

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

I ETAPAS: KLIMATO KAITOS PROGNOZIŲ IKI 2100 METŲ PARENGIMAS

ĮVADINĖ ATASKAITA

Užsakovas: Lietuvos Respublikos aplinkos ministerija

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

Ryga, 2022 m. lapkričio mėn.

## SANTRAUKA

Klimato kaitos prognozės Lietuvos teritorijai parengtos laiko pjūviams iki 2100 m. Prognozės grindžiamos Pasaulinės klimato tyrimų programos Penktojo modelių palyginimo projekto (angl. *Coupled Model Intercomparison Project Phase 5, CMIP5*) tipinių oro teršalų koncentracijų scenarijų RCP4.5 ir RCP8.5 duomenimis. Atsižvelgiama į klimato parametrus ir išvestinius klimato rodiklius. Prognozės pateikiamos 12x12 km tinklelyje, parengti atitinkami žemėlapiai ir grafikai. Pateikiama Lietuvos rodiklių kaita, jos iliustracija ir apžvalgos santrauka.

Ataskaita parašyta lietuvių kalba, ją sudaro ataskaitos tekstas (105 psl.), 93 paveikslai, 45 lentelės, 11 nuorodų ir elektroninis priedas (žemėlapiai ir grafikai).

## TURINYS

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. ĮVADAS .....                                                   | 4   |
| 2. KLIMATO KAITOS DUOMENYS .....                                  | 5   |
| 2.1. Duomenų ir modelių parinkimas .....                          | 5   |
| 2.2. Klimato kaitos rodikliai.....                                | 9   |
| 2.3. Korekcija, atsižvelgiant į dabartinį klimatą .....           | 14  |
| 3. KLIMATO KAITA LIETUVOJE.....                                   | 16  |
| 3.1. Klimato kaitos duomenų, žemėlapių ir grafikų pateikimas..... | 16  |
| 3.2. Oro temperatūra .....                                        | 17  |
| 3.3. Aukščiausia paros oro temperatūra .....                      | 23  |
| 3.4. Žemiausia paros oro temperatūra .....                        | 28  |
| 3.5. Karščio bangos.....                                          | 32  |
| 3.6. Tropinės naktys .....                                        | 34  |
| 3.7. Šalčiai.....                                                 | 36  |
| 3.8. Auginimo sezono trukmė .....                                 | 38  |
| 3.9. Šildymo sezono trukmė .....                                  | 40  |
| 3.10. Vėsinimo sezono trukmė.....                                 | 42  |
| 3.11. Šalna .....                                                 | 44  |
| 3.12. Gaisrų pavojus .....                                        | 46  |
| 3.13. Saulės spinduliuotė .....                                   | 48  |
| 3.14. Saulės spindėjimo trukmė .....                              | 52  |
| 3.15. Krituliai .....                                             | 54  |
| 3.16. Gausūs krituliai .....                                      | 59  |
| 3.17. Didžiausias paros kritulių kiekis.....                      | 62  |
| 3.18. Vasaros didžiausias kritulių kiekis .....                   | 64  |
| 3.19. Dienos be kritulių .....                                    | 66  |
| 3.20. Sausra .....                                                | 68  |
| 3.21. Dienos su sniego danga .....                                | 70  |
| 3.22. Didžiausias sniego dangos storis .....                      | 72  |
| 3.23. Užšalimo-atšilimo ciklai .....                              | 74  |
| 3.24. Biometeorologiniai parametrai.....                          | 76  |
| 3.25. Vandens kiekis dirvožemyje .....                            | 80  |
| 3.26. Nuotėkis .....                                              | 82  |
| 3.27. Vėjo greitis.....                                           | 85  |
| 3.28. Vėjo gūsiai .....                                           | 88  |
| 3.29. Audringumas .....                                           | 91  |
| 3.30. Ramios dienos .....                                         | 96  |
| 3.31. Jūros lygis .....                                           | 98  |
| LITERATŪROS SĄRAŠAS.....                                          | 102 |

# 1. ĮVADAS

Klimatą galima apibūdinti kaip teritorijai būdingą trumpalaikį oro sąlygų režimą, tačiau šiandien dėl vykstančios klimato kaitos šis režimas yra juntamai pakitęs. Praėjusį šimtmetį buvo fiksuoti sparčiausi klimato parametrų pokyčiai instrumentinių meteorologinių stebėjimų istorijoje ir viskas liudija apie tai, kad XXI amžiuje šios klimato permamos 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, todėl siekiama įvertinti klimato kaitos prognozes ateityje.

„Klimato kaitos prognozių iki 2100 metų parengimas“ įvadinė ataskaita yra parengta 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“, kuris 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“ (Vykdytojas) sąlygas.

Vadovaujantis projekto technine užduotimi (TU), įvadinėje ataskaitoje apibendrinamas darbas, atliktas rengiant klimato kaitos prognozes, remiantis Tarpvyriausybinės klimato kaitos komisijos (angl. *IPCC*; toliau – TKKK), Pasaulio meteorologijos organizacijos ir kitų su klimato kaitos prognozėmis dirbančių organizacijų rekomendacijomis ir duomenimis. Įvadinėje ataskaitoje pateikiama:

- 2.1 skyriuje aprašomas duomenų ir modelių parinkimas ir paruošimas pagal techninės užduoties reikalavimus. Klimato prognozės sudarytos 2006-2030, 2021-2050, 2046-2075 ir 2071-2100 metų laikotarpiams, remiantis bent 2 globalių ir 2 regioninių klimato modelių, suderintų su Užsakovu, išvesties rezultatais (TU p.5.1). Įvertinus esamus modelius ir jų scenarijus, buvo pasirinkti 2 šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) emisijų scenarijai RCP (angl. *Representative Concentration Pathways*): RCP4.5 ir RCP8.5.
- 2.2 skyriuje apibendrintas su Užsakovu suderintų klimato rodiklių ir jų išvestinių parametrų sąrašas (TU p.5.2).
- 3.1 skyriuje aprašomas nagrinėjamų prognozių žemėlapių ir grafikų pateikimas.
- 3.2 – 3.31 skyriuose pateikiamos prognozių apžvalgos, įskaitant klimato rodiklių žemėlapius ir grafikus su apibendrintais modelių išvesties rezultatais kiekvienam klimato rodikliui ir jų išvestiniams parametrų ir trumpas apibendrinimas, kaip jie kis Lietuvoje (TU p.5.4).

Tyrimo išvados ir santrauka pateikiama atskiru dokumentu.



## 2. KLIMATO KAITOS DUOMENYS

### 2.1. Duomenų ir modelių parinkimas

Klimato modeliai matematiškai aprašo klimato sistemos būseną pagal apibrėžtas sąlygas. Pasaulyje kuriami didelės apimties multimodaliniai klimato modelių rinkiniai (angl. *multiscenario multimodel ensembles* – MME), tame tarpe globalūs modeliai (angl. *global climate model* – GCM) ir regioniniai modeliai (angl. *region climate model* – RCM). Pagal projekto techninę užduotį klimato prognozėms buvo pasirinkti 2 globalūs modeliai (GCM) ir 2 regioniniai modeliai (RCM). Šie modeliai yra prieinami visame pasaulyje ir jų tikslas yra pateikti patikimus klimato pokyčių ir susijusios neapibrėžties įvertinimus bei prognozes. Klimato pokyčiai siejami su tipiniais koncentracijų scenarijais – RCP (angl. *Representative Concentration Pathways*). Jie susideda iš socialinių-ekonominių, šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijos ir klimato prognozių.

Pasaulio klimato tyrimų programos (angl. *World Climate Research Programme*) rėmuose sukurta CORDEX (angl. *COordinated Regional Downscaling Experiment*) iniciatyva, skirta rengti regioninės klimato kaitos projekcijas viso pasaulio teritorijai. EURO-CORDEX projektas yra CORDEX iniciatyvos dalis, kurios kontekste rengiami Europos teritorijai skirti multimodaliniai klimato modelių rinkiniai, kuriuose įtraukiami keli scenarijai. EURO-CORDEX modelių rinkinys pasižymi 0,11 laipsnio horizontaliąja skiriamąja geba ir tai yra iki šiol yra didžiausias rinkinys, kada nors sukurtas naudojant regioninius klimato modelius, Jacobet al (2014), atitinkantis ir šio projekto reikalavimus.

Pagrindinis klausimas parenkant duomenis Lietuvos klimato kaitos vertinimui – regioninių ir globalių derinių parinkimas. Viena iš galimybių būtų naudoti visą modelių rinkinį ir naudoti derinių analizės metodus. Tačiau deriniai taip pat turi išskirčių (angl. *outliers*). Evin et al. (2021) analizavo įvairių šaltinių indėlį MME projekcijų neapibrėžtumui. Autoriai daro išvadą, kad globalūs modeliai (GCM), regioniniai modeliai (RCM) ir tipiniai koncentracijų scenarijai (RCP) turi didelę įtaką ateities prognozių neapibrėžčiai, be to, ši neapibrėžtis skiriasi skirtingiems nagrinėjamiems parametrų, sezonams ir regionams. Todėl Evin et al (2021) siūlo vengti praktiniams tyrimams naudoti modelius, traktuojamus kaip MME išskirtys analizuojamame regione.

Vautard et al (2020) ir Coppola (2021) palygino regioninių ir globalių (RCM/GCM) derinių savybes 24 rodikliams 8 regionuose<sup>1</sup> (Rockel & Woth, 2007): Britų salose, Iberijos pusiasalyje, Prancūzijoje, Vidurio Europoje, Skandinavijoje, Alpių regione, Viduržemio jūros regione ir Rytų Europoje. Studijoje buvo vertinami 55 EURO-CORDEX Europos klimato modelių deriniai, kitaip vadinami simuliacijomis. Buvo parengti geriausių ir blogiausių simuliacijų grafikai, žr. 12 pav. Vautard et al (2020)

---

<sup>1</sup>PRUDENCE regionai: BI - Britų salos, IP - Iberijos pusiasalis, FR - Prancūzija, MD - Vidurio Europa, SC - Skandināvija, AL - Alpių regionas, MD - Viduržemio jūros regionas, EA - Rytų Europa; Rockel & Woth, 2007, <http://prudence.dmi.dk/>

publikacijoje. Autoriai nustatė, kad apskritai nėra „geriausių“ ar „blogiausių“ modelių: tam tikri modeliai geriausiai atkuria tam tikrus parametrus ir rodiklius skirtinguose regionuose ir skirtingais sezonais. Dėl to Vautard (2020) padarė išvadą, kad konkrečiam būsimo klimato tyrimui „...kvaziobjektyvus sub-derinio pasirinkimas gali būti pirmas žingsnis į paklaidos korekciją“.

Papildomai CORDEX rinkinio rezultatams buvo išnagrinėti ir jiems pritaikyti statistinės paklaidos korekcijos metodai. Šį pritaikymą atliko VALUE tinklas<sup>2</sup> ir publikavo Soares et al (2018) studijoje. Paklaidos korekcija yra labai svarbi, jei norime tyrimą pristatyti platesnei visuomenei, kuri linkusi vertinti modelį pagal savo bendrąsias žinias. Paklaidos korekcijos poveikio pavyzdys parodytas 2.1 paveiksle. Grafike palyginami modelio apskaičiuoti Biržų temperatūros duomenys (žalia), stebėjimų duomenys (raudona) bei modelio apskaičiuoti duomenys, kuriems pritaikyta paklaidos korekcija (juoda). Paveiksle matoma, kad atlikus korekciją, regioninio RCM modelio temperatūros paklaida, susidariusi tarp modelio rezultatų ir stebėjimų duomenų, yra efektyviai pašalinama: koreguoti temperatūros duomenys sutampa su stebėjimų duomenimis, o pradiniai modelio rezultatai pasižymi reikšminga paklaida.



**2.1 pav. Temperatūros kitimo Biržuose grafikas.** Iliustratyvus RCM/GCM derinys. Žalia – modelio apskaičiuoti retrospektyviniai duomenys, mėlyna – apskaičiuota modelio klimato projekcija, raudona – stebėjimų duomenys, juoda – modelio rezultatai, pritaikius paklaidos korekciją.

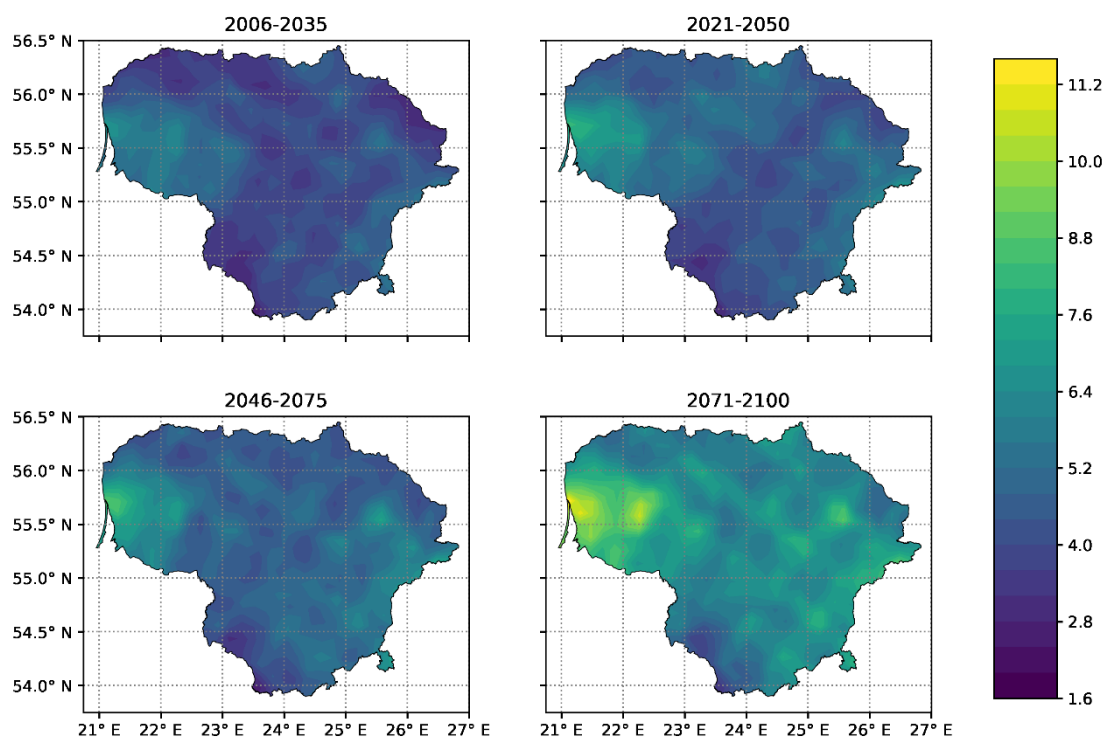
Visgi statistinė paklaidos korekcija nėra universalus sprendimas, siekiant modeliavimo rezultatus sutapatinti su stebėjimų duomenimis. Visų pirma, paklaidos korekcija galima ne visiems modelio parametrams, o tik pagrindiniams, tokiems kaip vidutinė, minimali, maksimali temperatūra ir krituliai. Antra, paklaidos korekcija klimato rodikliams nėra pateikiama nei CORDEX duomenų bazėje, nei VALUE tinkle. Trečia, paklaidos koregavimas gali iškreipti modelio parametrų erdvinį pasiskirstymą. Toks pavyzdys parodytas 2.2 pav. vienam iš projekte analizuojamų rodiklių – kritulių

<sup>2</sup> VALUE tinklas (tyrimai) buvo finansuoti ES FP7 programos kaip ES COST veikla ES1102.

gausių dienų skaičiui per metus. Dėl paklaidos korekcijos metodo v1a-SMHI-DBS45-MESAN-1989-2010 panaudojimo, erdviniam klimato rodiklio pasiskirstyme atsirado į tinklėlį panaši struktūra, ypač pastebima 2071-2100 laikotarpio paveiksle, kuriame matomos didesnės koncentracijos, formuojančios nenatūralią tinklėlio struktūrą.

Atsižvelgiant į anksčiau minėtus argumentus, buvo sukurtas toks regioninių ir globalinių (RCM/GCM) modelių derinių, naudojamų šiame projekte, pasirinkimo algoritmas. Parinkti tie modelių deriniai, atitinkantys šiuos kriterijus:

- CORDEX duomenų saugykloje prieinami tiek koreguoti, tiek ir pirminiai modelio išvesties duomenys atitinkamam RCM/GCM deriniui;
- Duomenų pilnumas modelio duomenų saugykloje – vertinti tik tie GCM/RCM modelių deriniai, kuriems prieinami reikiami išvesties parametrai;
- Modelio išvesties duomenys Lietuvos teritorijai, atspindintys dabartinį klimatą, pagal Evin et al (2021) taikytus principus nėra laikomi išskirtimis;
- Pakankamai geras rodiklių prognozavimas Lietuvos teritorijai (PRUDENCE regionams SC ir EA), remiantis analize pagal Vautard (2020).



**2.2 pav. Kritulių rodiklio paklaidos korekcijos įtaka.** RCA globalus modelis, MPI regioninis klimato modelis, paklaidos korekcijos metodas v1a-SMHI-DBS45-MESAN-1989-2010. Žemėlapiuose pateikiamas dienų su gausiais krituliais skaičius per metus.

Pagal apibrėžtą algoritmą buvo pasirinkti du globalūs modeliai, kuriems naudojamos santrumpos ICHE<sup>3</sup> ir MPI<sup>4</sup>, bei du regioniniai modeliai, kuriems

<sup>3</sup> Irish Centre for High-End Computing, <https://www.ichec.ie/>

<sup>4</sup> Max Planck Institute, <https://mpimet.mpg.de/en/science/models/mpi-esm>

naudojamos santrumpas RCA<sup>5</sup> ir CCLM<sup>6</sup>. Modelių rinkinių, naudojamų šioje ataskaitoje, duomenys apibendrinti 2.1 lentelėje. Išsamesnę informaciją apie modelius galima rasti COPERNICUS CORDEX tinklapyje<sup>7</sup>.

## 2.1 lentelė. Pasirinkti modeliai

| Modelio derinys | Pagrindinis modelis | RCM        | Rinkinys | Paklaidos korekcija            |
|-----------------|---------------------|------------|----------|--------------------------------|
| ICHEC CCLM      | ICHEC-EC-EARTH      | CCLM4-8-17 | r12i1p1  | v1-SMHI-DBS45-MESAN-1989-2010  |
| ICHEC RCA       | ICHEC-EC-EARTH      | RCA4       | r12i1p1  | v1-SMHI-DBS45-MESAN-1989-2010  |
| MPI CCLM        | MPI-M-MPI-ESM-LR    | CCLM4-8-17 | r1i1p1   | v1-SMHI-DBS45-MESAN-1989-2010  |
| MPI RCA         | MPI-M-MPI-ESM-LR    | RCA4       | r1i1p1   | v1a-SMHI-DBS45-MESAN-1989-2010 |

Naudoti duomenų paieškos portale<sup>8</sup> prieinami duomenys. Buvo atsisiųsti šių kintamųjų (žr. kintamųjų aprašymą<sup>9</sup>) duomenys:

- Modelio išvesties parametrai – kintamieji:
  - tas* – vidutinė paros temperatūra 2 metrų aukštyje;
  - tasmax* – aukščiausia paros temperatūra 2 metrų aukštyje;
  - tasmin* – žemiausia paros temperatūra 2 metrų aukštyje;
  - pr* – paros kritulių kiekio suma;
  - sfcWind* – vidutinis paros vėjo greitis 10 metrų aukštyje;
  - wsgsmax* – didžiausi paros vėjo gūsiai 10 metrų aukštyje;
  - RSDS* – trumpabangė spinduliuotė į paviršių;
  - sund* – Saulės spindėjimo trukmė per parą;
  - snd* – paros sniego dangos storis;
  - psl* – slėgis jūros lygyje;
  - mrso* – bendras dirvožemio drėgmės kiekis;
  - mrro* – bendras nuotėkis;
  - huss* – specifinis drėgnis prie paviršiaus.
- Koreguotos modelio išvestys – kintamieji:
  - tasAdjust* – vidutinė paros temperatūra 2 metrų aukštyje;
  - tasmaxAdjust* – aukščiausia paros temperatūra 2 metrų aukštyje;
  - tasminAdjust* – žemiausia paros temperatūra 2 metrų aukštyje;
  - prAdjust* – paros kritulių kiekio suma.

<sup>5</sup> Rossby Center of SMHI, <https://www.smhi.se/en/research/research-departments/climate-research-at-the-rossby-centre/rossby-centre-regional-atmospheric-model-rca4-1.16562>

<sup>6</sup> Consortium for Small-scale Modeling, <https://www.cmcc.it/models/cosmo-clm-climate-limited-area-modelling-community>

<sup>7</sup> <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/home>

<sup>8</sup> <https://esgf-data.dkrz.de/search/esgf-dkrz/>

<sup>9</sup> Žr. CORDEX kintamojo aprašymą: [https://is-enes-data.github.io/CORDEX\\_variables\\_requirement\\_table.pdf](https://is-enes-data.github.io/CORDEX_variables_requirement_table.pdf)

Kintamųjų panaudojimas apskaičiuojant klimato rodiklius aprašytas 2.2 poskyryje ir 3 skyriuje.

Atsisiųsti laikotarpio nuo 2006 m. sausio 1 d. iki 2100 m. gruodžio 31 d. duomenys visiems gardelės taškams teritorijoje nuo 53°N iki 57°N platumos ir nuo 20°E iki 27°E ilgumos, kurie dengia visą Lietuvos teritoriją.

Jūros lygio parametras vertintas atskirai, arčiausiai Klaipėdos esančiame taške (kintamasis: *zosga*). Pasirinktas jungtinis atmosferos, vandenyno ir žemės paviršiaus modelis GCM: MPI-ESM-LR<sup>10</sup>, taip pat žr. Giorgietta et al (2013). Baltijos jūros lygis Lietuvos teritorijoje nepasižymi ryškiais skirtumais, todėl klimato projekcijai naudota modelio vertė viename taške.

## 2.2. Klimato kaitos rodikliai

Klimato kaitos rodikliai buvo apskaičiuoti iš anksčiau minėtų modelių atsisiųstų duomenų. Jų apskaičiavimo metodai pateikti 3 skyriuje. Rodiklių sąrašas pateiktas 2.2 lentelėje, šie rodikliai yra suderinti su Užsakovu su nedideliais pakeitimais, pritaikytais skaičiavimo procese.

**2.2 lentelė. Klimato kaitos rodiklių sąrašas**

| Eil. nr. | Rodiklio pavadinimas          | Rodiklių apibrėžimas                                                                                      | Matavimo vienetai | Sektoriai                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Vidutinė paros temperatūra    | Metų, mėnesio paros vidutinės temperatūros vidurkis                                                       | °C                | Visuomenės sveikata<br>Žemės ūkis<br>Biologinė įvairovė<br>Vandens ištekliai ir pakrantės zona<br>Energetika<br>Transportas |
| 2        | Aukščiausia paros temperatūra | Metų, mėnesio maksimalios paros temperatūros vidurkis                                                     | °C                | Visuomenės sveikata<br>Energetika<br>Transportas                                                                            |
| 3        | Žemiausia paros temperatūra   | Metų, mėnesio mažiausios paros temperatūros vidurkis                                                      | °C                | Visuomenės sveikata                                                                                                         |
| 4        | Karščio bangų trukmė          | Dienų skaičius per metus, kai bent trijų dienų iš eilės aukščiausia temperatūra $\geq 30^{\circ}\text{C}$ | Dienų skaičius    | Visuomenės sveikata<br>Žemės ūkis<br>Biologinė įvairovė<br>Energetika<br>Ekstremalios situacijos                            |

<sup>10</sup> <https://mpimet.mpg.de/en/science/models/mpi-esm>

| Eil. nr. | Rodiklio pavadinimas         | Rodiklių apibrėžimas                                                                                                                                                                                                        | Matavimo vienetai | Sektoriai                                      |
|----------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------|
| 5        | Tropinės naktys (TR20)       | Metinis dienų skaičius, kai paros aukščiausia temperatūra $\geq 20^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                         | Dienų skaičius    | Visuomenės sveikata                            |
| 6a       | Staigių atšalimų trukmė      | Metinis dienų skaičius, kai bent tris paras iš eilės žemiausia temperatūra $\leq -15^{\circ}\text{C}$                                                                                                                       | Dienų skaičius    | Visuomenės sveikata<br>Ekstremalios situacijos |
| 6b       | Šaltos dienos                | Metinis dienų skaičius, kai paros žemiausia temperatūra $\leq -15^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                          | Dienų skaičius    | Visuomenės sveikata<br>Ekstremalios situacijos |
| 7        | Auginimo sezono trukmė (GSL) | Metinis dienų skaičius tarp pirmojo laikotarpio, kuomet bent 6 dienas $T \geq 5^{\circ}\text{C}$ , ir pirmojo epizodo po liepos mėn. 1 d., kai bent 6 dienas $T \leq 5^{\circ}\text{C}$                                     | Dienų skaičius    | Žemės ūkis<br>Biologinė įvairovė               |
| 8        | Šildymo sezono trukmė        | Metinis dienų skaičius, kai bent tris paras iš eilės vidutinė paros temperatūra yra $\leq 10^{\circ}\text{C}$                                                                                                               | Dienų skaičius    | Energetika                                     |
| 9        | Vėsinimo sezono trukmė       | Metinis dienų skaičius, kai bent tris paras iš eilės vidutinė paros temperatūra yra $\geq 15^{\circ}\text{C}$                                                                                                               | Dienų skaičius    | Energetika                                     |
| 10       | Šalna                        | Šalnos epizodai aktyvios augalų vegetacijos laikotarpiu - vidutinė paros oro temperatūra $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ; minimali paviršiaus temperatūra $\leq 0^{\circ}\text{C}$                                               | Dienų skaičius    | Žemės ūkis                                     |
| 11       | Gaisringumo indeksas (CFWI)  | Dienų skaičius per metus, kai gaisringumo indeksas (naudojamas Kanados gaisringumo indeksas (CFWI, angl. Canadian Fire Weather Index), kuris nustatomas pagal temperatūrą, kritulius, vėją ir drėgnį) yra 3 arba aukštesnis | Dienų skaičius    | Ekstremalios situacijos                        |

| Eil. nr. | Rodiklio pavadinimas                                    | Rodiklių apibrėžimas                                                                                                                                                                                                         | Matavimo vienetai | Sektoriai                                                                                                                                              |
|----------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12       | Saulės spinduliuotė į statmeną paviršių (RSDS)          | Vidutinė metų ir mėnesio Saulės spinduliuotės į statmeną paviršių reikšmė                                                                                                                                                    | W/m <sup>2</sup>  | Visuomenės sveikata<br>Energetika                                                                                                                      |
| 13       | Saulės spindėjimo trukmė                                | Vidutinė metų ir mėnesio Saulės spindėjimo trukmės reikšmė                                                                                                                                                                   | Valandos          | Visuomenės sveikata<br>Energetika                                                                                                                      |
| 14       | Kritulių kiekis                                         | Metų ir mėnesio kritulių suma                                                                                                                                                                                                | mm                | Visuomenės sveikata<br>Žemės ūkis<br>Biologinė įvairovė<br>Vandens ištekliai ir pakrantės zona<br>Energetika                                           |
| 15       | Dienų su gausiais ir labai gausiais krituliais skaičius | R10 Labai gausių kritulių dienų skaičius: dienų skaičius per metus, kai kritulių kiekis viršija $\geq 10$ mm<br>R20 Labai gausių kritulių dienų skaičius: dienų skaičius per metus, kai kritulių kiekis viršija $\geq 20$ mm | Dienų skaičius    | Vandens ištekliai ir pakrantės zona<br>Energetika<br>Transportas<br>Ekstremalios situacijos                                                            |
| 16       | Ekstremalūs krituliai                                   | Paros kritulių kiekis su 10 metų pasikartojimo periodu                                                                                                                                                                       | mm                | Visuomenės sveikata<br>Žemės ūkis<br>Biologinė įvairovė<br>Vandens ištekliai ir pakrantės zona<br>Energetika<br>Transportas<br>Ekstremalios situacijos |
| 17       | Vasaros didžiausias paros kritulių kiekis               | R95p Labai lietingos dienos. Metinis vidutinis bendras kritulių kiekis vasarą (birželio – rugpjūčio mėn.) dienomis, kai viršijamas 95 procentilis mm                                                                         | mm                | Žemės ūkis<br>Vandens ištekliai ir pakrantės zona<br>Ekstremalios situacijos                                                                           |

| Eil. nr. | Rodiklio pavadinimas             | Rodiklių apibrėžimas                                                                                                                                        | Matavimo vienetai | Sektoriai                                                                                                                                              |
|----------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18       | Dienų be kritulių skaičius       | Dienų skaičius per metus, kai paros kritulių kiekis $< 0,1$ mm                                                                                              | Dienų skaičius    | Visuomenės sveikata<br>Biologinė įvairovė<br>Vandens ištekliai ir pakrantės zona                                                                       |
| 19       | Sausra augimo sezono metu        | Dienų skaičius, kai temperatūros-kritulių indekso (TPI30) reikšmė augimo sezono metu yra $< 3,5$                                                            | Dienų skaičius    | Žemės ūkis<br>Biologinė įvairovė<br>Vandens ištekliai ir pakrantės zona                                                                                |
| 20       | Dienų su sniego danga skaičius   | Metinis dienų skaičius, kai sniego danga yra $\geq 1$ cm                                                                                                    | Dienų skaičius    | Visuomenės sveikata<br>Žemės ūkis                                                                                                                      |
| 21       | Didžiausias sniego dangos storis | Didžiausio metinio sniego dangos storio vidurkio reikšmė                                                                                                    | cm                | Visuomenės sveikata<br>Žemės ūkis<br>Biologinė įvairovė<br>Vandens ištekliai ir pakrantės zona<br>Energetika<br>Transportas<br>Ekstremalios situacijos |
| 22       | Užšalimo-atšilimo ciklai         | Metinis dienų, kai $T_{min}$ žemiau ir $T_{max}$ viršija $0^{\circ}\text{C}$ , skaičius.                                                                    | Dienų skaičius    | Energetika<br>Transportas                                                                                                                              |
| 23       | Biometeorologiniai parametrai    | TSM5 – dienų skaičius per metus, kai $T$ pokytis $\geq 5^{\circ}\text{C}$<br>PSM10 – dienų skaičius per metus, kai atmosferos slėgio pokytis $\geq 10$ hPa. | Dienų skaičius    | Visuomenės sveikata                                                                                                                                    |
| 24       | Vandens kiekis dirvožemyje       | Dirvožemio drėgmės kiekio nuokrypio nuo dabartinio klimato metinės ir mėnesio vertės                                                                        | mm                | Žemės ūkis                                                                                                                                             |
| 25       | Nuotėkis                         | Vidutinio nuotėkio gylis metinės ir mėnesio reikšmės                                                                                                        | mm                | Biologinė įvairovė<br>Vandens ištekliai ir pakrantės zona<br>Energetika                                                                                |
| 26       | Vidutinis vėjo greitis           | Metinis ir mėnesinis vidutinis vėjo greitis                                                                                                                 | m/s               | Vandens ištekliai ir pakrantės zona                                                                                                                    |



| Eil. nr. | Rodiklio pavadinimas  | Rodiklių apibrėžimas                                                                                                 | Matavimo vienetai | Sektoriai                                                                                                                       |
|----------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                       |                                                                                                                      |                   | Energetika                                                                                                                      |
| 27       | Didžiausi vėjo gūšiai | Metiniai ir mėnesio didžiausi vėjo gūšiai                                                                            | m/s               | Vandens ištekliai ir pakrantės zona<br>Energetika<br>Transportas<br>Ekstremalios situacijos                                     |
| 28       | Audringumas           | Dienų, kai vidutinis vėjo greitis $\geq 8$ m/s, skaičius<br>Dienų, kai didžiausi vėjo gūšiai $\geq 15$ m/s, skaičius | Dienų skaičius    | Žemės ūkis<br>Biologinė įvairovė<br>Vandens ištekliai ir pakrantės zona<br>Energetika<br>Transportas<br>Ekstremalios situacijos |
| 29       | Ramios dienos         | Dienų skaičius per metus, kai vėjas ramus ( $\leq 1,5$ m/s)                                                          | Dienų skaičius    | Energetika                                                                                                                      |
| 30       | Baltijos jūros lygis  | Metinis, mėnesinis vandens lygis Klaipėdoje                                                                          | m                 | Biologinė įvairovė<br>Vandens ištekliai ir pakrantės zona<br>Energetika<br>Transportas<br>Ekstremalios situacijos               |

### 2.3. Korekcija, atsižvelgiant į dabartinį klimatą

Sumodeliuotos klimato parametrų reikšmės (žr. sąrašą skyriuje 2.1) buvo palygintos su istoriniais klimato duomenimis. Tam buvo panaudoti Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos pateikti duomenys apie įprastines klimato sąlygas Lietuvoje (standartinė klimato norma). Modelių pateikti dabartinio laikotarpio klimato parametrai buvo palyginti:

- tarpusavyje, tarp 8 modelių derinių pateiktų verčių,
- su standartine klimato norma – SKN.

Tas pats buvo atlikta su išvestinių klimato rodiklių vertėmis. Palyginimai buvo atlikti abiem RCP scenarijams – RCP4.5 ir RCP8.5.

Atlikus palyginimą, buvo padarytos išvados, jog sumodeliuotos parametrų vertės, atspindinčios dabartinį klimatą, (1) neatitinka meteorologinių stebėjimų rezultatų (standartinės klimato normos) ir (2) nėra vienodos tarpusavyje visiems 8 modelių deriniams. Ta pat tendencija pastebėta lyginant išvestinių klimato rodiklių vertes. Šis neatitikimas pats savaime nėra klaida; tai tik iliustruoja naujausių klimato modelių rezultatus ir jų neapibrėžtį. Tačiau grafikuose pateikiami tokie duomenys, kurie pradiniam taške nesutampa su stebėjimų duomenimis (standartine klimato norma), tolimesniame vertinime gali kelti painiavą. Siekiant pakoreguoti modelių dabartinio laikotarpio rodiklių vertes, buvo taikomas korekcinis delta pokyčio metodas:

1. Korekcijoms buvo naudojami Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos pateikti dabartinių verčių parametrai ir rodikliai meteorologinių stebėjimų stotims (standartinė klimato norma). Tais atvejais, kai klimato normos duomenys nebuvo prieinami, buvo naudoti visų projekte pasirinktų 8 modelių (GCM/RCM/RCP) derinių vidutinės reikšmės.

2. Krieginio metodu skirtumų erdvinis pasiskirstymas buvo išdėstytas modelio tinklelyje visai Lietuvos teritorijai.

3. Visi modelio duomenų rinkiniai (tinklelio laiko eilutės) buvo koreguoti, pridėdant skirtumą tarp modelio parametro / rodiklio pirmame taške (dabartinis klimatas 2006-2035) ir klimato normos konkrečiame tinklelio taške.

Šis metodas užtikrina, kad visi 8 modelių derinių rinkiniai (GCM/RCM/RCP deriniai) pradinio momentu (dabartinis klimatas 2006-2035) beveik atitiktų dabartinę klimato normą ir vienas kitą, vengiant galimos painiavos.

Atliktą procedūrą matematiškai galima aprašyti formule, pagal kurią apskaičiuojamos koreguotos klimato rodiklių vertės:

$$M_{i,j,t} = K(V_S, X_{i,j}) - G_{i,j,0} + G_{i,j,t}$$

Kur:

- $i,j$  yra modelio tinklelio elementų ( $X_{i,j}$ ) erdvinių koordinatų indeksai;

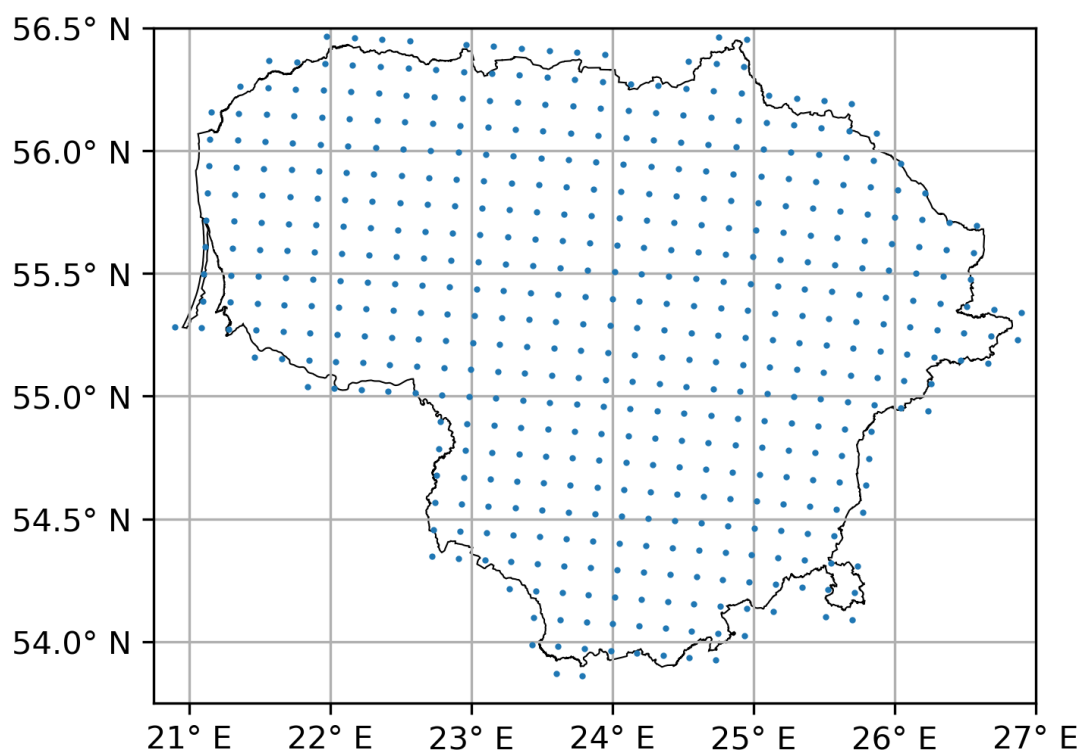
- $t$  yra vidurkinimo intervalo indeksas, t. y.,  $t=0$  2006–2035 m. periodui,  $t=1$  – 2007–2036 ..... ,  $t=65$  – 2071–2100;
- $G_{i,j,t}$  yra pagal modelių kombinacijų GCM/RCM kintamuosius apskaičiuotos indikatorių reikšmės tinklelio taške  $I_j$ , esant laiko periodui  $t$ ;
- $K(V_S, X_{i,j})$  yra rodiklių reikšmių  $V$  Kriego interpoliacija stočių rinkinyje  $S$  su koordinatėmis  $X_S$  tinklelyje ( $X_{i,j}$ ).

### 3. KLIMATO KAITA LIETUVOJE

#### 3.1. Klimato kaitos duomenų, žemėlapių ir grafikų pateikimas

Šios ataskaitos elektroniniuose prieduose yra pateikiamas rodiklių duomenų rinkinys, atitinkami žemėlapiai ir grafikai.

**1. Rodiklio duomenys indicators.nc netCDF faile.** Rodiklio skaičiavimo įvesties duomenys yra modelio kintamieji – laiko eilutės erdviniam tinklelyje (3.1 pav.), kur x pasukta ilguma ir y yra pasukta platumą. Tai yra pradinis modelio duomenų tinklelis iš CORDEX MME. Klimato rodikliams naudojama ta pati maždaug 12x12 km gardelė. Klimato rodikliai kiekviename netCDF failo gardelės langelyje yra laiko eilutės: kiekvieno rodiklio slenkančio vidurkio reikšmės (t. y., mėnesio arba metinio vidurkio) per 30 metų laikotarpį. Laiko eilutėje yra 65 reikšmės. Pirmoji reikšmė atitinka 2006–2035 metų laikotarpį, antroji – 2007–2036 m. ir t. t., o paskutinė – 2071–2100 metų laikotarpį.



3.1 pav. Klimato kaitos rodiklių vaizdavimo erdvinė gardelė.

**2. Visiems rodikliams sukurtas iliustracijų (png formate) aplankas.** Jame pateikiama:

- a) 8 žemėlapių vaizdų rinkiniai kiekvienam rodikliui. Kiekviename rinkinyje yra 4 atitinkamo rodiklio žemėlapiai, atitinkantys tam tikrą laiko atkarpą: 2006–2035, 2021–2050, 2046–2075 ir 2071–2100. 8 rinkiniai atitinka visus 8 derinius, sudarytus iš dviejų globalinių modelių dviejų realizacijų pagal du RCP scenarijus.

- b) 3 grafikai kiekvienam rodikliui. Grafikai rengiami Klaipėdos, Vilniaus ir Panevėžio miestams. Kiekviename grafike pateikiamos 8 laiko eilutės, atitinkančios visus aštuonis dviejų tipinių koncentracijų scenarijus, pagal du globalius ir du regioninius modelių derinius. Kiekvienas grafikas sudarytas kaip 2-osios eilės splainas per 4 duomenų taškus, atitinkančius 30 metų klimato laikotarpius 2006–2035, 2021–2050, 2046–2075 ir 2071–2100.

Grafinių failų pavadinimuose pirmieji du failų pavadinimų simboliai yra klimato indikatoriaus skaičius iš 2.2 lentelės.

### 3.2. Oro temperatūra

**Klimato rodiklis:** vidutinė oro temperatūra

**Naudotas modelio kintamasis:** *tasAdjust*

**Apibrėžimas:** Metų ir mėnesio vidutinės oro temperatūros vidurkis apskaičiuojamas naudojant paros vidutinę temperatūrą. Matavimo vienetai – °C. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 13

Vidutinės metinės ir mėnesio temperatūros visoje Lietuvoje apibendrintos 3.1 (RCP4.5) ir 3.2 (RCP 8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai prognozuoja, kad oro temperatūros padidėjimas Lietuvoje sieks nuo 1,2 °C (RCP4.5) iki 2,8 °C (RCP8.5). Didžiausias atšilimas numatomas gruodį – sausį (3,9–4,4 °C RCP8.5), o mažiausias – gegužės – liepos mėnesiais (1,9–2,1 °C RCP8.5).

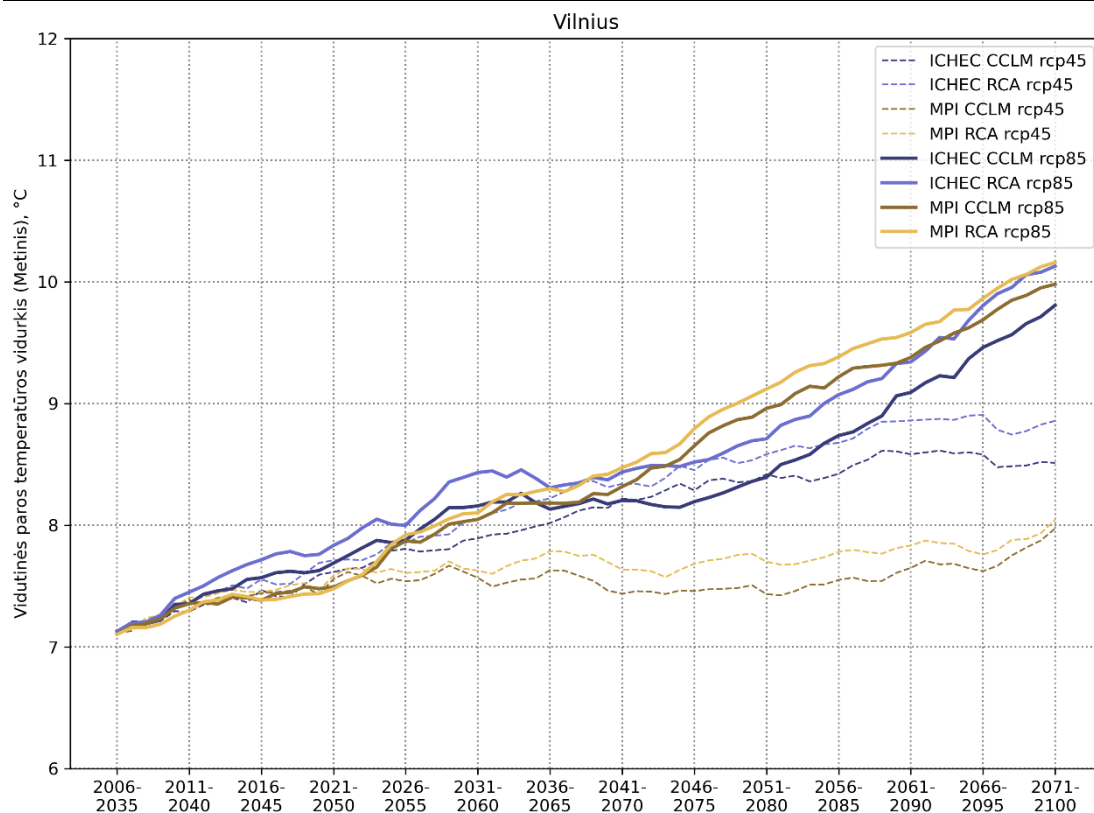
**3.1 lentelė. Vidutinė metinė ir mėnesio oro temperatūra Lietuvoje skirtingais laiko pjūviais (laikotarpiais). RCP4.5.**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 7,3       | 7,8       | 8,1       | 8,5       |
| Sausis    | -3,1      | -2,8      | -2,3      | -1,7      |
| Vasaris   | -2,7      | -1,8      | -1,4      | -0,4      |
| Kovas     | 0,8       | 1,3       | 1,9       | 2,5       |
| Balandis  | 7,2       | 7,5       | 7,8       | 8,4       |
| Gegužė    | 12,6      | 13,3      | 13,5      | 13,9      |
| Birželis  | 16,0      | 16,4      | 16,8      | 17,2      |
| Liepa     | 18,3      | 18,9      | 18,9      | 18,7      |
| Rugpjūtis | 17,5      | 17,8      | 18,1      | 18,4      |
| Rugsėjis  | 12,7      | 13,1      | 13,5      | 13,5      |
| Spalis    | 7,1       | 7,2       | 7,9       | 8,2       |
| Lapkritis | 2,4       | 3,0       | 3,2       | 3,6       |
| Gruodis   | -1,3      | -0,7      | -0,4      | -0,2      |

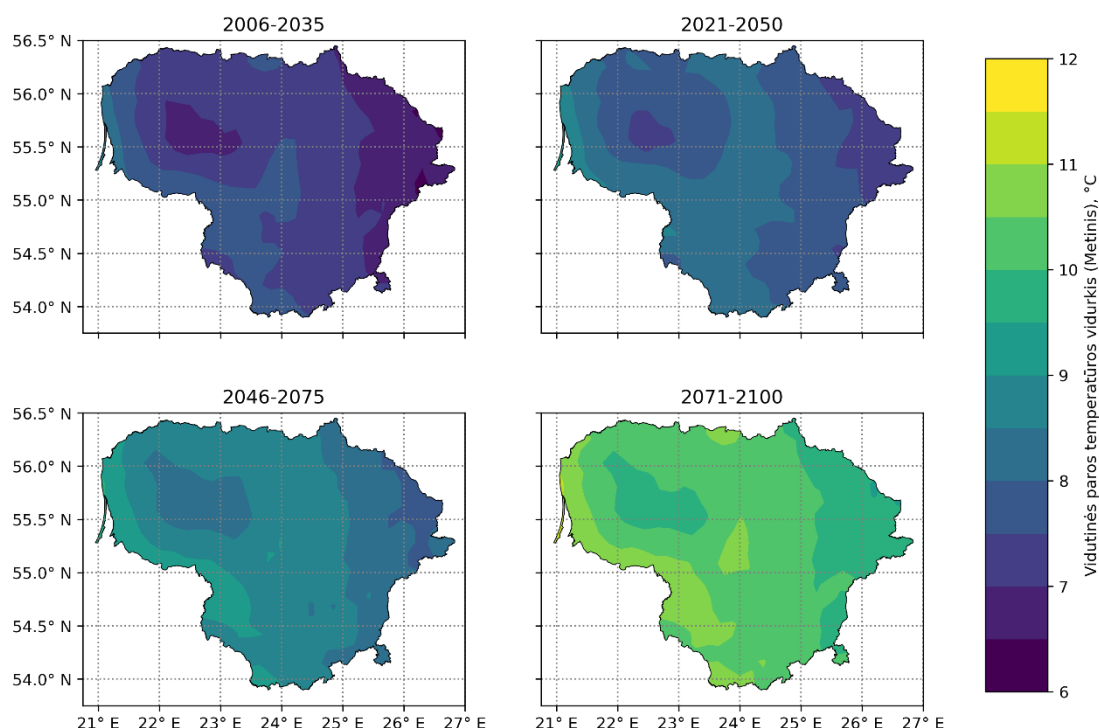
Nagrinėjant metinės temperatūros laiko grafiką matyti, kad Vilniuje per nagrinėjamą 65 metų laikotarpį temperatūra turėtų pakilti nuo 1,0/1,5 °C (RCP4.5) iki 2,5/3,0 °C (RCP8.5). Šimtmečio pabaigos temperatūros modelio prognozių neapibrėžtis yra mažesnė nei 1 °C. RCP8.5 prognozuoja gana tolygų temperatūros kilimą, o RCP4.5 – lėtėjantį atšilimą antroje amžiaus pusėje.

**3.2 lentelė. Vidutinė metinė ir mėnesio oro temperatūra Lietuvoje skirtingais laiko pjūviais (laikotarpiais). RCP8.5.**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 7,3       | 7,8       | 8,7       | 10,1      |
| Sausis    | -3,1      | -2,6      | -1,4      | 1,3       |
| Vasaris   | -2,7      | -2,3      | -1,3      | 0,3       |
| Kovas     | 0,8       | 1,3       | 2,1       | 3,8       |
| Balandis  | 7,2       | 7,7       | 8,6       | 9,6       |
| Gegužė    | 12,6      | 13,0      | 13,6      | 14,5      |
| Birželis  | 16,0      | 16,5      | 17,2      | 17,9      |
| Liepa     | 18,3      | 18,7      | 19,4      | 20,4      |
| Rugpjūtis | 17,5      | 18,0      | 18,7      | 20,4      |
| Rugsėjis  | 12,7      | 13,2      | 14,3      | 15,4      |
| Spalis    | 7,1       | 7,6       | 8,7       | 9,6       |
| Lapkritis | 2,4       | 2,9       | 3,8       | 5,6       |
| Gruodis   | -1,3      | -0,8      | 0,3       | 2,5       |



**3.2 pav. Vidutinės metinės temperatūros kitimas Vilniuje nagrinėjamu laikotarpiu**



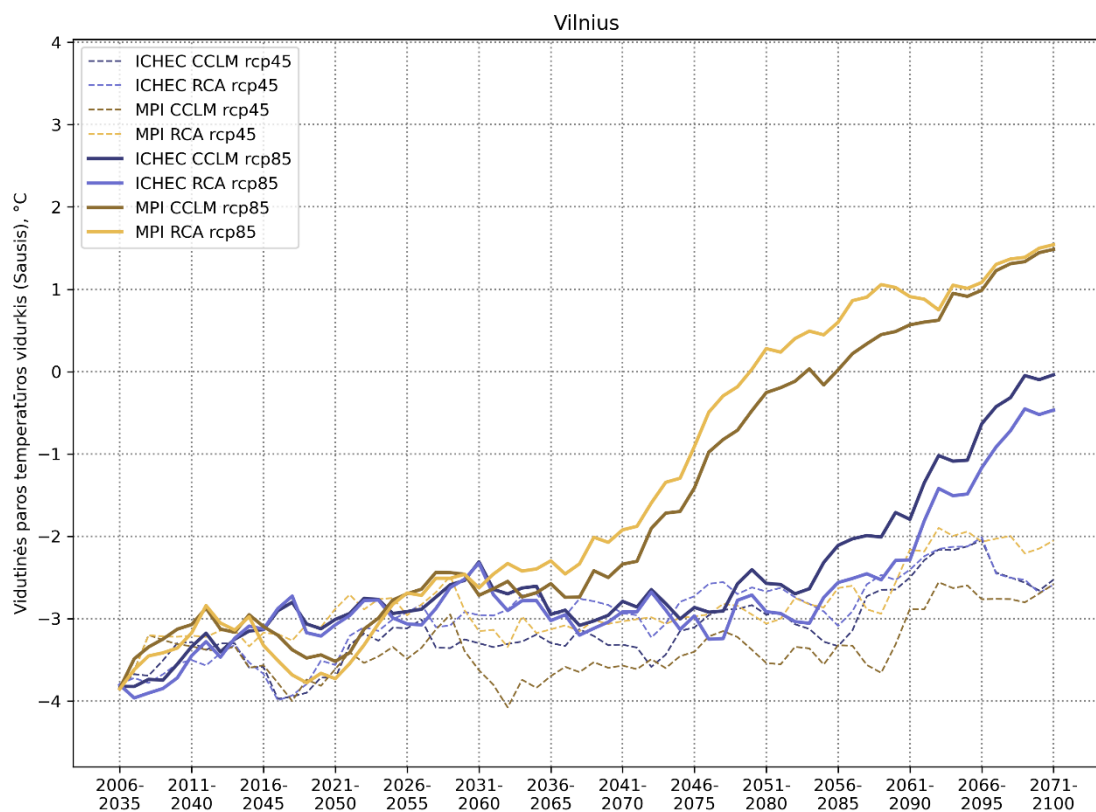
### 3.3 pav. Vidutinės metinės temperatūros Lietuvoje pasiskirstymo žemėlapiai

Prognozuojamo temperatūros kilimo erdvinis pasiskirstymas yra gana tolygus – 3.3 paveiksle numatyti būsimojo klimato temperatūrų žemėlapiai atspindi dabartinį erdvinį temperatūros pasiskirstymą.

Prognozuojama, kad žiemos (sausio mėn., žr. 3.4 pav.) vidutinė temperatūra Vilniuje kils kiek daugiau – 1,5-2 °C pagal RCP4.5 ir 3,5-5 °C pagal RCP8.5. Žiemos temperatūros kilimas yra tolygesnis nei metinės temperatūros padidėjimas. Rytų-vakarų žiemos temperatūros pasiskirstymo gradientas numatomas ir ateities prognozėse, žr. 3.5 pav.

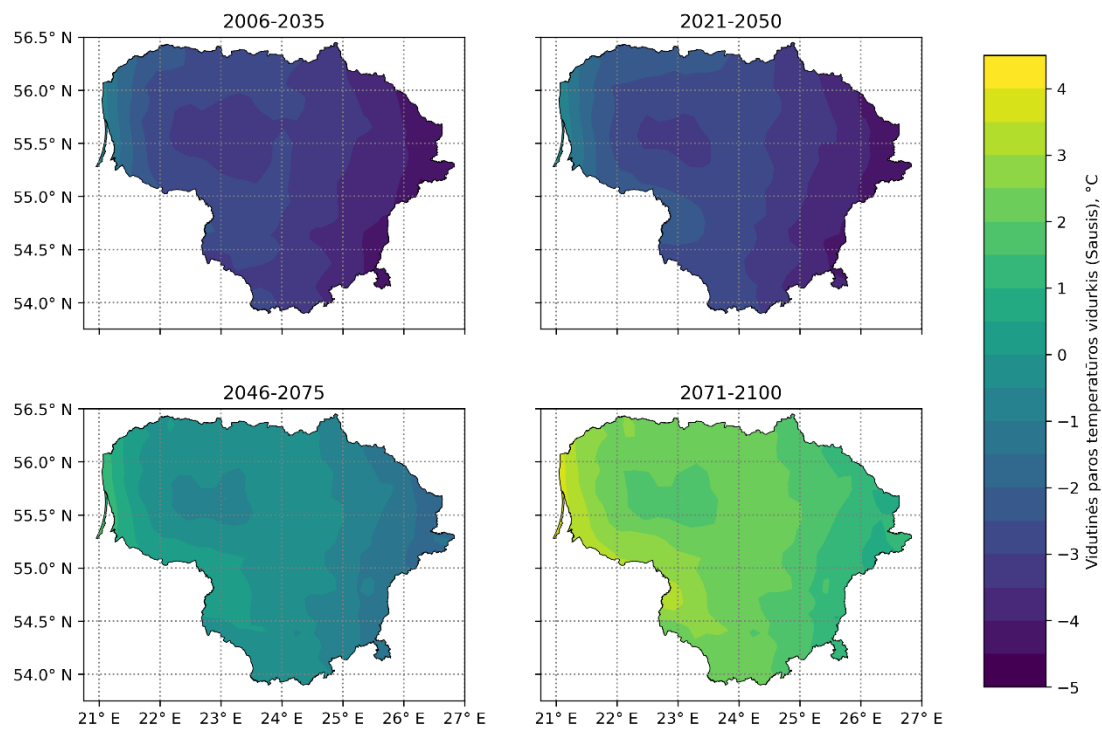
Pavasario temperatūros kilimo modelio projekcijų neapibrėžtis yra gana didelė (3.6 pav.). Kai kurie modelių deriniai rodo, kad pasiekus maksimalią pavasario temperatūrą amžiaus viduryje pagal RCP4.5 scenarijų ji pradės mažėti. Pavasario temperatūros erdvinis pasiskirstymas išlieka beveik nepakitęs (3.7 pav.), o temperatūros maksimumai yra centrinėje ir pietinėje šalies dalyse.

Spartesnis vasaros temperatūros kilimas (žr. Rugpjūčio mėn. Vilniuje 3.8 pav.) pagal RCP8.5 prognozuojamas antroje amžiaus pusėje; čia bendras atšilimas nagrinėjamu laikotarpiu yra 3 laipsniai. Vėsesnės vasaros vis dar išlieka šiaurės rytinėje ir vakarinėje šalies dalyse, žr. 3.9 pav.



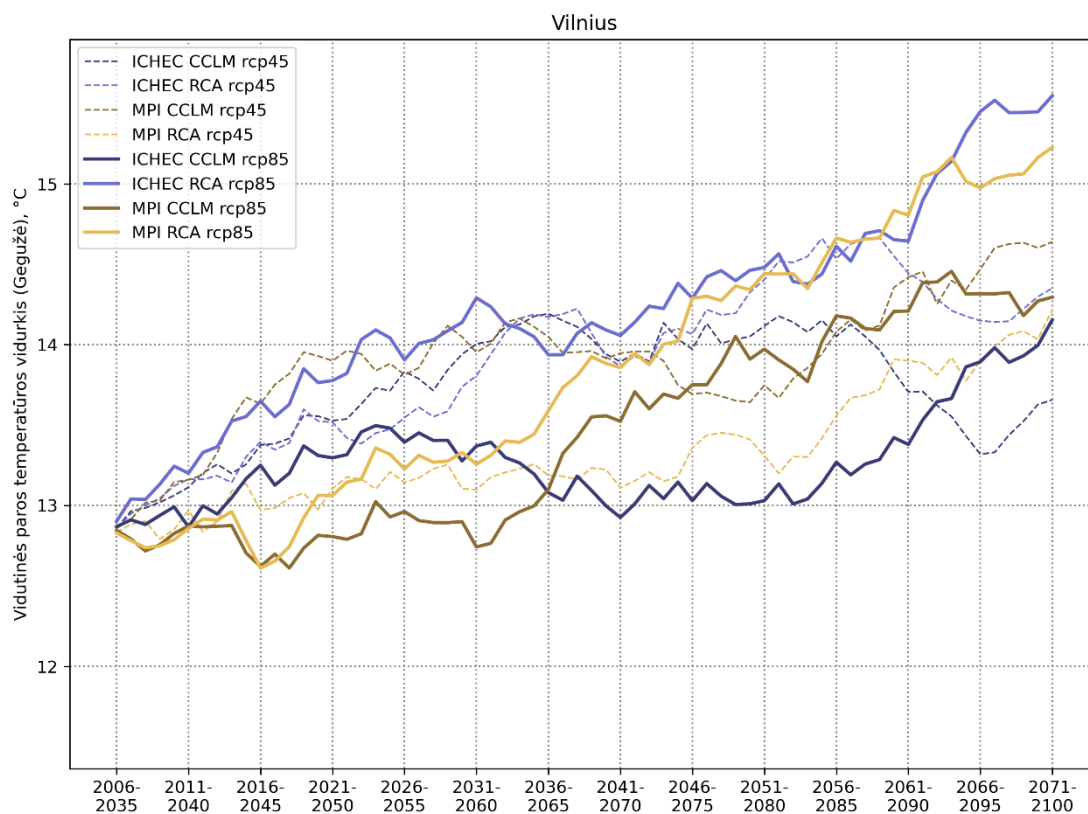
### 3.4 pav. Vidutinės sausio mėn. temperatūros kitimas Vilniuje

MPI RCA rcp85



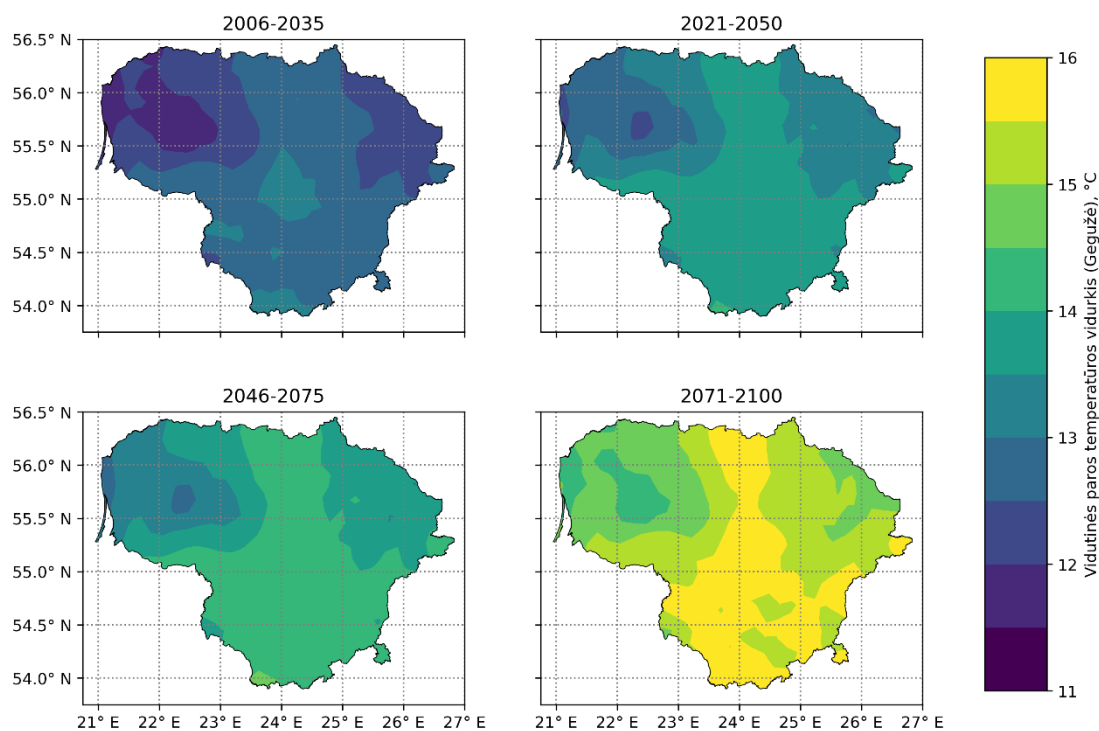
### 3.5. Vidutinės sausio mėn. temperatūros Lietuvoje pasiskirstymo žemėlapiai



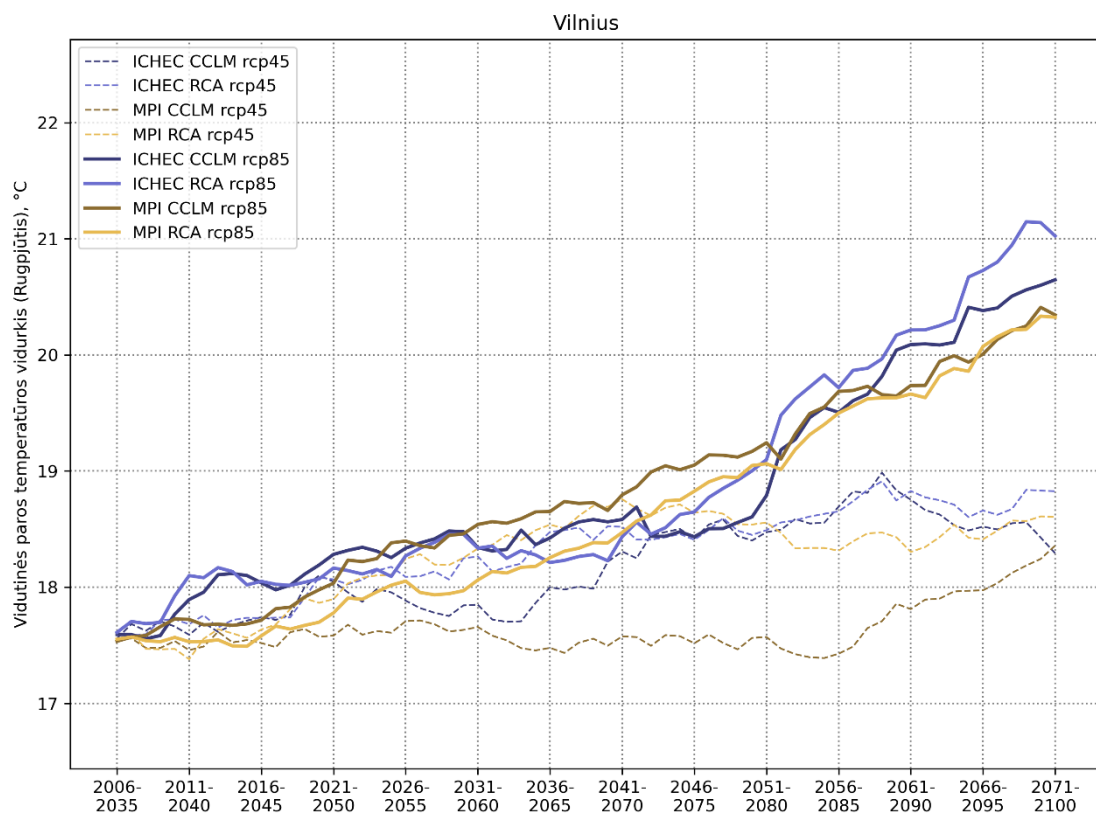


**3.6 pav. Vidutinės gegužės mėn. temperatūros kitimas Vilniuje**

ICHEC RCA rcp85

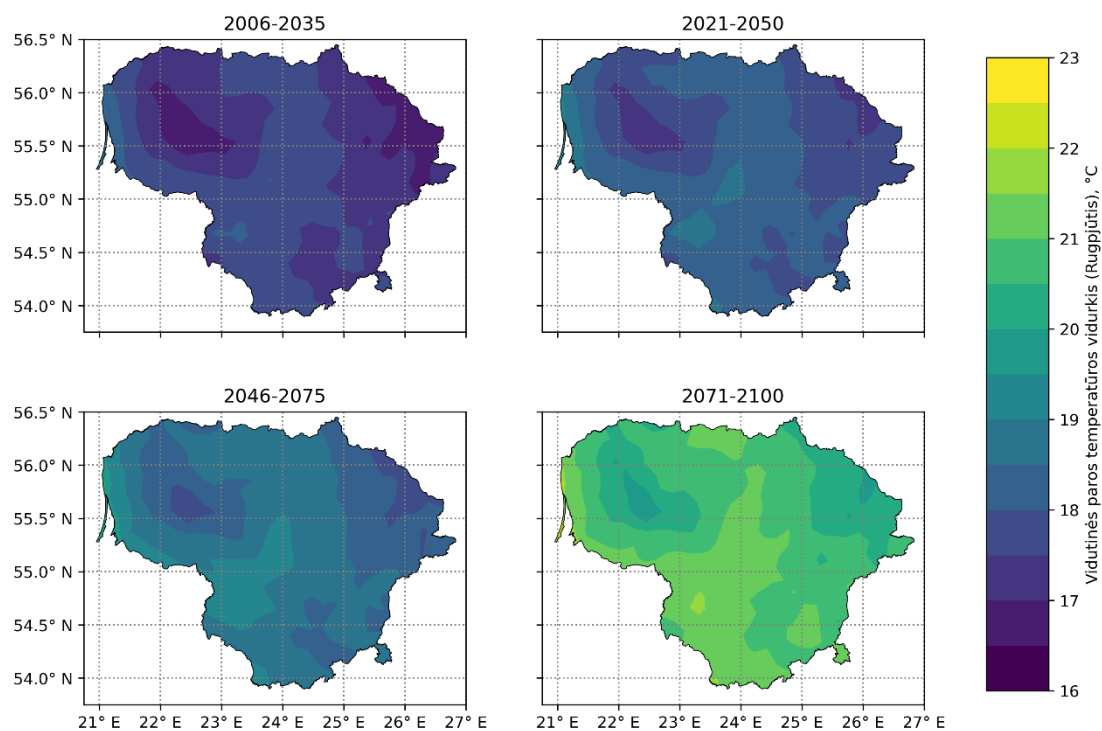


**3.7 pav. Vidutinės gegužės mėn. temperatūros Lietuvoje pasiskirstymo žemėlapiai**



**3.8 pav. Vidutinės rugpjūčio mėn. temperatūros kitimas Vilniuje**

ICHEC RCA rcp85



**3.9 pav. Vidutinės rugpjūčio mėn. temperatūros Lietuvoje pasiskirstymo žemėlapiai**

### 3.3. Aukščiausia paros oro temperatūra

**Klimato rodiklis:** aukščiausios paros oro temperatūros vidurkis

**Naudotas modelio kintamasis:** *tasmaxAdjust*

**Apibrėžimas:** Metų ir mėnesio vidurkis aukščiausiai paros oro temperatūrai apskaičiuojamas iš aukščiausios paros oro temperatūros duomenų. Matavimo vienetai – °C. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 13

Prognozuojamos metinės ir mėnesio vidutinės paros aukščiausios oro temperatūros Lietuvoje duomenys apibendrinti 3.3 (RCP4.5) ir 3.4 (RCP 8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai prognozuoja, kad aukščiausios oro temperatūros Lietuvoje padidėjimas sieks nuo 1,2 °C (RCP4.5) iki 2,8 °C (RCP8.5). Didžiausias atšilimas numatomas gruodžio – sausio mėnesiais (3,7–4,0 °C pagal RCP8.5), o mažiausias – gegužės – liepos mėn. (1,7–1,8 °C pagal RCP8.5).

**3.3 lentelė. Paros aukščiausios oro temperatūros metų ir mėnesio vidurkis Lietuvoje skirtingais laiko pjūviais (laikotarpiais). RCP4.5**

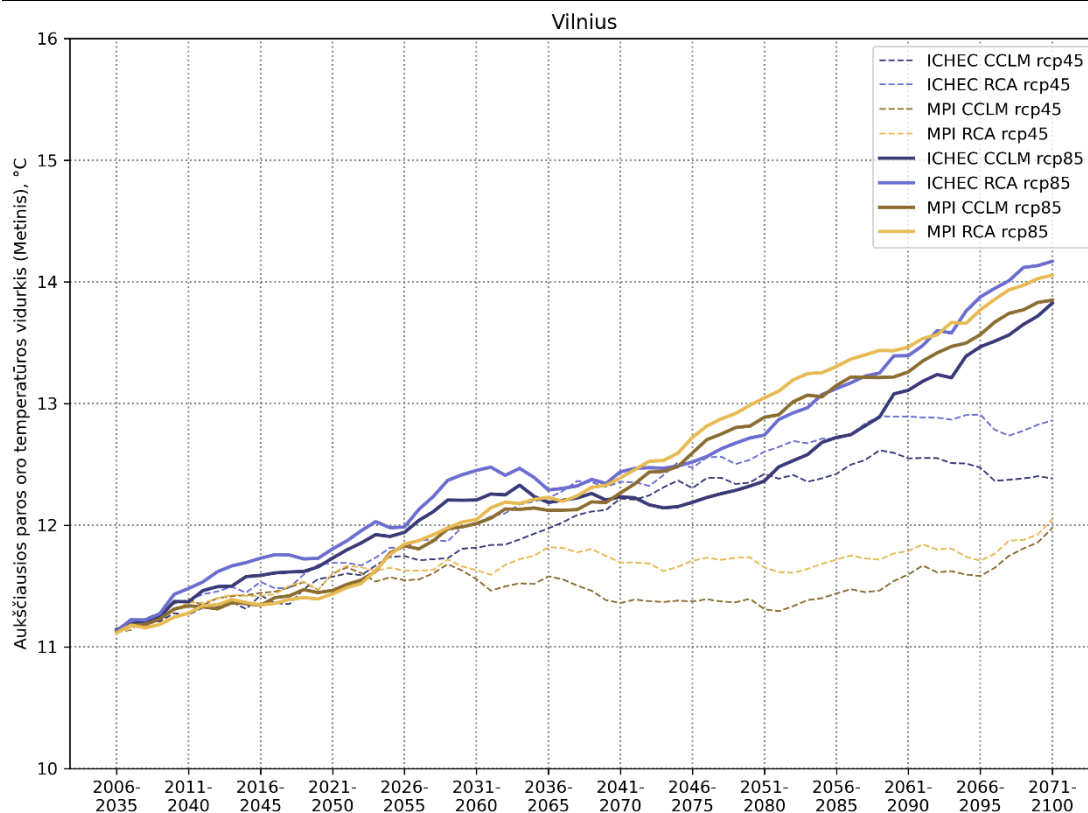
|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 11,3      | 11,8      | 12,2      | 12,5      |
| Sausis    | -0,8      | -0,5      | -0,1      | 0,5       |
| Vasaris   | 0,0       | 0,8       | 1,2       | 2,1       |
| Kovas     | 4,7       | 5,1       | 5,8       | 6,4       |
| Balandis  | 12,5      | 12,8      | 13,0      | 13,7      |
| Gegužė    | 18,3      | 19,0      | 19,1      | 19,5      |
| Birželis  | 21,4      | 21,8      | 22,2      | 22,5      |
| Liepa     | 23,7      | 24,2      | 24,1      | 23,8      |
| Rugpjūtis | 23,0      | 23,4      | 23,7      | 24,0      |
| Rugsėjis  | 17,5      | 18,0      | 18,3      | 18,3      |
| Spalis    | 10,7      | 10,7      | 11,4      | 11,8      |
| Lapkritis | 4,6       | 5,2       | 5,3       | 5,7       |
| Gruodis   | 0,7       | 1,3       | 1,6       | 1,7       |

Nagrinėjant metinės aukščiausios paros temperatūros kitimą matyti, kad metinė paros aukščiausia temperatūra Vilniuje kils panašiai kaip vidutinė paros temperatūra – 1,0–1,5 °C pagal RCP4.5 ir iki 3,0 °C pagal RCP8.5 scenarijų, žr. 3.10 pav. Aukščiausios temperatūros erdvinio pasiskirstymo pokyčio ateityje nenumatoma (3.11 pav.). Aukščiausia temperatūra stebima centriniuose ir pietiniuose regionuose, skirtingai nuo vidutinės oro temperatūros, kuri vakariniame pajūrio regione yra didesnė.

Prognozuojama, kad žiemos (sausio mėn., žr. 3.12 pav.) paros aukščiausia temperatūra Vilniuje kils panašiai kaip ir vidutinė – 1,0–1,5 °C pagal RCP4.5 ir 3–5 °C pagal RCP8.5. Numatomas žiemos aukščiausios paros temperatūros pasiskirstymo gradientas rytų – vakarų kryptimi tiek dabartiniam klimatui, tiek ir ateities prognozėse, žr. 3.13 pav.

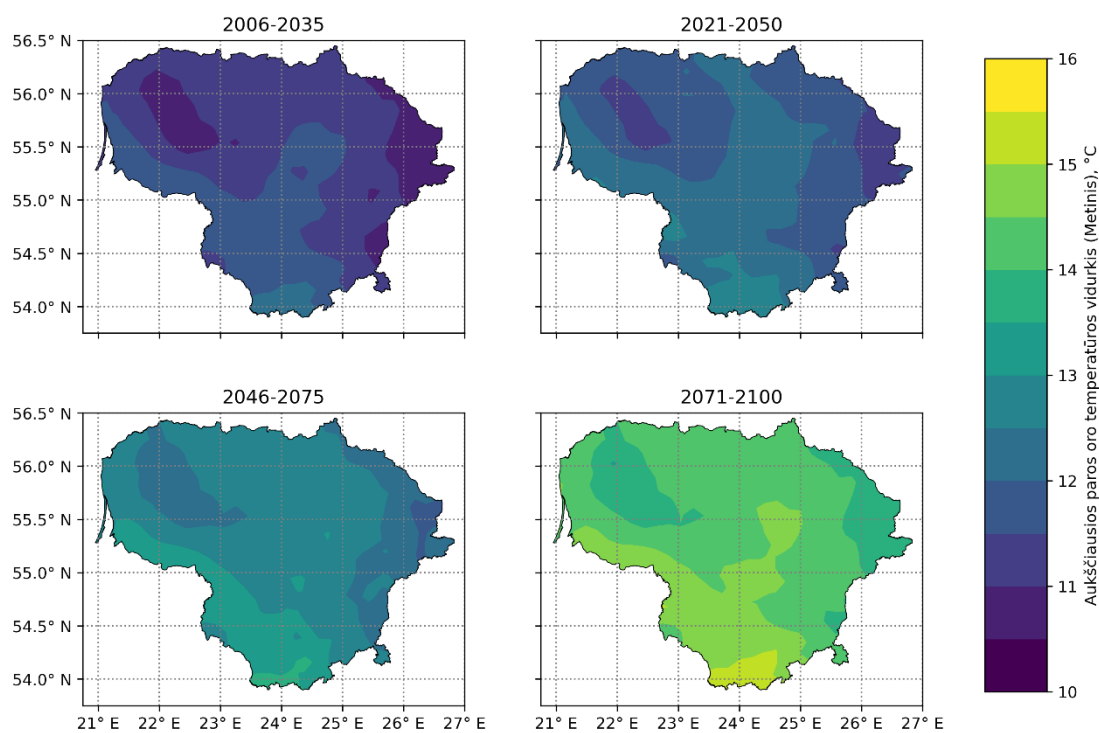
### 3.4 lentelė. Paros aukščiausios oro temperatūros metų ir mėnesio vidurkis Lietuvoje skirtingais laiko pjūviais (laikotarpiais). RCP8.5

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 11,3      | 11,8      | 12,7      | 14,1      |
| Sausis    | -0,8      | -0,4      | 0,7       | 3,1       |
| Vasaris   | 0,0       | 0,5       | 1,3       | 2,9       |
| Kovas     | 4,7       | 5,2       | 6,2       | 7,9       |
| Balandis  | 12,5      | 13,0      | 13,9      | 14,8      |
| Gegužė    | 18,3      | 18,5      | 19,1      | 20,0      |
| Birželis  | 21,4      | 21,9      | 22,5      | 23,1      |
| Liepa     | 23,7      | 24,0      | 24,6      | 25,5      |
| Rugpjūtis | 23,0      | 23,5      | 24,1      | 26,0      |
| Rugsėjis  | 17,5      | 18,1      | 19,1      | 20,4      |
| Spalis    | 10,7      | 11,1      | 12,3      | 13,2      |
| Lapkritis | 4,6       | 5,0       | 6,0       | 7,6       |
| Gruodis   | 0,7       | 1,2       | 2,3       | 4,4       |

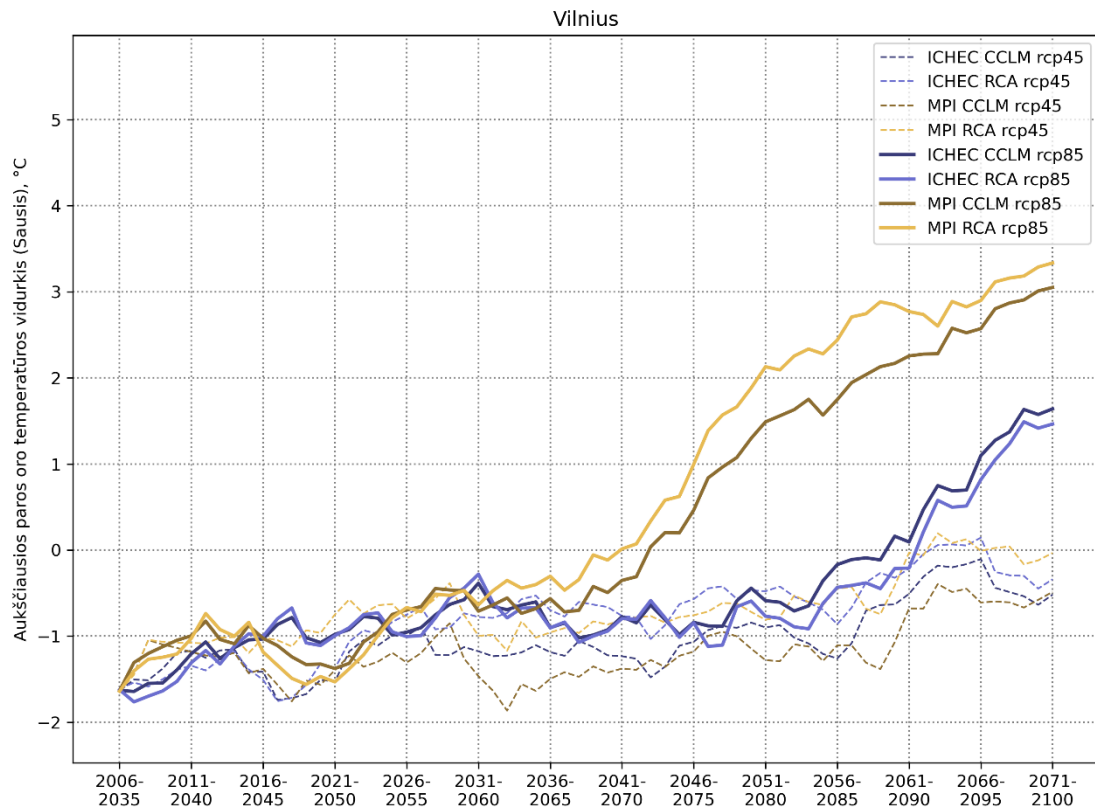


3.10 pav. Aukščiausios paros temperatūros metų vidurkio kitimas Vilniuje

ICHEC RCA rcp85

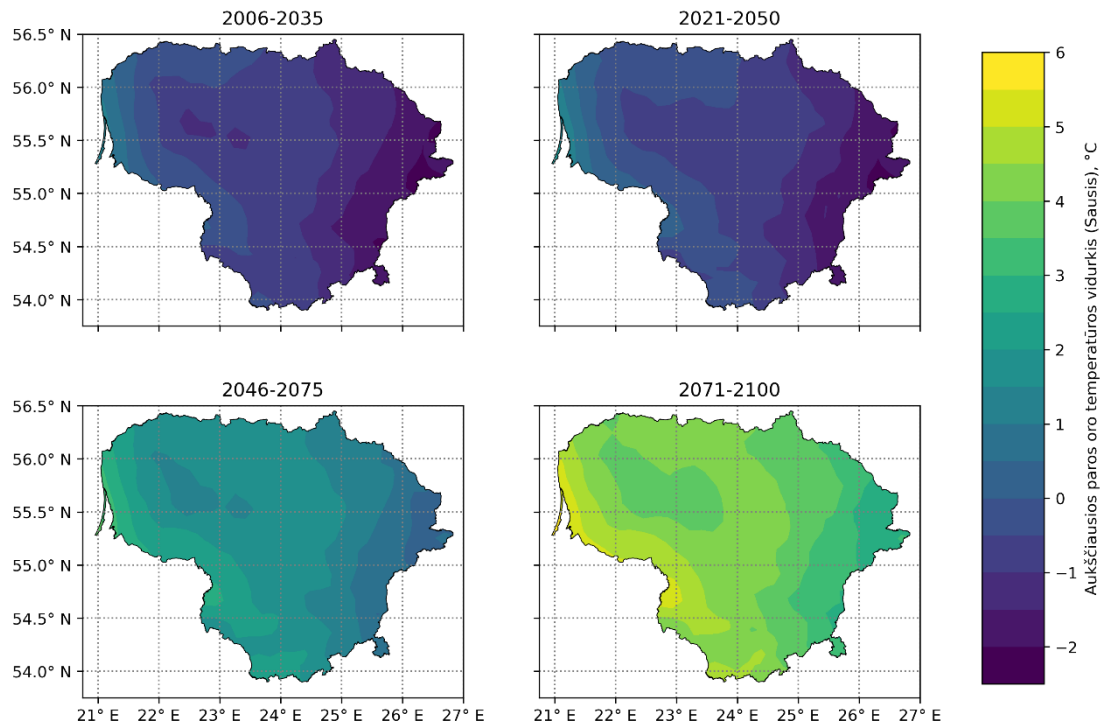


**3.11 pav. Aukščiausios paros temperatūros metų vidurkio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

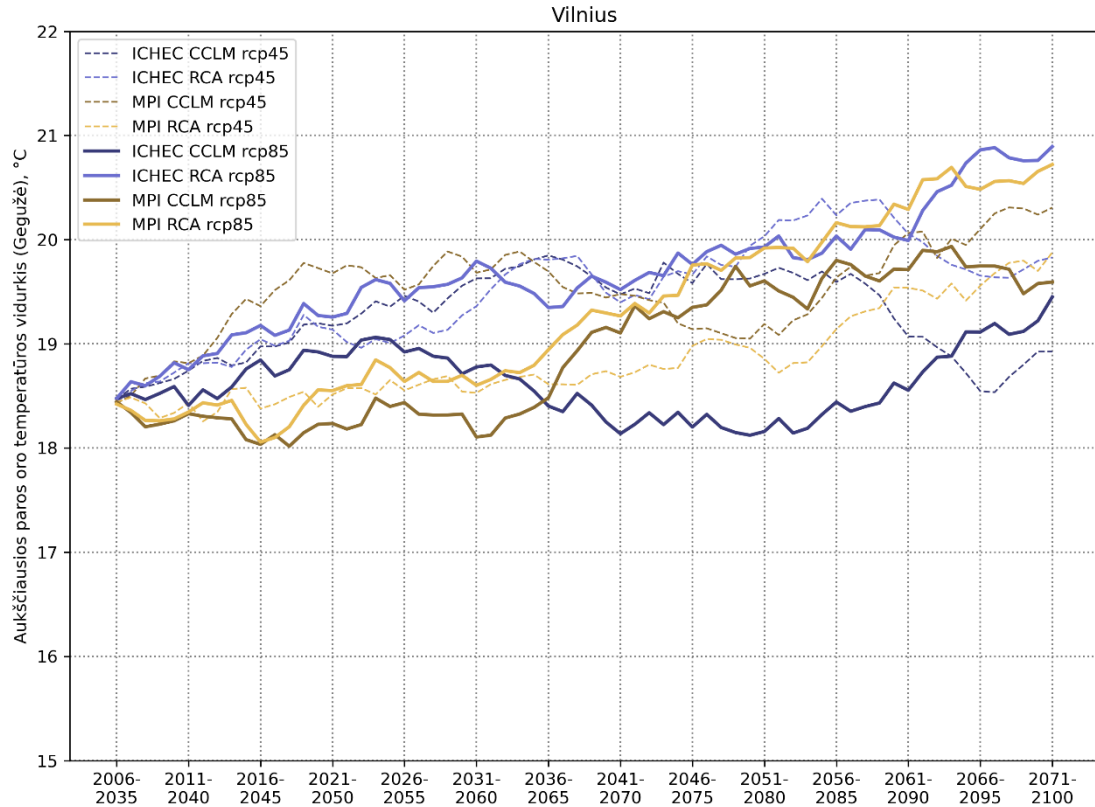


**3.12 pav. Aukščiausios paros temperatūros sausio mėn. vidurkio kitimas Vilniuje**

MPI RCA rcp85



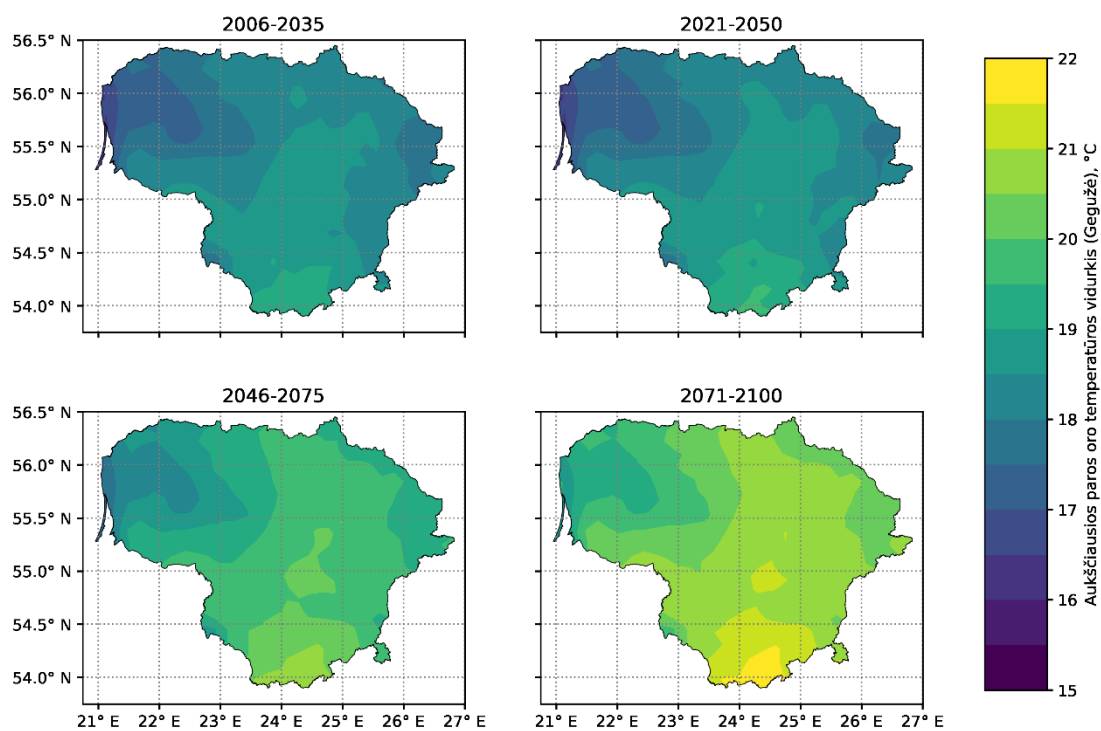
**3.13 pav. Aukščiausios paros temperatūros sausio mėn. vidurkio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**



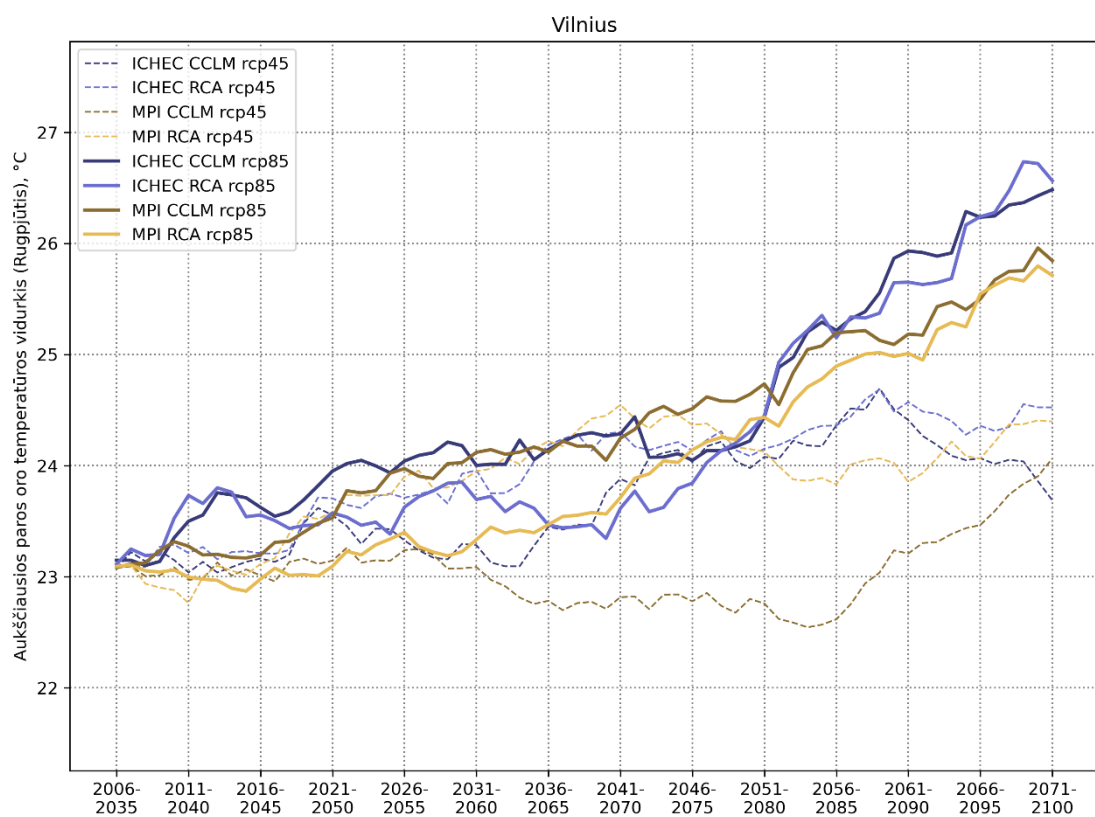
**3.14 pav. Aukščiausios paros temperatūros gegužės mėn. vidurkio kitimas Vilniuje**



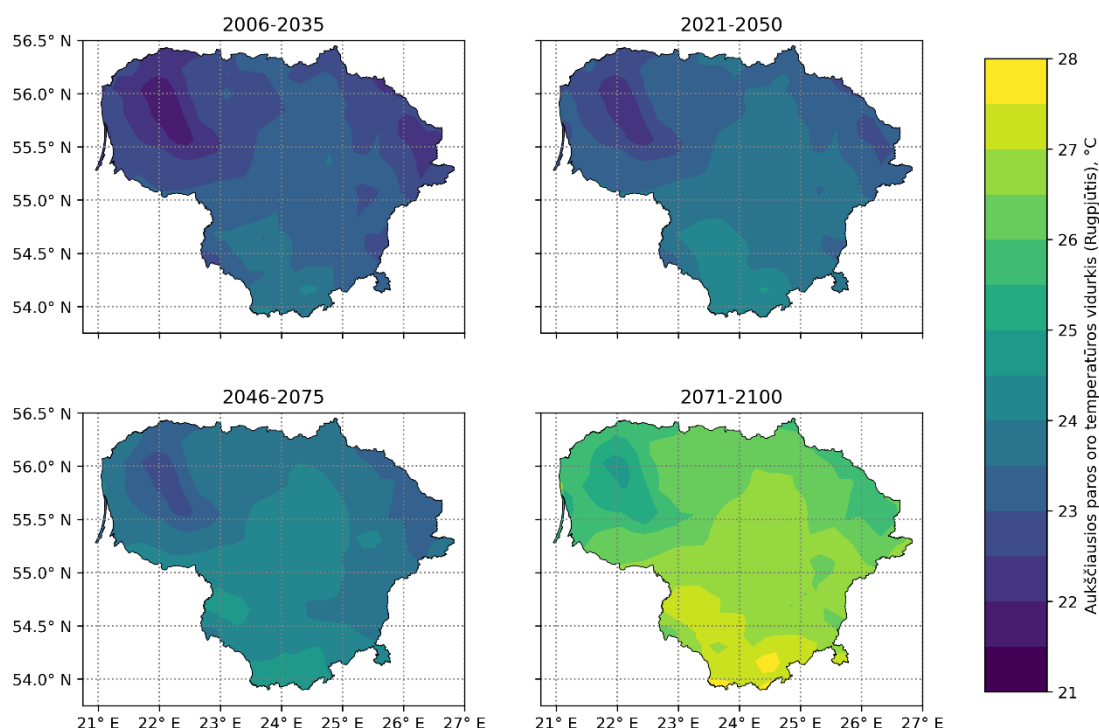
MPI RCA rcp85



**3.15 pav. Aukščiausios paros temperatūros gegužės mėn. vidurkio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**



**3.16 pav. Aukščiausios paros temperatūros rugpjūčio mėn. vidurkio kitimas Vilniuje**



**3.17 pav. Aukščiausios paros temperatūros rugpjūčio mėn. vidurkio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

RCP4.5 ir RCP8.5 modelių paros aukščiausios pavasario temperatūros kilimo projekcijos yra labai panašios – nuo 0,5 iki 2,5 °C (3.14 pav.). Paros maksimalios pavasario temperatūros erdvinis pasiskirstymas išlieka beveik nepakitęs (3.15 pav.), šiaurės vakarų – pietryčių gradientas žymi žemesnės temperatūros vakarinėje šalies dalyje.

Spartesnis paros aukščiausios vasaros temperatūros kilimas (žr. 3.16 pav.) pagal RCP8.5 prognozuojamas antroje amžiaus pusėje; čia vidutinė aukščiausia paros temperatūra gali siekti 26-28 °C centriniuose regionuose ir 24-26 °C pajūrio vietovėse, tokiose kaip Klaipėda, taip pat žr. 3.17 pav.

### **3.4. Žemiausia paros oro temperatūra**

**Klimato rodiklis:** žemiausios paros oro temperatūros vidurkis

**Naudotas modelio kintamasis:** *tasminAdjust*

**Apibrėžimas:** Metų ir mėnesio vidurkis žemiausiai paros oro temperatūrai apskaičiuojamas iš žemiausios paros oro temperatūros duomenų. Matavimo vienetai – °C. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 13



Prognozuojamos metinės ir mėnesio vidutinės paros žemiausios oro temperatūros Lietuvoje duomenys apibendrinti 3.5 (RCP4.5) ir 3.6 (RCP 8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai prognozuoja, kad žemiausios oro temperatūros Lietuvoje padidėjimas sieks nuo 1,4 °C (RCP4.5) iki 3,2 °C (RCP8.5), taigi prognozuojamas didesnis nei vidutinės oro temperatūros padidėjimas. Didžiausias atšilimas numatomas gruodžio – sausio mėnesiais (4–5 °C pagal RCP8.5), o mažiausias – balandžio – liepos mėnesiais (2,2–2,5 °C RCP8.5).

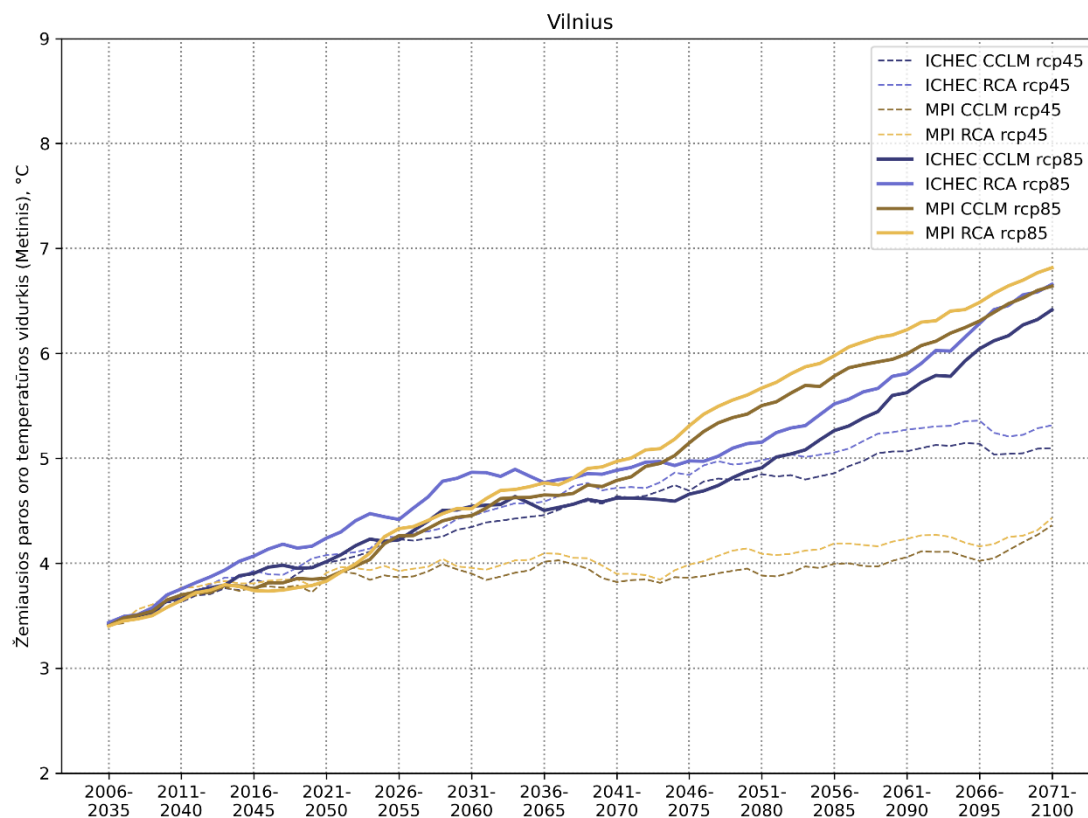
**3.5 lentelė. Paros žemiausios oro temperatūros metų ir mėnesio vidurkis Lietuvoje skirtingais laiko pjūviais (laikotarpiais). RCP4.5**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 3,5       | 4,0       | 4,4       | 4,9       |
| Sausis    | -5,5      | -5,1      | -4,6      | -3,9      |
| Vasaris   | -5,4      | -4,3      | -3,8      | -2,6      |
| Kovas     | -2,6      | -2,0      | -1,2      | -0,6      |
| Balandis  | 2,3       | 2,6       | 3,0       | 3,7       |
| Gegužė    | 7,0       | 7,7       | 8,0       | 8,5       |
| Birželis  | 10,7      | 11,1      | 11,5      | 12,0      |
| Liepa     | 13,3      | 13,9      | 13,9      | 14,0      |
| Rugpjūtis | 12,5      | 12,8      | 13,1      | 13,4      |
| Rugsėjis  | 8,5       | 9,1       | 9,5       | 9,5       |
| Spalis    | 4,0       | 4,3       | 4,9       | 5,2       |
| Lapkritis | 0,4       | 1,1       | 1,2       | 1,6       |
| Gruodis   | -3,5      | -2,7      | -2,4      | -2,2      |

**3.6 lentelė. Paros žemiausios oro temperatūros metų ir mėnesio vidurkis Lietuvoje skirtingais laiko pjūviais (laikotarpiais). RCP8.5**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 3,5       | 4,0       | 5,1       | 6,7       |
| Sausis    | -5,5      | -5,0      | -3,5      | -0,4      |
| Vasaris   | -5,4      | -4,8      | -3,6      | -1,8      |
| Kovas     | -2,6      | -2,0      | -1,2      | 0,6       |
| Balandis  | 2,3       | 2,9       | 3,7       | 4,8       |
| Gegužė    | 7,0       | 7,5       | 8,2       | 9,4       |
| Birželis  | 10,7      | 11,3      | 12,1      | 13,0      |
| Liepa     | 13,3      | 13,8      | 14,5      | 15,7      |
| Rugpjūtis | 12,5      | 13,1      | 14,0      | 15,7      |
| Rugsėjis  | 8,5       | 9,2       | 10,4      | 11,6      |
| Spalis    | 4,0       | 4,7       | 5,9       | 6,9       |
| Lapkritis | 0,4       | 0,9       | 1,9       | 3,7       |
| Gruodis   | -3,5      | -3,0      | -1,7      | 0,7       |

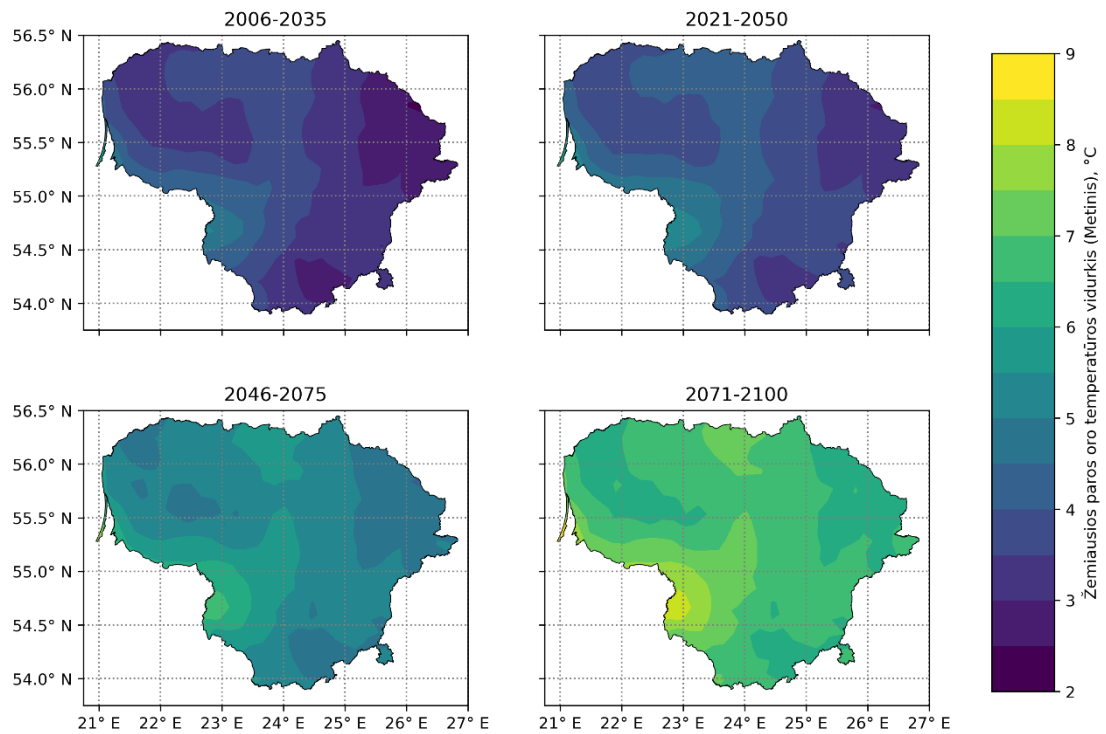
Prognozės numato gana tolygų žemiausios paros temperatūros metų vidurkio kilimą Vilniuje nuo 1,0/1,5 laipsnių pagal RCP4.5 ir 3,0 laipsnių pagal RCP8.5 scenarijų, žr. 3.18 pav. Prognozuojamos žemiausios temperatūros erdvinis pasiskirstymas gana tolygus, didesnės reikšmės stebimos pietvakarių regione, 3.19 pav.



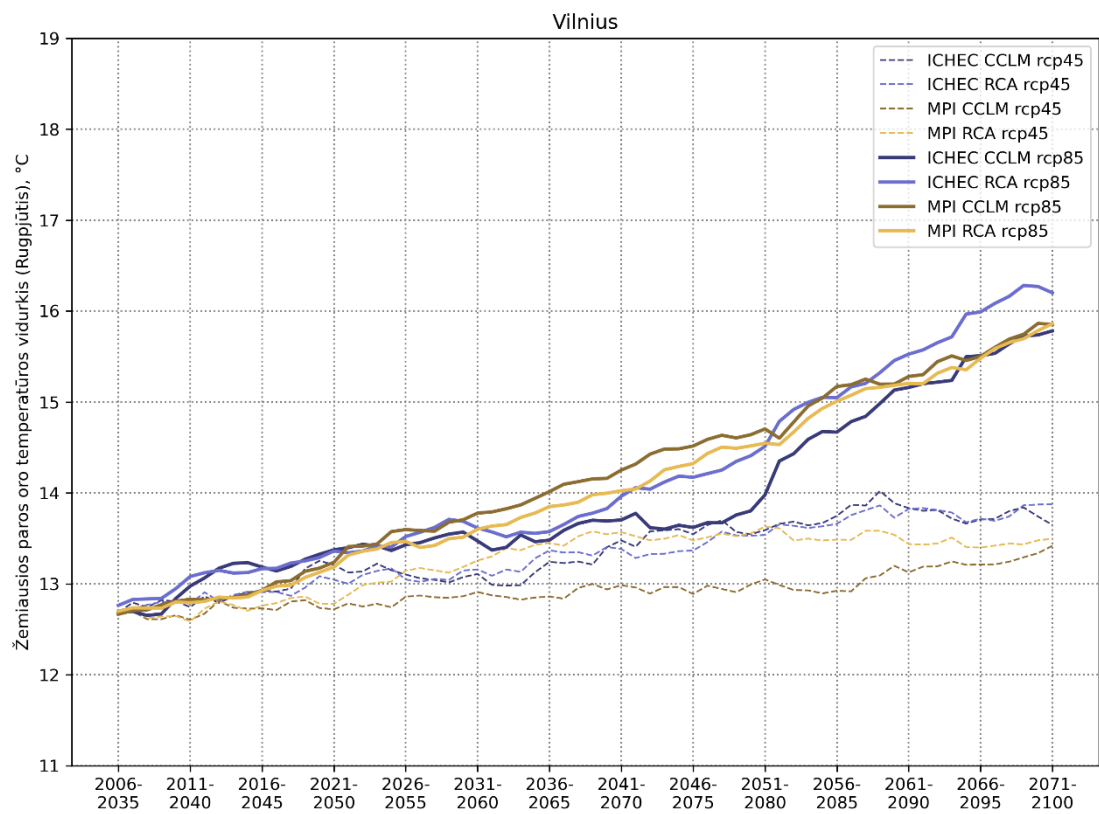
**3.18 pav. Žemiausios paros temperatūros metų vidurkio kitimas Vilniuje**

Žemiausia vasaros paros temperatūra pagal RCP8.5 (žr. 3.20 pav.) per visą prognozuojamą laikotarpį tolygiai kyla 3 laipsniais iki 16 °C. Žemiausia paros temperatūra aukštesnė centriniuose regionuose, žr. 3.21 pav.

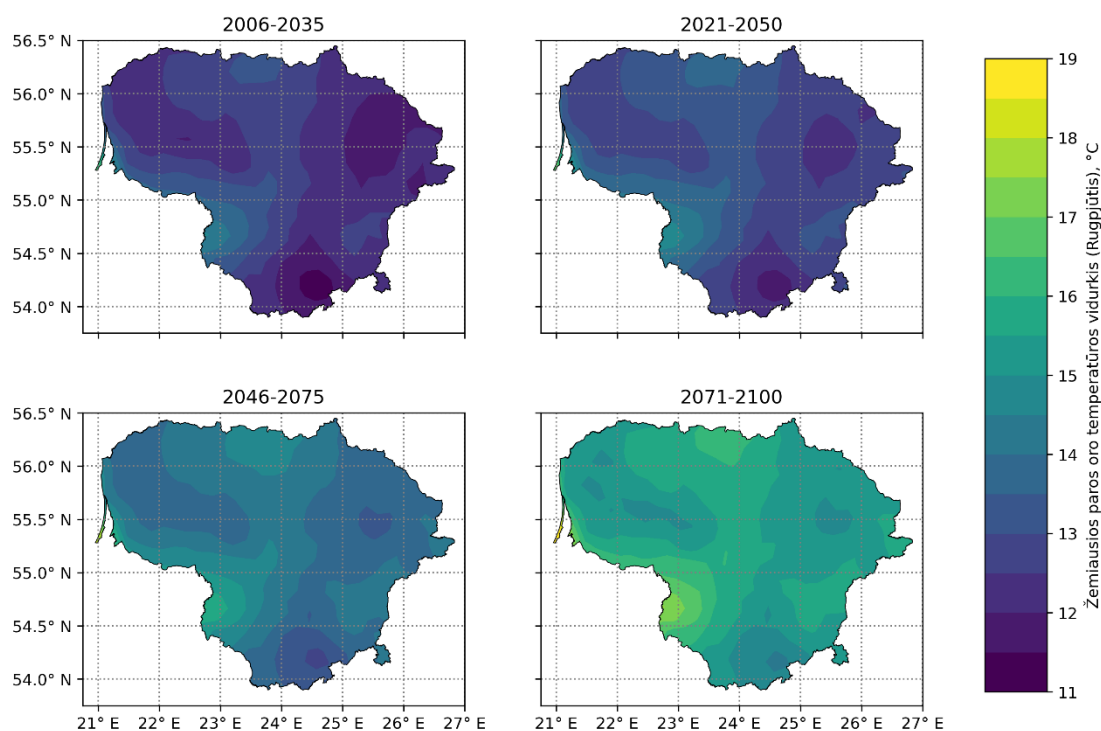
MPI RCA rcp85



**3.19 pav. Žemiausios paros temperatūros metų vidurkio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**



**3.20 pav. Žemiausios paros temperatūros rugpjūčio mėn. vidurkio kitimas Vilniuje**



**3.21 pav. Žemiausios paros temperatūros rugpjūčio mėn. vidurkio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

### 3.5. Karščio bangos

**Klimato rodiklis:** karščio bangų trukmė per metus

**Naudotas modelio kintamasis:** *tasmaxAdjust*

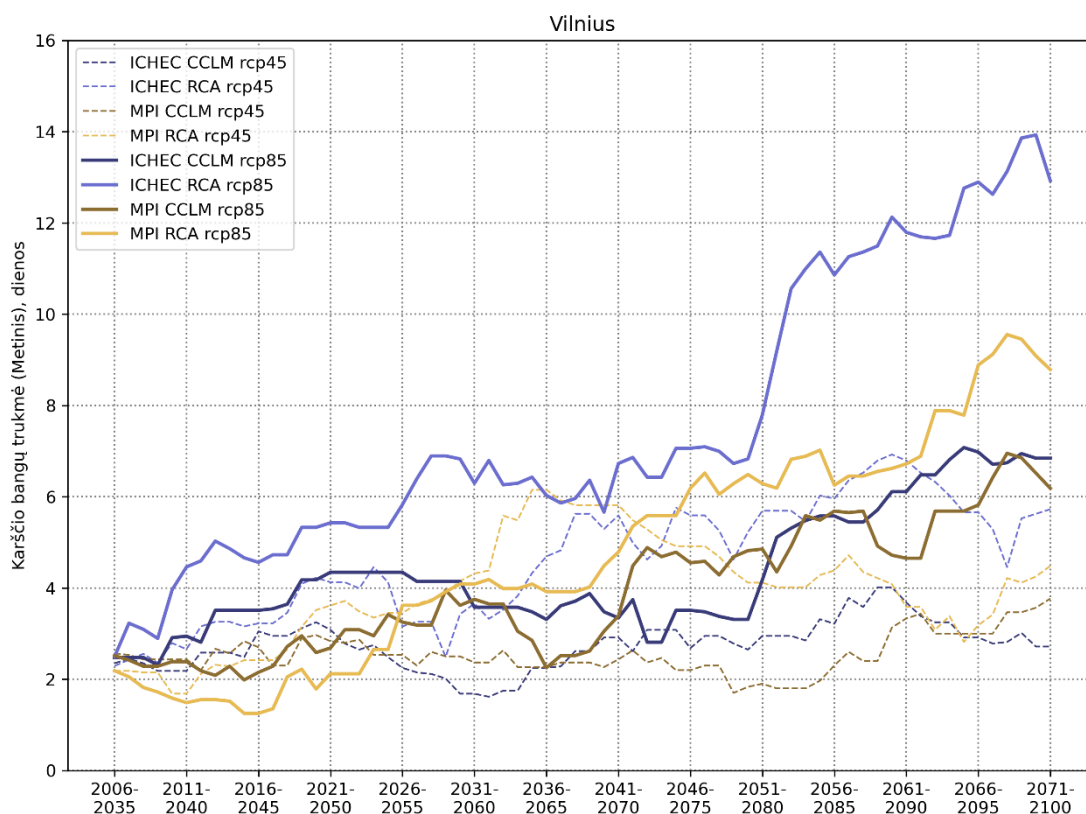
**Apibrėžimas:** Dienų skaičius per metus, kai bent trijų dienų iš eilės aukščiausia temperatūra  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ . Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 1

Karščio bangų trukmės duomenys visoje Lietuvoje pagal RCP4.5 ir RCP 8.5 apibendrinti 3.7 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Atkreipkite dėmesį, kad vidutinis karščio bangų ilgis gali būti trumpesnis nei 3 dienos, nes yra metų be karščio bangų. Klimato modeliai prognozuoja, kad vidutinis dienų, atitinkančių karščio bangos kriterijus, skaičius per metus padidės. Šis padidėjimas lyginant amžiaus pabaigos ir dabartinio klimato laikotarpius, yra 1,4 dienos pagal RCP4.5 scenarijų ir net 4,9 dienos pagal RCP8.5 scenarijų.

**3.7 lentelė. Karščio bangų trukmė (dienų skaičius per metus) Lietuvoje skirtingais laiko pjūviais.**

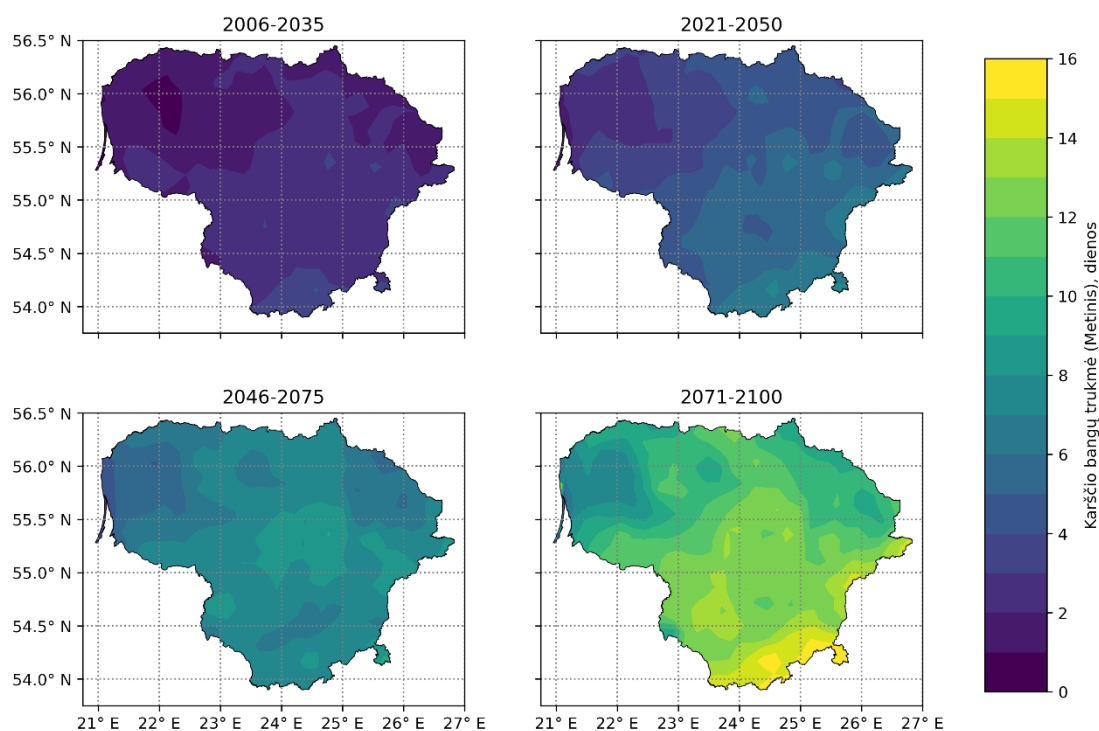
|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 2,1       | 3,0       | 3,3       | 3,5       |
| RCP8.5 | 2,1       | 3,2       | 4,4       | 7,0       |



**3.22 pav. Karščio bangų trukmės per metus kitimas Vilniuje**

Pagal RCP4.5 scenarijų prognozuojamas nuosaikūs karščio bangų trukmės padidėjimas nuo 2,5 dienų per metus iki 3–6 dienų per metus, žr. 3.22 pav. Tokios vertės rodo, kad karščio bangos stebimos ne kiekvienais metais. Tačiau pagal RCP8.5 scenarijų prognozuojama vidutinė karščio bangų trukmė siekia 6–9 dienas, o vieno modelio derinio – net iki 13 dienų.

Pietryčių ir centriniai regionai yra labiau veikiami karščio bangų trukmės padidėjimo. Vakarų ir rytų regionuose padidėjimas yra mažiau ryškus, žr. 3.23 pav.



3.23 pav. Karščio bangų trukmės per metus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

### 3.6. Tropinės naktys

**Klimato rodiklis:** tropinių naktų skaičius per metus (TR20)

**Naudotas modelio kintamasis:** *tasminAdjust*

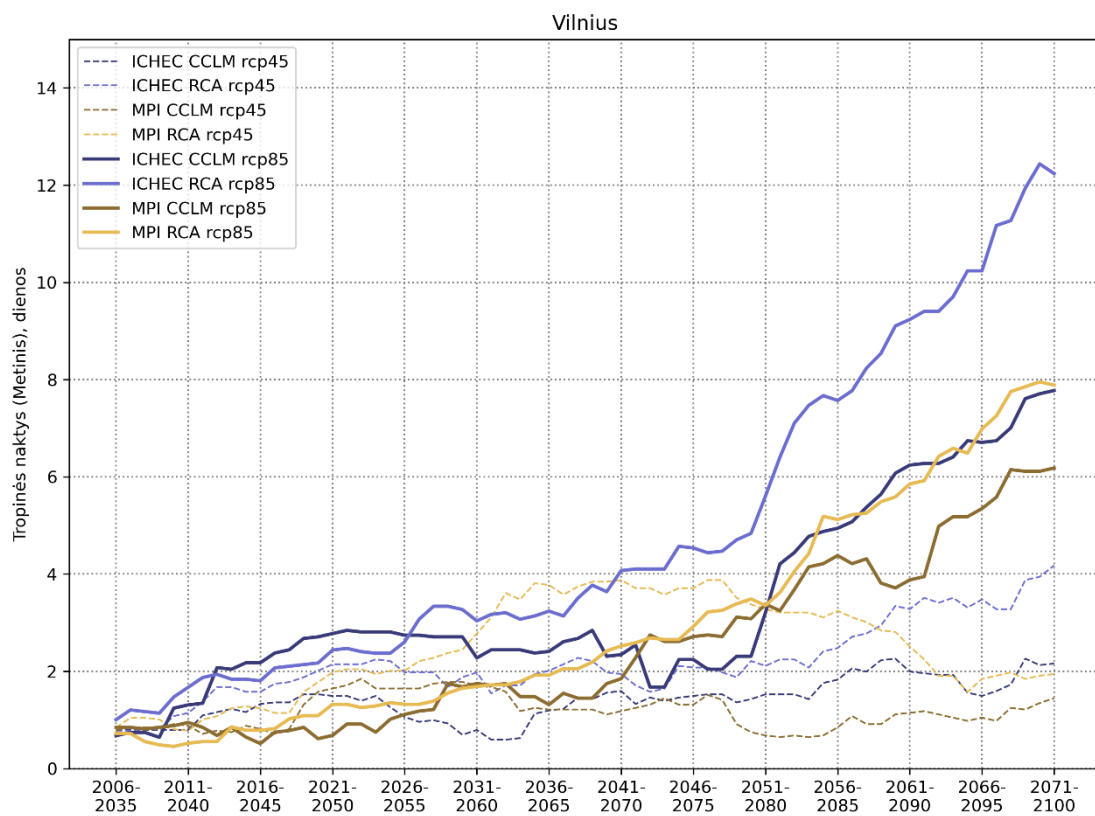
**Apibrėžimas:** Dienų skaičius per metus, kai paros žemiausia temperatūra  $\geq 20$  °C. Matavimo vienetai – epizodų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 1

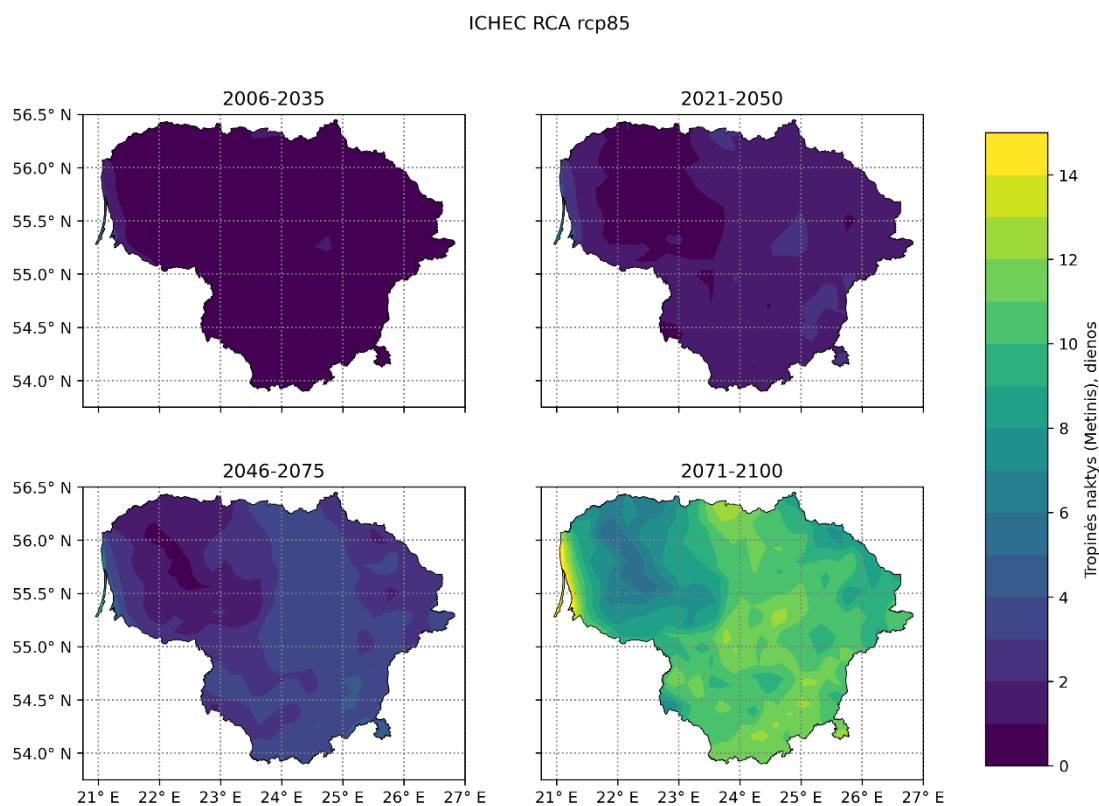
Tropinių naktų skaičiaus per metus duomenys visoje Lietuvoje pagal RCP4.5 ir RCP 8.5 apibendrinti 3.8 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai prognozuoja, kad tropinių naktų skaičiaus padidėjimas sieks nuo 1 (3 kartus, RCP4.5) iki 7 (14 kartų, RCP8.5).

3.8 lentelė. Tropinių naktų skaičius per metus Lietuvoje skirtingais laikotarpiais

|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 0,5       | 1,2       | 1,3       | 1,5       |
| RCP8.5 | 0,5       | 1,3       | 2,2       | 6,9       |



**3.24 pav. Tropinių naktų skaičiaus per metus kitimas Vilniuje**



**3.25 pav. Tropinių naktų skaičiaus per metus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

Pagal RCP4.5 scenarijų prognozuojamas nuosaikus tropinių naktų skaičiaus padidėjimas per šį šimtmetį Vilniuje nuo 1 iki 2–4 epizodų, žr. 3.24 pav. Pagal RCP8.5 prognozes šis padidėjimas gali siekti iki 6–8 naktų, vieno modelio derinio atveju – net iki 12 naktų. RCP8.5 duomenimis spartesnis vidutinio tropinių naktų skaičiaus augimas stebimas antroje amžiaus pusėje.

Pajūrio ir pietrytiniai–centriniai regionai yra labiau pažeidžiami tropinių naktų skaičiaus padidėjimo. Mažiau tropinių naktų prognozuojama vakarų aukštumose, žr. 3.25 pav.

### 3.7. Šalčiai

#### Klimato rodikliai:

- šaltų dienų skaičius per metus
- vidutinė staigių atšalimų trukmė per metus

Naudotas modelio kintamasis: *tasminAdjust*

#### Apibrėžimas:

- Vidutinis dienų skaičius per metus, kai paros žemiausia temperatūra  $\leq -15^{\circ}\text{C}$
- Dienų skaičius per metus laikotarpiais, kai bent tris paros iš eilės žemiausia paros temperatūra  $\leq -15^{\circ}\text{C}$

Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

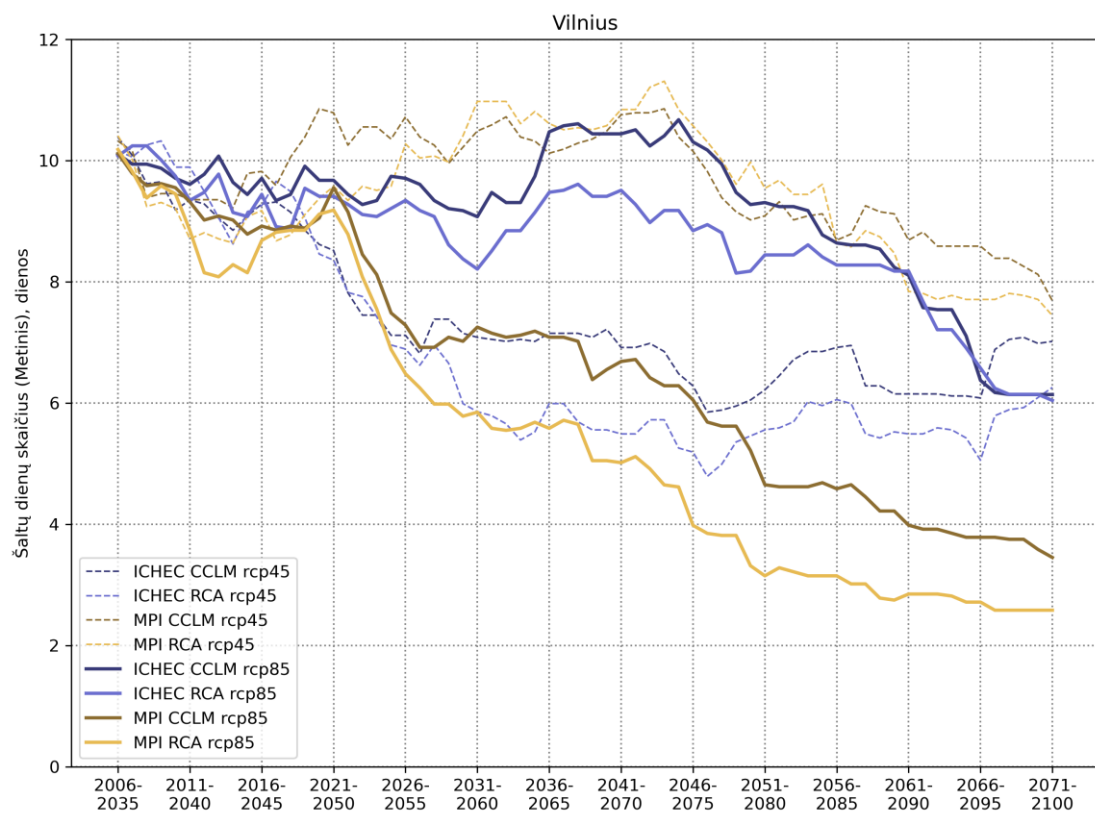
#### Rodiklių skaičius: 2

Šaltų dienų skaičiaus ir staigių atšalimų trukmės duomenys visoje Lietuvoje apibendrinti 3.9 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Atkreipkite dėmesį, kad vidutinė šalčio trukmė gali būti trumpesnė nei 3 dienos, nes šalčiai būna ne kiekvienais metais. Klimato modeliai prognozuoja abiejų rodiklių mažėjimą. Šaltų dienų skaičius mažėja 3 dienomis pagal RCP4.5 ir 4,8 dienomis pagal RCP8.5, iki 4,7 šaltų dienų amžiaus pabaigoje

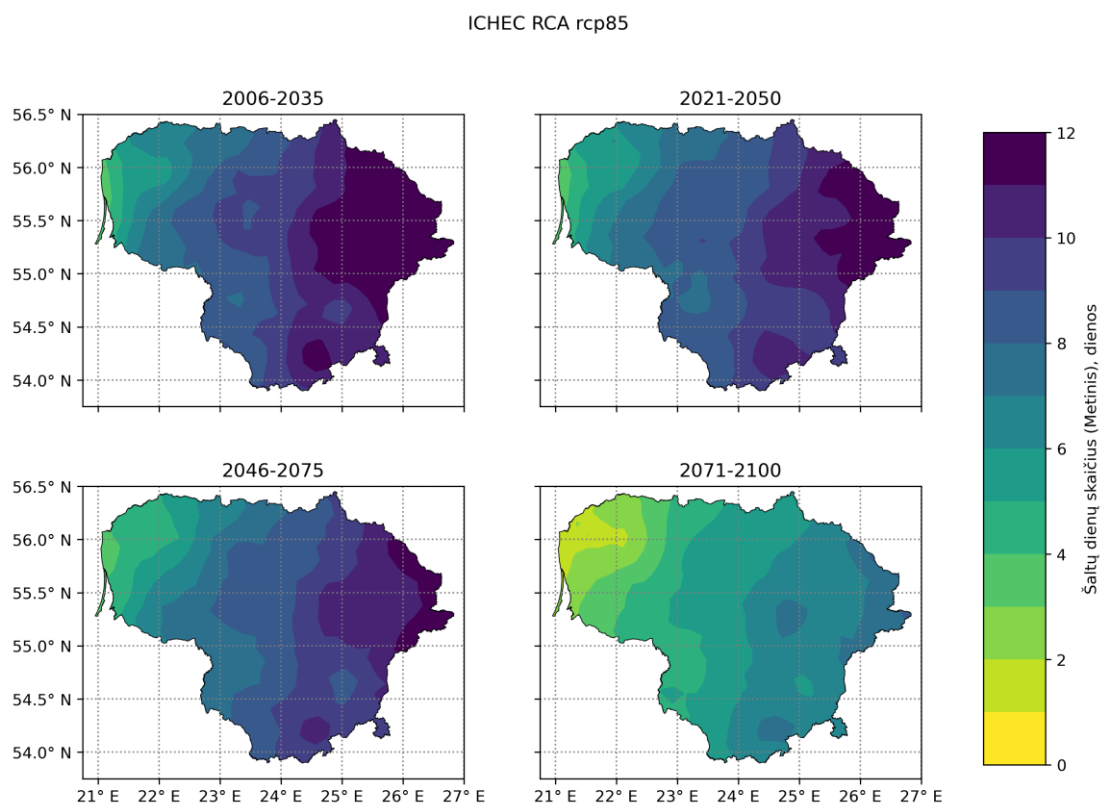
#### 3.9 lentelė. Šaltų dienų skaičius per metus ir staigių atšalimų trukmė Lietuvoje skirtingais laikotarpiais

|                                 | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Šaltos dienos, RCP4.5           | 9,5       | 8,5       | 7,4       | 6,5       |
| Staigių atšalimų trukmė, RCP4.5 | 4,1       | 3,4       | 2,5       | 1,8       |
| Šaltos dienos, RCP8.5           | 9,5       | 8,9       | 7,2       | 4,7       |
| Staigių atšalimų trukmė, RCP8.5 | 4,1       | 3,8       | 2,6       | 0,8       |





3.26 pav. Šaltų dienų skaičiaus per metus kitimas Vilniuje



3.27 pav. Šaltų dienų skaičiaus per metus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

Šaltų dienų skaičius Vilniuje (3.26 pav.) sumažėja nuo dabartiniu laikotarpiu fiksuojamų 10 dienų iki 6-8 dienų pagal RCP4.5 scenarijų ir 3-6 dienų pagal RCP8.5 scenarijų. Nagrinėjamų modelių duomenys nėra vieningi atsakant į klausimą, ar sparčiausiai šaltų dienų skaičiaus mažėjimas vyksta pirmoje, ar antroje amžiaus pusėje.

Visuose laiko pjūviuose yra ryškus šiaurės vakarų–pietryčių krypties šaltų dienų skaičiaus pasiskirstymo gradientas (3.27 pav.). Vakarinėje pajūrio šalies dalyje šalčių epizodų numatoma mažiau.

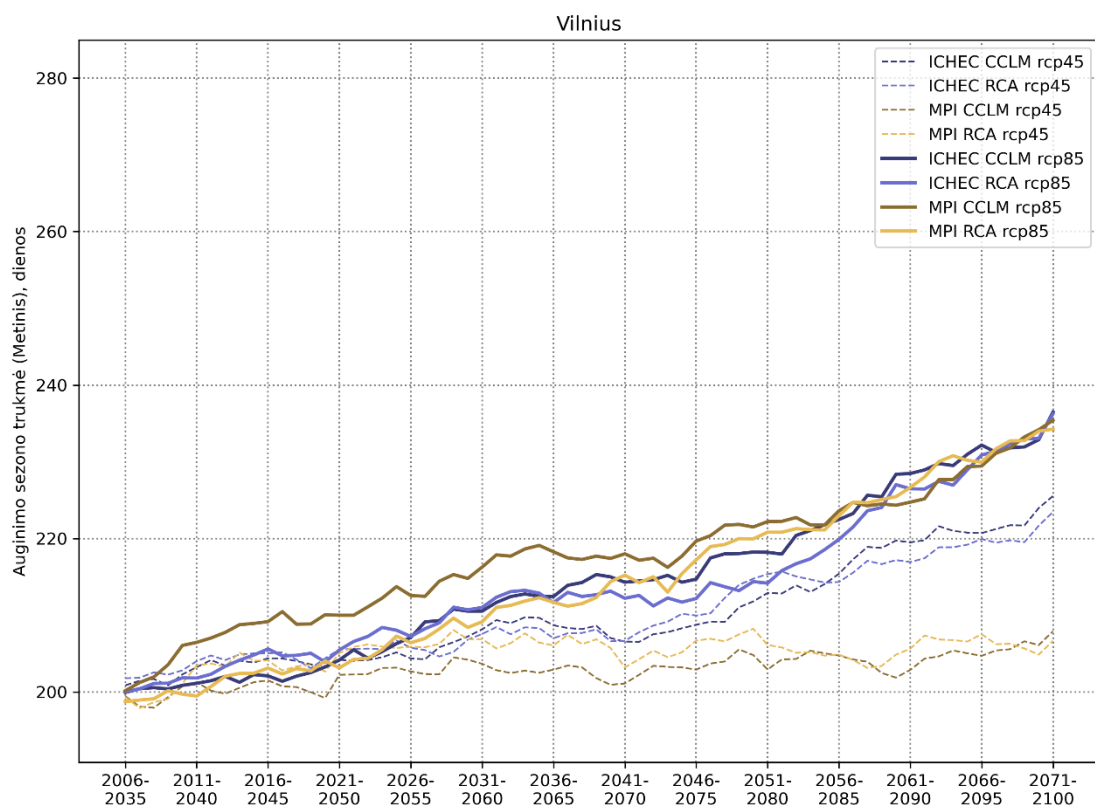
### 3.8. Auginimo sezono trukmė

**Klimato rodiklis:** auginimo sezono trukmė (GSL)

**Naudotas modelio kintamasis:** *tasAdjust*

**Apibrėžimas:** Metinis dienų skaičius tarp pirmojo laikotarpio, kuomet bent 6 dienas paros temperatūra  $\geq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ir pirmojo epizodo po liepos mėn. 1 d., kai bent 6 dienas vidutinė paros temperatūra  $\leq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 1



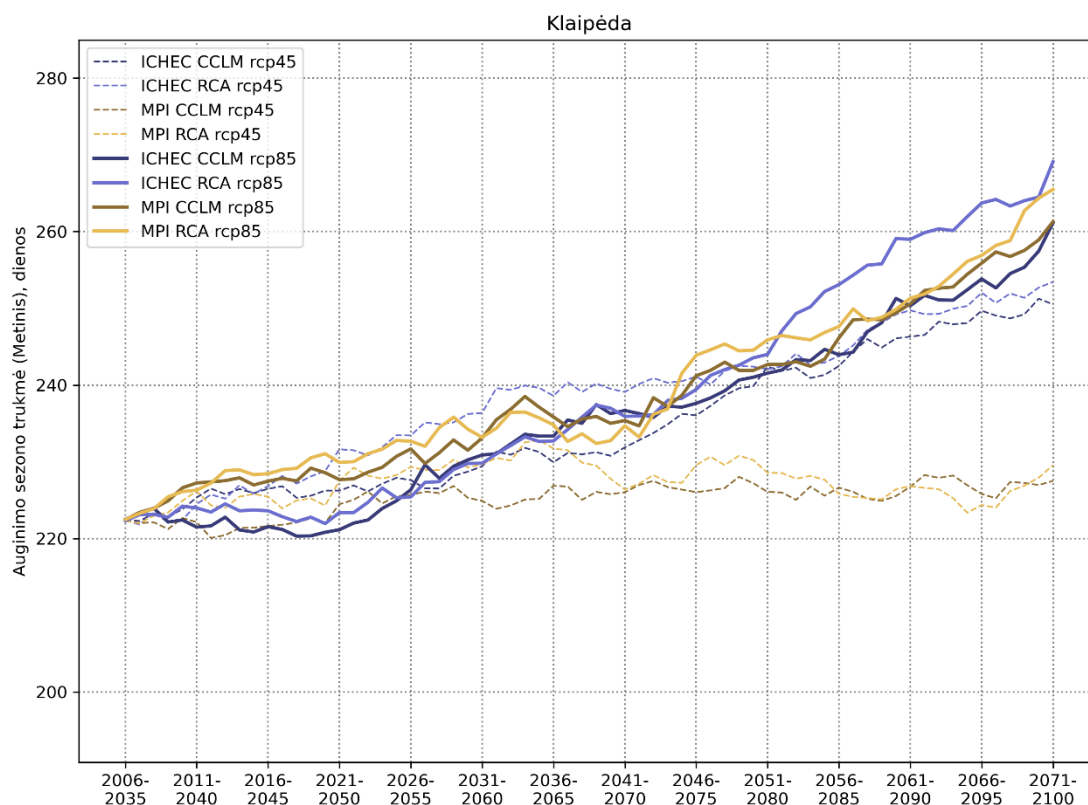
3.28 pav. Auginimo sezono trukmės Vilniuje kitimas

Vidutinės auginimo sezono trukmės duomenys visoje Lietuvoje apibendrinti 3.10 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Numatoma, kad auginimo sezonas pailgės keičiantis klimatui. Vidutiniškai Lietuvoje iki šimtmečio pabaigos šis padidėjimas siekia nuo 16 (RCP4.5) iki 37 (RCP8.5) dienų.

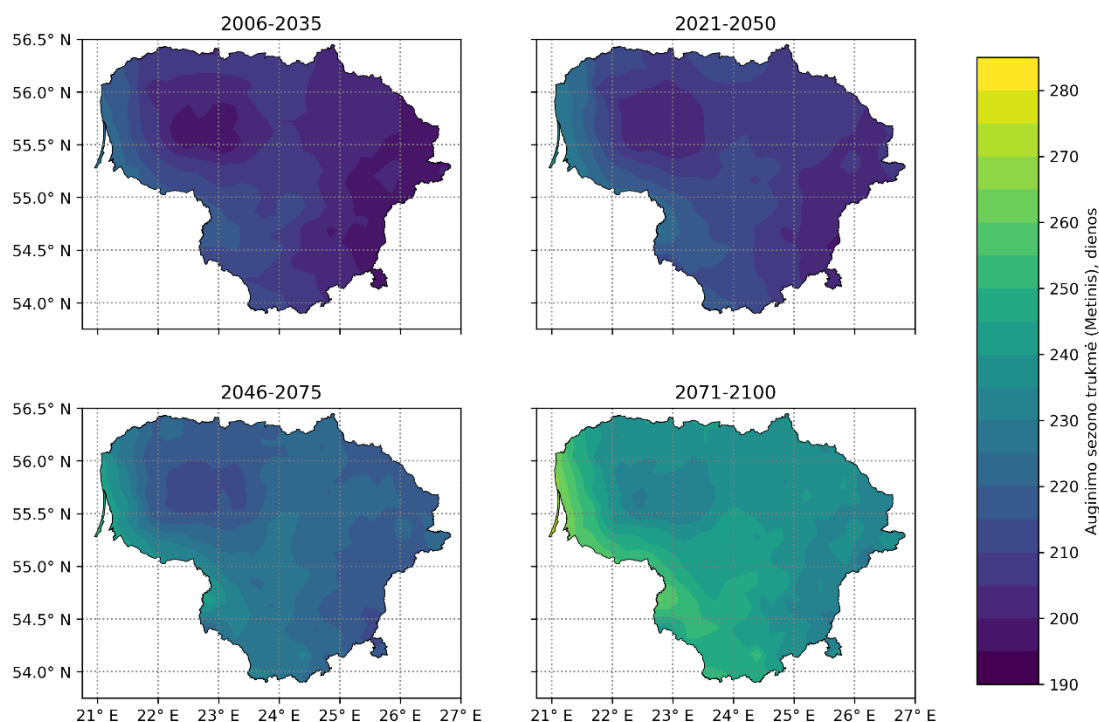
**3.10 lentelė. Vidutinė auginimo sezono trukmė (dienomis) Lietuvoje skirtingais laikotarpiais**

|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 206       | 210       | 214       | 222       |
| RCP8.5 | 206       | 211       | 222       | 243       |

Prognozės pagal RCP4.5 scenarijų pasižymi didesne auginimo sezono trukmės padidėjimo neapibrėžtimi (7–25 dienos Vilniuje, žr. 3.28 pav.) nei RCP8.5 scenarijuje (35 dienos, pasiekiant 235 dienų trukmę). Rodiklis Klaipėdos regione gali padidėti iki 45 dienų (žr. 3.29 pav.) ir siekti 260–270 dienų. Bendrai vertinant ryškesnis auginimo sezono pailgėjimas prognozuojamas vakarų Lietuvoje, žr. 3.30 pav.



**3.29 pav. Auginimo sezono trukmės Klaipėdoje kitimas**



3.30 pav. Auginimo sezono trukmės pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

### 3.9. Šildymo sezono trukmė

**Klimato rodiklis:** vidutinis šildymo dienų skaičius per metus

**Naudotas modelio kintamasis:** *tasAdjust*

**Apibrėžimas:** Dienų skaičius per metus, kai bent tris paras iš eilės vidutinė paros temperatūra yra  $\leq 10^{\circ}\text{C}$ . Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 1

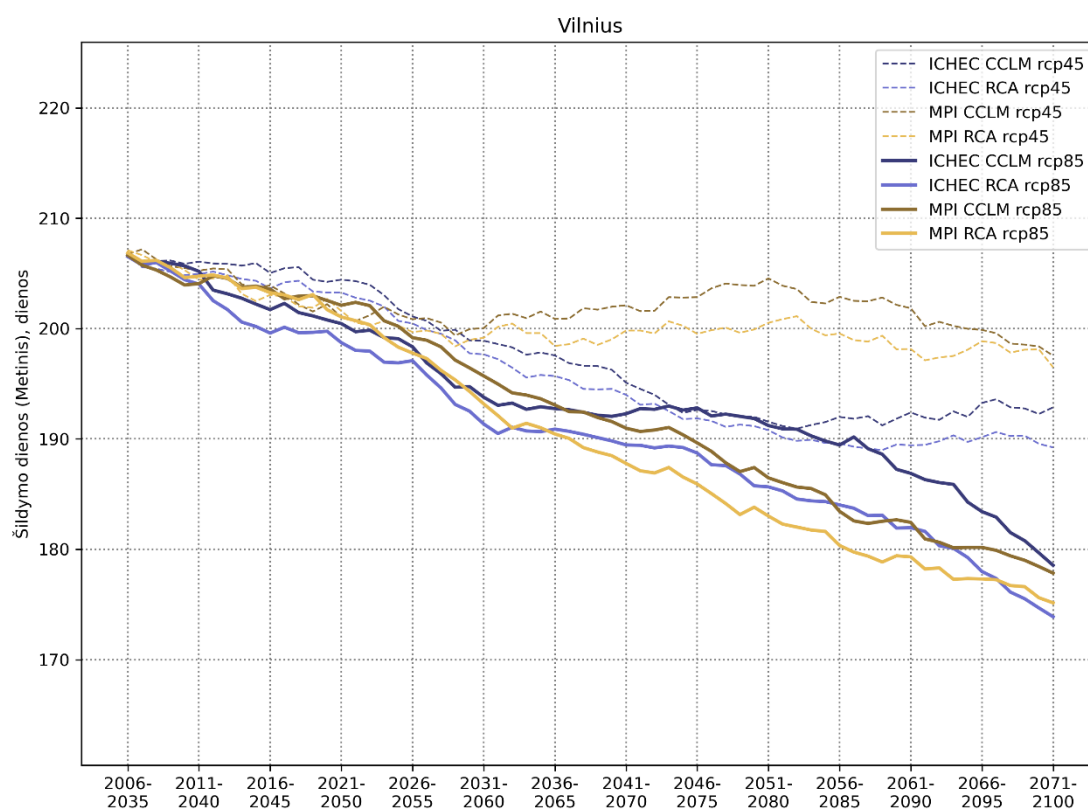
Vidutinio šildymo dienų skaičius per metus duomenys visoje Lietuvoje apibendrinti 3.11 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Numatoma, kad keičiantis klimatui šildymo dienų skaičius mažės. Vidutiniškai Lietuvoje iki šimtmečio pabaigos šis sumažėjimas siekia nuo dviejų savaitžių (RCP4.5) iki vieno mėnesio (8.5 RCP).

3.11 lentelė. Vidutinis šildymo dienų skaičius per metus Lietuvoje skirtingais laikotarpiais

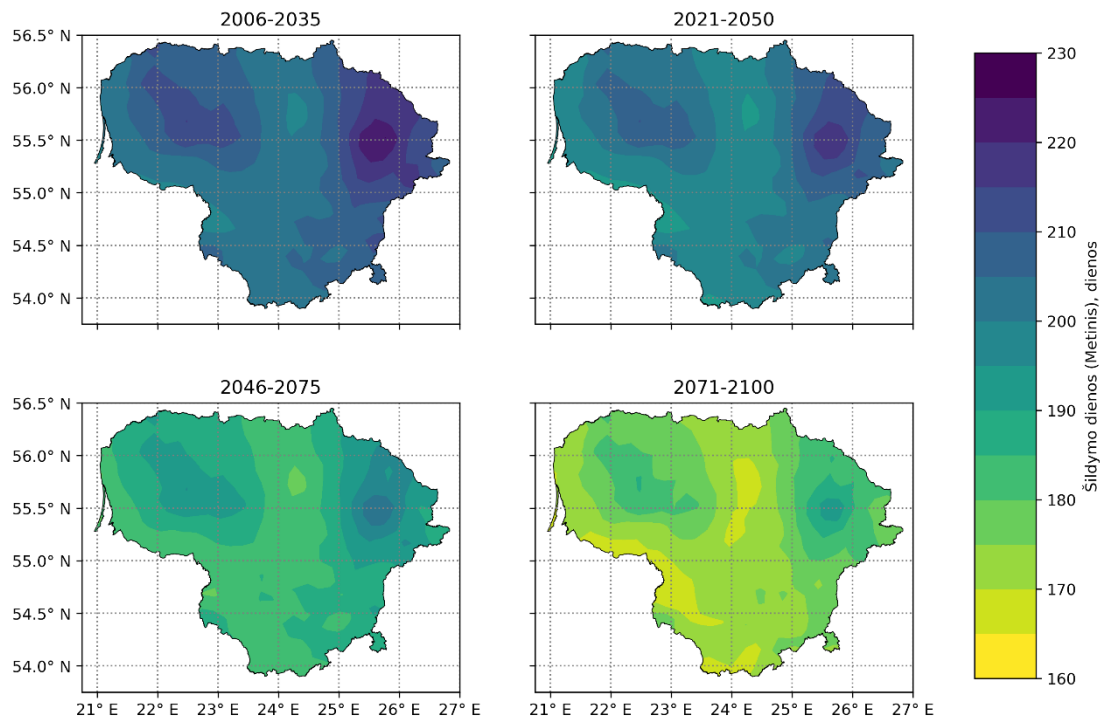
|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 207       | 202       | 197       | 193       |
| RCP8.5 | 207       | 201       | 189       | 175       |

Pagal RCP4.5 scenarijų prognozuojama 10–18 dienų trumpesnė šildymo trukmė, pagal RCP8.5 – 30–35 dienų trumpesnė šildymo trukmė, siekianti 175 dienų šildymo dienų skaičių Vilniuje (3.31 pav.).

Šildymo dienų skaičiaus erdviniam pasiskirstymui (3.32 pav.) būdingas ilgesnis šildymo laikotarpis kalvotuose rytų ir vidurio vakarų regionuose ir trumpesnis šildymo laikotarpis pajūryje ir centrinėse/pietinėse žemumose. Šis erdvinis pasiskirstymas išlieka ir amžiaus pabaigos klimato sąlygomis.



**3.31 pav. Šildymo dienų skaičiaus per metus kitimas Vilniuje**



3.32 pav. Šildymo dienų skaičiaus per metus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

### 3.10. Vėsinimo sezono trukmė

**Klimato rodiklis:** vidutinis vėsinimo dienų skaičius per metus

**Naudotas modelio kintamasis:** *tasAdjust*

**Apibrėžimas:** Metinis dienų skaičius, kai bent tris paras iš eilės vidutinė paros temperatūra yra  $\geq 15^{\circ}\text{C}$ . Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

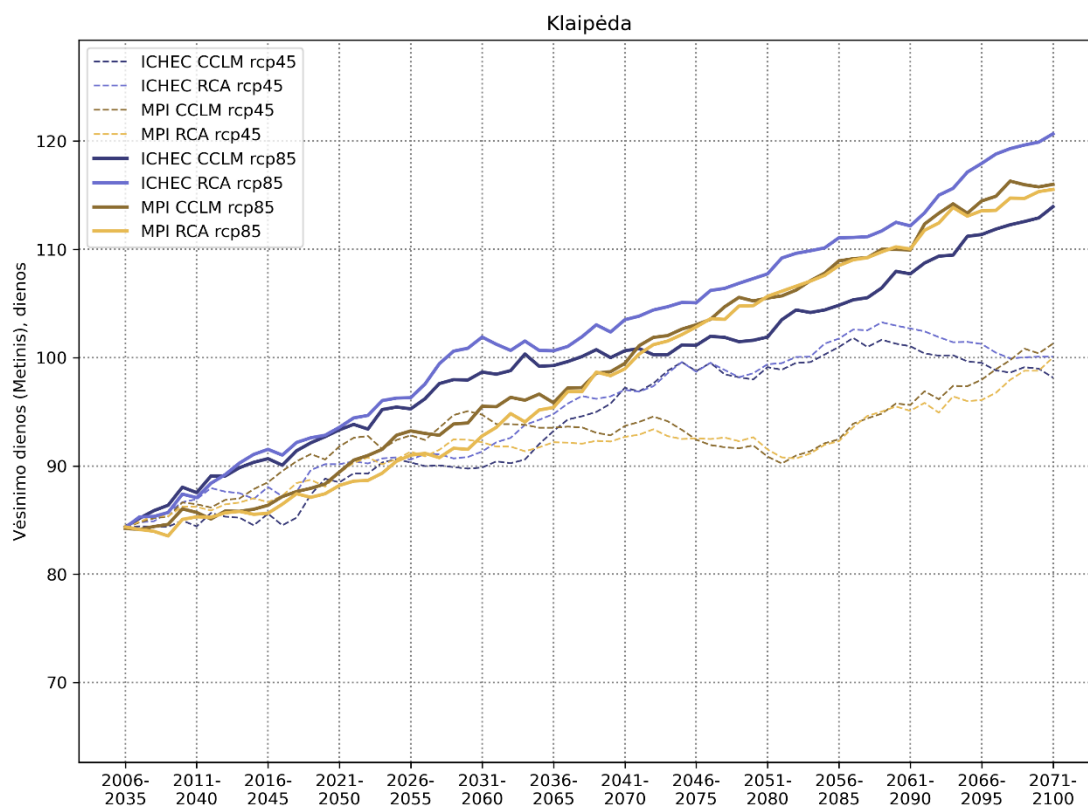
**Rodiklių skaičius:** 1

Vidutinio vėsinimo dienų skaičiaus per metus duomenys visoje Lietuvoje apibendrinti 3.12 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Numatoma, kad dėl klimato kaitos vėsinimo dienų skaičius didės. Vidutiniškai Lietuvoje iki šimtmečio pabaigos šis padidėjimas siekia nuo dviejų savaitių (RCP4.5) iki vieno mėnesio (8.5 RCP).

3.12 lentelė. Vidutinis vėsinimo dienų skaičius per metus Lietuvoje skirtingais laikotarpiais

|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 78        | 84        | 88        | 92        |
| RCP8.5 | 78        | 85        | 97        | 111       |

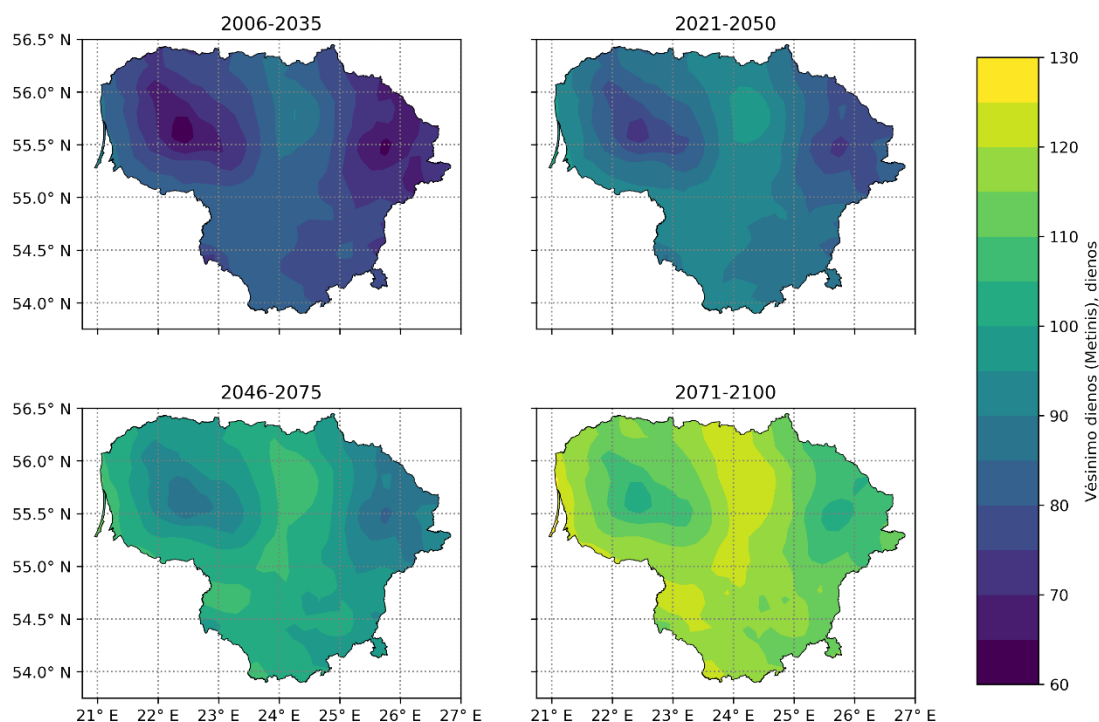
Prognozės pagal RCP4.5 scenarijų numato 15 dienų ilgesnį vėsimo dienų skaičių Klaipėdoje, pagal RCP8.5 scenarijų – 30–35 dienų ilgesnį vėsimo laikotarpį, siekiantį 115–120 dienų (3.33 pav.).



**3.33 pav. Vėsimo dienų skaičiaus per metus kitimas Klaipėdoje**

Vėsimo dienų skaičiaus erdvinis pasiskirstymas (3.34 pav.) yra priešingas šildymo dienų skaičiaus pasiskirstymui: didesnis vėsimo dienų skaičius prognozuojamas pajūryje ir centrinėse / pietinėse žemumose. Šis erdvinis pasiskirstymas išlieka ir amžiaus pabaigos klimato sąlygomis.





**3.34 pav. Vėsimo dienų skaičiaus per metus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

### 3.11. Šalna

**Klimato rodiklis:** šalnos epizodai aktyvaus augalų augimo laikotarpiu

**Naudotas modelio kintamasis:** *tasAdjust*

**Apibrėžimas:** Šalnos epizodai aktyvaus augalų augimo laikotarpiu, kai vidutinė paros oro temperatūra viršija 10 °C, o žemiausia paviršiaus temperatūra nukrenta žemiau nei 0 °C. Aktyvaus augalų augimo laikotarpis skaičiuojamas kaip periodas tarp pirmojo laikotarpio, kuomet bent 6 dienas paros temperatūra  $\geq 10$  °C, ir pirmojo epizodo po liepos mėn. 1 d., kai bent 6 dienas vidutinė paros temperatūra  $\leq 10$  °C. Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 1

Vidutinio šalnos epizodų skaičiaus per metus duomenys visoje Lietuvoje apibendrinti 3.13 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės.

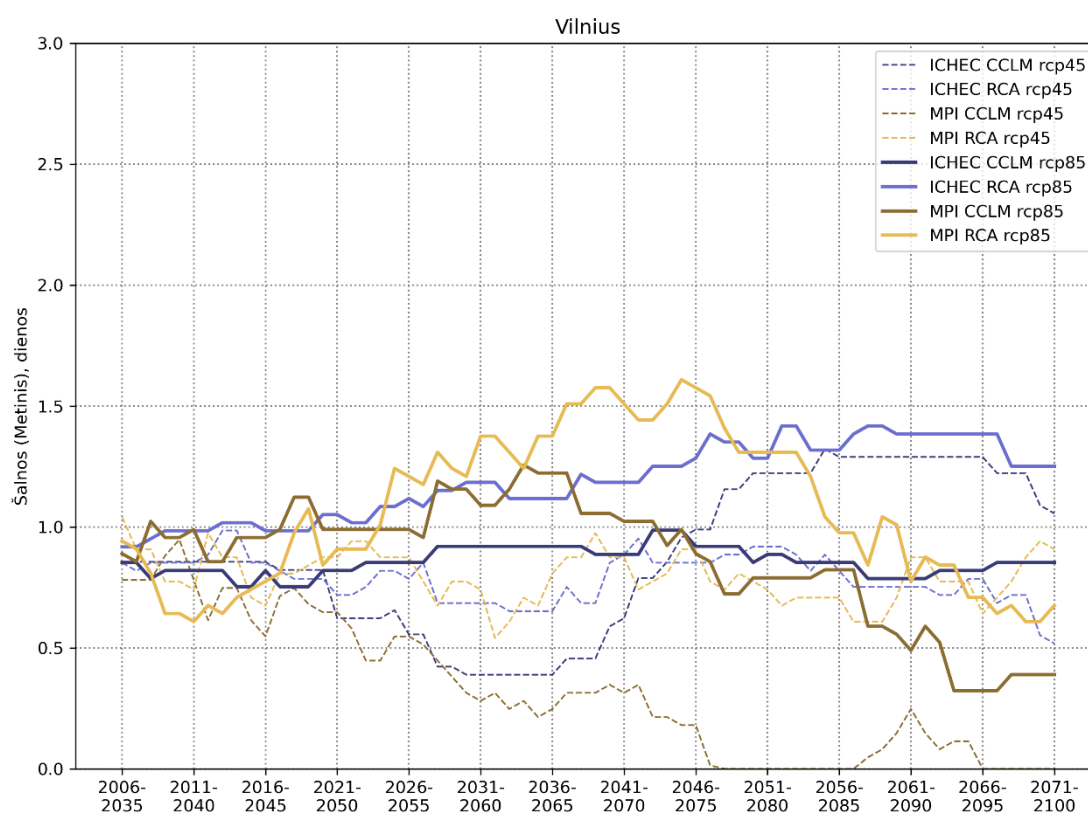
**3.13 lentelė. Šalnos epizodų skaičius per metus aktyvaus augalų augimo laikotarpiu Lietuvoje skirtingais laikotarpiais**

|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 1,1       | 0,9       | 0,9       | 0,9       |
| RCP8.5 | 1,1       | 1,0       | 1,2       | 0,9       |

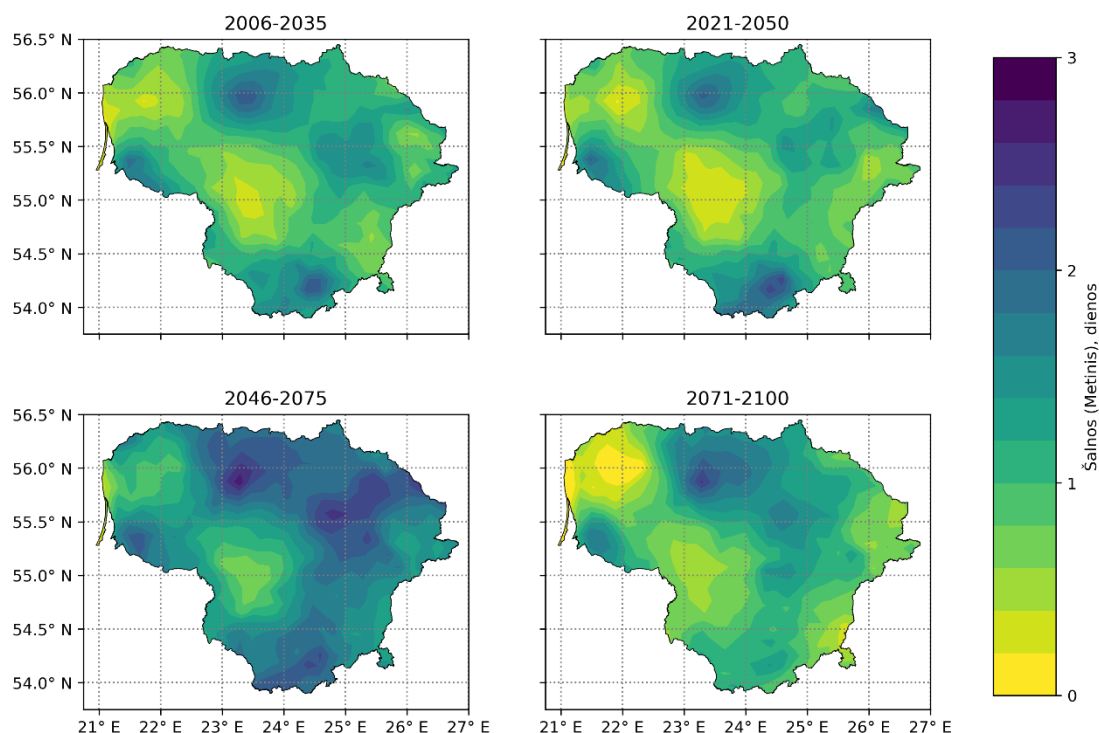


Aktyviuoju vegetacijos periodu šalnų pasitaiko gana retai – maždaug kartą per metus. Klimato prognozės nepateikia atsakymo, ar ateityje tokie įvykiai pasireikš dažniau, ar rečiau (žr. 3.35 pav.). Tai sąlygoja tendencija, kad sąlygos aktyviam vegetacijos laikotarpiui ateityje susiformuos anksčiau, o tai padidina tikimybę, kad tokiomis dienomis paviršiaus temperatūra nukris žemiau nulio, nepaisant bendro atšilimo. Šalnų epizodų skaičiaus neapibrėžtis nepriklauso nuo nagrinėjamo scenarijaus RCP4.5 ar RCP 8.5.

Erdvinis šalnų epizodų skaičiaus pasiskirstymas, pateikiamas 3.36 pav., rodo didesnę šalnų epizodų skaičių 2046–2075 m. laikotarpiu. Nepriklausomai nuo bendros šalnų tikimybės, labiausiai pažeidžiami šiauriniai, pietiniai regionai ir Nemuno deltos apylinkės, o centrinėse, rytinėse ir šiaurės vakarų vietovėse šalnų rizika yra mažesnė.



**3.35 pav. Šalnų epizodų skaičiaus per metus kitimas Vilniuje**



3.36 pav. Šalnos epizodų skaičiaus per metus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

### 3.12. Gaisrų pavojus

**Klimato rodiklis:** vidutinis dienų skaičius, kai fiksuojama aukšta gaisringumo indekso (CFWI) klasės vertė

**Naudoti modelio kintamieji:** *tasAdjust*, *huss*, *sfcWind*, *pr*

**Apibrėžimas:** Dienų skaičius per metus, kai gaisrų oro klasė yra 3 arba aukštesnė. Gaisro pavojaus įvertinimui naudota van Wagnerio (1987) metodika. Ji pagrįsta gaisringumo indekso (CFWI) skaičiavimo metodu pagal temperatūros, kritulių, vėjo ir drėgmės laiko eilutes ir gaisrų oro klasės susiejimą su CFWI reikšme. Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal vidutines modelio projekcijas dabartiniam klimatui.

**Rodiklių skaičius:** 1

Didelio gaisrų pavojaus įvykių skaičiaus per metus vidurkis visoje Lietuvoje apibendrintas 3.14 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės.

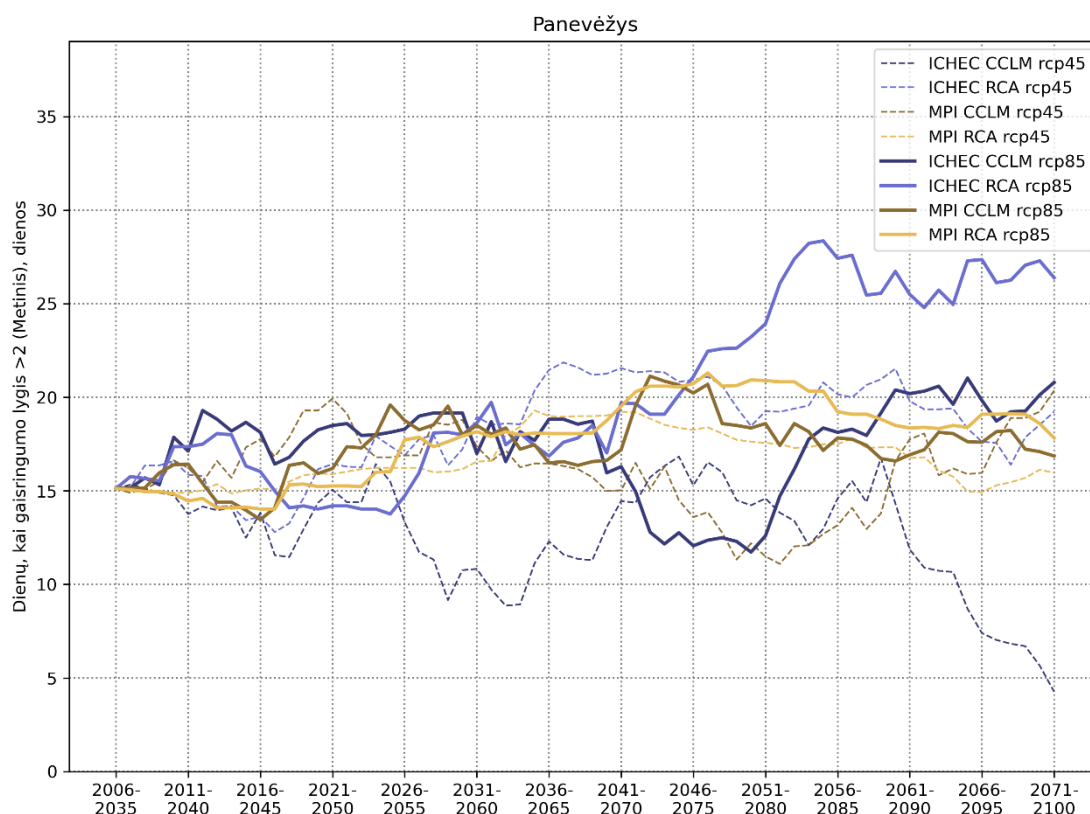
Gaisro pavojus didėja kylant temperatūrai ir mažėja didėjant kritulių kiekiui. Abu šie parametrai didėja keičiantis klimatui, todėl gaisro pavojaus tendencija nėra aiški. Pagal RCP4.5 duomenis (3.14 lentelė) gaisro pavojus išauga amžiaus viduryje ir

grįžta į dabartinį lygį amžiaus pabaigoje. RCP8.5 duomenimis gaisrų pavojus didėja visą šimtmetį.

**3.14 lentelė. Dienų skaičius per metus, kai fiksuojama aukšta gaisringumo indekso (CFWI) klasė Lietuvoje skirtingais laikotarpiais**

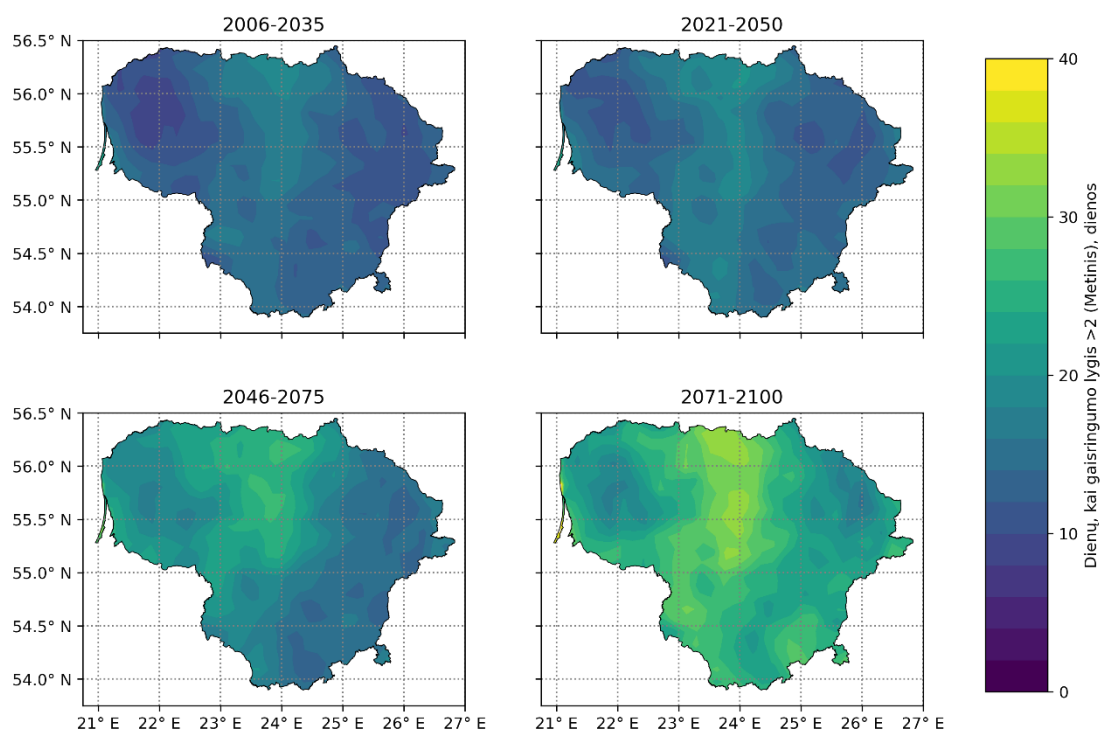
|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 13,4      | 15,2      | 15,7      | 13,8      |
| RCP8.5 | 13,4      | 14,4      | 16,1      | 18,4      |

Nagrinėjami modelių deriniai nepateikia vieningų duomenų dėl tendencijos krypties ar dėl padidėjusio gaisrų pavojaus dienų skaičiaus (nuo 4 iki 26), žr. 3.37 pav. Panevėžiui.



**3.37 pav. Dienų, kai fiksuojamas gaisrų pavojus, skaičiaus per metus kitimas Panevėžyje**

Gaisrų pavojaus erdvinis pasiskirstymas pateikiamas 3.38 pav. RCP8.5 scenarijui, kuris rodo gaisrų pavojaus padidėjimą. Didesnis gaisrų pavojus prognozuojamas vidurio ir šiaurės Lietuvoje dėl mažesnio kritulių kiekio bei pajūryje dėl stipresnio vėjo.



**3.38 pav. Dienų, kai fiksuojamas gaisrų pavojus, skaičiaus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

### 3.13. Saulės spinduliuotė

**Klimato rodiklis:** vidutinė Saulės spinduliuotė į statmeną paviršių

**Naudotas modelio kintamasis:** *RSDS*

**Apibrėžimas:** trumpabangė Saulės spinduliuotė į statmeną paviršių (angl. *downward surface solar radiation*) yra bendrinis klimato modelių kintamasis. Metų ir mėnesio vidurkiai apskaičiuojami iš paros verčių. Matavimo vienetai –  $W/m^2$ . Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 13

Saulės spinduliuotės metų ir mėnesio vidurkio duomenys Lietuvoje apibendrinti 3.15 (RCP4.5) ir 3.16 (RCP 8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinkelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modelių prognozuojamas spinduliuotės kiekio sumažėjimas Lietuvoje siekia nuo 3,2 % (RCP4.5) iki 5,4 % (RCP8.5). Didžiausias sumažėjimas numatomas gruodžio – kovo mėnesiais (10–20 proc. RCP8.5), o mažiausias – rugpjūčio – rugsėjo mėn. (0–2 proc. RCP8.5).

**3.15 lentelė. Saulės spinduliuotės į statmeną paviršių metų ir mėnesio vidurkis Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP4.5.**

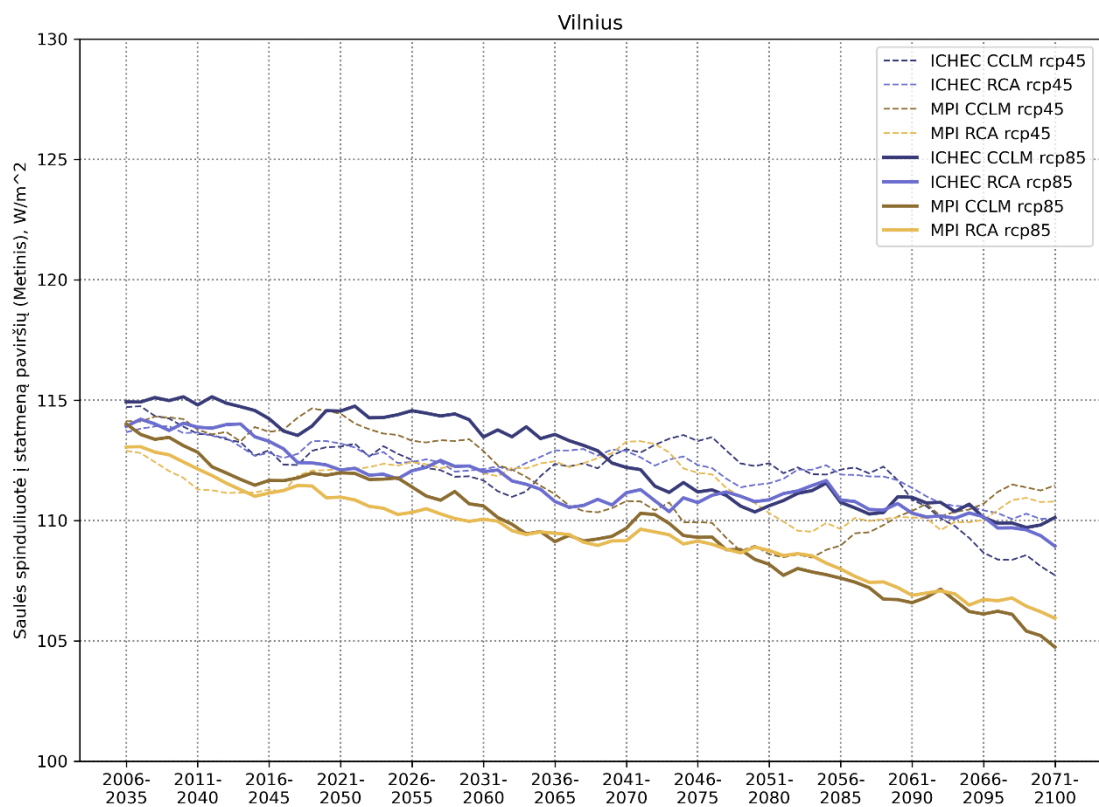
|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 115       | 114       | 113       | 111       |
| Sausis    | 22        | 21        | 21        | 20        |
| Vasaris   | 48        | 45        | 44        | 42        |
| Kovas     | 98        | 96        | 93        | 91        |
| Balandis  | 156       | 160       | 155       | 150       |
| Gegužė    | 214       | 214       | 211       | 206       |
| Birželis  | 228       | 229       | 230       | 227       |
| Liepa     | 215       | 212       | 210       | 203       |
| Rugpjūtis | 178       | 179       | 178       | 180       |
| Rugsėjis  | 117       | 116       | 115       | 115       |
| Spalis    | 59        | 57        | 56        | 57        |
| Lapkritis | 22        | 21        | 21        | 21        |
| Gruodis   | 14        | 14        | 14        | 14        |

**3.16 lentelė: Saulės spinduliuotės į statmeną paviršių metų ir mėnesio vidurkis Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP8.5.**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 115       | 113       | 111       | 108       |
| Sausis    | 22        | 21        | 20        | 17        |
| Vasaris   | 48        | 46        | 44        | 41        |
| Kovas     | 98        | 97        | 94        | 87        |
| Balandis  | 157       | 156       | 152       | 146       |
| Gegužė    | 213       | 209       | 206       | 199       |
| Birželis  | 227       | 228       | 226       | 219       |
| Liepa     | 215       | 213       | 210       | 208       |
| Rugpjūtis | 179       | 178       | 175       | 178       |
| Rugsėjis  | 117       | 117       | 115       | 115       |
| Spalis    | 58        | 56        | 57        | 56        |
| Lapkritis | 21        | 21        | 20        | 18        |
| Gruodis   | 14        | 14        | 13        | 12        |

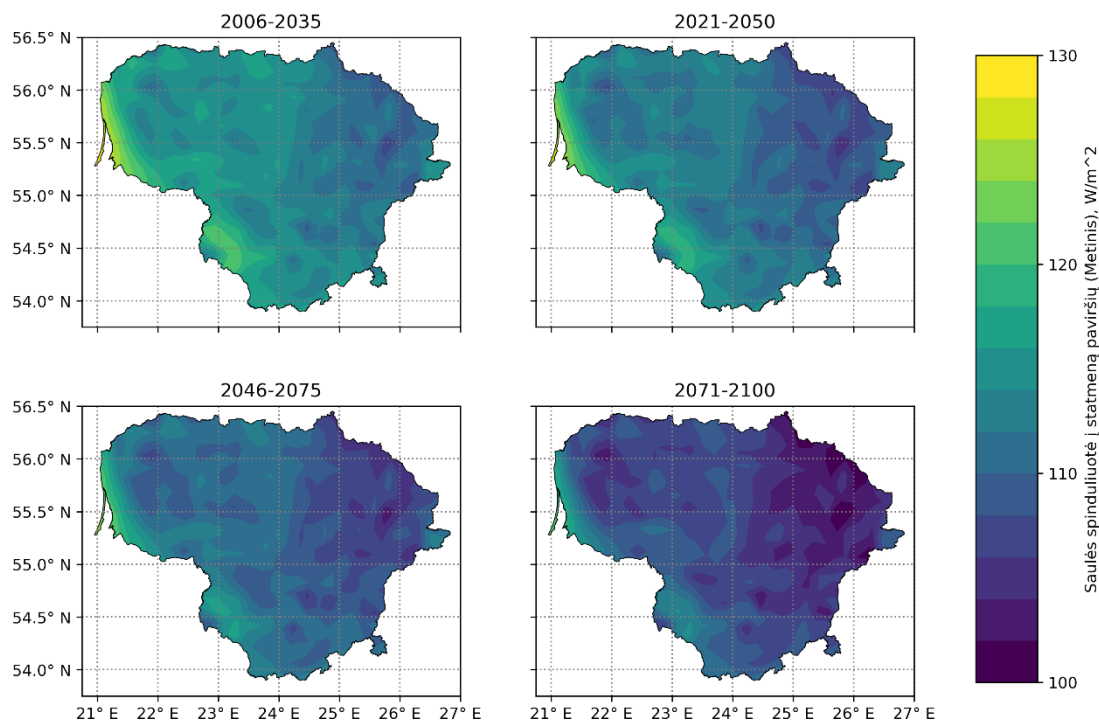
Klimato kaitos sąlygoto metinio Saulės spinduliuotės kiekio mažėjimas skirtingais laikotarpiais yra ryškiau matomas pagal RCP8.5 scenarijų (žr. 3.39 pav. Vilniui). Bendras Saulės spinduliuotės kiekio mažėjimas bei spinduliuotės maksimumai vakarinėje – pietrytinėje šalies dalyje iliustruoti 3.40 pav. pateikiamuose žemėlapiuose.

Žiemos metu visų nagrinėjamų scenarijų ir modelių derinių duomenimis numatomas gana tolygus Saulės spinduliuotės kiekio sumažėjimas (3.41 pav.). Modeliai nepateikia vieningų duomenų dėl spinduliuotės kiekio sumažėjimo ar padidėjimo vasaros metu (3.42 pav.).

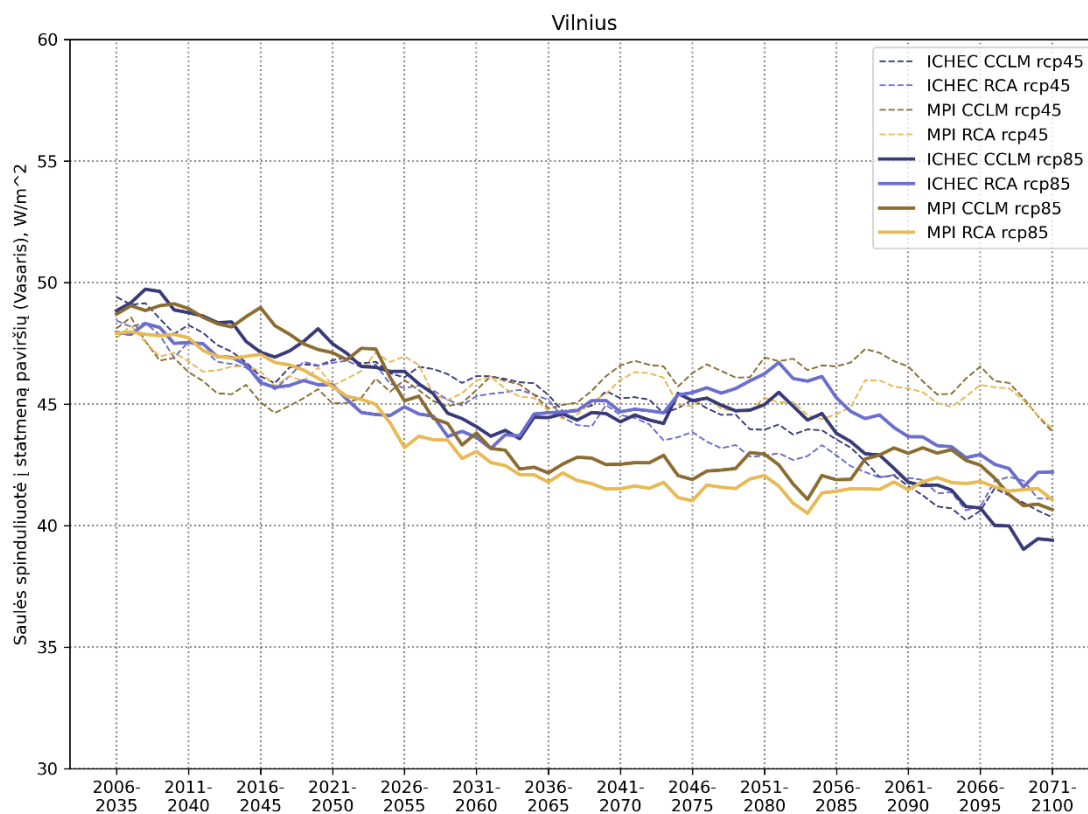


**3.39 pav. Vidutinio metinio Saulės spinduliuotės kiekio kitimas Vilniuje**

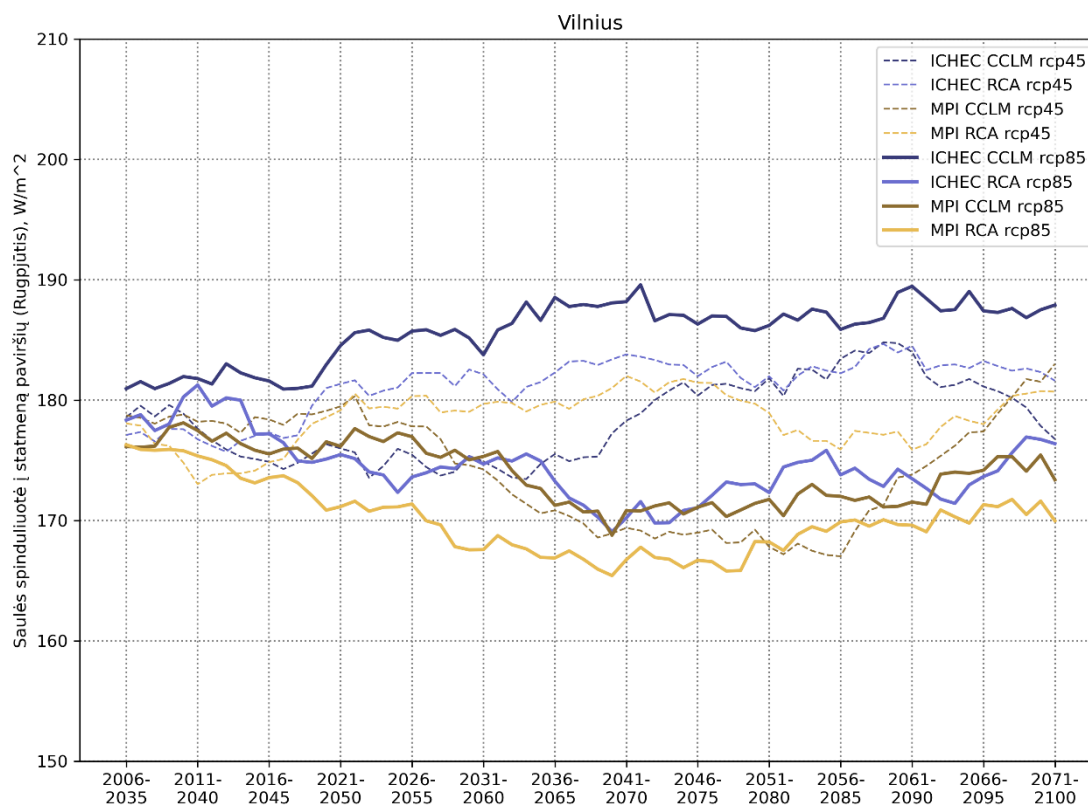
MPI RCA rcp85



**3.40 pav. Vidutinio metinio Saulės spinduliuotės kiekio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**



**3.41 pav. Vidutinio Saulės spinduliuotės kiekio vasario mėn. kitimas Vilniuje**



**3.42 pav. Vidutinio Saulės spinduliuotės kiekio rugpjūčio mėn. kitimas Vilniuje**



### 3.14. Saulės spindėjimo trukmė

**Klimato rodiklis:** vidutinė Saulės spindėjimo trukmė

**Naudotas modelio kintamasis:** *sund*

**Apibrėžimas:** Saulės spindėjimo trukmė (*sund*) yra bendrinis klimato modelių kintamasis. Metų ir mėnesio vidurkiai apskaičiuojami iš paros verčių. Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 13

Saulės spindėjimo trukmės metų ir mėnesio vidurkio duomenys Lietuvoje apibendrinti 3.17 (RCP4.5) ir 3.18 (RCP8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklėlio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai prognozuojamas Saulės spindėjimo trukmės Lietuvoje sumažėjimas siekia nuo 64 val. arba 3,2 % (RCP4.5) iki 103 val. arba 5,5 % (RCP8.5). Didžiausias sumažėjimas numatomas lapkričio – sausio mėnesiais (27–37 % pagal RCP8.5). Rugsėjo – rugsėjo mėnesiais pokyčių nenumatoma.

**3.17 lentelė: Metinė ir mėnesio vidutinė Saulės spindėjimo trukmė Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP4.5**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 1854      | 1841      | 1819      | 1790      |
| Sausis    | 38        | 36        | 33        | 32        |
| Vasaris   | 63        | 57        | 56        | 49        |
| Kovas     | 140       | 138       | 134       | 131       |
| Balandis  | 203       | 212       | 205       | 199       |
| Gegužė    | 274       | 278       | 270       | 265       |
| Birželis  | 271       | 273       | 275       | 273       |
| Liepa     | 276       | 273       | 269       | 262       |
| Rugpjūtis | 251       | 252       | 251       | 255       |
| Rugsėjis  | 173       | 171       | 171       | 171       |
| Spalis    | 101       | 95        | 94        | 95        |
| Lapkritis | 35        | 31        | 34        | 34        |
| Gruodis   | 27        | 26        | 26        | 25        |

**3.18 lentelė: Metinė ir mėnesio vidutinė Saulės spindėjimo trukmė Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP8.5**

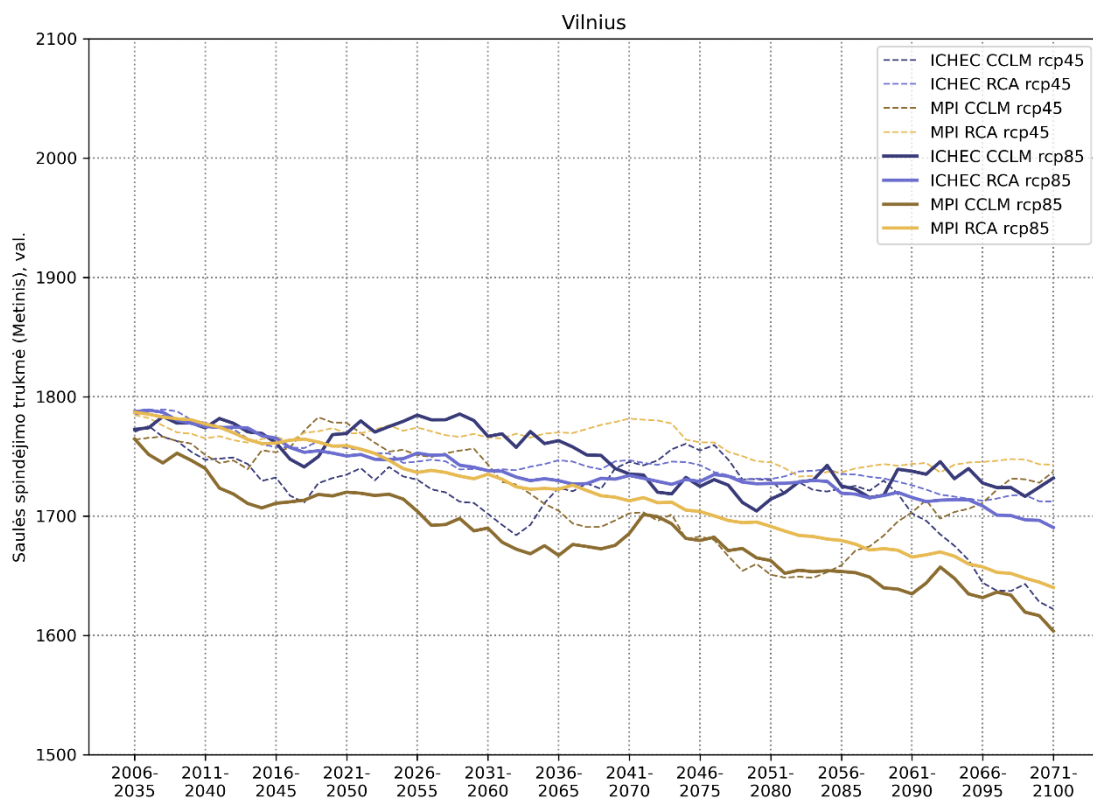
|         | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų    | 1854      | 1834      | 1801      | 1751      |
| Sausis  | 38        | 34        | 33        | 24        |
| Vasaris | 62        | 59        | 52        | 49        |
| Kovas   | 140       | 138       | 135       | 126       |



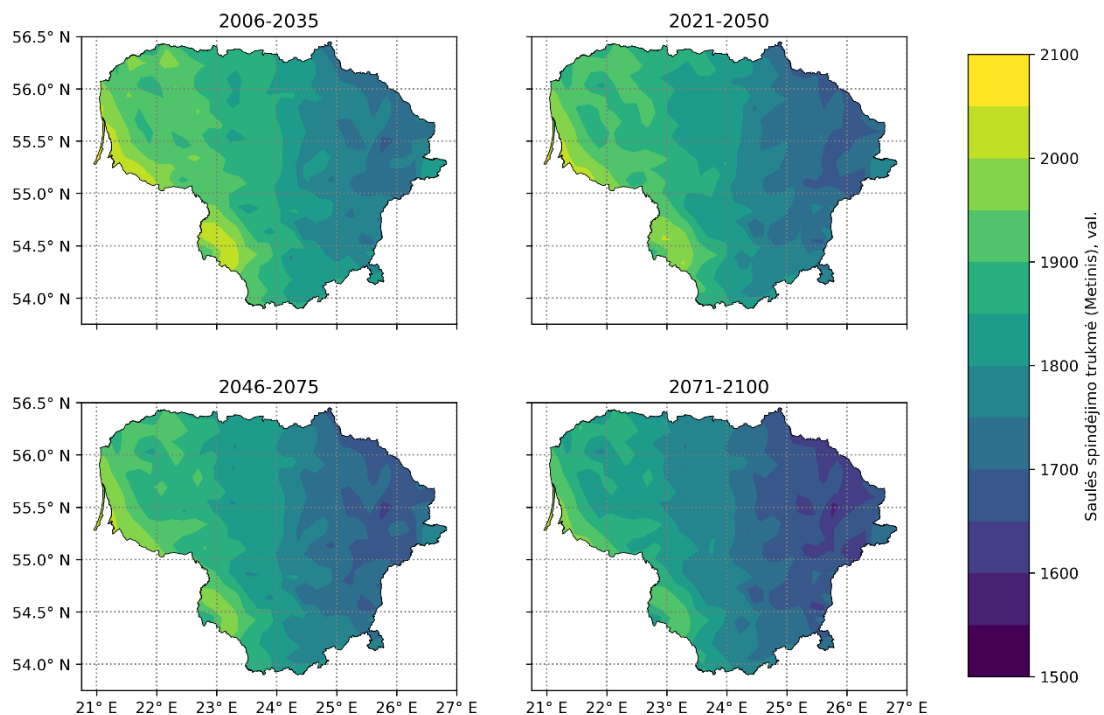
|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Balandis  | 204       | 202       | 199       | 192       |
| Gegužė    | 274       | 270       | 267       | 258       |
| Birželis  | 271       | 273       | 270       | 265       |
| Liepa     | 276       | 276       | 270       | 269       |
| Rugpjūtis | 251       | 253       | 252       | 256       |
| Rugsėjis  | 174       | 174       | 170       | 173       |
| Spalis    | 101       | 96        | 98        | 96        |
| Lapkritis | 35        | 34        | 33        | 26        |
| Gruodis   | 27        | 26        | 23        | 19        |

Dėl klimato kaitos sumažėjusi metinė Saulės spindėjimo trukmė Vilniuje iliustruojama 3.43 pav. Šis sumažėjimas yra šiek tiek didesnis pagal RCP8.5 scenarijų. Paveikslas taip pat atspindi gana tolygų Saulės spindėjimo trukmės mažėjimą ir nedidelius skirtumus tarp modelių rezultatų.

Erdviniam pasiskirstymui ir bendram Saulės spindėjimo trukmės sumažėjimui (žr. 3.44 pav.) būdingos artimos Saulės spinduliuotės kiekio prognozėms, aptartoms 3.13 skyriuje, tendencijos, kuriose išryškėja didesnė Saulės spindėjimo trukmė vakarinėje šalies dalyje.



**3.43 pav. Vidutinės metinės Saulės spindėjimo trukmės kitimas Vilniuje**



**3.44 pav. Vidutinės metinės Saulės spindėjimo trukmės pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

### 3.15. Krituliai

**Klimato rodiklis:** kritulių kiekis

**Naudotas modelio kintamasis:** *prAdjust*

**Apibrėžimas:** paros kritulių kiekio suma per metus ir per mėnesį. Matavimo vienetai – mm. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 13

Metinis ir mėnesinis kritulių kiekis visoje Lietuvoje apibendrintas 3.19 (RCP4.5) ir 3.20 (RCP8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklo taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai prognozuojamas kritulių kiekio padidėjimas Lietuvoje siekia nuo 42 mm arba 6 % (RCP4.5) iki 98 mm arba 14 % (RCP8.5). RCP8.5 scenarijus numato, kad sezoninis kritulių pasiskirstymas taps tolygesnis. Didžiausias kritulių kiekio padidėjimas (daugiau nei 20 proc.) numatomas spalio – gegužės mėnesiais, o liepos – rugpjūčio mėnesiais kritulių net mažėja. Tačiau liepa išlieka lietingiausiu metų mėnesiu.

**3.19 lentelė. Metinis ir mėnesio kritulių kiekis Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP4.5**

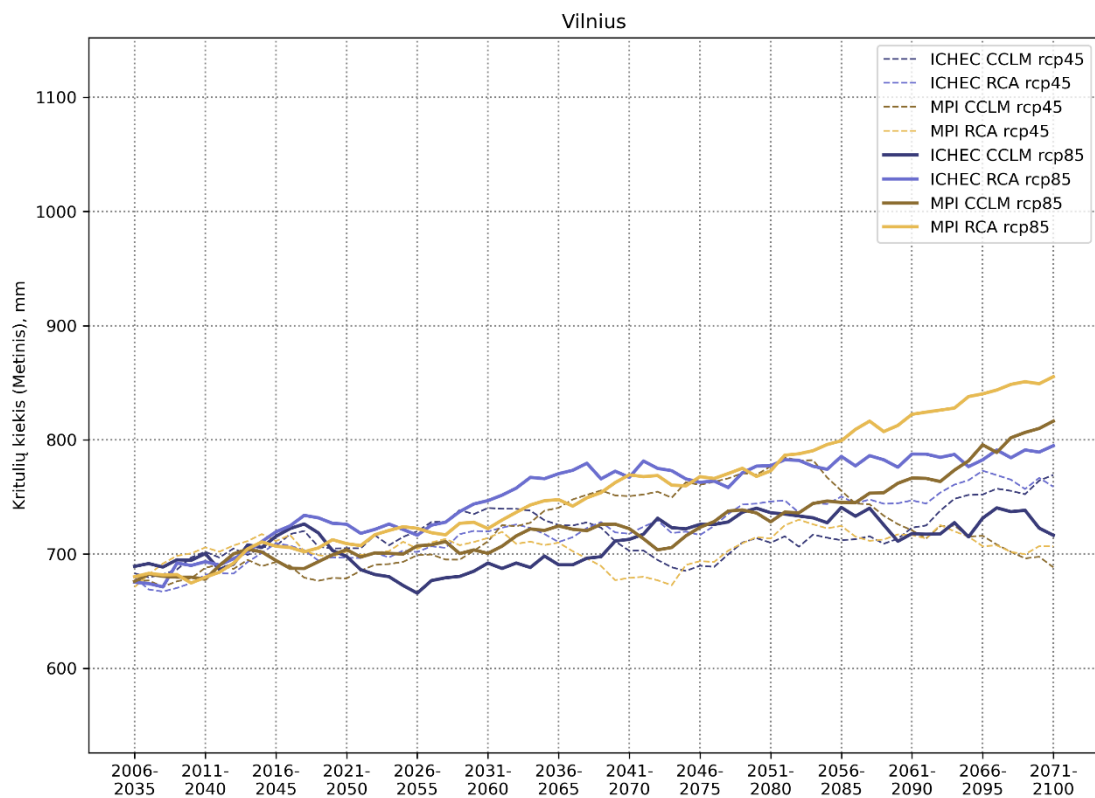
|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 684       | 701       | 708       | 726       |
| Sausis    | 50        | 51        | 55        | 54        |
| Vasaris   | 42        | 45        | 46        | 50        |
| Kovas     | 38        | 42        | 43        | 41        |
| Balandis  | 37        | 34        | 34        | 40        |
| Gegužė    | 53        | 53        | 54        | 61        |
| Birželis  | 68        | 68        | 62        | 66        |
| Liepa     | 85        | 87        | 90        | 92        |
| Rugpjūtis | 77        | 73        | 76        | 73        |
| Rugsėjis  | 58        | 62        | 58        | 61        |
| Spalis    | 67        | 76        | 80        | 75        |
| Lapkritis | 54        | 56        | 56        | 56        |
| Gruodis   | 54        | 55        | 53        | 56        |

Numatoma, kad dėl klimato kaitos kritulių kiekis Vilniuje padidės iki 25 %, žr. 3.45 pav. Kritulių kiekio padidėjimas yra didesnis pagal RCP8.5 scenarijus. Modeliai neindikuoja, kada Vilniuje kritulių daugės greičiau (3.45 pav.), nors Klaipėdoje MPI globalūs modeliai rodo spartesnį kritulių kiekio padidėjimą amžiaus pabaigoje (3.46 pav.).

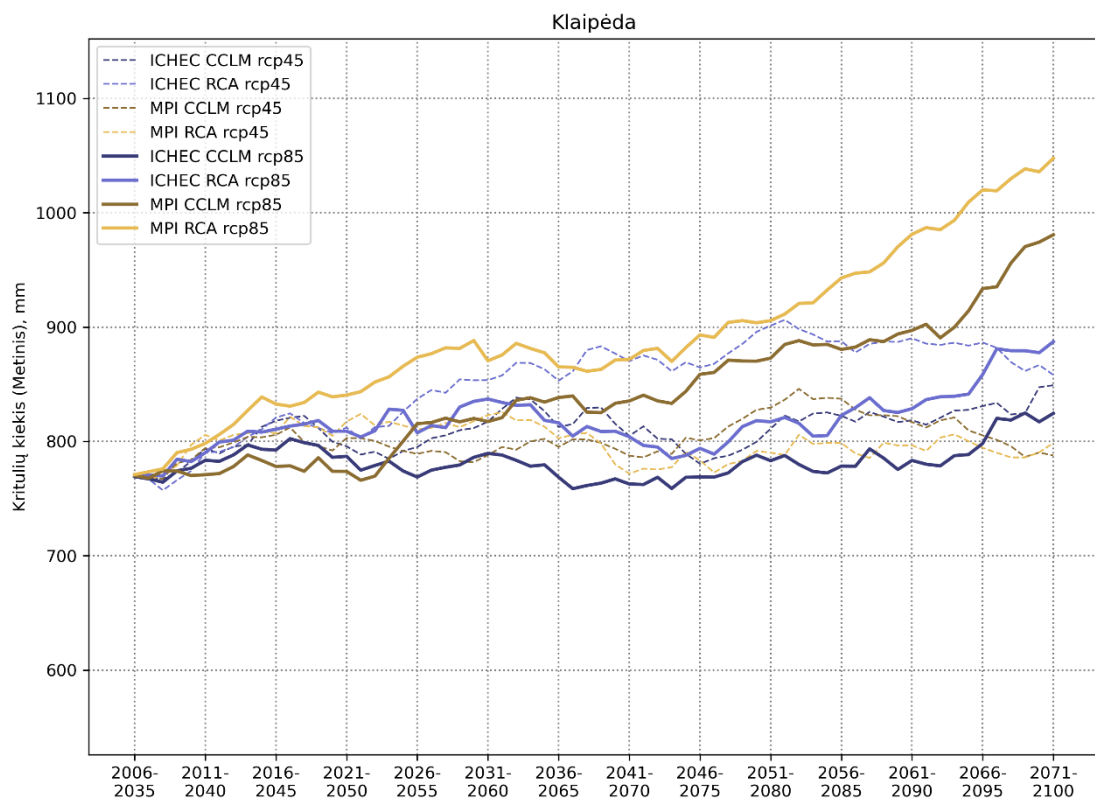
Erdvinis kritulių kiekio pasiskirstymas pateikiamas 3.47 pav. Keičiantis klimatui, jis beveik nesikeičia, išskyrus tai, kad centrinė sausesnė zona pasislenka į rytus. Ryškus kritulių kiekio maksimumas yra Žemaičių aukštumoje, antrinis maksimumas – šalies šiaurės rytuose, o centrinė dalis (ypač pietų ir šiaurės žemumos) yra sausiausia.

**3.20 lentelė: Metinis ir mėnesio kritulių kiekis Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP8.5**

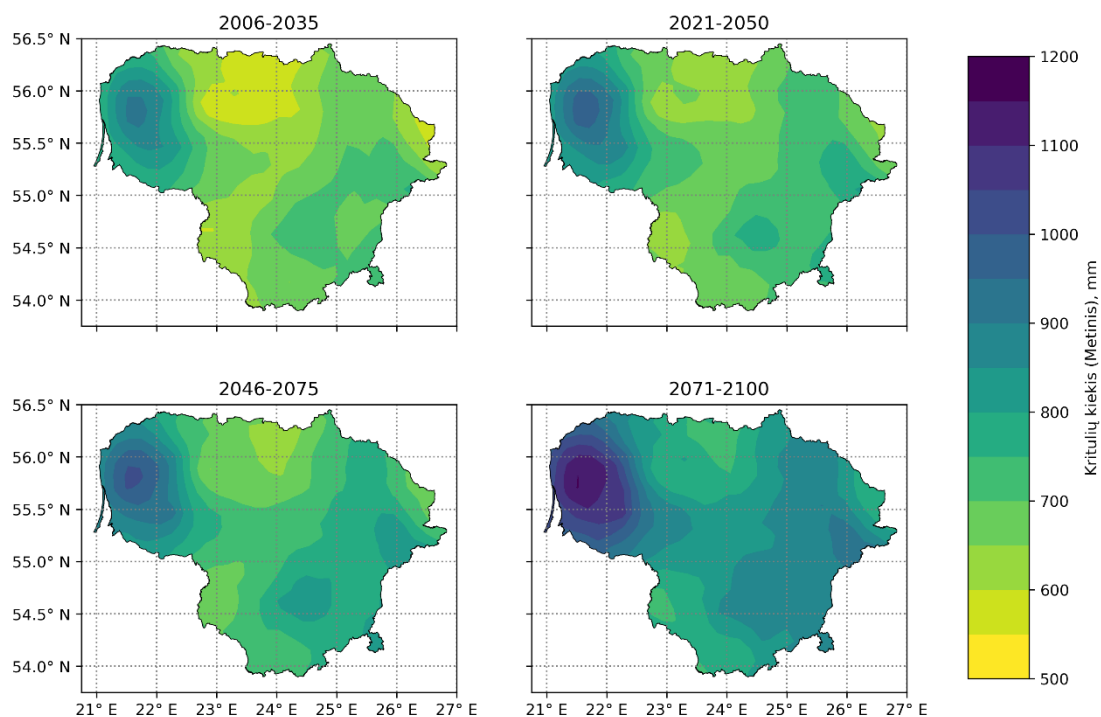
|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 684       | 707       | 728       | 782       |
| Sausis    | 50        | 55        | 56        | 64        |
| Vasaris   | 42        | 41        | 46        | 49        |
| Kovas     | 39        | 38        | 41        | 53        |
| Balandis  | 37        | 42        | 44        | 46        |
| Gegužė    | 53        | 56        | 59        | 65        |
| Birželis  | 68        | 67        | 65        | 72        |
| Liepa     | 85        | 87        | 87        | 83        |
| Rugpjūtis | 76        | 74        | 74        | 69        |
| Rugsėjis  | 59        | 58        | 62        | 61        |
| Spalis    | 67        | 75        | 71        | 81        |
| Lapkritis | 54        | 58        | 58        | 66        |
| Gruodis   | 54        | 57        | 64        | 73        |



3.45 pav. Metinio kritulių kiekio Vilniuje kitimas

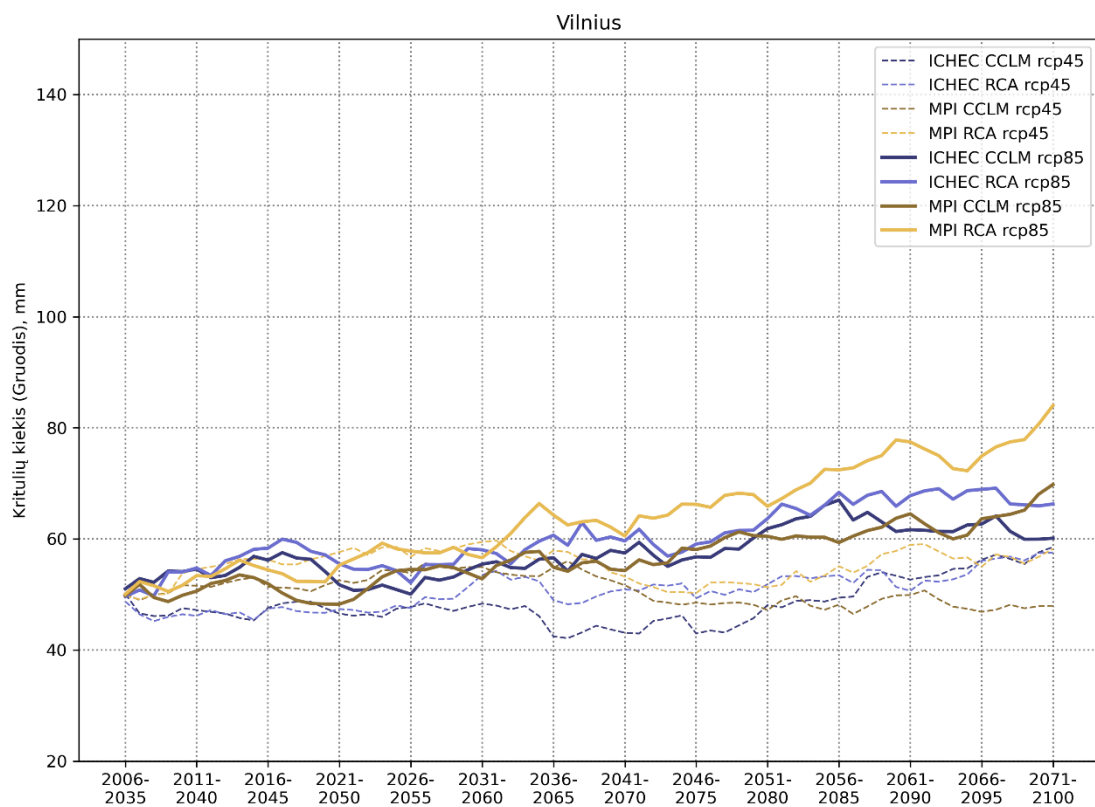


3.46 pav. Metinio kritulių kiekio Klaipėdoje kitimas

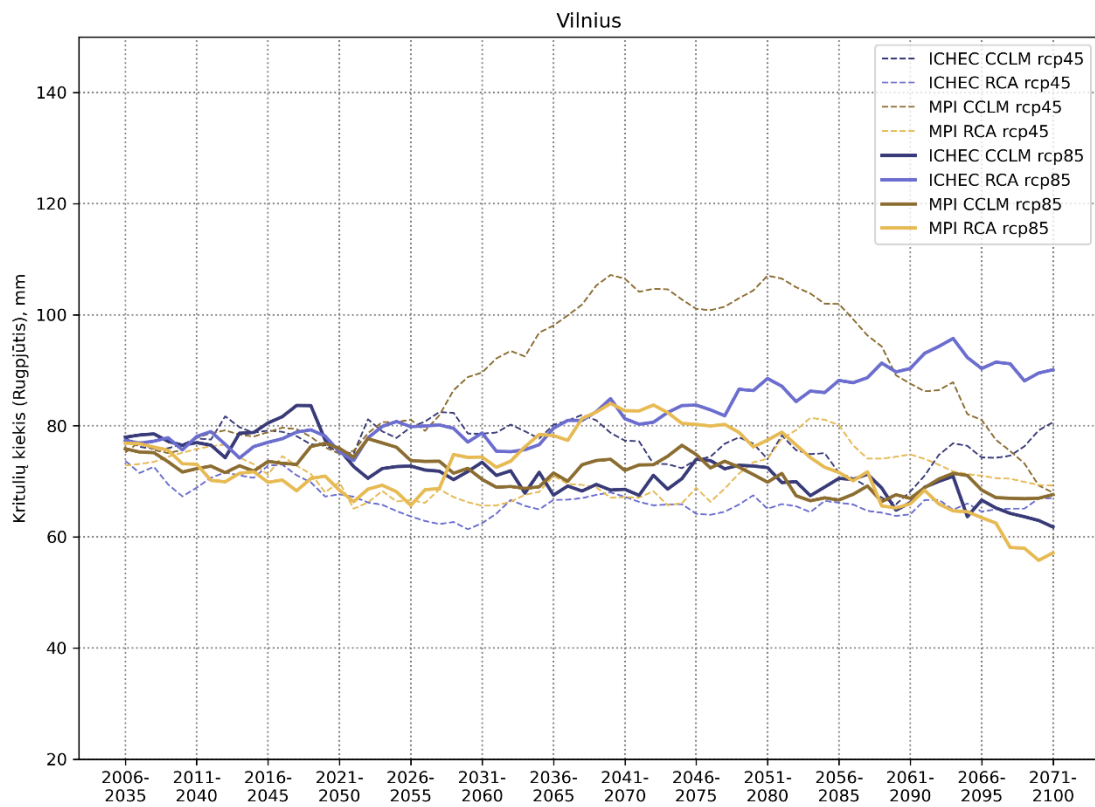


**3.47 pav. Vidutinio metinio kritulių kiekio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

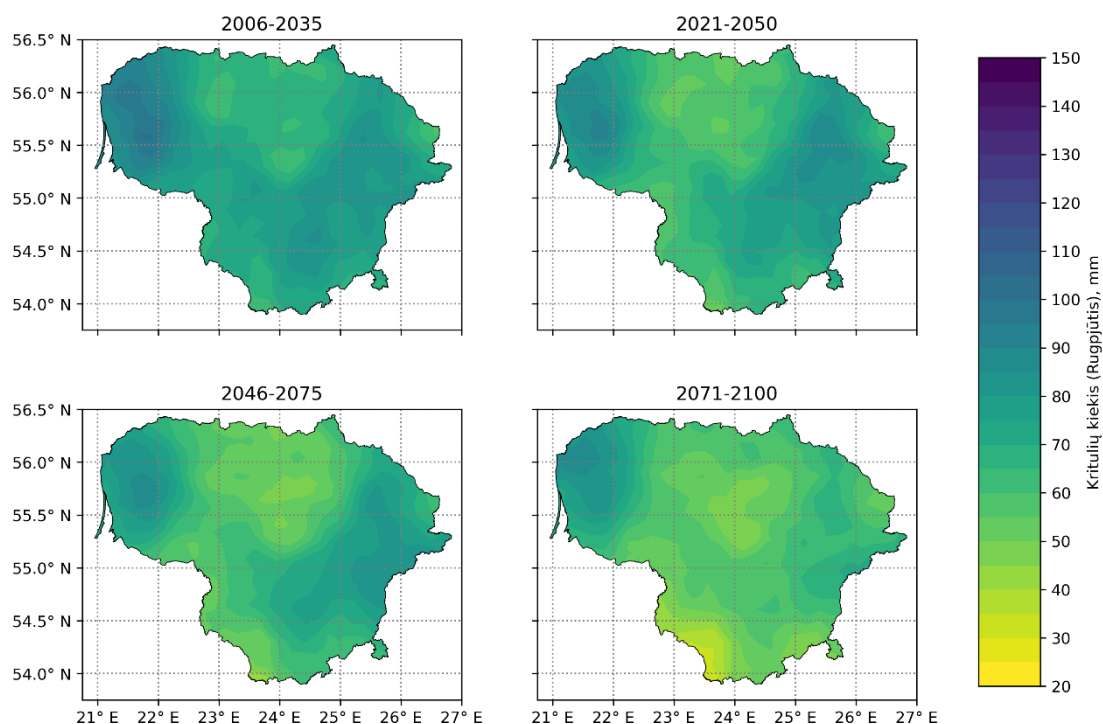
Numatomas didesnis kritulių kiekio padidėjimas šaltuoju metų laiku (žr. 3.48 pav.). Vilniuje prognozuojamas iki 60 % didesnis kritulių kiekis gruodžio mėnesį. Skirtingų modelių pateikiamos kritulių kiekio kitimo tendencijos vasaros laikotarpiui nėra vieningos (3.49 pav. pateikiami rugpjūčio mėn. duomenys Vilniui). Ryškus kritulių kiekio sumažėjimas, keičiantis vasaros laikotarpio kritulių kiekio erdvinio pasiskirstymo tendenciją Lietuvoje, vasarą numatomas šalies pietuose (3.50 pav.).



**3.48 pav. Gruodžio mėn. kritulių kiekio Vilniuje kitimas**



**3.49 pav. Rugpjūčio mėn. kritulių kiekio Vilniuje kitimas**



3.50 pav. Vidutinio rugpjūčio mėn. kritulių kiekio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

### 3.16. Gausūs krituliai

#### Klimato rodikliai:

- Dienų su gausiais krituliais skaičius R10
- Dienų su labai gausiais krituliais skaičius R20

Naudotas modelio kintamasis: *pr*

#### Apibrėžimas:

- Dienų su gausiais krituliais skaičius – dienų skaičius per metus, kai kritulių kiekio suma  $\geq 10$  mm
- Dienų su labai gausiais krituliais skaičius – dienų skaičius per metus, kai kritulių kiekio suma  $\geq 20$  mm

Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

#### Rodiklių skaičius: 2

Gausių ir labai gausių kritulių dienų skaičiaus per metus visoje Lietuvoje duomenys apibendrinti 3.21 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklėlio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai prognozuoja abiejų ekstremalių kritulių rodiklių padidėjimą. Prognozuojama, kad iki amžiaus

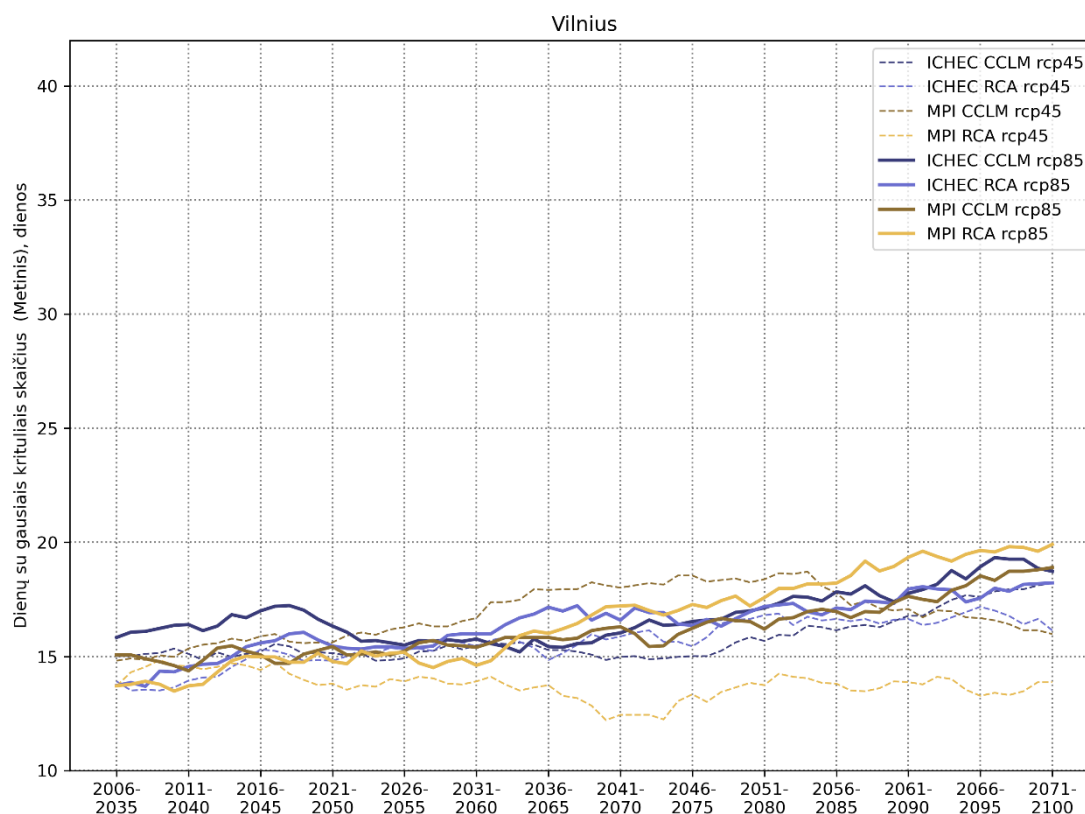
pabaigos R10 rodiklis padidės 9 % pagal RCP4.5 ir 28,5 % pagal RCP8.5. Iki amžiaus pabaigos R20 rodiklio padidėjimas prognozuojamas 9,5 % pagal RCP4.5 ir 38 % pagal RCP8.5. Taigi ekstremalesnis rodiklis R20 didės greičiau.

### 3.21 lentelė. Gausių ir labai gausių kritulių dienų skaičius per metus Lietuvoje skirtingais laikotarpiais

|             | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| R10, RCP4.5 | 16,0      | 16,7      | 16,9      | 17,5      |
| R20, RCP4.5 | 3,4       | 3,5       | 3,5       | 3,7       |
| R10, RCP8.5 | 16,0      | 16,9      | 17,9      | 20,5      |
| R20, RCP8.5 | 3,4       | 3,8       | 4,0       | 4,7       |

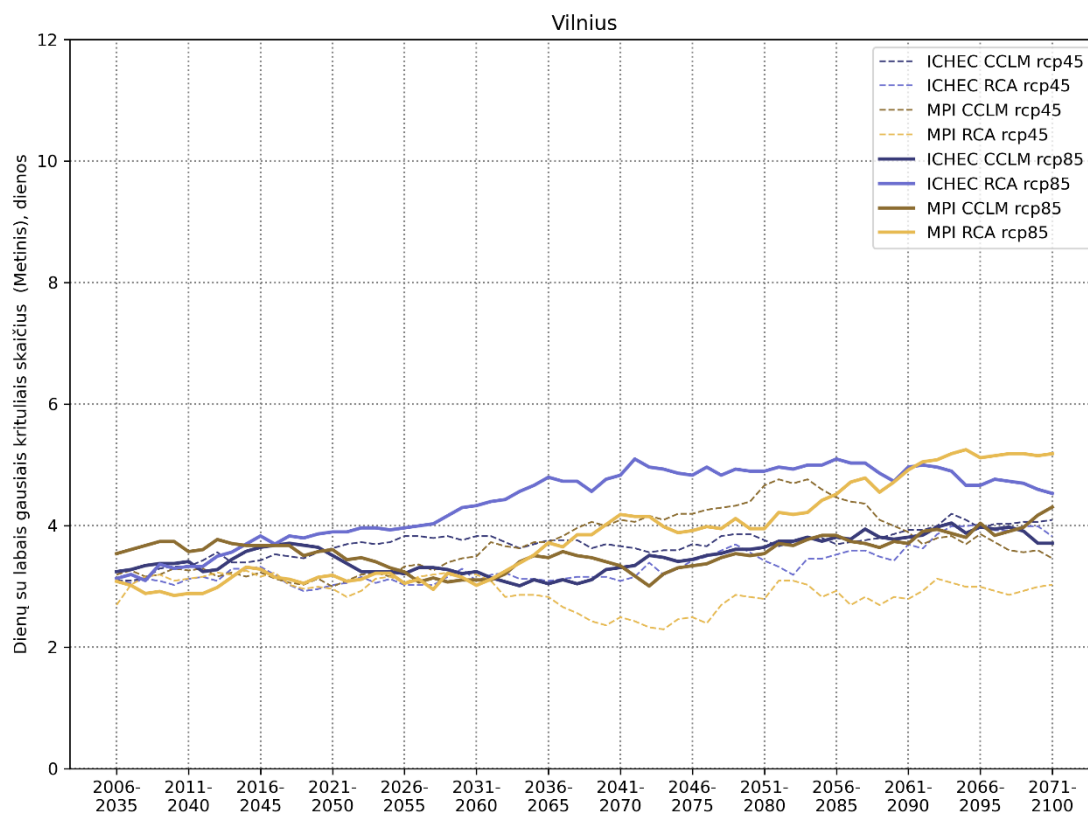
Prognozuojama, kad gausių kritulių dienų skaičius šiame šimtmetyje Vilniuje nuo dabartinių 14–16 dienų didės iki 14–18 dienų (RCP4.5) arba 18–20 dienų (RCP8.5), žr. 3.51 pav. Panašus padidėjimas nuo 3–3,5 dienų iki atitinkamai 3–4 ir 3,5–5 dienų numatomas labai gausių kritulių atveju, žr. 3.52 pav.

Gausių kritulių dienų skaičiaus erdviniam pasiskirstymui (3.53 pav.) didžiausios R10 reikšmės stebimos vakariniuose regionuose (iki 19), mažiausios – centrinėje šalies dalyje. Antrinis maksimumas stebimas pietrytiniame regione. Panašus erdvinis pasiskirstymas stebimas ir R20 atveju, kur R20 vertė vakariniuose regionuose gali siekti 11 (žr. 3.54 pav.).

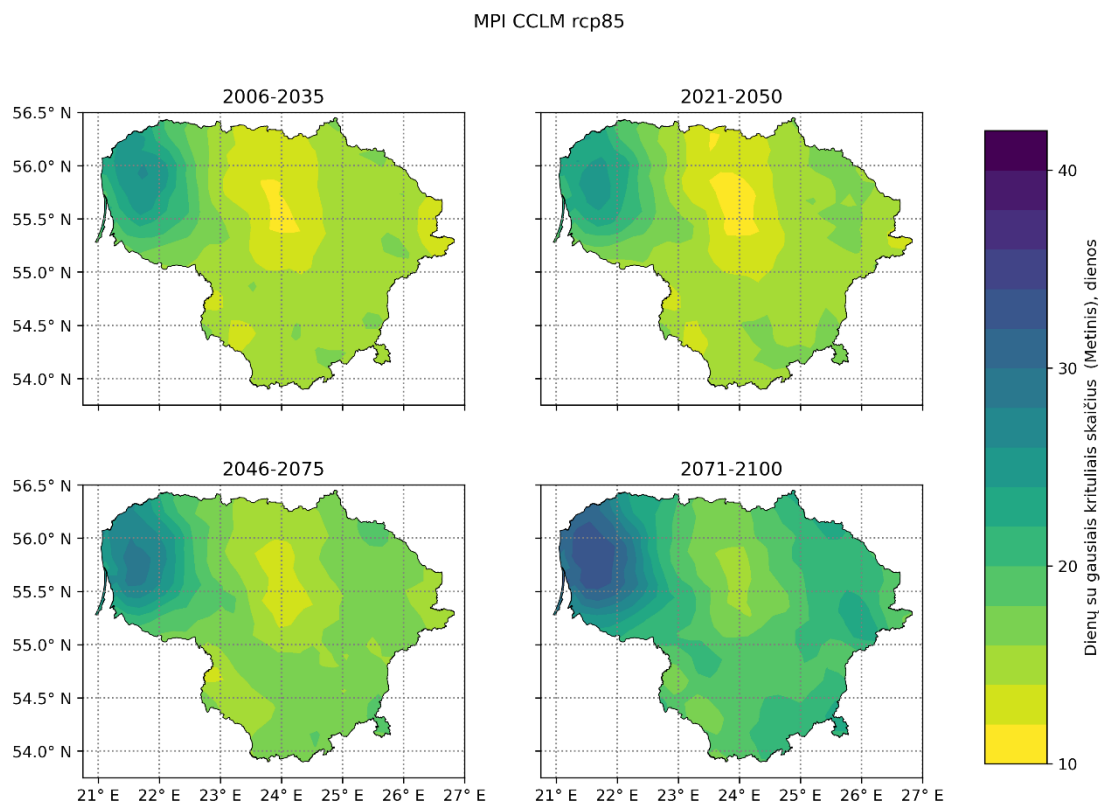


3.51 pav. Dienų su gausiais krituliais skaičiaus per metus Vilniuje kitimas

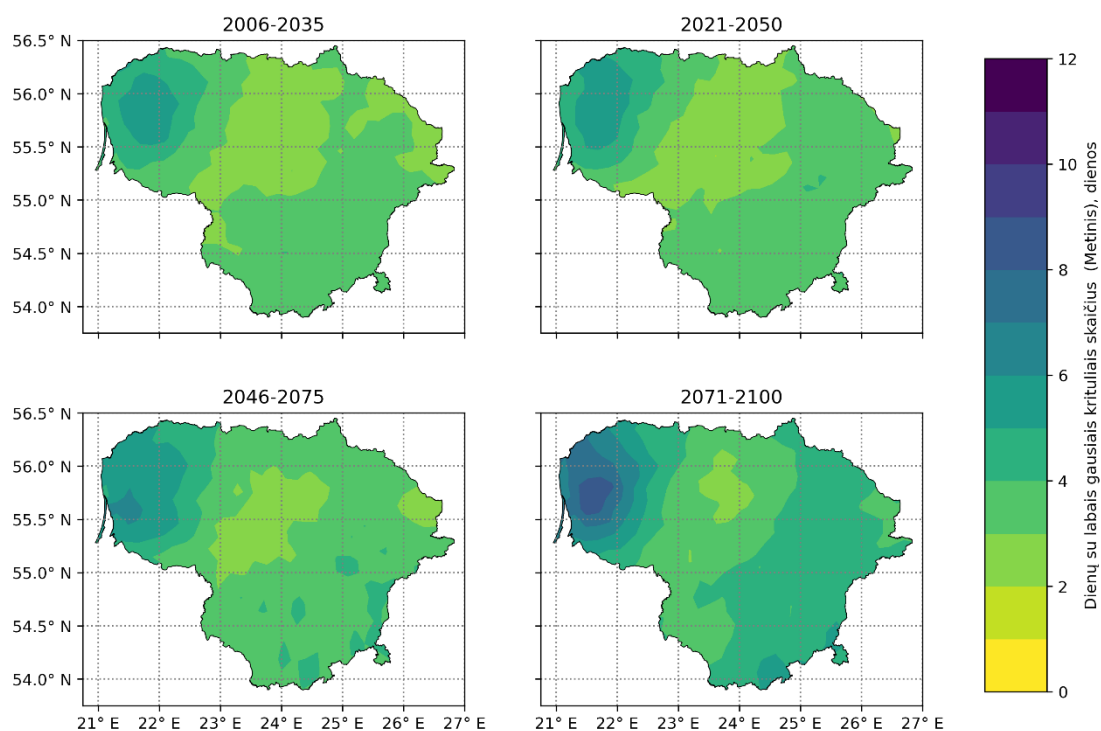




**3.52 pav. Dienų su labai gausiais krituliais skaičiaus per metus Vilniuje kitimas**



**3.53 pav. Gausių kritulių dienų skaičiaus per metus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**



**3.54 pav. Labai gausių kritulių dienų skaičiaus per metus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

### **3.17. Didžiausias paros kritulių kiekis**

**Klimato rodiklis:** kritulių epizodai su 10 metų pasikartojimo periodu

**Naudotas modelio kintamasis:** *pr*

**Apibrėžimas:** Didžiausias metinis paros kritulių kiekis su 10 metų pasikartojimo periodu apskaičiuojamas pritaikant 30 iš eilės metinių didžiausių paros kritulių reikšmių vertėms apibendrinto ekstremaliųjų reikšmių skirstinio<sup>11</sup> funkciją. Šiai vertei nėra apskaičiuojamas vidurkis. Rodiklis apskaičiuojamas 30 metų slenkančiu periodu. Matavimo vienetai – mm. Rodiklis koreguotas pagal vidutines modelio projekcijas dabartiniam klimatui.

**Rodiklių skaičius:** 1

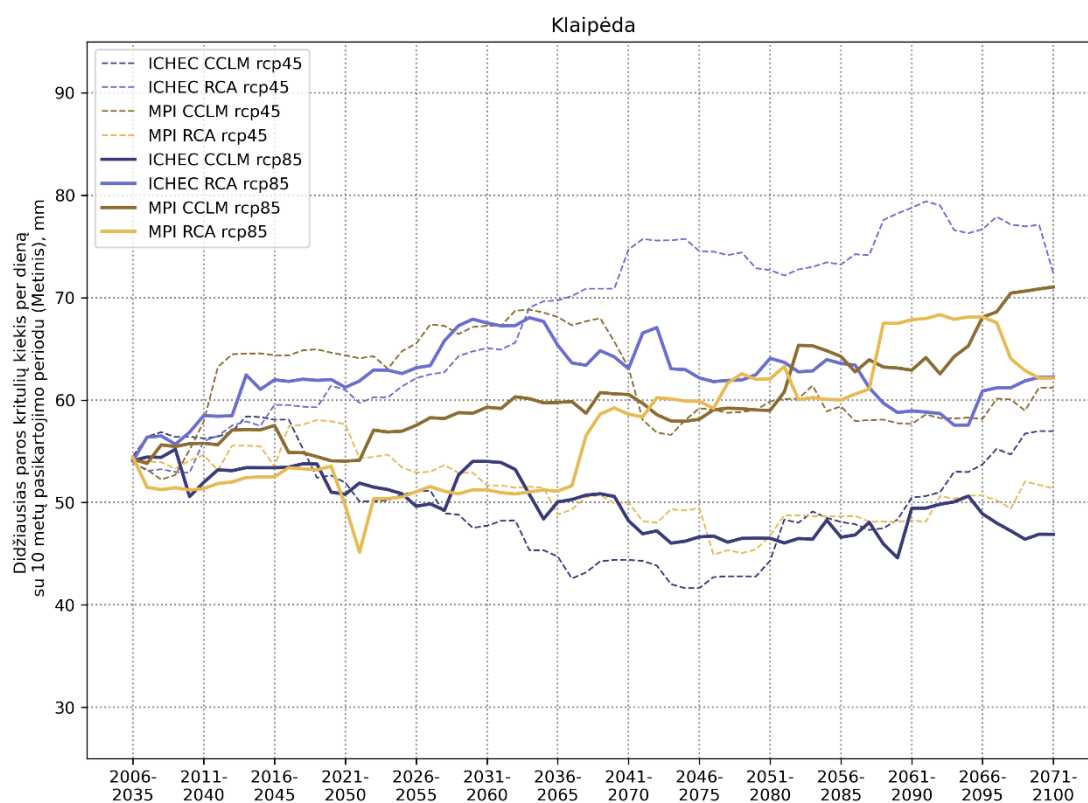
10 metų didžiausio kritulių kiekio metų vidurkio duomenys visoje Lietuvoje apibendrinti 3.22 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklėlio taškų LT teritorijoje vidutinės vertės.

<sup>11</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Generalized\\_extreme\\_value\\_distribution](https://en.wikipedia.org/wiki/Generalized_extreme_value_distribution)

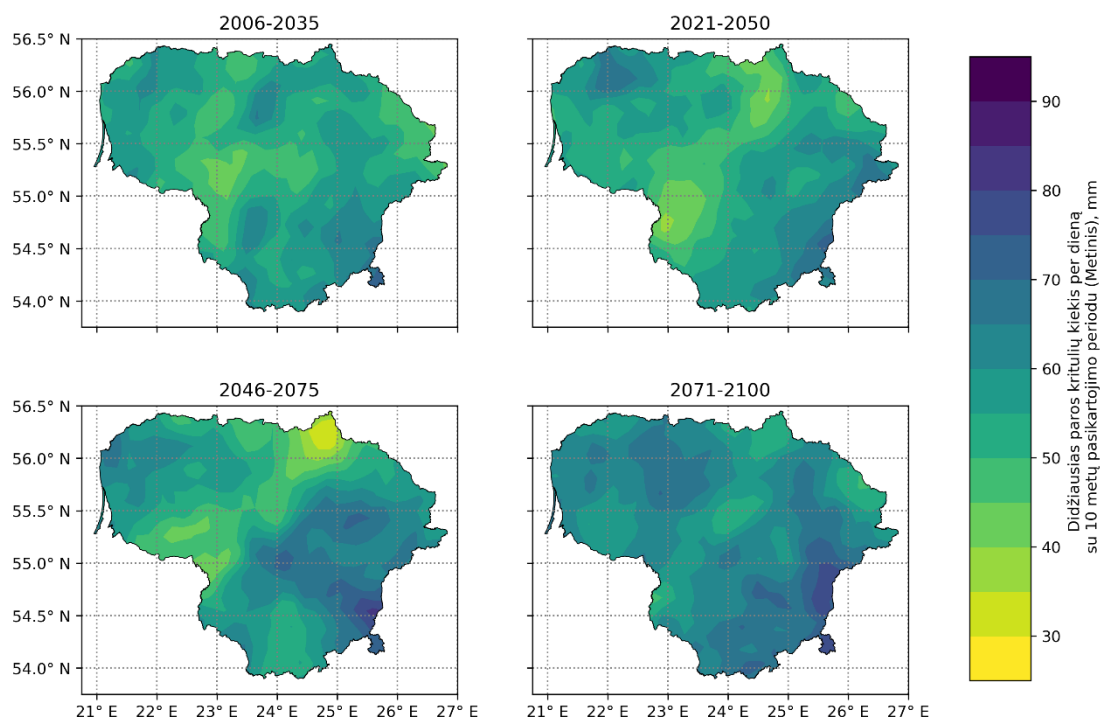
### 3.22 lentelė. 10 metų didžiausias kritulių kiekis Lietuvoje skirtingais laikotarpiais

|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 54        | 55        | 55        | 58        |
| RCP8.5 | 54        | 55        | 57        | 61        |

Klimato modelių duomenimis, kad 10 metų kritulių kiekis iki amžiaus pabaigos padidės 4 mm (7 %) pagal RCP4.5 ir 7 mm (12 %) pagal RCP8.5. Nors modeliai prognozuoja ekstremalių 10 metų epizodų skaičiaus padidėjimą, duomenys skiriasi tiek pokyčio dydžiu, tiek pokyčio ženklu (žr. Klaipėdai 3.55 pav.). Šie skirtumai tarp modelių rezultatų neleidžia daryti išvadų apie 10 metų kritulių kiekio erdvinį pasiskirstymą. Galima daryti tik išvadą, kad pietrytinėje šalies dalyje 10 metų kritulių kiekio reikšmės yra didesnės, žr. 3.56 pav.



3.55 pav. Kritulių kiekio su 10 metų pasikartojimo periodu (mm) kitimas Klaipėdoje



**3.56 pav. Kritulių kiekio su 10 metų pasikartojimo periodu (mm) erdvinio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

### 3.18. Vasaros didžiausias kritulių kiekis

**Klimato rodiklis:** kritulių kiekis vasarą, išreikštas labai lietingų dienų skaičiumi R95p.

**Naudotas modelio kintamasis:**  $pr$

**Apibrėžimas:** R95p yra kritulių suma 5 % vasaros dienų (birželio – rugsėjo mėn.), kai iškrito didžiausias kritulių kiekis (mm). Rodiklis apibūdina kritulių pasiskirstymo poslinkį, parodantį, kiek kritulių iškrinta ekstremaliausių reiškinų metu. Rodiklis skaičiuojamas kiekvienam 30 metų klimato periodui, tai nėra slenkantis vidurkis. Skaičiavimai atliekami pagal Pasaulio meteorologijos organizacijos metodiką<sup>12</sup>:

- Birželio – rugsėjo mėn. vertinami kaip vasaros mėnesiai.
- R95p apskaičiuojamas klimatiniam periodui  $j$  kaip

$$R_{95pj} = \frac{1}{30} \sum_{w=1}^W R_{wj} \quad R_{wj} > R_{wn95}$$

Čia

- Lietingomis dienomis laikomos dienos, kai paros kritulių kiekis  $R$  yra didesnis nei 1 mm ( $R \geq 1.0$  mm).

<sup>12</sup> <https://www.climdex.org/learn/indices/#index-R95p>

- $R_{wj}$  yra paros kritulių kiekio sumą lietingą dieną  $w$  pasirinktu 30 metų laikotarpiu.
- $R_{wn95}$  yra 95-as procentilis kritulių kiekio lietingomis dienomis atskaitos laikotarpiu (2006-2036).
- $W$  yra lietingų dienų skaičius pasirinktu laikotarpiu.

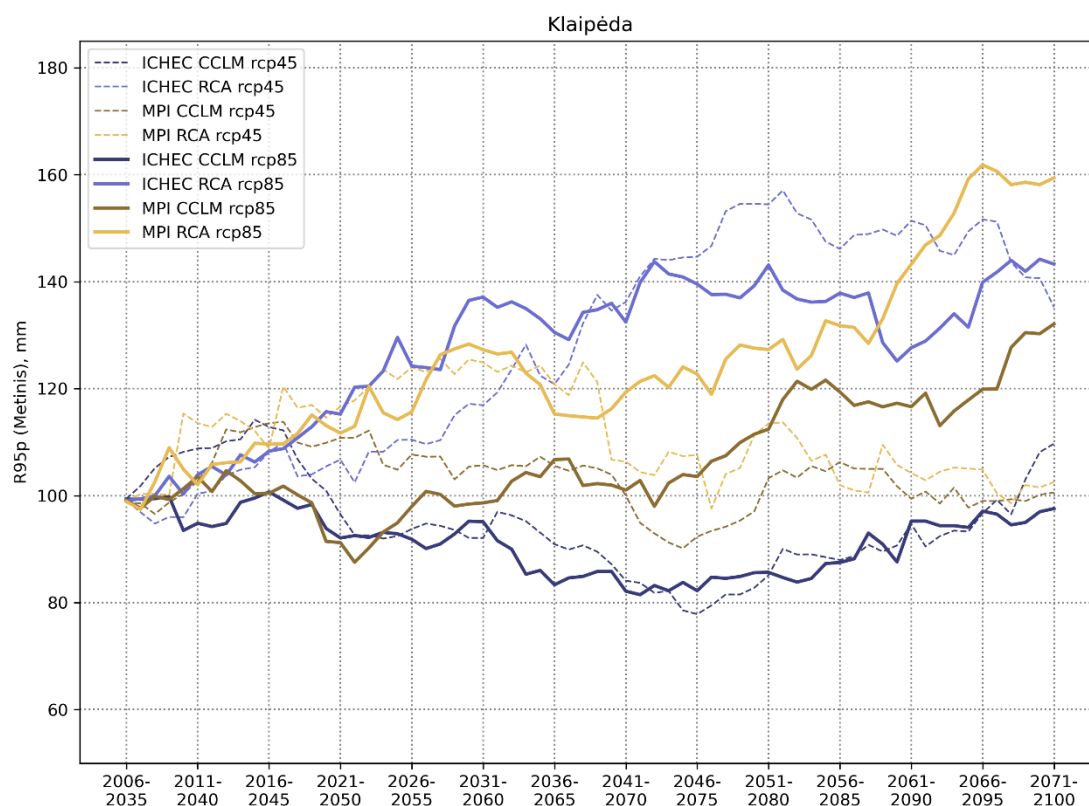
Matavimo vienetai – mm. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

### Rodiklių skaičius: 1

Vasaros didžiausias kritulių kiekis R95p nagrinėjamais laikotarpiais visoje Lietuvoje apibendrintas 3.23 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklo taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Kritulių kiekio 5 % labai drėgnų dienų, keičiantis klimatui, padidėjimas siekia nuo 7 mm (RCP4.5) iki 19 mm (RCP8.5).

**3.23 lentelė. Vasaros didžiausias kritulių kiekis R95p Lietuvoje skirtingais laikotarpiais**

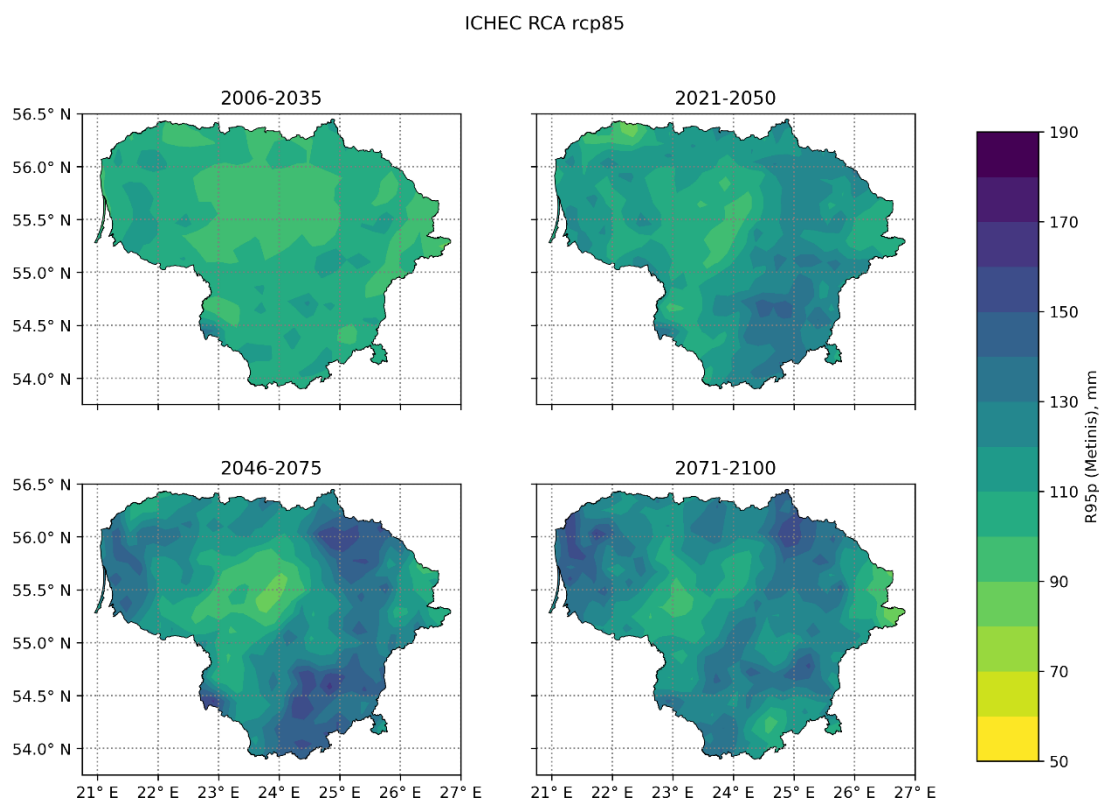
|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 103       | 104       | 105       | 110       |
| RCP8.5 | 103       | 108       | 111       | 122       |



**3.57 pav. Vasaros didžiausio kritulių kiekio R95p Klaipėdoje kitimas**

Kaip pavyzdys pateikiamas vasaros didžiausio kritulių kiekio kitimas Klaipėdoje, žr. 3.57 pav. Nors bendru atveju modeliai prognozuoja vasaros didžiausio kritulių kiekio padidėjimą, rezultatai skiriasi tiek pokyčio dydžiu, tiek pokyčio ženklu.

R95p erdvinis pasiskirstymas pateikiamas 3.58 pav. Skirtingi modelių pateikiami duomenys neleidžia daryti išvadų apie vasaros didžiausio kritulių kiekio erdvinį pasiskirstymą. Reikėtų pažymėti, kad R95p erdvinis pasiskirstymas nebūtinai atitinka erdvinį kritulių kiekio pasiskirstymą. Rodiklis iliustruoja ne kritulių kiekį, o kritulių kiekio netolygumą – lietaus kiekį, iškritusį per stipriausius lietaus epizodus.



3.58 pav. Vasaros didžiausio kritulių kiekio R95p pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

### 3.19. Dienos be kritulių

**Klimato rodiklis:** dienų be kritulių skaičius

**Naudotas modelio kintamasis:** *pr*

**Apibrėžimas:** Vidutinis dienų skaičius per metus, kai paros kritulių kiekis  $\leq 0,1$  mm. Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 1

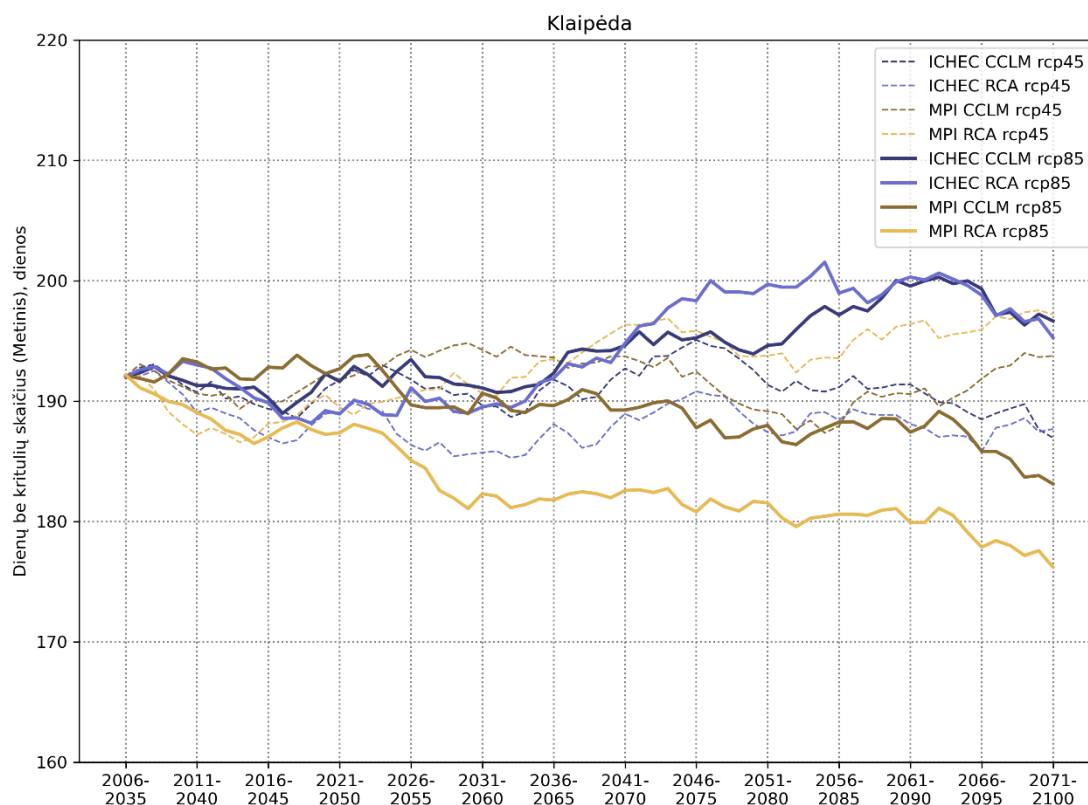
Dienų be kritulių skaičius nagrinėjamais laikotarpiais visoje Lietuvoje apibendrintas 3.24 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės.

**3.24 lentelė. Dienų be kritulių skaičius Lietuvoje skirtingais laikotarpiais**

|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 193       | 192       | 193       | 190       |
| RCP8.5 | 193       | 191       | 192       | 190       |

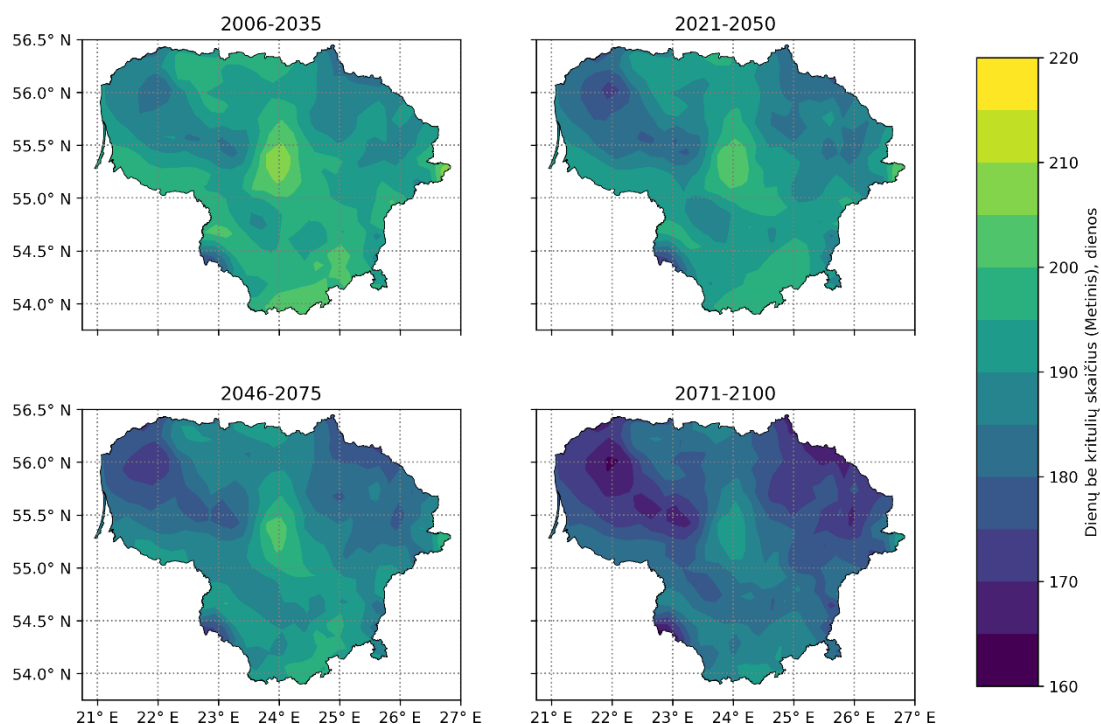
Analizuojant visų 4 nagrinėjamų globalių ir regioninių modelių derinių bei RCP4.5 ir RCP8.5 scenarijų duomenis neišryškėja (arba bent jau nėra vieningos) klimato tendencija dienų be kritulių skaičiui (žr. 3.59 pav. Klaipėdos).

Modelių derinio, prognozuojančio dienų be kritulių skaičiaus mažėjimą, pateikiamas dienų be kritulių erdvinis pasiskirstymas pavaizduotas 3.60 pav. Bendru atveju dienų be kritulių dažniau pasitaiko centriniam regione, rečiau – vakarų ir rytinėse aukštumose.



**3.59 pav. Dienų be kritulių skaičiaus per metus Klaipėdoje kitimas**





3.60 pav. Dienų be kritulių skaičiaus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

### 3.20. Sausra

**Klimato rodiklis:** dienų skaičius per metus, kai TPI yra mažesnis nei 3,5

**Naudoti modelio kintamieji:** *tasAdjust*, *pr*

**Apibrėžimas:** TPI (temperatūros–kritulių indeksas) apskaičiuojamas pagal formulę  $TPI = 100 \cdot \frac{P}{T}$ , kur P – 30 d. kritulių kiekis (mm); T – 30 d. vidutinės paros oro temperatūros suma (°C) tuo pačiu laikotarpiu. Rodiklis skaičiuojamas aktyviuoju vegetacijos laikotarpiu – kai vegetacijos metu temperatūra yra aukštesnė nei 10 °C. Tuomet apskaičiuojamas TPI paros verčių 30 dienų slenkantis vidurkis (toliau – TPI30). Klimato rodiklis yra vidutinis dienų skaičius per metus, kai  $TPI30 < 3.5$ . Rodiklis yra bedimensinis. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 1

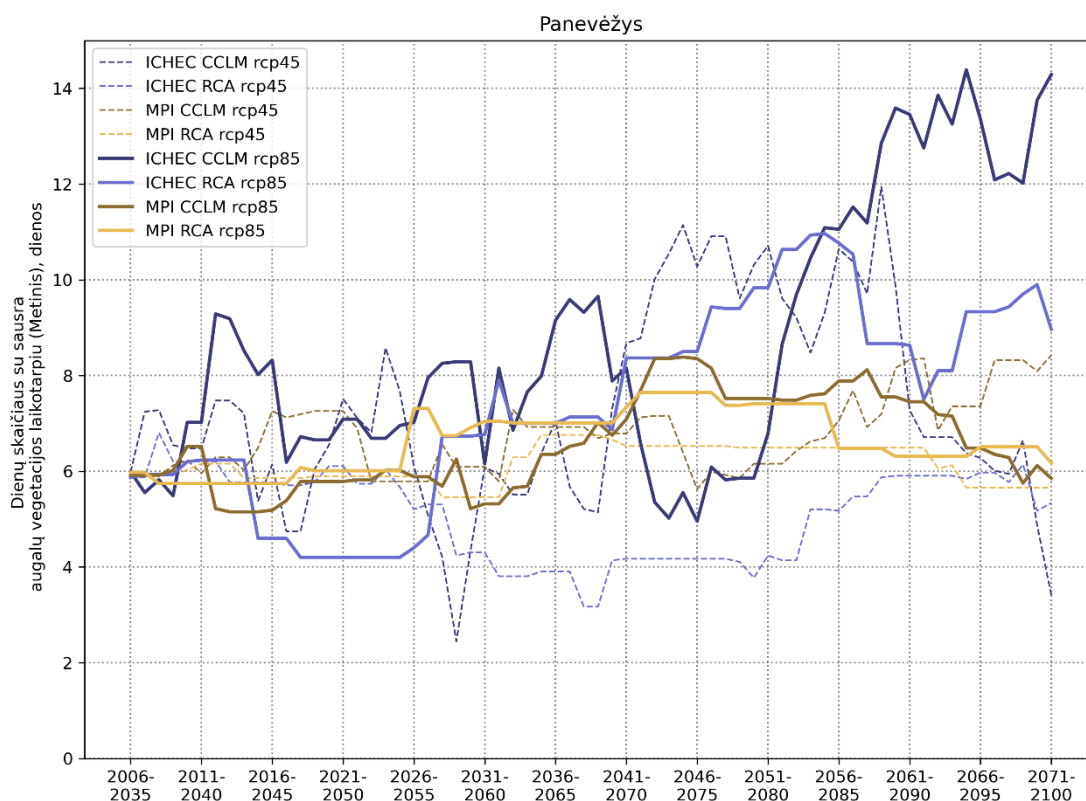
Dienų su TPI30 skaičius Lietuvoje skirtingais laikotarpiais apibendrintas 3.25 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklo taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės.



### 3.25 lentelė Dienų skaičius per metus, kai $TPI_{30} < 3,5$ , Lietuvoje skirtingais laikotarpiais

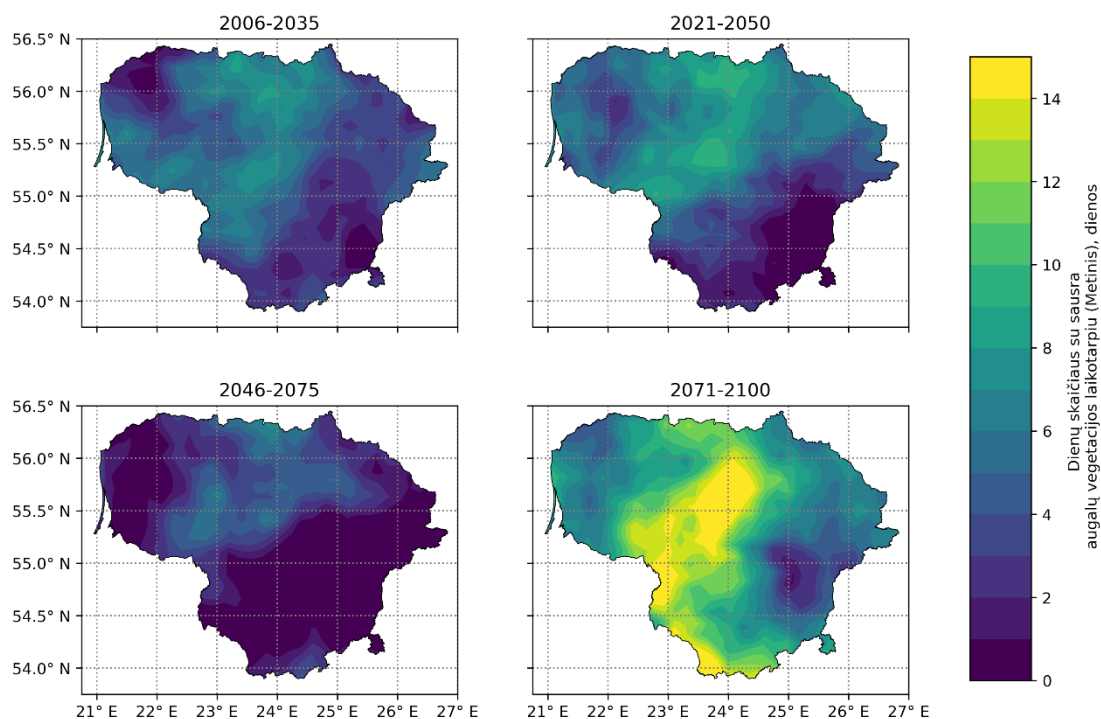
|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 4,4       | 4,2       | 4,8       | 4,0       |
| RCP8.5 | 4,4       | 4,4       | 5,0       | 6,3       |

Sausros rizika didėja kylant temperatūrai ir mažėja didėjant kritulių kiekiui. Abu susiję parametrai didėja keičiantis klimatui, todėl kaitos tendencijos nėra aiškos. RCP4.5 duomenimis (3.25 lentelė) sausros rizika padidėja po antroje šimtmečio pusėje ir grįžta į dabartinį lygį šimtmečio pabaigoje. RCP8.5 duomenimis sausros rizika didėja visą šimtmetį. 3.61 pav. iliustruoja tiek neapibrėžtį, tiek ir skirtumus tarp modelių derinių rezultatų vertinant sausros rodiklio pokyčio dydį ir tendenciją.



### 3.61 pav. Dienų skaičius per metus, kai $TPI_{30} < 3,5$ , Panevėžyje kitimas

Dienų skaičius per metus, kai  $TPI_{30} < 3,5$ , erdvinis pasiskirstymas parodytas 3.62 paveiksle modelių deriniui, kuris prognozuoja pradinį rodiklio padidėjimą, sumažėjimą po amžiaus vidurio ir staigų kilimą amžiaus pabaigoje. Centrinė šalies dalis yra labiausiai pažeidžiama sausros rizikos.



**3.62 pav. Dienų skaičiaus per metus, kai  $TPI_{30} < 3,5$ , erdvinio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

### **3.21. Dienos su sniego danga**

**Klimato rodiklis:** dienų su sniego danga skaičius

**Naudotas modelio kintamasis:** *snd*

**Apibrėžimas:** Metinis dienų skaičius, kai sniego dangos storis viršija 1 cm, skaičiuojamas pagal bendrąjį modelio kintamąjį *snd*. Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

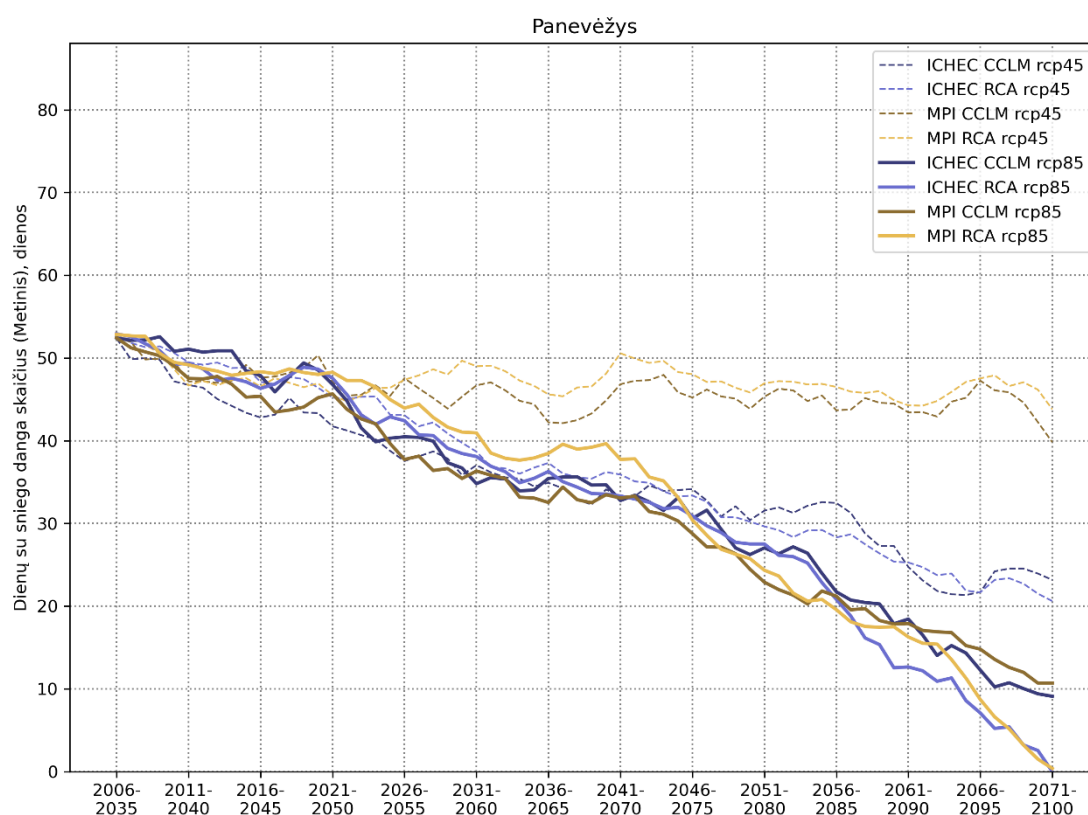
**Rodiklių skaičius:** 1

Dienų su sniego danga Lietuvoje skirtingais laikotarpiais duomenys apibendrinti 3.26 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Dienų su sniego danga skaičius akivaizdžiai mažėja keičiantis klimatui. Numatoma, kad iki šimtmečio pabaigos rodiklis sumažės nuo dabartinių 8 savaičių per žiemą iki 5 savaičių pagal RCP4.5 ir iki vienos savaitės pagal RCP8.5. Dienų su sniego danga skaičius sparčiau mažėja amžiaus pabaigoje.

### 3.26 lentelė. Dienų su sniego danga skaičius Lietuvoje skirtingais laikotarpiais

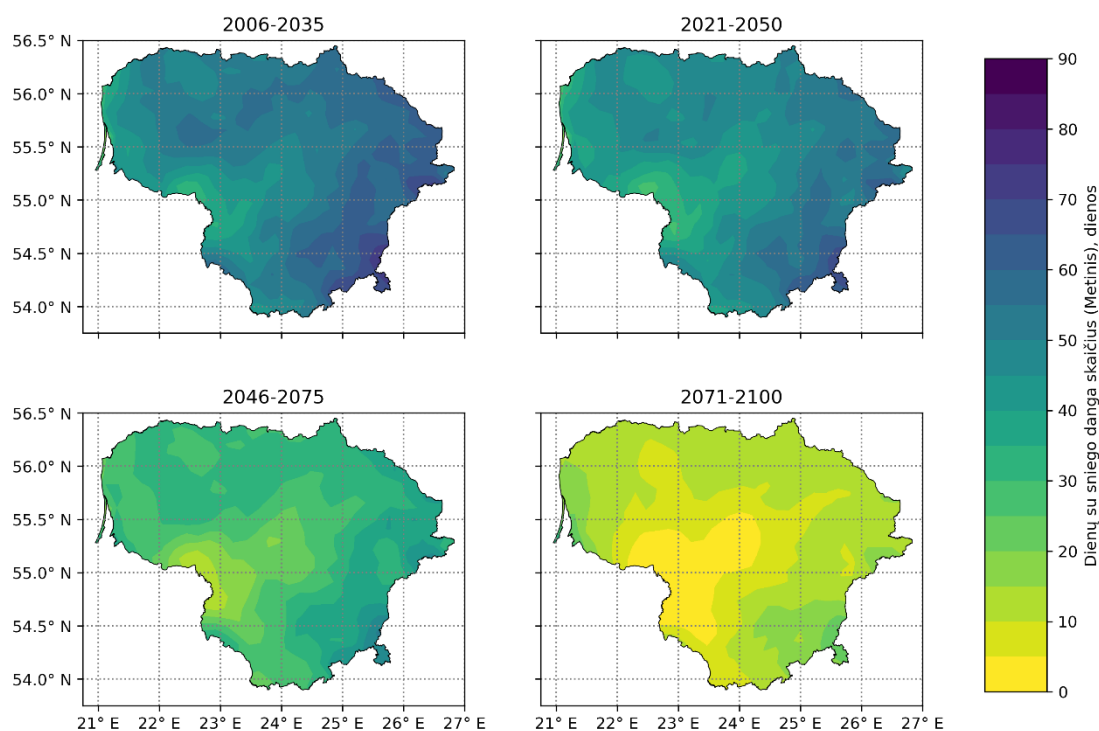
|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 54        | 46        | 41        | 33        |
| RCP8.5 | 54        | 48        | 31        | 8         |

Panevėžyje prognozuojamas dienų su sniego danga skaičiaus mažėjimas iki šimtmečio pabaigos (3.63 pav.). Bendrasis modelio parametras *snd* skiriasi tarp nagrinėjamų regioninių klimato modelių. Dabartiniam klimatui RCA modelyje numatomas nuosaikūs dienų su sniego danga skaičiaus mažėjimas (iki 6 savaičių pagal RCP4.5 ir iki 10 dienų pagal RCP8.5), CCLM modelyje prognozuojamas reikšmingas rodiklio mažėjimas (iki 3 savaičių pagal RCP4.5 ir visiškai išnykusios sniego dangos pagal RCP8.5).



3.63 pav. Dienų su sniego danga skaičiaus Panevėžyje kitimas

Dienų su sniego danga erdvinis pasiskirstymas rodo šiaurės vakarų – pietryčių krypties gradientą dabartiniam klimatui (3.64 pav.). Didesnis dienų su sniego danga skaičius ir šimtmečio pabaigoje išlieka toliau į žemyną nutolusioje pietrytinėje šalies dalyje. Antrinės sniego zonos stebimos pajūrio regione ir šalies šiaurėje. Sniego danga beveik išnyksta Lietuvos pietvakarių ir centrinėje dalyje.



3.64 pav. Dienų su sniego dangą skaičiaus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

### 3.22. Didžiausias sniego dangos storis

**Klimato rodiklis:** didžiausias metinis sniego dangos storis

**Naudotas modelio kintamasis:** *snd*

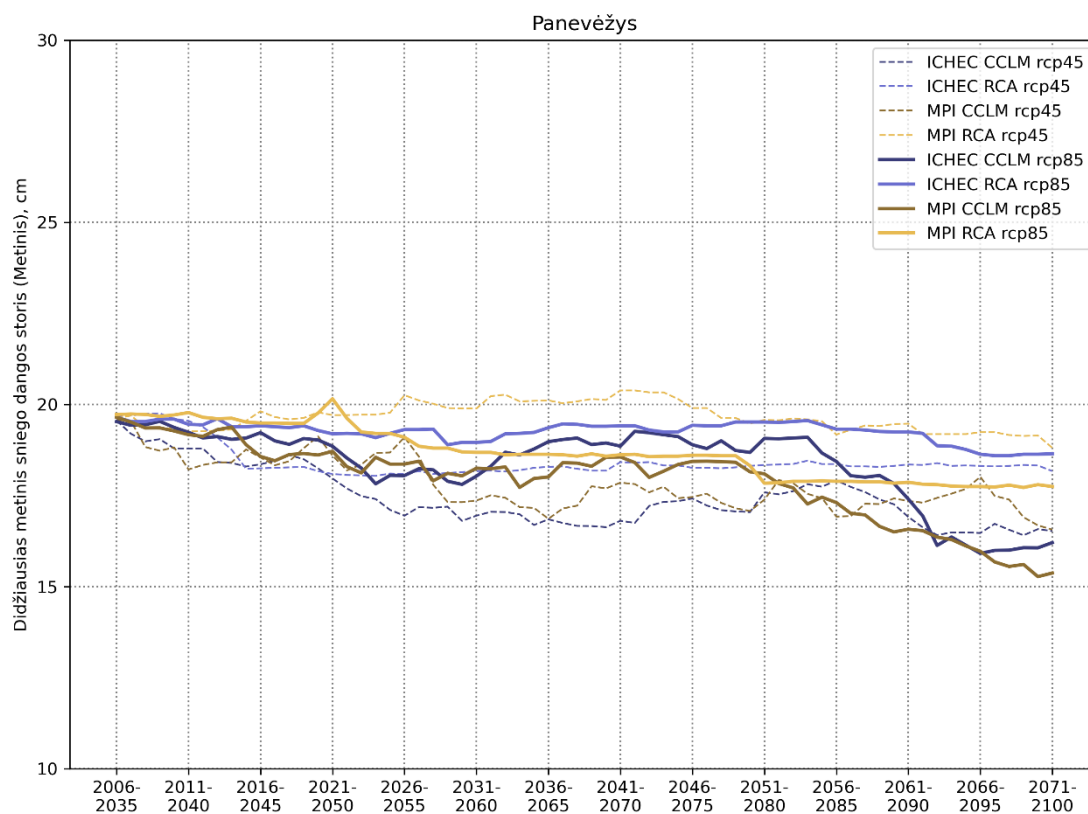
**Apibrėžimas:** Didžiausias metinis sniego dangos storis, skaičiuojamas pagal bendrąjį modelio kintamąjį *snd* kiekvieniems metams ir apskaičiuojant kiekvieno 30 metų klimatinio periodo vidurkį. Matavimo vienetai – cm. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 1

Didžiausias sniego dangos storis nagrinėjamais laikotarpiais visoje Lietuvoje apibendrintas 3.27 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Didžiausias sniego dangos storis keičiantis klimatui iki amžiaus pabaigos mažėja 2,7 cm (12,6 %) pagal RCP4.5 scenarijų ir 3,4 cm (15,6 %) pagal RCP8.5 scenarijų.

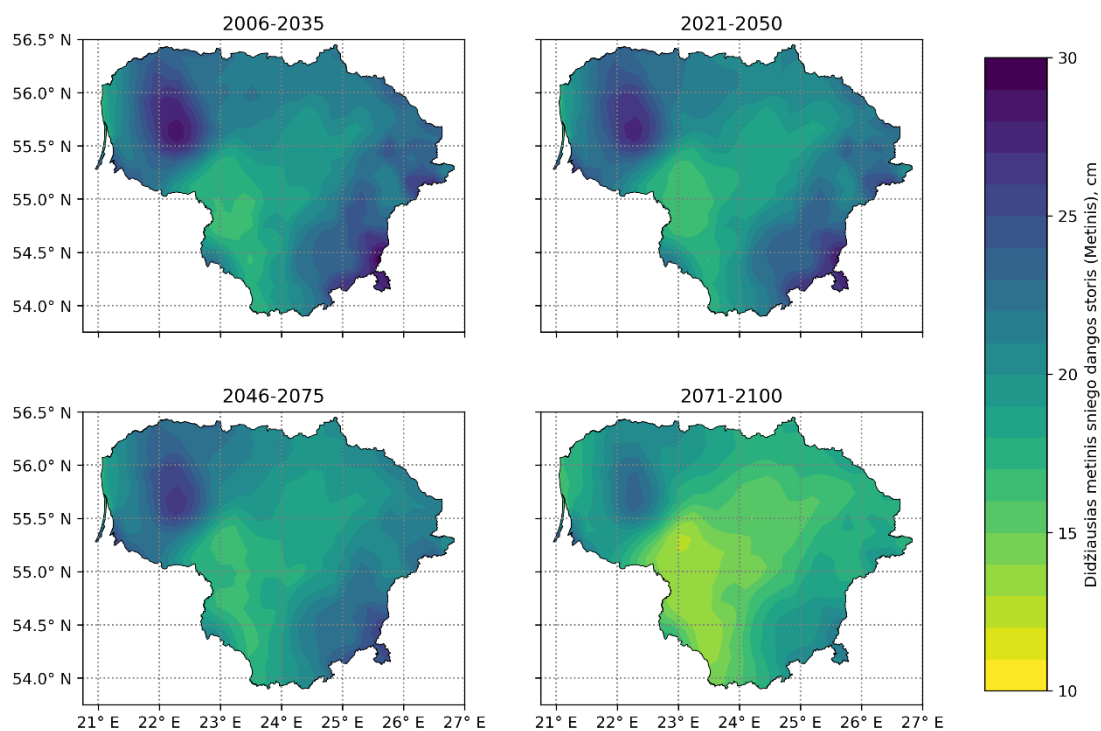
3.27 lentelė: Didžiausias sniego dangos storis Lietuvoje skirtingais laikotarpiais

|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 21,5      | 20,4      | 19,6      | 18,8      |
| RCP8.5 | 21,5      | 20,9      | 20,3      | 18,2      |



**3.65 pav. Didžiausio sniego dangos storio Panevėžyje kitimas**

MPI CCLM rcp85



**3.66 pav. Didžiausio sniego dangos storio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

Prognozuojama, kad didžiausias metinis sniego dangos storis pagal RCP4.5 scenarijų Panevėžyje sumažės nuo 1 iki 3 cm (3.65 pav.). Pagal RCP8.5 scenarijų sniego dangos storio mažėjimas pagreitis šimtmečio pabaigoje. Numatoma, kad didžiausio sniego dangos storio sumažėjimas gali siekti 4 cm.

Metinio didžiausio sniego dangos storio erdvinis pasiskirstymas pateikiamas 3.66 pav. Didžiausias sniego storis stebimas rytų Lietuvoje ir vakarinėje Žemaičių aukštumoje. Prognozuojama, kad iki šimtmečio pabaigos didžiausias sniego dangos storis Lietuvoje neviršys 25 cm.

### 3.23. Užšalimo-atšilimo ciklai

**Klimato rodiklis:** užšalimo-atšilimo ciklai

**Naudoti modelio kintamieji:** *tasminAdjust*, *tasmaxAdjust*

**Apibrėžimas:** Dienų skaičius per metus, kai  $T_{min} \leq 0^{\circ}\text{C}$  ir  $T_{max} \geq 0^{\circ}\text{C}$ . Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 1

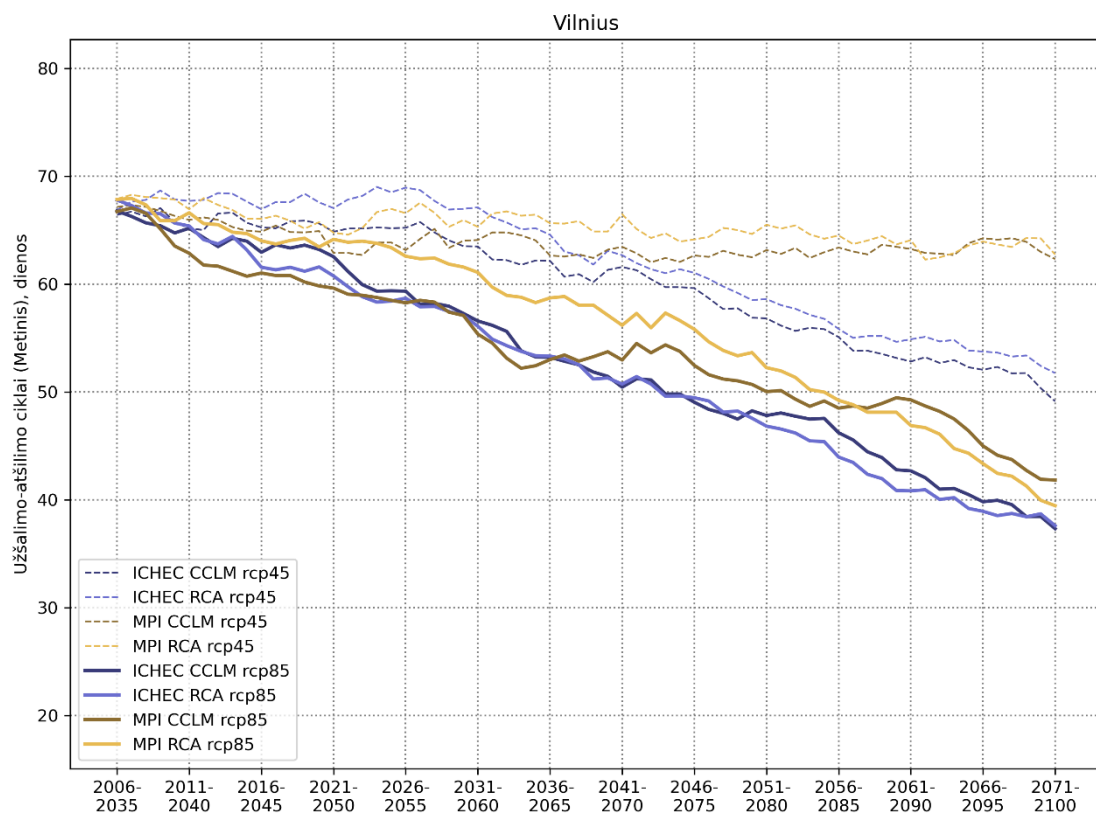
Užšalimo-atšilimo ciklų skaičius nagrinėjamais laikotarpiais visai Lietuvai apibendrintas 3.28 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Užšalimo ir atšilimo ciklų skaičius keičiantis klimatui iki amžiaus pabaigos sumažėja 12 dienų (18 %) pagal RCP4.5 scenarijų ir 28 dienomis (42 %) pagal RCP8.5 scenarijų.

**3.28 lentelė. Užšaldymo-atšilimo ciklų skaičius Lietuvoje skirtingais laikotarpiais**

|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 66        | 63        | 60        | 55        |
| RCP8.5 | 66        | 61        | 52        | 39        |

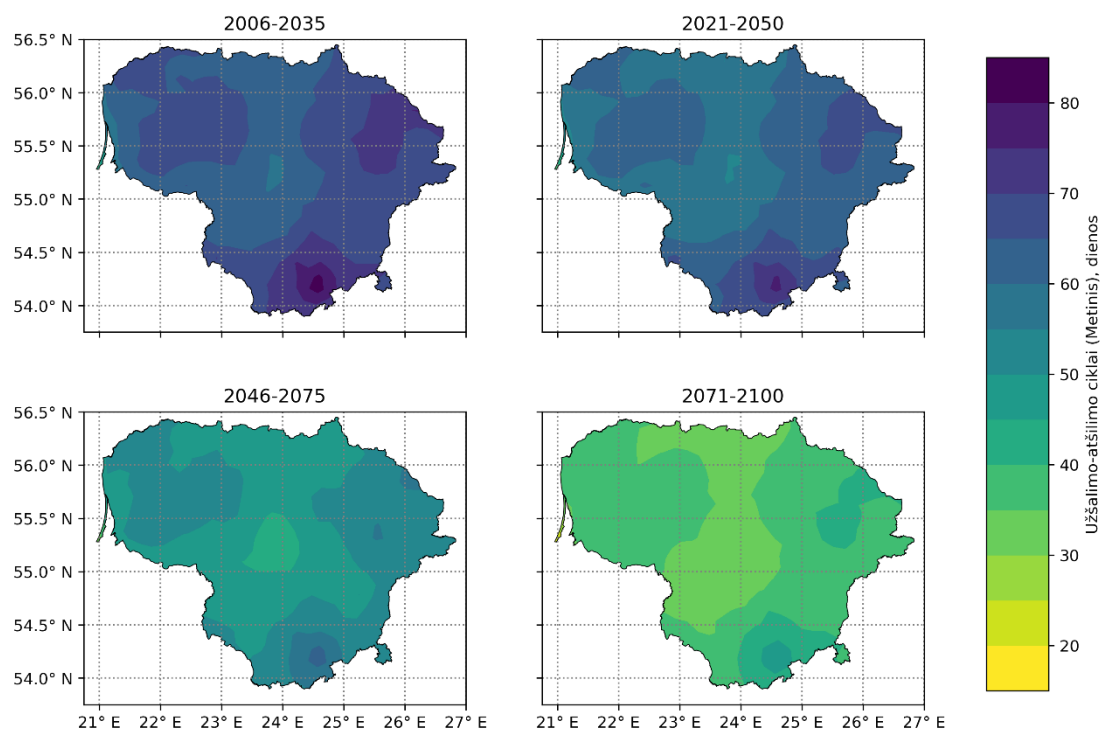
Užšalimo-atšilimo ciklų skaičius Vilniuje pateikiamas 3.67 pav. Dienų, kai temperatūra kerta nulį laipsnių, skaičius sumažėja nuo 67 dienų iki 40 dienų pagal RCP8.5 scenarijų. Globalūs klimato modeliai nepateikia vieningų duomenų, ar pagal RCP4.5 scenarijų tokių dienų skaičius sumažėja 5 (ICHEC) ar 18 (MPI) dienų.

Užšalimo-atšilimo ciklų skaičiaus per metus erdvinis pasiskirstymas pateikiamas 3.68 pav. Didžiausias tokių įvykių skaičius, gana priešingai bendram įsivaizdavimui, stebimas aukštumose ir Pietų Lietuvoje. Tai rodo, kad šaltos naktys pavasarį (žemyninis klimatas) turi didesnę poveikį užšalimo-atšilimo ciklų skaičiui nei žiemos atlydžiai (būdingi jūriniam klimatui).



**3.67 pav. Užšalimo-atšilimo ciklų skaičiaus per metus Vilniuje kitimas**

ICHEC CCLM rcp85



**3.68 pav. Užšalimo-atšilimo ciklų skaičiaus per metus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**



### 3.24. Biometeorologiniai parametrai

#### Klimato rodikliai:

- TSM5 – dienų skaičius per metus, kai fiksuojamas didelis temperatūros pokytis
- PSM10 – dienų skaičius per metus, kai fiksuojamas didelis atmosferos slėgio pokytis

**Naudoti modelio kintamieji:** tasAdjust, psl

#### Apibrėžimas:

Mukumal (2009) publikacijoje pateikiamas oro sąlygų įtakos migrenos atsiradimo rizikai apibendrinimas. Tyrimai parodė dviejų biometeorologinių parametų ryšį su galvos skausmo rizika: (1) TSM5, apskaičiuoto iš temperatūros svyravimų (daugiau informacijos žr. Sheidt (2013), ir (2) PSM10, nustatomo iš atmosferos slėgio svyravimų (žr. Kimoto (2011)).

- Dienų skaičius per metus, kai vidutinės paros temperatūros pokytis viršija 5 laipsnius
- Dienų skaičius per metus, kai paros vidutinio atmosferos slėgio jūros lygyje pokytis viršija 10 hPa

Matavimo vienetai – dienų skaičius. Rodikliai koreguoti pagal 4 GCM/RCM derinių projekcijų dabartinės vertės vidurkj.

#### Rodiklių skaičius: 2

TSM5 ir PSM10 skaičius per metus visoje Lietuvoje apibendrintas 3.29 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Migrenos rizika, susijusi su slėgio svyravimais, Lietuvoje yra dažnesnis reiškinys, nei rizikos padidėjimas dėl temperatūros svyravimo. Klimato modeliai prognozuoja, kad TSM5 mažės 2,3 dienos (16 %) pagal RCP4.5 ir 3,9 dienos (27 %) pagal RCP8.5 iki šimtmečio pabaigos. PSM10 išlieka tame pačiame vidutiniame lygyje visą šimtmetį.

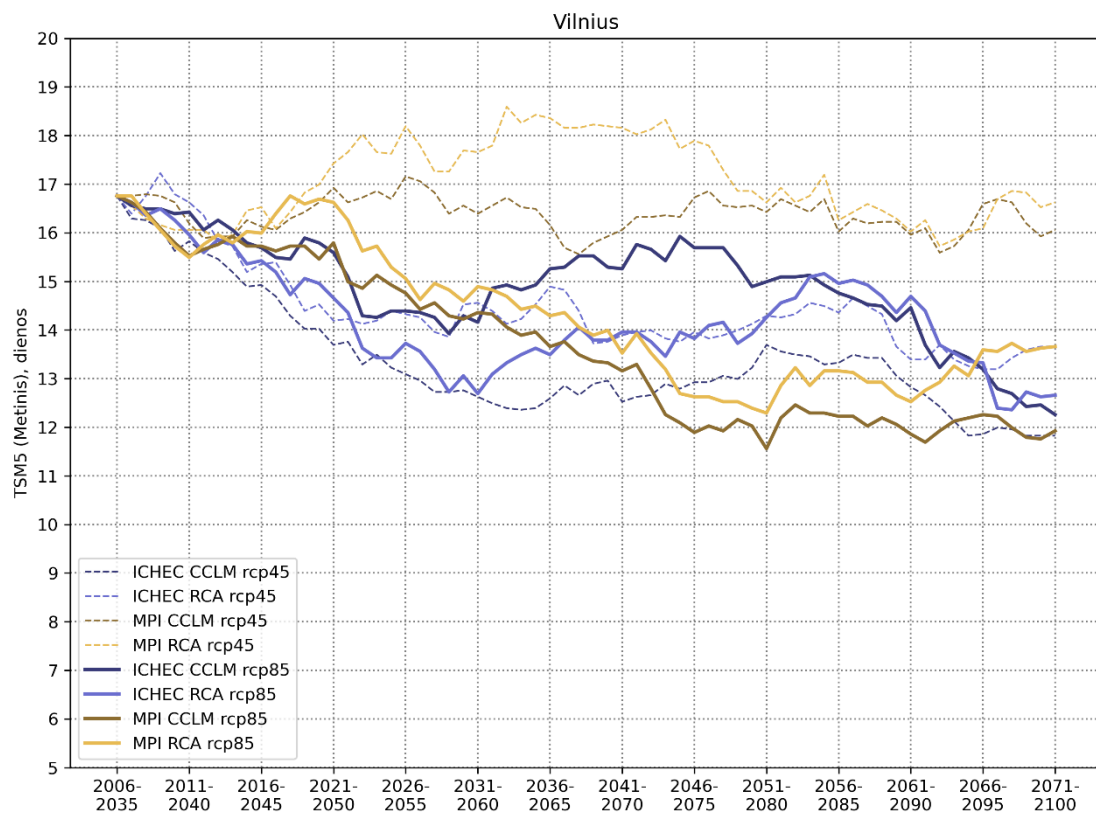
#### 3.29 lentelė. TSM5 ir PSM10 dienų skaičius per metus Lietuvoje skirtingais laikotarpiais

|               | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| TSM5, RCP4.5  | 14,7      | 13,7      | 13,7      | 12,4      |
| PSM10, RCP4.5 | 35,6      | 35,0      | 35,0      | 35,4      |
| TSM5, RCP8.5  | 14,7      | 14,1      | 12,1      | 10,8      |
| PSM10, RCP8.5 | 35,6      | 36,0      | 34,9      | 35,7      |

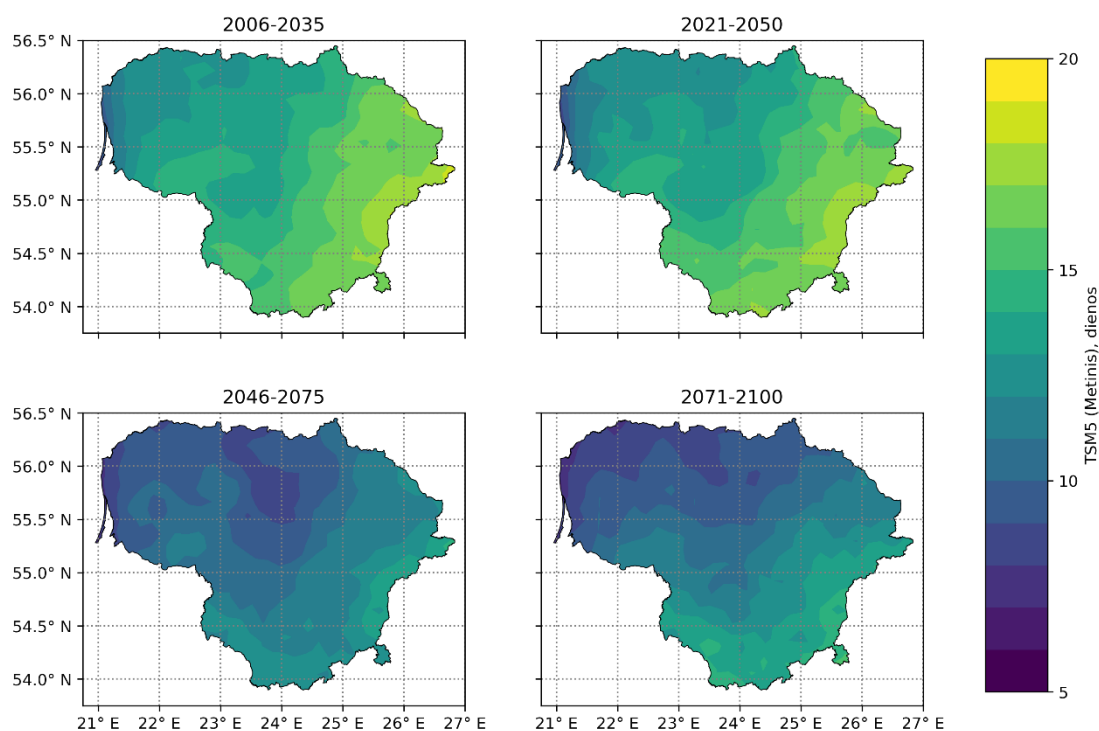
Prognozuojama, kad TSM5 Vilniuje, keičiantis klimatui, mažės maždaug 25 % (3.69 pav.). Globalūs klimato modeliai nepateikia vieningų duomenų, ar pagal RCP4.5



scenarijų tokių dienų skaičius išliks tame pačiame lygyje (ICHEC, 16–17 dienų), ar sumažės 4–5 dienomis (MPI).



**3.69 pav. TSM5 Vilniuje kitimas**

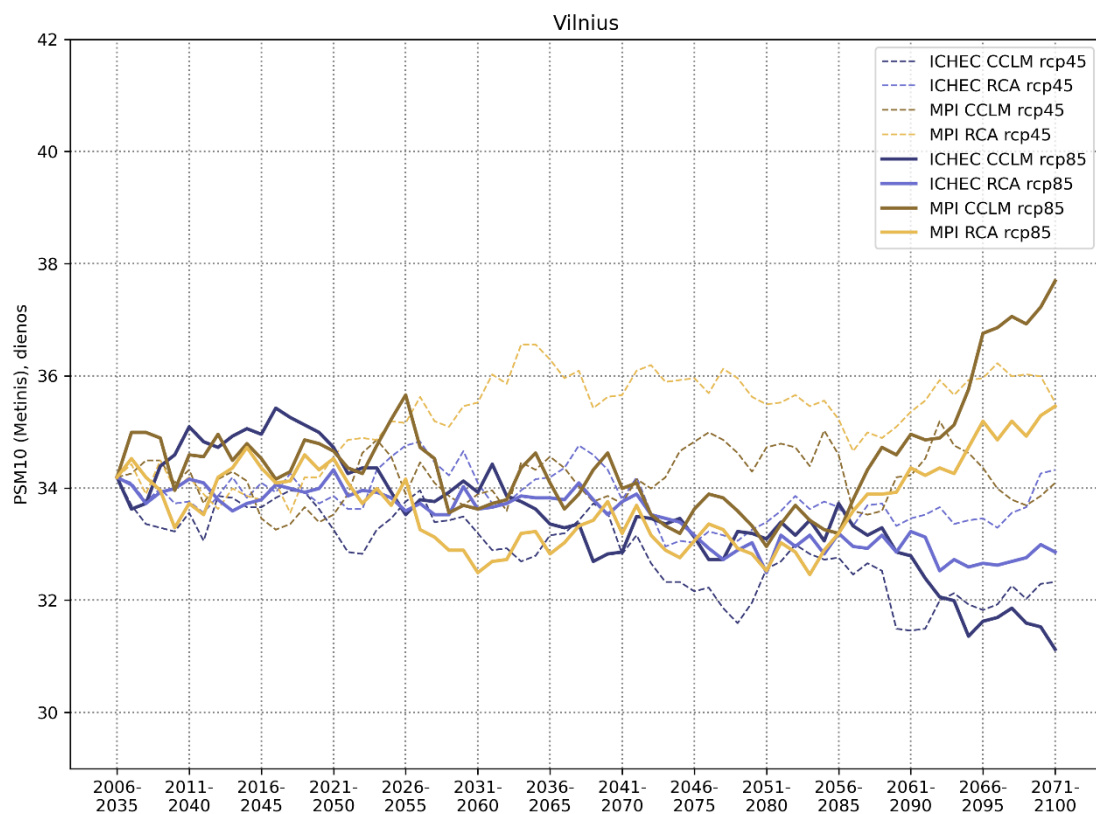


### 3.70 pav. TSM5 erdvinio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

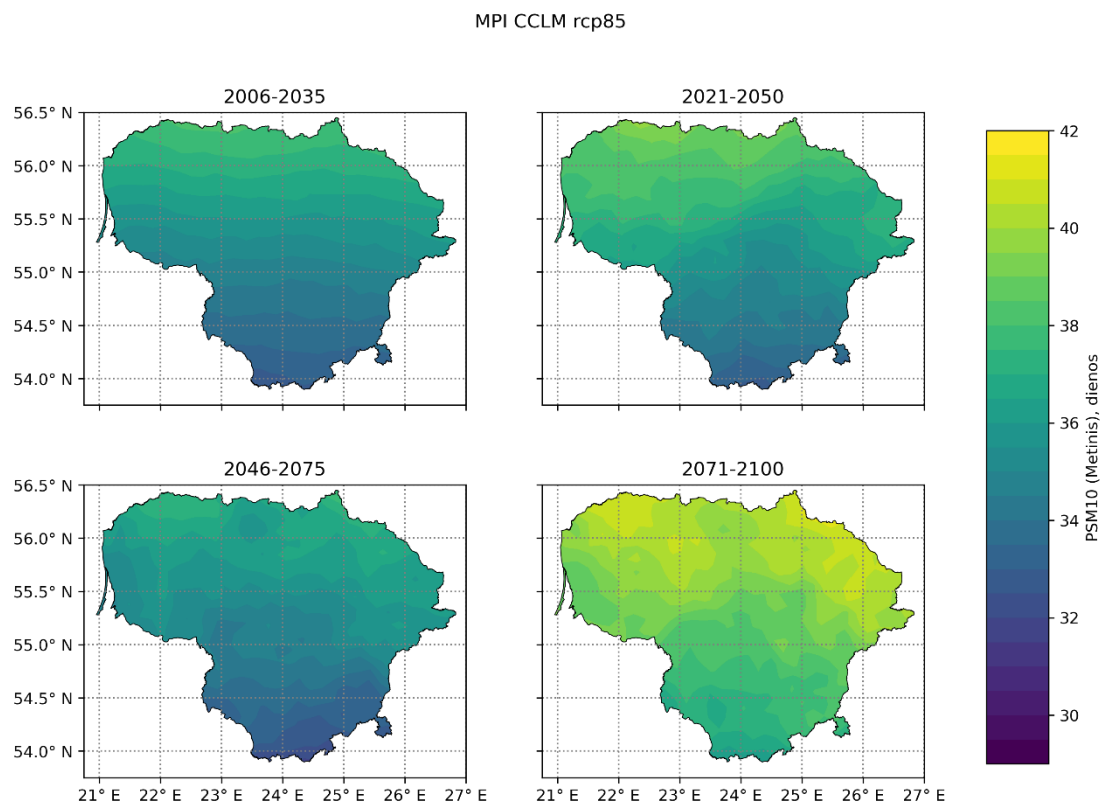
Kaip matyti TSM5 erdvinio pasiskirstymo iliustracijoje (3.70 pav.), šiam rodikliui būdingas šiaurės vakarų–pietryčių gradientas. Dabartinio klimato sąlygomis pajūrio regiono žmonės yra maždaug 2 kartus mažiau pažeidžiami (10 dienų per metus) migrenos rizikos, kurią sukelia temperatūros svyravimai, nei pietryčių aukštumų gyventojai (iki 20 dienų per metus).

Nagrinėjami modeliai pateikia prieštarigus duomenis tiek dėl PSM10 parametro kitimo tendencijos, tiek ir dėl jo lygio Vilniuje, žr. 3.71 pav. Bendru atveju PSM10 projekcijos būsimam klimatui yra neutralios.

PSM10 erdvinis pasiskirstymas pesimistiškiausiam modelių deriniui (MPI-CCLM) pateikiamas 3.72 pav. Stebimas PSM10 gradientas iš šiaurės (didesnė rizika) į pietus (mažesnė rizika).



**3.71 pav. PSM10 Vilniuje kitimas**



**3.72 pav. PSM10 erdvinio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

### 3.25. Vandens kiekis dirvožemyje

**Klimato rodiklis:** vandens kiekis dirvožemyje

**Naudotas modelio kintamasis:** *mrso*

**Apibrėžimas:** Vandens kiekio dirvožemyje nuokrypio nuo bazinio laikotarpio 2006–2035 m. vidutinės metinės ir mėnesio vertės. „Dirvožemio drėgmė“ yra modelio parametras, atspindintis vandens kiekį dirvožemyje. Tai konceptualus modelio kintamasis, kurio nereiktų lyginti ar interpretuoti kaip stebimo dirvožemio drėgmės rodiklio. Nepaisant to, jis apibūdina vandens kiekį dirvožemyje. Matavimo vienetai – mm. Rodiklis koreguotas pagal vidutinę 4 modelių derinių vertę dabartiniam klimatui.

**Rodiklių skaičius:** 13

Metinis ir mėnesio dirvožemio vandens kiekio nuokrypis nuo bazinio laikotarpio visoje Lietuvoje apibendrintas 3.30 (RCP4.5) ir 3.31 (RCP8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai prognozuoja Lietuvos dirvožemio vandens kiekio padidėjimą, siekiantį nuo 27 mm pagal RCP4.5 iki 36 mm pagal RCP8.5. Dirvožemio vandens kiekiui būdingas aiškus sezoninis ciklas: didžiausias sausio – balandžio mėn. (35–42 mm didesnis už metinį vidurkį), mažiausias – rugpjūčio – rugsėjo mėn. (49–53 mm mažesnis už metinį vidurkį). Klimato modeliai prognozuoja dirvožemio vandens kiekio padidėjimą visais mėnesiais. Tačiau sausio – balandžio mėn. padidėjimas yra didesnis (29–33 mm pagal RCP4.5 ir 44–49 mm pagal RCP8.5) nei rugpjūčio – rugsėjo mėnesiais (21–22 mm pagal RCP4.5 ir 19–25 mm pagal RCP8.5). Taigi sezoninis dirvožemio vandens kiekio pasiskirstymas ateityje bus ryškesnis.

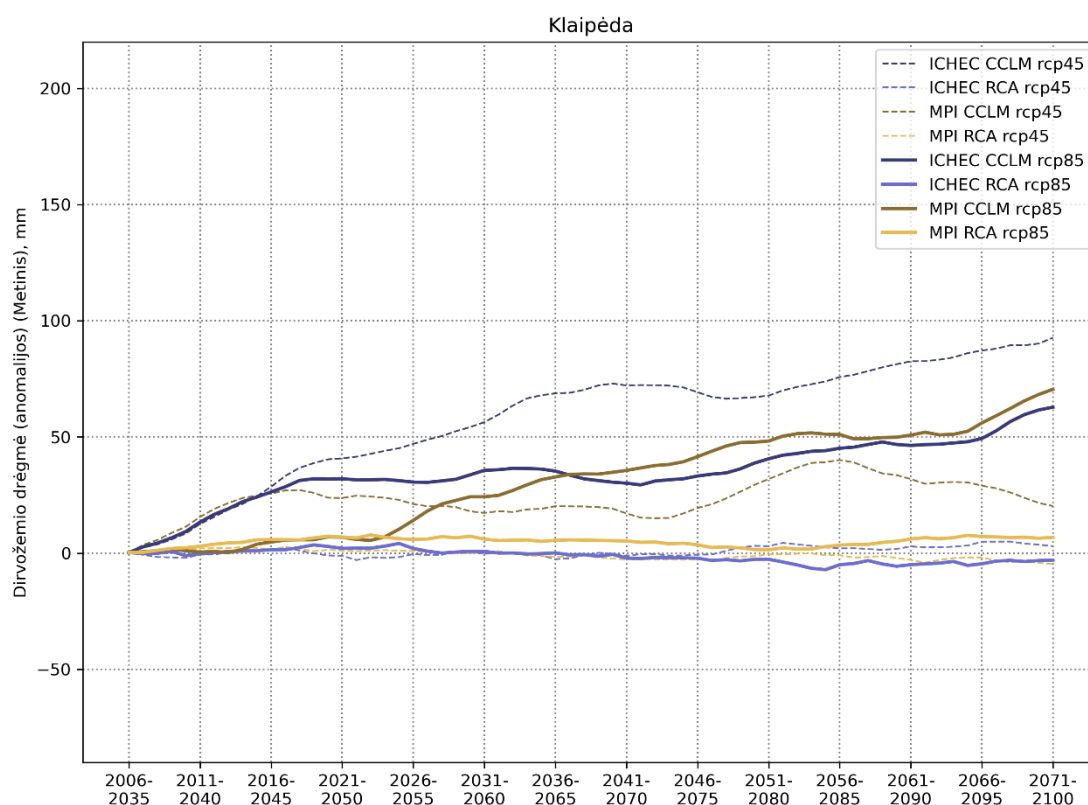
**3.30 lentelė. Dirvožemio vandens kiekio nuokrypio nuo bazinio laikotarpio vertės vidutinės metinės ir mėnesio vertės Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP4.5.**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 0,0       | 10,6      | 17,0      | 27,1      |
| Sausis    | 34,5      | 49,5      | 57,6      | 64,6      |
| Vasaris   | 39,8      | 54,8      | 63,4      | 71,9      |
| Kovas     | 42,0      | 56,9      | 65,5      | 74,7      |
| Balandis  | 35,5      | 47,2      | 53,9      | 64,5      |
| Gegužė    | 13,4      | 22,7      | 29,5      | 44,6      |
| Birželis  | -16,8     | -9,1      | -6,2      | 10,5      |
| Liepa     | -40,2     | -33,2     | -28,2     | -13,3     |
| Rugpjūtis | -52,8     | -47,9     | -43,3     | -31,3     |
| Rugsėjis  | -48,9     | -43,9     | -37,2     | -27,6     |
| Spalis    | -28,1     | -19,1     | -13,1     | -6,8      |
| Lapkritis | 0,4       | 12,3      | 18,6      | 23,7      |
| Gruodis   | 23,8      | 37,2      | 43,2      | 49,8      |

**3.31 lentelė. Dirvožemio vandens kiekio nuokrypio nuo bazinio laikotarpio vertės vidutinės metinės ir mėnesio vertės Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP8.5.**

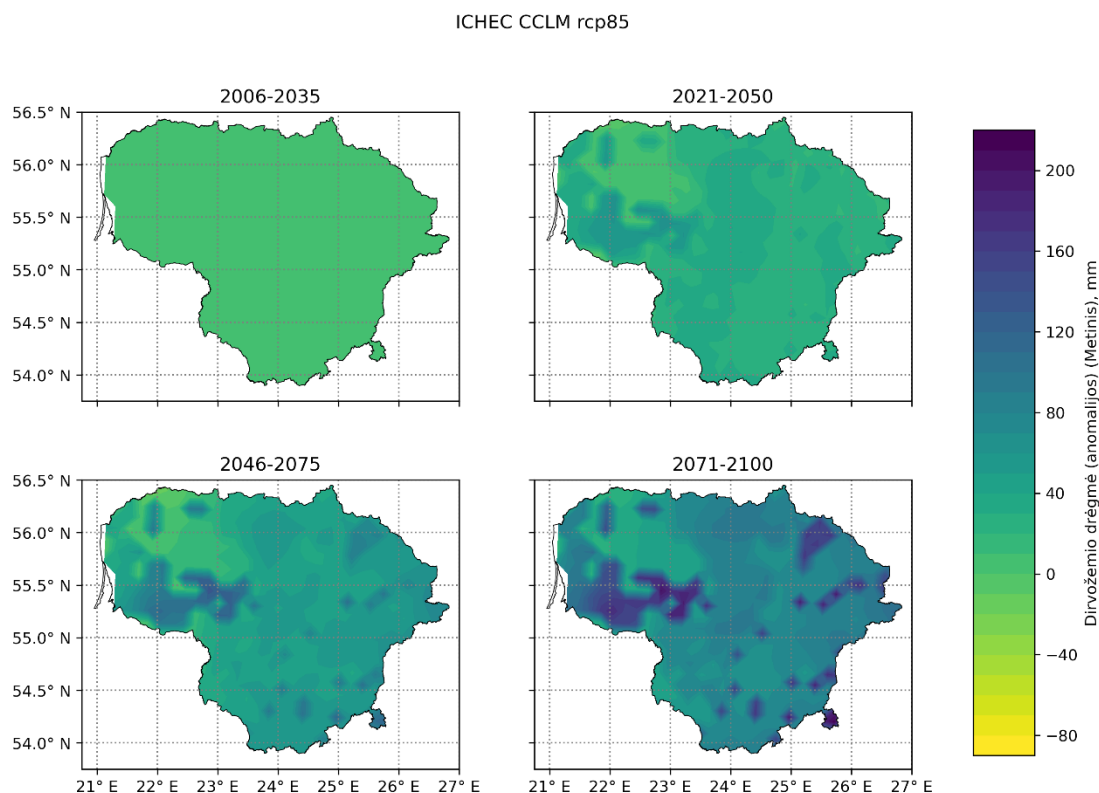
|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 0         | 12        | 19        | 37        |
| Sausis    | 35        | 49        | 57        | 78        |
| Vasaris   | 40        | 55        | 64        | 88        |
| Kovas     | 42        | 55        | 66        | 90        |
| Balandis  | 35        | 48        | 57        | 81        |
| Gegužė    | 13        | 27        | 36        | 58        |
| Birželis  | -17       | -5        | 4         | 28        |
| Liepa     | -40       | -31       | -26       | -6        |
| Rugpjūtis | -53       | -42       | -37       | -28       |
| Rugsėjis  | -49       | -40       | -34       | -30       |
| Spalis    | -28       | -19       | -14       | -8        |
| Lapkritis | 0         | 12        | 16        | 28        |
| Gruodis   | 24        | 36        | 43        | 59        |

Nagrinėjami regioniniai klimato modeliai nepateikia vieningų duomenų, ar dirvožemio vandens kiekis išliks pradinio klimato periodo (RCA) lygyje, ar padidės (CCLM). Klaipėdoje toks padidėjimas yra stebimas iki 30–90 mm, žr. 3.73 pav. Prognozuojamas dirvožemio vandens kiekio padidėjimas yra tolygesnis pagal RCP8.5 scenarijų. Skirtumus tarp modelių pateikiamų duomenų sąlygoja tai, kad kiekvienas iš modelių turi savo hidrologinį modulį ir, tikėtina, naudoja skirtingus dirvožemio duomenis ir parametrus bendrinio kintamojo *mrso* variacijai apskaičiuoti.



**3.73 pav. Dirvožemio vandens kiekio Klaipėdoje kitimas**

Dirvožemio vandens kiekio nuokrypio nuo pradinės situacijos erdvinis pasiskirstymas pateikiamas 3.74 pav. Šio rodiklio erdvinis pasiskirstymas atspindi dirvožemio duomenų, naudojamų atitinkamame modelių derinyje, pasiskirstymą.



**3.74 pav. Dirvožemio vandens kiekio pokyčio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**

### **3.26. Nuotėkis**

**Klimato rodiklis:** vidutinis bendro nuotėkio gylis

**Naudotas modelio kintamasis:** *mrro*

**Apibrėžimas:** Metinis ir mėnesio vidutinis bendro nuotėkio gylis (arba nuotėkio sluoksnis) apskaičiuojamas iš bendrojo modelio kintamojo *mrro*. Matavimo vienetai – mm.

**Rodiklių skaičius:** 13

Bendro nuotėkio gylio metinio ir mėnesio vidurkio anomalijos (vertės nuokrypio nuo bazinio laikotarpio) visoje Lietuvoje duomenys apibendrinti 3.32 (RCP4.5) ir 3.33 (RCP8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklėlio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai prognozuoja, kad bendro nuotėkio Lietuvoje padidėjimas sieks nuo 11 mm (4 %) pagal RCP4.5 iki 50 mm

(17 %) pagal RCP8.5. Bendras nuotėkis turi aiškų sezoninį ciklą, kurio maksimumas yra gruodžio – kovo mėnesiais, o minimumas – birželio – spalio mėn. Klimato modeliai nenumato šio sezoninio ciklo pokyčių, nors didžiausio nuotėkio mėnuo pasislenka iš kovo į vasarį (RCP4.5) ir į sausį (RCP8.5).

**3.32 lentelė. Metinis ir mėnesio bendro nuotėkio gylio anomalijos (vertės nuokrypio nuo bazinio laikotarpio) Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP4.5.**

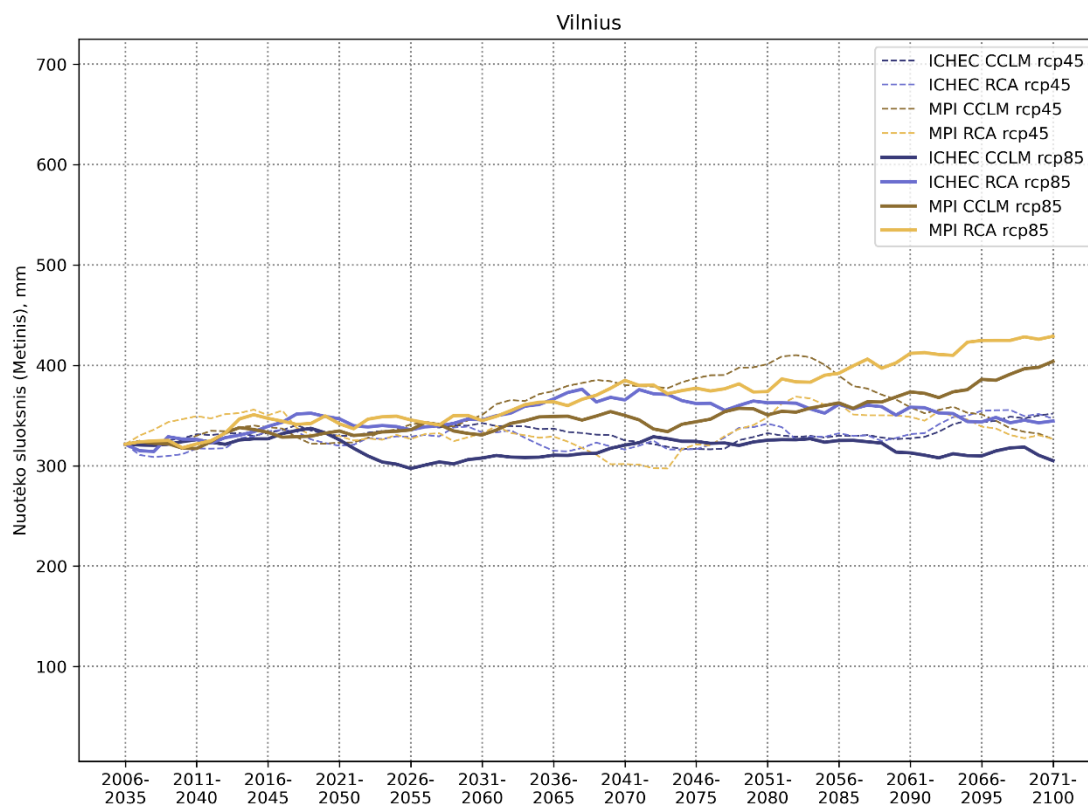
|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 291       | 296       | 298       | 302       |
| Sausis    | 37        | 36        | 41        | 42        |
| Vasaris   | 37        | 43        | 43        | 44        |
| Kovas     | 43        | 42        | 42        | 37        |
| Balandis  | 26        | 23        | 22        | 22        |
| Gegužė    | 19        | 19        | 18        | 23        |
| Birželis  | 17        | 18        | 16        | 18        |
| Liepa     | 17        | 17        | 20        | 19        |
| Rugpjūtis | 15        | 14        | 14        | 14        |
| Rugsėjis  | 12        | 11        | 11        | 12        |
| Spalis    | 14        | 15        | 16        | 15        |
| Lapkritis | 22        | 24        | 23        | 23        |
| Gruodis   | 33        | 34        | 32        | 32        |

**3.33 lentelė. Metinė ir mėnesio bendro nuotėkio gylio anomalija (vertės nuokrypis nuo bazinio laikotarpio) Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP8.5.**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 291       | 307       | 313       | 341       |
| Sausis    | 37        | 44        | 45        | 47        |
| Vasaris   | 37        | 37        | 38        | 36        |
| Kovas     | 43        | 39        | 39        | 41        |
| Balandis  | 26        | 27        | 27        | 30        |
| Gegužė    | 19        | 20        | 22        | 27        |
| Birželis  | 17        | 18        | 19        | 24        |
| Liepa     | 17        | 19        | 19        | 20        |
| Rugpjūtis | 15        | 16        | 17        | 16        |
| Rugsėjis  | 12        | 13        | 13        | 13        |
| Spalis    | 14        | 17        | 15        | 18        |
| Lapkritis | 22        | 24        | 23        | 28        |
| Gruodis   | 33        | 33        | 36        | 41        |

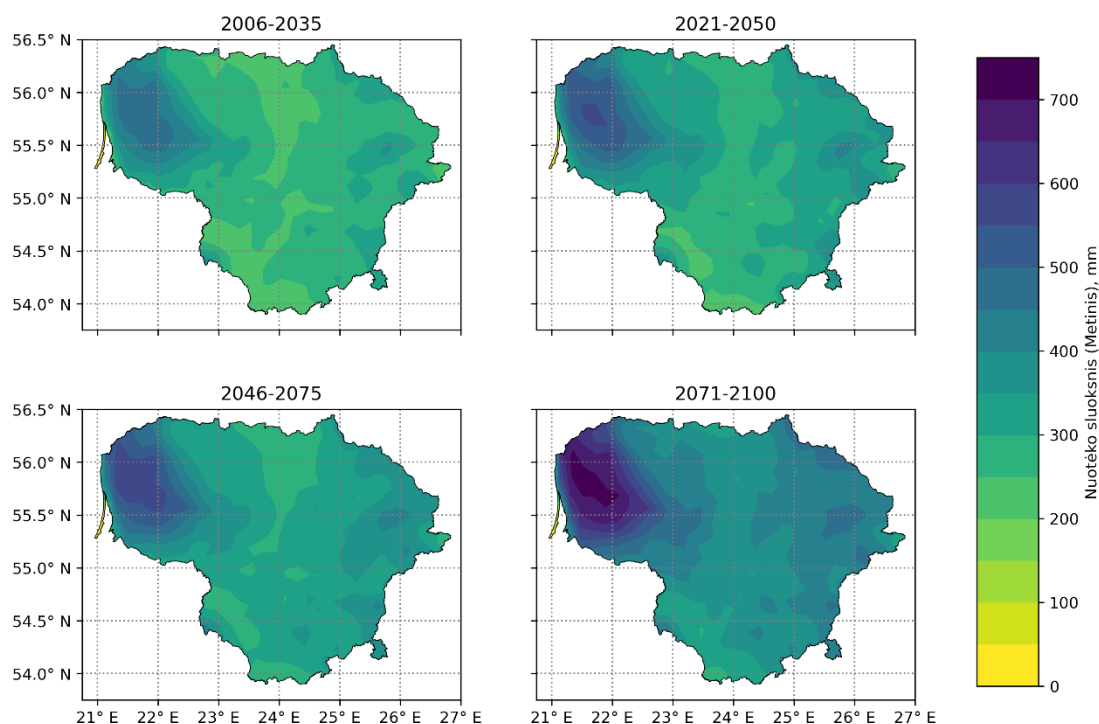
Modelio prognozių neapibrėžtis pavaizduota 3.75 pav. Vilniaus atveju. Čia dauguma modelių prognozuoja bendrą nuotėkį, atitinkantį esamą lygį, o globalus MPI modelis numato nuotėkio sluoksnio padidėjimą 100 mm. Bendrojo nuotėkio erdvinis pasiskirstymas yra gana panašus į kritulių pasiskirstymą: stebimas ryškus maksimumas vakarų Lietuvoje ir antrinis maksimumas rytų aukštumose, žr. 3.76 pav.

Vertinant nuotėkio gylio pasiskirstymą ir tendencijas, būtina atkreipti dėmesį, kad kiekvienas iš modelių turi savo hidrologinį modulį ir naudoja skirtingus dirvožemio duomenis bei parametrus bendrojo kintamojo mrrr variacijai apskaičiuoti. Be to, interpretuojant šiuos tinklelio duomenis, nereiktų pamiršti, kad tai yra grynai hidrologiniai parametrai ir negali būti naudojami inžineriniams tikslams urbanizuotose teritorijose, kur dėl nepralaidžių paviršių gali būti daug didesnės nuotėkio gylio vertės.



**3.75 pav. Nuotėkio sluoksnio gylio Vilniuje kitimas**





3.76 pav. Bendro nuotėkio sluoksnio gylio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

### 3.27. Vėjo greitis

**Klimato rodiklis:** vidutinis metinis ir mėnesio vėjo greitis

**Naudotas modelio kintamasis:** *sfcWind*

**Apibrėžimas:** Vidutinis metinis ir mėnesinio vėjo greitis, apskaičiuotas pagal bendrąjį modelio kintamąjį *sfcWind*. Matavimo vienetai – m/s. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 13

Vidutinis metinis ir mėnesio vėjo greitis visoje Lietuvoje apibendrintas 3.34 (RCP4.5) ir 3.35 (RCP8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklo taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai nenumato aiškių vėjo greičio ar sezoninio ciklo pokyčių.

3.34 lentelė. Vidutinis metinis ir mėnesio vėjo greitis Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP4.5.

|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų   | 3,0       | 2,9       | 2,9       | 2,9       |
| Sausis | 3,4       | 3,4       | 3,4       | 3,4       |

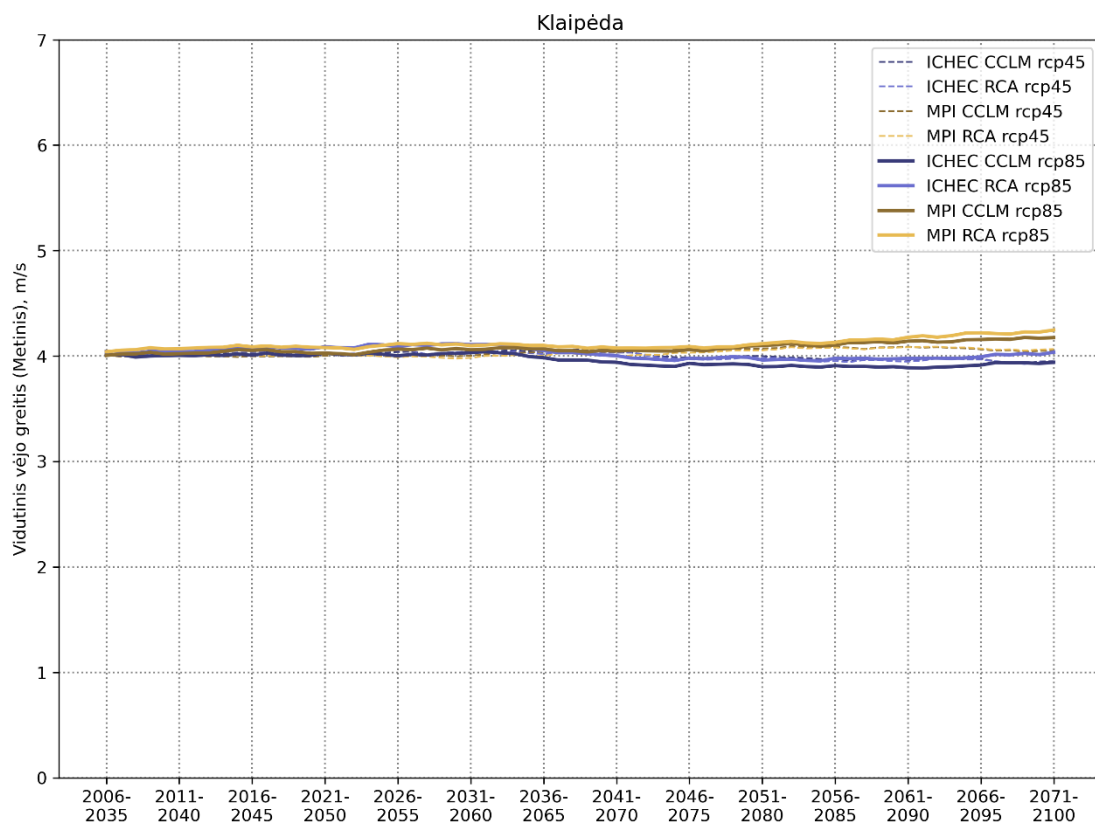
|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Vasaris   | 3,3       | 3,4       | 3,3       | 3,4       |
| Kovas     | 3,2       | 3,2       | 3,1       | 3,1       |
| Balandis  | 3,0       | 3,0       | 2,9       | 3,0       |
| Gegužė    | 2,8       | 2,7       | 2,7       | 2,7       |
| Birželis  | 2,7       | 2,7       | 2,6       | 2,6       |
| Liepa     | 2,5       | 2,5       | 2,6       | 2,6       |
| Rugpjūtis | 2,4       | 2,4       | 2,4       | 2,4       |
| Rugsėjis  | 2,6       | 2,6       | 2,5       | 2,5       |
| Spalis    | 3,0       | 3,0       | 3,2       | 3,1       |
| Lapkritis | 3,2       | 3,2       | 3,2       | 3,3       |
| Gruodis   | 3,4       | 3,3       | 3,3       | 3,2       |

**3.35 lentelė. Vidutinis metinis ir mėnesio vėjo greitis Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP8.5.**

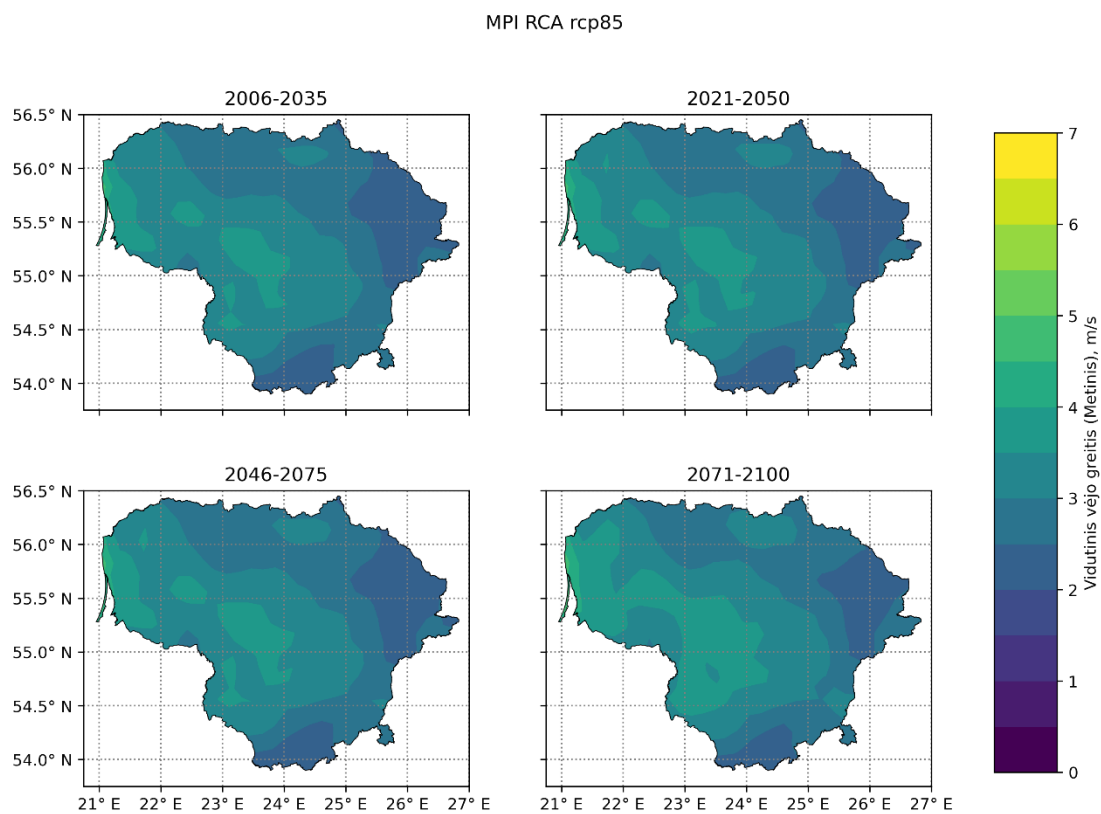
|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 3,0       | 3,0       | 3,0       | 3,0       |
| Sausis    | 3,4       | 3,5       | 3,5       | 3,4       |
| Vasaris   | 3,3       | 3,3       | 3,0       | 3,2       |
| Kovas     | 3,2       | 3,3       | 3,2       | 3,4       |
| Balandis  | 3,0       | 3,0       | 3,0       | 3,0       |
| Gegužė    | 2,8       | 2,8       | 2,8       | 2,8       |
| Birželis  | 2,7       | 2,6       | 2,6       | 2,6       |
| Liepa     | 2,5       | 2,5       | 2,6       | 2,6       |
| Rugpjūtis | 2,4       | 2,3       | 2,3       | 2,2       |
| Rugsėjis  | 2,6       | 2,6       | 2,7       | 2,8       |
| Spalis    | 3,0       | 3,1       | 3,1       | 3,1       |
| Lapkritis | 3,2       | 3,3       | 3,2       | 3,3       |
| Gruodis   | 3,4       | 3,4       | 3,4       | 3,6       |

3.77 pav. pateikiamas vidutinio metinio vėjo greičio ties paviršiumi kitimas Klaipėdoje nagrinėjamu laikotarpiu. Vidutinio vėjo greičio erdviniame pasiskirstyme (3.78 pav.) stebimas ryškus maksimumas pajūryje, minimumai – rytinėje šalies dalyje ir šiaurinėse žemumose. Bendras vėjo greičio pasiskirstymas taip pat atspindi kiekvieno modelio derinio naudojamą žemės dangos erdvinį pasiskirstymą.

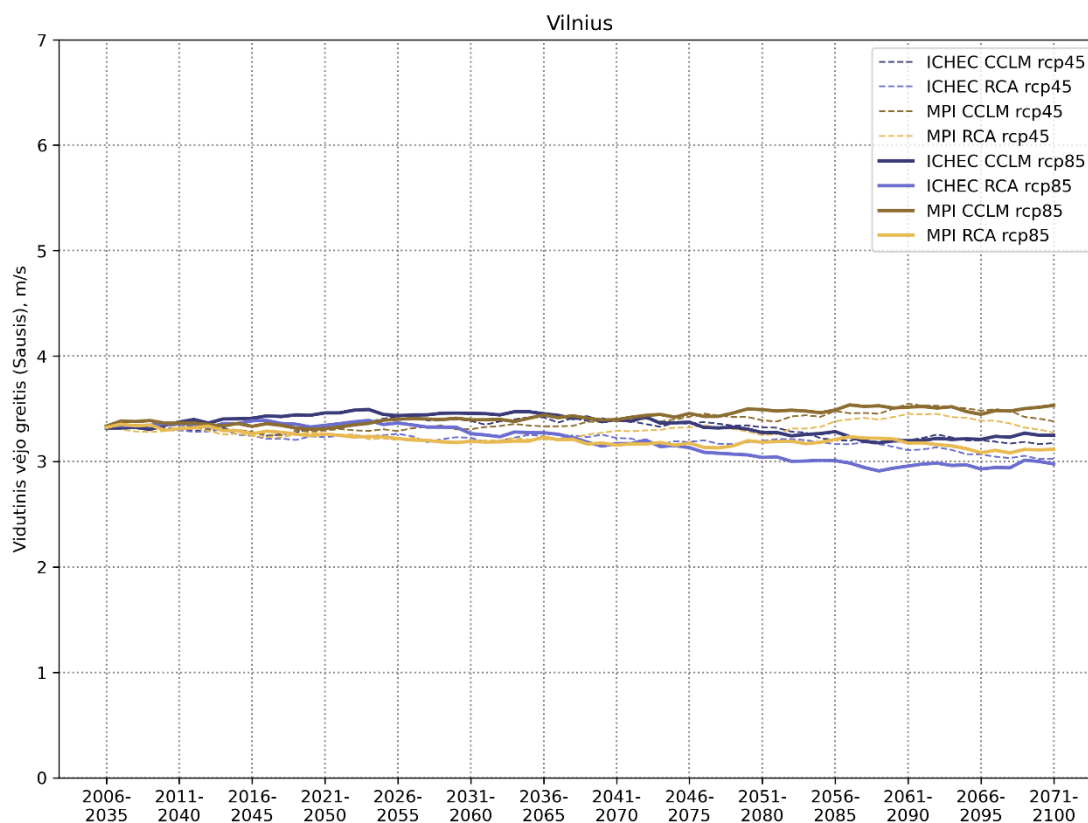
Modeliai nepateikia vieningų duomenų atskiriems mėnesiams tiek dėl vidutinio vėjo greičio tendencijų, tiek ir dėl rodiklio vertės, žr. 3.79 pav. pavyzdį. Tai leidžia daryti išvadą, kad reikšmingų vidutinio vėjo greičio pokyčių Lietuvoje nenumatoma.



**3.77 pav. Vidutinio metinio vėjo greičio Klaipėdoje kitimas.**



**3.78 pav. Vidutinio metinio vėjo greičio pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**



**3.79 pav. Vidutinio vėjo greičio sausio mėn. Vilniuje kitimas**

### **3.28. Vėjo gūsiai**

**Klimato rodiklis:** didžiausi metiniai ir mėnesio vėjo gūsiai

**Naudotas modelio kintamasis:** *wsgsmax*

**Apibrėžimas:** Klimatinis 30 metų metinis ir mėnesio vėjo gūsių vidurkis apskaičiuojamas naudojant paros didžiausių vėjo gūsių metines ir mėnesio reikšmes (bendrinis modelio kintamasis *wsgsmax*). Matavimo vienetai – m/s. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 13

Metiniai ir mėnesio didžiausi vėjo gūsiai visoje Lietuvoje apibendrinti 3.36 (RCP4.5) ir 3.37 (RCP8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklo taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai nenumato aiškaus didžiausio vėjo greičio ar jo sezoninio pasiskirstymo pokyčio.

**3.36 lentelė. Metų ir mėnesio didžiausi vėjo gūšiai Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP4.5.**

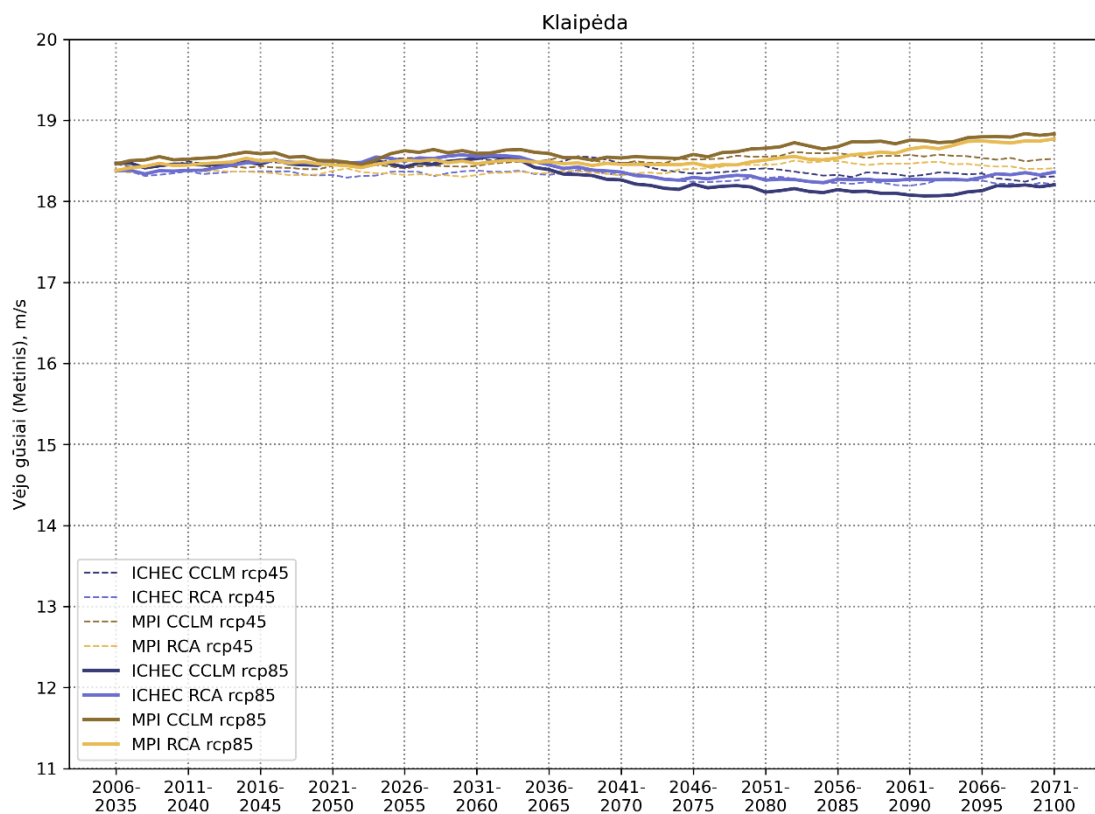
|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 15,7      | 15,7      | 15,7      | 15,7      |
| Sausis    | 17,5      | 17,6      | 17,7      | 17,5      |
| Vasaris   | 16,1      | 16,2      | 16,2      | 16,4      |
| Kovas     | 16,7      | 16,7      | 16,5      | 16,4      |
| Balandis  | 15,7      | 15,7      | 15,4      | 15,7      |
| Gegužė    | 15,4      | 15,2      | 15,2      | 15,2      |
| Birželis  | 15,0      | 15,2      | 14,9      | 14,9      |
| Liepa     | 15,0      | 15,0      | 15,1      | 15,3      |
| Rugpjūtis | 14,6      | 14,5      | 14,7      | 14,7      |
| Rugsėjis  | 14,4      | 14,4      | 14,3      | 14,2      |
| Spalis    | 16,1      | 16,3      | 16,7      | 16,3      |
| Lapkritis | 15,7      | 15,7      | 15,4      | 15,6      |
| Gruodis   | 16,2      | 16,1      | 16,0      | 15,8      |

Nagrinėjamo laikotarpio metų didžiausių vėjo gūšių kitimas pavaizduotas 3.80 pav. Klaipėdos atveju. Nagrinėjami modelių deriniai nerodo ryškaus metinių didžiausių vėjo gūšių pokyčio per nagrinėjamą laikotarpį. Pajūryje vėjo gūšiai stipresni, šalies pietuose ir rytuose – mažesni, 3.81 pav.

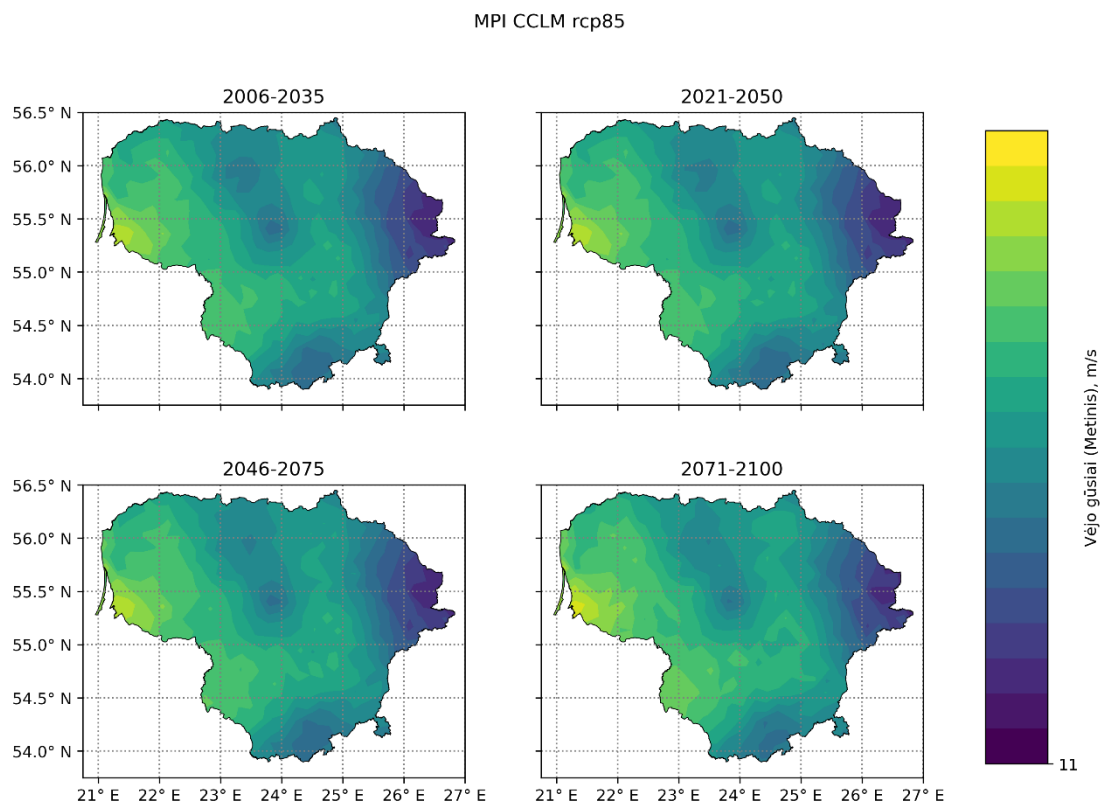
Modelių duomenys konkretiems mėnesiams nėra vieningi nei dėl vidutinio vėjo greičio tendencijos, nei dėl rodiklio vertės. 3.82 pav. pateikiamas mėnesio, kai vėjo gūšiai šiek tiek mažėja, pavyzdys Panevėžiui.

**3.37 lentelė. Metų ir mėnesio didžiausi vėjo gūšiai Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP8.5.**

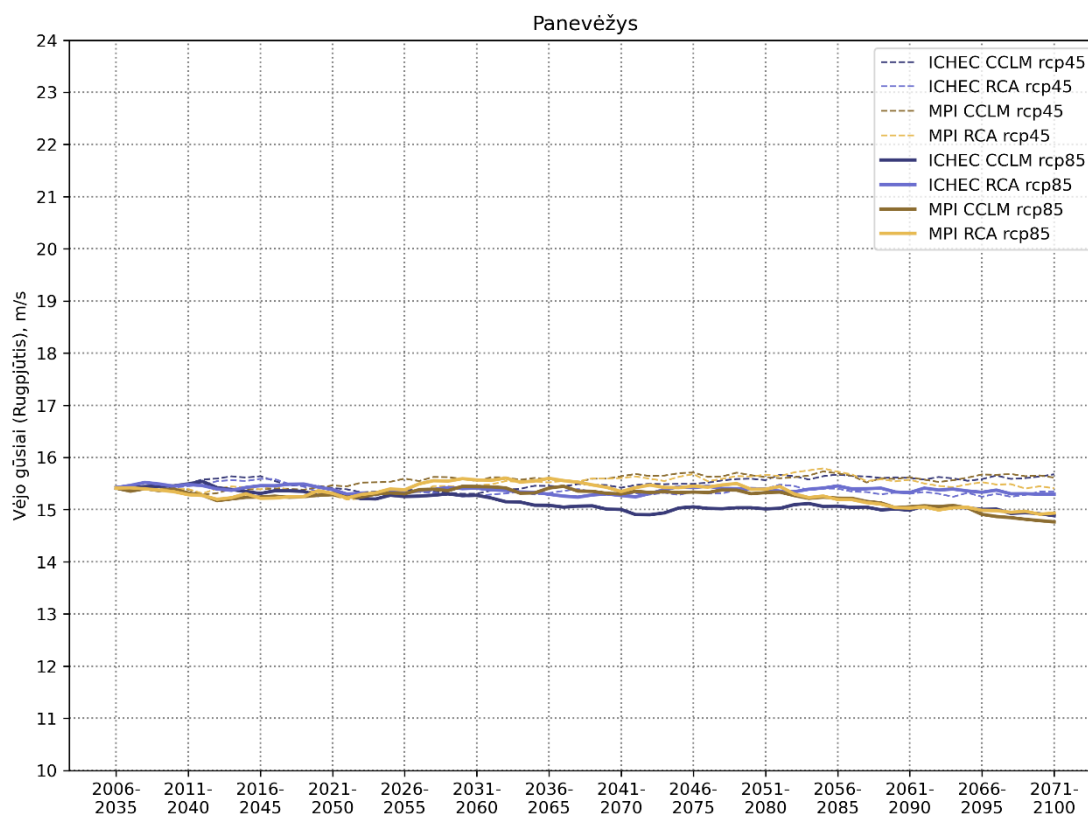
|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 15,7      | 15,8      | 15,7      | 15,8      |
| Sausis    | 17,5      | 17,6      | 17,6      | 17,7      |
| Vasaris   | 16,1      | 16,0      | 15,4      | 15,8      |
| Kovas     | 16,7      | 16,9      | 16,8      | 17,2      |
| Balandis  | 15,7      | 15,8      | 15,8      | 15,7      |
| Gegužė    | 15,4      | 15,5      | 15,5      | 15,5      |
| Birželis  | 15,0      | 15,0      | 14,8      | 14,9      |
| Liepa     | 15,0      | 14,9      | 15,1      | 15,0      |
| Rugpjūtis | 14,6      | 14,5      | 14,5      | 14,1      |
| Rugsėjis  | 14,5      | 14,5      | 14,8      | 15,0      |
| Spalis    | 16,1      | 16,4      | 16,5      | 16,4      |
| Lapkritis | 15,7      | 15,7      | 15,5      | 15,8      |
| Gruodis   | 16,3      | 16,4      | 16,3      | 16,8      |



**3.80 pav. Metų didžiausių vėjo gūsių Klaipėdoje kitimas**



**3.81 pav. Didžiausių vėjo gūsių pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**



**3.82 pav. Didžiausių vėjo gūsių rugpjūčio mėn. Panevėžyje kitimas**

### **3.29. Audringumas**

**Klimato rodikliai:** vidutinis audringų dienų skaičius per metus ir per mėnesį, atsižvelgiant į vėjo greitį ir vėjo gūsius

**Naudoti modelio kintamieji:** *sfcWind*, *wsgsmax*

#### **Apibrėžimas:**

Dienų skaičius, kai:

- metų ir mėnesio vidutinis vėjo greitis viršija 8 m/s,
- metų ir mėnesio vidutiniai didžiausi vėjo gūšiai viršija 15 m/s.

Matavimo vienetai – dienos. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą.

**Rodiklių skaičius:** 26

Metinis ir mėnesio audringumas pagal vidutinio vėjo greičio kriterijų visoje Lietuvoje apibendrintas 3.38 (RCP4.5) ir 3.39 (RCP8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklelio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai prognozuoja nedidelį audringų dienų sumažėjimą nuo 20 iki 19 audringų dienų per metus pagal RCP4.5 scenarijų ir nedidelį padidėjimą nuo 20 iki 21 dienos pagal RCP8.5 scenarijų. Modeliai nerodo ryškios sezoninio audringumo pasiskirstymo pokyčių tendencijos.

**3.38 lentelė. Metinis ir mėnesio audringumas pagal vidutinio vėjo greičio kriterijų Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP4.5.**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 19,9      | 19,8      | 19,7      | 19,2      |
| Sausis    | 1,6       | 1,5       | 1,6       | 1,5       |
| Vasaris   | 1,5       | 1,5       | 1,5       | 1,5       |
| Kovas     | 1,7       | 1,7       | 1,7       | 1,5       |
| Balandis  | 1,8       | 1,8       | 1,7       | 1,7       |
| Gegužė    | 1,9       | 1,9       | 1,9       | 1,8       |
| Birželis  | 1,8       | 1,8       | 1,8       | 1,8       |
| Liepa     | 1,8       | 1,8       | 1,7       | 1,8       |
| Rugpjūtis | 1,6       | 1,6       | 1,6       | 1,6       |
| Rugsėjis  | 1,5       | 1,5       | 1,5       | 1,4       |
| Spalis    | 1,6       | 1,6       | 1,7       | 1,7       |
| Lapkritis | 1,5       | 1,6       | 1,5       | 1,4       |
| Gruodis   | 1,6       | 1,7       | 1,6       | 1,5       |

**3.39 lentelė. Metinis ir mėnesio audringumas pagal vidutinio vėjo greičio kriterijų Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP8.5.**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 19,9      | 20,3      | 19,7      | 21,0      |
| Sausis    | 1,6       | 1,8       | 1,8       | 1,9       |
| Vasaris   | 1,5       | 1,4       | 1,1       | 1,2       |
| Kovas     | 1,8       | 2,0       | 1,8       | 2,0       |
| Balandis  | 1,8       | 1,9       | 1,9       | 1,9       |
| Gegužė    | 1,9       | 2,0       | 2,0       | 2,0       |
| Birželis  | 1,8       | 1,7       | 1,7       | 1,7       |
| Liepa     | 1,8       | 1,7       | 1,8       | 1,8       |
| Rugpjūtis | 1,6       | 1,6       | 1,6       | 1,5       |
| Rugsėjis  | 1,5       | 1,5       | 1,5       | 1,7       |
| Spalis    | 1,6       | 1,7       | 1,7       | 1,7       |
| Lapkritis | 1,5       | 1,5       | 1,3       | 1,5       |
| Gruodis   | 1,6       | 1,6       | 1,7       | 2,1       |

Metinis ir mėnesio audringumas pagal didžiausių vėjo gūsių kriterijų visoje Lietuvoje apibendrintas 3.40 (RCP4.5) ir 3.41 (RCP8.5) lentelėse. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklo taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai prognozuoja didesnį audringumo pokytį pagal šį kriterijų: iki amžiaus pabaigos audringumas vidutiniškai sumažėja 1,5 dienos pagal RCP4.5 scenarijų ir padidėja 3 dienomis pagal RCP8.5 scenarijų.

Nepaisant modelių derinių vidurkio tendencijų, galima pastebėti, kad nagrinėjami modelių deriniai nepateikia vieningų duomenų apie metinio audringų



dienų skaičiaus kitimo kryptį pagal vėjo greičio kriterijų. Šių dienų skaičius Klaipėdos mieste keičiasi iš 20-21 dienos į 17-30 dienų laikotarpį, žr. 3.83 pav.

**3.40 lentelė. Metinis ir mėnesio audringumas pagal didžiausių vėjo gūsių kriterijų Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP4.5.**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 17,3      | 17,3      | 16,2      | 15,8      |
| Sausis    | 2,5       | 2,7       | 2,8       | 2,7       |
| Vasaris   | 1,9       | 2,0       | 1,9       | 2,1       |
| Kovas     | 1,9       | 1,9       | 1,6       | 1,3       |
| Balandis  | 1,7       | 1,7       | 1,2       | 1,7       |
| Gegužė    | 1,1       | 0,8       | 0,6       | 0,6       |
| Birželis  | 1,1       | 1,4       | 0,9       | 1,1       |
| Liepa     | 0,9       | 1,0       | 1,2       | 1,5       |
| Rugpjūtis | 0,7       | 0,7       | 0,9       | 0,9       |
| Rugsėjis  | 0,9       | 0,8       | 0,7       | 0,5       |
| Spalis    | 1,5       | 1,5       | 2,1       | 1,6       |
| Lapkritis | 1,4       | 1,4       | 1,0       | 1,1       |
| Gruodis   | 1,9       | 1,9       | 1,8       | 1,5       |

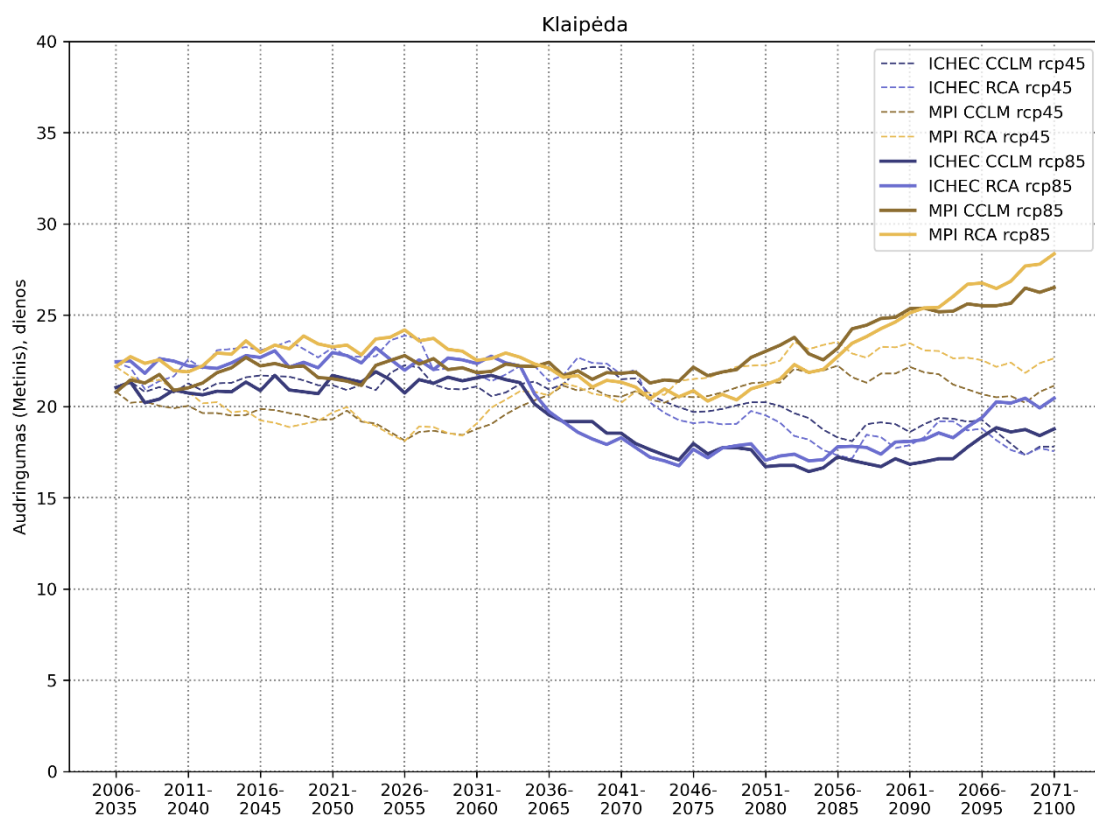
**3.41 lentelė. Metinis ir mėnesio audringumas pagal didžiausių vėjo gūsių kriterijų Lietuvoje skirtingais laikotarpiais. RCP8.5.**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 17,2      | 18,4      | 16,1      | 20,1      |
| Sausis    | 2,5       | 2,9       | 2,7       | 3,0       |
| Vasaris   | 1,8       | 1,6       | 0,8       | 1,2       |
| Kovas     | 1,9       | 2,3       | 1,9       | 2,8       |
| Balandis  | 1,7       | 1,9       | 1,9       | 1,9       |
| Gegužė    | 1,1       | 1,2       | 1,2       | 1,3       |
| Birželis  | 1,1       | 1,1       | 0,8       | 0,9       |
| Liepa     | 0,9       | 1,0       | 1,1       | 1,1       |
| Rugpjūtis | 0,7       | 0,7       | 0,5       | 0,3       |
| Rugsėjis  | 0,9       | 0,8       | 1,1       | 1,7       |
| Spalis    | 1,5       | 2,0       | 2,0       | 2,0       |
| Lapkritis | 1,4       | 1,3       | 1,1       | 1,9       |
| Gruodis   | 2,0       | 2,0       | 1,8       | 2,9       |

Remiantis erdvinio pasiskirstymo duomenimis, daugiau audringų dienų prognozuojama vakarinėje šalies dalyje, kur stebimas ryškus maksimumas pajūrio zonoje (3.84 pav.).

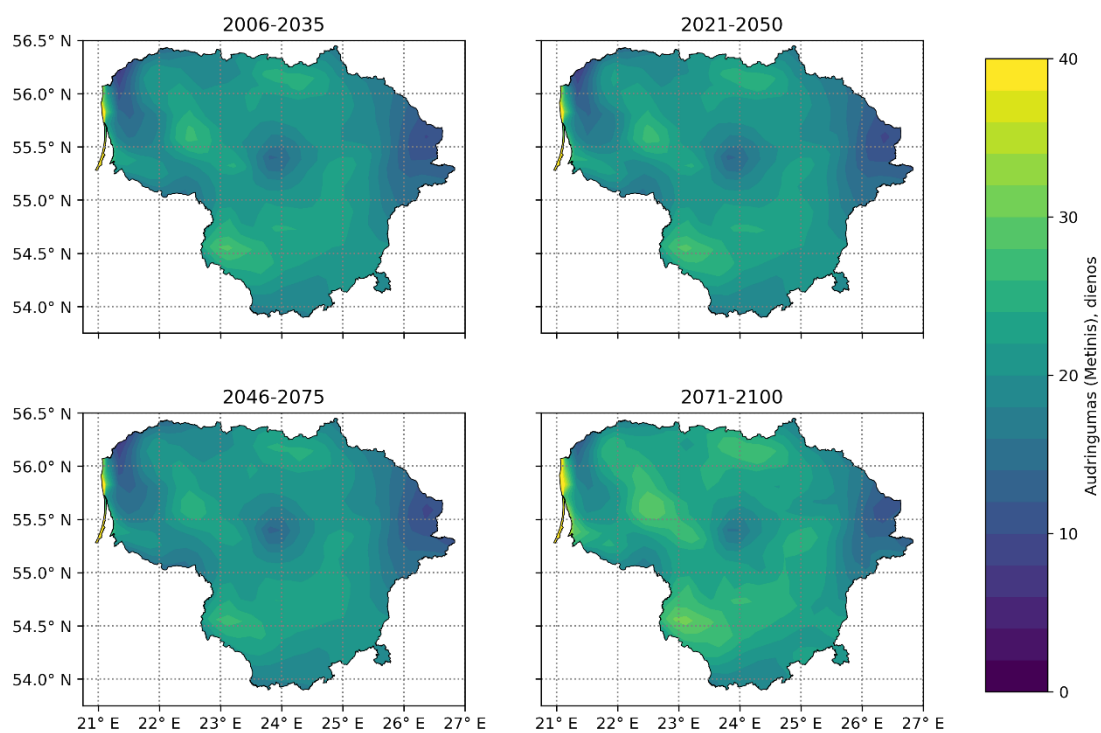
Modelių duomenys konkrečioms mėnesiams nėra vieningi nei dėl vidutinio vėjo greičio tendencijos, nei dėl rodiklio vertės. Pateikiama keletas priešingų prognozių, pvz., vasaros audrų skaičiaus padidėjimas liepos mėn. Klaipėdoje (3.85 pav.).

Vertinant vėjo gūsių kriterijų prognozuojamas netolygus audringų dienų skaičiaus pasiskirstymas šalies teritorijoje. Didesnis audringų dienų skaičius numatomas Klaipėdoje (3.86 pav.) Audringumo tendencijos yra artimos vidutinio vėjo greičio kitimo tendencijoms.

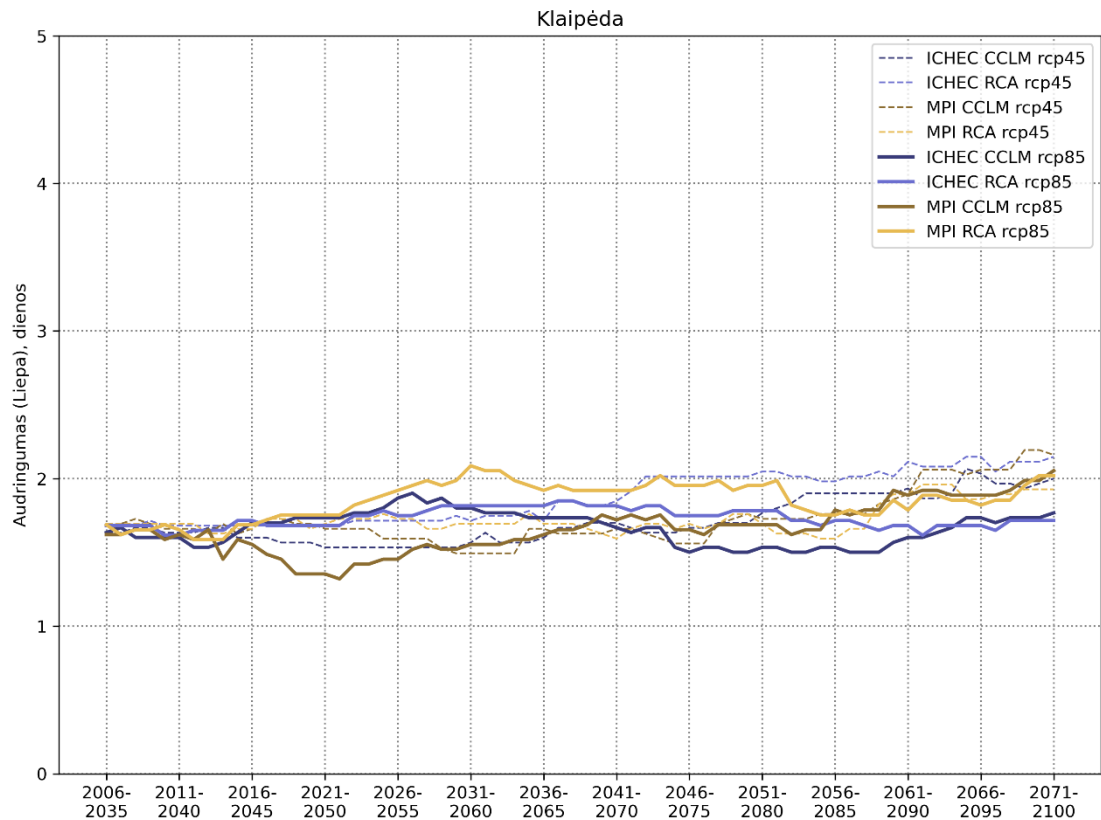


**3.83 pav. Audringų dienų skaičiaus per metus Klaipėdoje kitimas**

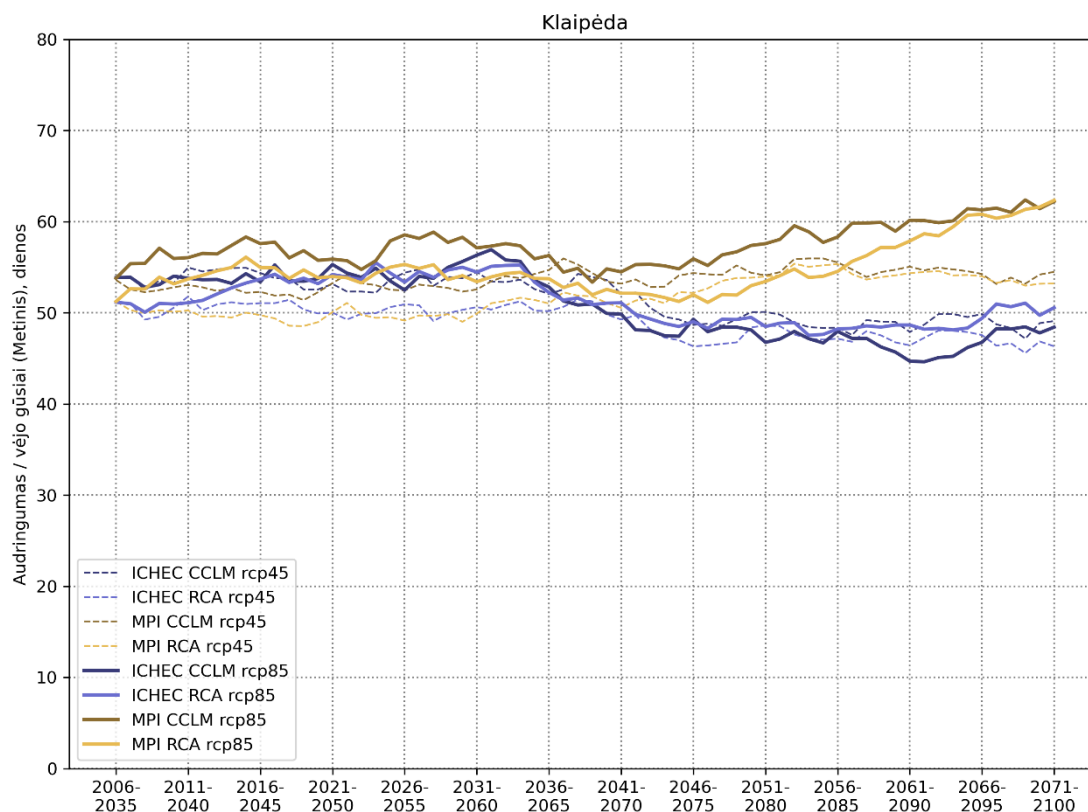
MPI RCA rcp85



**3.84 pav. Audringų dienų skaičiaus per metus pagal vėjo greičio kriterijų pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai**



**3.85 pav. Audringų dienų skaičiaus liepos mėn. pagal vėjo greičio kriterijų Klaipėdoje kitimas**



**3.86 pav. Audringų dienų skaičiaus per metus pagal vėjo gūsių kriterijų Klaipėdoje kitimas**

### **3.30. Ramios dienos**

**Klimato rodiklis:** vidutinis dienų skaičius, kai vėjas ramus

**Naudotas modelio kintamasis:** *sfcWind*

**Apibrėžimas:** Dienų skaičius per metus, kai vidutinis paros vėjo greitis neviršija 1,5 m/s. Matavimo vienetai – dienos. Rodiklis koreguotas pagal dabartinio klimato normą. Dabartinio klimato normos duomenys buvo pateikti Užsakovo, tačiau juose pateikiamas nerealistinis erdvinis pasiskirstymas.

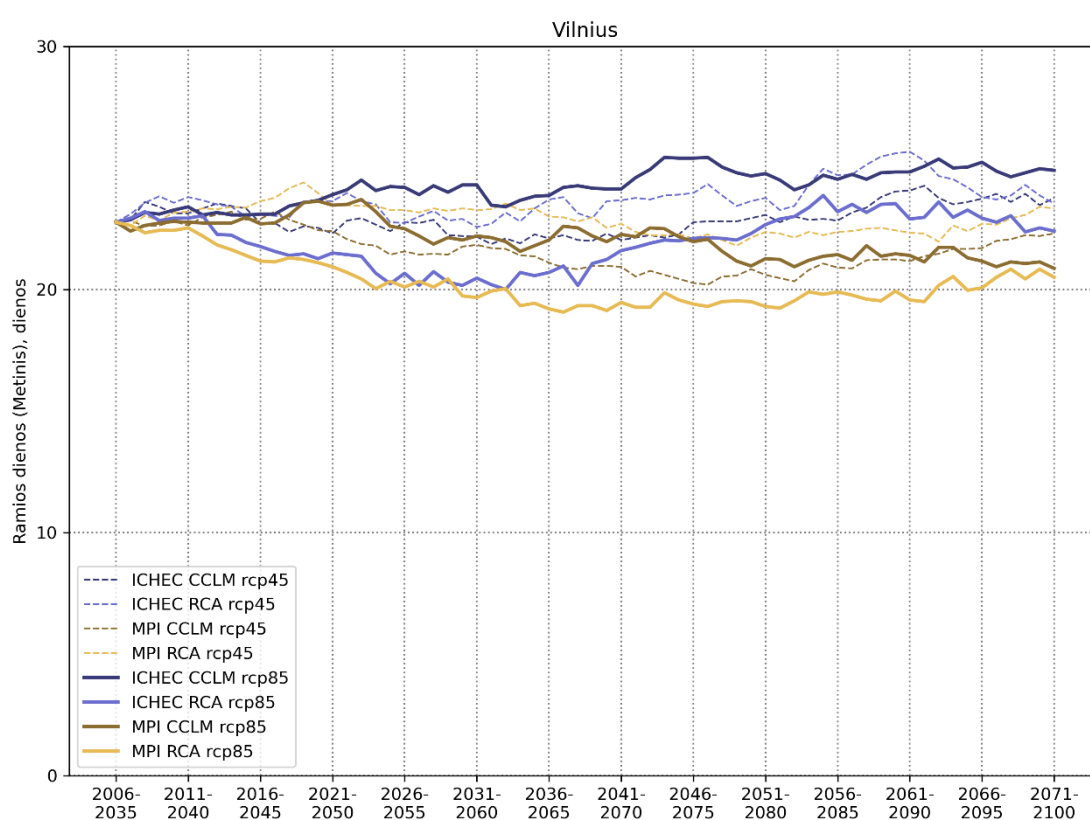
**Rodiklių skaičius:** 1

Ramių dienų skaičiaus per metus duomenys visoje Lietuvoje apibendrinti 3.42 lentelėje. Pateikiamos visų 4 GCM/RCM derinių ir visų tinklėlio taškų Lietuvos teritorijoje vidutinės vertės. Klimato modeliai neprognozuoja ryškių ramių dienų skaičiaus pokyčių šiame šimtmetyje. Ramių dienų skaičius svyruoja nuo 10 iki 10,5 dienos per metus Lietuvos teritorijoje.

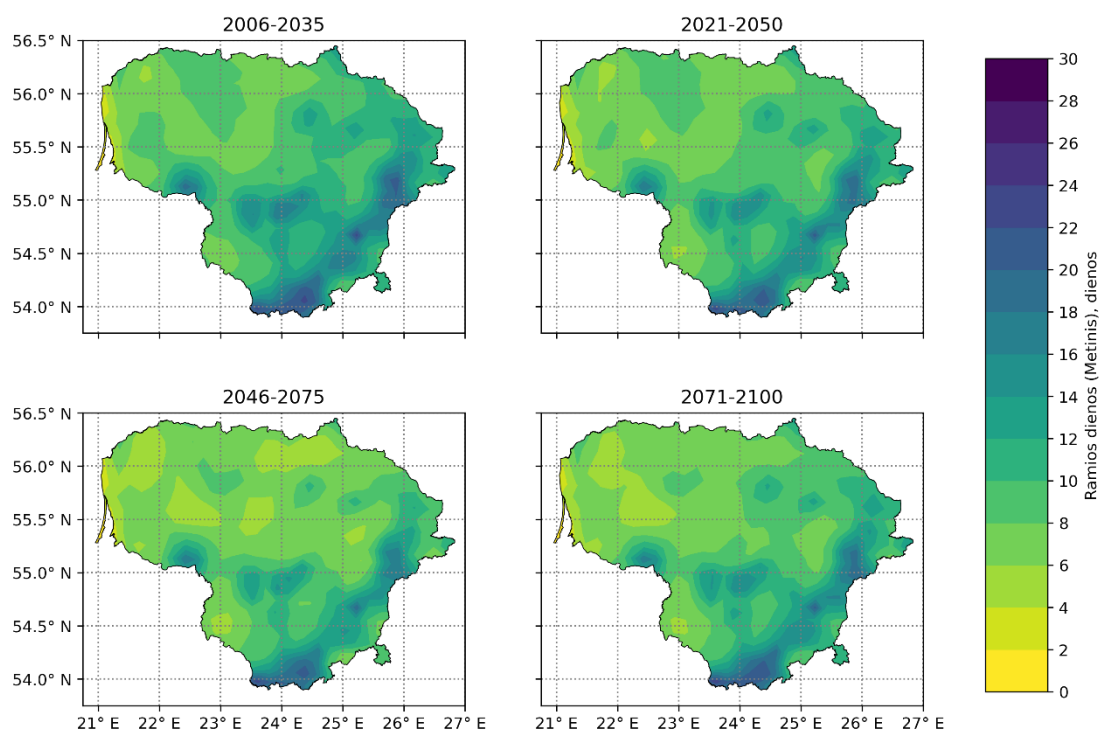
### 3.42 lentelė. Ramių dienų skaičius Lietuvoje skirtingais laikotarpiais

|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| RCP4.5 | 10,4      | 10,2      | 10,0      | 10,5      |
| RCP8.5 | 10,4      | 10,2      | 10,1      | 10,1      |

Ramių dienų skaičiaus kitimo grafikas, iliustruojantis modeliavimo rezultatų neapibrėžtį, pateikiamas Vilniaus atveju 3.87 pav. Pažymėtina, kad šalies pietryčiuose esančiame Vilniuje prognozuojama daug ramių dienų. Stebimas ryškus šiaurės vakarų/pietryčių krypties ramių dienų skaičiaus pasiskirstymo gradientas (žr. 3.88 pav.). Pietryčiuose numatoma iki 30 ramių dienų, o pajūryje – vos 5.



3.87 pav. Ramių dienų skaičiaus per metus Vilniuje kitimas



3.88 pav. Ramių dienų skaičiaus per metus pasiskirstymo Lietuvoje žemėlapiai

### 3.31. Jūros lygis

**Klimato rodiklis:** Baltijos jūros lygis

**Naudoti modelio kintamieji:** *zos, zosga*

**Apibrėžimas:** Vidutinio jūros lygio padidėjimo virš bazinio vidutinio jūros lygio 2006–2035 m. metinės ir mėnesio vertės. Matavimo vienetai – m.

**Rodiklių skaičius:** 13

Metinis ir mėnesio jūros lygio pokytis apibendrintas 3.43–3.44 lentelėse. Prognozuojama, kad dėl klimato kaitos vidutinis Baltijos jūros lygio pokytis sieks nuo 22 cm (pagal RCP4.5 scenarijų) iki 35 cm (pagal RCP8.5 scenarijų), žr. 3.89 pav. Esamas jūros lygio sezoniškumas, kai jūros lygis aukštesnis audrų sezono metu (spalis – sausio mėn.) ir žemesnis pavasarį (balandžio – gegužės mėn.), išlieka visą šimtmetį.

3.43 lentelė. Metinis ir mėnesio jūros lygio pokytis (m). RCP4.5.

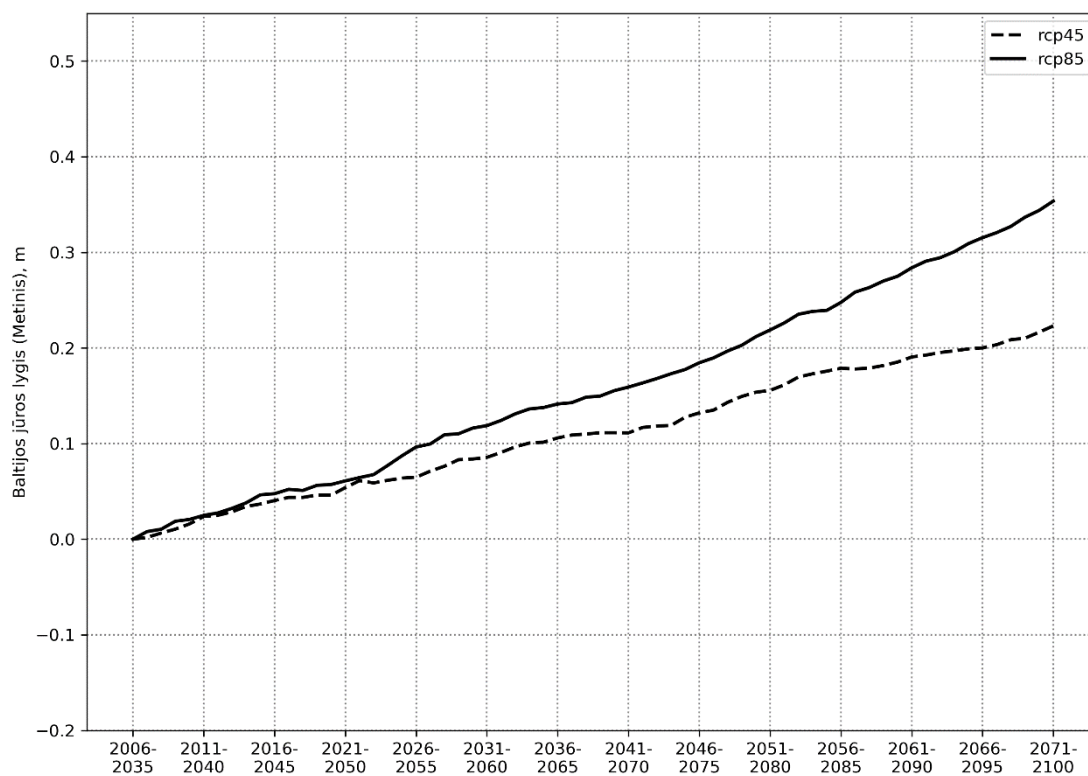
|        | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų   | 0,00      | 0,05      | 0,13      | 0,22      |
| Sausis | 0,05      | 0,08      | 0,15      | 0,28      |

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Vasaris   | 0,04      | 0,09      | 0,17      | 0,28      |
| Kovas     | -0,06     | 0,01      | 0,12      | 0,19      |
| Balandis  | -0,15     | -0,09     | -0,02     | 0,10      |
| Gegužė    | -0,15     | -0,09     | -0,01     | 0,07      |
| Birželis  | -0,07     | -0,02     | 0,07      | 0,14      |
| Liepa     | -0,02     | 0,05      | 0,13      | 0,22      |
| Rugpjūtis | 0,03      | 0,10      | 0,18      | 0,25      |
| Rugsėjis  | 0,04      | 0,11      | 0,18      | 0,27      |
| Spalis    | 0,08      | 0,12      | 0,23      | 0,29      |
| Lapkritis | 0,11      | 0,14      | 0,19      | 0,30      |
| Gruodis   | 0,11      | 0,15      | 0,21      | 0,27      |

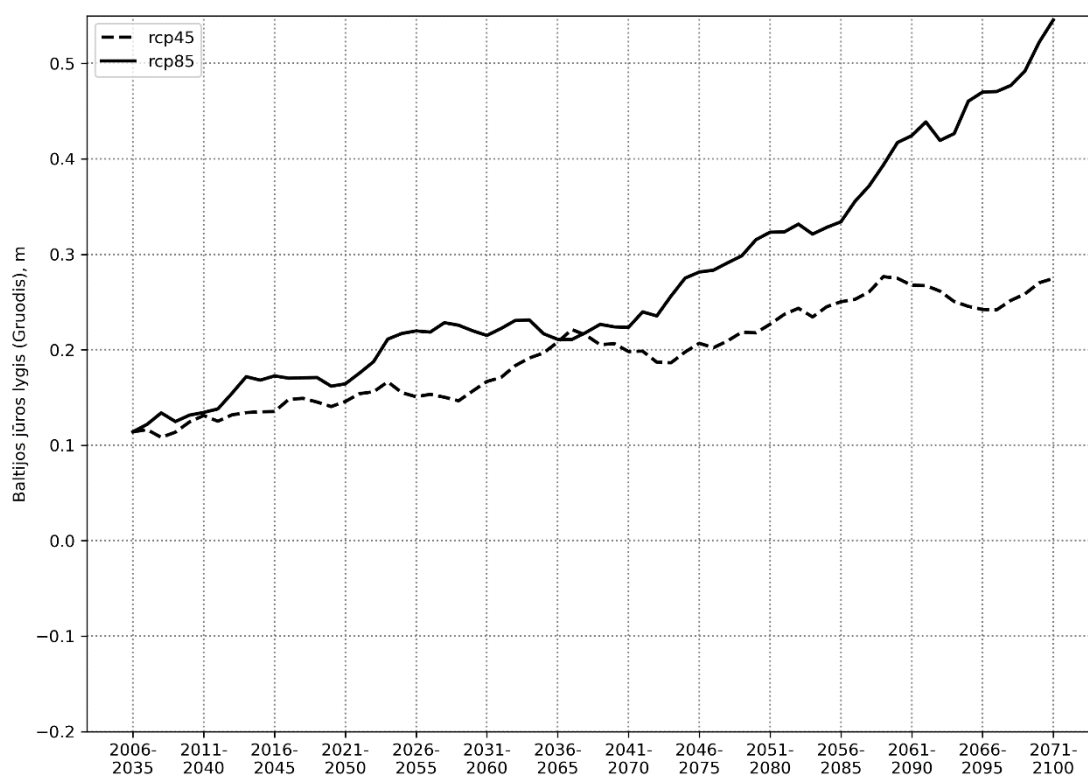
**3.44 lentelė. Metinis ir mėnesio jūros lygio pokytis (m). RCP8.5.**

|           | 2006-2035 | 2021-2050 | 2046-2075 | 2071-2100 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Metų      | 0,00      | 0,06      | 0,18      | 0,35      |
| Sausis    | 0,05      | 0,10      | 0,26      | 0,46      |
| Vasaris   | 0,04      | 0,05      | 0,17      | 0,30      |
| Kovas     | -0,06     | 0,01      | 0,14      | 0,33      |
| Balandis  | -0,15     | -0,07     | 0,08      | 0,23      |
| Gegužė    | -0,15     | -0,08     | 0,04      | 0,18      |
| Birželis  | -0,07     | -0,01     | 0,09      | 0,26      |
| Liepa     | -0,02     | 0,02      | 0,14      | 0,30      |
| Rugpjūtis | 0,03      | 0,08      | 0,19      | 0,32      |
| Rugsėjis  | 0,04      | 0,12      | 0,27      | 0,42      |
| Spalis    | 0,08      | 0,15      | 0,28      | 0,42      |
| Lapkritis | 0,11      | 0,19      | 0,28      | 0,48      |
| Gruodis   | 0,11      | 0,16      | 0,28      | 0,55      |

Numatomas šiek tiek didesnis jūros lygio kilimas (iki 44 cm) audrų sezono metu, žr. 3.90 pav. Prognozuojama, kad žiemos mėnesiais antroje amžiaus pusėje jis kils sparčiau. Pavasario metu prognozuojamas jūros lygio kilimas yra nuosaikesnis su nedideliu skirtumu tarp RCP4.5 ir RCP8.5 scenarijų pirmoje šimtmečio pusėje, žr. 3.91 pav. gegužės mėn. atvejui.

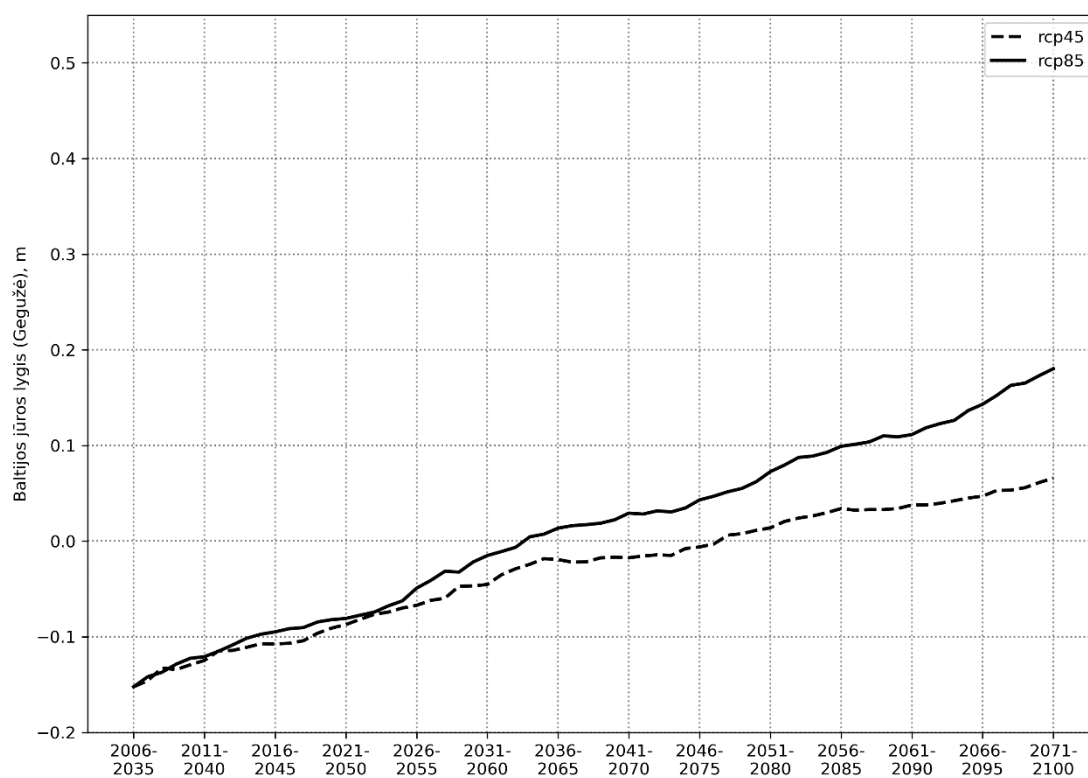


**3.89 pav. Metinio jūros lygio kitimas**



**3.90 pav. Jūros lygio kilimas gruodžio mėn.**





**3.91 pav. Jūros lygio kilimas gegužēs mēn.**

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

Coppola, E., Nogherotto, R., Ciarlo<sup>1</sup>, J. M., Giorgi, F., van Meijgaard, E., Kadygrov, N., et al. (2021). Assessment of the European Climate Projections as Simulated by the Large EURO-CORDEX Regional and Global Climate Model Ensemble. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 126, e2019JD032356. <https://doi.org/10.1029/2019JD032356>

Giorgetta M et al (2013). Climate and carbon cycle changes from 1850 to 2100 in MPI-ESM simulations for the coupled model intercomparison project phase 5 J. *Adv. Model. Earth Syst.* 5 572–97. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jame.20038>

Guillaume Evin, Samuel Somot, and Benoit Hingray (2021): Balanced estimate and uncertainty assessment of European climate change using the large EURO-CORDEX regional climate model ensemble. *Earth Syst. Dynam.*, 12, 1543–1569, 2021 <https://doi.org/10.5194/esd-12-1543-2021>

Jacob, D., Petersen, J., Eggert, B., Alias, A., Christensen, O. B., Bouwer, L. M., Braun, A., Colette, A., Déqué, M., Georgievski, G., Georgopoulou, E., Gobiet, A., Menut, L., Nikulin, G., Haensler, A., Hempelmann, N., Jones, C., Keuler, K., Kovats, S., Kröner, N., Kotlarski, S., Kriegsmann, A., Martin, E., Meijgaard, E., Moseley, C., Pfeifer, S., Preuschmann, S., Radermacher, C., Radtke, K., Rechid, D., Rounsevell, M., Samuelsson, P., Somot, S., Soussana, J.-F., Teichmann, C., Valentini, R., Vautard, R., Weber, B., and Yiou, P. (2014): EURO-CORDEX: New High-Resolution Climate Change Projections for European Impact Research, *Reg. Environ. Change*, 14, 563–578, <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0499-2>, 2014.

Kimoto (2011). Kimoto, K., Aiba, S., Takashima, R., Suzuki, K., Takekawa, H., Watanabe, Y., ... & Hirata, K., 2011. Influence of barometric pressure in patients with migraine headache. *Internal Medicine*, 50(18), 1923-1928.

Mukamal (2009). Mukamal, Kenneth J., et al. 2009. Weather and air pollution as triggers of severe headaches. *Neurology* 72.10: 922-927.

Rockel, B., & Woth, K. (2007). Extremes of near-surface wind speed over Europe and their future changes as estimated from an ensemble of RCM simulations. *Climatic Change*, 81(S1), 267–280. <https://doi.org/10.1007/s10584-006-9227-y>

Scheidt (2013). Scheidt, J., Koppe, C., Rill, S., Reinelt, D., Wogenstein, F., & Drescher, J. 2013. Influence of temperature changes on migraine occurrence in Germany. *International journal of biometeorology*, 57(4), 649-654.

Soares PMM, Maraun D, Brands S, Jury MW, Gutiérrez JM, San Martín D, Hertig E, Huth R, Belušić A, Cardoso RM, Kotlarski S, Drobinski P, Obermann-Hellhund A (2018) Processbased evaluation of the VALUE perfect predictor experiment of statistical

downscaling methods. *Int J Climatol* 39:3868–3893. <https://doi.org/10.1002/joc.5911>.  
<https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/joc.5911>

Vautard, R., Kadyrov, N., Iles, C., Boberg, F., Buonomo, E., Bülow, K., et al. (2020). Evaluation of the large EURO-CORDEX regional climate model ensemble. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 126, e2019JD032344. <https://doi.org/10.1029/2019JD032344>

van Wagner, C.E. (1987). Development and structure of the Canadian Forest Fire Weather Index System. Canadian Forestry Service, Headquarters, Ottawa. Forestry Technical Report 35. 35 p. <https://cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=19927>