

Lietuvos energetikos institutas (LEI)

Tarpdisciplininiai dekarbonizacijos ir prisitaikymo prie klimato kaitos tyrimai

Programos trukmė: 5 metai

Programos tikslai (tikslas)

Vykdam tarpdisciplininius socialinių, gamtos ir technologijos mokslų tyrimus gauti ir susisteminti naujas mokslo žinias, reikalingas klimato kaitos poveikiui vertinti bei klimato kaitos švelninimo priemonėms parinkti ir paruošti šių žinių praktinio taikymo rekomendacijas

Programos uždaviniai:

Vykdam programą bus sprendžiami šie tarpusavyje susiję uždaviniai:

1. Parengti meteorologinių rodiklių prognozes Lietuvos teritorijai pagal naujausius klimato kaitos scenarijus.
2. Nustatyti ekstremalių meteorologinių reiškinių pokyčius klimato kaitos fone ir įvertinti jų poveikį gamtinėms sistemoms.
3. Išplėtoti ir pritaikyti tyrimų metodus, skirtus integruotam dekarbonizacijos ir prisitaikymo prie klimato kaitos modeliavimui
4. Išnagrinėti socialinius klimato kaitos švelninimo barjerus ir įvertinti klimato kaitos socioekonominę įtaką

Metodinis tyrimų pagrindimas

Per pastaruosius 150 metų itin išaugo antropogeninių faktorių įtaka klimatui. Dėl žmogaus ūkinės veiklos sparčiai auga anglies dioksido ir kitų termodinamiškai aktyvių dujų emisijos. Remiantis NCDC (National Climate Data Center, 2015) duomenimis, nuo 1901 m. globali oro temperatūra išaugo 0,86 °C. Dešimt pačių šilčiausių metų (nuo matavimų pradžios XIX a. vidurio) buvo užfiksuoti 1998–2020 m. Lietuvoje, kaip ir kitose šalyse, klimato pokyčiai lemia ir lems žymias gamtines bei žmogaus aplinkos permainas, prie kurių teks prisitaikyti. 2013–2014 m. paskelbtoje Tarpvyriausybės klimato kaitos komisijos (IPCC) ataskaitoje AR5 daug dėmesio skiriama ne tik fizikiniams procesams ir klimato kaitos poveikiui švelninti, bet ir prisitaikymo galimybių paieškai. Šioje ataskaitoje vadovaujama naujais RCP (Representative Concentration Pathways) scenarijais, pagal kuriuos oro temperatūros ir kritulių kiekio prognozės XXI a. sudaromos pasauliniu mastu. Šiandien neįmanoma pasakyti, kuris RCP scenarijus yra labiausiai tikėtinas. Pagrindinis klimato kaitos ir RCP realizacijos veiksnys – socioekonominė žmonijos raida. Kol kas nežinoma, kiek XXI a. pabaigoje pasaulyje gyvens žmonių, koks bus bendrasis vidaus produktas, kokios energijos gamybos formos vyraus bei kokį lygį pasieks globalizacijos procesai ir kiek dėmesio pasaulis skirs aplinkosaugai. Planuojama, kad 2022 m. bus paskelbta nauja IPCC ataskaita, kurioje bus pateikti tikslesni klimato scenarijai. Tai leistų šiame darbe tiksliau įvertinti XXI a. klimato rodiklių prognozes Lietuvos teritorijoje bei pasikeitusio klimato įtaką tiek gamtinėms sistemoms, tiek ūkiniams sektoriams.

Klimato kaita, jos poveikis ir švelninimas yra ne tik pasaulio mokslininkų, bet ir sprendimų priėmėjų dėmesio centre. Būtent į klimato kaitos švelninimą yra nukreiptas ir Europos Žalioji kursas (European Green Deal) bei panašios iniciatyvos kitose šalyse, žyminčios esmines energetikos ir visos ekonomikos transformacijas. Klimato kaitos poveikio ir švelninimo tyrimuose gaunamos mokslo

žinios gali padėti sumažinti su klimato kaita susijusius kaštus ir sudaryti sąlygas efektyviam klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimui.

Nagrinėjant iki šiol publikuotus tyrimus pastebima atskirų regionų specifikos atspindėjimo problema, o klimato kaitos švelninimo priemonės dažnai nagrinėjamos remiantis istoriniais klimato duomenimis. Vis dėlto pakankamai ilgą laikotarpį apimanti analizė privalo atsižvelgti į klimato kaitą, nes kartu keičiasi ir atsinaujinančių energijos išteklių, kaip esminės iškastinio kuro alternatyvos, prieinamumas bei kiti faktoriai, turintys įtakos klimato kaitos švelninimo priemonių įgyvendinimui. Pavyzdžiui, dėl klimato kaitos keičiasi tiek šilumos ir vėsumos poreikiai, tiek ir jų vartojimo režimai – į juos privalo atsižvelgti vertinant šilumos ir vėsumos technologijų skvarbą.

Klimato kaitos švelninimui daug įtakos turi ir su žmonių elgsena susiję veiksniai. Yra pastebėta, kad elgsenos barjerai turi ne mažiau įtakos nei ekonominės ar technologinės kliūtys. Todėl ir priemonės, nukreiptos į elgsenos kliūčių mažinimą turi reikšmingą klimato kaitos švelninimo potencialą, ypač jeigu pasiekama sinergija su tradicinėmis klimato kaitos švelninimo priemonėmis. Kita vertus, klimato kaitos švelninimo priemonių taikymo galimybės turi būti vertinamos ne tik pagal aplinkosauginį efektyvumą, bet ir tokius darnumo aspektus kaip poveikis šalies ekonomikai ar pajamų pasiskirstymui tarp visuomenės grupių.

Atsižvelgiant į aptartus faktorius, vykdant ilgalaikę institucinę mokslinių tyrimų programą numatoma atlikti kompleksinius tarpdisciplininius tyrimus, kuriuose taikomus metodus tikslinga aptarti pagal programos uždavinius.

Vykdant pirmąją programos uždavinį, bus kuriama metodika klimato modelių išvesties duomenų iš tarptautinių duomenų bazių parsisiuntimui, modelių parinkimui bei adaptavimui Lietuvos sąlygomis. Tuo tikslu bus analizuojami naujausi klimato modeliai ir dažniausiai taikomi scenarijai bei identifikuojami klimato rodikliai (oro temperatūra, kritulių kiekis, vėjo greitis ir kt.), kurių prognozės bus reikalingos kuriant hidrologinius ir sektorinius modelius. Pasirinktų meteorologinių rodiklių prognozavimui planuojama parinkti ne mažiau kaip tris naujausius klimato modelius, geriausiai reprezentuojančius Lietuvos klimatinės sąlygas, du dažniausiai naudojamus scenarijus bei ne mažiau kaip du statistinius tinkamo raiškos didinimo metodus klimato modelių išvesties duomenims adaptuoti. Geografinės informacijos sistemų pagalba bus sudaryti prognozuojamų meteorologinių rodiklių erdvinio pasiskirstymo žemėlapiai visoje Lietuvos teritorijoje. Ši pagal naujausius mokslo pasiekimus sukurta metodika leis suformuoti klimato prognozes Lietuvai, reikalingas klimato kaitos poveikiui įvairioms gamtinėms ir socioekonominėms sritims vertinti, bei šias žinias pritaikyti klimato kaitos švelninimo priemonėms parinkti.

Vykdant antrąją programos uždavinį, bus prognozuojami ekstremalių meteorologinių reiškinių pokyčiai bei jų įtaka gamtinėms sistemoms klimato kaitos fone. Taikant statistinės analizės metodus, bus identifikuojami ekstremalūs meteorologinių rodiklių pokyčiai. Tokiu būdu bus nustatytos ekstremalių meteorologinių reiškinių kaitos tendencijos, kurios padės parinkti tinkamiausias prisitaikymo priemones skirtinguose sektoriuose dėl pasikeitusio šildymo ar vėsavimo poreikio. Prognozuojamų ekstremalių meteorologinių reiškinių įtaka gamtinėms sistemoms bus vertinama sukuriant pasirinktų upių hidrologinius modelius. Pagal skirtingus klimato kaitos scenarijus bus modeliuojamas vandens telkinių nuotėkis ateityje. Remiantis suprognuotų ateities ekstremalių hidrologinių reiškinių (tokių kaip pavasario potvyniai ir šiltojo laikotarpio nuosėkis) tendencijomis, bus parengtos tvaraus vandens išteklių naudojimo klimato kaitos kontekste rekomendacijos.

Trečiame uždavinyje bus kuriami ir taikomi skaitinio modeliavimo metodai, leidžiantys integruotai

modeliuoti energetikos ir kitų ūkio šakų raidą klimato kaitos ir klimato kaitos švelninimo priemonių kontekste. Procesams ūkio šakose integruotai modeliuoti bus taikomi tiesinio programavimo dalinės ekonominės pusiausvyros modeliai. Tokie modeliai šiuo metu yra plačiai naudojami energetikos planavime ir dekarbonizacijos priemonių vertinime, tačiau jau yra žengti pirmieji žingsniai plečiant jų naudojimą kituose sektoriuose. Vykdam šią programą, planuojama pasiekti reikšmingo proveržio, susijusio su transporto, pramonės ir žemės ūkio modeliavimu. Ši programa orientuota į socialinių, gamtos ir technologijos mokslų tyrimus, todėl modeliuojant su žemės naudojimu susijusius veiksnius ir klimato kaitos švelninimo priemones numatoma glaudžiai bendradarbiauti su Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centru, rengiančiu ilgalaikę institucinę programą „Agrogeninių bei miškų dirvožemių našumas ir tvarumas“.

Klimato kaitos poveikiui įvertinti bus naudojami vykdant pirmą ir antrą uždavinius atliekamų tyrimų rezultatai, kas leis modeliuoti dekarbonizaciją ne istorinių klimato sąlygų kontekste, bet atspindint besikeičiančio klimato realybę. Tuo tarpu sąsajos su ketvirtame uždavinyje atliekamais tyrimais leis geriau integruoti socialinius ir elgsenos veiksnius (pvz., energijos pakankamumo (angl. energy sufficiency) potencialą.

Ketvirtajame uždavinyje bus naudojamas socialinių mokslų metodikų kompleksas. Tiriamos klimato kaitos švelninimo elgsenos bei kitos kliūtys bei siūlomos klimato kaitos švelninimo priemonės, nukreiptos į elgsenos kliūčių šalinimą, tokios kaip stumtelėjimo (angl. nudging) arba padrąsinimo (angl. boosting) ir kt. bei vertinami jų derinimo su tradicinėmis klimato kaitos švelninimo priemonėmis, nukreiptomis į ekonominių, socialinių, technologinių klimato kaitos švelninimo kliūčių šalinimą, galimybės. Taikomi daugiakriteriniai klimato kaitos švelninimo priemonių analizės bei rangavimo metodai, apklausa, pasirengimo mokėti vertinimo metodai, tokie kaip kontingento vertinimas ar pasirinkimo eksperimentai. Pristatymo prie klimato kaitos ir klimato kaitos švelninimo priemonių socioekonominės įtakos vertinimams bus naudojami išplėtoti mikrosimuliaciniai ir visą ekonomiką apimantys (sąnaudų-produkcijos analizės, socialinės apskaitos matricių ir bendrosios pusiausvyros) modeliai, kuriuose ypatingas dėmesys bus skiriamas pajamų nelygybės klausimams ir perėjimo prie klimatui neutralios ekonomikos teisingumui (angl. just transition). Tinkamam klimato kaitos atspindėjimui šiuose vertinimuose pasitarnaus vykdant pirmą ir antrą uždavinius gauti detalūs klimato kaitos Lietuvoje scenarijai ir ekstremalių meteorologinių sąlygų prognozės, o trečio uždavinio rezultatų iteratyvus naudojimas užtikrins nagrinėjamų scenarijų realumą ir įgyvendinamumą.