



VU profesorių emeritų klubo ir Vilnius Tech universiteto Profesorių emeritų klubo
narių DISKUSIJOS:

„Klimato kaita – 2025: Ar galime ją paveikti?“

Apžvalga

VU Senato salė, 2025 12 05

Dalyvavo visa PEK valdyba, iš viso 25 klausytojai, 24 iš jų VU profesoriai emeritai bei Vilnius Tech universiteto profesorių emeritų klubo nariai.

Diskusiją pradėjo prof. **V. Kučinskas**, supažindinęs su pranešėjais ir pasidalijęs savo mintimis apie nevienodą valstybių požiūrį į klimato kaitą ir visuomenės aktyvistų veiklą. Klimato kaita esanti pastovi, kaip pastovi ir žmonių migracija. Pailiustravo skaidrėmis, kaip Europos klimatas atrodė prieš ledynmetį ir po jo.

Pagrindinį pranešimą „**Klimato kaita pasaulyje ir Lietuvoje: tendencijos, rekordai ir antirekordai**“ padarė LMA akad., prof. **A. Bukantis**.

Globali oro temperatūra nuo 1850 m. pakilo apie 1,2 °C, o nuo 1750 m. apie 1,3 °C. 2023–2024 metai buvo dar vienas klimato krizės etapas, kai ekstremalūs reiškiniai tapo „nauja kasdienybe“: buvo daug kartų pagerinti istoriniai oro ir vandenyno paviršiaus temperatūros bei ledo dangos rekordai, Žemėje užfiksuota karščiausia diena istorijoje – 2024 m. liepos 22 d. (17,16 °C), o 2024-ieji buvo karščiausi metai istorijoje ir pirmieji metai, kai vidutinė temperatūra viršijo

1,5 °C. Lietuvoje 2024-ieji taip pat buvo rekordiškai šilti: vidutinė metinė oro temperatūra buvo 9,5 °C, o tai yra 2,1 °C daugiau už 1991–2020 m. vidurkį.

Vykstantis klimato atšilimas Žemės klimato sistemoje sukėlė „domino efektą“: dėl šylančio klimato Arkties jūrinio ledo plotų metiniai minimumai nuo 1979 m. mažėja po 13,3 % kas 10 metų, nuo 2016 m. taip pat ėmė sparčiai mažėti Antarkties jūrinio ledo plotai, Šiaurės pusrutulio sniego dangos plotai nuo 1967 m. mažėja po 14,6 % kas 10 m., tirpsta Grenlandijos ir Antarktidos ledynai, mažėja kalnų ledynų masė. Dėl vandenyno šiluminio plėtimosi ir sausumos ledynų tirpsmo kyla vandenyno lygis (nuo 1850 m. pakilo apie 25 cm), vandenynuose plečiasi hipoksijos rajonai, kuriuose deguonies lieka mažiau kaip 0,07 mg litre.

Ypač agresyviai žmogus keičia atmosferos cheminę sudėtį: palyginti su priešindustriniu laikotarpiu (1750 m.) anglies dioksido koncentracija padidėjo 52 %, metano 166 %, o azoto suboksido – 25 %. Taip pat didėja ir kitų šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisija ir koncentracija atmosferoje. 2024 m. duomenimis visos pasaulio šalys per metus į atmosferą išmetė apie 42 mlrd. tonų CO₂ (89 % deginant iškastinį kurą, 11 % keičiant žemėnaudą). Dalis anglies dioksido ištirpsta vandenyne, todėl vidutinis pasaulinio vandenyno paviršiaus pH pokytis nuo 20 a. 9 dešimtmečio pabaigos yra minus 0,017–0,027 pH vienetų per dešimtmetį. Palyginti su priešindustriniu lygiu paviršinio vandens pH sumažėjo apie 0,1. Tokio žemo pH nebuvo per pastaruosius 2 mln. metų. Tai keičia visą vandenyno ekosistemą.

CO₂ emisijų lyderiai („TOP 5“) deginant iškastinį kurą yra Kinija, JAV, Indija, Rusija ir Japonija, o keičiant žemėnaudą (dažniausiai tai yra miškų kirtimas) lyderiauja Brazilija, Indonezija, Kongo demokratinė respublika, Rusija ir Kanada.

Žmonijai bandant įveikti kylančius iššūkius šylančioje planetoje ekstremalių orų reiškinių poveikis jau keičia ekonomiką, visuomenę ir ekosistemas nerimą keliančiu greičiu. 2025 metais atnaujintas Klimato rizikos indeksas (CRI) pabrėžia didelę neveiklumo žalą ir didėjančias žmonių bei ekonomines išlaidas. Nuo 1993 visame pasaulyje žuvo daugiau nei 800 000 žmonių, o tiesioginiai nuostoliai, siekiantys beveik 4,5 trilijono JAV dolerių (atsižvelgiant į infliaciją), atsirado dėl daugiau nei 9 500 ekstremalių orų reiškinių. Žmogaus veiklos sukeltas klimato atšilimas didina sisteminę riziką, galinčią sutrikdyti pasaulio ekonomikos stabilumą ir tarptautinį saugumą. Su klimato kaita susijusi sisteminė rizika išryškėja per tarpusavyje susijusias socialines-ekonomines ir gamtines sistemas kiekviename regione ir visame pasaulyje. Didėjantis klimato

kaitos poveikis pirmiausia lemia didesnes prisitaikymo ir nuostolių bei žalos šalinimo išlaidas. Be ekonominių nuostolių, ryškėja ir geopolitinis poveikis žmonių saugumui. Regionuose, kurie jau yra pažeidžiami konfliktų, klimato kaitos poveikis paaštrina esamus iššūkius, sukeldamas tokius padarinius kaip žmonių nesaugumas, konkurencija dėl išteklių, socialinė įtampa ir frustracija.

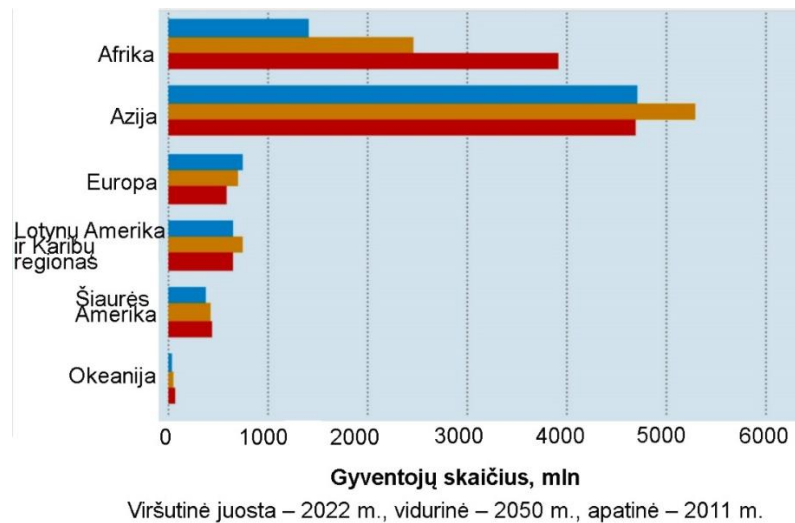
Tačiau kelias į priekį nėra be vilties. Veiksmingos prisitaikymo prie klimato kaitos ir nelaimių rizikos valdymo priemonės gali sėkmingai sumažinti grėsmių mastą, didinti atsparumą ir mažinti ekonominę naštą. Atsižvelgiant į didėjantį klimato poveikį, laipsniškas iškastinio kuro atsisakymas išlieka pirmąja priemone. Santykinai nedidelės investicijos šiandien, leistų išvengti daug kartų didesnės žalos po keliolikos metų.

Diskusijoje prof. **J. Kulys** pažymėjo, kad žalioji energetika CO₂ padidina daugiau negu iškastiniu kuru paremta energetika, problemų neišsprendžia ir elektromobiliai. Didelė problema – el. energijos kaupiklių nebuvimas. Prof. **V. Kučinskas** iškėlė atominės energetikos klausimą, ypač mažųjų atominių ir vandeniliu dirbančių elektrinių. Prof. **A. Žukauskas** kaip pavojingą reiškinį iškėlė dumblių daugėjimą vandenynuose.

LMA akad., prof. **A.V. Valiulio** pranešimas „**Klimato kaita ir pakirpti jos stabdymo sparnai**“.

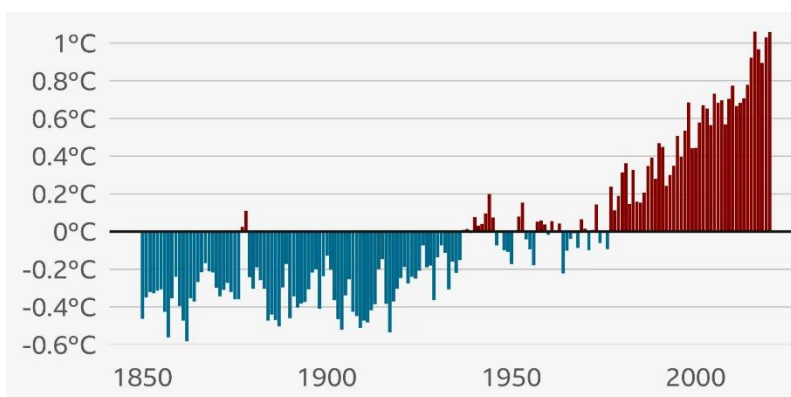
Per daugiau kaip 4 milijardus metų Žemėje, kai joje atsirado gyvybė, buvo daugybė karštų ir šaltų periodų, milžiniškų apledėjimų ir alinančių kaitrų. Jokios antropogeninės įtakos klimato pokyčiams gyvoji gamta, ar įvairios gyvybės formos, nedarė. Priešingai, vykstant nepalankiems gyvajai gamtai pokyčiams, ji sunykdavo, o prisitaikiusi prie naujų aplinkos sąlygų, vėl atgimdavo. Yra kelios pagrindinės gyvybės atsiradimo hipotezės, tai *cheminės evoliucijos kelias*, kai organinės molekulės formavosi iš paprastų junginių ankstyvosios Žemės „pirminėje sriuboje“. Giliavandenių *hidroterminių versmių teorija* tvirtina, kad gyvybė kilo prie jūros dugno versmių, kur daug energijos ir mineralų, o *panspermijos hipotezė* tvirtina, kad gyvybę atnešė krintantys meteoritai. Teorijų, matančių žmogaus veiklos įtaką klimato pokyčiams, šalininkai irgi turi savo argumentų. Jie remiasi eksponentiniu žmonių populiacijos augimu (..pav.), netvariu resursų naudojimu ir vis augančiu vartojimu. Prognozuojama, kad jau XXI a. pabaigoje, tai yra vos po 75 metų, pasaulio

gyventojų skaičius pasieks 11 mlrd., kuriems reikės maisto, būsto, drabužių, geriamo vandens, begalės ryšio priemonių ir kita.



1 pav. Gyventojų skaičiaus prognozė

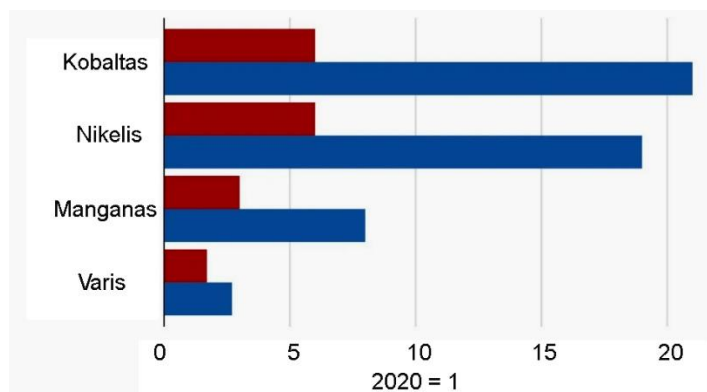
Palyginti neseniai žmonės pradėjo sekti pasaulinius temperatūros pokyčius (2 pav.).



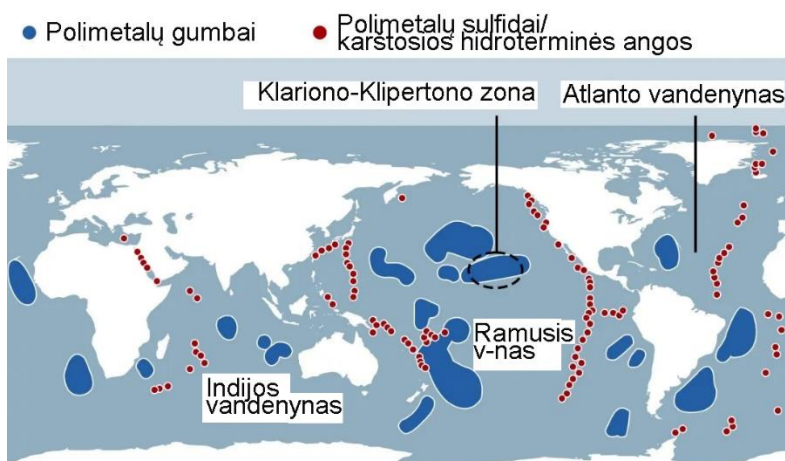
2 pav. Pasaulio vidutinės temperatūros kitimas nuo iki pramoninio laikotarpio (1850 m.)

Globalūs temperatūros matavimai parodė, kad vidutinė pasaulio temperatūra, jau nuo pramoninio laikotarpio pradžios (1850 m.), nepaliaujamai auga. Mokslininkai diskutuoja kada ir dėl kokių priežasčių prasidėjo klimato šiltėjimas, nes holoceno epocha, prasidėjusi maždaug prieš 11650 m., žymi paskutinio ledynmečio pabaigą ir šiuolaikinės civilizacijos formavimosi pradžią.

Terminas „antropocenas“ žymi naują geologinę epochą (kurioje gyvename), tačiau kada tiksliai žmonės pradėjo daryti įtaką gamtai planetos mastu neaišku. Vieni tvirtina, kad klimato kaita prasidėjo, kai žmonės pradėjo ūkininkauti ir kai žmonių keliama metano tarša pirmą kartą pateko į ekosistemas. Kiti mano, kad kai atsirado švino taršos padidėjimas, tai yra nuo kasybos ir lydymo pradžios. Dar kitiems atrodo, kad kaita prasidėjo nuo didžiulio iškastinio kuro deginimo pramonės revoliucijos metu. O gal tai prasidėjo visai neseniai, XX amžiuje, po branduolinių ginklų bandymų (plutonio nuosėdos, cezio-137 ir stroncio-90 izotopai, sprogimų sukeltas anglies-14 padidėjimas atmosferoje, žmogaus sukeltos nuosėdos - mikroplastikas ir sferoidinės anglies dalelės susidarančios deginant anglį aukštoje temperatūroje). Mikroplastiko jau randama visose planetos dalyse - Antarkties jūros lede, jūros gyvūnų, gyvenančių giliausiose vandenyno tranšėjose, žarnose ir geriamajame vandenyje visame pasaulyje. Buteliuose išpilstytame vandenyje yra šimtai tūkstančių nanoplastikų. Su kiekvienu kąsniu netyčia galime suvalgyti mažytes plastiko skeveldras. Pasėliai, iš vandens ir dirvožemio per mažus įtrūkimus jų šaknyse, sugeria nanoplastines, kurių dydis yra 1–100 nm (maždaug 1000–100 kartų mažesnis už žmogaus kraujo ląstelę). Kas savaitę per maistą ir gėrimus gauname maždaug banko kortelės dydžio polimerinių mikroteršalų porciją. Ateityje gal būt teks kliautis grybais ir bakterijomis, kurie minta plastikų ir proceso metu jį suardo. Jau šiandiena 2,2 milijardo žmonių visame pasaulyje (2024) neturi prieigos prie švaraus geriamojo vandens, o 3,5 milijardo žmonių neturi prieigos prie saugiai tvarkomų sanitarinių paslaugų. Kai kuriose vietovėse jau šiandiena vandens trūksta beveik iš visus metus, o mažiausiai 10 % pasaulinės migracijos yra susijusi su vandens trūkumu. Kol kas pasaulis randa vis naujų resursų, kurie užtikrina augančius poreikius. Jau pradeda trūkti kai kurių metalų, todėl, pavyzdžiui, kalnakasybą papildė povandeninė kasyba, kuri yra sunkiau prieinama ir ženkliai taršesnė (3 pav., 4 pav.).



3 pav. Metalų paklausos augimo 2020-2040 m. prognozės (lėto paklausos augimo – raudona, greito – mėlyna)



4 pav. Povandeninė kasyba

ES jau 2019 m. priėmė „žaliojo kurso“ direktyvą, todėl ES šalys ėmėsi finansinių ir organizacinių priemonių siekdamos mažinti klimato kaitos keliamas problemas. Europos Sąjungos pozicija: kova su klimato kaita yra strateginė būtinybė, o tikslas – iki 2050 m. tapti klimatui neutraliu žemynu. Tarpinis tikslas: būtina iki 2030 m. sumažinti emisijas bent 55 % (palyginti su 1990 m.) ir iki 2040 m. sumažinti emisijas 90 %, kad būtų įmanoma 2050 m. tapti klimatui neutraliai. Žinoma, ES susiduria su vidaus iššūkiais – skirtingos narės turi skirtingus interesus, tad vieningas pozicijos formavimas šiek tiek vėluoja.

ES sprendimai beveik sutapo su JAV prezidento D. Trumpo pirmosios kadencijos pradžia (2017 m.), tačiau šiandiena JAV vyksta radikali politinio klimato kaita, nes pastaruoju metu JAV pasitraukė arba paskelbė apie pasitraukimą iš tarptautinių organizacijų:

- paskelbė, kad iš **UNESCO** ištოს iki 2026 m. gruodžio 31 d;
- paskelbė nutrauksianti narystę **Pasaulinėje sveikatos organizacijoje**;
- nurodė, kad nedalyvaus **Jungtinių tautų žmogaus teisių Taryboje** (UNHRC) ir nebeteiks jai paramos, nes ši institucija nesuderinama su JAV interesais.

Paryžiaus klimato susitarime, kuris yra pagrindinis pasaulinis susitarimas dėl klimato kaitos, tai šiuo metu (2025 m.) JAV dar dalyvauja, nors politiniai pareiškimai signalizuoja apie ketinimus persvarstyti įsipareigojimus. D. Trumpas skeptiškai žiūri į klimato kaitos problemą ir dažnai menkina „žaliąją darbotvarkę“. Jo Administracijos pareiškimas „*Kask giliau, grėžk daugiau*“ – klimato kaitos požiūriu yra regresyvus signalas, reiškiantis, kad vyriausybė renkasi iškastinio kuro ekspansiją vietoj spartesnio perėjimo prie švaresnės energetikos. „Kasti giliau, siurbti daugiau“ gali būti tiesioginis nurodymas intensyvinti naudingųjų iškasenų (pvz., naftos, dujų, anglies, mineralų) gavybą. Tai reikštų, kad energijos/žaliavų politikos kryptis būtų labiau „ekstraktyvi“ (žemės išteklių gavybos intensyvinimas) nei „atsinaujinanti“. Trumpas nori, jog JAV taptų „pirmąja energetikos supervalstybe pasaulyje“. Ši „klimato kaita“ – tai didžiausia kada nors pasaulyje įvykdyta apgaulė“, sakė D. Trumpas JT Generalinei Asamblėjai. „Jei neatsitrauksite nuo šios žaliosios aferos, jūsų šalis žlugs.“ Subsidijos ir mokesčių lengvatos vėjo ir saulės energetikai buvo sumažintos, leidimai ir projektai atšaukti. Taip pat sumažintas mokslinių tyrimų finansavimas.

Yra daug priežasčių, kodėl stabdomos klimato kaitą veikiančios iniciatyvos. *Ekonominiai interesai*: daug pramonės sektorių (ypač naftos, dujų, anglies, cemento, transporto) gauna didžiulius pelnus iš taršos šaltinių, todėl klimato politika jiems reiškia pelno mažėjimą. *Politinis pasipriešinimas*: klimato politika dažnai tampa politinio konflikto tema, nes teigiama, kad tokios priemonės „kerta per ekonomiką“ arba „apriboja laisvę“. *Didelės išlaidos*: perėjimas prie švarios energetikos reikalauja milijardinių investicijų. Mažiau turtingos valstybės sako, kad negali finansuoti žaliųjų technologijų be turtingųjų pagalbos. *Socialinė įtampa*: kai kurios priemonės (pvz., kuro ar anglies mokesčiai) didina kainas vartotojams, todėl kelia nepasitenkinimą. *Dezinformacija*: grupės, kurios nenori pokyčių, skleidžia dezinformaciją apie klimato kaitą, kuri

mažina visuomenės palaikymą klimato iniciatyvoms. Stebimas ilgalaikių tikslų ir realių veiksmų atotrūkis. Nors daug šalių skelbia „nulinių emisijų iki 2050 m.“ tikslus, tačiau realūs trumpalaikiai veiksmai atsilieka, dažnai remiamasi dar neegzistuojančiomis technologijomis, klimato kaitos klausimai vis dar traktuojami kaip atskiras sektorius, o ne visos ekonomikos pertvarka. Žmonės pavargo nuo pesimistinių žinučių, todėl kai kuriose šalyse auga klimato skepticizmas. Globaliai (o taip pat ir Europoje) klimato iniciatyvų įgyvendinimas stringa ir nors nenutraukiamas, bet **lėtėja**. Pavyzdžiui, ES saulės energetikos diegimas 2025 m. pirmą kartą per dešimtmetį gali sumažėti: 2025 m. planuojama ~ 64,2 GW naujos saulės energetikos galios, t. y. 1,4 % mažiau nei 2024 m.

JAV traukiantis nuo lyderystės klimato kaitos srityje, šioje klimato kryžkelėje spragą užpildo Kinija. 2025 m. duomenimis didžiausios pasaulio ekonomikos (BVP, JAV doleriais) buvo: JAV - ~29–30 trln., Kinija - ~18–19 trln., Japonija - ~4,3–4,5 trln., Indija - ~4,0 trln. Europos Sąjungos šalių BVP - 19,4 trln. JAV dolerių. Pagal perkamosios galios paritetą, kuris įvertina kainų skirtumus tarp šalių – Kinija yra laikoma didžiausia pasaulio ekonomika, o JAV jau yra antroje vietoje. Kinija, pagal dabartinę apimtį, yra didžiausias pasaulyje šiltnamio dujų emisijų šaltinis, todėl jos veiksmų reikšmė didelė. Ji kol kas nėra pateikusi skaidraus, griežto plano, kokį pateikia dauguma tų, kurie siekia klimato neutralumo. Kinija gudrauja, nes pabrėžia, kad ji yra besivystanti šalis ir todėl net apeliuoja į kitokius privalomus įsipareigojimus kaip išsivysčiusios šalys. Su Indija Kinija turi panašumų (abi pabrėžia besivystančios valstybės statusą), tačiau Indija dar labiau akcentuoja finansų poreikį ir klimato teisingumo aspektą nei Kinija.

2025 m. lapkričio 22 - 23) Johanesburge (PAR) vyko G20 viršūnių susitikimas. G20 narėms priklauso didžiausios pasaulio ekonomikos, kurios sukuria 85 % pasaulinio bendrojo vidaus produkto, sudaro daugiau nei 75 % tarptautinės prekybos ir kuriose gyvena apie du trečdaliai pasaulio gyventojų. JAV šį susitikimą **boikotavo**. Pastaraisiais mėnesiais JAV vadovas viešai pareiškė, kad PAR nebus pakviesta į 2026 m. G20 (JAV) susitikimą dėl diplomatinės nesutarimų. 2025 m. 11 10–21 d. Brazilijoje vyko COP30 (Conference of the Parties) konferencija. Ji parodė, kad Kinija jau yra pasaulinė švariųjų technologijų supervalstybė, jos dominavimas saulės, vėjo, elektromobilių ir pažangių akumuliatorių technologijų srityse dabar yra „praktiškai neįveikiamas“. Kinija pagamina daugiau nei 80 % pasaulinių saulės baterijų, panašią dalį pažangių akumuliatorių, 70 % elektromobilių ir daugiau nei 60 % vėjo turbinų – visa tai už fenomenaliai mažas kainas. COP30 derybų kontekste, Kinija stovi tarpinėje pozicijoje — didelės emisijos, siekimas vaidinti

lyderio rolę, bet jos emisijų mažinimo tikslai nėra tokie ambicingi kaip kai kurių kitų (pvz., ES) ir jos finansavimo įsipareigojimai kitoms šalims yra mažesni. Kinijos bendros su energijos gamyba susijusios emisijos yra dvigubai didesnės nei Jungtinių Valstijų ir sudaro beveik trečdalį visų pasaulinių emisijų. Kinija iki 2035 m. planuoja plėsti vėjo ir saulės energetikos pajėgumus iki ~3,6 TW arba 6 kartus viršyti 2020 m. lygį.

Visgi, yra ir gerų prošvaisčių: pasaulyje visų iškastiniu kuru kūrenamų elektrinių + atsinaujinančių šaltinių galia siekia apie **9 TW**, o atsinaujinančios energetikos (vėjo, saulės, hidro ir kt.) įrengtoji galia (2024 m.) buvo apie **4,4 TW**, tai yra beveik 50%. 2023 m. gamtinės dujos sudarė ~43,5 % visos JAV elektros gamybos, o anglis sudarė ~16,1 % visos elektros generacijos. Iš viso JAV elektros generavimo pajėgumai 2024 m. sudarė ~1,3 TW, o Saulė, vėjas, hidro, biomasė ir kt. sudarė daugiau nei 30 % visos instaliuotos galios. Jei JAV ir Kinija tikrai laikysis geros lyderystės pavyzdžio, pasaulis paseks jomis.

O kaip atrodo Lietuva? 2023 m. Lietuvoje pagamintos elektros energijos iš atsinaujinančių išteklių dalis siekė apie **70 %** visos šalies elektros gamybos. Lietuvoje nemažai iniciatyvų kol kas dar vyksta: pvz., 2024 m. atnaujintas ir patvirtintas Nacionalinis energetikos ir klimato planas, kuriame numatyti tikslai 2021–2030 m. laikotarpiui. Svarbios jo kryptys: atsinaujinančios energijos gamybą (vėjo, saulės), energijos vartojimo efektyvumo didinimas (pastatų šilumos izoliacija, efektyvesnės technologijos), prisitaikymo prie klimato kaitos veiksmai žemės ūkio, miškininkystės sektoriuose, energijos sistemų modernizavimas, rinkų integraciją (jungtys su kaimynais). Lietuvoje vis daugiau deginama buitinių atliekų, kurios išskiria daug taršių dujų. Degdamos gamtinės dujos išskiria apie 56 kg CO₂ / GJ, o buitinės atliekos (mišrios) – apie 90–110 kg CO₂ / GJ. Lietuva savo vykdoma veikla daug kur gali būti pavyzdžiu pasaulio ekonomikoms, tačiau ji per maža, kad įtakotų bendrą judėjimo kryptį.

Pasaulio galingieji neatskleidžia savo matymų, todėl yra ir įvairių „sąmokslo teorijų“. Viena iš jų „1000 tonų“ taisyklė. Pagal ją, sudeginus maždaug 1000 tonų iškastinės anglies, sukurama 3700 tonų CO₂, dėl ko (netiesiogiai) gali laukti **viena priešlaikinė mirtis**. Žemės plutoje yra apie 5 trilijonai tonų iškastinės anglies. Jei žmonija visa tai sudegintų, vidutinė pasaulinė paviršiaus temperatūra, palyginti su iki industrine era, pakiltų iki 10 °C. Mokslininkai įspėja žmoniją apie skirtumą tarp 1,5 °C ir 2 °C atšilimo. Remiantis prognozėmis 2 °C temperatūros padidėjimas per ateinantį šimtmetį sukeltų **milijardą per ankstyvų mirčių** (dėl

klimato poveikio, karščio streso, maisto ir vandens trūkumo, ekstremalių oro sąlygų, gyventojų perkėlimo, ligų, socialinio nestabilumo). Jei atšilimas šį šimtmetį pasieks arba viršys $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, maždaug 1 milijardas, daugiausia skurdesnių žmonių, dėl antropogeninio visuotinio atšilimo, mirs. Kiekvienas papildomas atšilimo laipsnis, viršijantis $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, sukels maždaug milijardą mirčių ($3\text{ }^{\circ}\text{C}$ atšilimas sukeltų 2 milijardų žmonių mirtį), dėl ko žmonija, esant maždaug $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ atšilimui, išnyktų. Akivaizdu, kad jei milijardai žmonių mirs per anksti, šioms mirtims reikia užkirsti kelią, tačiau, laikantis sąmokslų teorijų, gal būt tų **mirčių ir siekiama?**

Diskusija. Prof. **J. Kulys**. Gyventojų skaičiaus mažinimas gali padėti spręsti klimato kaitos problemą. Prof. **A. Žukauskas**. Kinijoje gyventojų mažėja, Indijoje nebedidėja, Afrikoje dar auga, bet prognozuojamas mažėjimas. Gyventojų skaičių mažina urbanizacija. Saulės elementai gaminami nešvarių būdu, tad ši energetika klimato kaitos nemažina. Branduolinė energetika irgi nešvari. Geriausi yra maži reaktoriai, bet visais atvejais iškyla atominių elektrinių atliekų problema. Atliekose kaupiasi plutonis, iš kurio lengva pagaminti atomines bombas.

Trečią pranešimą „**Klimato kaitos tendencija Žemės evoliucijos eigoje**“ padarė LMA akad., prof. **R. Mokrikas**.

Paleoklimato tendencijos rodo, kad atmosferos CO_2 lygis per visą Žemės geologinę istoriją labai svyravo ir prieš 560 milijonų metų kambro periode pasiekė net 5000–7000 ppm, o vėliau nuolat eksponentiškai mažėjo iki paskutiniojo ledynmečio pabaigos, kai siekė 180–280 ppm. Tačiau per pastaruosius 150 metų jis pašoko iki 420 ppm. Senovėje CO_2 kiekį atmosferoje lėmė natūralūs kaupimosi procesai Žemės plutoje – didelis vulkaninis aktyvumas, dūlėjimas ir biogeocheminiai anglies ciklo pokyčiai, taip pat ledynmečiai, kuriuos lydėjo anglies dioksido koncentracijos praskiedimas. Didžiąją dalį pastarųjų 400 000 metų, ypač ledynmečių ir šiltų tarpledynmečių metu, CO_2 koncentracijos lygis ritmiškai svyravo 100-120 ppm diapazone (nuo 180 iki 300 ppm). Ritmiškų tendencijos piko svyravimų atveju CO_2 koncentracijos gradientas 30 000 metų kilimo metu buvo tris kartus didesnis nei 120 000 metų mažėjimo metu. Dabartinis staigus CO_2 padidėjimas susijęs su pramonės revoliucijos era, sparčiu gyventojų skaičiaus augimu ir netvaria žmonių ekonomine veikla. Iš tiesų, geologiniu laiko mastu toks padidėjimas iki dabartinės 420 ppm vertės atrodo praktiškai momentinis ir nelabai reikšmingas. Jei pažvelgtume į CO_2 lygio variacijos kreivę iš kvartero geologinio laikotarpio, gamta turėtų sugebėti „absorbuoti“

tokius anomalius svyravimus ir išlyginti neracionalią augimo tendenciją savireguliacijos mechanizmu, su sąlyga, kad žmonės čia neturėtų likti pasyvūs stebėtojai.

Pastaba: angliškai CO₂ koncentracijos lygis **ppm (parts per million)**, lietuviškai = koncentracijos milijonoji dalis (mln. d.)

Baigiamosios mintys. Prof. **A. Bukantis.** Žmonės turėtų rasti išeitį. Prof. **A. Valiulis.** Esant sutarimui tarp valstybių, galima bent palengvinti žmonių gyvenimą. Prof. **R. Mokrikas.** Ar žmonija gali suvaldyti klimato kaitą – politinis klausimas. Įsitvirtinus autokratams, nieko gero negalima tikėtis. Pasaulį valdo pinigai, tad nuo jų kiekio priklauso ir klimato problemų sprendimas. Prof. **A. Žukauskas.** Žiūriu optimistiškai. *Homo sapiens* sukūrė įrankį, kuris gali išspręsti problemas. Tai mokslas! Prof. **V. Kučinskas.** Žmonės gali tik prisitaikyti. Mokslas Lietuvoje nuvertintas.

Aprašą parengė – profesorius emeritas B. Stundžia