

KLIMATO KAITOS VEIKSMŲ PLANAS

Kelias link neigiamo anglies dioksido kiekio



TURINYS

1. Energijos gavyba iš atliekų: sanitarinių paslaugų teikimas, kartu prisidedant prie klimato kaitos mažinimo	5
2. STATUS QUO: dabartinis Europos energijos gavybos iš atliekų sektoriaus klimato kaitos balansas	8
3. Ką dar galima padaryti? Anglies dioksido surinkimas, naudojimas ir saugojimas: energijos iš atliekų gavybos sektoriaus vizija	11
4. ATEITIES SCENARIJUS: tolesnis CCUS technologijas naudojančių energiją iš atliekų gaminančių jėgainių sutaupymas klimato naudai	13
5. Energijos iš atliekų gavybos sektoriaus metinis mažinimo pajėgumas neutralumo klimato kaitos atžvilgiu ES lygiu	14
6. Kitos sąveikos ir pramonės simbiozė	15
7. Energijos iš atliekų gavybos sektorius negali visko padaryti vienas – reikalingos bendros pastangos	16
8. Politikos formuotojų raginimas: ką turi padaryti energijos iš atliekų gavybos sektorius, kad tai būtų įgyvendinta	17
Atliekų hierarchijos taikymas ir gyvavimo ciklo vertinimas	
Sąvartynų išskiriamo metano kiekio mažinimas	
Ribojimo į sąvartynus vežti tik medžiagoms ir energijai gauti netinkamas atliekas taikymas	
Bendras suvokimas ir pripažinimas	
Neigiamo išmetamųjų teršalų kiekio rinkos mechanizmo ir sertifikavimo sistemos taikymas	
CO ₂ transporto infrastruktūros sukūrimas	
CO ₂ naudojimas	
Viešojo ir privataus sektoriaus investicijos	
Aukštesnis technologinės parengties lygis	
Išvados	18

EGA: sanitarinių paslaugų teikimas, prisidedant prie klimato kaitos mažinimo

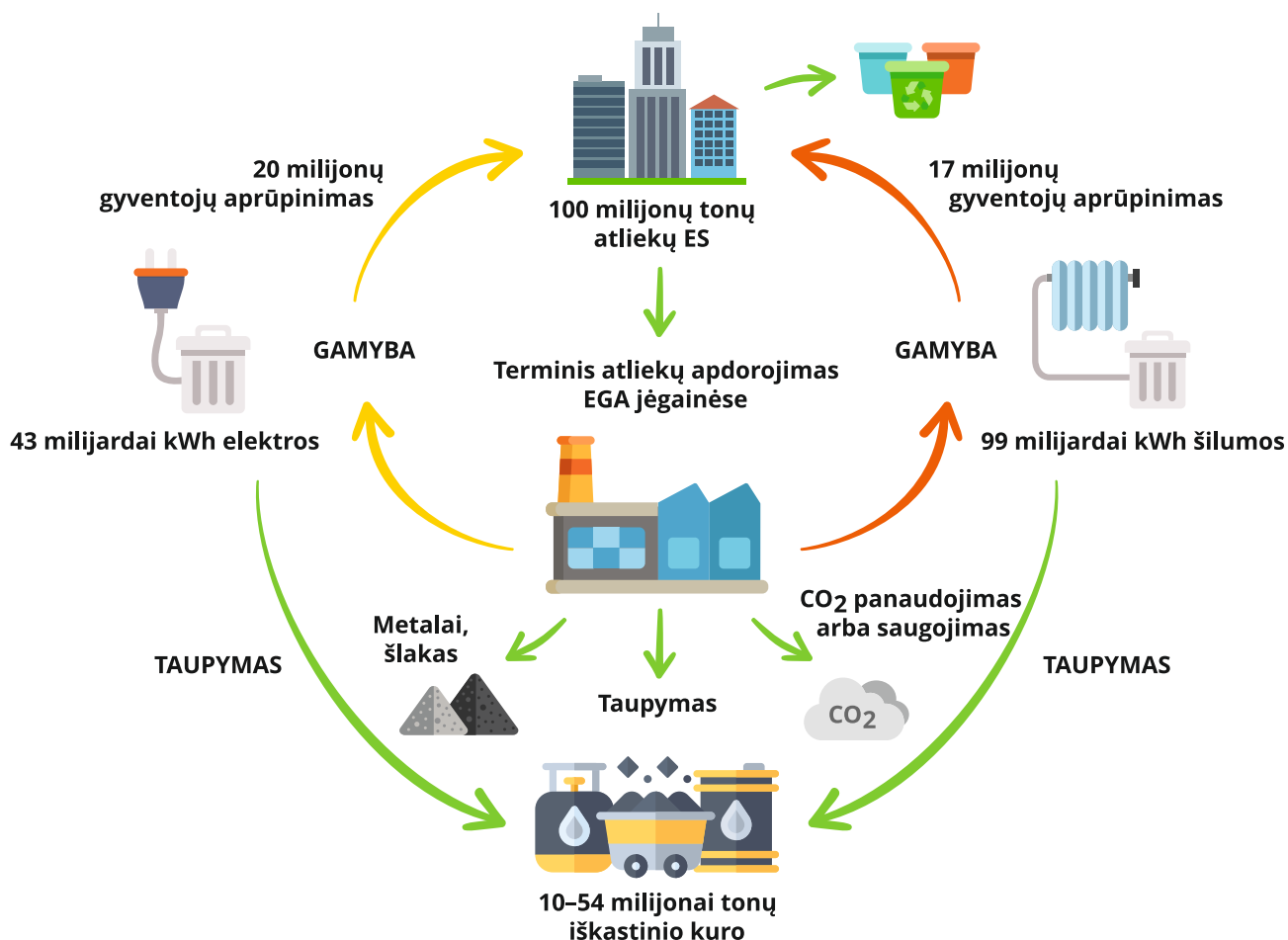
Energijos gamyba iš atliekų (EGA) atlieka dvejopą vaidmenį visuomenėje.

Pirmiausia, EGA sektorius atlieka higieninę funkciją, nes apdoroja atliekas, kurių negalima išvengti ar perdirbti. EGA jėgainės prisiima atsakomybę už netinkamų perdirbti gyventojų ir įmonių išmetamų atliekų srautų tvarkymą.

Be to, EGA jėgainės sutvarko rūšiavimo ir perdirbimo veiklos procese susidariusias atliekas. Visuomenei vis plačiau naudojantis aukštos kokybės perdirbimo sistema, ši EGA jėgainių veikla bus vis svarbesnė. EGA papildo ir skatina kokybišką perdirbimą.

Svarbu nepamiršti, kad EGA sektoriaus sanitarinės paslaugos šiandien yra tokios pat reikalingos kaip ir praityje. Anksčiau atliekos buvo deginamos, kovojant su tokiomis infekcinėmis ligomis kaip cholera. Nors nuo to laiko nuėjome ilgą kelią, higiena ir sveikata tebėra glaudžiai susijusios – tai tapo ypač akivaizdu per COVID-19 pandemiją. Kai kurių higienos reikmenų negalima pakartotinai naudoti ar perdirbti, be to, reikia užtikrinti, kad virusai būtų saugiai sunaikinti.

Antra, užtikrindamos nepertraukiamą sanitarinių paslaugų teikimą bendruomenėms ir pramonės įmonėms, EGA jėgainės atliekose esančią energiją panaudoja elektros, šilumos ir šalčio gamybai.



1 pav. EGA sektoriaus kasmetinis indėlis į energijos ciklą. Šaltinis: CEWEP 2019 m. duomenys

Pagrindiniai EGA skaičiai

Europos EGA jėgainės pagamina tiek **elektros energijos, kad jos pakanka aprūpinti beveik 20 milijonų gyventojų per metus**. Be to, Europos EGA jėgainės kasmet užtikrina šilumos tiekimą maždaug 17 milijonų gyventojų.

Daugiau kaip 60 % Europos EGA jėgainių yra kogeneracinės jėgainės, tiekiančios energiją miestų centralizuoto šildymo ir vėsinimo tinklams.

EGA gali būti naudojama kaip vietinis bazinės apkrovos (24 valandas per parą, 7 dienas per savaitę) energijos šaltinis, papildantis nepastovius atsinaujinančius energijos šaltinius. Tokiu būdu šios jėgainės užtikrina mažesnę Europos priklausomybę nuo iškastinio kuro importo.

2019 m. EGA jėgainėse pagamintos pirminės energijos kiekis prilygo 13,8 milijardams m³ gamtinių dujų. Tai atitinka maždaug 9 % gamtinių dujų importo į ES iš Rusijos (2021 m. – 155 milijardai m³).

Darant prielaidą, kad žiedinės ekonomikos tikslai bus taikomi ne tik komunalinėms, bet ir pramoninėms atliekoms, iki 2035 m. EGA jėgainės kasmet galėtų pagaminti 189 milijardus kWh energijos. Tai prilygtų 19,4 milijardams m³ gamtinių dujų.

Be to, EGA jėgainės yra naudingos klimatui. Pavyzdžiui, jų tiekiamą garą kaimyninės pramonės įmonės galėtų naudoti kaip tradicinių, iškastinių kuru kūrenamų, katilų alternatyvą.

Šiandien apie **10 % Europos centralizuotos šilumos energijos gaunama iš EGA jėgainių**. Kai kuriose miestų teritorijose iš atliekų gaunama energija patenkina daugiau kaip 50 % gyvenamųjų namų šilumos poreikio. Tai padeda reikšmingai gerinti energetinį saugumą ir oro kokybę, nes gyventojai vengia naudoti individualius šildymo katilus. Dideliuose centralizuoto šilumos tiekimo tinkluose EGA gali tapti pagrindiniu bazinės apkrovos šilumos šaltiniu ir palengvinti mažesnių atsinaujinančių šaltinių, pavyzdžiui, geoterminės energijos ar elektros energijos, naudojamos šilumai gauti, integravimą.

Šiluminių EGA integravimo į centralizuoto šildymo ir vėsinimo tinklus svarbą neseniai įvertino

Europos Komisijos Jungtinis tyrimų centras.^{[3] [4] [5]}

Be to, daug sėkmės pavyzdžių galima rasti atskiruose miestuose: Antverpeno uoste, Barselonoje, Brešoje, Briuselyje, Klaipėdoje, Malmėje, Milane, Paryžiuje, Vienoje ir kitur.^{[5] [6]}

Ateityje atsinaujinantys energijos išteklių elektros energijos tinkle bus naudojami vis plačiau, o šilumos sektoriuje anglies dioksido išmetimą mažinti bus daug sunkiau.^[2] Kaip rodo daugelis Europos miestų pavyzdžių^[3-7], EGA sujungus su centralizuoto šildymo



Naujos centrinio šildymo sistemos diegimas IMOG EGA jėgainėje Belgijoje. © IMOG

ir vėsinimo sistemomis, reikšmingai mažes klimato kaita, nes atsiras galimybė integruoti atliekinės šilumos panaudojimo ir energetikos sistemas.

Pakeitus iškastinį kurą energijos gamyba iš atliekų, galima ne tik sumažinti išmetamo CO₂, bet ir kitų šiltnamio efektą sukeliančių dujų (ŠESD) kiekį bei užtikrinti, kad atliekos nebūtų išmestos į sąvartynus, o nukreiptos į aukštesnius atliekų tvarkymo lygius atliekų hierarchijoje. Skaidant atliekas sąvartynuose, susidaro metanas - šiltnamio efektą sukeliančios dujos, kurios 100 metų perspektyvoje yra 28 kartus stipresnės, o 20 metų perspektyvoje – net 86 kartus stipresnės už CO₂.^[8]

„Sąvartynų vengimas yra pagrindinis ŠESD poveikį mažinti padedantis veiksnys atliekų tvarkymo sektoriuje.“

Vokietijos federalinė aplinkos apsaugos agentūra^[10]

Nepaisant pastarojo meto pažangos perdirbimo srityje, Europos sąvartnyuose kasmet **vis dar pašalinama beveik 60 milijonų tonų komunalinių atliekų (24 % visų 2019 m. sutvarkytų komunalinių atliekų)** ir apie **100 milijonų tonų neįvertintų pramoninių atliekų**.

„Metano dujos – tai dujos, kurių kiekį galime sumažinti greičiausiai. Tai padarę, iš karto sulėtinsime klimato kaitą.“

Ursula von der Leyen, Europos Komisijos pirmininkė ^[13]

Sąvartynų yra visoje Europoje. Pagrindine kliūtimi jie laikomi šalyse, kuriose vis dar nėra integruotos atliekų tvarkymo infrastruktūros, pavyzdžiui Pietų ir Rytų Europoje. Atliekų tvarkymas Europoje gerokai skiriasi. Kai kurioms šalims vienas iš didžiausių ateinančių dešimtmečių iššūkių bus išsiaiškinti, kaip sumažinti sąvartynų skaičių. Pavyzdžiui, Ispanijoje į sąvartynus vežamų atliekų kiekis yra daug didesnis nei Europos vidurkis. 2018 m. pagrindinis Ispanijos komunalinių atliekų tvarkymo būdas vis dar buvo jų šalinimas sąvartnyuose. Į sąvartynus Ispanijoje patenka 56,3 % (12,7 milijonai tonų) visų pagaminamų atliekų, perdirbama - 33,8 % ir tik iš 9,9% pagaminama energija. ^[12]

Būtina skubiai spręsti sąvartynų išmetamo metano problemą

Neseniai paskelbtoje JT ataskaitoje „Pasaulinis metano vertinimas. Santrauka sprendimų priėmėjams“ ^[9] teigiama, kad didžiausias metano išmetimo mažinimo potencialas glūdi Europos atliekų sektoriuje. Dėl trumpo metano gyvavimo atmosferoje laiko, galima greitai sumažinti jo koncentraciją atmosferoje, poveikį klimato kaitai ir ozono taršą. Kadangi metanas pasižymi dideliu visuotinio atšilimo potencialu, mažinant išskiriamo metano kiekį, per ateinančius 20 metų galima pasiekti didžiausio visuotinio atšilimo mažinimo rezultato.

2021 m. lapkričio 2 d. Glazge vykusioje Jungtinių Tautų klimato kaitos konferencijoje COP26 daugiau nei 100 šalių prisijungė prie JAV ir ES vadovaujamos koalicijos, siekiančios iki 2030 m. 30 % sumažinti išmetamo metano kiekį (lyginant su 2020 m. lygiu).

Europos kosmoso agentūros palydovai aptiko didelę metano dujų emisiją iš Madrido sąvartynų

Naudodami „Copernicus Sentinel-5P“ misijos duomenis kartu su visame pasaulyje išmetamų teršalų stebėseną vykdančios bendrovės GHGSat didelės raiškos komerciniais vaizdais, Nyderlandų kosmoso tyrimų instituto ir GHGSat mokslininkai nustatė, kad 2021 m. rugpjūtį du, netoli Madrido centro esantys sąvartynai, per valandą iš viso išmetė 8800 kg metano. Tai - didžiausias, GHGSat duomenimis, Europoje užfiksuotas kiekis. GHGSat stebėjimai atlikti praėjus vos kelioms dienoms po to, kai Madride buvo užfiksuota aukščiausia kada nors buvusi temperatūra per karščio bangą, kuri paveikė didžiąją dalį Pietų Europos. ^[11]

Metano išmetimas iš sąvartynų yra pasaulinė problema. Europa, būdama lydere, turi atlikti savo vaidmenį, mažinant išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį ir kovojant su klimato kaita.

EGA jėginių teikiama sąvartynų mažinimo nauda yra akivaizdžiausia, jei taikomas 20 metų laikotarpis, kuris geriausiai atspindi trumpalaikį išmetamo metano poveikį klimatui ir atitinka naujausias mokslines rekomendacijas. ^[8]

EGA įmonėse galima sutaupyti ir dar daugiau CO₂ ekvivalento, **išgaunant vertingas žaliavas, pavyzdžiui juodusius ir spalvotuosius metalus iš šlako – deginimo proceso liekanų**. Metalai ir jų lydiniai, pavyzdžiui plienas, aliuminis, varis ir cinkas, gaunami iš šlako kaip antrinės žaliavos, leidžia mažiau gaminti naujų metalų. ^{[14][15]} Be to, šlaką galima naudoti kelių statyboje vietoje smėlio ir plytų ar šaligatvio plytelių gamyboje.



Šlako regeneravimo įrenginys Belgijoje. © Indaver, Tom D'haens

DABARTINĖ PADĖTIS: Europos EGA sektoriaus klimato kaitos balansas

Šiame skyriuje nagrinėjamas Europos EGA sektoriaus balansas, vertinant šį sektorių pagal anglies dioksido emisiją. Toliau taip pat pateikiama supaprastinta, situaciją apibendrinanti, schema (žr. 2 pav.).

Sudeginus vieną toną atliekų įprastinėje EGA jėgainėje, per kaminą išmetama maždaug viena tona CO₂. (TA – Section I. WtE direct CO₂ emissions)

Tačiau EGA jėgainių išskiriamą anglies dioksidą pagal kilmę reikėtų išskirti į dvi kategorijas:

- **CO₂ iš iškastinio kuro** – daugiausiai jo išsiskiria deginant iš iškastinio kuro pagamintas atliekas, pavyzdžiui plastikų likučius.
- **CO₂ iš biogeninių elementų** – išsiskiria deginant biogeninės kilmės atliekas, pavyzdžiui popieriaus, kartono, medienos, odos, maisto ir žaliąsias atliekas, kurios yra užterštos ir todėl negali būti perdirbtos.

Nors visoje Europoje vis daugiau biologinių atliekų iš namų ūkių surenkama atskirai ir dedama daug pastangų siekiant kuo aukštesnio perdirbimo lygio, nemažai biologiškai skaidžių medžiagų lieka nebetinkamų perdirbti atliekų srautuose. Be to, nors atskirai surinktos biologinės atliekos dažniausiai sutvarkomos tam skirtuose įrenginiuose, pavyzdžiui, taikant kompostavimo ar anaerobinio skaidymo technologijas, šių procesų metu taip pat susidaro atliekos, kurias galima efektyviai sutvarkyti EGA jėgainėse.

Remiantis Tarpvyriausybines klimato kaitos komisijos (IPCC) parengtomis gairėmis^[16], biogeninis CO₂ laikomas neutraliu ir neturėtų būti įtraukiamas į apskaitą. Taigi, taikant priimtą „Gyvavimo ciklo vertinimo“ modeliavimą^[17], jo įtaka klimato kaitai yra lygi nuliui. (TA – Section I. WtE direct CO₂ emissions)

Iškastinio ir biogeninio CO₂ dalis priklauso nuo atliekų sudėties. Vidutiniškai biogeninio CO₂ dalis, kurią ES lygmeniu fiksuoja EGA jėgainės, siekia apie **60%** (2 pav. žalias stulpelis), o likusius **40 % sudaro iškastinio kuro anglies dioksidas** (2 pav. pilkas stulpelis). Šias reikšmes užfiksavo EGA jėgainės visoje Europoje (Danijoje, Švedijoje, Vokietijoje ir kitose šalyse). Jos taip pat buvo patvirtintos neseniai atliktame tyrime, kurį iniciavo Prancūzijos aplinkosaugos agentūra (ADEME).^[18]

Prancūzijos projektas „UIOM 14C“ ir „MassBio2“ metodas. 2020 m. lapkričio mėn.

Šiame tyrime per kasmėnesinę matavimo kampaniją buvo surinkti 148 reprezentatyvūs mėginiai iš daugiau kaip 2 milijonų tonų atliekų, sudegintų 10 Prancūzijos EGA jėgainių. Atlikus biogeninių ir iškastinių medžiagų kiekio atliekose tyrimą, nustatyta, kad vidutinis biogeninių medžiagų kiekis, kurį išskiria EGA jėgainės, siekė 58 %. Tai atitinka **vidutinį biomasės kiekį, kuris sudaro 67 % visų apdorotų atliekų, ir vidutinę atsinaujinančiųjų išteklių energijos dalį, kuri sudaro 55 % EGA jėgainėse pagamintos energijos**. Bendrovės „Cabinet Merlin“ ir ENVEA projektą parengė, bendradarbiaudamos su Aplinkosaugos agentūra (ADEME) ir Nacionaline taršos kontrolės ir aplinkosaugos veiklos federacija (FNADE), kuri atstovauja privačiai Prancūzijos atliekų tvarkymo pramonei. (TA – Section I. WtE direct CO₂ emissions)

Ateityje biogeninio turinio kiekis galutinėse atliekose galėtų didėti dėl to, kad **plastikas bus dažniau atskiriamas nuo šaltinio ir rinkoje padaugės bioproduktų (pakuočių popieriaus, bioplastiko ir kt.)**. Dėl šių veiksnių kartu gali padidėti biogeninio CO₂ koncentracija emisijose. Tai dar vienas faktorius, į kurį reikia atsižvelgti, atliekant būsimus vertinimus, nes dėl jo Europos EGA sektoriaus anglies dioksido kiekis gali natūraliai sumažėti. Esant dabartinei padėčiai, t.y. kai biogeninis CO₂ sudaro 60%, o iškastinis CO₂ – 40%, **vidutinis EGA jėgainių išmetamų teršalų kiekis yra 400 kg CO₂ ekvivalentas vienai sutvarkytų atliekų tonai**. Toks kiekis atitinka mokslinėje literatūroje naudojamas reikšmes.^[19]

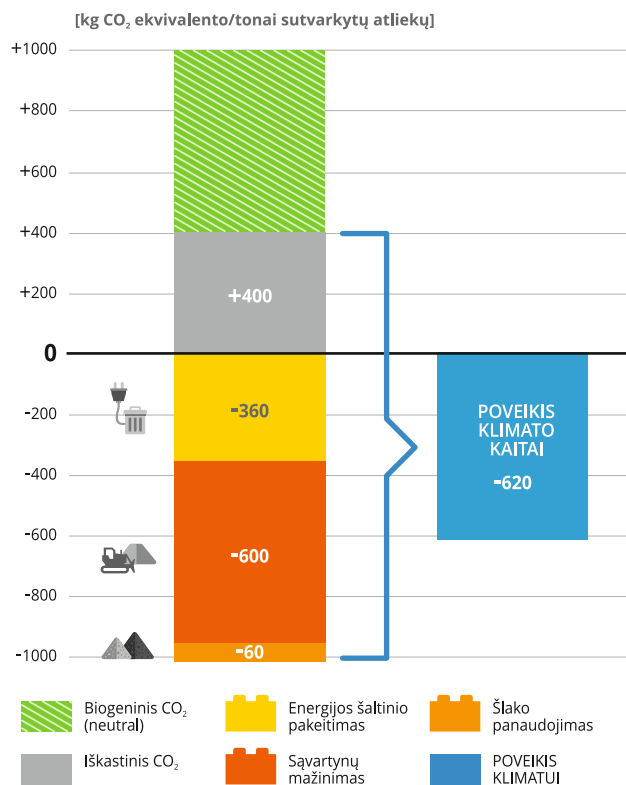
Iškastinio CO₂ kiekis yra neatsiejamai susijęs su energijos gamybos iš atliekų esme: termiškai apdoroti atliekas, teikiant sanitarinę paslaugą visuomenei. Visų pirma, pagrindinė iškastinių teršalų išmetimo priežastis yra susijusi su plastiko atliekų kiekiu. Didelė dalis rinkai tiekiamo plastiko vis dar yra neperdirbama.

Tai turi įtakos EGA jėgainių kuro sudėčiai, kuri yra tiesiogiai susijusi su visa pirminio plastiko gamybos, vartojimo ir prevencijos vertės grandine. Plastiko taip pat susidaro ir perdirbimo procesuose, nes gaunama nemažai liekanų, kurių negalima paversti naujais kokybiškais produktais, tačiau kurias vis tiek galima sėkmingai panaudoti energijai gauti.

Remiantis Europos aplinkos agentūros metiniais ŠESD registrais^[20], **iškastinio CO₂ išmetimas iš EGA jėgainių sudaro 1 % visų ŠESD šaltinių Europoje.**

Nepaisant to, kad EGA jėgainėse sutvarkomų atliekų kiekis didėja, šis skaičius per pastarąjį dešimtmetį iš esmės išliko pastovus. Kalbant apie tiesioginį EGA poveikį klimatui ir atliekant sąnaudų bei naudos analizę, reikėtų prisiminti, kad šis sektorius saugiai sutvarko 100 milijonų tonų atliekų per metus, tačiau dar didesnis skaičius jų atsiduria Europos sąvartynuose arba yra išvežamos į trečiąsias šalis.

Be to, vertinant EGA sektoriaus anglies dioksido poveikį, reikia atsižvelgti ne tik į tiesioginį išmetamą, bet ir į netiesioginį sutaupomų teršalų kiekį. Pastarasis 2 pav. apatinėje dalyje pažymėtas minuso ženklu.



2 pav. Dabartinis Europos EGA sektoriaus anglies dioksido balansas, įtraukiant sąvartynų mažinimo poveikį

Pirmoji EGA nauda yra iškastinio kuro, kuris būtų naudojamas lygiavertei elektros ir šilumos gamybai, pakeitimas (geltonas stulpelis). Čia lyginami bendri Europos EGA sektoriaus elektros energijos ir šilumos gamybos efektyvumo ir emisijų duomenys su bendrais Europos elektros energijos ir šilumos gamybos efektyvumo ir emisijų duomenimis. Iš jų gauname, kad **vienai tonai termiškai sutvarkytų atliekų sutaupoma 360 kg CO₂ ekvivalento.** (TA – Section II. Energy Substitution)

Sąvartynų mažinimas taip pat turi žymią naudą klimatui: **-600 kg CO₂ ekvivalento vienai tonai sutvarkytų atliekų per 100 metų laikotarpį** (raudonas stulpelis 2 pav., TA – Section III. Landfill Modelling). Galiausiai, rusvame stulpelyje pavaizduota **nauda klimatui dėl juodųjų ir spalvotųjų metalų atgavimo iš šlako** (-60 kg CO₂ ekvivalento vienai tonai sutvarkytų atliekų, TA – Section IV. IBA Recovery).

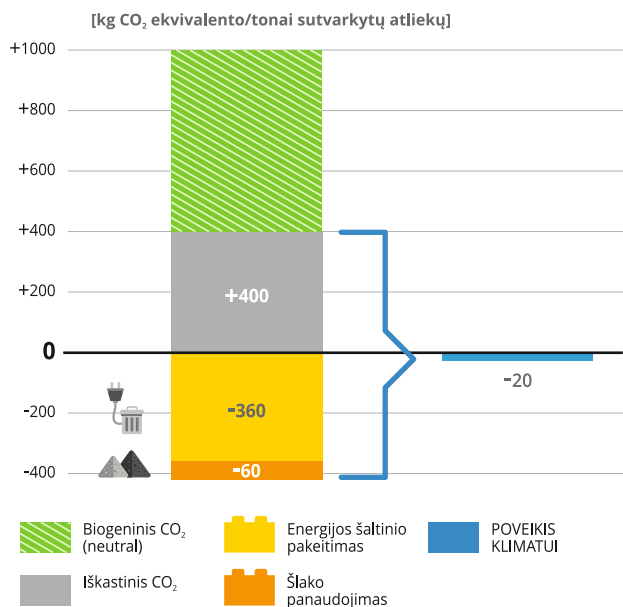
Tiesioginių emisijų ir išvengtų teršalų suma yra **bendras neigiamas balansas: -620 kg CO₂ ekvivalento kiekvienai sutvarkytai atliekų tonai.** Tai reiškia, kad **EGA jėgainės vidutiniškai sutaupo 620 kg CO₂ ekvivalento vienai tonai sutvarkytų atliekų.** Jeigu, siekdami geriau atspindėti trumpalaikį sąvartynų išmetamo metano poveikį klimatui, vertintume 20 metų laikotarpį, tai EGA jėgainių CO₂ sutaupymai dar labiau išaugtų. (TA – Section III. Landfill Modelling).

„Didžiausią ekonominę naudą duoda tos EGA strategijos, kurios užtikrina optimalų ŠESD kiekio mažinimo ir energijos potencialą. [...] Be to, pažangios EGA technologijos yra nauja atsinaujinančios energijos gamybos sritis, galinti reikšmingai sumažinti išmetamą šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį.“

International Energy Agency Greenhouse Gas R&D Programme (IEAGHG) Annual Review 2020



Jėgainės operatorių darbo vieta „Kauno kogeneracinėje jėgainėje“ Lietuvoje. © Kauno kogeneracinė jėgainė



3 pav. Dabartinis Europos EGA sektoriaus anglies dioksido balansas, neįtraukiant sąvartynų mažinimo poveikio

Netgi neįtraukus sąvartynų mažinimo poveikio ir atsižvelgus tik į energijos šaltinio pakeitimą bei šlako panaudojimą, EGA sektorius vis tiek visiškai kompensuoja tiesioginį iškastinio CO₂ išmetimą.

Galutinis anglies dioksido balansas šiuo atveju vis tiek yra neigiamas (**-20 kg CO₂ ekvivalento/tonai sutvarkytų atliekų**), t. y. vis dar sutaupoma CO₂ ekvivalento ir bendrą balansą galima laikyti neutraliu. (3 pav.)

Teikdamas sanitarines paslaugas bendruomenėms ir prisidėdamas prie ES žiedinės ekonomikos, šis sektorius jau šiandien yra neutralus klimato atžvilgiu ir aktyviai prisideda prie klimato kaitos mažinimo.

Ką dar galima padaryti?

ASPS: EGA sektoriaus vizija

EGA sektorius yra naudingas klimatui ir jau šiandien yra neutralus anglies dioksido emisijos atžvilgiu. Tačiau kaip dar jis galėtų prisidėti prie Europos siekiamo tikslo iki 2050 m. užtikrinti nulinę emisijų lygį?

EGA sektoriaus vertinimu, anglies dioksido surinkimo, panaudojimo ir saugojimo (ASPS) technologijos galėtų būti naudojamos kaip papildoma, bet veiksminga priemonė tolesniam anglies dioksido pėdsako mažinimui ir sukurtų galimybes pasiekti neigiamą išmetamo CO₂ kiekį.

Neigiamo emisijos kiekio koncepcija yra pagrįsta tuo, kad biogeninio CO₂ našta klimatui yra lygi nuliui, nes tai yra natūralaus anglies dioksido ciklo dalis. Todėl surinkdama tiek iškastinį, tiek biogeninį CO₂, EGA jėgainė pašalina CO₂ iš atmosferos.

Anglies dioksido surinkimo ir panaudojimo technologijos (ASP) ir EGA: CO₂ panaudojimo galimybių didinimas Nyderlanduose

Duivene, esančiame 120 km į rytus nuo Roterdamo, AVR EGA jėgainėje CO₂ surenkamas ir sunkvežimiais pristatomas sodininkystės pramonei. Pakartotinai panaudotas CO₂ pakeičia gamtines dujas šiltnamiuose, skirtuose gėlėms, daržovėms ir kitiems augalams auginti. CO₂ surinkimo sistema pradėta eksploatuoti 2019 m. rugpjūčio mėn. ir gali surinkti 100 000 tonų CO₂ per metus.

Hengelo mieste esančioje „Twence“ EGA jėgainėje CO₂ surenkamas ir paverčiamas natrio bikarbonatu (kepimo milteliais), kuris vėliau vėl įpurškiamas į jėgainės išmetamųjų dujų valymo sistemą. Tai pirmoji pasaulyje gamykla, kurioje CO₂ „mineralizuojamas“, kad jį būtų galima pakartotinai naudoti atliekų apdorojimo cikle. Bendrovė „Twence“ taip pat bendradarbiauja su įmone „Aker Solutions“. Kartu jos stato didelės apimties anglies dioksido surinkimo ir panaudojimo gamyklą, kurioje kasmet bus surenkama 100 000 tonų CO₂. „Twence“ apie savo investiciją paskelbė 2021 m. lapkritį.^[21]

Abu atvejai iliustruoja, kaip didinant CO₂ panaudojimo galimybes, galima sutaupyti žaliavų ir kartu sumažinti anglies dioksido pėdsaką.

Anglies dioksido surinkimo ir saugojimo technologijos (ASS) ir EGA: Norvegijos ilgalaikio CO₂ saugojimo atvejis

Vienas iš puikių pavyzdžių yra jau gerokai į priekį pažengęs ASS technologijų projektas, vykdomas Osle esančioje „Klemetsrud“ EGA jėgainėje. 2015–2019 m. buvo atliktos galimybių ir koncepcijos studijos. 2019 m. kovo mėn. sėkmingai pradėtas bandomasis įrenginys, kuriame bandymai atliekami, naudojant realią jėgainės emisiją. Nuo 2026 m. jėgainė pradės veikti visu pajėgumu ir per metus surinks 400 000 tonų CO₂ (90 % viso išmetamo CO₂ kiekio). Neigiamas EGA jėgainės emisijų kiekis reikšmingai prisidės prie Oslo miesto siekio sumažinti anglies dioksido išmetimą. CO₂ transportavimą saugojimui laivais ir vamzdynais Šiaurės jūroje vykdys bendrovė „Northern Lights“, kuri yra platesnio, Norvegijos vyriausybės vykdomo, projekto „Longship“ dalis.

Atliekose esantį iškastinį ir biogeninį anglies dioksidą galima surinkti ir visam laikui suleisti į gilumines geologines saugyklas (ASS). Be to, surinktą CO₂ galima naudoti (ASP) kaip vertingą išteklių įvairiose pramonės šakose arba kaip žaliavą naujiems produktams, pavyzdžiui sintetiniam kurui, kuris šiuo metu gaminamas iš iškastinio kuro. Per pastaruosius kelerius metus visoje Europoje EGA sektoriuje pradėta įgyvendinti daug įvairių ASP projektų.

„Energijos gamybos iš atliekų sektorius – tai dar viena puiki neigiamo išmetamų teršalų kiekio galimybė.“

The Global-Status of CCS 2021, Global CCS Institute

Tarptautinės energetikos agentūros Šiltnamio efektą sukeliančių dujų mokslinių tyrimų ir plėtros programos (IEAGHG) paskelbtoje techninėje ataskaitoje^[22] išsamiai išnagrinėtas ASP technologijų naudojimo potencialas ir galimybės EGA jėgainėse įvairiuose pasaulio regionuose.



AVR EGA jėgainė (antrame plane) ir CO₂ surinkimo blokas (pirmame plane) Duivene, Nyderlanduose. © AVR Afvalverwerking B.V.

„EGA naudojant kartu su ASS technologijomis, atliekos galėtų tapti nulinės ar net neigiamos emisijos energijos šaltiniu. Pavyzdžiui, sujungus šias technologijas su EGA, vien Europoje kasmet būtų galima surinkti apie 60–70 milijonų tonų anglies dioksido.“

EGA sektoriaus vaidmenį mažinant klimato kaitą 2022 m. balandžio mėn. pripažino ir Jungtinių Tautų Tarpvyriausybė klimato kaitos komisija.

Šiuo metu pagrindinė EGA jėgainėse ištirta CO₂ surinkimo technologija yra cheminė absorbcija aminų pagrindu. Ši dalinio ir visiško CO₂ surinkimo technologija naudota įgyvendinant projektus Danijoje, Jungtinėje Karalystėje, Norvegijoje, Nyderlanduose ir kitose Europos šalyse.

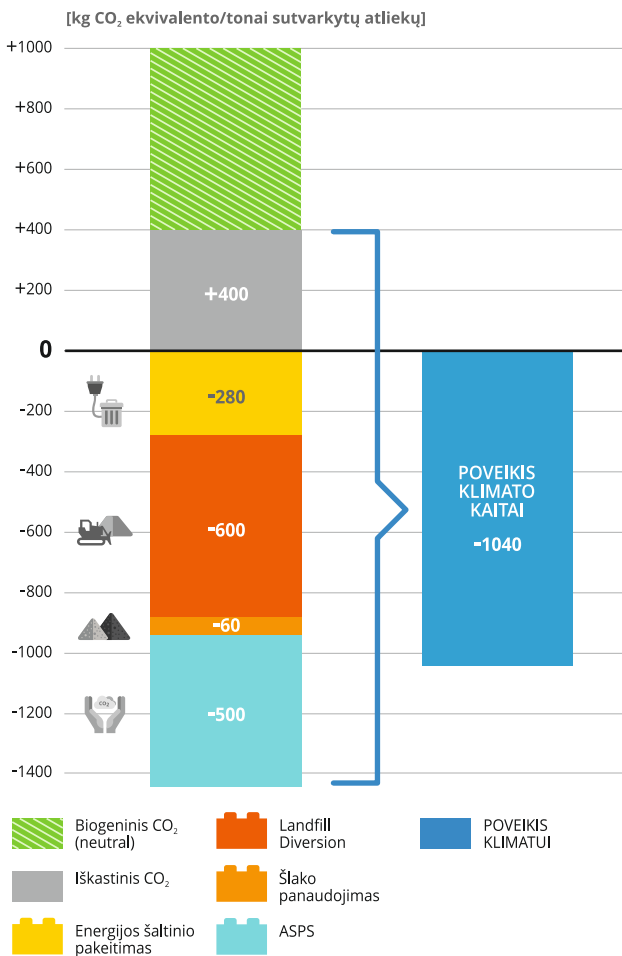
UN IPCC Report, AR6 WGIII, Mitigation of Climate Change, April 2022

SCENARIJUS ATEIČIAI: ASPS technologijų panaudojimas EGA jėgainėse

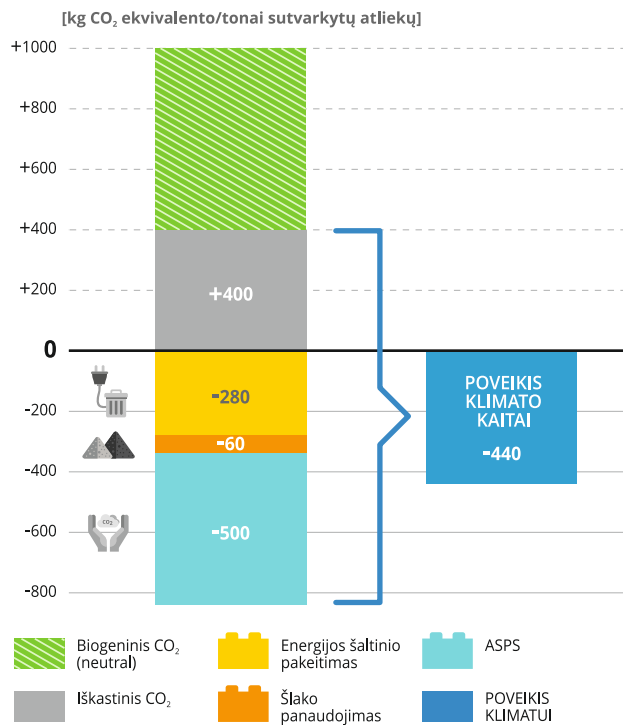
ASPS technologijos EGA sektoriuje kiekvienu atskiru atveju bus taikomos skirtingai, atsižvelgiant į kiekvienos jėgainės ypatumus. Kai kurios jėgainės gebės įsirengti ir eksploatuoti visą CO₂ surinkimo sistemą. Kitos galėtų rinktis dalinius sprendimus, pavyzdžiui, galimybes naudoti CO₂ transportavimo tinklu ar saugyklomis, jau esančiomis rinkoje. 4 pav. iliustruojama, kaip pagerės EGA jėgainėje sutvarkytos tonos atliekų anglies dioksido balansas, iš dalies integravus ASPS technologijas, su kuriomis galima sutvarkyti 50 % viso CO₂ kiekio. Tai leistų papildomai **sutaupyti 500 kg CO₂ ekvivalento vienai tonai sutvarkytų atliekų**, nes kamine būtų surenkamas tiek iškastinis, tiek biogeninis CO₂. **Jei į šį balansą įtrauktume sąvartynų mažinimo faktorių, rezultatas būtų -1040 kg CO₂ ekvivalento tonai sutvarkytų atliekų.**

Nors galima daryti prielaidą, kad nauda, susijusi su sąvartynų mažinimu ir šlako panaudojimu, nesikeis, svarbu pažymėti ir tai, kad ateityje, įdiegus ASPS technologijas, energijos šaltinių keitimas sumažės. Tą sąlygos didesnė atsinaujinančiųjų energijos išteklių skvarba ir dėl CO₂ surinkimo proceso sumažėjęs anglies dioksido kiekis EGA jėgainių emisijose. Kita vertus, dėl ASPS technologijų taikymo atsirasią energijos trūkumą, kompensuos emisijų kondensacija ir šilumos atgavimas, panaudojant šilumos siurblius (TA – Section V. Flue gas condensation). Be to, ateityje tikimasi ir didesnio energijos vartojimo efektyvumo Europos EGA sektoriuje (TA – Section II. Energy Substitution).

5 pav. parodyta, kaip pasikeistų EGA sektoriaus anglies dioksido balansas, jei nebūtų atsižvelgta į sąvartynų mažinimo naudą.



4 pav. Būsimas anglies dioksido balansas Europos EGA sektoriuje, panaudojus ASPS technologijas, įtraukiant sąvartynų mažinimo poveikį



5 pav. Būsimas anglies dioksido balansas EGA sektoriuje, panaudojus ASPS technologijas, neįtraukiant sąvartynų mažinimo poveikio

5 pav. aiškiai matyti, kad **ateityje, net ir atmetus svarbią sąvartynų mažinimo naudą, net ir dalinis (50 % CO₂ surinkimo lygio) ASPS technologijų integravimas vis tiek lems didelį neigiamą anglies dioksido balansą, siekiantį -440 kg CO₂ ekvivalento vienai EGA jėgainėje sutvarkytų atliekų tonai.**

EGA sektoriaus metinis emisijų mažinimo pajėgumas

Šiuo metu Europoje veikia 500 EGA jėgainių, kuriose sutvarkoma apie 100 milijonų tonų atliekų per metus. Vertinant dabartinę padėtį, EGA sektoriaus klimato balansas atitinka maždaug -20 kg CO₂ ekvivalento vienai tonai atliekų (žr. 2 pav.). Taigi, kasmet **EGA jėgainės sutaupo apie 2 milijonus tonų CO₂ ekvivalento**, net neatsižvelgiant į sąvartynų mažinimo naudą. **Todėl bendrą EGA sektoriaus balansą jau šiandien galima laikyti neutraliu anglies dioksido atžvilgiu.**

Darant prielaidą, kad ateityje:

- bendras EGA jėgainių sutvarkomų atliekų kiekis ir jų sudėtis išliks pastovūs (*TA – Section VI. Waste Generation*) ir, kad
- bent 50 % Europos EGA pajėgumų bus galima taikyti ASPS technologijas ir **surinkti bent 50 % viso jų išmetamo CO₂ kiekio**,

Europos EGA sektoriuje **kasmet** būtų galima sutaupyti **apie 20 milijonų tonų CO₂ ekvivalento**.

Kai bus visiškai sukurta CO₂ panaudojimo ir saugojimo rinka bei infrastruktūra, EGA jėgainėse gali būti įmanoma surinkti beveik visą susidarantį CO₂. Darant prielaidą, **kad 90 % surinkimo lygis** bus taikomas bent 50 % visų Europos EGA pajėgumų, būtų galima sutaupyti **40 milijonų tonų CO₂ ekvivalento kasmet**.

Vertinant dar tolimesnę ateitį, kai ASPS technologijos bus pasiekusios savo komercinę brandą, o jų sąnaudos dėl masto ekonomijos taps nereikšmingos, galima planuoti dar platesnį anglies dioksido surinkimo įrangos integravimą į visą Europos EGA sektorių.

ASPS technologijas integravus 90 % Europos EGA pajėgumų ir **surenkant 90 % viso išmetamo CO₂ kiekio**, EGA sektorius **kasmet** galėtų sumažinti išmetamo CO₂ kiekį maždaug **75 milijonais tonų CO₂ ekvivalento**.

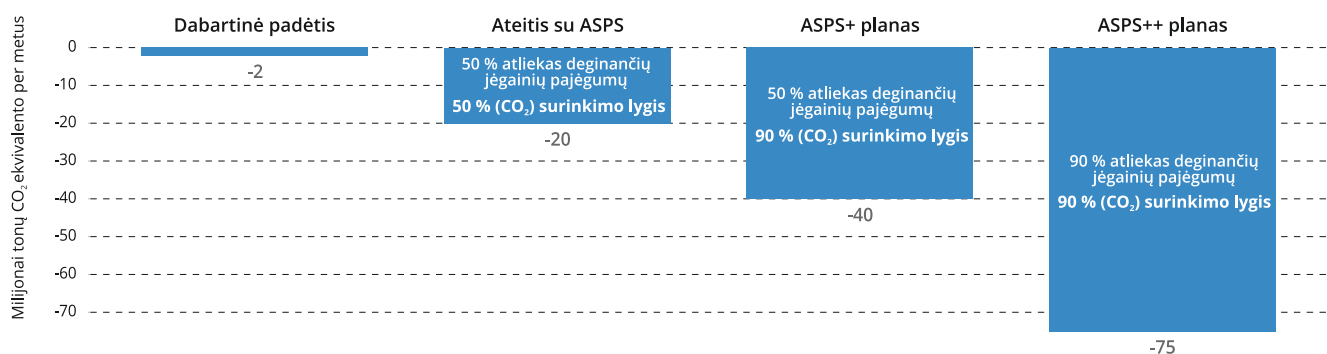
Įtraukiant dar ir sąvartynų mažinimą, EGA sektoriaus sutaupymai klimato naudai būtų dar reikšmingesni.

ES institucijos ne kartą išreiškė poreikį pašalinti anglies dioksidą iš emisijų^[23]. Norint pasiekti nulinį emisijų lygį, bus būtinas neigiamas CO₂ ekvivalentas. Technologinė pažanga ir ASPS plėtra palaipsniui didins EGA sektoriaus indėlį, siekiant neutralios ES.

„Biogeninių atliekų deginimas laikomas nedidinančiu išmetamo CO₂ kiekio. Kartu su anglies dioksido surinkimu ir saugojimu, panaudojant tokias atliekas elektrai ar šilumai gaminti, gali būti sukuriamas neigiamas anglies dioksido kiekis.“

Frans Timmermans, Europos Komisijos vicepirmininkas^[24]

Tai įmanoma tik turint tinkamą politinę ir finansinę paramą ES bei nacionaliniu lygmeniu!



6 pav.: Europos energijos iš atliekų gavybos sektoriaus metinis mažinimo potencialas, status quo ir galimos ateities prognozės, pagrįstos skirtingais CCUS integracijos lygiais (mln. tonų CO₂ ekvivalento)

Kitos galimybės ir bendradarbiavimas

Tai, kad CO₂ galima surinkti iš EGA jėgainių, atveria naujas sektoriaus susiejimo su kitomis pramonės šakomis galimybes.

Pavyzdžiui, metanolis yra pagrindinė chemijos pramonės žaliava. Iki šiol jis buvo gaminamas, naudojant iškastinį kurą. Tačiau metanolį galima sintetinti, naudojant CO₂ ir vandenilį, kuriuos abu gali tvariai gaminti EGA jėgainės. To siekia konsorciumas su bendrove „Indaver“. Šis konsorciumas Antverpeno uoste statys bandomąjį metanolio iš elektros gamybos įrenginį.

EGA jėgainėje surinktą CO₂ ir tvarų vandenilį taip pat galima naudoti kaip pagrindą cheminių medžiagų ar plastiko gamybai. Toks atliekų pavertimo medžiagomis bandomasis projektas „Carbon2X“ įgyvendinamas Riihimäki mieste Suomijoje.

„Kitas perspektyvus kelias – iš atliekų gautą CO₂ naudoti kaip žaliavą cheminėms medžiagoms, plastikams ar kurui gaminti.“

Sustainable Carbon Cycles, European Commission ^[23]

Be to, kad vandenilis kartu su CO₂ bus naudojamas sintetiniams produktams ir kurui gaminti, jis atliks svarbų vaidmenį, įgyvendinant Europos ekologinį susitarimą,

Švaresnis judumas mieste: atliekų panaudojimo transportui projektas Vupertalyje (Vokietija)

1 MW galingumo polimero elektrolitinės membranos elektrolizatorius naudoja Vupertalio EGA jėgainėje pagamintą elektros energiją ekologiškam vandeniliui gaminti. Jį galima panaudoti dvidešimčiai vandeniliu varomų autobusų, kuriais siekiama, kad viešasis transportas nenaudotų dyzelino ir gerintų miesto oro kokybę. Vandenilio degalinė yra šalia elektrinės, o vandenilinis transporto parkas netrukus bus papildytas atliekų surinkimo sunkvežimiais.

ypač transporto sektoriaus dekarbonizavimo srityje. Skirtingai nuo kitų atsinaujinančiųjų energijos šaltinių, didelis EGA sektoriaus pranašumas yra jo stabilumas ir lankstumas. Dėl to jį galima panaudoti vandeniliui gaminti vandens elektrolizės būdu. Kai kurios Europos EGA jėgainės jau išbando šią galimybę. Tokio projekto pavyzdys - Vupertalio EGA jėgainė Vokietijoje.

Šie ir kiti projektai demonstruoja, kaip EGA jėgainės, pasitelkdamos naujoviškus sprendimus, padeda mažinti anglies dioksido išmetimą sunkiau dekarbonizuojamuose sektoriuose, pavyzdžiui, transporte.



„Indaver“ integruoti įrenginiai Belgijoje. © Indaver, Tom D'haenens

EGA sektorius negali visko padaryti vienas – reikalingos bendros pastangos

EGA sektorius nėra sala. Labai svarbu, kad mažinant iš iškastinių medžiagų pagamintų produktų atliekas, šiame procese dalyvautų visa atliekų ir produktų vertės grandinė.

CEWEP tvirtai remia atliekų prevenciją, o kai ji neįmanoma, atliekų atskyrimą, kad būtų galima kokybiškai perdirbti atliekas. Jei plastiko atliekos, kurios yra pagrindinis EGA jėgainių išskiriamų iškastinių teršalų šaltinis, bus veiksmingiau rūšiuojamos jų susidarymo vietoje, tai leis užtikrinti kokybišką perdirbimą ir gerokai sumažinti tokių jėgainių išmetamą CO₂ kiekį.

J EGA jėgaines turėtų patekti tik tos atliekos, kurios negali būti panaudotos kokybiškam perdirbimui. Teikiant šią paslaugą, užtikrinamas patikimas rūšiavimo ir perdirbimo procesų liekanų sutvarkymas, išvengiama atliekų šalinimo sąvartynuose ir perdirbimo ciklo taršos. EGA jėgainių veiklą reglamentuoja ir kontroliuoja griežti ES teisės aktai, o jos pačios investuoja į nuolatinį aplinkosauginio veiksmingumo gerinimą, taip prisidedamos prie įvairių ES tikslų įgyvendinimo (pavyzdžiui pramonės išmetamų teršalų kiekio mažinimo, oro, vandens ir dirvožemio kokybės užtikrinimo).

Vartotojų elgsena ir gamintojų atsakomybė

Neperdirbamos plastiko atliekos yra iškastinių teršalų šaltinis. Gamintojai ir vartotojai turi prisiimti atsakomybę už jų aplinkosauginę kainą. EGA operatoriai neturi galimybės daryti įtakos j jėgaines patenkančių atliekų savybėms ir sumažinti anglies dioksido pėdsako. Neperdirbamos plastiko atliekos, kurios nėra sutvarkomos EGA jėgainėse, šalinamos sąvartynuose, eksportuojamos (į šalis, kuriose dažnai taikomi žemesni aplinkosaugos ir socialiniai standartai nei Europos šalyse) arba apdorojamos pramonės įmonėse, kurioms netaikomi tokie griežti aplinkosaugos reikalavimai. Atliekų sudėčiai, taigi ir plastiko kiekiui jose, didžiausią įtaką daro visa plastiko vertės grandinė, o ne EGA jėgainės.

Reikia keisti vartotojų elgseną ir gamintojų atsakomybę, nes visi produktai galiausiai tampa atliekomis.



Plastiko atliekos Borneo sąvartyne Malaizijoje. © IStock by Getty Images

Raginimas politikos formuotojams: ką reikia padaryti, kad veiksmų planas būtų įgyvendintas?

EGA sektorius deda daug pastangų ir yra pasiruošęs dar labiau padėti Europai pasiekti 2030 ir 2050 m. klimato kaitos mažinimo tikslus. Tačiau tam reikia palankių, toliau išvardintų sąlygų.

Atliekų hierarchijos taikymas ir gyvavimo ciklo vertinimas

Atliekų kiekis privalo būti sumažintas visame žaliavos gyvavimo cikle. Susidariusios atliekos turi būti tvarkomos aplinką tausojančiu būdu. Nors atliekų hierarchija yra natūralus sprendimų priėmimo pagrindas, privaloma atsižvelgti į tvarkymo būdo poveikį aplinkai ir kontroliuoti išlaidas. Atliekų hierarchijoje prevencijai ir perdirbimui teikiama aiški pirmenybė prieš energijos gamybą. Tačiau lygiai taip pat energijos gamybai privalo būti teikiama aiški pirmenybė prieš šalinimo sąvartynuose veiksmus.

Sąvartynų išskiriamo metano kiekio mažinimas

EGA sektorius ragina ES pripažinti metano poveikį klimato kaitai ir teikti pirmenybę priemonėms, kuriomis siekiama kuo labiau sumažinti sąvartynuose išmetamo metano kiekį.

Leidimas į sąvartynus vežti tik netinkamas energijai gaminti medžiagas

Atliekų nukreipimo į aukštesnius nei sąvartynai atliekų hierarchijos lygius, tokius, kaip perdirbimas ir energijos gamyba, nauda klimatui analizuojama „Prognos“ ir „CE Delft“ atliktame galimo Europos atliekų sektoriaus CO₂ ekvivalento sutaupymo tyrime. Tyrime daroma išvada, kad Europos atliekų tvarkymo pramonė gali reikšmingai prisidėti prie klimato kaitos tikslų, sėkmingai įgyvendindama dabartinius ES komunalinių atliekų teisės aktus ir taikydama tuos pačius perdirbimo ir šalinimo sąvartynuose tikslus ne tik komunalinėms, bet ir pramoninėms atliekoms.^[25]

EGA sektoriaus pripažinimas

Siekiant išvengti nesusipratimų dėl EGA jėgainių operatorių įsipareigojimo būti naudingiems visuomenei ir tvarkyti atliekas, darant kuo mažesnę poveikį aplinkai ir klimatui, reikalingas intensyvus dialogas. Turėtų būti remiamos pastangos, kurias EGA jėgainės deda, siekdamos didinti savo indėlį į ES tikslų siekimą ir visuomenės gerovę.

Neigiamo išmetamų teršalų kiekio rinkos mechanizmo ir sertifikavimo sistemos sukūrimas

Norint paskatinti platesnę anglies dioksido surinkimo, panaudojimo ir saugojimo technologijų plėtrą, reikia sukurti sistemą, užtikrinančią investicijų į šias technologijas saugumą.

CO₂ transporto infrastruktūros sukūrimas

Nepakaks vien surinkti anglies dioksidą. Todėl reikėtų sukurti bendrą Europos tinklą, kuris surinktų CO₂ jo susidarymo vietoje ir pristatytų į ten, kur jis galėtų būti naudojamas.

CO₂ naudojimas

Ne visos Europos šalys galės lengvai naudotis nuolatinėmis CO₂ saugyklomis. Reikia paskatų novatoriškoms CO₂ panaudojimo galimybėms ir CO₂ rinkai sukurti.

Viešojo ir privataus sektoriaus investicijos

Atliekų tvarkymas yra viešasis interesas. Anglies dioksido surinkimas, panaudojimas ir saugojimas yra nauja priemonė, padėsianti dar labiau sumažinti EGA jėgainių anglies pėdsaką. Kol ši priemonė taps komerciškai perspektyvia, EGA sektorius, vietos, nacionalinės ir Europos valdžios institucijos bei piliečiai turi bendradarbiauti, kad finansuotų šią būtiną technologinę pažangą, kuri užtikrins klimatui nekenksmingą atliekų tvarkymą.

Aukštesnis technologinės parengties lygis

Reikia skatinti mokslinius ir eksperimentinius tyrimus anglies dioksido surinkimo, panaudojimo ir saugojimo srityje.

„Terminis atliekų sutvarkymo būdas leidžia užtikrinti klimato požiūriu neutralią, patikimai veikiančią bazinę elektros energijos ir šilumos gamybą, kartu vykdant pagrindinę užduotį – atliekų tvarkymą.“

Wuppertal Institut, Germany^[26]

Išvados

Ar galėtume gyventi be EGA?

Europoje veikia apie 500 EGA jėgainių, kurios kasmet sutvarko apytiksliai 100 milijonų tonų atliekų. EGA sektoriui tenka ne tik higienos užtikrinimo užduotis, bet ir pagrindinis vaidmuo, pereinant prie efektyviai išteklius naudojančios, mažai anglies dioksido į aplinką išskiriančios bei žiedinės ekonomikos.

EGA sektorius yra pripažintas, saugus ir tvarus elektros ir šilumos energijos tiekėjas, naudojantis atliekas, kurių negalima perdirbti.

Daugelyje Europos šalių sąvartynai vis dar išlieka didele problema. Atliekų nukreipimas į perdirbimą ir energijos gamybą duoda daug naudos, mažinant išsiskiriančio metano emisiją ir kovojant su klimato kaita.

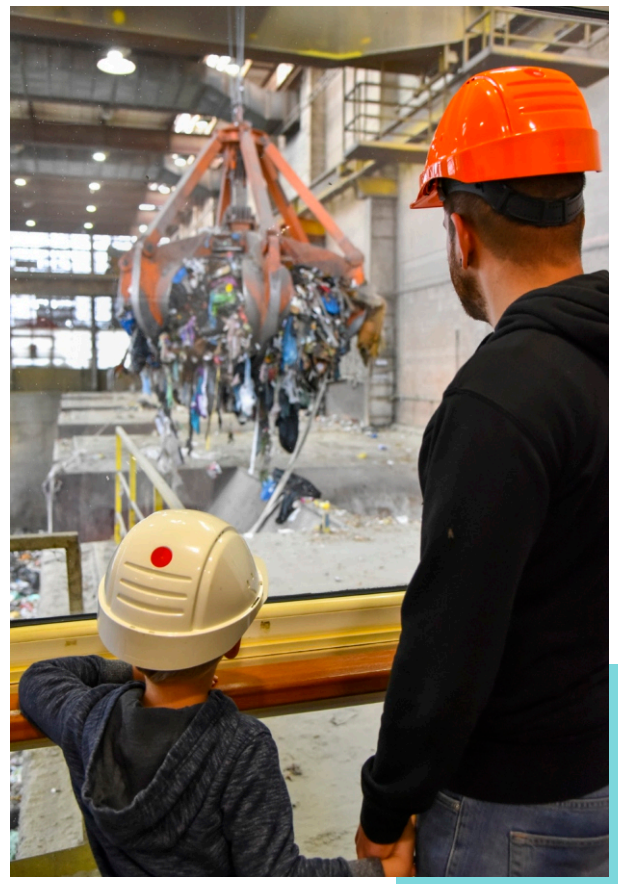
Nuo neutralaus iki neigiamo

Nagrinėjant galimas saugaus atliekų sutvarkymo alternatyvas, vertinimas turėtų būti atliekamas lyginamuoju ir holistiniu būdu. Net ir nepaisant sąvartynų mažinimo naudos, Europos EGA sektorius kompensuoja iškastinio CO₂ išmetimą. Todėl šiuo metu jį galima laikyti neutraliu anglies dioksido atžvilgiu.

Ateityje, jei bus sulaukta politinės paramos, EGA sektorius gali dar labiau sumažinti anglies dioksido pėdsaką, taikydamas anglies dioksido surinkimo, panaudojimo ir saugojimo technologijas. Tai yra papildoma, bet veiksminga priemonė, siekiant neigiamo išmetamo CO₂ kiekio.

Tradicijos ir inovacijos

EGA sektorius kiekvienu konkrečiu atveju nagrinėja geriausius ASPs technologijų integravimo sprendimus, kartu užtikrindamas aukštą aplinkosaugos standartų laikymąsi. Jei ES šį sektorių rems, EGA taps pagrindine priemone, padėsiančia iki 2050 m. užtikrinti anglies dioksido neutralumą. Be to, ji ir toliau prisidės prie žiedinės ekonomikos ir tvaraus atliekų tvarkymo pagal Europos žaliąjį kursą.



EGA jėgainė Budapešte, Vengrijoje. © László Horváth, Budapest Utilities Nonprofit Zrt

EGA sektoriaus balsas

Europos energijos gamybos iš atliekų jėgainių konfederacija (CEWEP) yra skėtinė EGA jėgainių operatorių ir valdytojų asociacija, atstovaujanti daugiau nei 400 jėgainių iš 23 šalių. Jos sudaro daugiau kaip 80 % EGA pajėgumų Europoje.

Mūsų nariai yra įsipareigoję užtikrinti aukštus aplinkosaugos standartus, siekti mažo išmetamų teršalų kiekio ir moderniausiais būdais gaminti energiją iš atliekų, kurių negalima tvariai perdirbti.

info@cewep.eu | www.cewep.eu

