

Vandenilio energetikos asociacijos naujienlaiškis. 2022 m. balandis

Sveiki, Vandenilio technologijų Entuziastai,

Šis naujienlaiškis labiausiai skirtas šių dienų geopolitiniam iššūkiui – gamtinių dujų pakeitimui vandenilio dujomis. Taip pat analizuojamos hibridinės energijos generavimo sistemos, kuriose vandenilis galėtų pilnai pakeisti gamtines dujas. Aptarti Hamburgo planai tapti Europos vandenilio importo centru ir naujausiais IRENA (angl. International Renewable Energy Agency) dokumentais susietas su CO₂ išmetimo mažinimo prioritetais. Pabaigoje, rasite žinutes apie svarbius vandenilio technologijų projektus ir numatomus projektų kvietimus tiek Lietuvoje tiek pasaulyje.

Gero skaitymo!

- **LENKIJA GALI TAPTI DIDELE ŽALIOJO VANDENILIO PRAMONĖS ŽAIDĖJA**

2050 metais Lenkija gali tapti viena konkurencingiausių žaliojo H₂ gamintojų Europos Sąjungoje (ES). Be to, galėtų jį eksportuoti į kitas šalis, panaudojant jau esamą infrastruktūrą – pvz.: Jamalo dujotiekį. Lenkijos ekonomikos instituto (PIE) analitikų teigimu, per artimiausius tris dešimtmečius Lenkija gali tapti labai konkurencinga žaliojo H₂ gamintoja. Lenkijos sąlygomis ypač ekonomiškai naudinga būtų žaliojo vandenilio gamyba, kuri pagrįsta sausumos vėjo energija. Pasak Lenkijos ekonomistų, vidutinė H₂ kaina galėtų siekti apie 2,33–3 €/kg ir maždaug 70–92 €/MWh. Brangesnis variantas būtų H₂ gamyba naudojant saulės elementų generuojamą elektros energiją. Tokio H₂ kaina būtų virš 4 €/kg ir apie 123–129 €/MWh. Jei Lenkija plėtodama H₂ gamybą pasikliautų vėjo energija ir šias dujas gamintų vidutiniškai po 2,6 €/kg ir 78 €/MWh, tuomet ji kartu su Švedija, Kroatija ir Airija būtų viena konkurencingiausių H₂ gamintojų visoje ES.

Žaliojo H₂ pakeis rusiškas dujas

Tikimasi, kad H₂ atliks pagrindinį vaidmenį ilgalaikėje strategijoje, kuria siekiama palaipsniui nutraukti iškastinio kuro tiekimą į ES, pakeisdamas iki trečdaliao iš Rusijos į ES tiekiamų dujų kiekio. Iki 2030 m., t. y. per ateinančius kelerius metus, apie 20,6 mln. tonų H₂ per metus energetikos sektoriuje pakeis 20–40 mln. tonų rusiškų gamtinių dujų. Čia kalbama apie „žaliąjį“ H₂, kuris gaminamas be CO₂ emisijos. Šios dujos turi būti importuojamos į ES arba pagamintos Bendrijoje.

PIE ekonomistų teigimu, aukštos gamtinių dujų kainos Europoje ir toliau didins santykinį švaresnio kuro pelningumą. Vidutinės dujų kainos Nyderlandų TTF centre 2022 m. pirmąjį ketvirtį siekė 100,8 €/MWh. Tai daugiau nei 5 kartus brangiau lyginant su tuo pačiu laikotarpiu 2021 m., o lyginant su 2020 m. I ketvirčiu – net 10 kartų brangiau. Dujų kainoms viršijant 133 €/MWh, žaliojo H₂ gali tapti pigesniu kuru nei gamtinės dujos.

Lenkija gali atlikti labai svarbų vaidmenį plėtojant H₂ rinką. Ji gali būti tranzitinė šalis į Baltijos valstybes ir Suomiją (po 2030 m.), taip pat į Višegrado grupės šalis ir Rumuniją (po 2040 m.). Bendradarbiavimo pradžios taškas galėtų būti Lenkijos, Rumunijos, Slovakijos ir Vengrijos dujų perdavimo sistemų operatorių pasirašyta sutartis. Šių operatorių, susijusių su Europos vandenilio pagrindo iniciatyva (*angl. European Hydrogen Backbone Initiative*), vertinimu, pasiekti ambicingus ES energetikos politikos (REPowerEU) tikslus bus įmanoma tik įdiegus atskirą perdavimo tinklą, skirtą tarptautiniam H₂ perdavimui ES vidaus rinkoje. Tam reikės nutiesti naują dujų perdavimo infrastruktūrą arba pritaikyti esamą, nes H₂ turi kitokias fizines savybes nei metanas, o tai reiškia, kad H₂ dujotiekių pajėgumas yra apie 20 % mažesnis. Kaip bebūtų, H₂ transportavimui taip pat galima pritaikyti esamų dujotiekių dalis, kompresorines stotis ir slėgio redukavimo bei matavimo stotis, anksčiau naudotas gamtinėms dujoms transportuoti. Tai yra galimai pigiau nei įrengti visiškai naują infrastruktūrą. Remiantis Europos vandenilio pagrindo ataskaitomis, PIE analitikai, teigia, kad Lenkijai tai leistų sutaupyti apie 1,6 mlrd. €. H₂ transportavimui Lenkija galėtų panaudoti jos teritorijoje esančią Jamalo dujotiekio ir Lenkijos-Lietuvos dujotiekio dalį. Kalbant apie numatomas žaliojo H₂ transportavimo infrastruktūros sukūrimo sąnaudas, tai būtų daugiau nei 1,47 mlrd. €, jei dujotiekis vakarų–rytų kryptimi būtų statomas nuo nulio, o perdavimui į Baltijos šalis – apie 0,5 mlrd. €. Jamalo ir Lenkijos-Lietuvos dujotiekių pritaikymas vandeniliui kainuotų atitinkamai 263 ir 90 mln. €, taigi, tai būtų 80% pigiau nei naujas projektas. Taip pat tai, kad Jamalo dujotiekio dalis Lenkijoje priklauso Rusijos subjektams, neturi būti kliūtis kaip mano PIE analitikai: pavyzdys, kai Vokietijos Tinklų Agentūra (Bundesnetzagentur) perėmė strateginio Gazprom Germania GmbH turto valdymą, rodo, kad dabartinė Lenkijos atkarpoje Jamalo dujotiekio Lenkijos ir Rusijos nuosavybės struktūra neturi trukdyti šios infrastruktūros plėtrai. Tai taip pat leistų toliau naudoti Jamalo dujotiekio lenkišką atkarpą tuo atveju, jei būtų nutrauktas Rusijos dujų tiekimas į ES.

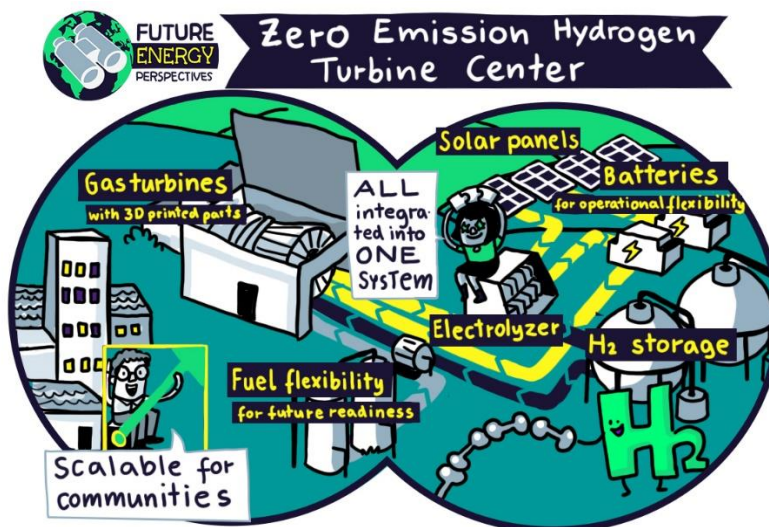
[Nuoroda į šaltinį](#)

- **NULINĖS EMISIJOS VANDENILIO TURBINŲ CENTRAS: UŽDARAS ENERGIJOS ATEITIES CIKLAS**

Švedijos Finspång savivaldybėje veikiančioje Siemens Energy bendrovėje įgyvendintas H₂ elektrinės projektas „Nulinės emisijos vandenilio turbinų centras“ (ZEHTC) integruoja dujų turbinas, atsinaujinančius energijos išteklius, energijos kaupimą ir elektrolizę į lanksčią ateities energijos sistemą.

Tai iš dalies ES finansuojama demonstracinė įėgainė, skirta ištirti, kaip žalias H₂ gali būti gaminamas ir naudojamas energijos gamybai bei saugojimui pramonės sektoriuje ir savivaldybėms. Naudojant saulės energiją ir perteklinę energiją, kuri gaunama išbandant vidutinio dydžio pramonines turbinas, baterijos yra pakraunamos, o toliau gaminamas žalias H₂.

Baterijos padeda užtikrinti lankstumą, o pagamintas H₂ suspaudžiamas ir saugomas. Kai reikia, jis vėl naudojamas dujų turbinų bandymams. Tai sukuria uždaro ciklo ateities jėgainę, integruojančią pagrindinius energetikos ateities elementus.



Nulinės emisijos vandenilio turbinų centro veikimas

2021 m. gruodžio pabaigoje ZEHTC pradėjo cikliškai veikti, kai H₂ saugykla buvo prijungta prie dujų turbinų bandymų centro gamybos ceche. Eksploatuojant sistemą įgyjama vertinga patirtis, kaip šie komponentai veikia kartu, ir kaip geriau paremti energijos sektoriaus dekarbonizaciją. Vietoje gaminant H₂ mažinamas vietinis anglies pėdsakas, kadangi H₂ pakeičia dalį gamtinių dujų, reikalingų turbinų bandymams.

Švarus kuras – kelias į ateitį

Remiantis Tarptautinės energetikos agentūros prognozėmis tikimasi, kad iki 2050 m. pasaulyje įvairių atsinaujinančių energijos išteklių dalis elektros gamyboje pasieks apie 40–70 %. Nors negalima numatyti tikslaus skaičiaus, aišku, kad atsinaujinantys energijos ištekliai vaidins pagrindinį vaidmenį mūsų ateities energetikos sistemoje. Atsižvelgiant į jų nestabilumą, būtina įveikti laikotarpus, kai nešviečia saulė ir nepučia vėjas. Kaip siūlo šio projekto atstovai, galimas sprendimas – turbininės elektrinės, pasižyminčios savo eksploatavimo ir degalų lankstumu, trumpu gamybos pradžios laiku ir galimybe stabilizuoti tinklo dažnį. Turbinos su tokiais pranašumais gali būti pritaikytos elektros tinkluose, nes ilgai gali užtikrinti stabilų ir dekarbonizuotą elektros tiekimą daugeliui savivaldybių ir pramonės šakų. ZEHTC projektas rodo, kad tokios elektrinės tai gali padaryti degindamos vis daugiau švaraus kuro, pavyzdžiui, žaliojo H₂. Be H₂ taip pat yra kitų neiškastinių degalų arba e-kuro, pvz., e-metanolis, ir biodegalai – biodujos ir biodyzelinas. Naudodamos šiuos alternatyvius degalus, elektrinės dabar gali pasiūlyti mažai CO₂ į aplinką išskiriančius ar net CO₂ neišskiriančius elektros energijos ir šilumos sprendimus.

Pagrindas - dujų turbinos

ZEHTC projektas nėra vien Siemens Energy projektas. Jį iš dalies finansuoja ES ir partneriai su vietinėmis ir regioninėmis Švedijos vyriausybės agentūromis bei dviem universitetais ir tai liudija šio projekto aktualumą. Realiai parodoma, kad atsinaujinantys energijos išteklių ir H₂ naudojančios dujų turbinos veikia kartu su energijos kaupimo dalimi. Taip parodoma, kaip tokią sistemą galima lengvai pritaikyti, kad atitiktų daugelio pramonės šakų ir savivaldybių poreikius visame pasaulyje, siekiant dekarbonizuoti įrenginius, procesus ir bendruomenes. Sistemos širdis yra dujų turbinos. Pasauliui toliant nuo iškastinio kuro, vis svarbesnis tampa turbinų gebėjimas naudoti H₂ ir kitą švarų kurą. ZEHTC demonstraciniame gamykloje turbinos naudoja iki 15 % H₂. Didesnio masto energijos sistema galėtų panaudoti daug daugiau H₂, priklausomai nuo turbinos tipo ir kuro prieinamumo.

100 % vandenilio turbinos

Šiandien kelios Siemens Energy dujų turbinų modifikacijos jau gali sudeginti iki 75 % H₂. Siemens Energy siekia, kad ne vėliau kaip iki 2030 m. dujų turbinos būtų pritaikytos naudoti 100 % H₂. Šį siekį įgalina turbinų komponentų gamyba, naudojant 3D spausdinimo technologiją. 3D atspausdinti degikliai yra optimizuoti deginti H₂, kuris dega kitaip nei kitas kuras. Be to, šie degikliai gali deginti ir kitą sumaišytą kurą. Kitas ES finansuojamas projektas HYFLEXPOWER yra pirmasis pasaulyje integruotas H₂ dujų turbinų demonstracinis įrenginys veikiantis popieriaus gamykloje Prancūzijoje. Jis iki 2023 metų Siemens Energy turbinoje degins 100 % H₂. Be Siemens ir kiti pagrindiniai dujų turbinų pirminės įrangos gamintojai taip pat planuoja gaminti naujas dujų turbinas, galinčias deginti H₂. Dauguma šiuolaikinių originalios įrangos gamintojų reikalauja, kad jų dujomis kūrenamos elektrinės būtų sertifikuotos kaip parengtos ir vandeniliui.

Hibridinės sistemos optimizavimas

Kitas svarbus ZEHTC komponentas yra protonų mainų membranos (PEM) elektrolizeris. Pagamintas H₂ kompresoriumi suspaudžiamas ir saugomas. Esant poreikiui, H₂ naudojamas kaip kuras dujų turbinų bandymuose, kūrenamas kartu su biodujomis ir gamtinėmis dujomis. Naudojamos baterijos ir valdymo sistema optimizuoja hibridinės ZEHTC sistemos veiklą. Inovatyvų valdymo sprendimą pasiūlė ZEHTC akademinis partneris Italijoje Università di Bolonija.

Laikinos kliūtys

Esama iššūkių, nesusijusių su dabartiniu gamyklos funkcionavimu, įskaitant ekologiško H₂ tiekimą, kurio gamybos galimybės dar nėra plačiai prieinamos. Trūksta plačios H₂ paskirstymo ir saugojimo infrastruktūros. Reikia numatyti reguliavimo ir finansines paskatas, kad būtų užtikrintos būtinos investicijos. Tai pripažįstama visame pasaulyje ir daugybė iniciatyvų propaguoja mažai CO₂ į aplinką išskiriančio kuro naudą, kaip tai buvo ankstesniais laikais saulės ir vėjo energijos srityse.

Savivaldybės, pramonės ir komunalinės paslaugos

Technologijos, kuri buvo pradėta ZEHTC, poreikis nekelia abejonių. Apie tai Švedijos Chalmers technologijos universitetas, vienas iš akademinių ZEHTC projekto partnerių, Tarptautiniame vandenilio žurnale teigė, kad dujų turbinos „atlieka svarbų vaidmenį keičiant elektros gamybą ir suteikiant pajėgumus, kai reikalinga ribota arba žemo lygio CO₂ emisija“. Tarp tų, kurie domisi tokiomis turbinomis, yra miestai, savivaldybės ir pramonės šakos, pavyzdžiui, chemijos gamyklos. Jie visi gali gauti naudos iš mažų įrenginių, gaminančių decentralizuotą energiją, šildymą ir vėsinimą, atsižvelgiant į jų poreikius. Ir tai leidžia jiems siekti nulinio CO₂. Pavyzdžiui, Berlynas iki 2050 m. ketina pilnai atsisakyti technologijų, generuojančių CO₂. Įmonių ir miestų, planuojančių tai padaryti, sąrašas sparčiai auga. JAV Kalifornijos valstija nori iki 2045 m. pasiekti, kad elektros energija būtų pagaminta be iškastinio kuro, kadangi ji turi daug atsinaujinančių energijos išteklių. Infrastruktūra gaminanti žaliąjį kurą, taip pat elektrinės ir energijos kaupimas, balansuojantis tinklą, bus labai svarbūs. Tikėtina, kad tokie regionai kaip Kalifornija sukurs hibridines sistemas, panašias į ZEHTC dideliu mastu kaupiančias saulėtų dienų energiją, kuri bus naudojama piko valandomis ryte ir vakare, kai energijos poreikis yra didelis.

[Nuoroda į šaltinį](#)

- **HAMBURGAS PRISTATĖ VANDENILIO IMPORTO STRATEGIJĄ**

Vokietijos Ekonomikos ir Inovacijų ministerija 2022 m. kovo 4 dieną pristatė aplinkai draugiško H₂ importo strategiją ir veiksmų planą, kuriais grindžiamas didelio masto H₂ importas į Vokietiją. Strategija konsoliduoja Hamburgo, kaip H₂ pionieriaus poziciją. Siekiant patenkinti augančius klimatui neutralaus žalio H₂ poreikius, išsikelti ambicingi plėtros tikslai iki 2030 m. elektrolizės pajėgumus padidinti iki 550 MW. Deja, norint pasiekti esminį proveržį, vietinių Vokietijos pajėgumų nepakaks, todėl Vokietija turės importuoti žaliąjį H₂. Hamburgas nori tapti Europos H₂ importo centru ir integruotos energijos vertės grandinės modeliu.

Tarptautinio bendradarbiavimo veiksnys lemiamas

Siekama sujungti Vokietiją su H₂ eksportuojančiomis šalimis per Hamburgo uostą. Jau pasirašyti tarpusavio susitarimai su Škotija ir siekiama tokių pat su Australija, Čile, Danija ir JAE. Tačiau reikia spartesnių žingsnių, siekiant sukurti reikalingus pagrindus pramonės dekarbonizavimui.

Strategija apima 9 žingsnius:

1. Šiaurės Vokietijos regiono poreikių įvertinimas. Turi būti atsižvelgta į Šiaurės Vokietijos galimus papildomus poreikius. Šių poreikių įvertinimas yra tolesniojo žaliojo vandenilio importo ir paklausos planavimo pagrindas, kuris turėtų būti baigtas iki 2023 m.

2. Europinės rinkos augimas. Šalia veikiančio pasaulinio H₂Global Fondo svarstytinas ekvivalentinio finansavimo instrumento, tenkinančio vidinius Europos erdvės poreikius, įkūrimas.
3. Žaliojo H₂ projektų subsidijavimas. Augant žaliojo H₂ sektoriaus rinkai bus reikalingos valstybinės subsidijos. Hamburgas siūlo inicijuoti aktyvų tokių subsidijų valdymą, finansavimo galimybių įvertinimą ir jų panaudojimo rėmimą.
4. Tarptautinis bendradarbiavimas. Iki 2025 m. žaliojo vandenilio susitarimo memorandumai bus pasirašyti su mažiausiai 6 naujomis šalimis arba regionais, siekiant atverti vandenilio gamybos galimybes už Vokietijos ribų.
5. Importas geležinkeliu. H₂ Importo galimybių geležinkeliu modeliai yra kuriami, o jų ekonominis pagrįstumas bus įvertintas iki 2023 m.
6. HyPerLink III vamzdyno projektas. Hamburgas ir Šlėzvingo Holšteino žemė veda bendras konsultacijas kartu su Danija siekiant dalyvauti importuojant ir paskirstant žaliąjį H₂ bei apjungiant abiejų federalinių žemių vamzdynus su Danijos H₂ vamzdynų tinklu.
7. Hamburgo uosto infrastruktūra. Tikslas išvystyti lanksčią importo terminalo infrastruktūrą, galinčią priimti didelio masto H₂ kiekius.
8. Jūrinis suinteresuotų šalių tinklas. Jūrinė pramonė turi didelį dekarbonizavimo potencialą. Hamburgo stiprus jūrinės pramonės tinklas bus įtrauktas siekiant inicijuoti konkrečius projektus, tokius kaip naujų tanklaivių ar techninių sprendimų skirtų terminalui vystymas.
9. Žaliojo H₂ sertifikavimas. Pagrindinis dėmesys nukreiptas į mainų formatų organizavimą su importuojančioms bendrovėms, Vokietijos vyriausybe ir ES (kai kurios priemonės jau rengiamos, kitos dar tik planavimo stadijoje).

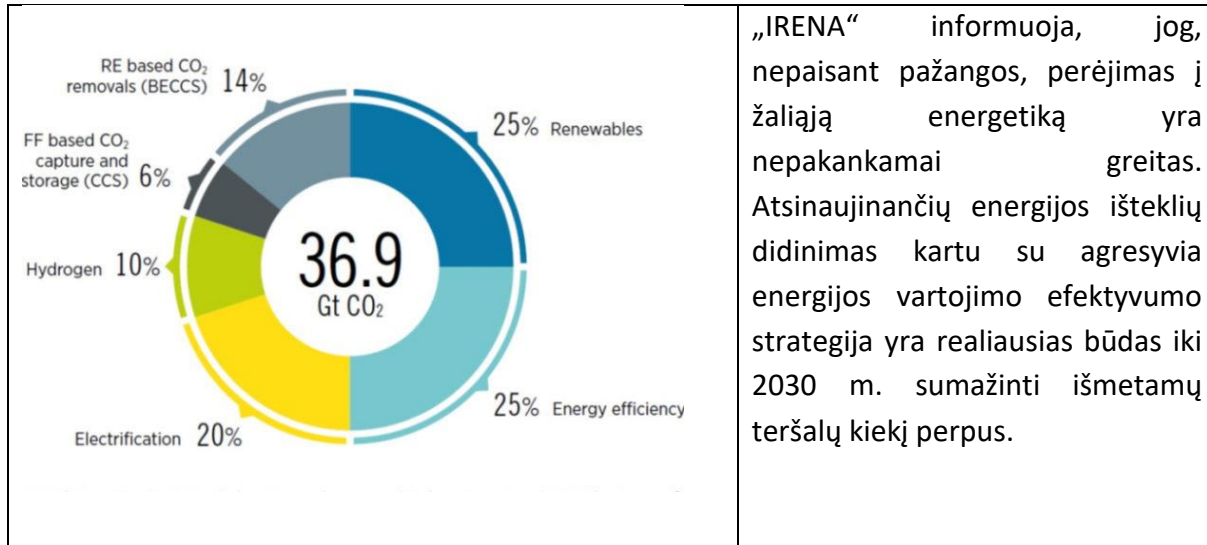
Atsinaujinančios energijos išteklių poreikis ir svarba nuolat auga, ypač esant dabartinei geopolitinei situacijai. Šiaurės Vokietija yra žinoma kaip vėjo energetikos pirmtakas ir šią savo patirtį perkels į žaliojo H₂ vertės grandinės sukūrimą. ES įtraukė 8 Hamburgo regiono projektus į Svarbiausių Europos Bendrojo Intereso Vandenilio Technologijų ir Sistemų projektų sąrašą (angl. IPCEI Hydrogen).

Vokietijos energetikos agentūra (DENA) prognozuoja, kad iki 2030 m. H₂ importas augs nuo 40 % iki 70 %. Hamburgas prisiderins ir išplės importui reikalingą infrastruktūrą. Planuose numatoma tolesnė infrastruktūros plėtra tiek krante, tiek ir jūroje, vamzdynų statyba kranto zonose. Priemonių tikslas – remti vietinės pramonės dekarbonizavimą ir taip padengti nacionalinio ir Europinio poreikio dalis.

[Nuoroda į straipsnį](#)

- **ATSINAUJINANTYS ENERGIJOS IŠTEKLIAI IR ENERGIJOS VARTOJIMO EFEKTYVUMAS – 2030 M. CO₂ EMISIJŲ MAŽINIMO PRIORITETAI**

Naujojoje 2022 m. Pasaulio energetikos pereinamojo laikotarpio perspektyvoje (angl.: World Energy Transition Outlook 2022) „IRENA“ nustatė energetikos prioritetus 2030 metams, norint iki 2050 m. įgyvendinti tikslą, jog globalinis atšilimas neviršytų 1,5 °C.



Prioritetai 2030 metams

„Perspektyva 2022“ atkreipia dėmesį, kad labai svarbu nuolat keisti anglies energiją švariomis alternatyvomis, kartu taikant priemones laipsniškai atsisakyti rinkos iškreipimų ir skatinant pereinamojo laikotarpio energetikos sprendimus. Taip pat reikia atnaujinti, modernizuoti ir plėsti infrastruktūrą, kad būtų padidintas naudojamos atsinaujinančiais energijos ištekliais pagrįstos didelės sistemos atsparumas ir lankstumas.

Kiti prioritetai iki 2030 m. pagal „IRENA“

- Žalias vandenilis turėtų tapti pagrindiniu naudojamu vandeniliu.
- Šiuolaikinės bioenergijos indėlis tenkinant energijos poreikį, įskaitant žaliavų poreikį, turės padidėti tris kartus.
- Didžioji dalis iki 2030 m. parduodamų automobilių turėtų būti elektriniai.
- Visi nauji pastatai turi būti energetiškai efektyvūs, o renovacijos rodikliai turi būti gerokai padidinti.
- Paklausos valdymas padėtų per trumpą laiką sumažinti daugybę iššūkių ir prisidėtų prie ilgalaikio energijos ir medžiagų tiekimo saugumo.

- Didėjančios nacionalinių energetikos planų ambicijos ir pagal 2015 m. Paryžiaus klimato susitarimą vykdomi nacionaliniai įsipareigojimai turi būti pakankamai tvirti, kad užtikrintų pasirinktą kryptį ir tinkamai nukreiptų investicijas.

Apskaičiuota, kad iki 2030 m. investicijų poreikiai sieks 5,7 trilijonus USD per metus, įskaitant būtinybę kasmet nukreipti 0,7 trilijonus USD nuo iškastinio kuro. Apskaičiuota, kad šie prioritetai nuo šiandienos iki 2030 m. sukurs 85 mln. darbo vietų visame pasaulyje atsinaujinančių energijos šaltinių ir kitų su pereinamuoju laikotarpiu susijusių technologijų srityse.

[Nuoroda į straipsnį](#)

Lietuvoje

- **ENERGETIKOS MINISTERIJA PLANUOJA SKIRTI 20 MLN. EURŲ ŽALIOJO VANDENILIO GAMYBAI TRANSPORTO SEKTORIUJE**

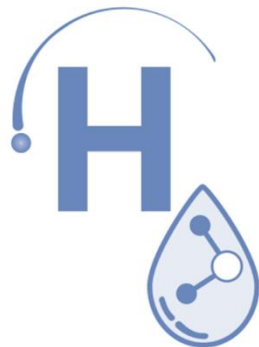
Balandžio 14 d. įvyko Lietuvos vandenilio platformos narių ir kitų rinkos dalyvių susitikimas. Energetikos ministerija pristatė Vandenilio gamybos pajėgumų finansavimo RRF lėšomis planą bei projektų atrankos kriterijus. Vienas iš prioritetinių projekto tikslų – žaliojo vandenilio panaudojimas viešajame transporte, kurį įgyvendinti tikimasi iki 2026 metų. Tikslui pasiekti ministerija ketina skirti 20 mln. Eur, už kuriuos būtų finansuojama elektrolizės įrangos, saugyklos ir kompresorių įrengimas. Vandenilio gamybos pradžia numatoma 2024 metų lapkritį. Per ateinančius ketverius metus planuojama Lietuvoje įrengti keturias Vandenilio papildymo stoteles, pritaikytas lengviesiems automobiliams, taip pat sunkiasvoriui ir viešajam transportui. Tikimasi, kad pirmąją stotelę šalies gyventojai galės pasinaudoti jau 2024 metais, ir kad 2030-aisiais Lietuvos transporto rinką 25 proc. sudarys vandeniliu varomos viešojo transporto priemonės ir 1 proc. sunkiasvorių automobilių. Kvietimai juridiniams asmenims dalyvauti konkurse dėl finansinės paramos gavimo bus skelbiami šių metų birželį, vienam projektui skiriant ne daugiau kaip 6 mln. Eur.

Kitos naujienos:

- Europiečiai didina žaliojo vandenilio ambicijas siekdami energetinės nepriklausomybės nuo Rusijos. [Nuoroda į šaltinį](#)
- Sines mieste, Portugalijoje, ketinama investuoti 1 mlrd. Eur į 500 MW galios žaliojo vandenilio ir amoniako gamybos projektą siekiant paremti perėjimą prie atsinaujinančios energijos. [Nuoroda į šaltinį](#)
- McPhy pasirašė pirmąjį užsakymą su Hype (H₂ transporto mobilumo pionierius). Sutartis apima mažiausiai 100 H₂ užpildymo stotelių instaliavimą Prancūzijoje ir Europoje. [Nuoroda į šaltinį](#)

Pagarbiai,

Vandenilio energetikos asociacija



**Vandenilio
energetikos
asociacija**