

Vandenilio energetikos asociacijos naujienlaiškis. 2023 m. birželis

Sveiki, Vandenilio technologijų Entuziastai,

Norime pasidžiaugti, kad Lietuvos partneriai aktyviai dalyvauja tarptautiniuose projektuose diegiant bei skatinant vandenilio technologijas, pramonėje, energetikoje ir transporte. Lietuvos vandenilio energetikos asociacija, kaip partneris pradeda veiklas ES programos „Europos horizontas“, didelės apimties vandenilio technologijų slėnio projekte; Klaipėdos uostas, kartu su šveicarų įmone „Proman“ pasirašė ketinimų protokolą vystyti metanolio saugojimo, bunkeravimo ir galimo metanolio transformavimo į energiją projektus. 2022 m. rugsėjo mėn. Europos Komisija patvirtino Interreg Baltijos jūros regiono projektą „Tarptautinio vandenilio pildymo punktų tinko vilkikams kūrimas“ (HyTruck), kurio partneris yra Susisiekimo ministerija. Lietuvos energetikos institute, kartu su partneriais bus vystomos inovatyvios metano skaidymo į švarų vandenilį ir anglies miltelius technologijos.

Taip pat šiame naujienlaiškyje pristatome naujausias vandenilio iniciatyvas Čekijos respublikoje ir ES iniciatyvas vandenilio saugos srityje.

Naujienlaiškyje rasite nuorodas į kitas svarbias vandenilio technologijų naujienas ir numatomus renginius. Gero skaitymo!

- **STARTUOJA SUOMIJOS IR ESTIJOS VANDENILIO SLĖNIO PROJEKTAS „BALTICSEA2“**

Projektu „BalticSea2“ Baltijos jūros regione bus kuriamas didelio masto tarpvalstybinis vandenilio slėnis, prie kurio prisidės ir Lietuvos vandenilio energetikos asociacija. Pagrindinė jo lokacija yra tarp pietinės Suomijos ir Estijos.

„BalticSea2“ kuria pirmąjį tarpvalstybinį H₂ slėnį Europoje. Tikslas – Baltijos jūros regione sukurti integruotą H₂ ekonomiką, siekiant savarankiškai apsirūpinti energija ir sumažinti įvairių pramonės šakų išmetamą CO₂ kiekį. Skirtingų regionų apjungimas į platesnį slėnį padės sukurti integruotą tarpregioninę H₂ ekonomiką, ko Europoje tokiu mastu anksčiau nebuvo padaryta.

Teritorija tarp Suomijos ir Estijos yra optimali vieta tarpvalstybinei H₂ rinkai vystyti. Suomijos įlankoje yra reikalinga infrastruktūra – gamtinių dujų vamzdynai, elektros tinklai ir aktyvus jūrų eismas. Projektas taip pat remia esamo jūrų transporto išmetamo CO₂ kiekio mažinimą. Be to, „Gasgrid Finland“ jau ruošia reikalingą H₂ infrastruktūrą: Šiaurės ir Baltijos šalių vandenilio koridorius, Baltijos jūros vandenilio kolektorius ir Šiaurės šalių vandenilio kelias sudaro sąlygas H₂ ekonomikos vystymui ir H₂ rinkoms Baltijos jūros regione sparčiai augti.

„BalticSea2“ subprojektai sudaro galimybę 25 demonstraciniams ir investicijų pavyzdžiais parodyti įvairių H₂ ekonomikos sektorių augimą, kartu pritraukiant daugiau nei 4 mlrd. Eurų

investicijų. Projekto pabaigoje H₂ gamybos potencialas pasieks 100 000 tonų per metus. Pramonės šakos, kurias apjungė projektas, galės panaudoti arba parduoti H₂.

Pavyzdžiui, kompanija „ABB“ bendradarbiaudama su partneriais, kuria ir demonstracinius MGW klasės kuro elementų sprendimus, kurie įgalina vystyti netaršų jūrų transportą. Kitas svarbus „ABB“ tikslas – optimizuoti įvairių H₂ slėnio sektorių ir visos vertės grandinės sąveiką panaudojant skaitmenines platformas.

Suomijos energetikos kompanija „Helen“ ketina PEM elektrolizeriu gaminti žaliąjį H₂. Pirmoji pilotinė gamyba turėtų būti įgyvendinta iki 2024 m. ir skirta sunkiajam transportui. H₂ taip pat gali būti tiekiamas pramonės reikmėms konteineriuose. Tai leis sumažinti CO₂ išmetimą transporte ir centralizuoto šilumos tiekimo procese 400 000 tonų per 20 metų gamyklos gyvavimo ciklą. Įgyvendindama bandomąjį H₂ gamybos projektą, „Helen“ sukaups reikiamų žinių ir įgūdžių plataus masto Power-to-X gamybos poreikiams.

Suomija ambicingai siekia iki 2035 m. neutralizuoti CO₂, o tai leidžia esamas didelis vėjo energijos potencialas. Švaraus H₂ gamyba pramoniniam naudojimui, transportui ir naujiems produktams sukuria naujas eksporto galimybes. „BalticSeaH2“ projektas turi prielaidas sukurti sparčiai augančią švaraus H₂ rinką, kuri paspartintų H₂ ekonomikos plėtrą Baltijos jūros regione ir visoje Europoje.

Projektas prasidėjo birželio pradžioje ir truks penkerius metus. Konsorciumą sudaro 40 partnerių iš 9 Baltijos jūros regiono šalių: Suomijos, Estijos, Latvijos, Lietuvos, Lenkijos, Vokietijos, Danijos, Norvegijos ir Švedijos. Projektą ir konsorciumą subūrė Suomijos kompanija „CLIC Innovation“, kuri yra ir projekto koordinatore. „Gasgrid Finland“ yra projekto ko-ordinatorius. Partneris iš Lietuvos – Vandeniilio energetikos asociacija. Bendras projekto biudžetas – 33 mln. Eurų, 25 mln. Eurų finansuoja ES. Clean Hydrogen Partnership remia Europos vandenilio slėnių projektus per EK finansuojamą RePowerEU programą.

- **„PROMAN“ PADĖS KLAIPĖDOS UOSTUI VYSTYTI METANOLIO KURO SISTEMAS**

Viena didžiausių pasaulyje metanolio (CH₃OH) gamintojų ir tiekėjų, bendrovė „Proman“ (būstinė Wollerau, Šveicarija) su Klaipėdos uostu pasirašė ketinimo protokolą, kuriuo numatyta bendradarbiauti planuojant, projektuojant ir įgyvendinant metanolio saugojimo, bunkeravimo ir galimo metanolio transformavimo į energiją projektus, skirtus kranto energijai (SSE) Klaipėdos uoste arba šalia jo. Bunkeravimas – tai kuro tiekimas laivams, įskaitant pakrovimo ir kuro paskirstymo tarp esamų laivo cisternų logistiką.

Dėl CH₃OH universalumo ir švaresnių degimo savybių jis šiandien yra viena patraukliausių alternatyvų įprastiniam iškastiniam kurui, nes išskiria žymiai mažiau šiltnamio efektą sukeliančių dujų ir padeda gerinti oro kokybę. Metanolis yra svarbus cheminis junginys, naudojamas įvairiose srityse, įskaitant tvaraus transporto kuro gamybą ir kaip žaliava įvairiose pramonės šakose, tokiose kaip automobilių, statybos, farmacijos, plastikų, tekstilės ir energijos gamybos.

Bendradarbiavimo susitarimas numato: keistis informacija apie CH₃OH gamybą, saugojimą, tiekimą ir naudojimą; darnią uosto plėtrą, aplinkos apsaugos ir kitos temas; taip pat galimą bendrą dalyvavimą CH₃OH gamybos ir energijos projektuose, alternatyvaus kuro renginiuose, konferencijose, seminaruose ir iniciatyvose. „Proman“ taip pat padės Klaipėdos uostui pradėti dialogą ir bendradarbiavimą su CH₃OH ekspertais ir operatoriais, CH₃OH klasteriais ir asociacijomis bei laivybos linijomis.

„Alternatyviu kuru varomų laivų skaičius kasmet auga. Kadangi ir laivų savininkai, ir uostai yra įpareigoti mažinti metinius išmetamųjų teršalų kiekius, alternatyviu kuru varomi laivai vis labiau integruojami į laivybos sektorių. Pernai visame pasaulyje buvo užsakyti 275 alternatyvaus kuro laivai. Klaipėdos uostas imasi iniciatyvių veiksmų siekdamas užtikrinti alternatyvaus kuro diegimą ir įgyti teorinių bei praktinių žinių alternatyviosios energetikos pramonėje. Kartu kuriame partnerių ir suinteresuotųjų šalių, potencialiai galinčių dalyvauti įvairiuose žaliosios energijos projektų etapuose, tinklą“, – sako Klaipėdos valstybinio jūrų uosto direkcijos generalinis direktorius Algis Latakas.

„Mūsų produktų asortimentas, ypač mažai CO₂ į aplinką išskiriantys CH₃OH mišiniai, kartu su mūsų nuolatinėmis investicijomis į ekologiško CH₃OH gamybos įrenginius visame pasaulyje, padės paskatinti energijos perėjimą įvairiose pramonės šakose. Šis ketinimų protokolai su Klaipėdos uostu yra dalis mūsų pastangų teikti sandėliavimo, bunkeravimo ir logistikos sprendimus Europoje mūsų pasaulinei klientų bazei“, – sako Proman Korporatyvinės plėtros direktorius Timothy Cornelius.

Daugiau informacijos [šioje nuorodoje](#).

- **PROJEKTAS „TARPTAUTINIO VANDENILIO PILDYMO PUNKTŲ TINKO VILKIKAMS KŪRIMAS“ - HyTruck**

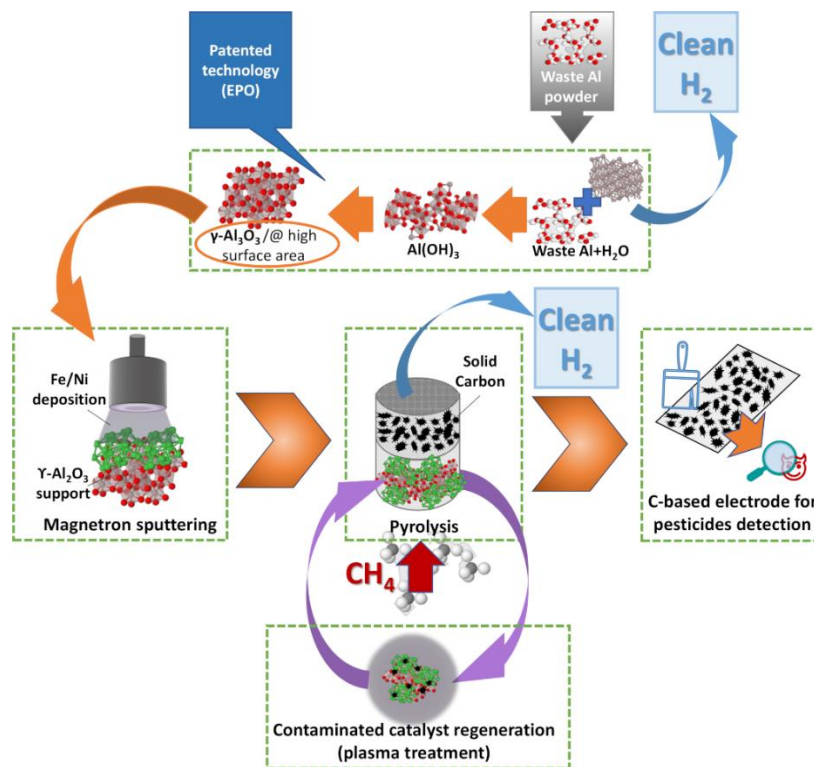
2022 m. rugsėjo mėn. Europos Komisija patvirtino Interreg Baltijos jūros regiono projektą „Tarptautinio vandenilio pildymo punktų tinko vilkikams kūrimas“ (HyTruck), kurio partneris yra Susisiekimo ministerija. Projektu siekiama skatinti netaršų krovinių transportą Baltijos jūros šalių regione kuriant tarptautinį vandenilio pildymo punktų tinklą, skirtą sunkiajam transportui. Projekto rezultatas - tarptautiniu mastu suderinti vandenilio pildymo punktų tinklo, pritaikyto sunkiajam transportui, vystymo principai ir išdėstymas Baltijos jūros šalių regione įvertinant teritorinį, ekonominį, aplinkosauginį ir technologinį aspektus. Be ministerijos, projekte dalyvauja Vokietijos, Lenkijos, Latvijos, Estijos, Švedijos ir Suomijos atstovai. Projekto įgyvendinimo trukmė: 2023 m. sausio 1 d. – 2025 m. gruodžio 31 d.

Daugiau informacijos [šioje nuorodoje](#).

- PROJEKTAS “INOVATYVUS KATALIZATORIUS SKIRTAS ŠVARAUS VANDENILIO GAMYBAI METANO PIROLIZĖS BŪDU BEI JO REGENERAVIMAS” - INNOHYPPY**

Šiame projekte Lietuvos energetikos institutas kartu su partneriais iš Latvijos (Kietojo kūno fizikos institutas) ir Slovėnijos (Jožefo Stefano institutas) kurs naują katalizatorių, skirtą švaraus vandenilio gamybai pirolizės būdu iš gamtinių arba bio dujų (metano skaidymo metu susiformuoja švarus vandenilis ir anglies milteliai), taip pat bus atliekami katalitinių medžiagų regeneravimo tyrimai, siekiant prailginti jo eksploatavimo laiką, o proceso šalutiniai produktai kaip antrinės žaliavos bus tinkami tolesniam naudojimui. Vietoj įprastinių metodų katalizatorius bus formuojamas inovatyviu būdu, naudojant aliuminio oksido pagrindą (susintetintą pagal Lietuvos energetikos instituto EPO patentą) padengtą Fe/Ni struktūromis. Bus atliekamas sisteminis metano pirolizės proceso tyrimas naudojant susintetintą katalizatorių ir kuriamas optimalus metano pirolizės reaktoriaus modelis. Po pirolizės proceso bus atliekamas inovatyvus katalizatoriaus regeneravimas apdorojant deaktyvuotą katalizatorių dujų plazmoje. Galiausiai bus vykdomas pirolizės reakcijos šalutinio produkto (kietosios anglies) savybių vertinimas ir pradinis pritaikymas anglies pagrindu pagamintam elektrodai, naudojamam pesticidų aptikimui. Projekto metu vykdomos veiklos TPL 2 - TPL 4 (technologinis parengties lygmuo).

Projektu tikimasi pasiekti ambicingus tikslus, susijusius su klimato kaita, įskaitant energijos konversiją, didesnę efektyvumą ir geresnę bendrą proceso našumą, kritinių žaliavų (CRM) poreikio išvengimą, atliekų panaudojimą ir viso proceso tvarumo užtikrinimą.



Koncepcija ir būdas

Pirolizės reakcijos metu metano molekulė CH_4 skyla į vandenilį ir anglį. Nors kiti metodai, kuriuose naudojami iškastiniai ištekuliai (anglies dujinimas arba metano reformavimas garais), H_2 gamybos metu susiduria su ŠESD emisijomis, metano pirolizė yra CO_2 neišskirianti vandenilio technologija. Pati reakcija žinoma apie 100 metų, nepaisant to, jos technologija vis dar vystoma ieškant geresnių katalizatoriaus savybių. Bendra projekto koncepcija – inicijuoti tyrimą, kuriame turima komandos patirtis bus pritaikyta kuriant inovatyvų pirolizės reakcijos efektyvumą gerinantį katalizatorių. Koncepcijai įgyvendinti bus naudojamas būdas: aliuminio milteliai bus naudojami hidrolizės reakcijai inicijuoti, reakcijos išeiga yra vandenilis ir $\text{Al}(\text{OH})_3$. Pagal EPO patentą $\text{Al}(\text{OH})_3$ bus paverstas į $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$. Pagamintas $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ bus panaudotas kaip pagrindas (katalizatoriaus nešėjas), o ant jo suformuotos Fe/Ni struktūros atliks katalitinių medžiagų vaidmenį. Kuomet katalizatoriaus suformavimo procesas bus baigtas, medžiaga bus perduota pirolizės reakcijos eksperimentams. Pirolizės eksperimentams atlikti bus suprojektuota eksperimentinė įranga su galimybe po reakcijos išgauti susidariusią anglį. Taip pat bus įdiegta realaus laiko pagamintų dujų vertinimo sistema, kuri padės geriau suprasti pirolizės reakcijos išeigą. Panaudotas katalizatorius bus išimamas iš pirolizės reaktoriaus ir regeneruojamas taikant dujų plazmos poveikį. Pirolizės reakcijos metu gaunami du produktai: dujinis vandenilis ir kieta anglis. Antrasis produktas – anglis bus perkelta į anglies pagrindu pagamintą storos plėvelės darbinį elektrodą, skirtą elektrocheminiam (EC) pasirinktų pesticidų aptikimui. Šie elektrodai ir elektros jungtys bus integruotos ant keraminio pagrindo naudojant spausdinimo technologiją. Miniatiūrinis, vienkartinis, nebrangus prietaisas / testavimo struktūra leis vietoje aptikti pesticidus aplinkos mėginiuose (t. y. vandenyje).

Šis projektas finansuojamas pagal Europos viešųjų finansavimo organizacijų tinklo programą M-ERA.NET 2022, kurią Lietuvoje administruoja ir finansuoja Lietuvos mokslo taryba (Dotacijos Nr.: projektas 10199).

- **ŽALIASIS VANDENILIS ČEKIJOS RESPUBLIKOJE**

Čekija nėra viena iš H_2 technologijų propagavimo lyderių Vidurio ir Rytų Europoje. Šalis vėluoja plėtoti vėjo ir saulės energiją. PV ir vėjo jėgainių dalis visoje Čekijos elektros gamyboje pernai sudarė vos 3,7 proc. (ES vidurkis apie 22 proc.). CO_2 neišmetantys energijos šaltiniai, tokie kaip atominė ir hidroenergija, pagamina apie 63 proc. elektros energijos. Kita vertus CO_2 dalis vis tiek išlieka didelė – 30 proc. Būtent buvę anglies kasybos regionai bando pritraukti investicijų į H_2 ekonomiką, nes neretai turi ilgametę H_2 gamybos patirtį ir kvalifikuotų darbuotojų dėl čia veikiančių didelių pramonės ir chemijos įmonių.

Ústí nad Labem yra potencialus Čekijos regionas, nes čia koncentruojasi chemijos pramonė, kuriai kaip ir transportui reikia žaliojo H_2 . Iš kitos pusės, ilgametė orientacija į branduolinę energiją (Čekijoje veikia 6 reaktoriai, planuojama statyti kelis naujus įprastinius reaktorius ir keletą SMR

(mažų modulinų reaktorių)) neleidžia koncentruotis į žaliąjį H₂. Nacionalinėje H₂ strategijoje (pristatyta 2021.07.27) dėmesys sutelktas ne tik į H₂ gamybą naudojant atsinaujinančius išteklius, bet ir į kitus alternatyvius mažai CO₂ į aplinką išskiriančius H₂ gamybos pasirinkimus, pvz., gamtinių dujų naudojimą surenkant ir apdorojant CO₂, organinių atliekų pirolizę / plazminę gazifikaciją, H₂ gamybą naudojant atominių elektrinių elektros ir šilumos energiją, taip pat naudojant elektros energiją, kuri gaunama deginant atliekas. Nuo praėjusių metų pabaigos šias technologijas aktyviai diegia Švedijos bendrovė Plagazi ir Čekijos atliekų šalinimo įmonė PGP Terminal.

Be importo neišsivers

Vyriausybė H₂ strategijos dokumente pareiškė, kad ateityje Čekija kaip ir Vokietija turės importuoti H₂ iš šalių, kuriose sąlygos atsinaujinančio H₂ gamybai yra palankesnės. Tam turi būti parengta H₂ importo infrastruktūra, nes H₂ gali pakeisti dabartinį gamtinių dujų ir naftos importą. Čekija galėtų būti ir svarbi dalyvė H₂ transportuojant iš pietų į šiaurę ir iš rytų į vakarus.

Transporto ir pramonės transformacija

Pastaraisiais metais Čekijoje parengta nemažai planų susijusių su klimato kaita. 2015 m. parengtas nacionalinis švaraus mobilumo veiksmų planas yra vienas iš pirmųjų dokumentų, kuriuose buvo suformuluoti Čekijos H₂ planai. Tuo metu transporto sektorius buvo laikomas ypač tinkamu H₂ technologijoms diegti. Vidurio Europos instituto ataskaitoje apie H₂ plėtrą Vidurio ir Rytų Europoje teigiama, kad Čekijos vyriausybė siekia iki 2023 m. pastatyti 6-8 H₂ degalines, o iki 2025 m. turėtų būti net 15 tokių degalinių. Iš pradžių degalinių statybai buvo skirta 350 mln. Eur, tačiau COVID-19 pandemija vyriausybės planų įgyvendinimą sustabdė. Vis dėlto H₂ ir transporto sektoriaus pertvarkos tema išliko Čekijos darbotvarkėje, ką rodo 2022 m. gruodžio mėn. pasirašytas susitarimo memorandumas tarp Air Products ir Alstom eksploatuoti H₂ transportą su tam reikalinga geležinkelių infrastruktūros pertvarka. Susitarimo pasirašymo ceremonijos metu Alstom generalinis direktorius Čekijoje ir Slovakijoje apgailestavo, kad trūksta atitinkamų įstatymų, skatinančių H₂ ekonomiką Čekijoje.

Kaip ir Lenkijoje, autobusus su kuro elementais miesto viešajam transportui nuo 2009 m. gamina vietinis gamintojas Škoda. Čekijos Respublikos transporto priemonių registre registruoti 9 FCEV (H₂ kuro elementų elektra varomi) autobusai, nors viešai prieinamų H₂ degalinių vis dar nėra. Paskutiniaisiais duomenimis, dvi H₂ užpildymo stotelės (kurių operatorius Orlen) beveik užbaigtos statyti. Iki 2030 m. Čekijos Respublikoje iš viso turėtų būti 40 000–50 000 lengvųjų automobilių, 870 autobusų ir 80 H₂ degalinių, kas sudarytų netaršaus, t. y. varomo kuro elementais arba elektra, transporto parką.

Ar perdavimo tinklai pasiruošę H₂?

Didžiausio Čekijos gamtinių dujų skirstytojo GasNet operacijų vadovas Andrej Prno patikino, kad techniškai H₂ jau dabar gali tekėti Čekijos gamtinių dujų tinkle, tačiau teisinio reglamentavimo kol kas nėra. Siekdama padidinti H₂ dalį savo dujų tinkle Ústí nad Labem regione, GasNet pasirašė bendradarbiavimo sutartį su FORH2ENERGY, kuri nori statyti H₂ gamyklą pramoninėje zonoje, vadinamoje Triangle Žatecke. Tai būtų pirmoji H₂ jėgainė, kurią GasNet prijungtų prie savo dujų tinklo.

Daugiau informacijos [šioje nuorodoje](#)

• APIE VANDENILIO SAUGĄ

2017 m. įkurta Europos Vandenilio Saugos Specialistų Grupė (the European Hydrogen Safety Panel (EHSP)) padeda Europos Švaraus H₂ Partnerystei (Clean Hydrogen Joint Undertaking) užtikrinti, kad H₂ sauga būtų tinkamai valdoma tiek pačios programos, tiek atskirų jos projektų lygmeniu, bei propaguoti ir skleisti H₂ saugos kultūrą Švaraus H₂ Partnerystės programoje ir už jos ribų.

Pagrindinis šios Grupės tikslas yra skatinti saugesnę H₂ gamybą, saugojimą, pristatymą ir naudojimą įvairiose sistemose ir infrastruktūroje, naudojant visas technologijas ir pritaikymus. Siekdama šio tikslo EHSP:

- Vykdo Europos Švaraus H₂ Partnerystės metinių ir daugiamečių darbo planų peržiūrą.
- Dalyvauja siūlomų projektų saugos peržiūrose.
- Vadovauja saugos planavimui ir planų įgyvendinimui.
- Vykdo saugos planų ir projektų saugos inžinerinių sprendimų peržiūrą.
- Dalijasi ir skleidžia saugos žinias ir geriausią praktiką.
- Išskiria saugą kaip prioritetą sėkmingam H₂ technologijų vystymui, diegimui ir naudojimui.
- Dalyvauja incidentų/avarijų tyrimuose.
- Plečia ir analizuoja HIAD 2.0 duomenų bazę ir apibendrina išmoktas pamokas.
- Vykdo H₂ saugos srities pažangos peržiūrą Europos Švaraus H₂ Partnerystės finansuojamuose projektuose.

EHSP paskelbė naują ES H₂ ir kuro elementų projektų Saugos Planavimo ir Valdymo gairių dokumentą (angl.: „Safety Planning and Management in Hydrogen and Fuel Cells Projects – Guidance Document“, š.m. gegužės 1 d.). Naujajame 70 psl. dokumente, kuris parengtas 2021 m. skelbto tos pačios paskirties dokumento pagrindu, pateikiama daugiau informacijos apie H₂ ir kuro elementų projektų Europoje saugos planavimą, stebėjimą ir ataskaitų teikimą. Jame esanti informacija padeda į ES projektus įtraukti naujausią H₂ saugą, apjungiant mokymąsi, patirtį ir planavimą. Dokumentą galima rasti [šioje nuorodoje](#).

EHSP paskelbė naują rekomendacinį dokumentą apie Vandenilio Saugos Inžineriją (angl.: „EHSP Guidance on Hydrogen Safety Engineering – Guidance Document“, š.m. gegužės 1 d.). Šiame 97 psl. dokumente pateikiamas išsamus fenomenologinių modelių, rizikos vertinimo metodų ir skaitmeninių skysčių dinaminių modelių H₂ saugos inžinerijos taikymas, kuriuos Švarios H₂ Partnerystės ir kituose projektuose sukūrė tarptautinė H₂ saugos bendruomenė, sąrašas. Dokumentas sukurtas taip, kad skaitytojai susipažintų su pagrindiniais pasekmių analizės elementais ir apsvaistytų prevencijos ir mažinimo priemones, taip pat taisykles, kodeksus ir standartus, susijusius su H₂. Dokumentą galima rasti [šioje nuorodoje](#).

Kitos naujienos:

- „Hyundai Motor“ atidarė vandenilio kuro elementų gamyklą Kinijoje. [Nuoroda į šaltinį](#)
- „Bosch“ pradės gaminti PowerCell S3 PEM kuro elementus automobilių pramonei. [Nuoroda į šaltinį](#)
- Norvegijos vyriausybė skiria didelį finansavimą Rjukan žaliajo vandenilio projektui. [Nuoroda į šaltinį](#)

Renginiai:

- „Maximizing Electrolysis Efficiency“. liepos 5 d., 16:00 CET online renginys, registracija nemokama. Daugiau informacijos [šia nuoroda](#).
- „Energy System Integration of Hydrogen and Policy Framework“. liepos 12 d., 16:00 CET online renginys, registracija nemokama. Daugiau informacijos [šia nuoroda](#).

Pagarbiai,

Vandenilio energetikos asociacija



**Vandenilio
energetikos
asociacija**