

• • • EXECUTIVE
• • • SUMMARY
• • •
• • •
• • •



PASAULES ENERĢĒTIKAS APSKATS

REGIONĀLAIS APSKATS PAR PLĀŠĀKU MAZOGLEKĻA ŪDENRAŽA IZMANTOŠANU

Sadarbībā ar PwC un EPRI

PAR

PAR PASAULES ENERĢIJAS PADOMI

PAR PASAULES ENERĢĒTIKAS APSKATU

Pasaules Enerģijas padome jau gandrīz gadsimtu ir bijusi globālo, reģionālo un nacionālo diskusiju centrs enerģētikas jomā, attīstot inovatīvu domāšanu un veicinot efektīvu rīcību visā pasaulē, lai panāktu ilgtspējīgas enerģijas priekšrocības ikvienam.

Padome ir pirmais un vienīgais pasaulē patiesi globālais enerģētikas tīkls, kas apvieno vairāk nekā 3000 dalīborganizācijas gandrīz 90 valstīs, kuras pārstāv valdības, privātas un valsts iestādes, akadēmiskās aprindas, kā arī jaunu un arvien plašāku enerģētikas sistēmas veidotāju loku.

Padome dinamiski darbojas visā enerģētikas nozarē kā globāla enerģētikas pārmaiņu platforma, koncentrējot viedo līderību, lai veicinātu un veidotu pasaules enerģētikas politikas dialogu, radītu ietekmi un veicinātu praktisku rīcību.

Padome nepārstāv nevienu atsevišķu valsti, uzņēmumu, tehnoloģiju vai enerģijas avotu. Pasaules Enerģijas padome joprojām ir apņēmības pilna būt gan objektīva, gan ietekmīga.

Lai uzzinātu vairāk, apmeklējiet www.worldenergy.org
Publicēja Pasaules Enerģijas padome 2022. gada aprīlī

Autortiesības © 2022 Pasaules Enerģijas padome. Visas tiesības aizsargātas. Visu šo publikāciju vai tās daļu ir atļauts izmantot vai pavairot, ja katrā kopijā vai saistītajā publikācijā ir šāda atsauce: "Izmantots ar Pasaules Enerģijas padomes atļauju".

Pasaules Enerģijas padome

Reģistrēta Anglijā un Velsā Nr. 4184478
PVN reģ. Nr. GB 123 3802 48

Juridiskā adrese

62-64 Cornhill
Londona EC3V 3NH
Apvienotā Karaliste

Šis Pasaules enerģijas padomes apskats par ūdeņradi ir daļa no Pasaules Enerģijas padomes publikāciju sērijas par inovācijām. Tās ir izstrādātas sadarbībā ar Elektroenerģijas pētniecības institūtu (EPRI) un PricewaterhouseCoopers.

EPRI un Gāzes tehnoloģiju institūts (GTI) ir izveidojuši [Mazoglekļa resursu iniciatīvu](#) (LCRI), lai risinātu problēmas un novērstu trūkumus, kas saistīti ar oglekļa dioksīda emisiju samazināšanu visā enerģētikas ekonomikā. LCRI koncentrējas uz alternatīvo enerģijas nesēju un zema oglekļa satura kurināmo, piemēram, ūdeņraža, amonjaka, biodegvielu (tostarp no atjaunīgajiem energoresursiem ražota metāna) un sintētisko degvielu, vērtību ķēdi un pētniecību, izstrādi un demonstrējumiem, lai nodrošinātu to ražošanu, uzglabāšanu, piegādi un izmantošanu visā enerģētikas ekonomikā. Šie enerģijas nesēji ir nepieciešami, lai līdz gadsimta vidum nodrošinātu pieejamus risinājumus ekonomikas dekarbonizācijai visā pasaulē. Šī piecus gadus ilgā globālā sadarbība noteiks un paātrinās daudzsoļu tehnoloģiju fundamentālu attīstību; demonstrēs un novērtēs galveno tehnoloģiju un procesu veiktspēju, nosakot iespējamus uzlabojumus; kā arī informēs galvenās ieinteresētās puses un sabiedrību par tehnoloģiju iespējām un iespējamajiem ceļiem uz zema oglekļa nākotni.

PwC ir uzņēmumu tīkls 155 valstīs, kas sniedz kvalitatīvus atzinumu, konsultāciju un nodokļu pakalpojumus, un kurā strādā vairāk nekā 284 000 darbinieku. Jāuzsver, ka vairāk nekā 20 000 speciālistu uzņēmumu grupā darbojas tieši enerģētikas, komunālo pakalpojumu un resursu nozarēs. Ar savu globālo stratēģiju The New Equation (Jaunais vienādojums) PwC reaģē uz mūsdienu pasaules problēmām, koncentrējoties uz uzticības veidošanu un ilgtspējīgu rezultātu sasniegšanu, kas rada vērtību organizācijām, to ieinteresētajām pusēm un plašākai sabiedrībai. Klimata pārmaiņas ir viena no pasaulē aktuālākajām problēmām, un PwC ir apņēmusies līdz 2030. gadam sasniegt nulles siltumnīcefekta gāzu emisiju līmeni un sadarbojas ar organizācijām, lai veicinātu un paātrinātu to pielāgošanos klimata mērķu sasniegšanai. PwC un Pasaules Enerģijas padomei ir kopīgs mērķis - veicināt enerģētikas pāreju un ilgtspējību, sadarbojoties ar politikas veidotājiem un vadošajiem nozares pārstāvjiem. Mūsu kopīgais viedoklis ir tāds, ka enerģētikas pāreja un ilgtspējība tiek panākta, mijiedarbojoties stingrai politikas sistēmai un spēcīgai, konkurētspējīgai enerģētikas nozarei. [Uzziniet vairāk par PwC](#)

Strauji mainīgajā revolucionārā pārmaiņu laikmetā šī apskata mērķis ir veicināt stratēģisku zināšanu apmaiņu starp Padomes locekļiem un citām ieinteresētajām pusēm enerģētikas jomā un politikas veidotājiem, kā arī sekmēt globālu dialogu par ūdeņraža lomu enerģētikas pārejā. Šis apskats balstās uz Padomes iepriekš veikto darbu, jo īpaši 2021. gada jūlijā un septembrī publicēto sēriju "Ūdeņradis apvārsni", un tajās tika iekļautas reģionālās padziļinātās sarunas ar vairāk nekā 180 augsta līmeņa ekspertiem no 67 valstīm, kas atspoguļo 82 % no pasaules kopējā primārās enerģijas piedāvājuma - TPES (2019. gada dati, ASV EIA) un 89 % no pasaules IKP (2020. gada dati, WB).

Šajā publikācijā pieejamā analīze un prognozes, kā arī visas saistītās atsauces neatspoguļo Ukrainā notiekošā militārā konflikta ietekmi uz enerģētikas nozari globālā un lokālā līmenī. Lai gan mēs apzināmies, ka situācija Ukrainā un no tās izrietošie traucējumi enerģijas tirgos būtiski ietekmēs ūdeņraža ar zemu oglekļa dioksīda emisiju nākotni, šī publikācija ir balstīta uz analīzi pirms 2022. gada februāra notikumiem.

KOPSAVILKUMS

GALVENĀS ATZIŅAS:

- Līdz 2040. gadam ūdeņradim, kura ieguvē un izmantošanā nodrošināts zems oglekļa dioksīda emisiju līmenis (mazoglekļa ūdeņradim), var būt nozīmīga loma visā pasaulē, lai atbalstītu valstu centienus sasniegt Parīzes nolīguma mērķus, vienlaikus veicinot enerģijas portfeļu daudzveidību un drošību. Tam būtu nepieciešamas ievērojamas ūdeņraža un uz ūdeņradi balstītu kurināmo globālās tirdzniecības plūsmas.
- Pasaulē ūdeņraža izmantošana ir sasniegusi nozīmīgus apjomus, un tās izaugsme turpinās, taču starp reģioniem ir vērojamas atšķirības, kas balstās uz atšķirīgām tirgus aktivitātēm un iespējām.
- Pārejot no jautājuma “vai” uz jautājumu “kā” attīstīt zemas oglekļa emisijas ūdeņraža tehnoloģiju, atklājas būtiskas neskaidrības, kas ir jārisina, lai pilnībā būtu iespējams izmantot ūdeņraža potenciālu. Vai ir iespējams pārvarēt ar dažādām iespējamām piegādes ķēdēm saistītos izaicinājumus? Vai ūdeņradim var būt nozīme klimata pārmaiņu risināšanā īstermiņā? Vai var rasties finansējami projekti un tikt izveidots tilts starp inženieriem un finansētājiem? Vai var garantēt galveno mazoglekļa ūdeņraža ražošanas avotu piegādes stabilitāti?
- Lai radītu iespēju izmantot mazoglekļa ūdeņradi plašā mērogā, ir svarīgi uzlabot koordināciju un sadarbību starp ieinteresētajām pusēm visā pasaulē, mobilizējot publisko un privāto finansējumu un pārvirzot fokusu uz galalietotājiem un māsaimniecībām. Pievēršot lielāku uzmanību galalietotājiem un māsaimniecību lomai, nepieciešams īstenot sekojošus soļus: plānveidīga pāreja no ražošanas izmaksām uz galapatēriņa cenu, izcelsmes apliecinājumu shēmas ar ilgtspējas prasībām ieviešana, globālu uzraudzības un ziņošanas rīku par mazoglekļa ūdeņraža projektiem izstrāde, kā arī īstenoto pasākumu ekonomisko novērtējumu papildināšana ar padziļinātiem, rūpīgākiem sociālās ietekmes novērtējumiem.

Līdz 2040. gadam zemas oglekļa emisijas ūdeņradim varētu būt nozīmīga loma energosistēmu attīstībā un pārejā uz klimatneitrālu enerģētiku visā pasaulē. Enerģētikas pārejas kontekstā tas kalpo, lai atbalstītu valstu centienus sasniegt Parīzes nolīguma mērķus, vienlaikus veicinot enerģijas portfeļu daudzveidību un drošību.

Pasaules Enerģijas padomes mērķis ir sadarbībā ar EPRI un PwC sniegt jaunas un būtiskas atziņas, lai veicinātu stratēģisku zināšanu apmaiņu starp padomes locekļiem un citām ieinteresētajām pusēm enerģētikas jomā un politikas veidotājiem, kā arī sekmētu globālo dialogu par ūdeņraža potenciālo lomu energosistēmās un enerģētikas pārejā. Pēc sērijas “Ūdeņradis apvārsnī” iznākšanas 2021. gada jūlijā un septembrī Pasaules Enerģijas padome, EPRI un PwC vadīja virkni reģionālo padziļinātas izpētes pasākumu, lai labāk izprastu reģionālās atšķirības mazoglekļa ūdeņraža attīstībā. Šīs izpētes palīdzēja atklāt reģionālo daudzveidību, atšķirīgo dinamiku attiecībā uz mazoglekļa ūdeņraža ieviešanu un atšķirīgās problēmas un iespējas. Šie “reģionālie ceļi” sniedza arī jaunu ieskatu par mazoglekļa ūdeņraža tehnoloģiju izmantošanu pasaulē turpmākajos gados un tā potenciālo lomu ilgtspējīgas attīstības mērķu sasniegšanā.

Iegūtās atziņas ir apkopotas šajā Pasaules Enerģētikas apskatā par ūdeņradi.

Piezīme par militāro konfliktu Ukrainā

Šajā publikācijā pieejamā analīze un prognozes, kā arī visas saistītās atsauces neatspoguļo Ukrainā notiekošā militārā konflikta ietekmi uz enerģētikas nozari globālā un lokālā līmenī. Lai gan mēs apzināmies, ka situācija Ukrainā un no tās izrietošie traucējumi enerģijas tirgos būtiski ietekmēs ūdeņraža ar zemu oglekļa dioksīda emisiju nākotni, šī publikācija ir balstīta uz analīzi pirms 2022. gada februāra notikumiem.

¹ “Ūdeņradis ar zemu oglekļa dioksīda emisiju līmeni” jeb “mazoglekļa ūdeņradis” šajā informatīvajā ziņojumā ietver visas ūdeņraža ražošanas tehnoloģijas un avotus, kas rada zemas oglekļa emisijas: no atjaunīgajiem energoresursiem, kodolenerģijas, fosilajiem avotiem apvienojumā ar oglekļa uztveršanu, izmantošanu un uzglabāšanu (no angļu val. carbon capture, utilisation and storage or CCUS) utt.

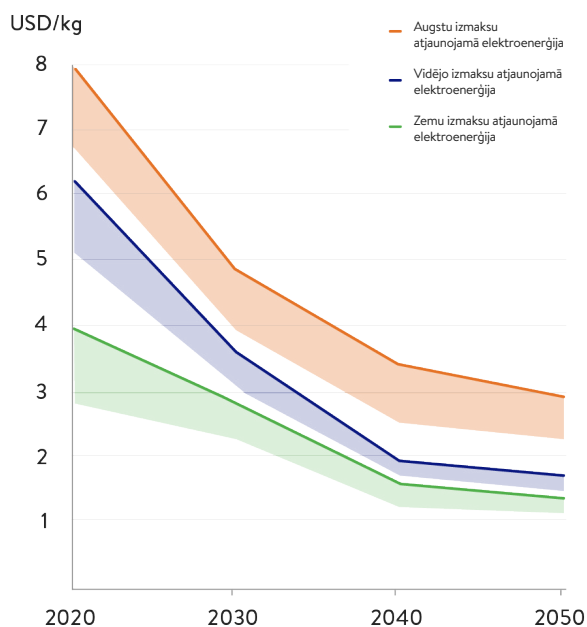
IESPĒJA LĪDZ 2040. GADAM IEŅEMT NOZĪMĪGU LOMU

Balstoties uz secinājumiem, kas ir iegūti ar ūdeņraža nozari saistīto tehnoloģiju ieviešanas sākumposmā, iespējams prognozēt, ka līdz 2040. gadam pieprasījums pēc mazoglekļa ūdeņraža varētu pārsniegt pašreizējo pieprasījumu pēc fosilā ūdeņraža. Papildus tam, ka mazoglekļa ūdeņradis ne tikai aizstās pašreizējos fosilā ūdeņraža izmantošanas veidus, bet arī pavērs iespējas to izmantot jaunos galapatēriņa veidos, pasaulei virzoties uz dekarbonizāciju: pārejot no pilotprojektiem uz plaša mēroga ieviešanu, ūdeņradis kļūs par nozīmīgu resursu tādās jomās kā vidējais un smagais sauszemes transports, naftas ķīmijas rūpniecība, dzelzs un tērauda rūpniecība, dzelzceļa pārvadājumi, jūras kuģniecība un aviācija. Dažos pasaules reģionos mazoglekļa ūdeņradis, tīrs vai sajaukts ar dabasgāzi, varētu kļūt arī par kurināmo elektroenerģijas ražošanai, rūpnieciskajiem procesiem un ēku apkurei.

Tas, cik lielā mērā tiks realizēts mazoglekļa ūdeņraža potenciāls, ir būtiski atkarīgs no tā galveno ražošanas tehnoloģiju attīstības. Mazoglekļa ūdeņradi var iegūt elektrolīzes procesā (izmantojot atjaunīgos energoresursus vai kodolenerģiju) vai izmantojot fosilo kurināmo vienlaikus pielietojot CCUS. Relatīvā ekonomiskā lietderība šajā attīstības scenārijā lielā mērā būs atkarīga no vietējiem pieejamajiem energoresursiem vai, gadījumos, ja vietējais piedāvājums nevar apmierināt pieprasījumu, no lētākā importa piedāvājuma iespējām. Prognozējams, ka katrā reģionā ekonomiski izdevīgākā mazoglekļa ūdeņraža tehnoloģija un transportēšanas metode var būt atšķirīga, bez tam laika gaitā tā varētu mainīties. Paredzams, ka atjaunīgā mazoglekļa ūdeņraža ražošanas izmaksas, salīdzinājumā ar fosilas izcelsmes mazoglekļa ūdeņraža izmaksām, samazināsies (I un II attēls).

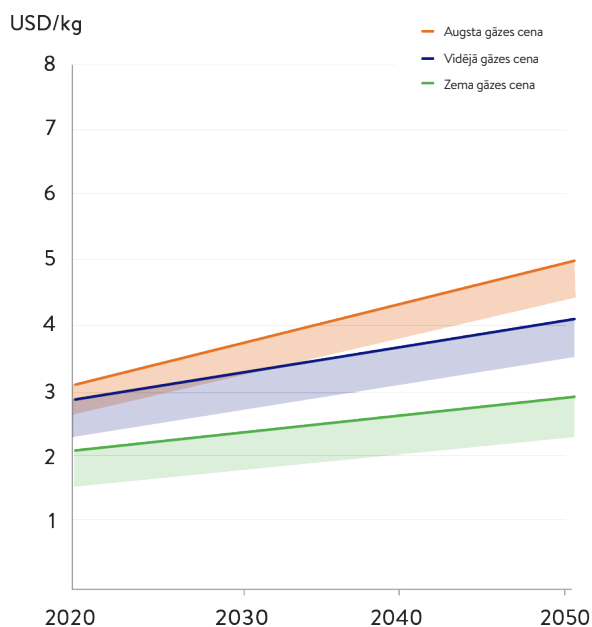
Augstās ūdeņraža transportēšanas izmaksas nosaka to, ka lielākā daļa ūdeņraža tiks patērēta tajā valstī vai reģionā, kur tas tiek ražots. Divi lielākie pasaules enerģijas tirgi, Ķīna un ASV, visticamāk, spēs nodrošināt salīdzinoši augstu pašpietiekamību ūdeņraža izmantošanas jomā. Tomēr pastāv iespēja, ka līdz 2030. gadam varētu attīstīties arī ievērojamas ūdeņraža un uz ūdeņradi balstītu kurināmo/ķīmisko vielu globālās tirdzniecības plūsmas, kas būs iespējams tad, ja tuvākajā nākotnē izveidosies pietiekama reģionālā un globālā sadarbība (III attēls).

I. attēls. Prognozētās ar atjaunīgo enerģiju iegūtā mazoglekļa ūdeņraža izmaksas līdz 2050. gadam



Avots: Pasaules Enerģijas padome

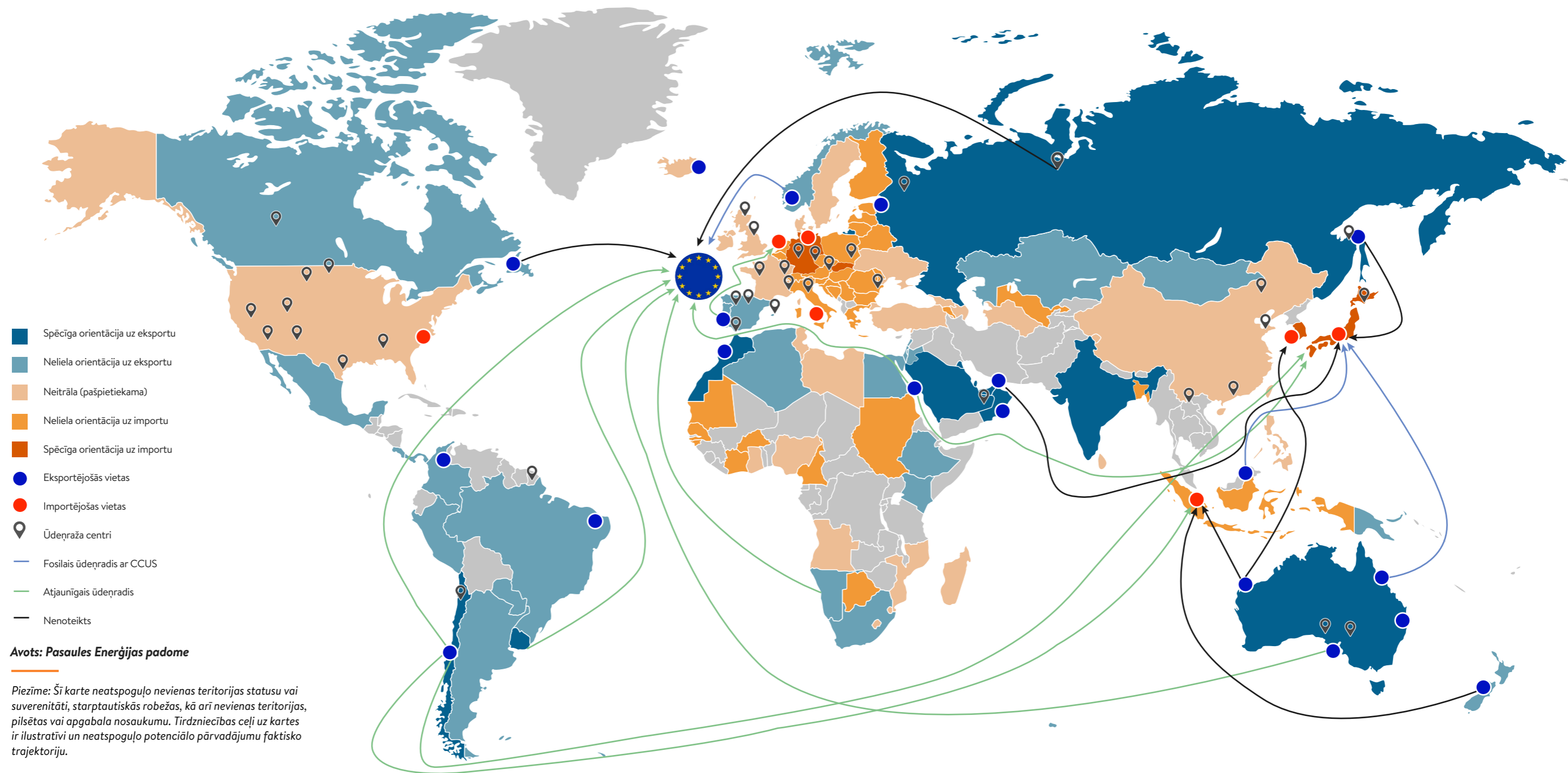
II attēls. Prognozētās no dabasgāzes ar CCUS iegūtā mazoglekļa ūdeņraža izmaksas līdz 2050. gadam



Avots: Pasaules Enerģijas padome

Tirdzniecības kartē ir atspoguļota un izcelta prognoze divu būtisku importa centru potenciālam. Viens no šiem būtiskajiem importa centriem koncentrēsies Ziemeļeiropas reģionā, bet otrs - ap Japānu un Dienvidkoreju. Savukārt galveno eksportējošo centru attīstība sagaidāma tajos reģionos, kuros ir bagātīgi lētu fosilo energoresursu krājumi un plašas CCUS attīstības iespējas (piemēram, Austrālija, Kanāda, Tuvie Austrumi un Krievija), kā arī reģionos, kuros ir plaši pieejami atjaunīgie energoresursi (Āfrika, Latīņamerika un Tuvie Austrumi).

III attēls. Potenciālā mazoglekļa ūdeņraža importa un eksporta dinamika 2040. gadā



METODOLOĢIJA

Karte, kas parāda potenciālo mazoglekļa ūdeņraža importa un eksporta dinamiku 2040. gadā, ir balstīta uz vairākiem ārējiem avotiem un iekšējām modifikācijām. Valstis ir sadalītas 5 kategorijās, raksturojot to eksporta un importa potenciālu: spēcīga orientācija uz eksportu, neliela orientācija uz eksportu, neitrāla (pašpietiekama), neliela orientācija uz importu, spēcīga orientācija uz importu. Katras valsts novērtējums tika balstīts uz enerģētikas ekspertu prognozēm par attiecīgo valstu lomu pasaules ūdeņraža tirdzniecībā līdz 2040. gadam. Ekspertu vērtējums par potenciālajiem nākotnes tirdzniecības ceļiem balstīts uz valsts ūdeņraža stratēģijām, līdz šim izsludinātajiem projektiem

un tirgus tendencēm. Enerģētikas eksperti izvēlējās Padomes un PwC ekspertu kopienu ietvaros dažādos reģionos. Katras valsts statuss izvērtēts piešķirot noteiktu punktu skaitu, analizējot vairāk kā 80 ekspertu atbildes. Galīgā pozīcija importa/eksporta spektrā ir balstīta uz vidējo punktu skaitu, kas iegūts ekspertu vērtējuma rezultātā, ar nosacījumu, ka katrā valstī tiek sasniegts minimālais atbilstu skaits, lai nodrošinātu rezultāta stabilitāti un ņemot vērā katras valsts atbilstu standarta novirzi, kas atspoguļo nenoteiktības līmeni (ja vienas valsts vērtējumi ir bijuši ļoti atšķirīgi). Padomes komanda atkārtoti izvērtēja valstis ar augstiem standarta novirzes rādītājiem un precizēja galīgo punktu skaitu un valsts statusu, informējot par to attiecīgās valsts pārstāvjus. Kartē ir norādīti galvenie eksporta un importēšanas centri, kā arī saistītie

tirdzniecības ceļi un produktu klasifikācija (mazoglekļa ūdeņradis ar CCUS, atjaunīgais ūdeņradis, nenoteiktas izcelsmes ūdeņradis utt.). Ir apzināti lielākie eksporta un importa centri, un maršruti ir balstīti uz izvēlētiem plānotajiem vai izsludinātajiem starptautiskajiem ūdeņraža tirdzniecības projektiem vai divpusējiem partnerībām, kas paredz nākotnes tirdzniecības perspektīvas. Izmantotā informācija balstīta uz Pasaules Enerģijas padomes avotiem, Starptautiskās Enerģētikas aģentūras Globālo ūdeņraža pārskatu 2021 (IEA - Global Hydrogen Review 2021), IRENA pārskatu "Enerģētikas transformācijas ģeopolitika: Ūdeņraža faktors 2022" (Geopolitics of the Energy Transformation: The Hydrogen Factor 2022), kā arī Padomes veikto novērtējumu par publiski pieejamiem tirdzniecības projektiem, oficiālajiem partnerības līgumiem un saprašanās

memorandiem. Vienkāršošanas nolūkos tirdzniecības ceļi, kas savienoti ar ES karogu, simbolizē tirdzniecību ar vienu vai vairākām ES valstīm. Savukārt, informācija par divpusējiem partnerībām, kas neietilpst mazoglekļa ūdeņraža kurināmo/atvasinājumu tirdzniecības darbībā, atspoguļota 13. attēlā.

Visbeidzot, kartē ir parādīti arī galvenie ūdeņraža centri/reģioni, kuros visintensīvāk tiek īstenotas ar mazoglekļa ūdeņradi saistītās investīcijas un aktivitātes. Sīkāka informācija ir norādīta 2. pielikumā: Mazoglekļa ūdeņraža reģionu saraksts.

PIEAUGOŠA INTERESE PAR MAZOGLEKĻA ŪDEŅRAŽA IZMANTOŠANU

Interese par mazoglekļa ūdeņradi turpina strauji pieaugt - 22 valstis ir publicējušas un izstrādājušas valsts stratēģiju (tostarp 11 stratēģijas - kopš 2021. gada janvāra), līdz šim ir paziņots par vairāk nekā 400 mazoglekļa ūdeņraža projektiem (IEA, 2021), un pieaug arī interese no investoru un finanšu iestāžu puses. Mazoglekļa ūdeņraža ražošanas tehnoloģiju izmaksas samazinās visā pasaulē, un tirgos, kur pašreizējās dabasgāzes cenas ir augstas, mazoglekļa ūdeņradis, kas ražots izmantojot atjaunīgos energoresursus, sasniedz līdzvērtīgu cenu līmeni ar ūdeņradi, kas ražots no fosilā kurināmā.

Pašreizējais militārais konflikts Ukrainā ir atkārtoti aktualizējis energoresursu piegāžu drošības jautājumu un ierindojis to starp politisko darba kārtību prioritātēm. Enerģētikas plānos arvien nozīmīgāka loma varētu būt mazoglekļa ūdeņradim, kas iegūts, izmantojot atjaunīgos energoresursus vai kodolenerģiju, lai šādi atbalstītu piegāžu un piegādātāju diversifikāciju. Īstermiņā tas varētu izpausties kā pieaugošs atjaunīgās enerģijas un kodolenerģijas projektu skaits, lielāks atbalsts izpētei un attīstībai alternatīvo kurināmo un energonešēju jomā, kā arī jaunu sadarbības attiecību veidošanu starp valstīm, nākotnē attīstot mazoglekļa ūdeņraža tirdzniecību. Savukārt vērtējot ekonomiskās perspektīvas ūdeņradim, kas iegūts no dabasgāzes, izmantojot CCUS, pastāv neskaidrības par tā nozīmi īstermiņā, jo dabasgāzes piegādes stabilitāte un cena šobrīd ir svārstīga.

Lai gan visā pasaulē pieaug mazoglekļa ūdeņraža izmantošanas apjoms un interese par to, dažādos pasaules reģionos mazoglekļa ūdeņraža ieviešana notiek atšķirīgi, un katram reģionam, valstij, vai pat pilsētai būs atšķirīgi risinājumi, lai pielāgotos lokālām īpatnībām. Atšķirības mazoglekļa ūdeņraža ieviešanā dažādos reģionos radīsies atšķirīgu tirgus iespēju un ieinteresēto pušu lēmumu un darbību iespaidā. Ūdeņraža daudzpusība padara to piemērotu daudzās valstīs, taču pielietojuma risinājumi un piegādes ķēžu attīstība ir jāpielāgo katram konkrētajam kontekstam. Novērojot reģionālās līdzības un iespējamo sinerģiju, būtu jāveicina intensīvāka reģionālā sadarbība ūdeņraža tehnoloģiju attīstības jomā (tabula 1).

NESKAIDRĪBU RISINĀŠANA

Pārejot no jautājuma “vai” uz jautājumu “kā” attīstīt zemas oglekļa emisijas ūdeņraža tehnoloģiju, atklājas būtiskas neskaidrības, kas ir jārisina, lai pilnībā būtu iespējams izmantot ūdeņraža potenciālu.

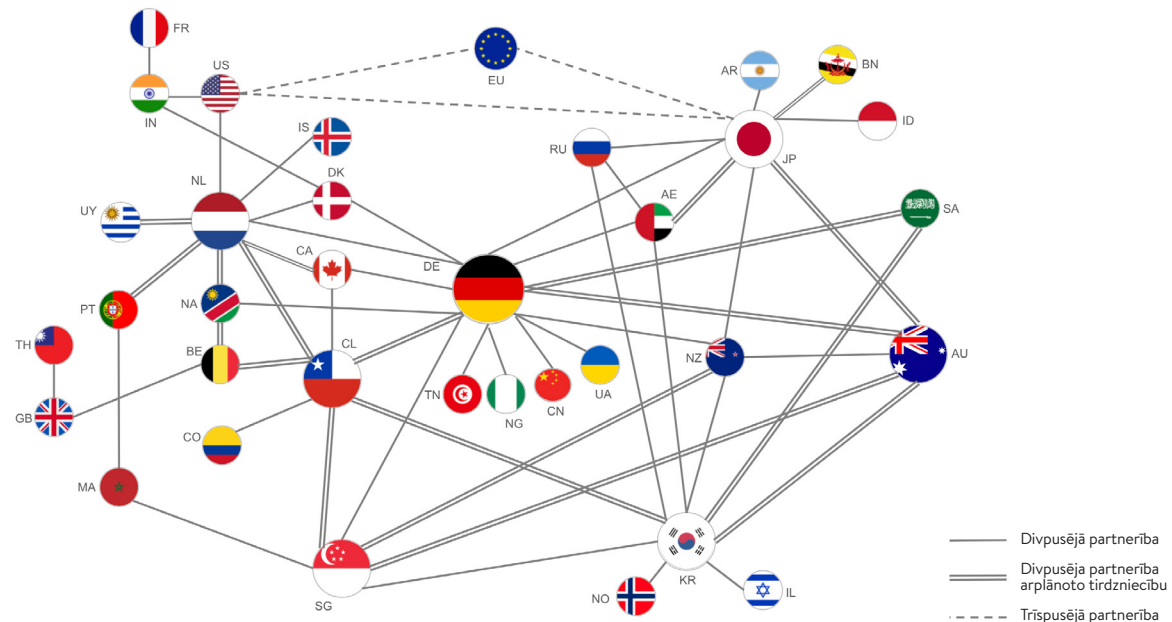
- Vai ir iespējams pārvarēt ar dažādām iespējamām piegādes ķēdēm saistītos izaicinājumus? Mazoglekļa ūdeņraža piegādes ķēdi veido dažādi ražošanas avoti, transporta un uzglabāšanas tehnoloģija, kā arī dažādas galapatēriņa iespējas. Turklāt visas ar ūdeņradi saistītās tehnoloģijas un lietošanas veidi laika gaitā attīstīsies, un katrai valstij atkarībā no tās individuālās situācijas būs pieejamas arvien plašākas iespējas un potenciālie risinājumi. Iespēju daudzveidība un strauja tehnoloģiskā attīstība topošajā globālajā mazoglekļa ūdeņraža tirgū rada papildu grūtības lēmumu pieņēmējiem izdarīt izvēli par ieguldījumiem dažādu vērtību ķēžu risinājumos. Turklāt nacionālo “bezkrāsu ūdeņraža”² stratēģiju ieviešana, var palielināt ilgtermiņa pārredzamību projektu izstrādātājiem un veicināt starpvalstu sadarbību piegādes ķēdē.
- Vai ūdeņradim var būt nozīme klimata pārmaiņu risināšanā īstermiņā? Mazoglekļa ūdeņraža projektu izstrādes grafiks nav pietiekami saskaņots ar nepieciešamību risināt klimata pārmaiņu problēmas. Ir steidzami jāattīsta infrastruktūra un jāpalielina gan piedāvājuma, gan pieprasījuma apjomi, tostarp jāaizstāj pašreizējais fosilais ūdeņradis, lai līdz 2030. gadam sasniegtu būtisku mazoglekļa ūdeņraža izmantošanas apjoma palielināšanu un šādi nodrošinātu ūdeņraža nozīmīgu lomu Parīzes nolīguma mērķu sasniegšanā. Jāpiebilst, ka par lielu izaicinājumu uzskatāma savlaicīga infrastruktūras attīstība, jo īpaši, ja pārējai uz ūdeņradi nebūs pieejama esošā gāzes infrastruktūra. Tāpēc prioritāte būtu jāpiešķir ātri īstenojamiem projektiem, izmēģinājuma projektiem un centriem (hubiem), kā arī projektiem, kas ir integrēti visā vērtību ķēdē, lai atrisinātu “vistas un olas” problēmu starp ūdeņraža piedāvājumu un pieprasījumu.
- Vai var rasties finansējami projekti veidojot tiltu starp inženieriem un finansētājiem? Pastāv plaša starpība starp to, ko tehnoloģiju izstrādātāji varētu ieviest, un to, ko finansēs banķieri. Kādus pasākumus var veikt, lai nodrošinātu jauno uzņēmējdarbības modeļu darbību un mazoglekļa ūdeņraža konkurētspēju salīdzinot ar alternatīviem esošajiem risinājumiem? Visā pasaulē ir vērojama investīciju budžetu novirzīšana zaļajām investīcijām, kam pievienojas pandēmijas seku novēršanas fondi, kuri savā stratēģijā aizvien augstāku prioritāti piešķir tieši ilgtspējīgām investīcijām. Šis ilgtspējīgu finansējumu un vides, sociālās un pārvaldības integrētas politikas principus atbalstošās sabiedrības grupas var palīdzēt valdībām piesaistīt finansējumu ūdeņraža projektu turpmākai attīstībai. Tomēr bez valdības atbalsta projektu riska mazināšanai tie joprojām saskaras ar finansējuma problēmu.
- Vai var garantēt galveno mazoglekļa ūdeņraža ražošanas avotu piegādes stabilitāti? Atjaunīgais ūdeņradis lielā mērā ietekmē no atjaunīgajiem energoresursiem saražotās elektroenerģijas pieejamību, kas savukārt ir atkarīga no dabas apstākļu svārstībām. Ekstremāli laikapstākļi var būtiski ietekmēt atjaunīgās enerģijas piegādi, kas var radīt problēmas un nenoteiktību attiecībā uz atjaunīgā ūdeņraža piegādes stabilitāti. Arī no fosilā kurināmā ar CCUS iegūtā mazoglekļa ūdeņraža piegāde var būt nestabila sakarā ar dabasgāzes piegādes nenoteiktību un/vai lielām tās cenas svārstībām.

² Atbilstoši industrijā pielietotajai esošajai ūdeņraža klasifikācijai ar krāsu kodu palīdzību, ūdeņraža “krāsa” tiek izmantota, lai raksturotu ūdeņraža izcelsmi atkarībā no dažādiem resursiem (ūdens, vai fosilajiem energoresursiem) vai arī izcelsmi atkarībā no ražošanas procesā pielietotās enerģijas izcelsme (piemēram, elektroenerģijas izcelsmes no atjaunojamiem vai fosiliem resursiem gadījumos, ja ūdeņradis tiek ražots elektrolīzes ceļā). Pielietotie krāsu kodi ir: zaļa, zila, pelēka, brūna vai melna, tirkizila, rozā, sarkana un balta.

IESPĒJU MĒROGS

Lai mazoglekļa ūdeņradi varētu attīstīt plašā mērogā, kopā ar enerģētikas kopienu globālā, reģionālā un valsts līmenī ir tikuši apzināti galvenie faktori, kas to veicinās. Lai palīdzētu tirgum attīstīties un labāk saskaņot piedāvājumu un pieprasījumu, tuvākajā laikā pirmkārt būtu vajadzīga labāka koordinācija starp ieinteresētajām pusēm globālā līmenī. Šajā kontekstā jāmin, ka turpina attīstīties divpusējas partnerības starp valstīm, un arvien vairāk tajās tiek iekļauta tirdzniecība ar mazoglekļa ūdeņradi (IV attēls). Stingra un koordinēta rīcība klimata jomā ir īpaši būtiska, lai veicinātu interesi par mazoglekļa ūdeņradi un, īstenojot atbilstošu politiku, mazoglekļa ūdeņradis varētu sasniegt savu patieso potenciālu un kļūt par vienu no tehnoloģijām, kas nodrošinās Parīzes nolīguma ilgtermiņa mērķu sasniegšanu. Publiskā un privātā finansējuma mobilizēšana ir ļoti svarīga arī globālā, reģionālā un valsts līmenī, lai samazinātu ieguldījumu risku, palielinātu projektu skaitu un apjomu un atbalstītu infrastruktūras attīstību. Valstu līmenī viens no būtiskākajiem ūdeņraža attīstības veicinātājiem ir skaidri definēta valsts stratēģija, kas ietver: tirgus attīstības plānus un mērķus, lai nodrošinātu ilgtermiņa skatījumu; normatīvā regulējuma prioritātes, lai mazinātu šķēršļus mazoglekļa ūdeņraža potenciāla izmantošanai, jo īpaši tiesību aktu pielāgošana, lai sniegtu iespēju tirajām molekulām kļūt par energoresursu struktūras sastāvdaļu; ekonomiskie un finansiālie pilnvarojumi un stimuli, tostarp oglekļa emisiju cenas, degvielu piedevu kvotas un citi zemas oglekļa dioksīda emisijas degvielas veicināšanas mehānismi. Valsts atbalsts ūdeņraža centru izveidei arī ir ļoti svarīgs, lai veicinātu vietējā pieprasījuma un piedāvājuma saskaņotu veidošanos.

IV attēls. Divpusējo partnerību pašreizējais stāvoklis



Avots: Pasaules Enerģijas padome

Jo īpaši steidzami ir nepieciešams novirzīt uzmanības centru uz enerģijas lietderību cilvēku vajadzību nodrošināšanai un pievērsties mazoglekļa ūdeņraža pieprasījumam un galalietotājiem.











Pirmkārt, uzmanība ir jāpievērš mazoglekļa ūdeņraža cenai galalietotājam. Pieprasījuma pēc mazoglekļa ūdeņraža pieaugums ir atkarīgs no izmaksām. Galvenā uzmanība būtu jāpievērš nevis ūdeņraža ražošanas izmaksām, bet gan cenai galalietotājiem, un tajā būtu jāiekļauj transporta izmaksas (tas ir sarežģīti, jo ir daudz grūti nosakāmu komponentu, piemēram, transporta infrastruktūra, vietējās atļaujas u. c.), uzglabāšanas izmaksas, peļņas normu un infrastruktūras izveides izmaksas galapatēriņa vietā. Šīs izmaksas var būt daudz lielākas nekā pašas ūdeņraža ražošanas izmaksas, un galīgais mērķis, lai mazoglekļa ūdeņradis būtu konkurētspējīgs nākotnē, ir nevis ražošana ar viszemākajām izmaksām, bet gan piegāde par viszemāko cenu, sniedzot vislielāko labumu sabiedrībai un videi.

Otrkārt, papildu atbalsts būtu jākoncentrē uz galalietotājiem. Ir nepieciešams lielāks atbalsts pieprasījuma pusē, kas vērsts uz tiešajiem lietotājiem, kuri izmantos ūdeņradi savām vajadzībām. To var panākt, nodrošinot piegādes pārredzamību un garantijas pircējam. Eksperti vienprātīgi aicināja ieviest izcelsmes apliecinājumus un globālas ilgtspējības prasības, lai veicinātu ūdeņraža tirgus attīstību. Globālā sadarbība šajā jomā jāsāk jau šodien, ja vēlamies, lai tīra ūdeņraža attīstība palīdzētu sasniegt Parīzes nolīguma mērķus. Tomēr jāatzīmē, ka globāli saskaņots mehānisms rada risku izveidot apzināti vienkāršotu vai mazāk vērienīgu sistēmu (t. i., vienoties par mazāko kopsaucēju), un tā pieņemšanai var būt nepieciešams ilgāks laika periods, kas varētu būt nesavienojams ar īstermiņa starpvalstu tirdzniecības plāniem. Pašreizējā regulējuma nenoteiktība attiecībā uz

mazoglekļa ūdeņradi (piemēram, saskaņotu ūdeņraža ražošanas metožu definīciju trūkums, oglekļa intensitātes noteikumi u. c.) kavē ieguldījumus un rūpnieciska mēroga projektu uzsākšanu. Valstu un reģionālās iniciatīvas šajā jomā tiek īstenotas, taču vienpusēji, kas var radīt šķēršļus globālajai tirdzniecībai. Tāpēc eksperti aicina izveidot starptautisku, atzītu institūciju, kas vadītu globālus centienus standartizēt šīs definīcijas. Turklāt, sniedzot lielāku atbalstu tiešajiem lietotājiem, ir jāveicina pāreja uz zema oglekļa satura alternatīvām, izmantojot stimulējošus politikas instrumentus (piemēram, oglekļa cena, oglekļa cenu starpības līgumi (CCFD), oglekļa ievēkorekcijas mehānisms (CBAM) vai kvotas). Visbeidzot, lai atbalstītu galalietotājus, ieguldījumu risku samazināšanai ir jānovērš arī ar normatīvo regulējumu un tiesisko vidi saistītā nenoteiktība. Lai gan pašreizējās cenas un bažas par drošību kavē ūdeņraža izmantošanas paplašināšanos, īstermiņā saprašanās memorandi, partnerības un ilgtermiņa līgumi veido tirgu un nodrošina pārredzamību riska dalībniekiem. Tirgum attīstoties, var rasties lielāka elastība un konkurētspēja.

Treškārt, attīstot mazoglekļa ūdeņradi, līdztekus ekonomiskajām iespējām jāņem vērā arī sociālā ietekme. Lielāks uzsvars ir jāliek uz to, lai nodrošinātu, ka vietējais pieprasījums pēc mazoglekļa ūdeņraža vispirms tiek apmierināts tajos gadījumos, kad tas ir ekonomiski pamatoti salīdzinājumā ar alternatīvām, jo īpaši valstīs ar ievērojamu esošo ūdeņraža patēriņu vai eksporta ambīcijām. Ņemot vērā ar mazoglekļa ūdeņradi saistīto jautājumu daudzpusību, lai attīstītu tā izmantošanu lejupejošajā aprites posmā, ir vajadzīgs šim mērķim paredzēts transports, infrastruktūra un uzglabāšanas iekārtas, kas var radīt jaunas prasmes un darbavietas, jo īpaši valstīs, kuras plaši izmanto atjaunīgos energoresursus. Šāda pieeja radīs lielāku ar mazoglekļa ūdeņraža ekonomikas attīstību saistīto vērtību sabiedrībai. Galvenais veiksmes faktors mazoglekļa ūdeņraža ieviešanai ir saistīts ar sabiedrības atbalstu un no tās izrietošo nepieciešamību nodrošināt plašāku sabiedrības izglītošanu par ūdeņraža nozīmi klimata pārmaiņu mazināšanā un lomu, kāda tam varētu būt enerģētikas sistēmās, lai palielinātu enerģijas pieejamību un sociālo taisnīgumu. Būs vajadzīga sabiedrības izglītošana un informēšana, lai palielinātu iedzīvotāju izpratni par ūdeņradi un uzlabotu esošo kompetenču kopumu visā nozarē. Globāla mazoglekļa projektu monitoringa un ziņošanas rīka izstrāde veicinātu sabiedrības informētību un izpratni, kā arī palīdzētu sekot līdzi progresam laika gaitā un atbalstītu lēmumu pieņemšanu.

I tabula. Reģionālās atziņas

	 ĀFRIKA	 ĀZIJAS UN KLUSĀ OKEĀNA VALSTIS	 EIROPA	 LATĪŅAMERIKA UN KARĪBU JŪRAS REĢIONS	 TUVIE AUSTRUMI UN PERSIJAS LĪČA VALSTIS	 ZIEMEĻAMERIKA
	<p>Mīlztips potenciāls, bet vāja infrastruktūra: kā Āfrikai nodrošināt eksporta tirgu un attīstīt vietējo tirgu?</p>	<p>Mazoglekļa ūdeņraža integrēšana un ar to saistīto ekonomisko iespēju izmantošana</p>	<p>Nozīmīgs mērķis ir pēc iespējas ātrāk samazināt oglekļa dioksīda emisijas, vienlaikus palielinot piegāžu drošību un risinot elastīguma jautājumus.</p>	<p>Pašpietiekamības palielināšana un jaunais reģionālais sadarbības attīstīšana</p>	<p>Mazoglekļa ūdeņradis, ko veicina oglekļa aprites ekonomika un ilgtspējīgs enerģijas eksports</p>	<p>Augsto tehnoloģiju gatavība, kas atvieglo tirgus izveidi konkrētās ekonomikas nozarēs ar eksporta ambīcijām.</p>
IAM						
Tirgus darbības / iespējas	<p>Galapatēriņa prioritātes: 1- Enerģijas pieejamība, 2- Lauksaimniecība, 3- Eksports, 4- Rūpniecība</p> <p>Mazoglekļa ūdeņraža ražošanas avoti: 1- atjaunīgais ūdeņradis, 2- dabas ūdeņradis, 3- ūdeņradis no dabasgāzes ar CCUS</p>	<p>Galapatēriņa prioritātes: 1- rūpniecība, 2- transports, 3- enerģijas ražošana</p> <p>Mazoglekļa ūdeņraža ražošanas avoti: Ūdeņradis, kas nerada oglekļa dioksīdu (t. i., ar zemu oglekļa dioksīda emisiju līmeni; neatkarīgi no ūdeņraža veida - atjaunīgais ūdeņradis, zemas oglekļa emisijas ūdeņradis no dabasgāzes un akmeņogļēm ar CCUS).</p>	<p>Galapatēriņa prioritātes: 1 - rūpniecība, 2 - transports</p> <p>Mazoglekļa ūdeņraža ražošanas avoti: 1- atjaunīgais ūdeņradis, 2- ūdeņradis no dabasgāzes ar CCUS, 3- ūdeņradis no citiem avotiem (kodolenerģija, atkritumi, biogēnais metāns, metāna pirolīze utt.).</p>	<p>Galapatēriņa prioritātes: Eksports (H₂ un produkti, kuros izmanto H₂): 1- rūpniecība, 2- transports, 3- lauksaimniecība, 4- eksports (H₂ un H₂ produkti).</p> <p>Mazoglekļa ūdeņraža ražošanas avoti: 1 - atjaunīgais ūdeņradis, 2 - ūdeņradis no visa vietējā līmeņa pieejamā fosilā kurināmā ar CCUS</p>	<p>Galapatēriņa prioritātes: 1- Eksports, 2- Rūpniecība</p> <p>Mazoglekļa ūdeņraža ražošanas avoti: 1- ūdeņradis no visa vietējā līmeņa pieejamā fosilā kurināmā ar CCUS, 2- atjaunīgais ūdeņradis.</p>	<p>Galapatēriņa prioritātes: 1 -rūpniecība, 2 - transports</p> <p>Mazoglekļa ūdeņraža ražošanas avoti: Ūdeņradis ar zemu oglekļa dioksīda emisiju līmeni (atjaunīgais ūdeņradis, fosilais ūdeņradis ar CCUS u. c.).</p>
Reģionālie ceļi	<p>Mazoglekļa ūdeņraža attīstība varētu palīdzēt Āfrikai risināt jautājumus, kas saistīti ar enerģijas pieejamību, enerģētisko neatkarību, nodrošinājumu ar pārtiku un vietējo iedzīvotāju nodarbinātību.</p> <p>Āfrikā ir ievērojami atjaunīgās enerģijas resursi, lai attīstītu mazoglekļa ūdeņraža ražošanu, un nozīmīgi derīgo izrakteņu resursi, kas ir daļa no enerģijas pārejas tehnoloģiju vērtību ķēdes.</p> <p>Tomēr ir daudz izaicinājumu, kas jāpārvar: dažu valstu faktiskās iespējas izmantot ūdeņraža ekonomikas priekšrocības ierobežo infrastruktūras un vispārējās informētības trūkums, politiskās un ekonomiskās problēmas, pieprasījuma stabilitātes trūkums, kā arī ūdens trūkums.</p> <p>Ziemeļāfrikā ir labvēlīgāki apstākļi, jo īpaši Maroka, Alžīrija un Ēģipte varētu būt ūdeņraža un tā atvasinājumu pirmās eksportētājas.</p> <p>Ūdeņraža tehnoloģijas attīstības sākumposmā ir iespējas, kas paveras ūdeņraža inovāciju jomā, un Āfrikas valstis varētu kļūt par tehnoloģiju noteicējām, nevis ieguvējām.</p>	<p>Āzijas un Klusā okeāna reģions ir virzības uz ūdeņraža ekonomiku epicentrs - Japāna, Dienvidkoreja un Austrālija pirmās publiskoja stratēģiju, kurā integrēta pieeja attiecībā uz mazoglekļa ūdeņradi balstītajiem kurināmajiem, atbalstot dekarbonizācijas centienus daudzās jomās un ekonomikas izaugsmi, izmantojot inovācijas un jaunus tehnoloģijas eksportus.</p> <p>Pieaug interese citās valstīs, lai gan visaptveroši plāni vēl nav publicēti, tostarp no galvenajām tirgus dalībniecēm Ķīnas un Indijas.</p> <p>Agrīnā mazoglekļa ūdeņraža ieviešanas posmā: prioritāšu noteikšana starp kurināmā veidiem varētu atvieglot plašāku izmantošanu, un ir vajadzīga plašāka reģionālā un globālā sadarbība, lai novērstu šķēršļus globālās tirdzniecības attīstībai (piemēram, saskaņotus ūdeņraža avotu definīcijas trūkums, jūrniecības noteikumu atjaunināšana u. c.).</p>	<p>Vācijas impulss - Eiropa, pateicoties Vācijai, ir ūdeņraža attīstības vadītājs</p> <p>ES plāno plašā mērogā izmantot mazoglekļa ūdeņraža tehnoloģijas, lai atbalstītu savus dekarbonizācijas centienus, izvirzot augstus importa mērķus (no Ziemeļāfrikas, Latīņamerikas, Persijas līča valstīm u.c.).</p> <p>Vairākas problēmas ES: - Vairāk atšķirīgu viedokļu: piemēram, par maisījumiem, par zemas oglekļa emisijas ražošanas avotu definīciju, tīrs ūdeņradis pretstatā tā izmantošanas starpposmiem (piemēram, metāna ieguve ar elektroenerģijas palīdzību (power-to-gas), amonjaka ieguve, šķidrās kurināmās) utt. - Saskaņotu standartu izstrāde un noteikumu racionalizācija ir ļoti svarīga, lai veicinātu zemas oglekļa dioksīda emisijas ūdeņraža izmantošanu.</p> <p>Laika nobīde starp vērienīgo klimata programmu un ūdeņraža infrastruktūras īstenošanu: paredzams, ka vērienīgi infrastruktūras projekti, it sevišķi enerģijas importa infrastruktūras jomā, sāks darbu pēc 2030. gada. Tīkmēr Eiropā tiek attīstīti projekti, kas tiek īstenoti elektroenerģijas ražošanas vietā, ūdeņraža tehnoloģiskie centri, elektrolīzes ražotnes reģionos, kuros ir plaši pieejami atjaunīgie energoresursi. Paredzams, ka tieši šo veidu ražotnes nodrošinās daļu no ūdeņraža pieprasījuma Eiropā.</p>	<p>Plaša interese attīstīt ūdeņraža ražošanu un izmantošanu, galvenokārt koncentrējoties uz ūdeņradi no atjaunojamās enerģijas, bet ņemot vērā visus kontinentā pieejamos resursus.</p> <p>Vietējā pieprasījuma attīstīšana ir galvenais mērķis, lai palīdzētu dekarbonizēt ekonomiku.</p> <p>Čīle ir pirmā iniciatore, kas deva impulsu ūdeņraža izmantošanai kontinentā, kurš tagad ir ļoti dinamisks; paštrinās attīstība un reģionālā sadarbība palielinās.</p> <p>Kontinents piesaista arvien lielāku uzmanību no potenciālajiem importa tirgiem (piemēram, Nīderlandes, Austrālijas, Japānas).</p> <p>Sadarbība varētu pastiprināties, lai piesaistītu vairāk ārvalstu investīciju un iekļautu LAC reģionu pasaules ūdeņraža tirgū.</p>	<p>Virzītājspēks ir ne tikai enerģētikas nozares uzņēmumi, bet arī reģiona aprites oglekļa ekonomikas programma.</p> <p>Leguldījumi tiek veikti ar mērķi uzturēt enerģijas eksportu uz esošajiem tirgiem Eiropā un Āzijā.</p> <p>Esošie plašie naftas un gāzes resursi, kā arī lieliskie dabas resursi atjaunojamās enerģijas ražošanai padara ūdeņraža ražošanu ar zemu oglekļa dioksīda emisiju līmeni reģionā par vienu no konkurētspējīgākajiem pasaulē.</p> <p>Sauāda Arābijā, AAE un Omānā ir virzītājspēks zemas oglekļa dioksīda emisijas ūdeņraža jomā.</p> <p>Vēlme kļūt par zema oglekļa satura ūdeņraža un tā atvasinājumu eksporta centru.</p> <p>Ārvalstu tiesību akti un noteikumi var radīt politiskas šķēršļus, kas var kavēt šo mērķu sasniegšanu, jo īpaši noteikumi, kas saistīti ar potenciālo eksportu.</p>	<p>Kanādā un atsevišķos ASV štatos rodas impulsi.</p> <p>Mērķis ir nākamajās desmitgadēs palielināt un uzlabot enerģosistēmu vispārējo noturību.</p> <p>Augsta tehnoloģiskā gatavība liek iekšzemes tirgum paplašināt galapatēriņa lietojumus, jo īpaši transporta nozarē.</p> <p>Izstrādātie noteikumi un stimuli, kas vērsti uz tīru mobilitāti, veicina ūdeņraža ar zemu oglekļa dioksīda emisiju izmantošanu transporta nozarē.</p> <p>Parādās arī zemas oglekļa dioksīda emisijas ūdeņraža un tā atvasinājumu eksporta ambīcijas, jo īpaši tāpēc, ka reģions ir pašreizējais enerģijas neto eksportētājs.</p> <p>Prioritāte ir centru izveide, kur piedāvājums un pieprasījums atrodas vienā vietā.</p>
Galvenie veicinošie faktori	<p>Reģionālā un apakšreģionālā sadarbība un sadarbība ar importējošiem tirgiem, lai attīstītu Āfrikas ūdeņraža tehnoloģijas un izveidotu kopīgu redzējumu par ūdeņradi.</p> <p>Trūkumu novērtējumi cilvēkkapitāla un infrastruktūras attīstībai</p> <p>Iekšzemes pieprasījuma attīstība transporta, rūpniecības un lauksaimniecības nozarēs.</p>	<p>Dīvpusējas un daudzpusējas sadarbības palielināšana, lai veicinātu mazoglekļa ūdeņraža globālo piegādes ķēdi un ūdeņraža tirdzniecību.</p> <p>Integrēta pieeja enerģētikas politikai un ūdeņraža iekļaušana daudzos enerģētikas sistēmu aspektos.</p> <p>Ar ūdeņradi saistītu tehnoloģiju un plašākas izmantošanas transporta jomā atbalstīšana.</p>	<p>Novērst regulatīvos šķēršļus Eiropas Savienībā (un pretunus dalībvalstu likumdošanā).</p> <p>Vairāk atbalsta mehānismu ražošanas pusei un stimulējoši pasākumi pieprasījuma pusei (piemēram, CCFD vai kvotas).</p> <p>Atbalsts starptautiskās tirdzniecības attīstībai</p> <p>Koordinētāka ūdeņraža diplomātijas darbība ES.</p>	<p>Reģionālā sadarbība, lai palielinātu kontinenta atpazīstamību un piesaistītu ārējos ieguldījumus.</p> <p>Labāk apzināt un izmantot katras valsts individuālās stiprās puses, lai izveidotu integrētu mazoglekļa ūdeņraža piegādes ķēdi.</p>	<p>Reģionālās sadarbības paplašināšana un mācīšanās no iepriekšējiem neveiksmīgajiem mēģinājumiem.</p> <p>Vietējo ekosistēmu un galapatēriņa lietojumu attīstīšana vietējā tirgū, nevis galvenokārt ūdeņraža eksporta nozares izveide.</p> <p>Finansējuma subsīdijas un atbalsta mehānismi, lai uzlabotu lielo pilotprojektu projektu finansēšanas iespējas.</p>	<p>Ūdeņraža transportēšanas un sadales izmaksu mēroga noteikšana un samazināšana.</p> <p>Finansējuma atbalsts pētniecībai un izstrādei, kā arī izmēģinājuma un demonstrējumu projektiem.</p> <p>Centru izveide, lai palīdzētu mazināt nākotnes projektu risku.</p>

IAM leģenda

No 17 **ilgtspējīgas attīstības mērķiem (IAM)** zemas oglekļa dioksīda emisijas ūdeņraža izmantošanas palielināšana dažādos reģionos varētu īpaši palīdzēt sasniegt šādus mērķus:

-  **2:** Novērst badu, panākt pārtikas nodrošinājumu un uzlabot uzturu, veicināt ilgtspējīgu lauksaimniecību.
-  **7:** Nodrošināt ikvienam piekļuvi pieejamai, uzticamai, ilgtspējīgai un modernai enerģijai par pieņemamu cenu.
-  **8:** Veicināt ilgtspējīgu, iekļaušu un ilgtspējīgu ekonomikas izaugsmi, pilnīgu un produktīvu nodarbinātību un pienācīgas kvalitātes darbu ikvienam.
-  **9:** Izveidot noturīgu infrastruktūru, veicināt iekļaušu un ilgtspējīgu industrializāciju un sekmēt inovāciju.
-  **11:** Padarīt pilsētas un apdzīvotas vietas iekļaušas, drošas, noturīgas un ilgtspējīgas.
-  **12:** Nodrošināt ilgtspējīgu patēriņa un ražošanas modeļus
-  **13:** Veikt steidzamus pasākumus, lai cīnītos pret klimata pārmaiņām un to ietekmi.

PASAULES ENERĢĒTIKAS PADOMES AMATPERSONAS

JEAN-MARIE DAUGER

Priekšsēdētājs

MIKE HOWARD

Līdzpriekšsēdētāja

LEONHARD BIRNBAUM

Izpētes komitejas priekšsēdētājs

NORBERT SCHWIETERS

Priekšsēdētāja vietnieks finanšu jautājumos

KLAUS-DIETER BARBKNECHT

Priekšsēdētāja vietnieks - Stratēģiskās alianses

LEONHARD BIRNBAUM

Izpētes komitejas priekšsēdētājs

OLEG BUDARGIN

Priekšsēdētāja vietnieks - Kongress, 2022

BEATRICE BUFFON

Priekšsēdētāja vietnieks - Eiropa

CLAUDIA CRONENBOLD

Priekšsēdētāja vietnieks - Latīņamerika/Karību jūras reģions

ELHAM MAHMOUD IBRAHIM

Priekšsēdētāja vietnieks - Āfrika

SHIGERU MURAKI

Priekšsēdētāja vietnieks - Āzijas un Klusā okeāna valstis/
Dienvīdāzija

FAHAD AL TURKI

Priekšsēdētāja vietnieks - Persijas līča valstis / Tuvie Austrumi

JOSE ANTONIO VARGAS LLERAS

Programmu komitejas priekšsēdētājs

OMAR ZAAFRANI

Komunikācijas un stratēģijas komitejas priekšsēdētājs

ANGELA WILKINSON

Ģenerālsekretārs un izpilddirektors

PASAULES ENERĢIJAS PADOMES ATBALSTĪTĀJI

California ISO

PwC

EDF

Swedish Energy Agency

ENGIE

Tokyo Electric Power Co

Oliver Wyman

PASAULES ENERĢIJAS PADOME

<u>Alžīrija</u>	<u>Ungārija</u>	<u>Paragvaja</u>
<u>Argentīna</u>	<u>Islande</u>	<u>Polija</u>
<u>Armēnija</u>	<u>Indija</u>	<u>Portugāle</u>
<u>Austrija</u>	<u>Indonēzija</u>	<u>Rumānija</u>
<u>Bahreina</u>	<u>Īrija</u>	<u>Krievijas Federācija</u>
<u>Beļģija</u>	<u>Itālija</u>	<u>Saūda Arābija</u>
<u>Bosnija un Hercegovina</u>	<u>Japāna</u>	<u>Senegāla</u>
<u>Botsvāna</u>	<u>Jordānija</u>	<u>Serbija</u>
<u>Bulgārija</u>	<u>Kazahstāna</u>	<u>Singapūra</u>
<u>Kamerūna</u>	<u>Kenija</u>	<u>Slovēnija</u>
<u>Čīle</u>	<u>Koreja (Republika)</u>	<u>Spānija</u>
<u>Ķīna</u>	<u>Kuveita*</u>	<u>Šrilanka</u>
<u>Kolumbija</u>	<u>Latvija</u>	<u>Šveice</u>
<u>Kongo (Dem. Republika)</u>	<u>Libāna</u>	<u>Taizeme</u>
<u>Kotdivuāra</u>	<u>Lietuva</u>	<u>Trinidāda un Tobāgo</u>
<u>Horvātija</u>	<u>Malta</u>	<u>Tunisija</u>
<u>Kipra</u>	<u>Meksika</u>	<u>Turcija</u>
<u>Dominikānas Republika</u>	<u>Monako</u>	<u>Apvienotie Arābu Emirāti</u>
<u>Ekvadora</u>	<u>Mongolija</u>	<u>Amerikas Savienotās Valstis</u>
<u>Ēģipte (Arābu Republika)</u>	<u>Maroka</u>	<u>Urugvaja</u>
<u>Igaunija</u>	<u>Namībija</u>	<u>Vjetnama</u>
<u>Esvatīni (Svazilenda)</u>	<u>Nepāla</u>	
<u>Etiopija</u>	<u>Nīderlande</u>	
<u>Somija</u>	<u>Jaunzēlande</u>	
<u>Francija</u>	<u>Nigēra</u>	
<u>Vācija</u>	<u>Nigērija</u>	
<u>Grieķija</u>	<u>Norvēģija</u>	
<u>Honkonga, Ķīnas īpašās pārvaldes apgabals</u>	<u>Pakistāna</u>	
	<u>Panama</u>	

*gaida dalības apstiprinājumu

62-64 Cornhill
London EC3V 3NH
United Kingdom
T (+44) 20 7734 5996
F (+44) 20 7734 5926
E info@worldenergy.org

www.worldenergy.org | [@WECouncil](https://twitter.com/WECouncil)