

Power-to-X

tehnoloģijas perspektīvas



Avots: Dreamstime

Mg. sc. ing. **Tatjana Odiņeca**,
RTU SGŪTI doktorante



Lai sasniegtu Parīzes nolīgumā noteiktos ilgtermiņa mērķus klimata pārmaiņu ierobežošanas jomā, vairākas pasaules valstis ir apņēmušās nākamajās desmitgadēs īstenot vērienīgu enerģētikas dekarbonizācijas procesu. Šā gada 18. oktobrī Berlīnē norisinājās Pasaules Enerģijas padomes (PEP) Vācijas Nacionālās komitejas *Enerģijas diena 2018 (Annual Energy Day 2018 of WEC Germany)*, kuras galvenā tēma bija šībrīža jaunākais instruments cīņā par dekarbonizāciju – tehnoloģija *Power-to-X* un tās "ceļa kartes starptautiskie aspekti".

Power-to-X tehnoloģijas būtība

Pasaules enerģētikas pārejas galvenais elements ir arvien pieaugošais atjaunojamo energoresursu (AER) pielietojums, vienlaikus paaugstinot energoefektivitāti. Tradicionāli atjaunojamos energoresursus izmanto vai nu siltumenerģijas ražošanā tiešiem galalietotājiem (biomasa, saules bateriju paneļi u.c.), vai "zaļās" elektroenerģijas ražošanā (elektromobiļi, siltumsūkņi utt.). Valstīs, kur atjaunojamās enerģētikas attīstība norit ļoti sekmīgi (piemēram, Vācijā), rodas jauna problēma: klimatisko apstākļu mainības dēļ vēja un saules elektroenerģijas ražošanas maksimumi gada periodā var būt tik lieli, ka nākas atslēgt miljardiem kilovatstundu (kWh) AER elektroenerģijas, jo elektrotīkls uzreiz nevar to pielietot. Lai izlīdzinātu sezonālās (vasaras/zīemas) svārstības atjaunojamās enerģijas ražošanā, ir nepieciešama tās ilgtermiņa uzglabāšana.

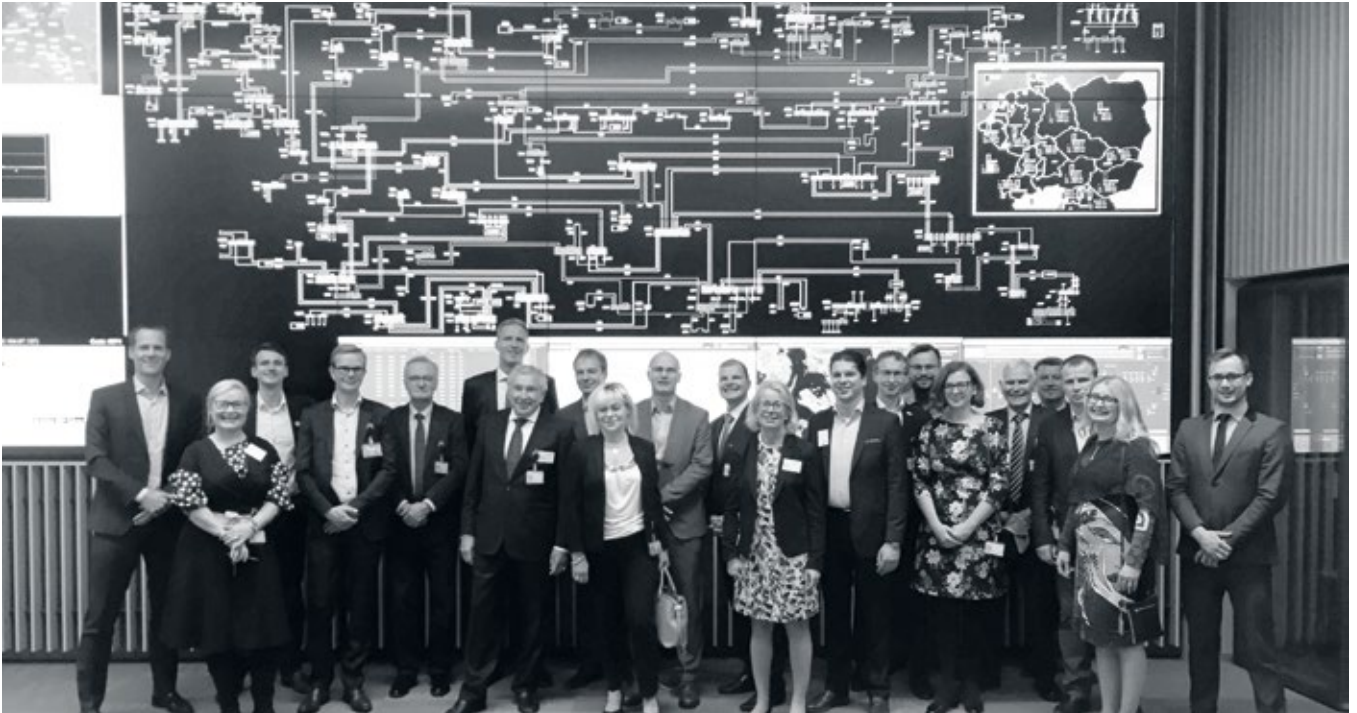
Kā alternatīva esošajām elektroenerģijas akumulācijas metodēm tiek nosaukta relatīvi jaunā tehnoloģija *Power-to-X (PtX)*: atjaunojamo elektroenerģiju (*power*) izmanto, lai ražotu ķīmiskās vielas (*X*), kuras var ilgstoši uzglabāt bez ievēro-

jamiem zaudējumiem un turpmāk izmantot kā sintētisko kurināmo (atkal pārveidojot par enerģiju) vai kā pamatresursu ķīmiskajā rūpniecībā.

"Tradicionālā" elektroenerģijas pārveide uz vielām ar augstu enerģētisko vērtību ir ūdens līdzstrāvas elektrolīze: šajā procesā tiek ražots ūdeņradis, ko savukārt pārveido par metānu. Ūdeņradim ir vairāki potenciālie pielietojumi, kas to padara par elastīgu un daudzpusīgu enerģijas glabātavu – īpaši tāpēc, ka to (vismaz līdz zināmai robežai) var savienot ar esošo gāzes kurināmo. Solis tālāk ir aktuālās *Power-to-X* tehnoloģijas: tās izmanto AER elektroenerģiju ne tikai ūdeņraža ražošanai, bet, izmantojot CO₂ kā viegli pieejamu papildu resursu, sintezē -metanolu vai sarežģītākas molekulas, piemēram, sintētisko kurināmo. Šādi paveras iespēja *nošaut divus zaķus uzreiz*: ražojot oglekļa ziņā neitrālu degvielu, samazināt siltumnīcefekta gāzu emisijas transporta nozarē.

Iegūto atjaunojamo kurināmo (metāns, metanols, amonjaks, dīzeļdegviela u.c.) var izmantot visās tautsaimniecības nozarēs – transportā, siltumapgādē, rūpniecībā, elektroenerģijas ražošanā u.c.

* International aspects of a Power-to-X roadmap. A report prepared for the World Energy Council Germany.



PEP Vācijas Nacionālās komitejas rīkotās *Enerģijas dienas 2018* dalībnieki. Viņu vidū arī PEP LNK prezidents Namejs Zeltiņš un raksta autore

Pētījums "*Power-to-X* ceļa kartes starptautiskie aspekti" un tā rezultāti

PEP *Enerģijas dienas 2018* ietvaros tika prezentēti pētījuma "*Power-to-X* ceļa kartes starptautiskie aspekti" rezultāti. Pētījums, ko pēc PEP Vācijas Nacionālās komitejas pasūtījuma veica konsultāciju aģentūra *Frontier Economics*, ir veltīts globālās *PtX* industrijas izveides perspektīvām nākamajās desmitgadēs. Pētījumā ir pamatota nepieciešamība pēc *PtX* ražošanas un starptautiskas tirdzniecības, kā arī nosauktas potenciālās *PtX* ražotājvalstis un valstis-eksportētājas, noskaidroti galvenie pieturas punkti un tuvākie mērķi ceļā uz pasaules *PtX* tirgu.

PtX tehnoloģija – nozīmīgs elements pasaules enerģētikas dekarbonizācijā

Daudzās pasaules valstīs *PtX* var sekmīgi papildināt tradicionālos "zaļās" enerģētikas risinājumus:

- *PtX* produkti ir piemēroti elektroenerģijas sezonālai uzglabāšanai, lai novirzītu vasarā saražotu atjaunojamo enerģiju uz ziemas mēnešiem apkures vajadzībām. Uzglabāšanas iespēja uzlabo energoapgādes drošumu;
- dažās nozarēs kurināmais ar augstu enerģijas blīvumu ir nepieciešams loģistikas apsvērumu dēļ. Tas lielā mērā attiecas uz aviācijas un kuģniecības nozarēm, kā arī uz specifiskiem augstas temperatūras rūpnieciskiem vai ķīmiskiem procesiem. *PtX* degvielas, līdztekus biodeģvielām, nodrošina

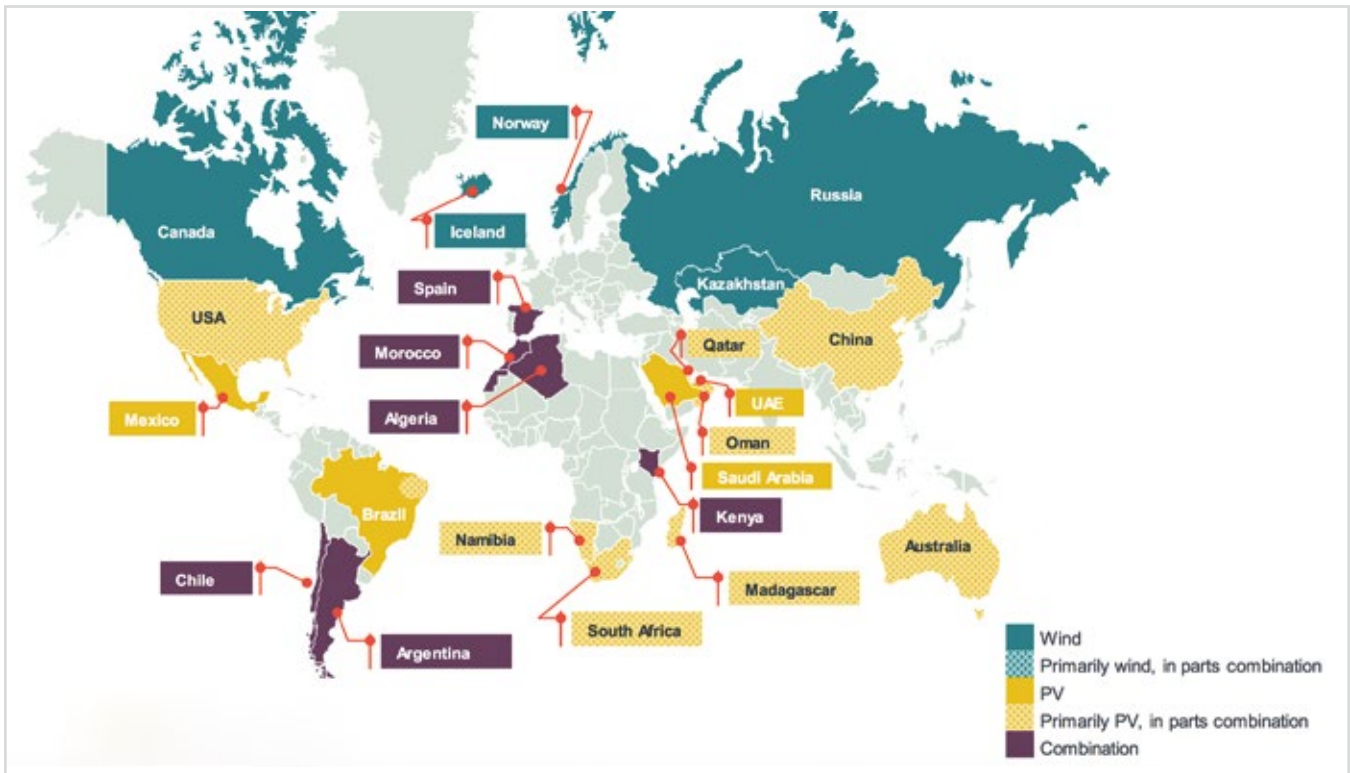
tehniski īstenojamus risinājumus, lai panāktu minētajos gadījumos prasītos CO₂ izmešu samazinājumus;

- lielāko daļu sintētisko degvielu (sintētisko metānu, dīzeļdegvielu, benzīnu, petroleju u.c.) var nekavējoties izmantot esošajās iekārtās, kas sniedz vairākas priekšrocības:
- iespēju sasniegt CO₂ izmešu samazinājumu īsā laika posmā, bez ilgstošas esošo ierīču pielāgošanas jaunajām tehnoloģijām (tas īpaši attiecas uz siltumapgādes un transporta nozarēm);
- iespēju izmantot esošo infrastruktūru (gāzes cauruļvadus, uzpildes stacijas un glabātavas) un iekārtas, tā samazinot nepieciešamību pēc ievērojamiem finanšu ieguldījumiem jaunu tehnoloģiju ieviešanas periodā;
- iespēju izmantot esošo energoinfrastruktūru (piemēram, gāzes cauruļvadus), lai pārvarētu sabiedrības bažas par *PtX* produktu ieviešanu (parasti sabiedrības atbalsts jauniem infrastruktūras projektiem, kas ietekmē vidi un ainavu, mēdz būt ierobežots).

Videi nekaitīgu sintētisko degvielu industrija rada nepieciešamību attīstīt globālu *PtX* tirgu

Situācijas analīzei tiek izmantots Vācijas piemērs: šajā valstī ceļā uz enerģētikas dekarbonizāciju "zaļās" degvielas imports no ārvalstīm būs nepieciešams un izdevīgs dažādu iemeslu dēļ:

- importa izmaksu priekšrocības – *PtX* ražošana pasaules reģionos, kur pastāv labvēlīgi apstākļi AER (vējš, saule) izmantošanai, ir ievērojami lētāka nekā Eiropā, pat ņemot vērā transporta izmaksas;



Avots: Frontier Economics

Valstis ar patlaban lielāko PtX ražošanas potenciālu

- AER-E objektu lokalizācijas vietu nepietiekamība: daudzās Eiropas valstīs ir ierobežota pieejamība vietām, kur iespējama elektroenerģijas ražošana no atjaunojamiem enerģijas avotiem (AER-E) – it īpaši tas sakāms par vēja parkiem. Dažās valstīs situāciju vēl vairāk apgrūstina ar vides (piemēram, tradicionālās ainavas vai jūras piekrastes) aizsardzību saistītie ierobežojumi;
- PtX ir samērā liela transportspēja, importējot lielas atjaunojamās enerģijas jaudas (pirmām kārtām tie ir ķīmiskie enerģijas nesēji, tostarp PtX degvielas). Pastāv labi attīstīta starptautiskā transporta infrastruktūra, un pārvadājumu izmaksas lielos attālumos ir salīdzinoši zemas;
- globālā PtX tirdzniecība veicina ekonomisko izaugsmi un labklājību: enerģijas imports un eksports bieži nostiprina starptautisko tirdzniecību, valstu sadarbību un politiskās saites. Eksportētājvalstīs var gūt labumu no ieguldījumu izaugsmes, importētājvalstīs – no zemākām enerģijas izmaksām. Turklāt valstis, kas eksportē tehnoloģijas un aprīkojumu (piemēram, Vācija) gūst labumu no tirgus situācijas uzlabošanas.

Lai PtX tirgus ilgtermiņā taptu globāls, ir nepieciešami būtiski ieguldījumi PtX ražotnēs un infrastruktūrā

Pētījuma indikatīvie aprēķini liecina, ka attīstīts globālais "zaļo" sintētisko degvielu tirgus ilgtermiņā (2050. gadā un vēlāk) var pieprasīt no 10 000 līdz 20 000 TWh/gadā, kas atbilst aptuveni 50% no mūsdienu pasaules pieprasījuma pēc jēlnaftas. Nepieciešamā udeņraža ražošanas jauda vien var sasniegt 3000 – 6000 GW. Nākotnes globālais PtX tirgus būs

ievērojams, bet tā potenciāla daļējai materializācijai ir nepieciešami ievērojami ieguldījumi PtX tehnoloģijās un ražotnēs nākamajās desmitgadēs. Šiem ieguldījumiem būs vajadzīgs atbilstošs regulējums un savlaicīga rīcība, kas pavērs ceļu globālai PtX nozarei.

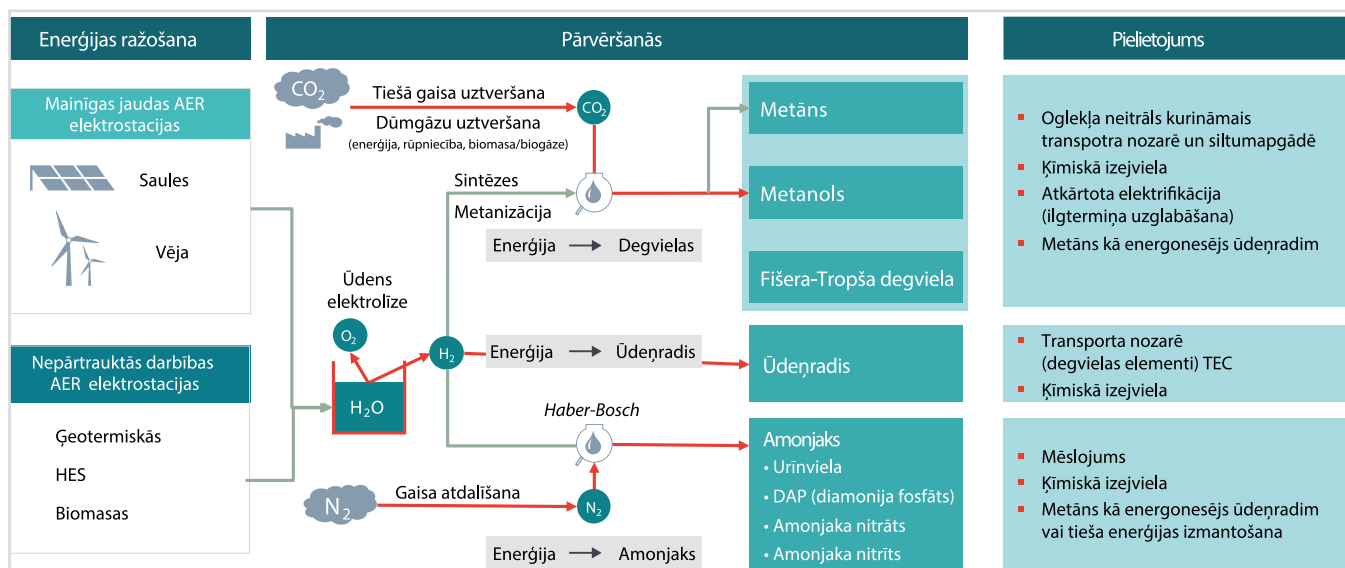
Pētījuma autoru piedāvātajam PtX nozares un starptautisko PtX tirgu globālas attīstības plāna pamatā ir šādi trīs faktori.

1. Tehnoloģiju attīstība, lai radītu ievērojamus izmaksu ietaupījumus.

Tehnoloģiju attīstību veicinās liela mēroga projekti un lielāks iekārtu instalāciju skaits, lai standartizētu lietotņu un procesu ražošanu. Izmaksu samazināšanai ir nepieciešams ievērojami paaugstināt PtX tehnoloģiju efektivitāti. Turklāt globāla PtX tirgus iniciēšanu var atbalstīt, pilnveidojot tādas



Power-to-X trīs pilāri



AER enerģijas pārvēršanās dažādos ķīmisko energoiesēju veidos

tehnoloģijas kā "zilais" ūdeņradis (ūdeņradis, kas iegūts no pārveidota dabasgāzes tvaika ar oglekļa uztveršanu un uzglabāšanu) vai, īslaicīgi, CO₂ uztveršanu no biomasas un/vai rūpnieciskajām emisijām (tas nepieciešams sintētiskajām degvielām ar oglekļa saturu).

2. Pieprasījums un tirgi: politika, kas atspoguļo "zaļo" PtX vērtību.

Lai atbalstītu PtX tirgu izveidi, politikas veidotāji varētu paredzēt īstermiņa atbalstu izmēģinājuma projektiem un demonstrējumu projektiem: PtX projektiem būs nepieciešams valsts atbalsts, lai saņemtu finansējumu, ja tiesiskais regulējums nestimulēs gatavību maksāt par PtX "zaļo" vērtību. Enerģētikas tirgus noteikumi jāstrukturē tā, lai sintētiskās degvielas nebūtu neizdevīgākā stāvoklī. Piemēram, elektroenerģiju, ko izmanto PtX ražošanā, var īstermiņā (daļēji) atbrīvot no enerģijas nodokļiem un nodevām.

Ilgtermiņā pasaules mērogā ir jārada līdzvērtīgi konkurences apstākļi visām CO₂ samazināšanas tehnoloģijām, tostarp arī PtX.

3. Investīcijas un piedāvājums: labvēlīgas investīciju sistēmas izveide, lai nodrošinātu PtX piegādes.

PtX nozare jāattīsta gan ražotājvalstīs, gan valstīs, kur notiek pētījumi; jābūt atbilstošai investīciju sistēmai, lai piesaistītu nepieciešamos ieguldījumus no visas pasaules. Lai īstenotu investīcijas potenciālajās eksportētājvalstīs, ir jādibina plaša starptautiska sadarbība PtX attīstības jomā.

Līdztekus minētajiem pasākumiem ir vajadzīga saskaņota rīcība visos plāna attīstības posmos.

Piegādes pasaules PtX tirgū varētu nodrošināt vairākas valstis, kuru izvietojums pasaules kartē ilustrē potenciālo piegādātāju daudzveidību un liecina par to, ka nākotnē pieprasīto apjomu ir iespējams nodrošināt. Valstis ar labvēlīgiem nosacījumiem un augstu tehnisko potenciālu enerģijas ražošanai no atjaunojamiem enerģijas avotiem ir spēcīgas kandidātes PtX ražošanai un eksportam. Tas, kad un vai tās ienāks PtX tirgū, ir atkarīgs no valstu individuālām motivācijām.

Power-to-X iespējas un riski dažādās nozarēs: secinājumi

Pēc pētījuma rezultātu prezentēšanas (*Enerģijas dienas 2018* dalībniekus ar tiem iepazīstināja *Frontier Economics* direktora vietnieks Jens Perners (*Dr. Jens Perner*)) notika diskusija, kurā piedalījās pārstāvji no dažādām Vācijas tautsaimniecības nozarēm, kurās būtu potenciāli pielietojamas PtX degvielas. Dienas otrajā daļā tika aplūkoti PtX pielietojuma piemēri, bet divās citās diskusijās atkal tika apspriestas PtX tehnoloģiju un tirgus attīstības "par un pret". Apkopojot diskusiju dalībnieku viedokļus, var izteikt šādus secinājumus.

Power-to-X ir viena no šodienas aktualitātēm enerģētikā – vīzija, kas virzās uz pielietojumu. To ir vērts attīstīt – kā jebkuru tehnoloģiju, kas varētu palīdzēt enerģētikas dekarbonizācijā. Tomēr pagaidām tā ir ļoti dārga un līdz ar to – nav konkurētspējīga. Ja nav tirgus pieprasījuma un klientu, kuri vēlas iegādāties produktu, nevar gaidīt, ka tiks veikti ilgtermiņa ieguldījumi PtX tehnoloģijās un iekārtās – ne Eiropā, ne citviet pasaulē. Lai nodrošinātu uzticamas pieprasījuma struktūras un veicinātu pasaules PtX tirgus izaugsmi, politikas veidotājiem jāizveido sistēma, kas radītu vienlīdzīgu konkurences apstākļus PtX un tradicionālajām degvielām atbilstoši "zaļo" sintētisko degvielu oglekļa neitralitātes principam.

Visbeidzot, daži vārdi par šīs tehnoloģijas potenciālu Latvijā. Vairākām valstīm galvenā motivācija ieviest *Power-to-X* ir aktuālā problēma – atjaunojamās elektroenerģijas periodiska pārprodukcija (piemēram, vēja ģeneratoros) un centieni to risināt, lietderīgi izmantojot "lieko" enerģiju. Latvijai šī problēma nav aktuāla, mūsu valsts enerģētikai cīņā par dekarbonizāciju, drīzāk, būs jāpaliek pie tradicionālā *X-to-Power* enerģijas ražošanas veida, ar uzsvaru uz atjaunojamo X (energoresursu) izmantošanu un energoefektivitātes paaugstināšanu. **E&P**