



**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**

LV PEAK
LATVIJAS UNIVERSITĀTES DOMNĪCA

**Zaļais kurss – virzība uz
klimatneitralitāti 2050.gadā.
Stratēģiskie investīciju virzieni eksporta
potenciāla attīstībai.
Nākotnes tehnoloģijas un investīciju
projekti Latvijai.**

**Dr. oec. Olga Bogdanova, Dr. oec. Jurijs
Spiridonovs, Mg.iur. Kārlis Piģēns**

24.11.2022.

Mērķis

Detalizētākā veidā apskatīt zaļo kursu – virzību uz klimatneitralitāti 2050.gadā, kā arī iezīmēt stratēģiskos investīciju virzienus eksporta potenciāla attīstībai un apzināt nākotnes tehnoloģijas un investīciju projektus Latvijai, kas stiprinātu visas tautsaimniecības attīstību.

Prezentācijas ietvars

I Zaļā kursa attīstības pasaules scenāriji un zaļo mērķu sasniegšanas galvenie virzītājspēki/ tehnoloģijas

II Elektroenerģijas bāzes jaudu attīstība un sistēmas pakalpojumu eksports

III Zaļā ūdeņraža ražošanas un eksporta potenciāls

IV Biogāzes ražošanas un eksporta potenciāls

V Pazemes krātuvju pakalpojuma potenciāls Eiropas līmenī – Dobeles potenciāla izmantošana

VI CO₂ emisiju krātuvju attīstības un to pakalpojumu eksporta potenciāls

VII Sintētiskās degvielas ražošanas un eksporta potenciāls

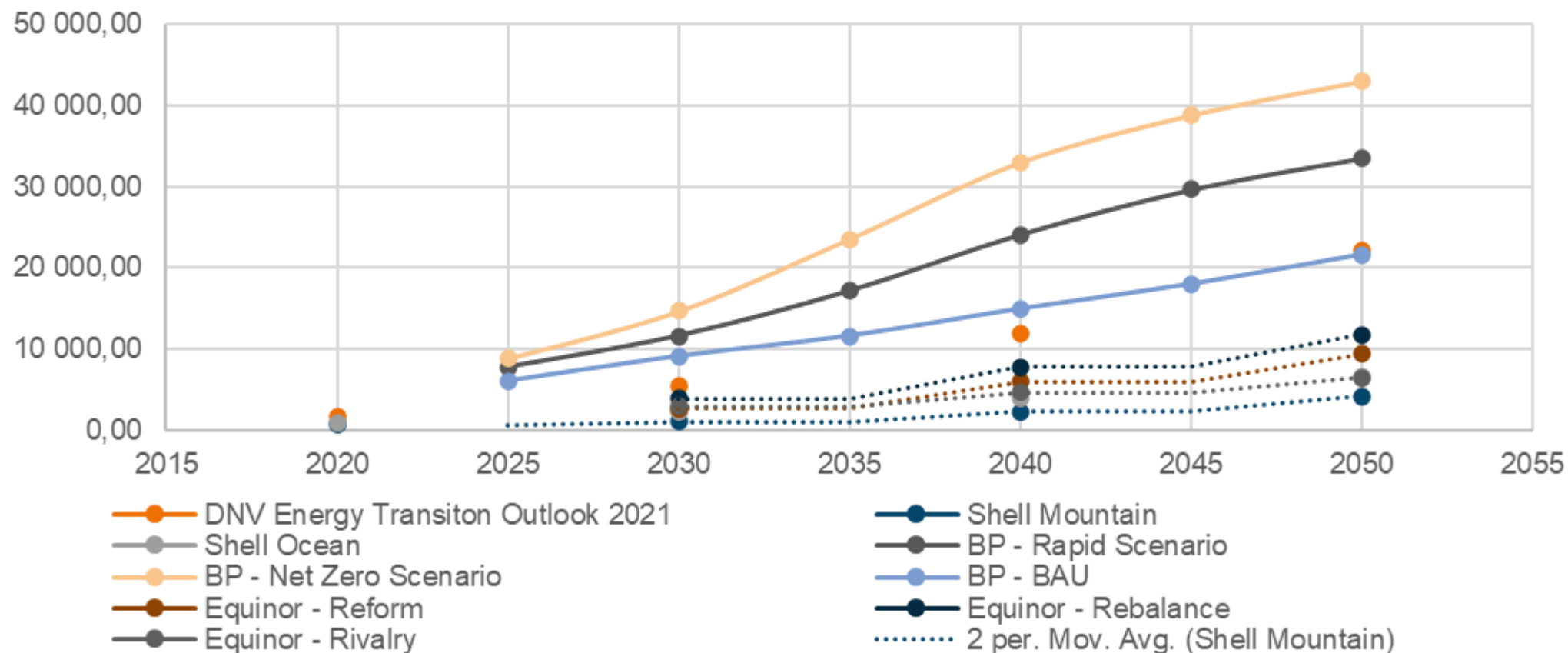
VIII Digitalizācijas pakalpojumu un tehnoloģiju eksports

IX Citi virzieni (t.sk. horizontālie jautājumi)

I Zaļā kursa attīstības pasaules scenāriji un zaļo mērķu sasniegšanas galvenie virzītājspēki/ tehnoloģijas

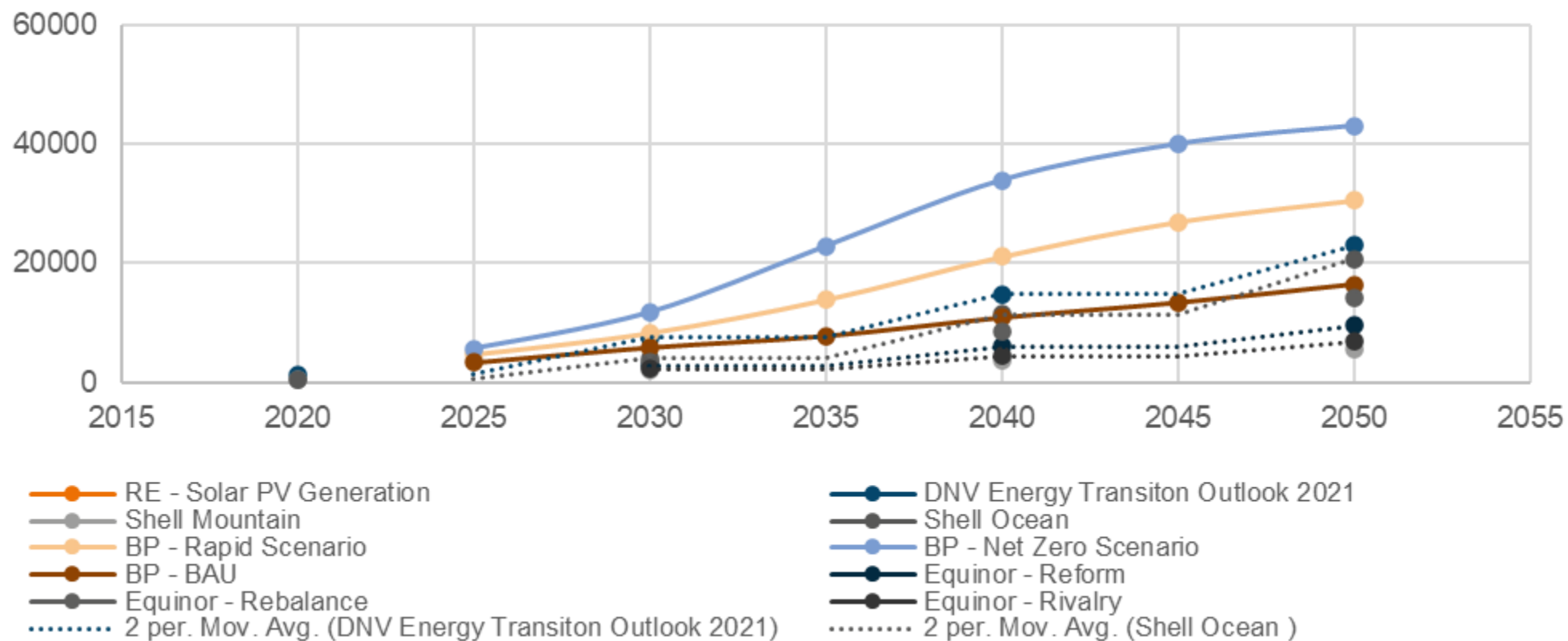
- Pāreju uz ilgtspējīgāku un drošāku enerģētiku iespējams panākt ar dažādiem politikas instrumentiem, kā rezultātā veidojas atšķirīga energosistēmu struktūra.
- Enerģijas pārejas process ievērojami balstās uz trim galvenajiem pīlāriem:
 - (1) enerģijas pieprasījuma samazināšana, palielinot efektivitāti,
 - (2) galapatēriņa elektrifikācija, un
 - (3) elektroenerģijas ražošanas dekarbonizācija. Attiecīgi saistītām tehnoloģijām ir augstāks komerciāls potenciāls.
- Vēja enerģija ir atzīta par vadošo AER tehnoloģiju. Lielāki attīstības tempi ir prognozēti tieši jūras vēja enerģijai. Pārsvarā tas ir saistīts ar ierobežotām iespējām attīstīt liela mēroga vēja parkus sauszemē dēļ ierobežotām zemes platībām un pašvaldību ieinteresētības trūkumu to darīt vai pat pretestību.

Vēja ģenerācija, TWh



Vēja enerģijas daļa elektroenerģijas ģenerācijas portfeli

Saules PV ģenerācija, TWh



Saules enerģijas daļa elektroenerģijas ģenerācijas portfeli

- Vērtējot Latvijā saražotās (vēja un saules) enerģijas eksporta potenciālu, būtiski ņemt vērā šīs enerģijas konkurētspēju potenciālajos eksporta tirgos, kā arī tehniskās iespējas šādu enerģiju fiziski piegādāt.
- Baltijai sinhronizējot elektroenerģijas tīklu ar Eiropas kontinentāliem tīkliem, pastāvēs tehnoloģisks ierobežojums Baltijas reģionā saražotās elektroenerģijas pārpalikumus novirzīt Polijā. Vienlaikus elektroenerģijas novirzīšanai Zviedrijas dienvidu cenu zonai, būtu iespējams attīstīt Latvijas-Zviedrijas līdzstrāvas starpsavienojumu (LasGo).
- Līdz ar to būtu nepieciešams veikt attiecīgā starpsavienojuma ekonomiski-tehnisko izvērtējumu, nosakot tā potenciālās noslodzes efektivitāti, kas pēc būtības arī atspoguļos Zviedrijas tirgus pievilcīgumu Latvijā saražotajai vēja un saules enerģijai, kas pārsniedz vietējo pīķa slodzi.

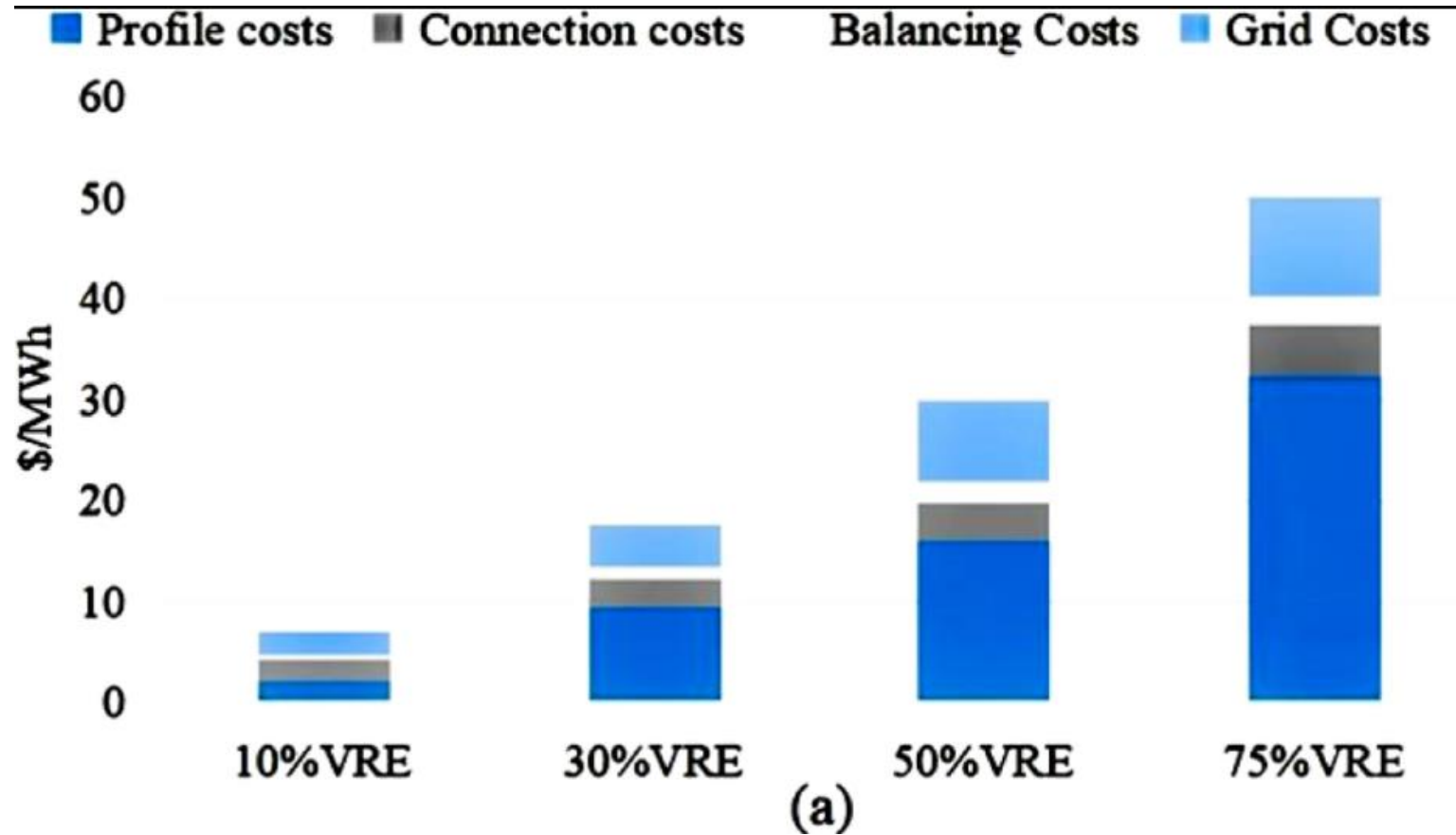
- Pasaulē fosilo energoresursu elektrostaciju jaudu pakāpeniska aizstāšana (papildus ātri augošai AER tehnoloģiju tirgus daļai) lielākoties tiek balstīta uz dabasgāzes, kodolenerģijas un ūdeņraža tehnoloģiju kombināciju.
- Neskatoties uz to, ka ūdeņraža tehnoloģijas ir aktīvi pieminētas gandrīz visos scenārijos, tikai daži sniedz konkrētas prognozes. Vienlaikus daži scenāriji (piemēram, Bloomberg), uzskata ūdeņradi par nākotnes ekonomikas mugurkaulu.
- Tāpat IRENA scenārijs īpaši akcentē bateriju lomu nākotnes virzībai uz klimatneitralitāti. Savukārt Bloomberg-Red scenārijs uzskata, ka tieši kodolenerģija spēlēs vadošo lomu tīrās enerģijas nākotnē.
- Kopumā pieprasījuma pēc fosilajiem energoresursiem samazināšanos pēc 2030. gada nosaka elektrifikācija, arvien pieaugoša AER izmantošana un zaļā ūdeņraža ieviešana enerģētikas, ēku un rūpniecības sektorā.

II Elektroenerģijas bāzes jaudu attīstība un sistēmas pakalpojumu eksports

Šobrīd ir Latvijā un reģionā vērojamas vairākas būtiskas tendences saistībā ar elektroenerģijas sistēmas pakalpojumiem:

- Ģenerējošo jaudu deficīts (2017. gadā Baltijas elektrostacijās tika saražots 82% no Baltijas elektroenerģijas patēriņa, bet 2021. gadā vairs tikai 56%);
- Desinhronizācija no BRELL loka;
- AER enerģijas ģenerācijas daļas pieaugums enerģijas portfeli.

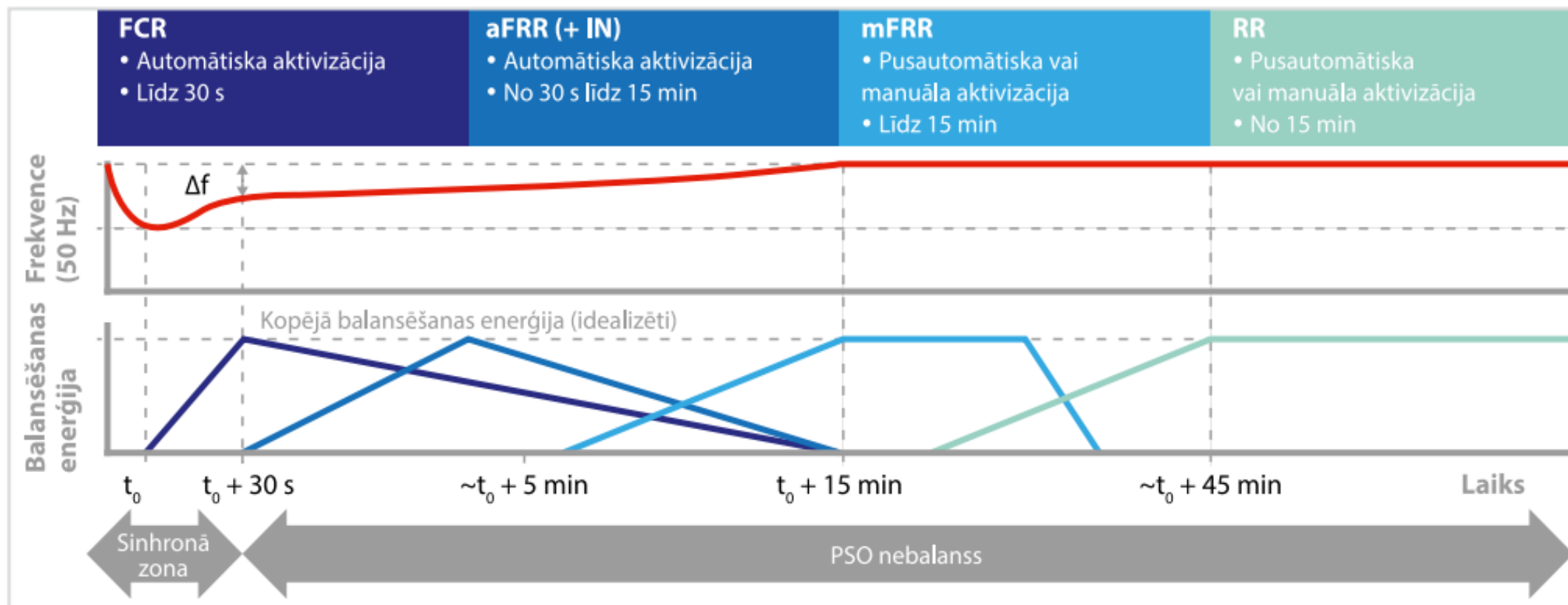
Balansēšanas pakalpojuma proporcija pret mainīgo ģenerāciju



Avots: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235248472200470X>

- Baltijas valstu energosistēmu novirze no plānotā balansa ir palielinājusies - 2021. gadā kopējais nebalansa apjoms bija par 21% lielāks, nekā 2018. gadā.

Tīkla stabilai darbībai PSO ir nepieciešamas šādi rezervju pakalpojumi:



Baltijas rezervju pakalpojumu tirgus potenciāls

	Rezervju pieprasījums Baltijā, MW	PSO/BSO apjoms rezervju segšanai, MW	Baltijas jaudas tirgus daļa	
			MW	%
FCR ↑↓	25	12	13	52
aFRR ↑	134	65	69	51
aFRR ↓	134	65	69	51
mFRR ↑	677	177	500	74
mFRR ↓	568	0	568	100
Kopā	1538	319	1219	79

Secinājumi:

- Latvijas ģenerējošām jaudām būtu iespēja piedāvāt balansēšanas pakalpojumus Baltijas vienotajā balansēšanas tirgū, t.i. sniedzot to ne tikai Latvijas tirgus dalībniekiem, bet pēc būtības eksportējot šo pakalpojumu arī Igaunijas un Lietuvas vajadzību apmierināšanai. Laikā, kad tirgus interese par AER ģenerāciju pieaug, šis balansēšanas pakalpojumu tirgus segments paliek nenosegts.
- Latvijai būtu iespēja piedāvāt balansēšanas pakalpojuma eksportu uz pārējām Baltijas valstīm apmērā virs 1200 MW, bet vēlāk, pēc balansēšanas tirgu turpmākas integrēšanas ES līmenī, arī valstīs ārpus Baltijas.

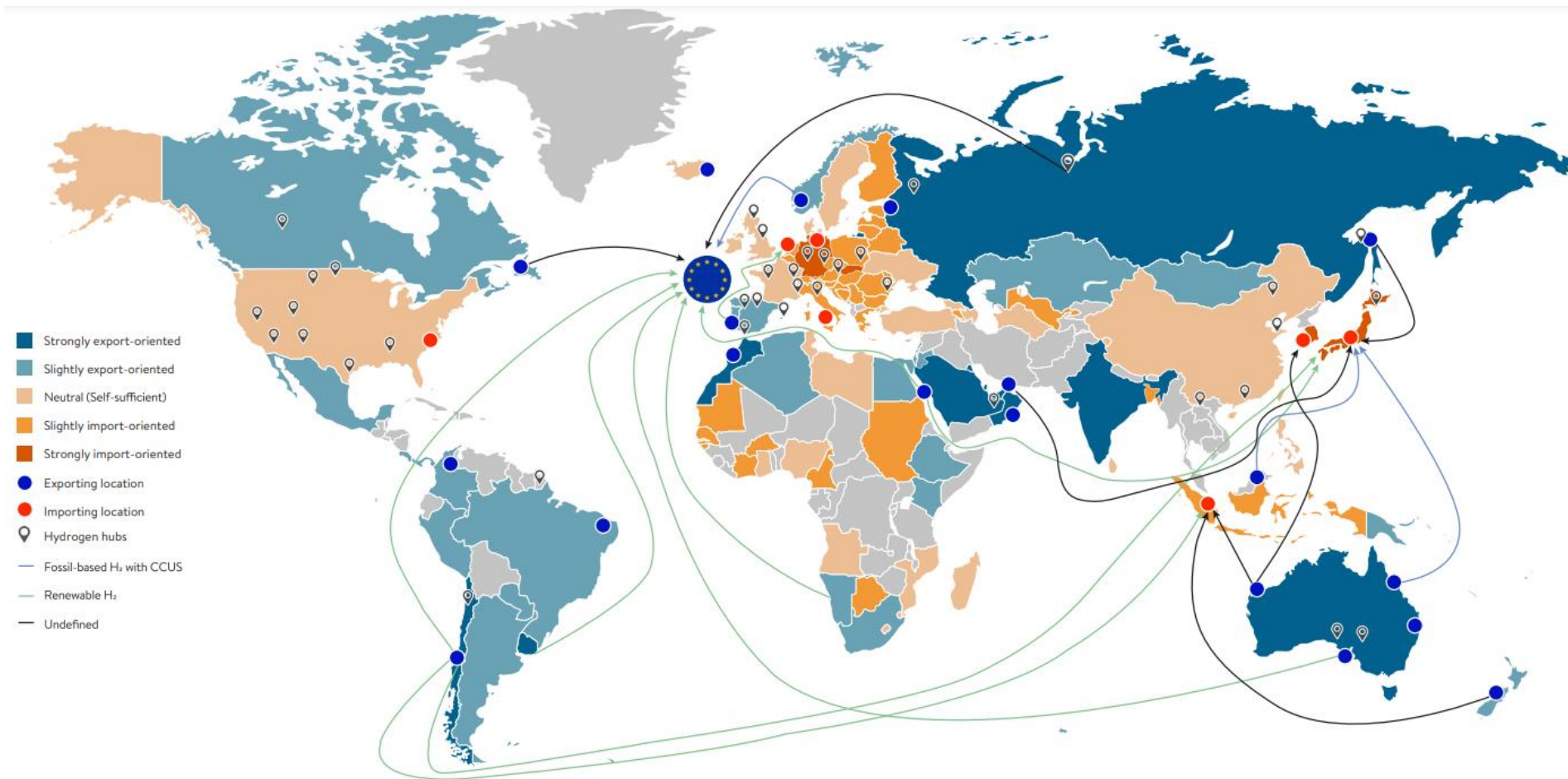
Rekomendācijas:

- Nodrošināt informatīvo atbalstu, kā arī veicinošo tiesisko ietvaru balansēšanas pakalpojumu sniedzējiem konkurētspējīgo pakalpojumu piedāvāšanai Baltijas valstīs, bet pēc balansēšanas tirgu turpmākas integrācijas ES - arī ārpus tā.

III Zaļā ūdeņraža ražošanas un eksporta potenciāls

- Atbilstoši Eiropas Komisijas aplēsēm, līdz 2024. gadam ES varētu tikt uzstādītas atjaunīgā ūdeņraža elektrolīzeri ar kopējo jaudu 6 GW, bet līdz 2030. gadam — atjaunīgā ūdeņraža elektrolīzeri ar jaudu 40 GW un kāpināt ražošanu līdz **10 milj. t atjaunīgā ūdeņraža**.
- Atbilstoši Eiropas Komisijas vērtējumam, no 2025. līdz 2030. gadam ūdeņradim jāklūst par neatņemamu integrētas energosistēmas elementu.

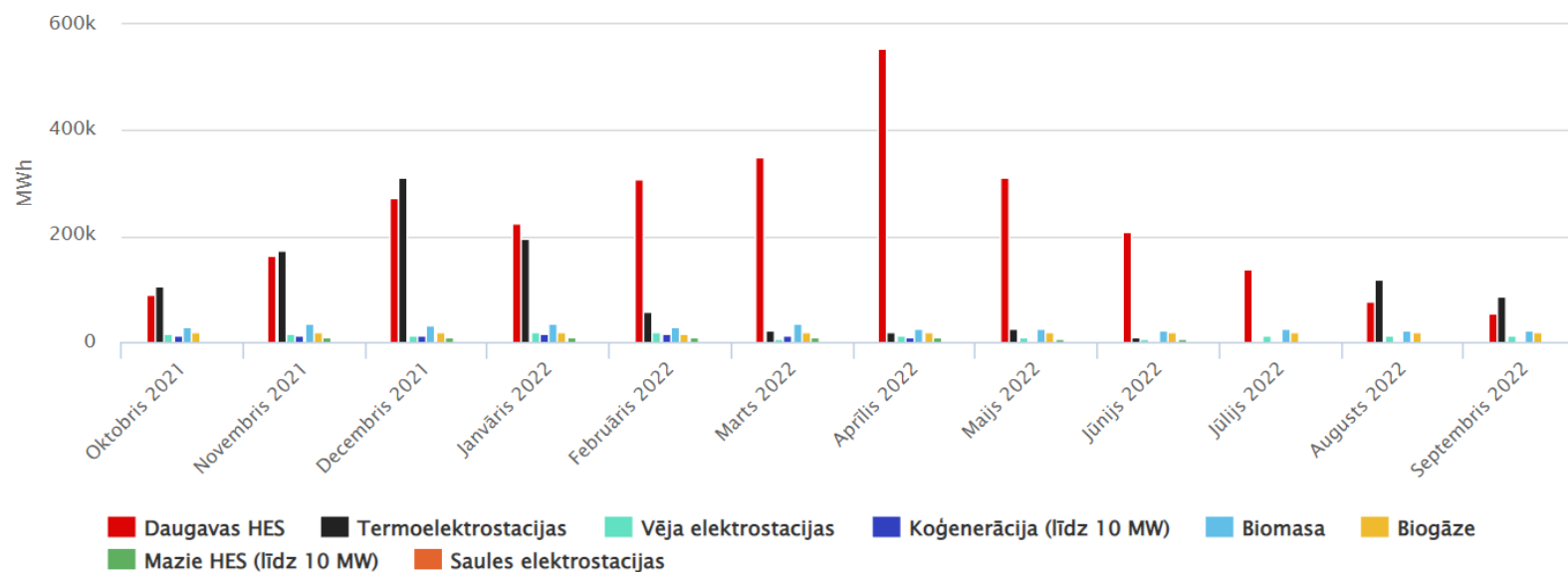
Potenciālās zema oglekļa ūdeņraža importa-eksporta dinamikas karte 2040. gadā



Avots: World Energy Council (2022) Regional Insights into Low-carbon Hydrogen Scale-up. World Energy Insights: Working Paper. World Energy Council, London – 56 p. [available at: <https://www.worldenergy.org/publications/entry/regional-insights-low-carbon-hydrogen-scale-up-world-energy-council>]

- Patlaban ne atjaunīgais ūdeņradis, ne mazoglekļa ūdeņradis (fosilais ūdeņradis ar oglekļa uztveršanu jeb CCS) izmaksu ziņā nespēj konkurēt ar “fosilo ūdeņradi” jeb ūdeņradi, kura ieguves procesā tiek izmantots metāns vai oglekļa monoksīds.
- Pašlaik fosilā ūdeņraža izmaksas ES tiek lēstas kā aptuveni 1,5 EUR/kg — šis skaitlis ir ļoti atkarīgs no dabasgāzes cenām, turklāt te nav ieskaitītas CO₂ izmaksas.
- Zaļā ūdeņraža ražošanas izmaksas galvenokārt ir atkarīgas no elektroenerģijas cenas, kuru izmanto elektrolīzes procesa nodrošināšanai.
- ICCT pētījums, izvērtējot dažādu ES valstu zaļā ūdeņraža ražošanas potenciālās izmaksas, izmantojot lētāko iespējamo AER tehnoloģiju, uzskata, ka Latvijas izmaksas ir ievērojami augstākas par ES vidējo. Pētījumā ir analizētas vēja un saules enerģijas tehnoloģijas - Latvijā par lētāko uzskatīta vēja enerģija.

- Latvijas elektroenerģijas ražošanas bilanci veido 53% AER. Dominē hidroelektrostacijās (HES) ģenerētā elektrība, kas ir viena no šobrīd lētākajām elektroenerģijas ģenerēšanas tehnoloģijām.
- Daugavas HES ģenerējošo iekārtu jauda ir 1 558 MW. 2021.gadā HES saražotas 2,6 TWh elektroenerģijas
- Pretstatā ar citu valstu HES, pateicoties ģeogrāfiskajam izvietojumam bez straujām augstuma izmaiņām ūdens Daugavas upē elektroģenerācijai ir pieejams gandrīz visu gadu, ar īpaši augstu ūdens daudzumu pavasara palu laikā.



Avots: AST



Zaļā ūdeņraža ražošanas process:

- Mēnešos, kad reģionā ir salīdzinoši augsta ūdens pieejamība, elektroenerģijas cena NordPool biržā ir relatīvi zema. **Elektroenerģija**, kas tiktu ģenerēta HES, būtu konkurētspējīga salīdzinājumā ar citām ūdeņraža ražošanai izmantojamām AER tehnoloģijām.
- **Ūdens**. Izmantojot aptuveni 9 kg ūdens var saražot 1 kg H₂. Liela mēroga ūdeņraža ražotnes izveide var kļūt par izaicinājumu saldūdens patērētājiem vietējā līmenī, jo īpaši reģionos ar ūdens trūkumu. Daugavas upe nodrošina Latvijai konkurētspējas priekšrocību salīdzinot ar citām Eiropas valstīm.
- Globālais pieprasījums pēc tehnoloģijām un materiāliem, kas vajadzīgi H₂ ražošanai (t.i., **tērauds, nīkēlis, platīns, irīdijs** u.c.), pieaug, un tiem būtu jāpiešķir vairāk uzmanības turpmāk.
- O₂ ir ūdens elektrolīzes **blakusprodukts**. Ūdeņraža ražošanas procesa konkurētspēju uzlabo skābekļa pārdošana.

Secinājums:

- Zaļajam ūdeņradim, kas ražots, izmantojot Daugavas hidroķādi, ir labs konkurētspējas potenciāls zaļā ūdeņraža tirgū.

Rekomendācijas:

- Veikt padziļinātu izpēti zaļā ūdeņraža ražošanai, izmantojot Daugavas hidroķādi.
- Izmantot *Apvārsnis* finansējumu IPGK izpētei, izvērtējot vai tajā būtu iespējams glabāt dabasgāzi sajauktu ar ūdeņradi un kādās proporcijās. Tāpat var izpētīt Latvijas ģeoloģisko struktūru piemērotību tīrā ūdeņraža glabāšanai. ES ūdeņraža stratēģijā ir minēts, ka koordinēts ES pētniecības un inovācijas atbalsts būtu jāpiešķir **liela mēroga un ietekmes projektiem visā ūdeņraža vērtības ķēdē.**

IV Biogāzes ražošanas un eksporta potenciāls

- Biogāze ES un pasaulē ir augošā nozare, Latvijā attīstība ir salīdzinoši lēna. Viens no būtiskiem faktoriem nozares attīstībai ir stabila tiesiskā vide un potenciāli nozares atbalsts.
- Latvijas izaicinājumi tiesiskajā un atbalsta jomā nav unikāli, tāpēc jautājums par šo šķēršļu pārvarēšanu nav tiešā veidā saistīts ar ekonomisko prioritāti, bet vietu politikas veidotāju prioritāšu sarakstā. Tai pat laikā ir skaidra ES kopīgā nostāja biogāzes (konkrēti biometāna) jomā un klimata pārmaiņu jomā kopumā, kas būtu jāņem vērā, nosakot plānus nozares attīstībai.
- Nozares eksporta potenciāls šajā brīdī ir zems, bet vidējā termiņā tas atkarīgs no pieejamās infrastruktūras un tiesiskā regulējuma (ieskaitot tā stabilitāti).

V Pazemes krātuvju pakalpojuma potenciāls Eiropas līmenī – Dobeles potenciāla izmantošana

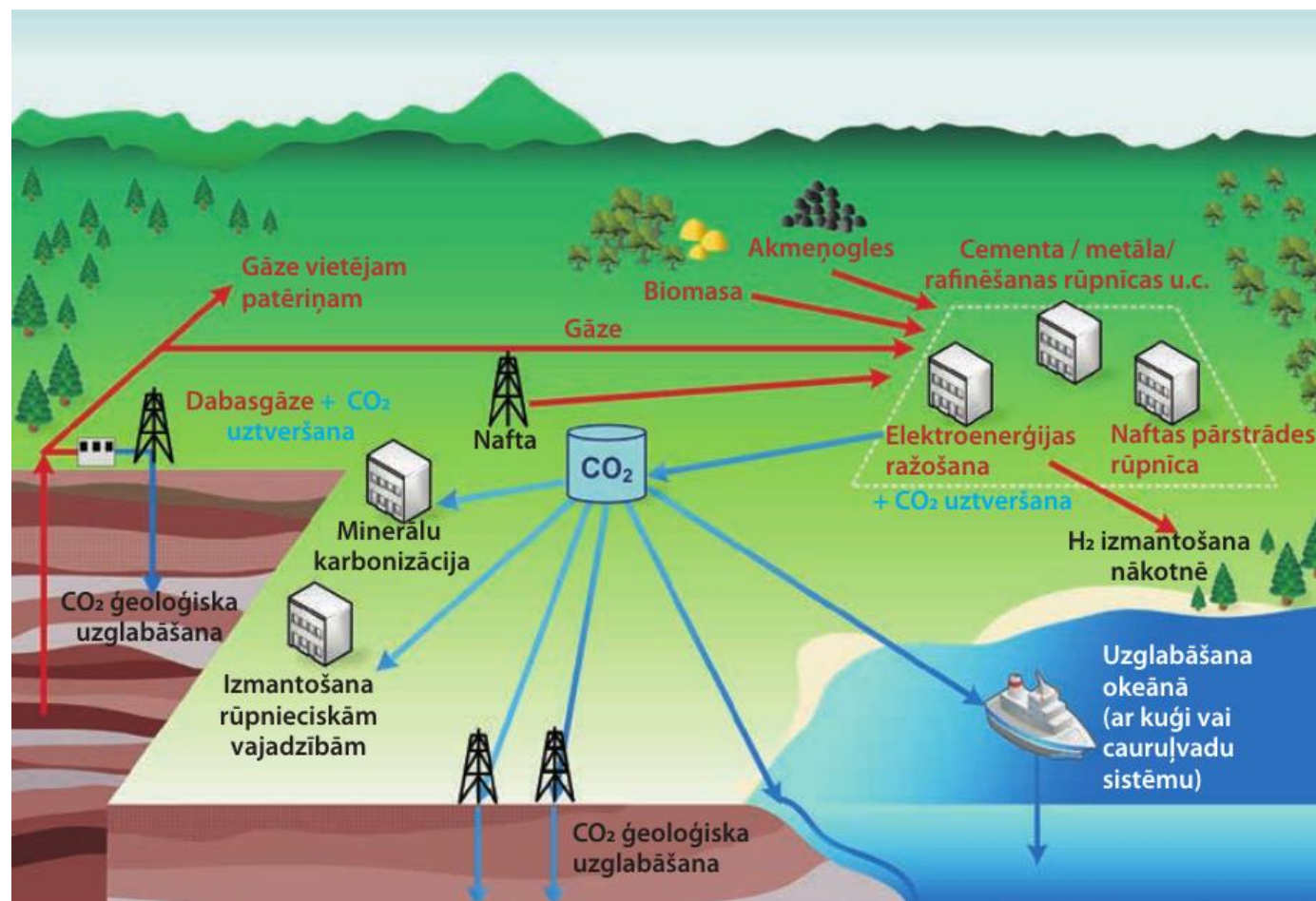
- Faktiski izmantota Latvijā tiek Inčukalna pazemes gāzes krātuve. **Pastāv liels potenciāls zemes dziļu izmantošanā, kas spētu Latviju izcelt reģionāla enerģētikas līdera statusā, būtiski arī uzlabojot tautsaimniecības attīstības iespējas.**
- Ņemot vērā Latvijas zemes dziļu unikālās īpašības, **Latvijā salīdzinoši ar citām Baltijas valstīm, būtu vieglāk realizēt jaunus uzglabāšanas projektus**, bet tie būtu resursietilpīgi, praktiski skatoties, visdrīzāk tikai ar Vācijas (un/vai Polijas) iesaisti varētu veikt šādu projektu attīstību, ņemot vērā to dabasgāzes tirgu lielumus.
- **Būtu jāveic Latvijas zemes dziļu unikālo īpašību ģeoloģiska rakstura pētījumi**, lai apzinātu reālo potenciālu, izmantojot mūsdienu pētniecības metodes.
- **Būtu jāpieņem konceptuāls lēmums valstiskā līmenī par Latvijas pazemes krātuvju potenciāla izmantošanas mērķiem**, attiecīgi arī to nostiprinot Latvijas normatīvo aktu sistēmā un stratēģiskajos politikas plānošanas dokumentos.

Sašķidrinātās dabasgāzes termināļa eksporta potenciāls

- Lai arī **Latvijas LNG terminālim būtu eksporta potenciāls**, šī potenciāla izmantošana prasītu būtisku investīciju veikšanu. Šāda veida projektam būtu jābūt Eiropas Savienības mērogā, lai varētu nodrošinātu maksimālu infrastruktūras izmantošanu un spētu efektīvi atgūt veiktās investīcijas.
- Ja tiek attīstīts LNG eksporta virziens, būtu pirmšķietami jāizmanto Inčukalna pazemes gāzes krātuves vai cita lokālā pacēluma Latvijā potenciālu dabasgāzes uzglabāšanai, lai pēc tam efektīvi un operatīvi spētu veikt LNG kuģu **uzpildīšanu**. Ņemot vērā jaunākās tendences, būtu jāizvērtē šīs infrastruktūras iespējamo izmantošanu CO₂ transportēšanas un uzglabāšanas funkciju veikšanai.

VI CO₂ emisiju krātuvju attīstības un to pakalpojumu eksporta potenciāls

- Latvijā pastāv ģeoloģiskais potenciāls CO₂ uzglabāšanai, taču šobrīd tehnoloģijas vēl nav nobriedušas līdz tādām līmenim, lai šādas darbības būtu ekonomiski izdevīgas.
- Vienlaikus, lai Latvijai Eiropas Savienībā būtu priekšrocības, kad šāds risinājums kļūtu ekonomiski izdevīgs **ir savlaicīgi nepieciešams tiesiskajā regulējumā paredzēt iespējamību šādu zemes dzīļu derīgo īpašību izmantošanai un noteikt skaidrus nosacījumus normatīvajos aktos, t.sk. attiecībā uz īpašumtiesību piederības robežām.**



Avots: Kļaviņš, M., Zaļoksnis, J. Klimats un ilgtspējīga attīstība. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2016.

VII Sintētiskās degvielas ražošanas un eksporta potenciāls

- **Teorētiski viens no eksporta produktīviem Latvijā nākotnē varētu būt no CO₂ saražotās sintētiskās degvielas eksports**, ņemot gan vispirms vērā Latvijas iekšējā tirgus pieprasījuma apmierināšanas vajadzības.
- Taču, šobrīd šādām tehnoloģijām vēl nepieciešama attīstība pāris gadu perspektīvā, lai CO₂ pārveidošana uz degvielu būtu ekonomiski pamatota un varētu tikt ieviesta bez jebkādiem valsts atbalsta instrumentiem.

VIII Digitalizācijas pakalpojumu un tehnoloģiju eksports

- Pasaulē ir vērojams straujš pieprasījuma pieaugums enerģētikas jomā, arī nozares digitalizācijas kontekstā. Pieprasījums veidojas vairāku iemeslu rezultātā, tai skaitā tiesību aktu ietekmes rezultātā, bet arī tehnoloģiskās attīstības un inovāciju rezultātā, kas maina šo konservatīvu nozari.
- Latvijā ir veiksmīgs specializēto uzņēmumu klasteris, kura piedāvātie pakalpojumi un produkti ir saistīti ar digitalizācijas jomu. Nav iespējams precīzi noteikt produkcijas vai pakalpojumu apjomu, kuram ir tieša loma enerģētikas nozares digitalizācijā, bet valdības vai politikas veidotāju loma nav noteikt konkrētu atbalstāmu produktu, bet palīdzēt vietējai nozarei izmantot iespēju piedalīties tirgū ar augstu globālās izaugsmes potenciālu.

IX Citi virzieni (t.sk. horizontālie jautājumi)

- Jābūt skaidrām politiskam nostādījumam, kāds ir Latvijas izvēlētais virziens – CO₂, resursi, balansēšanas jaudu nodrošināšana.

Paldies par uzmanību!



**LATVIJAS
UNIVERSITĀTE**