

ENERĢIJA

2023 | Nr. 1



**Simtgades svinības gaidot,
PEP LNK nāk klajā ar jaunu izdevumu –
žurnālu „Enerģija”, kura pirmais numurs
sāk ceļu pie lasītāja**

Olga Bogdanova, Pasaules Enerģijas padomes
Latvijas Nacionālās komitejas prezidente



Enerģētika no pirmssākumiem ir bijusi – un vienmēr būs – nozare ar vislielāko ietekmi uz tautsaimniecību un cilvēku labklājību. Ieliekot spēcīgus pamatus enerģētikā, aizsākās Eiropas Savienības jaudīga attīstība (Eiropas Ogļu un tērauda kopiena) un ASV pasaules līderība. Nozares jautājumi nacionālā un starptautiskā mērogā ir prioritāri gan politiskajā dienaskārtībā, gan zinātniskās diskusijās un tirgus dalībnieku apspriedēs un tieši skar ikvienu enerģijas lietotāju.

Pirms teju simt gadiem, 1924. gada vasarā, Londonā pulcējās pirmās vispasaules enerģētiķu sanāksmes – Pasaules Spēka konferences – dalībnieki, lai kopīgi spriestu par iespējām apzināt, uzskaitīt un racionāli izmantot planētas energoresursu krājumu un vienotos par dažādu reģionu un valstu sadarbību enerģētikā. Šis ievērojamais pasākums, kura delegātu vidū bija arī mūsu valsts pārstāvis, Latvijā atbalsojās tādējādi, ka jau tā paša gada nogalē Ministru kabinets pieņēma lēmumu izveidot Nacionālo Spēka komiteju – mūsdienu Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālās komitejas (PEP LNK) priekšteci. Komitejas darbība būtiski sekmēja gan Latvijas elektrifikāciju, gan valsts energosistēmas attīstību kopumā. Šodien PEP LNK turpina priekšteču iedibinātās tradīcijas un līdztekus aktuālo uzdevumu izpildei tiecas veidot stratēģisku ilgtermiņa skatījumu uz enerģētikas nozares politiku Latvijā.

Simtgades svinības gaidot, PEP LNK nāk klajā ar jaunu izdevumu – žurnālu „Enerģija”, kura pirmais numurs nu sāk ceļu pie lasītāja. Droša piekļuve elektrībai un siltumam ir katra cilvēka pamatvajadzības, tāpēc ļoti svarīga ir iedzīvotāju informētība enerģētikas jautājumos. Jaunā žurnāla uzdevums būs iepazīstināt plašāku

sabiedrību ar nozares jaunumiem – gan ar inovācijām tehnoloģiju jomā un zinātniskiem atklājumiem, kas jau tuvā nākotnē būtiski mainīs resursu patēriņa ainu, gan nozares ekspertu skatījumu uz energosistēmas attīstības aktualitātēm un perspektīvām.

Kopš 2022. gada, kad Krievija uzsāka karu Ukrainā, par galveno problēmu mūsu reģionā ir kļuvusi enerģētiskā drošība un augstās energoresursu izmaksas. Baltijas energosistēmā patlaban iezīmējas divas svarīgas tendences: pirmkārt, ģenerācijas struktūras maiņa, pāreja no fosilā kurināmā uz arvien plašāku atjaunīgo energoresursu lietojumu un, otrkārt, Baltijas valstu gatavošanās atslēgumam no Krievijas vienotās energosistēmas un sinhronizācijai ar Centrāleiropas tīkliem, kas plānota 2025. gada sākumā. Līdz ar to Baltijas reģiona tirgū būs jānodrošina jauni pakalpojumi elektroenerģijas sistēmas stabilizācijai, kas ir nozīmīgs potenciāls jaunām investīcijām. Patērētāju interesi par enerģijas produktiem, kas saražoti no atjaunīgiem energoresursiem, svarīgi veicināt arī gāzapgādes jomā, un labs palīgs šajā ziņā būs gāzes izcelsmes apliecinājumu sistēma, par kuras priekšrocībām un izaicinājumiem vēstīts žurnāla pirmā numura lappusēs. Visnotaļ plašs ir energoefektivitātes tēmu loks. Ikdienā energoefektivitāti biežāk saistām ar ēku sektoru un transporta nozari, taču ne mazāk būtisks uzdevums ir samazināt enerģijas patēriņu mākslīgā intelekta jomā, jo dziļās mašīnmācīšanās laikmetā ir strauji pieaugusi skaitļošanas jauda, ko izlieto mākslīgā intelekta sistēmu apmācībai. Par šiem un vēl daudziem citiem jautājumiem aicinu lasīt jaunajā žurnālā “Enerģija”, kas saskaņā ar atvērtās piekļuves (*Open access*) principiem ir brīvi pieejams ikvienam lasītājam.

ENERĢĒTIKAS POLITIKA

Baltijas valstu energosistēmu sinhronizācija ar Eiropas energosistēmu – enerģētiskās drošības stūrakmens 8

Latvijas vēja parki – ceļš uz ilgtspējīgu enerģētikas nākotni 14

Baltijas elektroenerģijas SSO ceļš uz klimatneitrālu nozares attīstību. Kur esam? 22

ENERĢIJAS TIRGUS

Gāzes izcelsmes apliecinājumu loma enerģētikas ilgtspējas nodrošinājumā 26

Baltijas valstu elektroenerģijas tirgus attīstības plāni 32

Elektroapgādes tarifi – gaidu, realitātes un atbildības dzirnakmeņos 40

ENERĢORESURSI

AER elektrostacijas Latvijā un Baltijā 44

Viedās energopārvaldības sistēmas izveide RTU studentu pilsētiņā Ķīpsalā 50

ENERGOEFEKTIVĪTĀTE

Arī daudzdzīvokļu nami var būt energoefektīvi 56

Vai Latvijā tuvojas elektroauto bums? 60

ZINĀTNE

Atvērtā zinātne: brīvpieejas dati par enerģētiku 64

Energoefektivitāte: mākslīgais intelekts iepretī cilvēka saprātam 68

Perspektīvi zinātniskie pētījumi enerģētikas krīzes pārvarēšanai un nozares ilgtspējai 72

IZGLĪTĪBA

Enerģētiķiem darba netrūks 78

NELL

Nākotnes enerģētikas līderi Latvijā: sekmīgi kopā aizvadīts jau otrais gads 86

PEP LNK – 100

Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālajai komitejai – 100 88

2023 | ENERĢIJA | Nr. 1

Redakcijas padome

Olga Bogdanova, PEP LNK prezidente, LU Biznesa, vadības un ekonomikas fakultātes asociētā profesore

Mārtiņš Čakste, PEP LNK viceprezidents, AS "Latvenergo" valdes priekšsēdētājs

Gatis Junghāns, PEP LNK viceprezidents, AS "Augstsprieguma tīkls" valdes loceklis

Leonīds Ribickis, RTU Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūta direktors

Uldis Bariss, AS "Conexus Baltic Grid" valdes priekšsēdētājs

Izdevējs

Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālā komiteja
Reģ. nr. 40008007191
Adrese: Mūkusalas iela 41, Rīga, LV-1004, Latvija
E-pasts: info@worldenergycouncil.lv

Redakcija

Redaktore: Andžela Šuvajeva
Datorgrāfiķe: Klāra Grundšteine

Vāka foto: AST

Kontakti

E-pasts: redakcija@worldenergycouncil.lv
www.worldenergycouncil.lv

Par publikācijās pausto faktu pareizību atbild rakstu autori.

Rakstu pārpublicēšana iespējama atbilstoši atvērtās licences CC BY NC ND nosacījumiem, obligāti atsaucoties uz izdevumu un autoru. Šī licence liedz pārveidot radošo veikumu un izmantot to komerciālos nolūkos.



Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālā komiteja

Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālā komiteja (PEP LNK) ir profesionāla biedrība, kas apvieno dažādu enerģētikas jomu – nozares vadošo uzņēmumu, akadēmiskās vides, valdības iestāžu un sabiedrisko organizāciju – pārstāvjus. Biedrības mērķis ir sekmēt autoritatīvu ekspertīzi par nacionālās enerģētikas attīstību, tās politisko un tiesisko regulējumu, kā arī ietekmi uz sabiedrības labklājību.

PASAULES ENERĢIJAS PADOME

Pasaules Enerģijas padome ir ANO akreditēta globāla organizācija, kas apvieno visdažādāko enerģētikas jomu pārstāvjus – nozares politikas veidotājus, uzņēmumu vadītājus un citus profesionāļus. Patlaban tajā pārstāvēto valstu skaits tuvojas simtam. Tās galvenie mērķi ir sekmēt starptautiskās sabiedrības izpratni par procesiem enerģētikā un piedāvāt objektīvos datus balstītus rīkus tehnoloģiski ilgtspējīgas, videi draudzīgas un sociāli iekļaujošas energosistēmas attīstībai.

Pasaules Enerģijas padomes rīkotie globāla un reģionāla mēroga pasākumi ir nozīmīga platforma diskusijām par nozares aktualitātēm un nākotnes perspektīvām. Tas ir ģeopolitiski neitrāls starptautisks forums, kura uzdevums ir sniegt drošticamu informāciju nozares darbiniekiem, atbildīgajām valdības iestādēm un plašai

sabiedrībai. Mainoties līdzīgi laikiem, organizācija ir palikusi uzticīga sākotnējiem ideāliem: veidot stratēģisku ietvaru zinātniski pamatotas un sociāli atbildīgas enerģētikas politikas īstenošanai; sekmēt dažādu pasaules valstu sadarbību un zināšanu apmaiņu starp tautām.

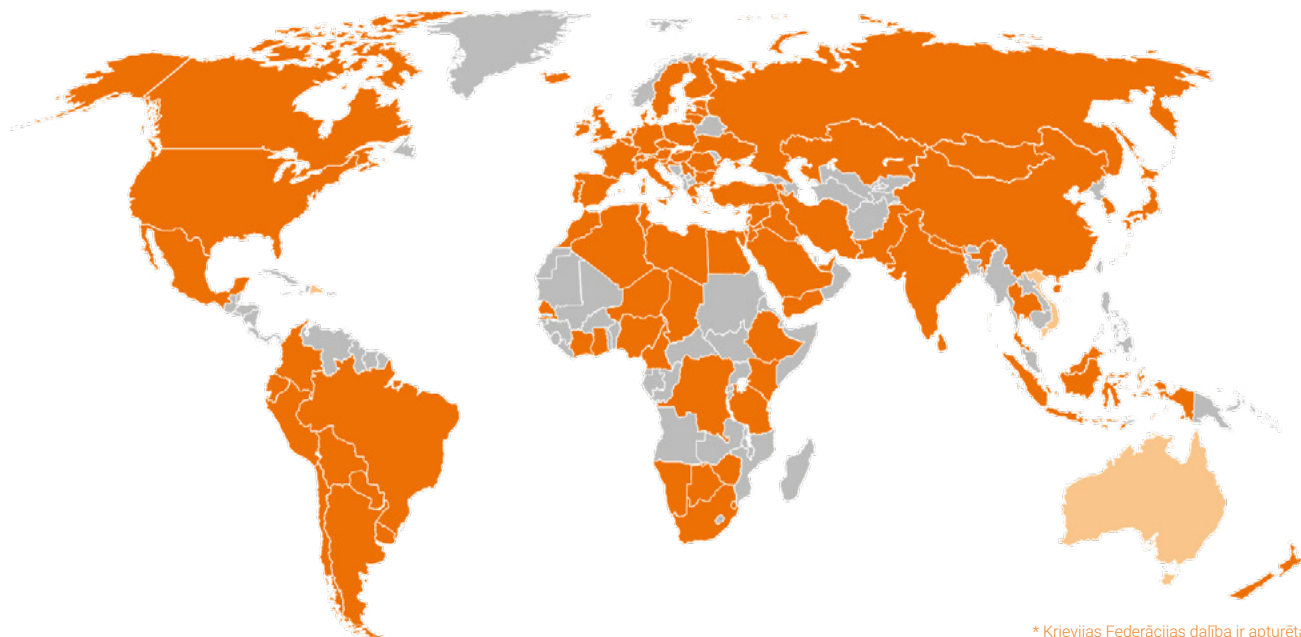
GLOBALĀ KLĀTBŪTNE

Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālā komiteja pārstāv Latviju globālās organizācijas – Pasaules Enerģijas padomes – iniciētos pētniecības projektos un ekspertu darbgrupās. Tās biedri piedalās Pasaules Enerģijas padomes rīkotajos kongresos un citos nozīmīgos starptautiskos pasākumos, lai tajos gūto kompetenci pārņemtu Latvijā un nostiprinātu mūsu piederību starptautiskajai enerģētiķu kopienai.

Līdztekus starptautiskai sadarbībai Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālās komitejas mērķis ir sekmēt vietēja un reģionāla mēroga diskusijas par enerģētikas aktualitātēm, iesaistot nacionālās politikas veidotājus, nozares profesionāļus un dažādu sociālo grupu pārstāvjus. Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālā komiteja sekmē nozares organizāciju un uzņēmumu sadarbību ar valsts un pašvaldību institūcijām, augstskolām un profesionālajām mācību iestādēm, informē par aktualitātēm tās biedru darbībā.



Pasaules Enerģijas padomes dalībvalstis



* Krievijas Federācijas dalība ir apturēta

VĒSTURE UN ŠODIENA

Pasaules Enerģijas padomes vēsture aizsākās pēc Pirmā pasaules kara, kad aktualizējās jautājums par globālo energoresursu krājumu apzināšanu, to uzskaiti un racionālu izmantošanu, kā arī starptautisko sadarbību enerģētikā. Kopš pirmajiem soļiem 1923. gadā organizācijas dibinātāji ir tiekušies veidot profesionālu, ģeopolitiski neitrālu starptautisku forumu, kas savā darbībā pamatotos uz morāliem principiem, kalpotu mieram un labklājībai visā pasaulē.

Latvija ir bijusi šo vēsturisko notikumu aculieciniece. Jau pirmajā Pasaules spēka konferencē, kas 1924. gadā notika Londonā, delegātu vidū bija mūsu valsts pārstāvis – Latvijas Universitātes profesors un vēlākais rektors Mārtiņš Bīmanis. Tā paša gada nogalē Latvijas Republikas Ministru kabinets pieņēma lēmumu izveidot Nacionālo spēka komiteju – mūsdienu Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālās komitejas priekšteci. Tās produktīvo darbu un ieceres pārtrauca Latvijas okupācija 1940. gadā.

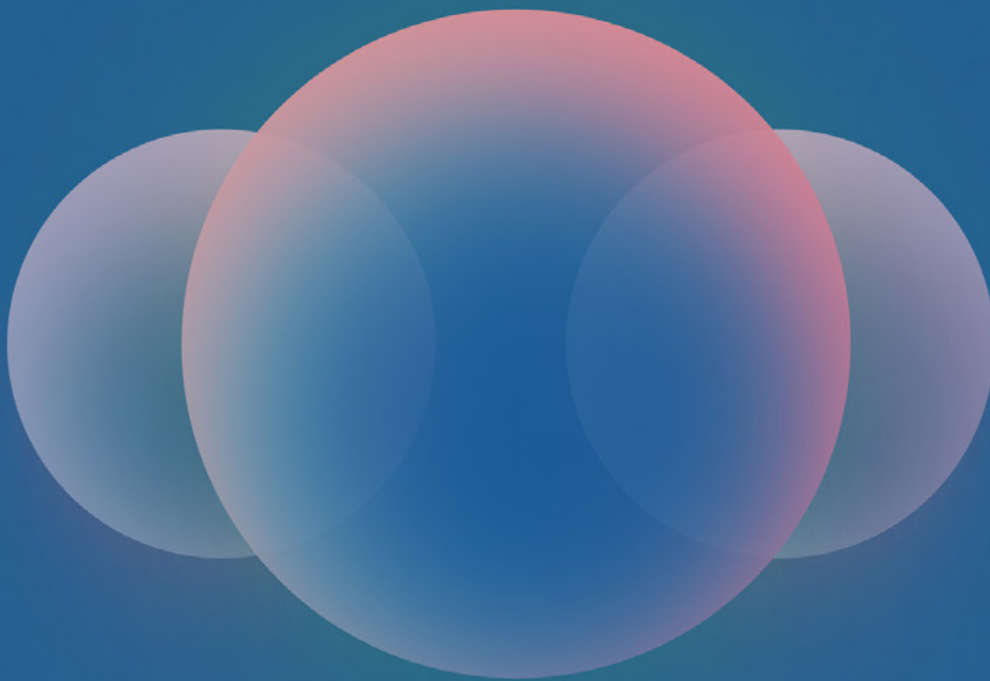
Pēc valstiskās neatkarības atjaunošanas, 1992. gada martā PEP LNK organizācijas komitejas locekļi profesors Viktors Zēbergs un profesors Namejs Zeltiņš nosūtīja vēstuli tābrīža Pasaules Enerģijas padomes ģenerālsekretāram Aienam Lindsijam (Ian Lindsay) ar lūgumu atjaunot Latvijas dalību starptautiskajā institūcijā. PEP LNK atjaunošanas sanāksme notika 1992. gada 22. aprīlī.

NĀKOTNES ENERĢĒTIKAS LĪDERI LATVIJAI

PEP LNK programmas “Nākotnes enerģētikas līderi Latvijai” (NELL) mērķi sasaucas ar globālās organizācijas centieniem apvienot jaunos profesionāļus kopīgam darbam aktuālo un gaidāmo nozares uzdevumu izpildei:

- risināt enerģētikas humanizācijas jautājumus;
- sekmēt radošu pieeju zaļās enerģētikas attīstībai līdztekus centieniem veicināt sociālo vienlīdzību un energoresursu pieejamību ikvienam sabiedrības loceklim;
- piedalīties dažāda mēroga nacionālos, reģionālos un starptautiskos pasākumos;
- izstrādāt novatoriskus projektus globālās enerģētikas kopienas atbalstam.

www.worldenergycouncil.lv



11 –12 DECEMBER 2023 | RIGA, LATVIA

ENERGY TRILEMMA

BALTIC SEA REGION FOCUS
THE BACKBONE FOR ENERGY TRANSITION

THE CENTENARY OF THE WORLD ENERGY COUNCIL

www.trilemmaconference.worldenergycouncil.lv

WORLD
ENERGY
COUNCIL | LATVIA

Enerģētikas trilemmai veltītā konference ievadīs Pasaules Enerģijas padomes kongresu, kas 2024. gada aprīlī Roterdamā pulcēs nozares uzņēmumu un zinātniski tehnoloģisko projektu vadītājus no visas pasaules

Enerģētikas pāreja ir komplicēts process, kas apvieno visdažādākos dalībniekus – katru ar savu neatkārtojamo pieredzi. Nav universālas atbildes, kas der visiem: ikviens reģions saskaras ar īpašiem izaicinājumiem un vienlaikus tam paveras unikālas iespējas.

Baltijas jūras reģions patlaban atrodas pārmaiņu krustcelēs. Krievijas uzsāktais karš Ukrainā ir saasinājis energoapgādes drošuma problēmu un izraisījis būtisku energoresursu cenu kāpumu, taču šie izaicinājumi enerģētikas nozarei arīdzan izgaismo ceļu uz ilgtspējīgiem risinājumiem nākotnē.

Lai enerģētikas pāreja noritētu gludi, ir svarīgi panākt enerģētikas trilemmas dimensiju – energoapgādes drošības, energoresursu sociālās pieejamības un nozares ilgtspējas – harmonisku līdzsvaru, tādējādi veicot pienācīgu uzmanību gan klimata pārmaiņu problemātikai, gan ekonomiskās attīstības jautājumiem.

GALVENIE REFERENTI

Maikls Hovards

(Dr. Michael Howard),
Pasaules Enerģijas padomes
priekšsēdētājs

Katarina Sikova-Magni

(Catharina Sikow-Magny),
EK Enerģētikas ģenerāldirektorāta
ENER.C vadītāja

Darjus Užkuraitis

(COL Darius Užkuraitis),
NATO Enerģētikas drošības
izcilības centra direktors

Kristians Rubijs

(Kristian Ruby),
EURELECTRIC ģenerālsekretārs

Prof. Andris Piebalgs

ES Enerģētikas komisārs
(2004–2010)

ENERĢĒTISKĀ DROŠĪBA

Cik liela ir enerģētikas nozares noturība pret energodrošības apdraudējuma riskiem Baltijas jūras reģionā, un kādi pasākumi to varētu stiprināt?

ENERGORESURSU PIEEJAMĪBA

Kādi ir nepieciešamie pasākumi enerģijas tirgus situācijas uzlabošanai un brīvās tirdzniecības potenciāla atraisīšanai?

ENERĢĒTIKAS ILGTSPĒJA

Vai Baltijas jūras reģions ir pietiekami zaļš, un vai ilgtspējas mērķus iespējams salāgot ar ekonomiskās attīstības uzdevumiem?

Baltijas valstu energosistēmu sinhronizācija ar Eiropas energosistēmu – enerģētiskās drošības stūrakmens



Dr. oec. Olga Bogdanova,
PEP LNK prezidente,
LU Biznesa, vadības
un ekonomikas fakultātes
asociētā profesore



Dr. sc. ing. Gatis Junghāns,
AS "Augstsprieguma tīkls"
valdes loceklis



Dr. sc. ing. Antons Kutjuns,
AS "Augstsprieguma tīkls"
Attīstības un izpētes
dienesta vadītājs

Baltijas valstis ir apņēmības pilnas īstenot elektrotīklu sinhronizāciju ar Eiropu, tām ir vienots redzējums par turpmākajiem soļiem, lai stiprinātu savu enerģētisko neatkarību, reģiona drošību un atbalstu Ukrainai. Sinhronizācijas projekts fundamentāli mainīs Baltijas energosistēmu un sniegs būtiskus ieguvumus ilgtermiņā

Baltijas valstīs vērienīgākais enerģētiskās neatkarības projekts – pilnīga pārslēgšanās no Krievijas vienotās energosistēmas uz Eiropas energosistēmu – tuvojas noslēguma fāzei. Sinhronizācija ar Eiropas energosistēmu ir plānota 2025. gada februārī, atslēdzot visas elektropārvades līnijas uz Krieviju un Baltkrieviju. Kopumā pārslēgšanās process būs ildzis 20 gadus: no 2005. gada, kad Baltijas valstīm vēl nebija neviena elektrolīnijas savienojuma ar Eiropas energosistēmu, līdz 2025. gadam, kad Baltijas energosistēma būs sinhroni savienota ar kontinentālās Eiropas energosistēmu un pilnībā integrēta vienotajā Eiropas elektroenerģijas tirgū.

Sinhronizācija ar Eiropas energosistēmu paaugstinās elektroapgādes drošumu

Baltijas valstīm kļūstot par Eiropas Savienības un NATO dalībvalstīm, to energosistēmas atslēgšanās no Krievijas energosistēmas un sinhronizācija ar Eiropas energosistēmu ir loģisks solis. Sinhronizācijas projekts fundamentāli mainīs Baltijas energosistēmu un sniegs būtiskus ieguvumus ilgtermiņā.

Pirmkārt, sinhronizācija ar Eiropas energosistēmu paaugstinās Baltijas valstu enerģētisko neatkarību. Tiks novērsta Baltijas valstu energosistēmas darbības atkarība no Krievijas energosistēmas, t.sk. frekvences kontroles, balansēšanas, avārijas rezervju nodrošinājuma, elektroenerģijas tranzīta nodrošinājuma un energosistēmas vadības procesiem. Minēto pakalpojumu neplānots pārtraukums var samazināt energoapgādes drošumu Baltijas energosistēmā. Šādi atkarības riski ir pieauguši pēc Krievijas iebrukuma Ukrainā. Sinhronizācijas projekts tos novērsīs pilnībā.

Otrkārt, sinhronizācija ar Eiropas energosistēmu veicina Baltijas valstu integrāciju vienotajā Eiropas elektroenerģijas tirgū un nodrošina piekļuvi plašam elektroenerģijas un energosistēmas balansēšanas rezervju piegādātāju lokam augstas konkurences apstākļos. Šie faktori ir energoapgādes drošuma pamats.

Treškārt, sinhronizācija ar Eiropas energosistēmu un atslēgšanās no Krievijas energosistēmas nodrošinās iespēju pilnībā pārkārtot Baltijas valstu energosistēmas vadības procesus atbilstoši Eiropas standartiem. Līdz šim Baltijas valstu energosistēma ir darbojusies duālā režīmā. No vienas puses, tā kā Baltijas valstu energosistēma patlaban vēl darbojas sinhroni ar Krievijas energosistēmu, energosistēmas darba režīmu plānošanas un reālā laika vadība notiek atbilstoši BRELL¹ standartam. No otras puses, Baltijas valstu energosistēmas savienojumu ar Eiropas tirgu šobrīd nodrošina četri līdzstrāvas starpsavienojumi un Baltijas valstu pārvades sistēmu operatori (PSO) Baltijā ir ieviesuši Eiropas elektroenerģijas vairumtirdzniecības modeli un turpina ieviest atbilstošus energosistēmas vadības standartus. Tas rada izaicinājumus. Eiropas un BRELL energosistēmas vadības un tirgus modeļa standarti būtiski atšķiras – tie nav savstarpēji savietojami. Eiropas energosistēmās strauji attīstās liela apjoma atjaunojamās enerģijas ģeneratoru pieslēgšana elektrotīklam, kā rezultātā tiek būtiski pilnveidoti energosistēmas vadības procesi un uzlabots elektroenerģijas tirgus modelis. Turklāt divu standartu procesu paralēla uzturēšana ir resursu ietilpīga un rada papildu izmaksas.

1 BRELL loks: Baltkrievija, Krievija, Igaunija, Latvija un Lietuva.

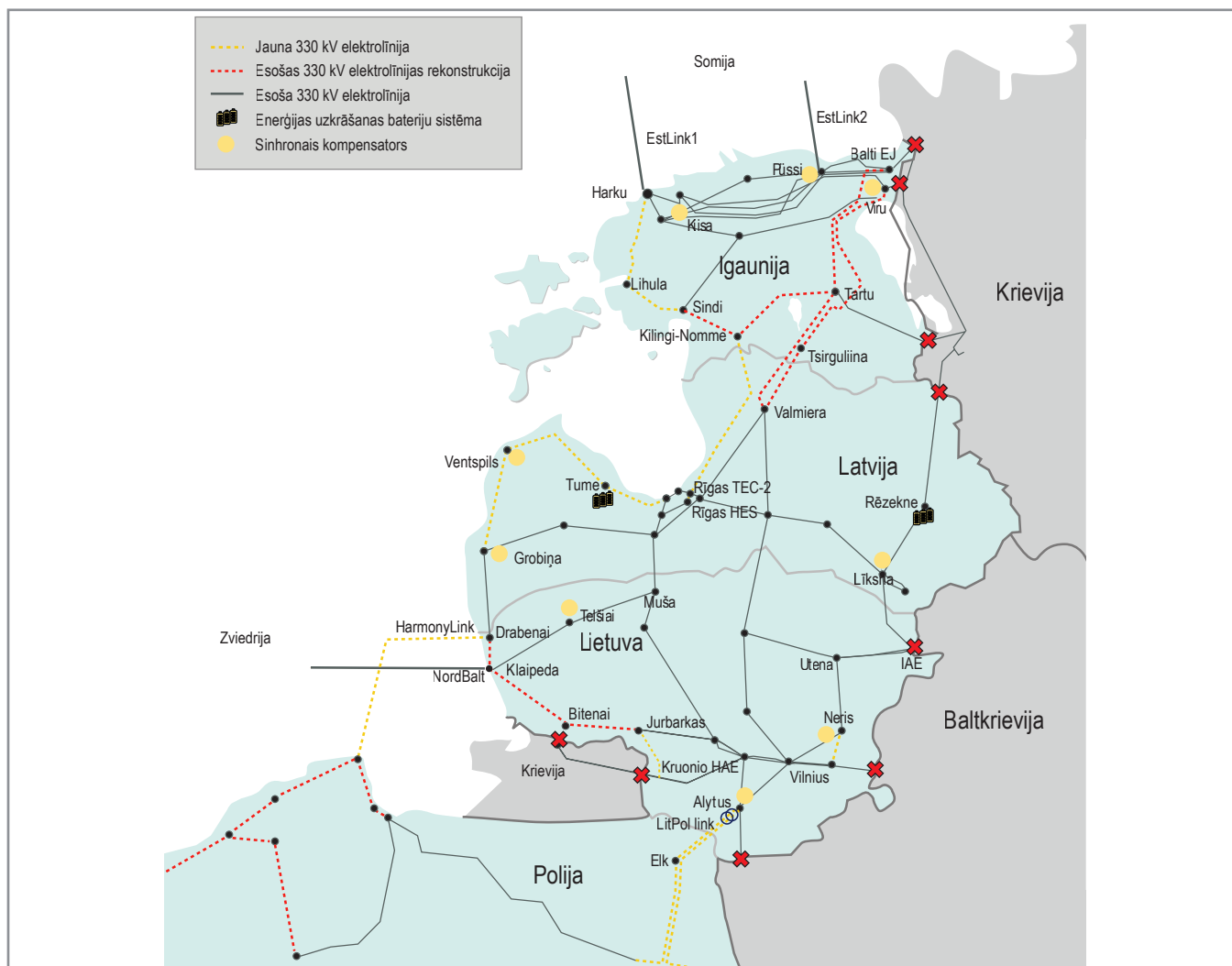
Sinhronizācijas projekts fundamentāli maina Baltijas energosistēmu

Baltijas valstu enerģosistēma vēsturiski ir veidojusies kā BRELL enerģosistēmas integrāla, atkarīga sastāvdaļa. Sinhronizācijas projekta mērķis ir padarīt Baltijas enerģosistēmu neatkarīgu, spējīgu darboties patstāvīgi. Lai to paveiktu, tiek īstenoti attīstības projekti trīs jomās:

- elektrotīkla infrastruktūras pastiprināšana;
- enerģosistēmas balansēšanas un frekvences kontroles spējas ieviešana;
- sistēm vadības un tirgus vadības procesu digitalizācija.

Sinhronizācijas projekta ietvaros Baltijas 330 kV pārvades tīkls tiek pastiprināts: būvētas jaunas elektrolīnijas 500 km garumā un rekonstruētas esošās elektrolīnijas 800 km garumā. Elektrotīkla pastiprināšana tiek veikta gan uz valstu robežām, gan valstu

iekšējos elektrotīklos. Elektrotīkla pastiprinājums palielinās starpvalstu tirdzniecības kapacitāti, kā arī paaugstinās vispārējo elektrotīkla drošību un spēju nodrošināt nepārtrauktu elektroapgādi arī dažādu incidentu gadījumā (enerģosistēmas elementu avārijas atslēgumi, vētras u.c.). Līdztekus 330 kV elektrotīkla pastiprināšanai, Baltijas valstu enerģosistēmās tiek rekonstruētas (un atsevišķos gadījumos no jauna izbūvētas) apakšstacijas, uzstādītas reaktīvās jaudas kompensācijas iekārtas, rekonstruētas elektroenerģijas uzskaites sistēmas, dispečervadības sistēmas u.c. Uzstādītas tiek arī līdz šim Baltijas enerģosistēmā nepielietotas tehnoloģijas. Viena no tām ir sinhronie kompensatori, kas enerģosistēmā stabilizē frekvenci gadījumos, kad avārijas kārtā neplānoti atslēdzas kāds elektroapgādes avots (piemēram, liela elektrostacija). Sinhronais kompensators ir sinhronais ģenerators, kurš nav pieslēgts enerģijas avotam, bet kopā ar tam pievienotu smagu spara ratu griežas tukšgaitā.



Baltijas enerģosistēmas pastiprināšanas darbi sinhronizācijas projekta ietvaros

Avots: AST

Paveiktais	08.2014	330 kV elektrolinijas "Kurzemes loks" Grobiņa-Ventspils jaunbūve
	12.2015	400 kV elektrolinija Lietuva-Polija LitPol starpsavienojuma izbūve
	09.2019	330 kV elektrolinijas "Kurzemes loks" Ventspils-Tume-Rīga jaunbūve
	11.2020	330 kV elektrolinijas TEC-2 - Rīgas HES jaunbūve
	11.2021	400 kV elektrolinijas Lietuva-Polija LitPol starpsavienojuma 2. kārtā (sinhronizācijas spēja)
	03.2023	330 kV elektrolinijas Balti-Tartu rekonstrukcija
	04.2023	330 kV elektrolinijas Igaunijas-Latvijas 3. starpsavienojuma jaunbūve
	05.2023	Sinhronais kompensators Püssi (Igaunija)
	05.2023	330 kV elektrolinijas Tartu-Valmiera rekonstrukcija
	07.2023	330 kV elektrolinijas Klaipēda-Grobiņa rekonstrukcija
Plānotie darbi	2024	Sinhronais kompensators Kiisa (Igaunija)
	2024	Sinhronais kompensators Viru (Igaunija)
	2024	Sinhronais kompensators Alīta (Lietuva)
	2024	Sinhronais kompensators Telši (Lietuva)
	2024	330 kV elektrolinijas Valmiera-Tsīrguliina rekonstrukcija
	2024	Sinhronais kompensators Nere (Lietuva)
	2024	330 kV elektrolinijas Viru-Tsīrguliina rekonstrukcija
	2025	Sinhronais kompensators Grobiņa (Latvija)
	2025	330 kV elektrolinijas Darbēnai-Bitēnai jaunbūve
	2025	Sinhronais kompensators Venspils (Latvija)
	2025	Baterija 60 MW Rēzekne (Latvija)
	2025	Baterija 20 MW Tume (Latvija)
	2025	Sinhronais kompensators Līksna (Latvija)
	2025	330 kV elektrolinijas Kruonio HAE-Bitēnai jaunbūve
	2025	330 kV elektrolinijas Vilnius-Neris jaunbūve
	2032	700 MW līdzstrāvas kabeļa Lietuva-Polija Harmony Link izbūve

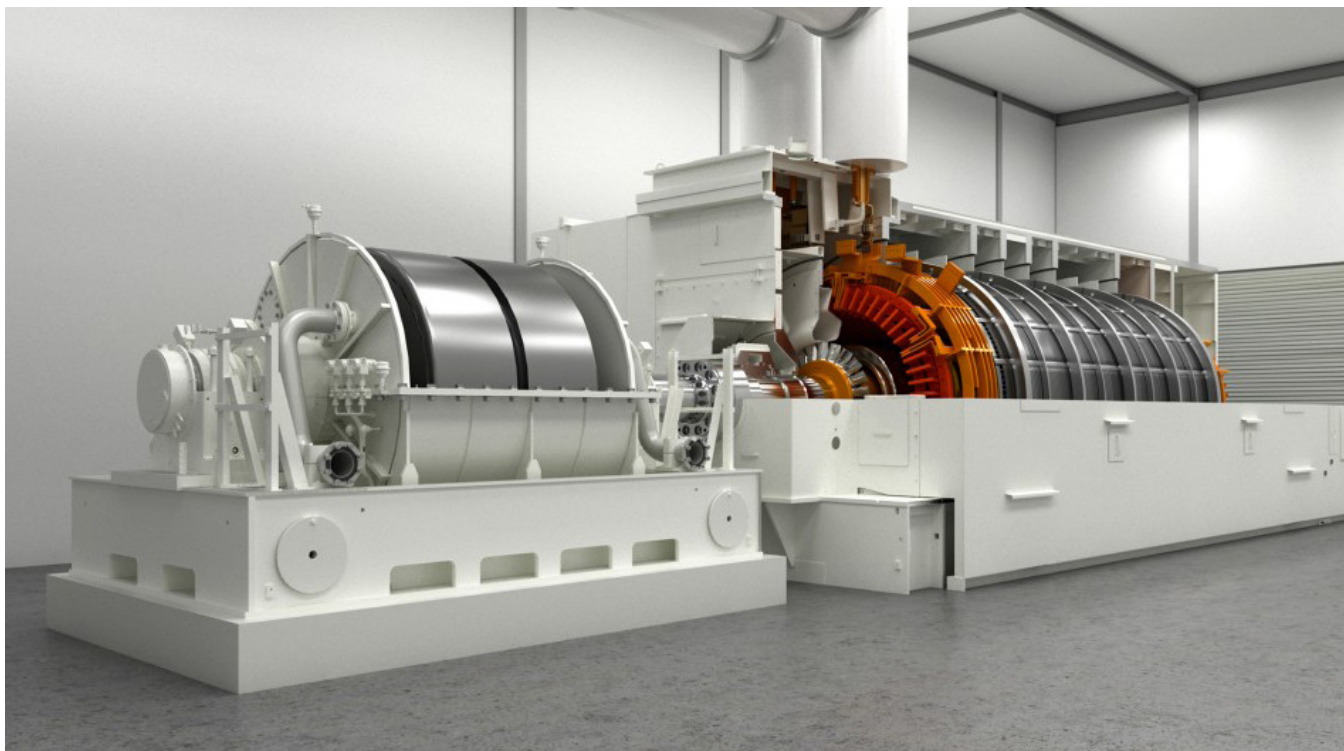
Baltijas energosistēmas pārvades infrastruktūras pastiprināšanas darbi sinhronizācijas projekta ietvaros

Sinhronais kompensators patērē no tīkla salīdzinoši nelielu elektroenerģijas daudzumu rotācijas nodrošināšanai, bet energosistēmā tas nodrošina inerci, reaktīvās jaudas regulēšanas spēju un papildu īsslēguma jaudu – parametrus, kas ir nepieciešami energosistēmas stabilam darbam. Kopumā Baltijas valstīs tiks uzstādīti 9 sinhronie kompensatori, t.sk. Latvijā – Ventspils, Grobiņas un Līksnas apakšstacijās. Otra jaunā tehnoloģija ir liela apjoma baterijas. Latvijā pārvades sistēmas operators uzstādīs bateriju sistēmu ar kopējo jaudu 80 MW un enerģijas ietilpību 160 MWh. Baterija nodrošinās energosistēmai kritiski nepieciešamās ātrdarbīgās balansēšanas rezerves.

Papildus apjomīgai elektrotīkla pastiprināšanai tiks ieviesta spēja patstāvīgi nodrošināt energosistēmas balansēšanu un frekvences kontroli, gan strādājot sinhroni ar Eiropas energosistēmu, gan gadījumos, kad Baltijas energosistēma strādās kā izolēta sinhrona zona. Frekvences kontroles spējas ieviešanai Baltijas pārvades sistēmu operatori ievieš t.s. frekvences kontroleru sistēmas un jaunu reģionālu balansēšanas rezervju tirgu, kurā tiks iegādātas nepieciešamās balansēšanas rezerves.

Mazāk pamanīta, bet ne mazāk svarīga sinhronizācijas projektu sastāvdaļa ir digitālo rīku ieviešana energosistēmas vadībai un tirgu administrēšanai. Sinhronizācijas projekta ietvaros Baltijas valstu pārvades sistēmu operatoriem ir uzticēta ļoti intensīva digitālās transformācijas projektu programma. Jauno IT rīku ieviešanas galvenā motivācija nav procesu efektivitāte (kaut gan tā tiek sasniegta ļoti augstā līmenī), bet gan apsvērums, ka bez speciālām IT sistēmām nepieciešamos komplicētos sistēm vadības un tirgus procesus nav iespējams nodrošināt atbilstoši Eiropas standartu prasībām. Lūk, daži IT sistēmu projekti, ko ieviešīs Latvijas elektroenerģijas pārvades sistēmas operators:

- Frekvences kontroles sistēma (*Load Frequency Controller*);
- Baltijas frekvences stabilitātes novērtēšanas sistēma (*Frequency Stability and Assessment System*);
- Eiropas vienotais digitālais tīkla modelis (*Common Grid Model*);
- Reģiona kontroles un uzraudzības sistēma (*Wide Area Monitoring System*);



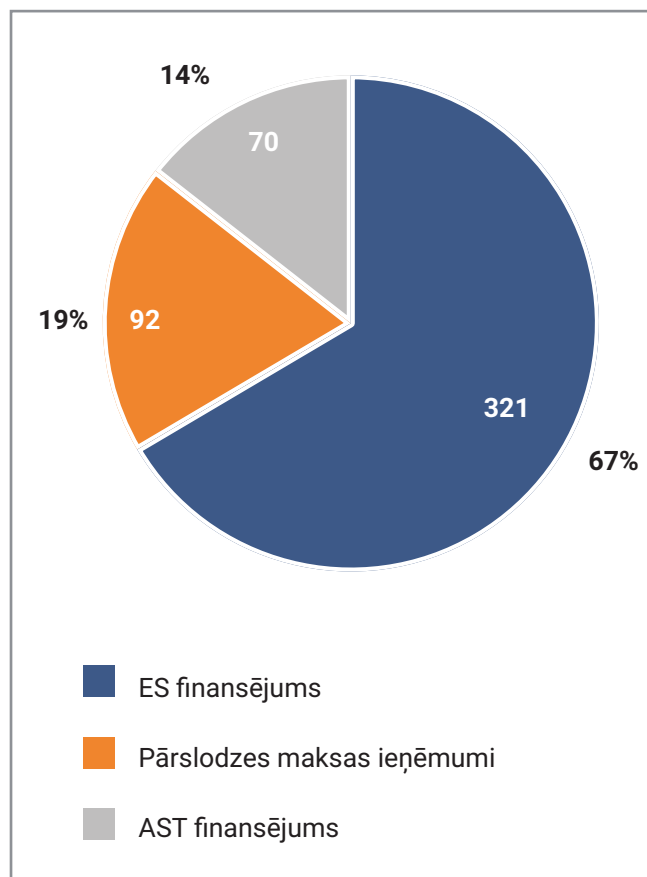
Sinhronie kompensatori energosistēmā stabilizē frekvenci gadījumos, kad avārijas kārtā neplānoti atslēdzas kāds elektroapgādes avots

Avots: Siemens

- Eiropas manuāli aktivizējamo rezervju platforma (MARI);
- Eiropas automātiski aktivizējamo rezervju platforma (PICASSO);
- Baltijas balansēšanas rezervju jaudas tirdzniecības IT platforma;
- AS “Augstsprieguma tīkls” balansa vadības IT sistēma u.c.

Tikai 14% no ieguldījumiem sinhronizācijas projektos finansē no tarifa

Sinhronizācija ar Eiropas energosistēmu ir līdz šim Baltijā vērīgākais enerģētikas projekts. Kopējās investīcijas Baltijas valstu un Polijas energosistēmā lēšamas ap diviem miljardiem eiro. Latvijas pārvades sistēmas operatora AS “Augstsprieguma tīkls” investīcijas lēšamas ap pusmiljardu eiro. AS “Augstsprieguma tīkls” ir bijusi ļoti produktīva, piesaistot līdzfinansējumu gan no Eiropas Savienības fondiem, gan sastrēgumvadības ieņēmumiem: no kopējām investīcijām 483 miljonu eiro apmērā AS “Augstsprieguma tīkls” tarifā ir iekļauti tikai 14%, pārējo sedzot no Eiropas Savienības fondiem un sastrēgumvadības ieņēmumiem.



AST sinhronizācijas projektu kopas finansējuma avoti, mEUR

Avots: AST



Pēc Baltijas Ministru padomes Premjerministru sanāksmes 2023. gada 12. maijā Tallinā: (no kreisās)
 Latvijas Ministru prezidents Krišjānis Kariņš, Igaunijas premjerministre Kaja Kallasa, Lietuvas premjerministre Ingrida Šimonite
 Avots: Latvijas Republikas Ministru kabinets

Paātrinātā sinhronizācija plānota 2025. gada februārī

2019. gadā Baltijas valstu un kontinentālās Eiropas reģiona valstu pārvades sistēmu operatori (PSO) noslēdza pievienošanās līgumu, kura pielikumā "Tehnisko pasākumu katalogs" (*Catalogue of Measures*) uzskaitīti pasākumi, kas Baltijas valstu PSO jāīsteno līdz sinhronizācijas uzsākšanai 2025. gadā. Šobrīd pievienošanās līgums ar tam pievienoto tehnisko pasākumu katalogu paredz visas aktivitātes pabeigt līdz 2025. gada beigām.

Krievijai izraisot karu Ukrainā, ir pieauguši riski arī Baltijas valstu energosistēmās, tāpēc 2023. gadā Baltijas valstu un Polijas elektroenerģijas PSO sadarbībā ar Polijas Enerģētikas institūtu veica papildu izpēti par iespējām sinhronizācijas procesu paātrināt un noslēgt pirms iepriekš plānotā termiņā 2025. gada beigās. Izpētes rezultāti parādīja, ka 2025. gada sākumā Baltijas valstu elektroenerģijas pārvades sistēmas būs pietiekamā tehniskā gatavībā atslēgties no Krievijas energosistēmas un sinhronizēties ar kontinentālo Eiropu, bet jāreķinās ar papildu izaicinājumiem, t.sk. ekonomiskiem.

2023. gada 12. maijā Tallinā notika Baltijas valstu premjerministru tikšanās, kuras noslēgumā Latvijas Republikas Ministru prezidents Krišjānis Kariņš uzsvēra: Baltijas valstis ir apņēmības pilnas pēc iespējas ātrāk īstenot elektrotīklu sinhronizāciju ar Eiro-

pu un visām Baltijas valstīm ir vienots redzējums par turpmākajiem soļiem, lai stiprinātu savu enerģētisko neatkarību, reģiona elektroapgādes drošumu un atbalstu Ukrainai. Savukārt 2023. gada 25. jūlijā Rīgā klimata un enerģētikas ministrs Raimonds Čudars tikās ar Igaunijas klimata ministru Kristenu Mihalu un Lietuvas enerģētikas ministru Daiņu Kreivi. Tikšanās laikā ministri vienojās par kopīgiem centieniem, lai jau 2025. gada februārī jeb teju gadu ātrāk, nekā plānots iepriekš, sinhronizētu Baltijas valstis ar kontinentālās Eiropas energosistēmu.

Balstoties uz panākto politisko vienošanos, Igaunijas, Latvijas un Lietuvas elektroenerģijas PSO 2023. 1. augustā parakstīja sadarbības līgumu par apņemšanos nodrošināt gatavību sinhronizācijai ar kontinentālās Eiropas tīklu 2025. gada februārī.

Un pamatojoties uz Baltijas PSO vienošanos par sagatavošanos sinhronizācijai ātrāk par plānoto termiņu, Baltijas valstu premjerministri – Latvijas Ministru prezidents Krišjānis Kariņš, Lietuvas premjerministre Ingrida Šimonite un Igaunijas premjerministre Kaja Kallasa – 2023. gada 3. augustā parakstīja kopīgu deklarāciju par paātrinātu Baltijas valstu elektroapgādes tīklu sinhronizāciju ar Eiropas elektroenerģijas sistēmu, to īstenojot 2025. gada februārī. Paātrinātā sinhronizācijas procesa dēļ Baltijas valstu PSO šobrīd saskaras ar lieliem izaicinājumiem, kas saistīti ar pievienošanās līguma grozījumiem un tehnisko pasākumu īstenošanu.



Avots: Dreamstime

Latvijas vēja parki – ceļš uz ilgtspējīgu enerģētikas nākotni



Ilvija Boreiko,
AS "Latvenergo" Attīstības direktore

SIA “Latvijas vēja parki” ir nacionālais uzņēmums, kura darbības mērķi ir stiprināt valsts energoneatkarību, attīstīt ilgtspējīgu atjaunīgās enerģijas nozari un celt vietējo energoresursu vērtību visu Latvijas iedzīvotāju un uzņēmumu interesēs. Jaunizveidotā kopuzņēmuma uzdevums ir laikposmā līdz 2030. gadam uzbūvēt vēja parkus ar kopējo jaudu vismaz 800 MW, lai ievērojami kāpinātu atjaunīgās elektroenerģijas ražošanu un veicinātu Latvijas virzību uz enerģētisko neatkarību, drošību un klimatneitralitāti, mazinot SEG emisijas, saglabājot dabas daudzveidību un attīstot aprites ekonomiku

Saskaņā ar Ministru kabineta rīkojumu Nr. 464 (27.06.2022) divām Latvijas kapitālsabiedrībām ir dots uzdevums īstenot stratēģiski svarīgus vēja parku projektus Latvijas Nacionālajā enerģētikas un klimata plānā 2021.–2030. gadam iekļauto mērķu sasniegšanai. Laikā, kad Latvija un pasaule saskaras ar ļoti nopietniem ģeopolitiskiem, energoneatkarības un drošības izaicinājumiem, kā arī klimata pārmaiņu izraisītām sekām, likumsakarīga ir SIA “Latvijas vēja parki” dibināšana 2022. gada 22. jūlijā. Kopuzņēmumam ir ambiciozs mērķis – laikposmā līdz 2030. gadam nodrošināt Latvijas valsts energoneatkarības un klimatneitralitātes mērķu sasniegšanu, izbūvējot vēja elektrostacijas ar kopējo jaudu vismaz 800 MW.

Klimatneitralitāte un enerģētiskā drošība – mērķi pārmaiņu politikā

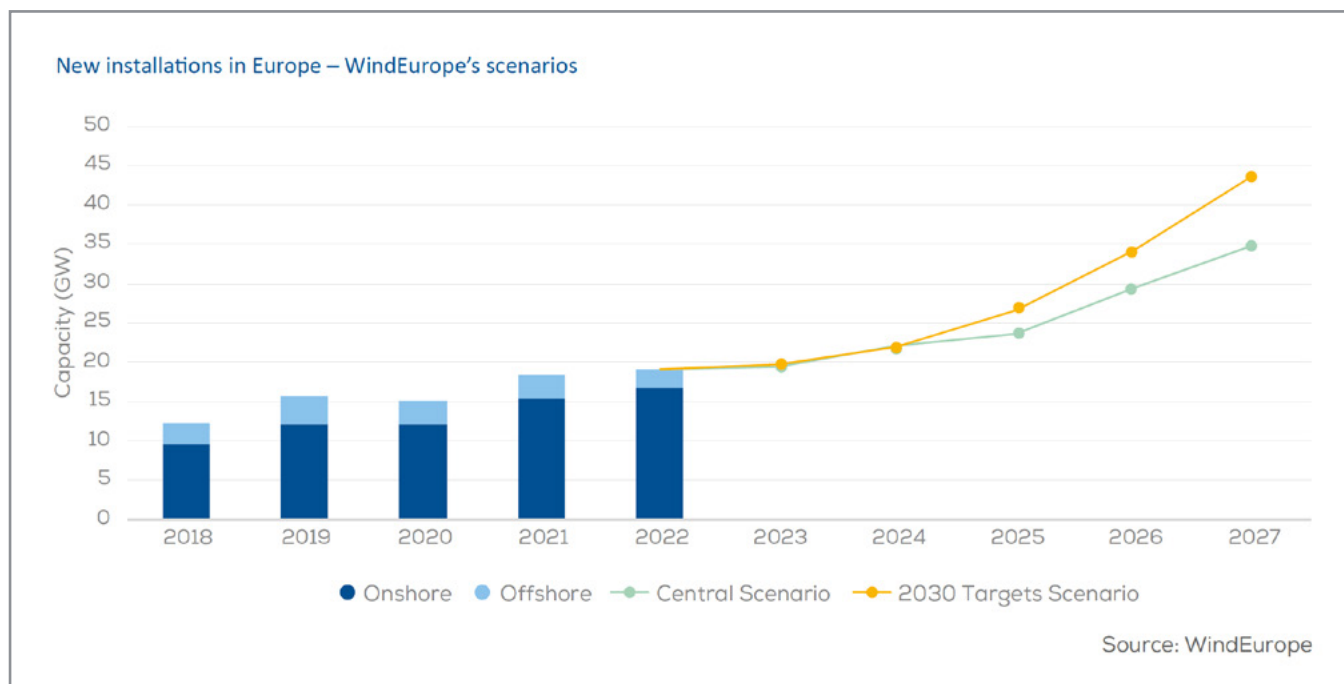
Nenoliedzami, pēdējās desmitgadēs mēs saskaramies ar klimata pārmaiņu izraisītām sekām: globāli siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju apjoms joprojām pieaug, līdz ar to paaugstinās vidējā gaisa temperatūra, arvien biežāk novērojami ekstrēmi laikapstākļi un citi vides apdraudējumi. Pielāgošanās klimata pārmaiņām paredz sagatavoties un piemēroties šībrīža situāci-

jai un prognozēt potenciālo izmaiņu ietekmi nākotnē. Latvijas valdība ir apstiprinājusi vairākus stratēģiskus plānošanas dokumentus, kuros formulēti valsts uzdevumi virzībā uz vienoto Eiropas Savienības (ES) mērķi: laikposmā līdz 2050. gadam izveidot klimatneitrālu aprites ekonomiku, ievērojami samazinot SEG emisijas un saglabājot bioloģisko daudzveidību.

Jau 2007. gadā ES tika apzināti riski saistībā ar dalībvalstu enerģētiskās neatkarības saglabāšanu, energoapgādes drošības apsvērumiem. Tomēr tikai pēc Krievijas Federācijas iebrukuma Ukrainā sekoja Eiropas Komisijas (EK) 2022. gada 18. maija paziņojums par “REPowerEU” plāna izstrādi. Šā plāna galvenie mērķi ir strauji samazināt enerģijas patēriņu un atkarību no Krievijas fosilā kurināmā un veicināt atjaunīgās enerģijas izvērsumu visā ES. “REPowerEU” plāna ietvaros tika veikti grozījumi Atjaunojamo energoresursu direktīvā.¹

“REPowerEU” plānā uzsvērtā nepieciešamība ievērojami paplašināt saules un vēja enerģijas izmantošanu. Tajā iekļauti noteikumi gan par atjaunīgo energoresursu (AER) projektu atļauju izsniegšanas termiņu saīsināšanu, gan par teritoriju kartēšanu, lai dalībvalstīs tiktu skaidri definētas AER izmantošanas vietas jeb “mērķa teritorijas” ar relatīvi nelielu paredzamo ietekmi uz

1 Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2018/2001 (2018. gada 11. decembris) par no atjaunojamajiem energoresursiem iegūtas enerģijas izmantošanas veicināšanu (pārstrādāta redakcija). <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/2001/2022-06-07>



1. attēls. WindEurope scenāriji vēja enerģētikas attīstībai Eiropā

vidi. Saskaņā ar EK normatīvo regulējumu visiem projektiem, kas tieši saistīti ar atjaunīgās enerģijas resursu, pārvades tīklu un uzglabāšanas risinājumiem, turpmāk būs “sevišķi svarīgu sabiedrības interešu” projekta statuss. Enerģētikai ir būtiska nozīme un loma ne tikai dalībvalstu suverenitātes un enerģētiskās neatkarības veicināšanā, bet arī kopējās ES drošības nodrošinājumā.

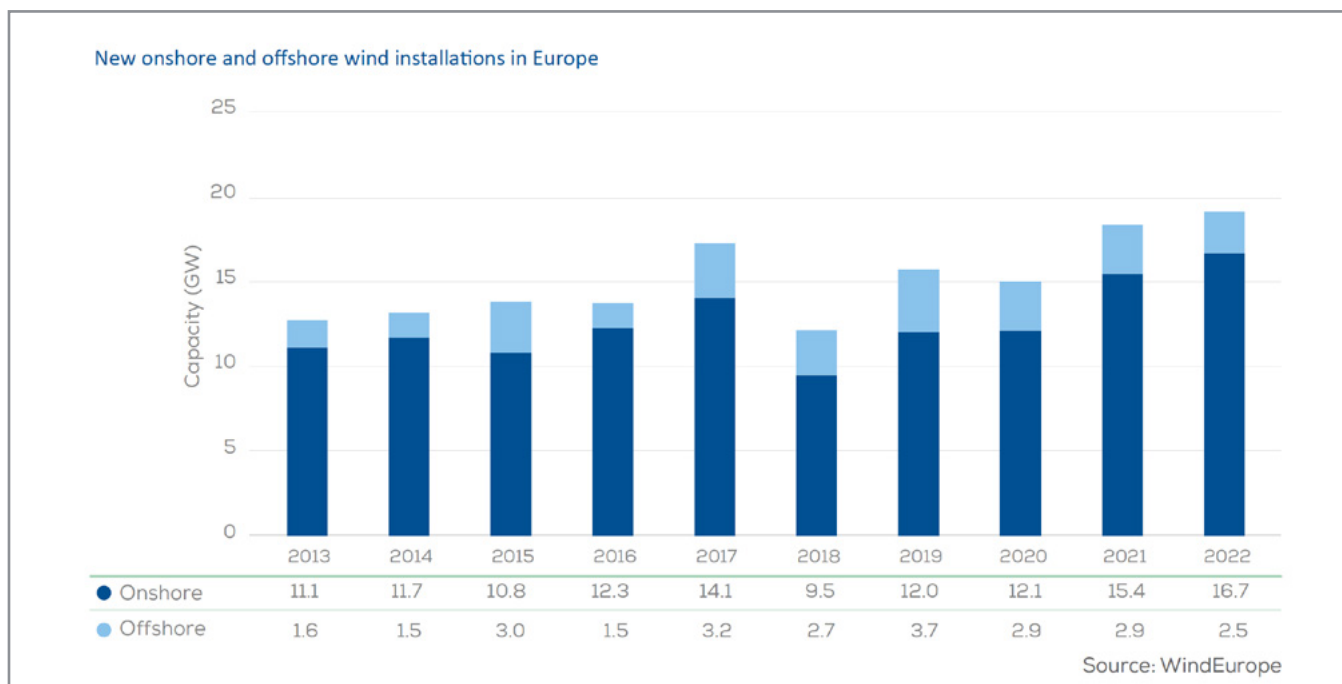
Pēc pašreizējām prognozēm Eiropas Savienībā no 2023. līdz 2027. gadam plānots katru gadu uzbūvēt vēja elektrostacijas (VES) ar kopējo jaudu 20 GW. Taču, lai īstenotu ES klimata mērķus laikposmā līdz 2030. gadam, ikgadēji uzstādāmās VES jaudas apjomam vajadzētu sasniegt 30 GW. Tādējādi ES dalībvalstīm būtu jākāpina projektu īstenošanas ātrums. To iespējams panākt, nosakot skaidrus mērķus un uzdevumus, kā arī nekavējoties veicot izmaiņas normatīvajā regulējumā, lai veidotu atbalstošu vidi projektu attīstībai.

Latvijas “Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2021.–2030. gadam” (NEKP) nosaka pamatprincipus AER efektīvai un ilgtspējīgai izmantošanai. Tas paredz palielināt atjaunīgo resursu īpatsvaru elektroenerģijas ražošanā, proti, AER ģenerācijas pieaugumu par aptuveni 25%, lai kopsummā uzstādītu atjaunīgās jaudas vismaz 800 MW apjomā. Latvijas enerģētikas nozarei NEKP noteikto mērķu sasniegšana ir uzskatāma par šīs desmitgades lielāko izaicinājumu, ņemot vērā faktu, ka aizvadītajos desmit gados valstī uzstādīto AER jaudu pieaugums, akceptējot projektu pie pārvades tīkla, ir bijis visai neliels. Turklāt vēja enerģētikas attīstībai jāiet rokrokā ar vides aizsardzību. Attīstot vēja

parkus, pamatīgi jāizvērtē dažādi vides aspekti, un tam ir nepieciešamas gan inovācijas un nozīmīgi ieguldījumi, gan plaša spektra izmaiņas citās tautsaimniecības nozarēs, tai skaitā enerģētikā, rūpniecībā, lauksaimniecībā un transporta jomā.

Latvijas NEKP iecerēts pārskatīt līdz 2023. gada beigām. Ņemot vērā valsts šībrīža potenciālu sauszemes un atkrastes vēja ģenerācijā, kā arī gaidāmās tendences elektrifikācijā, nepieciešams noteikt ambiciozākus mērķus, kas tuvinātos mūsu kaimiņvalstu iecerēm. Lietuva ir paziņojusi, ka līdz šīs desmitgades beigām plāno uzbūvēt jaunas AER jaudas līdz 9,4 GW, savukārt Igaunija – līdz 3,0 GW. Ja kaimiņvalstis lielus vēja un saules enerģijas projektus realizēs pirmās, var veidoties situācija, kurā Latvijai īstenot lielus AER projektus vairs nebūs ekonomiski lietderīgi, līdz ar to mēs varam kļūt par neto importētāju vismaz turpmāko 30 gadu periodā, attiecīgi samazinot savu IKP un *de facto* sponzorējot kaimiņvalstu attīstību.

Pārskatot NEKP, svarīgi iezīmēt nepieciešamo AER apjomu Latvijas ģenerācijas portfeli, veicināt starpsavienojumus ar Zviedriju un Vāciju, kā arī stratēģiski plānot pārvades elektrolīniju efektīvu izmantošanu, vajadzības gadījumā savlaicīgi uzsākot to rekonstrukciju. Patlaban jaunu AER projektu īstenošana ir faktiski apturēta, proti, var tikt īstenoti tikai tie projekti, kuri iepriekš saņēmuši tehniskās prasības jaunu pieslēgumu ierīkošanai. Vēl vairāk, pārvades operatora līdz šim izsniegtās prasības attīstītājam visai bieži iekļāva nosacījumus līniju pārbūvei vai jaudas pastiprināšanai,



2. attēls. Jaunās sauszemes un atkrastes vēja parku uzstādītās jaudas Eiropā

tā būtiski palielinot projekta kapitālieguldījumus un elektroenerģijas potenciālo pašizmaksu. Valsts mērogā būtu jāveido mehānisms, kas attīstītājiem ļautu apvienoties samazināt pieslēguma izmaksas un tādējādi arī potenciālo elektroenerģijas pašizmaksu.

Jā Latvijā netiks īstenota vienmērīga pāreja uz AER plašāku izmantošanu, sekas būs nelabvēlīgas klimatam un videi. Tas savukārt negatīvi ietekmēs ekonomisko un sociālo jomu, piemēram, radot slēptas veselības aprūpes izmaksas piesārņojuma ietekmes ārstēšanai un kāpinot oglekļa dioksīda (CO₂) emisiju izmaksas. Praksē jau pierādījies, ka rūpīgi plānota vēja enerģijas izmantošana ir viens no progresīvākajiem un pieejamākajiem veidiem, kā mazināt klimata pārmaiņas, turklāt vēja enerģētika mūsdienās ir strauji attīstījusies un kļuvusi komerciāli konkurētspējīga.

2022. gads – pārmaiņu vējš Latvijas enerģētikā

2022. gada 22. jūlijā tika sperts nozīmīgs solis Latvijas enerģētiskās neatkarības nodrošinājumā – nodibināts AS “Latvenergo” un AS “Latvijas valsts meži” kopuzņēmums SIA “Latvijas vēja parki”.

SIA “Latvijas vēja parki” (LVP) ir nacionālais uzņēmums, kura darbības mērķi ir stiprināt valsts enerģētiskās neatkarību, attīstīt ilgtspējīgu atjaunīgās enerģijas nozari un celt vietējo energoresursu vērtību visu Latvijas iedzīvotāju un uzņēmumu interesēs. Jaunizveidotā

kopuzņēmuma uzdevums ir laikposmā līdz 2030. gadam uzbūvēt vēja parkus ar kopējo jaudu vismaz 800 MW, lai ievērojami kāpinātu atjaunīgās elektroenerģijas ražošanas jaudas un veicinātu Latvijas virzību uz enerģētisko neatkarību, drošību un klimatneitralitāti, mazinot SEG emisijas, saglabājot dabas daudzveidību un attīstot aprites ekonomiku.

LVP dibināšana harmoniski iekļaujas vēja enerģētikas attīstības kopainā Eiropā un pasaulē. Eiropas vēja enerģijas asociācijas *WindEurope* dati liecina, ka 2022. gads nozarē bijis aktīvākais pēdējā desmitgadē: kopējā uzstādītā vēja parku jauda sasniedza 19,1 GW. No tiem 16,7 GW uzstādīti sauszemes vēja parkos, bet 2,5 GW atkrastes vēja parkos (2. att.). Šāds attīstības scenārijs nepārsteidz – to sekmējusi gan Eiropas valstu apņēmība palielināt AER ģenerāciju, gan tehnoloģiskā izaugsme, kas ļauj uzstādīt arvien efektīvākas un jaudīgākas vēja turbīnas.

Pirmais LVP darbības gads ir pagājis, aktīvi pētot potenciālās VES teritorijas, īpašu uzmanību pievēršot vides faktoriem, lai iecerētā apjomīgā energoražošana nebūtu pretrunā ar bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu. Papildus plašai vides izpētei veikta tehnoloģiju apzināšana komunikācijā ar citiem attīstītājiem, kuriem ir liela pieredze šādu projektu īstenošanā, un pasaules lielākajiem turbīnu ražotājiem, piemēram, *General Electric*, *Enercon*, *Nordex*, *Siemens Gamesa* un *Vestas*, kas investē ievērojamus līdzekļus pētniecībā un inovatīvu vēja enerģētikas tehnoloģiju attīstībā. Šī komunikācija ļāvusi jau priekšizpētes stadijā nodrošināt, ka LVP spēkstacijās tiks izmantoti noteiktai vietai

Izstrādājot normatīvos dokumentus, vadlīnijas un metodiskos materiālus, būtiski ir ņemt vērā citu valstu pieredzi. Īpaši svarīgi ir atsaukties uz valstīm, kurās jau veikti pētījumi par dzīvotņu populācijas izmaiņām pēc vēja elektrostaciju izbūves un ir apzinātas sugas, kuras veiksmīgi un ātri pielāgojas jaunajai situācijai

piemērotākie un modernākie tehnoloģiskie risinājumi.

Vēja turbīnu tehnoloģiskā attīstība pēdējos gados ir bijusi ļoti strauja. Jaunākās paaudzes turbīnu torņi šobrīd paceļas jau 175 m augstumā, rotora rādiuss sasniedz 175 m, bet uzstādītā jauda – 7,2 MW. Salīdzinājumam, Latvijā līdz šim jaunākajā vēja parkā “Tārgale” (atklāts 2022. gada septembrī) izmantotas 14 vēja turbīnas (4,2 MW), kuru augstums ir 152 metri. Vadošie turbīnu ražotāji nemitīgi strādā pie jaunu prototipu izstrādes. Piemēram, turbīnu ražotājs Vestas 2022. gadā uzstādīja sauszemes vēja turbīnu ar līdz šim lielāko torņa augstumu 199 m un rotora rādiusu 172 m. Aktuālā komunikācija ar vadošajiem turbīnu ražotājiem ļauj secināt, ka tuvākajos gados sauszemes vēja turbīnām rotora diametrs būtiski nepieaugs, jo atšķirībā no torņa šī konstrukcija nav izjaucama un šībrīža transporta risinājumi un ceļu tīkls nav piemēroti lielāko turbīnu lāpstiņu pārvadāšanai (izņēmums ir dažādi pilotprojekti).

Līdzdalība nozares organizācijās *Eurelectric*, *Wind Europe* un *VGB u.c.* – ļauj nodrošināt efektīvu pārstāvniecību sabiedriskajā sektorā Eiropā un veicināt labākās prakses un zināšanu pārnesei uz Latviju, lai LVP projektu realizācijai piesaistītu vislabākos speciālistus.

Latvijā patlaban asi iezīmējas dažādu nozares ekspertu trūkums. Speciālisti ir nepieciešami visos vēja parku projektu īstenošanas posmos, tostarp ekspluatācijā. Atjaunīgās enerģijas projekti aktīvi norisinās visā Eiropā, tāpēc attīstītāji nereti saskaras arī ar dažādu vides ekspertu, piemēram, ornitologu, zoologu un biotopu pētnieku trūkumu, jo speciālistu sagatavošana prasa laiku un rūpīgu plānveida pieeju. Šobrīd ekspertu trūkums ir redzams priekšizpētes un izpētes fāzēs, taču paredzams, ka tas varētu izpausties arī vēja parku būvniecības un ekspluatācijas posmos.

Līdztekus ekspertu pieejamībai problemātiska ir gana nesakārtotā vides datu pieejamība ietekmes uz vidi novērtējuma (IVN) procesa īstenošanai un pirmreizējai teritorijas izvērtēšanai. Izpētei tiek izmantota gan dabas datu sistēma “Ozols”, gan arī citas datubāzes par dabas vērtībām Latvijā. Taču daļa datu ir iekļauti slēgtās vai privātās datubāzēs. Tā kā dati nav publiski pieejami, tad nereti veidojas situācija, ka dažādi vēja parku attīstītāji veic vienas un tās pašas izpētes vairākkārtēji vienā vietā.

Lai arī 2022. gadā tika pieņemtas izmaiņas normatīvajos dokumentos, kas uzlabojušas situāciju vēja enerģijas projektu jomā, tomēr vairāki nozīmīgi dokumenti patlaban ir tikai izstrādes stadijā. Piemēram, vēl tiek gatavots metodiskais materiāls “Vēja parki un putni – metodika ietekmju vērtēšanai un risku karte”, kas nodrošinās vadlīnijas un standartizētu metodiku putnu ekspertu atzinumu sagatavošanai vēja parku potenciālo ietekmju uz putniem būtiskuma novērtēšanā, kā arī risku zonējuma karti Latvijas teritorijai saistībā ar putnu koncentrēšanās vietām migrāciju periodos. Šis process ir daļēji novēlots, jo daudzi VES projekti Latvijā jau tuvojas IVN procesa noslēgumam vai būvniecības procesam. Taču kopumā šādas vienotas metodikas izstrāde ir vērtējama ļoti pozitīvi.

Izstrādājot normatīvos dokumentus, vadlīnijas un metodiskos materiālus, būtiski ir ņemt vērā citu valstu pieredzi. Īpaši svarīgi ir atsaukties uz valstīm, kurās jau veikti pētījumi par dzīvotņu populācijas izmaiņām pēc vēja elektrostaciju izbūves un ir apzinātas sugas, kuras veiksmīgi un ātri pielāgojas jaunajai situācijai.

Vides izpēte ir laikietilpīgs process; piemēram, ornitologa atzinuma sagatavošanai ir nepieciešams vismaz pusotrs gads vai divi. Eksperti veic arī monitoringu izbūvētajās VES, tāpēc būtu svarīgi jau tagad izstrādāt sistēmu monitoringa datu apkopošanai un apstrādei. Nepieciešams arī vienoties par šo datu atvērtību un pieejamību visiem attīstītājiem.

LVP stratēģiskais mērķis ir veicināt visu Latvijas reģionu enerģētisko un ekonomisko attīstību, tāpēc potenciālo vēja parku izbūve tiek vienmērīgi izvērtēta visos statistiskajos reģionos, izņemot Rīgu. Ilgtermiņā uzkrātie meteoroloģisko novērojumu staciju dati liecina, ka vislielākais vidējais vēja ātrums Latvijā ir Kurzemes piekrastē, Rīgas līcī pie Salacgrīvas un Ainažiem un reljefa paaugstinājumos – augstienēs. Tomēr, izmantojot jaunākās tehnoloģijas, vēja turbīnu izvietošana ir iespējama un ekonomiski izdevīga gandrīz visā Latvijas teritorijā. Lai noteiktu piemērotākos turbīnu modeļus un to optimālu izvietojumu, LVP potenciālajās vēja parku teritorijās veic vēja mērījumus, izmantojot pārvietojamās vēja mērīšanas iekārtas.



3. attēls. Vēja parks Somijā

Avots: Dreamstime

Vēja parku būvniecība uz valstij piederošas zemes ar valsts uzņēmumu iesaisti nav unikāla prakse Eiropā. Piemēram, 2023. gada maijā LVP sadarbībā ar Īrijas Vides, klimata un sakaru ministriju iepazīna Īrijas pieredzi vēja parku izbūvē valsts apsaimniekotās mežu teritorijās. Uzņēmums *Future Energy Ireland* dibināts 2021. gadā, kad tika izveidots energokompānijas *ESB* un Īrijas valsts mežu uzņēmuma *Coillte* kopuzņēmums. Īrijas vairāk nekā 30 gadu pieredze vēja enerģētikā ir pierādījusi, ka komunikācijai ar iedzīvotājiem un dažādām organizācijām ir būtiska loma vēja enerģijas attīstībā ne tikai konkrētā projekta ietvaros, bet arī sabiedrības attieksmē pret vēja enerģijas nozari kopumā. Īrijas labākās prakses pārnesē būs neatsverams ieguldījums LVP projektu attīstībā.

LVP ieskatā svarīgi ir pieņemt normatīvo regulējumu, kas paredz: tiešo labumu no vēja parka būvniecības gūst konkrētā novada iedzīvotāji. Latvijā šo jautājumu ir plānots risināt ar grozījumiem Elektroenerģijas tirgus likumā (11.08.22), kur pirmo reizi minēts “diskomforta kompensācijas maksājums”. Šāds maksājums ir paredzēts kā motivācija vietējai sabiedrībai. Grozījumi nosaka, ka par vēja elektrostacijas darbību, ja tās uzstādītā jauda ir vienāda vai lielāka par vienu megavatu, iekārtas uzstādītājam vai īpašniekam, sākot no attiecīgās iekārtas nodošanas ekspluatācijā brīža, ik gadu vietējai sabiedrībai jākompensē vēja elektrostacijas radītais diskomforts par katras iekārtas uzstādīto jaudu. Šie maksājumi 100% apmērā ir jāieskaita tās pašvaldības budžetā, kuras

teritorijā atrodas vai tiks uzstādīta elektroenerģijas ražošanas iekārta. Ministru kabinetam jānosaka paredzēto maksājumu apmērs, veikšanas kārtība un termiņi.

Tehnoloģiju attīstība un vēja turbīnu ietekme uz vidi

Vēja enerģiju joprojām apņem nepamatoti daudz mītu par vēja turbīnu varbūtejo ietekmi uz putniem, cilvēkiem, ainavu u.tml.² Taču nozares tehnoloģijas pastāvīgi pilnveidojas, turklāt Eiropas valstu ilggadējā pieredze un šībrīža dati par vēja parku būvniecību un ekspluatāciju parāda: dabas daudzveidība un enerģētika var ne tikai sadzīvot, bet pat savstarpēji veicināt attīstību. Rūpīgi plānota vēja enerģijas izmantošana ir viens no pieejamākajiem un progresīvākajiem veidiem, kā mazināt klimata pārmaiņas.

Mūsdienās vēja parku attīstība norisinās saskaņā ar skaidri definētiem un atbildīgiem principiem, ievērojot Latvijas un ES normatīvos aktus. Kompetento valsts iestāžu uzraudzībā, sadarbībā ar ekspertiem, kuru uzdevums ir sniegt atzinumu ietekmes uz vidi novērtējumā, tiek vispusīgi apzināta potenciālā vēja parka ietekme un meklēti mūsdienīgi tehnoloģiskie risinājumi tās mazināšanai.

² <https://latvenego.lv/lv/ves-attistiba#miti>

Vēja parku attīstība nav iespējama bez sertificētu vides speciālistu līdzdalības. Priekšizpēti veic ornitologi, sīkspārņu un citu dzīvnieku sugu pētnieki un biotopu eksperti, kuri sniedz atzinumu par iespēju attīstīt vēja elektrostaciju noteiktā teritorijā. Vēja parku priekšizpētē līdztekus bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai būtiski aspekti ir VES ietekme uz ainavu, trokšņu līmeni, hidroloģiskajiem apstākļiem utt. Projektēšanas un būvniecības procesus uzrauga neatkarīgi sertificēti eksperti, kuri īpašu uzmanību pievērš iedzīvotāju drošībai un vides aizsardzībai.

Meža teritorijās vēja parki prioritāri tiek plānoti sinerģijā ar aktuālo un plānoto mežizstrādi – patlaban jau izmantojamo un potenciāli attīstāmo infrastruktūru, lai maksimāli saglabātu dabas vērtības un pēc iespējas mazinātu atmežojamās platības. Valsts mežu masīvos jau šobrīd ir izbūvēts ļoti plašs ceļu tīkls, kas ir piemērots (vai ar nelielām pārbūvēm un uzlabojumiem būs piemērots) turbīnu piegādei un ekspluatācijai. Nenoliedzami, būs nepieciešams būvēt arī jaunus infrastruktūras objektus: ceļus, elektropārvades līnijas u.c. Taču arī šo objektu plānošanā svarīgi ņemt vērā esošās ieceres saistībā ar meža ceļu attīstību tuvākajos gados, lai veicinātu atbildīgu un ekonomiski pamatotu meža infrastruktūras izveidi, kā arī mazinātu tās potenciālo ietekmi uz bioloģisko daudzveidību mežā.

Sākotnēji turbīnu novietojums konkrētā teritorijā tiek plānots ar datormodelēšanas palīdzību: izmantojot publiski pieejamos datus (dabas datu sistēma “Ozols”) par vides nosacījumiem un citu regulējumu saistībā ar ierobežojumiem vēja enerģētikas attīstībai (buferzonas ap dzīvojamām ēkām, ceļiem, dzelzceļiem, kultūras pieminekļiem u.c.), arī zemes reljefu un vēja intensitāti, tiek modelēts optimālais vēja turbīnu izvietojums. Šo modeli izmanto sākotnējā izpētē, kuras gaitā, veicot vides ekspertu iegūto datu analīzi, tiek precizēts optimālais vēja staciju daudzums, izvietojums, tehniskais risinājums, kā arī noteikti ierobežojumi vai rekomendācijas to ekspluatācijai.

Tātad, lai sasniegtu LVP stratēģisko uzdevumu – vēja ģenerāciju 800 MW apjomā, uzstādot ap 120 turbīnu, ietekmes uz vidi novērtējuma procesā un vides ekspertu priekšizpētēs atbilstoši starptautisko konsultantu pieredzei un rekomendācijām jāizvērtē vēja parka modelis ar vismaz divreiz lielāku turbīnu skaitu.

Normatīvais regulējums Latvijā patlaban nosaka: pēc ietekmes uz vidi novērtējuma veikšanas Vides pārraudzības valsts birojs nepieciešamības gadījumā izvirza prasības ietekmes mazināšanai. LVP rūpīgi analizē ne tikai citu valstu pieredzi šajā jomā, bet arī līdzšinējās prasības, kas iestrādātas jau esošajos IVN ziņojumos. Kopā ar nozares ekspertiem uzņēmums savlaicīgi izvērtē labākās un mūsdienīgākās tehnoloģijas, kas

sekmē dažādu ietekmju mazināšanu, piemēram, apturot vai samazinot turbīnu rotācijas ātrumu, tuvojoties putniem. Modernās tehnoloģijas ļauj saražot vairāk vēja enerģijas, maksimāli samazinot ietekmi uz bioloģisko daudzveidību. Populārākās tehnoloģijas, ko izmanto vēja parkos:

- 2D un 3D radaru sistēmas;
- kameras un akselerometri;
- akustiskais aprīkojums.

Latvijas vēja enerģijas potenciāls

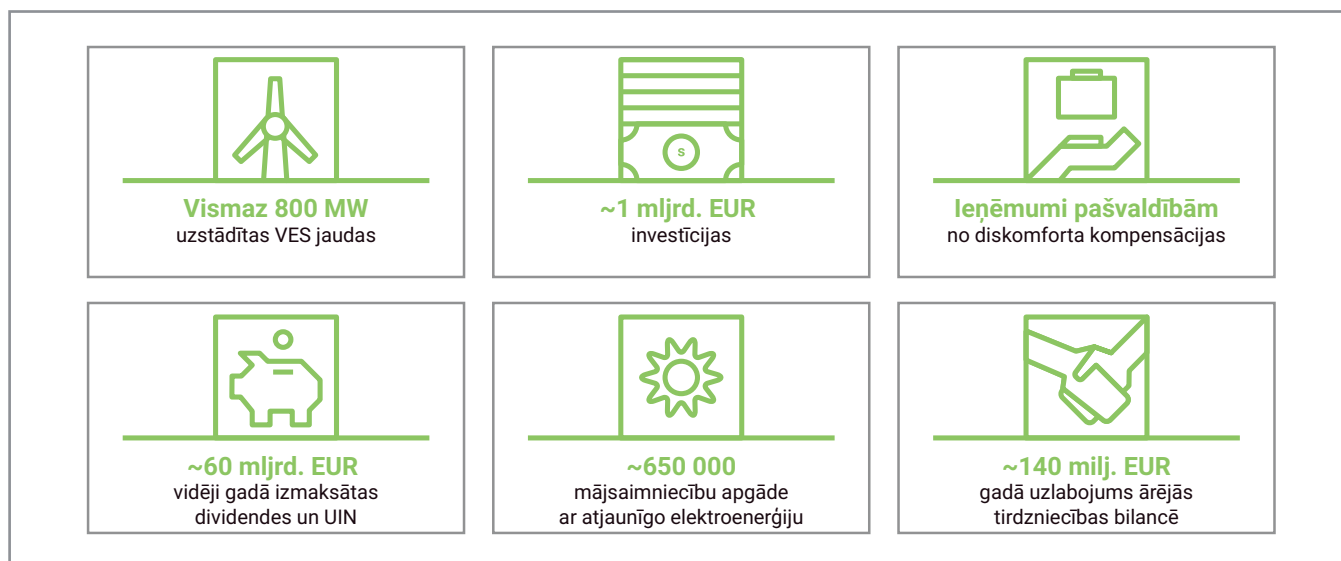
Svarīgi jau šobrīd mācīties no pieredzes, plānot infrastruktūru un veidot normatīvo regulējumu enerģijas uzkrāšanas risinājumiem. Saules un vēja enerģija ir mainīga, jo ģenerācijas apjomu ietekmē laikapstākļi – tie atšķiras dažādos gadalaikos un arī diennakts stundās. Pieaugot šādu nedispečerējamu jaudu daudzumam energobilancē, savlaicīgi jādomā par enerģijas uzkrāšanu, lai līdzsvarotu enerģijas ražošanu un patēriņu.

Ieviešot vēja un citu atjaunīgo resursu ģenerāciju, būtiski pieaug iespēja ekonomiski efektīvi ražot *zaļo* ūdeņradi. Piemēram, Rīgas TEC-2 gāzes turbīnās jau pašlaik ir iespējams kā kurināmo izmantot dabasgāzes un ūdeņraža maisījumu.

Ūdeņraža izmantošana patlaban vēl ir izpētes un pilotprojektu stadijā, taču zinātnieki un nozares speciālisti jau tagad apliecina: vēja enerģijas un ūdeņraža kombinācija ir nākotnes stabilo elektroenerģijas jaudu pamats. Vēl vairāk, vēja enerģija ir komercprodukts Latvijas eksportam!

Nenoliedzami, saules parku ģenerācijas radīto cenu ietekmi *NordPool* biržā redzam jau šobrīd, galvenokārt saulainajos pavasara un vasaras mēnešos. Vēja elektrostacijām salīdzinājumā ar saules parkiem būtiskākās priekšrocības ir šādas: plašāka pielietojamība; mazāka teritorija, ko nepieciešams apbūvēt viena MW saražošanai; lielāks efektīvās jaudas koeficients. Taču principā šīs tehnoloģijas savstarpēji nekonkurē, jo vislielākā vēja enerģijas izstrāde Latvijā ir laikposmā no septembra līdz aprīlim, turpretī saules parkiem – vasaras mēnešos.

Šobrīd Latvijā ir vērojams elektroenerģijas ražošanas deficīts, un, realizējot 800 MW vēja elektrostaciju projektu, tas tiks būtiski mazināts. Jo lielāks būs vēja resursa īpatsvars kopējā saražotās enerģijas apjomā, jo augstāka varbūtība, ka saruks elektroenerģijas cena tirgus dalībniekiem, tostarp arī elektroenerģijas lietotājiem Latvijā. Lai gan vējš, tāpat kā citi AER, nav simtprocentīgi pastāvīgs resurss, tomēr vēja enerģija veido arvien lielāku daļu kopējā ģenerācijas portfeli. Analizējot vēsturiskos datus par vēja elektrostaciju ģenerācijas un elektroenerģijas cenu korelāciju, var secināt, ka lielais



4. attēls. SIA "Latvijas vēja parki" darbības pozitīvā ietekme

Avots: SIA "Latvijas vēja parki", 2023

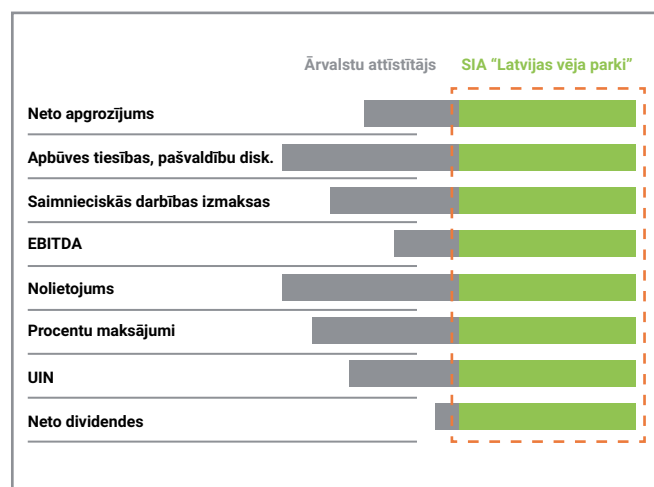
vēja elektrostaciju īpatsvars Eiropas energosistēmā spē ietekmēt elektroenerģijas cenas arī Latvijas cenu zonā.

Veiksmīga LVP projekta attīstība veicinās vietējā kapitāla saglabāšanu un ļaus mums, Latvijas iedzīvotājiem, pašiem gudri un atbildīgi saimniekot savā zemē. Visa LVP peļņa (aptuveni 50 miljoni EUR gadā) dividendžu veidā tiks iemaksāta mūsu valsts budžetā – izglītības, medicīnas un valsts aizsardzības finansēšanai, savukārt provizoriskās aplēses par izmaksātajām dividendēm visā projekta dzīves ciklā ir 1,72 miljardi EUR. Uzticot vēja parku attīstīšanu ārzemju investoriem, šāda iespēja tiek liegta un visa peļņa aiziet citu valstu ekonomikas attīstībai.

Vēja parka ekspluatācijas periodā lokālo mainīgo izmaksu īpatsvars ir zems, tāpēc var prognozēt, ka, uzticot vēja parku attīstību tikai ārzemju kapitālam, lielākā daļa no apgrozījuma, izmaksām un neto dividendēm nenonāktu Latvijas tautsaimniecībā (5. att.).

SIA "Latvijas vēja parki" Ministru kabinets ir devis uzdevumu – nevis priekšrocību – veicināt Latvijas energoneatkarību un realizēt vēja parku izbūvi valsts mežu zemēs, sasniedzot jaudu vismaz 800 MW. Izmantojot efektīvākās un inovatīvākās metodes un tehnoloģijas, tiks radīts ilgtspējīgs produkts ar iespējami lielāko pievienoto vērtību visai Latvijas sabiedrībai:

- garantēts un paliekošs ieguldījums Latvijas klimatneitralitātes un energoneatkarības mērķu sasniegšanā;
- mazināts elektrības imports un fosilās ģenerācijas apjoms;
- saglabāta Latvijas konkurētspēja Baltijas atjaunīgo energoresursu ražošanas tirgū;
- palielinātas Latvijas budžetā iemaksātās dividendes un sekmēta energoietilpīgo ražošanas nozaru attīstība valstī;
- stabilizēta elektroenerģijas cena;
- palielināta kvalificētu speciālistu nodarbinātība enerģētikā;
- pieaugošas investīcijas būvniecībā un ar to saistītās nozarēs;
- valsts stratēģiskais aktīvs – meža zeme paliek valsts kontrolē, un ir skaidri zināms patiesais labuma guvējs;
- attīstās vietējās piegādes ķēdes un pēc iespējas lielāku investīciju daļu tajās nodrošina Latvijas uzņēmumi.



5. attēls. Relatīvā peļņas daļa, kas prognozējami paliks

Latvijas tautsaimniecībā

Avots: SIA "Latvijas vēja parki", 2023

Baltijas elektroenerģijas SSO ceļš uz klimatneitrālu nozares attīstību. Kur esam?

2022. gadā AS "Sadales tīkls" kopējās investīcijas sasniedza 84,5 milj. eiro, kas ļāva turpināt viedo skaitītāju nomaiņas programmu, rekonstruēt elektrolinijas ap 1700 km kopgarumā, rekonstruēt trīs 110 kilovoltu (kV) apakšstacijas un īstenot vēl citus projektus. Tīkla attīstībai uzņēmums piesaistījis arī finansējumu no Eiropas Savienības Atveseļošanas fonda

Eiropas Savienība (ES) ir apņēmusies līdz 2050. gadam panākt pilnīgu klimatneitralitāti, lai maksimāli ierobežotu saimnieciskās darbības ietekmi uz planētas klimata pārmaiņu procesu. Citiem vārdiem sakot – dalībvalstīm ir jāpanāk līdzsvars starp siltumnīcefekta gāzu emisijām un to absorbciju, kas savukārt paredz plaši attīstīt viedī draudzīgas energoapgādes sistēmas. Vai to panākt nepilnu 30 gadu laikā maz ir iespējams, un kā šo pāreju izjūt un turpmāk izjutīs elektroenerģijas patērētāji? Kāda nozīme un loma šajā stāstā ir elektroenerģijas sadales sistēmas operatoriem (SSO)?

Par šiem un citiem jautājumiem jau trešajā energoapgādes inovāciju forumā "AC/DC Tech", kas norisinājās šī gada 10. maijā, diskutēja Baltijas valstu elektroenerģijas SSO vadītāji.

Šķietami neiespējamais dažu gadu laikā

Igaunijas elektroenerģijas SSO "Elektrilevi" vadītājs **Mihkels Herms** (*Mihkel Härm*) uzsvēra: valstī patlaban sasniegtais zaļās enerģijas attīstības jomā pirms pieciem gadiem būtu šķitis neiespējams. "2018. gadā Igaunijā bija vien aptuveni 1000 elektroenerģiju ražojošo patērētāju (mikroģenerācijas pieslēgumu), bet šodien mūsu tīklā ir vairāk nekā 10 000 mikroģeneratoru, un aptuveni 4000 līdz 5000 tīklam tiks pieslēgti līdz šā gada beigām."

Latvijā mikroģenerācija ir attīstījusies vēl straujāk nekā Igaunijā, pat neskatoties uz to, ka plaša saules paneļu uzstādīšana te sākās vēlāk: pirmais tūkstotis mikroģeneratoru AS "Sadales tīkls" tika pieslēgts 2021. gadā, bet 2023. gada maija vidū to skaits jau pārsniedza 14 000. Savukārt Lietuvā saules enerģijas attīstība, pateicoties valsts atbalsta politikai, sāka vēl ātrāk un ir attīstījusies salīdzinoši visplašāk.

M. Herms atzina, ka elektroenerģijas SSO pašpietiekamība pieaug – jau patlaban noteiktos brīžos līdz pat 75% no sadales sistēmā patērētās elektrības Igaunijā tiek saražota sadales sistēmas līmenī, nevis piegādāta

no elektroenerģijas pārvades operatora. Tātad secināms, ka pēdējās piecgades notikumi nesuši milzīgas pārmaiņas: "Pirms pieciem gadiem nu jau sasniegtie mērķi likās tāli un nerasniedzami. Tagad, 2023. gadā, tie jau ir vēsture. Domājot par uzdevumiem laikposmā līdz 2050. gadam – esmu pārliecināts, lai kādi mērķi tiktu izvirzīti, tie tiks sasniegti!"

Sistēmas attīstībai nepieciešamas lielas investīcijas zaļo mērķu vārdā

Elektroapgādes sistēmas visās Baltijas valstīs ir pieredzējušas būtisku pārveidi, un šis process nav noritējis vienkārši – tas ir prasījis un arī turpmāk prasīs milzīgas investīcijas, uzsvēra visu Baltijas elektroenerģijas SSO pārstāvji. "Pēdējos piecos gados esam ieguldījuši aptuveni 500 milj. eiro, tātad aptuveni 100 milj. eiro gadā, energosistēmas attīstībā un pakārtošanā "jaunajam normālajam". Lai sasniegtu visus mērķus atjaunīgās enerģijas jomā līdztekus tīkla drošuma un pakalpojuma kvalitātes pilnveidei, mums nākamajā piecgadē jāiegulda ap miljardu eiro, tātad aptuveni 200 milj. eiro gadā, un tas ir minimums. Jautājums: kur mēs ņemsim šos līdzekļus? Vai būs pieejamas kādas valdības subsīdijas, kas nozīmētu, ka nauda nāk no mūsu maksātajiem nodokļiem? Vai varbūt ir citi veidi finanšu piesaistei? Šis ir valstiski nozīmīgs jautājums," kaimiņvalsts pieredzē dalījās Igaunijas pārstāvis.

Arī Lietuvas elektroenerģijas SSO "Energijos Skirstymo Operatorius" vadītājs **Renalds Radvila** (*Renaldas Radvila*) piekrita, ka tīkla plānošanas un attīstības jautājumi ir visbūtiskākie: "Mums jāspēj nodrošināt, ka katrs klients, vai tā būtu mājsaimniecība, mazs vai liels uzņēmums, var efektīvi pieslēgties tīklam, to paveikt ātri un par iespējami zemāko cenu."

Visu Baltijas SSO pārstāvji atzina, ka investīciju jautājums ir svarīgākais. Bez ievērojamām investīcijām nav iespējams attīstīt elektrotīklu un pielāgot to jaunajām klimatneitralitātes prasībām, kā arī mainīgajām klientu vajadzībām. Arī AS "Sadales tīkls" ik gadu investē



Diskusijas "Baltijas SSO ceļš uz klimatneitrālu nozares attīstību" dalībnieki (no kreisās): AS "Sadales tīkls" Regulācijas un atbalsta direktors Dzintars Kauliņš, AS "Sadales tīkls" valdes priekšsēdētājs Sandis Jansons, Igaunijas elektroenerģijas SSO "Elektrilevi" vadītājs Mihkels Herms un Lietuvas elektroenerģijas SSO "Enerģijas Skirstymo Operatorius" vadītājs Renalds Radvila

Avots: AS "Sadales tīkls"

gandrīz 100 milj. eiro elektrotīkla attīstībā, elektroapgādes kvalitātes un drošuma pilnveidē, tostarp lielākā daļa līdzekļu tiek ieguldīti elektrotīkla pārbūvē un modernizācijā. Latvijas SSO tērē salīdzinoši vismazāk līdzekļu uz vienu tīkla kilometru, vienlaikus noturot augstus elektroapgādes kvalitātes rādītājus. Piemēram, 2022. gadā kopējās investīcijas sasniedza 84,5 milj. eiro, kas ļāva turpināt viedo skaitītāju nomaiņas programmu, rekonstruēt elektrolīnijas ap 1700 km kopgarumā, rekonstruēt trīs 110 kilovoltu (kV) apakšstacijas utt. Tīkla attīstībai AS "Sadales tīkls" piesaistījusi arī finansējumu no ES Atveseļošanas fonda, paralēli strādājot pie līdzfinansējuma piesaistes no citiem ES fondiem.

Bezmaksas pakalpojumu nav

Jautāts par priekšnoteikumiem efektīvai sistēmas attīstībai, M. Herms uzsvēra: "Sabiedrībai ir svarīgi saprast, ka elektroenerģija, tās piegādes pakalpojumi nevar būt bez maksas, – nedrīkstētu domāt, ka par to jāmaksā kādam citam. Piekrīti – ja kāds izmanto šo resursu, tad viņam ir godīgi jāmaksā sava daļa. Mēs varam diskutēt, kā efektīvāk veidot izmaksu sadalījumu, bet – paturot prātā, ka par sistēmas izmantošanu ir jāmaksā." "Elektrilevi" vadītājs arī skeptiski vērtēja Lietuvā un Latvijā izveidoto neto uzskaites sistēmu, proti, iespēju vasarā saražotās kilovatstundas patērēt ziemā: "Te nav nekādas loģikas, un es ceru, ka Igaunijā šāda

veida subsīdiu shēmu nebūs, jo tās tikai padara sistēmu neefektīvu." Viņaprāt, šāda sistēma nestimulē patērētājus izmantot elektroenerģiju, kad tā ir lētāka, un taupīt, kad dārgāka.

AS "Sadales tīkls" vadītājs **Sandis Jansons** gan uzsvēra, ka neto uzskaites sistēma sākotnēji bija labs atbalsts zaļās enerģijas ražošanas uzsākšanai. Tomēr viņš piekrita, ka par sistēmas attīstību un uzturēšanu ikvienam lietotājam ir jāmaksā vienlīdzīga daļa un, mainoties apstākļiem, jāveic atbilstošas izmaiņas pakalpojumos, to apmaksas kārtībā.

Zaļās enerģijas ražošanas jaudas jāplāno ilgtspējīgi

Saules un vēja enerģija attīstās tik strauji kā vēl nekad, un, ņemot vērā klimatisko apstākļu mainību, nākotnē sagaidāmas gan jau pieredzētās elektroenerģijas cenu svārstības, gan problēmas ar bāzes jaudu nodrošinājumu. Atjaunīgo energoresursu jaudu attīstību būtiski plānot jau tagad. "Mums visiem ir jāreķinās, ka brīžos, kad intensīvi spīdēs saule vai pūtīs vējš, elektroenerģijas būs ļoti daudz un tās cena tirgū strauji pazemināsies. Turpretī elektroenerģijas ražošanai neatbilstošos laikapstākļos cena varētu atkal strauji celties," prognozēja S. Jansons.

Lai šādus riskus mazinātu, jāplāno arī citu, mazāk svārstīgu energoresursu ražošanas jaudas, jādoma par



Diskusiju "Vai enerģētika ir gatava X stundai?" vada Klimata un enerģētikas ministrijas Enerģijas tirgus departamenta direktors, PEP LNK programmas "Nākotnes enerģētikas līderi Latvijā" vadības grupas pārstāvis Gunārs Valdmanis. Diskusijā piedalās: Atjaunojamās enerģijas federācijas valdes priekšsēdētājs Jānis Irbe (pirmais no kreisās) un AS "Augstsprieguma tīkls" valdes loceklis Gatis Junghāns

Avots: NELL

enerģijas uzkrāšanas risinājumiem, agregācijas pakalpojumiem. "Par šo ir būtiski daudz runāt sabiedrībā. Latvijā gan sadales, gan pārvades sistēmas ietvaros attīstītāji ir rezervējuši saules un vēja jaudas tādā apjomā, kas vairākkārt pārsniedz valsts faktisko patēriņu. Bet svarīgi redzēt lielo ainu, plānot jaudas ilgtspējīgi. Mūsu uzdevums ir šo jautājumu aktualizēt, iezīmēt riskus," uzsvēra AS "Sadales tīkls" vadītājs. Viņš arī piebilda, ka sabiedrībai turpmāk būs jādomā arī par paradumu maiņu. Iespējams, iedzīvotājiem elektroenerģijas patēriņš būs jāplāno, lielāko apjomu paredzot ražošanas pīķa stundās, kā arī jāizvērtē iespējas ieviest enerģijas uzkrājeļus.

Lietuvas elektroenerģijas SSO vadītājs R. Radvila norādīja, ka tirgū jau ir pieejamas dažādas tehnoloģijas, kas atvieglo patērētāju ikdienu un nākotnē varētu kļūt arvien pieprasītākas: "Zinu, ka pastāv, piemēram, veļasmašīna, kas pati seko līdz ikstundas elektroenerģijas cenām biržā un ieslēdzas, kad cenas ir zemas. Arī elektropreču tirgus signalizē par centieniem veicināt klientu aktīvāku iesaisti patēriņa plānošanā."

Elektrotīkla attīstība arvien vairāk orientēsies uz klientu, datu nozīme pieaugs

R. Radvila uzsvēra: tradicionāli enerģētikas attīstībai padziļināti sekojuši līdz galvenokārt nozares ekspertiem, taču nesen pieredzētās elektroenerģijas cenu svārstības tai pievērsušas arī klientu uzmanību, rosinā-

jušas viņus iesaistīties aktīvāk. "Ļoti svarīga ir atklāta un savlaicīga komunikācija ar tirgus spēlētājiem. Otrs būtiskais aspekts – atvērto datu pieejamība. Mums jānodrošina datu publiskošana, tas ir būtiski nozares inovāciju attīstībai," pauda Lietuvas pārstāvis.

Viņa paustajam piebalsoja Igaunijas pārstāvis, papildinot, ka "klients" ir atslēgvārds tīkla attīstībā: "Es vēlētos pasvītrot vārdu "klients", jo mēs nebūvējam tīklu sev, mēs to darām klientu dēļ, un viņu sapratne, vērtējums ir būtiskākais. Lai viņu ieskatā neesam tikai "monopola puīši, kam neinteresē klients"!"

"Tāpat kā līdz šim ikviens ir laipni aicināts mūs kā sistēmas operatoru izaicināt – vai esam efektīvi, vai esam pietiekami labi. Šie ir svarīgi jautājumi, jo tīklam, tā kvalitātei un SSO sniegtajiem pakalpojumiem ir nepārtraukti jāattīstās. Tas, ko nedrīkstam aizmirst: ikviens uzlabojums prasa investīcijas," rezumēja S. Jansons.

Trešais forums "AC/DC Tech" notika 2023. gada 10. maijā, tā virstēma – "Ilgtspēja enerģētikā".

Forumu "AC/DC Tech" organizē Latvijas elektroenerģijas sadales sistēmas operators AS "Sadales tīkls". Foruma mērķi ir veidot dialogu starp lēmumu pieņēmējiem, nozares ekspertiem, tirgus dalībniekiem un jaunuzņēmumiem, kā arī informēt plašāku sabiedrību par izaicinājumiem enerģētikas pārejas procesos un gaidāmajām izmaiņām elektroapgādes jomā. Forums ir gadskārtējs nozares pasākums. Pirmais forums "AC/DC Tech" notika 2021. gadā.

Gāzes izcelsmes apliecinājumu loma enerģētikas ilgtspējas nodrošinājumā



Ance Ansone, AS "Conexus Baltic Grid"
Biznesa attīstības daļas
Starptautisko projektu attīstības vadītāja

Šajā rakstā aplūkota gāzes izcelsmes apliecinājumu sistēmas būtība, priekšrocības un izaicinājumi, kā arī tās loma ilgtspējīgas nākotnes enerģētikas veidošanā

Izcelsmes apliecinājumu (IA) uzdevums ir veicināt patērētāju interesi par enerģijas produktiem, kas saražoti no atjaunojamiem energoresursiem (AER), un tādējādi sekmēt šā tirgus segmenta attīstību. Saskaņā ar Atjaunojamās enerģijas direktīvā¹ minēto definīciju *IA ir elektroniska formāta dokuments, ko izmanto vienīgi kā pierādījumu galalietotājam, ka attiecīgā enerģijas daļa vai daudzums ir ražots no atjaunojamiem energoresursiem*. IA piemērošanu nosaka šīs direktīvas 19. pants. Latvijā kopš 2023. gada 1. jūlija gāzes IA izsniegšanas, aprites un kontroles sistēmu no AER iegūtai gāzei tiesiski regulē Enerģētikas likums, savukārt gāzes IA izsniedz un pārvalda vienotais dabasgāzes pārvades un uzglabāšanas sistēmas operators AS “Conexus Baltic Grid” (Conexus).

Šajā rakstā aplūkota gāzes IA sistēmas būtība, tās priekšrocības un izaicinājumi, kā arī IA loma ilgtspējīgas nākotnes enerģētikas veidošanā.

1 EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES DIREKTĪVA (ES) 2018/2001 (2018. gada 11. decembris) par no atjaunojamiem energoresursiem iegūtas enerģijas izmantošanas veicināšanu (pārstrādāta redakcija).

Gāzes IA būtība

Definīcija un mērķis. IA ir elektronisks dokuments, ko izsniedz par noteiktu apjomu, vismaz vienu megavatstundu (1 MWh), saražotās enerģijas un izmanto kā pierādījumu galalietotājiem, ka attiecīgā enerģijas vienība ir iegūta no AER. Līdztekus pamatinformācijai IA var ietvert arī enerģijas galalietotājiem būtiskas ziņas par saražotās enerģijas atbilstību ilgtspējas un siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas ietaupījuma kritērijiem.

IA sniedz ziņas par enerģijas avotu, ražošanas iekārtu, ražošanas datumu un vietu. Tādējādi enerģijas tirgotāji un galalietotāji var pierādīt, ka viņu piegādātā vai patērētā enerģija ir iegūta no ilgtspējīga, droši izsekojama un uzticama avota, tostarp vietēji ražota vai importēta.

IA darbības principi. Gāzes IA izsniegšanas, aprites un kontroles procesu veido vairāki posmi. Apliecinot gāzes izcelsmi un ilgtspējas īpašības, standartizētas procedūras nodrošina uzticamību un atvieglo IA pārrobežu atzišanu, kas patlaban gāzes sektorā vēl nav plaši izplatīta.

GĀZES IA IZSNIEGŠANA

DATU IEGUVE

Ražotājs var pieprasīt IA par katru megavatstundu (1 MWh) gāzes, kas ražota no AER un ievadīta savstarpēji savienotā sistēmā. Enerģētikas likums nosaka, ka savstarpēji savienotā sistēmā ievadītās gāzes, tai skaitā biometāna, uzskaiti un kvalitātes kontroli veic Conexus. Ziņas par izejvielām, ilgtspējas kritērijiem un citiem rādītājiem ražotājs ar neatkarīga akreditēta auditora apliecinājumu atsevišķā procedūrā iesniedz Conexus.

AUDITS

Saskaņā ar Enerģētikas likuma 117.⁷ pantu neatkarīgais akreditētais auditors ir juridiska persona, kura ir akreditēta Latvijas Nacionālajā akreditācijas birojā (LATAK) un atbilst akreditācijas prasībām, – pārbauda un apliecina no AER iegūtās gāzes: 1) ražotāja, kurš pieprasa gāzes IA, iesniegto datu pareizumu un patiesumu; 2) ražošanas iekārtas atbilstību ražotāja iesniegtajiem datiem gāzes IA elektroniskajā reģistrā. Auditors pārbauda gāzes ražotāja sniegtos datus par gāzes ražošanas procesu, lai nodrošinātu to precizitāti un atbilstību noteiktiem kritērijiem.

SERTIFIKĀCIJA

Pēc sekmīgas pārbaudes gāzes ražotājs var pieprasīt un saņemt IA par katru saražotās AER gāzes, piemēram, biometāna, megavatstundu. IA izdevējīestāde, pamatojoties uz ražotāja sniegto un auditora apstiprināto informāciju, datus par izsniegtajiem IA iekļauj IA elektroniskajā reģistrā (<https://grex.grexel.com/en/public/home>).

GĀZES IA IZSEKOJAMĪBA UN UZTICAMĪBA

IA REĢISTRS

Lai fiksētu izsniegtos IA un varētu izsekot to aprītei, nepieciešams uzticams IA elektroniskais reģistrs. Latvijā atbilstoši Enerģētikas likumam gāzes jomā šo procesu administrē Conexus. Reģistrs nodrošina IA sistēmas pārredzamību un IA aprītes kontroli un ir pieejams reģistrētiem konta turētājiem.

UNIKĀLA IDENTIFIKĀCIJA

Katram gāzes IA tiek piešķirts unikāls uzskaites kods – identifikators, kas ļauj viegli izsekot IA aprītei un izvairīties no dubultas uzskaites vai krāpnieciskas izmantošanas. IA ietver dažāda veida informāciju, tostarp par gāzes ražošanas periodu un vietu, ražošanas iekārtu, IA izdošanas datumu un valsti, kā arī atbildīgo izdevējiestādi.

IA APRITES MEHĀNISMS

AER gāzes pārdošanas vai piegādes procesā ražotājs attiecīgo IA nodod tirgotājam vai galalietotājam. Šī IA aprīte jeb pāreja no ražotāja pie tirgotāja/patērētāja tiek reģistrēta IA elektroniskajā reģistrā.

STANDARTIZĒTU PROCEDŪRU NOZĪME

UZTICAMĪBA UN KONSEKVENCE

Standartizētas procedūras nodrošina, ka dažādos reģionos un valstīs tiek ievēroti vienoti kritēriji IA izsniegšanas un aprītes kontrolē, kas sekmē patērētāju uzticību. Saskaņā ar Enerģētikas likumu Conexus izsniedz un pārvalda gāzes IA, pamatojoties uz Eiropas Enerģijas sertifikācijas sistēmas (*European Energy Certificate System – EECs*) noteikumiem. Standartizētas procedūras novērš “zaļmaldināšanu” (*greenwashing*) jeb iespēju uzņēmumiem nepatiesi atspoguļot saražotās gāzes īpašības. Precīzi definētie pārbaudes kritēriji nodrošina, ka gāzes IA ietvertās ziņas par produkta ilgtspēju ir autentiskas un pārbaudītas.

TIRGUS INTEGRĀCIJA

Standartizācija atvieglo IA pārrobežu atzīšanu, sekmējot dažādu valstu gāzes tirgu integrāciju. Tas veicina starptautisko sadarbību ilgtspējīgu AER gāzu tirdzniecības jomā.

IEGULDĪJUMI UN INOVĀCIJAS

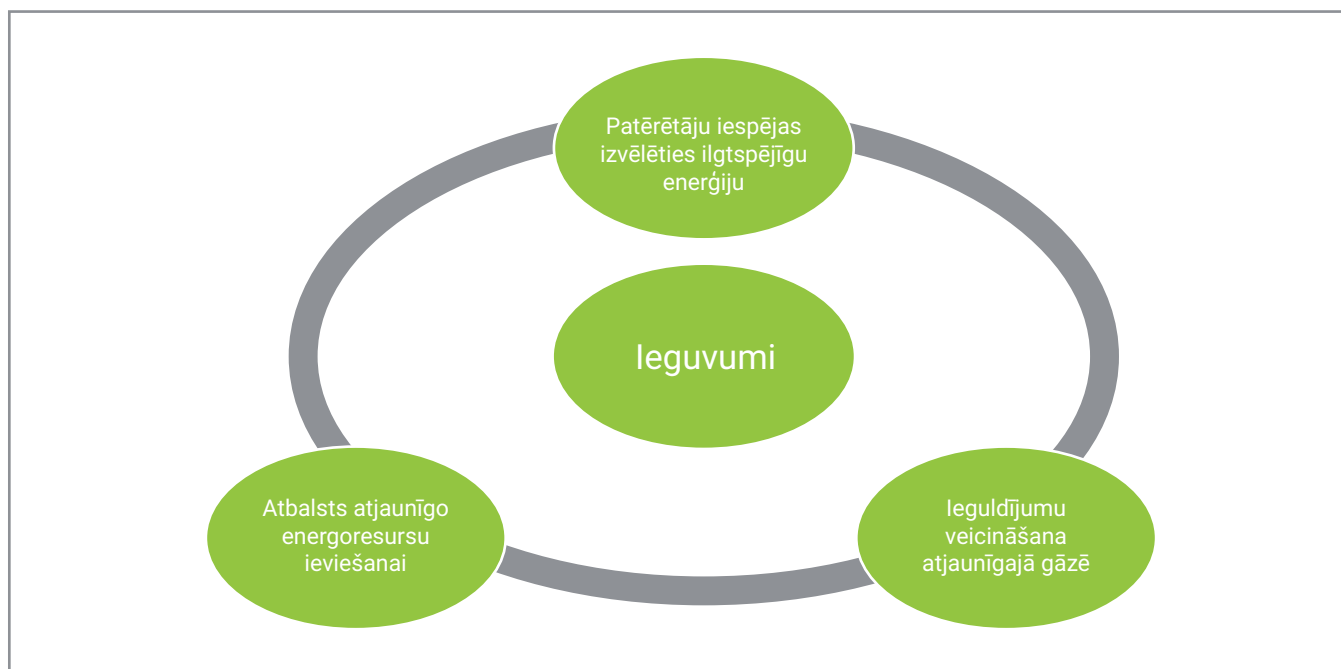
Standartizēta IA sistēma nodrošina skaidru priekšstatu uzņēmumiem, kas ieinteresēti ieguldīt līdzekļus AER gāzes ražošanā un infrastruktūrā. Tas savukārt veicina inovācijas un progresu AER gāzes tehnoloģiju jomā. Valsts regulatīvajām iestādēm un citām atbildīgajām institūcijām vienotā IA sistēma palīdz izstrādāt un iedzīvināt politiku, kas vērsta uz AER gāzes īpatsvara palielinājumu energobalancē. Stabils un standartizēts process, kas ļauj ērti sekot gāzes IA aprītei – to izsniegšanai un lietošanai vai nodošanai citam lietotājam, sekmē nozares caurskatāmību un arī tās ilgtspēju. Enerģijas patērētāji, būdami labāk informēti, var veikt atbildīgu izvēli un aktīvi piedalīties videi draudzīgākas enerģētikas nākotnes veidošanā.

IA sistēmas priekšrocības un nozīme

IA iegādājas tie enerģijas lietotāji, kas vēlas pierādīt savas darbības (enerģijas patēriņa) ilgtspējīgo raksturu. Iegādājoties IA noteiktā apjomā, lietotājs gūst iespēju apliecināt, ka viņa patērētā enerģija pilnībā vai daļēji ir ražota no AER. IA ir instruments, kas gala-

lietotājiem atklāj viņu patērētās enerģijas avotu, tā sniedzot iespēju gan brīvprātīgi, gan ar nacionāla mēroga politikas līdzekļiem (piemēram, AER daļas nodrošināšana enerģijas tirgotāja portfeli) veicināt pāreju uz mazoglekļa energoresursu tautsaimniecību.

Patērētāji ir nākotnes enerģijas tirgus aktīvie un centrālie spēlētāji: labāks tiesiskais regulējums sabiedrībai paver plašākas iespējas iesaistīties enerģētikas



procesu virzībā, tostarp aktīvāk īstenot pāreju uz tīrāku energoresursu izmantošanu. Rēķinos par patērēto elektroenerģiju jau patlaban ir iekļauti dati par elektroenerģijas izcelsmi, kas patērētājiem ļauj labāk apziņoties savu lomu nozares ilgtspējas veicināšanā. Tieši šādas informācijas pieejamību nodrošina IA sistēma. Ar laiku šāda prakse varētu veidoties arī gāzes sektorā.

IA sistēmas galvenais mērķis ir nodrošināt informācijas atklātību un iespēju sekot procesiem enerģijas tirgū. Liberalizētais Eiropas Savienības enerģijas tirgus paredz brīvu tirdzniecības partneru izvēli. IA sistēma patērētājiem ļauj aktīvi izvēlēties enerģijas ražošanas avotu, un viņu paustās vēlmes ir skaidrs signāls tirgum. Ilgtermiņā šādas tirgus procesos balstītas sistēmas mērķis ir palielināt atjaunojamās enerģijas projektu rentabilitāti, sekmēt ieguldījumus AER nozarē un tādējādi laika gaitā mazināt valsts subsīdiu apjomu un fosilā kurināmā īpatsvaru energobilancē. Lai gan IA iegāde ir pilnībā brīvprātīga, tā sniedz noteiktus ieguvumus:

A) Elektroenerģijas piegādātājiem (tirgotājiem). Eiropas direktīva² nosaka, ka visiem elektroenerģijas piegādātājiem ir pienākums atklāt klientiem informāciju par savu enerģijas portfeli, norādot enerģijas avotus un visus attiecīgos ietekmes uz vidi rādītājus. Gāzes sektorā šāda pienākuma resursa piegādātājiem vēl nav, tomēr arī šajā jomā IA loma pamazām nostiprinās. IA sistēma nodrošina efektīvus un vienkāršus līdzekļus, kā izsekot dažādiem enerģijas ražošanas

procesa rādītājiem un sekmēt informācijas atklātību. Iegādājoties IA, piegādātāji (tirgotāji) klientiem var piedāvāt zaļās enerģijas produktus.

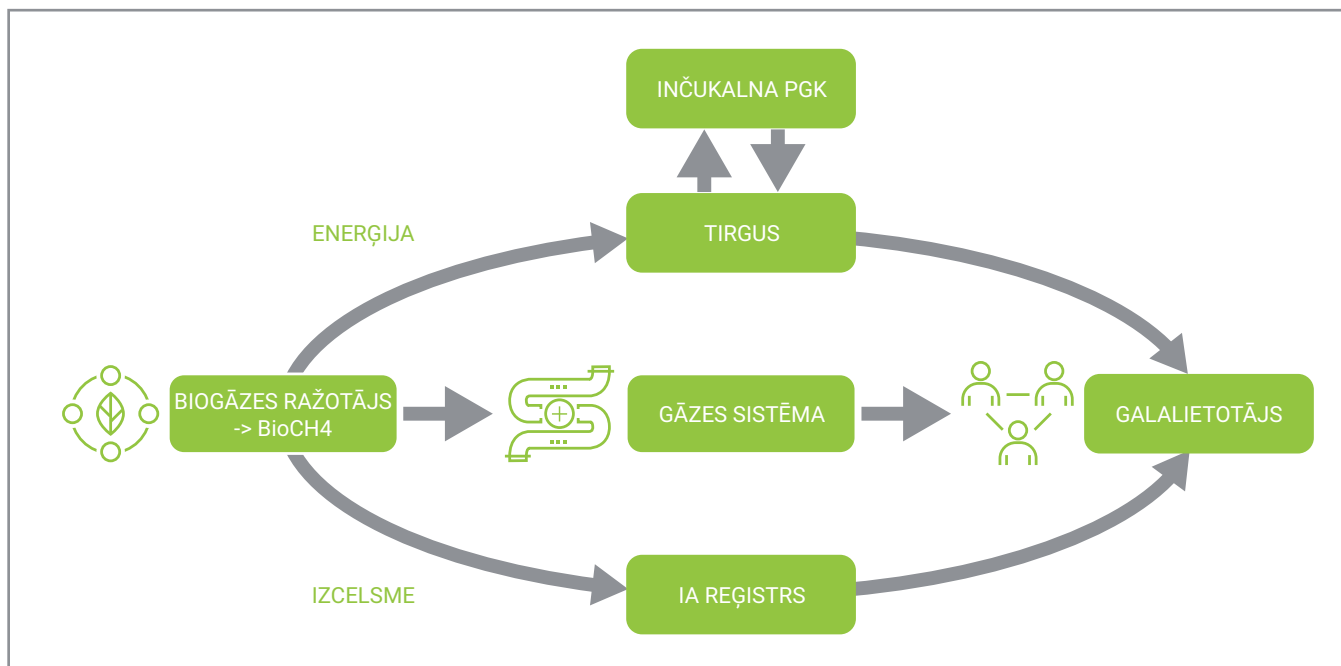
B) Uzņēmumiem. IA ir elastīgs un efektīvs instruments, kas palīdz uzņēmumiem sasniegt dekarbonizācijas mērķus un atbalstīt atjaunojamās enerģijas ražošanu tur, kur tā ir visoptimālākā. Korporatīvās pārvaldības politikas jomā viena no galvenajām priekšrocībām, ko sniedz atjaunojamās enerģijas iegāde, izmantojot IA, ir uzņēmuma iespēja ilgtspējas ziņojumā norādīt, ka tā patērētā enerģija pilnībā vai daļēji nerada SEG emisijas. Uzņēmums var arī iegādāties IA no konkrēta ražotāja, pamatojoties uz noteiktiem ilgtspējas kritērijiem, un šo informāciju izmantot gan savā emisiju samazināšanas stratēģijā, gan mārketingā un komunikācijā. Gāzes IA ļauj patērētājiem izmantot 100 % AER gāzi (piemēram, biometānu, kas pēc īpašībām aizvieto dabasgāzi) un ziņot par 1. un 2. pakāpes SEG emisiju samazinājumu.³

Norvēģijā bāzētā starptautiskā ilgtspējīgas enerģijas piegādātāja Ecohz veikta pētījuma dati⁴ liecina, ka patlaban strauji augošais pieprasījums pēc IA varētu piesaistīt ieguldījumus tīrās enerģijas ražošanā 57 miljardu eiro apmērā. Tas ļautu nodrošināt gandrīz pusi

2 EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES DIREKTĪVA (ES) 2019/944 (2019. gada 5. jūnijs) par kopīgiem noteikumiem attiecībā uz elektroenerģijas iekšējo tirgu un ar ko groza Direktīvu 2012/27/ES (pārstrādāta redakcija).

3 KOMISIJAS DELEĢĒTĀ REGULA (ES) 2022/1288 (2022. gada 6. aprīlis), ar ko Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (ES) 2019/2088 papildina attiecībā uz regulatīvajiem tehniskajiem standartiem, kuros precizē informācijas saturu un noformējumu saistībā ar principu "nenodari būtisku kaitējumu", precizē informācijas saturu, metodoloģiju un noformējumu saistībā ar ilgtspējas rādītājiem un negatīvu ietekmi uz ilgtspēju, kā arī informācijas saturu un noformējumu saistībā ar vides vai sociālo raksturojumu un ilgtspējīgu ieguldījumu mērķu veicināšanu pirmslīguma dokumentos, tīmekļa vietnēs un periodiskos ziņojumos. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022R1288>

4 How demand for renewables can propel Europe's energy transition. <https://www.ecohz.com/news/how-demand-for-renewables-can-propel-europes-energy-transition>



no papildu ražošanas apjoma, kas ES nepieciešams klimata politikas mērķu sasniegšanai laikposmā līdz 2030. gadam.

Katra ES dalībvalsts var pati izvēlēties, kādu IA sistēmu ieviest, ja vien tā atbilst Atjaunojamās enerģijas direktīvas (sk. iepriekš) noteiktajam ietvaram. Lai garantētu IA uzticamību un novērstu varbūtēju krāpniecību, vairums ES valstu izsniedz IA tikai sistēmā ievadāmai gāzei. IA sistēma kopumā veicina un stiprina AER gāzu integrāciju gāzapgādes infrastruktūrā.

Gāzes IA sistēma Latvijā

Conexus izsniedz un pārvalda gāzes IA atbilstoši Eiropas enerģijas sertifikācijas sistēmas (*European Energy Certificate System – EECS*) noteiktajām prasībām;⁵ EECS prasību ievērošanu nosaka Enerģētikas likums. Conexus arī nodrošina gāzes IA elektroniskā reģistra izveidi, uzraudzību un uzturēšanu; šajā reģistrā tiek iekļauti, uzglabāti un apstrādāti dati par gāzes IA izsniegšanu un apriti. Conexus var veikt arī citās valstīs izsniegtu gāzes IA atzīšanu.

Standartizēto EECS sistēmu attīsta brīvprātīgā IA Eiropas izdevējiestāžu asociācija (*Association of Issuing Bodies – AIB*), kas to izstrādā, lieto un popularizē. EECS noteikumi un procedūras nodrošina starptautisku IA shēmu uzticamu darbību. Šo shēmu atbilstība objektivitātes, nediskriminācijas un rentabilitātes kritērijiem atvieglo starptautisku IA apriti, kas jau ilgāku laiku tiek veiksmīgi praktizēta elektroenerģijas sektorā.

IA tirgus darbojas atsevišķi no fiziskās enerģijas tirgus.

Conexus izsniedz EECS IA gāzei, kas ražota no AER. Latvijas gāzes IA reģistra darbības principi un IA administrēšanas kārtība ir aprakstīta Latvijas domēna protokolā gāzei, ko apstiprina AIB noteiktā procedūrā.

Lai saņemtu IA, jāveic divas secīgas darbības: lietotāja (konta turētāja) reģistrācija IA reģistrā un ražošanas iekārtas reģistrācija IA reģistrā. Latvijas reģistrā var iekļaut tikai tās ražošanas iekārtas, kuras atrodas Latvijā un gāzi ražo no AER, turklāt tai jābūt ievadītai savstarpēji savienotajā sistēmā. Ražošanas iekārtai ir jāatbilst Latvijas tiesiskajam regulējumam, Latvijas domēna protokolam gāzei un EECS IA saņemšanas noteikumu prasībām.

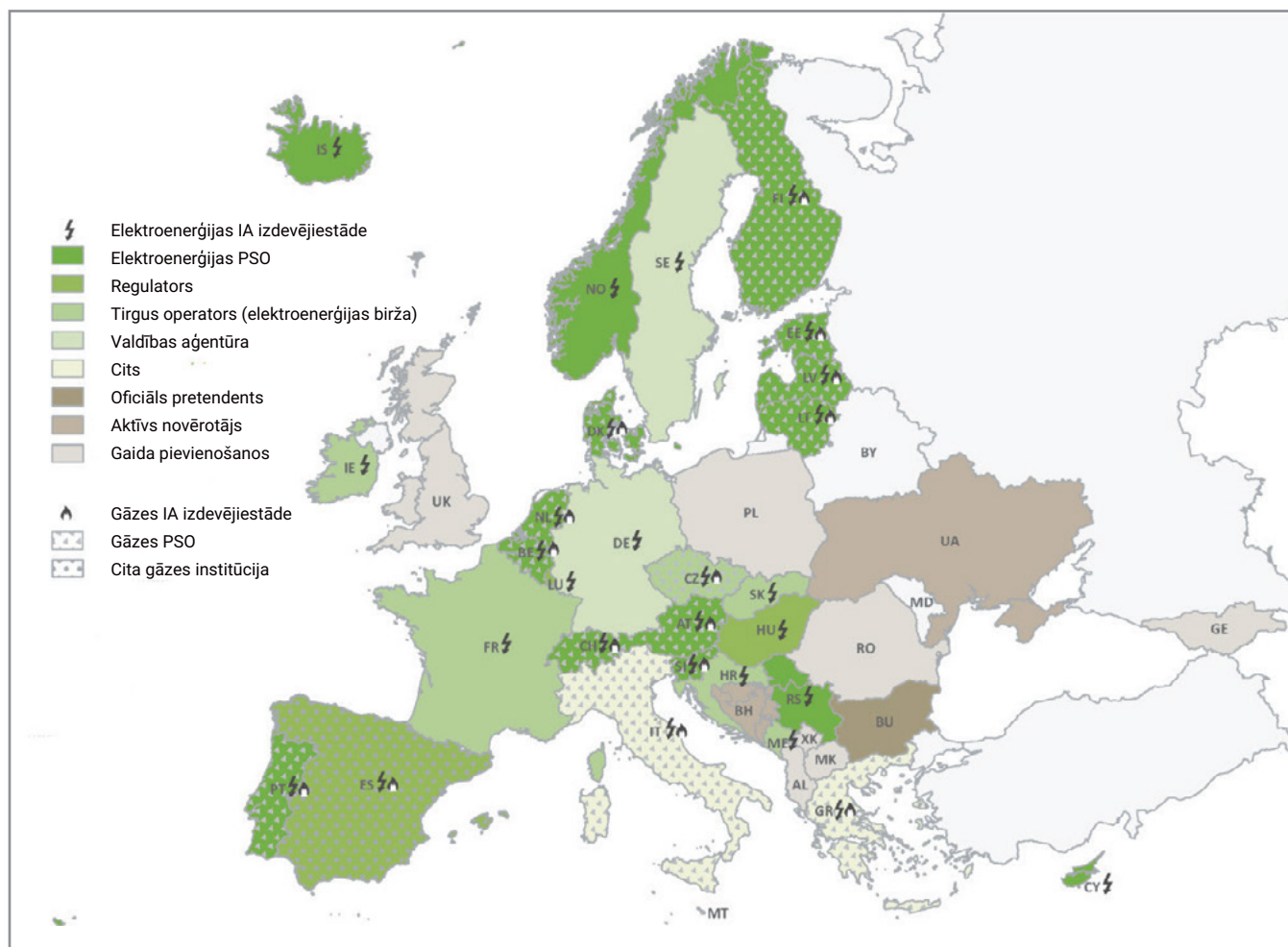
Biometāna, kas netiek ievadīts savstarpēji savienotajā gāzes sistēmā (*off-grid*), aprites, uzraudzības un uzskaites kārtību atbilstoši Enerģētikas likumam nosaka Ministru kabinets. Kamēr šāda kārtība nav izstrādāta, Conexus var izsniegt IA tikai par tādu AER gāzi, kas tiek ievadīta savstarpēji savienotajā sistēmā.

Izaicinājumi un ierobežojumi

AIB sekmētā virzība uz standartizētu IA procedūru ieviešanu visās dalībvalstīs ir būtisks nosacījums brīvas biometāna plūsmas nodrošinājumam un sektora attīstībai Eiropā.

Pievienošanās AIB ir valstu brīvprātīga izvēle; vienlaikus Latvijā EECS principu ievērošanu nosaka Enerģētikas likums. Katra AIB dalībvalsts savu IA reģistru pieslēdz AIB platformai (*AIB Hub*), tā nodrošinot

⁵ EECS noteikumi. <https://www.aib-net.org/eeecs/eeecs-rules>



Eiropas IA izdevējiestāžu asociācijas (Association of Issuing Bodies – AIB) dalībvalstis un izdevējiestāžu veidi

Avots: AIB, 2023.gada septembrī

centralizētu IA pārrobežu apriti. Tomēr valstu gāzes IA reģistri ir dažādi un atšķiras arī regulējums gāzes jomā, turklāt ne katra valsts var vai vēlas pievienoties AIB platformai. Tādējādi, var veidoties zināma nenoteiktība Latvijas attiecībās ar tām valstīm, kuras vēl nebūs gatavas importēt IA tehnoloģisku ierobežojumu vai nacionālu regulatīvo nosacījumu dēļ (dažādu valstu regulatīvais ietvars šajā jomā ir gana atšķirīgs).

Gāzes IA izdevējiestādes ir arī Igaunijas, Lietuvas un Somijas gāzes pārvades sistēmu operatori (PSO), kas tāpat pievienojušies AIB. Patlaban norisinās pakāpeniska IT sistēmu salāgošana un regulatīvo procedūru izstrāde, kas Baltijas valstu un Somijas gāzes PSO ļaus pievienoties AIB platformai. Pievienošanās laiku katra valsts noteiks patstāvīgi.

Noslēguma atziņas

IA sistēma ir mehānisms, kas veicina enerģijas tirgus pārskatāmību, enerģētikas nozares ilgtspēju un

ieguldījumus AER attīstībā. Latvijā gāzes IA izdevējiestāde ir vienotais dabasgāzes pārvades un uzglabāšanas sistēmas operators Conexus, kas IA sistēmu ieviesis atbilstoši EECS noteikumiem. EECS noteikumu piemērošana veicina procedūru saskaņotību AIB dalībvalstīs,⁶ kas savukārt sekmē gāzes IA sistēmas izplatību un tāpat arī AER gāzes pārrobežu tirdzniecību Eiropā.

Lai arī Eiropas valstu IA sistēmas ir dažādas un tāpat pastāv attiecīgo reģistru un regulatīvās vides atšķirības, tomēr pozitīvi vērtējama virzība uz vienotu principu ievērošanu un pārrobežu sadarbības stiprināšanu.

AER gāzes sektora attīstība Latvijā patlaban ir ceļa sākumposmā. Conexus aktīvi liek lietā uzņēmuma speciālistu zināšanas un pieredzi, lai nodrošinātu ilgtspējīgu gāzapgādes sistēmas infrastruktūru Latvijā un ES.

⁶ AIB dalībvalstis un izdevējiestādes. <https://www.aib-net.org/facts/aib-member-countries-regions>

Baltijas valstu elektroenerģijas tirgus attīstības plāni



Dr. oec. Olga Bogdanova,
PEP LNK prezidente,
LU Biznesa, vadības
un ekonomikas fakultātes
asociētā profesore



Dr. sc. ing. Gatis Junghāns,
AS "Augstsprieguma tīkls"
valdes loceklis



Santa Zāgere-Tihova,
AS "Augstsprieguma tīkls"
tirgus projektu vadītāja,
NELL dalībniece

WORLD
ENERGY
COUNCIL | LATVIA

AST

Šajā rakstā dots ieskats svarīgākajās elektroenerģijas tirgus izmaiņās, kas Baltijas valstīs plānotas laikposmā līdz 2025. gadam

Viens no Eiropas Savienības (ES) enerģētikas politikas mērķiem ir veicināt atjaunojamo energoresursu (AER) izmantošanu. AER ģenerācijas pieaugums ir būtisks nosacījums siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisiju samazinājumam un virzībai uz klimatneitralitāti, kuras pamatprincipi formulēti gan 2015. gada Parīzes nolīgumā, gan ES stratēģiskos dokumentos, tostarp “Klimata un enerģētikas politikas satvarā laikposmam no 2020. gada līdz 2030. gadam”.

2018. gadā aktualizētā Atjaunojamās enerģijas direktīva¹, kas tika pieņemta līdztekus ar pārskatīto Energoefektivitātes direktīvu² un jaunu pārvaldības regulu³, ir daļa no pakotnes “Tīru enerģiju ikvienam Eiropā”. Šo iniciatīvu mērķis – nodrošināt jaunu visaptverošu enerģētikas nozares tiesisko regulējumu nākamajai desmitgadei.

2021. gada jūlijā Eiropas Komisija nāca klajā ar jaunu pakotni “Gatavi mērķrādītājam 55%” (*Fit for 55*) jeb priekšlikumu kopumu ES tiesību aktu pārskatīšanai un atjaunināšanai, piedāvājot paātrināt saistību izpildi klimata politikas jomā un rosinot līdz 2030. gadam SEG emisijas samazināt par vismaz 55%.

2022. gadā Krievija uzsāka karu Ukrainā, un par galveno problēmu kļuva enerģētiskā drošība. Eiropa pieredzēja apjomīgu energoresursu piegādes ķēžu pārrāvumu. Dabsgāzes imports no Krievijas uz Poliju un Bulgāriju tika apturēts; arīdzan tika pārtrauktas elektroenerģijas un dabsgāzes piegādes Baltijas valstīm un Somijai.⁴

Patlaban Baltijas energosistēma strādā sinhroni ar Krievijas apvienoto energosistēmu. Baltijas valstu pārvades sistēmu operatori (PSO) daļēji balansē Baltijas energosistēmu, neitralizējot lielākās patēriņa un ģenerācijas līdzsvara novirzes. Savukārt Krievijas Federācijas elektroenerģijas pārvades sistēmas operators atbild par precīza balansa un stabilas frekvences nepārtrauktību Baltijas energosistēmā. 2025. gadā ir plānota Baltijas valstu energosistēmas sinhronizācija ar Centrāleiropas tīkliem, līdz ar to Baltijas reģiona tirgū būs jānodrošina jauni pakalpojumi elektroenerģijas sistēmas stabilizācijai.⁵

Baltijas energosistēmā patlaban iezīmējas divas svarīgas tendences:

1. ģenerācijas struktūras maiņa: degakmens un dabsgāzes elektrostaciju izstrādes samazinājums un AER ģenerācijas attīstība;

2. Baltijas valstu gatavošanās atslēgumam no Krievijas apvienotās energosistēmas un sinhronizācijai ar Centrāleiropas energosistēmu.

Līdz ar AER īpatsvara energobilancē būtisku pieaugumu un Baltijas valstu gatavošanos elektrotīklu sinhronizācijai ar Centrāleiropas tīkliem, rodas jauni izaicinājumi un vienlaikus potenciāls investīcijām gan saistībā ar ģenerācijas struktūras izmaiņām, gan balansēšanas jomā. Elektroenerģijas pārvades sistēmu operatoru Eiropas tīkla (ENTSO-E) Datu pārredzamības platformā⁶ publicētās ziņas liecina, ka pēdējos piecos gados Baltijas ģenerācija ir samazinājusies par 30%: no 20,7 TWh 2017. gadā līdz 15,7 TWh 2021. gadā. 2017. gadā Baltijas elektrostacijas saražoja 82 % no elektroenerģijas patēriņa reģionā, bet 2021. gadā vairs tikai 56%. Straujo lejupslīdi pamatā izraisīja ģenerācijas samazinājums Igaunijas degakmens elektrostacijās, kuras zaudēja konkurētspēju ogļskābās gāzes izmešu kvotu sadārdzinājuma dēļ. Šo pārmaiņu rezultātā Baltijas reģionā sagaidāms ne tikai saražotās elektroenerģijas piedāvājuma kritums patēriņa tirgū, bet arī balansēšanas resursu sarukums.

1 EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES DIREKTĪVA (ES) 2018/2001 (2018. gada 11. decembris) par no atjaunojamiem energoresursiem iegūtas enerģijas izmantošanas veicināšanu (pārstrādāta redakcija).

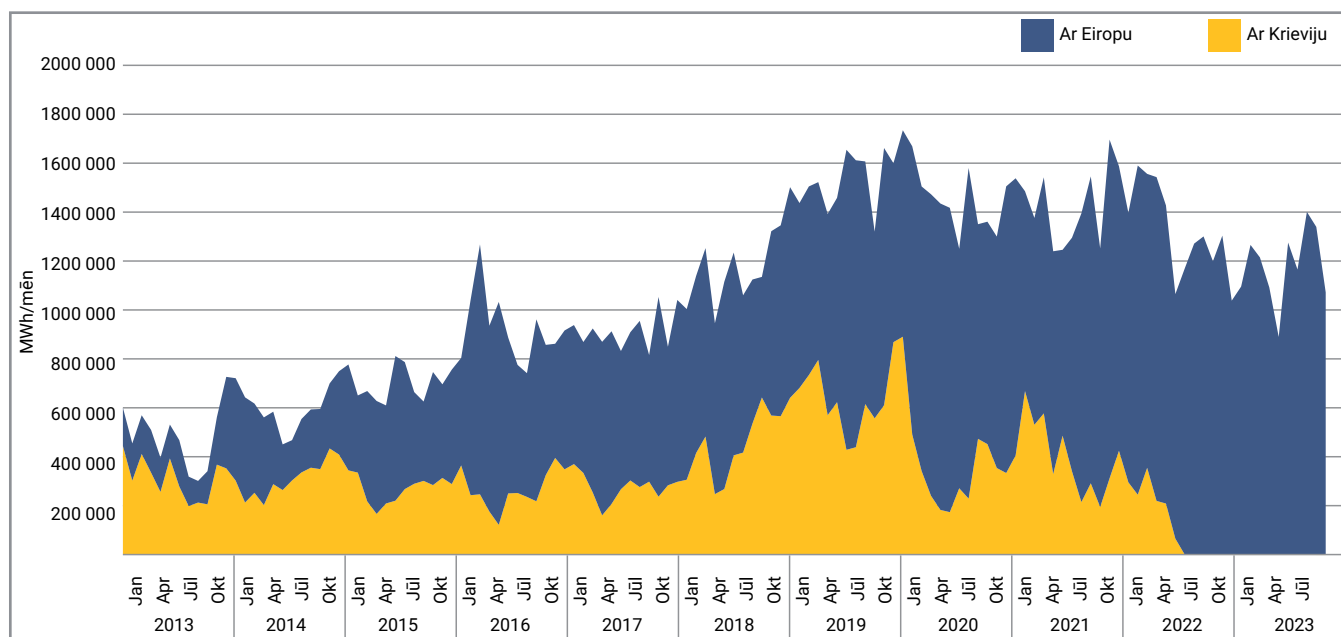
2 EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES DIREKTĪVA (ES) 2018/2002 (2018. gada 11. decembris), ar ko groza Direktīvu 2012/27/ES par energoefektivitāti.

3 EIROPAS PARLAMENTA UN PADOMES REGULA (ES) 2018/1999 (2018. gada 11. decembris) par enerģētikas savienības un rīcības klimata politikas jomā pārvaldību un ar ko groza Eiropas Parlamenta un Padomes Regulas (EK) Nr. 663/2009 un (EK) Nr. 715/2009, Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 94/22/EK, 98/70/EK, 2009/31/EK, 2009/73/EK, 2010/31/ES, 2012/27/ES un 2013/30/ES, Padomes Direktīvas 2009/119/EK un (ES) 2015/652 un atceļ Eiropas Parlamenta un Padomes Regulu (ES) Nr. 525/2013.

4 Šteinbuka, I., Bogdanova, O. (eds). *Towards Climate Neutrality: Economic Impacts, Opportunities and Risks*: reviewed monograph. Riga: University of Latvia Press, 2023. <https://doi.org/10.22364/tcn.23>.

5 AS “Augstsprieguma tīkls” (2022). *Sinhronizācija ar Eiropu*. <https://ast.lv/lv/projects/sinhronizacija-ar-eiropu>.

6 <https://transparency.entsoe.eu>.



Baltijas ārējā elektroenerģijas tirdzniecība

Avots: Nord Pool

Energoapgādes drošums un pāreja uz klimatam draudzīgu AER ģenerāciju ir ES enerģētikas politikas prioritātes. Elektroenerģijas pārvades sistēmu operatori nepieciešamās izmaiņas var veicināt, īstenojot šādus galvenos uzdevumus:

- 1) pārvades tīkla un starpsavienojumu attīstība;
- 2) elektroenerģijas tirgus modeļa pilnveide, lai uzlabotu energosistēmas balansēšanu un attīstītu balansēšanas avotus.

Šajā rakstā dots ieskats svarīgākajās elektroenerģijas tirgus izmaiņās, kas Baltijas valstīs plānotas laikposmā līdz 2025. gadam.

Pāreja no 60 minūšu uz 15 minūšu norēķinu periodu

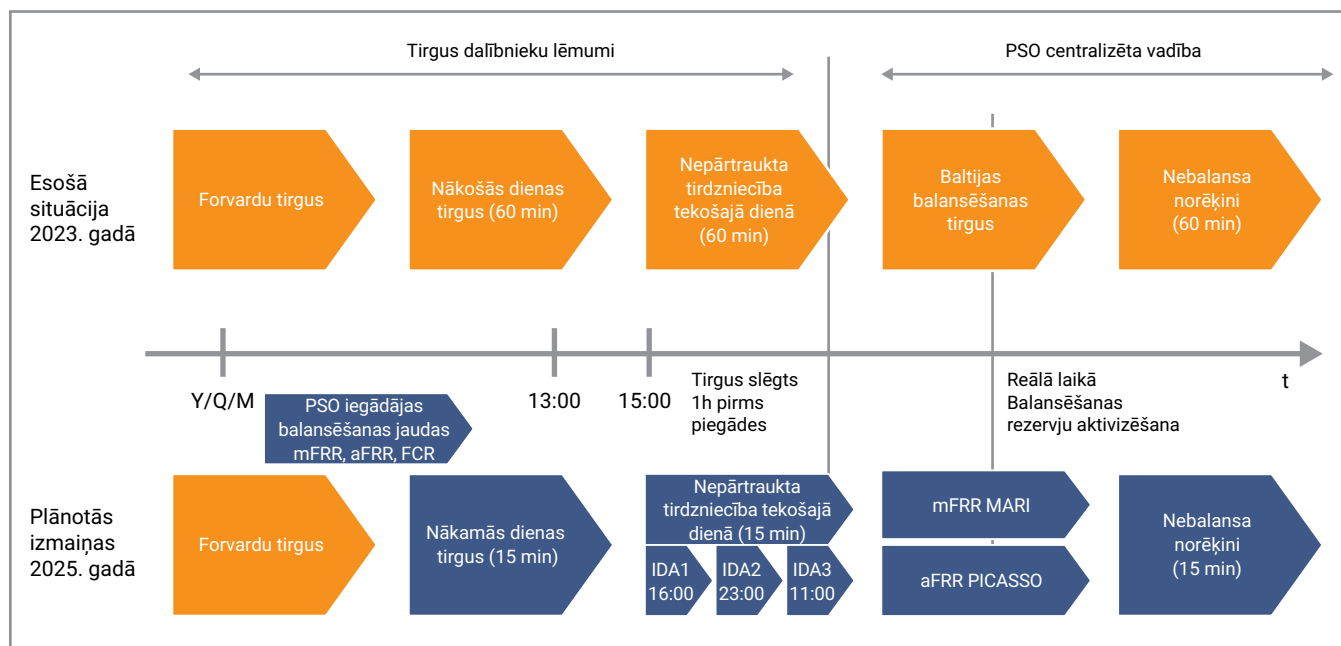
Lielākā daļa atjaunojamo enerģijas avotu ir mainīgi un atkarīgi no laikapstākļiem; tīkla operatori vai tirgus tos kontrolēt nevar. AER ģenerācijas svārstības var radīt neatbilstību starp elektroenerģijas piedāvājumu un pieprasījumu: lai līdzsvarotu energosistēmu, vajadzīga papildu elastība.⁷ Energosistēmai pieslēgto vēja un saules staciju skaitam augot, rodas nepieciešamība precīzāk kontrolēt balansu. To var panākt, saīsinot gan balansu kontroles, gan norēķinu periodu.

Eiropas regula⁸ uzdod saīsināt nebalansa norēķinu periodu no 60 minūtēm (patlaban) uz 15 minūtēm (*15 minute market time unit*). Lai pāreja uz īsāku (15 min.) nebalansa norēķinu periodu sniegtu cerēto ieguvumu (precīzāku enerģijas balansu), tā jāveic, līdztekus ieviešot energosistēmas balansu kontroli 15 minūšu periodā, frekvences atjaunošanas rezerves ar automātisku aktivizāciju (aFRR) un 15 minūšu perioda tirdzniecības produktus nākamās un tekošās dienas elektroenerģijas tirgū. Atbilstoši Baltijas valstu regulatīvo iestāžu izsniegtajai atkāpei no minētās regulas prasību ieviešanas pāreja uz 15 minūšu nebalansa norēķinu periodu Baltijā ir plānota no 2025. gada 1. janvāra.

Pāreja no 60 minūšu uz 15 minūšu norēķinu periodu veicinās precīzāku balansu plānošanu un kontroli, kā arī nodrošinās augstāku atbildību balansēšanas pakalpojumu sniedzējiem, tā sekmējot investīcijas balansēšanas resursu attīstībā.

7 Michelle Antretter et al. *Digitalisation of Energy Flexibility*. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI. EU Publications, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/113770>.

8 KOMISIJAS REGULA (ES) 2017/2195 (2017. gada 23. novembris), ar ko izveido elektroenerģijas balansēšanas vadlīnijas.



Baltijas elektroenerģijas tirgus attīstības plāns

Pāreja uz 15 minūšu periodu elektroenerģijas tirdzniecībā

Lai pēc 15 minūšu perioda ieviešanas tirgus dalībnieki varētu precīzāk organizēt balansa nodrošinājumu, Baltijas valstu PSO paredz mainīt arī elektroenerģijas tirgus modeli. Baltijas valstu PSO plāno ieviest 15 minūšu tirdzniecības produktus nākamās un tekošās dienas elektroenerģijas tirgū.

Pāreja uz 15 minūšu perioda tirdzniecību nākamās dienas tirgū plānota 2025. gada sākumā vienlaicīgi visā Eiropā. Savukārt pāreja uz 15 minūšu perioda tirdzniecību tekošās dienas tirgū dažādos Eiropas reģionos hronoloģiski atšķirsies. Baltijas valstu PSO 15 minūšu perioda tirdzniecību tekošās dienas tirgū plāno ieviest 2024. gada otrajā pusē.

Papildu izsoles tekošās dienas tirgū

Nākamās dienas tirgus ir izsole, kurā tiek noteikta elektroenerģijas cena un starpvalstu komerciālās plūsmas katrā tirdzniecības zonā. Elektroenerģijas tirdzniecības birža *Nord Pool* nodrošina nākamās dienas tirgus darbību 15 valstīs un 21 izsoles zonā. Ik dienu tajā piedalās vairāk nekā 300 pircēju un pārdevēju, darījumu skaitam pārsniedzot divus tūkstošus; kopējais tirdzniecības apjoms gadā ir aptuveni 500 TWh.⁹ Nākamās dienas tirgus algoritms nodrošina, ka elektroenerģijas

pirkšanas un pārdošanas darījumi tiek slēgti, panākot maksimāli labvēlīgu sociālo efektu un vienlaikus ņemot vērā pārvades sistēmu operatoru noteiktos tīkla darbības ierobežojumus. Būtiski arī, ka elektroenerģijas plūsmu un cenu noteikšanas algoritms nodrošina optimālu starpvalstu tirdzniecības jaudu izmantošanu.

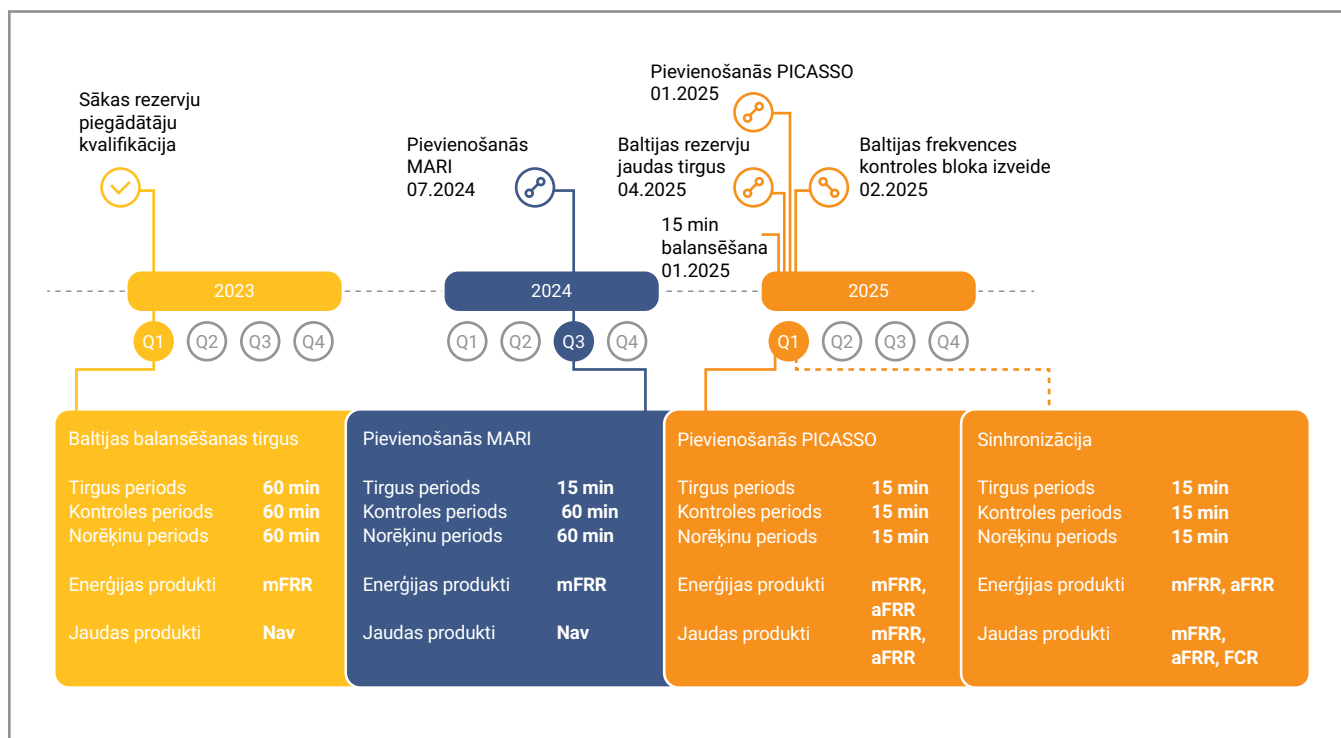
Savukārt tekošās dienas tirgus modelī, kas spēkā patlaban, nepārtrauktās tirdzniecības mehānisms nenodrošina optimālu starpvalstu tirdzniecības jaudu izmantošanu un izcenošanu, jo piekļuvi tām saņem tie, kas darījumu reģistrē pirmie (*first come first served*). Lai šo nepilnību labotu, 2019. gadā Enerģoregulatoru sadarbības aģentūra (ACER) nolēma līdztekus nākamās dienas izsolei (notiek katru dienu plkst. 13:00) organizēt papildu izsoles: plkst. 16:00 iepriekšējā dienā, 23:00 iepriekšējā dienā, 11:00 tekošajā dienā.

Baltijas valstu PSO tekošās dienas izsoles plāno ieviest 2024. gada otrajā pusē.

Balansēšanas tirgus

Kopš 2018. gada 1. janvāra Baltijas valstu PSO kopīgi izmanto vienotu modeli Igaunijas, Latvijas un Lietuvas energosistēmu balansēšanai. Šim nolūkam tika izveidota vienota Baltijas koordinētā balansēšanas zona un ieviests vienots Baltijas tirgus enerģijas balansēšanai no manuāli aktivizējamām frekvences

⁹ <https://www.nordpoolgroup.com/en/the-power-market/Day-ahead-market/>.



Baltijas balansēšanas sistēmas attīstības plāns

atjaunošanas rezervēm (mFRR – *Manual Frequency Restoration Reserve*). Lai ieviestu iepriekš minētās regulas (Komisijas Regula (ES) 2017/2195) prasības un Centrāleiropas sinhronās zonas (CESA – *Central European Synchronous Area*) prasības pēc Baltijas valstu sinhronizācijas ar Centrāleiropas energosistēmu, plānots līdz 2025. gadam Baltijas balansēšanas modeli veikt būtiskas izmaiņas.

mFRR balansēšanas enerģijas tirgus

Pirmās svarīgās izmaiņas plānotas līdztekus ar Baltijas valstu PSO pievienošanos vienotajai Eiropas platformai MARI (*Manually Activated Reserve Initiative*), kas nodrošina apmaiņu ar balansēšanas enerģiju no frekvences atjaunošanas rezervēm ar manuālu aktivizāciju.

MARI projektā patlaban iesaistīti 28 PSO dalībnieka statusā un 4 PSO novērotāja statusā.

Lai panāktu pēc iespējas augstāku likviditāti tirgū, Baltijas PSO pievienošanās MARI platformai plānota vienlaikus ar Skandināvijas valstu vai Polijas PSO, taču ne vēlāk kā līdz 2024. gada 24. jūlijam, kā to paredz Baltijas valstu regulatīvo iestāžu piešķirtā atkāpe.

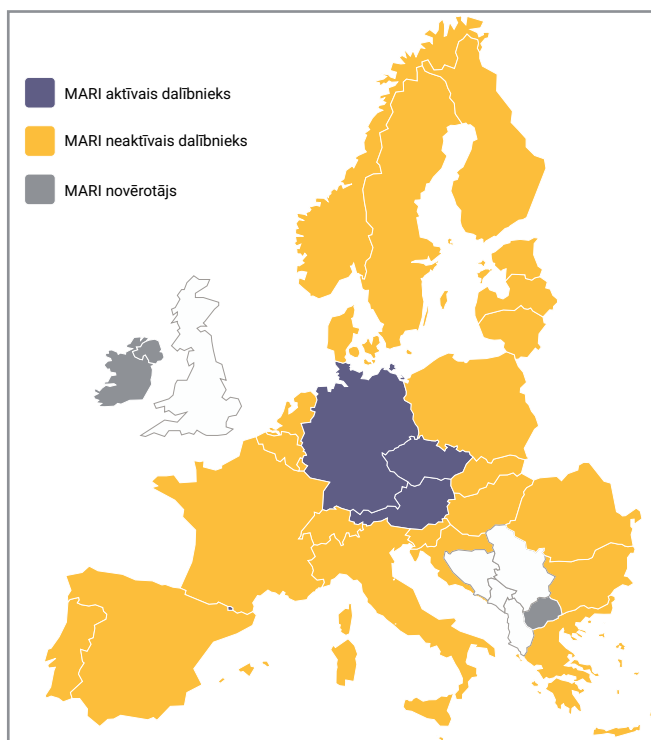
Līdz ar pievienošanos MARI platformai pārstās darboties Baltijas koordinētā balansēšanas zona. Igaunijas, Latvijas un Lietuvas energosistēmu balansa

kontrolē atkal tiks veikta atsevišķi, jo koordinētu balansa kontroli Eiropas mērogā nodrošinās MARI platformā iekļautā balansēšanas optimizācijas funkcija. Papildus tam notiks pāreja no 60 minūšu uz 15 minūšu perioda balansēšanas enerģijas tirdzniecības produktiem. Svarīgākais – pēc pievienošanās MARI platformai Baltijas valstis kļūs par vienotā Eiropas balansēšanas enerģijas tirgus sastāvdaļu. Balansēšanas pakalpojumu sniedzējiem Baltijā tas pavērs iespēju līdzdalībai kopējā Eiropas balansēšanas tirgū. Baltijas valstu PSO piekļuve lielākam Eiropas balansēšanas rezervju apjomam paaugstinās Baltijas energosistēmas drošumu un ļaus efektīvāk noslogot starpvalstu elektrolīniju jaudas.

aFRR balansēšanas enerģijas tirgus

Lai pēc sinhronizācijas ar Centrāleiropas energosistēmu Baltijas valstu PSO varētu kontrolēt energosistēmas balansu 15 minūšu periodā (patlaban 60 minūtes), operatori sāks izmantot automātiski aktivizējamās frekvences atjaunošanas rezerves (aFRR – *Automatic Frequency Restoration Reserve*). aFRR rezervju iegāde un aktivizācija tiks veikta Eiropas balansēšanas enerģijas apmaiņas platformā PICASSO (*Platform for the International Coordination of Automated Frequency Restoration and Stable System Operation*).

PICASSO projekta mērķis ir uzlabot balansēšanas



Līdzdalība MARI un PICASSO projektā (situācija 2023. gada jūnijā)

Avots: ENTSO-E

rezervju aktivizācijas ekonomisko un tehnisko efektivitāti, saglabājot augstus drošības standartus. PICASSO nodrošina Eiropas aFRR tirgu integrāciju, vienlaikus ņemot vērā PSO-PSO modeli. Šobrīd projektā piedalās 26 Eiropas PSO un kā novērotāji darbojas trīs Baltijas valstu un Ziemeļmaķedonijas PSO, kā arī *ENTSO-E*.

Līdz ar pievienošanos PICASSO platformai, kas plānota 2025. gada 1. ceturksnī, Baltijas valstu aFRR balansēšanas rezervju pārdevējiem būs piekļuve visam Eiropas aFRR enerģijas tirgum.

Baltijas frekvences kontroles bloka izveide

Pēc sinhronizācijas ar Centrāleiropas energosistēmu Baltijā tiks fundamentāli mainīti energosistēmas vadības principi: turpmāk Baltijas valstu PSO aktīvi veiks frekvences regulēšanu un sistēmas balansēšanu. Tam būs nepieciešama jauna balansēšanas kārtība, jauna veida balansēšanas rezerves un jauns balansēšanas rezervju tirgus modelis. Šim nolūkam tiks veidots Baltijas frekvences kontroles bloks, kurš aptvers trīs frekvences kontroles zonas – Igaunijā, Latvijā un Lietuvā. Katrai frekvences kontroles zonai būs jānodrošina savs enerģijas balanss. Savukārt Baltijas frekvences kontroles bloka līmenī tiks definēts Baltijas reģionā nepieciešamais balansēšanas rezervju apjoms un veids; arī balansēšanas rezervju iegāde tiks veikta kopīgi.

Papildus mFRR un aFRR balansēšanas rezervēm Baltijas valstu PSO nodrošinās arī frekvences noturēšanas rezervi FCR (*Frequency Containment Reserve*). Baltijas valstu PSO izmantos frekvences stabilizēšanas un frekvences atjaunošanas instrumentus, lai noturētu energosistēmas frekvenci un balansu noteiktu parametru robežās.

Baltijas valstu PSO ir kopīgi izstrādājuši un publicējuši Baltijas frekvences kontroles bloka koncepcijas aprakstu.¹⁰ Šis dokuments iepazīstina ar frekvences kontroles bloka struktūru, rezervju nodrošinātāju kvalifikācijas nosacījumiem, nepieciešamo rezervju apjoma noteikšanas principiem, rezervju apmaiņas principiem, rezervju produktiem un to tirdzniecības principiem, kā arī rezervju aktivizācijas procesu. Baltijas frekvences kontroles bloku plānots izveidot līdz 2024. gada beigām, un tas sāks darboties līdztekus sinhronizācijai ar Centrāleiropas energosistēmu.

Baltijas frekvences kontroles blokam nepieciešamās rezerves provizoriski ir šādas: 36 MW FCR frekvences noturēšanai, 811 MW FRR regulēšanai uz augšu un 702 MW FRR regulēšanai uz leju. Turklāt FRR rezervēm 134 MW apjomā jābūt aktivizējamām automātiski (aFRR). Katru dienu tiks precīzi aprēķināts nākamajā dienā nepieciešamais rezervju apjoms, kura svārstības

¹⁰ <https://www.ast.lv/lv/events/atjauninats-baltijas-elektroenerģijas-sistemas-slo-dzes-un-frekvences-kontroles-koncepcijas>

Pēc sinhronizācijas ar Centrāleiropas energosistēmu Baltijā tiks fundamentāli mainīti energosistēmas vadības principi: turpmāk Baltijas valstu pārvades sistēmas operatori aktīvi veiks frekvences regulēšanu un sistēmas balansēšanu

var ietekmēt dažādi energosistēmas parametri, t.sk. lielākais iespējamais incidents, Skandināvijas HVDC līdzstrāvas kabeļu noslodze u. c.

Balansēšanas rezervju jaudas tirgus

Lai nodrošinātu Baltijas frekvences kontroles bloka vadībai nepieciešamās rezerves, Baltijas valstu PSO plāno iegādāties tirgū FCR, aFRR un mFRR rezervju jaudu (rezervju jaudas pieejamības nodrošināšanas pakalpojumu).

2022. gadā Baltijas PSO veica tirgus izpēti, lai novērtētu pieejamo resursu apjomu FCR un FRR produktu nodrošinājumam. Baltijas PSO secināja, ka FRR jaudas piedāvājums (salīdzinājumā ar identificētajiem atsaucē incidentiem – 650 MW Igaunijā un 700 MW Lietuvā) katrā Baltijas valstī ir relatīvi zems. Tāpēc, attīstot Baltijas valstu kopējo balansēšanas tirgu, liela uzmanība tiek pievērsta ne tikai balansēšanas jaudu apmaiņai, bet arī rezervju sadalei, lai tādējādi nodrošinātu pietiekamu FRR jaudas apjomu visā Baltijas balansēšanas zonā.

Kopumā secināts, ka balansēšanas pakalpojumu apjoms Baltijas valstīs (Baltijas jaudas rezervju tirgus daļa papildus PSO nepieciešamajam apjomam) pārsniedz 1200 MW. Šī ir jauna niša, kas tagad pieejama tirgus dalībniekiem.

Visām rezervju vienībām, kas plāno piedalīties balansēšanas rezervju tirgū un pārdot PSO frekvences kontroles rezerves, nepieciešams veikt kvalifikācijas pārbaudi. Baltijas valstu PSO ir kopīgi izstrādājuši un publicējuši saskaņotus kvalifikācijas noteikumus.

Lai paaugstinātu Baltijas energosistēmas gatavību sinhronizācijai ar Centrāleiropas energosistēmu, Baltijas frekvences kontroles blokam nepieciešamās FRR rezerves Baltijas valstu PSO plāno sākt iegādāties 2025. gada 1. ceturksnī. Precīzu apjomu rezervju jaudām, ko Baltijas PSO iegādāsies pēc Baltijas frekvences kontroles bloka izveides, noteiks saskaņā ar metodiku, kuras aprakstu PSO publicēja 2023. gada martā.¹¹

Baltijas valstu PSO ir izstrādājuši Baltijas balansēšanas jaudu tirgus priekšlikumu, kas iesniegts apstiprināšanai Baltijas valstu regulatīvajām iestādēm. Priekšlikums paredz Baltijas valstu PSO kopīgu balansēšanas rezervju jaudas iegādi. Tas paredz arī starpvalstu pārvades jaudas piešķiršanu rezervju apmaiņai, lai nodrošinātu gan balansēšanas rezervju nodrošinātāju starptautisku konkurenci, gan izmaksu ziņā efektīvu rezervju jaudas iepirkumu. Saskaņā ar metodiku būtiska Latvijas, Lietuvas un Igaunijas starpvalstu pārvades jauda var tikt piešķirta balansēšanas rezervju tirdzniecībai. Starpvalstu pārvades jauda tiks piešķirta balansēšanas rezervju tirdzniecībai gadījumā, ja starpvalstu jaudas piešķiršana elektroenerģijas tirdzniecībai nākamās dienas tirgū sabiedrībai sniegs mazāku ekonomisko ieguvumu nekā balansēšanas rezervju pārrobežu tirdzniecība.

2023. gadā Baltijas valstu PSO ir sākuši organizēt balansēšanas rezervju nodrošinātāju sākotnējo pārbaudi atbilstoši saskaņotajiem kvalifikācijas nosacījumiem.

11 <https://www.ast.lv/lv/events/publika-konsultacija-par-baltijas-slodzes-frekvences-kontroles-bloka-operativo-darbibu>



Kīsas elektrostacija uz augšu regulējamas mFRR rezerves uzturēšanai Igaunijā

Avots: Wikimapia

PSO infrastruktūra balansēšanas rezervju nodrošinājumam

Baltijas valstu PSO veiktās balansēšanas tirgus izpētes (2021) dati liecina, ka pēc sinhronizācijas ar Centrāleiropas enerģosistēmu Baltijā var veidoties balansēšanas rezervju deficīts. Lai neapdraudētu elektroapgādes drošumu, kā pagaidu risinājumu pārejas periodā Baltijas valstu PSO (saņemot regulatīvās iestādes piekrišanu) daļējam balansēšanas rezervju nodrošinājumam piedāvā izmantot PSO infrastruktūru: Kīsas elektrostaciju Igaunijā, AS "Augstsprieguma tīkls" (AST) bateriju Latvijā un lielaudas bateriju Lietuvā. Minēto infrastruktūru plānots izmantot daļējai balansēšanas rezervju nodrošināšanai šādā apjomā:

1. Kīsas elektrostacija uz augšu regulējamas mFRR rezerves uzturēšanai Igaunijā;
2. AST baterija FCR un aFRR rezervju uzturēšanai Latvijā;
3. Lietuvas baterija FCR un aFRR rezervju daļējai uzturēšanai Lietuvā.

PSO resursu pagaidu izmantošanu pastāvīgi izvērtēs regulatīvās iestādes. Tiklīdz PSO varēs tirgū iegādāties visas nepieciešamās rezerves, tā pakāpeniski pārtrauks izmantot savus resursus balansēšanas rezervju uzturēšanai. Sagaidāms, ka pēc Baltijas sinhronizācijas ar Centrāleiropas enerģosistēmu PSO resursi tiks izmantoti aptuveni 3 gadus. Balansēšanas enerģijas tirgos (t. sk. MARI un PICASSO) PSO piederošās balansēšanas rezerves kalpos tikai kā pēdējās iespējas resurss pēc visu tirgus piedāvājumu izmantošanas.

Latvijā PSO tiesības iegādāties, uzstādīt, attīstīt, pārvaldīt un ekspluatēt elektroenerģijas uzkrātuves regulē Elektroenerģijas tirgus likuma 16.3 pants un šī likuma pārejas noteikumu 103. un 104. pants. Atbilstoši minētajam likumam ne vēlāk kā piecu gadu laikā pēc pārvades sistēmas operatora elektroenerģijas uzkrātuves ekspluatācijas uzsākšanas regulators izvērtē balansēšanas tirgus situāciju un to, vai PSO piešķirtās tiesības ekspluatēt uzkrātuvi nepieciešams pārtraukt.



AVOTS: ST

Elektroapgādes tarifi – gaidu, realitātes un atbildības dzirnakmeņos



Kristaps Ločmelis,
AS "Sadales tīkls" padomes priekšsēdētājs



Investēt tīkla drošumā un kvalitātē ir vitāli nepieciešams: klimata pārmaiņu nestās dabas kataklizmas tam ir spilgts apliecinājums

Kāpēc tarifs pieaug?

Sadales tarifs ir maksa, ar kuru visi sistēmas lietotāji Latvijā nosedz izmaksas, kas nepieciešamas, lai uzturētu 92 000 km garu elektrotīklu (Zemes ekvatora garums ir 40 000 km!), ap 28 000 transformatoru apakšstaciju punktu, vienu miljonu pieslēguma vietu u.tml. Bez šīs valsts kritiskās infrastruktūras elektrības vienkārši nebūtu, jo to nebūtu iespējams piegādāt.

Pēc pēdējās nopietnākās sadales tarifu reformas 2016. gadā miers un klusums valdīja sešus gadus, līdz 2022. gada beigām. 2020. gadā AS “Sadales tīkls” (ST) tarifu pat samazināja (pateicoties darbības efektivizācijas un digitālās transformācijas programmai, kas ļāva atcelt katru trešo darbinieku un transporta vienību, optimizēt bāzes un struktūrvienības), līdz ar to sabiedrība un politiķi baudīja šo stabilitātes periodu, kamēr citiem produktiem un pakalpojumiem cenas cēlās. Tikai uzņēmēju organizācijas reizi pa reizei atgādināja, ka pārāk liela tarifa maksas daļa gulstas uz uzņēmējiem, bet tā ilgu laiku bija “saucēja balss tuksnesī”.

Protams, inflācija skāra arī sadales sistēmas operatoru, tāpēc 2021. gada otrajā pusē aktuāls kļuva jautājums par tarifa pārskatīšanu. Tomēr metodikas ierobežojumi tobrīd ļāva tarifa maksu paaugstināt vien par vidēji 2%, līdz ar to izmaksu sadārdzinājuma tempam tā līdzī netika. Energoresursu un ekspluatācijas materiālu (metāls, koksne u.c.) cenu krīze, kas vēl vairāk eskalējās līdz ar Krievijas karadarbību Ukrainā, atstāja skaudru iespaidu arī uz ST darbību. 2022. gadā operators jau strādāja ar negatīvu peļņas rādītāju 20,4 miljonu eiro apmērā.

Tāpēc 2022. gada otrajā pusē bija nepārprotami skaidrs, ka nepieciešams iesniegt jaunu tarifu projektu. Milzīgs izmaksu pieauguma virzītājs bija AS “Augstsprieguma tīkls” oktobrī iesniegtais tarifu projekts, kas pakalpojuma maksu AS “Sadales tīkls” paredzēja

dubultot – no 71 uz 144 (!) miljoniem eiro. Tāpēc arī sadales operators Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijai (Regulators) iesniedza tarifu projektu, kurā izmaksu pieaugums patiesi bija dramatisks, jo notika energokrīzes kulminācijas punktā. Tarifa izmaksas šajā pirmajā projektā pieauga no 297 miljoniem eiro līdz 480 miljoniem eiro gadā, un tās veidoja 73 miljonu eiro pieaugums pārvades pakalpojumam, 53 miljonu eiro pieaugums elektrības izmaksām, 21 miliona eiro inflācijas ietekme uz uzņēmuma darbības pārējam izmaksām (pirmo reizi gandrīz 7 gadu laikā), 36 miljoni eiro no iepriekšējo periodu uzkrātajiem zaudējumiem atbilstoši tarifa metodikai (valsts kapitālsabiedrības valde *uz savu roku* šos zaudējumus norakstīt nedrīkst).

Vai pirmais tarifu projekts bija uzpūsts?

Neiedziļinoties niansēs un uzzinot, ka tarifa pieaugums pārskatīšanas procesā samazināts uz pusi, ir gaužām kārdinoši un šķietami loģiski secināt, ka acīmredzot sākotnējās izmaksas bijušas pārspilēti augstas. Paanalizēsim dziļāk, kā veidojās samazinājums un ko lēma valdība, abu uzņēmumu akcionāri un valdes.

Pirmkārt, valdība deva uzdevumu AS “Sadales tīkls” akcionāram norakstīt iepriekšējo periodu zaudējumus aptuveni 61 miliona eiro apmērā.

Otrkārt, valdība kā AS “Augstsprieguma tīkls” akcionārs kopā ar Regulatoru lēma novirzīt pārslodzes vadības ieņēmumus ap 62 miljonu eiro apmērā iepriekšējo periodu zaudējumu un kārtējo izmaksu segšanai, lai gan šo naudu varēja novirzīt investīcijām, kas AS “Augstsprieguma tīkls” un Latvijas sabiedrībai kopumā ir vitāli nepieciešamas, lai pilnībā atdalītos no Krievijas un Baltkrievijas energosistēmām un sagatavotos sinhronizācijai ar Eiropas elektrotīklu – tāpat mūsu energodrošībai.

Treškārt, ar valdības lēmumiem tika nodrošināts arī atbalsts elektroenerģijas zudumu izmaksu segšanai virs 160 EUR/MWh līdz 2023. gada beigām (pateicoties pozitīvai dinamikai energoresursu tirgū, tas gan nebija jāiedarbina, jo elektroenerģijas iepirkuma cena šo līmeni nepārsniedz), kā arī tika būtiski samazināti AS “Augstsprieguma tīkls” rezervju uzturēšanas izcenojumi, neskatoties uz vispārējo inflāciju.

Jāklidē bažas, ka AS “Sadales tīkls” ir iepircis dārgu elektroenerģiju, tāpēc tarifi ir tik augsti. Gan AS “Augstsprieguma tīkls”, gan AS “Sadales tīkls” tika veikts jaušs, fiksētas maksas elektroenerģijas iepirkums tehnoloģisko zudumu segšanai, tā mazinot cenu svārstību riskus. Sadales sistēmas operators atklātas iepirkuma procedūras rezultātā elektroenerģijas cenu ir fiksējis līdz 2024. gada vidum. Vērtējot līguma nosacījumus, jāņem vērā arī sadales operatora darbības specifika jeb neto uzskaites sistēmas efekts uz elektroenerģijas zudumu iepirkuma profilu un tātad arī cenu. Saulainā laikā, kad elektroenerģija, kā šovasar varējām vērot, bieži kļūst lētāka, operators elektrību neieperk, gluži pretēji – pārdod neto sistēmas klientu saražoto tirgotājam vai izmanto zudumu segšanai (jo “lieko” elektrību plauktiņā ielikt un pietauptīt nav iespējams). Savukārt vakara stundās vai ziemā iepriekš “virtuāli uzkrāto” klients vēlas paņemt atpakaļ, un nu jau operators elektroenerģiju perk gan tāpēc, lai atdotu klientam “uzkrāto”, gan tehnoloģiskā patēriņa jeb zudumu segšanai. Līdz ar to AS “Sadales tīkls”, lai gan liels, diemžēl ir “neiekārojams” klients pirkšanas-pārdošanas profila dēļ.

Ne mazāk būtisks ir apstāklis, ka Latvijā gan pārvaldes, gan sadales sistēmas operatori ir spiesti darboties ar tirgus situācijai neatbilstošām kapitāla atdeves likmēm 2,72% apmērā (šobrīd tikai EURIBOR aizņēmuma likmes vien sasniedz 4%).

Tarifa pārskatīšanas gaitā, samazinoties prognozētajām elektroenerģijas cenām, arī sadales tarifa pieaugums samazinājās vēl par 33 miljoniem eiro, un šobrīd tās veido ap 10% operatora tarifa izmaksu.

Visi minētie pasākumi ļāva samazināt tarifa pieauguma apmēru vairāk nekā uz pusi.

Kāpēc elektroapgādes operatoram nepieciešama peļņa?

Kāpēc vispār šāda pakalpojuma sniedzējam nepieciešama peļņa – tas var šķist nesaprotami, bet loģika ir vienkārša. Operatoram ir nepieciešama zināma

manevru zona, kurā tas var plānot darbību un attīstību, nepieprasot naudu no valsts budžeta (gluži pretēji, nopelnītās dividendes ar Latvenergo koncerna starpniecību ieskaitot valsts budžetā). Lai operators nekļūtu pārāk “rijīgs”, Regulatora metodika nosaka arī atļauto kapitāla atdeves (būtībā peļņas) likmi, kas šobrīd ir noteikta pat absurdi zema – 2,72% jeb aptuveni divas reizes zemāka nekā aizdevumu procentu likme, piesaistot finansējumu attīstībai. Vienkārši sakot – ja AS “Sadales tīkls” finansu tirgū aizņemas naudu investīcijām, kas ir normāla biznesa prakse, tad par to procentos samaksā teju divas reizes vairāk, nekā drīkst atgūt caur tarifu no investīciju rezultātā īstenotiem attīstības projektiem. Turklāt nupat apstiprināta vēl zemāka kapitāla atdeves likme 1,48% apmērā. Tā rezultātā uzņēmumam ir grūtības šobrīd pat pamatot ar Regulatoru saskaņotos ilgtermiņa investīciju plānus, jo katrs ieguldītais eiro nes reālus zaudējumus, bet investēt tīkla drošumā un kvalitātē ir vitāli nepieciešams: klimata pārmaiņu nestās dabas katalizmas, ar ko mēs, piemēram, saskārāmies augusta sākumā, tam ir spilgts apliecinājums.

Vienīgais iemesls, kāpēc Regulatoram vispār bija iespējams noteikt tik zemu kapitāla atdeves likmi, ir tas, ka Latvenergo koncerns pieder valstij. Piemēram, privātās kompānijas – gāzes sadales operatora AS “Gaso” izmaksas Regulators apstiprināja bez publiskām debatēm, un vēl tagad notiek tiesvedība par neatbilstošām kapitāla atdeves likmēm. Salīdzinājumam – Igaunijas un Lietuvas tīklu operatoriem atļautā kapitāla atdeves likme ir 5–6% robežās.

Kāpēc tik dārgi?

Brīžam liekas, ka uz vispārējā fona pat viens otrs uzņēmējs, neiedziļinoties savā rēķinā, sauc līdzīgu vairākumam: “Jaunais sadales tarifs par augstu, uzņēmuma konkurētspēja pasliktinās.” Iedziļinoties gan lielākoties izrādās, ka sadales maksas pieaugumu jūlijā izraisījis patēriņa pieaugums un faktiskais tarifa pieaugums ir zem inflācijas procentu atzīmes vai bijis pat reāls tarifa samazinājums.

Citādi ir mājāsaimniecībām, kur tarifu pieaugums ir krietni jūtāmāks. Te nu jāatzīst, ka iedzīvotāju gaidas nav sakritušas ar realitāti, kaut sadales operators jau kopš aprīļa plaši informējis, par cik eiro (pieci, septiņi, divpadsmit, astoņpadsmit vai vairāk eiro) sadales pakalpojums pieaugs mājāsaimniecībai ar konkrētu pieslēguma jaudu un iepriekšējam identisku patēriņu – izvēloties šo pieeju kā visprecīzāko mājāsaimniecību tarifa pieauguma raksturošanai (un aicinot pašiem par to pārliecināties

Kāpēc mājtsaimniecībām pieaugums ir lielāks nekā uzņēmumiem? Tāpēc ka gadiem ilgi business subsidēja mājtsaimniecības – tas ir godīgi jāatzīst

tarifu kalkulatorā). Diemžēl tik vienkārši saprotamais un attiecīgi mediju virsrakstos dominējošais “vidējais tarifa pieaugums ap 30% apmērā” ir sniedzis mānīgu cerību, ka pieaugums būs mazāks, neraugoties uz publiskotajām faktiskajām pieauguma eiro vērtībām.

Un tomēr, kāpēc mājtsaimniecībām pieaugums ir lielāks nekā uzņēmumiem? Tāpēc, ka gadiem ilgi business subsidēja mājtsaimniecības, – tas ir godīgi jāatzīst. Līdz šī gada 1. jūlijam viena ampēra izmaksas mājtsaimniecībai un mazajam biznesam atšķīrās pat četras reizes. Sadales operatoram nav leģitīma mērķa šādu pieeju praktizēt, ja par to nav lēmis likumdevējs. Valdības izvirzītie mērķi ir ekonomikas transformācija, investīciju piesaiste, jaunas darbavietas un augstākas algas strādājošajiem. Likumsakarīgi, ka līdzšinējā pieeja beidzot ir mainīta, un par to tarifa izstrādāšanas procesā bija informēti arī publiskā sektora lēmumu pieņēmēji, kuri arī aicināja nodrošināt konkurētspējīgu tarifu. Tas ir radījis relatīvi lielu pieaugumu fiziskām personām un salīdzinoši mazu vai pat nekādu pieaugumu juridiskajām personām. Šobrīd sadales tarifu ziņā Latvija ir labākā valsts biznesam Baltijā, un vietējam biznesam ir jādod iespēja bez šķērssubsīdiju nastas parādīt savas spējas!

Visbeidzot, veidojot tarifu, tika izlemts pārlikt daļu izmaksu no mainīgās uz fiksēto tarifa daļu. Šis apsvērums saistīts ar to, ka tie elektroenerģijas lietotāji, kuri tērēja vairāk, iepriekš faktiski subsidēja tos, kam bija salīdzinoši lielākas jaudas pieslēgumi ar salīdzinoši mazāku patēriņu. Fiksētās maksas daļas pieaugums arī tuvāk atbilst operatora faktiskajām izmaksām, kas par aptuveni 80% ir fiksētas – jo infrastruktūra ir jāuztur, pat ja patēriņš samazinās.

Tas, ka lielākie patērētāji subsidēja tos, kuri tērēja mazāk, nav pareizi no zaļās transformācijas viedokļa – siltumsūkņa īpašniekam nav jāatbalsta kaimiņš ar gāzes katlu. Atbilstoši Eiropas prognozēm nākotnē pastāvīgajās dzīvesvietās elektroenerģijas patēriņš

tikai pieaugs, un nav ekonomiski pareizi to ierobežot ar maksājumu par kWh, ja infrastruktūru var uzturēt ar ikmēneša abonēšanas maksājumiem. Tas gan ir radījis neproporcionāli lielu pieaugumu tām mājtsaimniecībām, kam salīdzinājumā ar pieslēgto jaudu ir niecīgs patēriņš, bet arī šīm mājtsaimniecībām tiek piedāvāti risinājumi – pārskatīt jaudu, izvēlēties atbilstošu tarifu, izmantot aizsargātā lietotāja sniegtos kompensējošos mehānismus.

Vai ir iespējams visiem pieņemams risinājums?

Jāsaprot, ka sadales operatora uzdevums ir nodrošināt infrastruktūras pakalpojumu, un tas maksā tik, cik maksā. Izmaksu atbilstību vairāk nekā pusgadu ir vērtējis Regulators. To samērīgumu apliecina arī kaimiņvalstu operatoru dati par izmaksām uz tīkla kilometru, kā arī pakalpojumu kvalitāti: šajā ziņā AS “Sadales tīkls” kopumā ir spēcīgākās pozīcijās nekā lietuviešu un igauņu operatori.

AS “Sadales tīkls” nav mandāta ar tarifu risināt sabiedrības enerģētiskās nabadzības problēmu. Tā ir valsts funkcija, un jāatzīst, ka Klimata un enerģētikas ministrija šajā jomā aktīvi darbojas, piemēram, paliecinot atbalstu aizsargātajiem lietotājiem. Latvija šajā ziņā nav unikāla, enerģētiskās nabadzības izaicinājumi ir sastopami arī “bagātajās” Eiropas valstīs.

Otra alternatīva – tarifus iedzīvotājiem samazināt uz tautsaimniecībā strādājošo uzņēmumu rēķina, bet to, kurp ved uzņēmējdarbības konkurētspēju kavējoša tiešu un netiešu nodokļu un nodevu politika, diemžēl rāda mūsu valsts ekonomiskās izaugsmes rādītāji, kur krietni iepaliekam no mūsu kaimiņvalstīm. Vai šāds lēmums var tikt pieņemts, jālemj politiķiem, bet būt pārsteigtiem par tarifu, kurš aktīvi vētīts vairāk nekā pusgadu, politiķiem tomēr nevajadzētu.



Avots: Dreamstime

AER elektrostacijas Latvijā un Baltijā



Ilmārs Stuklis

AER plašāka izmantošana elektroenerģētikā Latvijā var samazināt energoresursu importu, bet nevar garantēt elektroapgādes drošumu un mazākas izmaksas. Mainīgo AER ģenerāciju jālīdzsvaro ar balansējošām un/vai patēriņa jaudām, ar papildu infrastruktūru, un tas nemaksā lēti

Mēs visi esam par **zaļu** enerģiju, kas iegūta no vietējiem atjaunīgiem resursiem: tā varam samazināt energoresursu importu, palielināt vietējo nodarbinātību, sekmēt valsts ekonomikas izaugsmi ("nauda paliek valstī"). Tomēr atjaunīgo energoresursu (AER) izmantošana bieži vien nav lēta (atcerēsimies "obligāto iepirkumu" jeb OIK), tai ir vajadzīgi papildu līdzekļi, relatīvi lielākas jaunas investīcijas. Tā sadārdzina arī enerģijas izstrādi: tiek lietots mazkaloriju biokurināmais; saules (SES) un vēja (VES) stacijām var būt zema noslodze; AER jaudas ir mainīgas, nepieciešams tās balansēt un nodrošināt rezerves jaudas.

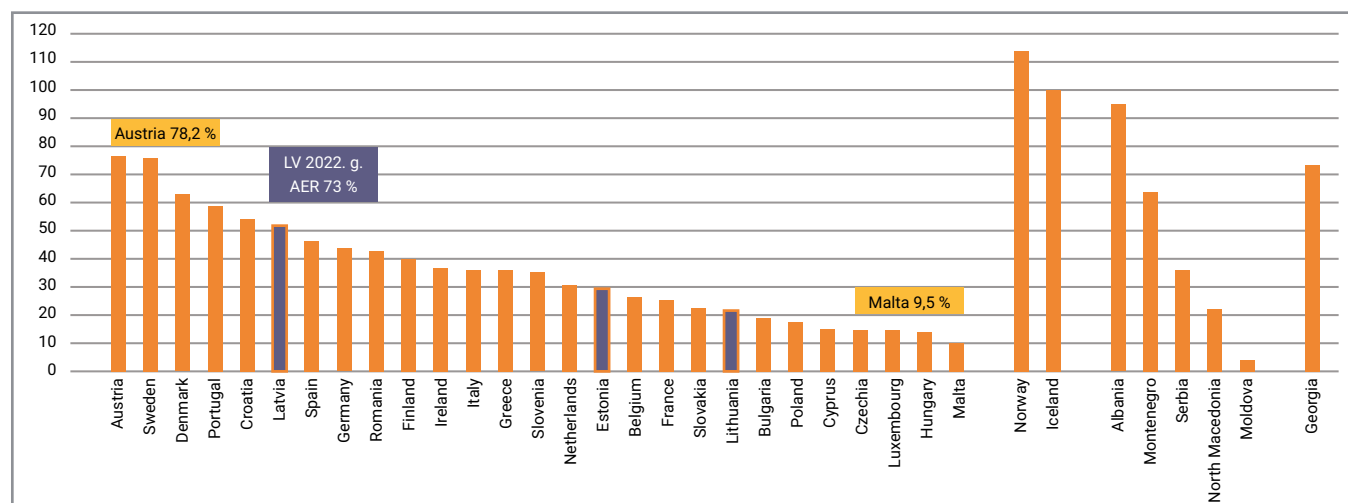
Cik lielām jābūt AER jaudām?

Cik lielām jābūt AER jaudām elektroenerģētikā, lai tās sniegtu vēlamo energoresursu ietaupījumu un vienlaicīgi saglabātu rentabilitāti? Lai tās būtu realizējamas bez papildu atbalsta. Lai īpašnieki gūtu daudz maz drošu pārlicību, ka tās nenesīs zaudējumus, savukārt sabiedrība varētu nešaubīties par attiecīgā risinājuma pamatotību gan izmaksu, gan ietekmes uz vidi ziņā.

Šie mērķi visdrīzāk būtu sasniedzami, ja AER jaudu apjoms tuvotos valsts/reģiona kopējai elektriskajai slodzei, bet nepārsniegtu to. Ja to pārsniedz pusotru reizi, var rasties finansiāli riski investoriem, ja divas vai vairāk reizes – var droši prognozēt visai biežus cenu kritumus tirgū un patērētāju apmierinātību īstermiņā. Tomēr kopumā šādos apstākļos AER projekti var izrādīties finansiāli neveiksmīgi: pie lielām izstrādēm veidosies elektroenerģijas pārpalikums tirgū un ienākumu nebūs, jo cena tuvosies 0 EUR/MWh vai pat būs negatīva (izstrādes situāciju, kurā ražotājs pats „noēd” potenciālos ienākumus, mēdz dēvēt par „kanibālismu”). Sagaidāmi arī izstrādes ierobežojumi, *pīķa apgriešana*. Tai pat laikā Baltijā ir izveidojies „bāzes jaudu” deficīts, kas prasa risinājumu. Pārvaldes sistēmas operatora ikgadējā novērtējuma ziņojumā (2022) norādīts, ka *pie lielās AER attīstības un selgas vēja parku attīstības nepieciešams papildus attīstīt bāzes jaudas, kas spēj nosegt slodzi diennakts maksimuma laikā*.¹

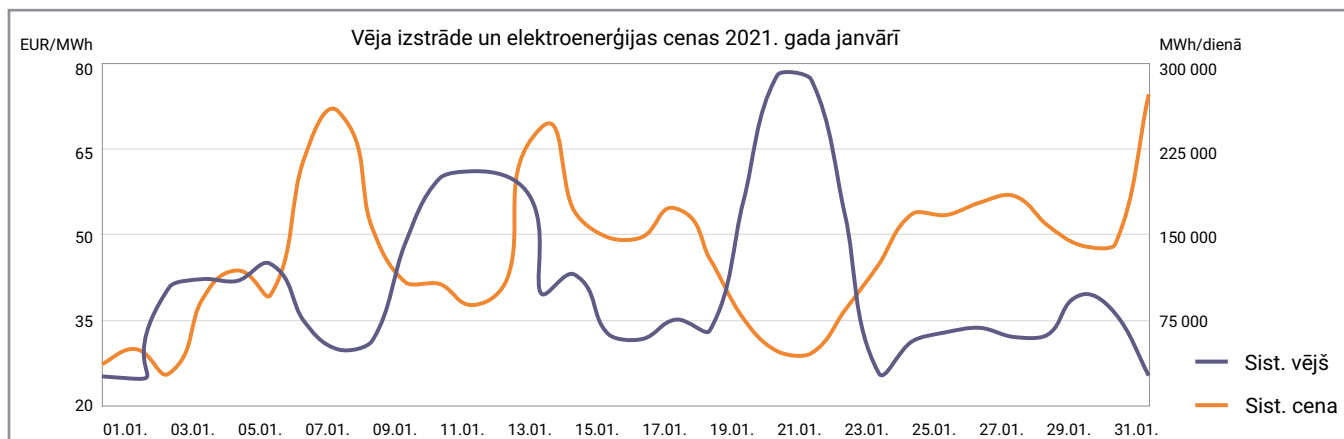
Publiski pieejamie dati liecina, ka 2030. gadā Latvijā slodze ziemas dienā varētu sasniegt ap 1200 MW, bet pieteiktās AER jaudas (kopā VES un SES) – ap 9000 MW, kas vairāk nekā 7 (septiņas!) reizes pārsniedz slodzi, turklāt šajā aprēķinā nav iekļauta ne Daugavas HES jaudu

¹ https://www.ast.lv/sites/default/files/editor/AST_PSO_zinojums_2022_v2.pdf (42. lpp.).



1. attēls. 2022. gadā AER īpatsvars elektroenerģijas izstrādē Latvijā pieauga līdz 73%

Avots: Eurostat



2. attēls. Liela vēja elektrostaciju izstrāde – zema elektroenerģijas cena, un otrādi

Avots: Nord Pool

līdztekus darbība, nedz drošības jaudas (t. sk. “rotējošās rezerves”²⁾) un tā sauktie „mazie ražotāji”! Savukārt visā Baltijā 2030. gadā slodze varētu sasniegt ap 5000 MW, bet pieteiktās VES un SES jaudas kopā – ap 24 000 MW, kas vairāk nekā 4 (četrus!) reizes pārsniedz slodzi. Arī šajā aprēķinā nav iekļautas daudzas jaudas, kam vienlaicīgi/nepārtraukti jābūt darbībā!

Elektroenerģija eksportam?

Tātad, attīstot AER jaudas minētajā apjomā, to nepieciešamais eksports pa laikam varētu pārsniegt 7000 vai pat 10 000 MW. Taču patlaban izskatās, ka 2030. gadā kopējās pārvades tīkla jaudas uz Baltijas valstu ārējām robežām nepārsniegs 3500 MW!? Ja līdz tam nebūs izbūvētas citas akumulējošas vai elektroenerģijas atlikumu patērējošas jaudas, tad AER ģenerācija būs jāierobežo; pie visai bieži sagaidāmiem elektroenerģijas atlikumiem arī bez balansējošām jaudām nevarēsim iztikt.

Baltijas valstu pārvades pieslēgumu jauda (3500 MW) būs izmantojama, ja pavērsies iespējas elektroenerģijas eksportam – ja būs, kas „ņem pretī”. Statistika rāda, ka saules un vēja elektrostaciju jaudu izmaiņas bieži notiek sinhroni, ar nebūtisku nobīdi plašā reģionā. Tātad maz ticams, ka šiem elektroenerģijas atlikumiem atradīsies pircējs ārpus Baltijas, jo hiperaktīva AER attīstība patlaban tiek veicināta visā Eiropā. Līdz ar to pastāv risks, ka nevis Latvija savu pārpalikumu eksportēs, bet notiks tieši otrādi – elektroenerģija ieplūdis no citām valstīm!? *Bagātākām valstīm vieglāk subsidēt savējos.*

Publiski izskanējusi informācija, ka Vācijā, kur klimatiskie apstākļi īpaši neatšķiras no Baltijas, turpmākajos gados varētu būt sagaidāms elektroenerģijas deficīts. Tātad valstī, kur, atšķirībā no Latvijas, tiek ražotas

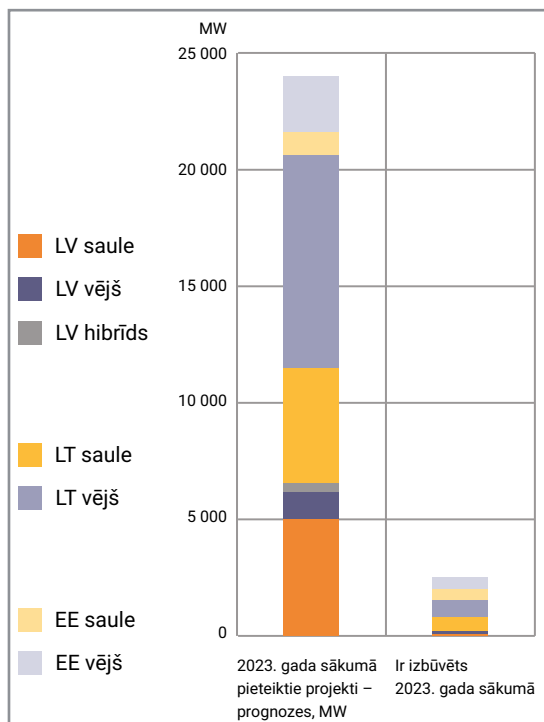
elektroenerģiju ģenerējošās iekārtas (VES, SES), nav paredzama Baltijai līdzīga AER jaudu attīstība, bet sagaidāms elektroenerģijas iztrūkums!?

Eksportēt Latvijā pārpalikušo elektroenerģiju uz Vāciju patlaban izskatās pēc utopijas – īpaši ja runa ir par visai jaudīgu (būtu nepieciešams vismaz 5000 MW) pārvades tīkla savienojumu aptuveni 1000 km garumā. Pati Vācija gadu desmitiem nevar uzbūvēt pietiekami jaudīgas pārvades līnijas, lai savienotu savu ziemeļu piekrasti (kur uzstādītas VES) ar iekšzemi, kur ir lielāks patēriņš un vairs nedarbojas atomelektrostacijas. Līdzīga situācija vērojama bagātajās Ziemeļvalstīs – Norvēģijā un Zviedrijā: to teritorijas pat iedalītas vairākās *Nord Pool* biržas cenu zonās, bet jaunas līnijas no ziemeļiem (lielie HES) uz patēriņa apgabaliem dienvidos kaut kā nebūvējas.

Saules vai vēja elektrostacijas?

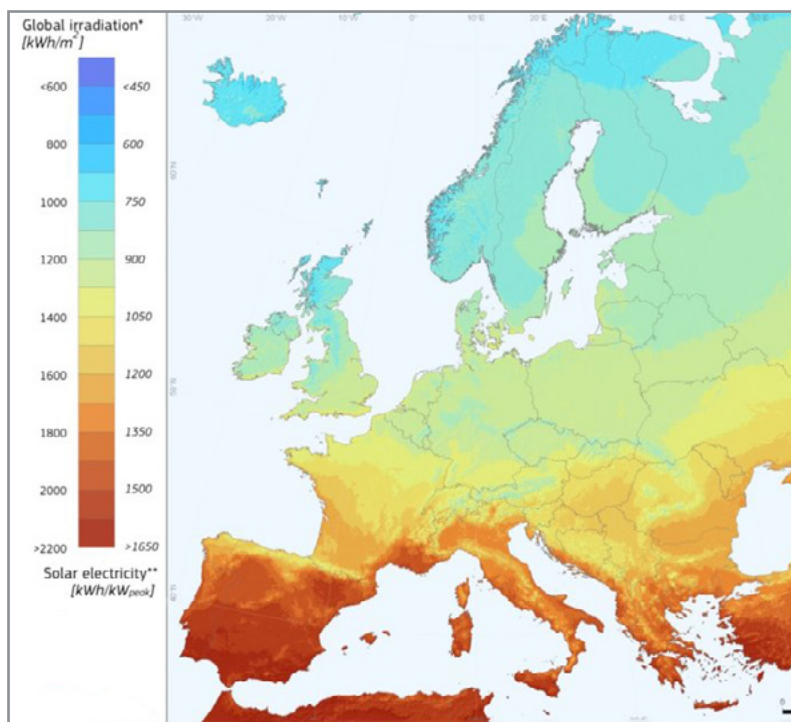
Izbūvēt SES ir salīdzinoši vienkāršāk, ātrāk un ar mazākām izmaksām uz nosacīto jaudas vienību, bet tās arī varētu būt visas šīs AER tehnoloģijas priekšrocības. VES jaudu izmaksas uz nosacīto jaudas vienību ir nedaudz augstākas, staciju izbūve ir sarežģītāka, arī ekspluatācijas izdevumi ir nedaudz lielāki nekā SES. Taču izstrāde VES jaudas vienībai ir aptuveni trīs reizes lielāka nekā attiecīgajai SES jaudas vienībai, turklāt vēja stacijas strādā ne tikai „vasarā pa dienu”, kad elektrības apgādei parasti nav deficīta un tā mēdz būt lētāka, bet visu gadu, nakti un dienu. Izveidot elektrības pieslēgumu augstsprieguma un/vai sadales tīkliem nav lēti, bet pie vienādas SES un VES pieslēguma jaudas vēja stacijas nodrošina trīsreiz lielāku minētās infrastruktūras noslodzi un tātad salīdzinoši lētāku tās izmantošanu. Ko izvēlēties, ja elektrotīklu infrastruktūras jauda ir ierobežota un tās palielināšana ekonomiski un citādi nav pamatojama?

2 Rīgas TEC jaudas, kuras, atslēdzoties no BRELL, nepieciešams darbināt elektroapgādes sistēmas stabilitātes nodrošināšanai.



3. attēls. VES un SES jaudu iespējamā attīstība Baltijā

Avots: Latvenergo



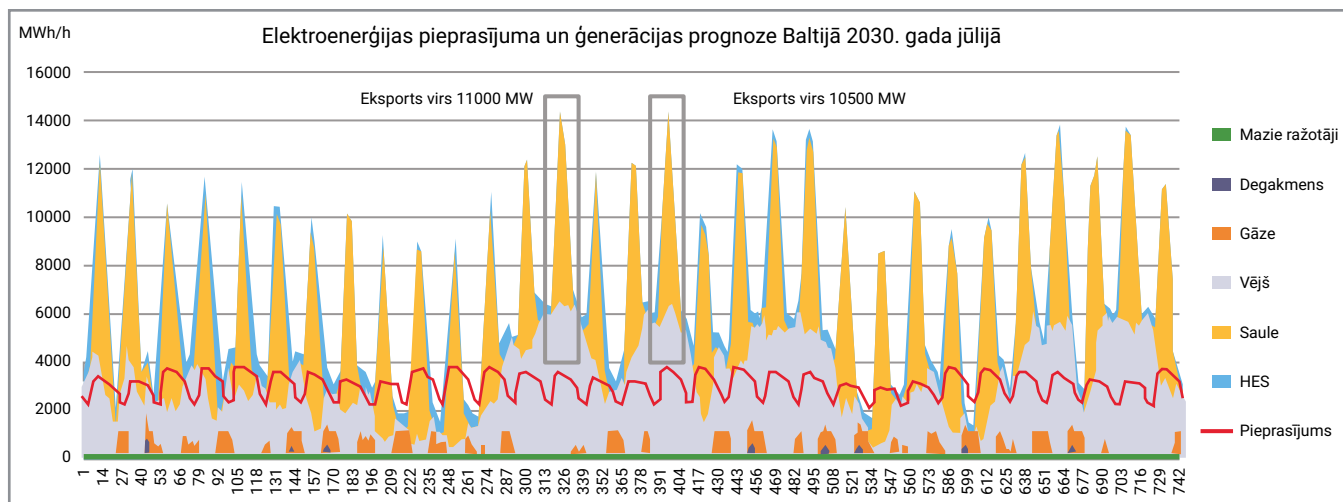
4. attēls. Saules radiācija Eiropā

Avots: EK Apvienotais pētniecības centrs

Šķiet, nav šaubu, ka mūsu platuma grādos, kur saules radiācija gada periodā ir ievērojami vājāka (saules fotoelementu noslodze ap 10%) nekā dienvidu „bagātajos” apgabalos ar vismaz 1,5–2 reizes lielāku saules izstarojumu (sk. 4. att.), priekšroka būtu dodama VES jaudām. Izvērtējot šo jaudu (īpaši SES) relatīvo apjomu un potenciālo izmantojumu nākotnē, līdzīgi secināts arī, piemēram, Somijas, Igaunijas, arī Zviedrijas un Polijas nacionālajos attīstības plānos.

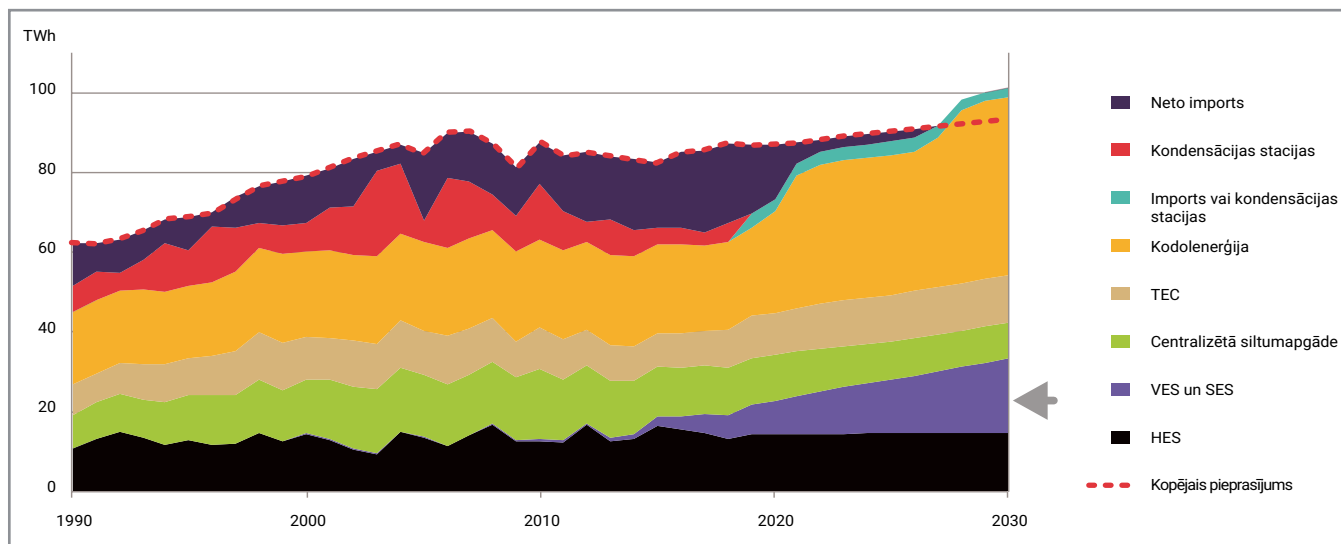
Elektroenerģijas atlikuma izmantošana

Attīstot AER jaudas relatīvi lielā apmērā, mēs neizbēgami saskarsimies ar nepieciešamību risināt jautājumu par saražotās elektroenerģijas atlikuma izmantošanu. Ūdeņraža ražošanas/uzkrāšanas tehnoloģijas vairāk saistāmas ar jaudu attīstību nākotnē, taču to pielietojumu mums jāapgūst jau šodien (pilotprojekti, zinātne un pētniecība, tehnisko iespēju izpēte gan ūdeņraža efektīvai izmantošanai, gan uzglabāšanai).



5. attēls. Prognoze iespējamai VES/SES attīstībai Baltijā

Avots: Latvenergo



6. attēls. Elektroenerģijas pieprasījums un patēriņš Somijā

Avots: Somijas Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2030 (varētu tikt koriģēts)

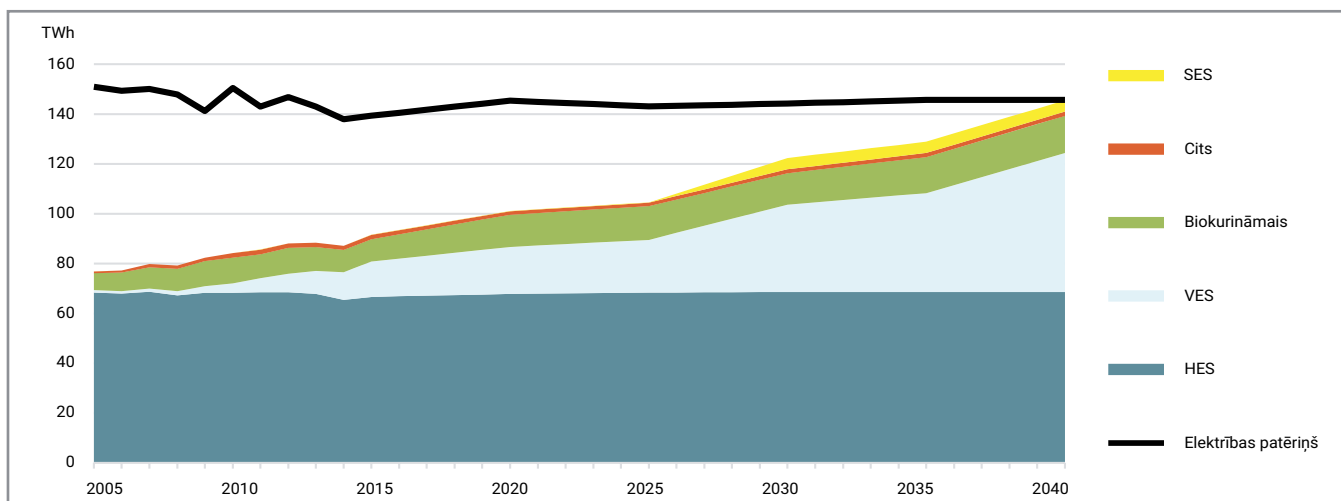
Tuvākā nākotnē reālākās iespējas paveras šādās jomās:

- atlikuma elektroenerģijas pārvēršana/akumulēšana lieljaudas elektrodu katlos, karjertipa siltuma akumulatoros (uzkrājums nedēļai, mēnesim);
- lieljaudas siltumsūkņu izmantošana komplektā ar iepriekš minētajām tehnoloģijām;
- augsttemperatūras siltuma akumulatoru izmantošana komplektā ar kombinētā cikla gāzes un tvaika turbinu (CCGT – *combined cycle gas turbine*) tehnoloģiju.

Jāattīsta kompleksa pieeja

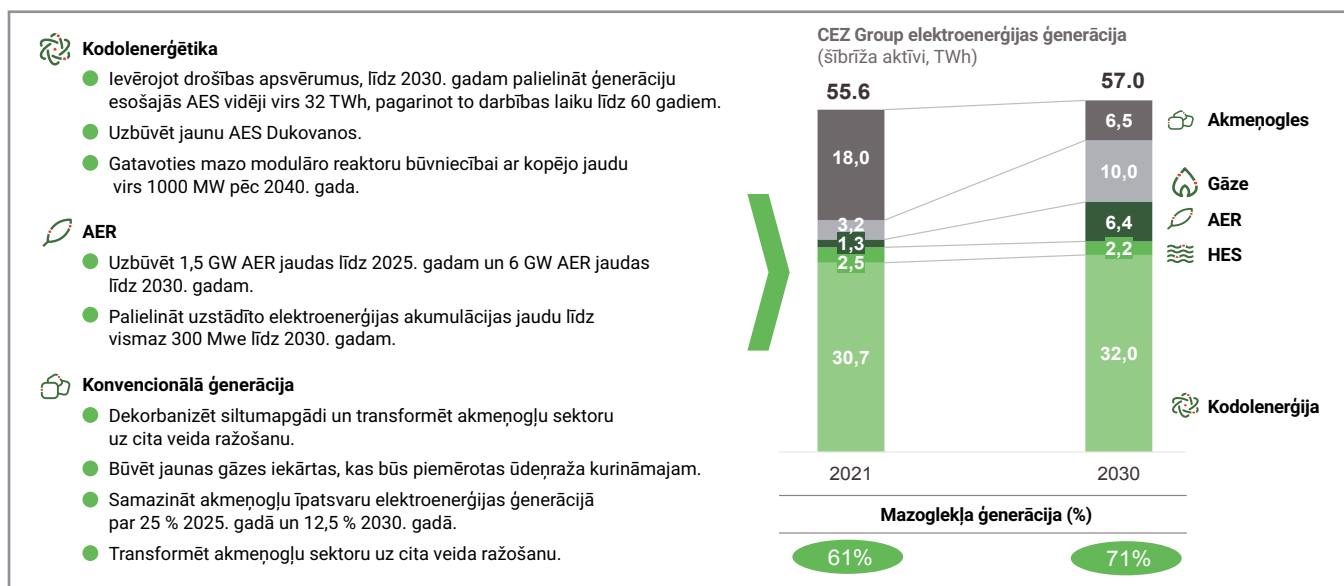
Latvijai AER jaudas jāattīsta sabalansēti ar drošas energoapgādes sistēmas izveidi, elektroenerģijas realizācijas iespējām – nevis AER jaudas „vispirms”,

bet drošums, izmantošana/akumulācija „pēc tam”. Ja šādi nerīkosimies un neliksim skaidri saprast, ka, piemēram, Rīgas siltumapgāde samērā tuvā nākotnē var tikt nodrošināta ar daudz *tīrākām*, efektīvākām bezizmešu AER tehnoloģijām (“rotējošo rezervju” siltums, lieljaudas elektrodu katli, rūpnieciska izmēra siltumsūkņi, sezonālas karjertipa siltumenerģijas akumulatori/noliktavas (uzkrājums vairākām nedēļām), atlikumsiltums utt.), tātad praktiski bez šķeldas (šis resurss ir noderīgs valsts reģionos), tad energoresursu izlietojums valstī var izrādīties mazefektīvs un visai lielas investīcijas būs veiktas neracionāli. Jāņem vērā arī Eiropas Komisijas ieteikumi par koksnes izmantošanu: neenerģētiskām vajadzībām tās lietojums jāsamazina jau drīzumā, proti, koksne jāizmanto jomās, kur tai ir augstāka pievienotā vērtība, enerģētikā saglabājot tikai *melno*, citām



7. attēls. AER ģenerācija un elektrības patēriņš Zviedrijā

Avots: Zviedrijas Nacionālais enerģētikas un klimata plāns 2030



8. attēls. Čehijas CEZ Group ieceres elektroenerģijas ražošanas palielināšanai

Avots: VGB konference "Nākotnes tehnoloģijas", 2023. gada sākumā

vajadzībām neizmantojamo šķeldu.

Patlaban ir nepieciešama Latvijas enerģētikas kompleksa (elektroenerģētika/siltumenerģētika/transports/energoresursi/infrastruktūra) efektīvizācija, t. sk. izmantojot visai apjomīgo atlikumsiltumu (pamatā Rīgā), TEC CCGT energoblokos izstrādājot elektroenerģiju *Nord Pool* tirgum, darbinot „rotējošās rezerves”, rodot perspektīvu pielietojumu AER (VES, SES) ģenerētās elektroenerģijas atlikumam.

Neveidojot šādu sistēmu, netiek veicināta jaudu un energoresursu lietderīga un taupīga izmantošana, elektroenerģija valstī sadārdzinās un arīdzan tiek liegta iespēja samērā lēti nodrošināt siltumenerģiju. Un otrādi – efektīvi izmantojot Rīgas TEC CCGT energobloku elektroenerģijas izstrādes atlikumsiltumu un šādi dodot iespēju Rīgas siltumapgādē izbrīvēto šķeldu piegādāt valsts reģioniem, tiktu paaugstināts valsts energoapgādes drošums, kristos deficitā biokurināmā cena un attiecīgi palētinātos siltumenerģijas izstrāde valstī kopumā.

Rīgas siltumapgādes pamatā jābūt AER, atlikumsiltuma un AER ģenerācijas elektroenerģijas atlikuma izmantošanai: „bez dūmiem”, bez lieki pārslogota transporta, toties ar augsti efektīvu koģenerāciju, kas sinerģijā paver iespējas nodrošināt stabilu, efektīvu energoapgādi visā valstī.

Secinājumi

- AER plašāka izmantošana elektroenerģētikā Latvijā var samazināt energoresursu importu, bet nevar garantēt elektroapgādes drošumu un mazākas izmaksas.

Mainīgo AER ģenerāciju jālīdzsvaro ar balansējošām un/vai patēriņa jaudām, un tas nemaksā lēti.

- Energoapgādes drošumu pamatā sniedz jaudas, kas ir pieejamas “vajadzīgā brīdī, vajadzīgā apmērā”: Latvijas (Baltijas) situācijā tās ir termoelektrostacijas (TEC), noteiktos periodos arī Daugavas HES. Svarīga ir bāzes jaudas nodrošinošo TEC efektīva izmantošana un pārvades tīkla jaudu pieejamība.
- Elektroenerģijas atlikuma realizāciju nevar nodrošināt tikai pārvades tīkla eksporta potenciāla palielinājums, jo līdzīgi elektroenerģijas atlikumi veidosies arī citviet (hiperaktīva AER sektora attīstība visā Eiropā).
- Sagaidāmā lielo AER jaudu ekspansija elektroenerģijas ražošanā nodrošinās iespējas mazcenās elektroenerģijas atlikuma izmantošanai gan siltumapgādē un transportā, gan tautsaimniecībā kopumā. Liela apjoma elektrisko un siltuma jaudu, siltuma akumulatoru izveide stabilizēs mainīgo AER jaudu un vienlaikus nodrošinās bezizmešu siltumapgādi ar relatīvi zemākām izmaksām.
- Enerģētikas ilgtspēju nodrošinās kompleksa energosistēmas attīstība, jaunas iespējas elektroenerģijas realizācijā. Konkrēti mērķi vides aizsardzības jomā Latvijā ir sasniedzami siltumenerģētikā, kur fosilo resursu pielietojums patlaban ir vislielākais.
- Svarīga vietējo resursu racionāla izmantošana: enerģētikā jāizmanto tikai tos resursus, kuru pielietojums citviet nedod lielāku pievienoto vērtību (piemēram, enerģētikā pamatā jālieto tikai melno šķeldu).
- Optimālu visas nozares attīstību nodrošinās tikai tāda enerģētikas stratēģija, kas būs veidota, pamatojoties uz sektoru (siltumenerģētika, transports, elektroenerģētika, energoresursi, infrastruktūra u. c.) sinerģiju.

Viedās energopārvaldības sistēmas izveide RTU studentu pilsētiņā Ķīpsalā



Ph. D. Egils Dzelzītis



Dr. sc. ing. Pēteris Apse-Apsītis



Industriālās elektronikas un
elektrotehnikas institūts (IEEI)

Siltuma, gāzes un ūdens
tehnoloģijas institūts (SGŪTI)

Energopārvaldības sistēmas uzdevums ir radīt apstākļus, lai RTU ēkās elektrības un siltuma patēriņš būtu maksimāli efektīvs, vienlaikus nodrošinot komfortablu mikroklimatu iekštelpās un radot iespēju veikt pastāvīgus uzlabojumus studentu pilsētiņas energosniegumā

Energoresursu racionāla izmantošana top arvien aktuālāka visā pasaulē. Valstis cenšas samazināt fosilā kurināmā patēriņu un to aizvietot ar atjaunojamiem energoresursiem. Gan nacionāla mēroga, gan starptautiskā likumdošana nosaka uzņēmumiem prasības kontrolēt un samazināt saimnieciskās darbības rezultātā patērētās enerģijas apjomu.

Viena no Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) galvenajām vērtībām ir ilgtspējīga attīstība, atbalstot iniciatīvas, kas veicina vides uzlabojumus un maksimāli efektīvā resursu patēriņu, kā arī paplašina studentu, darbinieku un visas sabiedrības izpratni par nepieciešamību mazināt ekoloģiskās pēdas nospiedumu un sekmēt planētas klimatam draudzīgu tehnoloģiju radīšanu un izmantošanu. Šie principi tiek ņemti vērā, gan veidojot RTU studiju un pētniecības infrastruktūru – būvējot, rekonstruējot un aprīkojot ēkas, gan veicinot uzvedības un paradumu maiņu par labu zaļākam un videi draudzīgākam dzīvesveidam. Oglekļa mazietilpīgas tehnoloģijas dažādām tautsaimniecības nozarēm un inovatīvi risinājumi resursu efektīvākai un

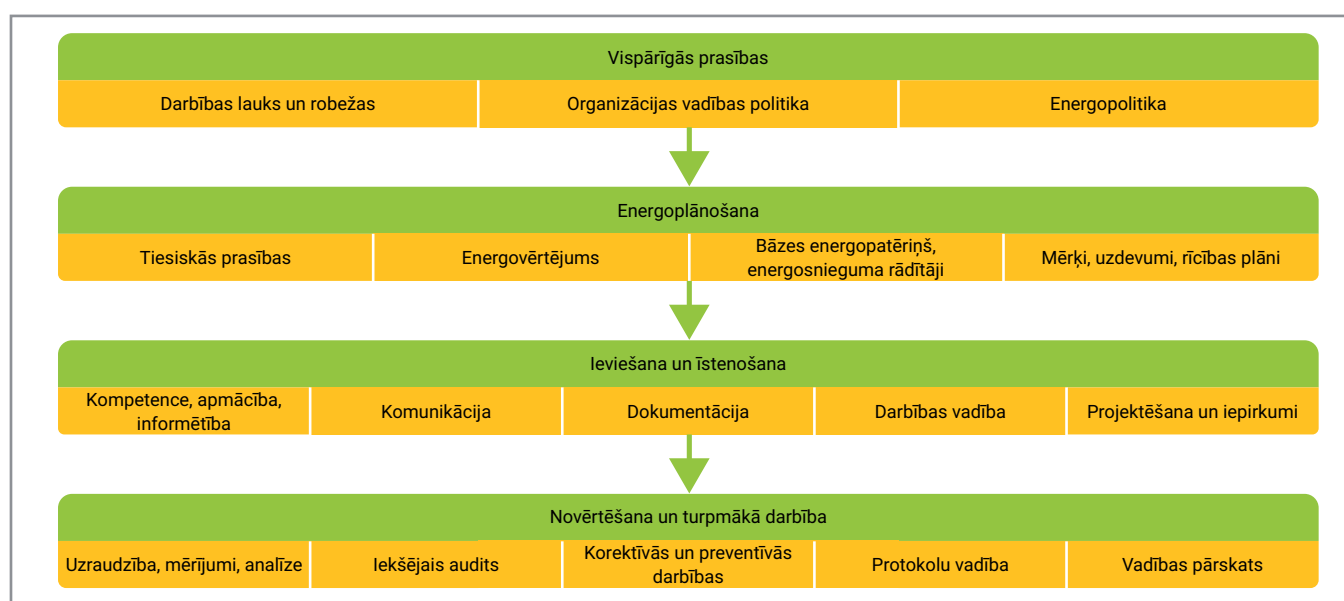
viedai izmantošanai ir nozīmīgs RTU zinātnieku pētījumu lauks.

Energopārvaldības sistēmas uzdevums ir radīt apstākļus, lai RTU ēkās elektrības un siltuma patēriņš būtu maksimāli efektīvs, vienlaikus nodrošinot komfortablu mikroklimatu iekštelpās un radot iespēju veikt pastāvīgus uzlabojumus studentu pilsētiņas energosniegumā.

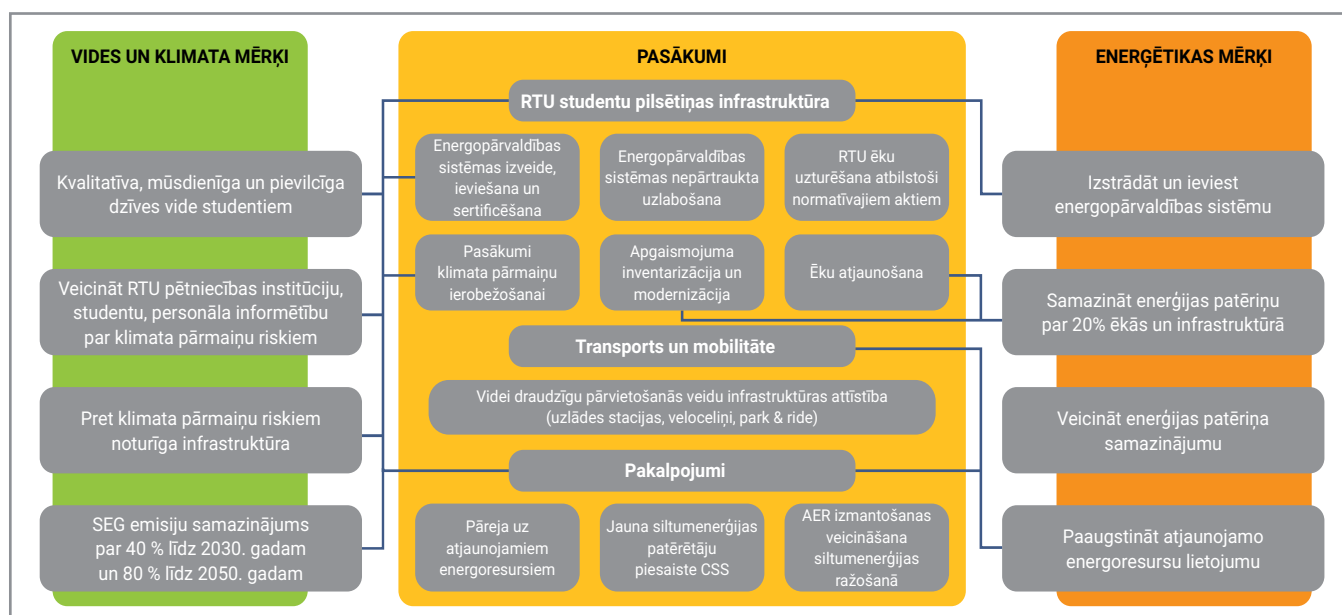
Energopārvaldības sistēmas ISO 50001 ieviešanas pamatojums

Energopārvaldības sistēma ir saistītu procesu kopums, ar ko izveido rīcības plānu un nosaka energoefektivitātes mērķus, kā arī procedūras šo mērķu sasniegšanai. Starptautiski atzītā energopārvaldības sistēma ISO 50001 tiek ieviesta iestādēs un uzņēmumos, kas domā par attīstības ilgtspēju: tā palīdz veicināt energoefektivitāti, uzlabot energosniegumu un taupīt resursus.

Sistēmas standartā ir aprakstītas darbības, ko nepieciešams ievērot, lai panāktu maksimālu resursu izmantošanas efektivitāti un plānotu ilgtspējīgu attīstību.



1. attēls. ISO 50001 standarta galvenie elementi



2. attēls. RTU studentu pilsētiņas attīstības mērķi un tiem atbilstošie galvenie pasākumi

Ieviešot ISO 50001 energopārvaldības sistēmu, iestāde vai uzņēmums gūst: detalizētu izpratni par enerģijas patēriņu un to ietekmējošajiem mainīgajiem faktoriem; skaidrus atskaites punktus; iespēju veikt pastāvīgu datu monitoringu, plānot turpmāko patēriņu, taupīt enerģiju un ietaupījumus dokumentēt. Sistēmas ieviešanas, sertificēšanas un uzturēšanas izmaksas ir nelielas salīdzinājumā ar ieguvumiem, ko sniedz potenciālo risku novēršana.

Publiskās ēkās, kur cilvēki uzturas noteiktu laiku, jābūt adekvātam – un tālād vadāmam – mikroklimatam. Galvenā uzmanība jāpievērš četriem parametriem:

- gaisa temperatūrai;
- gaisa relatīvajam mitrumam;
- CO₂ līmenim;
- gaisa plūsmas ātrumam.

Tālād jāizmanto attiecīgie sensori un jāveic datu analīze. Gaisa plūsmas ātrumu ēkās ar mehānisko ventilāciju pietiek nomērīt un pieregulēt vienreiz, bet pārējiem parametriem nepieciešama pastāvīga uzraudzība. Šāda sistēma nodrošinās, ka ēkas iemītneki būs produktīvāki, mazāk slimos un būs apmierināti ar darba vai mācību vidi.

Ar iegūto datu analīzes palīdzību var konstatēt, vai ēkas tehniskās sistēmas (piemēram, siltummezgls un ventilācijas iekārtas) ir neregulētas pareizi un vai darba laikā tiek nodrošināts komforta režīms un ārpus darba laika – ekonomiskais režīms. Svarīgs nosacījums ir personāla apmācība un motivācija sistēmu kontrolēt.

Piemēram, Liepājas pašvaldības pieredze rāda, ka, ieviešot energopārvaldības sistēmu, enerģijas patēriņu var samazināt līdz pat 20% apmērā (protams, ņemot

vērā laikapstākļu ieviešanās korekcijas).

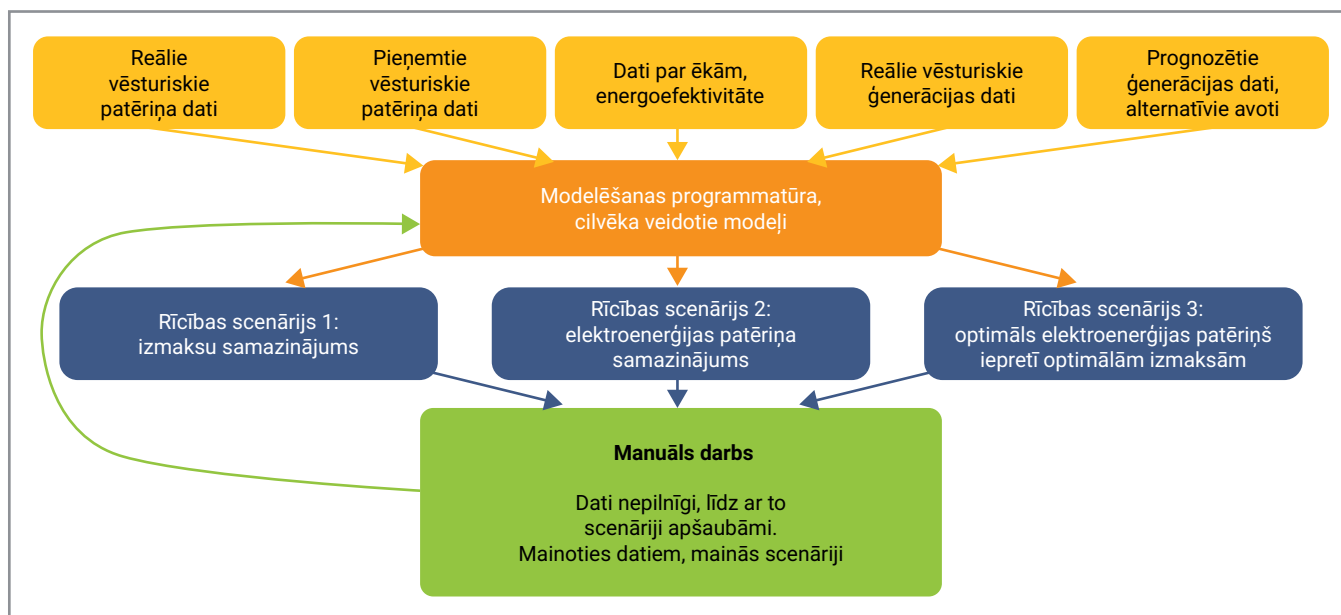
Ieviešot energopārvaldības sistēmu ISO 50001, katrai ēkai var noteikt patēriņa mērķus un diendienā sekot to izpildei. Datorprogramma analizē saņemtos datus un kontrolē, vai kādā no ēkām nav vērojams resursu pārtēriņš. Ja tādu konstatē, tad atbildīgā amatpersona saņem elektroniskā pasta paziņojumu un var sākt nekavējoties rīkoties, lai noteiktu resursu pārtēriņa cēloni. Šādi tiek novērsts risks resursu pārtēriņam turpināties ilgāku laiku, kas var radīt ievērojamus finansiālus zaudējumus.

RTU ēku energopārvaldības sistēma

Energopārvaldības sistēmas uzdevums ir radīt apstākļus, lai RTU ēkās elektrības un siltuma patēriņš būtu maksimāli efektīvs, vienlaikus nodrošinot komfortablu mikroklimatu iekštelpās un radot iespēju veikt pastāvīgus uzlabojumus energosniegumā. Ēkās ar digitalizētu energopārvaldību jāpanāk vismaz 20% enerģijas patēriņa samazinājums, bet pārējās ēkās –10%. Energopārvaldības sistēmai jābūt elastīgai, lai tās elementus varētu attiecināt arī uz citiem objektiem, piemēram, transportu, ūdens saimniecību, ielu apgaismojumu u. c.

Darba uzdevums RTU energopārvaldības sistēmas ISO 50001 ieviešanai sastāv no šādiem posmiem:

- energopārvaldības sistēmas darbības robežu noteikšana;
- energopārvaldības mērķu noteikšana un definēšana;
- energopārvaldības rīcības plāna sagatavošana;
- ieviešanas izmaksu aprēķins;



3. attēls. Energopārvaldība, kuras pamatā ir uzraudzības kontroles un datu iegūšanas (SCADA) sistēma un manuāls operatora darbs, – “vakardiena”

- iespējamā ietaupījuma noteikšana;
- ieviešanas plāna sagatavošana;
- digitāla energorika izveide, lai apkopotu patēriņa datus, analizētu energoefektivitātes rādītājus un paradumu maiņas iespaidu.

Lai šo uzdevumu paveiktu, nepieciešams apkopot datus par enerģijas – siltuma, elektrības, gāzes, kā arī cietā kurināmā patēriņu. Datus jāapkopo energorikā, izmantojot pieejamo interneta pārlūku. Enerģijas patēriņa datiem jābūt ar ērti uztveramu vizuālo atspoguļojumu katram enerģijas veidam un kopējam patēriņam, lai noteiktu sasniegtos rezultātus noteiktā laikposmā.

Aktuālais novērtējums

Viedās energopārvaldības sistēmas uzdevums ir nodrošināt enerģijas lietderīgu izmantošanu, liekot lietā pieejamos resursus. Izstrādājot viedo energopārvaldības sistēmu RTU studentu pilsētīnā Ķīpsalā, jāņem vērā šādi nosacījumi:

- atbilstība RTU attīstības stratēģijai (piemēram, mērķim ierindoties starp 500 labākajām universitātēm pasaulē);
- iespēja vadīt elektroenerģijas, siltumenerģijas un ūdens patēriņus, lai samazinātu komunālo pakalpojumu izmaksas un vairāk līdzekļu varētu novirzīt akadēmiskajam un pētnieciskajam darbam;
- iespēja vadīt elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņus, lai nodrošinātu normatīviem atbilstošus darba apstākļus un celstu darba produktivitāti;

- kombinētā vadība – pēc iespējas mazākas izmaksas adekvātos darba apstākļos;
- energopārvaldības sistēmas potenciālās tehnoloģiskās iespējas nākotnē.

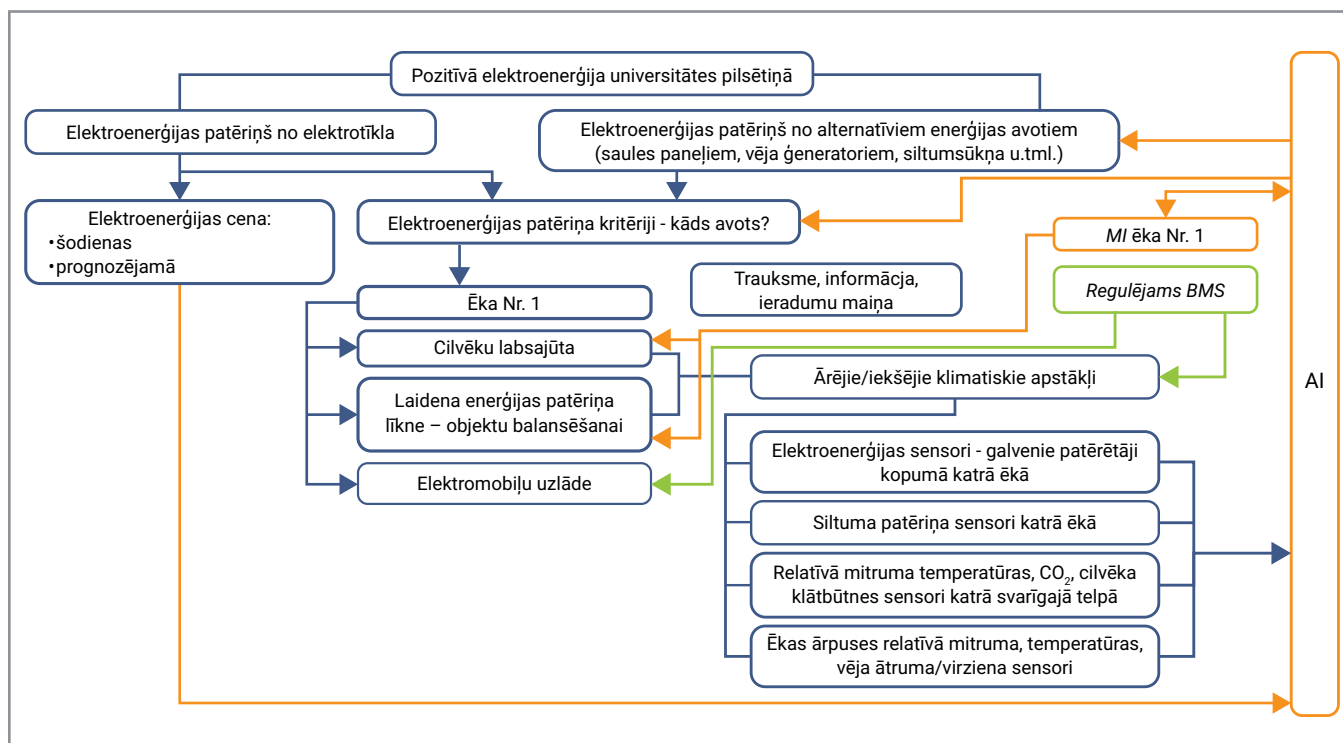
Izvērtējot aktuālo situāciju RTU ēkās Ķīpsalā, konstatēts:

- trūkst pilna apjoma ēku vadības sistēmu (*Building Management Systems* – BMS);
- BMS iestatījumi tiek mainīti reti, lielākoties balstoties uz apkopes profesionāļu pieredzi, turklāt visbiežāk šo darbu veic BMS tehniskās apkopes uzņēmumi;
- dažām ēkām BMS nav vispār;
- trūkst detalizētas informācijas par telpu mikroklimatu (gaisa temperatūra, gaisa relatīvais mitrums, CO₂ līmenis) un noslodzi (darbinieku skaits telpā);
- trūkst augstas izšķirtspējas informācijas par energoresursu patēriņu (piemēram, patēriņa dinamiku vienas minūtes vai piecu minūšu intervālā).

Attīstības virzieni

Patlaban iezīmējas divi attīstības scenāriji:

1. Veidot energopārvaldības sistēmu, balstoties uz vēsturisko pieredzi. Tas paredz: palielināt sensoru un izpildmehānismu skaitu (piemēram, instalējot elektriski vadāmus ventilācijas kanālu aizvarus un elektriski vadāmus radiatoru vārstus); izstrādāt uzraudzības kontroles un datu iegūšanas (*Supervisory Control And Data Acquisition* – SCADA) sistēmu un izmantot kādu no prognozēšanas modeļiem. SCADA sistēmu pārvalda



4. attēls. Mākslīgā intelekta vadīta sistēma – “rītdiena”

kvalificēti speciālisti (darbs trīs maiņās), tātad jāparedz algu fonds ap 80–100 tūkst. EUR gadā (ieskaitot nodokļus). Šāda sistēma būtu uzskatāma par “vakardienu” (3. attēls).

2. Veidot “rītdienas” sistēmu. Tas paredz gan ievērojami palielināt sensoru un izpildmehānismu skaitu, gan radīt mākslīgā intelekta (MI) mašīnmācīšanās modeļu vadītu sistēmu (4. attēls).

Lai īstenotu “rītdienas” energopārvaldības sistēmu, katrā telpā, kur notiek akadēmiskais vai pētnieciskais darbs, ir nepieciešami sensori ar attālinātu vadību. Tie nosaka:

- gaisa temperatūru un relatīvo mitrumu;
- CO₂ līmeni;

- cilvēka klātbūtni;
- apgaismojumu.

Nepieciešami arī:

- elektriski vadāmi radiatoru vārsti;
- elektriski vadāmi ventilācijas kanālu vārsti.

Lokāli, vienas ēkas ietvaros, energopārvaldību realizēs MI mašīnmācīšanās modeļu vadīta sistēma, kas varētu izmantot mākoņskaitļošanu. Visu RTU ēku kompleksu Ķīpsalā vada “galvenā” MI sistēma (4. attēls).

MI mašīnmācīšanās modeļu vadītu sistēmu, kas nepieciešama RTU Ķīpsalas ēku kompleksa energopārvaldībai, raksturo šādi parametri:

- digitalizācija;
- ievērojami lielāka energoefektivitāte – sistēma ņem vērā telpu noslodzi;
- slodžu balansēšana – samazina vai palielina jaudu atbilstoši vajadzībai;
- ievēro atjaunojamo energoavotu mainīgo raksturu;
- palielina uzkrājēju darba mūžu.

Kopumā “rītdienas” sistēmas izmaksas, ieskaitot ēku apkures, ventilācijas un gaisa kondicionēšanas sistēmas (*Heating, Ventilation, Air Conditioning* – HVAC) modernizāciju/uzstādīšanu, kā arī programmatūras izstrādi, lešamas no 4–5 milj. EUR, neskaitot alternatīvo elektroenerģijas avotu un elektroenerģijas un siltumenerģijas uzkrājēju izmaksas.

5. attēls. Elektrotehnikas un vides inženierzinātņu fakultātes ēkas telpu skaits un plānotais aprīkojums

Stāvs	Kopējais telpu skaits	Telpas, kur plānots uzstādīt iekārtas
1. stāvs	63	47
2. stāvs	38	35
3. stāvs	39	36
4. stāvs	40	37
5. stāvs	39	36
6. stāvs	36	29
Kopā	255	220

Kiberdrošība

Veidojot viedo energopārvaldības sistēmu, līdztekus telpu mikroklimata monitoringam nozīmīgs aspekts ir sistēmas kiberdrošība jeb aizsardzība pret digitāliem uzbrukumiem. Kiberdrošības prasībām ieteicams izstrādāt plašāku aprakstu, precīzi norādot, kādas tehnoloģijas un paņēmieni jāizmanto sistēmas drošības nodrošinājumam. Kiberdrošības audits jāveic atbilstoši attiecināmiem standartiem un normatīvo aktu prasībām, ievērojot nozarē piemērojamās kiberdrošības vadlīnijas.

Secinājumi

1. RTU studentu pilsētiņas Ķīpsalā viedās energopārvaldības sistēmas izmaksas paredzamas līdz 5 milj. EUR.
2. Ieviešot ISO 50001 energopārvaldības sistēmu, būtiskie enerģijas pārveidotāji ir jāaprīko ar atsevišķiem viedās uzskaites mezgliem, kuru izmaksas sniedzas līdz 1000 EUR.
3. Vienas ēkas BMS uzlabojumu izmaksas ir līdz 140 000 EUR.
4. Viedās (digitālās) energopārvaldības sistēmas pielietojums ļauj samazināt enerģijas patēriņu objektā vidēji par 20%.

5. Ceturtajā punktā norādītais enerģijas patēriņa samazinājums RTU studentu pilsētiņā ir iespējams, savienojot energopārvaldības sistēmu ar RTU telpu plānošanas sistēmu.

6. Izstrādājot RTU studentu pilsētiņas digitālo dvīni, jāizmanto telpu 3D monitoringa sistēma.

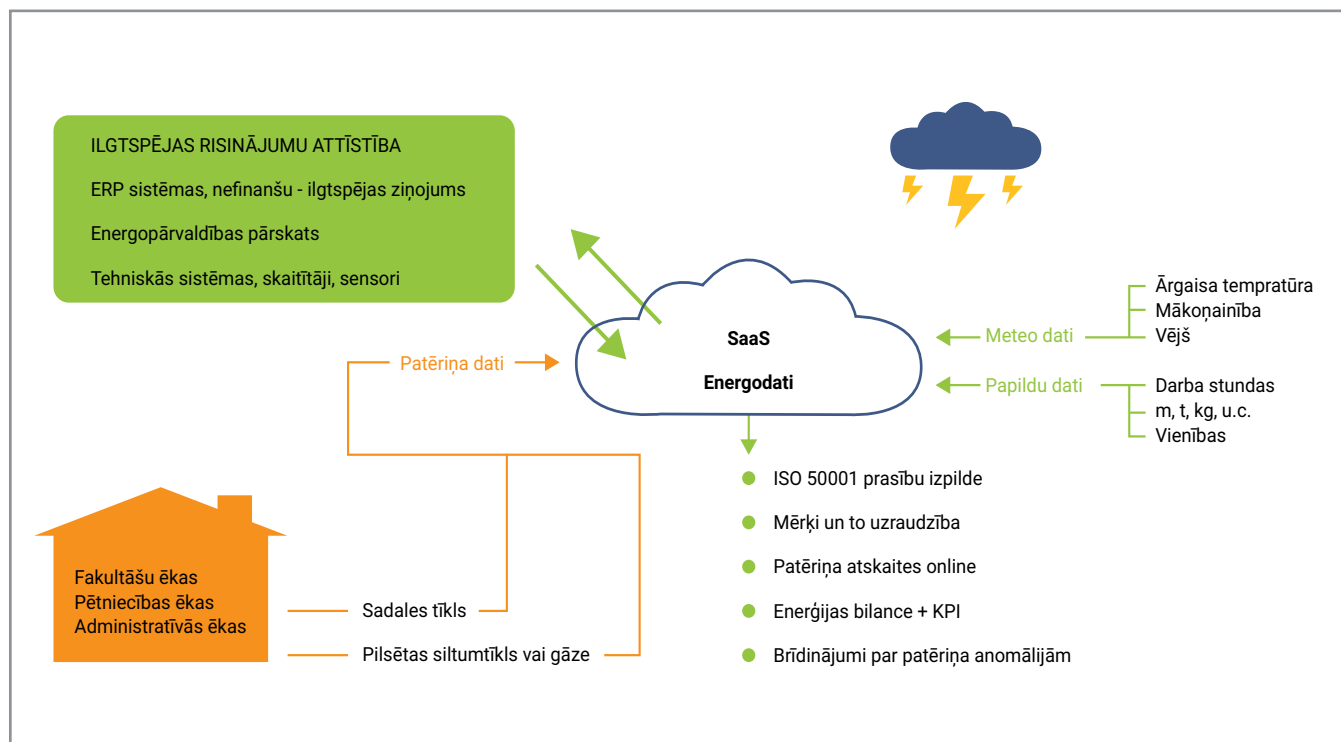
7. Viedās energopārvaldības sistēma ir jāveido divos līmeņos:

- iekštelpu gaisa kvalitātes monitorings saskaņā ar ISO 50001;
- klimatisko zonu parametru regulēšana ar BMS.

8. Veidojot RTU studentu pilsētiņas viedās energopārvaldības sistēmu, jāizstrādā MI pielietojums, pamatojoties uz programmu, kura veidos regulējošās iedarbes uz ēku BMS, ievērojot ISO 50001 platformas savākto datu analīzes rezultātus.

9. RTU studentu pilsētiņas viedās energopārvaldības sistēma jāveido ar šādiem jaunizstrādātiem un pilnveidotiem rīkiem:

- digitālais dvīnis ar energosnieguma atspoguļojumu (ISO 50001);
- sasaistes programma, balstīta MI šodienas iespējās, starp digitālo dvīni un nosacītu lauka līmeni (BMS);
- nosacītais lauka līmenis (funkcionāli pilnveidotās ēku BMS).



6. attēls. ISO 50 001 energopārvaldības metodika

Arī daudzdzīvokļu nami var būt energoefektīvi

Elektrum Energoefektivitātes centrs vairāk nekā 25 gados uzkrāto pieredzi nodod sabiedrībai: izglīto par daudzveidīgiem risinājumiem energoefektivitātes paaugstināšanā, regulāri rīko bezmaksas vebinārus un citus pasākumus, sniedz konsultācijas



Energoefektivitāte

Daudzdzīvokļu ēku fonds Latvijā ir novecojis: bieži vien ārēji nepievilcīgās mājas ir arī tehniski nedrošas, tāpēc jāspēr vairāki soļi, lai tās atjaunotu

Saskaņā ar Eiropas Komisijas aplēsēm 40% no kopējā enerģijas patēriņa Eiropas Savienībā veido ēku sektors, tādēļ nepieciešams strauji paātrināt ēku renovācijas procesu un sekmēt informācijas pieejamību energoefektivitātes jautājumos. Latvijā, kā liecina Centrālās statistikas pārvaldes dati (2022), daudzdzīvokļu mājās dzīvo aptuveni 70% valsts iedzīvotāju.

Lielākā daļa dzīvojamo namu Latvijā ir būvēti pirms daudziem gadiem, un patlaban ir vajadzīgi ieguldījumi šo ēku energoefektivitātes paaugstināšanai. Energoefektivitātes pasākumi kļūst arvien aktuālāki arī resursu cenu kāpuma dēļ, tāpēc, lai novērstu enerģijas zudumus un taupītu iedzīvotāju finanšu līdzekļus, vairāki namu pārvaldnieki tos jau uzsākuši vai nopietni apsver šādu iespēju. Kā gudri un prasmīgi paaugstināt daudzdzīvokļu ēku energoefektivitāti – to varēja uzzināt šī gada 26. aprīlī *Elektrum* Energoefektivitātes centra rīkotajā bezmaksas vebinārā “Daudzdzīvokļu nami var būt energoefektīvi”.

Soli pa solim ceļā uz energoefektīvāku mājokli

Daudzdzīvokļu ēku fonds Latvijā ir novecojis: bieži vien ārēji nepievilcīgās mājas ir arī tehniski nedrošas, tāpēc jāspēr vairāki soļi, lai tās atjaunotu. Tomēr nereti gadās, ka brīdī, kad tiek pieņemts lēmums ēku atjaunot, jautājumu ir vairāk nekā atbilžu. Kā to paveikt? Kādi dokumenti nepieciešami, un kurš tos sagatavos? Varbūt mūsu mājā dzīvo daudz pensijas vecuma cilvēku – vai viņi spēs nomaksāt papildu rēķinus? Ja nu pēkšņi izrādās, ka vajag dibināt dzīvokļu īpašnieku biedrību, lai katrs daudzdzīvokļu nama iedzīvotājs varētu lemt par savu īpašumu? Kā atrast uzticamus būvniekus? Kā finansēt šos procesus? Ar ko sākt?

Rīgas Enerģētikas aģentūras energoefektivitātes eksperts **Arnis Lelītis** vebinārā paskaidroja: lai pieņemtu pirmo nopietno lēmumu, dzīvokļu īpašniekiem ir jāsapulcējas un visi jautājumi jāizrunā. Ja tiek nolemts “jā, mēs to vēlamies darīt”, tad kopīgi par to jānobalso. Protams, ir jāapzina ēkas tehniskais stāvoklis, jā sagatavo

tehniskā dokumentācija, lai aprēķinātu nepieciešamā finansējuma apjomu. Būs nepieciešams tehniskās apsekošanas atzinums un energoaudits – šos dokumentus sagatavos sertificēti speciālisti.

“Kad saņemts ēkas tehniskās apsekošanas atzinums un energosertifikāts, dzīvokļu īpašnieki var izvērtēt informāciju par ēkas stāvokli, iepazīties ar veicamo darbu sarakstu. Minētie dokumenti ļauj definēt projektēšanas uzdevumu, lai veiktu būvprojekta pasūtīšanu. Projektētāju izvēlas dzīvokļu īpašnieki sadarbībā ar apsaimniekotāju. Līdz ar projekta un kontroltāmes izstrādi dzīvokļu īpašnieki iegūst dokumentu paketi, kas nepieciešama dalībai programmā,” skaidroja Arnis Lelītis.

Ideālā situācijā ēkas pārvaldniekam jau ir uzkrāti finanšu līdzekļi, tomēr praksē nereti gadās, ka šo uzkrājumu nav, un tad jāmeklē palīdzība. Piemēram, Rīgas Enerģētikas aģentūra patlaban piedāvā atbalsta programmu, taču tai kvalificējas tikai ēkas Rīgā. Šis atbalsts sedz līdz 70% izmaksu par tehniskā atzinuma un energoaudita izstrādi. Ēku īpašnieki ārpus Rīgas var izmantot valsts attīstības finanšu institūcijas “Altum” piedāvātās atbalsta programmas.

Kādi ir nākamie soļi? Lai īstenotu daudzdzīvokļu ēkas atjaunošanas ieceri, dzīvokļu īpašnieki dibina dzīvokļu īpašnieku biedrību. Ēkas atjaunošanas procesā ir nepieciešama pilnvarotā persona, kas pārstāv dzīvokļu īpašnieku intereses, un šo funkciju dzīvokļu īpašnieku uzdevumā tagad pildīs biedrība. Visus lēmumus par ēkas atjaunošanu, tai skaitā par finansēm, pieņem dzīvokļu īpašnieki.

Tiklīdz ir izstrādāts tehniskais projekts, dzīvokļu īpašnieki iepazīstas ar projekta izmaksām. Biedrība sagatavo un dzīvokļu īpašnieki apstiprina kontroltāmi; ar projekta izmaksām tiek iepazīstināti visi attiecīgā nama dzīvokļu īpašnieki. Biedrība apkopo rezultātus un var pieteikties līdzfinansējuma saņemšanai, ja par ēkas atjaunošanu nobalso vismaz puse (50 procenti) plus viens dzīvokļa īpašnieks. Pamatojoties uz dzīvokļa īpašnieku lēmumu, tiek sagatavots pieteikums līdzfinansējuma saņemšanai. Konkursa kārtībā tiek izvēlēts būvnieks un noslēgts līgums par būvuzraudzību un autoruzraudzību. Tāpat tiek panākta vienošanās ar banku par projekta finansēšanu. Izvēlētais būvnieks uzsāk būvniecības procesu.

Tiklīdz šis process ir noslēdzies – būvniecība pabeigta, parakstīti pieņemšanas-nodošanas akti un

valsts attīstības finanšu institūcija “Altum” izvērtējusi un apstiprinājusi sasniegtos energoefektivitātes rezultātus –, dzīvokļu īpašnieki var saņemt līdzfinansējumu.

Pēc ēkas atjaunošanas dzīvokļu īpašnieki iegūst drošu un energotaupīgu mājokli, tiek atjaunots ēkas dzīves cikls. Samazinās apkures izmaksas, taču rēķinos parādās kredita izmaksas. Svarīgi zināt, ka ēkas atjaunošanai ņemtais kredīts nekādi neapgrūtina un neierobežo dzīvokļa īpašumu. Turklāt samazinās ēkas ekspluatācijas izmaksas. Rīgā renovētām ēkām nekustamā īpašuma nodoklis ir samazināts par 90%.

Kas ir energoaudits?

Plānojot kāpināt ēkas energoefektivitāti, visi aprēķini ir jāpamato energoauditā. SIA “Ekodoma” projektu vadītājs, energoauditors **Kristaps Kašs** vebinārā uzsvēra, ka ļoti svarīgs aspekts ir ēkas siltumenerģijas patēriņš. Nepieciešams apkopot informāciju gan par karstā ūdens patēriņu, gan par ēkas apkures sistēmu (ja tāda pastāv, jo ne visas ēkas ir pieslēgtas centralizētajai siltumapgādes sistēmai). Lai to varētu rūpīgi novērtēt, ir nepieciešami papildu dati.

Kad visa vajadzīgā informācija ir apkopota, jāspēr nākamais solis – ēkas apsekošana, iegūto datu pārbaude reālajā dzīvē. Tiek veikta ēkas norobežojošo konstrukciju apsekošana un uzmērīšana, inženierkomunikāciju apsekošana un nepieciešamo mērījumu veikšana, dzīvokļu apsekošana un iedzīvotāju aptauja, kā arī izejas datu precizēšana.

Sagatavojot ēkas energosertifikātu, notiek enerģijas patēriņa modeļa izstrāde un validācija, energosertifikāta pielikumu sagatavošana un reģistrācija BIS sistēmā, kurā jāiekļauj pielikums par aprēķinu vērtībām un pielikums par ekonomiski pamatotiem pasākumiem.

Nozīmīgākie ieguvumi no ēkas siltināšanas ir atjaunotas norobežojošās konstrukcijas un inženiersistēmas, arī mazāks siltumenerģijas patēriņš apkurei un karstā ūdens sagatavošanai, kas tāpat samazina ēkas ekspluatācijas izmaksas. Protams, jaunajos apstākļos pieaug nekustamā īpašuma vērtība. Vienaļikus samazinās maksājums neparedzēto un kārtējo ēkas remontu izdevumu segšanai, kā arī nekustamā īpašuma nodoklis.

Elektrodrošība daudzdzīvokļu mājās

Plānojot ēkas energoefektivitātes palielinājumu, jāatceras arī par nama “elektrosaimniecību”. Īpaši tāpēc, ka Latvijā daudzdzīvokļu ēkas visbiežāk ir celtas pirms vairāk nekā pusgadsimta.

Dzīvokļu īpašniekiem jāatceras, ka nedrīkst lietot

bojātas elektrības rozetes. Turklāt rozetes vairumā gadījumu ir paredzētas tikai slodzei līdz 16A! Lai elektrības lietošana būtu droša, jāizvēlas piemērotas rozetes un slēdži. Jāizmanto rozetes ar zemējumu, savukārt vannasistabā un virtuvē ir jāizmanto mitrumizturīgas rozetes, kuru aizsardzības klase ir vismaz IP54 vai P55. Tāpat, lai pasargātu bērnus no nejaušām elektrotraumām, jālieto kontaktligzdu aizsargi.

Kontaktligzdas nedrīkst pārslogot, pieslēdzot tām pārāk daudz patērētāju. Savukārt pagarinātāji vairumā gadījumu ir paredzēti slodzei tikai līdz 10A! Nedrīkst lietot pagarinātājus, kas nav atzināti. Protams, nedrīkst lietot bojātas elektroietāises.

AS “Sadales tīkls” elektrozinību mācību vadītājs **Artūrs Šmats** vebinārā uzsvēra, ka privātipašumā esošas dzīvokļa vai individuālās dzīvojamās mājas elektroietāises ekspluatācijai atbildīgās personas nav jāpiesaista. Turpretī dzīvojamo māju kopīpašumā esošu elektroietāšu ekspluatācijai tādas nepieciešamas, ja valdījumā ir elektroietāises ar nominālo darba maiņspriegumu virs 1000 V (AC) vai līdzspriegumu virs 1500 V (DC). Dzīvokļu un dzīvojamo māju elektroietāisēs darbus veic saskaņā ar Ministru kabineta noteikumu Nr. 1041 prasībām, normatīvo aktu prasībām par ēku iekšējo elektroinstalāciju izbūvi un elektroenerģijas tirdzniecības un lietošanas noteikumiem.

Ventilācijas risinājumi daudzdzīvokļu mājām

Cik svarīga ir kvalitatīva daudzdzīvokļu ēku ventilācija, to vebinārā skaidroja **Gatis Pļavenieks** no Rīgas Tehniskās universitātes.

Mikroklimata kvalitāti telpās nosaka daudzi faktori: āra piesārņojums, ziedputekšņu koncentrācija, smakas, arī trokšņi. Tie ir ārējie faktori. Tāpat mikroklimatu ietekmē iekšējie faktori: mitrums un kondensāts, putekļi un piesārņojums no cilvēka darbības vai izmantotajiem materiāliem. “Cilvēks dzīvoklī pavadā lielu daļu mūža, un mājokļa atbilstība higiēnas prasībām labvēlīgi ietekmē cilvēka veselību, emocionālo noskaņojumu un darbaspējas. Tāpēc gaisa kvalitātei ir īpaša nozīme. Lai cilvēkam dzīvoklī būtu patīkami silti, vajadzīgs noteikts mikroklimats: gaisa temperatūrai jābūt robežās no 18 līdz 20 °C, relatīvajam gaisa mitrumam – no 30 līdz 60 %. Ja dzīvoklī uzturas mazi bērni, gaisa temperatūra jāpaaugstina. Savukārt gaisa tīrību dzīvoklī vērtē pēc ogļskābās gāzes koncentrācijas. Gaisa uzskatāms par tīru, ja ogļskābās gāzes (CO₂) koncentrācija ir robežās no 0,07 līdz 0,1 %,” skaidroja Gatis Pļavenieks.

Daudzdzīvokļu mājās iespējama tikai dabiskā ventilācija: gaisa pieplūdi nodrošina dabiskā ventilācija, bet nosūci nodrošina mehāniskā ventilācija. Citkārt mehāniskā ventilācija nodrošina gan gaisa pieplūdi, gan nosūci.



Tāpat mehāniskā ventilācija var būt aprīkota ar siltuma atguvi (rekuperācija).

Dabisko ventilāciju ietekmē gaisa temperatūra, spiediena starpība (mājoklī un virs ēkas jumta), kā arī vēja intensitāte. Salīdzinājumā ar dabisko ventilāciju mehāniskajai ventilācijai ir vairākas priekšrocības: praktiski neierobežots darbības rādiuss; ražīguma neatkarība no meteoroloģiskiem apstākļiem. Tāpat mehāniskās ventilācijas iekārtā var mainīt pieplūdes gaisa parametrus, organizēt gaisa pieplūdi un noplūdi konkrētās vietās, gaisu attīrīt, mainīt tā temperatūru un mitruma līmeni.

Izmantojot spiediena un citus sensorus, iespējams ierīkot sistēmu, kas automātiski regulēs svaiga gaisa padevi atkarībā no situācijas telpās.

Projektējot ventilāciju, ieteicams raudzīties, lai vienas stundas laikā telpā nomainītos puse gaisa. Svaiga gaisa pieplūde jānodrošina dzīvojamās telpās, bet nosūce jāorganizē no palīgtelpām, vannasistabas, tualetes un virtuves.

Ventilējamo fasāžu risinājumi daudzdzīvokļu māju siltināšanai

Andris Lujāns, uzņēmuma “Saint-Gobain” projektu vadītājs, stāstīja par ieguvumiem no siltināšanas, izmantojot ventilējamo fasāžu risinājumus.

Ar ventilējamās fasādes palīdzību iegūst ēkas konstrukciju aizsardzību pret temperatūru un nokrišņiem. Palielinās ēkas ilgmūžība. Savukārt būvniecību var veikt praktiski jebkuros apstākļos (tas nav iespējams, ja izvēlas apmesto fasādi). Tāpat pieejami ļoti dažādi tehniskie risinājumi un daudzveidīgas apdares.

“Uzņēmums “ISOVER” piedāvā kā viena slāņa, tā arī vairāku slāņu siltumizolācijas sistēmas ventilējamām fasādēm. Pirmajā gadījumā siltuma un pretvēja izolācija ir apvienota vienā slānī, ko pie sienas piestiprina ar siltumizolācijai paredzētiem dībeļiem. Ieguvums ir ātra sistēmas montāža. Vairāku slāņu sistēmā katrs elements ir veidots atsevišķi, un tos piestiprina objektā uz vietas atbilstoši ražotāja norādījumiem. Ieguvums ir optimālas siltumizolācijas izmaksas, kas ir mazākas nekā viena slāņa sistēmai. Konstrukcija ir ugunsdroša. Turklāt samazinās siltuma zudumi, jo tiek izmantota elastīga siltumizolācija, kas labāk piekļaujas ēkas konstrukcijām.”

Pilnais ēkas radītās siltumenerģijas rekuperācijas cikls

Viktors Goljadiņecs, uzņēmuma “INNOVATION B&G” pārstāvis, skaidroja gan rekuperācijas sistēmu plašāko nozīmi, gan to, kā šādas sistēmas paaugstina ēku

energoefektivitāti.

“Eurostat dati liecina, ka māsaimniecības veido samērā lielu daļu – aptuveni 26 % no kopējā energopatēriņa Eiropas Savienībā. Tā kā māsaimniecības bieži atrodas daudzdzīvokļu ēkās, šo namu apsaimniekošana jāorganizē atbilstoši to energopatēriņam: jānodrošina dzīvokļu īpašnieku attālināta piekļuve datiem par ēkas dinamisko un gada kopējo energopatēriņu; jāsniedz rekomendācijas energopatēriņa mazināšanai; ēku energoapgādē jāveicina pāreja uz atjaunīgiem energoresursiem un daļēju decentralizāciju,” skaidroja speciālists.

Pilnajā ēkas radītās siltumenerģijas rekuperācijas ciklā var atgūt siltumenerģiju arī no kanalizācijas sistēmām sadzīves karstā ūdens ražošanai, komforta apkures sistēmām un komforta dzesēšanas sistēmām.

Notekūdēns siltummainis ēkas saimnieciskā notekūdens siltumenerģiju nodod siltumsūkņim, kurš šo potenciālu izmanto ēkas karstā ūdens sagatavošanai un iekštelpu gaisa sildīšanai gaisa rekuperācijas sistēmā.

Ēkas pilnās rekuperācijas sistēmas ierīces var efektīvi darbināt ar elektroenerģiju, kas iegūta ar fotelektriskajām iekārtām solārās aktivitātes periodā.

Brīžos, kad lietotāji karsto ūdeni nepadē un enerģijas reģenerācijas jauda ir pārāk liela, pilnās rekuperācijas sistēmas blokā ieslēdzas atmosfērisks siltuma akumulators, kas paredzēts enerģijas uzglabāšanai naktī. Šī sistēma kalpo ne tikai liekās siltumenerģijas uzglabāšanai, bet arī siltuma pieprasījuma jaudas izlīdzināšanai diennakts griezumā.

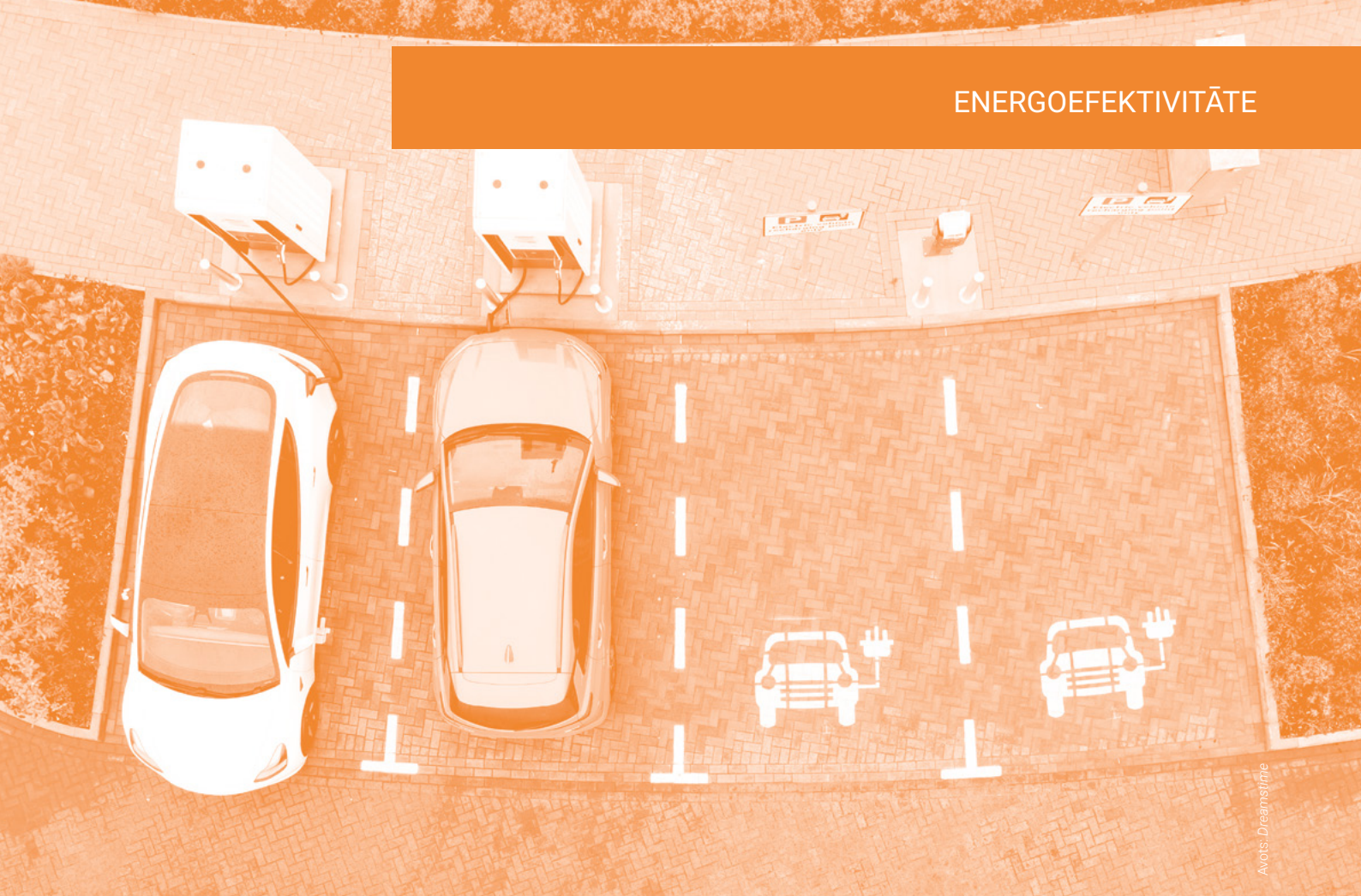
“INNOVATION B&G” risinājumā pielietotā tehnoloģija nodrošina siltuma apmaiņu starp ēkas notekūdens un energoapgādes sistēmām. Notekūdeņus uzglabā tvertnē, kurā iegremdēts notekūdeņu siltummainis. No notekūdeņiem iegūto siltumu izmanto ēkas karstā ūdens apgādei, bet atdzesētos notekūdeņus – iekštelpu dzesēšanai.

Ierīce ir izstrādāta tā, lai siltumsūkņa saražoto enerģiju abās izejās varētu pilnvērtīgi izmantot, kompensējot aukstuma un siltuma ciklu nevienmērību diennakts laikā.

Savukārt centralizētajā gaisa ventilācijas sistēmā ietilpst siltuma rekuperācijas iekārta ar apkures avotu no kanalizācijas siltummaiņas iekārtas. Siltumenerģija no novadītā gaisa tiek atgūta pretplūsmas siltummainī.

Sistēmas vadības bloks nodrošina visu elektromotoru piedziņas sistēmu – cirkulācijas sūkņu, modulējošo vārstu, sensoru, ventilatoru – funkcionalitāti. Vadības bloks nodrošina augstu sistēmas iekārtu darbības efektivitāti, to sinhronizējot ar solārās aktivitātes periodu.

Ventilācija patērē daudz siltuma. Ierīkojot ventilācijas sistēmu ar rekuperāciju, var būtiski samazināt siltuma zudumus. Šādi iespējams atgūt līdz pat 90 % no ventilācijā izplūstošā siltuma.



Avots: Dreamstime

Vai Latvijā tuvojas elektroauto bums?

Elektrum Energoefektivitātes centrs vairāk nekā 25 gados uzkrāto pieredzi nodod sabiedrībai: izglīto par daudzveidīgiem risinājumiem energoefektivitātes paaugstināšanā, regulāri rīko bezmaksas vebinārus un citus pasākumus, sniedz konsultācijas



Energoefektivitāte

Kādas pārmaiņas gaidāmas Latvijas transporta sektorā nākotnē? Cilvēki strauji mainīs paradumus, sašaurināsies apvidus automašīnu segments, palielināsies iespējas izmantot koplietošanas auto. Tāpat Latvijā plānots ieviest zemo emisiju zonas, strauji pieaugs elektrifikācija, mikromobilitāte un automašīnas īre bez saistībām

Pagājušajā gadā uz Eiropas un Latvijas ceļiem ir būtiski audzis elektroauto skaits. Patlaban Latvijā tas pārsniedz 4000 un pirmo reizi pieprasījums pēc elektroauto apsteidzis pieprasījumu pēc automašīnām ar dīzeļdzinēju arī jauno auto segmentā.

Cik strauji notiek pāreja uz elektroauto Latvijā? Cik daudz uzlādes staciju vajadzīgs, lai to pietiktu visiem lietotājiem? Kādi ir galvenie kritēriji, izvēloties elektromobili? Atbildes uz šiem un daudziem citiem svarīgiem jautājumiem varēja uzzināt šī gada 24. maijā *Elektrum* Energoefektivitātes centra rīkotajā vebinārā “Vai Latvijā tuvojas elektroauto bums?”.

Transporta sektora loma Eiropas klimata mērķu sasniegšanā

Eiropas Komisijas pārstāvniece Latvijā ekonomikas padomniece **Irēna Emīlia Švilpe** vebinārā skaidroja, ka Eiropas Parlaments pēc Eiropas Komisijas priekšlikuma lēmis: sākot ar 2035. gadu, vairs nevarēs ne ražot, nedz arī iegādāties jaunus automobiļus, kas rada siltumnīcefekta gāzu (SEG) emisijas.

Eiropas zaļais kurss paredz transporta nozarē samazināt emisijas par 90% līdz 2050. gadam. 2020. gadā Eiropas Komisija nāca klajā ar Ilgtspējīgas un viedas mobilitātes stratēģiju. Viens no šīs stratēģijas 10 rīcības virzieniem paredz nulles emisiju transportu, zemas CO₂ degvielas ražošanu un piemērotas infrastruktūra attīstību.

Cik strauji notiek pāreja uz elektroauto Latvijā?

Auto asociācijas eksperts **Krišs Lipšāns** vebinārā skaidroja: dati par automobiļu tirgu Latvijā liecina, ka importa jomā jaunas automašīnas veido tikai 28%, no tiem 61% ir automašīnas ar benzīna dzinējiem. No

pērn no reģistrētajām jaunajām automašīnām 6,39% ir elektroauto. Lietotie transportlīdzekļi veido 72% no kopējā automašīnu importa, un 67% no tiem ir vecāki par 10 gadiem. 83% no importētajām lietotajām automašīnām ir aprīkotas ar dīzeļdzinēju, bet 1,66% ir lietoti elektroauto.

Latvijā viens elektroauto vidēji nobrauc 15 871 km gadā. Salīdzinot izmaksas elektromobilim un automašīnai ar dīzeļdzinēju piecu gadu periodā, redzams, ka elektroauto ir par 27% dārgāks. Elektroauto kļūst konkurētspējīgs tikai ar pilnu valsts atbalstu: 4500 eiro iegādei; 2500 eiro norakstīšanai; 1000 eiro autosalona iegādei; 100% PVN priekšnodoklī (ekvivalents 3568 eiro).

Kādas pārmaiņas gaidāmas Latvijas transporta sektorā nākotnē? Cilvēki strauji mainīs paradumus, sašaurināsies apvidus automašīnu segments, palielināsies iespējas izmantot koplietošanas auto. Tāpat Latvijā plānots ieviest zemo emisiju zonas, strauji pieaugs elektrifikācija, mikromobilitāte un automašīnas īre bez saistībām.

Cik daudz uzlādes staciju vajadzīgs, lai pietiktu visiem?

“Kā jūs vērtētu iespēju tuvāko gadu laikā nomainīt automašīnu, kas darbināma ar fosilo degvielu, pret elektroauto? Šo jautājumu uzdeva respondentiem, kam pieder ar fosilo degvielu darbināms auto. Atbildi “pilnībā pieņemami” sniedza 4% respondentu, “drīzāk pieņemami” – 17%, 36% norādīja “nemaz nebūtu pieņemami”, 30% – “drīzāk nebūtu pieņemami”. 13% aptaujāto bija grūti izvēlēties atbildi,” vebinārā stāstīja *Elektrum Drive* uzlādes tīkla vadītājs **Ansis Valdovskis**.

Pataban Eiropā ir ap 498 500 publisko uzlādes pieslēgvietu. Līdz 2025. gadam paredzēts to skaitu palielināt līdz vienam miljonom. Latvijā līdz 2025. gadam nepieciešams nodrošināt vismaz 1000 publisko uzlādes pieslēgvietu.

Uzlādes tirgū pirmais sāka darboties CSDD, kura paspārnē darbojas 141 ātrās uzlādes stacija, turklāt vairākas tiek plānotas. 2019. gadā savu uzlādes staciju tīklu sāka veidot AS “Latvenergo”, un šodien *Elektrum* tīklā pieejamas 213 pieslēgvietas, tostarp Rīgas mikrorajonos. Tuvākajā laikā visā Latvijā plānots attīstīt īpaši ātrās uzlādes pieslēgvietas ar uzlādes jaudu 300 kW DC.

Tāpat tirgū iesaistās kaimiņvalstu energokompānijas un daudzi mazāki uzņēmumi. Uzlādes pakalpojumu nodrošina arī ķēdes lielveikali, biznesa centri, degvielas tirgotāji.

“*Elektrum Drive* turpina strauji attīstīties ne tikai Latvijā, bet arī kaimiņvalstīs, kur jau atklātas pirmās uzlādes stacijas. Šogad paredzēts izbūvēt vismaz 500 pieslēgvietu visā Baltijā. *Elektrum Drive* ir veiktas 64 383 veiksmīgas uzlādes (vairāk nekā 4374 no jauna reģistrēti klienti) un veiksmīgi uzlādētas 1280 MWh. Ar *Elektrum* zaļo enerģiju nobraukti vismaz 7 111 111 km.

Latvijas teritorijā paredzēts ik pēc 60 km uzstādīt 300+ kW DC uzlādes iekārtas ar iespēju vienlaicīgi uzlādēt četras automašīnas ar jaudu, kas nav mazāka par 150 kW DC. Kopumā plānots līdz 2024. gada beigām izbūvēt vismaz 35 šādas uzlādes stacijas ar vismaz 138 pieslēgvietām. Projekta realizācijai ir piesaistīts CFLA finansējuma instruments,” skaidroja Ansis Valdovskis.

Elektrum Drive sadarbojas ar uzņēmējiem, nodrošinot uzlādes risinājumus to darbiniekiem un klientiem. Meklējam sadarbības partnerus Baltijā, sniedzot gan daļēju, gan pilnīgu finansiālo atbalstu uzlādes staciju būvniecībai un aprīkošanai. Aicinām sazināties elektrum.lv, lai tuvāk uzzinātu par iespējām ierīkot kvalitatīvas uzlādes stacijas sava uzņēmuma teritorijā.

Kādi ir galvenie elektroauto izvēles kritēriji?

“Elektroauto izvēlē nozīmīgs nav tikai estētiskais faktors. Svarīgs aspekts ir piemērotas ietilpības baterijas izvēle. Klientam jāpārzina savi pārvietošanās ieradumi. Lūk, daži jautājumi: Cik bieži izmantojat auto? Cik lielu attālumu veicat tipiskā darb dienā? Cik bieži un cik tālu dodaties garākos braucienos? Kad, kur un uz cik ilgu laiku auto tiek novietots stāvēšanai? Kādas ir manas mobilitātes vajadzības?” vebinārā norādīja *Elektrum* elektromobilitātes eksperts **Edgars Korsaks-Mills**.

“Ne visiem ir nepieciešams bezceļu auto un ne visiem der kompaktās klases auto. Elektroauto ar mazākas ietilpības baterijām jau šobrīd piedāvā vismaz 200 km nobraukumu ar pilnu uzlādi. Jāsaprot, ka lielāka baterija paredz lielāku nobraukumu, taču arī augstāku automašīnas iegādes cenu, un otrādi.

Ja ikdienā braucat nelielus attālumus vai galamērķi ir pieejama uzlāde, derēs arī mazāka baterija,” pauž **Edgars Korsaks-Mills**.

Transportlīdzekļa izdevīgumu ilgtermiņā nosaka ne pirkuma cena, bet tā lietošanas izmaksas. Kopējās izmaksas veido iegādes maksa un lizinga procenti, apdrošināšana, nodokļi, maksa par degvielu un stāvvietu, tehniskās apkopes un citi ar auto uzturēšanu saistītie izdevumi.

Elektroauto īpašniekiem ir arī vairākas priekšrocības: nav jāmaksā transportlīdzekļa ekspluatācijas nodoklis; kopumā mazāki nodokļi, uzturēšanas un apkopes izmaksas; zemākas banku lizinga procentu likmes; bezmaksas stāvvietas u. c.

Izvēloties elektroauto, jāvērtē, kādas būs uzlādes iespējas. Ja dzīvojat privātmājā, jāsaprot, cik ātrai jābūt elektroauto uzlādei, kāda ir mājoklī pieejamā jauda un kāds ir piemērotākais uzlādes iekārtas risinājums. Ja dzīvojat daudzdzīvokļu namā, jānoskaidro, vai tuvumā ir stāvvietā, kur var uzstādīt uzlādes iekārtu. Tāpat arī jāzina: vai elektroauto varēs uzlādēt darba vietā; vai darba/dzīvesvietas tuvumā atrodas publiskās uzlādes punkts; kur jūsu regulārajā maršrutā ir pieejami publiskie uzlādes punkti. Būtībā elektroauto vadītājam ir jāmaina ikdienas mobilitātes paradumi.

Elektroauto iegāde, izmantojot valsts atbalstu

Gints Kārklīšs, SIA “Vides investīciju fonds” finanšu vadītājs, vebinārā skaidroja, kādas ir iespējas saņemt valsts atbalstu elektroauto iegādei.

Lai saņemtu atbalstu bezemisiju un mazemisiju transportlīdzekļu iegādei, iedzīvotāji var izmantot valsts atbalsta programmu “Siltumnīcefekta gāzu emisijas samazināšana transporta sektorā (EKII)”. Kopējais finansējuma apjoms ir 10 miljoni eiro. Atbalsts elektromobilai vai ārēji lādējama hibrīdauto iegādei var sasniegt 5500 eiro. Programma ir aktīva līdz 2024. gada 31. decembrim.

Uzņēmējiem pieejama atbalsta programma “Elektroauto iegādes garantija ar kapitāla atlaidi (ALTUM)”. Kopējais finansējums ir 3,26 miljoni eiro. Vienam projektam atbalsts ir līdz 5000 eiro M1 kategorijas elektroauto vai līdz 10 000 eiro N1 kategorijas elektroauto (garantija ar kapitāla atlaidi finanšu lizingam jaunu elektroauto iegādes finansēšanai – līdz 30% no elektroauto iegādes cenas bez PVN).



Vai mājoklī ir nepieciešama speciāla uzlādes iekārta?

Uz šo jautājumu atbildi sniedza *Elektrum* uzlādes staciju tehniskais eksperts **Kaspars Straume**.

Vai mājoklī var iztikt bez uzlādes iekārtas? Uzlāde mājoklī tikai no rozetes? Kādas ir speciālās uzlādes iekārtas priekšrocības? Tie ir jautājumi, uz kuriem jāatbild, izvēloties elektroauto.

Izrādās – iztikt var, jo ir pieejami publiskie uzlādes punkti. Svarīgi zināt, vai tādi atrodas jūsu mājokļa tuvumā. Tāpat bez uzlādes mājas apstākļos var iztikt, izvēloties elektroauto ar pienācīgu veikspēju un ikdienas maršrutā iekļaujot uzlādes punktu darbavietā vai pie lielveikala. Modernie elektroauto ar vienu uzlādi spēj veikt vismaz 200 km, un labāko modeļu elektromobiļi spēj nobraukt vairāk. Tuvāko uzlādes vietu jūs varat ērti atrast *Elektrum Drive* lietotnē.

Piemēram, lieljaudas uzlāde nodrošina: 150 kW stacijā akumulatora uzlādi 20 minūtēs 200 km braucienam; 50 kW stacijā – pusstundā (30 minūtēs) 100 km braucienam. Vienā stundā varēs uzlādēt 80% no akumulatora ietilpības, izmantojot līdzstrāvas uzlādi.

Lielveikalu teritorijā parasti ir pieejamas 22 kW maiņstrāvas uzlādes vai 25 kW līdzstrāvas uzlādes stacijas. Ar tām stundas laikā var uzlādēt akumulatoru 50 līdz 150 km braucienam.

Uzlādējot auto no rozetes, situācija ir citāda. Ar uzlādes jaudu 1,8 kW vienā stundā var uzlādēt akumulatoru 8–11 km braucienam, bet ar 2,7 kW jaudu – tikpat ilgā laikā 12–17 km braucienam.

Speciālās uzlādes iekārtas priekšrocība ir lielāks uzlādes ātrums. Tā dod iespēju izmantot visu elektroauto iebūvētā lādētāja jaudu. Tā ir pielāgojama jau pastāvošam pieslēgumam un nodrošina 3 fāžu uzlādes režīmu. Tāpat klientam būs pieejama viedtālruņa lietotne vienkāršai uzlādes procesu kontrolei, kas sniegs iespēju iestatīt uzlādes laiku. Un, visbeidzot, elektroauto ikreiz nav jāuzlādē simtprocentīgi!

Speciālā uzlādes iekārta nodrošinās arī enerģijas pārvaldību ar viedo skaitītāju. Iestatot ierobežojuma vērtību, uzlāde nepārslogos pieslēguma jaudu. Tā arī ļaus ir iespēja optimizēt uzlādi no saules paneļiem.

Kas sagaida elektroauto īpašnieku?

Pieredzē par elektroauto iegādi un lietošanu vebinārā dalījās **Rolands Levics**, kurš jau piecus mēnešus brauc ar elektroauto *VW ID.4 Pro Performance* 77 kWh.

Rolands Levics min galvenos iemeslus, kas viņu pamudināja izvēlēties elektroauto: straujais degvielas cenu kāpums; interese par jaunākajām tehnoloģijām;

labvēlīga situācija lietotu un jaunu auto tirgū. Svarīgs aspekts bijusi gan noskatītās automašīnas veikspēja (ar pilnu uzlādi virs 400 km), gan izmērs. Noteicošais faktors – nemainīgas mēneša izmaksas par auto līzingu.

“Jauno auto iegādājos no VW dīlera ar nosacījumu, ka mainu auto, bet neiztērēju nevienu eiro un arī mēneša maksājums nemainās, ņemot vērā kopējās izmaksas par degvielu.

Tādējādi pirmā iemaksa bija mans iepriekšējais auto un valsts atbalsta programmas maksājums. Process bija ļoti ērts – tika pārdots vecais auto, sagatavots jaunais un atlika vien saņemt atslēgas,” tā Rolands Levics.

“Ko es ieguvu? Vidējais elektrības patēriņš no janvāra līdz aprīlim 22,8 kWh uz 100 kilometriem. Janvārī tās bija 24,5 kWh/100 km, maijā – 17,7 kWh/100 km. Mēnesī nobraucu vidēji 2200 km, un elektrības patēriņš bija 501,6 kWh. Elektrības izmaksas mēnesī pie cenas 0,20 eiro/kWh – 100,32 eiro. Tātad 100 kilometru nobraukums izmaksā 4,56 eiro.”

Rolands Levics arī atklāja: 98% uzlādes veikti mājās un piecos mēnešos uzlāde ārpus mājas veikta tikai 3 reizes. Ikdienā tiek izmantota lēnā uzlāde no 220 V tīkla: tās jauda ir 2 kW. Sagādāts trīsfāžu lādētājs ar jaudu 11 kW gadījumiem, kad brauciens uzsākts ar tukšu akumulatoru.

Vasarā auto tiek lādēts reizi četrās dienās, uzlādējot 60–80%. Ziemā – vienu vai divas reizes dienā. Auto jācenšas turēt uzlādētu, un garākos braucienos jānoskaidro uzlādes punktu atrašanās vietas.

Bažas un secinājumi? Ja auto ilgāku laiku stāv bezdarbībā, vai baterijas uzlādes līmenis krītas? Nē, auto ir nostāvējis 10 dienas, nepazaudējot pat 1 %. Vai baterijas izlādes ātrums pie 70 % un 8 % ir vienāds? Jā, auto pats samazinās jaudu dinamikai, bet nobraukums un procenti saruks vienmērīgi. Vai atlikušais attālums, kas redzams auto panelī, tiešām ir īstais? Jā, braucot ne ātrāk par 100 km/h, atlikušais attālums norādīts ļoti precīzi, pat ar uzviju, un tas pārbaudīts braucienā uz Tartu. Vai auto var pietiekami ātri uzlādēt nākamās dienas braucieniem, vai tomēr mājās jāierīko uzlādes stacija? Galvenais – jāveic plānošana un ieradumu maiņa: pārbraucot mājās, auto ikreiz jāpievieno pie elektrības vada.

Visi šī 24. maija rīkotajā vebinārā “Vai Latvijā tuvojas elektroauto bums?” materiāli un video ieraksti ikvienam interesantam ir pieejami: elektrum.lv/seminari sadaļā “Semināru arhīvs”.



Avots: Dreamstime

Atvērtā zinātne: brīvpieejas dati par enerģētiku



Mg. sc. ing. **Evita Kairiša**,
Viedo tīklu pētniecības centrs,
Fizikālās enerģētikas institūts



Dr. sc. ing. **Anna Mutule**,
Viedo tīklu pētniecības centrs,
Fizikālās enerģētikas institūts



Raksts tapis ar ERA-NET Cofund CHIST-ERA IV projekta Supporting Energy Communities- Operational Research and Energy Analytics (SEC-OREA, Nr. ES RTD/2021/5) atbalstu.

Arvien plašāku sabiedrības atbalstu gūst atvērtās zinātnes pieeja zinātniskās darbības procesam. Tā nodrošina brīvi pieejamu, zinātniskos datus balstītu bezmaksas informāciju, kas iedzīvotājiem palīdz pieņemt atbildīgus lēmumus

Zinātnes mērķis ir atklāt dabas un sabiedrības likumus, rast atbildes uz cilvēkam svarīgiem jautājumiem, gūt jaunas zināšanas par apkārtējo pasauli. Tātad zinātnisko pētījumu rezultāti ir svarīgi ikvienam. Turklāt zinātne nav tikai sarežģītu, vien pašiem pētniekiem saprotamu formulu un algoritmu pielietojums. Mūsdienās arvien plašāku sabiedrības atbalstu gūst *atvērtās zinātnes (Open Science)* pieeja zinātniskās darbības procesam. Tā nodrošina brīvi pieejamu, zinātniskos datus balstītu bezmaksas informāciju, kas iedzīvotājiem palīdz pieņemt atbildīgus lēmumus. Piemēram, katram no mums, domājot par saviem enerģijas lietošanas paradumiem, ir svarīgi izprast aktuālo enerģētikas situāciju valstī un kādu to prognozē nākotnē. Vai mājsaimniecībām ir izdevīgi enerģiju ražot pašām? Kā sekmēt energotaupību un gadiem ierastos siltuma un elektrības patēriņa paradumus mainīt? Atvērtā zinātne sniedz ieguvumus arī pētniekiem: viņu veikums kļūst pieejams plašākai auditorijai, tostarp viņu kolēģiem. Šajā rakstā aplūkosim atvērtās zinātnes politikas galvenos principus un digitālos resursus, kur ikviens interesents var atrast noderīgus datus par enerģētiku Latvijā.

Kas ir atvērtā zinātne?

“Atvērtās zinātnes” koncepts paredz: visu jomu zinātniskajiem pētījumiem ir jābūt pieejamiem ikvienam iedzīvotājam un jāsniedz labums visai sabiedrībai. UNESCO „Rekomendācijā par atvērtu zinātne” [1], kas tika pieņemta UNESCO Ģenerālās konferences 41. sesijā 2021. gada 15. novembrī, raksturoti galvenie atvērtās zinātnes politikas mērķi:

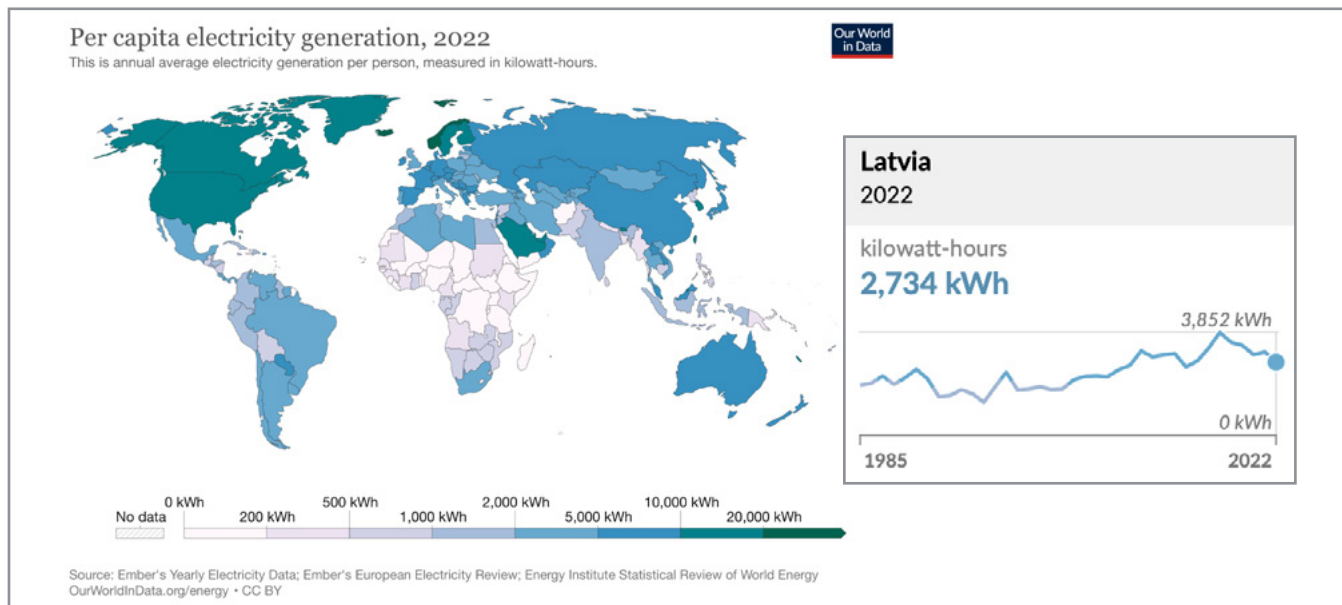
- 1) veicināt zinātnes demokratizāciju: brīvu piekļuvi zināšanām (publikācijām, pētniecības datiem utt.), pētniecības infrastruktūrām;
- 2) sekmēt pētniecības procesa atvērtību: gan zinātnieku un politikas veidotāju sadarbību, gan zinātnes kopienas dialogu;
- 3) veicināt zinātnē balstītu datu publisku pieejamību un padziļinātu sabiedrības iesaisti pētniecības procesos.

UNESCO „Rekomendācijā par atvērtu zinātne” ir formulētas atvērtās zinātnes politikas galvenās vērtības: kvalitāte un integritāte; kopīgs labums; taisnīgums un godīgums, daudzveidība un iekļautība. Dokumentā minēti arī galvenie atvērtās zinātnes principi: pētījumu rezultātu pārredzamība un reproducējamība; iespēju vienlīdzība; sadarbība, atbildība un iekļautība; elastība; ilgtspēja. Visiem zinātniskajiem datiem, kas iegūti pētījuma gaitā (publikācijas, eksperimentu rezultāti), un pētniecības infrastruktūrai (piemēram, jauna programmatūra) jābūt pēc iespējas atvērtākiem, lai tos varētu atkārtot, pārbaudīt, modificēt un izmantot no jauna. [1]

Latvijas atvērtās zinātnes stratēģija 2021.–2027. gadam

Lai sekmētu atvērtās zinātnes principu ieviešanu un zinātnes digitalizāciju, Latvijas Republikas Izglītības un zinātnes ministrija ir izstrādājusi “Atvērtās zinātnes stratēģiju 2021.–2027. gadam”. Ministrijas informatīvā ziņojuma ievadā sacīts, ka *atvērtās zinātnes mērķis ir nodrošināt sabiedrībai, pētniekiem, politikas veidotājiem un citām mērķa grupām brīvi pieejamu zinātnisko informāciju (tostarp zinātniskās publikācijas un pētniecības datus) un veicināt padziļinātu sabiedrības iesaisti pētniecības procesos, kā arī minēti ieguvumi no atvērtās zinātnes stratēģijas ieviešanas. Ziņojumā uzsverts, ka līdz ar paaugstinātu sabiedrības iesaisti pētniecības procesos, t. sk. pētniecības datu radīšanā un izmantošanā, tiek veicināta iedzīvotāju izpratne un interese par zinātne, arīdzan celta zinātnes vērtība sabiedrībā. Atvērtās zinātnes principu ieviešana sekmē ne tikai zinātnieku starptautisko sadarbību, bet arī zināšanu pārnesei un pētniecības rezultātu komercializāciju. Pētniecības rezultāti top pieejami uzņēmumiem, kas gūst iespēju attīstīt inovatīvus produktus un pakalpojumus un tādējādi paaugstināt savu konkurētspēju.*

Valsts politikas veidotājiem atvērtā zinātne ļauj sekot līdzi jaunākajiem datiem, tā radot priekšnosacījumus zinātniskos pētījumos balstītas rīcībpolitikas izstrādei. Savukārt pētnieki gūst iespēju stiprināt savas datu pārvaldības prasmes un veicināt zinātnes digitalizāciju, kopumā uzlabojot pētniecības procesu



1. attēls. Platformas *Our World in Data* interaktīvā karte "Elektroenerģijas ražošana uz vienu iedzīvotāju 2022. gadā"

Avots: <https://ourworldindata.org/energy#interactive-charts-on-energy>

efektivitāti [2]. Tādējādi pētnieku veikumam ir lielāka ietekme un plašāka sasniedzamība. Piemēram, Latvijas atvērtās zinātnes stratēģijas laikposmā līdz 2027. gadam pasākumu plānā ir iekļauta tāda iniciatīva kā vispārējā pētniecības datu repozitoriju tīkla *DataverseLV* izveide.

Atvērtās zinātnes politika veicina zinātnisko pētījumu kvalitāti arīdzan tādēļ, ka plašā rezultātu pieejamība, labāka datu pārredzamība un pētniecības procesa izsekojamība ļauj vieglāk pamanīt un tātad arī labot kļūdas un neatbilstības. Pateicoties datu brīvpieejai tīmeklī, paplašinās to cilvēku loks, kuri var sniegt ieguldījumu noteiktu problēmu risināšanā, piemēram, vides aizsardzības jomā. Zinātniskās informācijas publiskošana veicina diskusiju sabiedrībā, sekmē iedzīvotāju līdzdalību sociāli nozīmīgos procesos.

Zinātnisko pētījumu rezultātu publiskošanai gan mēdz būt ierobežojumi, tostarp tehnisku iemeslu un resursu trūkuma dēļ. Piemēram, datu kopu apstrāde var būt samērā darbietilpīga, un vajadzīgie resursi ne vienmēr ir pieejami.

Atvērtie dati par enerģētiku Latvijā un pasaulē

Droša piekļuve elektrībai un siltumam ir katra cilvēka pamatvajadzības, tāpēc būtiska ir sabiedrības informētība enerģētikas jautājumos. Raksta turpinājumā aplūkosim vairākus tīmeklī brīvi pieejamus informācijas avotus, kas sniedz datus par enerģētiku Latvijā un pasaulē.

Interaktīvās kartes

Viena no populārākajām datu vizualizācijas metodēm ir interaktīvās kartes. Enerģētikas jomā tādas piedāvā vairākas digitālas datu platformas.

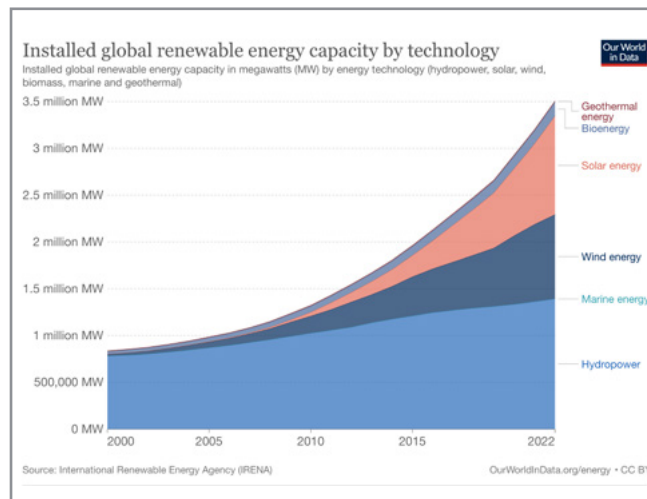
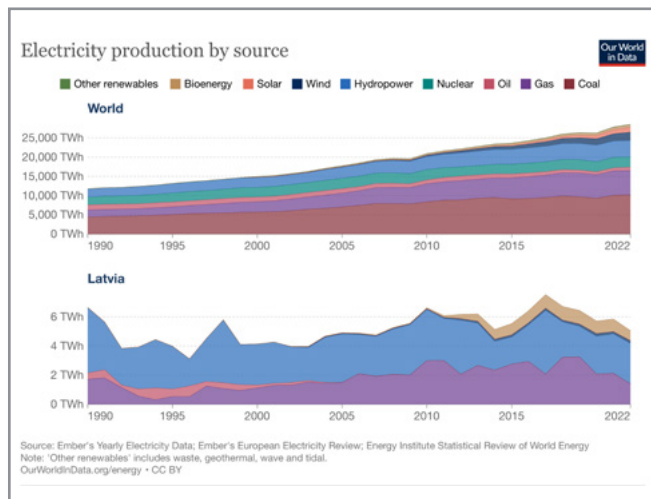
Piemēram, digitālā platforma **Enermaps**, kas izstrādāta Eiropas Savienības (ES) pētniecības un inovācijas atbalsta programmas *Apvārsnis 2020* projekta ietvaros, piedāvā uzziņas piecās tematiskās jomās:

- dati par ēku sektoru;
- energopatēriņa dati;
- vides/satelītu dati;
- dati par atjaunīgajiem energoresursiem;
- sociālekonomiskie dati.

Enermaps apkopo informāciju no vairākiem avotiem, sniedzot norādi uz attiecīgo datu ieguves vietni. Piemēram, dati par situāciju Latvijā iegūti no *ENTSO-E* Datu pārredzamības platformas, *Nord Pool*, *Eurostat*, Eiropas Vides aģentūras (EEA) un citiem avotiem.

RESOURCEwatch datu platforma sniedz pieeju 35 datubāzēm enerģētikas jomā. Interaktīvās kartes ļauj ērti iegūt informāciju gan par elektrostacijām visā pasaulē, gan par enerģijas patēriņu dažādās valstīs un reģionos, saules un vēja enerģijas potenciālu, gaisa kvalitāti un citiem ar enerģētiku saistītiem parametriem. Sniegtas arī norādes uz katras datubāzes tīmekļa vietni.

Platforma **Our World in Data** piedāvā datus par atjaunīgo resursu izmantošanu enerģētikā. Interaktīvās kartes ļauj ērti salīdzināt Latvijas datus ar citu valstu datiem un gūt uzskatāmu priekšstatu par aktuālo enerģētikas situāciju mūsu valstī.



2. attēls. Platformas *Our World in Data* interaktīvie grafiki: elektroenerģijas ražošanas pēc avota (pa kreisi) un atjaunīgo energoresursu uzstādītā jauda pēc tehnoloģijas

Avots: <https://ourworldindata.org/energy#interactive-charts-on-energy>

Grafiki un diagrammas

Otra populārākā datu vizualizācijas metode ir dažāda veida grafiki un diagrammas.

Jau minētā *Our World in Data* platforma sniedz iespēju aplūkot datus ne tikai interaktīvās kartes, bet arī dažādu grafiku formātā, piemēram, izvēloties konkrētu valsti un laika periodu.

Starptautiskā Atjaunīgo energoresursu aģentūra (IRENA) piedāvā apskatīt pasaules valstu datus dažādu grafiku un diagrammu veidā. IRENA vietnē pieejama plaša statistika, piemēram, par enerģijas ražošanu un patēriņu dažādos tautsaimniecības sektoros un tehnoloģiju jomās, siltumnīcefekta gāzu emisijām un, protams, arī atjaunīgo resursu lietojumu un potenciālu nākotnē.

Situācija Latvijas energosistēmā – elektroenerģijas plūsmas, patēriņš un ģenerācija – reālā laika režīmā ērti aplūkojama AS “Augstsprieguma tīkls” interneta vietnē.

Atvērtās piekļuves publikācijas

Nozīmīgs atvērtās zinātnes datu avots ir atvērtās piekļuves (*Open access*) publikācijas un citi zinātniskās literatūras avoti. Piemēram, atvērto datu platformā **OpenAIRE** ir pieejama dažāda veida informācija par enerģētiku: publikācijas, datubāzes, prezentācijas u.c. Kvalitatīvu enerģētikas jaunumu apskatu sniedz **Eiropas Komisijas** interneta vietne <https://energy.ec.europa.eu/>. Tajā var apskatīt gan dažādas atskaides, ziņojumus un pētījumus par Eiropas Savienības dalībvalstīm, gan datus par katras valsts elektroenerģijas patēriņu, ģenerāciju un elektroenerģijas cenām. Dati par Latviju pieejami arī vairāku atvērtās zinātnes un pētniecības projektu mājaslapās, piemēram, **CO2mmunity** [3] un **COMERES** [4].

Kā atvērtie dati sekmē vides aizsardzību

Atvērtās zinātnes politikas īstenošana var palīdzēt risināt ekoloģiskās problēmas. Informējot plašāku sabiedrību un sekmējot tās līdzdalību, var mazināt gaisa piesārņojumu un enerģijas patēriņu, veicināt atjaunīgo energoresursu izmantošanu un bioloģiskās daudzveidības pieaugumu. Eiropas Komisijas finansētajā pētījumā “Atvērto datu ekonomiskā ietekme” [5] sniegta aplēse, ka atvērtās zinātnes politikas īstenošana ļaus ietaupīt 5,8 milj. tonnu naftas ekvivalenta, pateicoties samazinātam mājāsaimniecību energopatēriņam, un papildus saražot 353 teravatstundas saules enerģijas, pateicoties efektīvai saules paneļu izmantošanai. Atvērtie dati sniedz nozīmīgu informāciju (piemēram, par dabas resursiem, piesārņojuma līmeni, iedzīvotāju paradumiem), kas var palīdzēt noteikt valsts prioritātes vides aizsardzības jomā un izstrādāt rīcīpolitiku aktuālo problēmu risināšanai.

Avoti

- [1] <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>
- [2] <https://www.izm.gov.lv/lv/atverta-zinatne>
- [3] <https://interreg-baltic.eu/project/co2mmunity/>
- [4] <https://come-res.eu/>
- [5] Huyer E. *The economic impact of open data : opportunities for value creation in Europe*. Publications Office of the European Union, 2020, doi/10.2830/63132.

Energoefektivitāte: mākslīgais intelekts iepretī cilvēka saprātam



Dr. sc. comp. Modris Greitāns,
Elektronikas un datorzinātņu institūts



**Šodienas mākslīgais intelekts nav maģija.
Tā ir augsta līmeņa matemātika, kas var palīdzēt
mašīnām izpildīt precīzi definētus intelektuālus
uzdevumus, pārspējot cilvēka veikumu**

levads problemātikā

Mūsdienās jēdzienu „mākslīgais intelekts” (MI) ierasti lieto gan dažādu nozaru terminoloģijā, gan plašsaziņas līdzekļos un sadzīvē, tomēr vienotas definīcijas tam nav un izpratne par to mēdz būt visai atšķirīga. Publicistikā ar MI nereti apzīmē datorprogrammas, kas patlaban vēl ir tīra zinātniskā fantastika, proti, tādas skaitļošanas sistēmas, kam piemīt pašapzināšanās spēja. Zinātniskās pētniecības jomā MI vairāk saistās ar mākslīgajiem neironu tīkliem, kas šobrīd jau veic ļoti komplicētus uzdevumus – objektu atpazīšanu, tulkošanu no dažādām valodām, transportlīdzekļu autonomu vadīšanu, interaktīvu sarunāšanos (virtuālais asistents jeb čatbots) u. tml.

Pašreizējo mākslīgā intelekta „revolūciju” sekmē ne tik daudz mūsdienu fundamentālās zinātnes atklājumi, cik radusies iespēja efektīvi izmantot senākas zinātniskās idejas, piemēram, Beijesa statistiku (18. gadsimts) vai formālos neironus (1943), kombinācijā ar vienu no mašīnmācīšanās apakšnozarēm – dziļo mašīnmācīšanos (*deep learning*).

Vēsturiski mākslīgā intelekta attīstībā ir bijuši divi strauja uzplaukuma periodi: vispirms pagājušā gadsimta piecdesmitajos un sešdesmitajos gados un vēlāk astoņdesmitajos gados. Tagadējais izrāviens mākslīgā intelekta pētniecībā aizsākās 21. gadsimta otrajā desmitgadē, pateicoties dziļās mašīnmācīšanās algoritmiem apvienojumā ar pieeju apjomīgam datu kopumam un augstas veikspējas skaitļošanai, ko pārsvarā nodrošina grafisko procesoru (*graphics processing unit* – GPU) sniegums.

Īlons Masks un **Bills Geitss** ir prognozējuši, ka mākslīgais intelekts pārspēs cilvēka smadzeņu spējas jau tuvāko gadu laikā. Patiesi, šķiet, nekas nespēs apturēt mākslīgā intelekta uzvaras gājieni, jo skaitļošanas resursu un pieejamo datu apjoms pieaug eksponenciāli. Tomēr šajās prognozēs nav ņemts vērā fakts, ka pašreizējie uz dziļo mašīnmācīšanos balstītie mākslīgā intelekta modeļi izmaksā ārkārtīgi dārgi un turklāt paredz

milzīgus ieguldījumus ne tikai dolāros un centos, bet arī patērējamās enerģijas ziņā. Šodienas mākslīgais intelekts nav maģija. Tā ir augsta līmeņa matemātika, kas var palīdzēt mašīnām izpildīt precīzi definētus intelektuālus uzdevumus, pārspējot cilvēka veikumu.

Īsumā aplūkosim šībrīža dziļās mašīnmācīšanās modeļu darbību. To operācijas nav tik gudras kā tās, ko veic cilvēka smadzenes, jo informāciju tie neapgūst strukturētā veidā, bet liek lietā „brutāla spēka” (*brute force*) statistiskās metodes. Piemēram, ja vēlaties apmācīt dziļās mašīnmācīšanās modeli vizuāli identificēt noteikta veida objektu, tad parādiet tam daudzus tūkstošus attēlu, kuros šo objektu marķējuši cilvēki. Atšķirībā no cilvēka dziļās mašīnmācīšanās modelis pēc apmācības vienai nespēs saprast cēloņsakarības, kontekstu vai analogijas, ko raisa attēls, ja vien tas nebūs īpaši apmācīts konkrētā uzdevuma veikšanai.

Skaitļošanas jauda, kas izlietota mākslīgā intelekta sistēmu apmācībai, ir strauji eksponenciāli pieaugusi tieši dziļās mašīnmācīšanās laikmetā (1. att.). Viegli saprast, ka katra skaitļošanas darbība patērē noteiktu daudzumu enerģijas. Piemēram, populārajam modelim GPT-3 ir 175 miljardi mašīnmācīšanās parametru un aprēķināts, ka energopatēriņš šā modeļa apmācībai tipiskā datu centrā ir 1404 MWh [1]. Šajā gadījumā ir analizēta tikai viena apmācības sesija modelim, kas veic dažādus uzdevumus dabiskās valodas jomā. Ja turpretī mākslīgais intelekts censtos tuvojies cilvēka saprāta līmenim, tad enerģijas patēriņš būtu neskaitāmas reizes lielāks.

Lai samazinātu MI enerģijas patēriņu, jāstrādā gan pie dziļās mašīnmācīšanās modeļu uzlabošanas, gan pie energoefektīvāku grafisko procesoru izveides. Salīdzinot cilvēka smadzeņu enerģijas patēriņu (daži desmiti vatū visas domāšanas spējas nodrošinājumam) ar to, kāds nepieciešams uz dziļo mašīnmācīšanos balstītam mākslīgajam intelektam, iezīmējas milzīga atšķirība (piemēram, lai iemācītos vairāku miljonu attēlu kopā atpazīt pingvīnu, MI energopatēriņš būs vairāki kilovati).

Ceļš uz mākslīgo intelektu, kas darbojas līdzīgi kā smadzenes

Ja mums izdotos mākslīgā intelekta datorprogrammas pielietot tehnikas, kas nosaka cilvēka prāta darbību, tad pavērtos plašas iespējas būtiski samazināt skaitļošanā izlietotās enerģijas apjomu. Brutāla spēka statistiskais modelis patērē ļoti daudz enerģijas, jo tā darbība būtiski atšķiras no cilvēka smadzeņu darbības. Mākslīgajam intelektam, atšķirībā no cilvēka smadzenēm, patlaban ir vajadzīgi šādi parametri:

- miljoni vai miljardi apmācības paraugu;
- daudzi apmācības cikli;
- pārāpmācība, tiklīdz parādās jauna informācija;
- daudz reizināšanu operāciju ar svaru koeficientiem.

Lai kāpinātu mākslīgā intelekta darbības efektivitāti, datorzinātņu un neirozinātņu pētniecībā jāpievērš uzmanība vairākiem svarīgiem aspektiem.

Notikumvirzīta aktivitāte un skrajums (*sparsity*)

Smadzenēs nervu sistēmas darbība ir notikumvirzīta un skraja, jo atbildes reakcijā uz sensorisku kairinājumu (lai kas to izraisītu – saruna, abstrakta doma, iecere u. c.) aktivizējas tikai ļoti neliela daļa neironu (vidēji mazāk nekā 2%). Tas pats sakāms par nervu sistēmas savienotību, jo nervu šūna (neirons) no teju visiem apkārtējiem neironiem saņem relatīvi maz impulsu (bieži mazāk nekā 5%). Pateicoties notikumvirzītajai aktivitātei, smadzeņu darbība ir ārkārtīgi energoefektīva. Mākslīgajā neironu tīklā šis aspekts būtu „pārtulkojams” šādi: neironu aktivitātē kā aktivizācijas skrajums un neironu savienotībā kā svara koeficientu skrajums [2]. Tā kā skrajās struktūrās ir daudz nulles elementu, proti, mākslīgajā neironu tīklā skrajums parādās gan svaru koeficientos, gan aktivizācijas funkcijās, tad reizinājumu nepieciešams izskaitļot vienīgi tad, ja tas satur nenulles elementu, jo lielu daļu reizinājumu (ideālas smadzeņu darbības imitācijas gadījumā ~98%) var izslēgt.

Strukturēti dati

Ārpusaules modelim mūsu smadzenēs ir trīsdimensionāla uzbūve, kas iemantota sensoriskās informācijas plūsmas un pārvades ceļā. Šāds trīsdimensionāls modelis reprezentē cilvēka ķermeņa novietojumu pret vidi un citiem objektiem un dod iespēju veidot savstarpējas attiecības. Piemēram, tas mums ļauj domās pārvietot lietas, mainīt to stāvokli un izskatu. Mēs spējam kon-

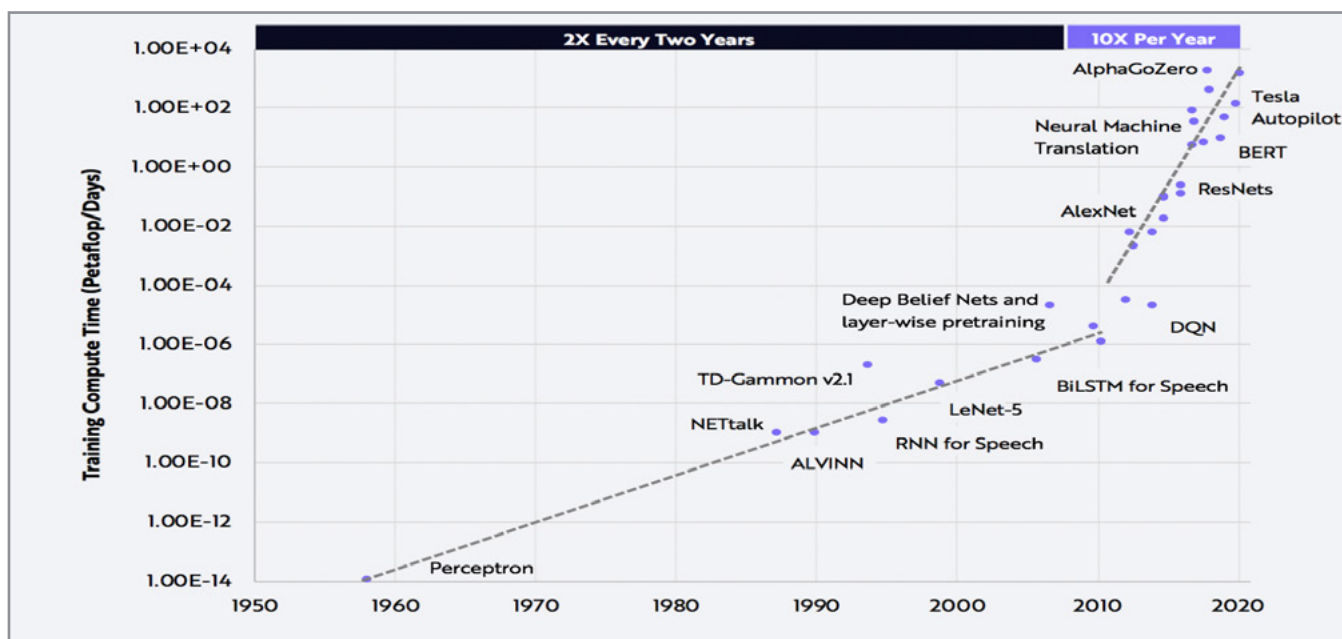
ceptuāli aptvert, ka vienam objektam var būt saikne ar citu objektu, un tāpēc mums nevajag aplūkot miljoniem paraugu, kas demonstrētu šo objektu dažādās attieksmes. Mēs varam iztēloties lietas arīdzan atšķirīgās krāsās, lai gan reālajā dzīvē tādas neesam redzējuši. Ja MI strādātu ar strukturētiem datiem, nevis ar pikseļiem vai to grupām, tad, lai tas spētu atpazīt objektu dažādās ainās (tajā skaitā tādās, kurām nebūtu īpaši apmācīts) apmācība būtu nepieciešama ievērojami mazākām datu kopām. Tas dotu iespēju būtiski samazināt gan apmācāmās datu kopas izmēru, gan apmācības procesa laudu, nezaudējot kvalitāti.

Inkrementāla un vairākuzdevumu apmācība

Kad mūsu smadzenes uztver jaunu informāciju, piemēram, ierauga jaunu objektu, mēs cenšamies to salīdzināt ar jau pazīstamiem objektiem ar tiem raksturīgām īpašībām, lai rastu kopīgo un arī atšķirīgo. Tādējādi mēs gūstam informāciju par jauno objektu, lietderīgi izmantojot iepriekš zināmo. Līdz šim nav skaidrs precīzs mehānisms, kā bioloģiskais neirons konvertē ienākošos signālus darbības potenciālos (proti, spriegumos). Tomēr ir skaidrs, ka matemātiskais punktveida neironu modelis, kas sastāv no lineāras svērtas ieejas vērtību summas ar sekojošu nelinearitāti (1907. gadā ierosināja L. Lapiks) un kas joprojām kalpo kā dziļās mašīnmācīšanās sistēmu pamats, ir vienkāršots un nefunkcionē atbilstoši cilvēka smadzeņu pieejai. Bioloģiskie piramidālie neironi ir būtiski sarežģītāki un demonstrē dažnedažādas kompleksas nelineāras, dendritiem specifiskas integratīvas īpašības [3]. Līdz ar to MI piemīt vairākas nepilnības. Piemēram, MI katrā apmācības iterācijā daudzus savus savienojumus pāraksta un tāpēc strauji zaudē iepriekš gūtās zināšanas. Cita nepilnība saistās ar nespēju strādāt vairākuzdevumu režīmā, proti, ierobežotām iespējām mācīties risināt daudzus uzdevumus vienlaicīgi. Tā kā MI nespēj izmantot priekšrocības, ko paver inkrementālā un vairākuzdevumu mācīšanās, tad salīdzinājumā ar cilvēka smadzenēm tā apmācības process ir ilgāks un tam vajag daudz vairāk iterāciju, līdz ar to krietni lielāks ir arī enerģijas patēriņš.

Pielāgota skaitļošanas aparatūra

Patlaban pieejamās pusvadītāju iekārtas (piemēram, grafiskie procesori) ir orientētas uz ļoti apjomīgu dziļās mašīnmācīšanās skaitļošanu, kurā apmācība norisinās nestrukturēti un informācija tiek traktēta kā vienmēr un visur esoša. Taču, ja gribam attīstīt MI,



1. attēls. Skaitļošanas jaudas izlietojums MI sistēmu apmācībai

Avots: <https://ark-invest.com/articles/analyst-research/ai-training/>

kas tiecas strādāt pēc smadzeņu darbības principiem, mums vajadzīga tam atbilstoša skaitļošanas aparatūra, kas operē ar strukturētiem datiem un veic pastāvīgu mācīšanos saskaņā ar notikumvirzības un skrajuma specifiku. Turklāt tai jābūt iekļautai energoefektīvā pusvadītāju platformā. Patlaban jau ir zināmas tehnoloģijas, kas energoefektivitātē pārspēj tradicionālos risinājumus (piemēram, notikumvirzīta signālu apstrāde, saspiedošā iztvere, dziļā un vairākuzdevumu nostiprinotā apmācība, pulsējošie neironu tīkli (*Spiking Neural Networks* – SSN), kā arī heterogēnas iegultās (*System-on-Chip*) skaitļošanas platformas, un tās varētu tikt izmantotas kā piemērs jaunas, smadzeņu darbību imitējošas MI funkcionalitātes attīstībā. Domājot par tālāku nākotni, mēs varam iztēloties arhitektūru, kas būtu optimāli pielāgota cilvēka prāta snieguma atdarināšanai un arī enerģijas patēriņa ziņā darbotos tikpat efektīvi kā smadzenes.

Secinājumi

Lai nākotnē mākslīgā intelekta iespējas pietuvotos cilvēka smadzeņu funkcionalitātei un šis mērķis tiktu sasniegts ar racionāli samērīgu enerģijas patēriņu, nepieciešams attīstīt MI, kas strādā gudrāk, nevis smagāk. Ievērojamus uzlabojumus energopatēriņa jomā var panākt tikai tad, ja kompleksi samazina skaitļošanas operāciju, apmācības paraugu un sesiju skaitu, vienlaikus attīstot aparatūras tehnoloģijas, kas pielāgotas šo

uzdevumu īstenošanai. Ja mums būs jāveic desmitreiz mazāk aprēķinu, jāizlieto desmitreiz mazāk apmācības paraugu, jārealizē desmitreiz mazāk apmācības sesiju un visas šīs darbības veiks desmitreiz efektīvāks dators, tad vispārējā sistēma pietuvosies cilvēka smadzeņu spējam un arī būs desmitkārtspējīgāka enerģijas patēriņa skatpunkta!

ATSAUCES

1. *Doing AI without breaking the bank: yours, or the planet's.* <https://blog.scaleway.com/doing-ai-without-breaking-the-bank-yours-or-the-planets/>
2. Hunter K., Spracklen L., Ahmad S. Two sparsities are better than one: unlocking the performance benefits of sparse – sparse networks. *Neuromorph. Comput. Eng.*, 2022. Vol. 2, No. 3. 034004. DOI: 10.1088/2634-4386/ac7c8a
3. Iyer A., Grewal K., Velu A., Souza L. O., Forest J., Ahmad S. Avoiding catastrophe: Active dendrites enable multi-task learning in dynamic environments. *Front. Neurobot.*, 2022, Vol. 16, 846219. <https://doi.org/10.3389/fnbot.2022.846219>

Raksts sākotnēji publicēts angļu valodā LZA izdevumā *Latvian Academy of Sciences Yearbook 2023* ar nosaukumu *Energy Efficiency: Artificial vs Human Intelligence.*

Perspektīvi zinātniskie pētījumi enerģētikas krīzes pārvarēšanai un nozares ilgtspējai



Dr. habil. phys. Andris Šternbergs,
LU Cietvielu fizikas institūts



**Inovatīva pētniecība zaļās enerģijas jomā
ir nacionālās drošības jautājums:
būtiski sekmējot enerģētikas nozares attīstību,
tā nosaka visas valsts ekonomisko izaugsmi**

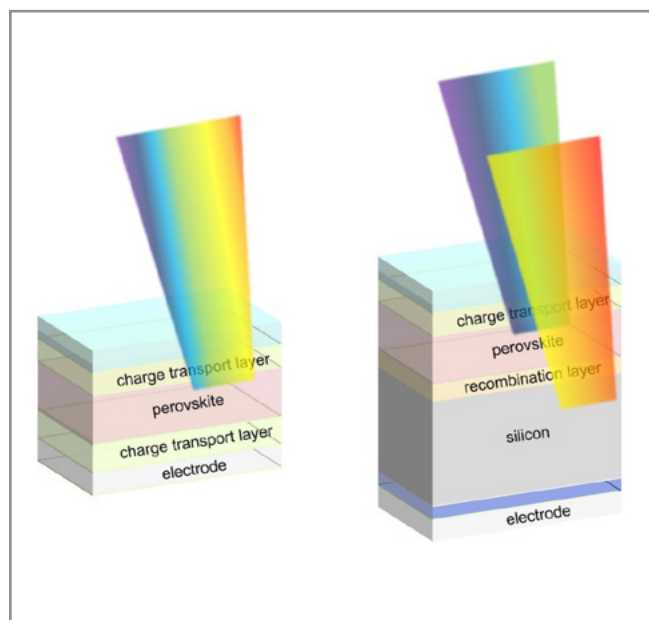
2021. gada Nobela prēmijas laureāts fizikā Džordžo Parizi ir veicis atklājumus, kas mums ļauj labāk izprast klimata faktoru mijiedarbību. Dž. Parizi pierādīja, ka pat šķietami haotiskām sistēmām piemīt slēptas likumsakarības, ko zinātne var pētīt un izskaidrot un tādējādi labāk izprast planētas klimatu un tā iespaidu uz cilvēkiem, kā arī attīstīt nozīmīgas un ilgtermiņā perspektīvas zaļās idejas un tehnoloģijas. Lai ierobežotu globālo sasilšanu līdz 1,5 °C salīdzinājumā ar pirmsindustriālā laikmeta līmeni, pasaules valstīm ir jāizstrādā kopīga stratēģija siltumnīcefekta gāzu izmešu samazināšanai. Laikposms līdz 2030. gadam var izrādīties izšķirošs.

Zinātniskā pētniecība un inovatīvu ideju attīstība sekmē jaunu tehnoloģiju – enerģijas ieguves un uzkrāšanas ierīču izstrādi. Turpinājumā aplūkosim dažas perspektīvas pētniecības jomas, kas nākotnē ļaus nodrošināt efektīvu, ilgtspējīgu un sociāli pieejamu energosistēmu darbību.

Pasauleslavenais fiziķis Alberts Einšteins ir sacījis, ka katras grūtības allaž paver jaunas iespējas un problēmu risinājumus.

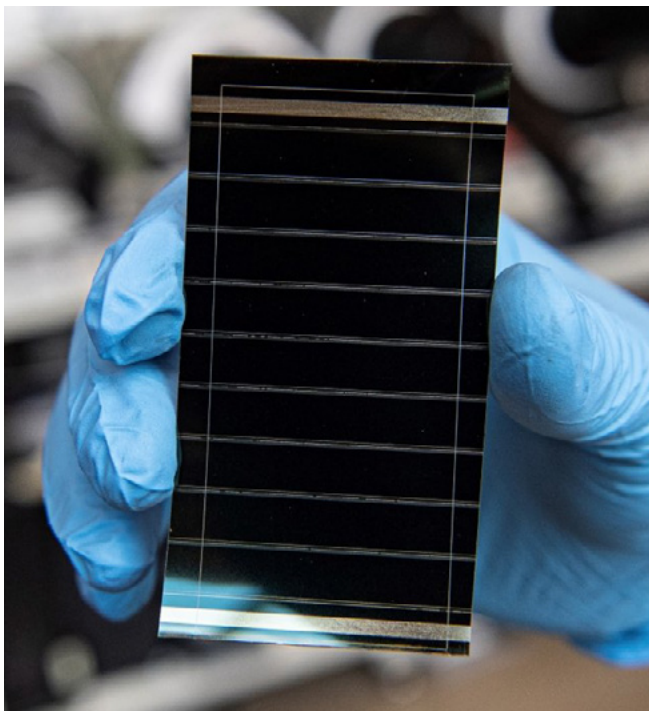
Saules enerģija ir viena no fosilā kurināmā zaļajām alternatīvām, kas sabiedrībai dos iespēju apmierināt tās enerģētiskās vajadzības. Vienā stundā planēta Zeme saņem no Saules vairāk enerģijas, nekā visa mūsdienu civilizācija to patērē gada laikā. Tomēr šās enerģijas ieguvei ir nepieciešami kompleksi inženiertehniskie risinājumi – gan fotoelektriskās iekārtas jeb saules baterijas (*Solar PV*), gan saules torņa spēkstacijas (*Concentrated Solar Power – CSP*). Samērā augstu lietderības koeficientu ir uzrādījuši perovskīta tipa fotoelementi, kuru pievilcību vairo ne vien zemās izmaksas, bet arī plāno kārtiņu arhitektūra un regulējama absorbcija. Efektivitātes ziņā tie jau pielīdzinās

saules baterijām uz silīcija bāzes. Turklāt perovskīta tipa fotoelementu iekārtās netiek izmantoti toksiski vai reti pieejami materiāli un to ražošanā var ērti pielietot izguļsnēšanas no šķīduma metodes. Šī metode fotoelementu iegūšanas tehnoloģijai sniedz noteiktas priekšrocības salīdzinājumā ar patlaban plašāk izplatītajām plāno kārtiņu fotoelektriskajām iekārtām, piemēram, saules baterijām, kas veidotas uz organisko materiālu, kadmija telurīda (CdTe) un vara indija gallija selenīda (CIGS) bāzes un kuru ražošanu sadārdzina gan izejmateriālu augstās izmaksas, gan arī to pieejamais daudzums (1. att.).



1. attēls. Perovskīta tipa saules šūnās var pielietot gan plāno kārtiņu (pa kreisi), gan „perovskīts-uz-silīcija” arhitektūru, fotoelektriskās iekārtas attiecīgi pielāgojot enerģijas ieguvei iekštelpās vai jumta paneļos

Avots: IDTechEx



2. attēls. Perovskita tipa saules šūna

Avots: NREL

Ņemot vērā perovskita tipa saules fotoelektrisko iekārtu samērojami augsto efektivitāti, to pielāgošanu komerciāliem mērķiem kavē bažas par darbību ilgtermiņā. Zināms, ka perovskita tipa materiāli noteiktu vides faktoru, piemēram, siltuma, gaisa, mitruma un ultravioletā starojuma, ietekmē degradējas. Pētījumiem materiālzinātnes jomā un perspektīvu iekapsulēšanas tehniku izstrādei ir izšķiroša loma centienos uzlabot perovskita tipa plāno kārtiņu produktu noturību.

Oksfordas Universitātes pētniekiem izdevās mazināt perovskita tipa saules šūnu nepilnības, atsakoties no dimetilsulfoksīda kā šķīdinātāja un tā vietā par kristalizācijas aktīvo vielu izvēloties amonija hlorīdu. Šādi universitātes zinātnieku komanda spēja labāk kontrolēt perovskita kristalizācijas procesa starpposmus un līdz ar to iegūt kvalitatīvāku un kopumā izturīgāku plāno kārtiņu materiālu. Pētnieku radītās jaunās perovskita tipa saules šūnas demonstrēja labāku rezultātu nekā kontroles grupas paraugi, tostarp noturību pret bojāšanos siltuma, mitruma un gaismas ietekmē.

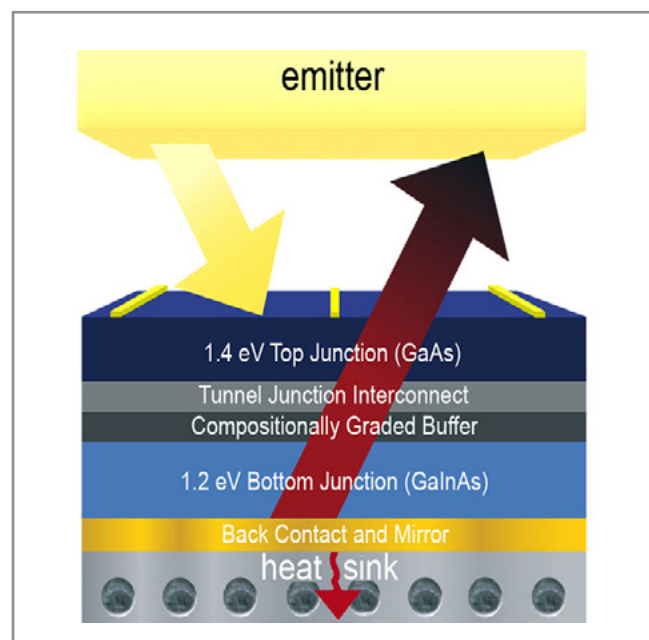
Toronto Universitātes (Kanāda) un Ziemeļrietumu Universitātes (ASV) apvienotā pētnieku grupa ir izstrādājusi perovskita tandēmo solāro šūnu, kuras lietderības koeficients var sasniegt 27,4%, kas pārspēj vienas pārejas (*single-junction*) silīcija šūnas efektivitāti. ASV Nacionālās Atjaunīgo energoresursu laboratorijas (NREL) izstrādātā inovatīvā termofotoelementu šūna gaismas enerģiju ģenerē no siltuma ar lietderības koeficientu 40%, pārspējot iepriekšējo rekordu 32% (3. att.).

Berlīnes Helmholca centra (HZB) pētnieki ir izveidojuši mazizmēra tandēmo šūnu ar vēl nebijušu jaudas efektivitāti 32,5%.

Lai gan šie inovatīvie saules šūnu modeļi demonstrē labāku sniegumu nekā silīcija saules šūnu iekārtas, minēto produktu komercializācijai vēl nepieciešams tehnoloģiskās optimizācijas process. Komerciāli pieejamiem polikristāliskā silīcija (multi-Si) saules fotoelementiem jaudas efektivitāte ir ap 14–19%.

Patlaban Latvijā saules paneļu uzstādītā jauda ir ap tuveni 66 MW (pārsvarā mikroģeneratori ar kopējo jaudu 56 MW). Saules enerģijas ieguves jomā Latvija pagaidām atpaliek no kaimiņvalstīm. Latvijas Atjaunojamās enerģijas federācijas apkopotie dati liecina, ka 2022. gadā Igaunijā saules enerģijas uzstādītā jauda sasniedza 370 MW, Lietuvā – 259 MW, kamēr Latvijā tā vēl nav sasniegusi 100 MW. Dānijas uzņēmums *European Energy* ir izziņojis ieceri būvēt 110 MW saules parku Tārgalē. Tomēr Balvu novada Šķilbēnos trīs gadu laikā tiek plānots izbūvēt saules paneļu parku ar 400 MW jaudu.

Vēja enerģētika lielākoties saistās ar vēja turbīnām elektrības ģenerācijai. Vēja enerģija ir plaši izplatīts, ilgtspējīgs un atjaunīgs energoresurss, un vēja ģeneratoru ietekme uz vidi ir krietni mazāka nekā fosilo kurināmo iekārtām. Vēja parkus veido daudzas atsevišķas turbīnas, kas pievienotas elektroenerģijas pārvades tīklam. Sauszemes vēja parkiem mēdz būt nevēlamāks iespaids uz ainavu nekā cita veida spēkstacijām.



3. attēls. ASV Nacionālās Atjaunīgo energoresursu laboratorijas (NREL) izstrādātā inovatīvā termofotoelementu šūna gaismas enerģijas izdalīšanai arī no siltuma

Avots: NREL



4. attēls. Uzņēmuma "Airbus" konceptuālās ieceres pasažieru pārvadājumiem ar ūdeņraža lidmašīnu jau 2035. gadā

Avots: preslhy.eu

Atrastes vēja parki saražo salīdzinoši vairāk elektroenerģijas uz vienu uzstādītās jaudas vienību, to ģenerētās strāvas plūsma ir vienmērīgāka un arī turbīnu ietekme uz ainavu krietni mazāka. Tomēr atrastes vēja parku būvniecība un apkalpošana ir dārgāka nekā uz sauszemes, īpaši Latvijas apstākļos.

2022. gadā nodibinātais AS „Latvenergo” un AS „Latvijas valsts meži” kopuzņēmums SIA „Latvijas Vēja parki” ir apņēmis nodrošināt elektroenerģijas ģenerāciju līdz pat 800 MW jeb gandrīz tikpat lielā apjomā, kādu saražo Latvijas lielākā hidroelektrostacija – Pļaviņu HES.

Ūdeņradi, tai skaitā, **zaļo**, kura ražošanas procesu nodrošina atjaunīgie energoavoti (saules šūnas, vēja turbīnas), var izmantot gan kā degvielu, gan kā enerģijas uzkrāšanas līdzekli (piemēram, H_2 uzglabāšana zemspiediena konteineros). Ūdens (H_2O) šķelšanai ūdeņradī (H_2) un skābeklī (O_2) izmanto gan fotoķīmiskas un termoķīmiskas metodes, gan pēdējā laikā elektrolīzē. Latvijas kompānija *Naco Technologies* strādā pie jauniem, oriģināliem materiāliem katalītiskajiem pārklājumiem elektrolīzē. Agrāk izmantotie dārgie platīna un irīdija pārklājumi šajā tehnoloģijā tiek aizvietoti ar lētākiem izejmateriāliem. Izmantojot plāno kārtiņu tehnoloģiju, materiāla daudzums tiek samazināts divdesmitkārtīgi, kas palēnina procesu, kā arī paildzina iekārtas dzīvi. Galarezultātā ievērojami samazinās **zaļā** ūdeņraža ražošanas izmaksas.

Ūdeņraža tehnoloģijām ir atvēlēta nozīmīga loma

smagā transporta sektora dekarbonizācijā. Patlaban tiek attīstīti un izmēģināti visdažādākie projekti – ar ūdeņradi darbināmas lokomotīves, kravas automašīnas un pat lidmašīnas (piemēram, *Airbus-2035*).

Lai attīstītu ūdeņraža enerģētiku Latvijā, 2022. gadā tika nodibināta Latvijas Ūdeņraža alianse.

Termoelektriskais ģenerators (TEG) ir cietvielu iekārta, kas siltuma plūsmu nepastarpināti pārvērš elektroenerģijā. Tā darbības pamatā ir termoelektriskais efekts. Termoelektriskie materiāli ģenerē elektrību tieši no siltuma, pārvēršot temperatūras starpību elektriskajā spriegumā. Šādiem materiāliem ir nepieciešama gan augsta elektriskā vadītspēja, gan vienlaikus zema siltumvadītspēja.

Latvijas zinātnieku grupa, konceptuāli attīstot termoelektriskā ģenerators iekārtu, ko parasti izgatavo trīsdimensiju (3D) drukāšanas tehnikā, izstrādāja ātrdarbīgu elektromagnētiskā starojuma sensoru TESS, kas spēj novērtēt ļoti īsu gaismas impulsa jaudu plašā spektra diapazonā (UV-VIS-IR). Šis sensors ir tūkstoš reižu ātrāks nekā patlaban izmantotās tehnoloģijas. Radiācijas sensoru var izmantot, piemēram, lāzerķirurģijas ierīcēs, lai precīzi kontrolētu starojuma enerģijas apjomu, tā sekmējot manipulāciju drošību un efektivitāti. Ir parakstīts licences un tehnoloģijas pārņemšanas līgums ar uzņēmumu *Thorlabs GmbH*, un sagaidāma sensora parādīšanās 2023. gada kompānijas ražoto produktu sarakstā.

Kodolenerģija, tāpat kā saules šūnas, vēja ģeneratori, ūdeņraža enerģija (arī H_2 izmantošana degvielas šūnās), sniedz iespēju samazināt oglekļa dioksīda izmešu apjomu. Kodolenerģija ir svarīgs elektrosistēmas pilārs: kodolelektrostacijas ir vienīgais bezoglekļa energoavots, kas var nodrošināt stabilu elektroenerģijas ģenerāciju jebkurā diennakts laikā, visos gadalaikos un teju katrā planētas vietā. Tāpēc *zaļo* kodolenerģiju kā ilgtermiņa risinājumu energosistēmas bāzes jaudas nodrošinājumam uzlūko kā perspektīvu tehnoloģiju kombinācijā ar mazoglekļa atjaunīgo ģenerāciju. Dekarbonizāciju jeb atteikšanos no fosilo kurināmo lietojuma ļaus īstenot plaša atjaunīgo energoavotu iekļaušana elektrotīklā, savukārt kodolreaktoru darbība dos iespēju turpināt ražošanu arī mainīgās ģenerācijas dīkstāvē. Kodolenerģijas loma nākotnē pieaugs: ekspluatācijā tiks nodotas spēkstacijas ar augstākiem drošības parametriem nekā tagadējām spēkstacijām (ceturtās paaudzes un mazas jaudas 300 MW modulārie reaktori). Protams, kodolatkritumu apglabāšana ir un paliek ilgtermiņa problēma.

Interesanti atzīmēt, ka ASV kosmosa aģentūra NASA ir izsludinājusi konkursu par perspektīvāko kodolreaktora projektu uz Mēness, kas realizējams līdz 2030. gadam. Paredzams, ka šāda reaktora jauda būs 40 kW un tas darbosies vismaz desmit gadus.

Alternatīva nākotnei, tuvāk šā gadsimta otrajai pusei, ir termiskās kodolsintēzes reaktori – daudzsoļošs un droši ekspluatējams enerģijas avots. Termiskā kodolsintēze ir process, kas norisinās zvaigžņu dzīlēs no plaši pieejamas kodoldegvielas – ūdeņraža un/vai tā izotopiem deitērija un tritija.

Pēdējos gados termiskā kodolsintēzes reakciju eksperimentālās pētniecības jomā ir sasniegti ievērojami rezultāti.

2021. gada 21. decembrī kodolsintēzes iekārta “Apvienotais Eiropas tors” (*Joint European Torus* – JET) piecu sekunžu impulsa periodā demonstrēja rekordaugstu sniegumu, ģenerējot 59 megadžoulus nepārtrauktas kodolsintēzes enerģijas, šim nolūkam izlietojot tikai 0,17 mg degvielas jeb desmit miljonu reižu mazāk par fosilā kurināmā apjomu, kāds būtu nepieciešams šāda enerģijas daudzuma ieguvei.

Ķīnas “mākslīgā saule” – Eksperimentālais uzlabotais supravadītspējīgais tokamaks (*Experimental Advanced Superconducting Tokamak* – EAST) ir sasniegjis jaunu rekordu, augsttemperatūras plazmu saturot vairāk nekā 17 minūtes (1056 sekundes).

2022. gada 5. decembrī ASV Lorensa Livermoras Nacionālās laboratorijas (LLNL) Nacionālās Aizdedzes iekārtas (*The National Ignition Facility* – NIF) pētnieku komanda veica vēsturiski pirmo kontrolēto termiskās kodolsintēzes eksperimentu, kurā tika pārkapts svarīgs robežpunkts: kodolsintēzes reakcijā izdalītās enerģijas

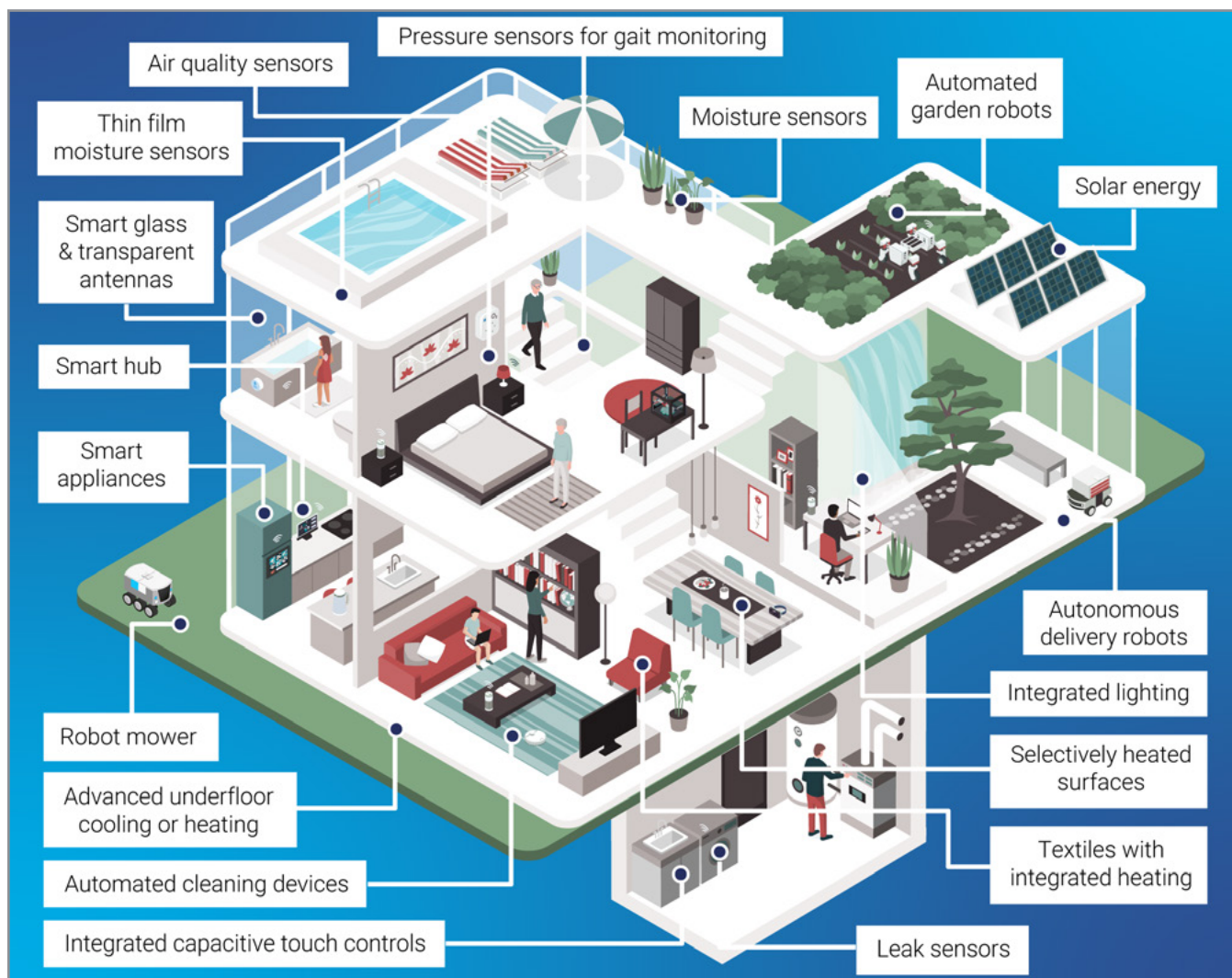
apjoms pārsniedza tās izraisīšanai patērētās lāzerenerģijas apjomu. Demonstrējot inerciālās kodolsintēzes fundamentālo zinātnisko bāzi, LLNL eksperiments pārkaipa kodolsintēzes *sliekšni*: patērējot 2,05 megadžoulus enerģijas plazmas aizdedzināšanai, tika ģenerēti 3,15 megadžouli kodolsintēzes enerģijas.

Eiropas Savienības termiskās kodolsintēzes programmās piedalās arī Latvijas zinātnieki. Viņi piedalās starptautiskā eksperimentālā termiskās kodolsintēzes reaktora (*International Thermonuclear Experimental Reactor* – ITER) teorētiskajā modelēšanā, kā arī veic tā konstrukcijas un funkcionālo materiālu eksperimentālu izpēti ar rentgenstaru absorbcijas spektroskopijas metodēm (EXAFS); šis reaktors tiek būvēts Kadarašas pētniecības centrā Francijā. Augstvērtīgi rezultāti ir gūti pētījumos par materiālu eroziju komponentos, kas nonāk saskarē ar plazmu (*Plasma-Facing Components* – PFC), kā arī izstrādājot jaudīgus, pastāvīgi darbošos magnētiskos sūkņus sašķidrinātam metālam. Šis Latvijas Universitātes Fizikas institūta (LU FI) sasniegums atradīs vienu no centrālajām pozīcijām jaunajā materiālu radiācijas izturības izpētes iekārtā DONES, kura tiek attīstīta kā Eiropas Savienības lielprojekts. Noteikti jāpiemin arī oriģinālu pētniecības metožu izstrāde saistībā ar tritija iespīšanas reaktora sienā un atlaišanos no tās (nozīmīgi rezultāti gūti darbā ar paraugiem plazmas aizdedzināšanai, kas saņemti no JET).

Enerģijas uzkrāšanas ierīču **bateriju** izveide ir trīsdalīgs process. Tam nepieciešams pozitīvi lādēts elektrods, negatīvi lādēts elektrods un, pats galvenais, elektrolīts, kas atrodas starp abiem elektrodiem. Elektrolīts ir baterijas komponents, kas nodrošina jonu pārvietošanos turp un atpakaļ starp elektrodiem, izraisot baterijas uzlādi un izlādi. Lai gan mūsdienās litija jonu baterijas un elektrolītu ķīmiskās īpašības ir samērā labi iepazītas, turpmāka elektrolītu pētniecība ir viens no galvenajiem nosacījumiem jaudīgu ilgstošas darbības bateriju izveidei.

Jauna pakāpe klasisko bateriju sistēmu attīstībā solās būt cietvielu baterijas, kas uzrāda labāku sniegumu gan enerģijas blīvuma, gan bateriju uzlādes ātruma, svara un tilpuma ziņā. Būtisks pavērsiens šās tehnoloģijas izstrādē būs cietvielu elektrolīts baterijai, kas sastāvēs vienīgi no cietvielu komponentiem. Lai taptu šāda „viscaur cietvielu” baterija, ir vajadzīgs metāla anods; patlaban tā veikspēju ierobežo adatveidīgu struktūru jeb tā saukto „dendritu” rašanās, kas baterijā izraisa īsslēgumu. Tiklīdz būs rasts piemērots elektrolīts, ļaujot novērst vai aizkavēt dendritu veidošanos, pavērsies iespēja likt lietā cietvielu bateriju kvalitātes.

Gluži nesen, 2022. gada decembrī starptautiska pētnieku grupa Sidnejas Universitātē prezentēja



5. attēls. „Nākotnes māja” (House of Future)

Avots: IDTechEx

perspektīvu nātrija jonu bateriju, kuras lādiņietilpība ir četrkārt lielāka nekā līdzīga parauga litija jonu baterijām, turklāt tās izveide ir krietni lētāka. Šī inovatīvā baterija tika radīta, izmantojot nātrija sulfīdu – šķīstošus sāļus, kas iegūstami no jūras ūdens, tātad to ieguve ir daudz lētāka nekā litijam.

Glāzgovas Universitātes zinātnieku komanda ir izstrādājusi elastīgus, ar saules enerģiju darbināmus enerģijas uzkrāšanas elementus, kas var sekmēt jaunas paaudzes elektronisko ierīču attīstību.

Svarīgs mērķis un arī izaicinājums ir **ekonomiska un efektīva enerģijas lietošana**, energotaupība. Aplūkosim tikai dažus paredzamos uzdevumus un aktivitātes: attīstīt ražošanu ar mazāku izejvielu un enerģijas patēriņu; izmantot priekšrocības, ko paver iekārtas un pakalpojumi ar zemāku elektrības patēriņu; LED un OLED apgaismojuma sistēmu lietojums; „viedie logi” energoefektīvu ēku ekspluatācijā.

Latvijas zinātnieki un nozares industrija savu iespēju robežās aktīvi piedalās minēto uzdevumu izpildē. Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts šajā jomā īsteno Eiropas Komisijas projektu “Gudrie logi energoefektīvām ēkām” (*Smart Windows for Zero Energy Buildings*).

Un vēl pēdējais ieteikums: svarīgi panākt, lai Latvijas energosistēmas attīstība norisinātos uz zināšanu ekonomikas un praktiskās pieredzes bāzes. Starptautiskā sadarbība ir viens no efektīvākajiem ceļiem uz zaļās enerģētikas inovāciju straujāku ieviešanu.

Lai „nākotnes māja” (5. att.) kļūst par mūsu labklājības pamatu.

Raksts sākotnēji publicēts angļu valodā LZA izdevumā *Latvian Academy of Sciences Yearbook 2023* ar nosaukumu *Challenging Scientific Issues for Sustainable Future Energetics Raised by the Energy Crisis*.

RTU

Foto: Laila Zemīte

Enerģētiķiem darba netrūks

Par studiju iespējām enerģētikā

Dr. sc. ing. Laila Zemīte,
asoc. prof.,
RTU Elektrotehnikas un vides
inženierzinātņu fakultātes
prodekāne

Dr. sc. ing. Oskars Krievs,
prof.,
RTU Elektrotehnikas un vides
inženierzinātņu fakultātes
dekāns

Latvijā pieprasījums pēc enerģētikas speciālistiem strauji pieaug. Enerģētiķa profesijas apguve ir vērtējama kā ļoti perspektīva, arī raugoties no potenciālā darba tirgus skatpunkta laikposmā līdz 2030. un 2040. gadam

Nākotnes profesijas izvēle un studiju laika grūtības ir jautājumi, ko apspriež bieži. Profesijas izvēlei jābūt racionālai, ņemot vērā gan personiskās intereses, gan speciālistu pieprasījumu darba tirgū nākotnē.

Rīgas Tehniskā universitāte ir Baltijā vadošā pētniecības institūcija tai skaitā enerģētikā, elektrotehnikā un vides inženierzinātnēs. Augstskola piedāvā patlaban īpaši pieprasītas studiju programmas: “Vides inženierija”, “Adaptronika”, “Elektrotehnoloģiju datorvadība” un “Viedā elektroenerģētika”. Studentiem tās nodrošina kvalitatīvu izglītību enerģētikas, elektrotehnoloģiju un vides inženierzinātņu jomās.

Latvijā pieprasījums pēc enerģētikas speciālistiem strauji pieaug. Enerģētiķa profesijas apguve ir vērtējama kā ļoti perspektīva, arī raugoties no potenciālā darba tirgus skatpunkta laikposmā līdz 2030. un 2040. gadam. Jau šobrīd nozares speciālistiem ir plašas iespējas strādāt vadošos amatos, saņemot augstu atalgojumu.

Rīgas Tehniskā universitāte

Rīgas Tehniskā universitāte (RTU), kas dibināta 1862. gadā, ir senākā tehniskā universitāte Baltijas valstīs. Šodien RTU ir starptautiski konkurētspējīga, dinamiska un moderna zinātnes un tehnoloģiju universitāte ar spēcīgām akadēmiskām tradīcijām. Varam būt lepnī, ka Latvijai ir šāda augstskola, kur studenti apgūst kvalitatīvu un tautsaimniecībā tik ļoti pieprasītu izglītību. RTU mācību telpas lielākoties atrodas Ķīpsalas studentu pilsētiņā – patlaban modernākajā inženierzinātņu studiju centrā Baltijā. Studentu pilsētiņas attīstībā liela uzmanība tiek veltīta viedajām tehnoloģijām un vides ilgtspējai.

Ievērojamos RTU sasniegumus studiju darbā un zinātnē nodrošina arī daudzie sadarbības līgumi ar citām augstskolām Latvijā un ārzemēs. RTU piedāvā studiju programmas gan latviešu, gan angļu valodā, tādēļ šeit iegūtās zināšanas augstu novērtē studenti no visas pasaules.

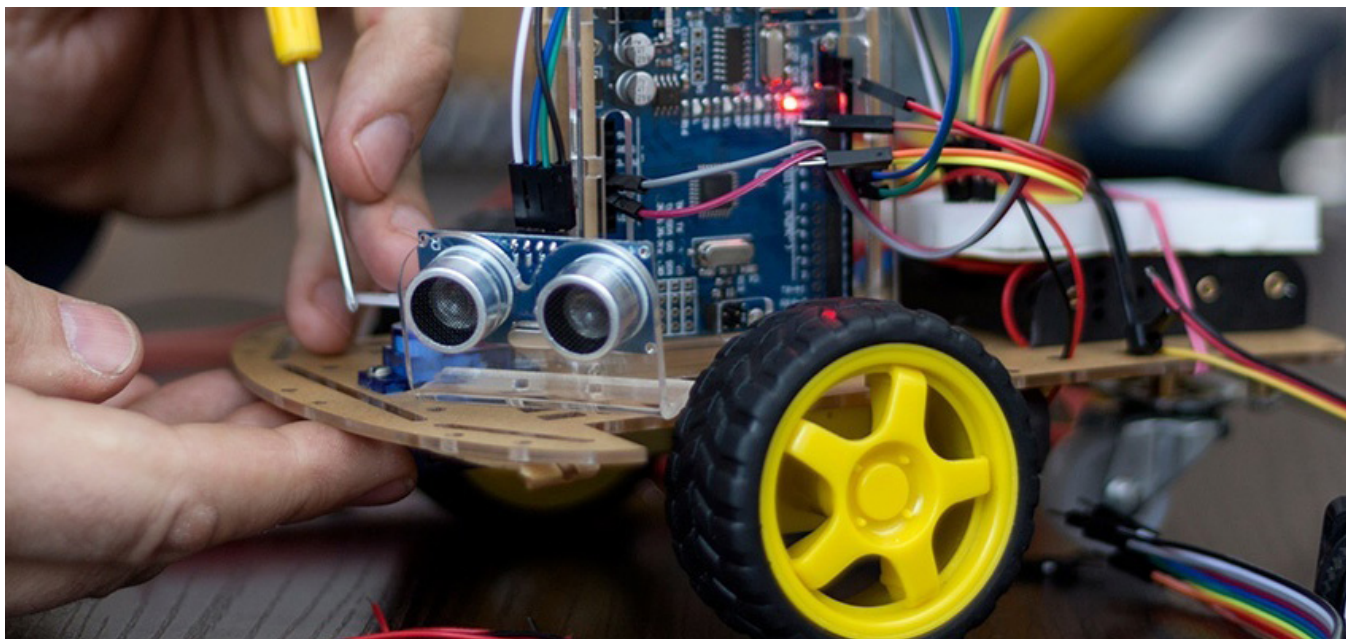
RTU darbības kvalitāti apliecina nozīmīgākie starptautiskie augstskolu reitingi:

- starptautiskajā reitingā *QS World University Rankings 2024* Rīgas Tehniskā universitāte ieņem 751.–760. vietu (augstākais rādītājs šajā reitingā iekļauto trīs Latvijas universitāšu izvērtējumā). Visaugstāk novērtētie kritēriji ir ārzemju studentu īpatsvars un RTU reputācija darba devēju skatījumā;
- 2020. gadā RTU tika atzīta par labāko augstskolu Latvijā un vienu no 200 labākajām pasaulē *The Times Higher Education Impact Rankings 2020* vērtējumā!

RTU ir arī viena no 60 *zaļākajām* pasaules universitātēm: lielu uzmanību tā pievērš ekoloģiski ilgtspējīgām tehnoloģijām, kuru attīstība ir prioritāra gan Eiropas Savienības (ES), gan pasaules mērogā. *TOP 500* zaļāko universitāšu reitingā patlaban nav iekļauta neviena cita Latvijas augstskola. RTU sniegumu uzlabojusi visos sešos reitinga kritērijos, bet augstākie rezultāti sasniegti šādās kategorijās:

- transporta infrastruktūra;
- vides izglītība un zinātne;
- atkritumu apsaimniekošana.

Jau divpadsmito gadu pēc kārtas RTU ir atzīta par ieteikāmo augstskolu Latvijā darba devēju aptaujā, ko rīko Latvijas Darba devēju konfederācija (LDDK) un karjeras izaugsmes portāls “Prakse.lv”. 2023. gadā viedokli izteikuši 2700 darba devēji. RTU augsto vērtējumu noteikuši šādi apsvērumi: studiju programmu attīstībā tā pastāvīgi sadarbojas ar darba devējiem; piedāvā atbalsta mehānismus studentiem; veicina inovācijas un uzņēmējdarbības prasmes; pilnveido studiju vidi. “Prakse.lv” aicina jauniešus izvēlēties izglītības iestādi, ņemot vērā darba devēju ieteikumus, jo tieši uzņēmēji vislabāk spēj novērtēt absolventu profesionālo kvalifikāciju un atbilstību darba tirgum. LDDK un portāls “Prakse.lv” veido ieteikto augstskolu, koledžu, profesionālo mācību iestāžu un studiju programmu reitingu, lai palīdzētu topošajiem speciālistiem izvēlēties piemērotāko izglītības programmu, kas viņiem nodrošinās veiksmīgu karjeru un izaugsmi ilgtermiņā. Studiju programmu saraksta pirmajā desmitniekā iekļauta arī RTU Elektrotehnikas un vides inženierzinātņu programma “Viedā elektroenerģētika” (iepriekš “Enerģētika un elektrotehnika”).



Praktisko darbu piemērs studiju programmā "Adaptronika". Adaptronika ir nozare, kas apvieno viedās tehnoloģijas un elektrotehnoloģijas, viedos materiālus, robottehniku un mūsdienīgu datu apmaiņu – lietu internetu

Avots: RTU

Pētījumi enerģētikā

Patlaban nodrošinām modernu infrastruktūru un studiju vidi: studentu un mācībspēku rīcībā ir jauna ēka, labi aprīkotas mācību auditorijas un laboratorijas, kā arī zinātniskā bibliotēka ar plašiem resursiem.

Enerģētikas pētījumu jomas ir prioritāras gan Latvijā, gan pasaulē, un tajās ir liels pieprasījums pēc augsti kvalificētiem speciālistiem. Lielā mērā pateicoties tieši mūsu pētnieku sekmēm, starptautiskajos augstskolu reitingos augstu novērtēta arī RTU kopumā. Piemēram, reitingā *UI Green Metric World University Ranking* RTU ir atzīta par 14. labāko augstskolu pasaulē virzībā uz planētas klimatam draudzīgu mērķu sasniegšanu (*Climate action*). Savukārt 34. vietu RTU ieņem virzībā uz ekoloģisku un sociāli atbildīgu enerģētiku (*Affordable and clean energy*). Pētījumos aktīvi sadarbojamies ar uzņēmējiem ne tikai studiju noslēguma darbu gatavošanā un vērtēšanā, bet arī mācību procesa nodrošinājumā un pētniecībā. Zinātniskās pētniecības jomā esam viena no vadošajām struktūrvienībām RTU, ko pierāda ik gadus piesaistītais finansējums vismaz 3 milj. EUR apmērā. Jaunākajā starptautiskajā Latvijas zinātnisko institūciju izvērtējumā struktūrvienība ierindota starp 16 visaugstāk novērtētajām zinātniskajām institūcijām Latvijā, iegūstot vērtējumu: 4 punkti no 5 iespējamajiem. Tas skaidri pierāda – par enerģētikas un vides inženierzinātņu augsto attīstību Latvijā lielā mērā jāpateicas tieši mācībspēkiem un pētniekiem.

Studiju iespējas enerģētikā

Enerģētika, elektrotehnika un vides zinātnes ir viena no perspektīvākajām un svarīgākajām tautsaimniecības jomām Latvijā, tāpēc uzdevums ir nodrošināt kvalitatīvu apmācību starptautiski akreditētās studiju programmās visos studiju līmeņos.

RTU enerģētikas jomā darbojas trīs zinātniskie institūti: Enerģētikas institūts, Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūts un Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts. Kopā tie nodrošina ievērojamu pētniecības resursu elektrotehnoloģijās, vides aizsardzībā un enerģētikā. Trīs institūti piedāvā četras studiju programmas: "Vides inženierija", "Adaptronika", "Elektrotehnoloģiju datorvadība" un "Viedā elektroenerģētika". Visās minētajās studiju programmās ir pieejamas budžeta vietas.

Akadēmiskā studiju programma "Vides inženierija" aptver visus trīs studiju līmeņus: bakalaura programmu, maģistrantūru un doktorantūru. Savukārt "Adaptronika", "Elektrotehnoloģiju datorvadība" un "Viedā elektroenerģētika" ir profesionālās studiju programmas, kas studentiem mācību laikā sniedz iespēju pārbaudīt zināšanas praksē un iegūt profesionālo elektroinženiera un vadošā elektroinženiera kvalifikāciju. Studiju programmas "Viedā elektroenerģētika" un "Elektrotehnoloģiju datorvadība" aptver visus studiju līmeņus: bakalaura programmu, maģistrantūru un doktorantūru. Studiju programma "Adaptronika" ir profesionālā studiju programma bakalaura un maģistra līmenī ar iespēju turpināt



Studiju programmas “Vides inženierija” absolventi iegūst gan plašas teorētiskās zināšanas, gan tehniskās prasmes

Avots: RTU

mācības doktorantūrā citās tematiski atbilstošās studiju programmās.

Industriālās elektronikas un elektrotehnikas institūts piedāvā divas studiju programmas – “**Elektrotehnoloģiju datorvadība**” un “**Adaptronika**”. Šīs programmas studentiem nodrošina praktiskas un teorētiskas zināšanas, kas nepieciešamas mūsdienu tehnoloģiju laikmetā. Abas programmas paredz iespēju iegūt prasmes un zināšanas par modernās industriālās automātikas pamatelementiem un arī strādāt praksē labākajos nozares uzņēmumos.

Programma “**Elektrotehnoloģiju datorvadība**” studentiem sniedz zināšanas par elektrisko tehnoloģiju darbības teorētiskajiem un praktiskajiem aspektiem, energoelektronikas iekārtu projektēšanu, elektrisko tehnoloģiju automatizāciju un to sistēmu praktisko izveidi, izmantojot mikroprocesoru tehniku. Šajā programmā iespējams specializēties industriālajā elektronikā vai elektrotehnoloģijās un elektrotransporta datorvadībā. Patlaban tās absolventi ir labi novērtēti speciālisti dažādos ražošanas uzņēmumos, kur ikdienas darbā ir nepieciešamas elektrotehnoloģijas un to datorvadība.

“**Adaptronika**” studentiem sniedz zināšanas par viedajām tehnoloģijām un elektrotehnoloģijām, materiāliem, robottehniku un mūsdienīgu datu apmaiņu, piemēram, lietu internetu. Šī studiju programma sagatavo darbam adaptīvo iekārtu un sistēmu izstrādē trīs specializācijās: industriālajā adaptronikā, adaptronikā medicīnā un veselības aprūpē, kā arī adaptronikā informācijas sistēmās. Jaunie speciālisti var strādāt jebkurā ražošanas uzņēmumā, kura darbības pamatā ir robotizācija, elek-

trotehnoloģijas un to datorvadība, kā arī uzņēmumos vai iestādēs, kur darbojas automatizētas iekārtas.

Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts sniedz zināšanas vides inženierijā. Studiju programmas “**Vides inženierija**” mērķis ir sagatavot vides aizsardzības speciālistus ar plašu kompetenci inženiertehniskajos jautājumos. Programmas īstenošanā tiek izmantota starpnozaru pieeja, līdz ar to nodarbību teorētiskajā daļā iemantotās zināšanas studenti var pielietot dažādu jomu uzņēmumu vai institūciju aktuālo praktisko problēmu risināšanā, tā gūstot lielisku pieredzi reālā darba vidē. Jauno speciālistu kvalifikācijā ietilpst inovatīvu piesārņojuma novēršanas tehnoloģiju lietojums un prasme sniegt šo tehnoloģiju vispārēju novērtējumu ilgtspējīgas tautsaimniecības attīstības kontekstā.

Populārākās absolventu darbavietas ir vadošie nozares uzņēmumi un valsts un pašvaldību iestādes un uzņēmumi, piemēram, AS “Latvijas Valsts meži”, AS “Rīgas siltums”, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, SIA “Latvijas Zaļais punkts”, SIA “Ekodoma” u. c. Programmas absolventiem ir plašas iespējas strādāt arī kā vides speciālistiem un energopārvaldniekiem pašvaldībās vai uzņēmumos, kas saistīti ar vides pārvaldību, konsultācijām, siltumapgādi, energoauditu, atkritumu apsaimniekošanu, inovatīvu vides produktu ražošanu, energoefektivitātes pasākumiem un atjaunīgo energoresursu tehnoloģijām.

Enerģētikas institūts piedāvā profesionālo studiju programmu “**Viedā elektroenerģētika**” (iepriekš plašākā sabiedrībā pazīstama ar nosaukumu “Enerģētika un elektrotehnika”). Jaunā studiju programma piedāvā



Prakses un darba vieta programmas “Viedā elektroenerģētika” studentiem – Pļaviņu HES

Foto: Laila Zemīte

iegūt profesionālo kvalifikāciju, līdz ar to absolventiem paveras vēl plašākas iespējas darbam un karjeras izaugsmei. Studiju laikā studenti iegūst prasmes un zināšanas gan par tehnoloģijām elektroenerģijas ražošanā un sadalē, gan to projektēšanu. Studiju programma ir veidota saskaņā ar Latvijas un ārvalstu darba devēju prasībām: tā sagatavo kvalificētus speciālistus elektroenerģētisko sistēmu un tīklu, kā arī energosaimniecības jomās. Atbilstoši enerģētikas nozares vajadzībām programma dod iespēju apgūt viedās tehnoloģijas taupīgai un efektīvai elektroenerģijas izmantošanai. Studiju procesā iegūtās zināšanas absolventi var pielietot mūsdienu elektroenerģētisko sistēmu jomā.

Studiju programmas “Viedā elektroenerģētika” absolventi ir pieprasīti speciālisti uzņēmumos, kas nodarbojas ar elektroenerģijas ražošanu, infrastruktūras projektēšanu, būvniecību, pārvadi un sadali, kā arī elektrotehniskām iekārtām. Darba iespējas paveras arī jebkurā uzņēmumā vai iestādē, kurā uzstādītas elektrotehniskās iekārtas un nepieciešama to uzturēšana, darbības plānošana. Populārākās darbavietas elektroenerģētikas nozarē: AS “Latvenergo”, AS “Augstsprieguma tīkls”, AS “Sadales tīkls”, SIA “ABB”, SIA “Schneider Electric” un citi vadoši elektroenerģētikas uzņēmumi.

Ne tikai studijas

RTU aktīvi darbojas studentu pašpārvalde, kas pārstāv un atbalsta studentu intereses, kā arī organizē dažādus sabiedriskus pasākumus, piemēram, konkursus,

vieslekcijas un ekskursijas. Studentiem tie ļauj ne tikai paplašināt zināšanas, bet arī iepazīt jaunus cilvēkus un attīstīt talantus dažādās radošās jomās, tā veicinot personības izaugsmi.

RTU studentiem ir pieejama aktīva sporta un kultūras dzīve. Universitāte piedāvā iespēju apmeklēt sporta centrus, aktīvi iesaistīties sportiskās aktivitātēs. Šīs nodarbības ir lielisks veids, kā studiju gados iegūt draugus, kolēģus, partnerus turpmākam darbam.

AS “Latvenergo” radošā laboratorija ir vieta, kur studenti var attīstīt gan prasmes elektronikā, gan radošumu kopumā. Laboratorijā studentu rīcībā ir 12 labiekārtotas darba vietas, kas sniedz iespēju realizēt elektronikas projektus un izstrādāt inovāciju prototipus. Šī laboratorija ir īpaša, jo studenti var tajā darboties arī ārpus regulāro nodarbību laika: radoši un brīvi eksperimentēt ar elektroniku un attīstīt jaunas idejas. Radošā laboratorija ir pieejama arī skolēniem zinātniski pētniecisko darbu veikšanai. Jaunajiem speciālistiem tā ļauj tuvāk iepazīt elektronikas un elektrotehnikas jomu, attīstot dažādas prasmes.

Enerģētika un nodarbinātība

Prognozes liecina, ka nākotnē enerģētika būs viena no svarīgākajām un arī dinamiskākajām tautsaimniecības nozarēm: klimata pārmaiņas rosinās nepieciešamību pāriet uz ilgtspējīgākām un ekoloģiski noturīgākām energoražošanas tehnoloģijām. Enerģētika ir viena no prioritātēm ne tikai Eiropā, bet arī visā pasaulē.



Galvenais uzdevums ir veidot videi draudzīgu, dekarbonizētu enerģētiku, kas ļautu sasniegt izvirzītos mērķus klimatneitralitātes jomā saskaņā ar Eiropas zaļā kursa, *RecoverEU*, “Latvijas Nacionālā enerģētikas un klimata plāna 2021.– 2030. gadam” u. c. politiskās plānošanas dokumentos minētajām nostādnēm. Būdamā viena no nozīmīgākajām ekonomikas nozarēm, mūsdienu enerģētika top arvien komplicētāka, jo nepieciešams gan savstarpēji integrēt dažādus energoražošanas veidus, gan dažādot un ģeogrāfiski paplašināt resursu piegādi, kā arī nodrošināt arvien pieaugošās vides aizsardzības prasības, ieviešot jaunas tehnoloģijas un inovatīvus sistēmiskos risinājumus.

Ekonomikas ministrijas veiktajā izpētē par darba tirgus prognozēm Latvijā enerģētikas speciālistu pieprasījums ierindojas pirmajā desmitniekā (izglītības jomas vērtētas pēc darbaspēka nepietiekamības kritērija laikposmā līdz 2030. un 2040. gadam).¹ Nozaru speciālistu darba samaksas jomā enerģētika ieņem 3. vietu,² bet pieprasījums pēc jauniem speciālistiem enerģētikas sektorā novērtēts kā strauji augošs.³

Noderīgs informācijas avots ir **augstskolu absolventu datu monitorings**.⁴ Tas rāda, ka augstākās kvalifikācijas profesijās (vadītāji, vecākie speciālisti) ir nodarbināti vairāk nekā 92% (2021) dabaszinātņu, matemātikas, statistikas un informācijas tehnoloģiju nozaru absolventu. Turpretī relatīvi zemāka nodarbinātība ir vērojama humanitāro zinātņu un mākslas, pakalpojumu, sociālo un komerczinību, tiesību tematisko grupu absolventu vidū. Savukārt relatīvi augstus ienākumus⁵ saņem nodarbinātie inženierzinātnēs, ražošanā un būvniecībā. Absolventu monitorings arī rāda, ka tematisko grupu griezumā augstākie vidējie ienākumi 2021. monitoringa/taksācijas gadā ir bijuši veselības un sociālās aprūpes, kā arī STEM (dabaszinību, matemātikas un IT), inženierzinātņu, ražošanas un būvniecības nozaru absolventiem. Savukārt pakalpojumu tematiskās grupas absolventu ienākumi ir bijuši zemāki nekā vidēji absolventiem, bet izglītības, humanitāro zinātņu un mākslas studiju absolventiem tie bijuši zemāki par vidējo darba samaksu valstī. Īsi pēc maģistra studiju pabeigšanas Rīgas Tehniskās universitātes studentu atalgojums vidēji par 75% pārsniedz valsti vidējo, bet dažus gadus vēlāk – jau par 94%.

Lai uzzinātu, kādas profesijas ir pieprasītas darba tirgū, var lasīt arī sludinājumus un darba devēju organizāciju un pašu uzņēmēju sniegtās atsauksmes plašsaziņas

līdzekļos. Nākotnē būs vajadzīgi speciālisti, kas prātīs būvēt, konstruēt, maketēt, vadīt ražošanas procesus, programmēt, uzstādīt iekārtas u. c. Patlaban ražošanā ienāk mākslīgais intelekts un tehnoloģijas ārkārtīgi strauji mainās teju visās nozarēs. Latvijai vajadzīgi inženieri un augstas raudzes speciālisti, kas uzturēs infrastruktūru, nodrošinās programmēšanu, radīs atvasinātus produktus, kā arī veidos unikālus nišas produktus. Šādu speciālistu trūkums var aizkavēt valsts ekonomikas pāreju uz augsti attīstītu ražošanu, kas savukārt nelabvēlīgi ietekmēs pārējās nozares, arī humanitāro un sociālo jomu.

Studenti regulāri saņem daudzus, citu par citu vilinošākus darba vai prakses piedāvājumus. Jau patlaban ir vērojama spraiga darba devēju konkurence jauno speciālistu piesaistē. Sākotnēji piedāvātais atalgojums nereti pārsniedz 2000 EUR/mēnesī. Tāpat daudzi absolventi dibina uzņēmumus un paši kļūst par darba devējiem. Enerģētikā paveras ļoti plašs darba lauks, un nozares profesijas būs pieprasītas vienmēr. Sagaidāms, ka nākotnē pieprasījums pēc speciālistiem tikai pieaugs, jo attīstīsies dažādi enerģētikas novirzieni (saules, vēja, ūdeņraža), būs vajadzīgi risinājumi energoresursu uzkrāšanā, pārvadē, viedā apgādē. Tādēļ enerģētikas nozares studiju programmu absolventus gaida spoža nākotne.

Strauji attīstās arī tehnoloģijas transporta un vides jomās. Inženierus vajag visur – katrā ražotnē, būvniecībā, iekārtu apkalpošanā, automatizācijā, robotu tehnikā, datorprogrammēšanā, apstrādes rūpniecībā. Latvijai ir nepieciešamas investīcijas augsti tehnoloģiskās ražotnēs. Piedāvājumi tiek saņemti, taču trūkst speciālistu, kas spētu šādas ražotnes uzstādīt un uzturēt. Šobrīd valsts sāk apzināties inženieru un augsti kvalificētu tehnisko speciālistu trūkumu, tādēļ aktuāla kļūst eksakto mācību priekšmetu apguves kvalitāte.

Izvēlamies nākotnes profesiju – mīti un patiesība

Pabeigta vidusskola vai koledža – ko tālāk? Šis jautājums nereti mulsina gan topošos studentus, gan viņu vecākus un ģimenes locekļus. Kā izvēlēties nākamo profesiju? Kritēriju ir šķietami daudz: kas patīk, nepatīk, labāk padodas, vieglāk apgūstams, sagādā prieku utt. Vai jaunieši apzinās, ko nozīmē profesijas izvēle un kā tā ietekmēs viņu turpmāko dzīvi? Te nevajadzētu lemt vieglprātīgi, mirkļa emociju iespaidā. Jebkurš darbs un jaunu zināšanu apguve prasa piepūli. Vecāku atbildība ir spēja saprast, kā jaunieša izvēle noteiks viņa dzīvi pēc 5 vai 10 gadiem. Te vietā būtu teiciens “Grūti mācībās, viegli kaujā!”.

1 <https://prognozes.em.gov.lv/lv>

2 <https://prognozes.nva.gov.lv/lv>

3 <https://prognozes.nva.gov.lv/lv/facts>

4 https://www.viis.gov.lv/sites/default/files/2023-06/ml_Absolventu%20monitorings_23_par%202021.pdf

5 <https://www.viis.gov.lv/monitoringa-riki>



Elektrotehnikas un vides inženierzinātņu fakultātes (EVIF) izlaidums 2023. gada vasarā

Avots: RTU

Mīts Nr. 1 "Lai izvēlas, kas sirdij tuvāks!"

Šodienas audzināšanā liels uzsvars tiek likts uz "kas sirdij tuvāks", ļaujot jauniešiem brīvi izvēlēties profesiju. Lai dara darbu, kas patīk, jo mēs taču gribam, lai mūsu bērni būtu laimīgi. Taču vai izvēle tiek veikta pietiekami izsvērti? Vai prioritātes ar gadiem nemainās? Sāksim ar to, ka profesijas izvēle jāveic racionāli. Rūpīgi jāizvērtē, vai iecerētā profesija un studiju programmā gūtās zināšanas būs pieprasītas nākotnē. Te talkā var nākt iepriekš minētie darbaspēka pietiekamības un atalgojuma analīzes rādītāji. Dati liecina, ka patlaban daudzi speciālisti, tostarp ar vairākām augstākajām izglītībām, strādā citā profesijā, turklāt sociālo zinātņu jomā Latvijā vērojams speciālistu pārpalikums. Tātad adekvāti atalgots darbs ir pieejams tikai pašiem labākajiem! Pārējie strādā zemākas kvalifikācijas darbu, un viņu ienākumi ir zemāki par vidējiem valstī.

Mīts Nr. 2 "Nepadodas matemātika un fizika"

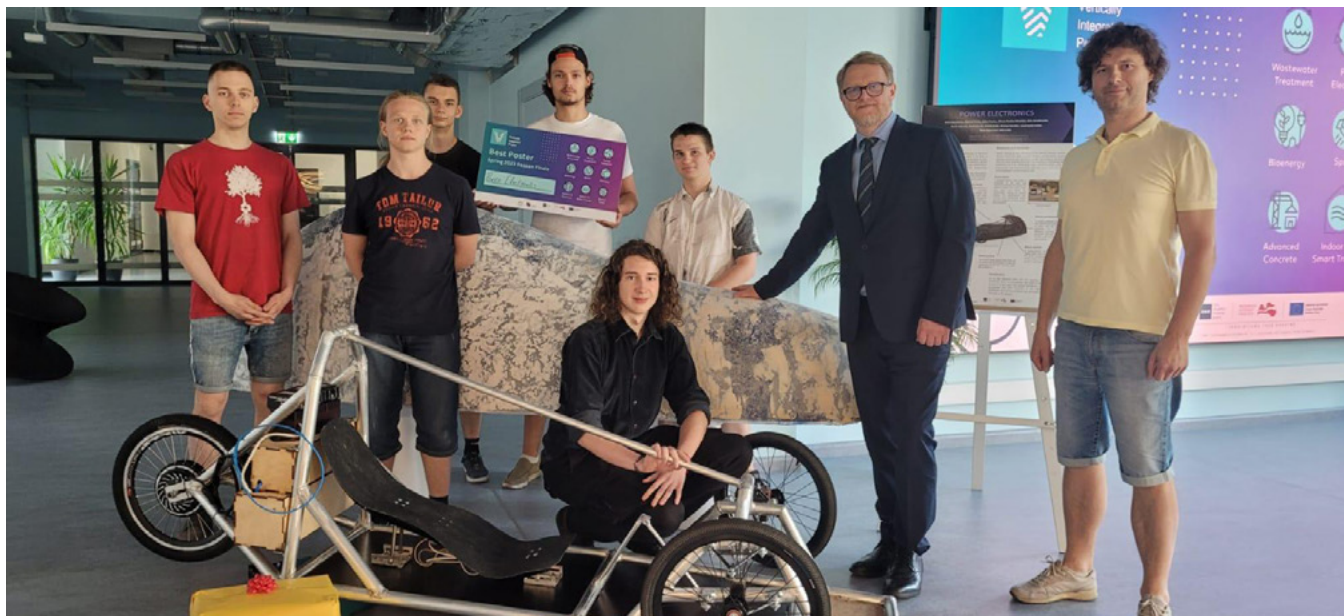
Nereti par lielu šķērslī sekmīgām studijām tehniskajās zinātnēs uzskata eksaktos mācību priekšmetus: matemātiku, fiziku, ķīmiju. Nepatīk, nepadodas, nesaprotu. Jā, sociālās zinības ir šķietami vieglākas, skolēns var saņemt labāku atzīmi, turpretī kļūdas matemātikā redzamas uzreiz. Ne velti saka, ka "matemātika ir visu zinātņu karaliene". Matemātikas pamatā ir loģika, savstarpējo sakarību izpratne, tā ļauj racionāli prognozēt dažādu sarežģītu procesu attīstību un iznākumu. Matemātiku dēvē par zinātnes valodu; bez tās nav iedomājama uzņēmējdarbība, datorzinātnes, inženierzinātnes, finanses,

medicīna. Matemātika attīsta domāšanu, iemāca loģiku un disciplīnu, palīdz pamatot spriedumus, izteikties precīzi, tā bruģējot ceļu uz panākumiem un sekmējot karjeras izaugsmi. Matemātiskā spriestspēja pasargās no daudziem nepatīkamiem pārsteigumiem un ļaus rast problēmu risinājumu. Arī uzņēmējam ir jābūt matemātiķim, jo bizness ir skaitļu un līkņu valoda.

Diemžēl patlaban Latvijas skolēnu vidējās zināšanas matemātikā ir vājas. RTU studentiem piedāvā papildnodarbības matemātikā – iespēju ar pietiekamu motivāciju un zinātkāri visnotaļ ātri atgūt skolā iekavēto. Tajā pašā laikā pieredze rāda, ka skolā iegūtās matemātikas zināšanas tikai daļēji korelē ar sekmēm augstskolā. Lai kļūtu par inženieri, nepieciešama labi attīstīta loģiskā domāšana, ne tik daudz prasme noteiktā laikā izrēķināt kādu matemātikas uzdevumu. Reizēm arī izcili inženieri un vadošie speciālisti skolā matemātiku mācījušies vidējā vai zemā līmenī. Lai studētu enerģētiku, vajadzīga apņēmība, kas arī palīdzēs uzlabot zināšanas matemātikā.

Mīts Nr. 3 "Grūtas studijas"

Kā liecina minētais teiciens par mācībām, šajā mītā ir daļa patiesības. Mācoties skolā, mājasdarbus jāveic regulāri un arī skolotāji vairākkārt atgādina uzdoto, turpretī augstskolā jauniešiem jāspēj būt patstāvīgiem un savu laiku plānot. Semestra sākumā mācībspēki studentus informē par prasībām noteiktajā priekšmetā. Piemēram, septembrī tiek pateikts, kas jāpaveic līdz semestra beigām janvārī. Te nu studentam var rasties šķietamas brīvības izjūta: man nekas nav jādara, jo eksāmens tikai pēc



RTU studentu komandas "VIP power electronics" veidotais elektriskais tricikls guvis uzvaru skolēnu un studentu pašbūvētu transportlīdzekļu energoefektivitātes sacensības "E-es" Jelgavā 2023. gada jūnijā

Avots: RTU

četriem mēnešiem. Tomēr šāds priekšstats ir maldīgs. Visus uzdotos darbus pēdējā mēnesī – un dažkārt pat pēdējos divos mēnešos – paveikt nevarēs. Studiju darbu apjoms ir sabalansēts tā, lai, mācoties regulāri, grūtības studijās nevarētu rasties. Taču arī pašam studentam nepieciešama patstāvība, sistemātiska un apzinīga attieksme pret veicamajiem darbiem. Viņam jāapzinās, ka sekmes mācībās noteiks paša uzcītība. Regulārs darbs un centība cels arī viņa reputāciju kursabiedru, pasniedzēju un iespējamo darbadevēju acīs. Lūk, mazs padoms: uz nodarbību nāciet savlaicīgi, ikreiz pārlasiet iepriekšējās lekcijas vielu un jums nebūs problēmu nedz apgūt kursa materiālu, nedz semestra beigās nokārtot eksāmenu. Kursdarbu rakstiet sistemātiski, kaut neilgi, toties katru dienu.

Mīts Nr. 4 "Nevar nokārtot parādus"

Parāds nav brālis. Ja uzkrāti mācību parādi vismaz 9 kredītpunktu apjomā, augstskolas administrācija var ierosināt studenta atskaitīšanu. Tomēr savlaicīgas konsultācijas ar mācībspēkiem un lietvedi, kā arī patiesa vēlme parādus nokārtot nekad nepaliek bez rezultāta. Mācību vielas apguvei šodien ir plašas iespējas: bibliotēka, konsultācijas, datubāzes u. c. Pasniedzēji ir ļoti pretimnākoši, un neviens students, kas patiesi vēlas pabeigt studijas un studiju laikā izrāda centību, netiek atskaitīts uzreiz. Ne velti mācībspēki tiek uzteikti par īpašu atsaucību un atbalstu studentiem. Jāpiezīmē, ka RTU sekmīgiem studentiem, kam nav akadēmisko parādu, ir iespēja saņemt stipendiju!

Mīts Nr. 5 "Tā nav sieviešu profesija"

Lai arī tradicionāli inženierzinātnes izvēlas puisi, šī nozare ir sevišķi perspektīva meitenēm. Mūsdienu enerģētika vairs neprasa tik daudz fiziski smaga darba kā agrāk, līdz ar to enerģētiķa profesijai nav nekādu ierobežojumu dzimuma dēļ. Eiropas Savienībā īpašas rūpes tiek veltītas dzimumu līdztiesībai visās nozarēs, un šim jautājumam, tostarp par dzimumu līdztiesību vadošo darbinieku izvēlē, arvien biežāk pievērš uzmanību arī darba devēji. Tādējādi karjeras izredzes sievietēm enerģētikā ir vērtējamā kā ļoti augstas.

Secinājumi

Enerģētikas nozare mūsdienās kļūst arvien svarīgāka un jauniešiem speciālistiem piedāvā plašas iespējas. RTU ļauj iegūt kvalitatīvas zināšanas šajā tik dinamiskajā tautsaimniecības jomā – enerģētikā un vides inženierijā. Studentiem paveras daudzveidīgas iespējas ne tikai studiju jomā, bet arī augstskolas sabiedriskajā dzīvē. Iegūtā izcilā izglītība ļaus veidot spožu nākotni enerģētikas nozarē. Pieprasījums pēc speciālistiem aug, un studentiem netrūkst iespēju karjeras attīstībai. Izvēloties nākotnes profesiju, svarīgi būt racionālam: apzināties nākamā darba prasības un izvērtēt paša spējas un intereses. Studijas var būt nebūt vieglas, taču ar centību un mācībspēku atbalstu jūs sasniegsiet savus mērķus un veidosiet veiksmīgu karjeru.



Nākotnes enerģētikas līderi Latvijā: sekmīgi kopā aizvadīts jau otrais gads

**NELL darbībai, sekmējot publiskas diskusijas,
aktīvi iesaistoties nozares pētniecībā un pārstāvēt
nozares viedokli komunikācijā ar iedzīvotājiem, jāklūst
par vienu no “lielās” PEP LNK nākotnes stūrakmeņiem**

2023. gada rudenī aprit jau otrais gads, kopš Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālās komitejas (PEP LNK) paspārnē kopīgam darbam, kompetences apmaiņai un draudzīgu kontaktu dibināšanai pulcējas Latvijas enerģētikas nozares ekspertu jaunā paaudze – PEP LNK programmas “Nākotnes enerģētikas līderi Latvijā” (NELL) dalībnieki. Nākamajos gados par jaunajiem nozares speciālistiem nešaubīgi dzirdēsim aizvien biežāk, bet kā viņiem veicies aizvadītajā gadā?

Enerģētikas speciālisti nav tikai elektriķi, iekārtu operatori vai dispečeri. Tie ir arī klientu apkalpošanas un darba aizsardzības speciālisti, ekonomisti, juristi, vides eksperti, ķيميķi, pedagogi un daudzu citu profesiju pārstāvji, kuri savu karjeru ir nolēmuši saistīt ar energoapgādes nozari. Tieši ar šādu moto 2022. gada rudenī PEP LNK NELL vadības grupa jau otro gadu pēc kārtas aicināja programmai pievienoties jaunus, darboties gribošus enerģētikas nozares ekspertus.

Vai izvirzītais mērķis ir attaisnojies? Viennozīmīgi jā, jo atšķirībā no pirmā gada, kad programmā visaktīvāk darbojās jaunie speciālisti no lielajiem enerģētikas uzņēmumiem, piemēram, AS “Latvenergo”, AS “Conexus Baltic Grid” un AS “Sadales tīkls”, šogad NELL dalībnieku rindas kuplināja arī talantīgi jaunie speciālisti no akadēmiskajām aprindām, transporta sektora, kā arī energoapgādes audita nozares uzņēmumiem.

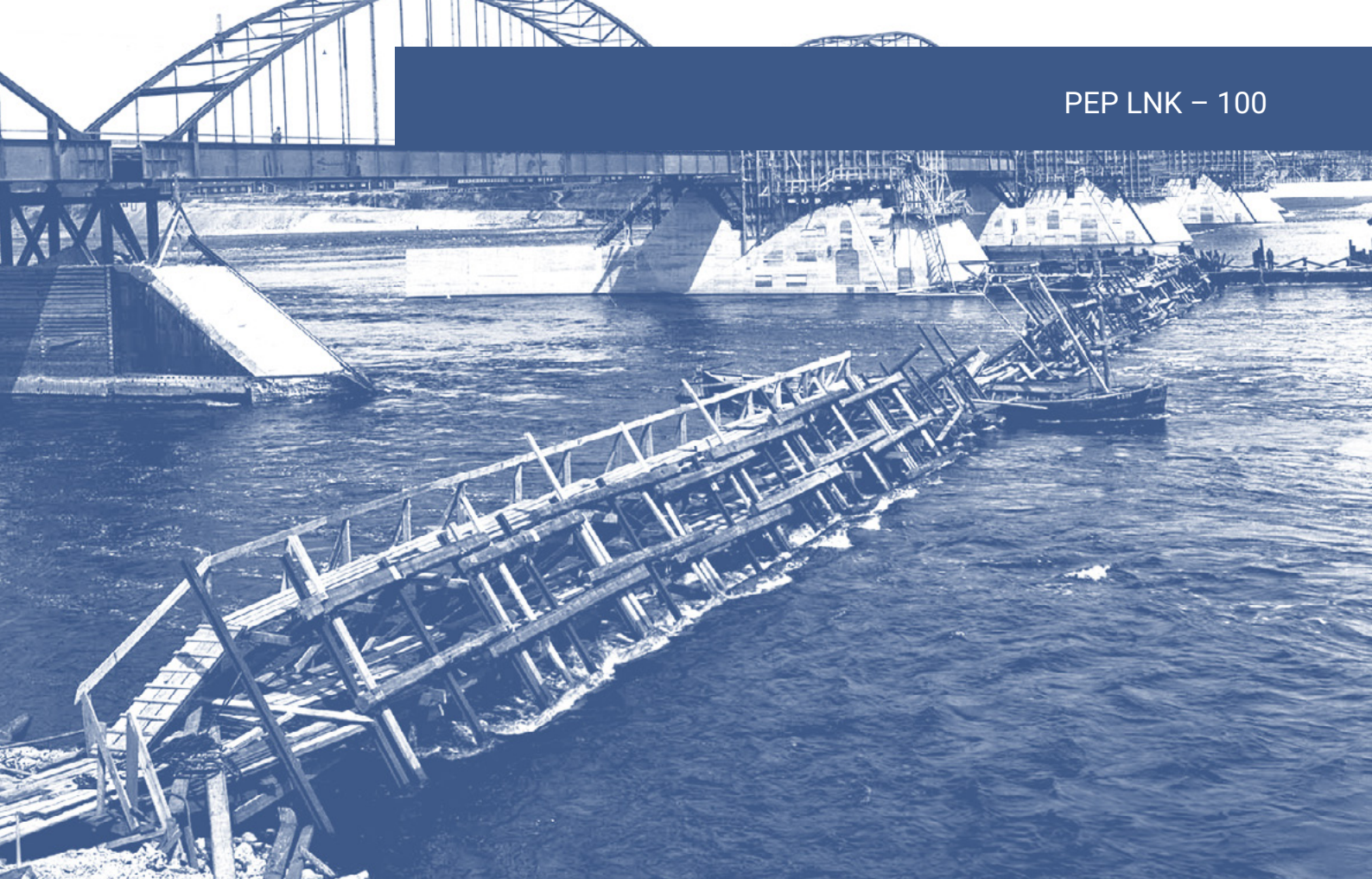
NELL programmas pirmais darba gads lielā mērā aizritēja globālās pandēmijas un tās radīto izaicinājumu zīmē, savukārt otro NELL darbības gadu būtiski ietekmēja Krievijas uzsāktā agresija Ukrainā un ar to saistītā energoresursu cenu krīze, kas enerģētikas nozares norisēm piesaistīja ļoti plašu sabiedrības uzmanību. Līdz ar to jaunajiem ekspertiem izvirzītie jautājumi gan saturiski, gan formāli varēja būtiski atšķirties no tiem, kas bija iecerēti, uzsākot NELL aktivitātes 2021. gadā. Energoresursu cenu pieaugums mainīja tematiku, ar ko dažādās diskusiju platformās nācās strādāt jaunajiem nozares speciālistiem. Piemēram, vēl salīdzinoši nesen jautājums par izmaksu sadalījumu un nozares uzņēmumu ilgtspēju varēja šķist visai abstrakts, taču debates, ko sabiedrībā izraisīja aicinājumi elektrotīklu uzņēmumiem

pārskatīt tarifus, bija skaudrs atgādinājums – nozarei ir regulāri jārunā ar sabiedrību par energoresursu tirgus un infrastruktūras uzņēmumu darbības principiem, par nozares tiesisko regulējumu. Sabiedrībā nereti ir vērojamas prasības, lai enerģētikas nozares uzņēmumiem tiktu uzticētas sociālās politikas un/vai makroekonomikas instrumenta funkcijas, kā arī tiktu ieviestas šķērssubsīdijas elektroenerģijas ražošanā un tīklu darbībā.

Jaunie izaicinājumi saistībā ar negaidītajām cenu svārstībām NELL komandai tomēr neliedza būt produktīvai – vairākas NELL biedru publikācijas (dalība zinātniskā monogrāfijā; līdzdalība pētījumā, kas veltīts Latvijas enerģētikas pārejai uz atjaunīgajiem energoresursiem) un līdzdalība nozarē plaši pazīstamos un atzinību guvušos pasākumos, piemēram, elektroenerģētikas tehnoloģiju forumā “AC/DC Tech” un FIZMIX Latvijas Fizikas festivālā, ir tikai daļa no jauno speciālistu veikuma gada bilances.

Tomēr ne mazāk būtisks sasniegums ir tas, ka jauno speciālistu aktivitātes kļūst aizvien nozīmīgākas nozares lielākajiem spēlētājiem, it īpaši PEP LNK biedriem – lielajiem uzņēmumiem, kuri, 2023. gadā, sākoties pārmaiņām PEP LNK sastāvā, ir nepārprotami pauduši: tieši NELL darbībai, sekmējot publiskas diskusijas, aktīvi iesaistoties nozares pētniecībā un pārstāvēt nozares viedokli komunikācijā ar iedzīvotājiem un citām iesaistītajām pusēm, jāklūst par vienu no “lielās” PEP LNK nākotnes stūrakmeņiem.

Iespējams, tieši NELL kļuvis par tiltu, kas nozarē savienos dažādas paaudzes – vecāko paaudzi, kura izaicinājumus nozarē primāri risināja izglītības iestāžu auditorijās un laboratorijās un lēmumus pieņēma salīdzinoši šaurākā speciālistu lokā, un jaunāko paaudzi, kurai dialogs ar plašu ieinteresēto pušu loku jau ir kļuvis par neatņemamu darba sastāvdaļu. Energoresursu cenu krīze bija skaudrs atgādinājums: situācija, kādu vērojām iepriekšējā desmitgadē un ko raksturoja lejupejošas elektroenerģijas cenas un izteikti stabila maksa par infrastruktūru, nav garantēta. Mums jābūt gataviem arī straujākām pārmaiņām, ko varētu izraisīt gan satricinājumi globālajā politikā un klimata izmaiņās, gan arī tehnoloģiskā attīstība.



Ķeguma HES tilts un aizsprosta betona konstrukcijas 1938. gada 20. maijā.

Eduarda Krauca foto. No Latvenergo koncerna Enerģētikas muzeja krājuma

Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālajai komitejai – 100

PIRMĀ DAĻA

Pasaules Enerģijas padomes vēsture aizsākās drīz pēc Pirmā pasaules kara, kad aktualizējās jautājums par globālo energoresursu krājumu apzināšanu, to uzskaiti un racionālu izmantošanu, kā arī starptautisko sadarbību enerģētikā. Kopš pirmajiem soļiem 1923. gadā organizācijas dibinātāji tiecās veidot profesionālu, ģeopolitiski neitrālu starptautisku forumu, kas savā darbībā pamatotos uz morāliem principiem, kalpotu mieram un labklājībai visā pasaulē.

Latvija ir šo vēsturisko notikumu aculieciniece. Jau pirmajā Pasaules Spēka konferencē (*World Power Conference*), kas 1924. gadā notika Londonā, delegātu vidū bija mūsu valsts pārstāvis – Latvijas Universitātes profesors un vēlākais rektors Mārtiņš Bīmanis. Tā paša gada nogalē Latvijas Republikas Ministru kabinets pieņēma lēmumu izveidot Nacionālo Spēka komiteju – mūsdienu Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālās komitejas (PEP LNK) priekšteci.

M. Bīmanis to komentēja šādi: “No konferences lēmumiem mūs šobrīd visvairāk varētu interesēt jautājums par vietējās komitejas (*National Committee*) nodibināšanu. Šādas komitejas uzdevums būtu [...] iepazīties caur savu delegātu ar spēka jautājumiem, paceltiem citās zemēs, un apspriest un pieņemt referātus un ziņojumus [...] Tāda komiteja būtu jānodibina, pēc manām domām, no valdības, universitātes tehnisko fakultātu, tehnisko organizāciju un rūpniecisko organizāciju priekštāvējiem. [...] Tādā ceļā tad mēs varētu ne vien sasniegt pašu mājas spēka avotu labāku izpētīšanu un izmantošanu, bet arī cienīgi uzstāties ārpus mūsu robežām.” [9]

Nacionālās Spēka komitejas darbība, uzsākta 1925. gada janvārī, būtiski sekmēja gan Latvijai pieejamo energoresursu apzināšanu, gan valsts elektrifikācijas plāna izstrādi un īstenošanu dzīvē. Komiteja jau sākotnēji konstatēja, ka nepieciešams radīt plašāku valstisku stratēģiju energoavotu izmantošanai Latvijā. 1927. gadā tā nolēma sākt darbu pie Latvijas elektrifikācijas plāna izstrādes. Šī Latvijas valstij ļoti nozīmīgā darba rezultāts bija samērā ātri uzceltā Ķeguma HES, kas pavēra plašas iespējas tautsaimniecības attīstībai.

Mainoties līdzīgi laikiem, Pasaules Enerģijas padome ir palikusi uzticīga sākotnējiem ideāliem: veidot stratēģisku ietvaru zinātniski pamatotas, noturīgas un sociāli atbildīgas enerģētikas politikas īstenošanai; sekmēt valstu sadarbību un zināšanu apmaiņu starp tautām.

Simtgades svinības gaidot, piedāvājam nelielu ieskatu organizācijas pašos pirmsākumos laikposmā starp abiem pasaules kariem.

306

PROTOKOLS № 118.

Ministru kabineta sēde

1924. g. 11. decembrī.

Klāt:

Ministru prezidents	Y. Zemuels.
Ārlietu ministrs	L. Sēja.
Darba ministrs	_____
Iekšlietu ministrs	P. Juraševska.
Izglītības ministrs	K. Straubergs.
Finansu ministrs (līdz 3. p.)	R. Kalniņš.
Kapa ministrs	_____
Zemkopības ministrs	_____
Satiksmes ministrs	J. Pauluks.
Tieslietu ministrs	J. Ārāja.
Valsts kontrolis	R. Ivanova.

Protokoll: Valsts kanceļijas direktors. D. Rudzītis.

Sēdi sāk p. 10 un 15 min. no rīta.

9) Un Finanšu ministra priekšlikumu nolēmj nodibināt sevīšu komiteju un aekoģon noacījumiem:

1/ Jautājumu noaka'drošana' par enerģijas avotiem, tās ražošanu un lietošanu pie Finanšu ministrijas rūpniecības departamenta pārstāv komiteja ar nosaukumu: "Latvijas komiteja enerģijas avotu jautājumos";

2/ Komiteja sastādās no aekoģu resoru un sabiedrību organizāciju pārstāvjiem:

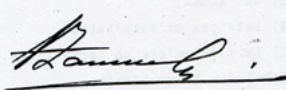
1) Finanšu ministrijas (rūpniecības un jūrniecības dep-tu)	2
2) zemkopības ministrijas	1
3) satiksmes "	1
4) Latvijas universitātes	3
5) Latvijas inženieru un tehn. kongr. biroja	1
6) Pilsētu kongr. biroja	1
7) Rīgas fabrikantu biedrības	1
8) Rūpniecību un amatnieku savienības	1

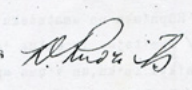
3/ Komitejas locekļus iecel attiecīgā resorā un organizācijās uz nenoteiktu laiku, un viņus apstiprina ministru kabineta.

4/ Komiteja ir tiesība kooptēt uz noteiktu laiku locekļus ar padomeju balsstiesībām; tāpat komiteja ir tiesība atvērtīgu jautājumu noaka'drošanai aasaukt plašākas apspriedes no ieinteresēto organizāciju pārstāvjiem un ietpratejiem.

5/ Komitejas balsstiesīgā locekļi ievēl no aava vīdus priekšsēdētāju, viņa biedri un sekretaru, kā arī citas amata personas, ja tādas būtu

Sēdi alēdz p. 2 un 50 min. dienā.

Ministru prezidenta 

Valsts kanceļijas direktors 

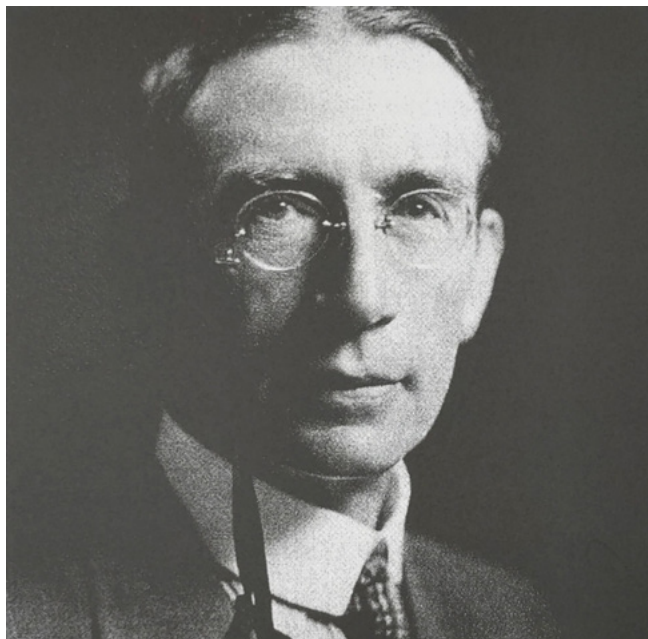


Pirmā konference Londonā

Pirmā Pasaules Spēka konference (*World Power Conference*), kas pēc Lielbritānijas ierosinājuma sanāca 1924. gada jūlijā Londonā, spilgti iemiesoja pēckara centienus radīt jaunu starptautisko kārtību. Līdztekus atskārsmei par ekonomiskās globalizācijas pieaugošo mērogu arvien skaļāk skanēja aicinājumi veidot plaši pārstāvētas institūcijas, kas spētu regulēt potenciāli sensitīvas starptautisko attiecību jomas.

Enerģētikas jomā atbalstu guva skotu vizionāra **Daniela Danlopa** (*Daniel Dunlop*) iecere veidot globālu nozares organizāciju, kas spētu *pacelties pāri* atsevišķu valstu interesēm. Danlops, dzimis 1868. gadā Kilmarnokā, Skotijā, bija ievērojama persona ne tikai britu elektroindustrijas, bet arī okulto zinātņu aprindās un pat ticis ievēlēts par Antroposofiskās biedrības priekšsēdētāju. Ilgus gadus darbojies uzņēmumā *Westinghouse American Electrical Company*, Danlops 1911. gadā piedalījās „Anglijas elektriķu un apvienoto fabrikantu biedrības” (B.E.A.M.A.) [9] dibināšanā. Viņa vadībā šī apvienība iniciēja pirmā vispasaules enerģētiķu foruma – Pasaules Spēka konferences (PSK) – sasaukšanu.

Daniela Danlopa vienlīdz ciešā saikne ar tehnisko un okulto zinātņu jomām nebija nejauša. Viņa uzskatus dziļi ietekmēja vācu filosofa un sociālā reformatora Rūdolfa Šteinera mācība par praktisko un garīgo sfēru – kultūras, politikas un ekonomikas – nesaraujamo saistību. Pēcāk šī tēma tika izvēsta arī Latvijā, tostarp mūsu



Daniels Danlops

Avots: World Energy Council

valsts pirmā PSK delegāta profesora **Mārtiņa Bīmaņa** akadēmiskajā runā „Tehnika kā kultūras faktors” (1931). Stājoties Latvijas Universitātes rektora amatā, Bīmanis sacīja: „Tehnikai kopā ar humanitārajām zinātņu nozarēm jāved cilvēce uz augstāku kultūras stāvokli. Lai to sasniegtu, jaunatnes audzināšanā jārod iespēja iedziļināties mūslaiku kultūras prasībās, kas pa lielākai daļai saistītas ar tehnikas attīstību.”



1924. gada jūlijā Londonas konferences 1700 delegāti no vairāk nekā 40 valstīm pulcējās plašajā Inženiertehnikas pilī Vemblija parkā, kur vairākus mēnešus noritēja Britu impērijas izstāde

Avots: Wikipedia



Latvijas delegāts Mārtiņš Bīmanis ziņojumā par konferences gaitu rakstīja: *“Pa konferences laiku notika vairāki banketi. Atklāšanas dienā, 30. jūnijā, bij oficiālais bankets, kurā ņēma dalību visi konferences dalībnieki (pie 1000 cilvēku) un kurā bij arī vesela rinda runu, kurās bez parastiem apsveikumiem tika izcelta sevišķi elektrības nozīme mūsdienu kultūrdzīvē. Tad vēl bij banketi sarīkoti no valdības, no amerikāņu komitejas, kanādiešiem, parlamenta, ķēniņa un citiem, uz kuriem bij aicināti tikai galvenie komiteju priekšstāvji. Uz civilinženieru institūta un tāpat elektriķu inženieru institūta sarīkotajiem „conversacione” bij uzaicināti atkal visi delegāti ar viņu dāmām.”* [9]

Avots: World Energy Council

Londonas konferences mērogs bija patiesi iespaidīgs: 1924. gada jūlija pirmajās divās nedēļās 1700 delegāti no vairāk nekā 40 valstīm pulcējās plašajās Inženiertehnikas pils telpās Vemblija parkā, kur vairākus mēnešus noritēja Britu impērijas izstāde. Atklāšanas runu teica Velsas princis, kurš uzsvēra zināšanu lomu progresa veicināšanā un nepieciešamību novērst nevienlīdzību to pieejamībā. Šo runu savā konferences apskatā vēlāk pieminēja M. Bīmanis, cita starpā citējot nākamā karaļa Edvarda VIII aicinājumu starptautiskai kopdarbībai pacelties “no ideālu valstības uz praktiskās lietošanas valstību”. Latvijas delegāts atsaucās arī uz ASV pārstāvja O. Merila teikto: „Mēs te esam sanākuši runāt par spēku citādā ziņā, nekā tas dažreiz notika pagātnē, kad par spēku runāja teritorijas pievienošanas, politiskā pārsvara, ekonomisku tieksmju nozīmē; mēs runāsim par spēku mehāniskās enerģijas nozīmē, un sevišķi par moderno spēka veidu – elektrisko enerģiju, to vislielāko ieroci, kāds jebkad bijis cilvēka rokās.” [9]

Konferences tematika bija visnotaļ iespaidīga: „.. Pieņemti kādi 400, bet piesūtīti un nolasīti kādi 300 referāti”. [8] (Ar pirmās konferences programmu, citu starptautisko sanāksmju tematiku un Latvijas komitejas darbību starpkaru periodā var detalizēti iepazīties Ilmāra Stuita un Nameja Zeltiņa rakstā *Pasaules Enerģijas Padomes Latvijas Nacionālās Komitejas 80 gadi*. [3])

Londonā tika apspriesti arī organizatoriskie jautājumi.

M. Bīmanis to komentēja šādi: “No konferences lēmumiem mūs šobrīd visvairāk varētu interesēt jautājums par vietējās komitejas (*National Committee*) nodibināšanu. Šādas komitejas uzdevums būtu [...] iepazīties caur savu delegātu ar spēka jautājumiem, paceltiem citās zemēs, un apspriest un pieņemt referātus un ziņojumus [...] Tāda komiteja būtu jānodibina, pēc manām domām, no valdības, universitātes tehnisko fakultātu, tehnisko organizāciju un rūpniecisko organizāciju priekšstāvjiem. [...] Tādā ceļā tad mēs varētu ne vien sasniegt pašu mājas spēka avotu labāku izpētīšanu un izmantošanu, bet arī cienīgi uzstāties ārpus mūsu robežām.” [9]

Jau tā paša gada 11. decembrī Latvijas Republikas Ministru kabinets pieņēma lēmumu izveidot Nacionālo Spēka komiteju – mūsdienu Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālās komitejas priekšteci. Šīs komitejas darbība, uzsākta 1925. gada janvārī, būtiski sekmēja gan Latvijai pieejamo energoresursu apzināšanu, gan valsts elektrifikācijas plāna izstrādi un īstenošanu dzīvē. Nacionālā Spēka komiteja jau sākotnēji konstatēja, ka nepieciešams radīt plašāku valstisku stratēģiju energoavotu izmantošanai Latvijā. 1927. gadā Komiteja nolēma sākt darbu pie Latvijas elektrifikācijas plāna izstrādes un pēc četriem gadiem izdeva grāmatu “Latvijas elektrifikācijas pamati: elektriskās enerģijas paredzamais patēriņš un valsts enerģijas krājumi – orientējošs pārskats” (Rīga, 1931; 290 lpp., t. sk. ilustrācijas, tabulas un kartes).

Šī Latvijas valstij ļoti nozīmīgā izdevuma rezultāts bija samērā ātri uzceltā Ķeguma HES, kas pavēra plašas iespējas tautsaimniecības attīstībai. (Otrs, tikpat nozīmīgs izdevums nāca klajā 1937. gadā: Nacionālās Spēka komitejas sadarbībā ar Finanšu ministriju tapa grāmata “Latvijas siltuma bilance: paredzētais kurināmā patēriņš un valsts kurināmā krājumi”).

Par spīti pārmetumiem britu impērisma propagandā, Londonas konference guva milzu atzinību arī diplomātisko centienu laukā, tostarp par rasto iespēju vienkopus sanākt nesen karojošo valstu Vācijas un Krievijas pārstāvjiem. Prestižais žurnāls *Science* to pat nodēvēja par „visievērojamāko šāda veida sanākumi, kas jebkad sarīkota”. [4]

Otrā konference Berlīnē

Vēl iespaidīgāk tika noorganizēta otrā Pasaules Spēka konference Berlīnē, kur Latviju pārstāvēja Latvijas Universitātes profesori **Mārtiņš Bīmanis** un **Kārlis Rezevskis**, kā arī inženieris **Otto Leimanis**, kurš uzstājās ar priekšlasījumu “Latvijas elektrifikācijas iespējas” (vācu valodā: *Die Elektrizitätsversorgung Möglichkeiten Lettlands*).

Delegātiem tika piedāvāta īsta „zvaigžņu programma”. Atklāšanas ceremonijā 1930. gada 15. jūnijā Nobela prēmijas laureāts **Alberts Einšteins** nolasīja referātu

„Fiziskā telpa un ētera problēma”, kura sarežģītā valoda, kā jokoja *The New York Times*, „uz 4000 delegātiem atstāja visnotaļ mulsinošu iespaidu”. [5] Nedēļu vēlāk ne mazāk satricinošu iespaidu radīja britu astronoms **Arturs Edingtons**, kurš, runādams par enerģētikas nākotni, uzbūra „vīziju par milzīgiem enerģijas krājumiem, kas tālu pārsniedz visneapvaldītāko inženiera iztēli”:

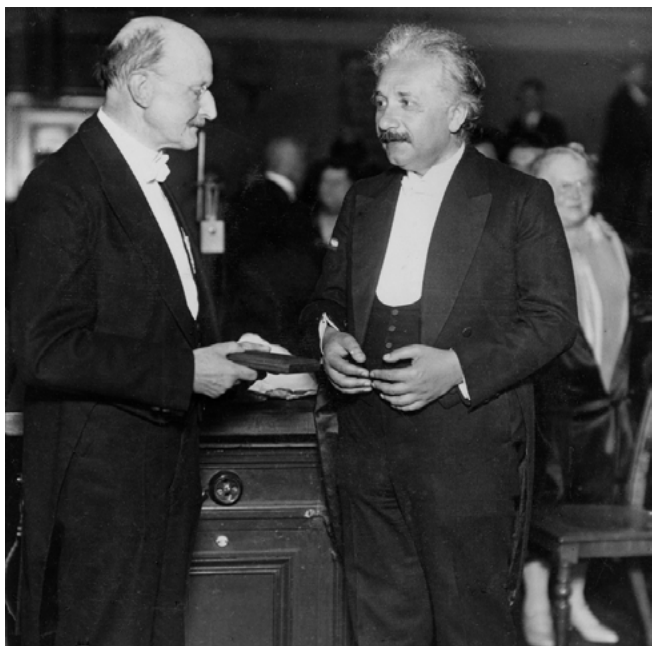
„Mums nav jāceļo tālu, lai atrastu šo Eldorado zemi, šo spēka paradīzi. Tā enerģija, par kuru runāju, eksistē pārpilnībā it visā, ko mēs redzam un ar ko rīkojamies. Tikai tā ir tik cieši noslēgta, ka, par spīti visam labumam, ko varētu sniegt, tā var izrādīties visnomaļākā zvaigzne – ja vien mums neizdosies atrast atslēgu.” [6]

Vairums konferences delegātu gan stingri turējās pie zemes, risinot jautājumu par nepieciešamību apkopot datus par, kā tobrīd šķita, strauji izsīkstošajiem pasaules energoresursu krājumiem. 1929. gadā PSK publicēja pētījumu “Pasaules spēka resursi” (*Power Resources of the World*). Darbs pie krājuma sastādīšanas bija atklājis līdzšinējās daudzās neprecizitātes resursu uzskaitē. Problēma bija ne tikai praktiska, bet arī politiska, jo raisīja bažas, ka kļūdainā statistika var tikt izmantota propagandas nolūkos. Laikposmā no 1936. līdz 1957. gadam (ar pārtraukumu kara periodā) cita pēc citas nāca klajā PSK statistikas gadagrāmatas, un arī mūsdienās objektīva datu analīze ir viens no Pasaules Enerģijas padomes darbības pamatvirzieniem.



Nacionālā Spēka komiteja 1934. gada 11. decembrī. Pirmajā rindā no kreisās: prof. Dr. ing. P. Nomals, Dr. ing. H. Zīle, prof. Dr. ing. A. Vītols, priekšsēdētājs prof. Dr. ing. M. Bīmanis, inž. meh. B. Einbergs, ģen. J. Ruškevics, inž. tehn. A. Voegedings un arh. A. Klinklavs. Otrajā rindā no kreisās: būvinž. A. Kuze, priekšsēdētāja biedrs prof. Dr. ing. K. Rezevskis, inž. elektr. K. Vējiņš, doc. K. Tormanis, sekretārs sat. ceļu inž. P. Stakle, inž. elektr. O. Leimanis, inž. tehn. A. Auziņš un inž. tehn. M. Liepiņš.

Avots: “Pasaules Enerģijas konferences Latvijas komitejas 10 gadi (1924–1934)”, Rīga, 1935



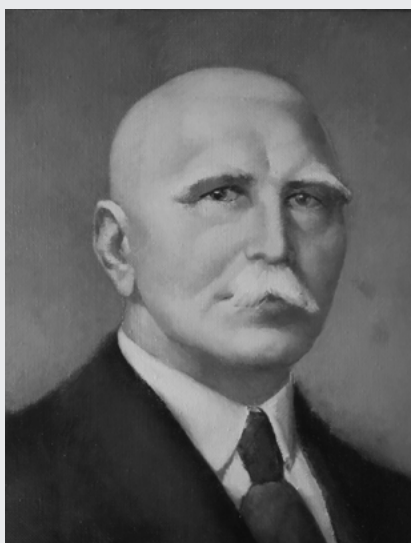
Otrās Pasaules Spēka konferences atklāšanas ceremonijā Nobela prēmijas laureāts Alberts Einšteins nolasīja referātu „Fiziskā telpa un ētera problēma”. Attēlā: Alberts Einšteins kopā ar Maksu Planku (pa kreisi) 1929. gadā

Avots: World Energy Council

Atbilstoši organizācijas garam sekmēt starpvalstu sadarbību un jaunu pārnacionālu komunikācijas tīklu attīstību, otrās Pasaules Spēka konferences delegāti 18. jūnija vakarā pēc bagātīga mielasta (bruņurupuču zupa un 6000 pudeles vīna!) baudīja iespēju piedalīties pirmajā starpkontinentālajā telefonkonferencē. Žurnāls *Electrical World* ziņoja, ka “pasaules malas tika savestas kopā”, kad Berlīnes sapulce izdzirdēja senatora Markoni balsi no Londonas un Tomasa Edisona balsi no Ņūdžersijas, kamēr PSK pirmo prezidentu lordu Derbiju dzirdēja klausītāji pat tik tālās zemēs kā Japāna, Austrālija un Jaunzēlande.

Energoresursu pieejamības un statistikas jautājumi starpkaru periodā tika apspriesti arī Latvijā, par ko liecina daudzās šai tēmai veltītās publikācijas, kas gatavotas pēc Pasaules Spēka konferenču materiāliem.

1934. gada 11. decembrī Nacionālā Spēka komiteja atskatījās uz savu desmit gadu darbību, kam par godu klajā nāca izdevums “Pasaules Enerģijas konferences Latvijas komitejas 10 gadi (1924–1934)” ar tekstu latviešu valodā un kopsavilkumu angļu valodā (Rīga, 1935). Komitejas vadītājs profesors M. Bīmanis vēlāk ziņoja, ka šī grāmata ir nosūtīta uz 26 valstīm un saņemtas atzinīgas atsauksmes.



Starpkaru periodā Pasaules Spēka konferencēs un citās sanāksmēs Latviju pārstāvēja ievērojama inženieris, Latvijas Universitātes profesors un rektors (1931–1933) **Mārtiņš Bīmanis**. Viņa vadīto organizāciju – Nacionālās Spēka komitejas un Elektriības padomes – darbība būtiski sekmēja Latvijas valsts elektrifikācijas plāna izstrādi un īstenošanu.

Mārtiņš Bīmanis dzimis 1864. gada 1. maijā Zemgalē, Lielplatones pagasta Mazverbās, zemnieku ģimenē. Beidzis Jelgavas reālskolu, viņš uzsāka būvinženiera studijas Rīgas Politehnikumā un pēc obligātā karadienesta ieguva būvinženiera vietu Maskavas pilsētas kanalizācijas nodaļā, kur viņam pavērās iespēja veidot vienu no Eiropā lielākajiem pilsētas kanalizācijas tīkliem ar notekūdeņu attīrīšanas ierīcēm.

1920. gadā M. Bīmanis atsauca Latvijas Augstskolas (vēlāk Latvijas Universitāte – LU) organizācijas padomes aicinājumam atgriezties Latvijā. Viņš aktīvi iesaistījās universitātes pedagoģiskajā un administratīvajā darbā. No 1923. līdz 1925. gadam M. Bīmanis bija prorektors saimniecības lietās, vēlāk Inženierzinātņu fakultātes dekāns, no 1931. līdz 1933. gadam – LU rektors. Profesora zinātniskā darbība pārsvarā saistījās ar sanitāro inženieriju, viņš bija piecu mācību grāmatu un vairāk nekā 110 zinātnisku rakstu autors.

Viņš arī bieži publicēja apskatus par Nacionālās spēka komitejas darbību gan pašu mājās, gan starptautiskos forumos.

Līdztekus pienākumiem universitātē un valsts un sabiedriskās organizācijās M. Bīmanis darbojās arī kā inženieris – izstrādāja pilsētu centralizētas ūdensapgādes un kanalizācijas projektus, vadīja to izbūvi Liepājā, Cēsīs, Bauskā, Daugavpilī. Viņš bija Rīgas Latviešu biedrības Zinību komisijas goda biedrs.

Mārtiņš Bīmanis miris 1946. gada 30. janvārī bēgļu gaitās Libekā, Vācijā, bet 1968. gadā urna ar pelniem guldīta dzimtas kapavietā Rīgas Meža kapos.

2014. gadā, atzīmējot bijušā rektora 150. gadskārtu, LU Bibliotēka izdeva viņam veltītu grāmatu „Profesors Mārtiņš Bīmanis: dzīve un darbs”. Krājumā iekļauts profesora Andra Krēsliņa raksts par M. Bīmaņa darbību Pasaules Enerģijas padomē tās izveides sākumposmā.

Trešā konference Vašingtonā

Jauniegtie dati pavēra vēl nebijušu ieskatu gan atsevišķu valstu, gan visas pasaules energoresursu krājumos. Tomēr šī informācija nebija tikai kaila statistika. Tā sekmēja plašākas diskusijas par elektrifikācijas raisītajām pārmaiņām sabiedrībā un ļaužu dzīvesveidā, ļāva uzburt jaunas vīzijas par drīzumā gaidāmajām sadzīves ērtībām un emancipāciju. Tā arī rosināja pretrunīgus viedokļus par energoavotu īpašumtiesībām un pārvaldību. Tāpēc, gluži likumsakarīgi, PSK pasākumi piesaistīja gan politisko aprindu, gan dažādu sociālo grupu pārstāvju uzmanību.

Trešā Pasaules Spēka konference sanāca 1936. gada septembrī Vašingtonā, un šoreiz bija pārstāvētas jau 54 valstis, dalībnieku skaitam sasniedzot trīs tūkstošus. Latvijas Nacionālo Spēka komiteju tajā pārstāvēja Latvijas sūtnis ASV **Alfrēds Bīlmanis**, kurš vēlāk ziņoja, ka līdztekus oficiālajai daļai notika arī “izbraukumi, kuru nolūks bija iepazīstināt konferences dalībniekus ar ASV un Kanādas spēkstacijām, elektrifikācijas darbībām utt.” [10]

A. Bīlmanis savā konferences apskatā norāda: „Dienas kārtībā dominēja praktiskas dabas jautājumi par to, kam dodama priekšrocība – privātiem vai sabiedriskiem resp. valsts uzņēmumiem enerģijas ražošanā.” Dažādu valstu uzskati šajā ziņā atšķīrās. Piemēram, Vācija iestājās par sabiedrības pārvaldītu elektrības un gāzes saimniecību, kamēr Francija un Polija slavēja savas lielākoties valstij piederošās energosistēmas. Jautājums par publisko un privāto partnerību iepriekš bija nonācis arī ASV prezidenta vēlēšanu degpunktā, demokrātu partijas kandidātam **Franklinam Rūzveltam** iestājoties par nepieciešamību Jaunā kursa (*New Deal*) ekonomiskās politikas ietvaros attīstīt sabiedriskos infrastruktūras projektus, tādus kā Akmens aizsprosta (tagad Hūvera aizsprosts) būvniecība. Konferences noslēguma ceremonijā 11. septembrī prezidents Rūzvelts pēc apsveikuma runas „svinīgi atvēra *Boulder Dam* slūžas, nospiezdams podziņu, kas ar elektriskiem vadiem bija tieši savienota ar vienu no turbīnām” [9], un delegāti izdzirdēja radio atskaņotās Kolorādo upes šalkas.

ASV prese ziņoja, ka konference tiecas „vienkāršot dzīvi līdz pogas nospiešanai”. Publikas apskatei cita starpā tika piedāvāti divi jaunizgudrojumi – tvaika dzinējs, ko darbināja saules enerģija, un elektriskais stenogrāfs. „Abas mašīnas,” teikts preses apskatā, „atrodas darba kārtībā un gatavojas pielikt punktu rēķiniem par ogleņiem ziemā un sagādāt sekretāri, kas nekošļās gumiju un neielaidīs pareizrakstības kļūdas.” [7] Konferences gaitā elektriskais stenogrāfs esot spējīgs pierakstīt „tuvu pie 700 000 vārdiem angļu, vācu un

spāņu valodā”. Izstādē „Spēka panorāma”, kas konferences dienās pulcēja apmeklētājus Smitsona institūtā Vašingtonā, varēja aplūkot arī citus elektroierīču paraugus, kas iemiesoja jauno „pogas nospiešanas” dzīvesveidu. Alfrēds Bīlmanis vēlāk rakstīja: “Jāpiezīmē, ka amerikāņi parasti tik viegli nemaz nerāda savus sasniegumus ārzemniekiem. Konferences dalībnieki varēja apskatīt visu, pie tam vēl lietpratēju pavadībā. Pat Edisona Institūts un visādi radio un citi tamlīdzīgi uzņēmumi plaši atvēra savas durvis.” [10] Vēstījums bija acīmredzams: lielākajai ieguvējai no šiem izgudrojumiem ir jābūt sabiedrībai. Jaunās „spēka tehnoloģijas” sāka ienākt ļaužu mājokļos, un tām vajadzēja kļūt par ikdienu.

Konferencē bija pārstāvētas arī dažādas sabiedriskās organizācijas, kas īpaši uzsvēra jaunā elektrificētā dzīvesveida sociālos aspektus. Piemēram, Sieviešu elektriskā apvienība (*Woman's Electrical Association*) aicināja iestāties par sieviešu interesēm elektrifikācijā un tādējādi atvieglot visas pasaules mājāsaimnieču slogu. Ģertrūde de Feranti (*Gertrude de Ferranti*), kuras dēls Vincents de Feranti pēckara gados kļuva par PSK starptautiskās izpildkomitejas priekšsēdētāju, mudināja paātrināt arī lauku elektrifikāciju, lai „strādnieku šķira sasniegtu jaunus augstumus, taptu labāk izglītota, labāk apmācīta,



ASV prezidents Franklins Rūzvelts iestājās par nepieciešamību Jaunā kursa (*New Deal*) ekonomiskās politikas ietvaros attīstīt sabiedriskos infrastruktūras projektus, tādus kā Akmens aizsprosta (tagad Hūvera aizsprosts) būvniecība

Avots: Wikipedia



Latvijas sūtnis ASV Alfrēds Bīlmanis konferences apskatā rakstīja: “Sevišķi interesanti bija Tennessee Valley un Boulder Dam projekti, kā arī, piem., Dr. Abbot’a saules motors. To pa konferences laiku mēģināja demonstrēt [..], bet pēdējā minūtē izkusa kāda caurulīte, un tā demonstrēšana izpalika. Aparāta galvenais smaguma punkts guļ kādā „melnā šķidrumā”. To sakarsē saules stari, kas koncentrēti ar lieliem alumīnija spoguļiem. Šķidrums iedarbina motoru, kam ir līdz ½ HP. Kaut kur saulainās zemēs tas būtu noderīgs, bet Eiropu tas var interesēt tikai kā mēģinājums – tā izteicās angļu delegāti.” [10]

Avots: World Energy Council

nonāktu labākos apstākļos”. [11] Sadarbībā ar Lauku elektrifikācijas administrāciju PSK tuvējā Virdžīnijā sarīkoja izstādi, kur publika varēja apbrīnot modernās fermas sasniegumus – ūdens sildītājus, ultravioleto staru lampas inkubatoram, ledusskapjus, ventilatorus, mīklas mīcītājus un daudzas citas ierīces fermeru roku darba atvieglošanai. Šie izgudrojumi demonstrēja „pogas nospiešanas dzīvesveida” progresu, kam vajadzēja labvēlīgi ietekmēt arī demogrāfiju un apturēt lauku iedzīvotāju masveida pārcelšanos uz pilsētām.

Visi šie jautājumi atbalsojās arī Latvijā, un šai ziņā lieli nopelni bija Nacionālajai Spēka komitejai, kuras produktīvo darbu un ieceres diemžēl pārtrauca Latvijas okupācija 1940. gadā. Otrais pasaules karš lielā mērā apturēja visas PSK organizācijas darbību, kas atsākās tikai 1945. gadā.

Pēc Latvijas valstiskās neatkarības atjaunošanas, 1992. gada martā PEP LNK organizācijas komitejas locekļi profesors **Viktors Zebergs** un profesors **Namejs Zeltnis** nosūtīja vēstuli PEP ģenerālsekretāram **Aienam Lindsijam** (*Ian Lindsay*) ar lūgumu atjaunot mūsu valsts dalību starptautiskajā institūcijā.

PEP LNK atjaunošanas sanāksme notika 1992. gada 22. aprīlī.

Patlaban šās profesionālās biedrības mērķis ir sekot autoritatīvu ekspertīzi par nacionālās enerģētikas attīstību, tās politisko un tiesisko regulējumu. Tā apvieno dažādu enerģētikas jomu – nozares uzņēmumu, akadēmiskās vides – pārstāvjus. PEP LNK biedri pārstāv Latviju gan augsta līmeņa sanāksmēs, gan pētniecības projektos un ekspertu darbgrupās, tā apliecinot mūsu piederību starptautiskajai enerģētiķu kopienai.

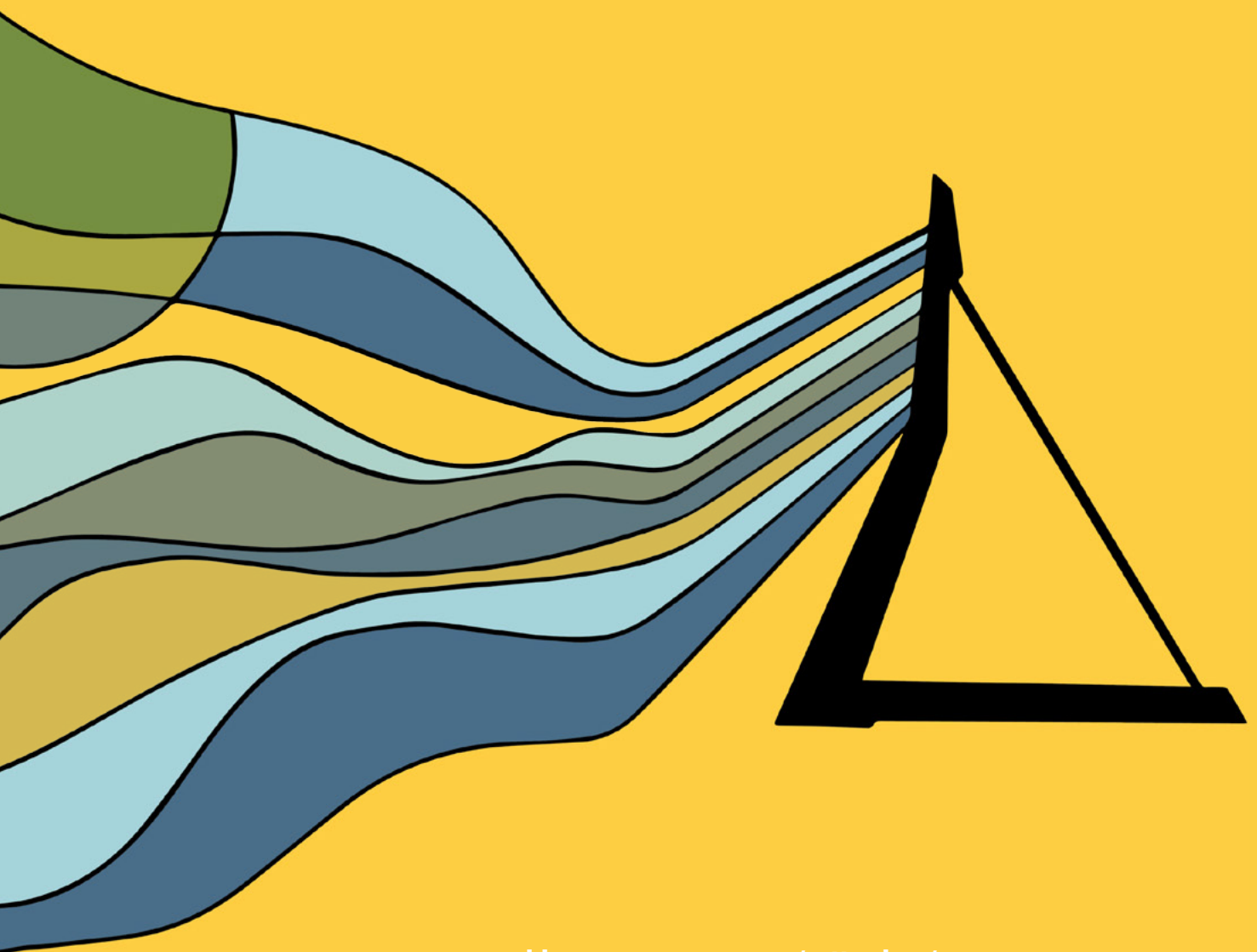
Avoti

1. Wright R. et al. A Brief History of World Energy Council. 90 Years of Energy Cooperation, 1923–2013. <https://www.worldenergy.org/centenary/our-history>.
2. Pasaules Enerģijas konferences Latvijas komitejas 10 gadi (1924–1934). Rīga, 1935. Pasaules Enerģijas konferences Latvijas komitejas izdevums: 48 lpp.
3. Stuits I., Zeltnis N. Pasaules Enerģijas padomes Latvijas Nacionālās komitejas 80 gadi (80 Years of Latvian National Committee of the World Energy Council by Ilmars Stuits and Namejs Zeltnis) //CD ENERĢIJA LATVIJAS NĀKOTNEI (ENERGY FOR THE LATVIAN FUTURE). LATVENERGO AS and World Energy Council, 2004. http://85.254.195.240/images/stories/energetika/Stuits_L.pdf http://85.254.195.240/images/stories/energetika/Stuits_E2.pdf
4. 'The World Power Conference', *Science* 60.1150 (12 September 1924), pp 237–238.
5. '4000 bewildered as Einstein speaks: Scientist before World Power Conference in Berlin traces rise of relativity theories', *The New York Times*, 17 June 1930, p 3.
6. Eddington A. In *Transactions: Second World Power Conference*, vol. XIX.
7. "Press-Button" life planned by World Power Conference', *The Telegraph Herald*, 6 September 1936, p 2.
8. Profesors Dr. ing. h. c. Mārtiņš Bīlmanis. Dzīve un darbs. LU Akadēmiskais apgāds, 2014.
9. Bīlmanis M. "Pasaules spēka konference". *Latvijas Inženieru un Tehniķu Kongresa Biroja Žurnāls*, Nr. 23/24, 1924.
10. Bīlmanis Alfr. "III pasaules enerģijas konference Vašingtonā". *Ekonomists*, Nr. 1, 1936.
11. 'English woman engineer at World Power Conference', *The Winsor Daily Star*, 18 September 1936, p 24.

WORLD ENERGY COUNCIL



**26th CONGRESS
ROTTERDAM**
22 - 25 April 2024



www.worldenergycongress.org/rotterdam/