



Enerģijas tirgu reģionā papildina Polijas–Lietuvas dabasgāzes starpsavienojums

Par spārniem:
putnu, sikspārņu un vēja turbīnu

Baltijā būtu
piemēroti mazas jaudas modulāri kodolreaktori

Latvijas vietējā ģenerācija pilnā apjomā
nodrošinājusi elektroenerģijas pieprasījumu

Kā paaugstināt
ražošanas uzņēmuma energoefektivitāti?

Enerģijas tirgu reģionā papildina Polijas–Lietuvas dabasgāzes starpsavienojums

Guntis Lūsis, AS "Latvenergo" Enerģijas vairumtirdzniecības direktors

Polijas un Lietuvas starpsavienojums GIPL (*Gas Interconnection Poland–Lithuania*) ir solis, lai reģions turpinātu pilnībā integrēties ES iekšējā enerģijas tirgū, atsakoties no Krievijas gāzes. Tas ir kļuvis vēl svarīgāks pēc Krievijas vienpusējā lēmuma pārtraukt gāzes piegādes Polijai un Bulgārijai un saskaņā ar ES nodomu neimportēt Krievijas gāzi.

2022. gada 1. maijā tika nodots ekspluatācijā dabasgāzes starpsavienojums GIPL, kas savieno Baltijas valstis un Somiju ar tālākiem tirgiem Dānijā, Nīderlandē, Norvēģijā un Vācijā, pieslēdzot tirdzniecības variantiem vēl vienu dabasgāzes piegādes ceļu un vienlaikus sekmējot enerģētikas drošumu jau plašākā Baltijas jūras valstu reģionā. Jaunais starpsavienojums GIPL ļauj piegādāt dabasgāzi abos virzienos atbilstoši tirdzniecības darījumiem — piemēram, gan no Klaipēdas sašķidrinātās dabasgāzes (SDG) Termināļa Lietuvā uz Poliju, gan arī no Svinoujsces SDG termināļa Polijā uz Baltijas valstīm un Somiju.

Reģionā nākamajos gados tiks iedarbināti jauni SDG termināļi un arī tālāki cauruļvadu savienojumi, un turpmāk GIPL izmantošanas iespējas paplašināsies, jo tirgus dalībnieki Polijā, Vācijā, Baltijas valstīs un Somijā pielietos jauno loģistikas posmu, lai paplašinātu un izveidotu piegādes darījumus atbilstoši patērētāju vajadzībām. Vairāku apgādes variantu esamība jebkuram reģionam pastiprina drošumu, tādēļ, piemēram, viena avota neplānots atslēgums īstermiņā nav kritisks, jo to aizstāj alternatīvi pieejams nākamais avots. Sabiedrības drošība un enerģijas piegādes stabilitāte tagad ir īpaši svarīga.

Pirmās dabasgāzes plūsmas pa cauruļvadu sākās jau 2022. gada 1. maijā, paredzams, ka gāzes transportēšanas jauda no Lietuvas uz Poliju nākamajos 5 mēnešos sasniegs 1,9 miljardus kubikmetru gadā (21,1 TWh/gadā), oktobrī pēc tikla modernizācijas jaudas uz Lietuvu palielināsies līdz 2,5 miljardiem kubikmetru (27,8 TWh/gadā), bet uz Poliju līdz 2 miljardiem kubikmetru (22,2 TWh/gadā). Pēc Eiropas Komisijas informācijas plašākā Baltijas enerģijas tirgus starpsavienojumu plāna ietvaros GIPL projekts sekoja *Balticconnector* (Igaunija—Somija) iedarbināšanai un Igaunijas–Latvijas starpsavienojuma attīstībai, līdz ar to visi jaunie pārvades posmi nodrošina vienotu reģionālo tirgu. Turklāt 2023. gadā ir plānota Latvijas–Lietuvas starpsavienojuma paplašināšana, un 2025. gadā gaidāmā Inčukalna pazemes gāzes krātuves modernizācija vēl vairāk paaugstinās enerģētisko drošību reģionā. Eiropas Savienības infrastruktūras plānos Baltijas reģionā ietilpst arī Baltijas valstu elektrotīklu sinhronizācija ar pārējo ES, iekšējās elektrotīkla infrastruktūras stiprināšana, starpsavienojumu uzlabošana, jo tas veicinās atjaunīgās enerģijas jaudu kāpināšanu un integrāciju reģionā.

Gādājot par planētu un domājot par iespējamiem scenārijiem nākotnē, tiek meklēti jauni risinājumi, kā esošo dabasgāzes infrastruktūru pielietot gāzēm no atjaunīgajiem un oglekļa emisiju neitrālas sintēzes avotiem. ●



Par spārniem: putnu, sikspārņu un vēja turbīnu

Dainis Kanders,

AS "Latvenergo" Vides risku un attīstības projektu vadītājs

Vēja elektrostaciju (VES) projektu izstrādes laikā viens no dabas aizsardzības jautājumiem, kas satrauc sabiedrību, ir putnu un sikspārņu aizsardzība, tādēļ svarīga ir paredzētās darbības teritoriju zinātniska apsekošana. Ornitologi un hiropterologi šobrīd veic izpēti un apsekošanu AS "Latvenergo" plānotajās VES parku teritorijās, kur iegūtie rezultāti tiks izmantoti projektu attīstības turpmākajos etapos, lai rastu optimālākos risinājumus biodaudzveidības un atjaunīgās enerģijas ražošanas līdzpastāvēšanai.

Viens no būtiskākajiem faktoriem, kas ņemams vērā VES izbūves projektu attīstīšanā, ir ietekmes uz bioloģisko daudzveidību novērtēšana. VES iespējamā ietekme uz ornitofaunu un sikspārņiem ir viena no tipiskām ar vēja parku būvniecību un ekspluatāciju saistītām ietekmēm, tādēļ AS "Latvenergo", respektējot putnu un sikspārņu dzīves vietas, jau pašā VES projekta sākumā ir noslēgusi vienošanos, piesaistot sertificētus ornitologus un hiropterologus, kas jau šopavasari uzsākuši izpēti vairākās teritorijās, lai apsektotu, ievāktu datus un novērtētu faktisko stāvokli. Tas ļaus identificēt iespējamās konfliktsituācijas un savlaicīgi plānot ietekmi mazinājošus pasākumus, lai putnu un sikspārņu sadursmju un bojāejas skaits būtu minimāls. Lauku izpētes darbi tiek veikti 6 plānotās VES teritorijās un turpināsies visu šo gadu.



Izaicinājums VES sadzīvošanai ar putnu valstību nav nekas jauns

Latvijas dabā putnu populācija ir daudzveidīga, tāpēc liels izaicinājums, plānojot VES parkus, ir sabalansēt ornitofaunas un vēja enerģijas intereses. Latvijā putnu ir daudz, un jutīgākā grupa — dienas plēsīgie putni, kā arī īpaši aizsargājami putni ir vienmērīgi izplatīti visā valsts teritorijā. Piemēram, nevienā citā Eiropas valstī nedzīvo tik daudz mazo ērgļu kā Latvijā. Latvijas populācija 2018. gadā ir novērtēta ar 4334 pāriem, kas ierindo Latviju vienā no globālās populācijas kodolteritorijām ar aptuveni 20 % pasaules populācijas īpatsvaru¹.

Saskaņā ar normatīvajiem aktiem², plānojot vēja parku, putnu aizsardzībai minimālo pieļaujamo attālumu vēja elektrostaciju izvietošanai nosaka sertificēts ornitologs IVN procesa ietvaros.

Lai mazinātu ietekmi uz savvaļas putniem gan plānošanas, gan būvniecības, gan ekspluatācijas etapos, pasaulē un Eiropā tiek testēti dažādi jauni rīki un metodes, kas varētu papildināt VES turbīnu drošības aprikojumu, mazinot sadursmes riskus. Vairākās valstīs ir izstrādāti sadursmju riska modeļi, kuros tiek izmantoti praktiskie apsekojuma dati un monitoringa dati no strādājošām VES, lai pētītu plānoto VES parku turbīnu skaita un plānojuma ietekmi, kā arī noteiktu to galīgo izvietošanu.

Piemēram, Norvēģijā tiek izstrādāti dažādi inovatīvi risinājumi: ultravioletā starojuma izmantošana, radaru un attēlu apstrādes sistēmas u.c., kas tiek testētas Smolas (*Smøla*) VES parkā³. Vairākās valstīs putnu aizsardzībai tiek izmantoti dažādi pasīvie vizuālie atbaidītāji — torņu un lāpstīņu krāsošana, dažādi zīmējumi, lai gan ir vietas ES, kur tie nav atļauti. Īsos un paredzamos laika posmos, piemēram migrācijas sezonā savu efektivitāti eksperimentos ir pierādījuši VES islaicīgās apstādīšanas metode, kas novērš putnu sadursmes un rada minimālus kopējās enerģijas ražošanas zaudējumus. Atsevišķos gadījumos izmanto video atklāšanas sistēmu *DtBird*104*, kas automātiski identificē putnus un var patstāvīgi veikt divas darbības, lai mazinātu putnu sadursmes risku — izdot aktīvas brīdinājuma skaņas un/vai apturēt turbīnu. Lai arī šeit pieminētajām tehnoloģijām ir vēl nepieciešami atsevišķi uzlabojumi, kopā ar virkni citu tehnoloģiju tās ir radītas un tiek pilnveidotas, lai pēc iespējas mazinātu VES ietekmi uz savvaļas putniem, tādējādi arvien ciešāk harmonizējot atjaunīgās elektroenerģijas ražošanu ar vidi, kurā tas tiek darīts.

No pētījumiem⁴ zināms, ka vislielākā VES ietekme uz sikspārņiem izpaužas mežmalu, ūdensteču un ūdenstilpju tuvumā, kur novērojama sikspārņu koncentrēšanās, kā arī rudens migrācijas periodā no jūlija beigām līdz oktobra sākumam (90 % gadījumu). Jāpiemin, ka sikspārņi atšķirībā no putniem, kuru bojāeja pie vēja turbīnām ir vairāk nejauša rakstura, lielākajā daļā gadījumu apzināti tuvojas VES — gan tāpēc, ka šie objekti noteiktos apstākļos piesaista kukaiņus — sikspārņu barības bāzi, gan atsevišķos gadījumos, lai izmantotu VES kā apmešanās vietu (mītni), gan, izmantojot rotoru torņus kā orientierus.

Lai novērtētu VES ietekmi uz sikspārņiem, tiek izmantotas Eiropas sikspārņu populāciju aizsardzības vadlīnijas jeb saīsināti EUROBATs⁵.

Tā kā jaunākie pētījumi norāda, ka vēja turbīnas var piesaistīt sikspārņus pat, ja sadursmju risks novērtēts kā zems, pēc VES ierīkošanas pirmos divus gadus jāveic sikspārņu monitorings un jāparedz iespēja ierobežot VES ekspluatāciju sikspārņu bojāejas vai paaugstināta bojāejas riska situācijās. Šādus pasākumus sikspārņu eksperti jeb hiropterologi iesaka arī Latvijā veikto VES parku IVN atzinumos⁶.

Lai mazinātu sikspārņu bojāejas risku, tiek ieteikts VES uzstādīt automātiski regulējamu režīmu (*bat mode*) — turbīnu darbības apturēšanu sikspārņu migrācijai nozīmīgos periodos. *Bat mode* izmantošana šobrīd ir plašāk izmantotais risinājums, taču ir arī citi efektīvi veidi, kā samazināt vēja parku potenciālo ietekmi uz sikspārņu populāciju. Aktīvi norit jaunu risinājumu meklēšana, kas atbaidītu sikspārņus, piemēram, ultraskaņas ģeneratoru izvietošana uz turbīnām — tiek radīta sikspārņiem nepatīkama, bet cilvēkiem nedzirdama augstas frekvences skaņa, lai panāktu sikspārņu izvairīšanos no vēja parkiem⁷ un jau vēja parka izbūves laikā panāktu, ka nākotnē tiktu samazināta potenciālā ietekme uz sikspārņu populāciju.

Otra metode ir kukaiņu atbaidīšana, kas padarītu rotoru mazāk interesantu sikspārņiem kā potenciālo barošanās vietu. Šos pētījumus veic ASV zinātnieki, secinot, ka ultraskaņas raidošās ierīces ir efektīvas un samazina potenciālo ietekmi uz sikspārņu populāciju vēja parku tiešā tuvumā.

VES un to saistītās infrastruktūras atbilstīga izvietošana ir loģiskākais ietekmes mazināšanas pasākums, kas ļauj izvairīties no negatīvas ietekmes ne tikai uz putniem un sikspārņiem, bet savvaļas augiem un dzīvniekiem kopumā.

Vēja enerģija uzskatāma par vienu no tīrākajiem un drošākajiem enerģijas ģenerēšanas veidiem, bet izvairīties no jebkādas ietekmes uz ornitofaunu un sikspārņiem nav iespējams, taču, veicot nepieciešamo izpēti, meklējot sekmīgākos risinājumus, t.sk. VES izvietošanu un efektīvākās tehnoloģijas, ir iespējams nodrošināt, ka vēja parku radītā ietekme ir nebūtiska un nepārsniedz saprātīgi pieļaujamo ietekmes līmeni. ●

¹BERGMANIS, U. 2019. Mazā ērgļa *Clanga pomarina* aizsardzības plāns Latvijā. Latvijas Dabas fonds, Rīga

²2013. gada 30. aprīļa MK noteikumu Nr. 240 "VISPĀRĪGIE teritorijas plānošanas, izmantošanas un apbūves noteikumi" 163. punkts

³Innovative Mitigation Tools for Avian Conflicts with wind Turbines, <https://www.nina.no/english/Research/Projects/INTACT>

⁴*Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J., Karapandža B., Kovač D., Kervyn T., Dekker J., Kepel A., Bach P., Collins J., Harbusch C., Park K., Micevski B., Minderman J. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects — Revision 2014. EUROBATs, Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATs Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp, https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no6_english.pdf

⁵Atzinumi par vēja elektrostaciju "Dobele" un "Pienava" būvniecību Dobeles un Tukuma novados ietekmes uz vidi novērtējuma ziņojumos un vēja elektrostaciju parka "Laflora" būvniecības Jelgavas novada Līvberzes pagastā ietekmes uz vidi novērtējuma ziņojumu, Vides pārraudzības valsts biroj.

⁷Sara P. Weaver, Cris D. Hein, Thomas R. Simpson, Jonah W. Evans, Ivan Castro-Arellano, Ultrasonic acoustic deterrents significantly reduce bat fatalities at wind turbines, *Global Ecology and Conservation*, Volume 24, 2020, e01099, ISSN 2351-9894, <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01099>

Baltijā būtu piemēroti mazas jaudas modulāri kodolreaktori

Māris Balodis, AS "Latvenergo" Izpētes un attīstības direktors

Saistībā ar Krievijas karu Ukrainā šobrīd īpaši aktuāli ir kļuvis energoneatkarības un enerģētiskās drošības jautājumi. Latvijai, Baltijai un Eiropai kopumā ir nepieciešams steidzīgi mazināt atkarību no Krievijas energoresursiem un dažādot energoresursu piegādes avotus. Vairākas valstis, tai skaitā mūsu kaimiņi igauņi, vēlas attīstīt mazas jaudas modulāru kodolreaktoru (MMR, angļu valodā SMR — *Small Modular Reactors*), kas mūsdienās tiek definēti kā kodolreaktors ar elektrisko jaudu no 10 līdz 300 megavatiem (MWe). Tos raksturo augstāka modularizācija, standartizācija un rūpnieciski ražotu konstrukciju izmantošana.

Kādas ir mazas jaudas modulāru kodolreaktoru priekšrocības?

Mazas jaudas modulāro kodolreaktoru visas komponentes jeb moduļus izgatavo rūpnīcās. Pēc atsevišķu moduļu izgatavošanas ir nepieciešams tikai tos transportēt un pabeigt montāžu uz vietas. Šāda tehnoloģija un darba organizācija ļauj garantēt projekta virzības paredzamību un nodrošināt būvniecības laika ekonomiju.

Starptautiskā atomenerģijas aģentūra prognozē, ka MMR īpatnējās izmaksas (EUR/kW) nepārsnieds lieljaudas kodolreaktoru izmaksas, ja tiks nodrošināta to rūpnieciska sērijveida ražošana. Tas nozīmē, ka modularizācija un sērijveida ražošana, konstrukcijas vienkāršošana, standartizācija un licencēšanas procesa harmonizācija var sniegt "sērijas efektu", kas var kompensēt MMR "mēroga efekta" trūkumus.

"Sērijas efektam" ir divas komponentes: iekārtu sērijveida ražošanas priekšrocības, samazinot vienas vienības izmaksas ar palielinātu vienību skaitu, un paaugstināta efektivitāte un rentabilitāte, izmantojot mācīšanās līknes un pieredzes atgriezenisko saiti. Var teikt, ka "mēroga efektu" sasniedz, jo palielinās būvējamo reaktoru skaits laika vienībā. Ja tiek izmantoti MMR ar mazākiem moduļiem, būtiska priekšrocība ir reaktora bloku rūpnieciskās konstrukcijas perspektīva.

Lai panāktu sērijveida rūpniecisku ražošanu, viena MMR dizaina tirgum ir jābūt pietiekami liels. Mazas jaudas modulārajos kodolreaktoros ir paredzēti izmantot pasīvos drošības elementus, pārbaudītus un sertificētus konstrukcijas elementus un novatoriskus risinājumus, kuri ļauj izvairīties no avārijas smagiem gadījumiem pat bez operatora iejaukšanās.

MMR tehnoloģijas ir piemērotas daudzām valstīm ar nelielām energosistēmām, piemēram, Baltijas valstīm. Šo tehnoloģiju galvenās priekšrocības ir:

- modulāra standartizēta pieeja, vienkāršots dizains,
- sērijveida reaktoru ražošana, izmaksu optimizācija,
- atvieglotas licencēšanas / sertificēšanas procedūras,
- īsāki būvniecības termiņi,
- vienkāršs reaktora sastāvdaļu transports līdz būvlaukumam,
- pasīvas drošības sistēmas (nav vajadzīga elektroapgāde),
- piemērotība ne tikai elektroenerģijas, bet arī siltumenerģijas un ūdeņraža ražošanai,
- samazināta aktīvās zonas izkušanas varbūtība,
- minimāla ietekme uz vidi,
- ļoti neliela nekontrolētas kodolmateriālu izplatīšanās iespēja.

Protams, MMR uzstādīšana atomelektrostacijās (AES) īpašniekus un operatorus neatbrīvo no pienākuma nodrošināt drošu AES ekspluatāciju, kā arī rūpēties par radioaktīvu atkritumu utilizāciju un izmantotās kodoldegvielas uzglabāšanu.

Daudzsološais GE-Hitachi BWRX-300

Šobrīd viens no daudzsološākajiem MMR ir ASV un Japānas kopuzņēmuma GE-Hitachi (GEH) izstrādātais vāroša ūdens kodolreaktors BWRX-300. Tā ir BWR tehnoloģijas desmitā paaudze, kas evolucionējusi no lieljaudas (1590 MW) kodolreaktora. BWRX-300 ir ESBWR mērogota versija, tā elektriskā jauda ir tikai 300 MW, bet reaktora siltuma jauda 870 MW. Kanādas uzņēmums Ontario Power Generation (OPG) ir izvēlējies BWRX-300 kā savu nākošo atomelektrostaciju. Tai jābūt gatavai 2028. gadā.

Arī mūsu kaimiņi — Igaunijas energokompānija Fermi Energia — ļoti uzmanīgi vēro OPG progresu ar pirmā BWRX-300 kodolreaktora projekta realizāciju, jo plāno kļūt par otro šī reaktora izmantotāju pasaulē. Fermi Energia tika dibināta 2019. gadā, lai realizētu MMR projektu Igaunijā. Tā apvieno 1300 domubiedrus,



mazus un lielus investorus (tajā skaitā Vattenfall, Tractebel Engineering), kā arī sadarbības partnerus (Fortum, GE-Hitachi, Rolls-Royce u. c.). Līdz 2022. gada aprīlim Fermi Energia spējusi piesaistīt investīcijas gandrīz četrus miljonus EUR apmērā.

Izmantojot šos līdzekļus, ir veikti apjomīgi projekta sagatavošanas darbi. Piesaistot vietējos un ārzemju konsultantus, veikti vairāki pētījumi, tostarp par AES tirgus perspektīvām, sociālekonomiskajiem aspektiem, iespējamajām SMR tehnoloģijām, to licencēšanu un sertificēšanu, AES izvietošanas variantiem, kodoldrošību u. c. Projektam saņemts politiskais atbalsts gan valsts, gan pašvaldību līmenī. Tika piesaistīta investoru un dažādu starptautisku organizāciju uzmanība, kā arī apmācīti vietējie speciālisti.

Fermi Energia Igaunijas MMR plāno būt valsts ziemeļu piekrastē. Šobrīd ir apzinātas divas iespējamās būvlaukuma vietas: Kunda un Liganuze. Sākotnēji AES ar diviem BWRX-300 bija plānots uzbūvēt līdz 2035. gadam, taču saskaņā ar koriģēto projekta laika grafiku Igaunijas MMR pirmo energobloku 300 MW ekspluatācijā ir paredzēts nodot jau 2032. gadā, bet līdz 2035. gadam vēl vienu šādu energobloku, sasniedzot kopējo jaudu 600 MW.

Polijai arī ir grandiozi AES sektora attīstības plāni. Ir paredzēta gan klasisko lieljaudas AES, gan MMR būvniecība. Lieljaudas AES būvniecību ir uzdots organizēt jaunai valsts kompānijai *Polskie Elekrownie Jadrowe*, kas ir dibināta 2021. gada aprīlī, pārņemot projektus, kurus iepriekš attīstīja PGE. Paredzēts uzbūvēt AES energoblokus ar kopējo uzstādīto jaudu vismaz 6000 MW, nākotnē to palielinot līdz 9000 MW. Pirmo energobloku ekspluatācijā plānots nodot jau 2033. gadā, nākamajiem energoblokiem sekojot ik pēc diviem gadiem.

Vairākas Eiropas pašas nav paziņojušas par MMR būvniecību, tomēr tās citīgi seko notikumu attīstībai. Ja Kanādā un Igaunijā notikumi attīstīsies tā, kā plānots, tad šīs tehnoloģijas varētu parādīties arī pat tādās valstīs, kur iedzīvotāji kādreiz ir balsojuši par AES slēgšanu.

MMR tehnoloģijas

Saskaņā ar SAEA un Ekonomiskās sadarbības un attīstības organizācijas 2021. gada izdevumu "Mazas jaudas modulārie kodolreaktori: izaicinājumi un iespējas" MMR tehnoloģijas var iedalīt piecās kategorijās:

- viena bloka MMR - AES veido viens vai daži MMR energobloki ar jaudu 300-470 MW (katrs). Izmanto vispārārtzītas vieglā ūdens kodolreaktoru tehnoloģijas un konvencionālo kodoldegvielu;
- vairāku moduļu MMR - AES veido vairāki moduļi (no 2 līdz 12) ar elektrisko jaudu no 50 līdz 170 MW (katrs). Izmanto vieglā ūdens kodolreaktoru tehnoloģijas;
- mobilie / transportējamie MMR, tajā skaitā peldošie reaktori — tos paredzēts viegli pārvietot no vienas vietas uz otru. Izmanto vieglā ūdens kodolreaktoru tehnoloģijas;
- ceturtais paaudzes (Gen IV) MMR — izmanto inovatīvas, tajā skaitā ātro neitronu, kodolreaktoru tehnoloģijas. Ietver daudzas koncepcijas, kuras pēdējos gados ir pētījis Ceturtās reaktoru paaudzes starptautiskais forums (GIF);
- mikromodulārie reaktori (mMMR) — konstrukcijas, kuru jauda ir mazāka par 10 MWe, bieži vien spēj darboties daļēji autonomi un ar uzlabotu transportējamību salīdzinājumā ar lielākiem MMR. Izmanto plašu tehnoloģiju klāstu, tostarp ceturtais paaudzes tehnoloģijas. MMR galvenokārt ir paredzēti darbībai ārpus tikla attālās vietās. ●

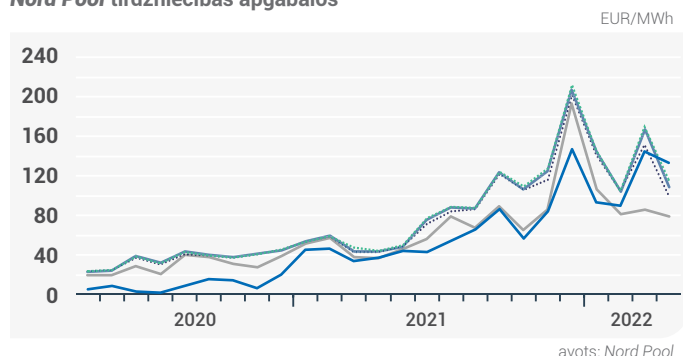
Latvijas vietējā ģenerācija pilnā apjomā nodrošinājusi elektroenerģijas pieprasījumu

Karīna Viskuba, AS "Latvenergo" tirdzniecības analītiķe

- Nord Pool sistēmas un Baltijas elektroenerģijas cenas samazinās
- Hidroloģiskā situācija ietekmējusi elektroenerģijas nākotnes cenu pieaugumu
- Ģenerācija Latvijā noseigusi 113 % no elektroenerģijas patēriņa apjoma
- Daugavas pietece turpina pieaugt
- Energo produktu cenas nedaudz samazinās

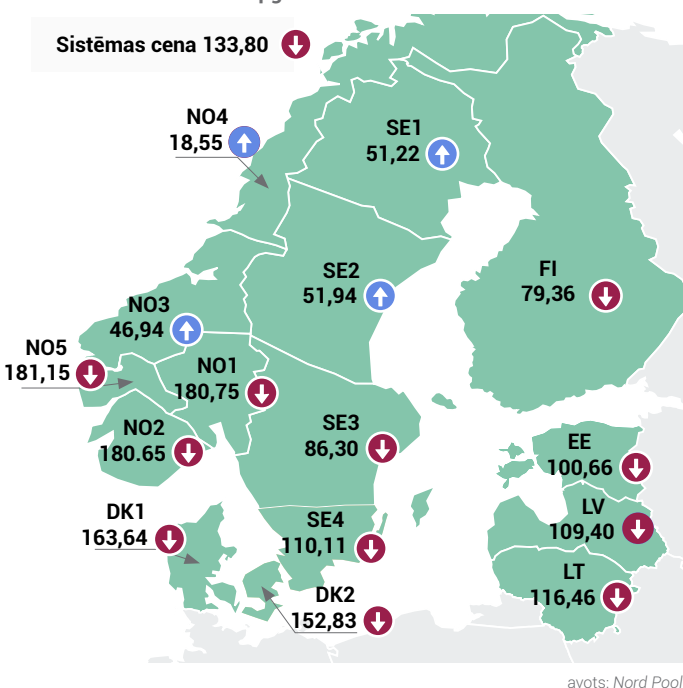
Lai gan aprīlī elektroenerģijas cenām Nord Pool reģionā bija vērojama dažāda tendence, tomēr Nord Pool sistēmas, kā arī Baltijas tirdzniecību apgabalu cenas samazinājās. Nord Pool sistēmas cena bija 133,80 EUR/MWh, kas, salīdzinot ar iepriekšējo mēnesi, samazinājās par 8 %. Aprīlī vidējā elektroenerģijas cena Lietuvā kritās par 32 % līdz 116,46 EUR/MWh. Igaunijā aizvadītajā mēnesī tā bija 100,66 EUR/MWh un saruka par 33 % pret marta cenu. Latvijā aprīlī elektroenerģijas cena kritās par 35 % līdz 109,40 EUR/MWh. Atšķirībā no pārējām Baltijas valstīm Latvijā ģenerācija par 13 % pārsniedza elektroenerģijas patēriņu. Aizvadītajā mēnesī ikstundu cenu amplitūda Baltijā svārstījās no 5,00 EUR/MWh līdz 295,43 EUR/MWh.

1. attēls. Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas Nord Pool tirdzniecības apgabalos



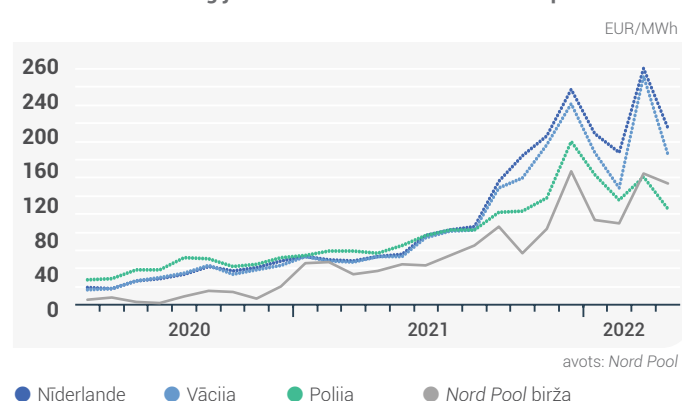
● Somija ● Igaunija ● Latvija ● Lietuva ● Nord Pool birža

2. attēls. Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas aprīlī Nord Pool tirdzniecības apgabalos



Viens no faktoriem, kas sekmēja elektroenerģijas cenu lejupslīdi, ir Nord Pool reģiona patēriņa samazinājums par 2 % pret iepriekšējā gada aprīli un par 11 %, salīdzinot ar martu, ko veicināja siltāki laikapstākļi reģionā. Turklāt energo produktu kontraktu cenas aizvadītajā mēnesī nedaudz samazinājās, dabasgāzes cenai sārūkot par 20 %, ogļu — par 4 %, un naftai — par 3 %. Ziemeļvalstu hidrorezervuāru aizpildījuma līmenis arī aprīlī saglabājās 7 % zem normas robežas. Tajā pašā laikā aprīlī Ziemeļvalstīs vēja staciju izstrāde samazinājās par 25 %, salīdzinot ar iepriekšējo mēnesi, tomēr Baltijas valstīs tā pieauga par 52 % pret marta datiem. Tikmēr enerģijas plūsmas no Zviedrijas SE4 tirdzniecības zonas uz Baltiju samazinājās par 13 %, un plūsmas no Somijas samazinājās par 11 %.

3. attēls. Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas Eiropas valstīs



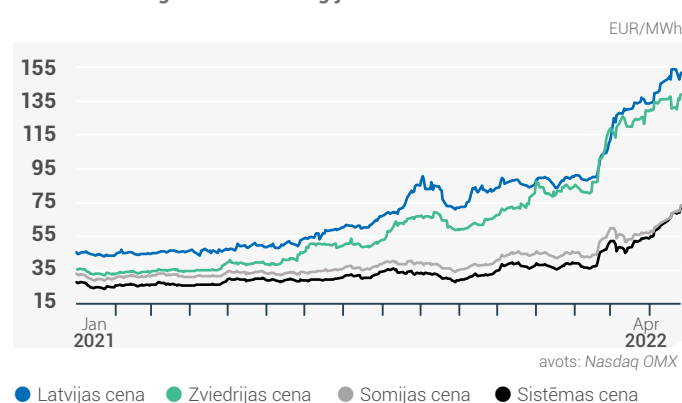
Hidroloģiskā situācija ietekmējusi elektroenerģijas nākotnes cenu pieaugumu

Aprīlī elektroenerģijas nākotnes kontraktu sistēmas cenas palielinājās, lai gan Latvijas cenu izmaiņas bija mazāk izteiktas. Nākotnes kontraktu cenu pieaugumu galvenokārt noteica Ziemeļvalstu hidrobalances līmeņa samazinājums no -7,1 TWh aprīļa sākumā līdz -14,7 TWh zem normas robežas mēneša beigās sausāku laikapstākļu dēļ. Turklāt energo produktu un oglekļa emisijas kvotu tirgos valda nenoteiktība un augsts cenu svārstīgums.

Aizvadītajā mēnesī sistēmas nākamā mēneša kontrakta (Nordic Futures) cena bija 105,93 EUR/MWh, kas pieauga par 13 % pret iepriekšējo mēnesi. Aprīlī 2022. gada 3. ceturkšņa sistēmas kontrakta cena kāpa vidēji par 29 % līdz 82,45 EUR/MWh, mēnesī noslēdzot pie nedaudz augstāka līmeņa — 87,00 EUR/MWh. Līdzīga tendence bija arī 2023. gada sistēmas kontraktam, kas pieauga par 25 % un bija 62,59 EUR/MWh, un aprīlā beigās kontrakts noslēdzās ar 72,50 EUR/MWh.

Latvijas nākamā mēneša kontrakta cena aprīlī palika iepriekšējā līmenī un bija 184,74 EUR/MWh, noslēdzot mēnesi pie zemāka līmeņa — 164,40 EUR/MWh.

4. attēls. 2023. gada elektroenerģijas futures cenas



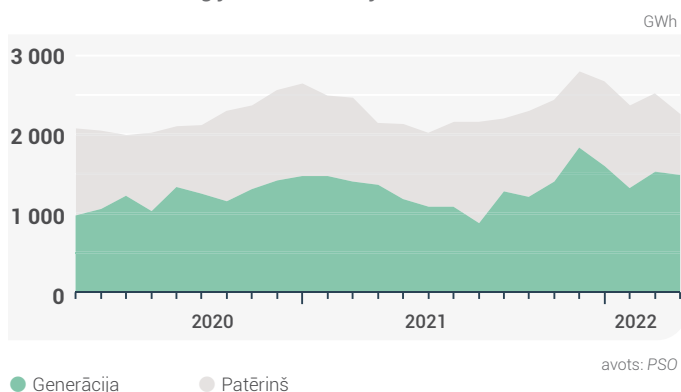
Aizvadītajā mēnesī Latvijas 2022. gada 3. ceturkšņa kontrakta cena noslidēja par 1 % un vidēji bija 187,96 EUR/MWh. Tajā pašā laikā Latvijas nākamā gada kontrakta cena pieauga par 13 % līdz 143,91 EUR/MWh, aprīļa beigās noslīdzoties ar 151,95 EUR/MWh.

Ģenerācija Latvijā nosegusi 113 % no elektroenerģijas patēriņa apjoma

Baltijas kopējais elektroenerģijas patēriņš aprīlī bija 2 254 GWh, kas pieauga par 5 %, salīdzinot ar šo periodu gadu iepriekš. Tikmēr Latvijā aizvadītajā mēnesī elektroenerģijas patēriņš samazinājās par 3 % līdz 561 GWh. Tajā pašā laikā Igaunijā aprīlī elektroenerģijas patēriņš pieauga par 7 %, patērējot 687 GWh elektroenerģijas. Lietuvā izmantotās elektroenerģijas apjoms bija 1 007 GWh, kas ir kāpums par 8 %, salīdzinot ar iepriekšējā gada aprīļa datiem.

Aprīlī Baltijā tika izstrādātas 1 477 GWh elektroenerģijas, kas ir par 3 % mazāk nekā martā. Tajā pašā laikā saražotās elektroenerģijas apjoms Latvijā kāpa par 42 %, salīdzinot ar iepriekšējo mēnesi, un tika saražotas 636 GWh elektroenerģijas. Tikmēr Igaunijā izstrādes apjoms kritās par 27 % un bija 487 GWh. Arī Lietuvā elektroenerģijas izstrāde samazinājās par 14 %, salīdzinot ar marta datiem, un tika saražotas 354 GWh elektroenerģijas.

5. attēls. Elektroenerģijas balance Baltijā



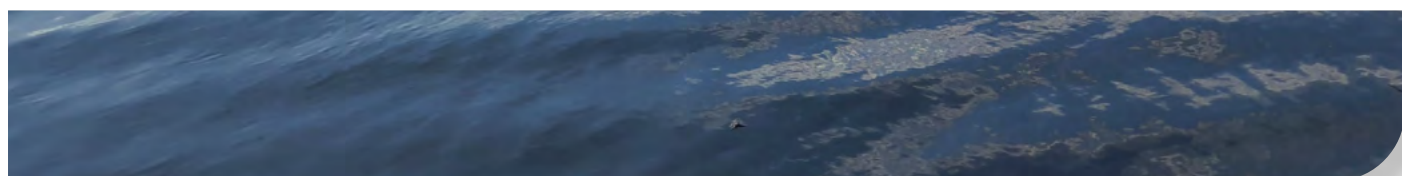
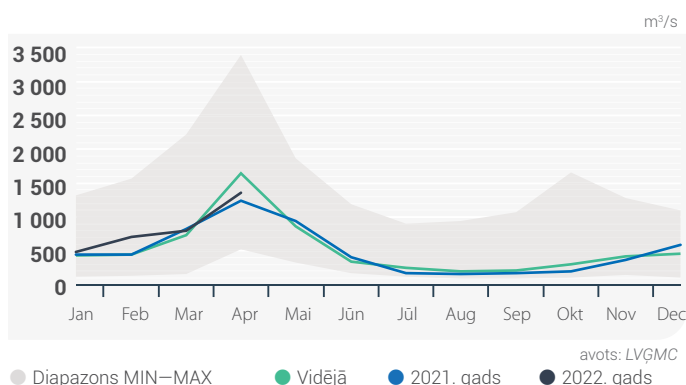
Aizvadītajā mēnesī kopējās izstrādes attiecība pret elektroenerģijas patēriņu Baltijā, salīdzinot ar martu, pieauga līdz 66 %. Aprīlī Latvijā šī attiecība pieauga un veidoja 113 %, tikmēr Igaunijā šis īpatsvars samazinājās līdz 71 %, Lietuvā ģenerācijas attiecība pret patēriņu nedaudz samazinājās un bija 35 %.

Daugavas pietece turpina pieaugt

Arī aprīlī Daugavas pietece turpināja pieauguma tendenci un bija par 72 % lielāka nekā martā, kā arī par 10 % lielāka nekā šajā periodā gadu iepriekš. Tomēr šogad aprīlī tai neizdevās pārsniegt daudzgadu vidējo līmeni, aizvadītajā mēnesī paliekot par 17 % zem tā ar vidēji 1 360 m³/s.

Latvenergo hidroelektrostacijās aizvadītajā mēnesī tika saražotas 555 GWh elektroenerģijas, kas ir kāpums par 58 %, salīdzinot ar marta datiem, turklāt aprīlī

6. attēls. Ūdens pietece Daugavā, vidēji mēnesī



izstrāde bija par 10 % lielāka nekā šajā periodā 2021. gadā. Tikmēr Latvenergo termoelektrostacijās tika saražotas 9 GWh elektroenerģijas, kas ir par 77 % mazāk nekā attiecīgā periodā gadu iepriekš, lai gan par 27 % vairāk nekā martā. Latvenergo TEC zemo izstrādi noteica ne vien augsta HES izstrāde, bet arī TEC 2-2 energobloka nepieejamība apkopes darbu dēļ.

Energo produktu cenas nedaudz samazinās

Aprīlī jēlnaftas nākotnes kontrakta *Brent Crude Futures* cena samazinājās par 3 % un vidēji bija 105,92 USD/bbl, mēnesi noslīdzot ar 109,34 USD/bbl.

Jēlnaftas kontrakta cenas nelielu samazinājuma tendenci veicināja naftas pieprasījuma samazinājums Ķīnā — pasaules otrajā lielākajā naftas patērētājvalstī — ar Covid-19 saistīto ierobežojumu dēļ. Turklāt bažas radīja arī iespējamā ekonomikas lejupslīde visā pasaulē. Tikmēr Eiropas Komisija plāno sešu mēnešu laikā aizliegt Krievijas jēlnaftas importu. Opec+ atbilstoši sākotnējam plānam turpina palielināt naftas ieguves apjomu par 0,4 Mbb/dienā.

Aprīlī ogļu nākamā mēneša kontrakts (*API2*) samazinājās par 4 %, salīdzinot ar marta datiem, un bija 297,24 USD/t. Mēneša beigās kontrakts noslīdzās pie zemāka līmeņa — 260,00 USD/t.

ES valstis ir nolēmušas pārtraukt Krievijas ogļu importu no šī gada 10. augusta, kas līcis tirgus dalībniekiem aktīvi meklēt alternatīvus piegādes avotus, uzkrājot tirgu, ko pastiprināja arī Ķīnas pieņemtais lēmums par ogļu importa nodokļa samazinājumu no 1. maija. Lai gan mēneša griezumā ogļu cenas tomēr nedaudz samazinājās, ko galvenokārt noteica šī brīža intensīvās ogļu piegādes, pieaugoši Eiropas ogļu krājumi un aktīvi piedāvājumi no Krievijas.

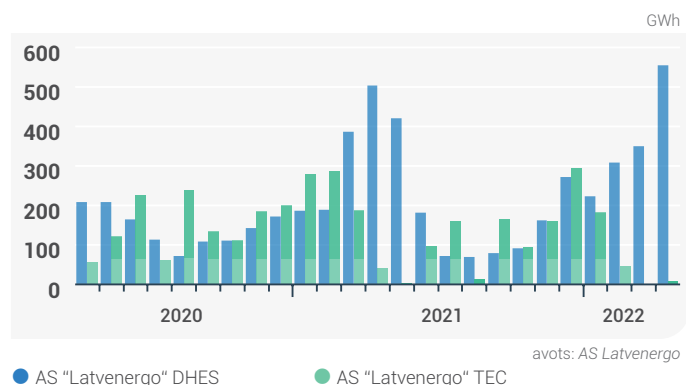
Aizvadītajā mēnesī dabasgāzes nākamā mēneša kontrakta (*Dutch TTF*) cena bija svārstīga, lai gan mēneša griezumā tā kritās par 20 % līdz 102,84 EUR/MWh, aprīļa nogalē noslīdzoties ar 100,14 EUR/MWh.

Dabasgāzes vidējās cenas lejupslīdi aprīlī veicināja dabasgāzes patēriņa samazinājums siltāku laikapstākļu dēļ. Turklāt sašķidrinātās dabasgāzes (SDG) imports uz Eiropu aizvadītajā mēnesī saglabājās augstā līmenī. Pēc *Gas Infrastructure Europe* datiem Eiropas dabasgāzes krātuvju aizpildījuma līmenis sāka pieaugt, pret iepriekšējo mēnesi palielinoties par 7 % punktiem, un aprīļa beigās bija 33 % no krātuvju kopējās jaudas. Aprīlī dabasgāzes cenas ietekmēja arī ikgadējie plānotie apkopes darbi Norvēģijā, kuru rezultātā bija samazināta Norvēģijas dabasgāzes ieguve un eksports. Tajā pašā laikā jaunu uztraukuma vilni tirgū radīja Krievijas gāzes piegāžu apturēšana uz Bulgāriju un Poliju, jo šīs valstis atteicās norēķināties rubļos.

Aprīlī Eiropas oglekļa emisiju kvotu (*EUA Futures*) Dec.22 kontrakta cena pieauga par 8 % un bija 81,22 EUR/t. Mēneša beigās kontrakts noslīdzās ar 84,45 EUR/t.

Viens no faktoriem, kas ietekmēja kvotu Dec.22 kontrakta cenu pieaugumu, bija *EUA* tirgus zema likviditāte garāku Lieldienu brīvdienu dēļ. Turklāt kvotu cenu uzturēja arī ziņas par iespējamu ES atjaunīgo energoresursu mērķa pastiprināšanu. Lielāku kvotu pieprasījumu aprīlī veicināja arī iekārtu emitēto kvotu apjomu norakstīšana par iepriekšējo gadu. Kopumā oglekļa emisiju kvotu cenas arvien vairāk tiek pakļautas makroekonomiskiem apstākļiem. ●

7. attēls. Latvenergo saražotais elektroenerģijas apjoms



Kā paaugstināt ražošanas uzņēmuma energoefektivitāti?

Sagatavots *Elektrum* Energoefektivitātes centrā

Svārstīgās energoresursu cenas, neprognozējami globālie apstākļi un Eiropas zaļais kurss arvien vairāk ietekmē ikviena uzņēmuma ikdienu, jo īpaši ražošanas uzņēmumu, kuros lielu daļu no energoresursu patēriņa veido tieši ražošanas procesi. Par to, kā veidojas šī brīža elektroenerģijas cenas un kā paaugstināt uzņēmuma energoefektivitāti, varēja uzzināt *Elektrum* Energoefektivitātes centra 27. aprīļa vebinārā, kurā eksperti stāstīja, kādi tehnoloģiskie risinājumi ir pieejami ražošanas procesu energoefektivitātes paaugstināšanai, kā uzņēmēji, sadarbojoties ar zinātniekiem un citiem uzņēmumiem, var samazināt energoresursu patēriņu un ietekmi uz vidi, un kāds atbalsts pieejams uzņēmējiem.

Kas ietekmē enerģijas tirgu?

Elektroenerģijas cena ir cieši saistīta ar situāciju enerģētikas tirgū kopumā. To būtiski ietekmē citu enerģijas avotu cenu izmaiņas, jo elektroenerģijas ieguvei tiek izmantoti ne vien atjaunīgie resursi, bet arī fosilais kurināmais. Tieši šī iemesla dēļ savu apskatu par situāciju enerģijas tirgū sniedza AS "Latvenergo" vecākais tirdzniecības analītiķis **Oļegs Rukšāns** par situāciju dabasgāzes tirgū.

Speciālists skaidroja, ka no 2021. gada janvāra līdz 2022. gada maijam dabasgāzes cenu pieaugums ir no 16,24 eiro par megavatstundu līdz 103,33 eiro par megavatstundu. Cenu izmaiņas ietekmējuši vairāki notikumi — augsts pieprasījums pēc dabasgāzes Āzijā un zemi piegādes apjomi uz Eiropu, zemāka atjaunīgo energoresursu izstrāde, zemāks dabasgāzes krātuvju aizpildījums Eiropā un, protams, Krievijas iebrukums Ukrainā. Brīžos, kad dabasgāzes cenas sasniedz maksimumus, elektroenerģijas ražošana no dabasgāzes ir neizdevīga. Eiropā ir visai daudz staciju, kas ražo elektroenerģiju no oglekļa, taču būtiski augusi arī ogļu cena — no 66,96 ASV dolāriem par tonnu 2021. gada janvārī līdz 303,13 dolāriem par tonnu 2022. gada maijā. Šīs izmaiņas izraisīja straujš pieprasījuma kāpums Ķīnā, ogļu piegāžu traucējumi no Kolumbijas, Krievijas, Indijas un Austrālijas, ES noteiktais ogļu embargo no Krievijas, kā arī tas, ka īstermiņa ogļu piegāžu iespējas ir izsmeltas. Tāpat šajā laikā trīskāršojusās arī jēlnaftas cenas no 43,98 dolāriem par barelu līdz 112,46 dolāriem par barelu, kas saistīts ar situāciju globālajā ekonomikā un bažām par nākotni.

Energoresursu cenu izmaiņas neizbēgami ietekmēja Latvijas elektroenerģijas nākotnes kontraktu cenu. Ja 2021. gada janvārī tā bija 47,9 eiro par megavatstundu, tad 2022. gada maijā tā būs 191,81 eiro par megavatstundu.

Palīdz sadarbība ar zinātniekiem

"Ir neloģiski vispirms pirkt pogu un tikai pēc tam meklēt tai kažoku," skaidroja **Dagnija Blumberga** no RTU Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūta, ar to domājot, ka vispirms jāizveido loģiska un pamatota enerģijas izlietošanas sistēma, kas ļauj ražošanu padarīt pēc iespējas efektīvāku. Un tieši šajā jomā var palīdzēt zinātnieki, piedāvājot inovācijas.

Ir iespējamas trīs sadarbības formas. Pirmā — zināšanu tieša pārnese, piemēram, iemācoties netērēt vairāk enerģijas nekā tas patiešām nepieciešams visdažādākajos līmeņos. Turklāt tā var enerģijas patēriņu samazināt pat par 20 %. Par 5 — 10 % samazinājums iespējams pat bez ieguldījumiem. Otrā forma — inovāciju komercializācija.

RTU zinātnieki, piemēram, patentējuši sistēmu, kā izmantot centrālās siltumapgādes sistēmas atlikumus, ko tieši neizmanto ražošanā. Pārdota licence termoeļļas ražošanai no mežizstrādes atlikumiem. Pašlaik tiek sakārtota dokumentācija, lai varētu komercializēt miglas aparātu, kas paredzēts dūmgāzu attīrīšanai pēc granulā un citas biomasas mazas jaudas katliem, ļauj atgūt siltumu no dūmgāzēm un arī ūdeni. Miglas aparāta licenci paredzēts pārdot izolē. Atsakoties no dabasgāzes, šāda ierīce būs nepieciešama ekoloģisko prasību ievērošanai un cieto daļiņu emisijas samazināšanai. Un tā ir tikai daļa no projektiem.

Trešā forma — trešās puses finansējums inovāciju izstrādei. Tiek noslēgts līgums par RTU zinātnieku ieguldījumu, zinātnieki analizē procesus uzņēmumā un ekoeffektivitāti, kā arī piedāvā risinājumus resursu patēriņa samazināšanai. Pēc tam uzņēmums realizē zinātnieku ieteikumus.

Energoanalītika. Ko tā piedāvā uzņēmumam?

AS "Latvenergo" Klientu piedāvājumu attīstības vadītājs **Lauris Džeriņš** iepazīstināja ar iespējām, ko piedāvā portāls *elektrum.lv*, lai analizētu savus elektroenerģijas patēriņa paradumus. Pārdomāti biznesa lēmumi vienmēr ir balstīti uz precīziem un laicīgi iegūtiem datiem. Ar jauno *Energo analītiku* rīku var pārskatīt un salīdzināt savā pārvaldībā esošo uzņēmumu elektroenerģijas patēriņu visiem objektiem, veidot individualizētas atskaites, kas palīdzēs saprast kur un kā tiek izlietojama enerģija, saskatīt tendences, prognozēt nākotnes patēriņu un izmaksas.



Pieejami patērēja dati pa objektiem, mēnešiem, dienām, stundām, pa objektu grupām. Ir filtrēšanas un grāmatzīmju iespējas, piemēram, patērēja grafiki ar objektu patēriņu salīdzināšanu, vairāki līgumi un uzņēmumu grupas vienā grafikā, salīdzināms neierobežots skaits objektu, iespēja izveidot savas atskaišu sagataves, tās lejuplādēt xls formātā.

Jauno rīku var atrast, ielogojoties portālā *elektrum.lv*, sadaļas *Mani pārskati* apakšsadaļā *Viedo skaitītāju patēriņa pārskats*.

Kur meklēt finansiālo atbalstu uzņēmuma energoefektivitātes celšanai?

Uz šo jautājumu atbildi sniedza valsts attīstības finanšu institūcijas *ALTUM* uzņēmumu energoefektivitātes daļas eksperts **Arnis Dzalbs**.

ALTUM ar energoefektivitātes uzlabošanu saprot, piemēram, novecojuša manuāla apkures katla nomainīšanu uz jaunu un automātisku, kas darbojas daudz efektīvāk, ļaujot ilgtermiņā ietaupīt ievērojamus līdzekļus. Manuāla kokapstrādes procesa aizvietošanu ar automatizētu iekārtu, kas ļauj ietaupīt elektroenerģiju, darba algas, remonta un apkopes izdevumus, izdevumus par degvielu. Dārzu siltumnīcas modernizāciju, nomainot plēvi un LED gaismas moduļus. Daļēju pāreju uz LED gaismekļiem pašvaldībās, saules paneļu ieviešanu uzņēmumos, ražošanas ēkas modernizāciju, pārejot uz LED, siltinot un nomainot apkuri un citas līdzīgas aktivitātes.

ALTUM finansējums ir pieejams četros lielos blokos: 1) energoefektivitāte (iekārtu modernizācija; rekuperācija; siltumapgāde), 2) atjaunīgā enerģija (saule; vējš; koģenerācija; biomasas), 3) zaļās ēkas (rekonstrukcija; jaunbūves) un 4) ilgtspējīgs transports (elektrotransports; biogāze; koplietošana kā serviss).

ALTUM piedāvāto aizdevumu uzņēmumu energoefektivitātei un ilgtspējai būtiskākie nosacījumi ir aizdevums līdz 5 miljoniem eiro un līdz 90 % no projekta kopsummas, ko gan ietekmē ļoti daudzi aspekti. Termiņš — no 5 līdz 15 gadiem, draudzīgi procentu nosacījumi atjaunīgās enerģijas ieguvei, samazinātas nodrošinājuma prasības. Aizdevums ir pieejams, ja uzņēmums piedalās citās atbalsta programmās, iegūstot līdzekļus idejas īstenošanai, var tikt finansēta lietotās iekārtas iegāde.

Tāpat *ALTUM* piedāvā aizdevumus energoservisa kompānijām, kas citiem sniedz energopakalpojumus, piemēram, nodrošinot citiem uzņēmumiem siltumapgādi, ventilāciju vai apgaismojumu. Arī šajos gadījumos aizdevums ir līdz 5 miljoniem eiro un līdz 90 % no projekta kopsummas, ir iespēja veidot klientu portfeli, kā nodrošinājums kalpo finanšu plūsma, pieejams *ALTUM* speciālistu atbalsts projektu realizācijai.

Plānots, ka no 2022. gada jūnija būs pieejami granti energoefektivitātes izpētei, sedzot līdz 85 % no izpētes izmaksām. Paredzēts vienkāršs pieteikšanās process, uzņēmumu esošās infrastruktūras energoauditu izstrāde, tehniski ekonomisko pamatojumu sagatavošana nākotnes uzlabojumiem.

Kā izmantot reaktīvās jaudas kompensācijas sistēmas?

SIA "Energolukss" valdes loceklis **Miķelis Caunītis** skaidroja, ka viena no iespējām, kā ietaupīt elektroenerģiju, ir uzstādīt reaktīvās jaudas kompensācijas sistēmas. Tas samazina "nelietderīgo" strāvu lietotāja elektrolīnijas un citos elektroapgādes sistēmas elementos. Tādējādi ir iespējams uzstādīt mazākas jaudas iekārtas (transformatorus, komutācijas aparātus, kabelus ar mazāku šķērssriegumu), tiek samazināts sprieguma kritums elektrolīnijās, samazināti zudumi kabeļos, citos elektroapgādes sistēmas elementos, samazināta siltuma radītā elektroapgādes sistēmas elementu novecošanās, uzlabota sprieguma kvalitāte — samazināti stāvas un sprieguma kropļojumi.

Reaktīvo enerģiju rada elektrodzinēji, transformatori, īpaši, ja nestrādā ar nominālo jaudu, kondicionēšanas un saldēšanas iekārtas, sūkņi, luminiscentais un LED apgaismojums, IT infrastruktūra. Šīs jaudas nodošana tīklā izmaksā četras reizes vairāk nekā maksā patērētā jauda. Lai saprastu, ko nepieciešams kompensēt, jāveic mērījumi. Taču rūpnieciskajiem patērētājiem vispirms jāpievērš uzmanība saviem rēķiniem, kuros atspoguļota saņemtā vai nodotā reaktīvā jauda.

Enerģijas datu analīze un pielietošana

Par to, kā digitalizēt un efektīvi pārvaldīt uzņēmumu resursus skaidroja SIA "Intellify" valdes loceklis RTU asociētais profesors **Andris Krūmiņš**.

A. Krūmiņš uzsēva, ka "Intellify" piedāvātā sistēma ļauj ātri atklāt un novērst neatbilstības enerģijas patēriņā.

"Intellify" ir pašu spēkiem Latvijā izveidota platforma, pie kuras, pieslēdzot visu izmantoto resursu skaitītājus, klimata un tehnoloģisko sensoru datus lietotājs spēj redzēt visus ēkā notiekošos procesus vienkopus. Pati platforma analizē datus un informē par to, ka notiek kas "aizdomīgs", kam jāpievērš uzmanība," tā Andris Krūmiņš.

Ar monitoringa sistēmas palīdzību iespējams efektīvi samazināt nelietderīgo enerģijas patēriņu. Vairāk nekā 40 % no saražotās enerģijas tiek patērēts ēkās. Lielāko daļu no tā patērē apkures, ventilācijas, gaisa kondicionēšanas iekārtas. Apgaismojuma iekārtas patērē ap 16 % enerģijas. Savukārt ražošanas ēkās daudziem patērētājiem nav atgriezeniskās saites par patēriņa atbilstību slodzēm. Turklāt publiskajās ēkās ietaupīt enerģiju ir daudz vieglāk nekā ražošanai domātajās ēkās.

Analizējamie dati tiek sūtīti uz drošu serveri analīzei, un tiem var piekļūt datu īpašnieks. Patērēja dati tiek glabāti pie klienta esošā vai "Intellify" piedāvātā FTP serverī. Ir iespēja veidot neatkarīgas atskaites tehniskajam personālam vai arī individualizētas atskaites.

Izglītojoši vebināri *Elektrum* Energoefektivitātes centrā

Elektrum Energoefektivitātes centrs ar vairāk nekā 24 gadus uzkrāto pieredzi izglīto par daudzveidīgiem risinājumiem energoefektivitātes paaugstināšanā, regulāri rīkojot bezmaksas vebinārus un pasākumus, sniedzot konsultācijas. ●

Ikvienam interesentam – bezmaksas izglītojoši vebināri



Visi vebināra materiāli ikvienam ir pieejami elektrum.lv/seminari sadaļā "Semināru arhīvs".



25. maijā

Vai Tavs nākamais auto būs elektrisks?

Pieteikties vebināram elektrum.lv/pasakumi

Pievienojiet jaunu vērtību – energoefektivitāti!



elektrum