



Jaunas atjaunīgo resursu jaudas
mazinās elektroenerģijas tirgus cenu

Elektroenerģijas cenu
rekordu gads

Elektroenerģijas cenas
sasniedz jaunas virsotnes

Akceleratora Future Hub
programmā Latvenergo izstrādā trīs projektus

Kā nodrošināt
mūsdienīgu un energoefektīvu darba vidi?

Latvijas zinātnieki
saņem Gada balvas enerģētikā

Jaunas atjaunīgo resursu jaudas mazinās elektroenerģijas tirgus cenu

Guntars Balčūns,
AS "Latvenergo" valdes priekšsēdētājs

2021. gads parādīja, ka esam iemācījušies savu ikdienu un uzņēmuma vadību nodrošināt arī pandēmijas apstākļos. Notikumi enerģētikā ir bijuši dinamiski, un šogad esam ieguldījuši lielu darbu, lai nākotnē kļūtu energoneatkarīgāki un ražošanā izmantotu atjaunīgos energoresursus.

Eiropas mērogā ļoti nozīmīgs notikums enerģētikā ir diskusija par klimatneitralitātes mērķu sasniegšanu ar zaļā kursa palīdzību. Maijā sekmīgi notikusi Latvenergo zaļo obligāciju emisija norāda, ka zaļā ražošana ir svarīga jau šobrīd un ka tā sniedz gan ieguvumus sabiedrībai, gan arī paver mums jaunas izaugsmes iespējas. Investori ir mūsu sadarbības partneri, kas vēlas savu naudu ieguldīt ilgtspējīgas attīstības projektos. Tās ir vienotas vērtības un apzināta rīcība, lai saudzētu dabu, ko vēlamies saglabāt nākamajām paaudzēm.

Rudenī esam izstrādājuši Latvenergo jauno stratēģiju nākamajam periodam, kurā nozīmīga vieta ir atjaunīgo energoresursu jaudas palielināšanai. Vēja enerģijas izmantošana ir viens no ekonomiski efektīvākajiem risinājumiem, kas nestu labumu. Īpaši svarīgi tas ir šobrīd, kad piedzīvojam elektroenerģijas jaudu deficītu Latvijā un Baltijā, kā arī ļoti augstas cenas elektroenerģijas tirgū. Ir svarīgi attīstīt jaunas atjaunīgo resursu jaudas, lai stiprinātu mūsu neatkarību no energoresursu importa un cenu svārstībām. Savā jaunajā stratēģijā nākamajam periodam esam paredzējuši dubultot atjaunīgo energoresursu jaudas, redzot, ka modernu vēja staciju tehnoloģiju izmaksas pēdējos gados ir strauji pazeminājušās, un šobrīd iespējams jaunas stacijas būvēt bez speciāliem atbalsta mehānismiem.

2020. gadu noslēdzām ar ziņām par piedzīvotām zemām elektroenerģijas cenām un kritumu patēriņa rādītājos. Taču 2021. gadā redzam pretējus notikumus, kādus, visticamāk, neparedzēja neviens, enerģētikas tirgū negaidīti un vienlaicīgi sakrita visi faktori, kas ietekmē cenu kāpumu. Augsto cenu pieaugumu izjūt gan mājsaimniecības, gan uzņēmumi Latvijā, Baltijā un arī Eiropā. Visaptveroša tendence ir augošais pieprasījums, jo ekonomiskā darbība ir atjaunojusies un arī Latvijā patēriņš nesamazinās.

Mūsu AS "Latvenergo" ražošanas virzienā šajā gadā ekspluatācijā ir nodoti divi lieli objekti: TEC-2 siltumakumulācijas tvertne, un novembrī pēc rekonstrukcijas arī Aiviekstes hidroelektrostacija, kuras jauda palielināta līdz 1,46 MW.

Eiropas Savienības zaļā kursa politika dalībvalstīs stimulē elektromobilitātes attīstību un visas ar to saistītās aktivitātes. AS "Latvenergo" šai virzienā gadu noslēgs ar 84 pieslēgvietām vairākās uzlādes vietās, jo uzlādes pakalpojuma ērtums un pārklājums ir svarīgi aspekti, lai mūsu autoparku nomainītu elektroautomašīnas.

2021. gadā bija raksturīgs pieaugošs Elektrum Solārais pakalpojuma pieprasījums un interese par to gan iedzīvotāju, gan lielu uzņēmumu vidū kā Latvijā, tā arī Lietuvā un Igaunijā. Šobrīd, kad piedzīvojam rekordaugstas elektroenerģijas cenas, tas klientiem ir īpaši svarīgi. Noslēgto saules paneļu un saules parku daļu pārdošanas līgumu skaits Baltijā turpina pieaugt. Kopumā 2021. gadā noslēgti

vairāk nekā 800 jauni līgumi, kas ir par 79 % vairāk nekā attiecīgajā periodā pērn. Kopējā *Latvenergo* koncerna mazumtirdzniecības klientiem uzstādītā saules paneļu jauda Baltijā pārsniedz 9 MW, tādējādi *Latvenergo* ir viens no vadošajiem šī pakalpojuma sniedzējiem Baltijā. 3/4 no kopējās jaudas ir uzstādītas klientiem ārpus Latvijas.

Ir gandarījums, ka šī gada straujo notikumu ritējumā klienti ir uzticīgi un izmanto *Elektrum* pakalpojumus, kā arī mēs ar savu kompetenci varam palīdzēt un sniegt piemērotākos risinājumus. ●

2022. gadā novēlu mūsu klientiem veiksmi un labus panākumus uzņēmējdarbībā!

Elektroenerģijas cenu rekordu gads

Rodika Prohorova, AS "Latvenergo" vecākā tirgus analītiķe

Energoresursu cenas kāpušas visā Eiropā jau no šī gada maija, un tas turpinās arī decembrī. Ražošanas un piegādes traucējumi līdz ar augsto elektroenerģijas pieprasījumu un strauja ziemas iestāšanās tikpat strauji kāpina cenu, un 2021. gads iekļūs elektroenerģijas tirgus vēsturē ar lielākajiem cenu rekordi pēdējo 10 gadu laikā. Baltijas valstīs elektroenerģijas cena šī gada novembrī bija trīs reizes augstāka par vidējo cenu visā tirgus pastāvēšanas laikā.

Elektroenerģijas cenu kāpums 2021. gadā ir novērojams ne tikai Baltijas un Ziemeļvalstu reģionā, bet arī citās Eiropas valstīs. Kopš 2010. gada augstākā *Nord Pool spot* mēneša vidējā elektroenerģijas cena tika novērota šī gada septembrī 86,01 EUR/MWh, turklāt novembrī vidējā mēneša elektroenerģijas cena atkārtoti pieauga līdz 84,05 EUR/MWh. Tomēr cenu kāpumu var redzēt arī decembrī, sasniedzot arvien jaunus cenu "griestus", tām pieaugot līdz pat divām reizēm.

Novembrī arī Eiropas valstu elektroenerģijas krīzes sekas var redzēt cenu līmeņos, kādi iepriekš nebija pieredzēti. Piemēram, Polijā novembra vidējā elektroenerģijas cena *Nord Pool* biržā bija 109,82 EUR/MWh, kas ir visaugstākā cena, kopš Polija pievienojusies *Nord Pool* biržai šī gada februārī. Novembrī vēsturiski augstākās elektroenerģijas cenas bija Vācijā — 176,15 EUR/MWh, Nīderlandē — 186,25 EUR/MWh, un Francijā — 217,06 EUR/MWh. Lielbritānijā augstākā mēneša cena bija septembrī — 220,94 EUR/MWh, tomēr jau novembrī tā bija 218,29 EUR/MWh, atkal pietuvojoties rekordaugstai atzīmei. Decembrī šīs cenas turpina kāpt tādā pašā tempā.

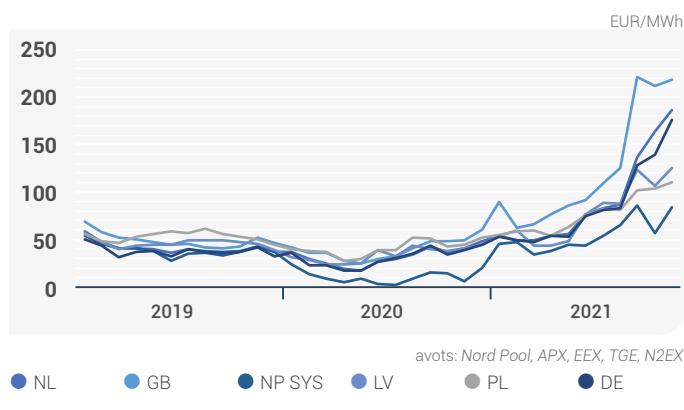
Savukārt Baltijā kopš elektroenerģijas tirgus atvēršanas augstākā vidējā elektroenerģijas cena novērota šī gada novembrī, kur Latvijā tā sasniedza 125,39 EUR/MWh, Lietuvā — 127,82 EUR/MWh, savukārt Igaunijā 116,78 EUR/MWh. Novembra beigās, iestājoties vēsākiem laikapstākļiem, pieaugot pieprasījumam, elektroenerģijas cenas, kas jau bija augstā līmenī, joprojām turpināja kāpt.

Ja vērtē šī gada vidējās nedēļas cenas, tad jāsap, kopš gada sākuma Baltijas valstīs tās pieauga 4 reizes, kur vienoti elektroenerģijas cenas bija 39,54 EUR/MWh, un novembra pēdējā nedēļā vidēji 157,06 EUR/MWh. Tajā pašā laikā *Nord Pool* sistēmas cena kāpa, kāpums pat 5 reizes no 24,50 EUR/MWh līdz 122,93 EUR/MWh novembra beigās, turklāt decembrī elektroenerģijas cenas vēl turpināja savu kāpumu.

Ziemas sākums elektroenerģijas cenām ir bijis pilns ar izaicinājumiem. Gaisa temperatūra reģionā bija zem normas, tādēļ reģionā strauji kāpa elektroenerģijas pieprasījums, vienlaikus novērota vēja izstrādes nepietiekamība, kā arī rekordaugstas dabasgāzes, ogļu un emisiju kvotu cenas. Visi minētie procesi izraisa elektroenerģijas ražošanas izmaksu sadārdzinājumu. Šobrīd laikapstākļi spēlēs būtisku lomu elektroenerģijas patēriņā, un tas ietekmēs pieprasījumu. Šajos apstākļos arī energoresursu cenu tālāka attīstība būs atkarīga no tā, cik liels būs sagaidāmais energoresursu pieprasījuma pieaugums un cik stabils būs tās piegādes, kā arī elektroenerģijas ražošanas pieejamās jaudas ne tikai Baltijā un Ziemeļvalstīs, bet arī visā Eiropā.

Jau šobrīd var redzēt, ka Eiropas elektroenerģijas cenas decembrī turpina kāpt. Tuvāko nedēļu laikapstākļi, Francijas atomelektrostaciju darbība, Krievijas ikdienas gāzes piegādes un Ķīnas ogļu politika noteiks, vai cenas nākotnē turpinās kāpt vēl augstāk. ●

Attēls. Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas Eiropā



Elektroenerģijas cenas sasniedz jaunas virsotnes

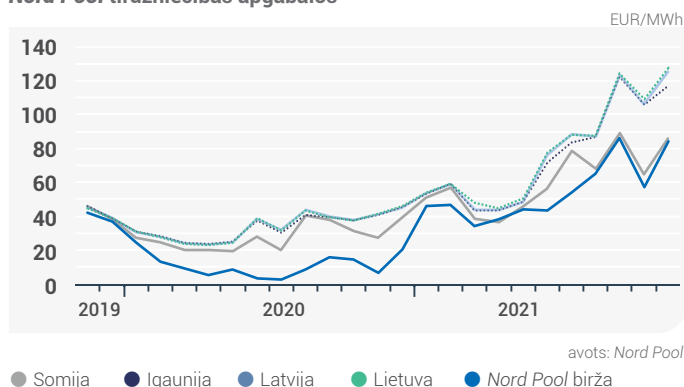
Karīna Viskuba,

AS "Latvenergo" Tirdzniecības daļa, tirdzniecības analītiķe

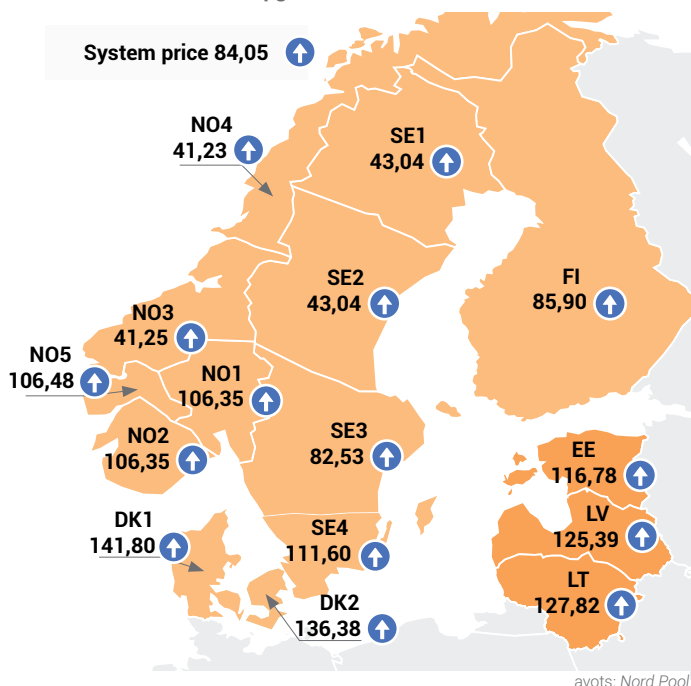
- Novērota vēsturiski augstākā *Nord Pool* sistēmas cena
- Ziemeļvalstu hidrobalances rādītājs pasliktinās
- Ģenerācija Baltijā nosegusi 57 % no kopējā elektroenerģijas patēriņa apjoma
- Daugavas pieteice 13 % zem daudzgažu vidējā līmeņa
- Eiropas emisiju kvota ieņem atšķirīgu virzienu no energoproduktu cenām

Novembrī vidējā mēneša *Nord Pool* sistēmas cena bija 84,05 EUR/MWh, kas pieauga par 47 %, salīdzinot ar oktobri. Baltijas reģionā visaugstākā cena bija Lietuvā — 127,82 EUR/MWh, kas ir kāpums par 17 %, salīdzinot ar mēnesi iepriekš, un šis bija jauns cenas rekords. Latvijā elektroenerģijas cena pieauga par 18 % līdz 125,39 EUR/MWh, sasniedzot vēsturiski augstāko robežu. Tomēr līdz ar vēsiem laikapstākļiem jau šobrīd Baltijā decembrī var novērot cenu lēcieni, kas ir līdz pat divām reizēm augstāks nekā novembrī, sasniedzot jaunus cenu griestus.

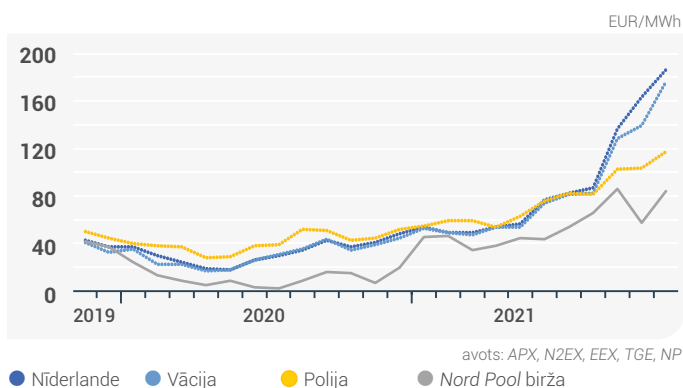
1. attēls. Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas *Nord Pool* tirdzniecības apgabalos



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



3. attēls. Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas Eiropas valstīs



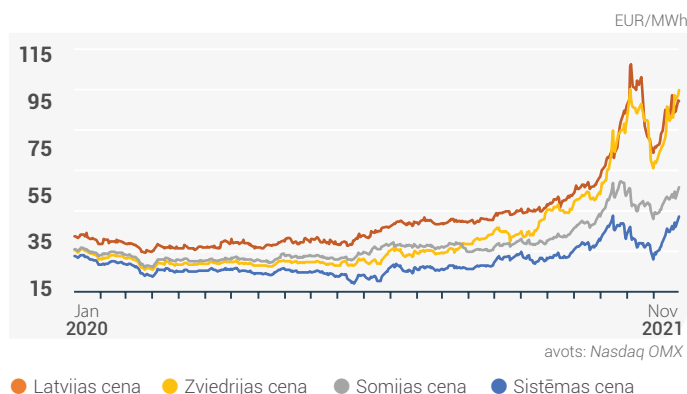
Novembrī mēneša Nord Pool sistēmas cena bija 84,05 EUR/MWh, kas pieauga par 47 %, salīdzinot ar oktobri, un sasniedza jaunu vēsturiski augstāko līmeni. Arī Baltijas reģionā elektroenerģijas cenas uzstādīja jaunus rekordus. Visaugstākā cena Baltijas reģionā bija Lietuvā — 127,82 EUR/MWh, kas ir kāpums par 17 %, salīdzinot ar mēnesi iepriekš. Latvijā elektroenerģijas cena pieauga par 18 % līdz 125,39 EUR/MWh. Tikmēr Igaunijā mēneša vidējā cena bija 116,78 EUR/MWh, kas ir par 11 % vairāk nekā oktobrī. Baltijā ikstundu cenu amplitūda svārstījās no 1,47 EUR/MWh līdz 421,87 EUR/MWh.

Vēlāki laikapstākļi aizvadītajā mēnesī veicināja elektroenerģijas pieprasījuma pieaugumu Nord Pool reģionā par 5 %, salīdzinot ar iepriekšējā gada novembri. Tajā pašā laikā arī elektroenerģijas ģenerācijai bija vērojams pieaugums par 9 %, salīdzinot ar 2020. gada novembri, kā arī kāpums par 11 % pret šī gada oktobri. Aizvadītajā mēnesī elektroenerģijas cenu pieaugumu sekmēja tas, ka aptuveni par 12 % samazinājās vēja staciju izstrāde, salīdzinot ar mēnesi iepriekš. Normalizēties nokrišņu daudzums Skandināvijā vairs neveicināja hidrorezervuāru aizpildījuma pieaugumu, tas palika oktobra līmenī jeb par 7 % zem novembra normas. Cenu kāpumu novembrī ietekmēja arī enerģijas plūsmas, kuras no Somijas samazinājās par 14 %, plūsmas no Zviedrijas SE4 tirdzniecības apgabala bija par 16 % mazākas, un no Krievijas tās kritās par 42 %, salīdzinot ar mēnesi iepriekš.

Ziemeļvalstu hidrobalances rādītājs pasliktinās

Aizvadītajā mēnesī sistēmas nākotnes kontraktu cenām kopumā bija augoša tendence, tikmēr Latvijas nākotnes kontraktiem bija raksturīgs samazinājums. Viens no faktoriem, kas noteica cenas, bija Ziemeļvalstu hidrobalances līmenis, kas mēneša sākumā bija -3,7 TWh, novembra beigās nokritot līdz -9,5 TWh zem normas. Ietekmi uz elektroenerģijas nākotnes kontraktu cenu svārstībām atstāja arī tendences energoproduktu tirgū.

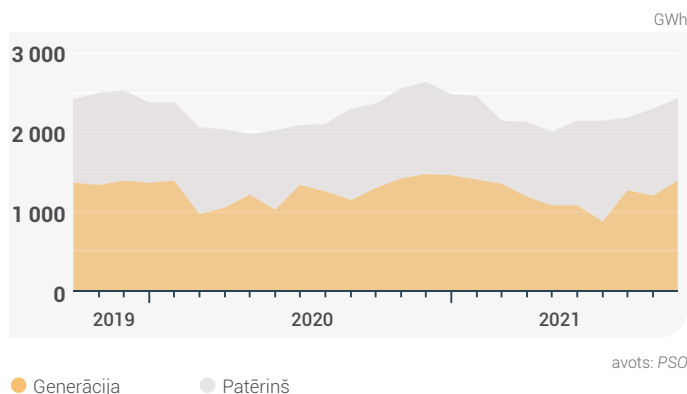
4. attēls. 2022. gada elektroenerģijas futures cenas



Aizvadītajā mēnesī sistēmas decembra nākotnes kontrakta (Nordic Futures) vidējā cena bija 75,28 EUR/MWh, kas pieauga par 9 %, mēnesi noslēdzot ar ievērojami augstāku cenu — 121,50 EUR/MWh. Līdzīga tendence bija 2022. gada 1. ceturkšņa sistēmas kontraktam, kas kāpa par 9 % līdz 70,57 EUR/MWh. 2022. gada sistēmas kontrakta vidējā cena bija 41,62 EUR/MWh, kas pieauga par 5 %, salīdzinot ar iepriekšējo mēnesi.

Novembrī Latvijas un sistēmas elektroenerģijas nākotnes kontraktu tendences atšķīrās. Latvijas novembra nākotnes kontrakta cena samazinājās par 6 % līdz 124,04 EUR/MWh, tomēr mēneša beigās cena strauji uzkāpa līdz 197,63 EUR/MWh. Latvijas 2022. gada futures kontrasts mēneša laikā samazinājās par 10 % līdz 97,64 EUR/MWh, mēnesi noslēdzot pie augstākās cenas — 109,00 EUR/MWh.

5. attēls. Elektroenerģijas balance Baltijā



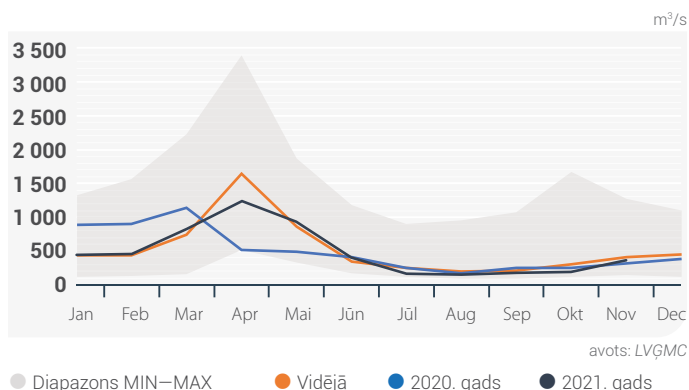
Ģenerācija Baltijā nosegusi 57 % no kopējā elektroenerģijas patēriņa apjoma

Aizvadītajā mēnesī patēriņš Baltijā pieauga par 3 %, salīdzinot ar 2020. gada novembri, un kopā tika patērēta 2 441 GWh elektroenerģijas. Latvijā novembrī elektroenerģijas patēriņš kāpa par 3 %, un tika patērēta 621 GWh, salīdzinot ar šo periodu iepriekšējā gadā. Igaunijā patērētais elektroenerģijas apjoms oktobrī bija 745 GWh, kas pieauga par 4 %. Aizvadītajā mēnesī Lietuvā tika patērēts par 3 % vairāk elektroenerģijas — 1075 GWh nekā iepriekšējā gada novembrī.

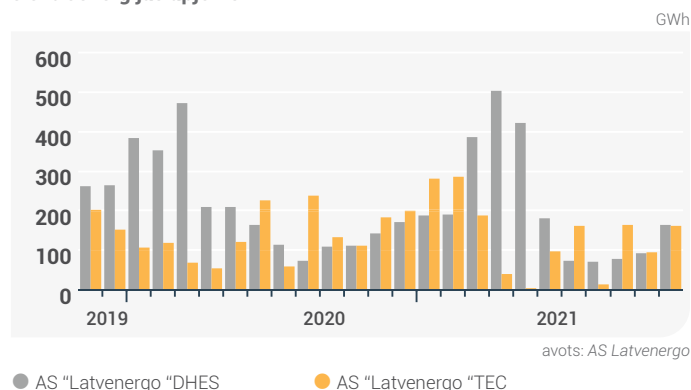
Novembrī Baltijā kopā tika saražotas 1 394 GWh elektroenerģijas, ražošanas apjoms pieauga par 7 %, salīdzinot ar šī periodu gadu iepriekš, kā arī kāpa par 16 % pret oktobra rezultātiem. Latvijā aizvadītajā mēnesī elektroenerģijas izstrāde bija 422 GWh, kas pieauga par 56 %, salīdzinot ar oktobri, tomēr bija par 7 % mazāka nekā 2020. gada novembrī. Igaunijā elektroenerģijas izstrāde bija 619 GWh, kas pieauga par 15 % pret oktobri un bija par 48 % lielāka nekā iepriekšējā gada novembrī. Tajā pašā laikā Lietuvā aizvadītajā mēnesī elektroenerģijas izstrāde kritās par 17 % pret 2020. gada novembra datiem, kā arī bija par 11 % mazāka nekā oktobrī, un kopā tika saražotas 353 GWh.

Aizvadītajā mēnesī izstrādes attiecība pret elektroenerģijas patēriņu Baltijā pieauga, salīdzinot ar oktobri, un veidoja 57 %. Latvijā novembrī ģenerācijas attiecība pret mēneša patēriņu pieauga līdz 68 %, Igaunijā šis rādītājs pieauga līdz 83 %, savukārt Lietuvā tas samazinājās un veidoja 33 %.

6. attēls. Ūdens pietece Daugavā, vidēji mēnesī



7. attēls. Daugavas HES un Latvenergo TEC saražotais elektroenerģijas apjoms



Daugavas pietece 13 % zem daudzgadu vidējā līmeņa

Pēc LVĢMC datiem kopējais nokrišņu daudzums Latvijā novembrī bija 33 % virs 1991—2020. gada mēneša normas un 28 % virs 1981.-2010. gada mēneša normas. Daugavas pietece novembrī palielinājās gandrīz divkārt, salīdzinot ar oktobri, līdz vidēji 364 m³/s, tomēr ar to nebija pietiekami, lai pārsniegtu daudzgadu vidējo līmeni, no kura pietece aizvadītajā mēnesī atpalika par 13 %.

AS "Latvenergo" hidroelektrostacijās novembrī tika saražotas 163 GWh elektroenerģijas, kur izstrādes apjomi kāpa par 79 %, salīdzinot ar oktobri, kā arī bija par 15 % lielāki nekā iepriekšējā gada novembrī. Elektroenerģijas izstrāde AS "Latvenergo" termoelektrostacijās pieauga par 72 % pret oktobra rezultātiem, tomēr bija par 13 % mazāka nekā 2020. gada novembrī, un aizvadītajā mēnesī tika saražotas 160 GWh elektroenerģijas. Latvenergo TEC izstrādes apjoma pieaugumu galvenokārt noteica tirgus pieprasījums, kā arī TEC 2-2 enerģbloka pieejamība pēc apkopes darbu pabeigšanas oktobra beigās.

Novembrī Eiropas emisiju kvotu cenai jauni rekordi

Aizvadītajā mēnesī Brent Crude Futures jēlnaftas nākotnes kontrakta cenas bija svārstīgas, mēneša griezumā bija 80,85 USD/bbl. Novembra beigās kontrakts noslīdēja zemākā līmenī un noslēdzās ar cenu 70,57 USD/bbl.

Novembra sākumā Ķīna atbrīvoja benzīna un dīzeldegvielas rezerves, lai palielinātu piedāvājumu, tādā veidā panākot naftas cenas samazinājumu. Tajā pašā laikā Opec+ neattaisnoja tirgus dalībnieku cerības un, lai arī bija vairāki piedāvājuma palielināšanas aicinājumi, palika pie sākotnējā plāna. Lai ierobežotu enerģijas izraisīto inflāciju, novembra otrajā pusē ASV apsvera naftas rezervju atbrīvošanu, kas veicināja naftas cenas samazinājumu. Novembra beigās jēlnaftas cenas samazinājās, kad Eiropu skāra ar ceturto Covid-19 vilni saistītie ierobežojošie pasākumi, kā arī jauna Covid-19 paveida strauja izplatšanās pasaulē.

Ogļu nākotnes kontrakts (API2 Coal Futures Front month) novembrī samazinājās par 31 % līdz 136,33 USD/t, mēnesi noslēdzot ar 111,10 USD/t.

Aizvadītajā mēnesī ogļu cenu ietekmēja vairāki notikumi Ķīnā. Kopš 2015. gada novērota augstākā iekšzemes ogļu iegūšana, otrs faktors ir paziņojums par plānoto cenu griestu noteikšanu iekšzemes ogļu cenām. Turklāt, lai nodrošinātu ogļu krājumus ziemas patēriņam, Ķīna atvieglāja neoficiālos aizliegumus ogļu importam no Austrālijas. Lai arī cenas īstermiņā stabilizējušās, globālajā ogļu tirgū joprojām pastāv bažas par piegāžu traucējumiem, dabasgāzes cenu kāpumu un gaidāmo patēriņa pieaugumu ziemas sezonā.

Novembrī dabasgāzes nākotnes kontrakta (Dutch TTF) cenas bija svārstīgas, kur vidējā mēneša cena bija 81,31 EUR/MWh, kas ir gandrīz 6 reizes lielāks kāpums kopš iepriekšējā gada cenas novembrī, kad tā bija 13,89 EUR/MWh.

Aizvadītajā mēnesī dabasgāzes cenas bija izteikti svārstīgas, ko galvenokārt noteica mainīgās gāzes plūsmas no Krievijas un Norvēģijas. Dabasgāzes cenu ietekmēja arī bažas par jauna Covid-19 varianta izplatības ietekmi uz pasaules ekonomiku. Turklāt bija par 2 % lielāks sašķidrinātās dabasgāzes imports uz Eiropu, salīdzinot ar oktobri, pieaugot pieprasījumam, dabasgāzes krātuvju aizpildījuma līmenis mēneša nogalē samazinājās līdz 68 % no kopējās jaudas un bija par 20 % zemāks nekā iepriekšējā gadā. Turklāt, samazinoties gaisa temperatūrai visā Eiropā, pieauga dabasgāzes izņemšana no krātuvēm, kas ir signāls cenu kāpumam arī decembrī. Kopā ar mainīgajām piegādēm dabasgāzes cena decembrī jau sasniedza jaunu rekordu, pietuvojoties 130 EUR/MWh līmenim un turpina strauju augšupeju.

Eiropas emisiju kvotu (EUA Futures) Dec.21 kontrakta cena mēneša griezumā vidēji pieauga par 11 % līdz 66,12 EUR/t.

Novembrī Eiropas emisiju kvotu cena sasniedza jaunu vēsturiski augstāko cenas rekordu — 75,37 EUR/t, kopš novembra sākuma strauji palielinoties par vairāk nekā 32 %. Šādu pieaugums notika pēc ANO Klimata pārmaiņu konferences (COP26), kā arī Vācijas jaunās valdības iniciatīvas par kvotu cenu grīdas noteikšanu vismaz 60 EUR/t. Emisijas kvotu cenu kāpums turpinājās arī decembrī pēc prognozēm par aukstākiem laikapstākļiem, pieauga arī elektroenerģijas izstrāde dabasgāzes un ogļu stacijās, tādējādi cenu līmeni prognozējot ap 80 EUR/t. ●



Akceleratora *Future Hub* programmā *Latvenergo* izstrādā trīs projektus

Decembrī akceleratora *Future Hub* programmā AS "Latvenergo" komandas demonstrēja trīs projektus, kurus īstenoja kopā ar jaunuzņēmumiem: TEC-2 digitālo rīku operatīvajam personālam, kā arī elektroauto uzlādes staciju un ventilācijas iekārtu pārvaldīšanu energosistēmas elastības nodrošināšanai.

No papīra formāta uz digitālu risinājumu TEC-2

Darba grupas pārstāvis Artūrs Čeirāns, HES tehniskās daļas Elektrostaciju ekspluatācijas uzraudzības inženieris, stāsta, ka galvenais mērķis un uzdevums jaunuzņēmumam bija esošo risinājumu, kas šobrīd tiek uzturēti papīra formātā, aizstāt ar viedo risinājumu, kas atvieglotu gan operatīvā personāla, gan inženiertehniskā personāla plānotās iekārtu apskates, lai nodrošinātu apskates laikā veikto mērījumu un konstatēto novērojumu izsekojamību. Starp vairākiem jaunuzņēmumiem izvēlējamies atbilstošāko — *Industrial Analytics*, ar kuru sadarbojamies, lai rezultātā sagatavotu praktisku *demo* piemēru.

Darba grupa sadarbībā ar jaunuzņēmumu programmā sagatavoja praktisku *demo*, kas balstīts TEC-2 ražotnē un konkrētos apgaitas uzdevumos, ko šobrīd veic TEC-2 operatīvais personāls. Katram apgaitas darba uzdevumam ražotnē uzstādījam NFC (*Near Field Communication*) tagu (mikroshēmu), kura ir piesaistīta konkrētam apgaitas uzdevumam. Operatīvais personāls ar viedierīci noskenē NFC tagu, un viedajā ierīcē parādās konkrēts uzdevums nolasīt mērījumu un ievadīt nolasīto vērtību lietotnē, vai pārbaudīt konkrētu iekārtu un ievadīt vērtību — ir/ nav iekārta kārtībā.

Sagatavotajā *demo* projektā ir divas daļas: tas darbojas gan tīklā, gan ar mobilo lietotni. Apgaitās konstatētie un nolasītie mērījumi tiek uzturēti kopējā datubāzē, un atbildīgās personas nepieciešamības gadījumā saņem paziņojumu, ja apgaitas uzdevumā tiek konstatētas neatbilstības. Šis viedais risinājums nākotnē ne tikai palīdzēs atteikties no papīra formāta uzdevuma veidlapām, bet arī atvieglos personāla ikdienas darba pienākumus, jo viedajā ierīcē attēlots NFC taga izvietojums ražotnes plānā, kas izslēdz iespēju palaist garām un aizmirst veikt kādu no apgaitas uzdevumiem. Darbs ar projektu noritēja trīs mēnešus, un mūsu komandas sadarbība ar jaunuzņēmumu izvērsās ļoti produktīva.

Energosistēmas elastības izaicinājums, lai nākotnē atvieglotu grūtāk prognozējamo atjaunīgo energoresursu integrēšanu

Projekta grupas pārstāvis Agnis Nimands, Energo vadības un mobilitātes daļas projektu tehniskais vadītājs, stāsta, ka komanda sadarbojās ar diviem jaunuzņēmumiem — *Krafthem* un *Fusebox*, lai risinātu energosistēmas elastības izaicinājumu. Programmas laikā tika testēti jaunuzņēmumu rīki patērētāju slodžu pārvaldīšanai, kas nākotnē ļautu iegūt patērētāju elastību energosistēmas balansēšanai.

Atjaunīgo energoresursu īpatsvara pieaugums, kā arī mikroģenerācijas un elektroauto popularitātes straujaus lēciens ir lieli izaicinājumi energosistēmai. Ja šobrīd ģenerācija tiek pielāgota patēriņam, tad nākotnē būs nepieciešama patērētāju iesaiste, lai atvieglotu grūtāk prognozējamo atjaunīgo energoresursu integrēšanu energosistēmā. To var paveikt, ieviešot energovadības viedos tehnoloģiskos risinājumus elastības nodrošināšanai. Elastība ir kopīgs izaicinājums, ko var sasniegt, digitalizējot patēriņa un elektroenerģijas avotu iekārtas un tās apvienojot automatizētā elastības platformās, piemēram, virtuālajās spēkstacijās (*virtual power plant*).

Šādi risinājumi ir jaunums gan Latvijas, gan visas pasaules mērogā

Tāpēc *Latvenergo*, iesaistoties *Future Hub* akceleratorā, izvirzīja izaicinājumu, ar kuru vēlējamies atrast jaunuzņēmumus, kas ir jau izveidojuši šādus elastības rīkus. Tiem bija jāspēj pārvaldīt dažāda veida patērētājus, un arī elektroenerģijas avotus — no ventilācijas sistēmām, elektroauto uzlādēm un elektroenerģijas uzkrājējiem (baterijām) līdz saules paneļiem uz jumtiem.

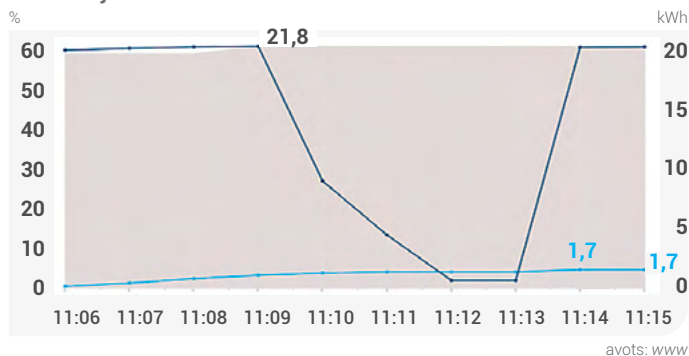
Programmā *Future Hub* divi no jaunuzņēmumiem, kuri piedāvāja elastības rīkus — igauņu *Fusebox* un zviedru *Krafthem*, izmantojot savas virtuālās platformas, jau šobrīd praksē piedāvā energosistēmu elastību Ziemeļeiropā.

Fusebox mūs iepazīstināja ar savu virtuālo platformu, kura pārvalda vairākus industriālos patērētājus Igaunijā. Kā piemērus var minēt ūdens attīrīšanas staciju, kurā tiek kontrolēti ūdens sūkņi ar 4 MW jaudu, un trīs *Rimi* veikali Tallinā, kuros *Fusebox* pārvaldībā ir apkures, ventilācijas un kondicionēšanas sistēmas. Savukārt *Krafthem* iepazīstināja ar savu platformu, ar kuras palīdzību jau šobrīd tiek kontrolētas ap 2700 uzlādes stacijas Zviedrijā. Pīķa stundās uzlādes stacijas kopā var sasniegt līdz pat 1,5 MW kopējo jaudu.

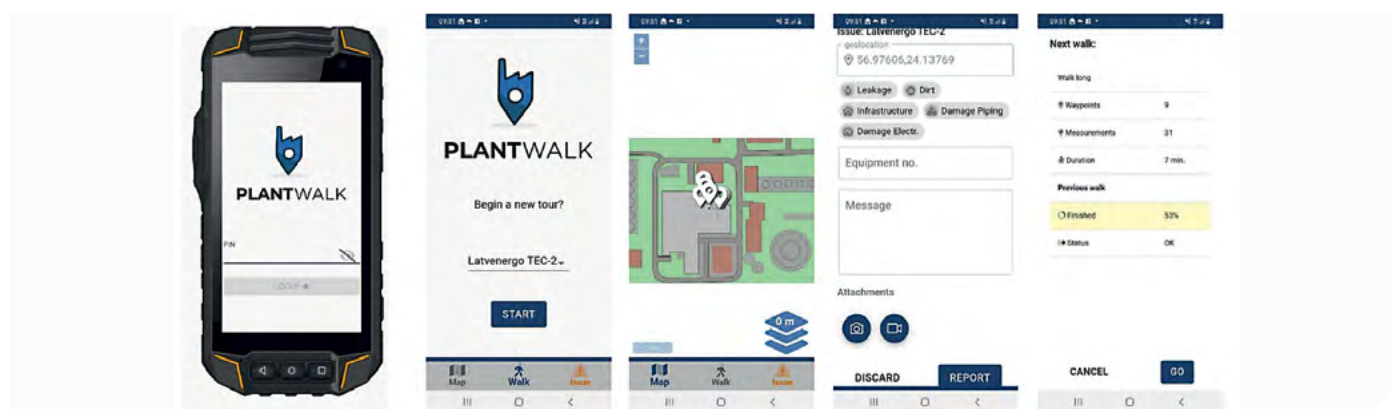
Lai no virtuālās pasaules atgrieztos reālajā, projekta laikā arī *Latvenergo* pārvaldībā esošie patērētāji tika pieslēgti jaunuzņēmumu platformām. *Krafthem* gadījumā tās bija elektroauto uzlādes stacijas, bet *Fusebox* gadījumā gan uzlādes stacijas, gan ventilācijas iekārta.

Mūsu secinājums, ka arī Latvijā varētu veiksmīgi darboties šāda veida elastības rīki, un tie nestu ne tikai ekoloģiskus, bet arī finansiālus ieguvumus. Projekta laikā uzzinājām, ka iespējamo patērētāju skaits, ko varam pieslēgt vienotai sistēmai, ir daudz lielāks nekā sākotnēji varēja šķist, taču jāņem vērā, ka patērētāju digitalizācija ir liels un apjomīgs izaicinājums. Visbeidzot, šķietami tālā nākotnē patiesībā jau klauvē pie mūsu māju un uzņēmumu durvīm, un digitalizēts, savstarpēji virtuāli savienots elektriskās iekārtas jau pavisam drīz kļūs par ierastu lietu un normu. ●

1. attēls. *Krafthem* demonstrētais īslaicīgais jaudas samazinājums elektroauto uzlādes laikā



2. attēls. TEC-2 demo projekta mobilā lietotne



Kā nodrošināt mūsdienīgu un energoefektīvu darba vidi?

Sagatavots *Elektrum* Energoefektivitātes centrā

Mūsdienās aptuveni 90 % laika pavadām iekštelpās. Tādēļ būtiski parūpēties par vidi, kurā uzturamies lielāko laiku daļu. Nepiemērots apgaismojuma līmenis un pasliktināta gaisa kvalitāte bieži vien ir būtiskākie iemesli, kādēļ samazinās darbinieku produktivitāte un labsajūta. Šā gada 24. novembra *Elektrum* Energoefektivitātes centra rīkotajā vebinārā "Mūsdienīga un energoefektīva darba vide" varēja uzzināt, kādi iekštelpu vides parametri ietekmē darbinieku produktivitāti un kā tos uzlabot.

Kas ietekmē darba vidi?

Rīgas Stradiņa universitātes Darba drošības un vides veselības institūta pētniece **Aneka Kļaviņa** skaidro, ka mūsu izjūtas jebkurā telpā nosaka temperatūra, gaisa relatīvais mitrums, gaisa plūsmas ātrums un vīrsu temperatūra.

Piemēram, ziemā pie ārējām sienām un grīdas gaiss ir daudz aukstāks nekā pārējā telpā. Pie griestiem un siltuma avotiem — siltāks nekā telpas vidū. Lai neizjauktu siltuma līdzsvaru un novērstu ķermeņa vienaspusīgu atdzišanu vai pārkaršanu, jānodrošina, ka gaisa temperatūras starpība no ārējās sienas pa horizontāli līdz jebkurai telpas punktam nepārsniedz 2 °C. Šādu temperatūras starpību istabas apstākļos cilvēks parasti neizjūt.

Higiēniski svarīgākas un veselībai bīstamākas ir gaisa temperatūras vertikālās svārstības starp grīdu un pusotru metru virs tās. Zema temperatūra pie grīdas veicina kāju un arī visa ķermeņa ādas temperatūras pazemināšanos, kas var izraisīt saaukstēšanos. Temperatūras pazemināšanās par 4 °C veicina pēdu ādas atdzišanu par 7 līdz 10 °C un rada diskomfortu. Ja grīdām ir laba siltumizolācija, tad gaisa vertikālās temperatūras svārstības nepārsniedz 3 °C.

Par nelabvēlīgu uzskata temperatūru virs 25 °C un zem 15 °C, jo tās izjauc organisma siltumapmaiņu. Savukārt par optimālu uzskata gaisa temperatūru diapazonā no 18 līdz 22 °C, tajā pašā laikā relatīvais gaisa mitrums robežās no 40 līdz 60 % un gaisa kustības ātrums 0,1 m/s. Tomēr jāņem vērā, ka to, cik komfortabli cilvēks jūtas, nosaka viņa veicamais darbs.



Apgaismojumam jāseko diennakts ritmam

Vēl viens svarīgs apstāklis, kas ietekmē darba vidi, ir apgaismojums. SIA "Baltic Research Center" laboratorijas vadītājs **Ingmārs Felcis** atklāj, ka uz cilvēku vērstu apgaismojums, kas atdarina dabisko dienasgaismu, uzlabo cilvēka veikspēju, komfortu, veselību un labklājību. Tas līdzsvaro cilvēku vizuālās, emocionālās un bioloģiskās vajadzības apgaismojuma lietošanā.

Pirmie soļi, lai to panāktu — apgaismojuma dimmēšana un gaismas krāsas maiņa, kas ļauj sekot diennakts ritmam. Dienas pirmajā daļā, lai veicinātu darbaspējas, dominē baltāki gaismas toņi ar lielāku zilās gaismas īpatsvaru un lielāku intensitāti. Savukārt darba dienas noslēgumā, ļaujot sākt organismam atpūsties, dominē mazāk intensīva gaisma, kurā ir vairāk dzelteno un daudz mazāk zilo toņu. Tieši dzeltenie gaismas toņi lielākoties ir mūsdienīgā apgaismojumā. Reaģējot uz gaismas spektra zilo daļu, mūsu organisms ir nomodā. Taču, ja zilās gaismas ir pārāk daudz, rodas trauksme, citas nepatīkamas izjūtas.

Iespēju pielāgoties diennakts ciklam ar ekrāna gaismas toņiem piedāvā arī viedtālruni, datoru un monitoru ražotāji. Galu galā arī šīs ierīces ir gaismas avoti, kas mūs ietekmē ikdienā. Turklāt ir arī speciālas lietotnes, kas ļauj šo procesu vadīt.

Jauns marķējums

No 2021. gada 1. septembra Eiropas Savienībā stājušās spēkā izmaiņas gaismekļu un spuldžu energomarkējuma regulējumā. Esošo skalu no A++ līdz E aizstāj ar skalu no A līdz G bez pievienotajām plusa zīmēm. Piemēram, A++ klases spuldze ar 120 lm/W efektivitāti pēc jaunā energomarkējuma atbilst D klasei. Visā veida spuldzes ar kvēldiegiem, t. sk. halogēnspludzes ietilpst G klasē. Tāpat marķējumā ir QR kods, kuru noskenējot, var pārliecināties par ierīci veiktajām pārbaudēm un citiem parametriem.

Kam pievērst uzmanību, iegādājoties spuldzes un gaismekļus? Ingmārs Felcis uzsver, ka jāpārliecinās, vai norādīta pilna gaismekļa efektivitāte, nevis tikai izmantotās LED diodes efektivitāte. Piemēram, diodei, kuras efektivitāte ir 124 lm/W, izmantojot difuzoru, efektivitāte var samazināties līdz 75 lm/W, un tas ir 40 % gaismas zudums.

Mazliet svarīgu ciparu

SIA "ADDO Energy" pārstāvis **Reinis Ernestsons** atgādina, ka ergonomiska apgaismojuma kritēriji ir izmērāmi, un biroja telpā tie ir: • Optimāla intensitāte. $E_{vid} \geq 500$ lx (luksi); • Atbilstošs vienmērīgums — apgaismojuma intensitātes attiecība dažādos telpas punktos. $E_{min}/E_{vid} \geq 0,6$; • Patiesa krāsu atveide. Koeficients CRI jeb $R_a \geq 80$; • Acu komforts — apgaismojums neizbīdina. Koeficients UGR ≤ 19 ; • Nav mirgošanas. Koeficients flicker vai ripple current < 5 %; • Piemērota gaismas krāsas temperatūra. 2700—6500 K (kelvini).

Savukārt gaismekļa energoefektivitāti raksturo paša gaismekļa efektivitāte — lm/W un apgaismes sistēmas īpatnējā jauda telpā — W/m²/100 lx, kas ir patērētie vati uz kvadrātmtru, lai sasniegtu 100 luksu apgaismojumu. Pēdējais parametrs ir objektīvākais veids, kā salīdzināt topošos apgaismojuma risinājumus. Tas mainīsies atkarībā no gaismekļa optikas un gaismas izkliedes, kā arī izvietojuma telpā.

Gaismas avota mirgošanu var konstatēt ar elementāru paņēmieni — vērojot pret to viedtālruni kameru. Ja attēlam skrien pāri līnijas — gaismas avots mirgo pārāk daudz.

Ne par sausu, ne par mitru

SIA "Menerga Baltic" projektu vadītājs **Uldis Strauts** skaidroja par relatīvā mitruma nodrošināšanu un tā ietekmi uz telpas mikroklimatu.

"Relatīvais gaisa mitrums, ko izsaka procentos, ir ūdens tvaika masas daļa gaisā attiecībā pret maksimālo iespējamo ūdens tvaika masas daļu šajā temperatūrā. Pieaugot temperatūrai, relatīvais mitrums samazinās, bet mitruma saturs nemainās. Tāpat, pieaugot temperatūrai, mitruma saturs, kas ir piesātinātā gaisā, pieaug," skaidroja Uldis Strauts.

Optimāla mitruma līmeņa nodrošināšana nepieciešama birojos, lai rūpētos par darbinieku komfortu, specifiskās publiskās ēkās, piemēram, peldbaseinos, ledus hallēs, muzejos, kur tas vairāk vajadzīgs konstrukciju un materiālu saglabāšanai. Tāpat tas ir svarīgi ražošanas objektos, īpaši farmācijā, kokapstrādē un citviet.

Gaisa mitrināšanu var veikt izometriski (mitrinot gaisa temperatūra nemainās), izsmidzinot gaisa plūsmā ūdens tvaiku. Šajā gadījumā izmanto mitrinātājus ar tenu vai elektrodiem, kas patērē elektroenerģiju. Gaisu var mitrināt arī adiabātiskā procesā, kad temperatūra samazinās. Šajā gadījumā tiek lietoti sprauslu vai virsmas mitrinātāji, kā arī "air-washer", kas darbības laikā patērē siltumenerģiju. Gaisu var mitrināt arī, izmantojot rekuperatorus. Ziemā šāda sistēma paaugstina kopējo efektivitāti, jo atkārtoti izmanto rekuperatorā atgūto siltumu, lai uzsildītu auksto, svaigo gaisu. Vasarā rekuperators ļauj veikt netiešu adiabātisko dzesēšanu. Savukārt vasarā lielākā problēma ir pārāk liels gaisa mitrums, kad nepieciešama gaisa sausināšana. Procesu iespējams paveikt, lietojot dzesēšanas sekcijas vai iztvaikotājus, tādējādi var nākties gaisu pēc procesa sasildīt. Tāpat gaisa sausināšana iespējama ar šķīdriem vai cietiem absorbentiem. Procesā laikā temperatūra palielinās un nepieciešama gaisa dzesēšana.

Viedās vadības sistēmas ļauj ietaupīt

Dzīvē mēdz būt dažādas situācijas un nepieciešamības. To, kā pielāgot darba vietu mainīgu vajadzību apstākļos, vebinārā dalībniekiem skaidroja "Schneider Electric Latvija" produktu attīstības vadītājs Baltijas valstīs Gatis Arājs. Viņš atklāja, kādas priekšrocības sniedz viedā ēkas inženierkomunikāciju vadības sistēma "KNX". Sistēma izmantojama, lai vienotā sistēmā kontrolētu un vadītu apgaismojumu, žalūzijas, ēkas apsildi un dzesēšanu, vizualizācijas un kontroles sistēmu darbību, kas ļauj priekšmetam ēkā notiekošajiem procesiem un veikt ergonomiskā monitoringa.

Apkures un dzesēšanas ierīču vadības jomā "KNX" sistēma ļauj ne tikai īstenot automātisko klimata kontroli, bet arī, izmantojot informācijas plūsmu, prognozēt optimālo apkures darbību, piemēram, reaģēt uz logu atvēršanu.

Svarīgi, ka sistēma rada iespēju saglabāt un analizēt datus, veicot enerģijas patēriņa automātisku uzraudzību un nevajadzīgo patērētāju kontroli. "KNX" sistēmu, izmantojot vārtejas, iespējams saistīt ar citu pakalpojumu sniedzēju sistēmām.

Visi šī vebinārā materiāli un lektoru prezentācijas ikvienam bez maksas ir pieejamas elektrum.lv/seminari sadaļā *Semināru arhivs*, kā arī ir iespēja pieteikties bezmaksas konsultācijai energoefektivitātē. ●

Latvijas zinātnieki saņem Gada balvas enerģētikā

2021. gada 20. decembrī Latvijas zinātnieki divdesmit trešo reizi saņem Gada balvas enerģētikā. Enerģētikas nozarē gada izskaņā tradicionāli sumina *Latvenergo* un Latvijas Zinātņu akadēmijas rīkotā konkursa laureātus — ilggadējos, kā arī jaunus zinātniekus. 2021. gada A.Vitola balvu par izcilu devumu Latvijas enerģētikā saņem *Dr.sc.ing.* Gatis Bažbauers.

Šis ir viens no galvenajiem nozares notikumiem, kas ļauj apkopot zinātnieku paveikto un atskatīties uz aizvadīto gadu. 2021. gadā laureātus sumināja attālināti.

AS „Latvenergo” un Latvijas Zinātņu akadēmijas (LZA) Gada balvas pasniegšana zinātniekiem, lai veicinātu nozares un zinātnes attīstību, izceltu izcilu jauno zinātnieku veikumu vai mūža devumu enerģētikā, ir nodibināta 1999. gadā.

Gada balvas laureātu videoierakstā sveica **Kaspars Cikmačs**, AS „Latvenergo” valdes loceklis, un *Dr.habil.chem.*, profesors **Ivars Kalviņš**, Latvijas Zinātņu akadēmijas prezidents.

Galveno — profesora A. Vitola vārdā nosaukto Gada balvu par izcilu devumu enerģētikā 2021. gadā saņēma *Dr.sc.ing.* **Gatis Bažbauers**. Zinātnieks ir Rīgas Tehniskās Universitātes (RTU) Enerģētikas un vides inženierijas fakultātes profesors, kura darba pienākumos kopš 2012. gada ietilpst pētniecības sistēmas pārvaldība un pētniecības politikas veidošana. Gatis Bažbauers ir trīs promocijas, trīs bakalauru un deviņu maģistra darbu vadītājs, kā arī ir daudzu organizāciju eksperts: LEP, „The ERA-Net SES (Smart Energy Systems) Knowledge Community” Beļģijā, EK Cordis eksperts. Vairāk nekā 25 zinātnisko publikāciju autors, divu mācību grāmatu un zinātnisko monogrāfiju autors.

Kaspars Cikmačs, AS „Latvenergo” valdes loceklis: „*Latvenergo* un Latvijas Zinātņu akadēmijas Gada balva enerģētikā tika nodibināta 1999. gadā, lai atzīmētu izcilu zinātnieku ieguldījumu enerģētikā un inženierzinātnēs. Šo gadu laikā esam

apbalvojuši gandrīz 200 izcilus, pieredzes bagātus zinātniekus. Esam pateicīgi iepriekšējo paaudžu prātiem, kuri ir izveidojuši Latvijas esošo energosistēmu un ražotnes. Bet ir skaidrs, ka jāiet uz priekšu, un ir pienācis brīdis, kad plānota lielāka integrācija ar Eiropu. *Latvenergo* tuvākajā desmitgadē ir plānots dubultot mūsu ražošanas jaudas un attīstīt jaunus produktus, lai sekmētu dažādu nozaru elektrifikāciju. *Latvenergo* ir gandarījums, ka akadēmiskajos darbos ir Latvijai nozīmīgas nozares aktuālās tēmas: elektromobilitāte, saules un vēja enerģijas izmantošana. Tā ir iespēja zinātnieku idejas pielietot praksē.”

Dr.habil.chem., profesors Ivars Kalviņš, Latvijas Zinātņu akadēmijas prezidents: “Profesora A. Vitola balva ir nozīmīga zinātnē un enerģētikā. Ir liels gandarījums pasniegt Gada balvu tiem, kas devuši ieguldījumu enerģētikas zinātnes un prakses attīstībā. Efektīvas metodes, kā elektroenerģiju saražot un izmantot, kā optimizēt izlietojumu atbilstoši dažādām stundām, prasa zinātniskos pētījumus, jo šodien runājam par viedo enerģētiku, kurai bez zinātnes nav iespējams attīstīties.”

Gada balvu par nozīmīgu devumu enerģētikā saņem: *Dr.sc.ing.* **Dmitrijs Rusovs** — par pētījumu par siltumapgādes tīklu efektivitāti. Minētais darbs tiek veikts, sākot ar 2019. gadu Valsts pētījuma programmas ietvaros “Inovātas viedo tīklu tehnoloģijas un to optimizācija”, un *Dr.sc.ing.* **Laila Zemīte** — par darbu kopu “Energosistēmas attīstība pārejā uz ilgtspējīgu resursu izmantošanu.”

Gada balvas par panākumiem enerģētikā jaunajiem zinātniekiem saņem *Dr.sc.ing.* **Edīte Biseniece** par darbu: “Ilgtspējīga vēsturisko ēku attīstība”.

2021. gadā divi jaunie zinātnieki saņēma veicināšanas balvas: *Dr.sc.ing.* **Toms Mols** par darbu “Klimata adaptīvas ēku norobežojošās konstrukcijas” un *Dr.sc.ing.* **Armands Grāvelsiņš** par darbu “Elektroenerģijas un siltumenerģijas sektoru sasaiste — iespēja siltumapgādes attīstībai”. ●



Gatis Bažbauers



Dmitrijs Rusovs



Laila Zemīte



Edīte Biseniece

