



Enerģētikas nākotnes
veidošanā iesaistīsies visi lietotāji

Baltijas tālāka
integrācija Eiropas tirgū

Cenas nosaka laikapstākļi

LED gaismekļu
īpašības, nianse un viltības

Izdots fotoalbums
"Latvijas enerģētikas lepnums – Ķeguma
hidroelektrostacija Eduarda Krauca fotogrāfijās"

Enerģētikas nākotnes veidošanā iesaistīsies visi lietotāji

Dr.sc.ing. **Āris Žigurs**, galvenais izpilddirektors, AS "Latvenergo"

Esam aizvadījuši Latvijas simtgades gadu, un notikumi saistībā ar valsts vēsturi šajā laika periodā arvien vairāk pārliecina, ka ikviena spēkos ir dot savu pienesumu valstij – no tautsaimniecības līdz kultūrai un izglītībai.

Latvenergo 2019. gadu pavadā 80 gadu jubilejas zīmē, tādēļ būtiski saskatīt tos procesus savā biznesā un nozarē, kas notiek pasaulē un reģionā, lai nākamajās desmitgadēs koncerna izvēlētais ceļš radītu vēl lielāku vērtību valsts ekonomikai un iedzīvotājiem.

Mēs nedzīvojam atrauti no ārpasaules, mums jau šodien ir jāvērtē enerģijas nākotnes pieprasījums. Ap Baltijas jūru atrodas valstis, kurās ir lieli centri, tādi kā Stokholma un Helsinki, arī Tallina, Rīga, Viļņa un Kauna, Kopenhāgena un Malmē. Mums ir svarīgi izprast energoapgādes iespējamo nākotni nākamajās desmitgadēs, kurā būtiski palīdz Eiropas elektroenerģijas industrijas pārstāvju apvienības *Eurelectric* jaunākie pētījumi par to, kā attīstīsies industrija un elektroenerģētikas sektors.

Ja pirms divdesmit gadiem ikdienā lietotā mobilā iekārta bija tik liela kā ķieģelis un ar to varēja veikt tikai pamatfunkcijas – zvanišanu un izziņu nosūtīšanu, tad šo gadu laikā esam piedzīvojuši milzīgu tehnoloģiju attīstības lēcieni. Šobrīd mobilais telefons apvieno unikālu funkciju kopumu un to var izmantot daudziem un dažādiem mērķiem: runāt, raidīt, fotografēt, apmainīties ar informāciju, turklāt visi procesi norit ārkārtīgi ātri – tās ir sekundes.

Līdzīgs progress tuvākajos gados gaidāms arī enerģētikā, jo nozare šobrīd ir uz lielu pārmaiņu sliekšņa. Globālās tendences rāda, ka tuvākajos trīsdesmit gados enerģijas patēriņš pasaulē pieaugs vismaz par 30 %. Inovatīvās tehnoloģijas mainīs enerģētikas biznesa modeli, piemēram, priekšroka tiks dota

tādai ražošanas ģenerācijai, kas neradīs izmešus, un šo veidu sasniegsim jau 2050. gadā.

Vislielākās izmaiņas sagaida enerģijas uzkrāšanas tehnoloģiju attīstībā, visticamāk, lielie patēriņi un ražošanas centri būs vienīgi, kuriem būs nepieciešamas lielas elektrostacijas. Savukārt radikālas izmaiņas piedzīvos tīkla infrastruktūra, jo teritorijas ārpus centriem, piemēram, Latvijas lauki kļūs arvien mazapdzīvotāki, katrs pats varēs izmantot savu mikroģenerāciju, īpaši, ja tiks atrisināts jautājums par elektroenerģijas krātuvēm. Saulainā vai vējinātā laikā būs iespēja elektrību uzkrāt, lai pārējā laikā šo enerģiju lietotu. Šai saistībā var paredzēt jaunu tīklu biznesa virzienu veidošanos.

Latvenergo redzējums par nākotni saistīts ar Baltijas reģiona un tehnoloģiju attīstību. Mūsu prognoze liecina, ka enerģijas patēriņš Baltijas valstīs saglabāsies stabils. Tuvākajās desmitgadēs redzēsim elektroauto izmantošanas pieaugumu, kam būs nepieciešams izveidot izvērstu elektroauto uzlādes tīklu, un šajā segmentā būs liels elektroenerģijas pieprasījums tieši transporta vajadzībām. Attīstīsies enerģijas uzkrājēji, dodot iespēju veidot savus lokālos mikrotīklus, attīstīsies arī siltumsūkņi mājokļu apkurei, kā arī mūsu dzīvē straujāk ienāks mākslīgais intelekts.

Biznesā tehnoloģijas prasīs strauju pielāgošanos un elastīgu rīcību. Tehnoloģiju attīstība radīs jaunus piedāvājumus un netipiskas klientu grupas. Klientiem vārds "enerģētika" nozīmēs iesaistīšanos, zināšanu izmantošanu un jaunu paradumu apguvi – tādā klienti no pasīva lietotāja kļūst par aktīvu dalībnieku. Turpmākos gados vērosim paralēlu progresu gan nozarē, gan arī piedāvājumu un pakalpojumu lietošanā. ●

Baltijas tālāka integrācija Eiropas tirgū

Uldis Bariss, komercdirektors, AS "Latvenergo"

Eiropas Savienības dalībvalstis, tai skaitā arī Latvija, veido savus Nacionālos enerģētikas un klimata plānus 2021.–2030. gadam. Latvijas plāna projektā ir iezīmēti rīcības virzieni un pasākumi tādās jomās kā siltumnīcefekta gāzu emisiju samazināšana, oglekļa dioksīda piesaistes palielināšana, atjaunīgo energoresursu izmantošanas veicināšana, energoefektivitātes uzlabošana, enerģētiskās drošības un iekšējā enerģijas tirgus nodrošināšana un inovāciju, pētniecības un konkurētspējas veicināšana. Plāna īstenošanā risināmie jautājumi būs atjaunīgo energoresursu (AER) attīstība un turpmāka Baltijas un Skandināvijas tirgu integrācija Eiropā.

AER mērķu izpildei vēja ģenerācijas attīstīšana būs galvenais faktors

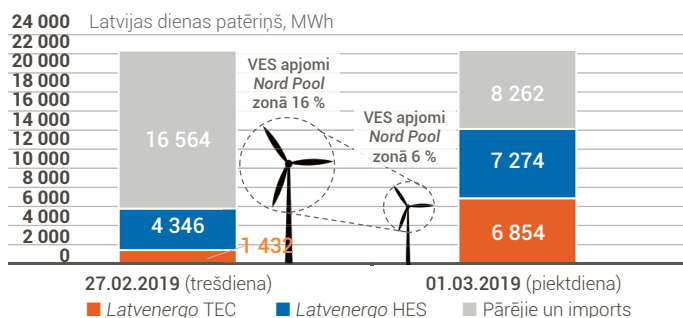
Atjaunīgo energoresursu (AER) īpatsvars Latvijā 2020. gadā tiek prognozēts 40 % apmērā no enerģijas kopējā galapatēriņa, un plāna projektā tiek rosināts, ka 2030. gadā AER īpatsvaram Latvijas enerģijas kopējā galapatēriņā būtu jāsasniedz 45 %. Taču, lai nodrošinātu šo relatīvi nelielo AER īpatsvara pieaugumu, Latvijā nepieciešams papildus uzstādīt vismaz 500 MW jaunu jaudu, kas ir apmēram viena sestā daļa no jau valstī uzstādītā jaudu apjoma, un iespējams risinājums būtu vēja enerģijas izstrādes palielināšana.

Turklāt Latvijas pozīciju starp citām valstīm apgrūtinā tas, ka mums ir ļoti zems vidējais elektroenerģijas patēriņš uz vienu iedzīvotāju – piemēram, salīdzinājumā ar Somiju tas ir četras reizes mazāks. Ar paredzētajiem energoefektivitātes pasākumiem Latvijā vien būs grūti noturēt enerģijas pieaugumu. Tas nozīmē, ka elektroenerģijas patēriņa pieaugums būs jākompensē arī ar papildu AER apjomu.

Atbalstot jaunas AER jaudas veidošanu Latvijā, palielināsies TEC nozīmība

Tādēļ *Latvenergo* kā elektroenerģijas ražotājs plāno investēt vēja elektrostacijās, orientējoties uz tādiem projektiem, kas spēj strādāt un ražot elektroenerģijas tirgum bez subsidijām. Taču vēja stacijām un vējam kā resursam ir raksturīga nepastāvība, ko spilgti redzam Eiropas elektroenerģijas tirgus mērogā. Tāpēc ir nepieciešamas pietiekami elastīgas bāzes jaudas, kas balansēs šos nepastāvīgos ģenerācijas avotus.

Runājot par iepriekšminēto situāciju – šajā attēlā redzam dienu februāra beigās un marta sākumā.



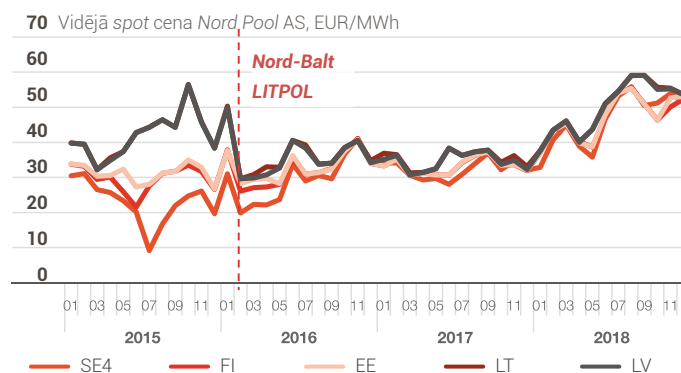
1. att. TEC un Daugavas HES nodrošina elastīgu ražošanu

Latvijā vēja ģenerācijas šobrīd tikpat kā nav, savukārt Lietuvā ir 500 MW. Tā kā šobrīd esam labi integrēti Skandināvijas un Eiropas enerģosistēmā, svārstības, kuras redzam *Nord Pool* (NP) zonā, jau nozīmīgi ietekmē arī Latvijas situāciju. Vienā dienā, kad vējš NP zonā veido 16 % no kopējā patēriņa, Latvijā bija pieejama lēta importētā elektroenerģija. Savukārt pāris dienu vēlāk (attēlā 01.03.2019.) redzam ļoti būtisku vēja enerģijas samazinājumu. Latvijā šajā situācijā spējam ieslēgt mūsu termoelektrostacijas, kas ražo nepieciešamo elektroenerģiju ar dabasgāzi vai arī izmantot Daugavas hidroelektrostacijas (HES).

Plānā noteikto AER mērķu izpildei ir izaicinoša, un tā sasniegšanai vēja ģenerācija būs galvenais faktors. Līdz ar to *Latvenergo* termoelektrostacijas nozīmība būtiski palielināsies, lai atbalstītu jaunu AER jaudu veidošanu Latvijā.

Svarīgi turpināt elektroenerģijas tirgu integrāciju Eiropā

Latvijā un Baltijā esam piedzīvojuši būtiskas sistēmas un elektroenerģijas tirgus pārmaiņas, jo izveidots vienots tirgus ar Skandināviju. Kopš 2016. gada februāra līdz ar starpsavienojuma *NordBalt* darbības uzsākšanu izveidots integrēts Skandināvijas-Baltijas elektroenerģijas tirgus.



2. att. Integrēts elektroenerģijas tirgus

Tieši starpsavienojumi garantē to, ka cenas starp cenu zonām vairs būtiski neatšķiras. Tomēr ne jau tikai starpsavienojumi nosaka elektroenerģijas cenu, to ietekmē citi faktori, kā ūdens pietrūkums jeb hidroresursu apjoms reģionā, CO₂ emisijas kvotu cenas un citu enerģijas resursu cenas. *Latvenergo* Latvijā cenas attīstību nenosaka, bet seko līdzi reģiona tendencēm ar atsevišķām lokālām atšķirībām.

Vēsturiski redzam, ka elektroenerģijas cenas svārstību amplitūda ir liela, un to ietekmē dažādi faktori: ekonomikas izaugsme, elektroenerģijas patēriņa izmaiņas, hidroenerģijas bilance Skandināvijā, CO₂ emisiju kvotu tirgus, kā arī dažādas izmaiņas tirgus regulācijā. Tāpēc klienti izvēlas to produktu un cenas veidu, kurš ir viņu biznesam ir vispiemērotākais. Savukārt *Latvenergo* uzdevums ir spēt saviem klientiem nodrošināt to piedāvājumu, ko viņi vēlas saņemt. ●



Cenas nosaka laikapstākļi

Rodika Prohorova,

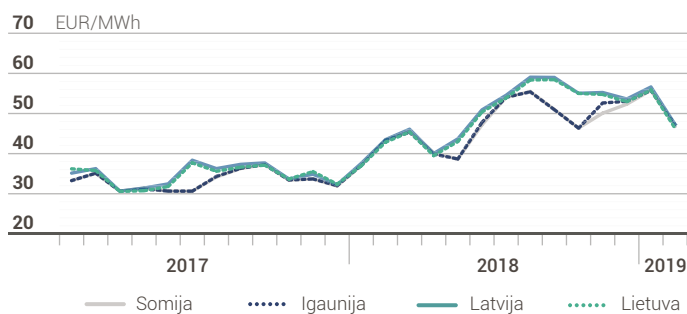
tirdzniecības analītiķe, Tirdzniecības daļa, AS "Latvenergo"

- Baltijas un Ziemeļvalstu *spot* cenas izlīdzinās
- Augsta svārstība nākotnes kontraktu cenām
- Baltijā kopējā izstrāde seko patēriņa samazinājumam
- Naftas cena pieaug, ogļu un gāzes cenas samazinās

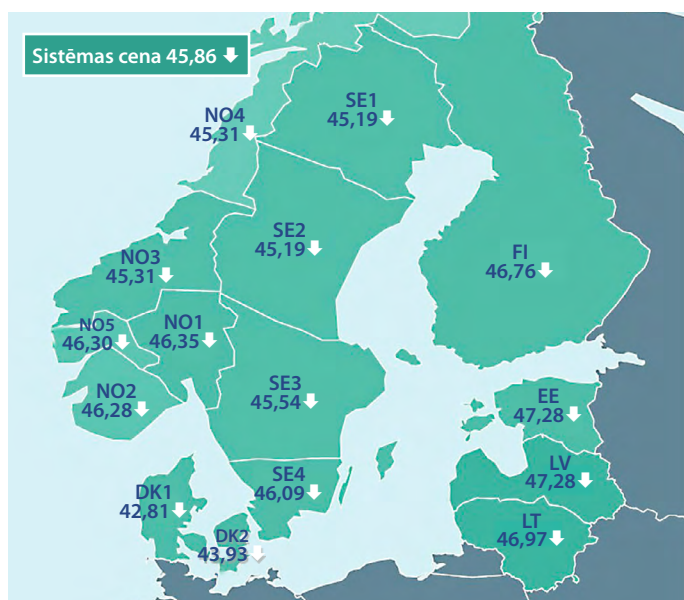
Februāri, salīdzinot ar janvāri, visos *Nord Pool* tirdzniecības apgabalos cenas vidēji samazinājās par 15 %, elektroenerģijas sistēmas cena bija 45,86 EUR/MWh. Šāds cenu līmenis pēdējo reizi tika novērots 2013. gada pavasarī.

Latvijas un Igaunijas tirdzniecības apgabalos mēneša vidējā cena bija 47,28 EUR/MWh, bet Lietuvā *spot* cena bija 46,97 EUR/MWh. Baltijā ikstundas cenu amplitūda bija no 28,29 EUR/MWh līdz 66,74 EUR/MWh.

Ziemeļvalstīs mēneša vidējā *spot* cena salīdzinājumā ar janvāri samazinājās vidēji par 8 EUR/MWh (15 %) līdz 45,41 EUR/MWh. Februārī Ziemeļvalstīs cena bija par 2 EUR/MWh zemāka nekā Baltijas valstīs.



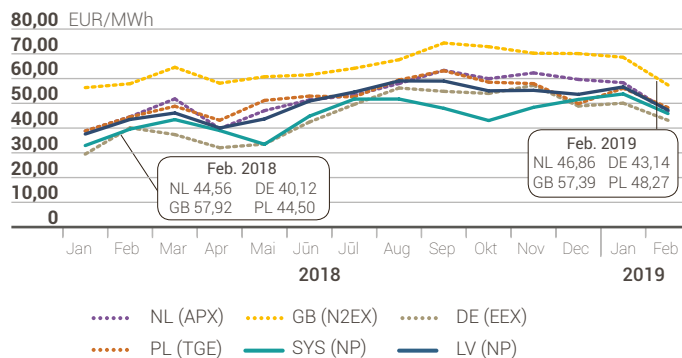
1. att. Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas Nord Pool biržā (avots: Nord Pool)



2. att. Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas februārī Nord Pool tirdzniecības apgabalos (avots: Nord Pool)

Februārī *spot* cenu reģionā ietekmēja laikapstākļi un izejvielu cenas. Visā *Nord Pool* reģionā siltāki laikapstākļi noteica patēriņa samazinājumu. Zemāks patēriņš un augsta vēja staciju izstrāde veicināja kurināmo staciju izstrādes samazinājumu. Tāpat *Nord Pool* elektroenerģijas cenu pazeminošie faktori bija zemākas ogļu un gāzes tirgus cenas, kā arī CO₂ kvotu vērtības samazinājums februārī. Ziemeļvalstīs joprojām saglabājas hidrobalances deficīts, un februārī tas bija –23,6 TWh; šis apstāklis uztur augstu cenu līmeni reģionā, bet hidroizstrādes samazinājumu kompensē ogļu kurināmā staciju ražošana.

Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas Eiropas valstīs



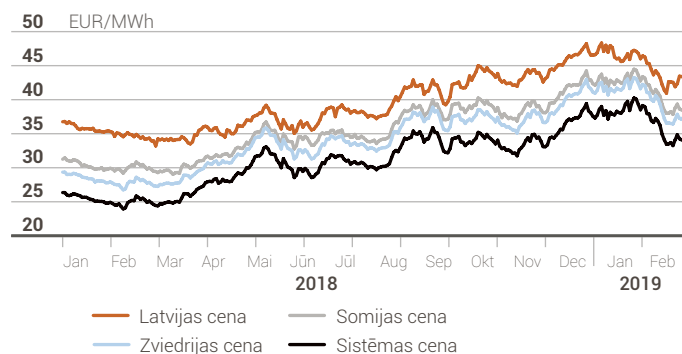
3. att. Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas Eiropā (avots: APX, N2EX, EEX, TGE, NP)

Augsta svārstība nākotnes kontraktu cenām

Februārī kontraktu vērtības samazinājumu veicināja ārgaisa temperatūras prognozes, kas bija augstākas par normu, tādējādi dodot ziņu elektroenerģijas tirgum par to, ka ziema ir beigusies. Ziemeļvalstu nākotnes tirgu ietekmēja arī izejvielu cenas, kas bija zemākas, arī Vācijas tirgū novērotas zemākas cenas. Sagaidāmais hidrobalances deficīta samazinājums īstermiņā veido lejupejošas cenas tendenci. Tajā pašā laikā oglekļa emisijas kvotu svārstīgā cena padara elektroenerģijas cenu mainīgu. Mēneša beigās tika prognozēts sausāks un vēsāks laiks, arī izejvielu un kvotu cenas pieaugums veica savas korekcijas elektroenerģijas cenās.

Sistēmas marta nākotnes kontraktu (*futures*) cena februārī samazinājās par aptuveni 20 % līdz 43,90 EUR/MWh, noslēdzot ar 43,13 EUR/MWh. Sistēmas 2019. gada 2. ceturkšņa kontrakta vidējā vērtība samazinājās par 17 % līdz 40,03 EUR/MWh, mēneša beigās pieaugot līdz 40,55 EUR/MWh. 2020. gada sistēmas *futures* vērtība samazinājās gandrīz par 9 % līdz 35,22 EUR/MWh, tomēr mēneša beigās tika novērota augšupejoša tendence, mēnesi noslēdzot ar 37,4 EUR/MWh.

Sekojojot Ziemeļvalstu cenu dinamikai, arī Latvijas *futures* vērtība februārī samazinājās līdz 48,21 EUR/MWh, marta kontrakta slēgšanas cena bija 47,63 EUR/MWh. 2020. gada februārī Latvijas *futures* cena virzījās analogiski sistēmas cenas svārstībām un bija 43,11 EUR/MWh.



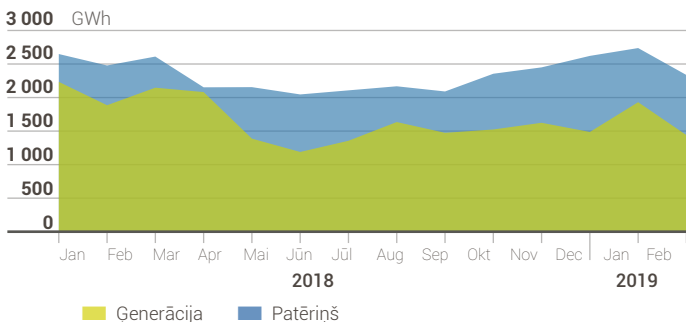
4. att. 2020. gada elektroenerģijas futures cenas (avots: Nasdaq OMX)

Baltijā kopējā izstrāde seko patēriņa samazinājumam

Siltāki laikapstākļi februārī ietekmēja elektroenerģijas patēriņa samazinājumu visās Baltijas valstīs. Februārī kopumā Baltijā tika patērētas 2 336 GWh, kas ir par 15 % mazāk nekā janvārī. Igaunijā bija lielākais patēriņa samazinājums – par 16 %, sasniedzot 728 GWh. Patēriņš Lietuvā bija par 15 % mazāks, līdz 997 GWh, savukārt Latvijā patēriņa samazinājums bija par 12 % līdz 611 GWh, salīdzinot ar iepriekšējo mēnesi.

Februārī Baltijā samazinājās elektroenerģijas pieprasījums, un arī izstrāde saruka par 25 % līdz 1 440 GWh. Ģenerācija samazinājās visās Baltijas valstīs, un vislielākais samazinājums bija novērots Igaunijā par 41 %, kur saražotas 659 GWh. Igaunijā ražošanas samazinājumu ietekmēja mazāks pieejamais bezmaksas kvotu apjoms. Šī gada laikā plānots apturēt novecojušās degslānekļa ražotnes ar kopējo jaudu 600 MW, un tirgū darbojas jaunā ražotne *Auverre* ar 300 MW lielu uzstādīto jaudu. Latvijā ģenerācija bija 446 GWh, samazinoties par 21 %. Lietuvā izstrāde samazinājās par nepilnu procentu līdz 315 GWh. *Lietuvos Enerģija* īsteno pilotprojektu, būvējot 0,4 miljonu EUR vērtu peldošu saules elektrostaciju, kas būs izvietota Krones hidroakumulējošā elektrostacijas rezervuārā, veiksmīgas realizācijas rezultātā jauda var sasniegt 200–250 MW.

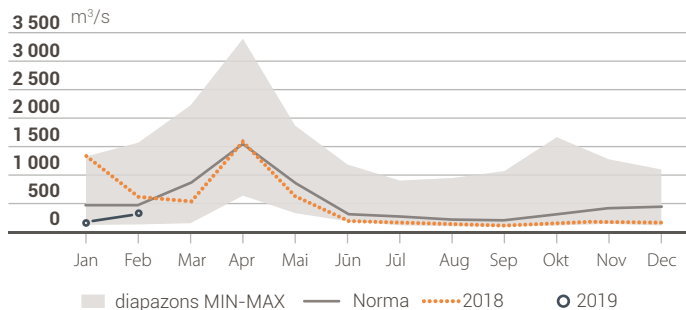
Februārī kopējā ģenerācija Baltijā nosedza 62 % no elektroenerģijas patēriņa apjoma, izstrādes attiecība pret patēriņu Latvijā bija 76 %, Igaunijā 90 % un Lietuvā 31 %.



5. att. Elektroenerģijas bilance Baltijā (avots: PSO)

Pietece Daugavā aptuveni par 30 % zemāka

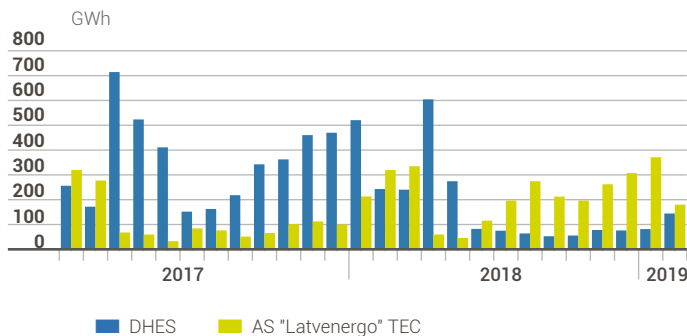
Februārī palielinājās Daugavas pietece, tomēr tā ir par aptuveni 30 % zemāka, ja salīdzina ar vidējo 30 gadu laikā. Vidējā pietece februārī bija 335 m³/s.



6. att. Ūdens pietece Daugavā, vidēji mēnesī m³/s

(avots: LVĢMČ)

AS "Latvenergo" hidroelektrostaciju kopējā izstrāde februārī bija 144 GWh, tas ir par 63 GWh vairāk nekā saražots janvārī. Palielinoties pietecei, pieauga arī izstrādes apjomi, taču tikpat zema izstrāde tika novērota vien 2014. gadā, kad Daugavas hidroelektrostacijās saražotas 161 GWh. Februārī AS "Latvenergo" TEC izstrāde samazinājās līdz 180 GWh, kas pēdējos trijos gados ir zemākā izstrāde februārī.



7. att. Daugavas HES un AS "Latvenergo" TEC saražotais elektroenerģijas apjoms (avots: AS "Latvenergo")

Naftas cena pieaug, ogļu un gāzes cenas samazinās

Brent jēlnaftas aprīļa nākotnes kontrakta (*futures*) vidējā vērtība februārī pieauga par 7 %, līdz 64,43 USD/bbl. Februārī pēdējā biržas kotācijas vērtība bija 66,03 USD/bbl.

Naftas cenu dinamiku ietekmē ģeopolitiskie notikumi un globālais attīstības tempa samazinājums. Februārī viens no galvenajiem cenu ietekmējošajiem faktoriem bija piedāvājums tirgū, kuru ietekmēja OPEC+ dalībvalstu ražošanas apjomu samazinājums, sasniedzot zemāko eksporta līmeni pēdējos četros gados. Tajā pašā laikā ASV jēlnaftas ražošana bija virs piecu gadu vidējiem rādītājiem. Šobrīd ASV ir lielākā jēlnaftas ražošanas un eksportētājvalsts pasaulē, attiecīgi lielāka uzmanība tiek pievērsta ASV naftas ražošanas attīstībai. Globālo naftas tirgus cenu ietekmē ASV uzliktās sankcijas Irānai un Venecuēlai. ASV un Ķīna veiksmīgu pārrunu rezultātā var veicināt pieprasījuma pieaugumu, attiecīgi arī tirgus cenu kāpumu.

Februārī ogļu (*API2 Front Month*) marta *futures* vidējā vērtība samazinājās par 10 %, sasniedzot 74,06 USD/t, un mēneša slēgšanas cena biržā bija 75,05 USD/t.

Ķīnā ogļu pieprasījumu ietekmēja siltie laikapstākļi un ekonomikas izaugsmes tempa palēninājums, kā arī plūdi Austrālijā aizkavēja ogļu importu. Šogad Indonēzijas valdība nolēma ierobežot savus ražošanas apjomus par 7 %, lai samazinātu esošo pārprodukciju vienlaicīgi ar ogļu cenu samazinājumu tirgū. Eiropā bija lieli ogļu krājumi, pieprasījuma samazinājumu ietekmēja siltie laikapstākļi un vēja staciju ražošanas īpatsvars.

Aizvadītajā mēnesī Vācijas *Gaspool* gāzes biržas marta nākotnes (*futures*) vērtība bija 18,47 EUR/MWh, samazinoties par 15 %. Kontrakta slēgšanas cena bija 17,94 EUR/MWh. Februārī gāzes cenas noslidēja līdz pērnā gada pavasara līmenim.

Februārī dabasgāzes krājumi bija augstāki nekā attiecīgajā periodā pagājušajā gadā, kā arī augsts sašķidrinātas dabasgāzes (LNG) imports bija galvenie cenu pazeminošie faktori Eiropā.

Eiropas Savienības ilgtermiņa stratēģija paredz pakāpeniski samazināt ogļu staciju izmantošanu, tas ilgtermiņā veicinās lielāku dabasgāzes pieprasījumu. Arī globāli tiek prognozēts pieaugošs dabasgāzes pieprasījums. Ķīna 2018. gadā bija otrā lielākā dabasgāzes importētājvalsts pasaulē, un tiek prognozēts importa apjoma pieaugums. Esošā gaisa piesārņojuma politika paredz palielināt LNG importa īpatsvaru no 7 % līdz 15 % līdz 2030. gadam. Ķīnā, kur tiek realizēta politika ogles aizvietošanai ar gāzi, tika novērots par 78 % lielāks gaisa kvalitātes uzlabojums ziemā pēdējos 5 gados.

Februārī, salīdzinot ar janvāri, Eiropas emisiju kvotu cena samazinājās par 10 %. Mēneša vidējā CO₂ emisijas kvotu kontraktu cena (EUA Dec-19) bija 21,12 EUR/t, mēneša pēdējā tirgus kotācijas vērtība bija 21,69 EUR/t.

Elektroenerģijas ražošanā gāzes un ogļu konkurence, kā arī *Brexit* joprojām būs galvenie cenu virzītājspēki. Siltie laikapstākļi ietekmēja pieprasījuma samazinājumu pēc kvotām. Spekulatīva pārdošana ietekmēja tirgus kustību vairāk nekā paši kvotu pircēji. Lielbritānijas valdības lēmumi var ietekmēt ražotāju turpmāku lēmumu par kvotu pārdošanu pirms izstāšanās no ES bez vienošanās. ●



LED gaismekļu īpašības, nianse un viltības

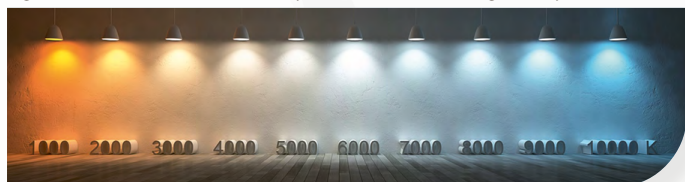
Raksts tapis sadarbībā ar *Baltic Research Center*

Pēdējā desmitgadē LED gaismekļu pieplūdums tirgū šķiet neapmierami liels, turklāt jaunās īpašības un vērtības, kurām jāpievērš uzmanība, ir nākušas klāt ievērojamā skaitā. Apmeklējot LED pārdevēju mājaslapas vai iepērkoties veikalā, ir nepieciešama sagatavošanās un kritisks redzējums par piedāvājumu.

Gaismekļa aprakstā minētā jauda jeb vati vairs nav pietiekams rādītājs. Tādēļ ražotāji un pārdevēji parasti cenšas specifikācijā norādīt LED gaismekļa salīdzinājumu ar līdzvērtīgas kvēlspuldzes jaudu, kā arī gaismekļa efektivitāti (lūmeni uz vatu), gaismas krāsu (Kelvina grādi) un krāsu atveides indeksu (CRI jeb Ra). Šos parametrus var redzēt gandrīz katrā LED gaismekļu brošūrā, bet ir vēl virkne parametru, kas bieži vien netiek norādīti vai, ja tiek norādīti, tad lielākoties patērētājs to neizprot.

LED – zilās gaismas avots

Pēc uzbūves LED jeb gaismas diode ir jaudīgs zilās gaismas avots, uz kura ir izkārtoji dzeltenu toņu slāņi. Slāņu sastāvs un biezums ļauj iegūt nepieciešamo gaismas krāsu, sākot no zilgani baltas līdz dzeltenīgi baltai gaismai. Šis atklājums LED ļauj izmantot kā universālu gaismas avotu, jo ar jebkuru gaismas krāsu var iegūt labākos krāsu atveides rādītājus (CRI (*Color Rendering Index*) jeb Ra).

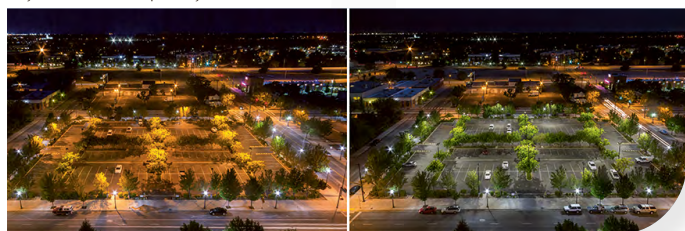


Mūsdienās cilvēki cenšas kvalitatīvi izgaismot savas telpas tumšajā diennakts laikā, lai kopētu ideālo gaismas avotu – sauli. Ja LED gaismeklim ir augsts CRI, jebkurš objekts attiecīgā LED gaismekļa izstarotajā gaismā tiks atainots tādās pašās krāsās kā mēs to redzētu dabiskajā dienas gaismā. Veikalos šo praksi jau izmanto, izvēloties gaismekļus ar augstāku CRI un attiecīgi produktus izceļot ar starmeti, kas pavērsts pret tiem, lai piedāvātās preces piesaistītu skatienu. To var panākt arī ar gaismekli, kuram ir izteiktā sarkanā, dzeltenā vai zaļā krāsa, kas papildus izceļ produkta specifisko krāsu, piemēram, tā padarot sarkanā gaļu, dzeltenākus augus, zaļākus dārzeņus utt. Jāpiebilst, ka normatīvajos dokumentos ir noteikts, kādam CRI ir jābūt ielu apgaismojumā lietotajiem gaismekļiem (vismaz 70) un iekštelpu gaismekļiem (vismaz 80).



Veicina autobraucēju mundrumu

Cilvēka acs LED gaismekli uztver gaišāk nekā jebkuru citu gaismas avotu. Acs zīlīte gaišā vidē sašaurinās, savukārt tumšos apstākļos paplašinās. Zinātniski ir konstatēts, ka krāsas un tumsas apstākļos acs uztver gaismu ar šūnām, kas izvietotas tālāk no acs centra un ir jutīgākas tieši pret zilo gaismu. Kvēldiega spuldzēm un augstspiediena nātrija lampām (HPS jeb *High Pressure Sodium*) izstarotās gaismas spektrs ir koncentrēts tuvāk dzeltenajai un sarkanajai gaismai, kuru cilvēka acs uztver vāji. Līdz ar to tumšos apstākļos zilās gaismas saturs LED gaismekļos ļauj redzēt vairāk un labāk, kā arī zilā gaisma cilvēka organismā neļauj izdalīties melatonīnam, ko mēdz dēvēt par "miega hormonu". Labs piemērs ir LED izmantošana ielu apgaismojumā, lai autobraucēji nenogurtu un skaidri redzētu ceļu arī tumšos apstākļos.



LED gaismeklim ar dzeltenu gaismas krāsu, piemēram, 3000 K, zilās gaismas saturs ir samazināts, kas apkārtni ļauj redzēt labāk par citiem gaismas avotiem, bet vienlaikus dzeltenās gaismas saturs nekavē melatonīna izstrādi organismā. Ir veikti salīdzinoši pētījumi par cilvēka acs uztveri tumšos apstākļos, nomainot apgaismojumu no augstspiediena nātrija lampām uz LED gaismekļiem.

Konstatēts, ka abiem gaismekļiem ir līdzīgs izstaroto lūmenu daudzums, bet tumšos apstākļos nātrija lampas gaismā cilvēka acs uztver par 40 % mazāk, savukārt LED gaismā uztver par 60 % vairāk. Izpratne par šo atšķirību palēnām gūst popularitāti pasaulē, ko apstiprina līdzīgi pētījumi.

Zilās gaismas bīstamība

Uztraukums par LED gaismekļu zilās gaismas saturu un iespējamo bojājumu acīm ir pamatots, tomēr lielām bažām nav iemesla. Laboratoriski veicot dažādas jaudas LED gaismekļu zilās gaismas bīstamības mērījumus, ko nosaka saskaņā ar EN 62471 un IEC TR 62278 standartiem, līdz šim nav novēroti gadījumi, kad iekštelpu gaismekļiem tiktu pārsniegtas norādītās riska robežas, proti, laika posms, kurā, novērojot gaismas avotu, rastos īslaicīgi redzes bojājumi. No personīgās pieredzes var teikt, ka, piemēram, pieres luktura instrukcijā ir norādīts drošs attālums. Lieljaudas ielu gaismekļiem, kuru jauda pārsniedz 250 W, riska attālums ir 3 metri, kas reālā situācijā netiek pārkāpts, jo ielu apgaismojuma stabu augstums ir lielāks par riska attālumu. Attiecīgi mazākas jaudas gaismekļiem drošais attālums arī ir mazāks. Ja gaismas avots pārsniedz pirmās riska grupas robežu, tad cilvēks intuitīvi novērsīsies no gaismas avota.

Iepriekš minēto nedrīkst jaukt ar spožumu, kas ir saistīts ar izstarotās gaismas intensitāti, kādā spīd gaismas avots (ikdienā par to var pārliecināties dažādu ekrānu specifikācijās – telefonu, datoru, televizoru utt.). Katram cilvēkam ir sava izturība pret spožu gaismu, un to var ietekmēt iedzimtas slimības, acu nogurums, strādājot pārāk ilgi ar datoru, koncentrējoties vienā punktā, strādājot pārāk vājā vai pārāk stiprā apgaismojumā. Gaismas avotu intensitātes regulēšana atkarībā no diennakts laika, saulesbrīļļu lietošana pie stūres u. tml. ļauj katram subjektīvi iegūt balansu, lai vakarā nav jāberzē acis, sūdzoties par nogurumu vai pat galvassāpēm. Drošākais variants ir nekad neskatīties tieši uz spožo gaismas avotu, lai gan intuitīvi tieši to gribas darīt, bet tādējādi sev var aiztaupīt tā saucamos *saules zaķīšus* uz nenoteiktu laiku, kamēr acs atgūstas.

Citi būtiski LED gaismekļu parametri

Gaismekļu dokumentācija un iepirkumi arī mēdz sagādāt grūtības, tādēļ ir svarīgi pievērst uzmanību sekojošiem parametriem:

- lietderības koeficientam (η);
- LED un LED moduļu efektivitātei (lūmeni uz vatu);
- LED gaismas avota darba mūža aprēķiniem.

Jo augstāks, jo efektīvāks gaismeklis

Lietderības koeficients norāda, cik daudz jaudas no kopējās gaismekļa patērētās jaudas patērē pašas diodes (LED). Šis lielums ir tieši saistīts ar gaismekli izmantoto balastu jeb strāvas pārveidotāju efektivitāti. Parasti lietderības koeficients pārsniedz 0,8, kur 1 ir maksimālā vērtība. Par augstas kvalitātes gaismekli tiek uzskatīts tāds gaismeklis, kura lietderības koeficients ir vairāk kā 0,95. Piemēram, ja gaismekļa lietderības koeficients ir 0,6 un nominālā jauda 100 W, tad kopumā LED gaismeklis patērēs 100 W, kamēr pats LED gaismas avots strādās tikai ar 60 W jaudu, tātad atlikušos 40 W var uzskatīt par jaudas zudumiem.

Jāzina pilnas konfigurācijas efektivitāte

Nereti uz gaismekļa iepakojuma vai dokumentācijā ir norādīta tikai LED vai LED moduļu efektivitāte, un tā ir viltība, lai ražotājs varētu uzrādīt augstus efektivitātes rādītājus, proti, lūmenus uz vatu. Reālā situācijā ir jāpieprasa LED gaismekļa jeb pilnas konfigurācijas efektivitāte, jo tas arī būs tas, ko jūs kā galapatērētājs redzēsiet ar savām acīm. Tāda pati situācija mēdz gadīties, kad efektivitāte tiek norādīta LED gaismeklim ar 5700 K krāsas temperatūru, bet realitātē tiek pārdots gaismeklis ar 4000 K vai 2700 K. Jāatceras – jo vairāk Kelvina grādu, jo efektivitāte augstāka tieši zilās gaismas daudzuma dēļ. Lai izvairītos no šādām neskaidrībām, patērētājs var pieprasīt papildu dokumentāciju ar testu pārskatu, kas veidots saskaņā ar EN 13032:1 un/ vai LM-79-08 standartiem.

Darba mūžs

Ne katrs LED gaismekļu pārdevējs var nodrošināt vai piedāvāt LED gaismas avota mūža aprēķinus, bet tos parasti norāda, izmantojot apzīmējumu L_{70} =stundas, kur "xx" norāda pēc cik darba stundām gaismeklis zaudēs izstarotās gaismas daudzumu. Gaismas avota darba mūžu aprēķina saskaņā ar IES TM-21-11 standartu, balstoties uz veiktajiem testiem saskaņā ar IES LM-80-08 standartu. Piemēram, L_{70} =100 000 h nozīmē to, ka pēc 100 000 stundām gaismeklis būs zaudējis līdz 30 % no sākotnējā gaismas daudzuma. Mēdz norādīt arī to, kāds būs relatīvais gaismas zudums pēc noteiktā laika. Piemēram, pēc 100 000 h gaismeklis izstaros 95 % no sākotnējā gaismas daudzuma, tātad noteiktajā laikā tas ir samazinājies tikai par 5 %. L_{xx} vērtībai blakus mēdz norādīt B_{yy} vērtību, kuru nosaka ražotājs. Ar to apzīmē relatīvo (procentos) gaismekļu daudzumu, kas ar noteikto gaismas zuduma daudzumu pārstās darboties. Piemēram $L_{70}B_{90}$ norāda, ka tad, kad gaismekli būs zaudējuši 30 % no sākotnējā gaismas daudzuma, ne vairāk kā 20 % no gaismekļiem vairs nedarbosies. ●

Izdots fotoalbums "Latvijas enerģētikas lepnums – Ķeguma hidroelektrostacija Eduarda Krauca fotogrāfijās"

2019. gada 14. martā AS "Latvenergo" Rīgas HES (Doles sala, Salaspils) atvēra kinodokumentālista un fotogrāfa Eduarda Krauca fotoalbumu par Ķeguma hidroelektrostācijas celtniecību 1936. – 1940. gadā.

Latvijas valsts pirmajā periodā (1918–1940) kā viens no lielākajiem sasniegumiem tautsaimniecībā jāmin Ķeguma hidroelektrostacija (HES), kas tapa ar sabiedrības entuziasmu un atbalstu. Var droši apgalvot, ka Ķeguma HES ir Latvijas valsts pirmā perioda laika zīme un tautas pašapziņas simbols.

Ķeguma HES apliecināja, ka Latvija ir inovāciju valsts, kur sabiedrība izprot elektroenerģijas nozīmi tautsaimniecībā un sabiedrības labklājībā, uzceļot vienu no tolaik modernākajām enerģijas ražotnēm Eiropā. Ķegums iezīmēja būtisku enerģētikas attīstības virzienu Latvijā, liekot pamatu valsts vienotai energoapgādei.

Sagaidot *Latvenergo* 80. jubileju, izdots fotoalbums "Latvijas enerģētikas lepnums – Ķeguma hidroelektrostacija Eduarda Krauca fotogrāfijās". Izdevumā apkopotas ievērojamā kinodokumentālista un fotogrāfa Eduarda Krauca (1898–1977) izcilas 284 fotogrāfijas no Enerģētikas muzeja krājumā esošās fotonegativu uz stikla pamatnes kolekcijas "Ķeguma spēkstacijas celtniecības gaita. 1936–1940", kura iekļauta UNESCO programmas "Pasaules atmiņa" Latvijas nacionālajā reģistrā. Eduards Kraucs mūsdienu cilvēkam radījis unikālu iespēju – skatīt un dzīvot līdzi spēkstacijas būvniecības procesam, pievēršot uzmanību konkrētām objekta detaļām, un vienlaikus ļauj apbrīnot arī vērienīgos un klorītos būves kopskatus, kuros līniju un laukumu tvērums valdzina ar grafikas darba izteiksmību. Kolekcija apliecina meistara laikmetīgo domāšanu, augsto profesionalitāti un dokumentālista precizitāti.



Āris Žigurs, AS "Latvenergo" galvenais izpilddirektors:

"Ir ļoti svarīgi saprast, ka šis stāsts par Eduarda Krauca kolekciju patiesībā ir stāsts par inovācijas nemiera garu, kas aizvien piemīt latviešu tautai. Ķeguma hidroelektrostacija pēc uzcelšanas bija viena no modernākajām visā Eiropā un bija teju kā sinonīms modernai enerģētikai Latvijā. Tieši tāpat E. Krauca vārds saistās ar modernu tehnoloģiju un filmu specefektu izmantošanu un pat izgudrošanu."

Baiba Molņika, UNESCO Latvijas Nacionālās komisijas ģenerālsēkretāre:

"Latvenergo jubilejas gadā novēlu uzņēmumam gūt augstus ekonomiskos sasniegumus un gūt panākumus citu valstu vidū. Eduarda Krauca fotonegativu kolekcija aicina aizdomāties par cilvēces attīstību. Šī kolekcija dokumentēja Latvijas enerģētikas izrāvienu 30. gadu beigās, tā parādīja Eiropai, ko spēj radīt cilvēku prāti. E. Krauca fotonegativu kolekcija vieno gan cilvēcisko, gan inovācijas jaunradi, un šis mantojums ir unikāls. Novēlu turpināt Latvenergo iet šo ceļu un ar kolekciju veidot tiltu, lai stāstītu par mūsu enerģētikas mantojumu. Novēlu, lai tas motivētu mūsdienu inženierus radīt jaunus inovācijas, saglabāt to nākamajām paaudzēm un izmantot Latvenergo potenciālu enerģētikas, cilvēces un vides kvalitātes izaugsmei."



Fotoalbumā publicētās fotogrāfijas papildina fragmenti no Ķeguma spēkstacijas būvinspekcijas tehniķa Ēvalda Šica rakstītajām būvdarbu dienasgrāmatām, kas glabājas Latvijas Nacionālā arhīva (LNA) Latvijas Valsts vēstures arhīvā. Fotoalbumā publicēti kinožurnālu "Latvijas skaņu hronika" fragmenti no LNA Latvijas Valsts kinofotofonodokumenta arhīva, kurus var noskatīties, izmantojot mobilo lietotni Overly.



AS "Latvenergo" dāvina fotoalbumu Latvijas lielākajām bibliotēkām, kā arī visām UNESCO "Stāstu bibliotēkām", veicinot UNESCO programmas "Pasaules atmiņa" Latvijas nacionālā reģistra vērtības – Ķeguma spēkstacijas celtniecības dokumentārā mantojuma pieejamību sabiedrībai. ●