



TEC nozīme
energoapgādē nemazināsies

Aukstuma periods
veicina elektroenerģijas
cenu kāpumu visā Eiropā

Elektropārvades līniju
izbūve un aktualitātes

Kā samazināt
izmaksas par elektroenerģiju?

LED apgaismes
sistēmu kvalitāte un energoefektivitāte

TEC nozīme energoapgādē nemazināsies

GUNTIS LŪSIS,

Tirdzniecības daļas vadītājs, AS „Latvenergo”

Latvija un Baltija līdz ar starpsavienojumu *NordBalt* un *LitPol* darbības sākumu ir veiksmīgi iekļāvušies daudz lielākā tirgū – Skandināvijā un Eiropā. Taču jāuzsver, ka AS „Latvenergo” Rīgas TEC ražotnes divu gadu laikā energoapgādes drošuma ziņā Baltijā ir bijušas neatsveramas, un, lai arī starpsavienojumi nodrošina piekļuvi elektroenerģijai daudz plašākā reģionā, tomēr TEC nodrošināja elektroenerģijas pieejamību visaugstāko pieprasījumu brīžos.

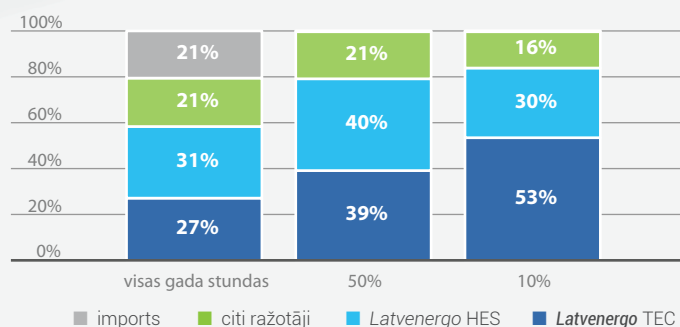
Elektroenerģijas tirgus datu analizē par 2017. gadu redzams – kad TEC-2 strādāja, biržas cenas svārstīgums bija par 8 % zemāks, tādējādi TEC līdzsvaro pieprasījuma un piedāvājuma izmaiņas gan Latvijā, gan tuvākajos tirdzniecības apgabalos.

Taču publiskajā telpā aktuāls ir jautājums: kas ir energoapgādes drošums TEC izpildījumā? Tā ir stabila un jebkurā brīdī pieejama elektroenerģijas ražošana un nodrošinājums lielā apjomā, piemēram, TEC ar pilnu elektroenerģijas jaudu 976 MW, darbojoties nepārtraukti, varētu apgādāt līdz 97 % no visa gada patēriņa Latvijā.

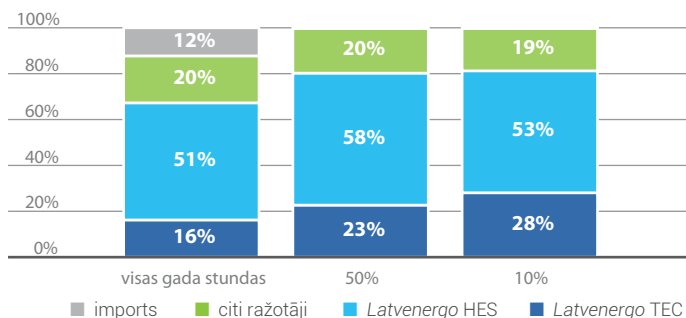
Rīgas TEC – elastīgas ražotnes tirgus apstākļos

Analizējot Latvijas elektroenerģijas bilanci dažādām tirgus cenu grupām 2016. un 2017. gadā, redzams, ka **Latvenergo** TEC elastīgi reaģē uz tirgus apstākļu izmaiņām – ražojot vairāk, kad vēja un ūdens enerģija samazinās un arī kad importa jauda vai cenas neapmierina visu pieprasījumu.

Ja apskatām piegādes sadalījumu visām gada stundām – Latvijā 2016. gadā tiek importēts 21 % un 2017. gadā – 12 % no elektroenerģijas patēriņa. Kad tirgū kāpinās pieprasījums un importa jaudas pietrūkst, redzam, ka mainās piegādes sadalījums augsto cenu stundām (50 % gadījumu, kad biržas ikstundas cena ir tuvu vai arī virs gada vidējās) – tad TEC ražošanas svars pieaug aptuveni



1. att. Apgādes sadalījums dažādām tirgus cenu grupām (2016)



2. att. Apgādes sadalījums dažādām tirgus cenu grupām (2017)

1,5 reizes, bet importa vairs nav. Visaugstākā pieprasījuma stundām (10 % gadījumu, kad biržas iktundas cena ir par vairāk nekā 30 % virs gada vidējās) – TEC ražošanas svars pieaug aptuveni 2 reizes, bet citu Latvijas ražotāju piegādes īpatsvars būtiski nemainās atkarībā no tirgus cenas.

Latvenergo TEC darbojās 78 % no visām gada stundām 2016. gadā un 71 % no 2017. gada visām stundām, bet HES darbojās 78 % no 2016. gada un 89 % no 2017. gada visām stundām.

TEC ražoja ar pilnu jaudu (90 % – 100 % robežās no 976 MW) 3 % stundu 2016. gadā un 1 % stundu 2017. gadā, bet scenāriji bez šīs jaudas lietotājiem nav ekonomiski iepriecinoši (ja notiktu tirgus līdzsvara cenas eskalācija).

TEC nodrošina sistēmas stabilitāti

Attīstoties atjaunīgās enerģijas tehnoloģijām un inovācijām, tiek prognozēta lielāka vēja un saules enerģijas ienākšana tirgū. Šīs tehnoloģijas prasa to iekļaušanu energoapgādē, lai lietotājs neizjustu svārstības elektroenerģijas tirdzniecības pakalpojumos. Stabils TEC jaudas pieejamība un piegādes nodrošina pakalpojuma nepārtrauktību brīžos, kad vēja un saules enerģijas izstrāde strauji paaugstinās vai samazinās vai arī nav pieejama, taču elektroenerģijas pieprasījums paliek nemainīgs. TEC ir tehnoloģiski piemērots, lai nākotnē nodrošinātu Baltijas reģiona energosistēmas stabilitāti, sinhronizējoties ar Eiropas Savienības valstīm. Jāpiemin, ka mazas jaudas elektroenerģijas ražotnes šo procesu nevar nodrošināt.

Latvijā ar atjaunīgiem energoresursiem (hidroelektrostacijas, vēja elektrostacijas) un ar efektīvām koģenerācijas elektrostacijām (gāzes, biomasas un biogāzes termoelektrostacijas) tiek saražots ap 80 % no nepieciešamās elektroenerģijas. Vēja enerģijas īpatsvara kāpums Baltijas reģiona apgādē paaugstina piegāžu un cenu svārstīgumu, bet vienlaikus arī prognozēts, ka to ražošanas pašizmaksa kļūs līdzvērtīga biržas cenai ap 2025. gadu, neprasot papildu atbalsta mehānismus. Mums ir divi būtiski energoresursi – Latvenergo hidroelektrostacijas un termoelektrostacijas. Gāze ir resurss ar lielām jaudām un mazu CO₂ pēdas nospiedumu (kopējais oglekļa dioksīda emisijas mērs), savukārt hidroelektrostacijas ir ar lielām jaudām un ārkārtīgi lielu elastību. Šīs stacijas ir viens no enerģijas tirgus uzbūves elementiem, kas saglabā gan Baltijas elektroenerģijas, gan Rīgas siltumenerģijas apgādes līdzsvaru laikā, kad centralizētām siltuma ražošanas sistēmām pievienojas jaunas atjaunīgo energoresursu stacijas un kad vēja enerģija ieņem lielāku lomu reģiona apgādē, transformējoties no augsta riska subsīdējama biznesa uz normālu kapitāla intensīvu enerģētikas biznesu.

Aukstuma periods veicina elektroenerģijas cenu kāpumu visā Eiropā

JURĢIS KALNIŅŠ,

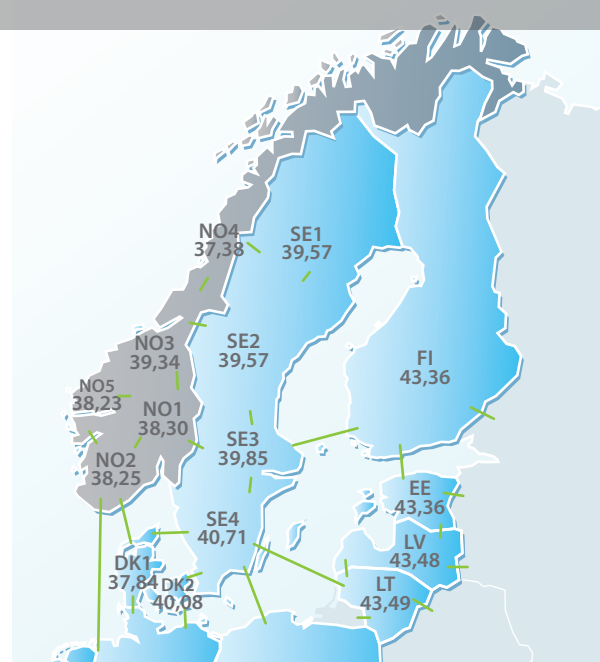
tirgotājs, Tirdzniecības daļa, AS „Latvenergo”

- Februārī Latvijas elektroenerģijas spot cena Nord Pool biržas tirdzniecības apgabalā paaugstinājies par 16 % līdz 43,48 EUR/MWh;
- pieaug tuvāko periodu nākotnes kontraktu cenas;
- Rīgas TEC izstrādes apjoms turpina pieaugt.

Februārī visā Nord biržas tirdzniecības reģionā varēja novērot ievērojamu cenu kāpumu, tajā skaitā arī Baltijas valstīs – Latvijā un Lietuvā vidējā mēneša cena pieauga 16 % apmērā līdz attiecīgi 43,48 EUR/MWh Latvijā un 43,49 EUR/MWh Lietuvā, bet Igaunijā kāpums bija 17 % apmērā līdz 43,36 EUR/MWh. Februārī novērojām arī cenu svārstīguma pieaugumu, līdz ar to mēneša izskaņā tika sasniegta šā gada augstākā stundas cena 249,97 EUR/MWh apmērā, bet zemākā cena šomēnes bija 25,56 EUR/MWh.

Relatīvi augstāks cenu pieaugums novērots Skandināvijas tirdzniecības apgabalos, vidējai cenai pieaugot par 22 % līdz 39,04 EUR/MWh. Tādējādi samazinājies arī cenu starpība starp Baltijas valstīm un Skandināviju – ar Latviju starpība veidoja 4,44 EUR/MWh, ar Lietuvu 4,45 EUR/MWh, bet ar Igauniju 4,32 EUR/MWh.

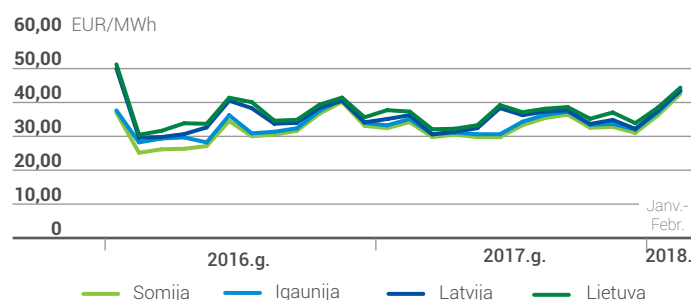
Mēneša sākumā NordBalt starpsavienojums atgriezās pilnā darba kapacitātē pēc divu nedēļu laikā piedzīvotajiem darbības ierobežojumiem janvāra



2. att. Elektroenerģijas tirgus cena 2018. gada februārī Skandināvijas un Baltijas tirgū (EUR/MWh) (avots: Nord Pool)

izskaņā, tādējādi veicinot cenu kritumu, ko papildināja arī mērenās temperatūras un agrīna palu situācijas veidošanās Daugavā. Mēneša otrajā pusē savukārt visā Nord Pool reģionā un arī lielākajā daļā pārējās Eiropas no austrumiem ieplūda aukstāks gaisa masas, kas saglabājās, arī mēnesim noslēdzoties, un veicināja būtisku elektroenerģijas patēriņa un tās cenas pieaugumu. Tāpat arī Nord Pool biržas reģionā saglabājās salīdzinoši zema vēja staciju izstrāde, un arī nokrišņu apjoms bija zem februāra mēnesi vēsturiski novērotā līmeņa.

Citviet Eiropā ievērojami cenu pieaugumi reģistrēti, piemēram, Francijā (+39 %, 50,31 EUR/MWh), Nīderlandē (+23 %, 48,30 EUR/MWh), Šveicē (+21 %, 54,20 EUR/MWh).



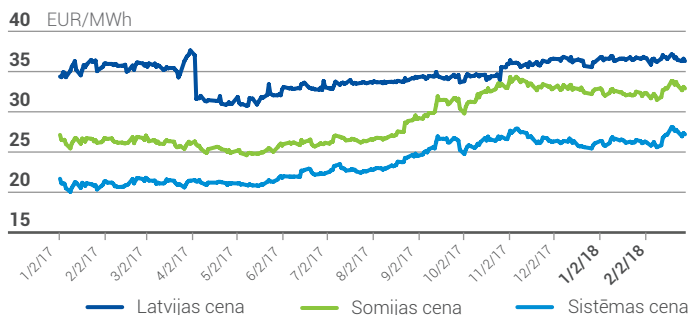
1. att. Elektroenerģijas cenas Nord Pool biržā (avots: Nord Pool)

Laika apstākļu prognozes virza tuvāko periodu nākotnes kontraktu cenas

Tuvāko periodu nākotnes kontraktiem (*forward*) februāri cenas pieaugušas – Nord Pool sistēmas kontraktu cenas marta mēnesim pieauga par 21 % līdz mēneša slēgšanas cenai 37,50 EUR/MWh apmērā, bet gada otrā ceturksņa kontrakta vērtība pieauga par 15 % līdz 28,85 EUR/MWh mēneša izskaņā. 2019. gada nākotnes līguma cenai tikmēr pieaugums 3 % apmērā līdz 26,95 EUR/MWh.

Latvijas finanšu kontraktu marta mēneša vērtība, februārim noslēdzoties, paaugstinājusies par 17 % līdz 42,85 EUR/MWh, bet otrā ceturksņa kontrakta cena sasniedza 36,10 EUR/MWh, kas ir par 8 % augstāka nekā janvāra izskaņā. 2019. gada kontrakta cenai savukārt kritums 1 % apmērā līdz 36,30 EUR/MWh.

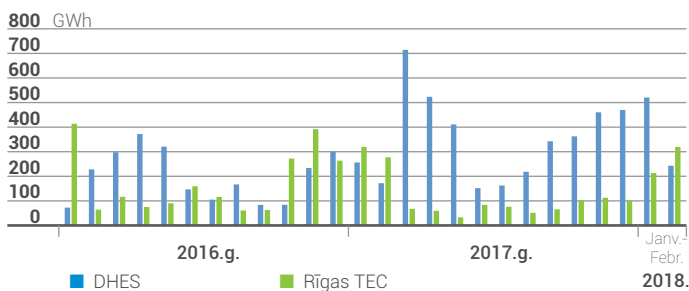
Cenu kāpumu būtiski veicināja februāra otrajā pusē piedzīvotais aukstuma periods, kam paredzēja turpinājumu arī martā. Papildus joprojām saglabājās salīdzinoši zems nokrišņu daudzums, kas mazināja izstrādes iespējas Nord Pool reģionam būtiskajās hidroelektrostacijās.



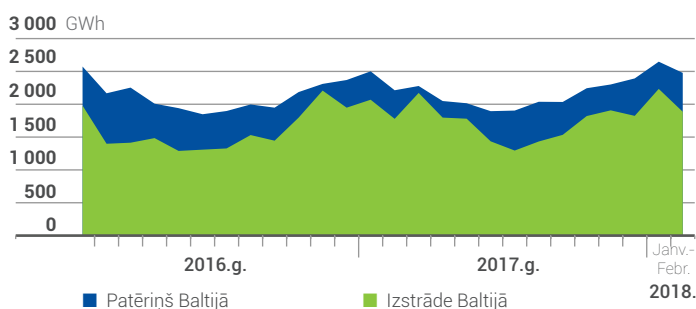
3. att. 2019. gada elektroenerģijas *forward* cenas biržā (nākotnes kontraktu cenas) (avots: Nasdaq OMX)

Rīgas TEC efektīvā darbība kompensē Daugavas HES izstrādes kritumu

Februārī elektroenerģijas patēriņš Baltijas valstīs samazinājies vairāk nekā 6 % apmērā, sasniedzot nepilnas 2,5 TWh (būtiski, ka februāris ir gada 12. mēnesis). Latvijā patēriņa apjoms samazinājies 7 % apmērā līdz 645 GWh, Lietuvā 8 % apmērā līdz 1031 GWh, bet Igaunijā 4 % apmērā līdz 802 GWh. Kopējais izstrādes apjoms Baltijas valstīs savukārt samazinājās nepilnu 16 % apmērā līdz 1,9 TWh. Izstrādes apjoma samazinājums vērojams arī atsevišķi katrā no valstīm – Latvijā par 18 % līdz 716 GWh, Lietuvā 30 % apmērā līdz 251 GWh, bet Igaunijā 8 % apmērā līdz 918 GWh. Importētais elektroenerģijas apjoms Baltijā savukārt sasniedza 593 GWh.



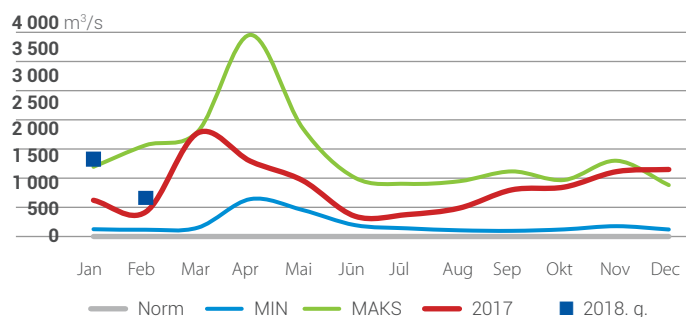
4. att. DHES un Rīgas TEC saražotās elektroenerģijas apjoms



5. att. Elektroenerģijas ģenerācija Baltijā pa mēnešiem (avots: PSO)

Latvijā līdz ar to saglabājusies pozitīva izstrādes un patēriņa balance, februārī saražojot par 11 % vairāk elektroenerģijas nekā patērēts. Igaunijā saražots par 14 % vairāk nekā patērēts, bet Lietuvā saglabājas deficīts – saražoti vien 24 % no vietējā patēriņa apjoma. Baltijas valstīs kopumā spēja saražot 76 % no reģionālā patēriņa.

Izteikti aukstie laikapstākļi mainījuši janvāri novēroto izstrādes attiecību Latvijas būtiskākajās elektroenerģijas izstrādes stacijās – Rīgas TEC un Daugavas HES. Daugavā mēneša gaitā bija novērojams ūdens līmeņa samazinājums un intensīvāka ledus veidošanās, līdz ar to arī izstrādes apjoma kritums 53 % apmērā līdz 243 GWh, kas gan joprojām ir salīdzinoši augsts rādītājs, iepriekšējo reizi augstāku izstrādi uzrādot vien 2002. gadā. Tomēr izstrādes samazinājumu Daugavas HES kompensēja Rīgas TEC efektīvā darbība ar izstrādes apjoma kāpumu 50 % apmērā līdz 319 GWh.



6. att. Vidējā ūdens pietece Daugavā (vēsturiskie dati kopš 1992. gada)

Aukstuma vilnis veicina intensīvu ledus veidošanos un pieteces samazināšanos

Februārī vidējais ūdens pieteces apjoms Daugavā strauji samazinājies (pret janvāri novēroto) un sasniedzis 662 m³/s. Tomēr pieteces apjoms joprojām ir salīdzinoši augsts, un atskatoties vēsturē – augstāka vidējā pietece pēdējo reizi novērota vien 2002. gada februārī. Jāpiebilst, ka būtiski pieteces apjoms samazinājās tieši mēneša otrajā pusē, kad izteikti zemās temperatūras veicināja strauju ledus kārtas veidošanos.

Naftas cenas samazinās pēc ilgstoša kāpuma, CO₂ kvotu cenas turpina pieaugt

Februārī naftas cenas pēc vairāku mēnešu kāpuma piedzīvojušas lejupslīdi – Brent jēlnaftas nākamā mēneša kontrakta cena mēneša izskaņā pazeminājusies par 5 % līdz 65,78 USD/bbl. Tāpat arī mēneša laikā cenas kotējās aptuveni par 5 % zemāk nekā janvārī – vidēji 65,73 USD/bbl līmenī. Naftas cenu pieauguma pamatā joprojām saglabājas bažas par arvien pieaugošu naftas izstrādi, par ko liecināja naftas platformu skaita pieaugums ASV, kā arī EIA (*Energy Information Administration*) publicētie iknedēļas dati par izstrādes pieaugumu. Tāpat izteiktā ietekmi uz cenām veidoja ASV dolāra vērtības svārstīgums attiecībā pret citām valūtām, dolāram vēsturiski veidojot samērā cieši negatīvu korelāciju ar naftas cenām, kas izteiktas ASV dolāros.

Ogļu cenas Eiropā arī uzrādījušas samazinājumu, turpinot tendenci, kas aizsākās janvārī – februāra izskaņā cena (*API2 FR1*) pazeminājusies par 9 % līdz 81,45 EUR/t. Vidēji cena mēneša laikā bijusi 84,08 EUR/t jeb par 10 % zemāka nekā vidējā cena janvārī. Janvārī novērojām pieprasījuma kritumu Āzijas tirgos, kas turpinājās arī februārī līdz ar ķīniešu Jaunā gada brīvdienām mēneša vidusdaļā, kas turpināja mazināt patēriņa pieprasījumu Āzijas pusē.

CO₂ kvotu cena savukārt mēneša izskaņā sasniedza 10,10 EUR/t jeb par 9 % augstāku cenu nekā janvāra beigās. Vidēji cenas kotējās vēl augstāk – par 14 %, t. i. 9,50 EUR/t līmenī. Augstākā cena februārī bija 10,15 EUR/t līmenī, kas ir augstākā cena kopš 2011. gada oktobra. Mēneša pirmajā pusē tirgus dalībnieki norādīja uz spekulatīvas tirdzniecības pazīmēm, kas veicināja arī augstāku cenu svārstīgumu, bet mēneša otrajā pusē cenas jau izteiktāk atbilda kopējai enerģētiskā kompleksa tendencei, kur izteikta aukstuma periods sekmēja cenu kāpumu. CO₂ kvotu tirgū būtiski atzīmēt, ka Eiropas Parlamentā tika oficiāli apstiprināta Ēmisiju tirdzniecības sistēmas reformu pakete, kā arī līdz ar marta sākumu ES dalībvalstis var uzsākt sev piešķirto bezmaksas kvotu pārdali, kas mēneša izskaņā arī atstāja korekciju uz cenām.

Elektropārvades līniju izbūve un aktualitātes

JĀNIS KIRKOVALDS,

Attīstības direktors, AS „Latvijas elektriskie tīkli”

Lai arī 2017. gada rudens pēc Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra datiem bijis mitrākais gadalaiks šajā gadsimtā un piekļūšana līnijām, balstiem, apakšstacijām bija apgrūtināta, tomēr darbi pārvades infrastruktūras projektos ir turpināti. 2018. gadā turpinās *Kurzemes loka*, Igaunijas–Latvijas trešā starpsavienojuma un citu pārvades līniju un apakšstaciju būvdarbi.



330 kV *Kurzemes loka* posma Ventspils–Tume–Imanta elektropārvades līnijas izbūve (~220 km)

2017. gadā 330 kV *Kurzemes loka* posma Ventspils–Tume–Imanta elektropārvades līnijas izbūvē turpinās būvdarbi, un vairākos līnijas posmos kopumā pacelti 198 balsti un izvilkti vadi 57 km garumā. Projektā ir pabeigti elektropārvades līniju balstu un pamatu aprēķini nākamajiem posmiem. Turpinās būvprojekta izstrāde un saskaņošana, būvprojektu ekspertīzes veikšana, atmežošanas plānu sagatavošana, ģeotehniskā izpēte balstu pamatu izbūves vietās, speciālo balstu (kabeļbalsti, transpozīcijas balsti un upju šķērsojumu balsti) konstrukciju un balstu pamatu tehnisko risinājumu saskaņošana, būvuzraudzība. Saņemtas visas būvatļaujas, atsevišķos posmos būvprojektu saskaņo Būvniecības valsts kontroles birojs.

Notiek būvdarbi posmā Priedaine–Imanta, tur veikta pamatu izbūve; posmos Valdemārpils–Tāls, Ventspils–Dundaga veikta balstu un vadu montāža. Darbi uzsākti posmā Tume–Ķemeri. Posmā Kandava–Tume un Dundaga–Valdemārpils būvdarbi pabeigti.



Būvuzraudzības līguma darbu ietvaros tiek veikta būvuzraudzība objektā un pamatu izgatavotāju ražotnēs. 110 kV apakšstacijās *Priedaine* un *Valdemārpils* pabeigti rekonstrukcijas darbi, apakšstacijas ielāgtas darbā. Apakšstacijās *Dundaga* un *Kandava* uzsākta jauno vadības ēku būvniecība. 330 kV *Kurzemes*



loka posma Ventspils–Tume–Imanta elektropārvades līnijas izbūve ir Eiropas Savienības līdzfinansēts projekts, un tas ir *Kurzemes loka* noslēdzošais posms.

2018. gadā *Kurzemes loka* posma Ventspils–Tume–Imanta elektropārvades līnijas izbūvē paredzēts veikt būvdarbus ~110 km kopgarumā, sasniedzot 170 km jaunās līnijas izbūves kopgarumu.

Igaunijas–Latvijas trešā 330 kV starpsavienojuma elektropārvades līnijas izbūve

Apakšstacijā Nr. 8 *TEC-2* notiek teritorijas sagatavošanas darbi tās paplašināšanai. Elektropārvades līnijas būvprojekta izstrāde un būvdarbu līguma slēgšana pēc iepirkumu procedūras rezultātiem veikta 2018. gada februārī. Tādējādi šajā gadā paredzēts sākt projektēšanas darbus un rudenī jau būvdarbus.



330 kV elektrolīnijas *Rīgas TEC-2–Rīgas HES* izbūve

Veikti elektropārvades līnijas *Rīgas TEC-2–Rīgas HES* ģeotehniskās izpētes darbi, uzsākta sarunu procedūras „330 kV EPL *Rīgas TEC-2–Rīgas HES* izbūve” ietvaros iesniegto kvalifikācijas pieteikumu izvērtēšana, kā arī izsludināta sarunu procedūra apakšstacijas Nr. 7 *Rīgas HES* pārbūvei. Šis pārvades savienojums nodrošinās Igaunijas–Latvijas trešā starpsavienojuma pilnu funkcionalitāti remontu un atslēgumu gadījumos. Minētais savienojums būs Latvijas elektroenerģijas pārvades tīkla Rīgas mezgla pastiprinājums. Reģionālā mērogā šis tīkla pastiprinājums spēlēs būtisku lomu caurlaides spējas palielinājumam Baltijas reģionā ziemeļu – dienvidu virzienā. ●

Kā samazināt izmaksas par elektroenerģiju?

Sagatavots AS „Sadales tīkls”

1 Izvērtēt un samazināt nepieciešamo elektrotīkla pieslēguma jaudu

Nepieciešamā elektrotīkla pieslēguma jauda ir atkarīga no tā, cik un kādas jaudas elektroiekārtas tiek darbinātas **vienlaicīgi** un kādas elektroiekārtas plānots iegādāties un lietot nākotnē. Jo vairāk un jaudīgākas elektroiekārtas tiek lietotas vienlaicīgi, jo lielāka elektrotīkla jauda ir nepieciešama. Visbiežāk klienti, aprēķinot nepieciešamo pieslēguma jaudu savam īpašumam, kļūdās, skaitot visu darbināmo elektroierīču jaudu kopā, tomēr jāņem vērā, ka elektrotīkla pieslēguma jauda ir tā jauda, kuru jūs varat darbināt vienlaicīgi, un visbiežāk tie ir tikai 20 % no visām elektroierīcēm. Tas jāņem vērā gan māsaimniecībām, gan uzņēmumiem. Kā papildrīku nepieciešamās jaudas aprēķināšanai var izmantot AS „Sadales tīkls” mājaslapā www.sadalestikls.lv pieejamo *Slodzes aprēķināšanas kalkulatoru*, kas palīdzēs veikt aprēķinus. Nereti jau vēsturiski pieslēgumam ir pieprasīts elektrotīkla pieslēgums ar jaudas rezervi, bet faktiski tā netiek izmantota, jo ikmēneša maksājums agrāk nebija saistīts ar pieprasītās jaudas apjomu, bet gan norēķini notika pēc faktiski patērētā elektrības daudzuma. Mainot sadales pakalpojumu tarifu struktūru, kā arī ieviešot obligātā iepirkuma jaudas komponenti, situācija ir mainījusies. Klienti, kuriem savos pieslēgumos ir lielas jaudas rezerves, tiek mudināti pārskatīt to nepieciešamību. Lai aprēķinātu elektrotīkla pieslēguma jaudu saviem uzņēmumiem, AS „Sadales tīkls” aicina piesaistīt sertificētu energospeciālistu, kuru kontaktinformācija var iegūt AS „Sadales tīkls” mājaslapā vai uzzini dienestos. Ja elektrotīkla pieslēguma jauda ir par lielu, to samazināt, tādējādi samazinot kopējās izmaksas par elektroenerģiju. Jaudas samazināšana ir bezmaksas pakalpojums, tomēr lēmums par elektrotīkla jaudas izmaiņām savā īpašumā vai uzņēmumā katram klientam jāpieņem pašam.

2 Pārskatīt elektroiekārtu lietošanas paradumus vai uzņēmuma tehnoloģiskos un ražošanas procesus

Ņemot vērā, ka nepieciešamā elektrotīkla pieslēguma jauda ir atkarīga no tā, kādas elektroierīces tiek darbinātas vienlaicīgi, klienti var būtiski samazināt elektrotīkla pieslēguma jaudu, pārskatot savus elektroenerģijas un elektroiekārtu lietošanas paradumus – elektroiekārtu izmantošanas biežumu un ilgumu, kā arī elektroiekārtu stāvoklis – vai tās ir energoefektīvas un nav bojātas. Gadījumos, ja nav iespēju būtiski samazināt pieprasītā pieslēguma jaudu, pastāv dažādi risinājumi, kā uzņēmumi var pārkārtot ražošanas ciklus, piemēram, elektroenerģiju patērējošās darbības veikt secīgi, nevis vienlaicīgi. Daudziem uzņēmumiem darba laiks ir tikai astoņas stundas un darbības procesi tikai dažu brīdi prasa lielu jaudu, piemēram, iekārtu ieslēgšanās brīdī, līdz ar to uzņēmumi var izvērtēt iespējas pārkārtot esošo sistēmu, jo ne jau visām iekārtām ir jāieslēdzas vienlaicīgi – to var darīt pakāpeniski. Pat birojiem, ja visus datorus ieslēgtu vienā laikā, būtu nepieciešama daudz lielāka pieslēguma jauda. Ar mūsdienu tehnoloģijām var izmērīt *piķa* slodzes un, vadoties no tām, uzzināt, kāda būs optimālā vajadzīgā pieslēguma jauda. Ir uzņēmumi, kas savā darbā izmanto inovatīvas tehnoloģijas, veic iekārtu nomaiņu un modernizāciju, bet aizmirst par pieslēguma jaudas optimizēšanu. Izmantojot energoefektīvas iekārtas un inovatīvas tehnoloģijas, mainās arī faktiski nepieciešamās elektrotīkla pieslēguma jaudas apjoms. AS „Sadales tīkls” iesaka klientiem rekonstrukcijas, modernizācijas vai cita veida izmaiņu gadījumā padomāt arī par elektroenerģijas pieslēguma jaudas iespējamām izmaiņām. Katrs gadījums ir individuāls, taču, izvērtējot savu elektrotīkla pieslēguma jaudu un reālo elektrības patēriņu, ir iespējas ietaupīt un nepārmaksāt. Savukārt, māsaimniecību klienti var vienlaicīgi ieslēgt elektrisko plīti, ieslēgt trauku vai veļas mazgājamo mašīnu un putekļu sūcēju, bet var to darīt arī pakāpeniski – vispirms pagatavot ēst, tad nomazgāt traukus un vakarā ieslēgt veļas mašīnu. Tas būtiski samazinās nepieciešamo elektroenerģijas jaudu. Dažādi ieteikumi efektīvai elektrības lietošanai ir pieejami AS „Sadales tīkls” mājaslapā www.sadalestikls.lv.

3 Apvienot mazas jaudas pieslēgumus

Vēsturiski daudzviet klientu īpašumos ir izbūvēti vairāki pieslēgumi un uzstādīti vairāki elektroenerģijas skaitītāji, un katrā no šiem pieslēgumiem klients ir pieprasījis noteiktu elektrotīkla pieslēguma jaudu. Piemēram, lauku īpašumos, kur ir atsevišķs elektrības pieslēgums mājai, saimniecības ēkai, pagrabam vai garāžai. Par katru no šiem elektrotīkla pieslēgumiem klientiem jāmaksā fiksētā maksa par pieslēguma nodrošināšanu, tādēļ AS „Sadales tīkls” piedāvā klientiem iespēju apvienot šos vēsturiski izbūvētos mazas jaudas elektrotīkla pieslēgumus un elektroenerģijas skaitītājus, līdz ar to samazināt kopējās izmaksas par elektroenerģiju. Bet, ja klienti savos objektos elektroenerģiju nelieto vai lieto to ļoti maz, klienti var izvērtēt, vai šajos īpašumos elektroenerģijas piegāde nākotnē viņiem būs nepieciešama.

4 Sadalīt lielas jaudas elektrotīkla pieslēgumu

Savukārt, ja klientiem īpašumā ir lielas jaudas elektrotīkla pieslēgums, AS „Sadales tīkls” piedāvā iespēju to sadalīt, piemēram, gadījumos, ja viens lielas jaudas pieslēgums nodrošina elektroapgādi gan mājai, gan kaltei, bet faktiski visa lielā pieslēguma jauda ir nepieciešama tikai kaltei un dažus mēnešus gadā. Šādos gadījumos, AS „Sadales tīkls” iesaka klientiem pieslēguma jaudu sadalīt, izveidojot mājai atsevišķu elektrotīkla pieslēgumu. Atsevišķa pieslēguma izbūve mājai nodrošinās, ka viens mazas jaudas elektrotīkla pieslēgums tiek izmantots efektīvi, savukārt otrs lielas jaudas elektrotīkla pieslēgums, tiek izmantots tad, kad tas ir nepieciešams. Un, ja šīs lielas jaudas elektrotīkla pieslēgums tiek izmantots tikai sezonāli, klientiem ir iespēja šim objektam pārtraukt elektroenerģijas piegādi (uz laiku līdz 6 mēnešiem) un šajā laikā nemaksāt fiksēto maksu par pieslēguma nodrošināšanu.

5 Pārtraukt elektroenerģijas piegādi objektam

Kā līdz šim, AS „Sadales tīkls” turpina piedāvāt klientiem, tajā skaitā sezonāla rakstura elektroenerģijas lietotājiem, iespēju sezonālā darba laikā lietot elektrības pieslēgumus ar visu nepieciešamo jaudu un, kad tā nav nepieciešama, pārtraukt pieslēgumam elektroenerģijas piegādi uz laiku līdz 6 mēnešiem un šajā laikā nemaksāt fiksēto maksu par pieslēguma nodrošināšanu. Šāda iespēja ir visiem elektroenerģijas lietotājiem neatkarīgi no nozares vai darbības specifikas. Bet, ja elektroenerģijas piegādes pārtraukums pieslēgumam ir ilgāk par 6 mēnešiem, lai to atjaunotu, klientam jāsedz ar pieslēguma atjaunošanu vai ierīkošanu saistītās izmaksas. Šādos gadījumos AS „Sadales tīkls” individuāli izvērtē pieslēguma atjaunošanas iespēju, pārbauda, vai ir saglabāties pieslēguma nodrošināšanai nepieciešamais elektrotīkls uz attiecīgo pieslēguma vietu, piemēram, vai AS „Sadales tīkls” piederībā esošās elektrolīnijas ir darba kārtībā, un pārbauda, vai AS „Sadales tīkls” var nodrošināt klientam nepieciešamo elektrotīkla jaudu, no kā arī būs atkarīgas pieslēguma atjaunošanas izmaksas un pieslēguma atjaunošanas laiks. Šādu iespēju pārtraukt elektroenerģijas piegādi objektam uz laiku līdz 6 mēnešiem nodrošina spēkā esošie Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas noteikumi „Sistēmas pieslēguma noteikumi elektroenerģijas sistēmas dalībniekiem”.

6 Izvēlēties izdevīgāko elektroenerģijas tirgotāja piedāvājumu un piemērotāko sadales sistēmas pakalpojumu tarifu plānu

Samazināt kopējās izmaksas par elektroenerģiju klienti var ne tikai optimizējot elektrotīkla pieslēguma jaudu, bet arī izvēloties izdevīgākos elektroenerģijas tirgotāju piedāvājumus, turklāt juridiskās personas papildus var izvēlēties atbilstošāko sadales sistēmas pakalpojumu tarifu plānu. Jautājumos par elektroenerģijas piedāvājumiem klienti var vērsties pie sava tirgotāja, bet, lai aprēķinātu piemērotāko sadales sistēmas pakalpojumu tarifu, klienti var izmantot AS „Sadales tīkls” mājaslapā www.sadalestikls.lv pieejamo *tarifu aprēķināšanas kalkulatoru*. ●



Kopš šā gada 1. janvāra ir stājušās spēkā izmaiņas Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas apstiprinātās obligātā iepirkuma komponentes (OIK) galalietotājiem, un arī tās apmērs lielā mērā ir atkarīgs no klientu objektos esošās elektrotīkla pieslēguma jaudas. Līdzīgi kā maksājumu par sistēmas pakalpojumiem, arī kopējo maksājumu par OIK veido divas daļas: mainīgā daļa, kura ir atkarīga no patērētās elektroenerģijas, bet fiksētā daļa (jaudas komponente) atkarīga no sprieguma pakāpes un pieslēguma tehniskajiem parametriem. **Arī pēc OIK finansēšanas modeļa izmaiņām ieguvēji ir tie klienti, kuri ir efektīvi elektroenerģijas lietotāji, kā arī rūpīgi izvērtējuši saviem elektrotīkla pieslēgumiem pieprasīto jaudu.** Šiem klientiem rēķini ir samazinājušies vai nav mainījušies, tomēr arī šobrīd, izvēloties sev izdevīgāko un piemērotāko risinājumu, klienti var samazināt kopējās izmaksas par elektroenerģiju.

LED apgaismes sistēmu kvalitāte un energoefektivitāte

Raksts tapis sadarbībā ar **Baltik Elektro**

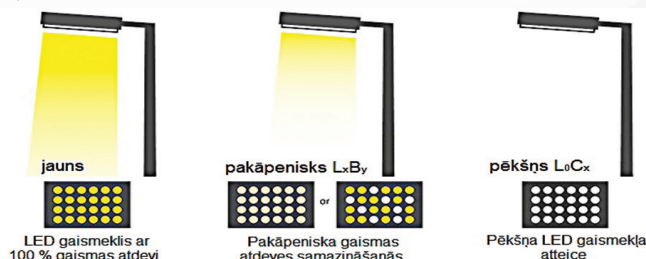
Redzamā gaisma ir pavisam neliela elektromagnētisko viļņu spektra daļa ar viļņu garumu robežās no 380 līdz 750 nm. Tas ir vienīgais spektra diapazons, ko cilvēks spēj uztvert ar aci. Apgaismojuma avotus iedala divās daļās – dabīgie un mākslīgie. Dabīgās gaismas avots ir Saule, un tās radītā gaisma aptver visas redzamās gaismas spektra krāsas. Savukārt mākslīgo gaismu izstaro cilvēku radīti apgaismojuma avoti, un to uzdevums ir izgaismot vietas, kur saules gaisma nespēj nodrošināt nepieciešamo apgaismojuma līmeni. Mākslīgā apgaismojuma kvalitāte ir tieši saistīta ar tā atbilstību saules radītajai gaismai – tās krāsu spektram un izšķirtspējai.

Kas ir LED?

LED ir akronīms nosaukumam *light emitting diode* jeb gaismu emitējoša diode. Šī diode ir pusvadītājs, kas izstaro gaismu, kad tam pievada elektriskus impulsus. Šo parādību sauc par elektroluminiscenci. LED sastāv no divām daļām, no kurām viena ir ar elektronu pārpalikumu, savukārt otra – ar elektronu trūkumu. Gaisma rodas, elektroniem starp šīm divām daļām pārvietojoties un cenšoties rast līdzsvaru. Jāņem vērā, ka LED darbībai nepieciešams līdzspriegums, tādēļ tiek lietoti balasti jeb „draiveri” (angļu val. – *driver*), kas pievado maigstrāvu pārveido diodes darbībai nepieciešamajā līdzstrāvā.

Apgaismojuma energoefektivitāte

Primārie LED gaismekļu kvalitātes kritēriji ir to energoefektivitāte un ilgmūžīgums. LED gaismekļu efektivitāti nav iespējams noteikt pēc atdotās gaismas daudzuma, jo LED moduļiem šis nav standartizēts lielums kā tas ir, piemēram, tradicionālajām luminiscences vai gāzizlādes spuldzēm. Viss gaismeklis – diodes un elektriskais balasts, bez kura nav iespējams iztikt, – tiek vērtēts kopā, un vienīgais mainīgais parametrs pie 100 % gaismas atdeves ir nepieciešamā jauda. Līdz ar to LED gaismekļu efektivitāti nosaka attiecība starp atdotās gaismas daudzumu lūmenos (lm) pret nepieciešamo jaudu vatos (W), ieskaitot arī gaismekļa balastu jeb lm/W. Augstas kvalitātes gaismekļa efektivitāte ir ap 150 lm/W.



Darba mūžs

LED gaismekļu darba mūžu norāda, izmantojot apzīmējumus L_{xBy} vai L_{xCx} , kur L procentuāli norāda gaismekļa izstarotās gaismas plūsmas samazinājumu pēc ražotāja norādītā darba mūža, biežāk sastopams L_{70} , L_{80} un L_{90} . Tālāk tas tiek kombinēts ar B_{10} vai B_{50} , kas procentuāli apraksta diodžu skaitu, kuras pēc ražotāja norādītā kalpošanas laika beigām izdeg vai izstaros mazāku gaismas daudzumu, nekā norādīts pie L vērtības. Ja norādīta C vērtība, tad tā procentuāli raksturo diodžu skaitu, kas pilnībā pārstās darboties pēc noteiktā darba mūža. Piemēram, ja gaismekļa norādītais darba mūžs ir $L_{70}B_{10}$ 50 000 h, tas nozīmē, ka pēc 50 000 darba stundām vismaz 90 % diodžu gaismas kritums būs 80 % no nominālā. Ja norādīts $L_{70}C_{30}$ 10 000 h, tad pēc 10 000 darba stundām 70 % diodžu gaismas kritums būs vismaz 70 % no nominālā, bet 30 % diodžu pilnībā pārstās izstarot gaismu.

Apgaismojuma kvalitāte

Energoefektivitāte un darba mūžs ir būtiski LED gaismekļu tehniskie parametri, taču ļoti nozīmīgi ir arī parametri, kas raksturo izstarotās gaismas kvalitāti. LED apgaismojuma kvalitāti ietekmē vairāki faktori – gaismas krāsas temperatūra, tās noturība un atveidošanas spēja.

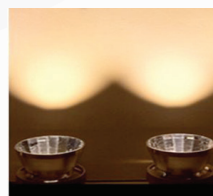
Krāsas temperatūra

Gaismas krāsas temperatūru mēra Kelvina grādos (K). Sākotnēji Kelvins noteica sakarsuša ķermeņa krāsu, un spuldzēm ar kvēldiegu to bija vienkārši izmērīt, jo reālā temperatūra atbilda gaismas krāsas temperatūrai. Gaismekļiem

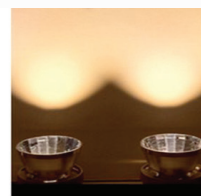
bez kvēldiega, šajā gadījumā LED, gaismas krāsas temperatūra jeb *correlated colour temperature* (CCT) tiek aprēķināta. Atšķirīgiem ražotājiem šī aprēķinātā temperatūra var atšķirties, pat ja tā uzdota ar vienādu vērtību Kelvina grādos. Papildus šai vērtībai ražotājam būtu arī jānorāda, cik liela gaismas krāsas temperatūras nobīde ir iespējama pie vienādām Kelvina vērtībām.

Šo nobīdi sauc par krāsu temperatūras standartnovirzi jeb *Standard Deviation of Colour Matching* (SDCM), un, vadoties pēc CIE 1964 standarta, to mēra ar MacAdam elipsēm. MacAdam sistēma radīta ASV, un tā vērtē krāsas noturību skalā no 0 līdz 10. Robežās no 1 līdz 3 ar „neapbruņotu” aci faktiski nav iespējams redzēt atšķirības, taču, vērtībai palielinoties, var rasties acīmredzama un negatīva ietekme uz apgaismotajām virsmām un objektiem. Attēlā ir uzskatāmi redzams, ka, palielinoties SDCM vērtībai, palielinās arī gaismas krāsas temperatūras atšķirība. Tādēļ dažādām vietām ir noteikts maksimālais pieļaujamais SDCM, piemēram, muzejos un mākslas galerijās tas nedrīkst pārsniegt 2 SDCM, savukārt skolās, ofisos, slimnīcās – ne vairāk kā 3 SDCM.

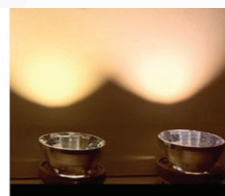
2. solis



3. solis

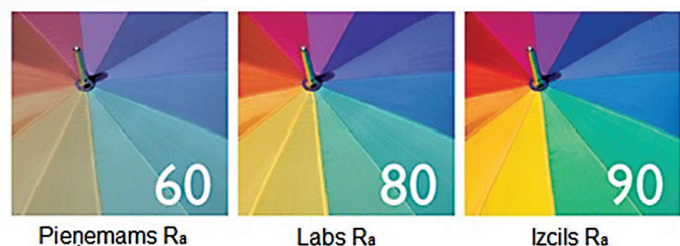


4. solis



Krāsu atveides indekss

Vēl viens būtisks parametrs apgaismojuma kvalitātē ir krāsu atveides indekss jeb *colour rendering index* (CRI). Tas raksturo krāsu atveidi gaismekļa izstarotajā gaismā salīdzinājumā ar tām pašām krāsām dienasgaismā. Starptautiski šo parametru apzīmē ar Ra, un to izsaka robežās no 1 līdz 100, kur 100 atbilst dabīgai saules gaismai. Atkarībā no izvēlēta LED gaismekļa kvalitātes šī vērtība svārstās no 60 līdz 95. Bieži vien gaismekļi ar paaugstinātu Ra vērtību izstaro samazinātu gaismas daudzumu. Tāpat arī standartos ir noteikts, ka iekštelpu apgaismojuma CRI vērtībai jābūt ne zemākai par 80, savukārt ielas un teritoriju apgaismojumam pieļaujamas arī zemākas vērtības.



Pieņemams Ra

Labs Ra

Izcils Ra

Fotobioloģiskā drošība

Riska grupa	Risks	Apraksts
Exempt	Nav	Nav fotobioloģiskā piesārņojuma
RG-1	Minimāls risks	Nav fotobioloģiskā piesārņojuma riska atbilstoši vispārējiem ierobežojumiem
RG-2	Mērens risks	Ja izvairās no intensīvas gaismas plūsmas vai termālā diskomforta
RG-3	Augsts risks	Bīstams pat īslaicīgā iedarbībā

Būtiski ir ņemt vērā arī gaismas ietekmi uz lietotāju jeb vērotāju, tādēļ jāpievērš uzmanība fotobioloģiskai drošībai. Fotobioloģija ir optiskās radiācijas pētīšana, kas definēta kā elektromagnētiskā radiācija no ultravioletajiem (UV) līdz infrasarkanajiem (IR) stariem. Ir izdoti standarti, kuros LED apgaismojuma bīstamība klasificēta riska grupās. Cilvēka acīm un ādai bīstamība no radītā apgaismojuma palielinās atkarībā no gaismas pavadītā laika un no tās krāsas temperatūras – jo gaismas krāsa ir „aukstāka” jeb zilganāka, jo lielāku kaitējumu tā var nodarīt. ●