

Izdevums Nr. 98/ 2019. gada OKTOBRIS

**Latvenergo jubilejas gadā –**
vērtīgākais uzņēmums**Politiskie notikumi**
ietekmē globālās izejvielu cenas**Baltijā un Somijā**
gandrīz vienādas cenas**E-mobilitāte pasaulē:**
litijs – 21. gadsimta dzinējspēks**Par pārvades**
aktīvu īpašumtiesību nodalīšanu**Ja patēriņu skaita**
megavatos, var pelnīt ar atjaunīgo enerģiju**Pirms 80 gadiem**
pirmo reizi iedarbināja Ķeguma HES**Ar vilcienu uz**
Ķegumu vai Jūrmalu

Latvenergo jubilejas gadā – vērtīgākais uzņēmums arī enerģētikas pārmaiņu laikā

Savā 80. jubilejas gadā 12. reizi kopumā un 11. reizi pēc kārtas saņemot Latvijas vērtīgākā uzņēmuma balvu "Prudentia" un "Nasdaq Riga" kopīgi veidotajā "Latvijas vērtīgāko uzņēmumu TOP 101", AS "Latvenergo" uzsver Baltijā notiekošās izmaiņas enerģētikas nozarē.

Koncerna vērtība šogad ir 1568, 54 milj. EUR, un Latvenergo ir arī vienīgais Latvijas uzņēmums Baltijas vērtīgāko uzņēmumu TOP101 ar 5. vietu, apsteidzot citus enerģētikas uzņēmumus.

Āris Žīgurs, AS "Latvenergo" valdes priekšsēdētājs, saņemot balvu, īpaši uzsvēra, ka tieši 15. oktobrī aprit 80 gadu, kopš pirmo reizi tika iedarbināta Ķeguma hidroelektrostacija, tādējādi liekot pamatu Latvenergo izveidei. Pagājušais un šis gads koncernam ir pagājis efektivizācijas un digitalizācijas zīmē, tomēr jau iepriekšējos gados enerģētikas nozarē ir sākušās izmaiņas, uz kurām koncerns ir reaģējis un izmantojis tās savā labā. Vērtīgākā uzņēmuma atzinība ir saņemta laikā, kad Baltijā mainās situācija elektroenerģijas tirgū, tajā ienāk jauni biznesa virzieni un notiek izmaiņas konkurences vidē – tiek slēgtas nozīmīgas ražotnes kaimiņvalstīs un aug konkurences vide Latvijā. Latvenergo stratēģiskā pieeja ir nodrošinājusi to, ka koncerns pārmaiņu procesu ir izmantojis, attīstot darbību jaunos tirgos un piedāvājot pakalpojumus, kas nav bijuši tradicionālu enerģētikas uzņēmumu klāstā. Būtiski, ka šobrīd mainās elektrības kā pakalpojuma uztvere klientiem – no pasīviem elektrības lietotājiem kļūstot par aktīviem lietotājiem. Tam atbilstošs ir jauno produktu un pakalpojumu klāsts, – tirgū ļoti veiksmīgi ieviesti saules paneļi, elektromobiļu uzlāde, elektroskrejriteņu un interneta veikala pakalpojumi.

Āris Žīgurs: "Kas ir tas, kas uzņēmumam piešķir vērtību? Peļņa. Apgrozījums. EBITDA. Korporatīvā pārvaldība. Investoru novērtējums un klientu atzinība, kā arī citi faktori. Ikvienam no tiem ir svarīga nozīme, taču visvairāk tie ir cilvēki, kas tajā strādā. Mēs dzīvojam laikmetā, kurā straujas pārmaiņas ir sinonīms vārdam ikdiena un dzīve mainās tik strauji, ka tam, ko tu zināji vakar, iespējams, vairs nav būtiskas nozīmes šodien. Un tādēļ lielākā vērtība ir tiem cilvēkiem, kam visa jaunā apgūšana ir kaut kas pilnīgi pašsaprotams."



TOP uzņēmumu pārskata periodā *Latvenergo* ir apliecinājis konkurētspēju ne tikai Baltijas mērogā – kad sausie un karstie laikapstākļi ietekmēja elektroenerģijas tirgu Ziemeļeiropā, koncerns efektīvi izmantoja savu diversificēto ražotņu priekšrocības.

TOP 101 sarakstā 2. vietu ieņem AS "Latvijas Valsts meži", savukārt 3. vieta pienākas SIA "Mikrotīkls". Pilnais Latvijas vērtīgāko uzņēmumu TOP101 saraksts ir pieejams mājaslapā top101.lv.

Latvijas vērtīgāko uzņēmumu TOP 101 sarakstu kopš 2005. gada veido *Prudentia* un *Nasdaq Riga*. TOP 101 sniedz iespēju uzņēmējiem, nozares ekspertiem un sabiedrībai kopumā gūt vispusīgu ieskatu par Latvijas uzņēmumu izaugsmi, korporatīvās pārvaldības principu ievērošanu, attīstību un konkurētspēju. ●

Vieta 2019. gada topā	Vieta 2018. gada topā	Nosaukums	Uzņēmuma vērtība* 2019. gada topā, milj. EUR	Uzņēmuma vērtība* 2018. gada topā, milj. EUR	Vērtības izmaiņas, %	Apgrozījums 2018. gadā, milj. EUR	Normalizētā EBITDA 2018. gadā, milj. EUR	Korporatīvās pārvaldības koeficients	Nozare
1	1	LATVENERGO, AS (K)	1 568,54	1 704,91	- 8	878,0	257,0	94	Komunālie pakalpojumi
2	2	LATVIJAS VALSTS MEŽI, AS (K)	753,90	770,50	- 2	333,3	140,9	94	Dabas resursu ieguve
3	4	MIKROTĪKLS, SIA	611,62	650,47	- 6	258,7	70,7	29	Pārstrādes rūpniecība: industriālās preces
4	3	SWEDBANK, AS (K)	590,89	664,21	- 11	5 834,9	808,2	97	Finanšu pakalpojumi
5	7	RIMI LATVIA, SIA	544,24	442,23	23	893,7	54,4	40	Tirdzniecība: patēriņa preces
6	9	LATVIJAS MOBILAIS TELEFONS, SIA (K)	524,07	410,49	28	216,2	70,1	83	IT un telekomunikācijas pakalpojumi

Politiskie notikumi ietekmē globālās izejvielu cenas

Rodika Prohorova, AS "Latvenergo" Tirdzniecības daļa, tirgus analītiķe

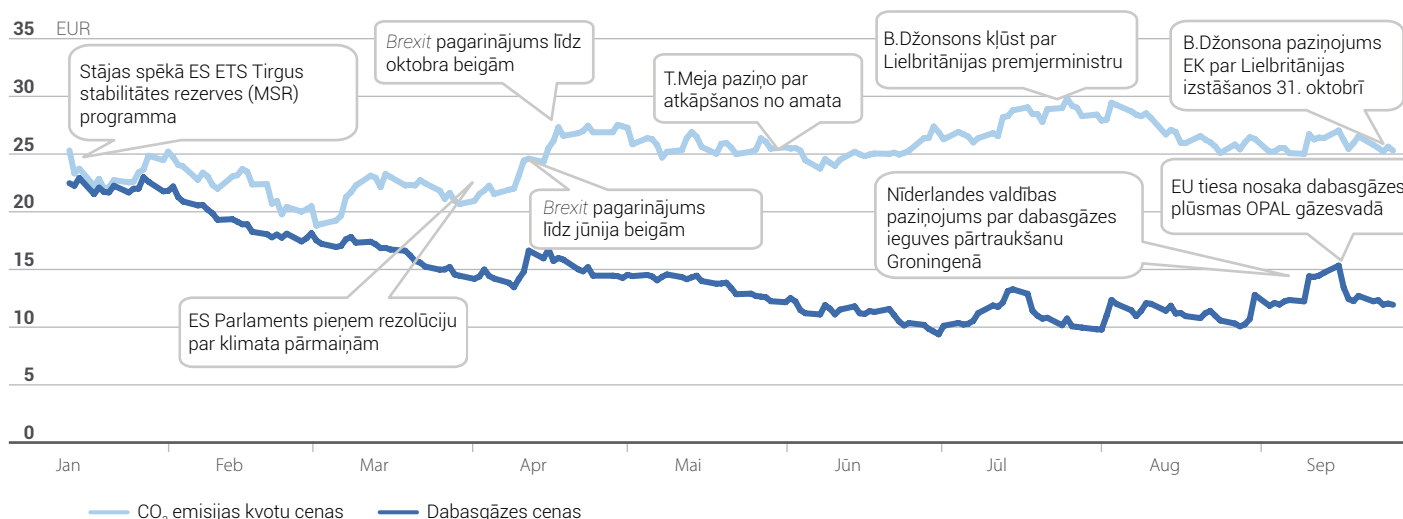
Notikumi politikā, kas ir saistīti ar starpvalstu attiecībām un likumdošanas izmaiņām jauno klimata mērķu realizēšanā, bieži vien ietekmē izejvielu cenu svārstības īstermiņā un rada paliekošas tendences ilgtermiņā.

Globālie izejvielu tirgi ir cieši saistīti savā starpā, un to izmaiņas ietekmē arī elektroenerģijas un dabasgāzes tirgu Baltijā. Politiskie notikumi ietekmē izejvielu tirgu, tālāk elektroenerģijas ražošanas cenas Eiropā un Latvijā.

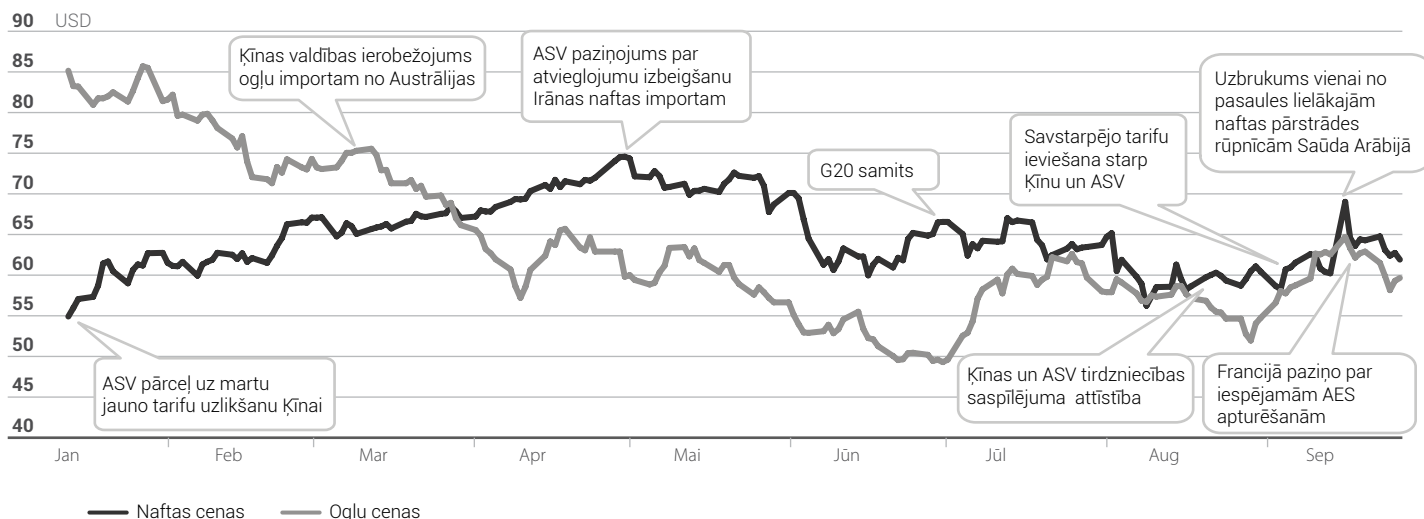
Pēdējā laikā Eiropā uzmanības centrā ir Lielbritānijas lēmums par izstāšanos no Eiropas Savienības. Šobrīd *Brexit* tiek plānots 31. oktobrī, un 2 gadus ielgušās pārrunās nav sasniegta abpusēja galīgā vienošanās. Lielbritānijas izstāšanās ietekmēs ne vien ekonomiskos un tirdzniecības procesus visā Eiropā, bet arī klimata jautājumus. Eiropas Savienības Emisijas tirdzniecības sistēma (EU ETS) ir viena no sakārtotākajām un efektīvākajām emisiju kvotu tirdzniecības

sistēmām pasaulē. Lielbritānija ir viena no lielākajām kvotu emitētājām Eiropā, un tās izstāšanās no EU ETS isākā vai garākā periodā ietekmēs ne vien CO₂ emisijas kvotu cenu svārstīgumu, bet arī visas sistēmas turpmāku attīstību. Daudzie politiskie paziņojumi par *Brexit* ir brīžiem nosvārstījuši emisijas kvotu cenu par vairāk nekā 2 EUR/t vienas dienas laikā. Tajā pašā laikā kvotu cenu tendenci turpmākos gados ietekmēs ne vien *Brexit*, bet arī Eiropas Parlamenta klimata mērķi panākt, lai Eiropas ekonomika līdz 2050. gadam kļūst par pasaulē pirmo lielo klimatneitrālo ekonomiku.

Vienoti klimata uzlabošanas mērķi Eiropā sekmē atjaunīgo energoresursu ražošanas pieaugumu un arī pakāpenisku atteikšanos no ogļu staciju izmantošanas, aizvietojo tās ar gāzes stacijām. Šogad pāris politiskie notikumi bija pietiekami nozīmīgi, lai ietekmētu dabasgāzes piegādes nodrošinājumu un tādejādi cenu tirgū nosvārstot līdz pat 3 EUR/MWh vienas dienas laikā.



1. attēls CO₂ emisijas kvotu (EUA Cal.19, EUR/t) un dabasgāzes nākotnes kontraktu cenas (TTF front month, EUR/MWh).



2. attēls Naftas cenas (Brent Crude oil, USD/bbl) un ogļu cenas (API2, USD/t)

Eiropā ogļu cenas pīkus izraisīja nesenie paziņojumi Francijā par vairāku atomelektrostaciju iespējamu apturēšanu ziemas periodā. Savukārt Āzijā – Ķīnas valdības lēmums samazināt importa apjomus no Austrālijas, tās iemesls ir attiecību saspīlējums abu valstu starpā. Tajā pašā laikā notiek jaunu klimata politikas mērķu uzstādīšana Ķīnā un pieaugoša iekšzemes ogļu ieguve.

Naftas tirgū visvairāk atspoguļojas pasaules politiskie notikumi, galvenokārt var minēt Ķīnas un ASV tirdzniecības saspīlējumu ietekmi uz pasaules ekonomiku. Katrs jauns pavērsiens divu lielāko pasaules ekonomiku

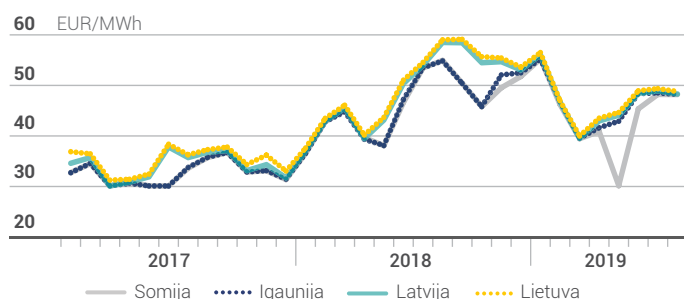
starpā un kārtējo tarifu uzlikšana atspoguļojas naftas pieprasījuma samazinājumā Ķīnā. Šogad turpinās ASV piešķirtās sankcijas Venecuēlai un Irānai, un sankciju turpmāka eskalācija balstās uz arvien striktākiem ierobežojumiem, kas ietekmē globālo naftas piedāvājumu tirgū. Lielu lomu spēlēja G20 tikšanās Osakā, kur daudzu valstu pārrunu rezultātā turpinājās naftas ieguves ierobežojumi no OPEC+ dalībvalstīm, kā arī novērots jaunu pārrunu sākums starp ASV un Ķīnu. Negaidītās ziņas par uzbrukumu Saūda Arābijā ietekmēja cenas svārstību naftas tirgu līdz pat 9 \$/bbl starp tirdzniecības dienām.

Baltijā un Somijā gandrīz vienādas cenas

Rodika Prohorova, AS "Latvenergo" Tirdzniecības daļa, tirgus analītiķe

- Baltijā elektroenerģijas mēneša vidējās cenas bez būtiskām izmaiņām
- Ziemeļvalstīs elektroenerģijas nākotnes kontraktu cenas ietekmēja mainīgās nokrišņu prognozes
- Latvijā elektroenerģijas ražošanas apjoms vienāds ar patēriņu
- Naftas un ogļu cenas kāpj, gāzes un kvotu cenas krit

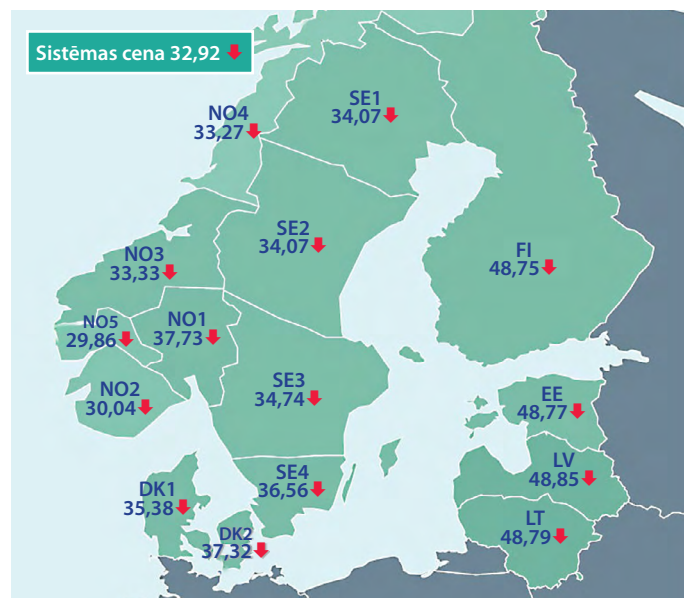
Septembrī pēc piecu mēnešu nepārtraukta cenu pieauguma elektroenerģijas cenas visās Baltijas valstīs samazinājās vidēji par 1 %. Latvijas tirdzniecības apgabalā mēneša vidējā elektroenerģijas cena bija 48,85 EUR/MWh, Lietuvā – 48,79 EUR/MWh, un Igaunijā – 48,77 EUR/MWh. Baltijā ikstundu cenu amplitūda septembrī svārstījās no 6,56 EUR/MWh līdz 199,98 EUR/MWh.



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

Septembrī Nord Pool sistēmas vidējā cena samazinājās par 9 % līdz 32,92 EUR/MWh, salīdzinot ar augustu. Ziemeļvalstīs vidējā spot cena samazinājās līdz 34,66 EUR/MWh, kas ir vidēji par 14 EUR/MWh zemāka nekā Baltijas valstīs.

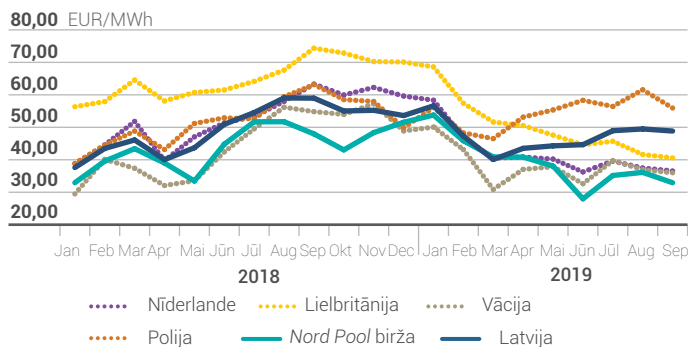
Lai arī aizvadītajā mēnesī kurināmo resursu cenās bija vērojamas izmaiņas, hidroloģiskās situācijas uzlabojuma dēļ Nord Pool reģionā elektroenerģijas cenas samazinājās. Septembrī Ziemeļvalstīs pieauga hidrorezervuāru aizpildījums un



2. attēls Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas septembrī Nord Pool tirdzniecības apgabalos (avots: Nord Pool)

hidroenerģijas izstrāde, kā arī pēc ikgadējiem apkopes darbiem ražošanu atsāka vairākas atomelektrostacijas. Septembrī reģionā bija lielāka vēja staciju izstrāde nekā augustā.

Baltijas valstīs elektroenerģijas cenu ietekmēja NordBalt starpsavienojuma plānotie apkopes darbi, tādēļ mēneša vidējā pieejamā jauda samazinājās par 39 % no uzstādītās starpsavienojuma jaudas. Mēneša beigās Somijā un Baltijas valstīs samazinājās imports no Ziemeļvalstīm, jo bija starpsavienojuma jaudu ierobežojums no Somijas uz Zviedriju, tādējādi atsevišķās stundās Baltijā un Somijā cenas sasniedza 200 EUR/MWh. Augsts ikdienas mainīgums starpsavienojumu jaudās starp Baltkrieviju – Lietuvu un Kaļiningradu – Lietuvu ietekmēja ikstundu elektroenerģijas cenas svārstīgumu arī septembrī.



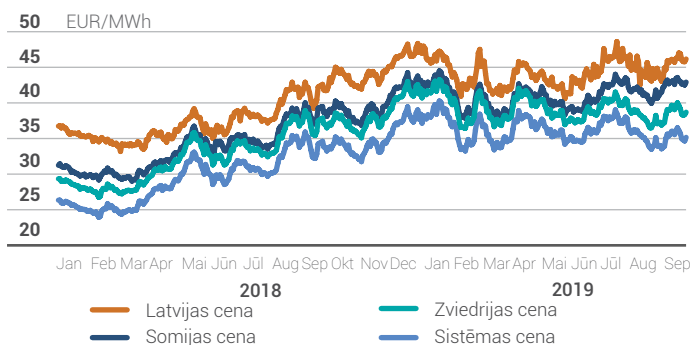
3. attēls Elektroenerģijas vairumtirdzniecības cenas Eiropā
(avots: APX, N2EX, EEX, TGE, NP)

Elektroenerģijas nākotnes kontraktu cenas ietekmēja mainīgās nokrišņu prognozes Ziemeļvalstīs

Septembrī mainīgās laikpārtāklu prognozes ietekmēja elektroenerģijas kontraktu cenu svārstīgumu, jo mēneša sākumā Ziemeļvalstīs prognozēja sausākus laikpārtāklus, bet vēlāk prognozes nomainīja ziņas par lielākiem nokrišņu apjomiem, kas ir lielāki par vidējiem. Aizvadītajā mēnesī uzlabojās hidrobalances rādītāji, pietuvojoties normas atzīmei. Tajā pašā laikā kontraktu cenu dinamiku ietekmēja izejvielu un zemākas emisijas kvotu cenas.

Septembrī elektroenerģijas sistēmas nākotnes kontraktu (*Nordic Futures*) cenas oktobra kontraktam samazinājās par 4 % līdz 34,65 EUR/MWh, kontrakta slēgšanas cena – 34,70 EUR/MWh. Sistēmas 2019. gada 4. ceturkšņa kontrakta vidējā cena samazinājās par 3 % līdz 37,50 EUR/MWh, kontrakta slēgšanas cena – 37,55 EUR/MWh. 2020. gada sistēmas *futures* vidējā cena augustā samazinājās par 1 % līdz 35,06 EUR/MWh.

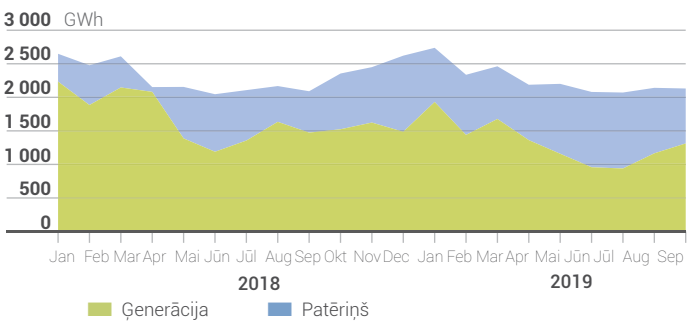
Latvijas elektroenerģijas *futures* vidējā cena oktobra kontraktam samazinājās līdz 48,07 EUR/MWh, kontrakta slēgšanas cena – 49,20 EUR/MWh. 2020. gada Latvijas *futures* cena septembrī pieauga par 2 % līdz 45,43 EUR/MWh.



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

Latvijā ražošanas apjoms sasniedz patēriņu

Septembrī kopējais elektroenerģijas patēriņš Baltijā bija 2 132 GWh, paliekot tādā pašā līmenī kā augustā. Latvijā elektroenerģijas patēriņš samazinājās par 2 % līdz 562 GWh. Lietuvā patēriņš samazinājās par 1 % līdz 951 GWh. Savukārt Igaunijā bija patēriņa pieaugums par 2 % līdz 619 GWh.



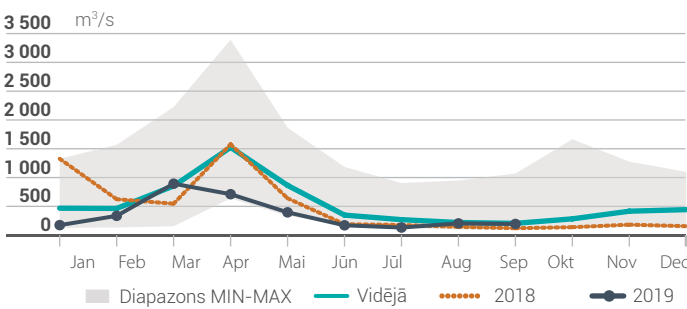
5. attēls Elektroenerģijas balance Baltijā (avots: PSO)

Septembrī elektroenerģijas izstrāde visās Baltijas valstīs pieauga līdz 1 313 GWh, kas bija par 13 % augstāka nekā iepriekšējā mēnesī. Lietuvā bija vislielākais saražotās elektroenerģijas apjoma pieaugums Baltijā – par 25 % līdz 324 GWh. Igaunijā izstrādes apjoms pieauga par 16 % līdz 443 GWh. Savukārt Latvijā izstrāde bija 545 GWh, pieaugot par 4 % salīdzinājumā ar augustu.

Septembrī ģenerācija Baltijā nosedza 62 % no kopējā elektroenerģijas patēriņa apjoma, Latvijā izstrādes attiecība pret patēriņu bija 97%, Igaunijā bija 72 % un Lietuvā 34 %.

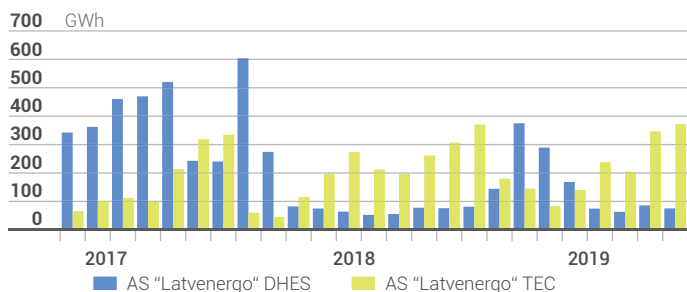
Septembrī augstākā *Latvenergo* termoelektrostaciju (TEC) izstrāde šogad

Septembrī pietece Daugavā bija 194 m³/s, kas ir par 5 % zem 30 gadu vidējā pieteices līmeņa, tomēr tā ir aptuveni 100 m³/s virs minimālās pieteices septembrī.



6. attēls Ūdens pietece Daugavā, vidēji mēnesī m³/s
(avots: LVGMC)

Septembrī samazinoties pieteices līmenim, kopējā elektroenerģijas izstrāde *Latvenergo* hidroelektrostacijās bija par 12 % zemāka nekā augustā, saražojot 75 GWh. *Latvenergo* TEC kopējā izstrāde septembrī pieauga par 7 % līdz 372 GWh. Šogad deviņos mēnešos TEC ir saražojušas par 17 % vairāk, salīdzinot ar attiecīgo periodu iepriekšējā gadā.



7. attēls Daugavas HES un *Latvenergo* TEC saražotais elektroenerģijas apjoms (avots: AS *Latvenergo*)

Naftas un ogļu cenas kāpj, gāzes un kvotu cenas krīt

Brent Crude Futures jēlnaftas nākotnes kontrakta vidējā cena septembrī pieauga par 6 % līdz 62,29 USD/bbl, kontrakta slēgšanas cena bija 60,78 USD/bbl.

Septembra vidū bija īslaicīgs naftas cenu pīķis, naftas cenas uzlēca līdz 72 USD/bbl, kad notika dronu uzbrukums vienai no pasaules lielākajām naftas pārstrādes rūpnīcām Saūda Arābijā, ietekmējot 5 % no globālā piedāvājuma naftas tirgū. Tomēr pietiekami īsā laika posmā Saūda Arābijā atjaunoja savus pārstrādes un piegādes apjomus. Starptautiskie tirdzniecības ierobežojumi starp ASV, Ķīnu un Eiropas Savienību, kā arī notikumi Tuvajos Austrumos radīja cenu novirzes izejvielu tirgos.

Septembrī (*API2 Coal Futures Front Month*) ogļu nākotnes kontraktu vidējā cena pieauga par 6 % līdz 60,71 USD/t un kontrakta slēgšanas cena septembrī bija 60,90 USD/t.

Informācija par Francijas atomelektrostacijās atklātajām nepilnībām būvēšanas tehnoloģijā kāpināja pieprasījumu pēc aizvietojošiem energoresursiem, tādēļ Eiropā pieauga ogļu cenas. Tomēr šī gada ziemā netiek plānota atomelektrostaciju apturēšana. Vēl viens faktors, kas ietekmēja cenu kāpumu, bija globālo pārvadājumu izmaksu pieaugums, kas mazināja importu. Tajā pašā laikā Indijā samazinājās ogļu krājumu līmenis un pieauga pieprasījums pēc kurināmā Āzijā.

Vācijas (*Gaspool Gas Futures*) gāzes nākotnes kontraktu vidējā mēneša cena samazinājās par 4 % līdz 12,94 EUR/MWh, un oktobra kontrakta slēgšanas cena bija 11,54 EUR/MWh.

Siltās rudens sezonas sākums un lielas LNG piegādes saglabāja dabasgāzes krājumus ļoti augstā līmenī. Eiropas dabasgāzes kopējais krājumu aizpildījuma līmenis sasniedza 95 % salīdzinājumā ar iepriekšējo gadu, kad līmenis bija 75 %. Iepriekšējā mēnesī Nīderlandes valdība paziņoja par dabasgāzes ieguves samazinājumu Groningenā, sākot jau no oktobra, un par pilnīgu gāzes ieguves pārtraukšanu 2022. gadā. Tajā pašā laikā Eiropas Savienības tiesa noteica dabasgāzes plūsmas samazinājumu no Krievijas uz Čehiju caur OPAL gāzesvadu līdz 60 % no pieejamās kapacitātes.

Eiropas emisiju kvotu (*EUA Futures*) cena septembrī samazinājās par 5 % līdz 25,75 EUR/t, un mēneša beigās kvotu cena tirgū bija 24,72 EUR/t.

Jau otro mēnesi pēc kārtas oglekļa emisijas kvotu cenas samazinājās. Septembrī kvotu cenu svārstības galvenokārt ietekmēja paziņojumi par *Brexit* turpmāku attīstību un lielāks kvotu izsoļu apjoms, kā arī papildu ietekmējošs faktors bija izmaiņas pieprasījumā pēc kurināmā. ●

E-mobilitāte pasaulē: litijs – 21. gadsimta dzinējspēks

NOZARES ZĪNA: Starptautiskās enerģētikas aģentūras elektroauto pārskats 2019.¹ Pēc autoražotāju paziņojumiem par to elektrifikācijas stratēģijām ir paredzams, ka pieejamo elektromobilu modeļu skaits tuvākajos gados ievērojami palielināsies. Par jaunu elektroauto modeļu ieviešanu ir paziņojuši arī Latvijā ļoti zināmi auto ražotāji, piemēram, BMW plāno ieviest 25 jaunus modeļus līdz 2025. gadam, Ford plāno ieviest 40 jaunu modeļu līdz 2022. gadam, Volkswagen grupa līdz 2025. gadam plāno ieviest kopumā pat 80 jaunu elektroauto modeļu (līdz 2030. gadam kopumā pārdodot 22 milj. elektroauto). Vienlaikus ar elektroauto modeļu skaita pieaugumu būs nepieciešamas papildu jaudas akumulatoru ražošanai. Šobrīd lielākā daļa elektroauto akumulatoru joprojām nāk no mazām ražotnēm (ar jaudu 3–8 GWh/gadā). Tiesa, vairāki neseni paziņojumi liecina, ka nākotnē tiek plānotas jaudīgākas akumulatoru ražotnes. Par plāniem ražotnes izvietot Eiropas Savienībā paziņojuši vairāki ražotāji: SK innovation (7,5 GWh/gadā līdz 2021. g.), CATL (14 GWh/gadā līdz 2020. g.), LG Chem (14 GWh/gadā līdz 2022. g.), Northvolt (32 GWh/gadā līdz 2023. g.). Elektroauto un ar to saistīto akumulatoru ražošanas pieaugums nozīmē arī lielāku pieprasījumu pēc jauniem materiāliem autobūves nozarē, piemēram, litija, kobalta, niķeļa, u.c. Pēc aģentūras prognozēm, lai nodrošinātu prognozēto elektroauto pieaugumu līdz 2030. gadam, litija piegādēm būs jāpalielinās vismaz par 155 kilotonnām gadā.

KOMENTĀRS:

Kārlis Gičevskis,

AS "Latvenergo" Izpētes un attīstības funkcija, projektu vadītājs

Lai labāk izprastu, cik ātri pasaulē uz priekšu virzās elektroauto attīstība, ir jāizprot, kā šajā jomā virzās Ķīna. Ja aplūko ekspluatācijā nodotās pasaules litija-jonu bateriju ražotnes, tad Ķīnai ir aptuveni 76 % no ražošanas jaudām salīdzinājumā ar visām pārējām pasaules valstīm. Pašlaik pasaules kopējā litija-jonu bateriju ražotņu jauda ir aptuveni 298 GWh, bet, ņemot vērā šobrīd būvniecības stadijā esošās un publiski izziņotās plānotās ražotnes, ir paredzams, ka to visu kopējā jauda strauji palielināsies līdz pat 865 GWh. Un joprojām lielākā daļa no jaudām jeb 63 % būs Ķīnai². Eiropas autoražotāji akumulatoru piegādes lielākoties nodrošinās, noslēdzot ilgtermiņa darījumus ar Āzijas ražotājiem.

Ņemot vērā strauji uzņemto pārejas kursu uz tīrāku mobilitāti, ir sagaidāms pieprasījuma pieaugums pēc tādiem nozīmīgiem akumulatoru ražošanā izmantotajiem izejmateriāliem kā litijs, niķelis, kobalts, mangāns un grafiits. Elektroauto industrijai būs svarīgi arī citi retzemju ķīmiskie elementi elektromotoru ražošanai – neodīms, prazeodīms un disprozijs.

Viens no svarīgākajiem izejmateriāliem akumulatoru ražošanā ir litijs. Tas ir viegls, miksts, sudrabināts balts metāls. Var teikt, ka litijs ir piecas reizes vieglāks par alumīniju un divas reizes vieglāks par ūdeni. Tas ir ķīmiski aktīvs metāls, kas reaģē ar skābekli, slāpekli un ūdeni, tāpēc gaisā tas strauji oksidējas. Arī Latvijā kembrija porainajos, labi šķīrotajos smilšakmeņos sastopami sālsūdeņi, kuros var būt arī paaugstināts litija daudzums. Kembrija ieži ir izplatīti visā Latvijas teritorijā, un to biežums var mainīties no 12 m (pie Strenčiem un Skrīveriem) līdz 258 m (pie Grobiņas).

Savus iespaidus, izsekojot ķīmiskā elementa – litija – ceļam no Bolīvijas sālsēzera Dienvidamerikā līdz litija-jonu baterijām, kas iestrādātas Norvēģijas iedzīvotāju elektriskajos transporta līdzekļos, *Nordic EV Summit 2019* dalībniekiem prezentēja žurnālists Boštjans Videmšeks (*Boštjan Videmšek*) un fotogrāfs Matjass Krivics (*Matjaz Krivic*). Ekspertu videoreportāža pieejama tīmekļa vietnē: <https://vimeo.com/216491821>



1.attēls. Litija ieguves baseini Bolīvijā. Ar litiju bagāts sālsūdens tiek iesūknēts lielos baseinos, kur tas iztvaiko vairākus mēnešus. Pēc tam iegūto izejvielu apstrādā tuvējā ražotnē. (Attēla avots: MGX Minerals)



2.attēls. Ujuni sāls līdzenums Bolīvijā. Sālsūdens līdztiekus litijam var saturēt arī kāliju un magniju, kas apgrūtina un sadārdzina litija iegūvi. Bolīvijas vietējie strādnieki litiju sauc par "tuksneša zeltu". (Attēla avots: Unsplash)

Abi eksperti uzskata, ka tieši litijs ir 21. gadsimta dzinējspēks. Arī līdz šim litijs tika uzskatīts par visefektīvāko komponentu akumulatoru ražošanai. Ne velti jau tagad katrs savās mājās var saskaitīt vairākas elektroierīces, kurās atrodas litijs – mobilais telefons, klēpjdators, spēļu konsoles, elektriskais urbis u.c. ierīces. Taču ķīmiskā elementa litija ražošana nav bez saviem apdraudējumiem. Lai saražotu pieprasītos litija apjomus, ir nepieciešama intensīva ūdens un toksisku ķīmisko vielu izmantošana. Tiek uzskatīts, ka litija piegādes nav pietiekami ātras, lai pielāgotos tā straujam pieprasījumam, un ir novērojamas šī resursa trūkuma efekta pazīmes. Ne velti Ķīnas, Austrālijas un Amerikas korporācijas pērk litija raktuves visā pasaulē, lai nodrošinātu rezerves nākotnei.

Projektējot elektroauto akumulatoru konkrētajam mērķim, ražotājiem ir jāizvērtē un jānosaka auto akumulatora izmērs, svars, izmaksas, kalpošanas laiks un veiktspēja. Šie faktori arī ietekmē izmantojamo ķīmisko elementu daudzumu konkrētā elektroauto ražošanā. Tiek lēsts, ka, piemēram, auto ražotāja Tesla S modeļa spēkrata 70 kWh ietilpīgajā akumulatora komplektā ir aptuveni 63 kg litija, un akumulators pavisam kopā sver ap 453 kilogramiem.

Ņemot vērā notiekošo pāreju uz tīru enerģiju, arī ES ir pievērsusi lielu uzmanību akumulatoru ražošanā izmantotajiem ķīmiskajiem elementiem. Pastāvot riskam, ka Eiropa varētu neatgriezeniski atpalikt no saviem konkurentiem globālajā akumulatoru tirgū un kļūt atkarīga no akumulatoru elementu un izejvielu importa, tiek lēsts, ka Eiropā vien būs jāuzbūvē 20–30 lielas akumulatoru elementu ražošanas rūpnīcas un ievērojami jāstiprina ar tām saistītā ekosistēma. Tā savā ziņojumā par stratēģiskā rīcības plāna akumulatoru jomā īstenošanu ir apliecinājusi Eiropas Komisija.

Ir svarīgi, ka Eiropa apzinās gan akumulatoru ražošanas nozīmīgumu, gan to, cik svarīga ir pāreja uz tīrāku mobilitāti. Lielākas akumulatoru ražošanas jaudas Eiropā dotu ievērojamas priekšrocības Eiropas ekonomikai, turklāt sniegtu lielu potenciālu radīt arī daudzas jaunas darba vietas. Tomēr nevar aizmirst, ka izejmateriālu ražošana nav bez saviem apdraudējumiem. Izejvielu piegādes ķēžu izsekojamība un pārredzamības nodrošināšana ir galvenie instrumenti, kas var palīdzēt risināt materiālu pieejamības problēmas, veicinot ilgtspējīgu minerālu iegūvi.

¹<https://www.iea.org/publications/reports/globaleviewoutlook2019/>

²<https://about.bnef.com/summit/sanfrancisco/videos/?vid=316624242>

Par pārvades aktīvu īpašumtiesību nodalīšanu

2019. gada 8. oktobrī Latvijas Republikas Ministru kabinets (MK) lēma atbalstīt pilnīgu elektroenerģijas pārvades sistēmas operatora (PSO) īpašumtiesību nodalīšanu, kas paredz, ka pārvades aktīvus no AS "Latvenergo" pārņemtu AS "Augstsprieguma tīkls".

Atbilstoši Eiropas Savienības (ES) regulējumam PSO ir jābūt nodalītiem no uzņēmumiem, kas nodarbojas ar elektroenerģijas ražošanu un piegādi. ES ir definējusi trīs pārvades aktīvu īpašumtiesību nodalīšanas modeļus:

- 1) pilnīga īpašumtiesību nodalīšana;
- 2) neatkarīgs sistēmas operators un
- 3) neatkarīgs pārvades operators.

Visi trīs pārvades aktīvu nodalīšanas modeļi atbilst ES direktīvas 2009/72/EK prasībām. Lai izpildītu ES prasības, 2011.gadā Latvijā tika ieviests neatkarīga sistēmas operatora modelis, taču šāds pārvades aktīvu nodalīšanas modelis ir viens no retāk izplatītajiem Eiropā. Līdz ar to MK, balstoties uz Ekonomikas Ministrijas veikto izvērtējumu, ir lēmis atbalstīt pilnīgu elektroenerģijas pārvades īpašumtiesību nodalīšanas modeļa ieviešanu Latvijā līdz 2020.gada 1.jūlijam.

Tā kā AS "Latvenergo" un AS "Augstsprieguma tīkls" ir valstij piederošas kapitālsabiedrības, aktīvu piederības maiņa ir plānota ar AS "Latvenergo" pamatkapitāla samazināšanu, izņemot no AS "Latvenergo" aktīvu bāzes AS "Latvijas elektriskie tīkli" kapitāldaļas. Pēc AS "Latvijas elektriskie tīkli" kapitāldaļu nonākšanas valsts īpašumā tās plānots ieguldīt AS "Augstsprieguma tīkls" pamatkapitālā.

Viens no priekšnosacījumiem aktīvu piederības maiņai paredz AS "Latvenergo" kreditoru (t.sk. aizdevēju un obligacionāru) saskaņojuma saņemšanu. Lai saņemtu saskaņojumu pārvades aktīvu nodalīšanai, AS "Latvenergo" nodrošinās pienācīgu komunikāciju ar visiem kreditoriem. Vēl MK lēmums paredz veikt AS "Latvenergo" pamatkapitāla palielināšanu, ieguldot tajā iepriekšējo gadu nesadalīto peļņu (AS "Latvenergo" nesadalītā iepriekšējo gadu peļņa – 235 milj. EUR), bet ne vairāk kā neatkarīgu vērtētāju noteiktā AS "Latvijas elektriskie tīkli" kapitāldaļu tirgus vērtība. Kapitāldaļu tirgus vērtības noteikšanai ir piesaistīta KPMG Baltics AS.

Pārvades aktīvu nomas segments ir mazākais *Latvenergo* koncerna segments gan pēc ieņēmumiem, gan pēc EBITDA. Šī segmenta apgrozījums 2018. gadā veidoja 5 % no koncerna ieņēmumiem un 13 % no koncerna EBITDA. AS "Latvijas elektriskie tīkli" aktīvu kopsumma 2018. gada 31. decembrī bija 551,2 milj. EUR (15 % no koncerna aktīviem), bet pašu kapitāls – 232,8 milj. EUR, darbinieku skaits – 8. Līdz ar pārvades aktīvu nodalīšanu samazināsies arī *Latvenergo*

koncerna neto aizņēmumu apmērs (AS "Latvijas elektriskie tīkli" aizņēmumi 2018. gada 31. decembrī – 179,8 milj. EUR) un arī turpmāko gadu investīciju apjoms (2018. gadā – 87,3 milj. EUR, 2017. gadā – 63,2 milj. EUR).

AS "Latvijas elektriskie tīkli" ir AS "Latvenergo" meitassabiedrība, kuras īpašumā atrodas Latvijas elektroenerģijas pārvades sistēmas (330 kV un 110 kV elektropārvades līniju, apakšstaciju un sadales punktu) aktīvi, kas tiek iznomāti pārvades sistēmas operatoram AS "Augstsprieguma tīkls". Aktīvu nomas maksa tiek aprēķināta atbilstoši Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas apstiprinātai metodikai. ●

UZZIŅAI:

Pāreja uz ES direktīvā 2009/72/EK noteikto pilnīgu īpašumtiesību nodalīšanas modeli Latvijā ir īstenota vairākos posmos:

- **2011. gadā** tika ieviests neatkarīga sistēmas operatora modelis – tā ietvaros tika izveidota AS "Latvenergo" meitassabiedrība AS "Latvijas elektriskie tīkli", kas veica pārvades sistēmas aktīvu pārvaldības (pārvades sistēmas aktīvu īpašnieks) un ekspluatācijas funkcijas, savukārt AS "Augstsprieguma tīkls" īstenoja pārvades sistēmas operatora funkcijas;
- **2015. gada 1. janvārī** AS "Augstsprieguma tīkls" no AS "Latvijas elektriskie tīkli" pārņēma pārvades aktīvu ekspluatācijas funkcijas, t.sk. AS "Latvijas elektriskie tīkli" 430 darbiniekus, kas nodarbojas ar aktīvu ekspluatāciju;
- **Līdz 2020. gada 1. jūlijam** plānots, ka AS "Augstsprieguma tīkls" pārņems arī pārvades sistēmas aktīvus (330 kV un 110 kV elektropārvades līniju, apakšstaciju un sadales punktus).



Ja patēriņu skaita megavatos, var pelnīt ar atjaunīgo enerģiju

Raksts tapis sadarbībā ar *Schneider Electric*

Ir pienācis īstais laiks runāt par mikroģenerāciju* uzņēmumā vai pašvaldībā, izmantojot vēja vai saules enerģiju jeb enerģijas ražošanu. Atjaunīgo resursu tehnoloģiju ieviešanas izmaksas ir kļuvušas pieejamas, turklāt tā ir laba investīcija.

Atjaunīgo energoresursu izmantošana nav jaunums, bet lielākajai daļai no lielajiem enerģijas patērētājiem šī tēma nešķiet aktuāla, jo saistās tikai ar vēja ģeneratoru parkiem vai obligāto iepirkuma komponenti (OIK).

Visā pasaulē lielie elektrības patērētāji: ražotnes, tirdzniecības centri, slimnīcas, viesnīcas, biroju ēkas, lidostas, studentu pilsētiņas, militārās bāzes un pat pilsētu rajoni vai pašvaldības nodarbojas ar mikroģenerāciju, izmantojot savu vietējo vai publisko sadales tīklu.

*** Mikroģenerācija** ir elektroenerģijas ražošana vietējām slodzēm no viena vai vairākiem energoresursiem. Kopā ar to parasti veidojas arī vietējais elektrotīkls, kas var sevi ietvert ģeneratorus un baterijas patēriņa balansēšanai. Vairumā gadījumu šāds tīkls, ko dēvē par mikrotīklu, ir pieslēgts publiskajam elektrotīklam, bet tas var strādāt neatkarīgi, piemēram, publiskās elektroapgādes pārtraukuma gadījumā vai būt pilnībā izolēts un neatkarīgs.

Mikroģenerācijas priekšrocības:

- Ilgtspējība;
- Iespēja samazināt izmaksas;
- Enerģētiskā neatkarība;
- Elektroenerģijas drošums;
- CO₂ izmešu samazināšana;
- u.c.

Ja ir elektroenerģijas pārrāvums, tad mikroģenerācija kalpo kā papildu drošība, ka netiks traucēta uzņēmuma vai ēkas darbība. *Schneider Electric* šādu risinājumu ir realizējis vairākos objektos visā pasaulē. Piemēram, LIDL loģistikas centrs Somijā. Uzņēmums nodrošina savu darbību ar 100 % atjaunīgajiem energoresursiem, izmantojot saules enerģiju, turklāt nopelnot no elektroenerģijas nodošanas tīklā. Šāds risinājums LIDL ir ļāvis samazināt CO₂ izmešus par 40 %.

Industriālajām un komercēkām mikroģenerācija var nodrošināt ne tikai rezerves barošanu krīzes apstākļos, bet arī iespēju samazināt izmaksas, izmantojot mainīgo elektroenerģijas tarifu. Ar uzstādītās programmas palīdzību ir iespējams apkopot ārējo informāciju par elektroenerģijas cenām un laikapstākļu prognozēm, un saņemt ieteikumus par elektroenerģijas patēriņa optimizēšanu.

Vēl viens mikroģenerācijas pluss – ja elektroenerģija tiek ražota tur, kur tā tiek patērēta, tā ir lētāka, rada vietējās darba vietas un ir noturīgāka pret laikapstākļiem un kibernetorismu, kā arī ir dabai draudzīgāka.

Mikroģenerācija ir piemērota ne tikai uzņēmumiem, bet arī pašvaldībām un komercieritorijām

Šāds risinājums ir piemērots arī veselai apkaimei, kur mikrotīkli var kalpot vairākiem piegādātājiem un patērētājiem vienlaicīgi: pilsētu rajonos, tehnoloģiskajos parkos vai pat nelielās pašvaldībās. Šajā gadījumā mērķis būtu optimizēt elektroenerģijas izmaksas, stiprināt tīkla drošumu un integrēt atjaunīgos energoresursus. Šī veidojuma administrācija organizētu to darbību, cenšoties maksimāli izmantot vietēji saražoto elektroenerģiju un vienojoties ar citiem elektroenerģijas piegādātājiem par izstrūkstošās elektroenerģijas iepirkumu visai apkaimei.

Šī ideja ir radusies, par piemēru ņemot ASV militāros spēkus, kuriem bija nepieciešams viņu datu centrus padarīt drošākus, tāpēc tika izveidots vairāku mazu datu centru tīkls. To mēs šodien pazīstam kā internetu. Līdzīgā veidā daudziem maziem elektriskajiem tīkliem jeb mikrotīkliem būtu daudz vieglāk izvērtēties no bojājumiem, kas radušies ne tikai terorisma, bet arī laikapstākļu dēļ.

Mikrotīkls kontrolē resursus un slodzes savā perimetrā, nodrošina tīkla stabilitāti, analizē tīkla topoloģiju reālajā laikā, kontrolē un komunicē ar atjaunīgo energoresursu sistēmām, nodrošina atbilstību publiskā elektrotīkla prasībām, var atslēgt mazsvarīgās slodzes (ja tas nepieciešams), seko līdzi elektroenerģijas kvalitātei, kontrolē aizsardzības releju un zemēšanas sistēmu, izlemj un pēc laikapstākļu prognozes spēj paredzēt, kurā brīdī izdevīgāk elektroenerģiju uzglabāt, izmantot vai pārdot tīklā, turklāt dara to reālajā laikā.

Tā kā mikroģenerācijas gadījumā elektroenerģija tiek ražota tuvu slodzēm – patērētājiem, nepieciešamība pēc elektroenerģijas pārvades un sadales samazinās, ieskaitot izmaksas, kas rodas no elektroenerģijas piegādes zudumiem. Paredzot šādu notikumu attīstību, var likties, ka lielo elektroenerģijas ražotāju, pārvades un sadales tīkla operatoru loma elektroenerģijas sektorā var mazināties, bet tam tā nevajadzētu būt. Pasaulē novērotā situācija liecina, ka “pastāvēs, kas pārvērtīsies”. Šī ir iespēja koncerniem un uzņēmumiem piedāvāt saviem klientiem jaunus pakalpojumus (kā, iespējams, jau lasījāt jūnija *Elektroenerģijas tirgus apskatā*). Piemēram, ja nekustamā īpašuma attīstītājs vēlētos sev šādu sistēmu, tad tīkla operators var piedāvāt tā apkalošanu un darbības nodrošināšanu kā ārpakalpojuma sniedzējs, lai attīstītājam nav jāsatraucas par mikrotīkla darbības tehnisko pusi. Tajā pašā laikā tā ir inovatīva pieeja, lai atbalstītu vietējā elektrotīkla drošumu un apskatītu pieprasījuma reakcijas (*demand-response*) iespējas tīklā, tarifu izmaiņu scenārijus u. c.

Ja skatāmies uz to no globālā skatu punkta, tad elektriskais tīkls ir viena no visiespaidīgākajām un izsmalcinātākajām sistēmām, kas jebkad radīta. Tas ir gadsimta lielākais inženiertehniskais sasniegums ar 2 triljonu ASV dolāru ieņēmumiem gadā – viens no lielākajiem biznesiem pasaulē. Šobrīd pieejamie risinājumi, kas ļauj samazināt ekspluatācijas izmaksas, ir atbilstošu atjaunīgo resursu iekārtu uzstādīšana. Saules, vēja vai ūdens resursus var ekspluatēt desmitiem gadu ar salīdzinoši nelielām izmaksām. Papildus ieguvums noteikti ir CO₂ samazināšana un klimata pārmaiņu ierobežošana. ●



FOTO: LIDL loģistikas centrs Somijā darbojas ar 100 % atjaunīgajiem energoresursiem, un ar uzstādītās programmatūras palīdzību mikroģenerācija ļauj apkopot informāciju par elektroenerģijas cenām un laikapstākļu prognozēm un saņemt ieteikumus par elektroenerģijas patēriņa optimizēšanu.

KOMENTĀRS:

Māris Balodis, AS “Latvenergo” Izpētes un attīstības direktors

Samazinoties uzkrāšanas izmaksām, tālākā nākotnē šādu mikrotīklu ieviešanas lietderība var pieaugt. Latvijā mikrotīkla priekšrocības pagaidām ir gan tikai atsevišķos gadījumos. Sadarbībā ar AS “Sadales tīkls” ir izvērtēti vairāki objekti iespējama mikrotīkla pilotprojekta realizācijai. No tiem tikai dažiem autonomas ģenerācijas ieviešana būtu racionāla, kad ieguvēji varētu būt gan ražotājs, klients un sadales tīkla operators, kas dotu kopumā pozitīvu efektu ilgtermiņā. Autonomā ģenerācija lielākoties nav konkurētspējīga ar esošajām piegādes izmaksām enerģijas uzkrājēju augsto izmaksu dēļ. Ja šādas mikrotīklus ierīko objektos ar jau pietiekamu apgādes nodrošinājumu, pastāv iespēja, ka konkrētā klienta izmaksu samazinājums tiek veikts uz citu klientu rēķina vai arī sadales sistēmas operatori nesaņem adekvātu samaksu par pakalpojumu.

Pirms 80 gadiem pirmo reizi iedarbināja Ķeguma HES

1939. gada 15. oktobrī, iedarbinot Ķeguma hidroelektrostacijas (HES) hidroagregātu, Daugavas ūdeņi iegriezja pirmo turbīnu. Tieši pirms 80 gadiem Ķeguma HES uzsāka elektroenerģijas ražošanu, kļūstot par vienu no modernākajām elektrostacijām visā Eiropā un neaizstājamu elektroenerģijas avotu Latvijas valstij.

1939. gada 15. oktobrī tika iedarbināts Ķeguma HES pirmais hidroagregāts (17,5 MW), ieslēgta 88 kilovoltu elektrolīnija Ķegums – Rīga, apakšstacija "Jānciems" Rīgā, un pulksten 23.36 rīdniekiem sāka piegādāt Ķegumā ražoto elektroenerģiju. Laikraksti iedvesmojošos virsrakstos toreiz vēstīja par Ķeguma gaismas plūsmu: "Lielais gaismas avots strādā. Vakarnakt Rīgu pieslēdza Ķeguma spēkstacijai", "Šodien Ķeguma gaisma sāk plūst uz Rīgu!"

Ķeguma HES iedarbināšana pavēra iespēju paātrināt elektroapgādes gaitu un nodrošināt elektroenerģiju visai Latvijai – arī mājāsaimniecībām mazpilsētās un Latvijas laukos.

Vienlaikus Ķeguma HES kļuva par Latvijas enerģētikas šūpoli – sākumu

mērķtiecīgi iecerētai valsts vienotai elektroapgādei un 1939. gada 22. decembrī, nodibinot Valsts elektrības uzņēmumu "Ķegums", *Latvenergo* koncerna sākotnēji.

Ķeguma HES celtniecību uzsāka 1936. gadā, pieņemot zviedru hidroinženieru projektēšanas biroja *Vattenbyggnadsbyran* izstrādāto Ķeguma HES būvprojektu. Projektā bija paredzēti četri hidroagregāti ar Kaplāna tipa turbīnām un kopējo jaudu 70 MW.

Ķeguma hidroelektrostacijas celtniecība bija nepārprotams apliecinājums tam, ka Latvija ir apņēmības pilna izveidot savu saimniecisko patstāvību. Trijos gados vairāku tūkstošu strādnieku rosīgā darbā tapa nozīmīgākais industriālais objekts Baltijā – moderna elektroenerģijas ražotne.

Mūsdienās Ķeguma HES joprojām ir neaizstājama elektroenerģijas ražotne. 40 gadus pēc tās uzcelšanas stacija tika paplašināta, un 1979. gadā darbu sāka Ķeguma HES-2. Šobrīd, kad visā Daugavas HES kaskādē notiek rekonstrukcija, pēc tās pabeigšanas Ķeguma HES ražos vēl vairāk elektrības vismaz tuvākos 40 gadus. ●



Ar vilcienu uz Ķegumu iepazīt enerģētikas vēsturi vai energoefektivitāti Jūrmalā

Piekto mācību gadu ar 50 % atlaidi vilciena biļetei skolēnu grupām ir iespēja apmeklēt Enerģētikas muzeju Ķegumā un *Elektrum* Energoefektivitātes centru Jūrmalā. Sadarbības projekta laikā no 01.09.2019. līdz 21.06.2020. *Latvenergo* koncerns un AS "Pasažieru vilciens" īsteno projektu "Kāp vilcienā un dodies iepazīt enerģētikas vēsturi Ķegumā un energoefektivitāti Jūrmalā!"

AS "Latvenergo" un AS "Pasažieru vilciens" nodrošina iespēju skolām no visas Latvijas apmeklēt Enerģētikas muzeju Ķegumā un Energoefektivitātes centru Jūrmalā. Sadarbības projektā četros gados 3 200 skolēni ir devušies izzinošās enerģētikas ekskursijās un atklājuši sev arī ceļojuma ar vilcienu piedzīvojumu.

Šī gada septembrī ar vilcienu uz Enerģētikas muzeju Ķegumā devušās trīs skolēnu grupas, kopā 67 dalībnieki.

Projekta ietvaros Latvijas izglītības iestāžu audzēkņiem un viņu pavadošajām personām AS "Pasažieru vilciens" nodrošina 50 % atlaidi vilciena biļetēm (vienā virzienā vai divos virzienos) ar vilcienu no jebkuras dzelzceļa stacijas uz Ķegumu (staciju "Ķegums") un Jūrmalu (staciju "Majori"), lai apmeklētu bezmaksas ekskursijas un izglītojošās nodarbības *Latvenergo* koncerna Enerģētikas muzejā Ķegumā un *Elektrum* Energoefektivitātes centrā Jūrmalā.

"Sadarbības projekts, kuram šogad jau ir piektais gads, pierāda tā ilgtspēju, jo to ik gadu izmanto aptuveni 700 skolēni. Turklāt pārvietošanās ar vilcienu ir vidi saudzējoša. Laiks, ko pavada ceļā, ļauj iepazīt arī valsts ģeogrāfiju, savukārt, nonākot Ķegumā vai Jūrmalā, seko nākamās izglītošanās ceļš vēsturiskajā mantojumā vai efektīvā enerģijas lietošanā", stāsta Ingrida Lāce, AS "Latvenergo" Starptautisko attiecību un korporatīvās sociālās atbildības direktore. ●

PIETEIKŠANĀS – grupas (no 10 līdz 30 cilvēkiem) atbildīgajai personai 5 darba dienas iepriekš nepieciešams pieteikties ekskursijai uz Enerģētikas muzeju Ķegumā (e-pasta adrese: muzejs@latvenergo.lv, tālr. 65010355), *Elektrum* Energoefektivitātes centru Jūrmalā (aizpildīt pieteikuma anketu: <https://www.elektrum.lv>). Katrai grupai tiks izstrādāts, saskaņots un nosūtīts izdevīgākais brauciena laika plāns un maršruts, iekļaujot arī Enerģētikas muzeja vai Energoefektivitātes centra apmeklējumu. **Apskatīt** vilciena kustības grafiku un izvēlēties ērtāko reisu iespējams www.pv.lv.

ZINĀTKĀRIEM skolēniem

50%

VILCIENA BIĻETEM
UZ ĶEGUMU
UN MAJORIEM *

EKSKURSIJAS
BEZ MAKSAS

*skolēnu grupām

**KĀP VILCIENĀ
UN DODIES IEPAZĪT**

ENERĢĒTIKAS VĒSTURI
ĶEGUMĀ ►►►

UN ENERGOEFECTIVITĀTI
◄◄◄ **JŪRMALĀ!**

**IZZINI enerģētiku un ATKLĀJ ceļojuma
ar vilcienu piedzīvojumu**