

Vadāmā slodze un agregatora pakalpojumi Latvijā: uzmanību, gatavību, starts!



Pirms gada žurnāla lappusēs ("Enerģija un Pasaule" Nr. 1 (96), 2016) jau vēstījām par projektu *RealValue*, kas Latvijā un vēl četrās Eiropas Savienības (ES) dalībvalstīs tiek īstenots pētniecības un inovāciju programmas *Apvārsnis 2020* ietvaros. Stāstījām par projektā izmantoto viedo elektrisko termoakumulācijas sildītāju uzbūvi un darbības principiem, to viedo vadību un potenciālajiem ieguvumiem visiem energosistēmas dalībniekiem. Patlaban ir pabeigta šo sildītāju uzstādīšana demonstrācijas objektos Latvijā, un drīzumā to darbība tiks pilnībā vadīta attālināti, izmantojot īpaši šim projektam izstrādāto agregatoru. Vairāk par to šajā rakstā.

Māris Kuņickis, Māris Balodis, Antans Sauhats,
Diāna Žalostība, Zane Broka, Kārlis Baltputnis,
Jevgeņijs Kozadajevs, Dmitrijs Antonovs, Oļegs Linkevičs

Projekta mērķis un nozīme

Mainīgie elektroenerģijas tirgus apstākļi, arvien pieaugošā atjaunīgo energoavotu izmantošana un viedās tehnoloģijas rada jaunus izaicinājumus un iespējas visiem tirgus dalībniekiem. No vienas puses, elektroenerģijas ražotāji cenšas vairogt uzņēmuma peļņu, palielinot izstrādi maksimālo cenu stundās; no otras puses, lietotāji vēlas samazināt izmaksas par enerģiju, pārceļot patēriņu uz stundām ar zemāku cenu. Tas iespējams, izmantojot viedās tehnoloģijas, piemēram, siltuma vai elektroenerģijas akumulācijas iekārtas un dažādas mājāsaimniecības ierīces ar viedu vadību. Pagaidām atsevišķi mazjaudas patērētāji praktiski neietekmē energosistēmas darbu un elektroenerģijas tirgus cenu, taču slodzes apvienošana un viedā vadība paver jaunas iespējas. Tāpēc projekta *RealValue* (*Realising Value from Electricity Markets with Local Smart Electric Thermal Storage Technology*¹) galvenais mērķis ir demonstrēt, kā, izmantojot informācijas un komunikācijas tehnoloģijas, var optimizēt un vadīt neliela mēroga enerģijas akumulācijas iekārtu darbību, ņemot vērā enerģijas tirgus sniegtās priekšrocības.

Projekta gaitā 1250 dažādos objektos Īrijā, Vācijā un Latvijā tiek uzstādītas viedās elektriskās termoakumulācijas iekārtas (*smart electric thermal storage* – SETS). Sildītāju vadība tiek īstenota attālināti un centralizēti, izmantojot agregatoru, kas optimizē SETS darbību atbilstoši noteiktiem kritērijiem, kas pielāgoti konkrētās valsts energosistēmas darbības īpatnībām. Tie var būt, piemēram, tirgus cena, elektrotīkla noslodze vai mainīgas jaudas energoavotu (vēja, saules elektrostaciju u.tml.) izstrāde. Vienlaikus tiek ievēroti lietotāju iestatījumi, lai apsildes sistēma nodrošinātu nepieciešamo komforta līmeni.

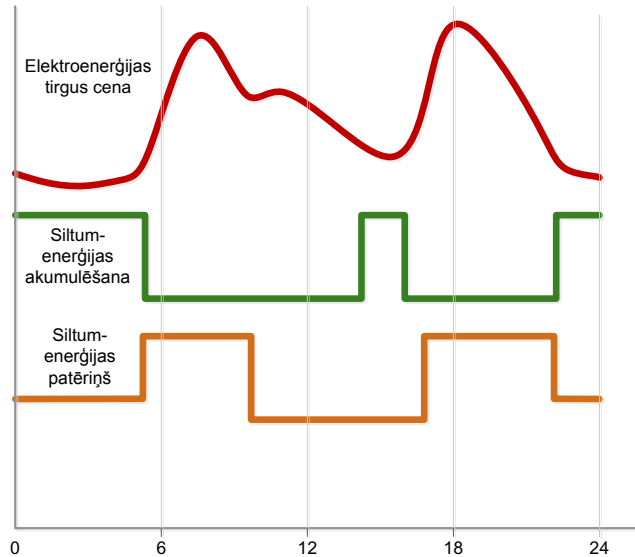
Elektriskie termoakumulācijas sildītāji Latvijā līdz šim nav bijuši plaši zināmi, tikmēr citās Eiropas valstīs (Lielbritānijā, Vācijā, Francijā u.c.) tos izmanto jau vairākus gadu desmitus. Pirmoreiz šādi sildītāji tika ieviesti bumbu patvertnēs Londonā Otrā pasaules kara gados, vēlāk tie izplatījās arī Austrijā, Šveicē un Vācijā².

¹ Projektā piedalās 13 organizācijas no Īrijas, Lielbritānijas, Vācijas, Somijas un Latvijas: ražošanas uzņēmumi Glen Dimplex (Īrija, Vācija), Intel (Īrija), energosistēmas operatori ESB Networks un EirGrid (Īrija), energoapgādes uzņēmumi SSE Airtricity (Īrija), MVV Energie un BEEGY (Vācija), Oksfordas Universitāte (Lielbritānija), Dublinas Universitāte (UCD, Īrija), Somijas Tehniskais pētījumu centrs (VTT), Vācijas Ekonomikas pētījumu centrs (DIW) un Rīgas Tehniskā universitāte. Projekts sākās 2015. gada jūnijā un ilgs 3 gadus.

² S. Darby, "Balancing the system comfortably? Electric storage heating and residential demand response," in 4th European Conference on Behaviour and Energy Efficiency (BEHAVE), 2016.

Viens no iemesliem šādu sildītāju ieviešanai bija konvencionālo elektrostaciju bāzes jauda – lai stacijas darbotos bez pārtraukuma, elektroenerģijas pieprasījums bija jānodrošina arī naktīs. Līdz ar to tika ieviesti divu zonu elektroenerģijas tarifi, paredzot lētāku cenu naktī un tādējādi veicinot termoakumulācijas sildītāju lietošanu. Izmantojot iespēju atsaistīt elektroenerģijas patēriņa laiku no siltumenerģijas patēriņa, sildītāji tiek uzlādēti stundās ar lētāko elektroenerģiju, uzkrājot lietotājam vēlāk nepieciešamo siltumenerģiju (1. att.). Šādi tiek veicināta maksimumslodzes samazināšana un slodzes grafika izlīdzināšana, esošās elektrostacijas un tīkli tiek izmantoti efektīvāk un samazinās vajadzība pēc jaunu elektrostaciju un infrastruktūras izbūves.

Latvijā projektu īsteno Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Enerģētikas institūts, bet iekārtu praktiskā demonstrācija noris ar AS “Latvenergo” un AS “Sadales tīkls” atbalstu. Galvenās projekta aktivitātes ir ilustrētas 2. attēlā. Šobrīd turpinās darbs pie agregatora izveides un pakalpojumu ieviešanas praksē, lai tas pilnībā nodrošinātu optimālu sildītāju vadību. Tāpat turpinās darbs pie modeļu izveides, imitācijām un eksperimentiem – tajos iegūtie rezultāti tiks pārbaudīti un novērtēti, izmantojot demonstrācijās iegūtos datus par iekārtu faktisko darbību. Balstoties uz projekta gaitā gūtajām atziņām, tiks sagatavotas rekomendācijas arī ES politikas veidotājiem un likumdevējiem.



1. attēls. Elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņa atsaistīšana atbilstoši tirgus cenai



2. attēls. Projekta galvenie posmi

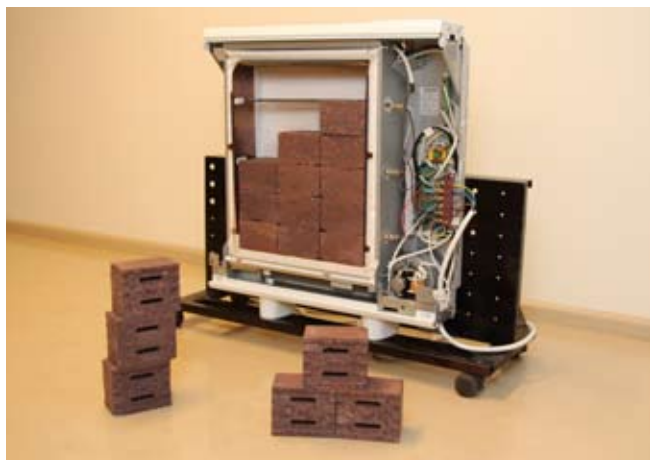
Sildītāju praktiskā demonstrācija trijās valstīs

Katrs projektā *RealValue* izvēlētais demonstrācijas reģions ir unikāls – ar saviem klimatiskajiem apstākļiem, enerģosistēmas struktūru un starpsavienojumiem, ģenerācijas avotiem un enerģijas tirgu, kā arī atšķirīgām tradicionāli izmantotām apkures sistēmām un lietotāju skaitu.

Tā, piemēram, Vācija ietilpst kontinentālās Eiropas enerģosistēmā un elektroenerģijas vairumtirdzniecība tur notiek EEX (*European Energy Exchange*) biržā. Īrijas salas enerģosistēma ir izolēta: ar Lielbritāniju to savieno divi augstsprieguma līdzstrāvas kabeli, bet elektroenerģijas vairumtirdzniecību salā īsteno SEM (*Single Electricity Market*). 2015. gadā 24% no elektroenerģijas patēriņa³ Īrijā nodrošināja vēja elektrostacijas, kuru uzstādītā jauda pārsniedz 3000 MW⁴; plānots, ka 2020. gadā atjaunīgie energoavoti nodrošinās 40% no Īrijā patērētās elektroenerģijas⁵. Savukārt Latvijas enerģosistēma – līdz ar pārējām Baltijas valstīm – darbojas sinhroni ar Krieviju un Baltkrieviju. Baltijas valstu enerģosistēmu ar Ziemeļvalstīm un kontinentālo Eiropu saista augstsprieguma līdzstrāvas savienojumi starp Igauniju un Somiju, Lietuvu un Zviedriju, kā arī elektropārvades līnija starp Lietuvu un Poliju. Elektroenerģijas vairumtirdzniecība notiek *Nord Pool* biržā.

Agregatora pakalpojumi Īrijā, Vācijā un Latvijā līdz šim nav plaši izmantoti, turklāt lietotājiem Īrijā un Vācijā, atšķirībā no Latvijas, nav pieejams dinamisks elektroenerģijas tarifs, kas mainās ik stundu atbilstoši elektroenerģijas tirgus cenai.

Projekta *RealValue* ietvaros īstenojamās praktiskajās demonstrācijās tiek izmantotas Īrijā un Vācijā uzņēmumā *Glen Dimplex* ražotas viedās elektriskās



3. attēls. Termoakumulācijas sildītājs *Quantum Heater* ar ķieģeļiem enerģijas uzkrāšanai

³ www.iwea.com/index.cfm?page=viewNews&id=143

⁴ <http://www.iwea.com/faqs>

⁵ <https://www.ifa.ie/wp-content/uploads/2013/11/National-Renewable-Energy-Action-Plan-2010.pdf>

termoakumulācijas iekārtas telpu apsildei (3. att.) un ūdens sildīšanai (boileri, 7. att.). Savukārt agregatora pakalpojumus Īrijas un Latvijas lietotājiem nodrošina *Intel*, bet Vācijā – *BEEGY*.

Īrijā plānota visplašākā demonstrācija, gan uzstādot jaunas iekārtas, gan modernizējot jau esošās. Papildus tam daļa objektu ar esošajiem elektriskajiem termoakumulācijas sildītājiem tiks aprīkota ar viedajiem skaitītājiem, lai analizētu un salīdzinātu lietotāju paradumus un uzvedības atšķirības gadījumos ar viedu iekārtu vadību un bez tās. Līdz šim ar jaunām iekārtām ir aprīkoti 200 objekti, ko pārsvarā veido dzīvokļi sociālajās mājās. Turpinās aktīvs darbs pie papildu finansējuma piesaistes, lai līdz 2017./2018. gada apkures sezonas sākumam iekārtas uzstādītu visos plānotajos objektos (~ 800).

Vācijā plānots iesaistīt līdz 400 dalībniekiem, galvenokārt Manheimas apvidū. Projekts ietver gan objektus ar jaunuzstādītām iekārtām, gan objektus ar esošajiem termoakumulācijas sildītājiem, papildinot tos ar vadības blokiem un vārtejām (*gateway*), kā arī māsaimniecībām pieslēdzot viedos skaitītājus. Pašlaik ar jaunām iekārtām ir aprīkoti 100 objekti, ko lielākoties veido privātmājas un dzīvokļi. Projekta dalībniekiem Vācijā jau kopš 2016. gada rudens pieejama viedtālrunī un datorā izmantojama lietotne ar iespēju attālināti vadīt iekārtas un tiešsaistē aplūkot gan aktuālos, gan vēsturiskos iekārtu darbības rādītājus.

Demonstrācijas objektu izvēle Latvijā

Latvijā elektriskā apkure līdz šim nav plaši izmantota un termoakumulācijas sildītāji praktiski nav bijuši pazīstami, tāpēc izvēlēts salīdzinoši neliels demonstrācijas objektu skaits – 50. Jāpiebilst, ka iekārtu finansējums bija jānodrošina ārpus projekta līdzekļiem.

Kā potenciāli demonstrācijas dalībnieki tika izraudzīti:

- lietotāji ar esošo elektrisko apkuri (īpaši privātmājās), kas vēlas uzlabot elektriskās apkures vadāmību un/vai izmantot dinamiskā elektroenerģijas tarifa priekšrocības;
- lietotāji, kuriem nav pieejami citi apkures veidi vai kam apsilde nav nepieciešama nepārtraukti, piemēram, nomaļus izvietoti objekti, jauni ciemati, apsardzes ēkas, nelieli veikali, degvielas uzpildes stacijas u.tml.;
- lietotāji, kas vēlas uzlabot komforta līmeni telpās, izmantojot SETS kombinācijā ar citiem apkures veidiem, piemēram, ar siltuma sūkņiem, granulu vai gāzes katliem, vai pat ar centralizēto pilsētas apkuri;
- tradicionālo elektrisko ūdens sildītāju lietotāji.

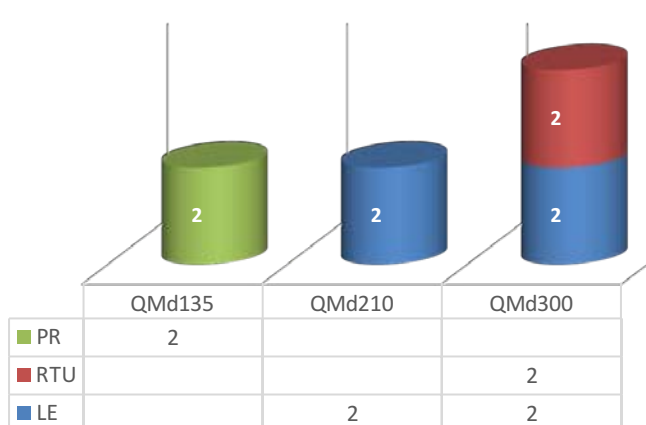
SETS demonstrācijas objektu izvēle tika veikta divos posmos:

- sākotnējais novērtējums, pamatojoties uz aptaujas datiem par esošajām instalācijām (elektroapgāde, siltumapgāde, ūdensapgāde, interneta pieslēgums);
- detalizēts novērtējums, pamatojoties uz tehnisko ekspertīzi un ekspertu novērtējumu par iekārtu pieslēgšanas un uzstādīšanas iespējām; tika sagatavotas un saskaņotas projektu skices, kurās norādīts iekārtu izvietojums, pieslēgšanas nosacījumi, kā arī uzstādāmo iekārtu tehniskā specifikācija.

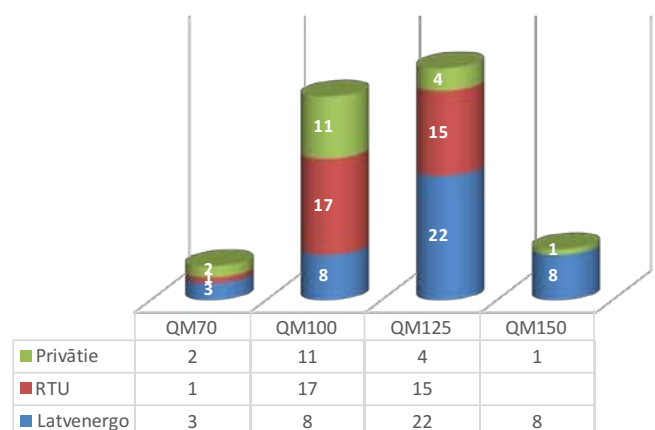
Sākotnējā novērtējumā tika iekļauti 102 objekti; no tiem Latvijas demonstrācijai tika atlasīti 50 piemērotākie (4. att.). Izvēlētas gan privātmājas, gan nelielas komercietības un industriālie objekti (4. att., "privātie"), kā arī viesu mājiņas RTU sporta un atpūtas bāzē "Ronīši", kur izmanto elektrisko apsildi (tostarp siltumsūkņus un elektriskos ūdens sildītājus), un

Kopā	Latvenergo	RTU	Privātie
Sākotnēji: 102	20 LE + 20 ST	30	32
Izvēlēti: 50	11 LE + 7 ST	20	12

4. attēls. SETS demonstrācijas objektu skaits



5. attēls. Latvijā uzstādīto iekārtu skaits un modeļi





6. attēls. SETS piegādes loģistika

18 objekti Latvenergo koncernā (tajā skaitā AS “Sadales tīkls”), kuros demonstrācijas finansiāli atbalsta pats uzņēmums.

Latvenergo koncernā iekārtas uzstādītas *Elektrum* Energoefektivitātes centrā Jūrmalā, sadales tīkla fiderpunktos, Pļaviņu HES un Ķeguma HES personāla ģērbtuvēs un darbnīcās, apsardzes ēkās un sadales tīkla saimniecības ēkās, kur arī iepriekš izmantota elektriskā apkure.

SETS uzstādīšana Latvijā

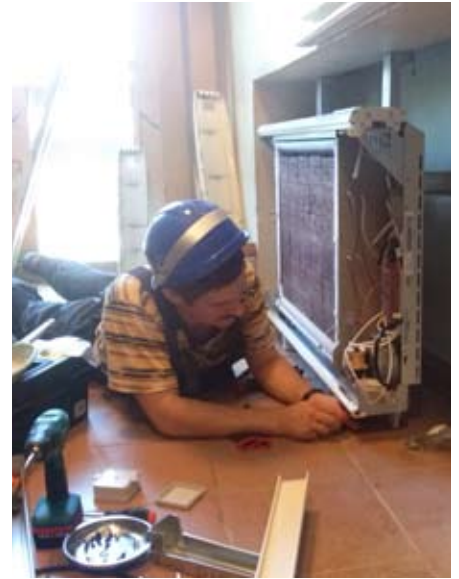
Latvijā pavisam tika uzstādīti 93 telpu sildītāji *Quantum Heater* un 8 ūdens sildītāji *Quantum Cylinder*. Instalēto iekārtu akumulējamā enerģija kopā pārsniedz 1,7 MWh (1,62 MWh telpu apsildes ierīcēm un 0,11 MWh ūdens sildītājiem). Pārsvārā izvēlēti vidēji jaudīgie modeļi QM100 un QM125 (5. att.), kuru akumulācijas spēja⁶ ir attiecīgi 15,4 kWh un 19,3 kWh. Visvairāk iekārtu ir uzstādītas AS “Latvenergo” un AS “Sadales tīkls” objektos.

Iekārtu instalāciju veica RTU darbinieki, kuri tika speciāli apmācīti Īrijā. Papildus telpu un ūdens sildītājiem objektos tika uzstādītas vārtejas – iekārtas, kas nodrošina SETS attālināto vadību internetā. AS “Latvenergo” nodrošināja arī noliktavas SETS uzglabāšanai un SETS transportēšanu uz uzņēmuma objektiem. Ņemot vērā, ka viena sildītāja masa ir 90–165 kg, to transportēšana bija zināms izaicinājums, kas tika veiksmīgi atrisināts (6. att.).

Atsevišķos objektos AS “Sadales tīkls” arī nomainīja parastos elektroenerģijas skaitītājus uz viedajiem skaitītājiem (7. att.). Ņemot vērā demonstrācijas objektu plašo ģeogrāfisko izvietojumu un dažādas īpatnības, darba apjoms bija ievērojams. Gandrīz trešdaļa iekārtu ir uzstādītas Rīgā, trešdaļa – Engures novadā (“Ronišos”), bet pārējās – Aizkrauklē, Ķegumā, Jelgavā un Ventspilī.

Viens no AS “Latvenergo” nozīmīgākajiem demonstrācijas objektiem ir *Elektrum* Energoefektivitātes centrs Jūrmalā, kur ikvienam apmeklētājam ir iespēja aplūkot sildītājus klātienē un iegūt vairāk informācijas par *RealValue* projektu un iekārtām (8. att.). Līdzās sildītājiem ir izvietoti plakāti un bukleti, kas informē par projektu, iekārtām un to vadību. 2016. gada novembrī RTU pārstāvji projektu prezentēja arī Energoefektivitātes centra rīkotā seminārā.

⁶ Vairāk informācijas par iekārtu modeļiem un parametriem sk.: quantum-heating.co.uk/products.



7. attēls. SETS iekārtu uzstādīšana demonstrācijas objektos



8. attēls. Termoakumulācijas sildītājs *Elektrum* Energoefektivitātes centrā Jūrmalā

(9. att.). Tās laikā tika sniegta prezentācija par apkures sildītāju *Quantum Heater* lietošanas principiem un īpatnībām. Atsevišķa apmācība tika veikta Jelgavā un Ventspilī ūdens sildītāju *Quantum Cylinder* lietotājiem. Pieejamas arī iekārtu lietošanas instrukcijas latviešu valodā, kā arī konsultācijas un lietotāju tehniskais atbalsts, ko nodrošina RTU personāls un kam izveidota īpaša tālruna līnija un e-pasta adrese.

Iekārtu uzstādīšana visos demonstrācijas objektos Latvijā tika pabeigta 2016. gada decembrī. RTU pārstāvji veikuši arī lietotāju apmācību un nodrošina viņiem tehnisko atbalstu visā projekta norises laikā. Pēc uzstādīšanas atsevišķos objektos tika sākta datu apmaiņa testēšanas režīmā, bet pilnīgu visu iekārtu vadību, izmantojot agregatoru, paredzēts sākt 2017.gada maijā. Agregatora pakalpojumus Latvijas lietotājiem nodrošina *Intel*. Būs pieejama arī viedtālrunī un datorā izmantojama lietotne, ar kuras palīdzību apsildes iekārtu lietotāji varēs attālināti mainīt to iestatījumus un aplūkot gan faktiskos telpas temperatūru, gan vēsturiskos datus.

2016. gada 25. novembrī notika AS "Latvenergo" un AS "Sadales tīkls" darbinieku apmācība RTU

Sildītāju viedā vadība un agregatora darbība

Sildītāju attālinātā vadība notiek caur internetu, izmantojot mākoņdatošanu. To veic agregators, šādi nodrošinot, ka elektroenerģija tiek patērēta zemo cenu stundās. Elektroenerģijas tirgus likumā agregators definēts kā komersants, kura komercdarbība ir pieprasījuma reakcijas pakalpojuma nodrošināšana. Agregators apkopo vairāku lietotāju slodzes izmaiņas jeb elektroenerģijas patēriņa samazinājumu ar mērķi pārdot šo elektroenerģiju biržā, citiem tirgus dalībniekiem vai sistēmas operatoram. Lietotājs brīvprātīgi piekrīt īslaicīgam sava patēriņa samazinājumam atbilstoši līgumam ar agregatoru, piemēram, brīžos, kad elektroenerģijas tirgus cena ir augsta, vai tikla pārslodzes gadījumos. Likumā noteikts, ka agregatori darbību Latvijā varēs uzsākt 2019. gadā. Līdz 2018. gada 1. janvārim tiks izstrādāti Ministru kabineta noteikumi, kas definēs agregatoru tiesības un pienākumus un attiecības ar citiem elektroenerģijas sistēmas un tirgus dalībniekiem. Savukārt sabiedrisko pakalpojumu regulatoram jānosaka agregatoru reģistrācijas kārtība un jāievieš atbilstošs reģistrs⁶. Ņemot vērā Latvijas nelielo tirgu, paredzams, ka agregatoru lomā darbosies jau esošie elektroenerģijas tirgotāji.

⁶ Elektroenerģijas tirgus likums: likumi.lv/doc.php?id=108834.



9. attēls. AS "Latvenergo" un AS "Sadales tīkls" darbinieku apmācība

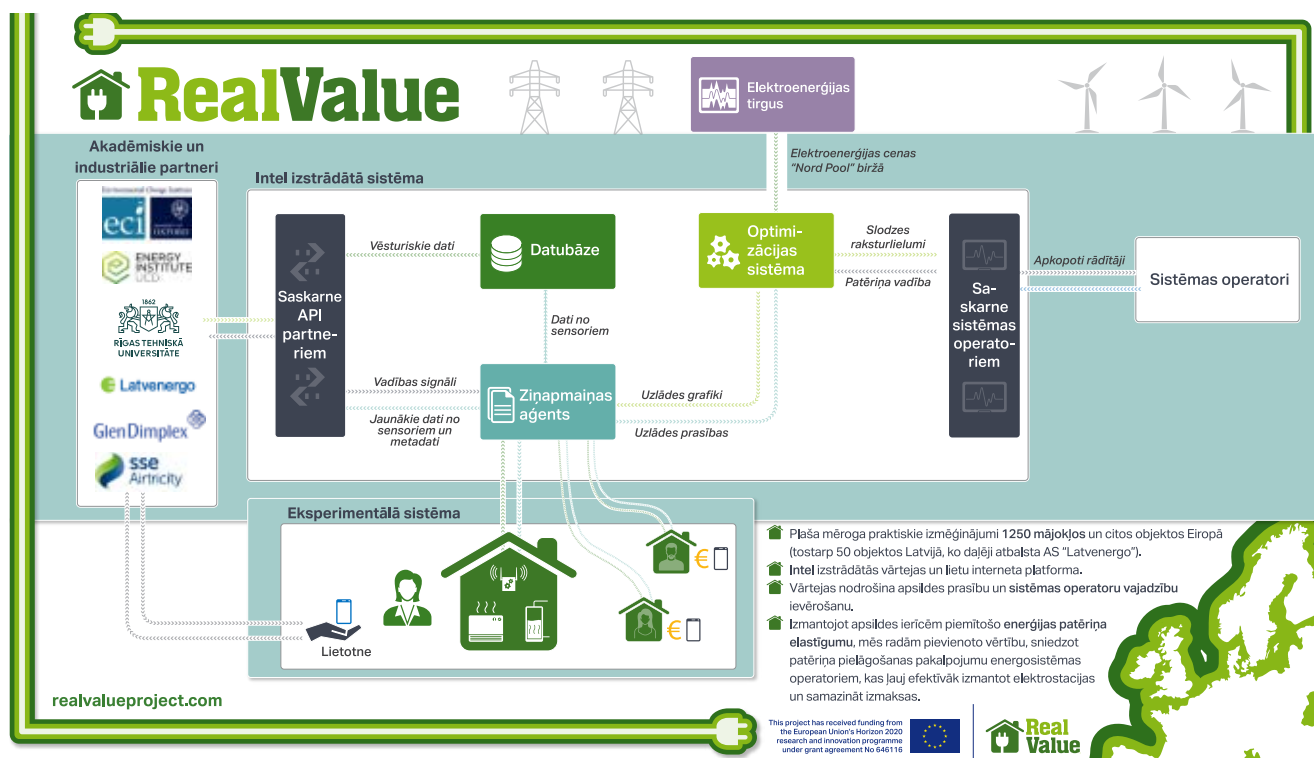
katrai dienai nosaka tajā iebūvētais mikroprocesors, ņemot vērā lietotāja iestatījumus un dažu iepriekšējo dienu darbības rādītājus. Projektā *RealValue* galvenā uzmanība pievērsta iespējai sildītāju uzlādi vadīt un optimizēt attālināti, tāpēc īpaša iekārta – vārteja (*gateway*) – nodrošina sildītāju savienošana ar agregatoru caur internetu katrā demonstrācijas objektā. Šajā režīmā vārteja nosaka nepieciešamo enerģijas daudzumu, kas jāuzlādē katru dienu, bet uzlādes laika grafiku optimizē agregators, balstoties uz elektroenerģijas tirgus ikstundas cenām vai citiem kritērijiem. Uzlādes grafiks tiek sagatavots katru dienu pusnaktī. Nepieciešamās enerģijas daudzumu nosaka atbilstoši lietotāja iestatītajām apsildes prasībām. Turklāt ir pieejama Lielbritānijas un Īrijas uzņēmuma SSE izstrādāta lietotne (11. att.), kas ļauj sildītāja iestatījumus mainīt attālināti viedtālrunī vai datorā. Katrai dienai iespējams iestatīt citu vēlamu telpas temperatūru un ieprogrammēt četrus dažādus apsildes periodus. Lietotnē iespējams redzēt telpu faktisko un vēsturisko temperatūru, kā arī attālināti ieslēgt papildu sildelementu (*boost*). Tas var būt noderīgi, ja, piemēram, lietotājs neplānoti atgriežas mājās agrāk un apsilde šajā laikā sākotnēji nav bijusi pieprasīta.

Kā jau minēts iepriekš, Latvijas lietotājiem sildītāju darbību optimizē *Intel* izveidotais agregators Īrijā. Katru dienu agregators nosaka optimālo uzlādes grafiku katram sildītājam, ievērojot lietotāja iestatījumus un

Agregatora darbību nodrošina šādi galvenie komponenti (10. att.):

- 1) eksperimentālā sistēma, kas uzstādīta demonstrācijas objektos un kurā ietilpst SETS, vārteja, kustības sensori lietotāju uzvedības analīzei pētniecības nolūkos (Īrijā) un lietotne attālinātai vadībai (11. att.);
- 2) optimizācijas sistēma, kas optimizē sildītāju uzlādi atbilstoši zemākajām tirgus cenām (Latvijā *Nord Pool* cenas) vai citiem signāliem;
- 3) datu bāze, kurā tiek uzglabāti dati par SETS darbību no to sensoriem, un programmsaskarne (API), kas projekta partneriem nodrošina pieeju šiem datiem, ievērojot lietotāju konfidencialitāti un datu aizsardzības prasības;
- 4) ziņapmaiņas starpnieks, kas nodrošina sakarus un datu apmaiņu starp iepriekš norādītajiem komponentiem.

Sildītājiem iespējami vairāki vadības veidi. Ja ierīce nav pieslēgta agregatoram, tā darbojas savrupā (*stand-alone*) režīmā, kurā sildītāja uzlādes grafiku

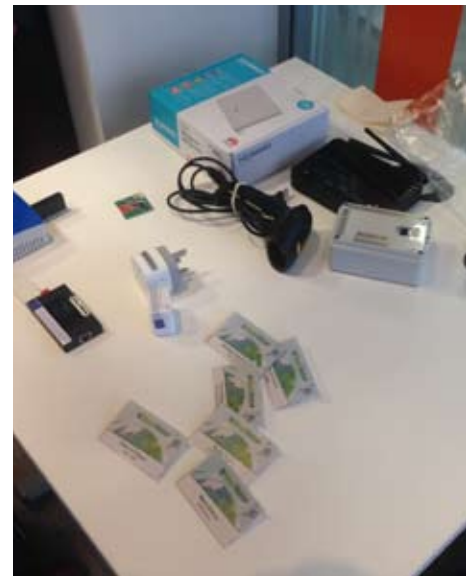


10. attēls. Agregatora galvenie komponenti

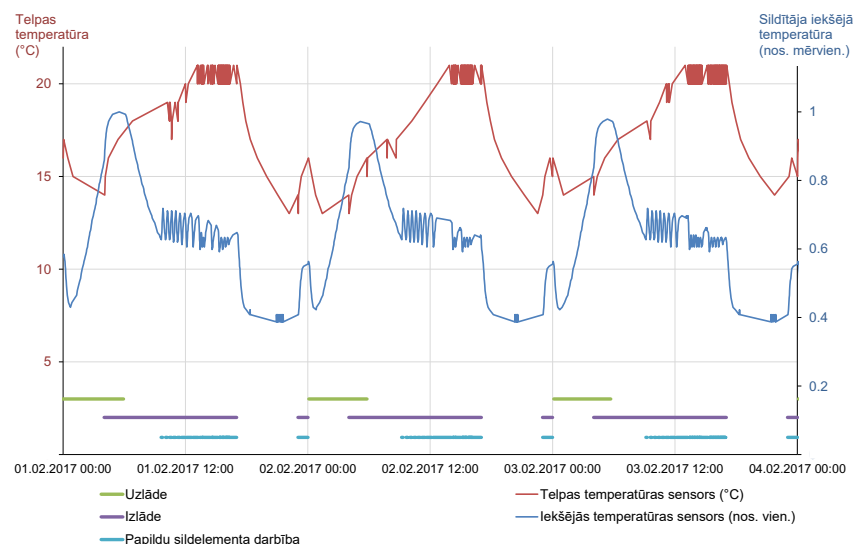
Nord Pool nākamās dienas tirgus (*Elspot*) cenas, un tad nosūta šo grafiku sildītājam izpildei. Papildus tam Īrijā izveidota īpaša saskarne pārvades sistēmas operatoram *EirGrid*, kas ļauj operatoram sildītājus izmantot kā vadāmo slodzi vēja un saules elektrostaciju izstrādātās elektroenerģijas balansēšanai.

Lai novērtētu viedo sildītāju iespējas un potenciālos ieguvumus no to darbības Latvijā, RTU pētnieki analizēs demonstrācijās iegūtos eksperimentālos datus. No viena konkrēta sildītāja sensoriem trīs dienu periodā iegūtie dati parādīti 12. attēlā. Šie dati reģistrēti pirms iekārtu pieslēgšanas agregatoram, tamdēļ sildītāja uzlāde nav optimizēta atbilstoši elektroenerģijas tirgus cenām, bet notiek pēc noklusējuma katru dienu, sākot ar pusnakti, līdz tiek sasniegts nepieciešamais uzlādes līmenis.

Redzams, ka lietotājs šim sildītājam iestatījis divus intervālus, kuros sildītājs atdod siltumenerģiju (violeto līniju). Iestatīta vēlāmā telpas temperatūra 21 °C. Tiesa gan, šajā gadījumā naktī akumulētais siltumenerģijas apjoms izrādījies nepietiekams. Tādēļ automātiski pēc nepieciešamības ieslēdzas arī papildu sildelements (*boost*). Attēlā var labi redzēt *boost* elementa darbības ietekmi (gaiši zilā līnija apakšā) uz sensoru fiksēto temperatūru (tumši zilā līkne attēlo sildītāja iekšējo temperatūru nosacītās mērvienībās, bet sarkanā līkne ataino fiksēto telpas gaisa temperatūru).



11. attēls. Sensori lietotāju uzvedības analīzei un lietotne viedtālrunim



Nobeigums

2017. gada 8.–9. februārī Dublinā Īrijas pārvades sistēmas operatora *EirGrid* galvenajā mītnē notika *RealValue* konsorcijs sanāksme un projekta pusotra gada darbības izvērtējums, ko veica Eiropas Komisijas (EK) pārstāvji Remī Deno (*Rémy Dénos*) un projekta kurators Ads Pangonis (*Adas Pangonis*). EK pārstāvji pauda apmierinātību ar projektā paveikto, minot vien dažas piezīmes par darba rezultātiem. Viens no būtiskiem projekta izaicinājumiem ir plānoto demonstrācijas objektu skaita sasniegšana Īrijā un Vācijā, kur pagaidām vēl notiek dalībnieku piesaiste un iekārtu uzstādīšana. Taču varam būt gandarīti, ka Latvijā šādu sarežģījumu nav.

Projektam turpinoties, divu apkures sezonu gaitā iegūtie dati no iekārtu demonstrācijas Latvijā ļaus novērtēt viedo elektrisko termoakumulācijas sildītāju potenciālu apstākļos, kad tos izmanto vai nu kā galveno, vai kā papildu apkures veidu. Šos datus arī varēs salīdzināt ar datiem citās ES valstīs, kur tiek veikti līdzīgi pētījumi. Līdz ar patēriņa vadības (*demand response*) un agregatora pakalpojumu ieviešanu pieaugs pielāgojamas slodzes loma enerģosistēmā, sniedzot iespēju lietotājiem gūt ieņēmumus par šādas slodzes izmantošanu enerģosistēmas vadībā. Iespējas ieviest šādu pakalpojumu pēta arī visu trīs Baltijas valstu pārvades sistēmas operatori.

Projekta *RealValue* ietvaros veiktā plaša mēroga modelēšana, imitācijas un eksperimenti ļaus vispusīgi novērtēt viedo elektrisko termoakumulācijas sildītāju sniegtos ieguvumus un trūkumus, kā arī salīdzināt to konkurētspēju ar citām enerģijas uzkrāšanas un siltumapgādes tehnoloģijām gan Latvijā, gan citās ES valstīs. Pētnieki projektā veic arī agregatora darbības biznesa modeļu izstrādi un analīzi, ievērojot visu iesaistīto pušu intereses šāda pakalpojuma nodrošināšanā, novērtējot pašreizējo tiesisko regulējumu, apzinot iespējamos šķēršļus un sagatavojot rekomendācijas to novēršanai. Par pētījuma rezultātiem ziņosim turpmāk. Aicinām sekot līdzi aktualitātēm arī projekta tīmekļa vietnē: realvalueproject.com/lv. **E&P**