



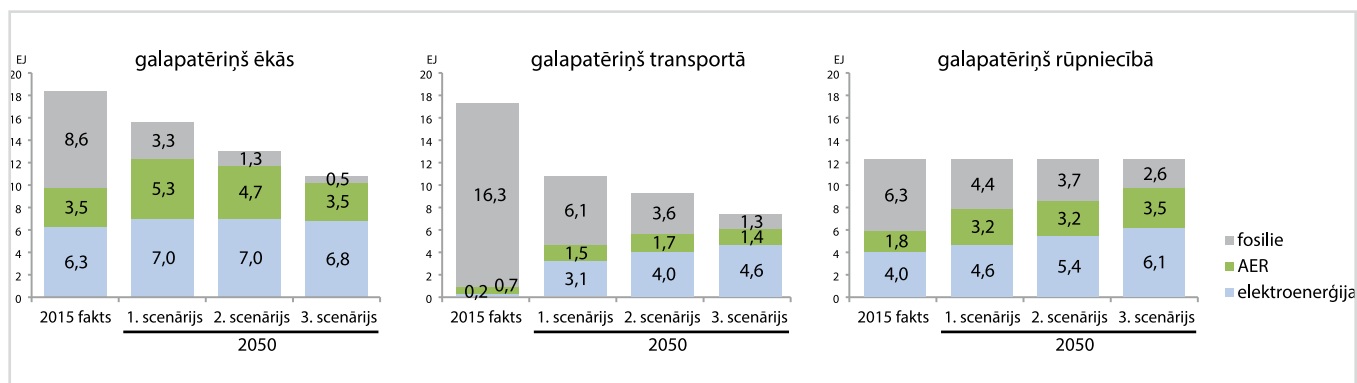
Avots: Dreamstime

Eiropa ir par siltumsūkņiem

 **Latvenergo**

Edijs Vesperis, AS "Latvenergo" Attīstības daļas Plānošanas inženieris
Stefans Vestbergs NIBE Energy Systems pārstāvis Latvijā

Žurnāla "Enerģija un Pasaule" 2018. gada 4. numurā tika aplūkota Eiropas elektroenerģētikas nozares asociācijas *Eurelectric* vīzija par enerģētikas dekarbonizāciju. Organizācija uzsver, ka šī procesa īstenošana būs atkarīga no tehnoloģiju brieduma, patērētāju uzvedības un normatīvo aktu prasībām. Šajā rakstā informēsim par jau sen atzītas tehnoloģijas – siltumsūkņu izmantošanas iespējām Latvijas tirgū un rosināsim analizēt, cik gatavi esam to ieviešanai. Ieskicēsim arī elektrifikācijas perspektīvas Eiropā, iedzīvotāju ieguvumus no siltumsūkņu izmantošanas, kā arī pieredzi, kas gūta, ieviešot siltumsūkņus mūsu kaimiņvalstī Zviedrijā.



1. attēls. Energoresursu apjoms lielāko sektoru galapatēriņā. *Eurelectric* prognoze 2050. gadam

Enerģētikas attīstības tendences Eiropā

Eiropas Savienībā (ES) enerģētika nestāv uz vietas, tā izvirza jaunus mērķus. Līdz 2030. gadam dalībvalstīs energoefektivitāte būs jāuzlabo par 32,5%, bet atjaunīgo energoresursu (AER) īpatsvaram būs jāsasniež vismaz 32%.¹ Līdz 2019. gada beigām dalībvalstīm būs jāpārņem nacionālajos noteikumos direktīvu jaunās prasības un jānāk klajā ar integrētu nacionālo enerģētikas un klimata plānu desmit gadiem, kurā definēti valsts mērķi un pasākumi šo mērķu īstenošanai.

Eiropas elektroenerģijas ražotāju apvienība *Eurelectric* ir apzinājusi pieejamās tehnoloģijas un publicējusi 2018. gada enerģijas galapatēriņa prognožu scenārijus laikposmam līdz 2050. gadam.² Pirmajā scenārijā aprēķini parāda risinājumu dekarbonizācijai (jeb siltumnīcefekta gāzu (SEG) samazinājumam salīdzinājumā ar 1990. gadu) 80% apmērā, otrajā – 90% un trešajā – 95%. Svarīgākā ziņa ir tā, ka galapatēriņā ir ieskicēta atjaunīgo energoresursu un elektroenerģijas īpatsvara palielināšanās visos lielākajos energoresursu patēriņa sektoros (1. att.). Vislielākais fosilo energoresursu galapatēriņš 2015. gadā ir transporta sektorā – 16,3 eksadžouli (1 EJ = 1 mlj. TJ). Eiropas elektroenerģētikas nozares vadošie pārstāvji ļoti labi pazīst tehnoloģijas un atbildīgi analizē enerģētikas attīstības tendences, lai ilgtspējīgas tautsaimniecības mērķi būtu reāli īstenojami. Esošās situācijas kvalitatīva izpēte, tās izpratne, realizējama plānu izstrāde un īstenošana ir obligāti priekšnosacījumi teicama rezultāta sasniegšanai.

Vislielākās elektrifikācijas izmaiņas nākotnē pieredzēs Eiropas transporta sektors. Vīzija paredz līdz 2050. gadam elektrificēt līdz 90% transporta. Jau šodien tehnoloģijas ir pietiekami attīstītas, lai uz elektrību pārietu ne tikai sliežu un autotransports, bet arī mazā aviācija un ūdens transports. Elektrifikācija ir vienīgais šobrīd iespējamākais risinājums, lai samazinātu cilvēka darbības ietekmi uz vidi un palielinātu AER izmantošanu. Pilsētās primāro energoresursu patēriņš būtu vairāk jānovirza uz stacionārajiem avotiem, kur iespējama vistīrākā un efektīvākā primāro

energoresursu pārveide. Jāuzsver, ka primārie energoresursi ir tikai tie apzinātie kurināmā krājumi un enerģijas avoti, kuru izmantošana pašreizējā tehnikas attīstības līmenī ir ekonomiski pamatota.

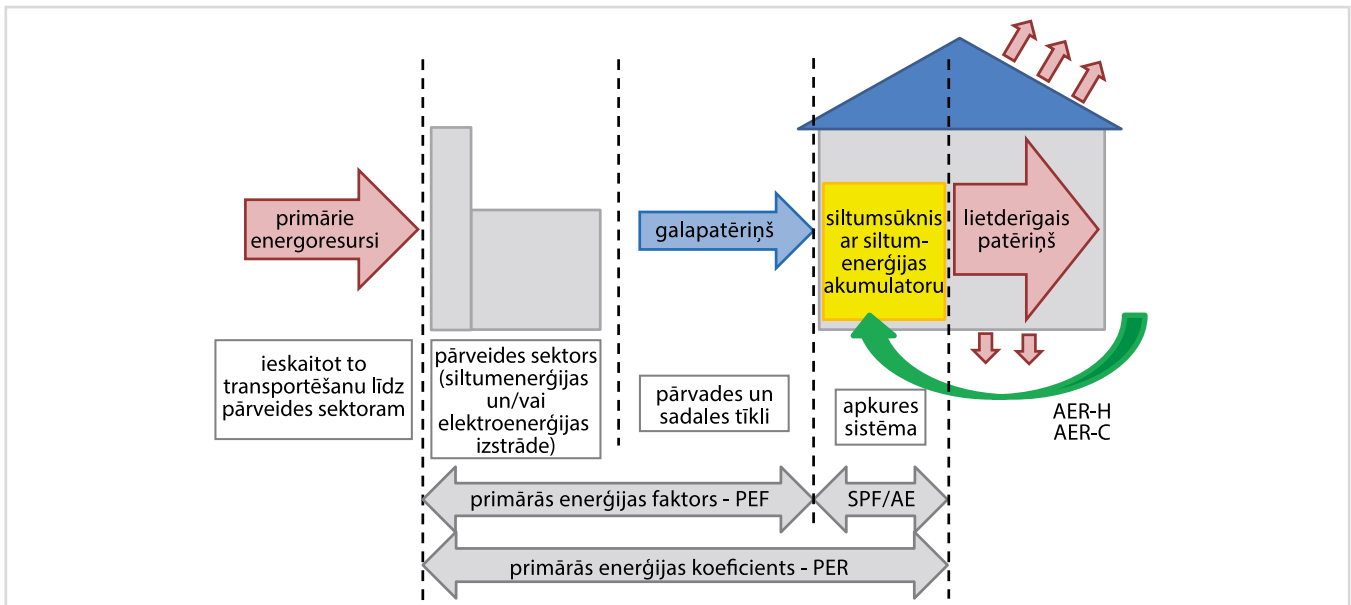
Energoapgādē izmanto efektīvas kurināmā sadedzināšanas tehnoloģijas, bet pastāv kāda vēl efektīvāka tehnoloģija – elektriskie siltumsūkņi, kas būtisku siltumenerģijas daļu iegūst no vides. *Eurelectric* pētījumā atzīts, ka siltumsūkņu tehnoloģija var būt līdz četrām reizēm efektīvāka par parastiem apkures katliem un tā nodrošina siltumapgādi pilnīgi automātiskā režīmā. Siltumsūkņu pielietojums kļūst arvien plašāks. Tie var efektīvi pildīt uzdevumus ne tikai telpu apsildē un dzesēšanā; piemēram, gaiss-gaiss siltumsūkņi darbojas arī mikroklimata uzturēšanai automašīnas salonā (*Nissan Leaf, Renault Zoe, Toyota Prius, Hyundai Ioniq* u.c.). Siltumsūkņi elektroautomobiļos nodrošina arī baterijas un elektronikas elementu efektīvu dzesēšanu ātras uzlādes laikā, kā elektriskā slodze un enerģijas akumulators "viedās sistēmās", strādā saskaņā ar algoritmiem, kas ievēro energoresursu cenas tirgū.

Panākot iepriekš minētās pārmaiņas, elektroenerģijas īpatsvars Eiropas valstu galapatēriņā 2050. gadā būtu vidēji ap 60% (ES 2015. gadā – 22%). Elektroenerģijas priekšrocība ir tās plašā pieejamība. Tā ir viegli transformējama, akumulējama, to ir viegli pārvērst citos enerģijas veidos, tā labi pakļaujas automatizācijai un tālvadībai. Kopumā elektrifikācija sniedz augstāku energoefektivitātes līmeni, primāro energoresursu patēriņa un videi kaitīgo izmešu samazinājumu visos lielākajos energoresursu patēriņa sektoros, kā arī labu investīciju atdevi nākotnē.

Augstais elektrostaciju ģenerācijas tehnoloģiju līmenis un procesu automatizācija nodrošina pareizu kurināmā vai degvielu sadegšanu, AER pārveidi ar vismazākajiem enerģijas zudumiem. Arī elektrotīkli spēj nodrošināt energoefektīvu elektroenerģijas pārvadi un sadali līdz patērētājiem. Īpaši labi, ja elektroenerģijas lietotāji ir pietiekami motivēti, lai energosistēmu optimāli slogotu (slodžu izlīdzināšana). Tas panākams, sakārtojot tarifu sistēmas, lai līdzvērtīgi energoresursu veidi savstarpēji konkurētu, stabilizētos to pieprasījums un cenas un kopumā veidotos primāro energoresursu ietaupījums.

¹ <http://www.nozare.lv/nozares/energy/item/D5B582DF-4BB4-4F7E-BDB7-3BC2083EC89A/>

² <https://cdn.eurelectric.org/media/3172/decarbonisation-pathways-electricitino-part-study-results-h-AD171CCC.pdf>



2. attēls. Enerģijas pārveides raksturojošie rādītāji – PER, PEF, SPF

Siltumsūkņi kā efektīvs patērētājs un atjaunīgā energoresursa avots

Elektromobilitāte un siltumsūkņi nebūt nav revolūcionārs risinājums, kas grauj ļoti labi darbojošos efektīvo veco sistēmu. Tie rentablā veidā aizvieto tos esošās energosistēmas elementus, kas vairs neatbilst mūsdienu prasībām. Tieši tā ekonomikas nozarēs būtu jāuztver šo divu minēto tehnoloģiju izmantošana. Visiem enerģētikas sektoriem turpmāk būs jāpielāgojas mūsdienu apstākļiem, jāpiedalās nozares politikas īstenošanā.

Otrais termodinamikas likums vēsta, ka dabā siltumenerģija nekad pati no sevis nepāriet no vēsākā ķermeņa uz siltāko ķermeni. Siltumsūkņi ir tā vienīgā ierīce, kas piespiedu kārtā pārnes siltumenerģiju no siltuma avota ar zemāku temperatūru uz patērētāju ar augstāku temperatūru. Tas nereti ir tieši tas, kas mums vajadzīgs. Turklāt, ja ierīce piesaista enerģiju no vides un izdala vairāk siltuma, nekā tā patērē, mēs runājam par enerģijas pārveides koeficientu (*coefficient of performance* – COP). Ierīces darbību raksturojošie efektivitātes koeficienti parāda izmantotās un iegūtās enerģijas attiecību, ko ietekmē faktiskie ekspluatācijas apstākļi kalendārā gadā (sk. turpmāk tekstā).

Samērā precīza siltumsūkņa definīcija ir dota vārdnīcā *tezaurs.lv*³: „ierīce siltuma pārnesei no siltuma avota ar zemāku temperatūru (āra gaiss, grunts, ūdenstilpne, notekūdeņu kolektors u.c.) uz patērētāju ar augstāku temperatūru (siltumapgādes, apkures, ventilācijas, gaisa kondicionēšanas sistēmas u.c.), patērējot mehānisko vai elektrisko enerģiju.”

Siltumsūkņi tiek atzīti par atjaunīgās enerģijas tehnoloģiju, ja to enerģija pārsniedz primārās enerģijas patēriņu,

kas nepieciešams to darbināšanai. Tas ir noteikts *Direktīvas par atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu (2009/28/EK)* 5. pantā; aprēķinu metodika ir dota tās VII pielikumā.

Direktīvas par energoefektivitāti (2012/27/ES) 2. pantā ir sniegtas svarīgas definīcijas, nosakot, kas ir "efektīva siltumapgāde un dzesēšana" un "efektīva individuālā siltumapgāde un dzesēšana". Siltumsūkņu tehnoloģijas pielietošana atbilst abu minēto Direktīvu prasībām.

ES ir aprēķināts, ka viena mājsaimniecība, izmantojot elektrisko siltumsūkni, samazina primāro energoresursu patēriņu vidēji par 40%.⁴ Atšķirībā no saules kolektoru iespējām Latvijas klimatā, siltumsūkņu sistēmas var pilnībā nodrošināt karsto ūdeni un telpu apsildi visu gadu, jo tie apkures vajadzībām spēj izmantot zema potenciāla siltumenerģiju, kas ir visapkārt brīvi pieejama. Iespējami arī individuāli kompleksi risinājumi, kuros siltumsūkņu sistēmai pievieno noteikta veida saules kolektorus.

Eiropā ir izstrādāta siltumsūkņu raksturlielumu salīdzināšanas metode,⁵ kurā definēti visdažādākie enerģijas pārveides koeficienti, kas palīdz izvēlēties vislabākos risinājumus. Daļa enerģijas pārveides raksturojošo rādītāju ir skatāma 2. attēlā. Lietderīgā patēriņa attiecība pret izmantotiem primārajiem energoresursiem ir apzīmēta ar PER (*primary energy ratio*), galapatēriņa attiecība pret izmantotiem primārajiem energoresursiem – PEF (*primary energy factor*). Sezonālais enerģijas pārveides koeficients ir apzīmēts kā SPF (*seasonal performance factor*) un apsildes rezerves sistēmas efektivitātes koeficients – ar AE (*annual efficiency*). Lai 2. attēlā papildus parādītu siltumsūkņu sistēmas kā no vides piesaistīto atjaunīgo siltumenerģijas resursu, šajā publikācijā ir pieņemti apzīmējumi AER-H (apsildei) un AER-C (dzesēšanai).

³ <http://tezaurs.lv/#/sv/siltums%C5%ABknis>

⁴ <https://www3.eurelectric.org/media/283692/2016-06-setis-achieving-low-carbon-heating-and-cooling-through-electrification.pdf>

⁵ https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/sepemo-build_benchmarking_seasonal_performance_of_hp_en.pdf

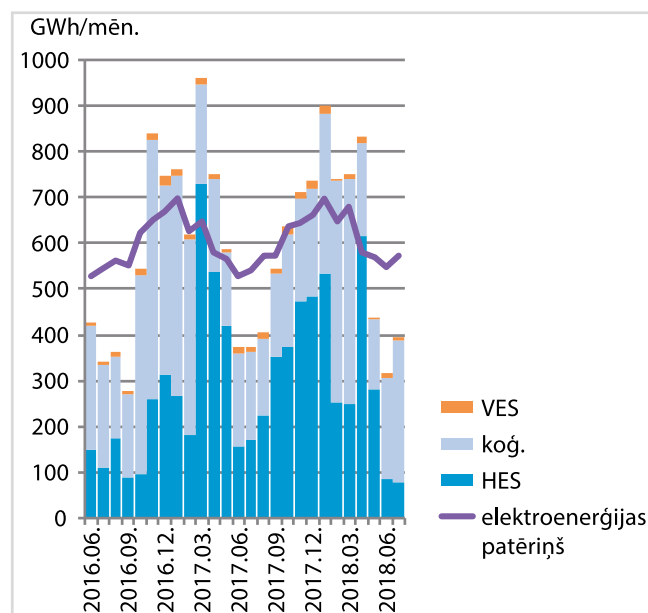
Statistika

Lai gūtu pilnvērtīgu priekšstatu par izmantotiem energoresursiem un enerģētisko tehnoloģiju efektivitāti, ir nepieciešami ticami dati. Saskaņā ar Eiropas siltumsūkņu asociācijas datiem 2015. gadā Eiropā pārdoti vairāk nekā 750 tūkst. siltumsūkņu, tai skaitā 82,5 tūkst. (11%) zemes siltumsūkņu. Visvairāk šo tehnoloģiju ierīces iegādājās elektroenerģijas lietotāji Zviedrijā, Vācijā un Somijā. Gaiss-ūdens, ūdens-ūdens siltumsūkņi parasti ir ar iebūvētiem vai atsevišķi novietotiem karstā ūdens akumulatoriem, kuros uzkrāto enerģiju vēlāk var lietderīgi izmantot karstam ūdenim vai telpu apsildei. Eiropas Siltumsūkņu asociācijas pārskatā⁶ aplēsts, ka 2017. gadā Eiropā kopumā ir darbināti vismaz 11 miljoni siltumsūkņu, kas no vides kopumā piesaistījuši 116 TWh (teravatstundas) siltumenerģijas, kā arī nodrošinājuši energosistēmas ar akumulējošām jaudām (kopumā 369 GW (gigavatstundas)). Rēķinot uz vienu Eiropas iedzīvotāju (kopā 516 mlj.), tās attiecīgi ir bijušas vidēji 225 kWh siltumenerģijas gadā, nodrošinot 0,72 kW akumulējošās jaudas. Eksperti prognozē šo jaudu pieaugumu par aptuveni 15% gadā un arī to, ka siltumsūkņu skaits līdz 2030. gadam būs vairāk nekā divkārtīgs.

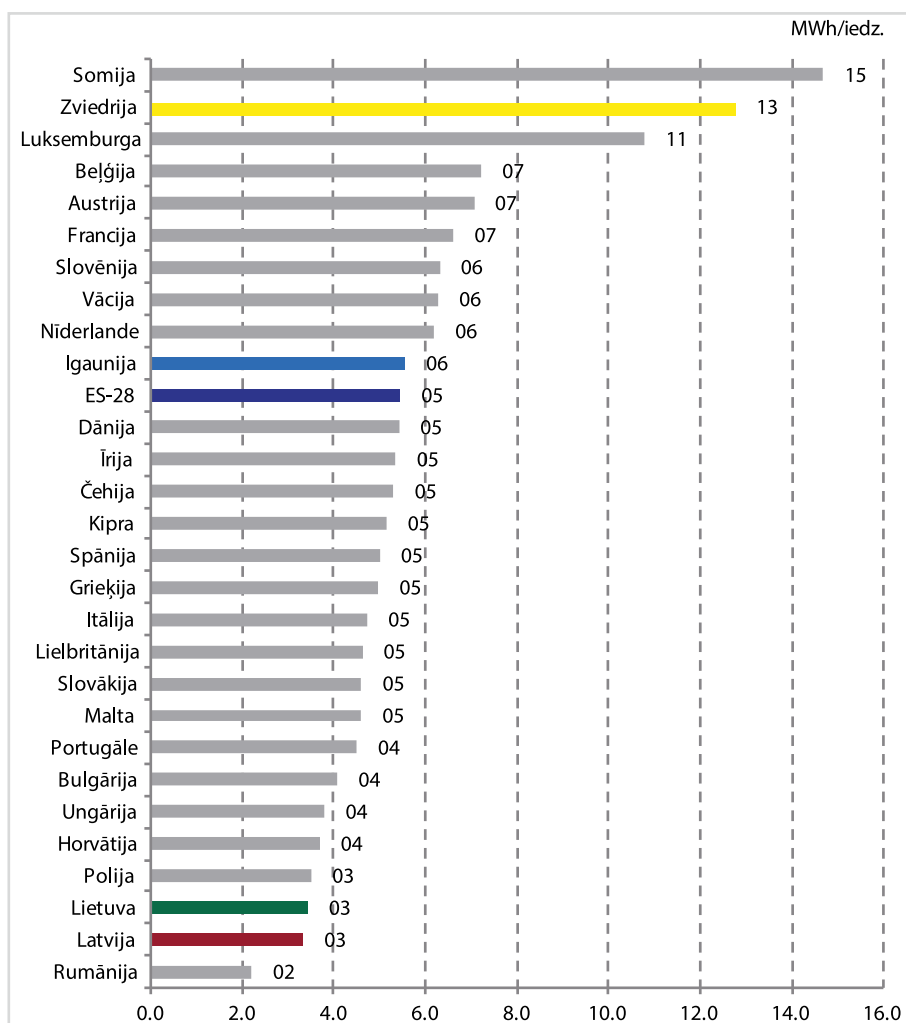
Latvijas valsts Energobilancē nav informācijas par siltumsūkņu un saules kolektoru faktiski piesaistītās siltumenerģijas apjomiem, kas jau ir uzstādīti un bez papildu investīcijām vēl varētu uzlabot AER izmantošanas rādītājus. Lai iegūtu informāciju par Latvijā uzstādīto siltumsūkņu darbību, Centrālā statistikas pārvalde (CSP) 2018. gadā pirmo reizi pilotprojekta veidā veica attiecīgu apsekojumu.⁷

Saskaņā ar publiski pieejamo informāciju par Latvijas Republikas valsts budžeta programmas "Klimata pārmaiņu finanšu instruments" projektiem, iekārtu tirgotājiem u.c. tika atlasīti respondenti. Pirmajā apsekojumā aizpildīto anketu nelielā skaita dēļ (ap 120) pagaidām nav bijusi lietderīga šo datu ekstrapolācija uz visu Latvijas enerģētikas sektoru kopumā. Aptauju plāno atkārtot pēc dažiem gadiem, lai iegūtu ticamu informāciju par uzstādītajiem aerotermāliem, ģeotermāliem un hidrotermāliem siltumsūkņiem. Šie iztrūkstošie dati būti vēlami, lai sagatavotu pilnīgāku Latvijas Energobilanci un ziņojumu par atjaunīgās enerģijas īpatsvaru kopējā enerģijas galapatēriņā valstī.⁸

Piemēram, laikposmā no 2016. gada jūnija līdz 2018. gada jūnijam elektroenerģijas ģenerācijas avoti Latvijā bija šādi: koģenerācijas stacijas (48% no ģenerētā kopapjoma), HES (50%) un VES⁹ (2%, sk. 3. att.). Pārsvārā tie ir



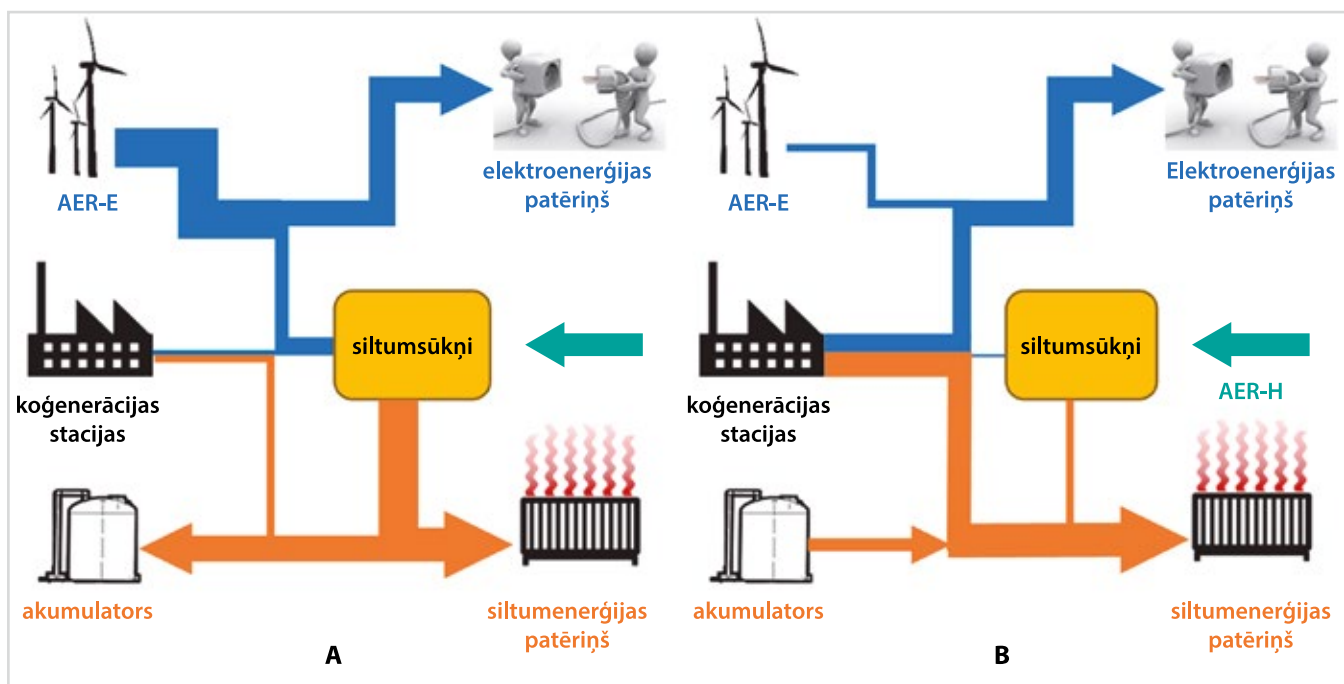
3.attēls. Latvijā ģenerētās elektroenerģijas apjoms (pa avotiem) un tās patēriņš (GWh/mēn.)



4.attēls. Eiropas Savienības dalībvalstu elektroenerģijas galapatēriņš 2016. gadā, MWh/iedz.

⁶ <https://www.ehpa.org/market-data/2017/>

⁷ <http://www.csb.gov.lv/veidlapas/2018/1-siltumsukni>



5. attēls. Lieljaudas siltumsūkņu darbība elektrības tirgū laika periodos ar augstu un zemu AER-E izstrādi

vietējie un atjaunīgie energoresursi, kā arī dabasgāze – viens no tīrākajiem fosilajiem energoresursiem, kas tiek importēta un sadedzināta augstas efektivitātes koģenerācijas stacijās, piedaloties Rīgas pilsētas siltumapgādē un elektroenerģijas izstrādē. 2017. gadā Latvijā kopumā ģenerētās elektroenerģijas apjoms (7,35 TWh) bija pat nedaudz lielāks par tās patēriņu (7,28 TWh). Augsto elektroenerģijas izstrādi nodrošināja HES (4,37 TWh) – tas skaidrojams ar augstu nokrišņu apjomu un lielo ūdens pieteci Daugavā šajā gadā. Elektroenerģijas galapatēriņa apjoms 2017. gadā bijis 6,5 TWh. Izziņai – pēdējo 10 gadu periodā vietējās ģenerētās elektroenerģijas apjoms Latvijā ir bijis vidēji par 1,4 TWh mazāks nekā izmantotās elektroenerģijas apjoms.

Pamatojot jaunu ģenerējošo elektrisko jaudu uzstādīšanu, jāņem vērā, ka Latvijā jau ilgstoši ir viens no zemākajiem īpatnējiem elektroenerģijas patēriņiem Eiropas Savienības dalībvalstīs (3,3 megavatstundas uz vienu iedzīvotāju, MWh/iedz., 4. att.). Tas nav energoefektivitātes rādītājs, bet liecina par noteiktām problēmām tautsaimniecības un māsaimniecību sektoros. Arī elektroenerģijas īpatsvars kopējā enerģijas galapatēriņā svārstās vien ap 13–14%, kas ir viens no zemākajiem rādītājiem Eiropā. Elektroenerģijas patēriņa īpatsvars kopējā energoresursu patēriņā Latvijas rūpniecībā 2017. gadā bija 19%, māsaimniecībās – 13% un transportā – tikai 1%.

Latvijas Enerģobalance parāda, ka enerģētiskās vajadzības galvenokārt tiek segtas ar primārajiem energoresursiem, transporta sektorā tos sadedzinot galvenokārt pilsētu ielās. Augstāku elektrifikācijas līmeni un saudzīgu attieksmi pret vidi vislabāk var sasniegt, attīstot modernu rūpniecību, elektrificējot transporta un īpaši decentralizētās siltumapgādes sektorus.

Precīzu datu nav, bet ir novērtēts, ka Latvijā gada laikā kopumā uzstāda apmēram 1/3 no kaimiņvalstī Igaunijā gada laikā uzstādīto siltumsūkņu apjoma. Tas norāda uz izaugsmes iespēju Latvijā, jo kaimiņiem klimats ir līdzīgs, bet siltumsūkņi arī nākotnē būs labs risinājums, lai samazinātu primāro resursu patēriņu, izmešu apjomu un atkarību no fosilajām degvielām. Mūsdienīgi siltumsūkņu risinājumi privātmājās jau nodrošina gada (sezonas) vidējo pārveides koeficientu SPF līdz 5. Tas nozīmē, ka ar šādu siltumsūkni vidēji gada laikā var iegūt piecas reizes vairāk siltumenerģijas, nekā tiek patērēta elektroenerģija.

Lieljaudas siltumsūkņu izmantošana

Lieljaudas siltumsūkņu (> 1 MW) faktiskā izmantošana pašvaldību reģionālā centralizētā siltumapgādē (5. attēls) ir skatīta, piemēram, Ālborgas Universitātes (Dānija) un Halmstādes Universitātes (Zviedrija) kopīgā 2017. gada pētījumā *Heat Roadmap Europe: Large-Scale Electric Heat Pumps in District Heating Systems*.¹⁰ Tajā ir izmantoti dati par Eiropā ekspluatācijā esošajiem 149 lielās jaudas siltumsūkņiem, kopumā ar 1580 MW siltuma jaudu.

Pētnieki uzskata, ka Eiropā līdz 2050. gadam, modernizējot siltumapgādi, vairāk jāizmanto kombinētos risinājumus. Tiek lēsts, ka 20–30% siltumapgādes būtu jānodrošina ar lieljaudas siltumsūkņiem, uzstādot kopumā ap 40 GW elektrisko siltumsūkņu (sagaidāmā izstrāde 520 TWh siltumenerģijas/gadā). Tā būtu iespējams samazināt SEG emisijas

⁸ https://www.em.gov.lv/files/nozares_politika/EMZino_AER_030518.pdf

⁹ <http://www.nozare.lv/nozares/energy/figure/920f74e7-c877-47cd-9b8b-52bf38b40be1/> ¹⁰ <https://www.mdpi.com/1996-1073/10/4/578/html>

¹⁰ <https://www.mdpi.com/1996-1073/10/4/578/html>

¹¹ <http://www.la.lv/taisnigak-neka-agrak>

par 80–95%, salīdzinot ar 1990. gadu. Aprēķinos zinātnieki izmantojuši enerģijas pārveides koeficientu $COP=3$. Izpētē aplūkotajiem siltumsūkņiem bija dažādi siltuma avoti, piemēram, notekūdeņu un citu ūdenstilpņu siltums, rūpniecisko un dūmgāzu siltums, ģeotermālais siltums, kā arī siltumenerģija no saules radiācijas sezonālās uzglabāšanas akumulācijas rezervuāra. Lieljaudas elektriskos siltumsūkņus izmanto Stokholmā (230 MW), Gēteborgā (160 MW), Helsinkos (90 MW) un Oslo (40 MW).

Situācija Latvijā

Latvijā izmanto dažādas siltumapgādes tehnoloģijas un katrs var izvēlēties sev vispiemērotāko. Viens no ērtākajiem veidiem ir centralizētā siltumapgāde, kad iedzīvotājiem pašiem nav jārūpējas par īpašuma siltumapgādi. Līdzvērtīgs risinājums izmaksu un ērtības ziņā ir moderna siltumsūkņu ierīce, kas darbojas automātiskā režīmā un tāpat nodrošina vēlamu komfortu. Enerģētikas nozarei tirgus ekonomikas apstākļos ir jāpanāk tehnoloģiju līdzvērtīga konkurence. Valsts regulējumos, mainoties situācijai, ir nepieciešami uzlabojumi, kas virzītu izmaiņas valsts politisko, ekonomisko, vides mērķu sasniegšanai uzņēmumiem un sabiedrībai vispieņemamākajā veidā un par iespējami zemākām izmaksām. Latvijā būtu jāanalizē potenciālās iespējas likt lietā iepriekš minētos risinājumus, tādējādi uzlabojot energoefektivitāti un sekmējot AER izmantošanu.

Dažādu tehnoloģiju pielietojuma izpēte energoapgādē parāda, ka Latvijā minētās energoefektīvās elektroierīces tiek uzstādītas relatīvi maz. To plašākai izmantošanai diemžēl pastāv arī šķēršļi. Un tā nav tikai izdaudzinātā ar pievienotās vērtības nodokli apliktā pārmērīgi augstu izmaksu obligātā iepirkumu komponente vien, kas būtiski sadārdzina tirgū iegādātās elektroenerģijas piegādi. Maksas par sabiedriskiem pakalpojumiem elektroenerģētikā (elektrotikla pakalpojumi) ir noteiktas tā, lai identisku pieslēgumu gadījumā klientiem ar lielāku elektroenerģijas patēriņu par pakalpojumiem jāmaksā daudzkārt vairāk nekā tiem, kuri nav optimizējuši savu elektrības patēriņu vai kuri neizmanto efektīvi elektrotikla pieslēguma jaudu. Līdz ar fiksētā maksājuma ieviešanu 2016. gadā, klienti ir sākuši simboliski¹¹ piedalīties infrastruktūras uzturēšanā, bet vēl ne tuvu nav panākts, lai katrs lietotājs segtu sava pieslēguma elektrotīklam pakalpojumu patiesās izmaksas. Valsts 2011. gadā ar līdzfinansējumu to iegādei ir atbalstījusi siltumsūkņus un citas energoefektīva patēriņa ierīces (2014. gadā arī elektromobiļus un to uzlādes punktus), lai tādējādi sekmētu noteiktu mērķu sasniegšanu, taču, nepareizi uzliekot elektrotīklu izmaksas elektroenerģijas tarifu mainīgajai daļai, šī atbalsta nozīme tiek mazināta vai pat likvidēta. Elektrotīklu pakalpojumu maksa identiska pieslēguma, bet atšķirīga patēriņa klientiem (tiklu sniegtā pakalpojuma ziņā tai būtu jābūt praktiski vienādai) esošās nepamatotās tīklu tarifu sistēmas dēļ Latvijā var atšķirties pat desmitkārtīgi (īsa analīze parādīja, ka Zviedrijā šī atšķirība ir līdz trim reizēm, bet tur ir citāda elektroenerģijas tarifu sistēma).

Valsti trūkst informācijas, kas dotu iespēju ikvienam pārlicināties, ka attīstība notiek izvīzīto mērķu virzienā. Jāsecina, ka elektrības tarifu sistēma Latvijā atbalsta triviālu elektroenerģijas patēriņa samazinājumu un neveicina primāro energoresursu patēriņa samazinājumu, izmantojot energoefektīvas elektroierīces. Tas būtu jālabo.

Latvijas likumdošanas pilnveidei būtu nepieciešama padziļināta izpēte un, iespējams, spēkā esošo dažādos laikos pieņemto normatīvo dokumentu prasību un jēdzienu inventarizācija, lai tos korekti adaptētu Latvijas aktuālajām vajadzībām un spēkā esošajām ES direktīvu prasībām. Piemēram, 2016. gadā pieņemtajā spēkā esošajā Energoefektivitātes likumā ir definēts termins "primārās enerģijas patēriņš", bet pašā dokumentā tas nav pat ne reizi pieminēts, savukārt Ēku energoefektivitātes likumā tāds termins vispār neeksistē. Kur līdz šim ir normēts nosacītais "enerģijas patēriņš", faktiski būtu jānormē "primāro energoresursu patēriņš".

Siltumsūkņu plašāks pielietojums var visai ievērojami uzlabot Latvijas energobilanci, sekmēt AER īpatsvara palielinājumu, primāro energoresursu un SEG emisiju samazinājumu, bet līdz šim Latvijas normatīvajos dokumentos nav saskatāms valsts atbalsts šādām augsti efektīvām uz AER izmantošanas palielinājumu orientētām tehnoloģijām. Siltumsūkņu izmantošanai, to pielietojumam siltuma/aukstuma apgādē ir jāparādās valsts statistikā, atskaitēs Eiropas Komisijai, AER īpatsvarā gan apsildes, gan dzesēšanas jomā.

ES *Direktīvas par atjaunojamo energoresursu izmantošanas veicināšanu (2009/28/EK)* 14. pants "Informācija un apmācība" pieprasa, lai dalībvalstīs ar vietējo pašvaldības iestāžu un reģionu iestāžu līdzdalību būtu pieejama attiecīgā informācija, veiktas informatīvas kampaņas, vadības un/vai mācību programmas.

Latvijā iedzīvotāji ir pieraduši pie paradigmas, ka apkures sistēmās iegūtā siltumenerģija iztērējas un telpu komfortam tā katreiz ir pilnībā jāiegūst no jauna, patērējot kādu no vietējiem vai importētajiem kurināmā resursiem. Elektrisko siltumsūkņu apkures tehnoloģija būtiski atšķiras, jo tā spēj ārējā vidē esošo siltumenerģiju, tai skaitā arī no telpām aizplūdušo siltumenerģiju, atgriezt atpakaļ lietderīgai izmantošanai neskaitāmas reizes, pievadot mazāku daļu no kopumā nepieciešamās siltumenerģijas.

Energoefektivitātes veicināšana ir viens no AS "Latvenergo" stratēģiskajiem virzieniem, un ar savu piemēru un profesionālo darbību uzņēmums aicina sabiedrību plašāk izmantot elektroenerģiju visos gadījumos, kad tā ir klientiem izdevīgāka par citiem risinājumiem. 2018. gada septembra *Elektrum* elektroenerģijas tirgus apskatā Nr. 85 "Dekarbonizācija vairs nav svešvārds" prognozēts, ka apkurei plašāk tiks izmantoti siltumsūkņi un elektroapkure, bet pavados gāzi aizvietos elektrība.¹² Kā iepriekš minēts, siltumsūkņi spēj piedāvāt primāro resursu ekonomiju un liela daļa tajos izstrādātās siltumenerģijas ir atjaunojamais resurss. Sakarotot normatīvo regulējumu, ir jāpanāk, lai energoefektīvi risinājumi atmaksātos arī bez valsts subsīdijām; piemēram, tā īstenojas ESKO uzņēmējdarbības veids, kur ieguvējas ir visas iesaistītās puses.

¹² https://static.elektrum.lv/files/ta_septembris_c.pdf

¹³ <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/Art%2014%281%29%20Estonia%20EN.pdf>

¹⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0051&from=en>

Siltumsūkņu pircējiem der zināt, ka Latvijas klimatiskajos apstākļos tiem jābūt paredzētiem darbībai pie āra gaisa temperatūrām līdz/zem $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ja uzrādītā temperatūra ir vien līdz $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ – šie modeļi būs domāti Centrāleiropai, ja tikai līdz $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – Dienvideiropai, un to pielietojums būs mazāk efektīvs. Šīm modernajām tehnoloģijām nereti pietiek ar minimālu elektrības trīsfāzu pieslēguma jaudu ($3 \times 16\text{A}$).

Projektējot un uzstādot modernās apkures un karstā ūdens sagatavošanas sistēmas, siltumsūkni kā viedu automātisku apkuri var ļoti viegli lietot kompleksā risinājumā ar esošu gāzes vai granulu apkures katlu. Izdevīgāk būs siltumsūkņu apkuri izmantot kā galveno apkures veidu (bāzē) un kurināmo izmantot tikai dārgas elektrības, tās atslēguma un siltumsūkņa jaudas zemas efektivitātes periodos (maksimāli zema vides temperatūra).

Siltumsūkņu izmantošanas pieredze mūsu kaimiņvalstīs

Lai enerģētikā "nekāptu uz tiem pašiem grābekļiem" kā mūsu kaimiņi vai "nošpikotu" viņu veiksmes piemērus, ir nepieciešams izziņāt viņu pieredzi. Piemēram, Lietuvā, Druskininku pilsētā, kopš 2012. gada *Grand SPA Lietuva* veselības kompleksa (20 tūkst. m^2) apsildei un dzesēšanai plaši izmanto gaiss-ūdens un zemes siltumsūkņus, kas efektīvi atgūst notekūdeņu enerģiju, un ģeotermisko enerģiju (dziļurbumus). Igaunijā 2016. gadā Ekonomikas un informācijas ministrijas dokumentā "Possibilities of efficiency in heating and cooling in Estonia"¹³ ir novērtēts siltumapgādes un dzesēšanas potenciāls un nozīmīga loma ir noteikta siltumsūkņiem.

Siltumsūkņus visvairāk izmanto atsevišķu ēku, ēku grupu, uzņēmumu, decentralizētā siltumapgādē, bet centralizētā daudzdzīvokļu un viengimeņu mājokļu siltumapgādē tos uzstāda ceturtās paaudzes sistēmās (siltumnesēja, ūdens temperatūra līdz $55\text{ }^{\circ}\text{C}$). Latvijā visbiežāk ir realizētas trešās paaudzes siltumapgādes sistēmas (siltumnesēja vidējā temperatūra līdz $90\text{ }^{\circ}\text{C}$), kas jau tuvā nākotnē varētu tikt pārveidotas par ceturtās paaudzes sistēmām (ne tikai saistībā ar siltumsūkņu plašāku pielietojumu).

ES siltumapgādei un aukstumapgādei 2012. gadā 18% izlietotās primārās enerģijas bija no atjaunīgiem energoresursiem, 75%¹⁴ – no fosilā kurināmā un 7% – no kodolenerģijas.

Samērā plaši siltumsūkņus izmanto Zviedrijā. Tur vairāk nekā 400 tūkst. māsaimniecību (pavisam 4,6 mlj.) apsilda siltumsūkņi. Patlaban vairāk nekā 90% jauno mājokļu uzstāda siltumsūkņus. Bet kā Zviedrija nonāca līdz siltumsūkņu izmantošanai siltumapgādē? 1973.–1974. gadu naftas krīzes ietekmē Zviedrijā naftas resursu cena strauji palielinājās līdz četrkārtīgam apmēram, un valdība kopā ar būvniecības nozari laikā no 1975. līdz 1978. gadam paaugstināja ēku siltumizolācijas būvnormatīvu prasības, lai samazinātu atkarību no energoresursu importa. Zviedrijā sāka būvēt siltākus mājokļus, taču tika konstatēti daudzi nepietiekamas vādināšanas gadījumi, no pārmērīga mitruma cieta gan cilvēku veselība, gan ēku konstrukcijas. Lai nodrošinātu nepieciešamo gaisa apmaiņu telpās (tagadējā prasība 0,35 litri/sekundē uz platības m^2) un ierobežotu elektroenerģijas patēriņu,

rekuperācijas ventilācijas vietā sāka izmantot elektriskos izplūstošā gaisa siltumsūkņus. Šāda tipa siltumsūkņus joprojām uzstāda lielākajā daļā no jaunizbūvētām viengimeņu ēkām Zviedrijā, kā arī renovētām daudzdzīvokļu ēkām, kur ir nepieciešams uzlabot ventilāciju, samazinot enerģijas izmaksas.

Pēc pieminētās naftas krīzes, paplašinot elektroenerģijas patēriņu, Zviedrijā elektroenerģijas ģenerācijai sāka izmantot arī atomelektrostacijas. Būtiski pieauga siltumsūkņu izplatība arī saistībā ar enerģētikas nodokļu reformu 1991. gadā, ieviešot oglekļa nodokli ($\sim 28\text{ EUR}$ par CO_2 tonnu). Ir īstenotas arī vairākas secīgas valdības finansētas izpētes un atbalsta programmas. Piemēram, laikposmā no 2006. līdz 2010. gadam tika realizēta saldēšanas iekārtu un siltumsūkņu izpētes un attīstības programma *Effsys2*. Šāda valsts politika kopumā veicina siltumsūkņu izmantošanu. Kaimiņvalstu pieredzes izpēti noteikti būtu jāturpina.

Priekšrocības lietotājiem

- Jebkurā valsts teritorijā ar elektrības pieslēgumu var iegūt centralizētai siltumapgādei līdzvērtīgu servisu, jo siltumsūkņu tehnoloģija nodrošina pilnībā automātisku siltumapgādi.
- Līdzvērtīgas izmaksas par apkuri un karsto ūdeni, salīdzinot ar dabasgāzi un granulām, bet sistēma ir drošāka, jo nekas netiek dedzināts (nav nepieciešams ierīkot dūmeni).
- Ja siltumsūknis ir izvēlēts kā galvenais apkures veids, nav nepieciešams iegādāties, transportēt, pārkraut un uzglabāt kurināmo.
- Siltumsūkņu automātiskais darbības režīms un enerģijas akumulācija ļauj patērētājiem izmantot elektroenerģiju nakts stundās par lētākām cenām nekā dienā, arī par cenu, kas zemāka par vidējo.

Priekšrocības energosistēmai

- Valsts vieglāk izpilda uzņemtās saistības, piemēram, attiecībā uz atjaunīgās enerģijas īpatsvaru kopējā enerģijas galapatēriņā, un samazina nepieciešamo primāro energoresursu patēriņu, tai skaitā ēku energoresursu patēriņu.
- Pilnīgāk tiek izmantoti gan elektrotīkli, gan esošie elektrības pieslēgumi, no kuriem tiek saņemta ierīču darbināšanai nepieciešamā enerģija. Relatīvi samazinās piegādātās elektrības izmaksas.
- Palielinās iespēja izlīdzināt elektrosistēmas slodzes, kas samazina elektroenerģijas zudumu īpatsvaru un palielina sistēmu energoefektivitāti.
- Palielinās konkurence siltumapgādes sektorā, kas darbojas kā siltuma cenu un tarifu samazinošs faktors.
- Attīstās ieņēmumi no uzņēmējdarbības, piemēram, iekārtu ražošana, tirdzniecība, uzstādīšanas un servisa pakalpojumi.
- Siltumsūkņi palielina pieprasījumu pēc, piemēram, termoelektrostacijās augsti efektīvā koģenerācijas ciklā ģenerētās elektroenerģijas, jo to darbības laiki sakrīt, atkarībā no ārgaisa temperatūras izmaiņām.
- Siltumsūkņi dod iespēju balansēt mainīgas jaudas (VES un saules baterijas) un to ģenerētās elektroenerģijas noietu, jo tie, tāpat kā elektroautomobiļi, spēj enerģiju akumulēt. **E&P**