

## ATJAUNOJAMĀS ENERĢIJAS KOPIENU PROJEKTU IDENTIFICĒŠANA, TO ĪSTENOŠANAS TEHNISKO UN FINANSIĀLO ASPEKTU NOVĒRTĒJUMS

### 3. NODEVUMS – PĀRSKATA GALA REDAKCIJA



**Pasūtītājs: Rīgas plānošanas reģions**

**Izpildītājs: SIA „eBIOpowers”**

*Pakalpojums veikts Interreg Baltijas jūras reģiona programmas 2014.-2020.gadam projekta „Energize Co2mmunity: Atjaunojamās enerģijas kopienu projektu praktiskā īstenošana / Real-life implementation of renewable community energy projects (akronīms - Energize Co2mmunity)” ietvaros, iepirkuma ID T Nr. T/RPR/2021/Energize Co2mmunity-14.*

## IZPĒTES SATURS

IEVADS.....	3
1. Atjaunojamās enerģijas kopienu projektu raksturojums .....	3
1.1. Energokopienu objektu apsekošana un tehnisko rādītāju apkopošana .....	5
1.2. AER energokopienu SVID analīze balstoties uz sākotnēji iegūtajiem datiem.....	13
1.3. Nodaļas secinājumi.....	17
2. AER energokopienu projektu tehnisko aspektu novērtējums .....	17
2.1. Ēkas enerģijas patēriņa datu novērtēšana .....	18
2.2. Piedāvāto tehnisko risinājumu un to izmaksu tāmju izstrāde.....	19
2.3. Risinājumu apskats saražotās enerģijas sadalīšanai starp energokopienas biedriem ...	27
2.3.1. Atjaunojamās enerģijas sadalīšana starp energokopienas biedriem, izmantojot kopienai PIEDEROŠU inženiertīklu .....	28
2.3.2. Atjaunojamās enerģijas sadalīšana starp energokopienas biedriem, izmantojot kopienai NEPIEDEROŠU sistēmu operatoru inženiertīklu .....	30
2.3.3. Nepieciešamās izmaiņas likumdošanā elektroenerģijas sadalīšanas sistēmas pilnveidei	32
2.3.4. Piedāvātie enerģijas sadalīšana risinājumi starp energokopienas biedriem izpētē apskatītajos objektos.....	33
2.4. Esošā AER ražošanas sistēmu pieslēgšanas kārtība publiskajiem elektrotīkliem .....	34
2.5. Provizoriskais tipveida energokopienas AER projekta īstenošanas laika grafika .....	35
2.6. Nodaļas secinājumi.....	36
3. Energokopienu AER projektu ekonomisko aspektu analīze .....	38
3.1. Projekta realizācijas finanšu atdeves rādītāju aprēķins .....	38
3.2. Finanšu ieguvumu sadalījuma starp energokopienas biedriem iespējamo risinājumu raksturojums .....	42
3.3. Finanšu aprēķinu risku un jūtīguma analīze .....	45
3.4. Nodaļas secinājumi.....	46
4. Izpētes kopējie secinājumi un rekomendācijas .....	47

## IEVADS

Izpētes mērķis ir sagatavot tehnisku un ekonomisku izvērtējums Latvijas iedzīvotāju enerģijas kopienu izveidošanai ņemot vērā konkrētus piemērus. Izpētei ir jāsniedz secinājumi un rekomendācijas par to, kā izveidot un attīstīt atjaunojamās enerģijas energokopienas Latvijā. Enerģija no atjaunojamiem enerģijas avotiem ir iegūstama dažādos veidos – no saules, vēja un hidroresursiem. Daudzdzīvokļu namu energokopienų gadījumā piemērotākie būs saules enerģijas izmantošanas risinājumi, ja enerģiju ir jāiegūst uz vietas objektā. Ja tiek pilnveidota likumdošana atļaujot elektroenerģijas kopīgošanu arī no attāli uzstādītiem atjaunojamās enerģijas objektiem, tad energokopienām iespējams izmantot arī citus atjaunojamās enerģijas resursus. Ņemot vērā, ka saules enerģijas izmantošana ir tehniski vienkāršāk realizējams risinājums un sagaidāms, ka tas nākotnē būs arī populārākais energoresurs atjaunojamās enerģijas energokopienās, tad izpētē galvenokārt apskatīts un analizēts tieši saules paneļu risinājums. Katrā no izpētes nodaļām izskatīts atsevišķs energokopienų atjaunojamās enerģijas projekta realizāciju ietekmējošs faktors. Visām nodaļām kopumā ļaujot izdarīt secinājumus par iespējam un draudiem atjaunojamās enerģijas energokopienų projektu realizācijā.

Izpētes pirmajā nodaļā tiek veikta Pasūtītāja norādīto objektu: Dzirnāvu ielā 34A, Rīgā; Sniega ielā 4, Vecmīlgrāvī, Rīgā; Tīnūžu šoseja 9, Ikšķilē un privātmāju apbūves teritorijā “Dārziņi” novērtēšana par iespējam iedzīvotāju kopienās izmantot atjaunojamo energoresursu (turpmāk AER) kopienas energoresursu patēriņa nodrošināšanai. Lai veiktu novērtējumu izpētes ietvaros tiek apmeklēts katrs objekts, organizējot tikšanos ar kopienas pārstāvjiem. Tikšanas ietvaros tiek apkopota informācija par ēkas energoresursu patēriņu apjomu, patēriņa paradumiem, kopienas līdzšinējo pieredzi mājas uzturēšanas un attīstības projektu realizācijā, informācija apkopota izpētes pielikumā Nr.1. Balstoties uz objektu apmeklējuma iegūto informāciju tiek veikta katra apskatāmā objekta SVID analīze.

Izpētes otrajā nodaļā tiek veikta energokopienās iespējamo realizējamo AER risinājumu analīze. Sākotnēji tiek apkopoti un detalizēti analizēti ēku enerģijas patēriņa dati. No patēriņa datiem tiek noteikta uzstādāmās sistēmas jauda un tehniskie parametri. Izpētes nodaļas ietvaros tiek izstrādāts un piedāvāts katram no objektiem piemērotākais tehniskais risinājums AER ieviešanai ņemot vērā ēkas tehnisko stāvokli, inženiertīklu shēmu un pieslēguma shēmu sadales sistēmas elektrotīklam. Tiek izstrādātas piedāvāto risinājumu izmaksu tāmes, ietverot tajās: dokumentācijas sagatavošanas, izbūves, nodošanas ekspluatācijā un apkalpošanas izmaksas visā dzīves ciklā.

Izpētes trešajā nodaļā tiek veikta kopiena enerģijas projektu ekonomisko aspektu analīze. Tiek aprēķināti katra objekta finanšu atdeves rādītāji (skat. tabulu Nr.1). Tiek apskatīti un piedāvāti risinājumi finanšu ieguvumu sadalījumam starp kopienas biedriem un dots iespējamo risinājumu raksturojums. Tiek veikta risku un jūtīguma analīze finanšu un tehniskajiem aprēķiniem.

Izpētes noslēdzošajā nodaļā, ņemot vērā izpētē iegūto kopējo informāciju, sniegti secinājumi par nepieciešamo atbalsta apjomu kopienu projektu realizācijai. Sagatavoti atsevišķi priekšlikumi potenciālā atbalsta instrumenta energokopienų atbalsta projekta saturam un atbalsta intensitātei. Noteikts nepieciešamais atbalsta apjoms un tā piešķiršanas mehānisms. Sagatavoti atsevišķi priekšlikumi potenciālā atbalsta instrumenta saturam. Sniegta informācija par saules PV sistēmu uzstādīšanas vidējām izmaksām un rentabilitāti.

### **1. Atjaunojamās enerģijas kopienu projektu raksturojums**

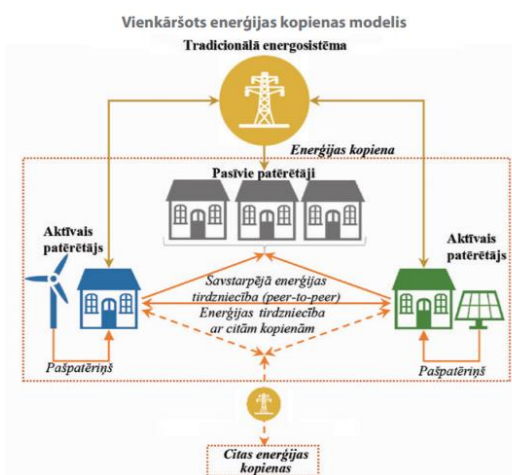
Lai gan Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2018/2001, kas atbalsta enerģijas kopīgošanu, kas iegūta no atjaunīgajiem energoresursiem stājusies spēkā jau 2018. gada 11. decembrī, energokopienas (enerģijas kopienas) vienota definīcija un izpratne par to nav nostiprinājusies ne Latvijā ne arī daudzās citās Eiropas Savienības valstīs. Iemesls tam ir ne vienmēr skaidri definējamā kopienas robeža, kopienas apmērs, kopienas esamības mērķis. Lai radītu kopienas, kuras vēlas piedalīties elektroenerģijas

ražošanā, tai skaitā no atjaunojamiem energoresursiem Eiropas savienībā un šobrīd arī Latvijā notiek mērķtiecīgs darbs pie normatīvā regulējuma pilnveides. Latvijā šobrīd notiek darbs pie grozījumu veikšanas Enerģētikas likumā un Elektroenerģijas tirgus likumā, lai normatīvajā regulējumā ieviestu Direktīvā noteikto energokopienas jēdzienu un elektroenerģijas kopīgošanas nosacījumus. Sagaidāms, ka plānotās likumdošanas izmaiņas veicinās atjaunojamo energoresursu (turpmāk AER) risinājumu izmantošanu iedzīvotāju kopienās, tiks veicināta no AER saražotās elektroenerģijas un siltumenerģijas kopīgošana iedzīvotāju kopienas dalībnieku starpā, iedzīvotāju kopienas no vienkāršiem elektroenerģijas patērētājiem (pasīvajiem lietotājiem) kļūs par elektroenerģijas tirgus aktīvajiem lietotājiem (elektroenerģijas ražotājiem). Elektroenerģijas tirgus likuma izmaiņu projektā (15.07.2021 redakcija) tiek piedāvāta sekojoša energokopienas definīcija:

– **energokopiena**, kas darbojas atjaunojamās enerģijas ražošanā, kas pieder atjaunojamās enerģijas kopienai, vai arī kurus tā attīsta vai apsaimnieko un kas teritoriāli saistīta ar attiecīgo atjaunojamās enerģijas kopieni.

Zinātniskajās izpētēs kā viens no energokopienas modeļiem tiek piedāvāts mijiedarbības modelis starp aktīvo un pasīvo lietotāju.<sup>1</sup> Grozījumos Elektroenerģijas tirgus likumā tiek piedāvāts iekļaut sekojošo aktīvā lietotāja definīciju:

– **aktīvais lietotājs** ir galalietotājs, tostarp elektroenerģijas energokopiena vai kopīgā darbībā iesaistītu galalietotāju grupa, kurai piekrist visas galalietotāja tiesības un pienākumi un, kas patērē, uzglabā vai pārdod tās īpašumā vai valdījumā esošā elektroenerģijas ražošanas iekārtā saražotu elektroenerģiju, un kas nav energoapgādes komersants. Savukārt Pasīvajam lietotājam, tad nepiemīt Aktīvā lietotāja īpašības. Rīgas Tehniskās universitātes pētnieki kā vienu no iespējamiem energokopienas modeļiem piedāvā apskatīt sistēmu, kur mijiedarbojas aktīvais lietotājs ar savu AER tehnoloģiju saražoto enerģiju un Pasīvais lietotājs ar vēlmi iegādāties šādu enerģiju, shematisku šādas sistēmas attēlojumu skat. 1.1. attēlā. Šādu sistēmu dēvē par peer-to-peer (P2P) shēmu jeb savstarpējās tirdzniecības modeli.<sup>1</sup>



1.1. attēls - vienkāršots enerģijas kopienas modelis<sup>1</sup>

Būtisks Direktīvas 2018/2001 nosacījums ir, ka tiesības veikt savstarpēju P2P tirdzniecību neskar iesaistīto pušu tiesības un pienākumus, kas tām pastāv kā galalietotājiem, ražotājiem, piegādātājiem vai agregatoriem.<sup>1</sup> P2P modeļa galvenais uzdevums ir minimizēt enerģijas izmaksas kopienā, izveidojot tādu tirgu, kurā enerģijas izmaksas būtu zemākas par tām, ko būtu iespējams saņemt no tīkla.<sup>1</sup>

<sup>1 1</sup> Žurnāls Enerģija un Pasaule, 2021. gads Nr. 1-2/126-127, raksts “Pašiem savs enerģijas kopienas biznesa modelis – cui bono?”, Anna Mutule, Roberts Lazdiņš;

Papildus finansiāliem ieguvumiem P2P elektroenerģijas tirdzniecības modelis padarītu atjaunīgo enerģiju pieejamāku, samazinātu neparedzētu enerģijas piegādes pārtraukumu skaitu un nepieciešamību palielināt tradicionālās energosistēmas enerģijas ražošanas, pārvades un sadales tīklu kapacitāti.

No augstāk minētā izriet energokopienas pamat būtībā – energokopiena ir aktīvais lietotājs, kas ar savu saražoto elektroenerģiju nodrošina kopienas elektroenerģijas pieprasījumu, enerģiju iegūstot no AER, minimizējot enerģijas izmaksas.

Šīs izpētes ietvaros kopiena tiek apskatīta ļoti šaurā skatījumā un ir iedzīvotāju grupa, kuru vieno kopīgs nekustamais īpašums, kas ir daudzdzīvokļu māja. Rīgas Dārziņu gadījumā kopiena ir daudz plašāka un aptver visus iedzīvotājus, kas dzīvo vienā Rīgas pilsētas daļā. „Kopiena ir cilvēku grupa, kurus vieno kaut kas kopīgs, piemēram, dzīvesvieta, intereses, valoda, reliģija u.c. Visbiežāk ar to saprot cilvēku grupas, kas dzīvo noteiktā vietā, ko vieno kopīga valoda, izcelsme, reliģija vai kas cits.”<sup>2</sup>

Ar vārdiem “atjaunojamās enerģijas kopiena” tiek saprasta kopiena, kuru vieno ne tikai kopīgs nekustamais īpašums vai dzīves vieta, bet arī kopīgs mērķis – savu enerģijas patēriņu pilnībā vai daļēji aizstāt ar atjaunojamo enerģiju.

Latvijā iedzīvotāji pārsvarā izmanto divus enerģijas veidus – siltumenerģiju un elektroenerģiju. Abi šie enerģijas veidi Latvijā tiek ražoti pilnībā vai daļēji izmantojot fosilos enerģijas avotus, tāpēc atjaunojamo enerģiju kopienų veidošana veicina fosilo enerģijas avotu aizstāšanu ar atjaunojamiem enerģijas avotiem, mazinot siltumnīcefektu gāzu emisiju. Papildus atjaunojamo enerģiju kopienų veidošanās maina centralizētu enerģijas ražošanu (TEC, AES, katlumājas) uz decentralizētu enerģijas ražošanu. Decentralizēta atjaunojamās enerģijas ražošana var ietvert kopīgas vēja turbīnas uzstādīšanu, saules paneļu vai kolektoru uzstādīšanu, vai citus risinājumus ar kuriem tiek nodrošināta atjaunojamo enerģijas resursu plašāka, tūlītēja izmantošana patēriņa vietā.

Atjaunojamās enerģijas kopienų veidošanās ir jaunums un kas līdzīgs iepriekš Latvijā nav noticis, kā rezultātā trūkst vēsturiskās pieredzes. Šobrīd tiek veidots tiesiskais pamats šādu kopienų izveidei, kā arī ir pieejami dažādi tehniskie risinājumi un finansiālie instrumenti, lai veicinātu šādu kopienų rašanos. Tāpēc atjaunojamās enerģijas kopienų veidošanās ir pirmsattīstības stadijā un ir grūti prognozēt, kā šī joma būs attīstījies pēc 10 vai 20 gadiem.

Atjaunojamās enerģijas kopienų rašanās šobrīd tiek saistīta tikai ar daļēju vai pilnīgu enerģijas ražošanu pašpatēriņam. Enerģijas kopienas netiek veidotas ar mērķi saražot vairāk enerģijas nekā tas ir nepieciešams pašu vajadzībām. Ņemot vērā ka gan saules, gan vēja enerģijas ražošana ir saistīta ar enerģijas avota pieejamību (vējš, saule), bet enerģijas patēriņš ir saistīts ar konkrētā brīža nepieciešamību, tad enerģijas kopienų darbība paredz saražoto lieko enerģiju nodot “uzkrāšanai” kopējā, centralizētajā enerģijas sistēmā, bet, kad tas ir nepieciešams, saņemt enerģiju no kopējās energoapgādes sistēmas.

Ievērojot iepriekš aprakstītos principus uz konkrētu piemēru pamata ir sagatavota izpēte par atjaunojamo enerģijas kopienų veidošanu Latvijā. Izvērtējuma ietvaros tiek vērtētas trīs daudzdzīvokļu mājas, no kurām divas atrodas Rīgā, bet viena Ikšķilē, kā arī gājēju / veloceliņa apgaismojuma izveides iespējas. Konkrētās vietas ir izvēlētas dēļ to tehniskajām atšķirībām, kas aprakstītas 1.1.nodaļā, lai izskatītu dažādus atjaunojamo enerģiju kopienų veidošanas izaicinājumus. Izvēlētais enerģijas iegūšanas veids ir saules enerģija, kas ir noteikts izpētes darba uzdevumā.

## **1.1. Energokopienų objektu apsekošana un tehnisko rādītāju apkopošana**

Lai dažādām atjaunojamās enerģijas kopienām sagatavotu tehniski iespējamus risinājumus to centralizētās enerģijas patēriņa aizstāšanai ar atjaunojamās enerģijas avotiem, tika organizētas tikšanās

<sup>2</sup> <https://lv.wikipedia.org/wiki/Kopiena>



ar mājas iedzīvotājiem/kopienas pārstāvjiem, lai iegūtu datus par mājas energoresursu patēriņu, apkopotu mājas kopējos tehniskos datus, novērtētu iedzīvotāju kopienas līdzšinējo pieredzi un spējas realizēt attīstības projektus. Tikšanās tika organizētas klātienē, aicinot piedalīties ikvienu iedzīvotāju - kopienas pārstāvi. No izpētes autoru puses visās tikšanās reizēs piedalījās Projekta vadītājs Gatis Gaņģītis, ekspertiem piedaloties pēc nepieciešamības. Tikšanās reizē iegūtā informācija tika apkopota aptaujas anketā (skatīt Pielikumu Nr.1.).

### **Dzirnavu iela 34A, Rīgā**

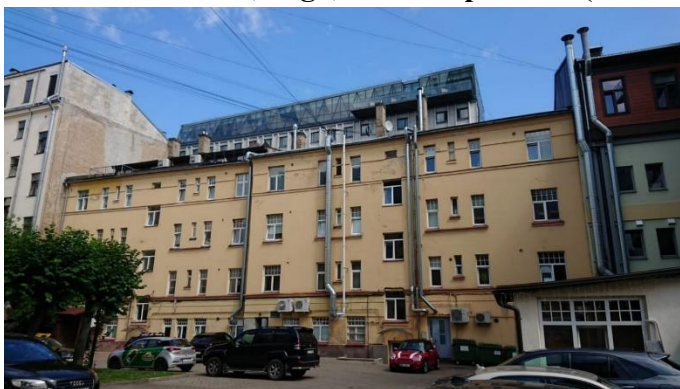
Īpašums Dzirnavu ielā 34A sastāv no divām savstarpēji neatkarīgām ēkām. Izpētes ietvaros ēku kuras fasāde atrodas uz Dzirnavu ielas apzīmē ar K1 (ielas māja) un ēku kura atrodas iekšpagalmā apzīmē ar K2 (sētas māja), skat. attēlus 1.2., 1.3., un 1.4.. Ēkas celtas pirmskara gados. Tās atrodas Rīgas centra vēsturiskās apbūves aizsardzības zonā. Ēkās atrodas 48 dzīvokļi. Ielas mājā (K1) atrodas veikali un kafējnīcas. Specifiskais veikalu un kafējnīcu darba režīms un energoresursu patēriņš izpētes ietvaros netiek izdalīts, ēkām tiek pieņemts tipveida elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņa grafiks.

Ēkām ir apmierinošs tehniskais stāvoklis, ir veikti fasādes remonta darbi, nomainīta daļa logu uz energoefektīviem, pārbūvēti ēku jumti, fasādes siltināšanas darbi nav veikti. Ēkas nenoēno citas ēkas vai koki. Ēkai K1 (ielas māja) dienvidu puses ēkas jumtu aizņem esošas ēkas inženierkomunikāciju konstrukcijas, samazinot pieejamo platību AER risinājumu uzstādīšanai. Ēkai K2 (sētas māja) jumta konstrukcijas ir izbūvētas ēkai izbūvējot papildus 6. stāvu, par konstrukciju nestspēju informācija izpētes izstrādē netika iegūta. Izpētes autori rekomendē K2 ēkai pirms AER risinājumu izvietojšanas uz ēkas jumta veikt būvniecības dokumentācijas izpēti un konstrukciju novērtēšanu, lai pieņemtu lēmumu par konstrukciju atbilstību papildus slodzes uzņemšanai.

Ēku apsaimniekošanas jautājumu risināšanai ir izveidota biedrība. Māju apsaimniekošanā ir pozitīva pieredze par vienošanās panākšanu uzturēšanas remontu darbu veikšanai, tomēr nav pieredze lielu attīstības projektu realizācijā.



**1.2. attēls - Dzirnavu iela 34A, Rīgā, ēkas korpuss K1 (ielas māja, fasāde)**



**1.3. attēls – Dzirnavu iela 34A, Rīgā, ēkas korpuss K1 (ielas māja, iekšpagalms)**



#### 1.4. attēls - Dzirnavu 34A, Rīgā, ēkas korpuss K2 (sētas māja, iekšpagalms)

Ēkas elektroapgāde tiek nodrošināta no centralizētas ievadsadalnes katrai ēkai atsevišķi. Abu ēku koplietošanas elektroenerģija tiek nodrošināta no sadalnes K1 ēkā. Koplietošanas ievadsadalnes ievadaizsardzības automātslēdža nomināls ir 3 fāzu 20A. Koplietošanas elektroenerģija tiek lietota ēku apgaismojumu vajadzībām, liftam ēkā K1, centralizētās apkures cirkulācijas nodrošināšanai. Dzīvokļu elektroenerģijas uzskaites atrodas ēku kāpņu telpās – sadalnēs ēku 1. stāvos. Ēku koplietošanas elektroenerģijas patēriņš apkopots 1.1. tabulā. Ēkas salīdzinoši lielais dzīvokļu skaits un elektroenerģijas uzskaiti izvietojums un pievienojuma shēma sadales elektrotīklam neļauj izstrādāt optimālu saules paneļu pieslēguma shēmu lietotāju elektrotīklam - nav viena galvenā pieslēguma punkta. Lai saules paneļu saražotā elektroenerģija būtu izmantojam visos dzīvokļos, uz katru no tiem būtu jāizbūvē atsevišķs pievienojums saules paneļu sistēmai no invertora bloka. Par optimālāko risinājumu šādu ēku gadījumā ir uzskatāma AER risinājuma pieslēgšana vienā pieslēguma punktā centrālajai ievadsadalnei un tīklā nodotās elektroenerģijas sadalīšana to attiecinot uz katru dzīvokli ar virtuālās elektroenerģijas uzskaites vai citas sistēmas palīdzību. Virtuālās AER elektroenerģijas uzskaites sistēmas aprakstu skatīt izpētes 2. nodaļā.

Ēkām ir centralizēta siltumapgāde, atsevišķos dzīvokļos ir izbūvēts individuāls apkures veids ar dabasgāzi. Siltummezgli ir atjaunoti, taču iekšējie siltumtīkli nav atjaunoti. Ēku siltumenerģijas patēriņa datus skatīt 1.2. tabulā. Kolektoru sistēmas pieslēgšana siltumenerģijas koplietošanai kopienas ietvaros ir salīdzinoši daudz vienkāršāka – pieslēgums jāveido centrālajā siltummezglā, samazinot no centrālajiem siltumapgādes tīkliem patērēto siltumenerģijas apjomu. Ieguvums no saules kolektoru sistēmas uzstādīšanas, tad proporcionāli sadalītos katram no dzīvokļiem atbilstoši tā siltumenerģijas patēriņam.

Datus par elektroenerģijas patēriņu visos individuālajos dzīvokļos izpētes izstrādes laikā neizdevās iegūt, tādēļ izpētes ietvaros tika pieņemts vidējais elektroenerģijas patēriņš dzīvoklim 250 kWh/mēnesī jeb 3000 kWh/gadā, kas kopā 48 dzīvokļiem veido patēriņu 144 000 kWh/ gadā. Elektroenerģijas patēriņa dati izpētes 2. nodaļā tiek izmantoti uzstādāmo sistēmu jaudu noteikšanai.

Apkopotie ēku siltumenerģijas patēriņa dati ziemā neparāda pilnus siltumenerģijas datus kādam no gadiem. Iztrūkst arī būtiskākie dati saules kolektoru sistēmas jaudas izvēlei – dati par siltumenerģijas patēriņu vasaras mēnešos periodā aprīlis-septembris. Taču pēc ēkas apsaimniekotāja sniegtās informācijas ēkas siltumenerģijas patēriņš periodā jūnijs-augusts ir 3-4 MWh/mēnesī. Ņemot vērā apsaimniekotāja norādītos un 1.2. tabulā apkopotos datus, kopējais siltumenerģijas patēriņš vasaras mēnešos aprīlis-septembris šīm ēkām vērtējams ~50 MWh robežās.

**Tabula 1.1.**

#### Ēku Dzirnavu ielā 34A koplietošanas elektroenerģijas patēriņš (abām ēkām kopā)

Mēnesis	2020	2021
Janvāris	1543,10	2197,68
Februāris	1543,10	1941,94
Marts	1543,10	1985,24

Aprīlis	1543,10	1801,56
Maijs	1429,25	1518,74
Jūnijs	1241,09	1172
Jūlijs	1369,31	1435,74
Augusts	1533,83	1721,84
Septembris	1543,10	1721,84
Oktobris	1543,10	1721,84
Novembris	1543,10	1721,84
Decembris	2142	1721,84
<b>Kopā gadā periodā, kWh</b>	<b>18 517,15</b>	<b>20 662,11</b>
<b>Vidēji mēnesī</b>	<b>1 543,10</b>	<b>1 721,84</b>
<b>Vidēji vasaras mēnešos (aprīlis-septembris):</b>	<b>1 443,28</b>	<b>1 561,95</b>
<b>48 dzīvokļu vidējais elektroenerģijas patēriņš, kWh gadā</b>	<b>144 000</b>	<b>144 000</b>
<b>Kopējais mājas elektroenerģijas patēriņš (dzīvokļi un koplietošana), kWh gadā</b>	<b>162 520</b>	<b>164 660</b>

Tabula 1.2.

### Ēku Dzirnau ielā 34A siltumenerģijas patēriņa dati

Mēnesis	Ēka	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Janvāris	k1 (ielas māja)			16.78	13.4	12.75	13.78	9.15	12.71
	k2 (sētas māja)			64.35	50.16	54.59	59.84	38.88	57.59
Februāris	k1 (ielas māja)		11.16	9.88	11.87	13.9	9.61	8.65	12.13
	k2 (sētas māja)		38.41	41.21	44.41	58.96	44.27	37.51	55.56
Marts	k1 (ielas māja)	10.57	9.69	9.51	9.83	11.89	9.18		9.25
	k2 (sētas māja)	36.06	31.94	38.17	35.42	50.3	43.73		41.36
Aprīlis	k1 (ielas māja)			6.37	7.68	5.07	5.14	6.85	6.39
	k2 (sētas māja)			19.47	26.67	18.1	25	28.16	27.93
Maijs	k1 (ielas māja)			0.84	0.7	0		1.62	2.62
	k2 (sētas māja)			4.63	3.95	0		6.64	7.64
Oktobris	k1 (ielas māja)	5.81	6.17	7.01	7.15	6.55	5.64	4.80	
	k2 (sētas māja)	26.13	31.05	31.08	27.94	26.78	27.19	16.38	
Novembris	k1 (ielas māja)	9.64	8.37	10.12	9.25	9.3	7.5	7.9	
	k2 (sētas māja)	42.07	37.21	42.23	38.49	41.03	38.69	33.59	
Decembris	k1 (ielas māja)	12.5	11.03	10.07	11.01	12.41	8.71	10.83	
	k2 (sētas māja)	51.44	45.89	42.12	46.35	52.95	42.87	50.22	
<b>Kopā gadā norādītajos mēnešos, MWh:</b>		194.22	230.92	353.84	344.28	374.58	341.15	261.18	233.18

### Sniega iela 4, Vecmilgrāvis, Rīga

Ēka izbūvēta 1960. gadā. Ēkā atrodas 8 dzīvokļi. Ēkas kopējais stāvoklis vērtējams kā apmierinošs izņemot ēkas jumtu, kuram ir šifera segums un tajā veidojas caurumi. Uz šāda jumta seguma AER risinājumu uzstādīšana nav iespējama. Pirms AER risinājumu uzstādīšanas ir jāveic jumta seguma un nolietoto nesošo konstrukciju nomaiņa. Ēkas jumtu nenoēno citas ēkas vai koki, kas traucētu AER risinājumu uzstādīšanai. Ēkai ir daļēji veikta logu nomaiņa uz energoefektīviem risinājumiem, ēkas fasāde siltināšanas darbi nav veikti, skat. attēlus 1.5. un 1.6.



Ēkas elektroapgāde tiek nodrošināta no ievadsalnes ēkas pirmajā stāvā, dzīvokļu elektroenerģijas uzskaites atrodas starpstāvu sadalnēs, kurās katrā uzstādīti 4 elektroenerģijas skaitītāji. Koplietošanas elektroenerģija tiek uzskaitīta uzskaitē, kas atrodas sadalnē ēkas pirmajā stāvā. Koplietošanas elektroenerģija tiek izlietota kāpņu telpas un ieejas durvju apgaismojumam un siltumapgādes cirkulācijas sūkņu darbināšanai.

Ēkas elektroenerģijas pieslēguma shēmai par atbilstošāko risinājumu saules paneļu pieslēgšanai izpētes autori rekomendē pielietot sistēmu ar mikroinverteru<sup>3</sup> uzstādīšanu, katram no dzīvokļiem zem saules paneļa uzstādot mikroinverteru un veidojot tiešu pieslēgumu dzīvokļa elektotīklam, tai skaitā uzstādot atsevišķu mikroinverteru koplietošanas elektroenerģijas segšanai. Šāda pieslēguma shēma ļautu veikt elektroenerģijas sadalīšanu no vienotas saules paneļu sistēmas starp kopienas biedriem, ievērojot jau pastāvošo likumdošanas un mikroģeneratoru pieslēgšanas kārtību.



**1.5. attēls - Sniega iela 4, Vecmīlgrāvis, Rīga**



**1.6. attēls - Sniega iela 4, Vecmīlgrāvis, Rīga**

Ēkai ir centralizētā siltumapgādes sistēma no pilsētas siltumtīkliem ar siltummezglu ēkas pagrabā. Šāda siltumapgādes sistēma ļauj ērti pieslēgt saules kolektoru sistēmu. Ēkas siltumenerģijas patēriņš apkopots 1.4. tabulā, tabulās dotie dati gan jāvērtē ar piesardzību, jo dati no ēkas apsaimniekotāja tika saņemti tikai par atsevišķiem mēnešiem un vērtības 2020. gada periodam augusts-novembris ir eksperta pieņemtas.

Ēkas apsaimniekotāja sniegtā informācija par ēkas koplietošanas elektroenerģijas patēriņu apkopota 1.3. tabulā. Elektroenerģijas patēriņš visiem ēkas Sniega 4 dzīvokļiem mēneša griezumā ir ļoti līdzīgs, robežās 140 – 175 kWh. Pieņemot vidējo patēriņu 157 kWh/mēnesī varam noteikt orientējošo kopējo mājas elektroenerģijas patēriņu 1256 kWh/mēnesī jeb ~ 15 000 kWh/gadā. Saules paneļu sistēmas aprēķinos jāņem vērā apstākļi, ka lielā daļā dzīvokļu cilvēki atrodas mājās arī dienas gaišajā laikā, kas

<sup>3</sup> Mikroinvertori ir mazas jaudas invertori, kas paredzēti viena paneļa vai vairāku paneļu pieslēgšanai elektotīklam. Mikroinverteru jauda parasti ir robežās no 100W līdz 600W.

paaugstinātu ar saules paneļiem saražotās elektroenerģijas tiešo patēriņu, bez nodošanas sadales elektrotīklā.

### 1.3. Tabula

Ēkas Sniega ielā 4 koplietošanas elektroenerģijas patēriņš

Patēriņa mēnesis	Patērētā elektroenerģija, kWh
06.2020	47,01
07.2020	45,87
08.2020	47,05
09.2020	41,4
10.2020	69,23
11.2020	84,33
12.2020	89,84
01.2021	89
02.2021	85
03.2021	70
04.2021	60
05.2021	50
<b>KOPĀ:</b>	<b>778,73</b>
<b>8 dzīvokļu vidējais elektroenerģijas patēriņš, kWh gadā</b>	<b>15 000</b>
<b>Kopējais mājas elektroenerģijas patēriņš, kWh gadā</b>	<b>15 780</b>

### 1.4. Tabula

Ēkas Sniega ielā 4 siltumenerģijas patēriņš

Patēriņa mēnesis	Siltumenerģija, MWh
2021. gada jūlijs	820,668
2021. gada jūnijs	819,14
2021. gada maijs	813,747
2021. gada aprīlis	813,747
2021. gada marts	805,96
2021. gada februāris	795,417
2021. gada janvāris	782,684
2020.g. decembris	770,747
2020.g. novembris	802
2020.g. oktobris	802
2020.g. septembris	802
2020.g. augusts	802
<b>KOPĀ:</b>	<b>9630,11</b>
<b>Vidēji mēnesī</b>	<b>802,51</b>
<b>Vidēji vasaras mēnešos (aprīlis-septembris):</b>	<b>811,88</b>

Ēka izbūvēta 2006. gadā un tajā ir 58 dzīvokļi. Ēkas tehniskais stāvoklis tiek vērtēts kā labs, būtu veicami fasādes dekoratīvie uzlabošanas darbi, skat. attēlus 1.7. un 1.8.. Ēkas jumtu nenoēno koki, taču ēkas un jumta konstrukcija vairākos līmeņos atsevišķās vietās rada noēnojumu no augstākajiem ēkas stāviem uz zemākajām jumta plaknē. Ēkas būvniecībā ir pielietoti moderni, energoefektīvi risinājumi. Ēku apsaimnieko biedrība "T9". Ēkas apsaimniekošana tiek veikta augstā kvalitātē par ko liecina arī izpētes izstrādei saņemtie visprecīzākie dati. Ēkas apsaimniekotājs ir ieinteresēts AER risinājuma uzstādīšanā un redz iespēju projektu realizēt tuvākajos gados. Biedrībai ir plaša un sekmīga pieredze apsaimniekošanas un attīstības projektu realizācijā – pēdējos gados veiktas ievērojamas investīcijas jumta remontā. Tas apliecina kopienas spēju vienoties kopīgu, lielu darbu veikšanai.

Ēkai ir centralizētā gāzes apkure un individuālā gāzes katlu māja, kas atrodas ēkas 3. stāvā. Ēkas dabasgāzes un elektroenerģijas patēriņš apkopots 1.5. tabulā. Ēkas dati ir apkopoti no apsaimniekotāja sniegtās informācijas un ir ticami. Uz ēkas jumta ir tehniski iespējams uzstādīt gan saules paneļu gan saules kolektoru sistēmu risinājumus. Saules kolektoru risinājums ir tehniski salīdzinoši vienkārši realizējams, jo pieslēguma punkts apkures sistēmai – atrodas uz ēkas 3. stāva jumta.

Ēkas elektroapgāde notiek no pagalmā uzstādītas AS Sadales tīkls piederošas transformatora apakšstacijas. Transformatoru apakšstacijā, uz piederības robežas ar AS Sadales tīkls elektrotīklu, ir uzstādīta kopēja ēkas elektroenerģijas uzskaitē atbilstoši kurai tiek veikti norēķini par kopējo ēkā patērēto elektroenerģiju (dzīvokļu un koplietošanas), pieslēguma shēmas piemēru skatīt 2. nodaļas 2.3. attēlā. Ēkas iekšējo elektrotīklu stāvoklis vērtējams kā labs. Katrā ēkas kāpņutelpas pagrabā ir uzstādīta ievadsadalne ar dzīvokļu elektroenerģijas uzskaitēm. Par elektroenerģiju iedzīvotāji norēķinās ar apsaimniekotāju atbilstoši individuālajā dzīvokļu uzskaitēm. Papildus iedzīvotāji apmaksā koplietošanas elektroenerģijas izlietojumu. Šāda elektroenerģijas uzskaites shēma un maksājuma sadalīšana nav plaši izplatīta, taču ir sastopama daudzdzīvokļu mājās, dārziņu kooperatīvos u.c. Šāda elektroenerģijas uzskaites shēma sniedz zināmas priekšrocības saules paneļu pieslēgšanai – pieslēdzot saules paneļu sistēmu aiz sadales sistēmas uzskaites, vislabāk pie ievadsadalnes kopnēm, ar saules paneļu sistēmu saražotā elektroenerģija primāri tiks izlietota dzīvokļu pašpatēriņam. Turklāt ņemot vērā lielo dzīvokļu skaitu sagaidāms, ka ēkas kopējais slodzes grafiks izlīdzinātos, nodrošinot elektroenerģijas pašpatēriņu no saules paneļu sistēmas bez tā ieplūšanas sadales elektrotīklā.



**1.7. attēls - Tīnūžu šoseja 9, Ikšķile**



**1.8. attēls - Tīnūžu šoseja 9, Ikšķile**

Ēkas koplietošanas elektroenerģija tiek izlietota ēkas un kāpņu telpu apgaismošanai, apkures cirkulācijas un darbības nodrošināšanai, kā arī pagalma apgaismošanai un drošības barjeras darbināšanai.

**1.5 tabula**

**Ēkas Tīnūžu šoseja 9, Ikšķilē siltumenerģijas un elektroenerģijas patēriņa rādītāji**

		<b>Dabsgāzes patēriņš, kWh</b>	<b>Elektroenerģijas patēriņš, kWh</b>
2020.g.	Septembris	18041,01	7887,43
	Oktobris	34813,34	8899,38
	Novembris	45615,44	9381,55
	Decembris	70226,25	9791,22
2021.g.	Janvāris	66569,36	9477,09
	Februāris	67654,4	8212,54
	Marts	60013,26	8640,29
	Aprīlis	36179,86	7938,55
	Maijs	25513,94	7974,89
	Jūnijs	14818,32	7128,56
	Jūlijs	13900,33	7541,95
	Augusts	15970,67	7714,69
<b>Kopā gada periodā:</b>		<b>469 316,18</b>	<b>100 588,14</b>
<b>Vidēji mēnesī:</b>		<b>39 110</b>	<b>8 382</b>
<b>Vidēji vasaras mēnešos (aprīlis-septembris):</b>		<b>20 737,36</b>	<b>7 697,68</b>

### **“Dārziņi”, Rīga**

“Dārziņi” šajā izpētē ir īpaši ar to, ka šajā objektā netiek apskatīta kopienai piederoša ēka, bet kopienai nozīmīgi objekti - gājēju un velosipēdu celiņš, atpūtas vieta Daugavas krastā. Izpētes ietvaros tiek izskatītas iespējas uzlabot Dārziņu kopienai nozīmīga publisku objektu labiekārtojumu izmantojot AER risinājumus.

Apmeklējuma laikā tika novērtēti vairāki objekti Dārziņu kopienā, kur būtu iespējams attīstīt dažādus AER kopienu risinājumus, ar kuru palīdzību tiktu uzlabota apkārtējā vide. Veicot dažādu objektu apskati – Taisnā iela, velo celiņš gar Daugavas malu un dažādi vides objekti, tika pieņemts lēmums attīstīt AER kopienu projektu pie vides objektiem. Attīstīt AER apgaismojuma projektu Taisnajā ielā



vai gar veloceliņu nav labākais risinājums, jo to noēnotu lielie koki, kā arī ir pieejams sadales elektrotīkls un balsti uz kuriem var uzstādīt ielas apgaismošanas gaismekļus.

Izpētes ietvaros tika meklēti labākie AER risinājumi 4 atpūtas vietu Daugavas krastā labiekārtošanai, katrā vietā uzstādot ~ 3 apgaismes stabus, atkarībā no piedāvātā risinājuma, skat. foto 1.9. un 1.10. Ņemot vērā iespējamo vienoto tehnisko risinājumu un apskatāmo atpūtas vietu līdzību, objektu apmeklējuma laikā tika panākta vienošanās - pilotprojekta risinājumu izskatīt/izstrādāt vienam no objektiem, jau šobrīd labiekārtotai pludmalei Daugavas krastā. Papildus izvērtēt viedā sola uzstādīšanas iespējas ar viedierīču uzlādes iespēju. Piedāvātais risinājums kā tipveida būtu piemērojams arī pārējās apskatītajās atpūtas vietās.



**1.9. attēls – labiekārtota atpūtas vieta pie Daugavas**



**1.10. attēls – labiekārtota atpūtas vieta pie Daugavas**

## **1.2. AER energokopienų SVID analīze balstoties uz sākotnēji iegūtajiem datiem**

Balstoties uz sanāksmēs ar kopienu pārstāvjiem iegūto informāciju (skat. pielikumu Nr.1 ) un sākotnējo tehnisko novērtējumu, veikts dažādo atjaunojamās enerģijas kopienu stipro un vājo pušu, kā arī iespēju un draudu novērtējums. Novērtējums sniedz pamatinformāciju tālāko tehnisko risinājumu izstrādei un var sniegt palīdzību kopienai lēmuma pieņemšanā par piedāvāto AER risinājumu ieviešanu. Veicot preventīvas darbības projekta plānošanas un ieviešanas stadijā, iespējams mazināt vājo pušu un draudu ietekmi.



## Atjaunojamās enerģijas kopienu SVID analīze

Dzirnavu iela 34A, Rīga	Sniega iela 4, Vemilgrāvis, Rīga	Tīnūžu šoseja 9, Ikšķile	“Dārziņi”, Rīga
<b>Stiprās puses</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iespējams AER ieviešanas risinājums gan ar saules paneļiem, gan saules kolektoriem;</li> <li>- Iedzīvotāju vidēji augsta maksātspēja;</li> <li>- Ēku jumti ir piemēroti saules paneļu/kolektoru uzstādīšanai;</li> <li>- Kopiena spēj vienoties par ēku uzturēšanas darbiem, kas norāda uz iespējamību vienoties arī par AER projekta realizāciju.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kopienas pārstāvji ir atsaucīgi un ieinteresēti projekta realizācijā;</li> <li>- Nelielais dzīvokļu īpašumu skaits ļauj vienkāršāk vienoties par projekta realizāciju;</li> <li>- Iespējams AER ieviešanas risinājums gan ar saules paneļiem gan saules kolektoriem;</li> <li>- Ēkas jumts ir piemērots saules paneļu/kolektoru uzstādīšanai;</li> <li>- Kopiena spēj vienoties par uzturēšanas remontu realizāciju, tas norāda uz iespējamību vienoties arī par AER projekta realizāciju.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spēcīgs, kompetents pārvaldības modelis mājas apsaimniekošanā;</li> <li>- Iepriekš realizēti projekti mājas uzlabošanā;</li> <li>- Iespējams AER ieviešanas risinājums gan ar saules paneļiem gan saules kolektoriem;</li> <li>- Esošajam likumdošanas modelim atbilstoša elektrotīklu shēma (viena uzskaitē uz sadales tīkla operatora līguma robežas un iekšējas individuālās uzskaites katram dzīvoklim) saules paneļu sistēmas pieslēgšanai;</li> <li>- Atbilstoša siltumtīklu shēma saules kolektoru AER kopienas projekta realizācijai – mājas gāzes katls atrodas optimāli tuvu saules kolektoru izvietojuma vietai;</li> <li>- ēka izbūvētā 2006. gadā, labs elektrotīklu un siltumtīklu tehniskais stāvoklis;</li> <li>- Iespēja izmantot esošo elektrotīklu pieslēguma shēmu kopienas elektroenerģijas sadalīšanai;</li> <li>- Tehniski vienkāršs elektroenerģijas sadalīšanas risinājums;</li> <li>- Tehniski vienkāršs saules paneļu pieslēgšanas risinājums mājas iekšējam elektrotīklam aiz sadales sistēmas operatora uzskaites.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skaidra, darbojošās organizatoriskā struktūra AER projekta realizācijai;</li> <li>- Biedrības vadības kompetence projektu vadībā;</li> <li>- Biedrībai ir iepriekšēja pieredze kopienas projektu realizācijā.</li> <li>- Ieguvums no projekta realizācijas lielam kopienas (Dārziņu iedzīvotāji) pārstāvju skaitam;</li> </ul>

<b>Vājas puses</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sētas ēkas jumta konstrukciju izbūves konstrukcijai jāveic tehniskais novērtējums pirms konstrukciju uzstādīšanas;</li> <li>- Sētas ēkas jumtu konstrukcijas pēc padziļinātas izpētes var būt nepiemērotas AER sistēmu uzstādīšanai;</li> <li>- Daļu ielas ēkas jumta aizņem esošas konstrukcijas, samazinot pieejamo jumta platību;</li> <li>- Īpašuma dalījums divās ēkās neļauj izveidot vienotu optimālu risinājumu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esošā jumta konstrukcija nav piemērota AER risinājumu uzstādīšanai, nepieciešama jumta seguma nomaiņa;</li> <li>- Neskaidrais mājas pārvaldības modelis;</li> <li>- Nav izveidota lēmumu pieņemšanas struktūra, kur būtu pārstāvēti kopienas pārstāvji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ēkas jumtu plaknes īpatnības (dažādie stāvu līmeņi) apgrūtina tehniski vienkārša risinājuma izveidi;</li> <li>- Atsevišķas jumta plaknes ir dzīvokļu privātīpašums un nav pieejamas AER risinājumu uzstādīšanai;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iespējami tikai piemeklēti, specifiski tehniskie risinājumi;</li> <li>- Izbūvējamam objektam augsts vandālisma risks, jo tas atradīsies publiski pieejamā vietā.</li> </ul>
<b>Iespējas</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lielais ēkas elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņš ļauj sasniegt labus rādītājus AER resursu ieviešanā aizstājot ar tiem fosilos energoresursus;</li> <li>- AER risinājumu uzstādīšana vēsturiskās zonas ēkai var kalpot par pilotprojektu līdzvērtīgu projektu realizācijai citām vēsturisko zonu ēkām valstī;</li> <li>- Turpmākajā izpētē piedāvātais ēkai optimālākais virtuālais elektroenerģijas sadalīšanas risinājums var kalpot par pilotprojektu jaunas elektroenerģijas uzskaites sistēmas izveidei;</li> <li>- Uzstādīt AER risinājumu citā atrašanās vietā – mājas kopienai piederošā vai nepiederošā īpašumā un kopīgiot elektroenerģiju izmantojot sadales elektrotīklu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kopā ar AER projektu uzlabot mājas vizuālo izskatu un sakārtot ēkas jumtu;</li> <li>- Mājas salīdzinoši zemie elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņa rādītāji ļauj ieviest sistēmas ar maziem kapitālieguldījumiem;</li> <li>- Ņemot vērā mazo ēkas dzīvokļu skaitu, saules paneļu risinājums iespējams ar mikroinverteru uzstādīšanu, AER pieslēgšanai noteikta dzīvokļa elektrotīklam pirms elektroenerģijas skaitītāja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ievērojamais ēkas elektroenerģijas un siltumenerģijas patēriņš ļauj sasniegt labus rādītājus AER resursu ieviešanā aizstājot ar tiem fosilos energoresursus;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekta rezultāts būs pieejams arī citiem iedzīvotājiem (ne tikai Dārziņu);</li> <li>- Projekts kļūst par piemēru un paraugu līdzīgu AER projektu ieviešanai valstī.</li> </ul>

### Draudi

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstrukciju uzstādīšanu uz sētas ēkas jumta var neizdoties saskaņot ar jumta stāva dzīvokļu īpašniekiem, piekļuve jumtam iespējama tikai caur privātīpašumu;</li> <li>- Iedzīvotāju un apsaimniekotāja zemā ieinteresētība, tiekoties ar izpētes autoriem;</li> <li>- Ēkas atrašanās Rīgas vēsturiskajā zonā un var sarežģīt AER tehnoloģiju uzstādīšanu uz ēkas ārējām konstrukcijām;</li> <li>- Turpmākajā izpētē piedāvātais ēkai optimālākais virtuālais elektroenerģijas sadalīšanas risinājums līdz šim Latvijā nav pielietots.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kopiena līdz šim nav vienojusies un realizējusi mājas attīstības projektus, realizēti tikai uzturēšanas darbi;</li> <li>- Ēkas tehniskais stāvoklis var prasīt prioritāri realizēt citus ēkas uzturēšanas darbus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liels dzīvokļu īpašnieku skaits var traucēt vienoties par projekta risinājumu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Piedāvātais projekts var formāli neatbilst atjaunojamās enerģijas kopienu projektu definīcijai un prasībām;</li> <li>- Grūti novērtējams finansiālais ieguvums.</li> </ul>
--	---	--	---

### 1.3. Nodaļas secinājumi

1. Dzirnavu ielas 34A ēku AER projekta realizācija var kalpot par pilotprojektu Rīgas vēsturiskajā centrā. Šāda projekta realizācija ļaus izdarīt secinājumus par citu līdzīgu projektu realizācijas iespējām Rīgas vēsturiskajā centrā. Kā lielākais trūkums šai ēkai būtu norādāms – ierobežotā jumta plakņu pieejamība un neskaidrais tehniskais stāvoklis AER risinājumu uzstādīšanai.
2. Sniega ielas 4 ēkas lielākais pluss projekta realizācijai ir salīdzinoši mazais dzīvokļu skaits. Kā lielākais trūkums būtu norādāms ēkas jumta esošais sliktais tehniskais stāvoklis, tas šobrīd nav piemērots AER risinājumu uzstādīšanai.
3. Tīnūžu šosejas 9 ēkas lielākais pluss projekta realizācijai ir iespēja izmantot esošo inženiertīklu un elektroenerģijas norēķinu sistēmu elektroenerģijas no AER kopīgošanai. Kā lielākais trūkums būtu norādāms tehniski un juridiski ierobežotā jumta plakņu pieejamība AER risinājumu uzstādīšanai. Ēkas nodrošināšanai ar AER iespējams izmantot arī attāli uzstādītu AER risinājumu.
4. Objektā Dārziņos lielākais pluss projekta realizācijai ir iespēja realizēt iedzīvotāju kopienas AER projektu no kura ieguvēji būs visa Dārziņu kopiena un arī citi iedzīvotāji. Kā lielākais trūkums būtu norādāms, ka būtu grūti novērtējamais kopienas tiešais finansiālais ieguvums.
5. Pilsētas apstākļos ēku pašpatēriņa nodrošināšanai atbilstošākie ir AER risinājumi ar saules enerģijas izmantošanu – saules paneļi un saules kolektori. Citu AER izmantošana ēku energoapgādē iespējama, ja tiek veikta likumdošanas pilnveide, atļaujot, piemēram, elektroenerģijas kopīgošanu starp attālu AER ražošanas objektu un konkrēto ēku.

## 2. AER energokopienų projektu tehnisko aspektu novērtējums

Izpētes 1. nodaļā tika iegūti dati un apkopota informācija par izpētē apskatāmo ēku elektroenerģijas patēriņu. Iegūtie dati tiek izmantoti AER sistēmu risinājumu izstrādei, kas apskatīti šajā nodaļā. Detalizēta tehnisko risinājumu informācijā ar aprēķina pieņēmumiem, sistēmu izstrādes grafikiem, un citu informāciju sniegti pielikumā Nr.2. Diemžēl izpētes laikā neizdevās iegūt energoresursu patēriņa ikstundas grafikus visām ēkām un tajās esošajiem dzīvokļiem. Šādi dati nav ēku apsaimniekotāju rīcībā un dati, apkopotā veidā visai ēkai, nav arī sadales tīklu operatora rīcībā. Izpētes autori rekomendē veikt likumdošanas pilnveidi, kas paredzētu sistēmas izveidošanu, ēkas kopējā elektroenerģijas patēriņa un slodzes grafika noteikšanai (apkopojot visu patērētāju patērētās elektroenerģijas datus). Šāda veida informācija nākotnē aizvien vairāk attīstoties energokopienų projektiem, ļaut precīzāk izvēlēties uzstādāmo AER sistēmu jaudu un tehnisko risinājumu.

Ņemot vērā iepriekšējās veikto ēkas elektroenerģijas patēriņa novērtējumu un veikto novērtējumu par tehniskajām iespējām uz ēku jumtiem uzstādīt saules paneļu, šajā nodaļā tiek izstrādāts un aprakstīts katrai no ēkām piedāvātais uzstādāmais AER tehniskais risinājums.

## Piedāvātie saules paneļu risinājumi

Tiek piedāvāts uzstādīt SoliTek Standard HC.120-W-370 (Lietuva) saules paneļus, kur viena paneļa jauda ir 370W, kas atbilst labam rādītājam. Piedāvāts uzstādīt Austrijas Fronius, Ķīnas Huawei Technologies un ASV Enphase Energy uzņēmumu invertorus. Pielietojot iepriekš minētās iekārtas katram no objektiem ir izstrādāts detalizēts saules paneļu sistēmas risinājums – piedāvājot optimālas jaudas sistēmu, ņemot vērā ēkas elektroenerģijas patēriņu un atbilstošas pieejamās jumtu plaknes. Saules paneļu izvietošana tiek paredzēta uz katras konkrētās ēkas jumta plaknes (kur tas ir iespējams) un veikts saražojamās elektroenerģijas novērtējums atbilstoši vienotai Eiropas savienībā izmantotai sistēmai PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System), detalizēti risinājumi un PVGIS atskaites skatīt pielikumā Nr.2.

### 2.1. Ēkas enerģijas patēriņa datu novērtēšana

#### Dzirnavu iela 34A, Rīga

Ēku (K1 un K2) kopējo elektroenerģijas patēriņu veido ~144 000 kWh (144 MWh) elektroenerģijas patēriņš dzīvokļos un ~ 20 000 kWh (20 MWh) koplietošanas elektroenerģijas patēriņš. Ņemot vērā iepriekš norādītos skaitļus kopējais ēkas elektroenerģijas patēriņš ir ~ 164 000 kWh/gadā (164 MWh/gadā).

Ēku elektroenerģijas patēriņam atbilstoša maksimālā saules paneļu sistēmas jauda būtu ~164 kW, pieņemot vidējo ražošanas efektivitāti Latvijā - 1kW paneļu saražo 1000 kWh/gadā<sup>4</sup>. Šāda sistēma ar AER resursiem nosegtu orientējoši 100% no ēkas gada elektroenerģijas patēriņa. Optimālā saules paneļu sistēmas jauda būtu tāda, kas nodrošinātu līdz 50% ēkas elektroenerģijas patēriņa, tas ir 82 kW sistēma. Taču ņemot vērā ierobežoto jumta plakņu pieejamību AER risinājumu uzstādīšanai, ēkai tiek piedāvāts uzstādīt sistēmu ar kopējo jaudu 40 kW. Šādas jaudas saules paneļu sistēma gada laikā saražos vidēji 40 000 kWh elektroenerģijas, nosedzot ~ 28% no abu ēku kopējā elektroenerģijas patēriņa. Šāds nodrošinājuma līmenis ar AER resursiem ir uzskatāms par atbilstošu un pieteikamu ņemot vērā, ka ēkai galvenokārt raksturīgs dzīvojamo māju elektroenerģijas patēriņa profils – elektroenerģija galvenokārt tiek izmantota rīta stundās un vakarā. Dienas vidū, kad saules paneļiem ir lielākā izstrāde, elektroenerģijas patēriņš var nebūt atbilstošs lielas jaudas sistēmai un tādā gadījumā notiktu lielas jaudas ieplūšana sadales sistēmas operatora elektrotīklā un pie esošajiem norēķināšanās nosacījumiem, pasliktinātos saules paneļu atmaksāšanās rādītāji.

#### Sniega iela 4, Vecmīlgrāvis

Ēkas kopējo elektroenerģijas patēriņu veido ~15 000 kWh (15 MWh) patēriņš dzīvokļos un 778 kWh (0,778 MWh) patēriņš koplietošanas elektroenerģijas patēriņš. Ņemot vērā iepriekš norādītos skaitļus kopējais ēkas elektroenerģijas patēriņš ir ~ 15 778 kWh/gadā (15,778 MWh/gadā).

<sup>4</sup> Latvijas Saules asociācijas dati: 886-1066 kWh/kWp, <https://www.marupe.lv/sites/default/files/inline-files/18092020prezentacija.pdf>



Ēkas elektroenerģijas patēriņam atbilstoša maksimālā saules paneļu sistēmas jauda būtu ~16 kW sistēma, šāda sistēma ar AER resursiem nosegtu vidēji 100% no ēkas gada elektroenerģijas patēriņa. Ņemot vērā pieslēgšanas shēmas ierobežojumus – nav pieejams viens pieslēguma punkts saules paneļu sistēmas pieslēgšanai, tiek piedāvāts risinājums ar mikroinvertoru izmantošanu, kopā ēkai uzstādot saules paneļus ar jaudu 6,57 kW, katram dzīvoklim un koplietošanas elektroenerģijas pieslēgumam pieslēdzot divus saules paneļus ar kopējo jaudu 0,73kW. Šāda jaudas saules paneļu sistēma gada laikā konkrētajos uzstādīšanas apstākļos saražos vidēji 6267 kWh elektroenerģijas, nosedzot ~ 40% no ēkas kopējā elektroenerģijas patēriņa. Sistēmas jauda, nosedzot līdz 50% no patērētās elektroenerģijas, uzskatāma par optimālu. Turklāt jāņem vērā, ka pēc mājas iedzīvotāju sniegtās informācijas lielu daļa mājas iedzīvotāju dienas laikā atrodas mājās un varētu patērēt elektroenerģiju dienas vidū, kad saules paneļu sistēmas izstrāde ir maksimāla, tādējādi mazinot saražotās elektroenerģijas ieplūšanu sadales tīklu elektrotīklā un uzlabojot sistēmas atmaksāšanās rādītājus.

### Tīnūžu šoseja 9, Ikšķile

Ēkas kopējo elektroenerģijas patēriņu dzīvokļos un ēkas uzturēšanai veido ~100 588 kWh (~100 MWh). Ēkas elektroenerģijas patēriņam atbilstoša maksimālā saules paneļu sistēmas jauda būtu ~100 kW sistēma, šāda sistēma ar AER resursiem nosegtu vidēji 100% no ēkas gada elektroenerģijas patēriņa. Optimālā saules paneļu sistēmas jauda būtu tāda, kas nodrošinātu līdz 50% ēkas elektroenerģijas patēriņa, tas ir 50 kW sistēma. Taču ņemot vērā ierobežoto jumta plakņu pieejamību AER risinājumu uzstādīšanai, ēkai tiek piedāvāts uzstādīt sistēmu ar kopējo jaudu 30 kW. Šādas jaudas saules paneļu sistēma gada laikā saražos vidēji 30 000 kWh elektroenerģijas, nosedzot ~ 30% no ēkas elektroenerģijas patēriņa. Ņemot vērā lielo dzīvokļu skaitu ēkā sistēmas jaudu būtu vēlamas vēl palielināt, lai tuvotos optimālajai sistēmas jaudai, taču iespējas ierobežo piemērotu jumta plakņu nepieejamība.

## 2.2. Piedāvāto tehnisko risinājumu un to izmaksu tāmju izstrāde

### Dzirnavu iela 34A, Rīga

Ēkai Dzirnavu ielā 34A ir divi atsevišķi stāvoši ēku korpusi. Arī uzstādāmo saules enerģiju izmantojošo AER tehnoloģiju risinājumi jāveido nodalīti katrai no ēkām. Ēkai K1 uzstādot 10 kW sistēmu un ēkai K2 uzstādot 30 kW sistēmu, skatīt detalizētu sistēmu informāciju tabulā Nr.2.1. un Nr.2.2.

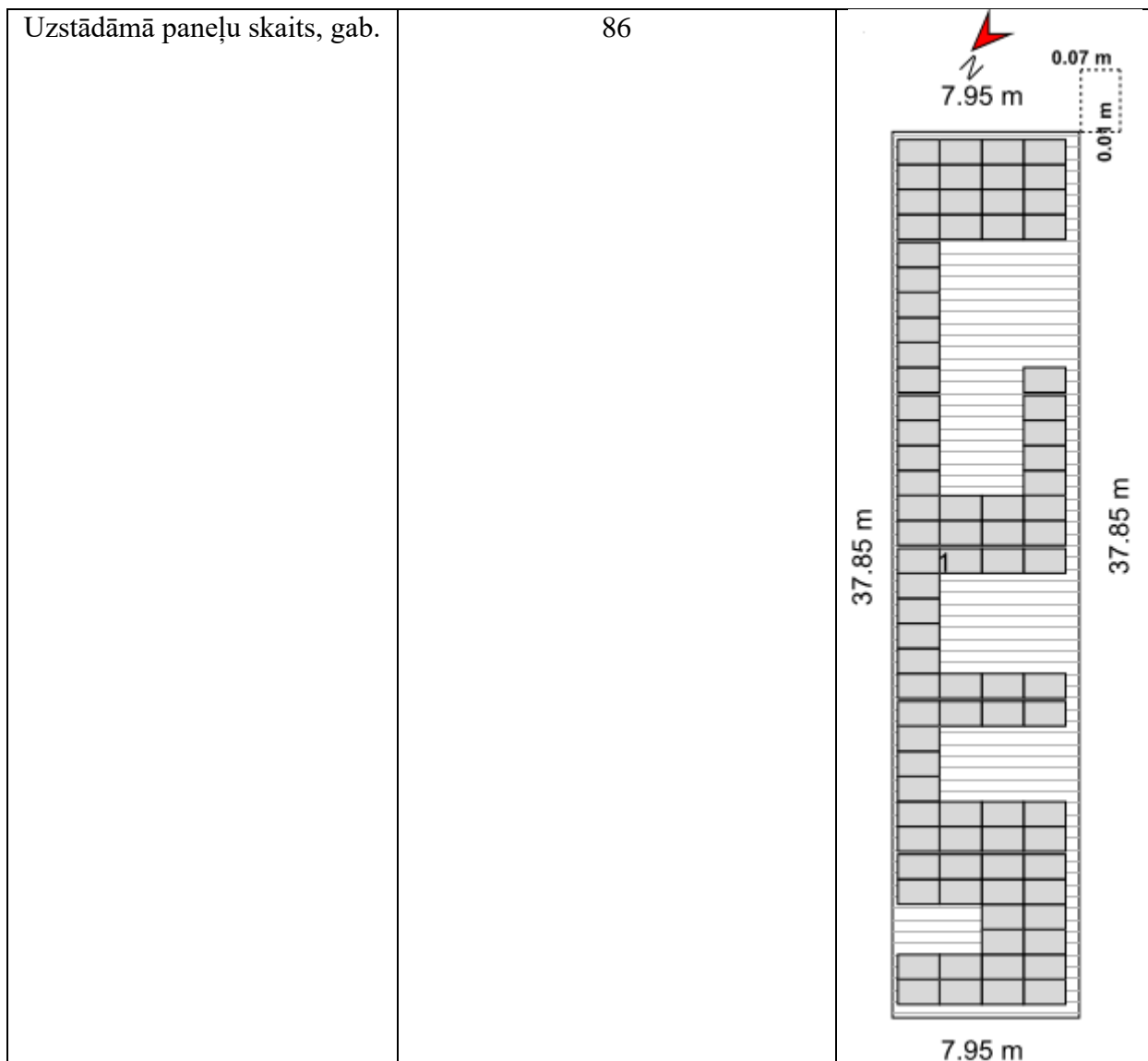
Tabula 2.1.

Dzirnavu ielas 34A, Rīga K1 (ielas māja) uzstādāmā saules paneļu sistēma		Saules paneļu izvietojums uz jumta plaknes
Invertora jauda, kW	10	
Invertoru skaits	1	

Saules paneļu kopējā jauda, kW	11,68	
Saules paneļu kopējā platība, m <sup>2</sup>	60,1	
Saražotais elektroenerģijas apjoms kWh/gadā	10 661	
Uzstādāmā paneļu skaits, gab.	32	

Tabula 2.2.

<b>Dzirnavu ielas 34A, Rīga K2 (ielas māja) uzstādāmā saules paneļu sistēma</b>		<b>Saules paneļu izvietojums uz jumta plaknes</b>
Invertora jauda, kW	30	
Invertoru skaits	1	
Saules paneļu kopējā jauda, kW	31,39	
Saules paneļu kopējā platība, m <sup>2</sup>	161,6	
Saražotais elektroenerģijas apjoms kWh/gadā	29 225	



2.1. attēls – plānotais saules paneļu izvietojums uz Dzirnavu ielas 34A, Rīgā K2 ēkas jumta

## Dzirnavu ielas 34A, Rīga saules paneļu sistēmas izmaksu tāme

Tabulā 2.3 doti Dzirnavu ielas 34A, Rīgā ēkās uzstādāmo saules paneļu AER projekta īstenošanas izmaksas. Tāmē norādītas dokumentācijas sagatavošanas, iekārtu uzstādīšanas un ekspluatācijā nodošanas izmaksas, papildus norādītas arī iekārtu ekspluatācijas un apkopes izmaksas iekārtu dzīves ciklam 20 gadiem.

**Tabula 2.3.**

N.p.k.	Izmaksu pozīcija	K1 ēka	K2 ēka
		Cena EUR bez PVN	Cena EUR bez PVN
<b>1</b>	Dokumentācijas sagatavošana projekta uzsākšanai		
<b>1.1</b>	Pieteikuma dokumentācijas sistēmas uzstādīšanai sagatavošana, atļauju saņemšana	352	352
<b>1.2</b>	Projektēšana, tehniskās dokumentācijas sagatavošana	1600	2200
<b>2</b>	Iekārtas un materiāli		
<b>2.1</b>	Saules paneļu izmaksas	4340	11320
<b>2.2</b>	Invertors un pievienojuma materiāli	3143,78	5702,20
<b>2.3</b>	Montāžas sistēma	1487,58	3967,44
<b>2.4</b>	Palīgmateriāli	360	830
<b>3</b>	Iekārtu uzstādīšanas, pieslēgšana elektrotīklam izmaksas	3680	4721
<b>4</b>	Nodošanas ekspluatācijā dokumentācijas sagatavošanas, mērījumu izmaksas	600	750
<b>5</b>	Investīciju izmaksas kopā bez PVN	15563,36	29842,64
<b>6</b>	<b>Investīciju izmaksas kopā bez PVN abām ēkām kopā</b>	<b>45406</b>	
<b>7</b>	Iekārtu ekspluatācijas un apkopes izmaksas EUR 20 gadu kalpošanas periodā	1600	3450

### Sniega iela 4, Vecmīlgrāvis, Rīga

Piedāvātais tehniskais risinājums saules paneļu sistēmas uzstādīšanai šajā adresē paredz uzstādīt saules paneļu sistēmu, kas kopā sastāvētu no 18 saules paneļiem, sistēmas pamatdatus skatīt tabulā Nr. 2.4. un pilnu sistēmas aprēķinu pielikumā Nr.2. Katram dzīvoklim un koplietošanas elektrotīkla pieslēgumam, no kopējās sistēmas paredzot pieslēgt divus saules paneļus un zem saules paneļiem uzstādot mikroinvertoru ar saules panelim atbilstošu jaudu. Šāda saules paneļu pieslēguma shēma ļauj tehniski vienkārši variēt ar katram dzīvoklim pieslēdzamo AER sistēmas jaudu. Ja kāda dzīvokļa patēriņš ir lielāks vai dzīvokļa īpašnieks vēlas lielāku AER īpatsvaru savā patēriņā, konkrētajam dzīvoklim no kopējās sistēmas var pieslēgt vairāk paneļu vai arī uzstādīt

papildus paneļus. Katra dzīvoklim pieslēgtā sistēmas daļa strādās neatkarīgi un elektriski nebūs saistīta ar citu sistēmu. Kā trūkumu šādas sistēmas izveidei var minēt apjomīgāku saules paneļu sistēmas pieslēguma kabeļlīniju izbūves un lielo invertoru skaita nepieciešamību, kas palielina nepieciešamo investīciju apjomu.

**Tabula 2.4.**

<b>Sniega iela 4, Vecmilgrāvis, Rīga uzstādāmā saules paneļu sistēma</b>		<b>Saules paneļu izvietojums uz jumta plaknes</b>
Invertora jauda, kW	0,73 (tiek piedāvāts izmantot mikroinvertorus)	
Invertoru skaits	18	
Saules paneļu kopējā jauda, kW	6570	
Saules paneļu kopējā platība, m <sup>2</sup>	34,2	
Saražotais elektroenerģijas apjoms kWh/gadā	6267	
Uzstādāmā paneļu skaits, gab.	18	

### **Sniega ielas 4, Vecmilgrāvis, Rīga saules paneļu sistēmas izmaksu tāme**

Tabulā 2.5. doti Sniega ielas 4, Vecmilgrāvis, Rīga ēkā uzstādāmo saules paneļu AER projekta īstenošanas izmaksas. Tāmē norādītas dokumentācijas sagatavošanas, iekārtu uzstādīšanas un ekspluatācijā nodošanas izmaksas, papildus norādītas arī iekārtu ekspluatācijas un apkopes izmaksas iekārtu dzīves ciklam 20 gadiem.



Tabula 2.5.

N.p.k.	Izmaksu pozīcija	Cena EUR bez PVN
<b>1</b>	Dokumentācijas sagatavošana projekta uzsākšanai	
<b>1.1</b>	Pieteikuma dokumentācijas sistēmas uzstādīšanai sagatavošana, atļauju saņemšana	352
<b>1.2</b>	Projektēšana, tehniskās dokumentācijas sagatavošana	1500
<b>2</b>	Iekārtas un materiāli	
<b>2.1</b>	Saules paneļu izmaksas	2660
<b>2.2</b>	Invertors un pievienojuma materiāli	4486,8
<b>2.3</b>	Montāžas sistēma	554,5
<b>2.4</b>	Palīgmateriāli	330
<b>3</b>	Iekārtu uzstādīšanas, pieslēgšana elektrotīklam izmaksas	2656,7
<b>4</b>	Nodošanas ekspluatācijā dokumentācijas sagatavošanas, mērījumu izmaksas	600
<b>5</b>	<b>Investīciju izmaksas kopā bez PVN</b>	<b>13140</b>
<b>6</b>	Iekārtu ekspluatācijas un apkopes izmaksas EUR 20 gadu kalpošanas periodā	1300

### Tīnūžu šoseja 9, Ikšķile

Ņemot vērā ēkas apmeklējumā konstatētos ierobežojumus saules paneļu uzstādīšanai uz citu stāvu jumtiem, ēkai uz 5. stāva jumta plaknes tiek piedāvāts uzstādīt sistēmu ar kopējo jaudu 30 kW, sistēmas pamatdatus skatīt tabulā Nr.2.6. Lielākas jaudas sistēmas uzstādīšanu ierobežo pieejamā jumta platība. Pieslēgumu ēkas elektrotīklam nodrošinot ar vienu lielas jaudas invertoru (30kW).

Tabula 2.6.

Tīnūžu šoseja 9, Ikšķile, Vecmilgrāvis uzstādāmā saules paneļu sistēma		Saules paneļu izvietojums uz jumta plaknes
Invertora jauda, kW	30	
Invertoru skaits	1	
Saules paneļu kopējā jauda, kW	31,025	
Saules paneļu kopējā platība, m <sup>2</sup>	159,7	
Saražotais elektroenerģijas apjoms kWh/gadā	27 983	
Uzstādāmā paneļu skaits, gab.	85	

### Tīnūžu šoseja 9, Ikšķile saules paneļu sistēmas izmaksu tāme

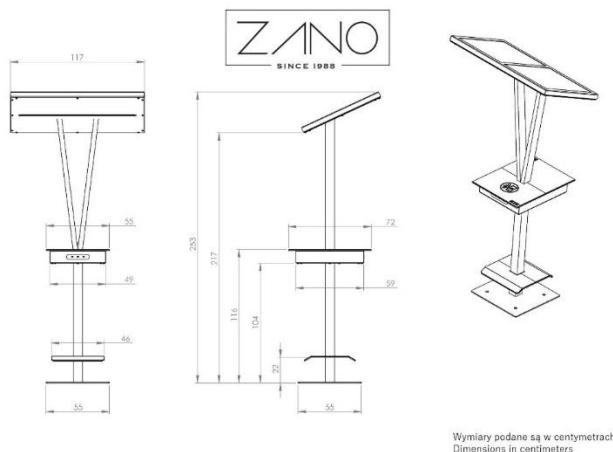
Tabulā 2.7. doti Tīnūžu šoseja 9, Ikšķile ēkā uzstādāmo saules paneļu AER projekta īstenošanas izmaksas. Tāmē norādītas dokumentācijas sagatavošanas, iekārtu uzstādīšanas un ekspluatācijā nodošanas izmaksas, papildus norādītas arī iekārtu ekspluatācijas un apkopes izmaksas iekārtu dzīves ciklam 20 gadiem.

Tabula 2.7.

N.p.k.	Izmaksu pozīcija	Cena EUR bez PVN
<b>1</b>	<b>Dokumentācijas sagatavošana projekta uzsākšanai</b>	
<b>1.1</b>	Pieteikuma dokumentācijas sistēmas uzstādīšanai sagatavošana, atļauju saņemšana	352
<b>1.2</b>	Projektēšana, tehniskās dokumentācijas sagatavošana	1500
<b>2</b>	<b>Iekārtas un materiāli</b>	
<b>2.1</b>	Saules paneļu izmaksas	10564,2
<b>2.2</b>	Invertors un pievienojuma materiāli	5307,92
<b>2.3</b>	Montāžas sistēma	4717,88
<b>2.4</b>	Palīgmateriāli	980
<b>3</b>	Iekārtu uzstādīšanas, pieslēgšana elektrotīklam izmaksas	3900
<b>4</b>	Nodošanas ekspluatācijā dokumentācijas sagatavošanas, mērījumu izmaksas	600
<b>5</b>	<b>Investīciju izmaksas kopā bez PVN</b>	<b>27922</b>
<b>6</b>	Iekārtu ekspluatācijas un apkopes izmaksas EUR 20 gadu kalpošanas periodā	2800

## Dārziņu privātmāju rajons, Rīgā

Dārziņu privātmāju Daugavas pludmaļu zonu labiekārtošanai tiek piedāvāts uzstādīt tipveida, rūpnieciski ražotu modulāru apgaismojuma AER sistēmu, skat. 2.2. attēlu. Sistēma sastāv no 25W jaudas saules paneļa, tajā ir uzstādīti divi akumulatori ar jaudu 2x20Ah, kuru kalpošanas laiks ir līdz 7 gadiem. Sistēma autonomi apmākušā laikā var darboties līdz 7 dienām un jebkurā gadalaikā, pilnu sistēmas tehnisko specifikāciju skatīt pielikumā Nr.2. Sistēmas galvenā priekšrocība ir tā ka nav nepieciešama nekādu pieslēguma kabeļu līniju izbūve. Sistēmai nav nepieciešama ikdienas apkalpošana un jāveic minimāli uzturēšanas darbi. Atkarībā no pasūtījuma sistēmu iespējams aprīkot ar papildus funkcionalitāti – dažādiem elektroierīču uzlādes risinājumiem.



### 2.2. attēls – modulāra AER apgaismojuma sistēma

#### Dārziņu privātmāju rajons, Rīgā AER apgaismojuma balsta uzstādīšanas tāme

Tabulā 2.8. doti Dārziņu privātmāju rajonā, Rīgā uzstādāmā viena apgaismes risinājuma komplekta uzstādīšanas izmaksas. Tāmē norādītas dokumentācijas sagatavošanas, iekārtu uzstādīšanas un ekspluatācijā nodošanas izmaksas, papildus norādītas arī iekārtu ekspluatācijas un apkopes izmaksas iekārtu dzīves ciklam 20 gadiem.

**Tabula 2.8.**

<b>N.p.k.</b>	<b>Izmaksu pozīcija</b>	<b>Cena EUR bez PVN</b>
<b>1</b>	Projektēšana, tehniskās dokumentācijas sagatavošana	600
<b>2</b>	Iekārtas un materiāli	
<b>2.1</b>	Saules panelis, akumulators, uzlādes regulators, gaismeklis (monobloks)	2520
<b>2.2</b>	Balsts (cinkots 4m), pamats	400
<b>2.3</b>	Palīgmateriāli	307
<b>3</b>	Iekārtu uzstādīšanas	380
<b>4</b>	Nodošanas ekspluatācijā dokumentācijas sagatavošanas, mērījumu izmaksas	400
<b>5</b>	<b>Investīciju izmaksas kopā bez PVN</b>	<b>4608</b>
<b>6</b>	Iekārtu ekspluatācijas un apkopes izmaksas EUR 20 gadu kalpošanas periodā	1400

Kā jau iepriekš minēts Dārziņos uzstādāmās iekārtas atmaksāšanos nevar tiešā veidā aprēķināt, bet ņemot vērā uzstādīto saules paneļu jaudu (25W jeb 0,025kW) varam novērtēt, ka iekārta vidēji gadā saražos 25 kW elektroenerģijas. Ņemot vērā, ka iekārta nenodos tīklā saražoto enerģiju, tā 100% tiks patērēta uz vietas, tad iekārtas atmākšanās periods vērtējams orientējoši ~ 14 gadi. Vērtējot atmaksāšanās rādītāju, jāņem vērā, ka risinājuma izbūvei nav nepieciešamas investīcijas elektrotīkla izbūvei, kas nepieciešams ierastajiem risinājumiem bez saules paneļiem un kas būtiski pārsniegs kopējā apskatāmās iekārtas cenu.

### **2.3. Risinājumu apskats saražotās enerģijas sadalīšanai starp energokopienas biedriem**

Ņemot vērā dažādo situāciju novērtētajos objektos un atšķirīgos iespējamās AER sistēmu uzstādīšanas un pieslēgšanas risinājumus, tālāk ir apskatīti iespējamie risinājumi kopienā saražotās atjaunojamās elektroenerģijas sadalīšanai starp kopienas biedriem, ņemot vērā tehniskās iespējas un spēkā esošo likumdošanas regulējumu:

1. kopienas ietvaros ir **viena kopēja elektroenerģijas patēriņa uzskaitē** (piemēram, mājas ievadā) **un kopējs inženiertīkls** aiz šīs elektroenerģijas uzskaites (centralizēta uzskaitē ēkas pieslēguma punktā elektroenerģijas sadales sistēmas operatoram). Vienkāršota shēma parādīta 2.3.1. attēlā;

2. kopienas ietvaros ir **daudz individuālās enerģijas patēriņa uzskaites un nav kopējs inženiertīkls** pēc individuālajām uzskaitēm (tiešie pieslēgumi elektroenerģijas sadales sistēmas operatoram). Vienkāršota shēma parādīta 2.3.2. attēlā;

2.1. Otrajā pamatgrupā iekļaujas arī iespējama risinājums ar AER ražošanas jaudu uzstādīšanu attālu no kopienas patēriņa vietas, piemēram, saules paneļus uzstādot pļavā Lielvārdē un saražoto elektroenerģiju virtuāli attiecinot uz elektroenerģijas uzskaiti ar patēriņu Rīgas centrā. Projektā šāds tehniskais variants netiek padziļināti izskatīts, jo AER risinājumus iespējams uzstādīt lokāli uz apskatītajām ēkām un pieslēgt to elektrotīklam.

No augstāk minētajiem piemēriem izriet saražotās atjaunojamās enerģijas dalīšanas principi kopienas ietvaros. Pamatā eksistē tikai divi tehniskie risinājumi enerģijas sadalīšanai:

1) enerģija kopienas ietvaros tiek sadalīta izmantojot kopienai PIEDEROŠU un tās apsaimniekotu inženiertīklu;

2) enerģija kopienas ietvaros tiek sadalīta izmantojot kopienai NEPIEDEROŠU un sistēmas operatora apsaimniekotu inženiertīklu.

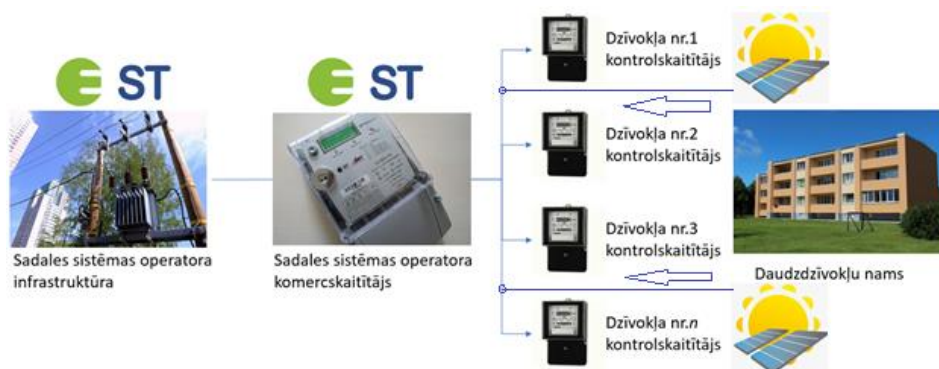
### **2.3.1. Atjaunojamās enerģijas sadalīšana starp energokopienas biedriem, izmantojot kopienai PIEDEROŠU inženiertīklu**

Šis ir vienkāršākais saražotās atjaunojamās elektroenerģijas sadalīšanas risinājums (piemērojams ēkā Tīnūžu šosejā 9, Ikšķilē). Saražoto atjaunojamo energoresursu dalīšanā nav jāiesaista trešā puse. Visus lēmumus attiecībā uz saražotās atjaunojamās elektroenerģijas patēriņu un uzskaiti kopiena pieņem pati. Kopienai nav jāmaksā par sistēmu operatora inženiertīklu izmantošanu, kas palielina saražotās elektroenerģijas vērtību. Izpētes autori par primāri izmantojamo sistēmu pasāzotas atjaunojamās enerģijas dalīšanai energokopienas ietvaros ierosina veidot kopienai piederošu inženiertīklu izmantošanu saražotās enerģijas sadalīšanai.

#### ***Sistēmas tehniskais apraksts***

Sistēmas pamatā ir viens kopējs enerģijas uzskaites punkts, kurā sadales sistēmas operators veic piegādātās enerģijas uzskaiti uz piederības robežas un izraksta vienu rēķinu ēkas apsaimniekotājam (biedrībai), kas pārvalda ēku. Zemāk 2.3. attēlā ir redzams piemērs elektroenerģijas uzskaiti daudzdzīvokļu mājā, kur elektroenerģijas sadales sistēmas operators AS "Sadales tīkls" uzskaiti veic atbilstoši komercskaitītājam, kas uzstādīts uz piederības robežas. Atbilstoši AS "Sadales tīkls" uzskaitītājam elektroenerģijas apjomam elektroenerģijas tirgotājs izraksta rēķinu ēkas apsaimniekotājam (biedrībai), kas to pārvalda, savukārt tālāk individuāli rēķinus katram dzīvoklim nama apsaimniekotājs izraksta izmantojot kontrolskaitītāju rādījumus. Ir iespējams, ka kontrolskaitītāji nemaz netiek uzstādīti un norēķini individuālā dzīvokļu līmenī notiek kopējo rēķinu sadalot atbilstoši katra dzīvokļa kvadrātmetru vai iedzīvotāju skaitam. Šādā modelī ēkas koplietošanas elektroenerģijas patēriņš, piemēram pagalma apgaismojums, lifts, kāpņu telpu apgaismojums, tiek aprēķināts no kopējā uzskaitītā patērētā elektroenerģijas apjoma atņemot dzīvokļu individuālo patēriņa kopsummu.





### 2.3. attēls - elektroenerģijas uzskaitē mājā ar centralizētu pieslēguma punktu sadales sistēmas operatoram ar norādīto AER saules paneļu sistēmas pieslēguma punktu

Saražotās atjaunojamās enerģijas dalījums starp kopienas biedriem ir viegli īstenojams, jo kopienas biedri vienojas kā sadalīt saražoto enerģiju un norēķinu īsteno papildinot jau esošo savstarpējo norēķinu sistēmu. **Energokopienas biedriem uzsākot projekta īstenošanu ir savstarpēji jāvienojas par veidu kā sadalīt ieguvumus no saražotās enerģijas.** Ēkas apsaimniekotājs (biedrība), kas ēku pārvalda, informāciju ikmēneša norēķiniem iegūst ņemot vērā saražoto un patērēto enerģijas apjomu:

- (A) piegādātais enerģijas apjoms ēkai no sadales sistēmas operatora;
- (B) katra dzīvokļa patērētās enerģijas apjoms atsevišķi;
- (C) saražotās enerģijas apjoms;
- (D) saražotās un tūlītēji nepatērētās (sistēmas operatoram) nodotās enerģijas apjoms.

No šiem datiem ir iespējams aprēķināt kopīgojamo koplietošanas enerģijas patēriņu, kas ir  $(A)+(C)-(B)-(D)$ . Attiecīgi tad pēc kopienā panāktās vienošanās piestādot, katram dzīvoklim rēķinu par koplietošanas elektroenerģijas izlietojumu.

Visvieglāk šo sadalīšanu būtu veikt, ja visi kopienas biedri iesaistās ar vienlīdz lielu ieguldījumu AER kopienas projekta īstenošanā un visi dzīvo vienāda izmēra dzīvokļos. Šādā gadījumā saražoto enerģiju var primāri novirzīt koplietošanas enerģijas segšanai un visi ir vienlīdz lieli ieguvēji no tā un atlikušo, pašu saražotās atjaunojamās enerģijas apjomu var vienādās daļās sadalīt starp kopienas biedriem samazinot to ikmēneša rēķinus. Arī saražotās un tūlītēji nepatērētās enerģijas apjomu, kas tiek nodots sadales sistēmas operatoram vai nu realizē tirgotājam un par gūtajiem ieņēmumiem samazina biedru ikmēneša rēķinus vai arī šo enerģiju saņem atpakaļ neto norēķinu sistēmas ietvaros un ieguvumu no šīs enerģijas attiecina norēķinu periodā, kad tā tiek saņemta atpakaļ. Atbilstoši no energoresursu uzskaites veida, augstākminētos norēķinus ir jāveic stundas, dienas vai mēneša griezumā.

Visbiežāk kopienas biedriem nebūs vienāda izmēra īpašumi un ne vienmēr visi kopienas biedri izvēlēšies iesaistīties AER kopienas projekta realizācijā. Šādā gadījumā, biedriem ir jāslēdz vienošanās par to kā sadalīt projekta realizācijas rezultātā iegūtos ieguvumus un jāvienojas ar ēkas apsaimniekotāju (biedrību), kas to pārvalda, ka izvēlētā ieguvuma sadale ir iespējama. Visērtākais

veids kopienas projekta ieguvumu sadalei ir realizēt saražotās enerģijas vērtību mēneša ietvaros un sadalīt šo vērtību starp projekta realizācijā iesaistītajiem biedriem tādās proporcijās kā tie vienojušies. Saražotās enerģijas vērtību var noteikt izmantojot detalizācijas pakāpi līdz stundai, dienai vai mēnesim atbilstoši energoresursa veidam un tam kā ēkas apsaimniekotājs vai biedrības, kas to pārvalda iegādājas konkrēto energoresursu.

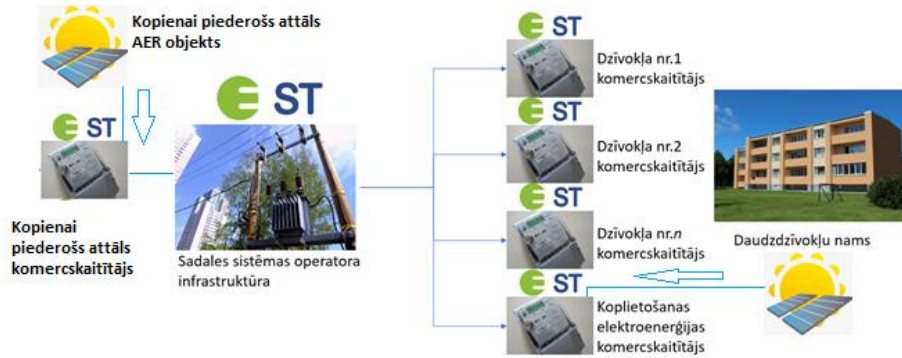
Lai paskaidrotu augstāk minēto, analizēsim energokopienas projekta realizācijas rezultātā saražotās enerģijas un tās vērtības iespējamo sadalījumu starp biedriem kopienā Tīnūžu šoseja 9, Ikšķīle ar pieņēmumu, ka projektā vienādās daļās iesaistās 40 no 58 dzīvokļiem un projekta ietvaros tiek uzstādīta saules paneļu sistēma, kas saražo elektroenerģiju. Šādā gadījumā biedri savstarpēji vienotos par to, ka saules paneļu sistēmas saražotā enerģija katru mēnesi tiek izteikta EUR vērtībā un katram no 40 dzīvokļiem, kuri piedalījās projekta realizācijā tiek samazināti ikmēneša maksājumi par patērēto elektroenerģiju 1/40 daļu no radītās vērtības. Atlikušajiem 18 dzīvokļiem ikmēneša maksājumi nemainās. Tātad apsaimniekotājam, kas veic norēķinus ir jāņem vērā, ka tās koplietošanas elektroenerģijas patēriņa segšanai tiek izmantota ne tikai no sadales sistēmas operatora saņemtā elektroenerģija, bet arī no saules paneļu sistēmas piegādātā. Saules paneļu stacijas saražotās elektroenerģijas vērtības aprēķiniem var izmantot elektroenerģijas iegādes vērtību konkrētajā mēnesī vai arī precīzākiem aprēķiniem, ja biedrība iegādājas elektroenerģiju par elektroenerģijas vairumtirgus biržai piesaistītām ikstundas cenām, arī saražotās elektroenerģijas vērtību var aprēķināt izmantojot katras stundas vairumtirgus biržas cenas.

### **2.3.2. Atjaunojamās enerģijas sadalīšana starp energokopienas biedriem, izmantojot kopienai NEPIEDEROŠU sistēmu operatoru inženiertīklu**

Kopiena saražotās atjaunojamās elektroenerģijas sadalīšanai izmanto tai nepiederošu (ārēju vai iekšēju) inženiertīklu. Ir sagaidāms, ka par šādu inženiertīklu izmantošanu tiks iekasēta papildus samaksa no sistēmu operatora, kas samazinās saražotās elektroenerģijas vērtību. Likumdošanā ir iespējams noteikt ierobežojumus sistēmas operatoriem iekasēt papildus samaksu par to inženiertīklu izmantošanu energokopienai vajadzībām, bet tas neizslēdz sistēmas operatora izmaksu rašanos un šo izmaksu pārvešanu uz visiem lietotājiem. Individuālas enerģijas uzskaites gadījumā sadales sistēmas operatori veic uzskaiti ēkas dzīvokļu līmenī un norēķinus katra dzīvokļa īpašnieki veic ar enerģijas piegādātāju neizmantojot ēkas apsaimniekotāja vai biedrības, kas to pārvalda, starpniecību. Zemāk 2.4. attēlā ir redzams piemērs elektroenerģijas uzskaiti daudzdzīvokļu mājā ar individuālo uzskaiti dzīvokļu līmenī.

#### **Sistēmas tehniskais apraksts**

Elektroenerģijas sadales sistēmas operators AS “Sadales tīkls” uzskaiti veic atbilstoši komercskaitītāja rādījumiem dzīvokļu līmenī un elektroenerģijas tirgotājs izmanto šo informāciju norēķiniem ar katru dzīvokli atsevišķi. Papildus dzīvokļiem uzstādītajiem komercskaitītājiem, ir uzstādīts komercskaitītājs arī ēkas koplietošanas elektroenerģijas patēriņam, par kuru rēķinu saņem ēkas apsaimniekotājs, kas pārvalda ēku un tālāk šo rēķinu iekļauj ēkas apsaimniekošanas izdevumos.



#### 2.4. attēls - elektroenerģijas uzskaitē mājā ar individuāliem pieslēguma punktiem sadales sistēmas operatoram un AER pieslēgšanas punktiem

Saražotās enerģijas dalījums starp atjaunojamās enerģijas kopienas biedriem, ja katram ir individuāla enerģijas patēriņa uzskaitē, ir iespējama vai nu fiziski sadalot saražoto enerģiju un pieslēdzot to katra individuālajai uzskaitēi (šāds risinājums tiek piedāvāts šajā izpētē apskatītajā objektā Sniega iela 4, Rīgā), vai arī virtuāli nodrošinot enerģijas sadalīšanu jeb kopīgošanu (šāds risinājums tiek piedāvāts šajā izpētē apskatītajā objektā Dzirnau iela 34A, Rīgā). Būtiska atšķirība starp norādītajiem objektiem ir dzīvokļu skaits tajos - Sniega iela 4, Rīgā ir 8 dzīvokļi, savukārt Dzirnau ielā 34A, Rīgā ir 48 dzīvokļi. Gadījumā ar mazu dzīvokļu skaitu tehniski-ekonomiski pamatoti ir izbūvēt tiešus pieslēgumus AER sistēmai no katra dzīvokļa, rezultātā neveidojot lielu skaitu pieslēguma kabeļlīniju. Savukārt, ja dzīvokļu skaits ir liels (izpētes autoru piedāvātā robežvērtība - lielāks par 10), tad arī izbūvējamo pieslēguma kabeļlīniju skaits AER sistēmai būs liels, to izbūve būs tehniski sarežģītāka un izbūve prasīs papildus investīcijas, pasliktinot sistēmas atmaksāšanās rādītājus.

Risinājums ar individuālo uzskaitēi un tiešo pieslēgumu individuālajai uzskaitēi (Sniega ielā 4, Rīgā) ir tehniski visvienkāršākā metode pieslēguma izveidošanai un enerģijas sadalīšanai, taču kopienas biedru sadarbība AER projekta ieviešanā un ieguvums no AER projekta kopīgas realizācijas ir viszemākais (kopienas kopēja atbildība ir tikai lēmuma pieņemšana par projekta realizāciju), tāpēc analizējot enerģijas dalīšanas metodes šis sadarbības modelis netiks padziļināti apskatīts.

Virtuālā enerģijas sadalīšana starp kopienas biedriem būs iespējama tikai tad, ja tiks veiktas likumdošanas un uzskaites sistēmas pilnveide, kas ir aprakstīta nākamajā izpētes sadaļā. Turpmāk aprakstīti ir vēlami sistēmas darbības principi. Šīs izpētes ietvaros jau ir aprakstīti vispārīgie principi kopienā saražotās enerģijas sadalīšanai starp kopienas biedriem, virtuālās enerģijas sadalīšanas gadījumā tāpat kā kopējās komercuzskaites modelī, būtiski ir tas, ka pirms AER kopienas projekta realizācijas, kopienas biedriem ir jāvienojas pēc kādiem principiem saražotā enerģija tiks sadalīta. Visticamāk, ka saražotā enerģija tiks sadalīta starp biedriem, kas iesaistās projekta realizācijā atbilstoši katra līdzdalības līmenim. Būtiskākā atšķirība ir tā, ka elektroenerģijas ražošanas punkts juridiski ir atdalīts no tās lietošanas punkta. Lai arī šie punkti fiziski var atrasties netālu, sadales sistēmas operators saražoto enerģiju uzskaitē vienā punktā (ēkas enerģijas koplietošanas pieslēguma punktā), bet elektroenerģijas lietošana notiek aiz katra biedra

individuālās uzskaites punkta. Ņemot vērā fizisko distanci arī ir piemērots nosaukums virtuālā enerģija sadalīšana, jo ar sistēmas operatora palīdzību uzskaitītā un saražotā enerģija ir jāattiecina uz citu tās lietošanas punktu. Sadales sistēmas operatoram ir jānodrošina tas, ka energokopienas koplietošanas enerģijas punktā saražotā un tīklā nodotā enerģija tiek proporcionāli attiecināta katra kopienas projekta īstenošanā iesaistītā kopienas biedra enerģijas pieslēgumam atbilstoši energokopienas iesniegtajam enerģijas sadalīšanas plānam. Kopienas saražotais un virtuāli sadalītais enerģijas apjoms tiek kopīgots jeb tūlītēji attiecināts pret faktisko tā brīža patēriņu individuālās uzskaites punktā. Uzskaites intervāls būtu piemērojams atbilstošs katra energoresursa tirgus nosacījumiem – stundas, dienas vai mēneša griezumā.

Individuālas enerģijas uzskaites gadījumā ēkas apsaimniekotājs vai biedrība, kas ēku pārvalda, ikmēneša norēķiniem iegūst informāciju par saražotajiem un patērētajiem ēkas koplietošanas apjomiem:

- (A) piegādātais enerģijas apjoms ēkai no sadales sistēmas operatora;
- (B) saražotās enerģijas apjoms;
- (C) saražotās un tūlītēji nepatērētās (sistēmas operatoram) nodotās enerģijas apjoms.

No šiem datiem ir iespējams aprēķināt koplietošanas enerģijas patēriņu, kas ir  $(A)+(B)-(C)$ . Savukārt (C) sadales sistēmas operators sadala energokopienas biedriem, lai tie varētu šo apjomu kopīgot ar savu patēriņu ciktāl tas ir iespējams un, ja tūlītējais patēriņš ir mazāks nekā saražotais enerģijas apjoms, tad šim biedram ir iespēja to izmantot atbilstoši neto norēķinu sistēmai, kuras darbības pamatprincipi jau šobrīd ir iestrādāti Elektroenerģijas tirgus likumā.

Lai paskaidrotu augstāk minēto, analizēsim energokopienas projekta realizācijas rezultātā saražotās enerģijas un tās vērtības iespējamo sadalījumu starp biedriem kopienā Dzirnavu ielā 34A, Rīga ar pieņēmumu, ka projektā vienādās daļās iesaistās 30 no 48 dzīvokļiem un projekta ietvaros tiek uzstādīta saules paneļu sistēma, kas saražo elektroenerģiju. Šādā gadījumā biedri savstarpēji vienojas par to, ka saules paneļu sistēmas saražotā enerģija starp tiem tiek sadalīta 30 vienādās daļās. Tātad AS “Sadales tīkls” tiktu iesniegts apsaimniekotāja, kas pārvalda ēkas un iegādājas elektroenerģiju koplietošanas vajadzībām paziņojums ar sarakstu par to, kuri kopienas biedri un kādās proporcijās saņems koplietošanas elektroenerģijas pieslēguma punktā uzskaitīto tīklā nodotu elektroenerģiju. AS “Sadales tīkls” pieslēguma punktā uzskaita, gan biedrības patērēto, gan arī tīklā nodoto elektroenerģiju un veic tās sadalīšanu un attiecināšanu kopienas biedriem atbilstoši saņemtajai informācijai. Biedrības norēķinos ar ēku iedzīvotājiem par koplietošanas enerģiju un apsaimniekošanas pakalpojumiem ir jāņem vērā fakts, ka tikai 30 no 48 dzīvokļiem ir iesaistījušies projekta īstenošanā, tāpēc ir jāaprēķina saražotās un tūlītēji patērētās elektroenerģijas vērtība līdzvērtīgi kā aprakstītajā piemērā ar kopīgu uzskaiti visai mājai.

### **2.3.3. Nepieciešamās izmaiņas likumdošanā elektroenerģijas sadalīšanas sistēmas pilnveidei**

Valstī noteiktajai norēķinu kārtībai ir divi būtiski nosacījumi, kas nepieciešami, lai veiksmīgi varētu īstenot AER kopienas projektu.

Pirmkārt, iespēja vienlaicīgi saražoto un patērēto elektroenerģiju savstarpēji ieskaitīt (kopīgot). Šobrīd praksē ir iespējams savstarpēji ieskaitīt tikai vienā uzskaites punktā vai pat tikai vienā fāzē vienlaicīgi patērēto un saražoto elektroenerģiju. Pilnveidojot likumdošanu un sadales operatoru enerģijas uzskaites sistēmas, lai padarītu tās AER ražotājiem draudzīgākas, ir jānodrošina, ka savstarpējā ieskaite starp saražoto un patērēto enerģiju ir iespējama gan viena uzskaites punkta visu fāžu starpā, gan arī vienas fiziskās personas vai pat juridiskās personas vairāku patēriņa un ražošanas uzskaites punktu starpā.

Otrkārt, iespēja virtuāli uzkrāt saražoto un konkrētā energoresursa uzskaites perioda (elektroenerģijas tirgū - stundas) ietvaros pārpalikušo enerģiju un to patērēt vēlāk. Elektroenerģijas neto norēķinu sistēmas ietvaros šobrīd ir iespējams virtuāli uzkrāt saražoto un pārpalikušo elektroenerģiju un to vēlāk patērēt. Taču šobrīd nav normatīvajos aktos noteikta kārtībā kā virtuāli uzkrātās stundas tiek atgrieztas elektroenerģijas ražotājam (NETO norēķinu sistēmas dalībniekam), taču ir dots finansiālais stimuls, jo par tīklā nodoto un vēlāk patērēto elektroenerģiju ir jāmaksā tikai sadales sistēmas operatora tarifs un netiek piemērota obligātā iepirkuma komponente.

Šobrīd Latvijā enerģijas virtuāla uzkrāšana ir iespējama vienīgi Elektroenerģijas tirgus likumā noteiktās neto norēķinu sistēmas ietvaros. Šīs izpētes veikšanas laikā neto norēķinu sistēma nodrošina iespēju viena objekta ietvaros saražot un tūlītēji patērēt elektroenerģiju. Latvijā nav iespējams sistēmas operatoram nodot elektroenerģiju vai arī kopīgot (attiecināt vienlaicīgi saražoto un patērēto enerģiju) elektroenerģiju vienas juridiskās vai fiziskās personas objektu starpā. Jau aprakstītie pilnveidojumi likumdošanā un sadales sistēmas operatora IT veiktspējā ir būtiski, lai paātrinātu saules un vēja enerģijas izmantošanu, jo iespēja plašāk izmantot elektroenerģijas kopīgošanu (tūlītēji ieskaitu) paaugstinātu saražotās elektroenerģijas vērtību. Protams, šādas izmaiņas esošajā kārtībā var samazināt sadales sistēmas operatora ienākumus, taču, energokopienu gadījumā plašākas saražotās elektroenerģijas kopīgošanas iespējas pēc būtības neatšķiras no enerģijas ražošanas un patērēšanas viena pieslēguma punkta ietvaros, jo fiziski ražošana un patēriņš notiek blakus un virtuālā elektroenerģijas sadalīšana ir nepieciešama juridisku šķēršļu pārvarēšanai.

#### **2.3.4. Piedāvātie enerģijas sadalīšana risinājumi starp energkopienas biedriem izpētē apskatītajos objektos**

No augstāk minētajiem saražotās enerģijas sadalīšanas risinājumiem starp kopienas biedriem katrā no objektiem, optimālākie risinājumi katram no izpētē apskatītajiem objektiem būtu sekojoši:

- **Tīnūžu šoseja 9, Ikšķile**
  - saražotā elektroenerģija no vienotas invertoru sistēmas tiktu pieslēgta centrālajai sadalnei, kas ir kopīga visiem kopienas biedriem un šo elektroenerģiju kopienas biedri sadalītu savā starpā – visticamāk, proporcionāli katra biedra ieguldījumam projekta realizācijā. Jāuzsver, ka projekta īstenošanā nav nepieciešama visu 58 dzīvokļu dalība, jo projekta īstenošanā un finansēšanā var piedalīties tie dzīvokļi, kur ir ieinteresēti un arī finansiālos ieguvumus iekšējo norēķinu rezultātā var saņemt vienīgi tie kopienas biedri, kas finansējuši un realizējuši konkrēto projektu.

- **Sniega iela 4, Vecmilgrāvis, Rīga**
  - saražotā elektroenerģija no vienotas saules paneļu sistēmas (stiprinājumu un paneļu izpratnē) tiks virzīta uz mikroinverteriem, kas nodrošinās katras energokopienas biedra elektroenerģijas patēriņa daļu. Saules paneļi atbilstoši dzīvokļu skaitam, kuri izlemtu piedalīties projektā tiks sadalīti vienādās daļās, piemēram pa 3 paneļiem katram dzīvoklim, un šo paneļu kopas saražotā elektroenerģija caur mikroinverteriem tiktu pieslēgta katram dzīvoklim atsevišķi un attieksies uz katra dzīvokļa individuālo elektroenerģijas uzskaiti pieslēguma punktā sadales sistēmas operatoram. Šāda projekta realizācija ļauj projektā iesaistīties vienīgi ieinteresētajiem dzīvokļiem, jo uzstādāmos paneļus var sadalīt kopienas biedriem savstarpēji vienojoties.
- **Dzirnavu iela 34A, Rīga**
  - saražotā elektroenerģija no divām saules paneļu sistēmām tiktu pieslēgta sadales sistēmas operatoram caur vienotu biedrības Dzirnavu 34A pieslēgumu sadales sistēmas operatoram – koplietošanas elektroenerģijas uzskaitē vai speciāli izveidota AER pieslēguma uzskaitē. Ēku koplietošanas elektroenerģijas patēriņš tiks primāri nodrošināts no uz ēku jumtiem saražotās AER elektroenerģijas, bet pārpalikums tiks nodots sadales sistēmas operatoram. Šo tīklā nodoto elektroenerģiju virtuālā neto norēķina ietvaros sadalīs proporcionāli energokopienas biedriem atbilstoši dzīvokļu īpašnieku dalībai projekta realizācijā un savstarpējai vienošanās par saražotās elektroenerģijas sadalījumā, kas ir iepriekš aprakstīts.

## **2.4. Esošā AER ražošanas sistēmu pieslēgšanas kārtība publiskajiem elektrotīkliem**

Saules paneļu sistēmas elektroenerģijas ražošanai ēkas elektrotīklam var pieslēgt vairākos tehniski atšķirīgos veidos:

- 1) Sistēmu paralēlam darbam ar publisko elektroapgādes tīklu:
  - a. Kā mikroģeneratoru pieslēgumu ar maksimālo sistēmas darba strāvu līdz 16A jeb 3,7 kW vienfāzes sistēmas pieslēguma gadījumā vai 11,1 kW trīsfāžu sistēmas pieslēguma gadījumā;
  - b. Kā ģeneratoru pieslēgumu ar sistēmas darba strāvu, kas pārsniedz 16A;
- 2) No elektrotīkla autonomu sistēmu elektroenerģijas uzkrāšanai uzstādot akumulatoru baterijas.

Prasības elektroenerģiju ražojošu iekārtu uzstādīšanai un pieslēgšanai publiskajiem energoapgādes tīkliem nosaka Enerģētikas likums un Elektroenerģijas tirgus likums uz likuma pamata izdotie Ministru kabineta noteikumi un Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas noteikumi. Detalizētas prasības elektroenerģiju ražojošu iekārtu uzstādīšanai un pieslēgšanai paralēlam darbam ar publisko sadales elektrotīklu nosaka SPRK noteikumi “Sistēmas pieslēguma noteikumi elektroenerģijas sistēmas dalībniekiem”.

Atbilstoši Elektroenerģijas tirgus likuma prasībām, elektroenerģiju ražojošām iekārtām ar jaudu līdz 11,1 kW nav jāsaņem Ekonomikas ministrijas atļauja jaunas jaudas ieviešanai un sadales sistēmas operators AS “Sadales tīkls” (turpmāk ST) ir šādu ražojošo iekārtu pieslēgšanai ir noteicis speciālu, atvieglotu pieslēgšanas kārtību. Speciālā pieslēgšanas kārtība paredz, ka pieslēguma izveidei nav jāizstrādā un jāsaņem Tehniskais projekts, ir jāsaņem tikai ST izsniegti Tehniskie noteikumi un pieslēgšanai jāizmanto ST atzīto inverteru sarakstā iekļautas inverteru iekārtas<sup>5</sup>.

Jebkuru ražojošo iekārtu uzstādīšanai ir jāievēro Būvniecības likuma un konkrētās pašvaldības Būvvaldes prasības. Visbiežāk sastopamā Būvvalžu prasība ir veikt jumta, uz kura tiktu uzstādītas saules paneļu sistēmas, nestspējas novērtējumu.

Mikroģenerātoru pieslēgšanas procesa galvenie soļi:

- 1) Pieteikuma sagatavošana un iesniegšana atbilstoši ST noteiktai formai;
- 2) ST 20 dienu laikā sagatavos un izsniegs Tehniskos noteikumus un Pieslēguma līgumu;
- 3) Saskaņošana ar būvvaldi un jumta nestspējas novērtējums;
- 4) Saules paneļu un invertera uzstādīšana un pievienošana galvenajai sadalnei (bet vēl nepieslēdzot publiskajam elektrotīklam);
- 5) Dokumentācijas iesniegšana par iekārtu uzstādīšanu ST atbilstoši Pieslēguma līguma nosacījumiem;
- 6) Iekārtu pieslēgšana publiskajam elektrotīklam pēc ST atļaujas saņemšanas.

Kopējais augstāk aprakstītā procesa ilgums mikroģeneratoru pieslēgšanas gadījumā aizņem orientējoši līdz trim mēnešiem.

Tiek rekomendēts par pamatu izvēlēties pieeju, kad saules paneļu sistēmas pieslēgt paralēlam darbam ar publisko elektroapgādes tīklu atbilstoši vienkāršotajai mikroģeneratoru pieslēgšanas kārtībai ar maksimālo jaudu līdz 11,1 kW, tādējādi izvairoties no sarežģītās un laikietilpīgās būvprojektēšanas stadijas.

Saules kolektoru sistēmas pieslēgt atbilstoši ar iekārtu uzstādītāju saskaņotai pieslēguma shēmai vai vienkāršotam būvprojektam.

Gan saules paneļu, gan saules kolektoru uzstādīšanu jebkurā gadījumā saskaņot ar būvvaldi.

## **2.5. Provizoriskais tipveida energokopienas AER projekta īstenošanas laika grafika**

Ņemot vērā, ka visi izpētē apskatītie projekti ir līdzīgi (izņemot Dārziņu objektu), visiem projektiem iespējams piemērot vienotu tipveida AER projekta realizācijas laika grafiku. Laika grafiks sagatavots balstoties uz izpētes autoru informāciju. Laika grafika galvenie soļi norādīti pēc vienošanās panākšanas kopienā par projekta realizāciju. Galvenie projekta realizācijas soļi un to laiks doti 2.9. tabulā. Pēc ekspertu vērtējuma šobrīd Latvijā vidēji viena AER (saules paneļu) projekta ieviešanai nepieciešamas orientējoši 100 dienas, kas ir nedaudz vairāk par 3 mēnešiem. Mazākiem projektiem tas varētu būt arī īsāks laiks, bet lielākas jaudas projektiem arī ievērojami

---

<sup>5</sup> <https://www.sadalestikls.lv/klientiem/pieslegumi/mikroģenerators-pieslegums/>



ilgāks laiks. Kā redzams laika grafikā, vairāki veicamie soļi projekta realizēšanai saistīti ar administratīvo prasību izpildi un kopēji tie veido projekta realizācijas ilgāko laiku. Lai veicinātu AER projektu realizāciju, būtu jāizskata iespējas mazināt tieši administratīvos soļus un to ilgumu.

**Tabula 2.9.**

**Saules paneļu uzstādīšanas projekta realizācijas tipveida laika grafiks**

	<b>Veicamais darbu posms</b>	<b>Posma realizācijai nepieciešamais laiks, dienas</b>	<b>Laiks no projekta sākuma, dienas</b>
<b>0</b>	Kopienas balsojums par AER projekta realizāciju	0	0
<b>1</b>	<b>Sagatavošanās fāze</b>		
<b>1.1</b>	Projekta tehnisko parametru un prasību definēšana kopienas darba grupā. Tehniskā uzdevuma sagatavošana	14	14
<b>1.2</b>	Mājas tehniskās informācijas apkopošana - energoresursu patēriņa datu apkopošana, pieslēguma vietu un tehnisko parametru noteikšana	7	21
<b>1.3</b>	Cenu aptaujas realizēšana potenciālajiem piegādātājiem - piedāvājumu iesniegšana, izvērtēšana un lēmuma pieņemšana, līguma noslēgšana	14	35
<b>2</b>	<b>Projekta realizācijas fāze</b>		
<b>2.1</b>	Pieteikuma dokumentācijas sistēmas uzstādīšanai sagatavošana, iesniegšana sistēmas operatoram, tehniskos noteikumu un atļauju saņemšana	28	63
<b>2.2</b>	Sistēmas projektēšana un tehniskās dokumentācijas izstrāde	14	77
<b>2.3</b>	Atļauju saņemšana būvdarbu uzsākšanai, sagatavošanās būvdarbu uzsākšanai	7	84
<b>2.4</b>	Iekārtu uzstādīšana un montāža	14	98
<b>2.5</b>	Iekārtu pārbaude un testēšana pirms nodošanas ekspluatācijā	2	100
<b>2.6</b>	Nodošanas ekspluatācijā dokumentācijas sagatavošanas, mērījumu veikšana	2	102
<b>2.7</b>	Iekārtu pieņemšana ekspluatācijā no sistēmas operatora puses, līguma noslēgšana	14	116

## 2.6. Nodaļas secinājumi

1. Energokopienas biedriem pirms AER sistēmu uzstādīšanas īstenošanas ir savstarpēji jāvienojas par veidu kā sadalīt ieguvumus no saražotās enerģijas.

2. Katrā no AER energokopienu projektu realizācijas vietām jāmeklē optimālais tehniski-ekonomiski pamatotākais risinājums. Kā redzams no apskatītajiem objektu piemēriem, risinājumi var būt ļoti dažādi. Tikai veicot padziļinātu, daudzpusīgu analīzi iespējams pieņemt pamatotu lēmumu par projekta risinājuma realizāciju.
3. Tikai izvērtējot konkrēto energokopienas objektu var tik pieņemts lēmums par to vai efektīvāk ir izveidot vairākus mazākas jaudas ražošanas pieslēgumus vai vienu lielākas jaudas pieslēgumu. Izvēlei ir gan tehniski ierobežojumi, gan kopienas emocionālo lēmumu ietekme.
4. Ne vienmēr māju jumtu plaknes „ir brīvas” AER sistēmu izvietojumam uz māju jumtiem. No apskatītajiem trim piemēriem, tikai vienai mājai Sniega ielā 4, Vecmilgrāvī faktiski visa jumta plakne bija pieejama AER sistēmu izvietojumam. Pārējām divām mājām bija dažādas tehniskās konstrukcijas, kas traucēja plašāku AER sistēmu un lielāku jaudu izvietojumu.
5. AER sistēmu izvietojumu uz māju jumtiem ierobežo šo jumtu tehniskais stāvoklis. Gan Dzirnāvu ielā 34a, gan Sniega ielā 4, pirms AER sistēmu uzstādīšanas ir jāveic jumtu konstrukciju stiprināšana, nomaiņa. Tas nozīmē, ka tikai tehniski labi uzturētās mājās ir iespējams momentāni uzstādīt AER sistēmas. Tas būtiski ierobežo šādu sistēmu plašu izmantošanu, vai tieši otrādi, liek papildus veikt māju labiekārtošanas, sakārtošanas darbus. Tas netieši ietekmē un būtiski palielina AER sistēmu uzstādīšanas izmaksas.
6. Katras mājas jumtu plaknes lielums ir ierobežots. Mājām ar lielu dzīvokļu skaitu (piemēram 5 un vairāku stāvu mājām) uzstādāmās AER sistēmas jauda var būt par mazu, lai sasniegtu tehniski-ekonomisku pamatotu AER elektroenerģijas ražošanas līmeni. Šādā gadījumā pamatots risinājums būtu attālināta AER risinājumu uzstādīšana.
7. Katrai no izpētē vērtētajām ēkām iespējama AER pieslēguma risinājums ir atšķirīgs. Ēkā Dzirnāvu ielā 34A, Rīgā tieša pieslēguma izveidošana pie esošā ēkas vai dzīvokļu iekšējā elektrotīkla ir tehniski sarežģīta un elektroenerģijas sadalīšana no vienas kopējas AER sistēmas esošās NETO sistēmas ietvaros nav iespējama. Ēkā Sniega ielā 4, Rīgā pieslēgšana pie esošā ēkas vai dzīvokļu iekšējā elektrotīkla ir iespējama, taču prasa ievērojamas papildus investīcijas, elektroenerģijas sadalīšana esošās NETO norēķinu sistēmas ietvaros. Ēkā Tīnūžu šosejā 9, Ikšķilē pieslēguma izveidošana pie esošā ēkas iekšējā elektrotīkla ir tehniski vienkārši realizējama bez liekām papildus investīcijām, elektroenerģijas sadalīšana esošās NETO norēķinu sistēmas ietvaros ir pilnībā realizējama. Taču arī šajā gadījumā jāierobežo sistēmas jauda vai energokopienai (kā juridiskai personai) jāvienojas ar pāri palikušās elektroenerģijas iepirkšanu, jo esošo NETO sistēmu izmantot nav iespējams.
8. Objektos, kuros esošie tehniskie risinājumi neļauj izveidot tehniski-ekonomiski pamatotu AER risinājumu pieslēgumu, iekšējā vai ārējā elektrotīkla specifikas dēļ, tiek rekomendēts izskatīt iespēju izmanto sadales sistēmas operatora elektrotīklu elektroenerģijas sadalīšanai starp kopienas biedriem.

9. Nepieciešams veikt likumdošanas izmaiņas, lai veicinātu un nodrošinātu atjaunojamo energoresursu kopienų veidošanās iespējas gadījumos, kad kopienas pašu saražotās AER elektroenerģijas sadalīšanu nodrošina sistēmu operators, ieviešot virtuālās enerģijas uzskaites principus. Rast iespējas vienlaicīgi saražoto un patērēto elektroenerģiju savstarpēji ieskaitīt (kopīgot).
10. Nepieciešams izveidot sistēmu virtuāli uzkrāt un konkrētā energoresursa uzskaites perioda (elektroenerģijas tirgū - stundas) ietvaros saražoto un pārpalikušo enerģiju un to patērēt vēlāk. Elektroenerģijas neto norēķinu sistēmas ietvaros šobrīd ir iespējams virtuāli uzkrāt saražoto un pārpalikušo elektroenerģiju un to vēlāk patērēt. Taču šobrīd normatīvajos aktos nav noteikta kārtībā kā virtuāli uzkrātās stundas tiek atgrieztas elektroenerģijas ražotājam (NETO norēķinu sistēmas dalībniekam).
11. Jo atbilstošāk izvēlēta AER sistēmas jauda un saražojamās enerģijas apjoms pret mājas kopējo patēriņu, jo lielāks būs saražotās elektroenerģijas pašpatēriņa īpatsvars, jo mazāk elektroenerģijas tiks nodota elektroenerģijas sadales tīklā un vēlāk atgriezta neto norēķinu sistēmas ietvaros.
12. Plašākai AER integrācijai un virtuālās elektroenerģijas uzskaites sistēmas izveidei sadales sistēmas operatoram visos AER pieslēguma punktos nepieciešams uzstādīt viedās elektroenerģijas uzskaites. Izpētē apskatītajos objektos ne visās vietās bija uzstādīti viedie skaitītāji, kas ierobežo ticamu datu analīzi sistēmas projektēšanas posmā. Sagaidāms ka sadales sistēmas operators tuvākajos gados šo situāciju atrisinās. Taču pieslēdzot AER risinājumus viedās uzskaites uzstādīšana būtu obligāti rekomendējama.
13. Vienkāršotā kārtība mikroģeneratoru pieslēgšanā ir labs piemērs, kā vienkāršā, skaidrā un atklātā veidā veicināt ar AER projektu attīstību. Turklāt mazas jaudas ģenerācijas sistēmu pieslēgšana vienkāršota arī valstiskā līmenī, atsakoties no speciālu valsts atļauju saņemšanas. Šāda turpmāka attīstība juridisko un administratīvo barjeru samazināšanai būtu veicināma arī lielākas jaudas sistēmu pieslēgšanai. Īpaši tas būtu veicināms energokopienų gadījumā, kur kopienas tehniskie un administratīvie resursi var būt ierobežoti.

### **3. Energokopienų AER projektu ekonomisko aspektu analīze**

#### **3.1. Projekta realizācijas finanšu atdeves rādītāju aprēķins**

Jebkuras sistēmas atmaksāšanos var aprēķināt ņemot vērā investīcijas sistēmas izveidē un dalot tās ar sagaidāmajiem ieguvumiem. AER sistēmu gadījumā papildus jāņem vērā “zaļais vides faktors” – apstākļi, ka ar sistēmas ieviešanu tiek iegūti ne tikai finansiāli ieguvumi, bet veicināta arī dabas aizsardzība un samazināta siltumnīcefektu izraisīšu gāzu emisija. Saules AER tehnoloģiju nominālais kalpošanas laiks ir aptuveni 25 gadi. Sagaidāms arī, ka pēc 25 gadu kalpošanas laika beigām tehnoloģijas būs tā attīstījušās, ka esošo sistēmu aizstāšana ar jaunām būs loģisks un ekonomiski pamatots solis. Vērtējot AER tehnoloģiju atmaksāšanos, sistēmai vajadzētu atmaksāties tās dzīves ciklā, jo sistēmai atmaksājoties un papildus ņemot vērā ieguvumus viedei, kopējais ieguvums būs ar pozitīvu zīmi. Par optimālu atmaksāšanās laiku saules paneļu sistēmām

Latvijā var pieņemt 10 gadus. Atsevišķi saules paneļu projekti atmaksājas arī ātrāk, tas atkarīgs no mēroga (lielākas jaudas sistēma var atmaksāties ātrāk), specifiskajiem uzstādīšanas un pieslēgšanas elektrotīklam apstākļiem un specifiskiem elektroenerģijas patēriņa apstākļiem (lielākais elektroenerģijas patēriņš brīdī, kad saules paneļi strādā ar lielāko jaudu). AER sistēmu atmaksāšanos būtiski var ietekmēt līdzfinansējuma piesaiste no valsts vai Eiropas fondu atbalsta instrumentiem. Labvēlīgi sakrīt vairākiem no norādītajiem apstākļiem sistēmas atmaksāšanas var būt pat tikai 4 gadi, kas ir ļoti labs rādītājs, vērtējot no finanšu investīciju viedokļa. Izpētes autori par optimālu sistēmas atmaksāšanās laiku bez atbalsta grantu saņemšanas pieņem 10 līdz 12,5 gadi, kas ir puse no iekārtu kalpošanas laika. Izmantojot atbalsta grantu programmas, sistēmu atmaksāšanās samazinās par attiecīgo granta līdzfinansējuma daļu, piemēram, saņemot grantu 50% apmērā, iekārtu atmaksāšanās laiks būtu no 5-6 gadiem.

### **Norēķini par saražoto elektroenerģiju**

Saražoto elektroenerģiju tiek rekomendēts izmantot konkrētās ēkas pašpatēriņa vajadzībām, jo:

- 1) Tādējādi netiek veikta komercdarbība un nav jāreģistrējas kā energoapgādes komersantam;
- 2) Tiek sasniegti labāki iekārtu atmaksāšanās rādītāji, ja iekārtu jauda izvēlēta atbilstoša pašpatēriņam;
- 3) Nav elektroenerģijas un siltumenerģijas zudumi, nododot elektroenerģiju un siltumenerģiju uz attālinātiem objektiem;
- 4) Samazinās investīcijas iekārtās un to pieslēgšanā.

Lai veicinātu mikroģenerāciju, atbilstoši Elektroenerģijas tirgus likumam, uzsākot elektrības ražošanu, mājāsaimniecības var kļūt par NETO norēķinu sistēmas dalībniekiem - nodot saražoto, bet uzreiz neizmantoto elektrību elektrotīklā un brīžos, kad ar paša ražoto elektrības daudzumu nepietiek, izmantot iepriekš saražoto un tīklā nodoto. Uz izpētes izstrādes brīdi NETO norēķinu sistēmā var piedalīties tikai fiziskas personas, bet Ekonomikas ministrijas ir sagatavojusi priekšlikumus izmaiņām Elektroenerģijas tirgus likumā<sup>6</sup>, lai NETO norēķinu sistēmu piemērotu arī juridiskām personām. Vēl viens iespējams risinājums ir juridiskai personai vienoties par elektroenerģijas, kas nav izlietota pašpatēriņam, pārdošanu elektroenerģijas tirgotājam, no kura elektroenerģija tiek pirktā.

Visos gadījumos ar saules paneļiem saražotā un publiskajā elektroenerģijas tīklā nodotā elektroenerģija tiks uzskaitīta ST uzstādītajā elektroenerģijas skaitītājā un datus apkopos elektroenerģijas tirgotājs.

### **Saules paneļu sistēmu atmaksāšanās pamatnosacījumi**

Būtisku ietekmi uz iekārtu atmaksāšanās laiku pie esošās elektroenerģijas tirgus tarifu struktūras atstāj ar saules paneļiem saražotās elektroenerģijas patēriņš uz vietas vai tās nodošana elektrotīklā. Jebkurā no gadījumiem, uzstādot saules paneļu sistēmas, ir jācenšas saražoto elektroenerģiju maksimāli izmantot pašpatēriņam uz vietas pieslēguma objektā, izvairoties no nodošanas tīklā un pēc tam ņemšanas atpakaļ NETO sistēmas ietvaros. Taču 100% ražošanas un patēriņa grafiku atbilstību būs ļoti grūti panākt. Ņemot vērā iepriekš minētos apstākļus izpētes atmaksāšanās

<sup>6</sup> <https://www.em.gov.lv/lv/media/8385/download>

rādītājiem pieņemti divi elektroenerģijas pašpatēriņa līmeņi: 70% un 50%. Šie rādītāji ir reāli sasniedzami, ja objektos elektroenerģija tiek lietota vasarā, nepārtraucot objekta parastu izmantošanu vasaras mēnešos.

Finanšu ieguvums no saules paneļu izmantošanas atbilstoši iepriekš minētajam ir jādala divās grupās:

- 1) enerģija, kura tiek saražota un tūlītēji patērēta;
- 2) enerģija, kura tiek saražota un nodota tīklā neto norēķinu sistēmas ietvaros.

Saražotās un tūlītēji patērētās elektroenerģijas vērtība ir vienāda ar visu elektroenerģijas patēriņam piesaistīto mainīgo cenu komponentu kopsumu – elektroenerģijas vērtība, tirgotāja uzcenojums, sadales tīkla tarifs, kā arī obligātā iepirkuma komponente. Ietekmi uz saules paneļu atmaksāšanos atstāj tikai elektroenerģijas tarifa mainīgā daļa, jo, patērējot mazāk elektroenerģijas no elektrotīkla, attiecīgi samazinās arī maksājumi par patērēto un pārvadīto elektroenerģiju. Atsevišķas minēto komponentu cena dažādiem klientiem var būt dažādas un atkarīgas no noslēgtā līguma ar elektroenerģijas tirgotāju.

Enerģija, kura tiek saražota un tūlītēji patērēta netiek uzskaitīta ar enerģijas uzskaites mērierīcēm, tāpēc par šo enerģiju nav jānorēķinās ar nevienu ārējo pakalpojuma sniedzēju un tās vērtība ir visaugstākā. Tātad ir racionāli maksimāli salāgot enerģijas ražošanas jaudas ar dzīvokļu un privātmāju patēriņu, taču saules enerģijas ražīgākā izstrāde ir dienas laikā, savukārt visbiežāk mājsaimniecību patēriņa augstākais punkts ir no rīta un pēc darba dienas noslēguma. Protams, mainoties darba organizēšanas paradumiem, arī patēriņa īpatnības mājsaimniecībās mainās, taču līdz šim saules enerģijas ražīguma pīķis nesakrīt ar mājsaimniecību patēriņa pīķi. Tā kā saules enerģijas izstrādes apjomu visbiežāk nenosedz tūlītējs patēriņš, tad ir nepieciešams saražoto, bet nepatērēto enerģiju uzkrāt. Lai šāda uzkrāšana būtu iespējama un tiktu veicināta saules enerģijas izmantošana, Latvijas likumdošanā ieviestajā un šajā izpētē aprakstītajā neto norēķinu sistēmā ir iespējams nodot un vēlāk saņemt atpakaļ saražoto, bet tūlītēji nepatērēto elektroenerģiju. Neto norēķinu sistēmas ietvaros patērējot sadales sistēmas operatoram iepriekš nodoto elektroenerģiju ir jāmaksā vienīgi sadales sistēmas lietošanas tarifs. Izmantojot atjaunojamās enerģijas avotus ir iespējams samazināt elektroenerģijas mainīgās izmaksas, taču nav iespējams samazināt fiksētās izmaksas, kas saistītas ar pieslēgumu elektroenerģijas sistēmai, jo visu cauru gadu nepūš vējš vai nespīd saules, tāpēc šādu ražošanas jaudu esamība neļauj samazināt pieslēguma jaudas sadales sistēmas operatoram, kas ir fiksētās izmaksas noteicošais faktors. Tuvāko gadu laikā ir sagaidāms uzkrājošo bateriju izmaksu kritums un tas pavērtu iespējas energokopienās gan saražot elektroenerģiju no atjaunojamajiem enerģijas avotiem, gan arī to uzkrāt enerģiju uzkrājošajās baterijās un visticamāk arī samazināt pieslēguma jaudas sadales sistēmas operatoram.

Lai rezultāti būtu savstarpēji salīdzināmi izpētē tiek ņemtas vērā sekojošas elektroenerģijas komponentes:

- Elektroenerģijas vairumtirgus vērtību NordPool elektroenerģijas biržā Latvijas cenu apgabalā;
- Obligātā iepirkuma (OIK) komponentes mainīgā daļa;
- OIK fiksētā daļa;

- Elektroenerģijas piegādes pakalpojuma mainīgā daļa;
- Elektroenerģijas piegāde pakalpojuma fiksētā daļa - maksa par IAA strāvas lielumu;
- Elektroenerģijas tirgotāja piemērota tirdzniecības pakalpojumu maksa – komponente ir mainīga atkarībā no tirgotāja un klienta;
- Aprēķinos netiek ņemts vērā pievienotās vērtības nodoklis.

Saules paneļos saražotās elektroenerģijas vairumtirgus vērtība ir aprēķināma izmantojot NordPool elektroenerģijas biržas Latvijas cenu apgabala vēsturiskos ikstundas datus un saules stacijas ražošanas profilu gada griezumā. Ņemot vērā pēdējo gadu būtiskās atšķirības mēnešu un gadu starpā, arī saules paneļu saražotās enerģijas vērtība būtiski atšķiras gadu no gada.

2021.gada pirmajos astoņos mēnešos elektroenerģijas vairumtirgus vērtība tai skaitā saules staciju ražošanas profila vērtība ir 6,965 centi/kWh un tā ir par 14,6% augstāka vērtība nekā atbilstošā perioda vairumtirgus vidējā aritmētiskā vērtība. 2020.gadā, kad elektroenerģijas vairumtirgus cenas bija ievērojami zemākas, atbilstošā saules stacijas ražošanas profila vērtība bija 3,961 centi/kWh (16.2% virs 2020. gada vidējās aritmētiskās vērtības), savukārt 2019.gadā atbilstošās vērtības bija 5,409 centi/kWh (16.9% virs 2019. gada vidējās aritmētiskās vērtības). Nākotnes periodiem arī ir paredzamas būtiskas cenu svārstības, taču, lai prognozētu tuvāko trīs līdz piecu gadu perspektīvu un saules staciju saražotās elektroenerģijas vērtību var izmantot nākotnes darījumu finanšu instrumentus Nasdaq Commodities platformā un 15% līdz 16% lielu uzcenojumu, lai no vidējās aritmētiskās vairumtirgus cenu prognozes iegūtu saules stacijas ražošanas profilu.

Sadales tīkla tarifa mainīgās daļas vērtība saules profilam standarta mājsaimniecības patērētājam S1 tarifam ir 4.076 centi/kWh, taču optimāli saules paneļu īpašniekam ir izmantot S3 jeb dalīto tarifu, kas nodrošina zemāku nakts (darba dienā no 23:00 līdz 07:00 rītā un nedēļas nogalēs) tarifu 2.650 centi/kWh un paaugstinātu dienas tarifu atlikušajās nedēļas stundās 5,138 centi/kWh. Saules ražošanas profilam (nedēļā 5 darba dienām dienas vidū tiktu piemērots dienas tarifs, bet 2 dienās nedēļas nogalē nakts tarifs) atbilstošā S3 sadales tarifa mainīgā daļa ir 4,427 centi/kWh un tā nodrošina, ka elektroenerģijas izmaksas saules paneļu aktīvajā periodā ir augstākas, tātad ieguvums lielāks, taču nakts stundās, kad elektroenerģija ir jāpērk no tīkla, tās izmaksas ir zemākas.

Obligātās iepirkuma komponentes mainīgā daļa gadu no gada mainās atbilstoši Sabiedrisko pakalpojumu regulēšanas komisijas ik gadu apstiprinātajiem OIK tarifiem. Šobrīd spēkā esošā OIK mainīgā sadaļa ir 1,128 centi/kWh. OIK tarifa tālāko attīstību noteiks divi būtiski faktori – politiskā izšķiršanās, vai un kādā apmērā saglabāt daļēju OIK sloga maksāšanu no valsts budžeta līdzekļiem un OIK sistēmā strādājošo staciju skaita samazinājums. Ir sagaidāms, OIK tarifs īstermiņā nemainīsies un pēc 2024.gada sāks samazināties.

Vēl viena mainīgā elektrības komponentes sadaļa ir elektrības tirdzniecības uzņēmuma pievienotā maksa par tirdzniecības pakalpojumu, kuras lielums parasti ir atkarīgs no elektrības patēriņa apjoma un var svārstīties no 0,00351 līdz 0,564 centi/kWh. Aprēķinos tiek pieņemts vidējais lielums, kas ir 0,4 centi/kWh.

Apkopojot augstāk minēto var aprēķināt, ka saules paneļu saražotās enerģijas vērtība 2021.gadā, ja to tūlītēji patērē ir  $6,965 + 4,427 + 1,128 + 0,4 = 12,92$  centi/kWh bez PVN, savukārt ja saražoto enerģiju nepatērē, bet nodod neto norēķinu sistēmas ietvaros AS Sadales tīkls un patērē šo enerģiju vēlāk, tad tās vērtība ir  $6,965 + 1,128 + 0,4 = 8,493$  centi/kWh bez PVN. Šie aprēķini ir veikti ar pieņēmumu, ka AS Sadales tīkls pilnveido neto norēķinu sistēmu un nodrošina ikstundas saražotās enerģijas uzskaiti un atgriešanu arī neto norēķinu sistēmas ietvaros. Izpētes finanšu aprēķinos izmantotie pieņēmumi apkopoti tabulā Nr.3.1..

**Tabula Nr. 3.1.**

**Kopienas enerģijas projektu ekonomisko aspektu analīzes ietvaros ietvertie pieņēmumi**

Rādītājs	Vērtība
Aprēķinu veikšanas periods	20 gadi
Elektroenerģijas cena	6,965 centi/kWh
Elektroenerģijas piegādes pakalpojuma mainīgā daļa	4,427 centi/kWh
Elektroenerģijas piegādes pakalpojuma fiksētā daļa	10,52 EUR/A/gadā
OIK mainīgā daļa	1,128 centi/kWh
OIK fiksētā daļa	6,28 EUR/A/gadā
Tirdzniecības pakalpojumu mainīgā maksa	0,40 centi/kWh
PVN	0,00 EUR - aprēķinos netiek ņemts vērā PVN

### 3.2. Finanšu ieguvumu sadalījuma starp energokopienas biedriem iespējamo risinājumu raksturojums

Tā kā saražotās elektroenerģijas vērtība būtiski (par 35%) atšķiras scenārijos, kad tā tiek vai netiek tūlītēji patērēta, saules paneļu investīciju atmaksāšanās aprēķinā būtisks aspekts ir saražotās enerģijas tūlītējā patēriņa īpatsvars. Tā kā tehniski datu apmaiņas un neto norēķinu ziņā sarežģītākais risinājums ir Dzirnau iela 34A, tad detalizēti apskatīsim projekta ekonomisko aspektu analīzi šajā potenciālajā energokopienas projektā. Tā kā iedzīvotāji ir apvienojušies biedrībā Dzirnau 34A un šī biedrība ir elektroenerģijas pircējs ēku koplietošanas elektroenerģijas vajadzībām, tad arī uz abu īpašumā esošo ēku jumtiem uzstādītie saules paneļi tiktu pieslēgti biedrības pieslēgumam sadales sistēmas operatoram. Šādā slēgumā saules paneļi pirmkārt nosegtu koplietošanas elektroenerģijas patēriņu (pagalma apgaismojums, kāpņu telpu apgaismojums, lifts, apsardzes telpas apkure, apkures cirkulācijas sūkņi), savukārt atlikušo elektroenerģiju caur esošo koplietošanas enerģijas pieslēgumu nodotu sadales sistēmas operatoram un izmantojot virtuālo neto norēķinu sistēmu attiecinātu uz biedrības dalībnieku individuālajām elektroenerģijas uzskaitēm katram dzīvoklim.

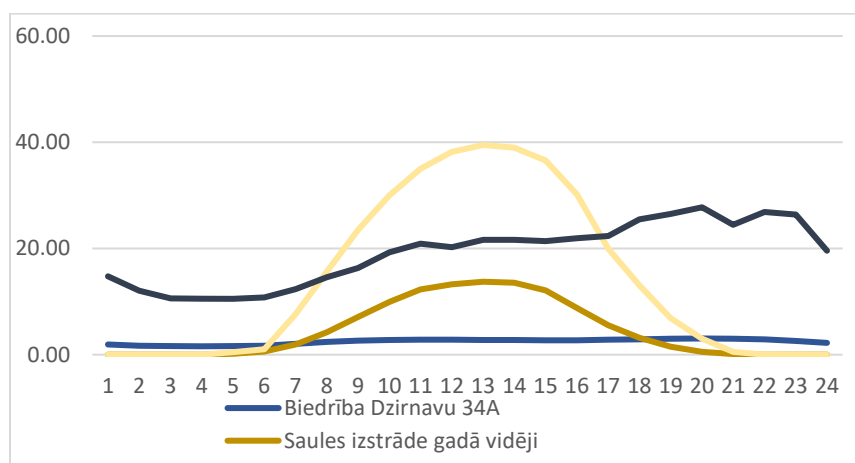
Uz abu ēku jumtiem kopējā uzstādāmā saules sistēmas jauda ir 40 kW (30 + 10), atbilstoši saules enerģijas profilam un šai jaudai tiek modelēts saražotās enerģijas apjoms stundu griezumā, savukārt koplietošanas elektroenerģijas apjoms ir iegūts no biedrības “Dzirnau 34A” un tas tiek sadalīts stundu griezumā izmantojot AS “Sadales tīkls” tipveida slodžu grafiku katram mēnesim,



darba dienām un nedēļas nogalēm atsevišķi. Saules sistēmas (40 kW) kopējais saražotais elektroenerģijas apjoms gada ietvaros ir aptuveni 40 000 kWh (39 600 kWh), savukārt koplietošanas elektroenerģijas patēriņš gada griezumā ir 21 500 kWh, taču, lai arī apjomu ziņā koplietošanas elektroenerģija ir vairāk nekā puse no saražotā elektroenerģijas apjoma, pēc ikstundas datu modelēšanas, tūlītēji patērēt ir iespējams ne vairāk kā 20% (19,7%) no saules sistēmas saražotā elektroenerģijas apjoma. Tātad 80% no saražotā ir vai nu jāpārdod elektroenerģijas tirgotāja, vai arī jānodod neto norēķinu sistēmā, kurai nākotnē ir sagaidāms, ka būs iespējams pievienoties arī juridiskajām personām ar lielākām ražošanas jaudām, vai arī energokopienas ietvaros nodot biedriem. Šajā izpētē apskatām modeli, kurā viss pārpalikums ir pieejams nodošanai kopienas biedriem.

Analizējot Dzirnavu 34A dzīvokļu patēriņu izpētes ietvaros ir iegūti vairāku dzīvokļu ikstundas patēriņa dati, kurus vispārinām uz visu māju, pieņemot, ka viena dzīvokļa vidējais patēriņš ir 250 kWh/mēnesī, tātad visas mājas kopējais gada patēriņš ir 144 000 kWh. Zemāk 3.1. attēlā ir redzams kopsavilkums 24 stundu periodam, ar saražotās elektroenerģijas vidējo aritmētisko vērtību gada laikā, kā arī ražīgākās dienas saražotās elektroenerģijas apjomu pa stundām. No patēriņa puses ir attēlots biedrības “Dzirnavu 34A” patēriņš un Dzirnavu 34A kopā ar visu dzīvokļu patēriņu.

Ikstundas analīze parāda, ka no saražotās elektroenerģijas gada griezumā 20% tiks tūlītēji patērēti kā šīs kopienas koplietošanas elektroenerģija (biedrības “Dzirnavu 34A” patēriņš), bet vēl 67% ir iespējams sadalīt jeb kopīgot ar energokopienas biedru (visu dzīvokļu) tūlītējo patēriņu, tātad kopumā 87% no saražotās elektroenerģijas ir iespējams patērēt tūlītēji, bet 13% ir jāpārdod elektroenerģijas tirgū, vai arī jārealizē neto norēķinu sistēmas ietvaros.



### 3.1. attēls - energokopienas Dzirnavu 34A saražotās un patērētās elektroenerģijas ikstundu analīze

Kopējie ienākumi gada laikā no augstāk aprakstītā energokopienas projekta Dzirnavu ielā 34A, Rīgā ir **4 895,86 EUR bez PVN**, ko sastāda (A) 20% jeb 7 800 kWh, kuras tiek tūlītēji patērētas aizstājot elektroenerģiju, kura tiktu iegādāta no tīkla, kuras sagaidāmā vērtība ir 12,92 centi/kWh bez PVN, kas gada griezumā ir 1007,76 EUR bez PVN, (B) 67% jeb 26 824 kWh, kuras tiek tūlītēji kopīgotas (sadalītas fiziski blakus esošajiem energokopienas biedriem) arī aizstātu biedru no tīkla

nopērkamo elektroenerģiju, tātad tās vērtība ir identiska un ir 12,52 centi/kWh bez PVN, kas gada griezumā ir 3 465,66 EUR bez PVN, (C) 13% jeb 4 974 kWh biedrība nodod neto norēķinu sistēmas ietvaros un saņem atpakaļ un šīs enerģijas vērtība ir 8,493 centi/kWh bez PVN, kas gada griezumā ir 422,44 EUR bez PVN.

2021.gadā biedrībai “Dzirnavu 34A” īstenojot šī projekta ietvaros izstrādāto tehnisko risinājumu, ieņēmumi no tā būtu ievērojami mazāki, jo ieguvums no 7800 kWh realizācijas pašpatēriņam nemainītos, taču atlikušo apjomu būtu jārealizē par tirgus cenu, tātad ieņēmumi šī projekta izstrādes brīdī, ņemot vērā spēkā esošo likumdošanu, būtu 3 708,53 EUR bez PVN, ko sastāda 1007,76 EUR par pašpatēriņam realizēto elektroenerģiju un 31 800 kWh realizējot par tirgus cenu 8,493 centi/kWh, kas ir 2 700,77 EUR. Tātad ieņēmumi veicot būtiskus uzlabojumus likumdošanā atļautu energokopienas projektam palielināt ieņēmumus par 32%, kas ir būtisks atspazds uz projekta atmaksāšanos un lēmuma pieņemšanu par labu šādu un līdzvērtīgu projektu realizācijai.

Ņemot vērā iepriekš aprakstītos pieņēmumus ir veikti dažādu saules paneļu sistēmu atmaksāšanās rādītāju aprēķini izpētē apskatītajiem objektiem. Apkopojums par finanšu aprēķinu rezultātiem sniegts 3.2. tabulā.

**Tabula 3.2.**

**Saules paneļu sistēmu atmaksāšanās aprēķini rezultāti dažādiem objektiem**

<b>Rādītājs</b>	<b>Dzirnavu iela 34A, Rīga</b>	<b>Sniega iela 4, Vecmilgrāvis</b>	<b>Tīnūžu šoseja 9, Ikšķile</b>
<b>IZMAKSAS (detalizēti dotas tāmēs 2. nodaļā)</b>			
<b>Kopējās investīcijas sistēmas izveidē</b>	<b>45 406,00</b>	<b>13 140,00</b>	<b>27 922,00</b>
<b>MĀJAS ELEKTROENERĢIJAS PIESLĒGUMU RAKSTUROJOŠI PARAMETRI</b>			
Pieslēguma jauda (A)	150	160	100
Elektroenerģijas patēriņš gadā (kWh)	144 000,00	15 000,00	100 588,00
Saules paneļu izstrāde gadā (kWh)	39 886,00	6 267	27 983,00
<b>Saules paneļu izstrāde % no kopējā mājas patēriņa</b>	<b>28%</b>	<b>42%</b>	<b>28%</b>
<b>SAULES PANEĻU SISTĒMU IZVEIDES ATMAKSĀŠANĀS PERIODS</b>			
Investīciju atmaksāšanās laiks pie 70% elektroenerģijas izmantošanas uz vietas	10	19	9
Investīciju atmaksāšanās laiks pie 50% elektroenerģijas izmantošanas uz vietas	11	N/A (pārsniedz 20 gadu periodu)	10
NPV (70% elektroenerģijas izmantošana uz vietas), 20 gadu periodā (EUR)	43 059	760	34 143
IRR (70% elektroenerģijas izmantošana uz vietas), 20 gadu periodā	8,32%	0,58%	10,47%
NPV (50% elektroenerģijas izmantošana uz vietas), 20 gadu periodā (EUR)	24 878	-2 097	21 387
IRR (50% elektroenerģijas izmantošana uz vietas), 20 gadu periodā	5,68%	-1,87%	7,78%

Veicot finanšu analīzi var redzēt, ka labākie saules paneļu atmaksāšanās nosacījumi ir objektam Tīnūžu šosejā 9, Ikšķilē, kur sistēmas atmaksāšanās ir aprēķināta 9 – 10 gadu periodā. Līdzvērtīgi labi rādītāji ir sasniegti arī objektā Dzirnavu ielā 34a, kur sistēmu atmaksāšanās ir iespējama 10 – 11 gadu periodā, bet ar nosacījumu, ka neto norēķinu sistēmā tiek nodoti tika 30% – 50% no pašu saražotās elektroenerģijas. Ja netiek mainīta likumdošana un netiek ieviesta virtuālā enerģijas norēķinu sistēma, kurā momentāni saražotā enerģija attālināti tiek ieskaitīta kā momentāni patērētā enerģija citā vietā, tad neto norēķinu sistēmā būtu jānodod līdz pat 80% pašu saražotās elektroenerģijas. Pie šādiem nosacījumiem Dzirnavu ielā 34a izbūvētā sistēma atmaksātos 14 gados.

Visnelabvēlīgākā situācijā ir objektā Sniega ielā 4, kur atjaunojamās enerģijas kopienas veidošana bija nosacīta, jo katram patērētājam (dzīvoklim) tiek veidota sava atsevišķā mikroģenerācijas sistēma, kā rezultātā katrs no tiem darbojas atsevišķi. Kopējs ir tikai mājas jumts un sistēmas izbūve viena projekta ietvaros. Pie šādiem nosacījumiem uzstādītās saules paneļu sistēmas iespējams atmaksātos tikai 19 gados vai neatmaksātos vispār.

### 3.3. Finanšu aprēķinu risku un jūtīguma analīze

Sagatavojot veikto finanšu aprēķinu riska un jūtīguma analīzi kā novērtējamie mainīgie un atbilstoši arī lielākie riski tika noteikti sākotnējie pieņēmumi, kas saistīti ar dažādām elektrības izmaksu komponentēm. Riska un jūtīguma analīzes laikā tika novērtēta katras atsevišķās elektrības komponentes ietekme uz projektu atmaksāšanos un finanšu rādītājiem, skat 3.2. tabulu. Visi riska un jūtīguma analīzē izmantotie mainīgie tika pārbaudīti uz visiem trīs projekta objektiem un novērtēta to ietekme uz katru objektu atsevišķi, lai gan jau sākotnēji var pieņemt, ka mainīgo ietekme katrā atsevišķā gadījumā būs vienāda. Riska faktoru ietekme tika vērtēta pret bāzes aprēķina NPV un IRR gan pie 70% elektroenerģijas izmantošanas uz vietas, gan pie 50% elektroenerģijas izmantošanas uz vietas. Novērtējuma laikā tika aprēķināts, par cik mainīsies NPV un IRR, ja mainīgais mainīsies par 1% punktu. Aprēķinu rezultātā tika iegūti sekojoši rezultāti.

Tabula 3.2.

Dažādu mainīgo ietekme uz finanšu aprēķinu rezultātiem.

Objekts	Vērtējamais parametrs	Elektroenerģijas cena	Elektroenerģijas piegādes pakalpojuma mainīgā daļa	Elektroenerģijas piegādes pakalpojuma fiksētā daļa	OIK mainīgā daļa	OIK fiksētā daļa	Tirdzniecības pakalpojumu mainīgā maksa	Investīciju ieguldījumu izmaiņas
Dzirnavu ielā 34A, Rīga	<b>Izmaiņas %</b>							
	NPV (70%)	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
	IRR (70%)	0,09%	0,04%	0,00%	0,01%	0,00%	0,01%	-0,15%
	NPV (50%)	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,02
Sniega ielā 4,	IRR (50%)	0,09%	0,04%	0,00%	0,01%	0,00%	0,01%	-0,15%
	NPV (70%)	0,11	0,05	0,00	0,01	0,00	0,01	-1,49
	IRR (70%)	0,06%	0,03%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	-0,85%

Vecmilgrāvis	NPV (50%)	-0,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54
	IRR (50%)	0,06%	0,03%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	-0,83%
Tīnūžu šoseja Iksšķile 9,	NPV (70%)	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
	IRR (70%)	0,10%	0,05%	0,00%	0,01%	0,00%	0,01%	-0,17%
	NPV (50%)	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
	IRR (50%)	0,10%	0,05%	0,00%	0,01%	0,00%	0,01%	-0,17%

No aprēķiniem var redzēt, ka pieciem mainīgajiem – elektroenerģijas piegādes pakalpojumu mainīgā daļa, elektroenerģijas piegādes pakalpojumu fiksētā daļa, OIK mainīgā daļa, OIK fiksētā daļa un tirdzniecības pakalpojumu mainīgā maksa – ir ļoti maza ietekme uz aprēķinu rezultātiem. Mainīgo izmaiņas par 1% punktu faktiski nerada vai rada ļoti zemas projekta rezultātu izmaiņas, max. 0,05% apjomā.

Nebūtiska ietekme uz projekta rezultātu ir novērojama arī elektroenerģijas cenu izmaiņu gadījumā, kad elektroenerģijas cenas izmaiņas par 1% izraisa projekta rezultātu izmaiņas par 0,1% apjomā. Tomēr ir jāņem vērā sniegtais novērtējums par elektroenerģijas cenu izmaiņām Baltijas valstu tirgū, kur var redzēt, ka faktiskās elektroenerģijas cenu izmaiņas ir nevis viena vai divu procentpunktu robežās, bet 2, 3, 4 vai vairāk reizes. Ilgtermiņā var redzēt, ka elektroenerģijas cenu izmaiņas Latvijā svārstās no negatīvas cenas (-0,009 centiem/kWh 2020.gada 6.jūlijs)<sup>7</sup> līdz 8,832 centiem/kWh (2021.gada septembris)<sup>8</sup> atkarībā no gada laika un diennakts daļas. Tāpēc kopumā var uzskatīt, ka ņemot vērā elektroenerģijas cenu izmaiņu milzīgo amplitūdu, tām ir ļoti būtiska ietekme uz saules paneļu atmaksāšanos aprēķinu.

Tomēr risku un jūtīgumu analīze norāda, ka būtiskākā ietekme uz projektu aprēķiniem ir investīciju ieguldījumu izmaksām. Investīciju izmaksu pieaugums par 1% var izmainīt projekta atdevi un aprēķinu rezultātus par 1,49% (Sniega ielas 4, Rīga). Mainīgie, kas izmaina projekta rezultātu lielākā apjomā nekā pats mainīgais, ir uzskatāmi par nozīmīgiem vai projektu būtiski neietekmējošiem mainīgajiem. Līdz ar to var secināt, ka šajā finanšu aprēķinā būtiskākais risks ir aprēķināto investīciju ieguldījumu izmaiņas. Pārējie novērtētie riski un to jūtīgums kopumā nav nozīmīgi, tomēr finanšu ieguldījumu apjomam un tā ietvaros iespējamam valsts atbalstam ir lielākā ietekme uz projekta rezultātu un tā aprēķiniem.

### 3.4. Nodaļas secinājumi

1. Saules paneļu un sistēmas elementu ražotāju norādītais kalpošanas laiks ir 25 gadi. Nozarē pieņemtais saules paneļu sistēmu kalpošanas laiks ir 15 gadi. Maksimālajam sistēmas atmaksāšanās laikam jābūt tādā, lai dzīves ciklā investīcijas atmaksātos. Par optimālu atmaksāšanās laiku var pieņemt pusi no kalpošanas laika kas ir 7,5 līdz 12,5 gadi.
2. Par optimālu atmaksāšanās laiku saules paneļu sistēmām Latvijas klimatiskajos apstākļos, balstoties uz realizēto projektu pieredzes, var pieņemt orientējoši 10 gadu periodu. Atsevišķi saules paneļu projekti atmaksājas arī ātrāk. Tas atkarīgs no mēroga (lielākas

<sup>7</sup> <https://uzladets.lv/sorit-elektroenerģijas-cena-birza-sasniedza-negativu-atzimi/>

<sup>8</sup> <https://ritakafija.lv/2021/08/04/otro-menesi-pec-kartas-verojava-vesturiski-augstaka-elektroenerģijas-cena-latvija/>

jaudas sistēma var atmaksāties ātrāk), specifiskajiem uzstādīšanas un pieslēgšanas elektrotīklam apstākļiem un specifiskiem elektroenerģijas patēriņa apstākļiem.

3. Investīcijas ar 10 gadu atmaksāšanās periodu un turpmāku 10 gadu peļņu uzskatāmas par labām investīcijām no finanšu viedokļa. Šāda veida projektu realizācijai jāvērtē papildus finanšu atbalsta nepieciešamība. To var pamatot kādi citi ārēji faktori, piemēram, siltumnīcefektu gāzu samazināšana, zaļā ekonomika, vides saglabāšanas vai uzlabošanas iemesli.
4. Esošā NETO norēķinu sistēma nav piemērojama un efektīva visu AER projektu un energokopienu vajadzībām. Biedrības kā juridiskas personas, nevar piedalīties NETO norēķinu sistēmā, jo NETO norēķinu sistēma šobrīd piemērojama tikai fizisku personu AER pieslēgumiem. Tas ir un turpinās pastāvēt kā būtisks šķērslis kopienu atjaunojamās enerģijas projektu realizācijā.
5. AER risinājumu atmaksāšanos var aprēķināt ņemot vērā elektroenerģijas tarifa mainīgās komponentes - elektroenerģijas cenu, elektroenerģijas piegādes pakalpojuma mainīgā daļu, OIK mainīgo daļu un tirdzniecības pakalpojumu mainīgo maksu. Ņemot vērā norādītās komponentes, iespējams noteikt no AER iegūtās elektroenerģijas vērtību, 2021. gada pirmajos 8 mēnešos tā bijusi - 12,92 centi/kWh.
6. Atbilstoši izpētē noteiktajiem pieņēmumiem un veiktajiem aprēķiniem izpētē apskatāmo objektu AER sistēmu atmaksāšanās rādītāji ir sekojoši: Dzirnau iela 34A, Rīga – 10 gadi, Sniega iela 4, Vecmīlgrāvis – 19 gadi, Tīnūžu šoseja 9, Ikšķile – 9 gadi.
7. Ņemot vērā izpētē veiktos pieņēmumus, spēkā esošā normatīvā regulējuma ietvaros, AER energokopienas projektu ar saules paneļu uzstādīšanu tiek rekomendēts veikt tikai objektā Tīnūžu šoseja 9, Ikšķilē. Objekta esošā elektrotīkla shēma ļauj saules paneļu sistēmu pieslēgt esošajam elektrotīklam un veikt elektroenerģijas kopīgošanu ar minimālu elektroenerģijas nodošanu sadales sistēmas operatora elektrotīklā.  
Objektā Dzirnau iela 34A, Rīgā, lai gan finanšu aprēķini arī uzrāda labus rezultātus. Objektam izpētes ietvaros ir izdarīts pieņēmums, ka tajā darbojas virtuālā elektroenerģijas uzskaitē un sadales sistēmas operatora elektrotīklā nodotā elektroenerģija tiek attiecināta uz kopienas dzīvokļu uzskaitēm bez papildus maksas par sadales sistēmas izmantošanu. Tomēr virtuālās elektroenerģijas uzskaitē un sadalīšana Latvijā uz šo brīdi nav paredzēta likumdošanā, tāpēc tāda nav ieviešama un AER projekta realizācija Dzirnau ielā 34a nav iespējama apskatītajā formātā.  
Objektā Sniega iela 4, Vecmīlgrāvī sliktos finanšu rādītājus rada faktors, ka tam netiek apskatīta iespēja piemērotā virtuālās elektroenerģijas uzskaitē un esošā elektrotīkla shēma neļauj izveidot un pieslēgt optimālu saules paneļu risinājumu.

#### **4. Izpētes kopējie secinājumi un rekomendācijas**

1. Izpētes autori par primāri izmantojamo sistēmu no AER saražotas elektroenerģijas sadalīšanai energokopienas ietvaros ierosina izmantot kopienai piederošu inženiertīklu saražotās elektroenerģijas sadalīšanai.

2. Tikai gadījumā, ja esošā energokopienas elektrotīklu pieslēguma shēma nav piemērota AER pieslēgšanai vai pieslēgšanai nepieciešami ievērojami kapitālieguldījumi, elektroenerģijas kopīgošanai izmantot kopienai nepiederošu elektrotīklu, piemēram, sadales tīklu operatora elektrotīklu.
3. Nepieciešams veikt pilnveidi elektroenerģijas norēķinu sistēmā, lai būtu iespējams:
  - a. veikt virtuālu energokopienas ietvaros saražotās elektroenerģijas kopīgošanu;
  - b. veikt neto norēķinu sistēmas uzskaiti stundu griezumā, kas ļautu gan juridiskajām, gan arī privātpersonām izmantot patēriņa salāgošanu ar AER ražību un biržas elektroenerģijas cenām.
4. Tā kā juridiskā forma, caur kuru varētu tikt īstenoti energokopienas projekti, ir biedrība, jo jau šobrīd māju apsaimniekošanas un pārvaldības vajadzībām caur šādu formu iedzīvotāji sadarbojas un nākotnē varētu īstenot lielāko daļu projektu, ir būtiski, lai likumdošana ļauj juridiskajām personām:
  - a. izmantot neto norēķinu sistēmu, lai saražoto, bet tūlīt lokāli vai virtuāli patērēto, elektroenerģiju varētu saņemt no sadales sistēmas operatora;
  - b. kopīgot juridiskas personas saražoto elektroenerģiju ar tās juridiskas personas biedriem vai kapitāldaļu turētājiem, lai segtu to tūlītējo patēriņu;
5. Kopīgošanas gadījumā nodrošināt to, ka elektroenerģijas patērētājam par kopīgoto elektroenerģiju nav jāmaksā par elektroenerģijas patēriņu, kas tiek kopīgots, iespējams, nosakot papildus pakalpojuma maksu ar kopīgošanu;
6. Par optimālu atmaksāšanās laiku saules paneļu sistēmām uzskatāms laika periods līdz 10 gadiem. Ja sistēma atmaksājas norādītajā periodā, tad papildus tieša finansiāla atbalsta sniegšana nebūtu nepieciešama. Projektiem, kuru atmaksāšanās rādītāji būtiski (par vairākiem gadiem) pārsniedz norādīto 10 gadu atmaksāšanās sliekšni, primāri jāmeklē optimālāks tehniskais risinājums, lai samazinātu nepieciešamo investīciju apjomu. Kā iespējamu finanšu instrumentu AER izmantošanas vecināšanai energokopienās izpētes autori rekomendē bezprocentu kredīta piešķiršanu periodam uz 5 gadiem. Šāda veida atbalsts būs netiešs finanšu atbalsta veids, novēršot sākotnējo investīciju nepietiekamību, turklāt iekārtu izstrāde jau no pirmās uzstādīšanas dienas radīs finanšu ietaupījumu, kuru būs iespējams novirzīt kredīta atmaksai.
7. Izvēloties atbalsta intensitāti iespējamai valsts atbalsta programmai, jāņem vērā, ka kopējā sistēmas efektivitāte samazinās, ja AER ražošanas jauda ir tuva vai pārsniedz 100% no energokopienas patēriņa. Norādītajā gadījumā notiks lielas elektroenerģijas pārplūdes sadales elektrotīklā, radot tajā papildus elektroenerģijas zudumus. Lai nodrošinātu optimālu kopējo sistēmas efektivitāti, AER sistēmām, kas tiek uzstādītas energokopienas pašpatēriņa nodrošināšanai, optimāla sistēma ražošanas jauda būtu 50-70% no energokopienas elektroenerģijas patēriņa. Katrai sistēmai veicams kopējas sadales tīklu un uzstādāmās AER sistēmas darbības novērtējums, lai, ņemot vērā energokopienas patēriņa grafiku, atrastu kopējai sistēmai atbilstošu uzstādāmo AER sistēmas jaudu.
8. Izpētē apskatīto AER sistēmu uzstādīšanas izmaksas ir ļoti atšķirīgas – objektam Dzirnavu ielā 34A, Rīgā tās ir 1135 EUR/kW, ēkas Sniega ielā 4, Vecmīlgrāvī, Rīgā tās ir 2000

EUR/kW un Tīnūžu šoseja 9, Ikšķilē tās ir 930 EUR/kW. Nepieciešamo īpatnējo investīciju apjomu atšķirības skaidrojamas ar tehnisko risinājumu atšķirībām, optimālākajam risinājumam izmaksas ir viszemākās, savukārt tehniski sarežģītākajam risinājuma izmaksas ir visaugstākās. Par optimālu īpatnējo investīciju apjomu uzskatāma robežvērtība līdz 1300 EUR/kW, ja objektā norādīta robežvērtība tiek pārsniegta, jāveic papildus tehniskā risinājuma atbilstības vērtējums.

//