Lisa
Rakvere linnavolikogu 24. jaanuari 2024 otsus nr 2

Rakvere linna kaugküttepiirkonna soojusmajanduse arengukava 2016- 2026

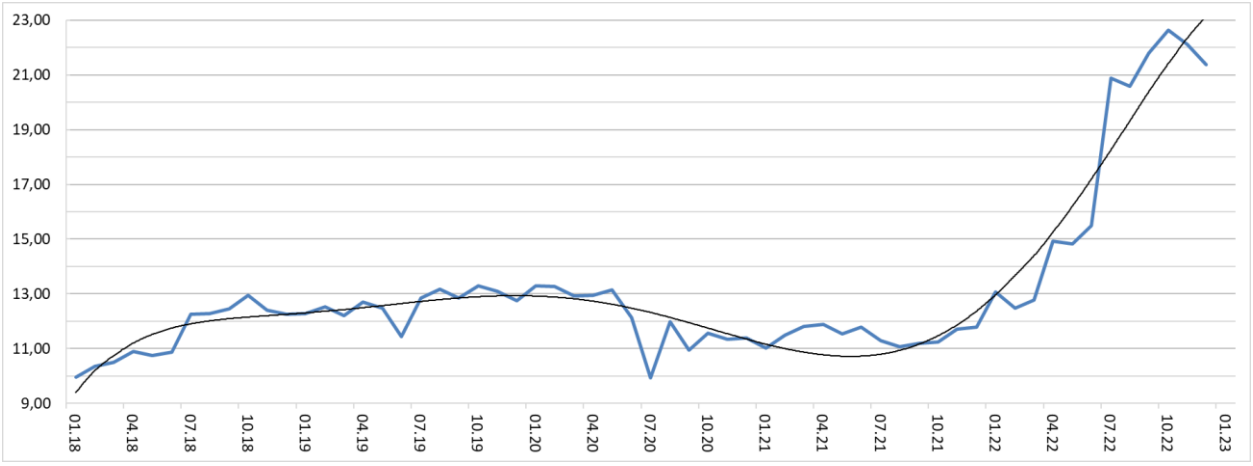
Lisa 3

Antud lisas analüüsitakse Rakveres aadressil Päikese tn 4 asuva Adven Eesti AS koostootmisjaamale suitsugaaside kondensaatori lisamist. Eesmärk on välja selgitada, kas kondensaatori lisamine olemasolevale jaamale on otstarbekas.
Kehtiv soojusmajanduse arengukava näeb ette, et kogu Rakvere soojusvõrgu efektiivsust on vaja tõsta ning baaskoormus peab olema tagatud kohaliku kütusega. Võrreldes kehtiva SMAK koostamise ajaga, kinnitab Rakvere Soojus AS, et ES Bioenergia OÜ koostootmisjaam Piiritusetehase territooriumil ei ole enam töös ning selle jaama kadumisega tekkis osaline taastuvkütusel põhineva soojuse võimsuse puudujääk, mida on vaja katta mittefossiilsete kütuste põletamisega. Antud jaama maksimaalne võrku antav võimsus oli 4,7 MW. Rakveres on toimunud parima näitena Eestis kortermajade terviklik uuendamine, mis on vähendanud kaugküttesoojuse vajadust. Sellest oli osaliselt tingitud ka Piiritustehase katlamaja võrgust välja langemine., millega aga kaasnes osaline taastuvkütusel põhineva soojuse puudujääk.
Paigaldades Päikese tn 4 asuvasse koostootmisjaama suitsugaaside kondensaatori, saadakse selle tegevuse tulemusena rohkem taastuvkütusel põhinevat soojust kaugküttevõrku ning täidetakse mõlemad eesmärgid – suurendatakse kogu võrgu efektiivsust ja suurendatakse kohaliku kütuse (hakkpuidu) osakaalu.
Kogu Rakvere kaugküttevõrgu tarbimine on ca 41 000 MWh, millest biokütuse osakaal on 36 000 MWh. Rakvere soojusvõrgule on väljastatud tähis „Tõhus kaugküte“.

Tänane olukord Päikese tn 4 koostootmisjaamas
Rakvere soojusvõrgus on hetkel 3 põhilist katlamaja:

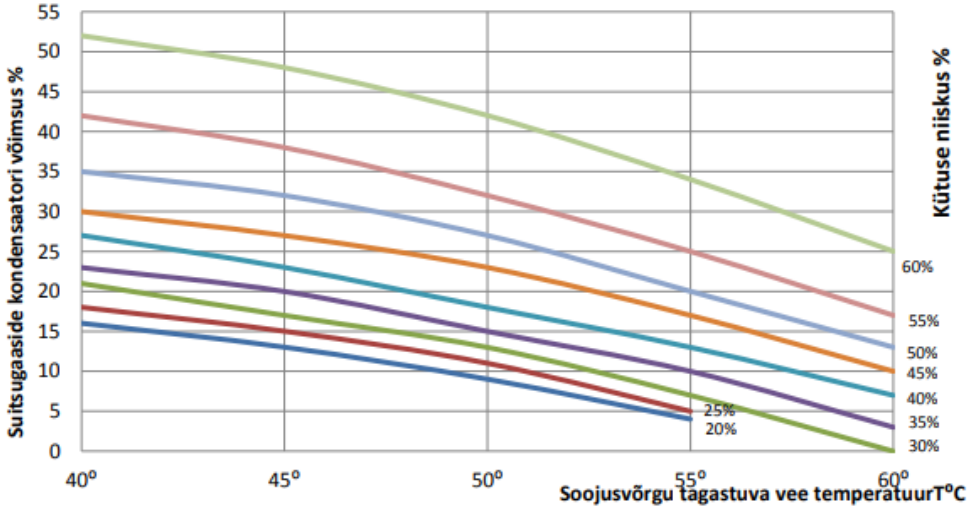
- Päikese tn 4 hakkpuidul töötav koostootmisjaam väljundvõimsusega 5,3 MW, sellele lisaks puiduhakke katel 2 MW;
- Roosi tn gaasikatlamaja kahe maagaasi katlaga võimsustega 1,75 MW ja 3,2 MW;
- Lembitu tn gaasikatlamaja kahe maagaasi katlaga võimsustega 2*8,5 MW.

Põhikoormus tagatakse Adven Eesti AS koostootmisjaamas Päikese tn-l. Selleks kasutatakse kahte puiduhakke katelt. Koostootmisseadme soojuslik väljundvõimsus on 5,3 MW, millega toodetakse ca 28 000 MWh/a. Sellele lisaks on jaamas 2 MW võimsusega puiduhakkekatel, millega toodetakse ca 8000 MWh/a. Tarbija kaugkütteteenuse hind sõltub suures osas kütuste hindadest – Rakvere puhul on need maagaas ja puiduhake. Puiduhakke hind on märgatavalt tõusnud, hind alates jaanuarist 2018.a. kuni jaanuarini 2023.a. on toodud joonisel 1.



Joonis 1. RMK puiduhakke puistekuupmeetri lõpplaohind käibemaksuta eurodes (allikas: RMK)

Suitsugaaside kondensaatori paigaldamine.
Suitsugaaside kondensaatori kasutamisega on võimalik saada lisaenergiat, põletamata täiendavat kütust. See eeldab suhteliselt madalat soojusvõrgu tagastuva vee temperatuuri. Rakvere linna kaugküttesüsteemi tagastuva võrguvee temperatuur on graafiku järgi 45÷60 °C. Tegelik tagastuva võrguvee temperatuur on üle 300 päeva aastas 50÷55 °C. Arvestades keskmise kütuse niiskusega 45÷50 % on võimalik suitsugaaside kondensaatoriga saada kuni 30% soojust, kasutamata täiendavat kütust. Joonisel 2 on näidatud suitsugaaside kondensaatorist saadav lisavõimsus sõltuvalt kütuse niiskusest ja soojusvõrgu tagastuva vee temperatuurist. Rakveres on kortermajades levinud soojuspumpadega soojustagastusega ventilatsioonisüsteemide ühendusskeemid, mis ei toeta kaugkütte võrku tagastuva küttevee temperatuuri maksimaalset alandamist, et saavutada paigaldatava kondensaatori maksimaalne kuni 30%-ne tootlus.
Arvestades tegelikku tagastuva võrguvee temperatuuri ja tuginedes Adven Eesti AS andmetele kondensaatorite kasutamise osas, saame suitsugaaside kondensaatoriga täiendavalt soojust 10÷13 %.



Joonis 2. Suitsugaaside kondensaatori võimsuse graafik
Kondensaatori kasutamisega on võimalik väiksema kütuse koguse põletamisega tõsta efektiivsust ja vähendada õhuheitmeid. Väheneksid õhku paisatavad tahked osakesed, kuna põletatakse vähem puitu ja väheneks ka CO2 heitmed tänu sellele, et põletatakse vähem maagaasi.

Kuna 2024.a. planeeritakse 5,3 MW katlale paigaldada elektrifilter, on võimalik kasutada lihtsama ehitusega kondensaatorit ehk kondensatsioon-ökonomaiserit, millel puudub vajadus eraldi mudaeraldusele ja mille investeering on väiksem.

Võimalikud stsenaariumid

Variant 1 Suitsugaaside kondensaator paigaldatakse kogu Päikese tn soojuse tootmisele
Selle variandi puhul lisatakse ühine kondensaator mõlemale katlale. See eeldab suitsukäikude kokku viimist, mis teeb antud variandi teostuse keeruliseks ja kallimaks.
Arvestades katelde väljundvõimsust, suitsugaaside mahtu ja temperatuuri, võrgu tagastuvat temperatuuri 55 °C, võrguvee vooluhulka 200 m^3/h, on suitsugaaside kondensaatori maksimaalne võimsus kuni 1,5 MW.
Kondensaatori võimsuse järgi on võimalik maagaasiga toodetud soojuse mahtu vähendada kuni 3100 MWh ja tõsta biokütuse osakaal 88% pealt 96%-ni. CO2 heitmed väheneksid ca 800 t/a.
Ligikaudne investeeringu maksumus koos kõikide lisanduvate töödega oleks 1 200 000 eurot, toetuse korral omaosalus ca 850 000 eurot. Sellise investeeringu korral tõuseks kaugkütte hind kuni 5%.

Variant 2 Suitsugaaside kondensaator ainult Päikese tn koostootmisejaama katlale
Selle variandi puhul lisatakse kondensaator 5,3 MW katlale. 2 MW hakkpuidu katlaga jääb olemasolev olukord. Arvestades katla väljundvõimust 5,3 MW, suitsugaaside mahtu ja temperatuuri, võrgu tagastuvat temperatuuri 55 °C, võrguvee vooluhulka 200 m3/h, on suitsugaaside kondensaatori maksimaalne väljundvõimsus kuni 1,3 MW. Kondensaatori võimsuse järgi on võimalik maagaasiga toodetud soojuse mahtu vähendada kuni 2 900 MWh ja tõsta biokütuse osakaal 88% pealt 95%-ni. CO2 heitmed väheneksid ca 750 t/a.
Suitsugaaside kondensaatori paigalduse maksumus koos kõikide lisanduvate töödega on ligikaudu 1 000 000 €, kui seda teha toetusega, on omaosalus ca 700 000 eurot. Selliste maksumuste puhul, arvestades kondensaatorist saadavat toodangut, jääb kliendile kaugkütte teenuse hind samale tasemele või odavneb.

Variant 3 säilib olemasolev olukord Päikese tn 4
Selle variandi järgi jääb olemasolev olukord, seadmeid ei muudeta. Antud stsenaariumi järgi jääb võrreldes eelmiste variantidega kaugkütte hind rohkem sõltuvaks maagaasi hinnast, sest puudujääv kaugküttesoojuse osa toodetakse juurde maagaasiga, mille hind on olnud viimastel aastatel väga ebastabiilne ning mille tarned välismaalt ei toeta kohalikku majandust.

Kokkuvõte
Käesolevaga täiendatakse soovituslikku Adven Eesti AS tegevuskava Päikese tn 4 koostootmisjaama 5,3 MW katlale suitsugaaside kondensaatori lisamisega. Seadme paigalduse eelduseks on Adven Eesti AS toetuse taotluse heakskiit ja projekti elluviimine kaasrahastuse abil. See tagab, et investeeringuga saavutatakse võrgu suurem efektiivsus ja samaaegselt investeeringu mõjul soojuse lõpptarbija hind ei tõuse. Kondensaatori abil väheneb kasutatava kütuse kogus, stabiliseerub kaugkütte hind ja vähenevad õhuheitmeid. Kondensaatori paigaldusega saavutatakse soojuse tootmisel biokütuse osakaal 95%.