

TARTU ÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Markus Jugala

**PÕLEVKIVIELEKTRI TOOTMISE VAJADUS JA
VÕIMALUSED EESTIS**

Bakalaureusetöö

Juhendaja: professor Jüri Sepp

Tartu 2020

Suunan kaitsmisele

(juhendaja allkiri)

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(töö autori allkiri)

SISUKORD

Sissejuhatus	4
1. Elektrituru ja selle riikliku regulatsiooni iseärasused Euroopa Liidus	8
1.1. Elektrituru struktuur ja iseärasused	8
1.2. Elektritootmise keskkonnaprobleemid ja Euroopa CO2-maksustamissüsteem ...	12
1.4. Subsidiidumid elektritootmises: riigiabi reeglistik	15
1.5. CO2-mahukas elektritootmine EL liikmesriikides	16
3. Põlevkivielektri tootmine ja turg Eestis	20
2.1. Eesti elektritootmise ülesehitus ja varustuskindlus	20
2.2. Põlevkivienergia tootmise toetamine minevikus	23
2.3. Põlevkivielektri tootmise tasuvus	25
4. Andmed ja meetodid	28
4.1. Andmed põlevkivienergeetika jätkusuutlikkuse uurimiseks	28
4.2. Meetodid andmete kogumiseks ja analüüsiks	30
5. Empiiriline osa	34
5.1. Põlevkivielektri tootmise tasuvusanalüüs	34
5.2. Intervjuud energeetikaeskpertidega	39
5.3. Bakalaureusetöö empiiriline süntees	48
Kokkuvõte	51
Viidatud allikad	55
Lisad	59
Lisa 1. Põlevkivielektri tasuvusandmed	59
Lisa 2. Intervjuu transkript, Eleringi esindaja, Siim Iimre	60
Lisa 3. Intervjuu transkript, MKM-i esindaja, Timo Tatar	65
Lisa 4. Intervjuu transkript, Eesti Energia esindaja	69
Summary	73

SISSEJUHATUS

Põlevkiviks kutsutakse settekivimeid, milles on settinud orgaanilist ainet ning mis omakorda lubab seda kasutada energiaallikana. Eesti regionaalset põlevkivi kutsutakse *kukersiidiks*: põlevkivi nimelt avastatigi Eestis, Kukruse mõisas ning seda on riigis kaevandatud juba 1916. aastast. Eelmise sajandi vältel oli just põlevkivi Eesti tähtsaimaks maavaraks ning põlevkivi tähtsus on säilinud tänini. (Bauert & Soesoo, 2007) Maavarana on põlevkivi kasutatud juba 19. sajandist (Sepp et al., 2018).

Vaatamata uute tehnoloogiate arengule on tänaseks säilinud Eestis olukord, kus suurim osa toodetavast elektrienergiast on just põlevkivienergia. Seoses Euroopa Liidu direktiividega tulevikus CO₂ tootmist vähendada, on CO₂ saastekvoodid läinud aastatega kallimaks, mis mõjutab otseselt CO₂-mahukate tootmisprotsesside kasumlikkust. On teada, et põlevkivienergia tootmine on kogu tootmisprotsessi raames väga CO₂-mahukas. Seetõttu on just põlevkivielektri tootmine Eestis kallinenud ning põlevkivisektori suure mahu tõttu Eestis, on aastaid olnud kõnealuseks teemaks põlevkivielektri tootmisest väljumine ja sellega seotud elektri tootmisvõimsuse langemise probleem. (Poom, 2019)

Põlevkivielekter moodustab lõviosa Eestis toodetud (ja tarbitud) elektrienergiast. 2017. aasta seisuga oli põlevkivielektri osakaal Eesti elektribilansis ligikaudu 83% (Keskkonnaministeerium, 2019). Eesti suurimad põlevkivielektrijaamad on aga tehnoloogiliselt ammendunud, tootmismahult vähepaindlikud ning ei ole tulevikus enam majanduslikult efektiivsed. Eesti on muutumas Balti riikides suurimast elektrieksportijast suurima elektridefitsiidiga riigiks. Suur elektritootmise mahu kahanemine ja uute elektriühenduste praegune puudus tekitab küsimuse, kuidas Eesti riik põlevkivielektri kahanemisel oma varustuskindluse katab ning kas ja kuidas peaks või oleks võimalik veel põlevkivielektri tootmist jätkata.

Sarnaste probleemide lahendamiseks Euroopas on kirjutatud sihtriigi CO₂-mahuka energiatootmise jätkusuutlikkusest töid ka varasemalt: Gruian Claudiu-Marian on

uurinud Rumeenia kivisöesektori jätkusuutlikkust peale riigiabi lõppu (Claudiu-Marian, 2010). Manuel Frondel on analüüsinud kivisöe subsideerimist Saksamaa kivisöesektoris (Frondel et al., 2007). Rumeenia kivisöesektori riigiabiga toetamise lõpetamine oli vastava autori analüüsi põhjal sektorit kahjustav. Saksamaa kivisöetööstuse subsideerimist uuriv töö oli aga seisukohal, et subsideerimine ei ole suuresti vajalik. Seega, on seisukohad CO₂-mahukate energiatootmismehhanismide säilitamisest erinevate teaduslike tööde raames vastandlikud. Antud bakalaureusetöö lähtub Eesti riigi situatsioonist ning pakub kivisöepõhistele töödele alternatiivset lähtenurka. Tuleb mainida, et kivisüsi on põlevkivile sarnaseim energiatootmises kasutatav maavara Euroopas. Põlevkivi kasutust Eestiga sarnasel määral mujal Euroopa Liidus ei esine.

Bakalaureusetöö annab ülevaate elektrituru majandusteoreetilistest alustest, lähtudes Eesti elektriturust ja põlevkivielektri tootmisest. Tutvustatakse riigiabi mõistet ja kontseptsiooni ning võimalusi riigiabi legaalseteks kasutusteks. Kirjeldatakse CO₂-mahukaid energiatootmiseid Eestis ja mujal Euroopas. Samuti antakse lühiülevaade põlevkivielektri tootmisest ja turust Eestis, et tutvustada lugejale põlevkivielektri tootmise aluseid enne empiirilist analüüsi. Empiirilise analüüsi läbiviimiseks analüüsib autor põlevkivielektri tasuvust elektri ja CO₂-kvoodi turuhinna näitel. Autor on viinud läbi intervjuud Eesti juhtivate energeetikavaldkonna ekspertidega, et analüüsida põlevkivielektriga jätkamise vajadust ja võimalusi. Täpsemalt, uurib ning analüüsib autor Eesti juhtivate elektrienergia turu ekspertidega läbiviidud intervjuude põhjal põlevkivielektri rolli varustuskindluse tagamisel ning põlevkivielektri tootmismahitude säilitamise vajadust ja võimalikkust. Lõpetuseks võtab autor kokku põlevkivielektri tootmismahitude säilitamise tähtsuse, majandusliku efektiivsuse, ning annab konkreetse ülevaate põlevkivielektriga jätkamise vajadusest ja võimalustest, peamiselt energiaautonoomia tagamisest lähtudes. Autor analüüsib ka põlevkivielektri tootmismahitude säilitamise võimalikkust juriidilisest lähtepunktist, ehk kui põlevkivielektri tootmismahitudid peaks ekspertide hinnangul säilitama, siis kuidas kooskõlastub see riigiabi reeglitega. Olgu siinkohal mainitud, et ka negatiivne tulemus põlevkivielektri tootmismahitude säilitamise koha pealt on akadeemiliselt sisukas. On võimalik, et põlevkivielektri tootmismahitude säilitamine ei ole energiaautonoomsuse säilitamiseks vajalik ning et põlevkivielektri tootmine on end suuresti ammendanud või teeb seda lähitulevikus.

On vajalik töö raames mainida, et põlevkivi kui maavara kasutamise raames, on Eestil veel mitmeid variante. Käesolev bakalaureusetöö keskendub aga põlevkivielektrile põlevkivienergeetikat käsitledes. On võimalusi põlevkivi heitmeliselt efektiivsemateks käsitlusteks, mis ei hõlma üksikasjalikult elektritootmist. Rahvusvaheline energiaagentuur andis 2019. aastal välja ülevaate Eesti energiapoliitilisest olukorrast. Ülevaates andis energiaagentuuri juht Fatih Birol kinnitust Eesti praegusest sõltuvusest põlevkivienergiast. Ülevaade nentis asjaolu, et põlevkivielektri tootmine on järgnevatel aastatel aina rohkem raskendatud, sest CO₂ hinnastamine kerkib ning Eesti peab kaasas käima Euroopa Liidu regulatsioonidega. Energiaagentuur nägi lahendusena põlevkiviõli tootmist: lihtsama põlevkivi põletamise asemel on õlitootmine efektiivsem. Põlevkiviõli tootmisel eralduvatel gaasidel on samuti väärtus ning neid utiliseerides on võimalik tootmist veelgi efektiivsemaks muuta. Õlitootmine on aga lihtsamast elektrienergia tootmisest märksa kulukam ning nõuaks suuri lisainvesteeringuid. Samas oleks õlitootmine oluliselt vähem CO₂ mahukas ning annaks Eestile võimaluse õli paljudele turgudele eksportida. (IEA, 2019)

Bakalaureusetöö uuritavaks probleemiks on põlevkivielektri väga suure tootmismahu järk-järguline kadumine Eesti elektriturult ning sellega seonduvad energiavarustuse ja energeetilise sõltuvuse küsimused. Bakalaureusetöö eesmärk on määrata, kas ja kuidas oleks põlevkivielektri tootmisega jätkamine Eestis võimalik ning kas see oleks üldse vajalik. Põlevkivielektri tootmise jätkamisena mõtleb autor pigem just planeeritud tootmisvõimsuste vähenemise ärahoidmist või planeeritud tootmisvõimekuse tõstmist.

Bakalaureusetöö ülesanneteks on:

- 1) Anda majandusteoreetiline ülevaade elektrituru toimimisest ning selle riikliku regulatsiooni iseärasustest Euroopas.
- 2) Uurida varasemaid töid CO₂-mahukatest energiatootmisvaldkondadest mujal Euroopas.
- 3) Esitada ülevaade põlevkivielektri tootmisest ja turust Eestis.
- 4) Esitada raamistik bakalaureusetöös kasutatavatest, vajaminevatest andmetest ning meetodikast nende andmete analüüsiks.

- 5) Leida, kas põlevkivielektri tootmine Eestis on jätkusuutlik.
- 6) Leida, kas põlevkivielektri tootmise mahu säilitamine oleks varustuskindluse tagamise või energeetilise sõltumatuse eesmärgist vajalik, kas ja kuidas oleks säilitamist võimalik läbi viia.
- 7) Esitada saadud tulemused ning teha järeldused.

Antud teema on Eestis hetkel igati aktuaalne. Põlevkivitööstus on Eestis üks suurimatest tööstusharudest ning Ida-Eestis paiknev vastav infrastruktuur ning tööjõud on põlevkivielektri tootmismahude vähenemisega haavatavad. Samuti on tähtis mõelda Eesti energiavarustuskindlusele olukorras, kus suur osa kodumaisest elektritootmismahust ära kaob. Poliitilise küsimusena ei puudu tootmismahu kahanemise raames ka Venemaa odava, emissioonimaksudeta elektri turulepääs Eesti elektriturule enne 2025. aastat ning selle mõju meie elektrihindadele. On tähtis, et Eesti riik teeks varustuskindlusele ja energiaautonoomsusele mõeldes elektritootmist reguleerides või toetades õiged otsused, et saaksime ka tulevikus tagada oma riigile energiapoliitilise ja välispoliitilise kindluse.

Märksõnad: põlevkivienergeetika, energiasõltumatus, elektrienergia, toetused

1. ELEKTRITURU JA SELLE RIIKLIKU REGULATSIOONI ISEÄRASUSED EUROOPA LIIDUS

1.1. Elektrituru struktuur ja iseärasused

Elektrituru majandusteoreetiliseks analüüsiks on esmalt vaja ülevaadet Euroopa elektrituru ülesehitusest. Euroopa elektriturg jaguneb neljaks komponendiks: tootjad, ühendüsteemihaldurid (ühendusvõrk), kohalikud võrguhaldurid (jaotusvõrk) ning tarbijad (Erbach, 2016). Seejuures toimivad kõik komponendid Euroopa Liidus teoorias ühendatult: elekter liigub tootjatelt tarbijatele riigiüleselt, piiravaks faktoriks on vaid riikidevaheliste ühenduste võimsuspiirangud (Purchala & Polskie Sieci Elektroenergetyczne, 2018). Elekter liigub seejuures võrgus vabalt sinna, kus parasjagu nõudlus esineb ehk tarbijad saavadki elektrienergiat eri allikaist (Erbach, 2016).

Elektrituru esimeseks komponendiks on tootjad. Euroopa Liidus on elektritootmine liikumas järjest rohelisemate energiaallikate suunas. Osad taastuvenergia tootmisüksused nagu tuule- ja päikesepargid on tootmisvõimsuste suhtes väga muutlikud: kui puhub tuul või paistab päike, on pakkumine väga kiiresti tagatud, kui ei, siis pakkumine langeb. Muutlike tootmisvõimsuste kõrval on Euroopas ka esitatud veidi kauem kasutatud tootmisüksused, mis töötavad pigem stabiilsel võimsusel, et teatud energiapakkumist tagada, kuid milledega tootmisega alustamine võtab rohkem aega. Sellisteks tootmisüksusteks on näiteks tuumaenergia, söepõletusjaamad ja põlevkivielektri jaamad. (Erbach, 2016) Autor mainis, et EL-is on elektritootmine liikumas järjest rohelisemate energiaallikate suunas: see muutus on esindatud ka energiapoliitilistes otsustes ning tänapäeval on saastemaksudel heitmegaaside vähendamiseks elektritootmises suur roll. Heitmemaksudel peatub bakalaureusetöö hiljem pikemalt, kuid elektrituru kirjeldamise raames on vajalik kirjeldada levinumate elektritootmismehhanismide iseärasusi saastehulga ja paindlikkuse raames.

Tabel 1. Euroopa peamiste energiatootmisüksute karakteristikata.

Tootmise tüüp	Võimsus muutuv / pidev	Energiaallika liik	Paindlikkus	Madala saastega
Süsi	pidev	fossiilkütus	keskmine	ei
Maagaas	pidev	fossiilkütus	kõrge	ei
Biomass	pidev	taastuv	keskmine	jah; biomassi tagasikasv kompenseerib saaste
Tuumaenergia	pidev	tuumaenergia	madal	saaste puudub
Hüdroenergia (tamm)	pidev	taastuv	väga kõrge	saaste puudub
Päikeseenergia	muutuv	taastuv	väga madal	saaste puudub
Tuuleenergia	muutuv	taastuv	väga madal	saaste puudub
Geotermaalenergia	pidev	taastuv	kõrge	saaste puudub
Põlevkivienergia	pidev	fossiilkütus	madal	ei

Allikas: (Erbach, 2016), viidatud allika autori tabel, koos baalaureusetöö autori muudatustega põlevkivienergia lisamise näol.

Lisaks tootjatele on elektriturul veel kolm komponenti: ühendusvõrk, jaotusvõrk ja tarbijad. Ühendusvõrguettevõtteks on Eestis Elering, mille ülesandeks on tagada tarbijatele stabiilne varustukindlus. Ühendusvõrguettevõtte tagab, et tootjatel oleks võimalik müüa elektrit liiduüleselt ning et ka tarbijad saaksid elektrienergiat välisriikidest osta (Elering, i.a.). Eesti suurim jaotusvõrguettevõtte on Elektrilevi, jaotusvõrguettevõtte ülesandeks on kohalikul tasandil elektrivõrku haldada ja hooldada (Elektrilevi, s.a.). Kokkuvõtlikult on seega Euroopa Liidus elektriturul neli eraldiseisvat juriidilist üksust, et vältida monopolistlikku struktuuri, ning igaüks neist töötab elektrituru toimimise teatud aspekti tagamise nimel. Järgnev tabel katab Euroopa elektrituru osapooli ja nende ülesandeid.

Tabel 1. Euroopa elektrituru osapoolte karakteristikud.

Turu komponent	Tootjad	Ühendusvõrk	Jaotusvõrk	Tarbijad
Ülesanne	Elektrienergia tootmine; pakkumine	Elektriühenduse tagamine riikide vahel	Elektriühenduse tagamine kohalikul tasandil	Elektrienergia tarbimine; nõudlus

Allikas: Bakalaureusetöö autori koostatud.

On järeldatav, et ühtse Euroopa elektrituru eesmärgiks on tagada majandusteoreetiliselt võimalikult efektiivne turg: elektrituru ühtsus peaks aitama riikidel elektriühendusi ja tootmisvõimsusi võimalikult efektiivselt ära kasutada ning turu avatus peaks soodustama konkurentsi (Böckers et al., 2013). Konkurentsi soodustab ka mainitud elektrituru osapoolte eraldatus: monopolismi tekke alused on oluliselt piiratud, sest elektritootjad ei saa osaleda samaaegselt ühendus- ja jaotusvõrgu teenuse pakkumisel. Vahetusefektiivsust edendab ühtne elektriturg seeläbi, et riikidevahelised elektritootmised on omavahel ühenduses: kui välisriigi tarbijal on elektrit vaja ja algse riigi tootjal on elektrit müüa, suundub elekter välisriigi tarbijale ja nõudlusele vastav pakkumine tagatakse. Tootmiseefektiivsuse kasuks räägib Euroopa elektrituru raames tõsiasi, et kõik Euroopa Liidu elektritootjad toimetavad üldjoontes samade regulatoorsete piirangute raames: EL-i elektritootjatele kehtib CO₂-saastemaks ning kulud sellest on tootmisprotsesside piires ühtsed. Ehk siis, teoreetiliselt on kõikidele Euroopa Liidu riikidele fossiilkütusel põhineva elektritootmise vahetamine taastuvenergiaga põhinevale tootmisele sama kulukas. (Stiglitz & Rosengard, 2015) Reaalselt on aga turgu moonutavaid mõjutajaid rohkem kui teoorias ning tootmiseefektiivsust võivad piirata turule pääsevad kolmandate riikide elektrienergia mahud, nagu näiteks odav Venemaal toodetud elektrienergia. Näidet võib lugeda turutõrkeks. Samuti võib riikide raames taastuvenergiaga üleminek olla erineva raskusega, sõltuvalt näiteks intellektuaalse vara olemasolust. On selge, et Euroopa elektrituru eesmärk on aga efektiivse turu toimimise eesmärgil vastavaid omadusi edendada.

Töös on kirjeldatud Euroopa elektrituru struktuuri ning esitletud, kuidas eri osapooled töötavad, et ühtne elektriturg toimida saaks. Järgnevalt esitab teoreetilise käsitluse

elektrist kui hüvisest ning kirjeldab elektrituru turutõrkeid ja elektritootmisega seotud negatiivseid välismõjusid.

Elektrit võib suuresti tavalises kontekstis pidada erahüviseks (eriti tänu elektrituru avatud vormile), kuid keskendudes avalikule huvile elektritootmisel, nagu varustuskindlus ja näiteks puhta energia arendus, sarnaneb see avalikule hüvisele (De La Vega Navarro, 2012). Samuti suunab elektrituru avaliku hüvisena käsitlemise suunas elektrituru toimimine ise: elektriturg ei toimiks ilma elektrivõrguta. Kuigi eksisteerivad võrgutasud ja liitumistasud, on liitumiskulutused piirkonna elanikele, kelle piirkonnas juba keegi võrku on liidetud, märksa väiksemad. Ühe tarbija elektri tarbimine ei tähenda aga automaatset tarbimisvõimalust kõigile teistele: see on omakorda erahüvise tunnus. Ehk elektri kui hüvise olemus on kokkuvõttes duaalne ning kuulub täiendavalt oma liigituselt akadeemilise debati alla. Antud bakalaureusetöö raames käsitleb autor elektrit kui erahüvist, millel on teatud avaliku hüvise tunnused, ehk avalikul sektoril on teatud roll selle pakkumise garanteerimisel.

Elektrituru peamised väljakutsed tänapäeval Euroopas on varustuskindluse tagamine ning keskkonnavalaste kahjude vähendamine. Varustuskindluse puudumist või selle tagamise problemaatilisust võib vaadelda kui turutõrget, keskkonnavahjude teket elektritootmisest kui negatiivset välismõju (Helm, 2002). Elektrituru turutõrkeid analüüsid saab arutleda ka turutõrke ja riigitõrke suhte üle. Elektrituru efektiivne toimimine on nii kohalikul (riigi) tasandil kui ka Euroopa Liidu tasandil äärmiselt oluline: riikide varustuskindluse tagamine on tähtis nii julgeoleku- kui sotsiaalpoliitilisest vaatenurgast. Et elektritootmine toimub regulatsioonide raames (vastavalt EL-i regulatsioonid ja konkreetse riigi regulatsioonid), lasub ka reguleerijal turutõrke ärahoidmisel. Siit ka võimalus majandusteoreetiliselt elektrituru turutõrkeid lugeda vähemalt osaliselt riigitõrgeteks (Goodman, i.a.). Oluline näide siinkohal olekski keskkonnasaaste kontrolli all hoidmine: Euroopa Liit on kehtestanud mainitud saastekvoodid, et keskkonnasaastet vähendada. Keskkonnasaaste on siiski fossiilkütustel põhineva elektri suurtootmise tulenev negatiivne välismõju, mis suurendab sotsiaalseid kulusid. Kui elektritootmisel on saaste näol negatiivne välismõju, ehk see tekitab ühiskonnale kahju nõnda, et tootmine ise kahju eest ei vastuta, siis peab reguleerija (riik) maksuga sekkuma. Saastekvootidel on aga omakorda negatiivne välismõju varustuskindluse kui turutõrke esilekutsumisel: kvoodid

piiravad osade energiaallikate kasutamist ja raskendavad sellega energiatootmise hajutamist. Alternatiivina pakutavad taastuvenergia allikad (tuul ja päike) võivad olla aga ebastabiilsed. Ehk siis, on võimalik arutleda, kas keskkonnasaaste ebaefektiivne kontroll ei ole mitte riigitõrkeks saanud.

Elektriturul on veel ka tendents vähemalt osaliselt subsiidiumitest sõltuda. Ehk, mainitud turutõrgete vältimiseks ning elektri avaliku hüvise omadustest sõltuvalt on riigil tihti motivatsiooni ja vajadust elektritootmist toetada. Elektritootmine on oma olemuselt ka oligopoolne või monopolistlik: elektritootmine on tihti kapitalimahukas ning ka tootmise tooraine võib olla riigi või kapitalirikkamate ettevõtete käes. (Helm, 2007) Elektrituru konkurentsi edendamise nimel töötavad asutused nii Euroopa Liidu kui ka kohalikul tasandil: näiteks energiapoliitika taastuvenergia arendamise suund loob mitmel pool soodsad võimalused taastuvenergia tootmisega alustamiseks (Elering, 2019b). Mingil määral on siiski konkurentsi võimalused mainitud elektrituru omaduste raames juba struktuuralselt piiratud ning vabama konkurentsi tagamine ei pruugi olla varustuskindluse ja keskkonnakaitse seisukohalt ainutähtis. Küll aga, on tähtis elektritootmise subsiidiumeid jagades analüüsida subsiidiumite saajate võimet varustuskindlust tagada ning keskkonnasõbralikult elektrit toota.

1.2. Elektritootmise keskkonnaprobleemid ja Euroopa CO2-maksustamissüsteem

Elektritootmise ja suurtööstuse mõju keskkonnale on lähiajal saanud suurt tähelepanu. Enamik maailma riike tunnistab tänapäeval keskkonnavoim olulisust ning keskkonnasaaste kui varasemalt kirjeldatud sotsiaalse kulu arvestatavat määra. Energeetika on läbi aegade olnud valdavalt saasterohke majandusvaldkond ning nagu töös mainitud, on elektrienergia kui avaliku hüvise stabiilne pakkumine iga riigi huvides. Seoses uute direktiivide ja kasvavate nõuetega keskkonnasõbralikumale elektritootmise edendamiseks, on aga elektritootmine sattunud olukorda, kus varustuskindlusele ei jää uute keskkonnanõuete puhul piisavalt ruumi. Dieter Helm pakub oma energiapoliitikat varustuskindluse, jätkusuutlikkuse ja konkurentsi seisukohtadelt analüüsivas töös välja seisukoha, mille raames võib Inglismaa näitel iseloomustada keskkonnakaitse ja varustuskindluse eesmärgi mõneti vasutoluliselt. Täpsemalt, Helm väidab, et keskkonnasaaste vähendamise eesmärgid tekitavad olukorra, kus vastupidiselt

varustuskindluse edendamisele keskkonnasõbralike energiatootmismehhanismide läbi, on tekkinud olukord, kus Inglismaa energiatootmine suures osas keskkonnasõbralikele eesmärkidele tulevikus ei vasta. Keskkonnasõbraliku varustuskindluse tagamiseks peaks seega vahetama välja enamiku praegu eksisteerivatest tootmisüksustest. (Helm, 2002) Veel väidavad Francesco Gracceva ja Peter Zeniewski oma Euroopa Liidu madala saastehulgaga süsteemis varustuskindlust uurivas töös, et madala saastehulgaga energiatootmisüksuseid on mõneti ekslikult vaadatud kui lihtsaid ja häid lahendusi alternatiivse varustuskindluse tagamiseks, mis vähendavad lisaks sõltuvust ka fossiilkütustest. Tegelikuses on madalate saastenormide raames energiatootmine paratamatult kapitaliintensiivsem, sest piirangute suurenemisel kogu tootmisprotsessis (nagu kaevandus, transport, töötlemine, energia edastamine) suurenevad paratamatult ka kulud ja keskkonnasõbralikum energiatootmine võib olla keerulisem, kui piiranguteta energiatootmine. (Gracceva & Zeniewski, 2014) Kokkuvõtlikult võib väita, et keskkonnasaaste kui sotsiaalse kulu vähendamine on maailmamajanduse kollektiivne eesmärk. Keskkonnasaaste vähendamisel energiasektoris tuleb aga arvestada riigisisese või Euroopa Liidu puhul ka liiduülese varustuskindlusega. On ilmne, et keskkonnasaaste vähendamine on kõigi huvides, kuid nagu mainitud, võivad liigsed saastepiirangud varustuskindluse tagamist pärssida. Sarnane probleem esineb ka Eestis põlevkivielektri jätkusuutlikkuse raames: põlevkivielekter on olnud pikalt Eesti varustuskindluse tagajaks ning nüüd piiravad karmimad keskkonnanõuded selle tootmist. Kui põlevkivielektrit ei ole võimalik keskkonnasõbralikumalt toota, süvenevad tootmisega seotud saastemaksudest tulenevad kulutuslikud raskused. See võib omakorda kahjustada varustuskindluse tagamise võimekust.

Keskkonnasaaste kui negatiivse välismõju lahendamiseks, esineb Euroopa energiapoliitikas aga ka teine instrument. Taastuvenergia subsiidiumid on alternatiivseks lahenduseks saasterohkete tootmiste vähendamisel. Subsiidiumid on esindatud saasterohkete tootmiste loobumisprotsessis, sest subsiidiumite korral on saasterohkest tootmisest loobumine vähem kulukas. Samuti loovad taastuvenergia subsiidiumid uusi töökohti, propageerivad investeeringuid ning aitavad tagada varustuskindlust, mis ei sõltu fossiilkütustest. (Kalkuhl et al., 2013) Francesco Gracceva ja Peter Zeniewski Euroopa Liidu madala saastehulgaga süsteemis varustuskindlust uurivas töös mainitud kapitaliintensiivsete lisakulutuste maht oleks seega taastuvenergia subsiidiumite korral

madalam. Taastuvenergia subsiidiumite rolli põlevkivielektri tootmismahdade vähenemise probleemi raames analüüsib bakalaureusetöö aga hiljem.

Euroopa Liidus on keskkonnasaaste kui negatiivse välismõju vähendamiseks implementeeritud emissioonikauplemiste süsteem. Euroopa Liidu ETS-süsteem, ehk emissioonikauplemiste süsteem on loodud, et vähendada ajas keskkonnakahjulike saastegaaside emissioone. Süsteem töötab põhimõttel, et liiduülesele saastele seatakse piirmäär, mis iga-aastaselt kahaneb (European Commission, 2016b). Tuleb märkida, et 2013. aastast arvestatakse piirmäära liiduüleselt, varem eraldati piirmäär riigiti. Piirmäära raames on suurtööstustel ja energiatootmisüksustel võimalik saastekvoote saada või osta ning saastekvootide raames heitmegaase eritada. 2013. jõustus ka muudatus, mille raames energiatootjad saastekvoote enam tasuta ei saa, vaid peavad neid ostma. Erandiks on siinkohal olukord, kus tasuta saastekvoote eraldatakse efektiivsemat, keskkonnasõbralikumat tehnoloogiat arendavale tootjale. (European Commission, 2016a) Saastekvoodid on turul kaubeldavad, ehk kui tootmiseks on kvoote vaja, saab neid turult osta ning kui tootmisest jääb kvoote üle, saab neid vajaminevatele tootmisüksustele müüa. CO₂-kvoodid on seega turul kaubeldavad instrumendid, mille hind sõltub osaliselt turutegevusest. Saastekvootide süsteem on aga loodud heitmegaaside vähendamiseks, mistõttu loovad kahanevad piirmäärad olukorra, kus kvoodihind ajas kasvab. Kvoodihind ei sõltu seega vaid turutegevusest. Bakalaureusetöö valmimise ajal on käimas emissioonipiirmäärade vähendamise kolmas faas (2013-2020). Faasi esimese aasta, 2013. aasta emissioonimääraks oli 2,084,301,856 kvooti ning 1 kvoot on vastavuses 1t emiteeritud CO₂-le. Kolmanda faasi vältel kahaneb piirmäär iga-aastaselt 38,264,246 kvoodi võrra, mis on võrdeline 1,74%-lise iga-aastase kahanemisega perioodil 2008-2012 keskmiselt emiteeritud aastasest kvoodihulgast. (European Commission, 2016a) Euroopa CO₂-maksustamissüsteem on seega loodud emissiooni hulka vähendama ning seeläbi on saastekvootide hinnad ajaga tõusvad. Energeetikavaldkond on seejuures suurematest saastajatest enim mõjutatud, sest tasuta saastekvoote sektorile 2013. aastast enam ei jagata. Saastekvoodid on ilmekaks näiteks Euroopa Liidu kui elektituru regulaatori majanduslikest piirangutest, mille eesmärk on keskkonnasaaste kui negatiivse välismõju vähendamine. Nagu töös mainitud, on keskkonnasaaste vähendamine Euroopa Liidus kollektiivselt fookuseeritud eesmärk, saastekvootide süsteem ei pruugi aga alati varustuskindluse tagamise seisukohalt olla turu toimimiseks täielikult efektiivne. Kui

regulatsioonide raames esineb turu ebaefektiivsus, on üks võimalikest lahendustest turu või turuosaliste subsideerimine.

1.4. Subsiidiumid elektritootmises: riigiabi reeglistik

Riigiabiks loetakse Euroopa Liidu reeglistiku alusel rahalist toetust eraettevõttele või riigiettevõttele, mis vastab neljale järgnevale kriteeriumile. Esiteks, antakse riigiabi riigi varast. Teiseks, annab riigiabi saajale eelise konkurentsi ees, mida ettevõtte tavaliselt tegutsedes ei saavutaks. Kolmandaks, toetatakse selektiivselt, ehk riigiabist saab teatud ettevõtte ilmselgelt rohkem kasu, kui teised. Neljandaks, kaubandus ja konkurents vähemalt kahe Euroopa Liidu liikmesriigi vahel on riigiabist mõjutatud. (Haucap & Schwalbe, 2011)

Riigiabi on Euroopa Liidus keelustatud. Küll aga, on riigiabi keelul teatud erandid, mille puhul on riigil võimalik siiski riigiabi anda. Riigiabi keelul on kolm põhilist erandit: regionaalabi, horisontaalsed regulatsioonid ja sektoraalabi. Regionaalabi on mõeldud regioonidele riigis, mis on üldisest madalama elatus-, palga- või töötustasemega. Et regiooni mahajäämist kinnitada ja riigiabi põhjendada, tuleb regiooni võrrelda Euroopa Liidu ja riigi enda keskmiste näitajatega. Horisontaalseteks regulatsioonideks kutsutakse riigiabi, mis ei ole otseselt määratud kindla sektori toetamiseks (sektoraalabi). Horisontaalsete regulatsioonide alla kuuluvad riigiabi väikese ja keskmise suurusega ettevõtetele, riigiabi teadus- ja arendustegevusteks, riigiabi keskkonnakaitseks, riigiabi ettevõtete päästmiseks ja ümberkorraldamiseks, riigiabi töötuse vähendamiseks ja riigiabi edasiseks hariduseks. (Haucap & Schwalbe, 2011) Sektoraalabiks liigitub riigiabi, mis on antud vähem kindlatele majandusharudele nagu näiteks põllumajandus ja söekaevandus. Tundlikud sektorid on aga ajas muutuvad ning riigiabi reeglistik kohandub sektorite tugevusele vastavalt. (Haucap & Schwalbe, 2011)

Lisaks peamisele kolmele erandite kategooriale, on riigiabi keeldu võimalik vältida veel neljal juhul. Riigiabi on võimalik veel anda, kui: riigiabi on antud sotsiaalsel eesmärgil, looduslike katastroofide kahju parandamiseks, Euroopa Liitu soosivate projektide rahastamiseks või kultuurse pärandi säilitamiseks. Viimaseks, on riigiabi andmine lubatud nn “Saksamaa juhtumi” raames, ehk Ida- ja Läänesaksamaa ühinemisel tekkinud

piirkondade majandusliku ebavõrdsuse katteks 1990. aastate järgselt. (Haucap & Schwalbe, 2011)

1.5. CO₂-mahukas elektritootmine EL liikmesriikides

Sõeenergeetika on Euroopas olnud ajalooliselt üks suurimaid energeetikavaldkondi. Samuti ka Rumeenias, kus kivisõe energeetika on aastaid olnud tähtis elektritootmise valdkond. Lähiminevikus on söekaevandused Rumeenias aga iganenud tehnoloogiate ja raskete tingimuste tõttu kaevandamiseks, vähem tulusad olnud. Kaevandused loovad Rumeenias mitmeid töökohti ning sõel töötavad katlajaamad varustavad mitmeid piirkondi elektrienergiaga. Samuti on kivisõel oluline roll Rumeenia energiasõltumatus tagamisel. Seetõttu on Rumeenia minevikus söekavandussektorit subsiidiumitega toetanud. Rumeenia kuulub aga sarnaselt Eestiga Euroopa Liitu, mistõttu peavad täiendavad toetused olema legaalsed ning kui toetused liigituvad riigiabi alla, peab olema piisav avalik huvi nende lubamiseks. (Claudiu-Marian, 2010)

Kivisõe subsideerimise temaatika on üldisemalt Euroopas laialt levinud. Subsideerimise põhjendusi ja vajalikkust on ka laialdaselt uuritud: Manuel Frondel toob oma kivisõe subsideerimist lahkavas töös välja põhjendused subsideerimiseks ja kriitika selle vajalikkusest, keskendudes Saksamaa kivisõe sektorile (Frondel et al., 2007). Valdavalt lükkasid autorid subsiidiumite vajadust ümber: ümberlukkava hinnangu süntees oli aga autorite endi genereeritud, toetudes eri lähteandmetele. Esmase põhjendusena toodi välja juba antud töös autori poolt mainitud energiasõltumatus probleem: riigid peavad kivisõe kaevandamist kriitiliseks, et energiasõltumatust säilitada. Energiasõltumatus probleemi lükkasid autorid ümber andmetega kivisõeturu avatusest ning kasvavatest kauplemissumbristest turul. Autorite kriitika kivisõe subsideerimisele töös oli energiasektori üldine liberaalsem suund, kus energiasõltumatus probleemi katmine peaks jääma erasektori hoolde. Täpsemalt, erasektori ülesandeks on liberaalsel turul pikaajaliste lepingute ja tulevikkuvaatavate otsustega energiapakkumine tagada. Riigi roll peaks antud ülesande raames vähenema. Samuti mainiti töös subsiidiumite negatiivset mõju konkurentsile, mis ilmselt kaalub üles positiivse, majandust elavdava efekti sektorit toetades. Sektori toetamise poolt rääkis sellisel juhul kivisõe sektoriga otseselt seotud majandusharude elavnemine koos kivisõesektoriga. Siiski kaaluvad enamikel juhtudel

konkurentsiprobleemid majanduse elavnemise üles. Töös toodi välja ka subsideerimisega kaasneva töökohtade säilimise probleem. Sotsiaalset töökohtade kaotamise probleemi kivisöesektori tegevuse hääbumisest lükkasid autorid ümber uuringutega Saksamaa tööturust, mille raames väideti, et tööturul on probleeme just koolitamata indiviididel. Kivisöesektoris töötajad on aga seevastu väga hästi koolitatud ning peaksid autorite hinnangul tööd leidma. (Frondelet al., 2007) Töös mainiti veel kivisöesektori saasteprobleemi ning subsiidiumite tendentsi seda probleemi süvendada. Viimasena toodi välja subsiidiumite põhjendus kivisöe kaevandamise keerulise olemuse tõttu Euroopas, kus võrreldes muu maailmaga on kivisöe kaevandamine väga keeruline. Kokkuvõttes olid autorid seisukohal, et kivisöe subsideerimine on iganenud poliitika ning et kivisöe toetamisest peaks tulevikus eemale liikuma. (Frondelet al., 2007) Tööst selgus, et CO₂-mahukate energiaharude toetamine ei ole Euroopas uus nähtus. Samuti selgus, et teemaga tutvunud akadeemikud näevad tihtilugu subsideerimiseks vähe vajadust: Euroopa elektrienergia turg on avatud ning liberaalse elektrituru raames langeb energiavarustatuse probleem erasektori õlule. Energiavarustatuse tagamine ei peaks aina ühtsema energiaturu raames olema erasektorile võimatu ülesanne ning kivisöe sektori toetamine ei peaks olema riigi prioriteet. (Frondelet al., 2007)

Rumeenia kivisöesektori jätkusuutlikust uurivad autorid on aga teist meelt. Rumeenia kivisöesektori jätkusuutlikust peale riigiabi lõppu uuriva autori töös (Claudiu-Marian, 2010) on autor seisukohal, et riigiabi lõppemine sektori toetuseks ei saa olla liialt järsk. Autor väidab töös, et mõneti Euroopa Liidu survele alludes kivisöekaevanduste riigiabiga toetamise lõpetamine mõjutab sektorit negatiivselt. Töös on kirjeldatud, kuidas Eestiga sarnaselt kivisöekaevandamisega tegeleva riigiettevõtte toetamise lõpetamine loob sektoris kergelt kaoatilise olukorra. Töös kasutati viimase nelja, riigiabi lõpule eelneva aasta eeldatavaid tasuvusandmeid kivisöekaevanduse tasuvuse uurimiseks Jiu oru kaevandustes, ettevõtte CNH näitel (vaata tabel 2). Andmed olid eeldatavad, sest autor oli andmed sünteesinud 2007. aastal avaldatud ümberstruktureerimise plaanist. Antud plaan oli Rumeenia valitsuse pakutud lahendus kaevanduse tootlikkuse suurendamiseks, et peale riigiabi lõppemist kaevandamine riigiabita jätkusuutlik oleks. Andmetest avaldus selgelt, et väheneva riigiabiga ületavad kaevanduste kulud sellest saadud tulud ning et Jiu oru kivisöekaevandused, ei ole peale 2010. aastal toetuse lõppemist autori hinnangul täielikult jätkusuutlikud. Kivisöeenergia katab muuhulgas ligi 30% ulatuses riigi

elektrienergia tootmisest. Kivisöekaevandustes kasutatav tehnoloogia aga, ei ole piisavalt efektiivne, ning kivisöe kaevandamine on kaevanduspiirkondades väga keeruline. Töö autori arvates oli vajalik riigiabi järk-järguline vähendamine ning uue tulevikuplaani koostamine, tollase riikliku kaevandusettevõtte (CNH) jätkusuutlikus ei olnud kiita. Samuti oleks vajalik riigiabi jätkamine, sest energiasõltumatuse seisukohalt suudaksid praegused teadaolevad kivisöevarud veel aastakümneid elanikkonna oletatavaid vajadusi katta. Samuti oleks kasulik säilitada sektoris töökohti ning arendada kaevanduspiirkondade infrastruktuuri. (Claudiu-Marian, 2010)

Tabel 2. CNH eeldatavad tasuvusandmed 2007-2010; ROL: Rumeenia leu.

National Hard Cole Company	2007	2008	2009	2010
Eeldatavad tootmiskulud (ROL / kaevandatud söe hulk tonnides – ksh)	642.2	617	595.4	582
Sissetulek (ROL/ksh)	320	343.8	361	379
Vahe=tootmiskulud-sissetukek	322.2	273.2	234.4	203
Riigiabi (ROL/tec)	289.5	243.7	204.6	173.1
Kulud ROL 1000 väärtuses kaupa tootes (ROL)	2006.88	1794.65	1649.31	1535.62
Riigiabi osakaal tootmiskuludes	45.1%	39.5%	34.4%	29.7%

Allikas: (Claudiu-Marian, 2010), viidatud töö autori arvutused.

Ülaltoodud tabelist on näha, et riigiabi osakaalu vähenedes on vähenenud ka tootmiskulud. Kahjuks aga, on 2010. aastal tootmiskulude ja sissetuleku vahe ikka suur ning töö autori sõnul ei olnud antud olukorras ettevõtte jätkusuutlikus riigiabita tagatud.

Kokkuvõtlikult võib väita, et subsiidiumite andmine energiasektoris, CO₂-mahukate tootmisprotsesside toetuseks, pakub alust akadeemiliseks debatiks. Tähtsaimad lähtekohad subsiidiumite pakkumise toetamiseks on antud töö autori arvates kõnealuse riigi majanduspoliitilised erisused. Riigid Euroopa Liidus on paratamatult veidi erineva arengutasemega ning energiaturu ühendatavusega. Samuti erineb olemasolevate

maavarade hulk riigiti ning energiasõltumatuse või sotsiaalse julgeoleku pakkumine energiasektorit toetades võib mõnes riigis olla kordades tähtsam, kui teises. Autori arvates on kriitiline, et riigiabi pakkumisel ning üldisel energiaspektori toetamisel peetaks silmas energiatootmise jätkusuutlikust, mõju keskkonnale ning ühiskonnale. Siinkohal on Eesti põlevkivitööstus üsna heal positsioonil, sest investeeringud vähem CO₂-mahukasse tootmisesse ning uutesse tehnoloogiatesse, koos taaskasutatava energia kasutuselevõttuga on alati põlevkivielektri tootmisega käsikäes käinud. Põlevkivi on võimalik ka taastuvvaradega koos põletada. Tähtis on aga analüüsida, kas ja millisel määral on aga põlevkivielektri lihtne põlevkivi põletamisel tootmine siinkohal veel aktuaalne.

3. PÕLEVKIVIELEKTRI TOOTMINE JA TURG EESTIS

2.1. Eesti elektritootmise ülesehitus ja varustuskindlus

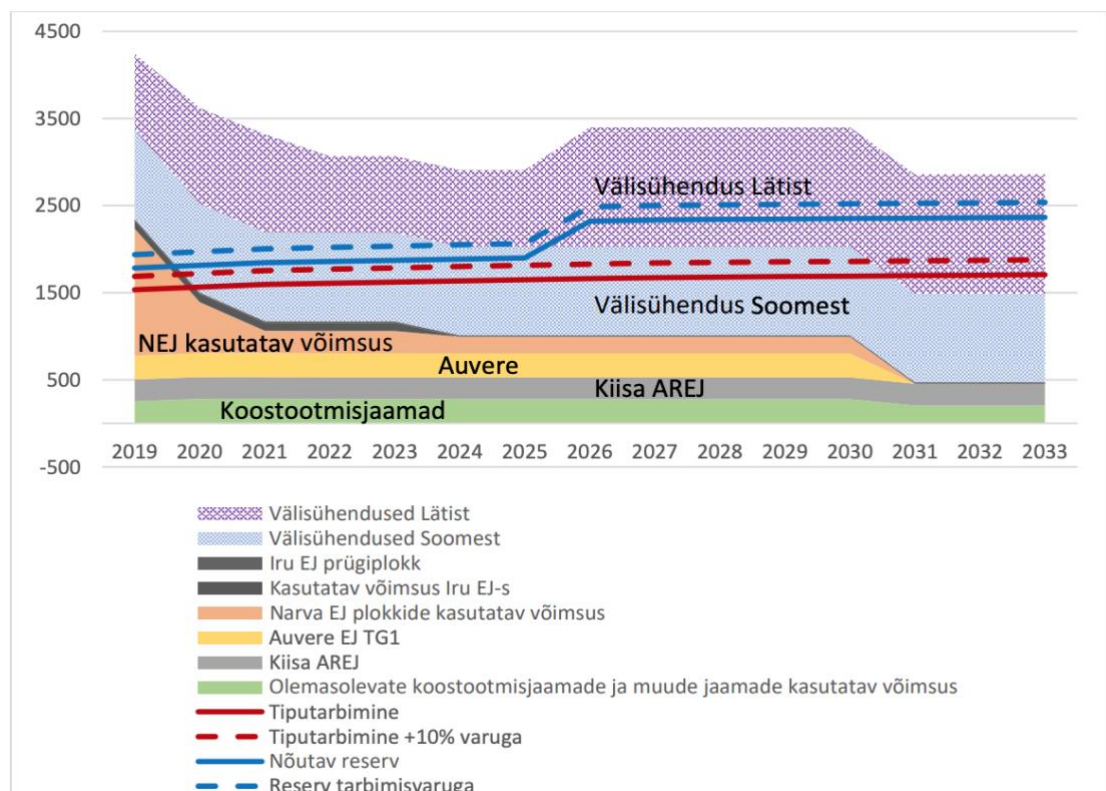
Varustuskindlus, jätkusuutlikkus ja konkurentsivõimelisus on Euroopa energiapoliitika alustalad (Gracceva & Zeniewski, 2014). Eestis on elektrienergia varustuskindlus määrava tähtsusega elektriturul alustala. Eesti on endine Nõukogude Liitu kuulunud Balti väikeriik, mille elektrienergia varustus kriisiolukorras ning iseseisev elektrienergia varustatuse võimekus on poliitilise iseseisvuse võtmes oluline. Alates 2025. aastast valmib Eesti elektriühendus Mandri-Euroopa elektrisüsteemiga, mis pakub täiendavat stabiilset impordivõimekust. Hetkel on Eesti ühenduses Vene-Balti elektriühenduse, BRELL-iga (Konkurentsiamet, 2019). Nagu töös mainitud, on Eesti põlevkivielektri tootmismahud kogu elektritootmise raames suurima osakaaluga, kuid kiiresti väheneva määraga. On oluline, et Eesti varustuskindlus oleks ka enne ja peale üleminekut uuele elektriühendusele tagatud. Majandusteoreetiliselt saab varustuskindluse tagamist vaadelda kui riigi regulatiivset ülesannet töös kirjeldatud varustuskindluse kui riigitõrke seisukohalt. Ehk siis, on oluline esitada ülevaade Eesti riigi varustuskindluse tagamise alustest.

Eesti riik on riiklikule, suurimale elektrienergia tootjale Eestis, Eesti Energiale, määranud kohustuse säilitada 2023. aastani 1000 MW elektritootmise reservvõimsust (Eesti Energia, 2019b). Reservvõimsuse säilitamine juba olemasolevate põlevkivielektri tootmisplokkide näol ei ole väljakutse, küll aga tuleb arvestada vanemate tootmisplokkide piiratud paindlikusega nõudlusele reageerimisel. Kriisiolukorras peaksid töös olevad, paindlikumad elektrijaamad viivituse raames piisava varustuse üldjoontes siiski tagama.

Eesti elektrisüsteemiga ühendatud tootmisseadmete kogu netovõimsus oli 2019. aasta seisuga 2946 MW. 1967,7 MW ehk ligikaudu 67% kogu netovõimsusest moodustasid põlevkivil töötavad elektritootmisüksused. Seejuures moodustas põlevkivielektri tootmisüksustest suurima osa Eesti Elektrijaam, vastutades 1355 MW elektritootmise

eest, olles samaaegselt üks vanimaid põlevkivielektri tootmisüksusi Eestis. AS Eleringi Eesti elektrisüsteemi varustuskindluse aruande kohaselt ei nähtud peale 2019. aastat Eesti Elektriijaamas kolme amortiseerunud plokki jätkuvat töötamist, koguvõimsusega 489 MW. Samuti on plaaniliselt suveperioodidel 2019-2023 tööst välja viidud mitu plokki, koguvõimsusega kuni 672 MW Balti Elektriijaama installeeritud netootmisvõimsus oli 2019. aasta seisuga 322 MW. Peale 2023. aastat ei nähta seal ette tootmisvõimsust TG12 plokile, võimsusega 130 MW. Lisaks on Auveres suveperioodil 2019-2029, plokk võimsusega 272 MW plaanilises remondis. Olgu mainitud, et Eestis on suveperioodil elektritarbimine märkimisväärselt väiksem: 2018. aasta seisuga oli talvine maksimaalne tarbimisvõimsus 1549 MW ja suvine vastavalt 1126 MW. (Elering, 2019a)

On ilmne, et põlevkivielektri osakaal Eesti elektritootmises on väga suur. Eesti Elektriijaama võimsuse oodatav vähenemine annab ilmeka näite põlevkivielektri tootmismahdade vähenemisest. Järgnevalt annab autor projektsioonid Eesti elektritarbimisest ehk oodatavast nõudlusest, et pakkuda konteksti elektritootmismahdade vähenemisele varustuskindluse tagamise seisukohalt.



Joonis 1. Eesti elektrienergia varustuskindlus importvõimsustega: Konservatiivne stsenaarium, elektrivõimsuste määr MW-s.

Allikas: (Konkurentsiamet, 2019).

Konkurentsiameti koostatud aruanne elektri- ja gaasiturust Eestis aastal 2018 hõlmas põlevkivielektri tootmismahude vähenemise aktuaalsuse raames ka varustuskindluse analüüsi. Aruande varustuskindlust iseloomustav joonis (vaata joonis 1), illustreerib Eesti elektritootmise võimekuse ning tarbimise suhet. Joonis on esitatud bakalaureusetöös allikast muutmata kuju, et kirjeldada efektiivseimalt Konkurentsiameti varustuskindluse hinnangut. Joonisel on horisontaaltelje suurusks MW elektrivõimsused. Joonisel on esitatud Eesti elektritootmine konservatiivse stsenaariumi korral, ehk kui mitmed põlevkivielektri tootmisplokid peaksid baasstsenaariumile vastupidiselt veidi varem, kui ennustatud, heitmemaksude ja elektrihinna kõikumise tõttu kinni pandama. Jooniselt on selgelt näha, et vähemalt peale 2020. aastat peaks Eesti konservatiivse stsenaariumi korral sõltuma varustuskindluse tagamisel suuresti impordist. Baasstsenaariumi korral on impordist sõltumine tõenäolisem 2021. aastast. Olgu mainitud, et antud illustreeriv analüüsi tulemus ei arvesta elektritootmises tuule- ja päikeseenergia osakaaluga nende tootmismeetodite muutlikkuse tõttu. (Konkurentsiamet, 2019) Päikese- ja tuuleenergia osakaalu suurenemine on aga tulevikus märkimisväärselt kasvav. Vaatamata päikese- ja tuuleenergia mitteametamisele on siiski Eesti üleminek elektrienergia eksportivalt rollilt importivale selgelt kajastuv. Langus elektrienergia tootmises on tingitud põlevkivielektri tootmisplokkide kinnipanekust, hüppeline tõus 2025. aastal elektrireservi nõudmistele on tingitud Eesti liitumisest Mandri-Euroopa elektrivõrguga samal aastal. Samuti on näha 2025. aastal tõusev impordivõimsuse mahu kasv Läti elektriimpordivõimsuse näol, mis iseloomustab mainitud ühenduse mõju Eesti elektriturule. (Konkurentsiamet, 2019)

Eesti riiklikult nõutud reservvõimsuse tagamine ei ole praeguste elektritootmisüksuste raames probleemiks. Reservvõimsused aga kasvavad. Täpsemalt, pärast mainitud 2025. aasta elektriühenduse valmimist on Eesti reservvõimsuse määr suurem ning kasvava CO₂ hinnastamisega põlevkivielektri tootmine veel kulukam. Samuti on tootmisüksused selleks ajaks veel rohkem tehnoloogiliselt iganenud. Hetkel näeb riik uue elektriühendusega liitumise järgselt reservvõimsuste säilitamist tasakaaluturgude näol. Olgu mainitud, et praeguse BRELL-ühenduse nõutud avariireserv on vaid 100 MW, millele lisaks hoitakse elektriühenduse katmiseks täiendavat reservi 150 MW. 2025. aasta

elektriühenduse reservinõue Eestile on 660 MW. (Konkurentsiamet, 2019) Riiklik tootmisvõimsuse säilitamise nõue on seega elektriühenduse reservinõudest erinev. Eesti elektritootmist saab seega kokkuvõtlikult iseloomustada antud bakalaureusetöös lähtuvast iseloomustada järgmiselt: põlevkivielektri tootmismahud on langevad ning Eesti elektrireservi nõudmised ja elektri tiputarbimine on kasvavad. Konkurentsiameti hinnangul peaks eelkõige välisühenduste võimsuste kasv tulevikunõudluse katma. Bakalaureusetöös esitatakse hiljem analüüs intervjuudest energeetikaekspertidega, et välja selgitada, kuidas näevad eksperdid kõrgema nõudluse katmist ning põlevkivielektri rolli selles. Samuti, kas eksperdid peaksid vajalikuks põlevkivielektri tootmismahude säilitamist antud peatükis esitatust suuremal määral.

2.2. Põlevkivienergia tootmise toetamine minevikus

Põlevkivienergiat on Eesti riik ka minevikus riigiabiga toetada soovinud. 23. märtsil, 2011. aastal, kui toimus viimane selline toetusotsus, hakkas Euroopa Komisjon lähemalt uurima Eesti riigi soovi toetada põlevkivienergia tootmist 20 aasta jooksul kuni 1,5 miljardi euro ulatuses. Täpsemalt soovis riik toetada kahe uue kavandatava 300 MW võimsusega elektrijaama käitlejaid, kuni 75 miljoni euroga aastas. Riigi nõue toetuseks oli põlevkivi kasutamine peamise kütusena uutes jaamades. Toetust peavad ettevõtted saama lihtsalt jaamade käitlemise eest. Toetuse täpset suurust pidi määrama jaama töötamise tundide arv, korrutatuna turukeskmise CO₂ hindade määraga. Komisjoni jaoks olid riigiabi pakkumise soovi raames kahtluse all eelkõige toetuse välismõjud majanduskeskkonnale Eestis ja naabermaades. Eesti suurim põlevkivikäitleja on riiklik ettevõtte Eesti Energia. Riigiabi ilmne suurim kasusaaja oleks olnud nimetatud ettevõtte ning toetuse konkurentsi moonutav toime oli komisjoni jaoks tähelepanuväärne. (Euroopa Komisjon, 2011) Riigiabi vajalikkust põhjendas Eesti sooviga tagada riiklikku energiasõltumatust ka tulevikus. Riik väitis, et toonasest riigiabita kavandatavast tootmisvõimsusest ning elektrienergia ühendustest Balti riikidega ei piisa jätkuvaks energiakindluseks tulevikus. Komisjoni asepresident, Joaquín Almunia väitis pressiteate raames, et komisjon saab aru Eesti elektrituru omapärast, kuid on arvamusel, et taoline toetus võib riigisiselt ja ka naaberriikides konkurentsi kahjustada. Euroopa Komisjoni põhilised mured riigiabi pakkumisel olid hankemenetluse puudumine, abi sõltumatus müügituludest ning kolmandate isikute mured antud toetuse suhtes. Hankemenetluse

puudumine seab tõeliseks kasusaajaks Eesti Energia ning müügituludest sõltumatus loob olukorra, kus isegi suurte müügitulude juures saaks ettevõtte toetust vaid põlevkivi käitlemise ja CO₂ hindade tõusu eest. Samuti on mõistetav kolmandate isikute vastupanu riigiabi andmise soovile, sest subsideerimata jaamad oleks investeeringuteks märkimisväärselt vähem atraktiivsed. (Euroopa Komisjon, 2011) Euroopa Komisjoni otsustas hiljem aga uurimismenetluse riigiabi pakkumise kohta lõpetada, sest Eesti võttis 23. mail, 2011. aastal, oma teatise tagasi (European Commission, 2019).

Kokkuvõtvalt, on näha et Eesti riigil on soov ja ajend põlevkivienergeetikat toetada, sest riigil on põlevkivikäitlemises aastaid kogemusi ning valdkonnas on tehtud suuri investeeringuid. Samuti on see riigi tähtsaim energiaallikas. Riigiabi andmist takistab aga hankemenetluse puudumine ning ühe ilmse kasusaaja avaldumine. On võimalik, et Euroopa Liidu jaoks ei ole lihtne elektrienergia tootmine põlevkivist enam jätkusuutlik ning riigiabi lubamiseks oleks vaja uut ning vähem CO₂ mahukat plaani Eesti maavara kasutamiseks. Samuti aitaks riigiabi pakkumise lubamist suurem avatud konkurents turul. Konkurentsi pakkumine on aga keeruline, sest kellelgi praegusel energiaturul ei ole Eesti Energiaga võrreldavat ekspertiisi ega kapitali.

Autor on uurimuses kirjeldanud, kuidas riigiabi ei ole Euroopa Liidus legaalne. Küll aga, on erandeid, mille puhul võib riik ettevõttele riigiabi anda. Tuleb esitada variandid Eesti situatsiooni kuulumiseks erandite alla. Üldiselt ei ole riigiabi energiasektoris eriti soovitud: peamiselt oma ilmse, konkurentsi moondava omaduse pärast. Neid omadusi on ka uuritud ning leitud, et riigiabi ja konkurentsi vähenemise vahel on Euroopa Liidus olnud tugev samasuunaline seos (Duso et al., 2019). Võimalikud põhjendused põlevkivienergeetika riigiabiga toetamisele oleksid Eesti energiajulgeoleku tagamine ja põlevkivisektori tundlikkus CO₂ hinnastamise tõttu. Energiajulgeoleku olulisust on kinnitanud ka Rahvusvaheline energiaagentuur, kuid lisaks energiajulgeolekule oleks agentuuri väitel oluline keskenduda ka efektiivsemale põlevkivikasutusele. Agentuuri arvates on teoreetiliselt piisav Eesti täiendav energeetiline ühendamine läänenaabrite ja Euroopa Liidu energiaturuga, et energiajulgeolek riigis tagada. (IEA, 2019) CO₂ hinnastamise tundlikkuse argumendi toetamiseks peaks Eesti tõendama põlevkivienergia sektoraalset tähtsust ja haavatust riigis ning pakkuma välja jätkusuutliku plaani sektori ülalhoiuks. Üheks tähtsaimaks aspektiks riigiabi legaalseks pakkumiseks võib pidada

piisava konkurentsi tagamise vajadust. Plaanitav riigiabi võib küll energiajulgeoleku seisukohalt olla Euroopa Komisjoni otsusega lubatav, kuid Eesti Energia turgu valitsev olemus Eesti põlevkivielektri turul võib riigiabi pakkumist suuresti takistada.

2.3. Põlevkivielektri tootmise tasuvus

Autor on töös maininud, et põlevkivienergeetika on väga saasterohke. Seoses Euroopa Liidu jätkuvalt kasvava CO₂ hinnastamisega, on põlevkivienergia tootmine aina kulukam (A. M. | ERR, 2019). Eesti Energia 2018. aasta aastaaruandest avaldus ka, et osaliselt tänu CO₂ hinnastamisele tõusis mainitud kalendriaastal elektrienergia hind turul 13,9 eurot MW/h kohta. CO₂ hinnastamise mõjuks võib hinnatõusus lugeda kuni 11 eurot MW/h kohta. Samuti avaldas aastaaruanne, et kulud ettevõttele CO₂ hinnastamisest tõusid 2017. ja 2018. aastal protsentuaalselt vastavalt 27,7% ja 18% (vaata tabel 3). (Eesti Energia, 2019a) Kuna põlevkivitööstus pakub Eestis hulgaliselt töökohti ja põlevkivivarud ei ole veel lõppenud, on ilmne riigi soov energiatootmisega jätkata. Siinkohal tekib aga küsimus, mis hetkeni see kasvavate hinnastamiskuludega (vaata joonis 2) majanduslikult kasulik oleks ning kas praegune põlevkivienergia tootmine on jätkusuutlik.

Eesti Energia on Eestis ainus põlevkiviga majandav suurenergiatootja. Riikliku ettevõtte kasumlikkus põlevkivienergia tootmises on aga olnud kõikuv („Eesti Energia kukkus suurde kahjumisse“, 2019). Seda just suuresti tänu kasvavale CO₂ hinnastamisele, mis teeb suurte hinnastamise kõrvalkuludega lihtsa elektrienergia põlevkivist tootmise üsna ebaefektiivseks. Siinkohal on oluline märkida, et Eesti energiaturg on alates 2013. aastast avatud, see tähendab, et elektrit võivad pakkuda kõik Eesti ja Eestiga ühenduses olevad elektritootjad (Sutter, Hando, 2018). Seega ei ole Eesti Energia monopolne olemus elektriturul osalejana otseselt aktuaalne. Küll aga, tuleb Eesti Energiat käsitleda kui Eesti suurimat elektritootjat ja põlevkivikäitlejat. Eesti Energiale kuuluvad ka Narva elektrijaamad, mille elektrienergia tootmine moodustas veel lähiminekis üle 90% Eesti elektri kogutootmisest (Eesti Energia, i.a.).

riigiabi kui konkurentsimoonutuse ja Eesti energiasõltumatuse ja varustuskindluse kui avaliku hüve vahel.

4. ANDMED JA MEETODID

4.1. Andmed põlevkivienergeetika jätkusuutlikkuse uurimiseks

Põlevkivielektri jätkusuutlikkuse uurimiseks Eestis oleks vaja algatuseks lähemalt uurida senist elektrienergia tootmist põlevkivist: kas ja kui kasumlik ning majanduslikult efektiivne on protsess senini olnud. Põlevkivielektri tootmise tasuvuse ülevaatavaks hindamiseks on vajalik kasutada üksiktootjast sõltumatuid andmeid. Üksiktootjast sõltumatute andmete all on siinkohal mõeldud andmeid, mis ei keskenduks ainult Eesti Energia põlevkivielektri tootmistasuvusele. Eesti Energia on küll Eesti valdav põlevkivielektritootja ning võimalused selles valdkonnas alternatiivsete tootjate tekkimiseks on väikesed, kuid analüüsi läbi viimiseks ning objektiivse ülevaate andmiseks põlevkivielektri tootmise tasuvusest üldisemalt, otsustati kasutada ajalooliseid elektrihindu ning ajalooliseid Euroopa CO₂ emissioonimakse hindu. Ajaloolised elektri hinnad pärinevad Põhja-Euroopa ja Baltimaade elektrivahendaja, Nordpooli andmestikust. Nordpooli andmestikust kasutatakse päev-ette, kaudselt arvestatud hinnastamise andmeid Eesti turule, vahemikus jaanuar 2016 – aprill 2020. Euroopa CO₂ emissioonimaksete hindade arvestamiseks kasutatakse aktsia- ja kaubabörsi vahendaja Intercontinental Exchange Euroopa CO₂ saaste futuurihindu. CO₂ saaste hindade andmeid analüüsitakse sama ajaperioodi põhjal. Ajaperiood jaanuar 2016 – aprill 2020 valiti eesmärgil analüüsida elektrihindade ja saastekvootide hindade muutuste suhet lähiminevikus, kus põlevkivielektri tasuvuse probleem on hakanud akuutsemat vormi võtma.

Järgnevalt on vajalik uurida põlevkivienergeetika tulevikuvõimalusi Eestis. Täpsemalt, uurida, kas ja kuidas näeksid eri valdkondade energeetikaekspertid põlevkivielektri kasutust Eestis tulevikus. On vajalik teada saada, kas ekspertide arvates on põlevkivielektri tootmismahude säilitamine hetkel planeeritud tootmismahudest väljumise plaanist suuremal mahul varustuskindluse või muu eesmärgi täitmisel vajalik. Taoliste andmete hankimiseks intervjueriti eksperti avalikust sektorist, Majandus- ja

Kommunikatsiooniministeeriumi energeetika asekanterit, Timo Tatar-it. Samuti intervjueriti eksperti Eesti ühenduselektrivõrgu haldajast: Eleringi energiaturu analüütikut, Siim Iimret. Viimasena intervjueris autor Eesti suurima põlevkivikäitleja, Eesti Energia esindajat. Need kolm erinevat intervjueritavat annavad ülevaate põlevkivielektri tootmise tulevikust Eestis kõigist vaatenurkadest. Intervjueritavad esindavad Eesti elektriühendussüsteemi vaatenurka, mille eeldatav eesmärk ja nägemus varustuskindlusega Eestist seisneb optimaalsesetes elektrivõrgu ühendustes ja selle efektiivses toimimises (k.a efektiivne import). Veel katab intervjueritavate valim Eesti suurima elektritootja, kelle eesmärk on oodatavalt elektritootmise säilitamine ning avaliku sektori, kelle eesmärgiks on kogu elektrisüsteemi optimaalne toimimine, ehk nii tootmine kui elektriühendustega varustuskindluse tagamine. Samuti säilitab Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium eeldatavasti huvid põlevkivielektri tootmise suuremate probleemide lahendamiseks, nagu näiteks suurte tootmise infrastruktuuride kasutus Ida-Eestis ja põlevkivielektri tootmisest ülejääv tööjõud. Olgu siinkohal mainitud, et kõik intervjueritavad kuuluvad teatud mõttes avaliku sektori alla, sest nii Eesti Energia kui ka Elering on riiklikud ettevõtted. Küll aga, on Eleringi ja Eesti Energia huvid mõneti lahknevad, sest üks ettevõtte tegeleb valdavalt tootmise ja teine elektriühenduste haldusega. Põlevkivielektri tootjaid või elektrisüsteemi haldajaid erasektoris Eestis sarnasel tasemel ei leidu. Autori eesmärgiks on intervjuudega kindlaks teha, kas ja kui palju on põlevkivielektri tootmist võimalik Eesti varustuskindluse probleemi lahendamisele tuginedes säilitada. Energiajulgeoleku aspekt on minevikus olnud põhiline argument subsidiumite pakkumiseks Eesti põlevkivitööstuses. Autori arvates oleks vajalik saada ülevaade põlevkivienergia võimalustest tulevikus ja ka alternatiividest.

Kokkuvõtlikult, on antud probleemi lahenduseks vaja kasutada andmeid, mis võimaldavad uurida esmalt põlevkivielektri tootmise jätkusuutlikust Eestis ning selle praegust efektiivsust ning seejärel vajadusi ja võimalusi põlevkivielektri säilitamiseks. Seda saaks kõige paremini analüüsida, kasutades vastavaid saastmemaksude hinnastamise ning elektrienergia turuhindade ajaloolisi andmeid. Põlevkivielektri säilitamise vajaduse ja võimaluste analüüsimiseks tuleks intervjuerida erinevaid huvigruppe, et näha millised on tähtsaimad argumendid põlevkivielektri säilitamisel riigi energiajulgeoleku huvides. Samuti avaldavad intervjuud alternatiivseid võimalusi energiajulgeoleku tagamiseks.

4.2. Meetodid andmete kogumiseks ja analüüsiks

Eelnevates empiirilistes töödes on CO₂-mahukate energiasektorite tegemiste efektiivsust uuritud tasuvusanalüüsi abil. Rumeenia söekaevanduse jätkusuutlikkust uurivas töös (Claudiu-Marian, 2010) kasutas autor näiteks viimase nelja, riigiabi lõpule eelneva aasta eeldatavaid tasuvusandmeid kivisöekaevanduse tasuvuse uurimiseks Jiu oru kaevandustes, ettevõtte CNH näitel. Andmed olid seejuures eeldatavad, sest autor oli andmed sünteesinud 2007. aastal avaldatud ümberstruktureerimise plaanist. Andmetest avaldus selgelt, et väheneva riigiabiga ületavad kaevanduste kulud sellest saadud tulud ning et kaevandamine ei ole jätkusuutlik. Eesti puhul antavat riigiabi tasuvusandmetest ei kajastuks, kuid vastupidiselt toetuse vähenemisele Rumeenias on arvatavasti nähtavad kasvavad kulud CO₂ hinnastamisele. Oodatav tulemus andmetest on samalaadne: kulud ületavad tulud.

Põlevkivielektri tootmise majandusliku tasuvuse uurimiseks Eestis on võetud kaudselt aluseks Rumeenia uuringu metoodika, kuid tasuvusanalüüs lähtub veidi teistsugustest andmetest hindab tasuvust läbi esmase ülejääva tulu. Täpsemalt, viiakse läbi vastavate ajalooliste saastemaksude ja elektrituru hindadega tasuvusanalüüs ehk kõrvutatakse CO₂ saastemaksud ja elektrituru vastava perioodi hind. Kõrvutades hinna ja saastemaksu kulutused saab leida maksimaalse tasuvuse põlevkivielektri tootmisest, kui ainsaks kulutuseks oleks saastemaks. Tasuvusanalüüsi hindamiseks kasutatav valem avaldub seega: *elektrituru perioodi hind – vastava perioodi CO₂-kvoodi hind = elektrimüügist ülejääv algne tulu*. Ehk täpsemalt, arvutada, kui palju elektrimüügist tulu peale saastemaksu alles jääb ning analüüsida saadud andmete põhjal põlevkivielektri tootmise tasuvust jätkusuutlikkuse vaatenurgast. Samuti analüüsib autor, kui suure osa elektri hinnast moodustab CO₂ hind, et suursi suhteliselt võrrelda. Autor analüüsib ka elektri hinna ja CO₂ hinna erinevusi trendi joonte abil, kasutades trendide sünteesiks lineaar-, polünoom- ja astendusvõrratust. Andmeid elektri ja CO₂ hindadest analüüsib autor kasutades Microsoft Exceli programmi. Taoline analüüs saab toimida eelkõige seetõttu, et Keskkonnaministeeriumi Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2008-2015 täitmise lõpparuande järgi “Kasulikult toodetud elektrienergia energiaühiku kohta emiteeritakse ligikaudu 1t CO₂/MWh.” (Keskkonnaministeerium, 2017). See tähendab, et kõrvutades elektrituru hulgihinnad, ehk elektri hinnad MWh-mahuga ning CO₂

saastemaksu hind tonni emiteeritud CO₂ kohta, saab autor efektiivselt analüüsida elektrimüügist saadud tulu ning suurima püsivkulu vahe. Tasuvust iseloomustab mainitud arvandmete vahe antud juhul seetõttu, et bakalaureusetöö kirjutamise ajahetkel on oodatav CO₂ emissioonihinna ja elektri turuhinna vahe väga väike, ehk majanduslikult efektiivse tootmise jaoks ei jää eeldatavalt ruumi. Seeläbi saab autor analüüsida põlevkivielektri tootmise tasuvust, keskendudes tootmise jätkusuutlikkusele. Eeldatavasti on tasuvuse muutuse suureks põhjuseks CO₂ saastemaksude tõus Euroopa Liidus. Selline analüüs näitab, kas põlevkivielektri tootmine on viimastel aastatel läinud pigem tulusamaks või kulukamaks ning kuidas võib tulusust mõjutada CO₂ hinnastamine.

Põlevkivielektri säilitamise vajalikkuse ja võimaluste analüüsile tuleb aga läheneda kvantitatiivsete meetodite abil. Saksamaa kivisöetööstuse subsidiumitega toetamise vajalikkust uurivas töös (Frondelet et al., 2007) analüüsisid autorid subsideerimise põhjendusi ning andsid omapoolse hinnangu subsidiumite põhjendustest. Valdavalt lükkasid autorid subsidiumite vajadust ümber: ümberlukkava hinnangu süntees oli aga autorite endi genereeritud, toetudes eri lähteandmetele. Antud töö raames ei ole põlevkivielektri toetamise poolt käivate argumentide süntees autoripoolse fookusega. Ekspert hinnangud põlevkivielektri sektori jätkusuutlikkusest tulevad intervjuudest ekspertide ja huvigruppidega. Selline meetod pakub võimalust saada intervjuude raames adekvaatseid ning aktuaalseid ülevaateid põlevkivielektri tootmise jätkamisest Eestis ning kui eksperdid peaksid toetust vajalikuks, saab seda konkreetse reeglistiku raames juriidiliselt analüüsida. Eesmärk on leida, kas põlevkivielekter on veel mingis vormis jätkusuutlik ning kas see on võimeline energiapoliitilisi murekohti katma (energiasõltumatus, elektrituru stabiilsus). 2020. aasta aprillis viidi mainitud eesmärkide täitmiseks läbi intervjuud kolme erineva energiavaldkonna eksperdiga. Intervjuud viidi läbi videovestluse teel ning intervjuueeritavatele saadeti enne intervjuud elektronmeili teel küsimused, millele autor intervjuudega vastuseid soovis. Eleringi ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi esindajaga toimus intervjuu vaba vestluse vormis, kus bakalaureusetöö autor juhtis tähelepanu küsitud küsimustele ning täpsustas vastuseid, kui see oli vajalik. Eesti Energia esindaja soovis intervjuu raames esmalt läbi viia esitluse Eesti Energia põlevkivitootmisest ja energiatootmisest üldisemalt. Peale esitlust küsis autor täpsustavaid küsimusi, et enda väljapakutud küsimustele efektiivselt vastata. Esimese kahe esindajaga valmis intervjuudest audiosalvestus, Eesti Energia aga

audiosalvestamisega nõus ei olnud. Intervjuudest kirjutati hiljem transkripti, mis võttis kokku vastava intervjuu vastused autori väljapakutud küsimustele. Koostatud transkriptid saadeti tagasi intervjuueeritavatele ning nad võisid teha transkriptides muudatusi, kui tahtsid vastuseid täpsustada või arvasid, et see on mõnel muul põhjusel vajalik. Tagasisaadetud transkripte võib vaadelda kui detailseid kokkuvõtteid intervjuueeritavate vastustest, edasipidi kirjeldatud kui *intervjuude kokkuvõtteid*. Lõplike intervjuu kokkuvõtete põhjal valmis antud peatüki empiiriline süntees. Intervjuude kokkuvõtted on esitatud bakalaureusetöö lisadena (vt lisa 2, 3, 4). Eleringi ja MKM-i esindajate raames valmis transkript audiosalvestuse põhjal, Eesti Energia intervjuu transkript valmis märkmete põhjal, mida autor antud intervjuu ajal jooksvalt ise tegi ning mis olid intervjuueeritava poolt lubatud.

Intervjuude eesmärgiks oli saada vastused küsimustele, mis kataksid põlevkivielektri jätkusuutlikkuse ja Eesti elektrienergia varustuskindluse probleemi. Küsimuste koostamisel lähtuti töös esitatud majandusteoreetilistest, Eesti elektriturgu puudutavatest algtaladest. Esiteks, oli vajalik katta varustuskindluse kui turutõrke ning elektrituru regulatsioonide raames kui riigitõrke probleem: eesmärgiks oli uurida, kuidas regulatsioonide raames varustuskindluse esinemist ära hoida, ehk missugune oleks varustuskindluse struktuur. Järgnevalt oli vajalik katta regulatiivsete kitsenduste mõju, ehk teada saada, mis rolli mängib keskkonnasaaste ehk elektritootmise negatiivse välismõju vähendamiseks loodud CO₂-hinnastamine. Samuti lähtuti negatiivse välismõju vähendamise alternatiivsest meetodist põlevkivielektri tootmismahdade säilitamisel, ehk taastuvenegiatoetuste mõjust. Uuriti ka Venemaalt pärineva, saatemaksuta toodetud, odavama elektri mõju ulatust Eesti turule, mida võib vaadelda kui turutõrget hinnapakumise või puuduvate regulatsioonide raames. Lõpetuseks uuriti riigipoolsete subsiidiumite võimalusi põlevkivielektri toetamiseks, mille eesmärgiks saab siinkohal lugeda ebaefektiivsete regulatsioonide mõju vähendamise. Täiendavalt otsiti intervjuuküsimuste raames veel vastuseid sotsiaalpoliitilistele ja regionaalpoliitilistele küsimustele nagu vabaneva infrastruktuuri ja tööjõu kasutusvõimalused. Intervjuuküsimused on järgnevalt esitatud.

1. Kuidas näete Eesti energiasõltumatuse ja varustuskindluse tagamist tulevikus, mõeldes just põlevkivielektrile; milline oleks varustusallikate struktuur?

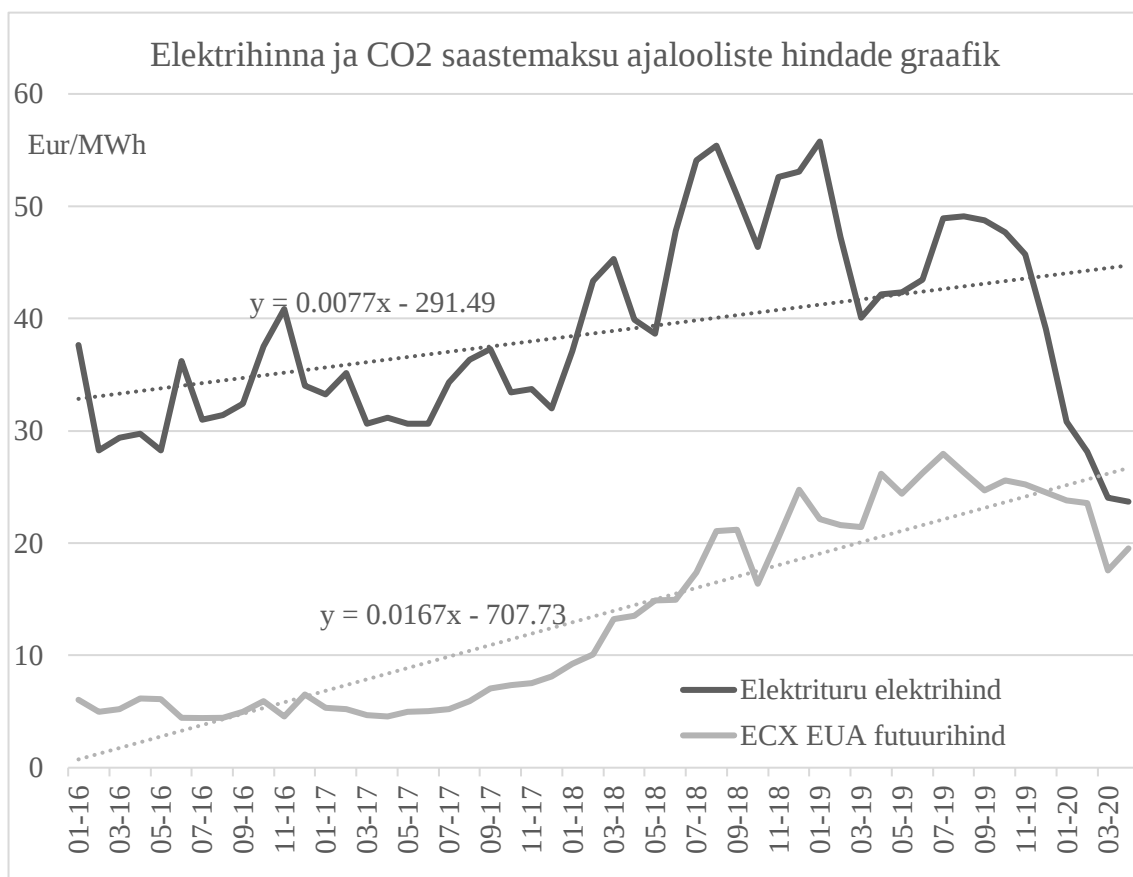
2. Kuidas mõjutab CO₂-hinnastamine põlevkivienergia kasumlikkust ning kas põlevkivielekter saab hinnastamise kallinedes olla veel konkurentsivõimeline?
3. Millise tempoga/graafikuga toimub Eesti väljumine põlevkivielektri tootmisest?
4. Millised on Teie arvates riigi võimalused põlevkivielektri säilitamiseks Eestis? Kas seejuures on võimalik arvestada riigi regionaalseid, sotsiaalseid ja julgeolekupoliitilisi vajadusi Ida-Virumaal?
5. Millisena näete saastemaksuta vene elektri rolli ja tulevikku Eesti elektriturul? (Kuidas see mõjutab elektri hinda turul ja põlevkivielektrijaamade konkurentsivõimet)
6. Milline on Teie arvates taastuvenergia toetuse roll ja tulevik põlevkivielektrijaamade seisukohalt? (Näiteks toetuse kasutamine CO₂-hinnastamise kulude katteks Narva Elektrijaamades)
7. Kas ja kuidas saaks põlevkivitööstusest vabanevaid ressursse (eelkõige tööjõudu) alternatiivselt rakendada?

Ekspertarvamuste põhjal võtab autor kokku energiavaldkonna ekspertide nägemuse põlevkivielektri säilitamise vajalikkusest ja võimalustest. Kui eksperdid peaksid nägema varustuskindluse tagamise lahendusena põlevkivielektri tootmisvõimsuste säilitamist praegusest planeeritud kogusest suuremal määral, siis analüüsib autor pakutud võimaluste läbiviimise vormi ja toetusvariante riigiabi reeglistikust lähtudes. Riigiabi lubamise erandid on ka antud töös eelnevalt välja toodud. Teades põhjalikumalt subsiidiumi andmise soovi tausta, saab autor korrektsemalt analüüsida vajamineva riigiabi legaalsust ja võimalikkust. On võimalik, et riigiabi pakkumise erandid ja riigiabi andmise soov kattuvad vaid osaliselt või on kattumine erineva argumenteerimise küsimus. Riigiabi pakkumise legaalsuse lõpphinnang jääb Euroopa Komisjoni otsustada ning Eesti riigi põhjendada. Autori roll bakalaureusetöö koostamisel on aga anda hinnang sellele, kas ja kuidas oleks võimalik või vajalik põlevkivielektri tootmismahтусid praegu planeeritavatest kogustest suuremal määral säilitada.

5. EMPIIRILINE OSA

5.1. Põlevkivielektri tootmise tasuvusanalüüs

Põlevkivielektri tootmise tasuvust on uuritud ajalooliste elektri börsihindade ja CO₂-kvoodihindade abil. Järgnevalt on esitatud graafik elektri hinna ja CO₂ hinna fluktuatsioonist ajaperioodil 01.2016-04.2020 ning analüüsitud andmete muutused ajas, nende suhted ning kasvu- ja langustrendid. Täielik tabel kasutatud andmetest on esitatud töö lisas (vaata lisa 1).

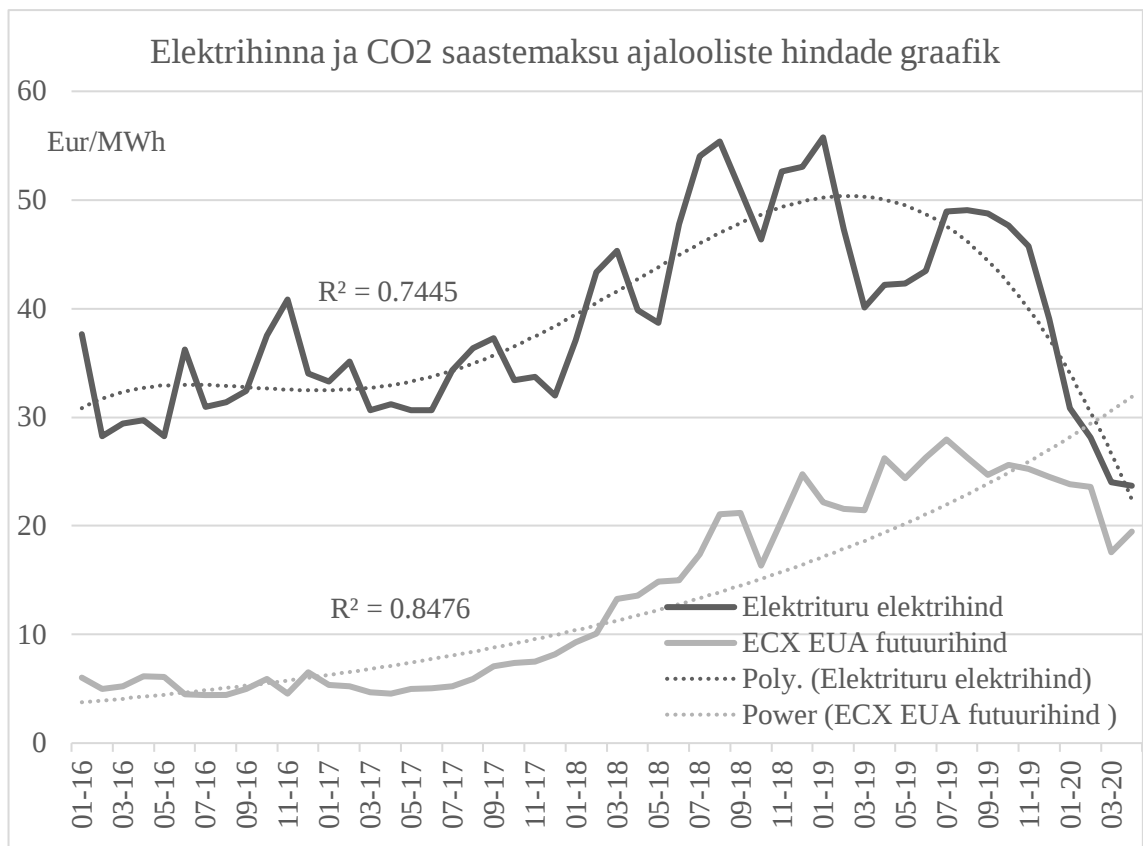


Joonis 3. Elektri ja CO₂-kvoodi turuhinnad lineaartrendijoontega, Eur/MWh, 01.2016-04.2020.

Allikas: Lisa 1, autori koostatud.

Elektrihind Eesti turu põhjal oli aastatel 2016-2020 muutlik, kuid aeglase kasvuga. Perioodi variatsioonikordaja oli 22%. Aeglast kasvu iseloomustava lineaarse trendi kalle oli 0,0077. Elektrihind kujuneb turusituatsiooni põhiselt, mistõttu on hind juba olemuselt fluktuativ. Viimase nelja aasta ja nelja kuu põhjal saab aga akadeemiliselt objektiivselt väita, et elektrihind on ajaga kasvav olnud. Selle kasvu vastu räägib viimase kuue vaadeldud kuu langustrend: 2019. aasta novembris oli keskmine elektri hind 45,72 eurot MWh, 2020. aasta aprillis aga 23,69 eurot MWh. Siinkohal tuleb märkida, et 2020. aasta märtsis kehtestati Eestis seoses globaalse viiruspandeemiaga eriolukord, mis võib elektrihinda suurtootmise piiratud töö raames mõjutada. Elektrihinna langustrend oli märgata aga juba 2019. aasta lõpus.

CO₂ hind oli 2016-2020 aastatel kindlas kasvutrendis. Elektrihinnast tugevamat kasvu iseloomustava lineaarse trendi kalle oli 0,0167. Kogu vaadeldava perioodi vältel oli CO₂ hind kasvanud 322%, 2016. aasta jaanuari keskmine CO₂ hind oli 6,05 eurot emiteeritud tonni kohta, 2020. aasta aprillis oli hind aga juba 19,5 eurot emiteeritud tonni kohta. CO₂ kvoodid on sarnaselt elektrile turul kaubeldavad instrumendid, mille hind sõltub turutegevustest. Küll aga, on CO₂ hinnastamine loodud ajas kasvama. Seetõttu on sellel turul kaubeldaval instrumendil omadus ajaga kallineda, see omadus on ka antud autori analüüsis ja andmetes esitatud.

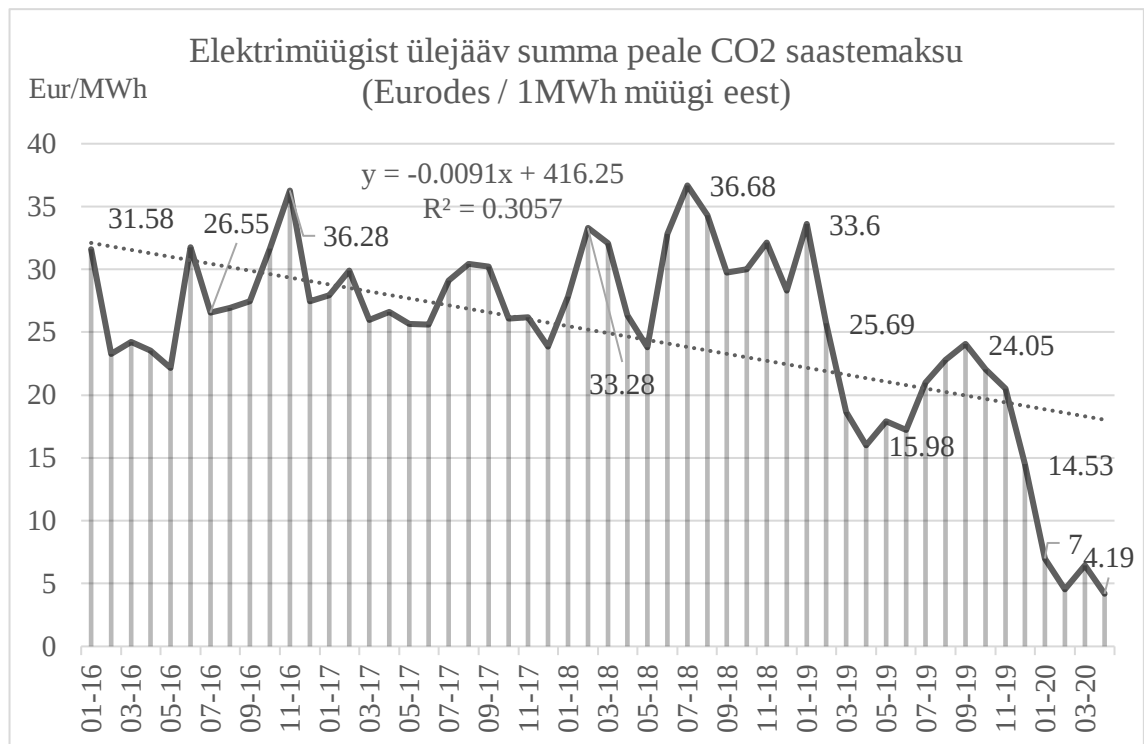


Joonis 4. Elektri ja CO2-kvoodi turuhinnad polünoomsel ja astendusvõrratusel põhinevate trendijoontega, Eur/MWh, 01.2016-04.2020.

Allikas: Lisa 1, autori koostatud.

Hinnatrendide analüüs elektrihinna ja CO2 hinna muutuste kohta viidi läbi kasutades trendijoonte analüüsi. Autor on töös maininud, et elektrihind on turupõhine, tarbekaupade alla kuuluv toode, mille hinnamuutused kujunevad suuresti turusituatsioonis. Ka elektrihind Eestis võib fluktueerida sõltuvalt turusituatsioonist: näiteks kui taastuvenergiat on palju ning ilmad on olnud tuulised, võib elektri hind olla märgatavalt madalam ja vastupidi. Elektrihinda kõige paremini iseloomustavaks trendijooneks osutus andmeanalüüsi käigus polünoomsel võrratusel põhinev trendijoon. Trendijoon R-ruut väärtuseks oli 0,74449. Sõltumatu muutuja suurimaks astendajaks oli seejuures valitud 6, mis iseloomustab kuute trendimuutust antud trendi raames. CO2 emissiooni hind on samuti turul kaubeldav kaup, kuid selle hinnamuutuste trendi iseloomustas kõige paremini astendusvõrratusel põhinev trendijoon. Trendijoon R-ruut väärtuseks oli seejuures 0,84765. Hinnamuutuste analüüs näitab, et elektri hind on loomulikult

fluktuieriv hind, hinnamuutuste trend on polünoomne, kuid et lõppkokkuvõttes on elektrihinna muutus ajas väiksem, kui CO2 hinnal: elektrihinna muutuste pedioodi variatsioonikordaja oli 22%, CO2 hinna puhul aga 62%. Ehk siis, elektrihinna puhul on hinna kõikumine tõenäolisem, kui CO2 hinna puhul, kuid lõppkokkuvõttes muutub CO2 hind ajaga rohkem. CO2 hinnamuutuste trendi iseloomustas kõige paremini just astendusvõrratusel põhinev trendijoon, misõttu hinna kasv on trendi sisse kirjutatud.



Joonis 5. Elektri ja CO2-kvoodi turuhindade vahe lineaarse trendijoonega, 01.2016-04.2020.

Allikas: Lisa 1, autori koostatud.

Järgnevalt on analüüsitud elektrimüügist ülejäävat summat peale CO2 saastemaksu. Lihtsamalt, ülaltoodud graafikul (Joonis 5) on esitatud elektrihinna ja CO2 heitmemaksu vahe. Seda summat saab käsitleda kui tulu põlevkivielektri tootmisest, kui ainsaks kulutuseks oleks CO2 saastemaks. Loomulikult on põlevkivielektri tootmisprotsessis kulutusi märkimisväärselt rohkem, alates põlevkivi omahinnast, tööjõukulutustest ja tootmisüksuste ehitamisest. Antud juhul annab taoline esmane tulu aga ülevaate jätkusuutlikkusest, ehk kui ülejääv summa peaks elektrihinna enda suhtes madal olema, ei ole põlevkivielektri tootmine eeldatavalt majanduslikult efektiivne. Käsitletud andmete

põhjal on majanduslik tasuvus langustrendis: lineaarse trendijoone kalde väärtus on 0,0091. 2016. aasta jaanuari seisuga oli esmane tulu 31,58 eurot toodetud MWh kohta või tonni põletatud põlevkivi kohta. 2020. aasta aprilli seisuga oli see aga juba 4,19 eurot. Tulu oli nelja aasta ja nelja kuuga langenud seega 754%.

Põlevkivielektri tootmise tasuvusanalüüsi kokkuvõttena saab autor väita järgmist. Elektri turuhind Eesti turu näitel on viimase nelja aasta ja nelja kuu näitel fluktueeriv, kuid aeglaselt kasvav. CO₂ kvoodihind on viimase nelja aasta ja nelja kuu näitel astmeliselt kasvav suurus, mis on rohkem muutunud ja seda just positiivses suunas. Nende kahe suuruste muutuste tulemusena on leitud põlevkivielektri müügist ülejääv summa peale CO₂ saastemaksu oma olemuselt fluktueeriv, kuid langev. Tasuvusanalüüsi raames on oluline edasi vaadelda elektrihinna ja saastekvoodi hinna kui kahe suuruse eeldatavat muutust ajas. Võib eeldada, et elektri hind analüüsitud andmete põhjal pikas perspektiivis väga suurel määral ei kasva või vähemalt ei ole kasv nii kiire, kui CO₂ kvoodihinna puhul. Võib ka eeldada, et elektri hind on muutlik, ehk liigub “üles-alla”. Kui vaadelda elektri hinna, kui muutujat, mis põlevkivielektri tootmist kasumlikumaks teeb ja CO₂ kvoodihinna kui muutujat, mis kasumlikkust vähendab on selge, et pikas perspektiivis kasumlikkus aina väheneb. Samuti tekitab elektri hinna suhteline ebastabiilsus olukordi, kui mingi hetk on põlevkivielektri tootmine kasulik ning mõnel hetkel mitte. Põlevkivielektri tootmisplokid ei ole aga nii paindlikud, et hetkelistele taastuvenegiaküllustele turul efektiivselt vastata. Kui vaadelda põlevkivielektri tootmise efektiivsust kui esitatud elektrimüügist ülejäävat esmast tulu, on ka mainitud tulu langenud langenud nelja aasta ja nelja kuuga 4,19 euronit tonni põletatud põlevkivi kohta. 4,19 eurot moodustab 2020. aasta aprilli seisuga vastavast elektri hinnast (23,69 eurot MWh kohta) vaid 17,7%, ehk 82,3% põlevkivielektri müügitulust kaoks koheselt kulutuseks, mida põlevkivielektrit otsepõletades tootes kuidagi praeguse tehnoloogiaga vältida ei saaks. Selliste tasuvussuhete põhjal oleks raske näha stsenaariumit, kus ülejäänud kulud põlevkivielektri tootmisest oleksid niivõrd madalad, et põlevkivielektri tootmine oleks veel majanduslikult efektiivne. Kokkuvõtlikult saab väita, et analüüsitud andmetest järelduvate trendide põhjal ning viimaste elektri- ja kvoodihindade põhjal ei ole suurt võimalust, et põlevkivielektri tootmine oleks praegusel hetkel kuidagi majanduslikult efektiivne ning et see situatsioon ka tulevikus drastiliselt muutuks.

5.2. Intervjuud energeetikaeskpertidega

Perioodil (14.04.2020-24.04.2020) viis autor läbi intervjuud kolme erineva energiavaldkonna eksperdiga. Intervjuud viidi läbi videovestluse teel ning intervjuueeritavatele saadeti enne intervjuud elektronmeili teel küsimused, millele autor intervjuudega vastuseid soovis. Eleringi ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi esindajaga toimus intervjuu vaba vestluse vormis, kus bakalaureusetöö autor juhtis tähelepanu küsitud küsimustele ning täpsustas vastuseid, kui see oli vajalik. Eesti Energia esindaja soovis intervjuu raames esmalt läbi viia esitluse Eesti Energia põlevkivitootmisest ja energiatootmisest üldisemalt. Peale esitlust küsis autor täpsustavaid küsimusi, et enda väljapakutud küsimustele efektiivselt vastata. Esimese kahe esindajaga valmis intervjuudest audiosalvestus, Eesti Energia aga audiosalvestamisega nõus ei olnud. Intervjuudest kirjutas autor hiljem transkripti, mis võttis kokku vastava intervjuu vastused autori väljapakutud küsimustele. Autori koostatud transkriptid saadeti tagasi intervjuueeritavatele ning nad võisid teha transkriptides muudatusi, kui tahtsid vastuseid täpsustada või arvasid, et see on mõnel muul põhjusel vajalik. Tagasisaadetud transkripte võib vaadelda kui detailseid kokkuvõtteid intervjuueeritavate vastustest, edasipidi kirjeldatud kui *intervjuude kokkuvõtteid*. Lõplike intervjuu kokkuvõtete põhjal valmis antud peatüki empiiriline süntees. Intervjuude kokkuvõtted on esitatud bakalaureusetöö lisadena. (vt lisa 2, 3, 4) Eleringi ja MKM-i esindajate raames valmis transkript audiosalvestuse põhjal, Eesti Energia intervjuu transkript valmis märkmete põhjal, mida autor antud intervjuu ajal jooksvalt ise tegi ning mis olid intervjuueeritava poolt lubatud. Autor intervjuueeris eksperti avalikust sektorist, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi energeetika asekanclerit, Timo Tatar-it. Samuti intervjuueeris autor eksperti Eesti elektrivõrgu haldajast: Eleringi energiaturu analüütikut, Siim Iimret. Viimasena intervjuueeris autor Eesti suurima põlevkivikäitleja, Eesti Energia esindajat. Need kolm erinevat intervjuueeritavat annavad autorile ülevaate põlevkivielektri tootmise tulevikust Eestis kõigist vaatenurkadest. Intervjuueeritavad esindavad Eesti elektriühendussüsteemi vaatenurka, mille eeldatav eesmärk ja nägemus varustuskindlusega Eestist seisneb optimaalsesetes elektrivõrgu ühendustes ja selle efektiivses toimimises (k.a efektiivne import). Veel katab intervjuueeritavate valim Eesti suurima elektritootja, kelle eesmärk on oodatavalt elektritootmise säilitamine ning avaliku sektori, kelle eesmärgiks on kogu

elektrisüsteemi optimaalne toimimine, ehk nii tootmine kui elektriühendustega varustuskindluse tagamine. Samuti säilitab Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium eeldatavasti huvid põlevkivielektri tootmise suuremate probleemide lahendamiseks, nagu näiteks suurte tootmise infrastruktuuride kasutus Ida-Eestis ja põlevkivielektri tootmisest ülejääv tööjõud. Olgu siinkohal mainitud, et kõik intervjuueeritavad kuuluvad teatud mõttes avaliku sektori alla, sest nii Eesti Energia kui ka Elering on riiklikud ettevõtted. Küll aga, on Eleringi ja Eesti Energia huvid mõneti lahknevad, sest üks ettevõtte tegeleb valdavalt tootmise ja teine elektrisüsteemi haldusega. Põlevkivielektri tootjaid või elektrisüsteemi haldajaid erasektoris Eestis sarnasel tasemel ei leidu.

Kõikide intervjuude eesmärgiks oli saada vastused samadele küsimustele, mis on järgnevalt esitatud.

- 1) Kuidas näete Eesti energiasõltumatuse ja varustuskindluse tagamist tulevikus, mõeldes just põlevkivielektrile; milline oleks varustusallikate struktuur?
- 2) Kuidas mõjutab CO₂-hinnastamine põlevkivienergia kasumlikkust ning kas põlevkivielekter saab hinnastamise kallinedes olla veel konkurentsivõimeline?
- 3) Millise tempoga/graafikuga toimub Eesti väljumine põlevkivielektri tootmisest?
- 4) Millised on Teie arvates riigi võimalused põlevkivielektri säilitamiseks Eestis? Kas seejuures on võimalik arvestada riigi regionaalseid, sotsiaalseid ja julgeolekupoliitilisi vajadusi Ida-Virumaal?
- 5) Millisena näete saastemaksuta Venemaa elektri rolli ja tulevikku Eesti elektriturul? (Kuidas see mõjutab elektri hinda turul ja põlevkivielektrijaamade konkurentsivõimet)
- 6) Milline on Teie arvates taastuvenergia toetuse roll ja tulevik põlevkivielektrijaamade seisukohalt? (Näiteks toetuse kasutamine CO₂-hinnastamise kulude katteks Narva Elektrijaamades)
- 7) Kas ja kuidas saaks põlevkivitööstusest vabanevaid ressursse (eelkõige tööjõudu) alternatiivselt rakendada?

Järgnevalt toob autor välja kokkuvõtted ekspertide vastustest küsimuseti, samuti on autor koostanud illustreerivaks ülevaateks ekspertarvamustest tabeli, kuhu on märgitud eksperdi seisukoht põlevkivielektriga seotud vara ja tootmismahtude täiendavast säilitamisest ning varustuskindluse tagamise lahendus. Täies mahus kokkuvõtted intervjuudest on võimalik leida lisast (vt lisa 4, 5, 6).

- 1) Kuidas näete Eesti energiasõltumatuse ja varustuskindluse tagamist tulevikus, mõeldes just põlevkivielektrile; milline oleks varustusallikate struktuur?

Eesti energiasõltumatuse ja varustuskindluse tagamisel nägid kõik intervjueeritavad suurt rolli just taastuvenergial. Elering on tuuleparkide suhtes positiivselt meelestatud ning hõlbustab uute tootmisüksuste võrguga ühendamist, MKM teeb koostööd kohalike omavalitsustega tuuleparkide loomiseks ning Eesti Energia kui elektrienergia suurtootja omab ligi 90% Eesti tuuleparkidest. Veel nägid intervjueeritavad olulise aspektina varustuskindluse tagamisel tulevikus tarbimisjuhtimise efektiivsust, Eesti Energia teeb ka tihedat koostööd teadusasutuste ja *startupidega*, et tehnoloogiat tulevikus efektiivselt kasutada. Põlevkivielektri rolli varustuskindluse tagamisel tulevikus nägid intervjueeritavad pigem kui tagavaraplaani või olemasolevat reservi. Eleringi esindaja juhtis tähelepanu põlevkivielektrijaamade vähesele paindlikkusele: elektrihindade muutlikkuse raames võivad jaamad vähestel hetkedel turule saada ning liiga hilja turuhindadele reageerida. MKM-i esindaja nägi põlevkivielektrijaamade puhul probleemi üldises tasuvuses: kui jaamad peaksid enda jooksvad kulud kuidagi katma, oleksid need reservvõimsuste säilitamisel kindlasti efektiivseks lahenduseks. Kui tasuvus aga langeb nii palju, et ka jooksvad kulud on katmata, oleks efektiivsem kasutada tulevikus näiteks gaasijaamu. Eesti Energia esindaja juhtis tähelepanu koostoomisjaamade ja uute tehnoloogiate olemasolule tulevikus, mille puhul põlevkivielektri tootmine on veel kasulik. Ei Eleringi ega MKM-i esindaja ei näinud vajadust põlevkivielektri tootmisvõimsusi hetkel planeeritavast suuremas koguses säilitada. Tunnistati aga põlevkivielektri reservvõimsuse pakkumise võimalusi ning kui põlevkivielektrijaamad end kuidagi ise ära suudaksid majandada, ei oleks ükski intervjueeritav nendele otseselt vastu. Eesti Energia esindaja juhtis rohkem tähelepanu põlevkivienergia jätkusuutlikkusele kaasaegsemate tehnoloogiate puhul.

- 2) Kuidas mõjutab CO₂-hinnastamine põlevkivienergia kasumlikkust ning kas põlevkivielekter saab hinnastamise kallinedes olla veel konkurentsivõimeline?

Kõik intervjuueeritavad olid arvamusel, et CO₂-hinnastamine mõjutab põlevkivienergia kasumlikkust negatiivselt. Juhiti tähelepanu CO₂ kvoodihinna kasvule ning elektrihinna hetkelisele madalseisule. Eleringi ja Eesti Energia esindaja juhtisid tähelepanu koostootmisjaamade võimekusele koos põlevkiviga biomassi põletada, mis vähendab CO₂ saastemaksu, sest biomassi pealt CO₂ saastemakse ei maksta. MKM-i esindaja nentis veel, et CO₂ kvoodihinna kallinedes saavad põlevkivielektri jaamad elektriturule aine kallima elektrihinna puhul siseneda ning see kahjustab otseselt põlevkivielektri jaamade konkurentsivõimekust.

- 3) Millise tempoga/graafikuga toimub Eesti väljumine põlevkivielektri tootmisest?

Antud intervjuuküsimuse puhul intervjuueeritavate vastused veidi erinesid. Intervjuueeritavate vastuste põhiline seisukoht oli sarnane, kui viidati veidi erinevatele ajaperioodidele. Eleringi esindaja väitis Nordpool Urgent Makret Messages keskkonna info järgi (keskkond, kus turuosalisel ise teatavad, mis tootmisüksused seisavad, on tööst välja jäänud), et tetaud põlevkivielektri tootmisplokid on juba tööst eemaldatud ning et 2023. aastani peaksid säilima vähemalt 3 modernsemat tootmisplokki praegusest 5-st töösolevast tootmisplokist. Veel nentis Siim Iimre, et Eesti Energia Auvere elektrijaamal on potentsiaalselt oluline roll 2025. aasta elektriühendusega sünkroniseerimise raames Eleringile süsteemiteenuste pakkumisel. Ka Eesti Energia esindaja väitis, et Eesti riik on kohustanud Eesti Energial 2023. aastani 1000 MW elektritootmisvõimsust säilitama ning et põlevkivielektri osakaal sellest on nii suur, kui turg võimaldab (toodetakse, kui turuhind ületab omahinna). MKM-i esindaja vastus oli teistest veidi erinev: esindaja juhtis tähelepanu, et Eesti Energia näitel on varasemalt toimunud väljumine põlevkivielektrist mahuga 40% aastas, kuid et tänaseks on jõutud efektiivsema seisuni, kus mahud enam nii kiiresti ei vähene. Esindaja väitis, et põlevkivielektrijaamad peaksid järgmise viie aasta jooksul veel mõneti turule pääsema ning et edasiselt on põlevkivielektri jaamadel roll varustuskindluse tagamisel reservis.

- 4) Millised on Teie arvates riigi võimalused põlevkivielektri säilitamiseks Eestis? Kas seejuures on võimalik arvestada riigi regionaalseid, sotsiaalseid ja julgeolekupoliitilisi vajadusi Ida-Virumaal?

Eleringi esindaja mainis antud intervjuuküsimuse raames põlevkiviõli tootmisjaamade tähtsust Ida-Virumaa vajaduste arvestamisel, see efektiivsem tootmisvaldkond saab mõneti põlevkivielektrist vabanevat resurssi ära kasutada. MKM-i esindaja juhtis antud intervjuuküsimuse raames tähelepanu riigi võimalusi põlevkivielektrit võimsusmehhanismide läbi toetada. Täpsemalt, juhtis Timo Tatar tähelepanu ka antud bakalaureusetöös kirjeldatud riigiabi võimalustele põlevkivielektri tootmist säilitada. Võimaliku lahendusena nägi Timo Tatar lahendust, kus ühiskond maksaks läbi võrgutasukomponendi jaamade püsikulud kinni, eesmärgil, et säiliks jaamade olemasolu ja valmisolek turule elektrit pakkuma. Sellised variandid on Tatari sõnul Euroopas esindatud ning ei ole välistatud, et see lahendus ka Eestisse jõuaks. Tatari sõnul esinev ka variant lubada võimsuse tagamiseks taastuenergia jaamade olemasolu. See variant liigituks aga rohkem taastuenergia toetuste alla ning valmisolekujaamadele võiks sel juhul konkurents tekkida, kus parim pakkuja võidab vastava lepingu. Regionaalseid ja sotsiaalseid vajadusi on MKM-i esindaja sõnul vähem võimalik arvestada, kui, siis samuti julgeolekupoliitika raames. Ka 2025. aastal uue võrguühendusega sünkroniseerimine räägib Tatari sõnul mõneti toetuste kasuks, sest reservvõimsuste vajadus ühendamisel kasvab. Valmisolekujaamade puhul aktiivset saastamist ei toimuks, vaid neil säiliks valmisolek võimsusvajaduste katteks. Eesti Energia juhtis riigi põlevkivielektri säilitamise iseloomustamiseks tähelepanu asjaolule, et riigi kui regulaatori käes on suuresti "ohjad". Ressursitasudest ja keskkonnamaksudest sõltub suuresti põlevkivielektri tootmise omahind. Esindaja mainis veel, et Eesti Energia kõige uuemad tootmisplahvid on kuni 50% ulatuses võimelised kasutama alternatiivkütuseid (mille saastemaksud on kas madalamad või ei millele saastemaks ei kehti) ning et koostootmise raames on selles valdkonnas veel potentsiaali.

- 5) Millisena näete saastemaksuta Venemaa elektri rolli ja tulevikku Eesti elektriturul? (Kuidas see mõjutab elektri hinda turul ja põlevkivielektrijaamade konkurentsivõimet)

Kõik intervjuueeritavad tõdesid, et vene elektril on vähemalt 2025. aasta uue sünkroniseerimiseni Eesti elektriturul mõningane roll. Eleringi esitaja viitas Eleringi tehtud 2018. aasta mõjuanalüüsile antud teemal ning nentis, et 2018. aastal oli mõju suurus ligikaudu 7%. 2019. aastal võis mõju olla Siim Iimre sõnul isegi suurem, sest elektrit imporditi rohkem. Tulevikus pidi Eleringi esindaja sõnul mõju aga väiksem olema, sest kaovad ühendused läbi Leedu ning planeeritavad võimsused läbi Läti on Leedu võimsustest 50-60% väiksema mahuga. Samuti tulevad peale 2025. aasta uut elektriühendust vene elektrivõimsustele läbi Läti ka uued piirangud, mis peaksid vene elektri mõju kohalikule tootjale suuresti vähendama. Ka MKM-i esindaja nägi vene elektri mõju Eesti elektriturule enne 2025. aastat kui arvestatavat suurust. Timo Tatar juhtis tähelepanu von Der Leyeni komisjoni Carbon Border Adjustment mehhanismile, mis peaks piiril elektrile, tsemendile ja muudele toodetele konkurentsivõitu CO2 hinnastamisest tasandama. Vene elektri mõju on Tatari sõnul Eesti elektriturule kindlasti halb ja konkurentsi kahjustav. Eesti Energia esindaja väitis, et 2019. aastal oli vene elektri mõju Eesti elektri börsihinnale ligikaudu 10%, millest 5% oli otsene mõju tarbijale. Vene elektri mõju on Eesti Energia esindaja sõnul Baltimaade elektriturul märgatav probleem ning Balti riigid loodavad peale 2025. aastat impordi kolmandatest riikidest lõpetada. See aga sõltub esindaja sõnul käivate läbirääkimiste tulemusest.

- 6) Milline on Teie arvates taastuvenergia toetuse roll ja tulevik põlevkivielektrijaamade seisukohalt? (Näiteks toetuse kasutamine CO2-hinnastamise kulude katteks Narva Elektrijaamades)

Taastuvenergia toetuse rolli raames viitasid kõik intervjuueeritavad biomassi kasutusele põlevkivielektri tootmisel, kuid pigem leidsid, et taastuvenergia toetus otseselt põlevkivielektrit väga suures mahus aidata ei saaks. Eleringi esindaja viitas biomassi kasutusele koostootmisjaamades ning nägi vähetõenäolise lahendusena kaudselt biomassi toetamist taastuvenergiatoetusega. MKM-i esindaja, Timo Tatar, väitis, et taastuvenergia toetuste puhul peab Euroopa Liidule kinnitama, et välditakse võimalikult palju igasuguste fossiilkütuste võimalikku subsideerimist. Biomassi kasutus koostootmisel on Tatari sõnul raskendatud, sest mitmed muutujad peavad selleks optimaalses seisus olema: põlevkivi hind, elektri turuhind, biomassi hind ja CO2 kvoodihind. Raskenduste raames on biomassi toetus põlevkivielektri tootmises põhjendatud, kuid fossiilkütuste

subsideerimise ohu mõttes keeruline. Eesti Energia viitas samuti koostootmisjaamadele ja biomasse taastuenergia liigituse alla kuulumisele, mainides, et koostootmisjaamades kasutatakse elektritootmiseks põlevkivi, gaasi ja biomassi. Biomassi roll koostootmises loob alused taastuenergiast rääkimiseks põlevkivielektri raames.

7) Kas ja kuidas saaks põlevkivitööstusest vabanevaid ressursse (eelkõige tööjõudu) alternatiivselt rakendada?

Antud intervjuuküsimuse raames jagasid sama seisukohta Eleringi ja Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi esindaja, kes nägid vabanevate ressursside kasutamise võimalusena peamiselt majanduslikult efektiivsemate põlevkivienergiavaldkondade näol nagu põlevkiviõlitööstus ja koostootmine. Eleringi esindaja väitis veel, et taastuenergia kui varem mainitud tuleviku varustuskindluse allikas eriti vabanevaid ressursse ei vaja, sest näiteks tööjõudu on taastuenergia tootmisel palju vähem vaja. Küll aga, on võimalik Ida-Eesti infrastruktuuri Siim Iimre sõnul võimalik ära kasutada näiteks suurtööstustel, kel läheb võimsaid elektriühendusi vaja ning kes saavad seeläbi ka tööjõudu rakendada. MKM-i esindaja mainis aga ressursside rakendamise raames varem mainitud reservvõimsuse säilitamise situatsiooni, kuid kaldus pigem kiiremini reageerivate lahenduste poole, nagu gaasielektrijaamad. Samuti pidas Timo Tatar oluliseks Ida-Virumaal ettevõtluse mitmekesistamist, et tööjõud rakendust leiaks. Eesti Energia esindaja juhtis tähelepanu asjaolule, et ettevõtte töötajate maht on lähiminevikus kahanenud, kuid et kõik vähemalt 10-aastase tööstaažiga töötajad saavad ettevõttepensionit. Samuti rahastab Eesti Energia ümberõppestipendiume. Infrastruktuuri tuleviku seisukohalt mainis esindaja, et Balti elektrijaam on nüüdseks maha lammutatud ja demonteeritud, ilmselt teiste vanemate jaamade saatuse sarnane. Eesti Energia vanemaid infrastruktuuri üksuseid püütakse ka mujal efektiivselt ära kasutada: karjääre rekultiveeritakse ja näiteks Balti elektrijaama tuhaväljale on ehitatud tuulepark. Kaevandamisest ülejäänud killustik on esindaja sõnul sobilik kasutamiseks ehituses.

Järgnevalt esitab autor tabeli tähtsaimatest intervjuueeritavate seisukohtadest. Tabelis on toodud intervjuueeritavate seisukohad võrdlustena tähtsaimatest energiapoliitilistest murekohtadest, mida intervjuude raames kateti. Tabeli lihtsustamiseks on probleemid nummerdatud, numbrite tähendused on järgnevalt esitatud:

- 1) Kas intervjueritav näitas intervjuu raames üles seisukohta konkreetsest vajadusest põlevkivielektri tootmismahтусid plaanitud mahтudest suuremal määral säilitada?
- 2) Missugune on tulevikus varustuskindluse tagamise allikate trend?
- 3) Missuguseid võimalusi nägid intervjueritavad põlevkivienergeetika (keskendudes põlevkivielektrile) ja sellega kaasneva infrastruktuuri, tööjõu ja vara säilitamiseks Eestis, riigi seisukohalt?

Tabel 4. Intervjueritavate tähtsaimad seisukohad.

Probleem, mille lahendusele seisukohta otsiti	Siim Iimre, Elering	Timo Tatar, MKM	Eesti Energia
1. Põlevkivielektri tootmismahтude säilitamine	Ei	Ei	Konkreetselt seisukohta ei võetud, viidati taastuvenergia osakaalu suurenemisele ja efektiivsemate põlevkivienergia kasutusvõimaluste kasutusele.
2. Varustuskindluse allikad	Taastuvenergia, tarbimisjuhtimine, impordivõimsused	Taastuvenergia, tarbimisjuhtimine, impordivõimsused	Taastuvenergia, tarbimisjuhtimine, efektiivsemad põlevkivienergia tootmisüksused
3. Põlevkivielektri ga kaasneva säilitamine	Põlevkiviõli tootmine, koostootmisjaamad	Koostootmisjaamad, põlevkiviõli, võimalik riigiabi stsenaarium võimsusmehhanismide säilitamiseks varustuskindluse tagamisel	Tootmisüksuste eri meetmetel kasutamine, tootmisest ülejääva materjali kasutamine, alternatiivsete kütuste kasutamine praegustes tootmisüksustes

Allikas: Autori koostatud.

Järgnevalt esitatakse intervjuudest saadud oluline info: sünteesitakse kokkuvõtte ekspertarvamustest põlevkivielektri säilitamise vajadusest ja võimalustest Eesti riigis. Valdav enamus intervjueritavatest, Eleringi ja MKM-i esindaja, otsest vajadust

põlevkivielektri tootmismahdade säilitamiseks hetkel planeeritavatest mahtudest suuremal määral ei näinud. Intervjuu põhjal nägid Eleringi ja Eesti Energia esindaja tuleviku tootmismahuks 1000 MW-i elektrienergia säilitamist 2023. aastani. See nõudmine on ka riiklikult ette nähtud ning sellest suur osa lasub põlevkivielektril. Eesti Energia esindaja tootmismahdade suuremat määra tulevikus otseselt rohkem säilitamise koha pealt ei kommenteerinud. Kõik intervjuueeritavad nägid varustuskindluse allikana tulevikus lisaks impordivõimekusele taastuenergiat, Eleringi ning Eesti Energia esindaja pidasid väga oluliseks ka tarbimisjuhtimist. Kõik intervjuueeritavad pidasid CO₂ hinnastamist põlevkivielektri tootmise seisukohalt väga kahjulikuks ning ükski intervjuueeritav ei näinud probleemile jätkusuutlikku lahendust. Lahendusena pakuti koostootmise vorme, eelkõige biomassi kasutust põlevkivielektri tootmisel, kuid toodi ka välja, et see ei pruugi muutuvate tooraine-, saaste- ja elektrihindade puhul põlevkivielektri päästmiseks piisavalt jätkusuutlik olla. Põlevkivielektri tööstusest vabaneva resursi kasutust nägid intervjuueeritavad põlevkiviõli tootmise, koostootmise ja mõneti ka taastuenergia raames. Valdavalt kalduti siiski efektiivsemate põlevkivikasutusvormide variantide poole nagu põlevkiviõli tootmine. Varustuskindluse puudujääki eelnevalt nimetatud, tulevikus välja pakutud varustusallikate struktuuri raames intervjuueeritavad ette ei näinud. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi esindaja, Timo Tatar nägi põlevkivielektri mahtude säilitamise võimalusena tulevikus riigiabi võimsusmehhanismide säilitamise tarbeks. Bakalaureusetöös eelnevalt kirjeldatud riigiabi reeglite raames võiks selline võimsusmehhanismide säilitamine olla lubatud, kui eesmärgiks oleks riigi energiajulgeoleku tagamine ning põlevkivielektri sektori CO₂ saastemaksude tundlikkuse vähendamine. Seejuures oleks oluline tagada MKM-i esindaja, Timo Tatari poolt mainitud võimsusmehhanismide säilitamise konkurents, et lepingut ei antaks ilma konkurentsita. Põlevkivielektri tootmise sektoris on Eestis aga konkurentsipakkumist väga raske ette näha, sest peamiselt on riigis vaid üks suurtootja, kelleks on Eesti Energia. Fossiilkütuste subsideerimise probleem oleks võimsusmehhanismi toetusega osaliselt lahendatud tootmisüksuste valmisolekulise seisuga, ehk jaamad aktiivselt ei toodaks ja saastaks vaid säilitaks reservis tootmisvõimsused. Autori hinnangul on hetkel Eestis riigiabi andmine põlevkivielektri tootmissektoris võimsusmehhanismide säilitamiseks siiski vähetõenäoline. Seda just seetõttu, et esinevad sarnased probleemid juba töö teooriaosas kirjeldatud Euroopa

Komisjoni tagasilükatud otsusele, kus Eesti riik soovis põlevkivielektri tootmist toetada ning Euroopa Komisjon nägi ühe põhilise probleemina hankemenetluste puudumist.

5.3. Bakalaureusetöö empiiriline süntees

Ükski tootmine ei ole majanduslikult efektiivne, kui see teenib pikas perspektiivis kahjumit. Eesti põlevkivielektritootmine on minevikus olnud edukas, sest põlevkivi on Eestis looduslik, külluslikult esinev maavara ning selle omahind on seega riigisisesele odav. Põlevkivi põletamisel eraldub suur hulk CO₂-heitmegaasi ning Euroopa Liidu CO₂ hinnastamise raames muutub põlevkivi põletamine varem odava tooraine kasutusest tulenevast kasumlikust tootmisest kiiresti majanduslikult ebaefektiivseks elektritootmise vormiks. CO₂ kvoodihind on loodud, et vähendada ajaga Euroopa Liidus CO₂ heitmete hulka. CO₂ kvoodihind on seega ajaga kasvav, sest kui hind oleks stabiilne, püsiks saaste määr samuti stabiilsena, mitte ei väheneks. Elektri turuhind on sarnaselt CO₂ kvoodihinnale turutegevusest muutuv. Bakalaureusetöös on lähimineviku põhjal analüüsitud elektri ja CO₂ kvoodi turuhindu ning leitud, et elektri turuhind on fluktureeriv, kuid ajas stabiilsem, kui CO₂ kvoodihind. Täpsemalt, CO₂ kvoodihind kasvab stabiilsemalt ning kiiremini, kui elektri hind ning elektri hind on seejuures tipulisem, ehk lühiperiooditi muutlikum. Hindade muutuste trendid loovad olukorra, kus CO₂ kvoodihind on vastavalt oma loomise eesmärkidele pideval tõusuteel ning elektri hind sama kiiresti ei tõuse, ehk põlevkivielektri tootmise saastemaksu kulud moodustavad aina suurema osa elektri müügihinnast ning on viimast suguni lähitulevikus ületamas. Viimase analüüsitud perioodi järgi (04-2020) oli elektrimüügist ülejääv esmane tulu elektri hinnast maha arvestatud CO₂ saastemakse põhjal 4,19 eurot MWh kohta, saastemaks moodustas seejuures 82,3% elektri müügihinnast. 1 MWh põlevkivielektri tootmiseks läheb vaja ligikaudu 1 tonn põlevkivi. On raske ette kujutada stsenaariumit, kus 1 tonni põlevkivi käitlemiseks läheb vaja vaid 4,19 eurot. Seega võib järeldada, et põlevkivielektri tootmine Eestis on jõudnud hetkel olukorda, kus on raske saavutada tootmisel majanduslikku efektiivsust, eriti situatsioonis, kus tasuvus tulevikus veelgi enam kahaneb. On vajalik siinkohal mainida, et majanduslikku efektiivsust on veel ehk mõneti lähitulevikus võimalik saavutada, kui näiteks Eesti Energial, Eesti põlevkivielektri suurtootjal, on suurtes kogustes juba käideldud põlevkivi tootmiseks olemas ja elektri hinna muutlikkuse korral väga kõrgete hinnaperioodide vältel tootmine mõistlik on. See on aga

spekulatsioon ning hinnatrendide põhjal põlevkivielektri tootmist tulevikus majanduslikult efektiivseks otseselt pidada ei saa.

Põlevkivielektri sektori taandumise ning tootmisvõimsuste vähenemise probleemile vastuseid otsides viidi läbi intervjuud Eesti juhtivate energeetivaldkondade ekspertidega. Intervjuud viid läbi avaliku sektori esindajaga, Eesti elektrisüsteemi halduriga ning Eesti suurima elektritootjaga. Intervjuudest selgus, et eksperdid tulevikus põlevkivielektri taandumisega seoses otsest varustuskindluse probleemi suures mahus ette ei näe. Varustuskindluse tagamise allikadena nägid eksperdid ette taastuvenergiat, efektiivsemat tarbimisjuhtimist, suuremat impordivõimekust ja mõneti ka efektiivsemat põlevkivienergia kasutust. Põlevkivielektri säilitamise koha pealt nähti ette pigem mainitud efektiivsemat põlevkivienergia kasutust, ehk näiteks koostootmisjaamu, mis suudavad põlevkiviga koos ka biomassi põletada ning mis emiteerivad seeläbi vähem CO₂-te. Vaid põlevkivi põletavate tootmisplokkide jätkusuutlikkust kõrgelt ei hinnatud. Olemasoleva infrastruktuuri ja tööjõu vabanemisel pakuti alternatiivse kasutuse lahendusena välja peamiselt põlevkiviõli tootmist või muud uuskasutusvarianti nagu näiteks tuuleparkide rajamist vanadele tuhaväljadele. Põlevkivielektri tootmismahitudest väljumise tempo iseloomustamiseks viidati suuresti riiklikult ette nähtud 1000 MW elektrienergia tootmisvõimsuse säilitamisele 2023. aastani, millest suur osa peaks põlevkivielektril baseeruma. Otseselt pikemat ajaperioodi põlevkivielektri tootmisele ükski intervjuueeritav välja ei pakkunud, küll aga vihjati koostootmistehnoloogiatele ning ei välistatud stsenaariumi, kus see võiks tulevikus veel efektiivne olla. Nõustuti, et põlevkivielekter pakub Eesti riigile potentsiaalselt julgeolekureservi ning sõltumatust välisühendustest kriisiolukordades. Riigi võimalustest põlevkivielektrit toetada pakuti välja biomassi kasutuse toetamist põlevkivielektri tootmisel kaudselt, läbi taastuvenergiatoetuse. See variant on aga osaliselt vastuolus toetuste kriteeriumiga mitte fossiilkütuseid subsideerida ning võib tulevikus problemaatiliseks osutuda. Veel pakuti välja põlevkivielektri toetamine läbi võimsusmehhanismide säilitamise, ehk situatsioon, kus jaamade ülalhoidmiskulud makstakse kinni tingimusel, et jaam oleks valmis vajadusel elektrit tootma. Sellises olukorras tootmisüksus aktiivselt elektrit ei toodaks ega saastaks, vaid säilitaks valmisoleku. Autori hinnangul on see parim võimalik variant riigil põlevkivielektri tootmine säilitada ning seda toetada. Probleemseks osutuks aga

tõenäoliselt konkurentsi puudumine põlevkivisektoris, ehk toetus läheks osaliselt vastuollu riigiabi reeglitega.

Põlevkivielektri tootmisega jätkamine Eestis on võimalik elektrituru sobiva seisu korra. Elektriturul kehtivad teatud regulatiivsed piirangud, nagu CO₂-maksustamine, mis lähitulevikus põlevkivielektrile sobivamaks ei muutu. Küll aga, muutub elektri turuhind ning elektri hinna muutuste raames võib veel lähitulevikus tekkida olukordi, kus põlevkivielektri tootmine on majanduslikult kasulik. Iseasi, kas põlevkivielektrijaamad mainitud situatsioonidele reageerida suudavad. Siinkohal aitab põlevkivielektri tootmisega jätkamisele kaasa ka koostootmistehnoloogia, mille raames põlevkivielektri saastemaks on märgatavalt väiksem. Tulevikus sõltub Eesti riik nii Konkurentsiameti kui ka juhtivate energiavaldkonna ekspertide hinnangul, varustuskindluse säilitamisel suuresti taastuvenergiast, kasvavatest impordivõimsustest ning tarbimisjuhtimisest. Kui elektrituru regulatiivsed piirangud peaksid looma olukorra, kus piirangute raames Eesti varustuskindluse tagamine raskendatud on ning varustuskindluse puudmine kui riigitõrge tõsiasjaks saab, võib põlevkivielektri tootmise säilitamise võimalusena vaadelda riigiabi võimsusmehhanismide säilitamiseks. Taoline olukord võib tekkida siis, kui Eesti on märgatavalt rohkem sõltuv impordivõimsustest ning kriisiolukorras elektriimpordi maht väheneb või välisühendus katkeb. Kokkuvõtvalt, on põlevkivielektri tootmine jõudnud tänaseks punkti, kus elektri turuhinna ja CO₂ kvoodihinna raames tasuva tootmise võimalikkus on minimaalne ning hinnatrende arvestades pikas perspektiivis langev. Majandusliku kasulikkuse seisukohalt on seega põlevkivielekter ennast ammendamas. Põlevkivielektri tootmisvõimsuste säilitamise vajadus esineks siis, kui Eesti elektrienergia varustuskindlust hinnataks tulevikus ebapiisavaks. Antud töö põhjal Eesti varustuskindlust tulevikus ebapiisavaks hinnata ei saaks, mistõttu põlevkivielektri tootmismahitude säilitamist majanduslikult tasuvast suuremal määral vajalikuks ei peeta. Võimalus tootmismahitude säilitamiseks esineks töö hinnangul suure tõenäosusega riigiabi kujul võimsusmehhanismide säilitamiseks.

KOKKUVÕTE

Põlevkivielektri tootmine on Eesti riigis vana tootmisvaru, millest oleme riiklikult ja energiapoliitiliselt aastakümneid sõltunud. Energiapoliitika on maailmas aga kiiresti muutuv ning Euroopa Liidu heitmegaaside vähendamise poliitika on loonud olukorra, kus heitmemahukate tootmisüksuste töö on majanduslikult üha enam raskendatud. Uued taastuenergia tootmisvõimalused on saamas järjest efektiivsemaks ning lähitulevikus valmivad elektriühendused peaksid Eesti riigi energiavarustuskindlust veelgi parandama. Tuleb aga muudatuste raames objektiivselt küsida, kas see kõik on võimeline asendama Eesti suurimat elektrienergia tootmisharu, kas meie varustatus elektrienergia on stabiilselt tagatud ning mida teha suure, valmisoleva infrastruktuuriga kui põlevkivielektri tootmine lakkab. Bakalaureusetöö eemärgiks oli välja selgitada, kas ja kuidas oleks põlevkivielektri tootmisega jätkamine võimalik ning kas see oleks üldse võimalik. Eesmärgi täitmiseks lähtuti elektrituru majandusteoreetilistest alustest, mis võimaldasid põlevkivielektri jätkusuutlikkuse probleemi süvitsi käsitleda. Esitleti elektri hüviseline käsitlus, mille raames otsustati lähtuda elektrist, kui erahüvisest teatud avaliku hüvise tunnustega, nagu riigi roll elektripakkumise tagamise kindlustamisel. Käsitleti elektrituru turutõrgete iseloomu ning esitati varustuskindluse puudumise kui riigitõrke olemus (traditsioonilise turutõrkega võrreldes). Kirjeldati keskkonnasaastet kui negatiivset välismõju saastemahukast elektritootmisest ning esitati saastemaksude olemus negatiivse välismõju vähendamiseks. Edasi kirjeldati bakalaureusetöös konkreetselt Euroopa saastemaksusüsteemi ning selle eesmärgi negatiivse välismõju vähendamiseks. Leiti, et saastemaksusüsteem võib esile kutsuda varustuskindluse puudumise kui riigitõrke: Euroopa Liidu kui institutsiooni regulatoorsed piirangud räägivad institutsionaalse ebaefektiivsuse kasuks turupakkumise genereerimisel. Töös esitati riigiabi alused Euroopa Liidus ning esitati võimalused, mil riigiabi lubamine võiks legaalne olla. Samuti kirjeldati Eesti riigiabi lubamise taotlemist minevikus. Töö tutvustab veel CO₂ mahukate, varustuskindluse tagamise vaatenurgast oluliste energiatootmiste olemust ja jätkusuutlikkust Eestis ja mujal Euroopas. Teoreetilise

ülevaate lõpetuseks esitab töö lühitutvustuse Eesti elektritootmise ülesehitusest ning elektritootja tasuvusest. Peatüki eesmärgiks on lugeja juhtimine empiirilise analüüsini. Bakalaureusetöö uurimisülesannetest lähtuvalt esitati järgnevalt kasutatavate andmete kirjeldus ning analüüsi metoodika. Empiirilise analüüsi ülesanne oli bakalaureusetöös hinnata põlevkivielektri tootmise tasuvust ning välja selgitada, kas põlevkivielektri tootmismahutudega jätkamine oleks vajalik ja kuidas oleks see vajalikkuse korral võimalik. Tasuvusanalüüs viidi läbi, kasutades ajalooliseid elektri börsihindu ja CO₂-kvoodihindu, perioodil 01.2016-04.2020. Elektri hinna ja CO₂-kvoodihindade puhul analüüsiti hindade ajalist muutust, ehk kirjeldati hinnamuutuste trende, ning arvutati jooksvalt elektri hinna ja CO₂-kvoodi hinna vahed, ehk leiti põlevkivielektri esmane tasuvus. Tasuvusanalüüsi tulemusena saab teha järeldused, et CO₂-kvoodi hind on ajas rohkem kasvav, kui elektri turuhind ning et elektri turuhind on lühiperspektiivis muutlikum. See loob aga olukorra, kus põlevkivielektri tootmine on majanduslikult kasulik vaid teatud lühematel perioodidel ning põlevkivielektri tootmise väikese paindlikkuse raames võib kasumlik tootmine olla raskendatud. Olukorra tõsidust toonitab veel asjaolu, et praeguseks hetkeks moodustab saastemaks 82,3% elektri müügi hinnast ning suurte saastekulutuste raames on juba praegusel hetkel põlevkivielektri tootmise majanduslik efektiivsus suuresti takistatud. Tulevikus langeb majanduslik efektiivsus analüüsi tulemusena esitatud hinnatrendide põhjal veelgi.

Põlevkivielektri tootmismahutude säilitamise vajalikkuse hindamiseks viis autor läbi intervjuud Eesti juhtivate energeetikaekspertidega. Intervjuud viidi läbi Eleringi, Eesti Energia ning Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi esindajatega. Intervjuuküsimuste formuleerimisel lähtuti elektrituru majandusteoreetilistest lähtepunktidest: otsiti lahendusi varustuskindluse pakkumisele, küsiti arvamust saastemaksude mõju kohta põlevkivielektri tootmisel, otsiti vastuseid subsiidiumite võimalustele põlevkivielektrit säilitada ning kaeti põlevkivielektri tootmisest väljumisega seotud sotsiaal-, majandus- ja regionaalpoliitilised probleemkohad. Intervjuude empiirilise analüüsi käigus selgus, et energeetikaekspertid näevad Eesti varustuskindluse tegamise peamiste allikatena taastuvenergiat, kasvavaid impordivõimsusi, tarbimisjuhtimist ning mõningal määral ka põlevkivielektri koostootmist (peamiselt biomassiga). Põlevkivielektri tootmisvõimsuste kadumine ekspertide sõnul valdavalt varustuskindluse seisukohalt tulevikus probleemseks ei osutu. Saastemaksu kui piirava

regulatsiooni ja odava, Venemaalt pärit saastemaksuta elektri mõju on põlevkivielektri tootmisele aga ekspertide sõnul negatiivne. Probleemi põlevkivielektri tootmisest alles jääva infrastruktuuri ning tööjõu hõivamisel tunnistati ning pakuti lahendusi, mis nimetatud probleemi osaliselt lahendama peaksid. Põlevkivielektri tootmisvõimsuste säilitamise vajdust hindasid eksperdid seega esinevaks peamiselt siis, kui põlevkivielektri tootmine peaks turusituatsiooni raames ise majanduslikult efektiivne olema. Võimalustest põlevkivielektri tootmisega jätkata peeti kõige jätkusuutlikumaks koostootmist biomassiga ning mainiti ka põlevkivi alternatiivsete kasutusvormide rakendamist nagu näiteks põlevkiviõli tootmist. Põlevkiviõli tootmine ei ole aga antud bakalaureusetöö fookus. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi esindaja pakkus välja ka riigiabi variandi põlevkivielektri tootmisvõimsuste säilitamiseks, varustuskindluse tagamise eesmärgil. Sellise variandi korral säiliks põlevkivielektri tootmisvõimsused reservis, ehk jaamad aktiivselt ei saastaks, vaid säilitaksid tootmisvalmiduse. Antud variant võib töö autori hinnangul olla parim võimalik alternatiiv põlevkivielektri säilitamiseks Eestis, kui turusituatsiooni raames tootmine ebaefektiivne peaks olema. Riigiabi pakumiseks peaks Eesti põlevkivisektoris aga suurem konkurents esinema.

Bakalaureusetööd kokku võttes võib antud probleemistikku kirjeldada järgnevalt. Eesti riik ja elanikkond on aastakümneid põlevkivielektri najal tootnud, kütnud, liigelnud ning kodusid valgustanud. Taastuvenergia tootmine on muutunud ajaga aina efektiivsemaks, tarbimisjuhtimise tehnoloogiad on laiemalt levinud ning Eesti impordivõimekus on lähitulevikus hüppeliselt kasvamas. Ei eksperdid ega instituutsionaalsed uuringud ei näe tulevikus põlevkivielektri tootmismahude vähenemise raames varustuskindluse probleemi teket. Põlevkivielektri tootmine on vastupidiselt taastuvenergiale muutunud ajaga aina vähem efektiivsemaks ning jõudnud punkti, kus majanduslikult efektiivse tootmise saavutamine on väga keerukas. Tootmise efektiivsus kahaneb eeldatavalt tulevikus veelgi. Eesti riik on näinud Eesti Energiale ette 2023. aastani 1000 MW elektrienergia tootmisvõimsuse säilitamise. Hetkel koosneb see põlevkivielektri raames viiest tootmisplokist, millest kaks on võrdeliselt rohkem iganenud ning lõpetavad mingi hetk tulevikus oma töö. Eeldatavasti ongi põlevkivielektri tootmismahud kahanevad ning nende langus eraldab ruumi uutele, efektiivsematele tootmisvõimalustele. Bakalaureusetöö raames võib väita, et põlevkivielektri tootmismahud Eestis on vähenemas ning et tootmise majanduslik efektiivsus on jõudnud madalpunkti ja pikas

perspektiivis on see ainult langev. Põlevkivielektri tootmismahtude täiendav säilitamine varustuskindluse tagamiseks ei ole vajalik ja oleks võimalik siis, kui põlevkivielektri pakkumisel esineks konkurents ning tõendataks sektori tundlikkust CO₂-hinnastamisele.

Antud bakalaureusetöö analüüsib põlevkivielektri tootmise vajadusi ja võimalusi Eesti riigis, analüüsides põlevkivielektri tasuvust lähimineviku näitel ning ekspertarvamusi energeetikavaldkonnast. Bakalaureusetöö pakub tulemusi põlevkivielektri säilitamise vajadusest varustuskindlusest lähtudes ning esitab tõenäolisemad võimalused põlevkivielektri tootmisega jätkamiseks. Varustuskindluse probleem on Euroopa elektrituru integratsiooni raames üha enam tõstatatav teema ning kindlasti oleks seda võimalik antud töö valguses edasi uurida. Ei Eleringi ega Konkurentsiameti hinnangud varustuskindlusele ei arvesta taastuvenergiate olemasolu ja kasvu: tulevikus võib taastuvenergia mängida aga tähtsamat rolli Eesti varustuskindluse tagamisel, mistõttu oleks vajalik täiendavalt uurida taastuvenergiavõimsusi varustuskindluse lähtepunktist. Antud töö teeb seda ekspertarvamuste raames. Ka elektri ja CO₂-saastekvoodi turuhinna suhe on valdkond, millele lähitulevikus akadeemilised uuringud võiksid süvitsi keskenduda. CO₂-saastemaksu tõus on küll kooskõlas Euroopa Liidu direktiividega, kuid saasterohketest energiatootmisüksustest sõltuvad riigid võivad regulatsioonide raames üha enam varustuskindluse probleemiga kokku puutuda. Energiapoliitika on Euroopa Liidu piirkonnas järjest süvenevalt akadeemilise debati aluseks ning valdkonna teaduslik uurimine pakub ühiskonnale alternatiivseid, aktuaalseid probleemilahendusi. Ka antud töö pakub lahenduse süvenevale energiapoliitilisele probleemile, peamiselt Eesti seisukohalt ning loob alused probleemi edasi uurimiseks eri lähtenurkadest.

VIIDATUD ALLIKAD

1. Bauert, H., & Soesoo, A. (2007). *Kukersite Oil Shale*.
2. Böckers, V., Haucap, J., & Heimeshoff, U. (2013). *Benefits of an integrated European electricity market* (DICE Discussion Paper Nr 109). Düsseldorf Institute for Competition Economics (DICE). <http://hdl.handle.net/10419/83499>
3. Claudiu-Marian, G. (2010). A New Challenge for the Romanian Coal Industry: Elimination of the State Aid. *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*, 19(2), 249–255.
4. De La Vega Navarro, A. (2012). Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance 2012 Subhes C. Bhattacharyya. *Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance*. Springer, 2011. 538 pp., ISBN: 0857292676. *International Journal of Energy Sector Management*, 6, 145–149. <https://doi.org/10.1108/17506221211216580>
5. Duso, T., Seldeslachts, J., & Szücs, F. (2019). The Impact of Competition Policy Enforcement on the Functioning of EU Energy Markets. *Energy Journal*, 40(5), 97–120. <https://doi.org/10.5547/01956574.40.5.tdus>
6. Eesti Energia. (i.a.). *Elektri ja sooja tootmine—Eesti Energia*. Salvestatud 5. jaanuar 2020, <https://www.energia.ee/tehnoloogia/elektri-ja-sooja-tootmine>
7. Eesti Energia. (2019a). *Eesti Energia aastaaruanne 2018*. https://www.energia.ee/-/doc/8457332/ettevottest/aastaaruanne2018/EE_AR_2018_est.pdf
8. Eesti Energia. (2019b, september 3). *Eesti Energia koondab kavandatust vähem*. <https://www.energia.ee/uudised/avaleht/-/newsv2/2019/09/03/eesti-energia-koondab-kavandatust-vahem>
9. Eesti Energia kukkus suurde kahjumisse. (2019, oktoober 31). *Postimees Majandus*. <https://majandus24.postimees.ee/6814764/eesti-energia-kukkus-suurde-kahjumisse>
10. Elektrilevi. (i.a.). *Tutvustus—Elektrilevi*. Salvestatud 7. mai 2020, <https://www.elektrilevi.ee/ettevottest/elektrilevi-tutvustus>

11. Elering. (i.a.). *Ettevõtte* | Elering. Salvestatud 7. mai 2020,
<https://elering.ee/ettevottest>
12. Elering. (2019a). *Eesti elektrisüsteemi varustuskindluse aruanne 2019* (Eleringi toimetised nr1/2019 (19)). Elering.
https://elering.ee/sites/default/files/public/Infokeskus/elering_vka_2019_web_final2.pdf
13. Elering. (2019b, november 28). *Grid operators to establish Energy Data Access Alliance to revolutionise European energy market* | Elering.
<https://elering.ee/en/grid-operators-establish-energy-data-access-alliance-revolutionise-european-energy-market>
14. Erbach, G. (2016). *Understanding electricity markets in the EU*. European Parliamentary Research Service.
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/593519/EPRS_BRI\(2016\)593519_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/593519/EPRS_BRI(2016)593519_EN.pdf)
15. Euroopa Komisjon. (2011, märts 23). Riigiabi: Euroopa Komisjon hakkab süviti uurima Eestis uutele põlevkivielektrijaamadele antavat toetust. *European Commission - European Commission*.
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/et/IP_11_349
16. European Commission. (2016a, november 23). *Emissions cap and allowances*. Climate Action - European Commission.
https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap_en
17. European Commission. (2016b, november 23). *EU Emissions Trading System (EU ETS)*. Climate Action - European Commission.
https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en
18. European Commission. (2019, aprill 4). *Case search—Competition—European Commission*.
https://ec.europa.eu/competition/elojade/isef/case_details.cfm?proc_code=3_SA_30531
19. Frondel, M., Kambeck, R., & Schmidt, C. M. (2007). Hard coal subsidies: A never-ending story? *ENERGY POLICY*, 7, 3807.
20. Goodman, J. (i.a.). Market Failure vs. Government Failure | Goodman Institute for Public Policy Research. *Goodman Institute*. Salvestatud 6. mai 2020,

<http://www.goodmaninstitute.org/how-we-think/market-failure-vs-government-failure/>

21. Gracceva, F., & Zeniewski, P. (2014). A systemic approach to assessing energy security in a low-carbon EU energy system. *Applied Energy*, 123, 335–348.
<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2013.12.018>
22. Haucap, J., & Schwalbe, U. (2011). *Economic Principles of State Aid Control*. 53.
23. Helm, D. (2002). Energy policy: Security of supply, sustainability and competition. *Energy Policy*, 30(3), 173–184. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(01\)00141-0](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(01)00141-0)
24. Helm, D. (2007). European Energy Policy: Meeting the Security of Supply and Climate Change Challenges. *European Investment Bank, Economic and Financial Studies, EIB Papers*, 12.
25. IEA. (2019). *Energy Policies of IEA Countries: Estonia 2019 Review*. 185.
26. Kalkuhl, M., Edenhofer, O., & Lessmann, K. (2013). Renewable energy subsidies: Second-best policy or fatal aberration for mitigation? *Resource and Energy Economics*, 35(3), 217–234. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2013.01.002>
27. Keskkonnaministeerium. (2017). *Põlevkivi kasutamise riikliku arengukava 2008-2015 täitmise lõpparuanne*. Keskkonnaministeerium.
https://www.envir.ee/sites/default/files/2008_2015polevkivi_ak_aruanne.pdf
28. Keskkonnaministeerium. (2019, aprill 4). *Valitsus kinnitas põlevkivi kasutamise aruande | Keskkonnaministeerium*. <https://www.envir.ee/et/uudised/valitsus-kinnitas-polevkivi-kasutamise-aruande>
29. Kiisler, Indrek, U. K. (2019, juuni 6). Eesti võib küsida energiasüsteemide moderniseerimiseks riigiabi luba. *ERR*. <https://www.err.ee/949504/eesti-voib-kusida-energiasusteemide-moderniseerimiseks-riigiabi-luba>
30. Konkurentsiamet. (2019). *Aruanne elektri- ja gaasiturust Eestis 2018*. Konkurentsiamet. https://www.konkurentsiamet.ee/sites/default/files/elektri-ja_gaasituru_aruanne_2018.pdf
31. Müller, Arp, |. (2019, juuni 7). Ekspert: Põlevkiviga jätkates petab Eesti nii ennast kui teisi. *ERR*. <https://www.err.ee/950276/ekspert-polevkiviga-jatkates-petab-eesti-nii-ennast-kui-teisi>
32. Nordpool. (2020, mai 11). *Market data*. <https://www.nordpoolgroup.com/Market-data1/Dayahead/Area-Prices/EE/Monthly/>

33. Poom, R. (2019, juuli 20). Põlevkivielektrist loobumise asemel võiks panustada jätkamisele, metsi koormamata. *Eesti Päevaleht*. <https://www.delfi.ee/a/86973329>
34. Purchala, K., & Polskie Sieci Elektroenergetyczne. (2018, november 23). The EU's electricity market: The good, the bad and the ugly. *Www.Euractiv.Com*.
<https://www.euractiv.com/section/energy-environment/opinion/the-eus-electricity-market-the-good-the-bad-and-the-ugly/>
35. Quandl. (2020, mai 11). *ECX EUA Futures, Continuous Contract*.
<https://www.quandl.com>
36. Sepp, M., Taavi Pae, & Tammiksaar, E. (2018). Oil Shale in Estonia in the 19th Century—From Rediscovery to Usage. *Oil Shale*, 35(1), 84–95.
<https://doi.org/10.3176/oil.2018.1.06>
37. Stiglitz, J. E., & Rosengard, J. K. (2015). *Economics of the Public Sector: Fourth International Student Edition*. W. W. Norton, Incorporated.
<https://books.google.ee/books?id=miPeCgAAQBAJ>
38. Sutter, Hando. (2018, juuni 1). *Mis loom on Eesti elektriturg ja miks ei saa Eesti Energiast monopoli pärast Nelja Energia omandamist?*
<https://www.energia.ee/uudised/avaleht/-/newsv2/2018/06/01/hando-sutter-mis-loom-on-eesti-elektriturg-ja-miks-ei-saa-eesti-energiast-monopoli-parast-nelja-energia-omandamist>

LISAD

Lisa 1. Põlevkivielektri tasuvusandmed

Kuupäev	Elektrituru elektrihind, eurot MWh	ECX EUA futuurihind, eurodes, 1t CO2 või analoog	Elektri turuhinna ja CO2 kvoodihinna vahe, eurodes, 1MWh müügi eest
04-20	23,69	19,5	4,19
03-20	24,02	17,56	6,46
02-20	28,11	23,57	4,54
01-20	30,82	23,82	7
12-19	39,05	24,52	14,53
11-19	45,72	25,22	20,5
10-19	47,66	25,61	22,05
09-19	48,77	24,72	24,05
08-19	49,08	26,31	22,77
07-19	48,92	27,95	20,97
06-19	43,46	26,26	17,2
05-19	42,32	24,39	17,93
04-19	42,18	26,2	15,98
03-19	40,1	21,44	18,66
02-19	47,28	21,59	25,69
01-19	55,76	22,16	33,6
12-18	53,05	24,73	28,32
11-18	52,62	20,5	32,12
10-18	46,36	16,36	30
09-18	50,93	21,21	29,72
08-18	55,38	21,06	34,32
07-18	54,06	17,38	36,68
06-18	47,79	14,98	32,81
05-18	38,66	14,88	23,78
04-18	39,88	13,55	26,33
03-18	45,32	13,26	32,06
02-18	43,36	10,08	33,28
01-18	37,11	9,26	27,85
12-17	32,02	8,15	23,87
11-17	33,7	7,53	26,17
10-17	33,43	7,37	26,06
09-17	37,27	7,07	30,2
08-17	36,34	5,93	30,41
07-17	34,33	5,22	29,11

Lisa 1 järg

Kuupäev	Elektrituru elektrihind, eurot MWh	ECX EUA futuurihind, eurodes, 1t saastegaas	Elektri turuhinna ja CO2 kvoodihinna vahe, eurodes, 1MWh müügi eest
06-17	30,65	5,02	25,63
05-17	30,66	4,98	25,68
04-17	31,18	4,56	26,62
03-17	30,66	4,68	25,98
02-17	35,13	5,23	29,9
01-17	33,27	5,35	27,92
12-16	34,01	6,55	27,46
11-16	40,86	4,58	36,28
10-16	37,54	5,9	31,64
09-16	32,4	4,96	27,44
08-16	31,38	4,46	26,92
07-16	30,97	4,42	26,55
06-16	36,22	4,47	31,75
05-16	28,26	6,08	22,18
04-16	29,73	6,17	23,56
03-16	29,41	5,2	24,21
02-16	28,28	5	23,28
01-16	37,63	6,05	31,58

Allikas: (Nordpool, 2020), (Quandl, 2020).

Lisa 2. Intervjuu transkript, Eleringi esindaja, Siim Iimre

- 1) Kuidas näete Eesti energiasõltumatuse ja varustuskindluse tagamist tulevikus, mõeldes just põlevkivielektrile; milline oleks varustusallikate struktuur üldiselt?

Vastavalt Elektrituruseadusele on varustuskindluse tagamine Eleringi kohustus ning Elering hindab iga-aastaselt tuleviku varustuskindluse taset. Lisaks Eleringile on varustuskindlust samuti hinnanud Konkurentsiamet, oma Elektri- ja Gaasituru aruandes. Seni on varustuskindlust hinnatud deterministlikult, ehk liidetakse tootmisvõimsused kokku ja võrreldakse seda vastavalt tiputarbimise prognoosile. Ei konkurentsiamet ega Elering ei ole arvestanud seejuures päikse- ja tuuleelektrijaamu, mis mõneti kindlasti tootmisvõimsusesse (varustuskindlusesse) panustavad, kuid teevad seda juhuslikult. Seda arvesse võttes soetas Elering hiljuti elektrituru mudeli, millega on võimalik hinnata

Lisa 2 järg

varustuskindlust tõenäosuslikult, kasutades mitukümmend kliima-aastat, arvestades juhusliku tootmisega tuule- ja päikese elektri jaamu, pannes jaamu ning elektriliine teatud olukordades rikkesse ning analüüsib, millistel hetkedel tekiks puudujääk. Selle mudeli raames tekib küll mingites stsenaariumites teatav puudujääk, kuid vaid nende ekstreem stsenaariumitel esinevate puudujääkide põhjal ei ole mõistlik elektrivõrku planeerida. Kui elektri nõudlus hakkab lähenema pakkumise piirile, siis on seda enamasti juba päev-ette elektriturul näha ning elektri hind tõuseb vastavalt. Osad tarbijad ei ole nõus näiteks 30eur/MWh hinnaga nii palju tarbima, seega turg mõneti reguleerib ennast ise. Ei saa kindlalt öelda, et kunagi ei saaks puudujääki tekkida, kuid Elering jälgib olukorda mitmeid aastaid ette. Eleringi eesmärk on vaadata tõenäosuslikku varustuskindluse stsenaariumeid kümme aastat ette. Sellist perioodi on aga raske hinnata, kuna on raske ette näha kui palju näiteks päikse- ja tuuleparke juurde on lisandunud, kui palju tarbimine on kasvanud või kui palju tarbimisjuhtimine on arenenud.

Varustusallikate struktuuri kohta tulevikus võib kindlalt öelda, et taastuvate elektritootmisvõimsuste kasv jätkub ning fossiilsetel kütustel töötavate jaamade osakaal väheneb. Seda tulenevalt nii Euroopa, kui ka Eesti, kliima- ja süsiniku emissioonide vähendamise eesmärkide täimise valguses. MKM on koostanud Eesti riikliku energia- ja kliimakava aastani 2030 ning seda proovitakse jälgida. Eesti vaatest peaks tootmisvõimsused kasvama enim tuuleenergia suunal, kuid ka päikeseenergia kogub hoogu, just nimelt seetõttu, et selle tootmisseedmed on modullaarsed, üsna soodsad ja kergesti skaleeritavad. Tuuleparkidele arengut pidurdavad täna igasugused piirangud: kõrguspiirangud, kauguspiirang elamutele ning kogukondade *not-in-my-backyard* hoiak. Need piiravad maismaal oluliselt ala, kuhu saaks tuuleparke ehitada. Koos taastuvenergia juhitamatute võimsuste, nagu tuul ja päike, suure kasvuga läheb tulevikus järjest enam hinda salvestamine. Kas akudena, mis on täna laiatarbeliseks kasutamiseks majanduslikult kallid, või siis hüdro pumpakumulatsioonitehnoloogia, mis on samuti väga kapitalimahukas ning mille teeb keeruliseks ka arendamisprotsessi pikkus. Energiasalvestamiseks võiks salvestada siis, kui odavat taastuvenergiat on palju ning tagasi elektriturule müüa siis kui hind on kõrgem ja taastuvenergia tootmist vähe. Teine abivahend on tarbimise juhtimine, kui tarbijad on valmis mingitel tundidel ennast maha koormama, saades selle

Lisa 2 järg

eest tulu. Tarbijad võivad tulevikus pakkuda elektrisüsteemi sageduse juhtimiseks vajalike teenuseid või teenida tulu, aidates elektrivõrgul investeringuid edasi lükata (suure võrgu koormuse ajal ollakse valmis teatud piirkondades end alla koormama). Tulevikus oleks varustuskindlus pigem tagatud taastuenergia efektiivsuse kasvust ja paremast tarbimise juhtimisest. Põlevkivielektrijaamad ei ole väga paindlikud, neil on efektiivsem töötada stabiilselt, teatud koormuse ja hinnaga. Näiteks, kui Euroopas on tuult palju ja elektrihind on seetõttu madal, ei pruugi põlevkivielekter turule pääseda ja jaamad osaliselt seisavad. Jaamade külmast olekust uuesti käima panemine võib aga terve päeva aega võtta. Põlevkivienergia võib olla koht tiputarbimise katmisel, kui tuul ei puhu ja päike ei paista, kuid siiski peavad konkureerima gaasil põhinevate jaamadega. Auvere sugustel jaamadel võib aga veidi keeruliseks minna. Olukord tulevikus loomulikult sõltub sellest, kui palju taastuenergiat lisandub ning milliseks kujuneb CO₂ hind. Kallima elektrihinna korral võivad jaamad ikka veel turule pääseda.

- 2) Kuidas mõjutab CO₂-hinnastamine põlevkivienergia kasumlikkust ning kas põlevkivielekter saab hinnastamise kallinedes olla veel konkurentsivõimeline?

Vastatud 6. küsimuse all. “Kui jämedalt 1MW põlevkivielektri tootmiseks emitteeritakse 1 tonn CO₂-te, siis CO₂ kulu põlevkivielektri hinnas on päris suur. Kui aga pool põlevkivi kütusest asendada biomassiga, oleks sellest saadav CO₂ kvoodi sääst olulise mõjuga Narva elektrijaamadele. Kõrge CO₂ kvoodi hinna ja suhteliselt madala elektrihinna tõttu ei pruugi ainult põlevkivi põletades väga palju n.ö “raha kätte jääda”. Eesti Energia on vastavaid selgitusi ka meedia vahendusel teinud, rääkides, kuidas kasvavad CO₂ hinnad ja langevad elektri hinnad loovad olukorra, kus põlevkivielektri tootmine ei ole alati kasumlik.

- 3) Millise tempoga/graafikuga toimub Eesti väljumine põlevkivielektri tootmisest?

Nordpool Urgent Makret Messages (keskkond, kus turuosalisel ise teatavad, mis tootmisüksused seisavad, on tööst välja jäänud) seisu järgi, on Eestis aasta taguse seisuga võrreldes 3 põlevkiviplokki hetkel kinni pandud. 3 plokki on konserveeritud, nendest 1 on tööstusheitme piiranguga, mille töötunnid saavad peagi täis ja mis peak samuti kinni minema. Konserveeritutest ülejäänud kaks on moderniseeritud, ehk

Lisa 2 järg

väavlipüüdeseadmetega. Nende CO₂ heitmemaht on aga siiski üsna kõrged ning turule ei pruugi pääseda. 5 plokki jääb alles ning neid on Eesti Energia lubanud töös hoida 2023. aasta lõpuni. 2023. aastal selgub täpsemalt, kuidas nende plokkide töö jätkub, kuid ilmselt CO₂ kvoodi hinna kasvades nende tööiga väga pikk ei ole. Kokuvõttes jääb siis neist omakorda alles 3 renoveeritud plokki: Auvere, Balti 11. plokk ja Eesti Elektri jaama 8. plokk, mis praeguste eelduste kohaselt võiks 2030. aastani töös olla. Need plokid suudavad osaliselt põletada ka biomassi. Auvere jaam suudab eeldatavasti pakkuda Eleringile ka süsteemiteenuseid, mis sünkroniseerimisel Kesk-Euroopa elektrivõrguga oleksid vajalikud.

- 4) Millised on Teie arvates riigi võimalused põlevkivielektri säilitamiseks Eestis? Kas seejuures on võimalik arvestada riigi regionaalseid, sotsiaalseid ja julgeolekupoliitilisi vajadusi Ida-Virumaal?

Vastatud 7. ja 1. küsimuse all, koostootmisjaamad on tulevkukindlamad, nende raames Ida-Virumaa vajaduste lahendamine mõneti võimalik. Elektritootmise raskuskese liigub pigem taastuvenergia poole.

- 5) Millisena näete saastemaksuta vene elektri rolli ja tulevikku Eesti elektriturul? (Kuidas see mõjutab elektri hinda turul ja põlevkivielektrijaamade konkurentsivõimet)

2025. aasta lõpuks peaksime desünkroniseerima vene sagedusalast ja sünkroniseerima Kesk-Euroopaga. Vene elekter meie turul mingit mõju siiski mängib ning oleme Eleringis selle mõju ka analüüsinud. Meie analüüsis kasutatud simulatsioonikeskkond simuleeris sama algoritmiga, millega arvutatakse päev-ette elektrituru hindasid ning seal kasutatakse reaalseid ajaloolisi pakkumisi, mida Euroopa elektrijaamad turule tegid. Analüüsitud perioodil (2018) oli vene elektri mõju umbes 5%, eelmise aasta kohta me analüüsi teinud ei ole. 2019. aastal imporditi kolmandatest riikidest Leetu elektrit üldiselt rohkem. Kaubanduse mõttes on veel oluline märkida, et Valgevenes ehitatakse uut Astravieci tuumajaama, üsnagi Vilniuse lähedale. Mistõttu, kui jaam valmis saab (eeldatavasti 2020. aasta sügisel, autor), on Leedu lubanud Valgevenega elektrikaubanduse ära lõpetada, Kaliningradiga kaubandus säiliks. Kui Leedu Valgevenega kaubanduse ära lõpetab, siis

Lisa 2 järg

liigub eeldatavasti kaubandus piiratud mahus Läti-Vene piirile. Mahud kukuksid hinnanguliselt umbes 50-60% ning madalate elektrihindade korral isegi oluliselt rohkem. Läti-Vene elektriühendusest tulevale elektrile tulevad tõenäoliselt mahupiirangud ja võrgutasud. See vähendaks vene elektri konkurentsimõju kohalikule tootjale. 2025 aastal koos Kesk-Euroopaga sünkroniseerimisega lõpeb kaubandus ka Kaliningradi Oblasti ja Venemaaga täielikult, liinid demonteeritakse

- 6) Milline on Teie arvates taastuvenergia toetuse roll ja tulevik põlevkivielektrijaamade seisukohalt? (Näiteks toetuse kasutamine CO₂-hinnastamise kulude katteks Narva Elektrijaamades)

3 põlevkivielektri tootmisplokki on uuema tehonoogiaga, mis suudavad ka biomassi põletada. Biomassist toodetud elektri pealt CO₂ kvote ei maksta. Kui jämedalt 1MW põlevkivielektri tootmiseks emiteeritakse 1 tonn CO₂-te, siis CO₂ kulu põlevkivi elektri hinnas on päris suur. Kui aga pool põlevkivi kütusest asendada biomassiga, oleks sellest saadav CO₂ kvoodi sääst olulise mõjuga Narva elektrijaamadele. Kõrge CO₂ kvoodi hinna ja suhteliselt madala elektrihinna tõttu ei pruugi ainult põlevkivi põletades väga palju n.ö “raha kätte jääda”. Taastuvenergia toetusega väga hästi põlevkivielektrijaamu töös hoida ilmselt ei saaks. Siin võivad mängu tulla erinevad juriidilised kitsendused, riigiabi reeglid ja muu selline.

- 7) Kas ja kuidas saaks põlevkivitööstusest vabanevaid ressursse (eelkõige tööjõudu, infrastruktuuri) alternatiivselt rakendada?

Tööjõu mõttes taastuvenergia väga abiks ei oleks, sest seal pole tööjõudu väga vaja. Põlevkiviõli tootmise puhul oleks võib-olla tööjõudu rakendada, kui põlevkivist laiemalt rääkida. Samuti koostootmisjaamade puhul, kuid neid Narva üle ühe pole väga mõtet ehitada. Infrastruktuuri nagu võimsad elektriühendused on kindlasti võimalik ära kasutada, näiteks elektriintensiivsete suurtööstuste jaoks, mis omakorda võiks tööjõu probleemi lahendada.

Allikas: Autori koostatud

Lisa 3. Intervjuu transkript, MKM-i esindaja, Timo Tatar

- 1) Kuidas näete Eesti energiasõltumatuse ja varustuskindluse tagamist tulevikus, mõeldes just põlevkivielektrile; milline oleks varustusallikate struktuur üldiselt?

Infrastruktuur, mis Kirde-Eestis rajatud on kuhugi otseselt ei kao. Vanemad, 60-ndatel rajatud plokid lähevad järjest kinni, uuemad, renoveeritud plokid ilmselt mingi aeg veel jätkavad tootmist. Varustuskindlus ja energiasõltumatus tagatakse tulevikus järjest mitmekesisema lahendusega. Ekspordipotentsiaal põlevkivielektrile lähitulevikus on väike ja ilmselt jääb aina väiksemaks. Kui läheb hästi, siis elektritootmise võtavad tulevikus üle pigem kasvavad tuulepargid. Nii onshore kui offshore (mandril ja merel). MKM teeb kohalike omavalitsustega tööd, et need teeksid üldplaneeringuid, mis näeksid ette potentsiaalseid alasid uutele tuuleparkidele. Avamere tuuleparkidele on hoonestusloa menetlused algatatud. See on pigem tulevikusuund (taastuenergia).

Kui vastata küsimusele, mis põlevkivi roll oleks, siis rolli näeme lähikümneanditel põlevkiviõli tootmisel. Hetkel küll globaalse vedelkütuste nõudluse langemise tõttu põlevkiviõli tootmine sarnaselt teiste naftatoodetega kasumlik ei ole, kuid prognoosid näitavad, et nõudluse taastudes taastub ka põlevkiviõli tootmise kasumlikkus. Kui põlevkiviõli tootmine hoiab töös põlevkivi kaevandamise ja logistika toimimishelaid, on võimalik põlevkivielektrijaamasid hoida reservis, ilma et see ühiskonnale väga suurt kulu kaasa tooks. See võib-olla põlevkivielektrijaamade roll tulevikus: olla valmisolekus, reservis. Turule pääsevad põlevkivienergiajaamad ilmselt vähestel tundidel. Varustuskindluse vaatepunktist oleks aga kasulik osa tootmisvõimsust reservis omada, kui päikese- ja tuuleenergiat parasjagu ei ole või välisühendustega peaks midagi juhtuma. Jaamad võivad olemas olla ka siis, kui nad turule ei pääse. 10 aasta vaates selline roll põlevkivienergial võib veel olla. Kõige vanemate tootmisplukkide tööshoid ei ole aga mõttekas. Mõttekas on reservis säilitada siiski uuemaid või renoveeritud plukke.

Struktuuri mõttes näeb MKM hetkel, et lähiaastatel areneb Eesti elektritootmisportfell järgmiselt (kaudselt, intervjuu käigus mainitud, ülevaateks tuleviku tootmisstruktuurist): Umbes 1000 MW põlevkivielektrijaamasid, 200 MW biomassil töötavaid koostootmisjaamasid linnades, ligikaudu 500 MW päikeselektrijaamu. Tuuleparkide võimsus kasvab 2025. aastaks ca 600 MW juurde. Lisaks pakuvad elektrivõimsust

Lisa 3 järg

välisühendused ning 200 MW Eleringi reservelektrijaam (mis ei osale aktiivselt turul). Kui Eesti kohapealsed tootmisvõimsused ei kata tarbimisvajadusi, siis katab puudujäägi regionaalne elektriturust. Ilmselt suuremat rolli hakkab mängima ka parem tarbimise juhtimine. Kombinatsioon efektiivsemast tarbimisjuhtimisest ning taastuvenergiast ja välisühendustest on ühiskonnale kindlasti odavam kui , kui hoida reservis põlevkivielektriplokke ja katta nende kulusid. Soomes on sarnane strateegiline reserv ca. 700MW, mida hoitakse söejaamade näol, kellele varustuskindluse tagamiseks vajaliku valmisoleku eest makstakse.

- 2) Kuidas mõjutab CO₂-hinnastamine põlevkivienergia kasumlikkust ning kas põlevkivielekter saab hinnastamise kallinedes olla veel konkurentsivõimeline?

Lühidalt mõjutab halvasti, aga selle jaoks heitmekaubanduse süsteem ju tegelikult loodud ongi. Mida kallimaks CO₂ hind läheb, seda enam konkurentsivõime langeb. CO₂ hinnastamine teeb fossiilkütustel töötavad jaamad järjest konkurentsivõimetumaks ning need pääsevad elektriturule järjest kõrgemate elektrihindade puhul.

- 3) Millise tempoga/graafikuga toimub Eesti väljumine põlevkivielektri tootmisest?

Eesti Energia viimase aasta näitel vähenes põlevkivielektrist tootmine ühe aastaga 40%. Ilmselt lähiaastatel sellist tempot enam ei näe vaid toimub uue olukorraga stabiliseerumine. On jõutud tasemeni, kus allesjääv tootmine on veidi jätkusuutlikum. See roll on muidugi pigem taoline, et jaamad on valmisolekus ja pääsevad turule pigem kõrgete hindade korral. See roll jääb ilmselt selliseks järgmisel viiel aastal. Turul esineb liialt muutujaid, et konkreetset seisukohta praegusel hetkel saaks võtta. Jaamad on Eesti jaoks olulised kindlasti energiajulgeoleku aspektist lähtuvalt.

- 4) Millised on Teie arvates riigi võimalused põlevkivielektri säilitamiseks Eestis?
Kas seejuures on võimalik arvestada riigi regionaalseid, sotsiaalseid ja julgeolekupoliitilisi vajadusi Ida-Virumaal?

Väga ei ole, üldiselt arvestatakse jaamade turul hoidmise puhul varustuskindluse vaadet. Instrument selleks on võimsusmehhanism või strateegiline reserv (intervjueeritav mainis, et see on olemas näiteks Soomes).

Lisa 3 järg

Riigiabi on võimalik anda võimsusmehhanismi läbi, ehk see tähendaks seda, et ühiskond maksaks läbi võrgutasukomponendi jaamade püsikulud kinni, eesmärgiga, et jaamad oleksid olemas ja vajadusel valmis turule elektrit pakkuma. Sellised variandid on ka Euroopas esindatud ja ei ole välistatud, et tulevikus tuleb sama teed minna ka Eestis. On ka variant toetada olemasolevates elektrijaamades taastuvenergia tootmist ning seeläbi jaamade konkurentsivõimet parandada. Sellisel juhul on tegemist taastuvenergia tootmisega, mille kaasmõju on jaamade turul püsimine.

Võimsusmehhanismi puhul on täiesti võimalik ka jaamade vaheline konkurents. Valmisolekut pakkuvate jaamad esitavad oma tingimused ja hinna, et kui palju valmisoleku tagamine maksab ning odavam pakumine saab lepingu. Sellised võimsusmehhanismid on maailmas üsna levinud. Reservis olevate jaamade puhul ei ole nende süsinikujalajalg nii oluline, sest valdava osa aastast need jaamad ei tööta ning pakuvad valmisolekut. Selles kontekstis on oluline aasta 2025, mil toimub Balti elektrisüsteemi sünkroniseerimine Lääne-Euroopa sagedusalaga. See tähendab, et pärast seda peame olema Balti võrgus suutelised demonstreerima võimet töötada ka lühiajaliselt saarerežiimis. Regionaalseid, sotsiaalseid vajadusi on keeruline arvestada, kuigi keegi ei kahtle nende vajaduste olemasolus. Euroopa Liidus kehtiv regulatsioon on aga kitsam ja neid aspekte ei arvesta.

- 5) Millisena näete saastemaksuta vene elektri rolli ja tulevikku Eesti elektriturul? (Kuidas see mõjutab elektri hinda turul ja põlevkivielektrijaamade konkurentsivõimet)

Kuni 2025. aastani (Mandri-Euroopa elektriühenduse valmimiseni) on see roll suurem. Pärast seda, kui Balti elektrisüsteem on kontinentaaleuroopa võrgusageduses ja vene elektriühendus lahti ühendatakse on see probleem väiksem. Lühidalt, praegu on see veel meie kui baltiriikide probleem, hiljem on see rohkem kogu Euroopa Liidu probleem. Euroopa Liidu ja kolmandate riikide ühenduste dünaamika reguleerimiseks on von Der Leyeni komisjon välja tulnud Carbon Border Adjustment mehhanismi ettepanekuga. See peaks piiril elektrile, tsemendile ja muudele toodetele välja arvutama, mis on kolmandatest riikidest imporditud toodete konkurentsivõit tänu CO2 hinnale, ning seda

Lisa 3 järg

siis piirimaksuga tasandama. See kindlasti lihtne olema ei saa. Samas tuleb tunnistada, et kui Venemaa ka saastekvoote maksaks, oleks nende valdavad elektrijaamad (gaas, tuumaenergia, kivisüsi, hüdroenergia) konkurentsivõimelisemad, kui põlevkivielekter, sest emissioonid on väiksemad. Hetkel ei maksata Venemaal aga üldse CO₂ kvootide eest. Vene elektri tulek Baltimaadesse on kindlasti halb ja konkurentsi kahjustav ning töötame koos teiste Baltimaadega lahenduse leidmise nimel.

- 6) Milline on Teie arvates taastuvenergia toetuse roll ja tulevik põlevkivielektrijaamade seisukohalt? (Näiteks toetuse kasutamine CO₂-hinnastamise kulude katteks Narva Elektri jaamades)

Otseselt taastuvenergiatoetused põlevkivielektrit ei aita. Taastuvenergia toetuste puhul peab Euroopa Liidule ka kinnitama, et välditakse võimalikult palju igasuguste fossiilkütuste ristsubsideerimist. CO₂ kvoodi hinnad pigem kasvavad ja see suurendab jaamade motivatsiooni minna üle teistele taastuvatele kütustele. Selline üleminek sõltub aga väga mitmest muutujast: põlevkivi hind (Eestis suhteliselt madal), CO₂ kvoodi hind, biomassi hind, elektrituruhind. Täna toodetakse biomassist elektrit siiski valdavas osas toetuse abil. Sama seis on ka mujal maailmas.

- 7) Kas ja kuidas saaks põlevkivitööstusest vabanevaid ressursse (eelkõige tööjõudu, infrastruktuuri) alternatiivselt rakendada?

Kui lihtsalt valmisoleku mõttes kõiki tööl hoida, siis see oleks ilmselt liiga kallis ja oleks mõistlikum investeerida näiteks uute gaasielektri jaama, mis käivitub kiiremini ja vajab vähem tööjõudu opereerimiseks. Ida-Virumaal peab ja leiab aset järk-järguline muutus ning ettevõtluse mitmekesistumine. Selle ülemineku soodustamiseks on erinevaid riiklike ning EL-tasemel programme. Aga väljakutse on kindlasti suur.

Põlevkivienetgeetika on siiski fossiilkütusepõhine ning selle konkurentsivõime on paratamatult vähenemas. Varem elektritootmises ning seejärel vedelkütuste tootmises. Põlevkivist saab küll toota kõrgtehnoloogilisi keemilisi ühendeid, mida kasutatakse näiteks kosmeetikas või elektroonikatööstuses, aga tänaste lahenduste järgi need

Lisa 3 järg

iseseisvalt tasuvad ei ole. 99-95% rahavoost peaks ikkagi tulema näiteks õlitootmisest. Kui õlitootmine lakkab siis keemiatööstus eraldi ei toimi.

Allikas: Autori koostatud

Lisa 4. Intervjuu transkript, Eesti Energia esindaja.

- 1) Kuidas mõjutab CO₂-hinnastamine põlevkivienergia kasumlikkust ning kas põlevkivielekter saab hinnastamise kallinedes olla veel konkurentsivõimeline?

Ilma CO₂ maksuta oleks põlevkivielekter omahinna poolest turul väga konkurentsivõimeline. Olukorras, kus taastuvenergiat subsideeritakse ja n-ö maks põlevkivielektrile on kasvanud, on selge, et põlevkivielektri konkurentsivõime väheneb. Kasumlikkuse teine määrav tegur on turuhind, mis on väga kõikum. Juhitava tootmise eelis on see, et kui turul tekib defitsiit või tõrge ühendustes, mis viib hinna kõrgele, on tootmisvõimsus kohe võtta. Seetõttu oleme tähelepanu pööranud võimekusele elektri jaamu vastavalt turuhinnale üles ja alla koormata.

- 2) Kuidas näete Eesti energiasõltumatuse ja varustuskindluse tagamist tulevikus, mõeldes just põlevkivielektrile; milline oleks varustusallikate struktuur üldiselt?

Uued, rohelised energiad tõstavad pead, Eesti Energiale kuulub näiteks ligi 80% Eesti tuuleparkidest. Tuulikute võimsused ja efektiivsus on kasvanud, mis teeb nende omahinna konkurentsivõimelisemaks. Eesti Energia hindab ka tarbimisjuhtimise võimalusi tulevikus efektiivsema energiakasutuse tagamiseks. Samuti teeb Eesti Energia koostööd *startupide* ja teiste tulevikumeelsete projektidega selles valdkonnas. EE põlevkivi otsepõletamine on vähenenud, rõhk on rohkem koostootmisel ja õlitootmisel. Ettevõtte tegeleb ka rehvidest õli tootmise, koostootmise ja elektritootmise jääkide korduvkasutusega, nagu näiteks tuha ja lubjakivi korduvkasutuse või müügiga. Uus Enefit tehnoloogia võimaldab põlevkivist toota õli, gaasi ja elektrit samaaegselt, tootmine emiteerib kordades vähem CO₂-te. Uus Enefit-tehnoloogial põhinev tehas valmib Auveres 2024. aastal, tehnoloogia võimaldab põlevkivist kätte saada enam kui 80% seal sisalduvast energiast.

Lisa 4 järg

Elektri tootmine ise on Eesti Energia näitel vähenenud järgmiselt: 2014.-2018. aastail toodeti ligikaudu 9 TW/H elektrit aastas, 2019. aastal toodeti aga 5 TW/H aastas.

3) Millise tempoga/graafikuga toimub Eesti väljumine põlevkivielektri tootmisest?

Eesti riik ehk EE omanik ootab meilt, et säilitaksime 2023. aastani 1000 MW juhitavat elektritootmisvõimsust. Selle võimsusega suudame tagada, et Eestis on igal ajal piisavalt tootmisvõimekust keskmise elektritarbimise katmiseks. Põlevkivist toodame elektrit nii palju, kui turg seda võimaldab – kui turu pakutav hind ületab omahinna. Meie elektrijaamad on hübriidelektrijaamad. Kasutame elektritootmisel lisaks põlevkivile: põlevkivigaasi, puidujäätmeid, mis parandab jaamade konkurentsivõimet. Suudame kasutada nt ka turvast. Oleme sulgenud oma kõige vanemad energiaplokid ja keskendume suurenergeetikas põlevkiviõli, -gaasi ja elektri koostootmisele, nagu riiklik energiamajanduse arengukava ette näeb. Kuskil pole kirjas mingit konkreetset kuupäeva, et siis põlevkivist elektritootmine Eestis lõpeb, meie ega omanik ei näe selleks ka vajadust.

4) Millised on Teie arvates riigi võimalused põlevkivielektri säilitamiseks Eestis?

Riigi käes on maksustamise ohjad, erinevad ressursitasud ja keskkonnamaksud, millest sõltub omahind. Kuna meie kõige uuemad ja efektiivsemad energiatootmise plokid on võimelised kuni 50 protsendi ulatuses kasutama alternatiivkütuseid, on ka siin kasutamata potentsiaali. Oleme võimelised näiteks mitmekordistama biomassist taastuvelektri tootmist.

5) Millisena näete saastemaksuta vene elektri rolli ja tulevikku Eesti elektriturul? (Kuidas see mõjutab elektri hinda turul ja põlevkivielektrijaamade konkurentsivõimet)

Elektri hinna mõju Balti turule 2019. Aasta põhjal: ilma Leedu kaudu ekspordita oleks Eestis elektribörsi hind olnud ligi 10% kõrgem (ehk kodutarbija lõpphind oleks olnud umbes 5% kõrgem), Lätis-Leedus ligi 15%. 2019. aastal moodustas Leedu kaudu imporditud 7,8 TWh Vene elektrit ligi kolmandiku Baltimaades tarbitud elektrist. Lisaks importis Soome Venemaalt 7,6 TWh ning ka osa sellest mahust võis otsapidi jõuda Balti

Lisa 4 järg

turule. Viimase kolme aastaga on Vene elektri impordi maht Soome ja Balti ühtsele elektriturule tänu süsinikukvoodi hinnaelisele kasvanud 66%.

Tegemist on olulise konkurentsimoontonutusega elektriturul, mis mõjutab negatiivselt kõiki EL-i päritoluga tootjaid, kes on allutatud EL-i keskkonnanõuete regulatsioonile. Probleemist on teadlik ja seda tunnistas ka Euroopa Komisjon, kes tõi selle konkreetselt välja ka nn Green Deal'i kommunikatsioonis. Lahendused saavad tulla kas liikmesriikide või EL-i tasemelt, EL-i päritoluga ettevõtted peavad lähtuma EL-is ja liikmesriikides kehtivast regulatsioonist. Balti riigid loodavad lõpetada kolmandate riikide elektriimpordi 2025. aastal, pärast Balti elektrisüsteemide sünkroniseerimist Kesk-Euroopa võrguga. Kas see õnnestub, pole täna veel teada, sest läbirääkimised Balti riikide lahkumise osas Kirde-Venemaa elektrisüsteemist alles käivad.

- 6) Milline on Teie arvates taastuvenergia toetuse roll ja tulevik põlevkivielektrijaamade seisukohalt? (Näiteks toetuse kasutamine CO₂-hinnastamise kulude katteks Narva Elektrijaamades)

Eesti Energia koostootmisjaamades kasutatakse koostootmisel põlevkivi, gaasi ja biomassi. Sellise "segu" CO₂ saastehind on märgatavalt väiksem, kui lihtsalt põlevkivi põletamisel. Biomassi kasutus liigitub taastuvenergia alla.

- 7) Kas ja kuidas saaks põlevkivitööstusest vabanevaid ressursse (eelkõige tööjõudu, infra) alternatiivselt rakendada; kas on võimalik arvestada riigi regionaalseid, sotsiaalseid ja julgeolekupoliitilisi vajadusi Ida-Virumaal?

Eesti Energia suureenergeetika üksustes (Ida-Virumaa) on töötajate arv langenud alla 3000. Eesti Energia töötajad, kes on ettevõttes vähemalt 10 aastat töötanud, saavad ettevõttepensionit. Eesti Energia rahastab ka ümberõppestipendiume. Infrastruktuuri tuleviku seisukohalt võib mainida, et Eesti Energia vanemaid infrastruktuuri üksuseid püütakse efektiivselt ära kasutada: karjääre rekultiveeritakse ja näiteks Balti elektrijaama tuhaväljale on ehitatud tuulepark, samuti on rajatud Balti elektrijaama kõrvale tehnoloogiapark, kus erinevad ettevõtted tegutsevad ja kasutavad oma tootmistegevuses otseliini kaudu võrgutasu võrra odavamalt elektrit. Kaevandamisest ülejääv killustik on

Lisa 4 järg

sobilik kasutamiseks ehituses. Põlevkivituhka kasutatakse samuti põllumajanduses ja ehituses.

Allikas: Autori koostatud

SUMMARY

THE NECESSITY AND OPTIONS OF MAINTAINING OIL SHALE BASED ELECTRICITY IN ESTONIA

Markus Jugala

This paper analyses the importance and sustainability of shale oil energetics, namely oil shale electricity, in Estonia, focusing on the importance and possibilities for continued production. The goal of this paper is to analyze, whether it is necessary to preserve oil shale electricity production, in amounts greater than currently planned and if so, how could economic solutions make it happen. The goals of this research paper were to:

- 1) Study the theoretical basis of European electricity markets and its regulatory components.
- 2) Study previous papers on CO₂-intensive energy production mechanisms in Europe.
- 3) Provide an overview of Estonian oil shale electricity market and production.
- 4) Provide the framework of data and methods used in the research.
- 5) Find, whether oil shale electricity production is sustainable in Estonia.
- 6) Find, whether it is necessary to preserve oil shale electricity production capacities in terms of security of supply and how would that retention be carried out.
- 7) Provide acquired results and present the findings.

Oil shale energetics is a big and highly developed energy sector in Estonia. Oil shale has been industrially used in the country for over 100 years and most of Estonia's electricity comes from oil shale derived production. Recently, however, increasing pressure from the European Union to minimize carbon footprint in the future has lead to an expected

rise in CO₂ pricing. The rise in pricing creates additional pressure to the oil shale industry, raising company expenses, and making it more difficult to produce oil shale electricity in an effective manner, business-wise (Poom, 2019). Estonia is sensitive to areas concerning energy independence, however, and as oil shale counts for most of the country's electricity production, further study into the necessity of retaining production capacities is required.

This research paper has provided an overview of the theoretical basis of electricity markets and its regulatory components. The paper has argued the dualistic nature of electricity as a public or private good and presented market and government failures as an occurring phenomenon within the European electricity market. Pollution as a negative externality was discussed. The paper has covered the European state aid policy and presented an overview of previous academical papers regarding CO₂-intensive energy sectors in the European Union. It also gives an overview of oil shale electricity production in Estonia and its preliminary sustainability.

Data and methods used for the empirical analysis of oil shale electricity production in Estonia can be presented as two approaches. The first approach involves the sustainability analysis of oil shale electricity production in Estonia and involves using data for characterizing the major costs and income related to production. The methodology for this approach was derived from a research involving Romanian hard coal energy production (Claudiu-Marian, 2010). Data used for this approach was the historical data of electricity market prices on the Estonian market and the prices of CO₂ emissions in the European trading system. Data used covered the period of 01.01.2016-01.04.2020. The goal of the first approach was to showcase the current sustainability of oil shale electricity production in Estonia: to analyze the remaining preliminary profits from electricity production after emissions tax. The second approach covered the analysis of the necessity for the retention of oil shale electricity production capacities in Estonia. The methodology for the second approach was derived from a research involving hard coal subsidies in Germany (Fronzel et al., 2007). Data for the second approach was gathered conducting interviews with three leading energy experts in Estonia. Namely, representatives of the public sector (Ministry of Economic Affairs and Communications), Estonia's electricity connections provider, and the biggest electricity producer in Estonia, Eesti Energia. The goal of the second approach was to acquire the viewpoints of Estonia's

leading energy experts to showcase, whether or not they deem the preservation of further oil shale electricity production capacities necessary.

Data analysis presented the following results. Electricity prices are more stable in the long run than CO₂ emissions prices and CO₂ prices grow faster than electricity prices. Furthermore, the fluctuation trends of the two prices have created a situation, where oil shale electricity production is currently economically very inefficient and the inefficiency will only deepen in the future. Estonia's leading energy experts see the future security of electricity supply as dependant on renewable energies, consumption management, import capacities and more efficient oil shale energetics (not necessarily pertaining to oil shale electricity). The released infrastructure and workforce from decreased oil shale electricity production could, according to the experts, be partially used in renewable energy, large-scale production and oil shale oil production. One of the experts saw the preservation of oil shale electricity production capacities possible as state aid backed reserve power mechanisms. This paper estimates the possibility of state aid allocation for the pretention of production capacities in reserve as the best option for the pretention of said capacities. This option is further insistent because, as the interviewee in question proposed, reserve capacities are not actively polluting, but retain their production possibilities in reserve: this benefits to the legality of state aid allocation, as the European Union generally prohibits subsidies for fossil fuels. The state aid option is not entirely foolproof, though. For the allocation of state aid to be legal, competition in the target sector must occur. Competition in the oil shale electricity sector in Estonia is scarce with only one major producer, Eesti Energia.

The empirical conclusions of this research paper are presented as follows. The economical efficiency of oil shale electricity production in Estonia has reached a point, where further efficient production is very difficult and increasingly so. Research from the public sector and the viewpoints of Estonia's leading energy experts allow for confirmation that the pretention of further oil shale electricity production capacities is not necessary in terms of security of supply. The research paper concludes that the preservice of further oil shale electricity production capacities is therefore not necessary. The possibility for such capacity preservice should occur in the form of state aid in support of reserve power

mechanisms when further need for energy independence should arise and competition in the oil shale electricity sector should improve.

The frameworks covered in this paper could be further researched in terms of the effects between electricity price and CO₂-emissions price changes: emissions taxes are becoming an increasingly looked upon subject of debate within the European Union. Countries with emissions-intensive energy production capacities are continually faced with questions regarding the retention of production capacities and dealing with emissions taxes. The ways that CO₂-emissions prices fluctuate in regards to electricity prices are a big factor in determining production and regulatory efficiency. Further research could also be useful in terms of analyzing the security of supply in regards to renewable energies. Wind and solar electricity production is, in nature, more fluctuating than fossil fuel-based electricity production. Nevertheless, they could provide for a great amount in ensuring the security of electricity supply for any given country. Energy policy is becoming an increasingly important subject within the European Union and the research conducted within this area provides for acute solutions. This paper also provides a solution for a problem regarding energy policy in Estonia and creates a basis for further research.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, __Markus Jugala_____,
(*autori nimi*)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose
_____ Riigiabi vajadused ja võimalused põlevkivienergeetika säilitamisel Eestis____,

(*lõputöö pealkiri*)

mille juhendaja on _____Jüri Sepp_____,
(*juhendaja nimi*)

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Markus Jugala
pp.kk.aaaa