



Ekonomiškai efektyvūs ir tvarūs medienos ruošos metodai

Baltic ForBio

Miško bioenergijos gamybos
spartinimas Baltijos jūros regione

 **Interreg**
Baltic Sea Region



EUROPEAN
REGIONAL
DEVELOPMENT
FUND



Baltic ForBio

**Miško bioenergijos gamybos
spartinimas Baltijos jūros regione**

Ekonomiškai efektyvūs ir tvarūs medienos ruošos metodai

**Veiklos vadovas Pasi Poikonen
Suomijos aplinkos išteklių institutas (Luke)**

Vyriausiasis redaktorius:	Pasi Poikonen	Suomijos Aplinkos išteklių institutas (Luke)
Darbo grupė:	Maria Iwarsson Wide	Švedijos Miškų tyrimo institutas (Skogforsk)
	Juha Laitila	Suomijos Aplinkos išteklių institutas (Luke)
	Valda Gudynaitė-Franckevičienė	Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija (KMAIK)
	Indrek Jakobson	Estijos privačių miškų centras (Erametsakeskus)
	Allar Luik	Estijos privačių miškų centras (Erametsakeskus)
	Livia Pošlin	Estijos privačių miškų centras (Erametsakeskus)
	Peichen Gong	Švedijos Žemės ūkio mokslų universitetas (SLU)
	Andis Lazdiņš	Latvijos Valstybinių miškų tyrimo institutas (Silava)
	Raimonds Bermanis	Latvijos Kaimo paramos ir mokymo centras
	Maija Birkena-Dzelzkaleja	Latvijos Kaimo paramos ir mokymo centras
	Elvira Grasmane	Latvijos Kaimo paramos ir mokymo centras
	Mareike Schultze	Techninis taikomųjų mokslų universitetas Wildau
	Thomas Rimmler	Suomijos Aplinkos išteklių institutas (Luke)
	Mika Mustonen	Suomijos Aplinkos išteklių institutas (Luke)
Recenzentas:	Urpo Hassinen	Bioenergijos ir bioekonomikos ekspertas, Suomijos miškų centras, Rytų padalinys, Suomija
Nuotraukos:	Arlickienė, Eliasson, Grönlund, Gudynaitė-Franckevičienė, Gudynas, Hartmann, Hassinen, Iwarsson Wide, Laitila, Lazdāns, Lazdiņš, Luke MetInfo, Niemistö, Oksanen, Poikonen, Saule, Schultze, Skogforsk, Soinen, Tykkyläinen, Viklund and von Hofsten	

Redagavimas ir korektūra: Valda Gudynaitė-Franckevičienė ir Albinas Tebėra

Maketas ir spausdinimas: Edita Prima Oy, 2020

Leidėjas: Suomijos Aplinkos išteklių institutas (Luke)

Maketavimas: Edita Prima Oy

Nuoroda į šį leidinį yra: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-031-1>

ISBN 978-952-380-030-4 popieriniu viršeliu

ISBN 978-952-380-031-1 PDF

Leidinį išleido Suomijos Aplinkos išteklių institutas (Luke), 2020

Šis vadovas yra projekto “Baltic ForBio – Miško bioenergijos gamybos spartinimas Baltijos jūros regione” rezultatas. Projekto veikla Nr.2 – Ekonomiškai efektyvūs ir tvarūs medienos ruošos metodai (G.A.2.2: Vadovas ir gairės – Miško kirtimo atliekų ir mažų miško medžių naudojimo biokurui vadovas ir gairės).

NAUDOTOS SANTRUMPOS IR TERMINAI

Smulkinimas	=	Susmulkintojo miško kuro ruoša, naudojant ašmenis turinčius įrengimus
Malimas	=	Miško kuro žaliavos smulkinimas bukais įrengimais
Traiškymas	=	Miško kuro žaliavos smulkinimas bukais įrengimais dideliu greičiu
Dbh	=	Medžio skersmuo – 1,3 metro nuo šaknies kaklelio
CŠ	=	Centralizuotas šildymas
m ³ bž	=	Medienos tūris kubiniais metrais, išmatuotas be žievės
Ugdomieji kirtimai, medyno retinimai	=	Medyno retinimai, kai kertami mažesnio nei 8 cm skersmens medžiai, vadinami nekomerciniais ugdomaisiais, o daugiau nei 8 cm skersmens – ugdomaisiais (užsienio šalyse) kirtimais. Pažymėtina, kad Lietuvoje taikoma kitokia sistema, kurioje ugdomieji medynų kirtimai yra suskirstyti pagal medynų amžių: jaunuolynų ugdymo (iki 20 metų), retinimai (21-40 metų kietiesiems lapuočiams ir spygliuočiams, 21-30 metų minkštiesiems lapuočiams) bei einamieji (nuo 41 metų kietiesiems lapuočiams ir spygliuočiams, nuo 31 metų minkštiesiems lapuočiams). Šiame vadove aprašant lietuviškuosius pavyzdžius, bus naudojama lietuviškoji ugdomųjų kirtimų samprata.
Plėšymas	=	Miško kuro žaliavos smulkinimas bukais įrankiais mažu greičiu
Mažo skersmens medžiai, smulkieji medžiai	=	Suomijos praktikoje mažiems medžiams priskiriami nugenėti medžiai, medžiai su lajomis ir popierrąščiai skirti miško kurui. Estijoje tai reiškia apatinio arba antrojo ardo, arba pomiškio kirtimus ir šis terminas naudojamas mažesniems medžiams ir krūmams aprašyti. Vokietijoje terminas „maža apvalioji mediena“ vartojamas nugenėtiems medžiams, medžiams su visa laja, popierrąščiams ir apvaliajai medienai, skirtai miško kuro ruošai aprašyti. Lietuvoje mažo skersmens medžiams priskiriami mažesnio, nei 8 cm skersmens medžiai 1,3 m aukštyje.
Valksmas	=	Žaliavinės medienos transportavimo koridorius medyne, įrengiamas jo kirtimo metu

Vadovo turinys

NAUDOTOS SANTRUMPOS IR TERMINAI	3
ĮVADAS	5
1. PAGRINDINIAI FAKTAI	6
1.1. Baltijos jūros regiono šalių bioenergetikos sektoriaus apžvalga.....	6
1.2. Apimtys verslui ir esminiai ribojantys veiksniai	14
1.2.1. Nacionaliniai tikslai	14
1.2.2. Dabartinės jėgainės, naudojančios miško kurą.....	18
1.2.3. Naujų energijos jėgainių įrengimo galimybės	25
1.2.4. Prieinami miško kuro išteklių	27
1.2.5. Dabartinės mikrorajonų šildymo sistemos ir investicijų poreikis Baltijos jūros regiono valstybėse	33
1.3. Politikos priemonės ir esminiai veiksniai, skatinantys miško kuro verslą	35
2. MIŠKO KURO RUOŠA VYKDANT JAUNUOLYNŲ PRIEŽIŪROS IR MEDYNŲ UGDYMO DARBUS	40
2.1. Miško kuro ruošos technologiniai aspektai	40
2.1.1. Miško kuro ruošą vykdant jaunuolynų priežiūros darbus	40
2.1.2. Daugiastiebė medžiapjūtė	41
2.1.3. Ištraukimas.....	50
2.2. Miško kuro ruošos ekonominiai aspektai.....	56
2.3. Aplinkosauginiai miško kuro ruošos aspektai	63
3. INTEGRUOTA MIŠKO KURO RUOŠA ATLIEKANT MEDYNŲ UGDOMUOSIUS KIRTIMUS	67
3.1. Miško kuro ruošos technologinių aspektų įtaka kuro kokybei ir tvarumui.....	67
3.2. Ekonominiai miško kuro ruošos aspektai	71
3.3. Aplinkosauginiai miško kuro ruošos aspektai – naujoviškas požiūris	75
4. MEDIENOS KURO RUOŠA PAGRINDINIŲ KIRTIMŲ METU IR PO JŲ	78
4.1. Technologiniai miško kuro ruošos aspektai.....	78
4.2. Ekonominiai miško kuro ruošos aspektai	89
4.3. Aplinkosauginiai miško kuro ruošos aspektai	91
5. IŠVADOS APIE GERIAUSIUS PRAKTINIUS PAVYZDŽIUS, ATSIŽVELGIANT Į SPECIFINES ŠALIŲ SĄLYGAS	96
5.1. Geriausios praktikos pavyzdžiai šalyse.....	96
5.2. Iššūkiai suinteresuotiesiems subjektams	102
5.3. Tolimesni artimos ateities žingsniai.....	106

ĮVADAS

Miško fitomasė yra labai svarbus atsinaujinančios energijos šaltinis Baltijos jūros regione. Miško kirtimų metu atsiranda didžiuliai kiekiai medienos ruošos liekanų, kurių didelę dalį galima būtų panaudoti energetikos reikmėms. Medienos ruošos liekanos dėl įvairių ekonominių ir ekologinių priežasčių šiuo metu dažnai paliekamos miškuose. Augant atsinaujinančios energijos paklausai ir siekiant ją patenkinti, galima padidinti medienos ruošos liekanų ir mažo skersmens medžių ruošos apimtis energetikos reikmėms medynų ugdomųjų kirtimų metu. Šio vadovo pagalba siekiama padidinti atsinaujinančios energijos gamybą Baltijos jūros regione, gerinant valdžios institucijų, miškų ir energetikos agentūrų, miškų savininkų, valdytojų ir verslininkų organizacijų bei miškų patariamųjų organizacijų galimybes, skatinant medienos ruošos liekanų ir kertamų mažo skersmens medžių fitomasės panaudojimą.

Šį vadovą sudaro penki skyriai, kuriuose apžvelgiamas miško kuro vaidmuo Baltijos energetikos sektoriuje Baltijos jūros regiono šalyse – Estijoje, Suomijoje, Vokietijoje, Latvijoje, Lietuvoje ir Švedijoje. Vadove aprašytos konkrečios Baltijos jūros regiono šalių sąlygos technologiniu, ekonominiu ir aplinkosaugos požiūriais, susijusios su įvairiais miško auginimo etapais. Čia pateikiamos žinios apie dabartinius medienos ruošos būdus Baltijos šalyse ir suinteresuotiems subjektams rekomenduojami geriausi dabarties sprendimai, skirti tiek individualiems verslo subjektams, tiek organizacijoms.

Autoriai

Šiame vadove yra išskelti ir aptarti kuro ruošos aspektai skirtingose gamtinėse buveinėse, atsižvelgiant į medynų kirtimų amžių:

Gamtinės buveinės	Technologiniai aspektai	Ekonominiai aspektai	Aplinkos aspektai	Iš viso
Jauni medynai (kuriuose vykdomi jų priežiūros darbai)	16	7	5	28
Ugdytini medynai	3	2	3	8
Kirstini pagrindiniais kirtimais medynai	11	2	11	24
Išanalizuoti aspektai	30	11	19	60

1. PAGRINDINIAI FAKTAI

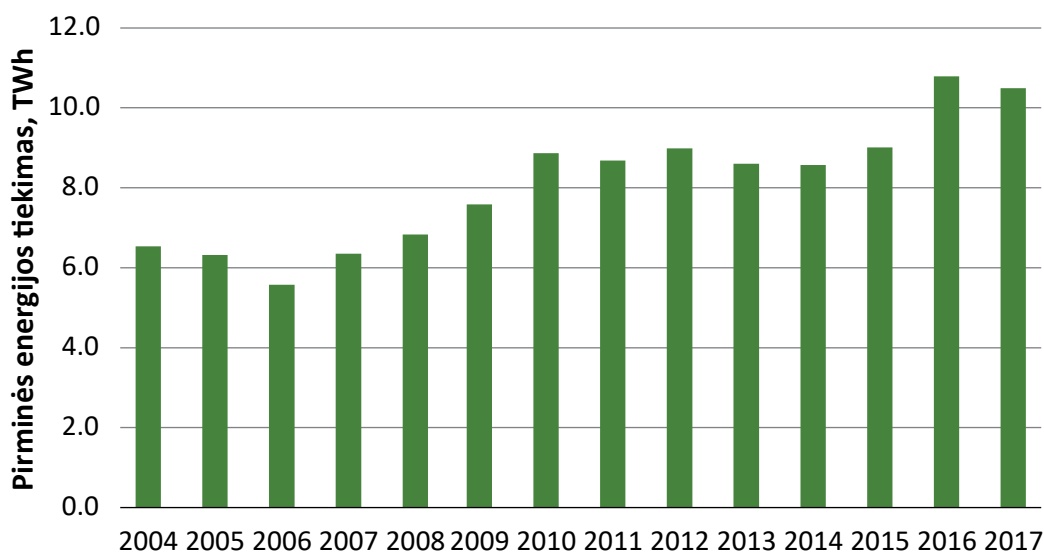
1.1 Baltijos jūros regiono šalių bioenergetikos sektoriaus apžvalga

Estija

Biomasės naudojimas Estijoje energetikos sektoriuje kasmet auga. 2017 m. naudojant biomasę buvo pagaminta 15,4 % energijos, o suvartota energijos iš biomasės dalis sudarė - 14,4 %. Šilumos gamybos dalis iš atsinaujinančių energijos šaltinių 2017 m. pasiekė 57 %, tuo tarpu biomasės dalis šilumos gamyboje - beveik 46 %. Iš atsinaujinančių energijos šaltinių pagamintos elektros dalis 2010 m. Estijoje sudarė 10,4 %; 2017 m. ji buvo beveik dvigubai didesnė - 18 %. Biomasės dalis elektros energijos gamyboje sudarė tik 2,5 %¹. Miško kuras, įskaitant miško pramonės ir medienos pramonės liekanas, yra svarbus Estijos energijos šaltinis. Žemos kokybės mediena ir medienos pramonės liekanos vaidins vis didesnį vaidmenį, gaminant šilumą ir elektrą.

Energetikos srityje, Miškininkystės plėtros plane apibrėžtas klimato kaitos tikslas skamba taip: „Medienos kaip atsinaujinančios žaliavos ir atsinaujinančio energijos šaltinio naudojimas, turėtų keisti žaliavas, kurias perdirbant išmetama daugiau CO₂ ir neatsinaujinančius energijos šaltinius“².

Dėl pastaraisiais metais sparčiai besivystančių atsinaujinančių energijos šaltinių, naudojant miško kurą, kaip energijos šaltinį (įskaitant medienos ruošos liekanas), miško kuro panaudojimas energijos gamyboje viršijo planuojamą miškininkystės plėtros planą 2020 metams (Pav. 1). Estijoje miško kurą 2017 m. sudarė 690 000 m³ šakų ir 3 700 000 m³ žemos kokybės apvalios medienos (susmulkintojo kuro, granuliu ir malkų pavidalu), kuri buvo naudojama energijai gaminti. Daugiausia miško kuro paruošiama plynų kirtimų metu. Estijos lentpjūvėse susidaro 2 200 000 m³ medienos apdirbimo liekanų (pjuvenų, pjovimo liekanų ir kt.). Tikėtina, kad šie liekanų kiekiai ateityje nemažės³.



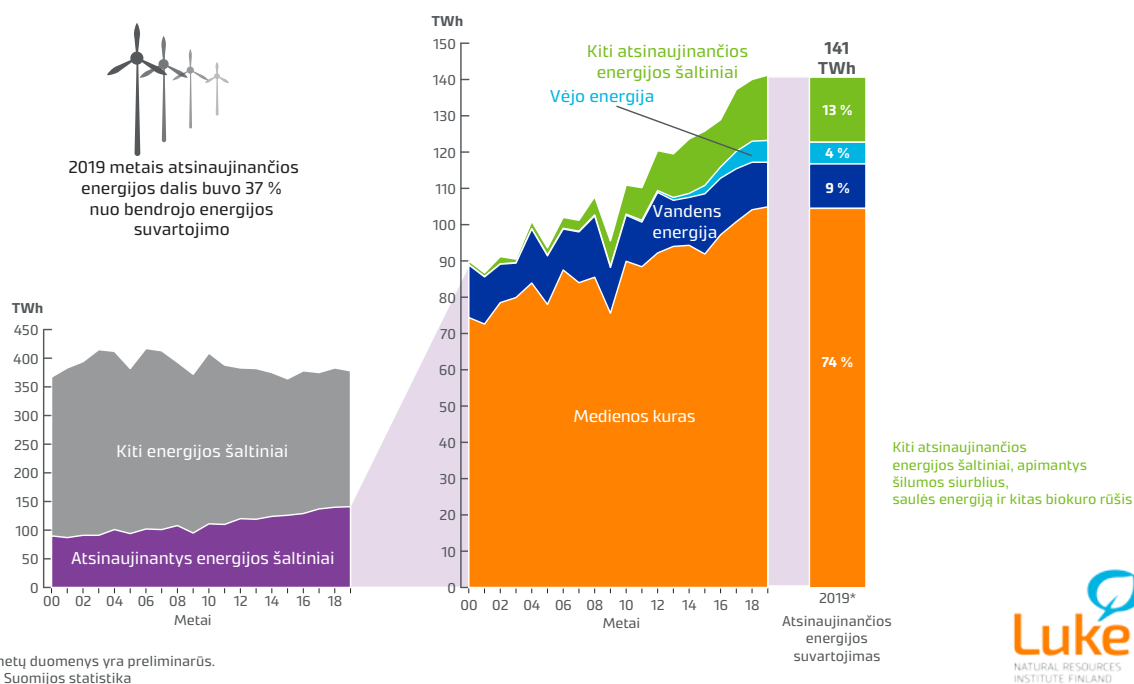
1 pav. Pirminės energijos tiekimas: miško kuro dalis 2004 -2017 m.¹

Miško kurą panaudojant energetikos tikslams, negalima ignoruoti tvarumo aspektų. Tvarų miškų valdymą Estijoje užtikrina Estijos miškų plėtros planas iki 2020 m. ir Miškų įstatymas⁴. Didelė dalis miško kuro paruošiama baltalksnynuose. Baltalksnynai sudaro 7,7 % ūkinių (nesaugomų teritorijų) miškų. Šiek tiek vertingesnis juodalksnis papildomai sudaro 3,5 % visų medynų. Daugelis baltalksnynų yra tinkami tik miško kuro ruošai. Miško kuro ruošą šiuose medynuose atliekama giljotininėmis kirtimo galvutėmis, kurios montuojamos ant ekskavatorių. Visa taip paruošta fitomasė naudojama miško kurui. Baltalksnynai daugiausiai auga apleistose žemės ūkio paskirties žemėse. Atliekant kirtimus šiuose medynuose, atkuriami miškai įveisiant kitas, vertingesnes medžių rūšis (daugiausia egles), o kita dalis paliekama natūraliam atsikūrimui. Apskritai, baltalksnynų plotai yra linkę mažėti. Nederlingose augavietėse, taip pat pavienėse vietovėse šiaurinėje ir vakarinėje Estijoje visi medžiai (daugiausia baltalksnis) naudojami miško kurui ruošti, tačiau apskritai sąlygos miško kuro ruošos požiūriu visoje Estijoje yra panašios.

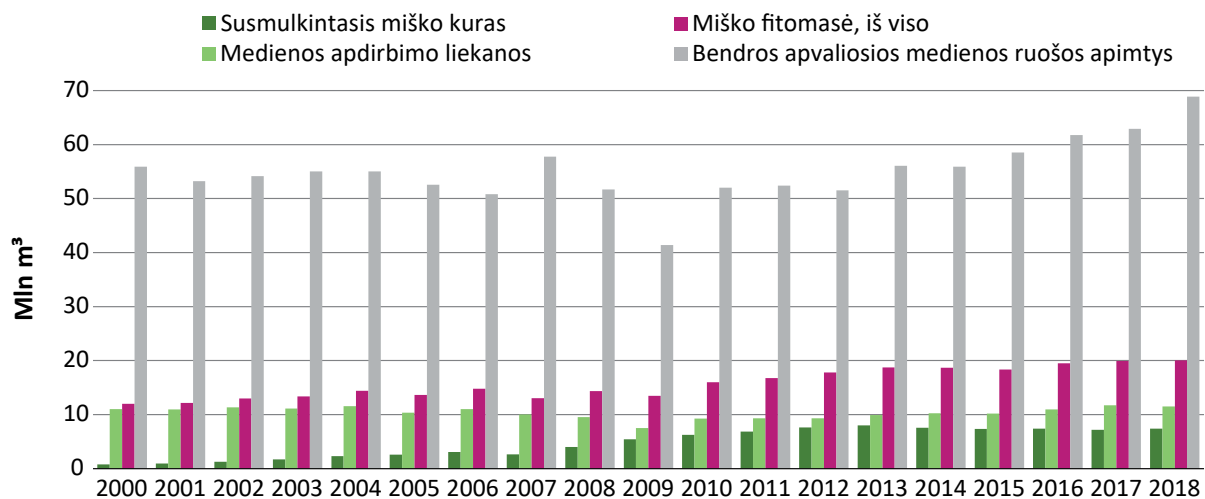
Suomija

Atsinaujinančios energijos gamyba Suomijoje yra stipriai integruota miškininkystėje ir miškų pramonės sektoriuose. Bendras miško fitomasės energijos suvartojimas 2018 m. buvo 104 TWh, o tai sudaro 27 % visos suvartojamos energijos ir sudarė $\frac{3}{4}$ iš atsinaujinančių energijos šaltinių pagamintos energijos šalyje. Kogeneracinėms jėgainėms (šilumos ir elektros energijos gamybai) sunaudota 20 mln. m³ kietmetrių medienos fitomasės, iš kurios susmulkintasis miško kuras sudarė 7,4 mln. m³. Visumoje, kogeneracinėms jėgainėms buvo sunaudota 4,7 mln. m³ susmulkintojo kuro, o dar 2,7 mln. m³ teko vien tik šilumos gamybai. Papildomi 0,7 mln. m³ susmulkintojo kuro buvo sunaudota individualiuose ūkiuose ir namuose. Individualūs ūkiai ir namai taip pat sunauduoja 6,5 mln. m³ malkų⁵.

Maždaug pusė, arba 3,9 mln. m³ šilumos ir elektros energijos gamybai sunaudoto susmulkintojo miško kuro buvo pagaminta iš mažo skersmens medžių, atlikus jaunuolynų ugdomuosius kirtimus, kiti 2,7 mln. m³ – iš medienos ruošos liekanų, gautų pagrindinių kirtimų metu. Iš kelmų buvo pagaminta dar 0,4 mln. m³, o iš žemos kokybės stambios apvaliosios medienos – 0,4 mln. m³.



2 pav. Kietojo miško kuro panaudojimas energijos gamybai⁵.



3 pav. Kietojo miško kuro panaudojimas šilumos ir elektros energijos gamybai bei metinės kirtimų apimtys Suomijoje 2000–2018 metais¹.

Kasmetinis miško kuro energijos sunaudojimas priklauso nuo oro sąlygų žiemą, šaltesnėmis žiemomis kuro sunaudojama daugiau.

Vokietija

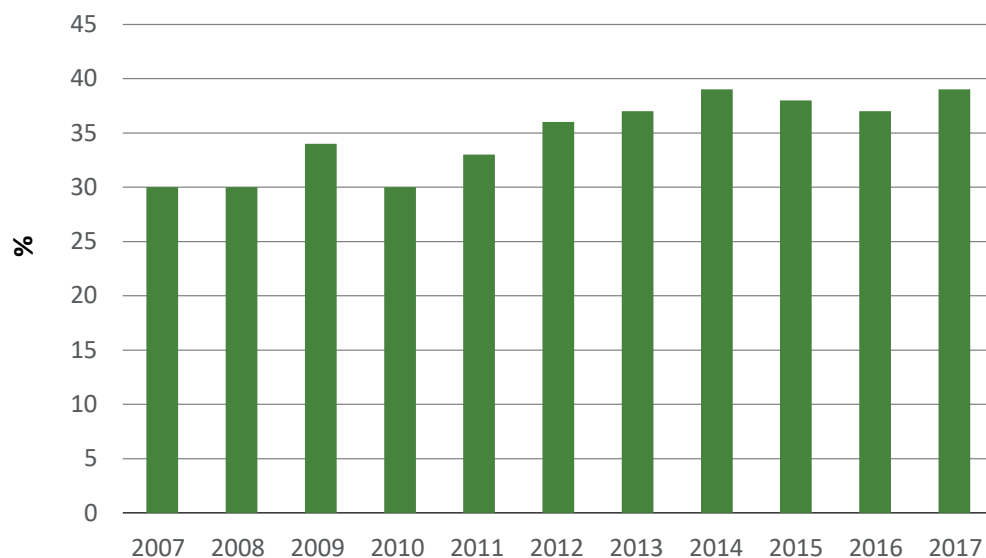
Vokietijoje bioenergija pastaraisiais metais tapo svarbiu ekonominiu veiksniumi. Iš atsinaujinančių bioišteklių gauta energija 2017 metais sudarė 7,1 % viso pirminės energijos (TPES) kiekio⁸.

Miško kuro gamyba Vokietijos miškuose nuo 2003 iki 2013 m. išaugo dvigubai. Pastaraisiais metais oficialiai apskaitoma miško kuro ruošą sudarė apie 9–11 mln. m³ per metus. Tačiau ši statistika atspindi tik dalį faktiškai pagaminto miško kuro⁹.

Vokietijos miškai išlieka pagrindiniais anglies kaupėjais, nors miško kuro gamyba juose laipsniškai didėja. Vokietijos miškuose 2014 m. buvo sukaupta maždaug 58 milijonai tonų grynojo CO₂ ekvivalento¹⁰. Kadangi miško kuras pakeičia iškastinį kurą, manoma, kad iš miško kuro gaunama energija gali padėti sušvelninti klimato pokyčius. Ateityje ekstremalios oro sąlygos ir gamtinės katastrofos gali pakenkti miškams tokiu mastu, kad jie pradės išmesti daugiau anglies dvideginio, nei gali „surišti“. Augant medienos ir miško kuro ruošai, tvarus miško valdymas, tvarus miškų vystymasis ir gamtos apsauga tapo visuomeninės svarbos interesais.

Latvija

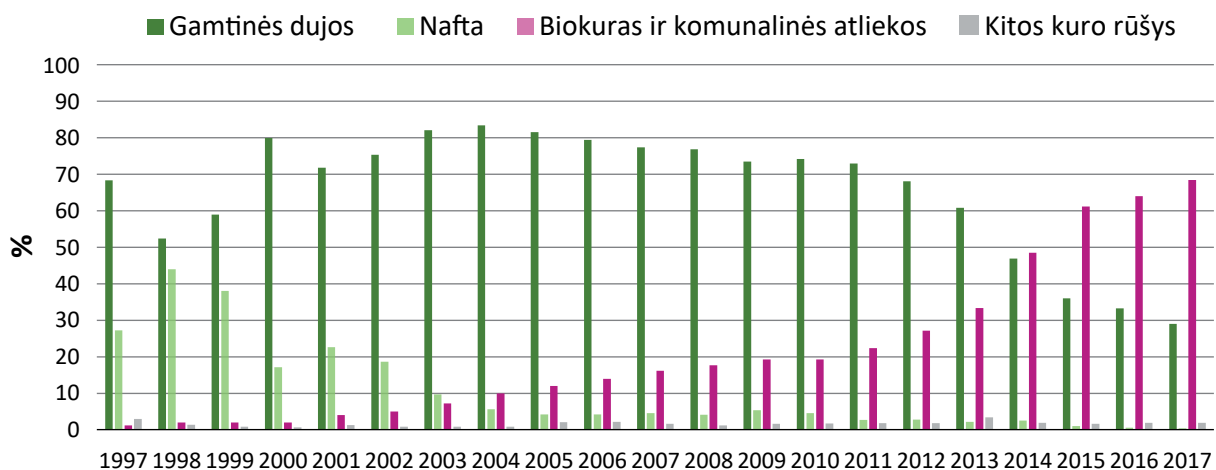
Pagal Latvijas tvaraus vystymosi strategijā iki 2030 m., 2020 metais 40 % suvartojamos energijos turētū sudaryti energija, pagaminta iš atsinaujinančių energijos šaltinių. Šiuo metu Latvija užimama trečią vietą ES pagal iš atsinaujinančių energijos šaltinių pagaminamos energijos dalį. Latvija 2017 m. pagamino 39 % nuo visos suvartotos energijos iš atsinaujinančių išteklių (ES vidurkis yra 17,5 %), 4 pav.



4 pav. Iš atsinaujinančių energijos šaltinių pagamintos energijos dalis Latvijoje.

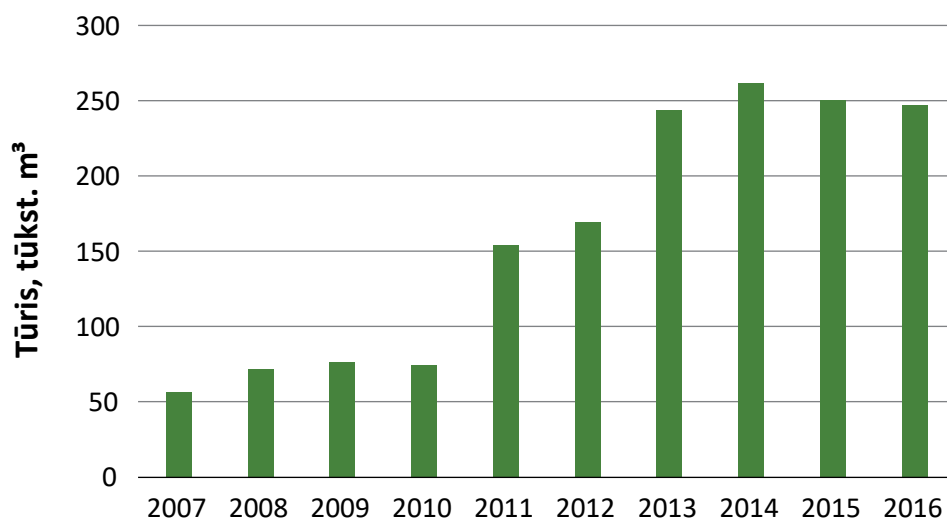
Lietuva

Atsinaujinantys energijos šaltiniai yra perspektyviausias energijos šaltinis energijos gamybos plėtrai šalies vidaus rinkoje. Lietuvoje plačiausiai naudojama biokuro rūšis šilumai gaminti yra susmulkintasis miško kuras. Intensyvėjantis miško kuro naudojimas priklauso nuo Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje numatytos finansinės ir nefinansinės priemonės aplinkos taršai mažinti¹⁴. Iš atsinaujinančių energijos šaltinių pagaminta energija 2016 m. Lietuvoje sudarė apie 25,5 % galutinio energijos kiekio. Malkų ir susmulkintojo miško kuro vartojimas didėja pramonėje ir žemės ūkyje. Kogeneracinės ir šilumos tiekimo įmonės energijai gaminti naudoja vis daugiau biokuro. Biokuro ir komunalinių atliekų dalis, panaudojama energijai ruošti centrinio šildymo sistemose per pastarąjį dešimtmetį labai padidėjo (5 pav.). Biokuro naudojimas šilumai gaminti per pastaruosius 5 metus padidėjo dvigubai – nuo 33,4 % 2014 m. iki 68,6 % 2017 m. (2007 m. sudarė tik 2 %). Iš atsinaujinančių energijos išteklių pagamintos elektros energijos kiekis 2016 m. sudarė apie 17 %, bendras šilumos kiekis – apie 46 %, tuo tarpu transporto sektorius suvartojo apie 4 % energijos. Didelę energijos gamybos išteklių dalį Lietuvoje sudaro vėjas ir biokuras (kietasis ir skystasis). Iki 2025 m. bent 38 % Lietuvoje suvartojamos elektros energijos bus pagaminta iš atsinaujinančiųjų energijos išteklių, o iš AEŠ pagaminamos energijos kiekis bus ne mažesnis kaip 5 TWh.



5 pav. Pirminis kuro sunaudojimas centralizuoto šildymo sistemose Lietuvoje¹².

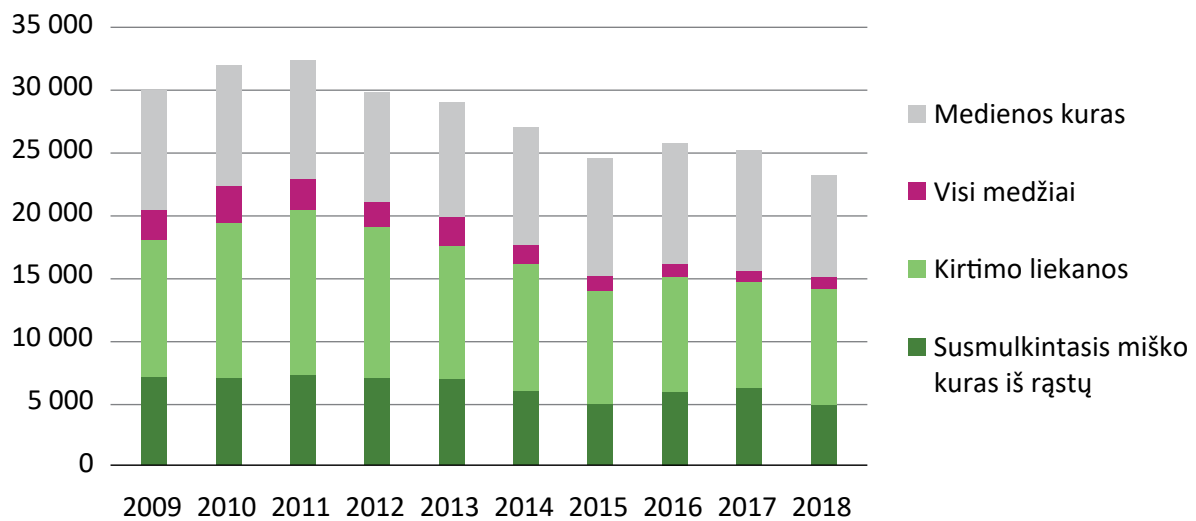
Apie 25–30 % paruoštos padarinės apvaliosios medienos kiekio yra kelmai, medienos ruošos liekanos, mažo skersmens medžiai ir kt., ir tik 10–15 % šio kiekio yra surenkama ir naudojama miško kuro gamybai. Pastaruoju metu galima pastebėti kiek išaugusius parduodamų medienos ruošos liekanų kiekius (6 pav.), tačiau apie 80% medžių šakų, kelmų ir krūmų tūrio vis dar paliekama miškuose supūti¹⁵. Kasmet Lietuvoje nukertama tik 65 % viso medynų tūrio prieaugio, nors tvaraus ūkininkavimo potencialas yra apytiksliai 90–95 %. Ateityje mažos vertės medynų, kuriuose dominuoja baltalksniai ir drebulės, kirtimas miško kurui bus neišvengiamas. Šiuo metu tik trečdalis šių medynų yra naudojama miško kurui ruošti. Ateityje šis segmentas gali padidėti, nes Lietuvoje planuojama didinti mažo produktyvumo medynų kirtimų apimtį. Norint pagerinti medienos ruošos liekanų surinkimą, būtina padidinti šios veiklos ekonominį patrauklumą.



6 pav. Miško kirtimo liekanų pardavimai valstybiniuose miškuose, 2007–2016 metas¹⁴.

Svedija

Iš viso Švedijoje per metus šildymui ir elektros energijos gamybai sunaudojama apie 370 TWh energijos. Iš šio kiekio, apie 150 TWh pagaminama deginant biokurą, iš kurio apie 19,5 TWh (5 % Švedijoje suvartojamos energijos) sudaro miško kuras. Centralizuoto šildymo plėtros galimybės Švedijoje jau beveik išnaudotos, tačiau matomas mažesnių šildymo sistemų potencialas, pavyzdžiui, pavienių mokyklų ir daugiabučių namų. Be to, Švedijos privačių namų ūkiuose sunaudojama 9,5 TWh energijos, gaunamos iš miško kuro. Galime pastebėti, kad pirminio miško kuro gavyba ir vartojimas namų ūkiuose sumažėjo nuo 2009–2011 m., kuomet buvo sunaudojami didžiausi miško kuro kiekiai. Medienos ruošos liekanų daugiausia buvo sunaudota 2011 m., šiek tiek daugiau nei 12 000 GWh, lyginant su 8 467 GWh 2017 m. Mažo skersmens medžių su laja naudojimas 2017 m. nukrito iki 835 GWh, kai 2009–2010 metai šis kiekis siekė apie 2 500 GWh. Miško kuro rinka per pastaruosius dvejus ar trejus metus stabilizavosi.



7 pav. Vietinės žaliavos susmulkintajam kurui gamyba, pagal jai pagaminti naudotas fitomasės rūšis

Nors Švedija pasižymi dideliu miško kuro potencialu, šalis kasmet importuoja apie 2 TWh energijos ekvivalento pirminio neperdirbto miško kuro, taip pat 2 TWh energijos ekvivalento apdirbto miško kuro (granulių) ir 2–3 TWh perdirbtos miško fitomasės energijos ekvivalentą.

Pagrindiniai klausimai, aptariamai šioje vadovo dalyje, yra:

1. Koks yra bendras susmulkintojo miško kuro tūris (teorinis ir praktinis)?
2. Kurioje šalies vietovėje biokuro potencialas didžiausias, jei galima tokią vietovę išskirti?
3. Kokios miško augimo fazės yra pačios svarbiausios miško kuro ruošai?
4. Kaip apibrėžiami mažo skersmens medžiai šalies kontekste? Ar šalyje yra naudojama kokia nors speciali terminologija, susijusi su miško kuru?

1.2 Numatomos teorinės kuro apimtys verslui ir paminėtini apribojimai

1.2.1 Nacionalinio lygmens tikslai

Estija

Estijos nacionalinis energetikos ir klimato planas iki 2030 m. didžiaja dalimi pagrįstas Estijos parlamento priimtu Energetikos sektoriaus plėtros planu 2030 m. (ESGP) ir Klimato politikos pagrindais iki 2050 m¹⁸. Remiantis šiais dokumentais, Estijos nacionaliniai energetikos ir klimato tikslai yra:

- Estijoje, 50 % suvartojamos energijos 2030 m. turi būti pagaminta iš atsinaujinančių energijos šaltinių.
- Elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių šaltinių 2030 m. turėtų sudaryti 50% visos suvartojamos elektros energijos.
- Atsinaujinančių energijos šaltinių dalis šilumos ūkyje turėtų sudaryti 80 %.
- Atsinaujinančių energijos šaltinių dalis transporto sektoriuje turėtų sudaryti apie 14 % viso transporto degalų suvartojimo.

Estijos energetikos sektoriaus vizija 2050 metams

Estija 2050 m. daugiausia naudos vidaus išteklius savo energijos poreikiams tenkinti; be elektros energijos gamybos, tai apima ir šilumos gamybos bei transporto sektorių.

Naudodamasi šiuolaikinėmis ir ekologiškomis technologijomis, Estija taps energijos eksportuotoja Šiaurės ir Baltijos šalių energijos rinkoje. Valstybės biudžeto ištekliai, skirti energijos vartojimo efektyvumui, vidaus kuro gamybos plėtrai ir žiniomis paremtai ekonomikai, skatins ekonomikos augimą ir ilgalaikį šalies konkurencingumą per mokesčių pajamas, padidėjusį užimtumo lygį ir pagerintą užsienio prekybos balansą¹⁵.

Suomija

Miško fitomasė bus didžiausias augantis atsinaujinančios energijos šaltinis 2015–2030 m. periode¹⁶. Suomijoje medienos apdirbimo pramonės šalutiniai produktai jau dabar yra visiškai panaudojami. Todėl papildomi miško kiekiai energijos gamybai galimi tik iš susmulkintojo miško kuro. Aktyvi apvalios medienos prekyba vietinėje miškų pramonėje yra būtina sąlyga atsinaujinančios energijos tikslams pasiekti¹⁷.

Bendras susmulkintojo miško kuro sunaudojimas augs daugiau nei kertamos padarinės medienos apimtys, nes papildomi kuro kiekiai bus gaunami iš medienos ruošos liekanų ir mažesnė dalis – iš kelmų. Apskaičiuota, kad bendras vietinio miško kuro suvartojimas iki 2030 pasieks 12,7–14,2 mln. m³¹⁶.

Apskaičiuotas papildomas medienos fitomasės panaudojimas energijai gaminti buvo pagrįstas miško pramonės investicijomis į gamybos apimčių plėtrą ir su tuo susijusį papildomą medienos ruošos liekanų ir susmulkintojo miško kuro tiekimą. Pagrindiniame energetikos ir klimato strategijos scenarijuje teigiama, kad 2030 m. bendra šilumos ir elektros energijos gamyba turėtų pasiekti 29 TWh, kas atitinka 14,5 mln. m³ susmulkintojo miško kuro¹⁶.

Turėtų būti atsižvelgiama į visus veiksnius, kuriems gali turėti įtakos energijos gamyba iš miško kuro. Tai apima infrastruktūros ir jėgainių statybą bei kuro, kuris turi būti sudegintas, gamybą, vertinant išmetamų teršalų emisijas visoje energijos gamybos grandinėje¹⁶.

Vokietija

Iki 2050 m. bioenergija potencialiai galėtų sudaryti 28 % visos pagaminamos pirminės energijos. Manoma, kad miško kuro ruošos apimtys bus 23–35 mln. m³ per metus (2020–2050 m.), iš kurių medienos ruošos kirtimo liekanų dalis galėtų siekti 5–12 mln. m³ per metus¹⁸. Tikimasi, kad nekomerciniai ugdomieji kirtimai išliks svarbiu miško kuro šaltiniu. Terminas „mažo skersmens apvalioji mediena“ vartojamas nugenėtiems medžiams, medžiams su laja, popierrąščiams ir apvaliajai medienai skirtai kurui apibrėžti. Didėjant lapuočių medžių ištekliams Vokietijos miškuose, ateityje gali atsirasti daugiau galimybių miško kuro ruošai. Miškininkystė, medienos produktai ir bioenergija iš miško fitomasės vaidina svarbų vaidmenį Nacionaliniame klimato veiksmų plane 2050.



1 nuotrauka. Medienos ruošos liekanos, paruoštos smulkinimui Altlandsbergo miške, Brandenburgo regione, Vokietijoje. (Nuotrauka: Holger Hartmann)

Latvija

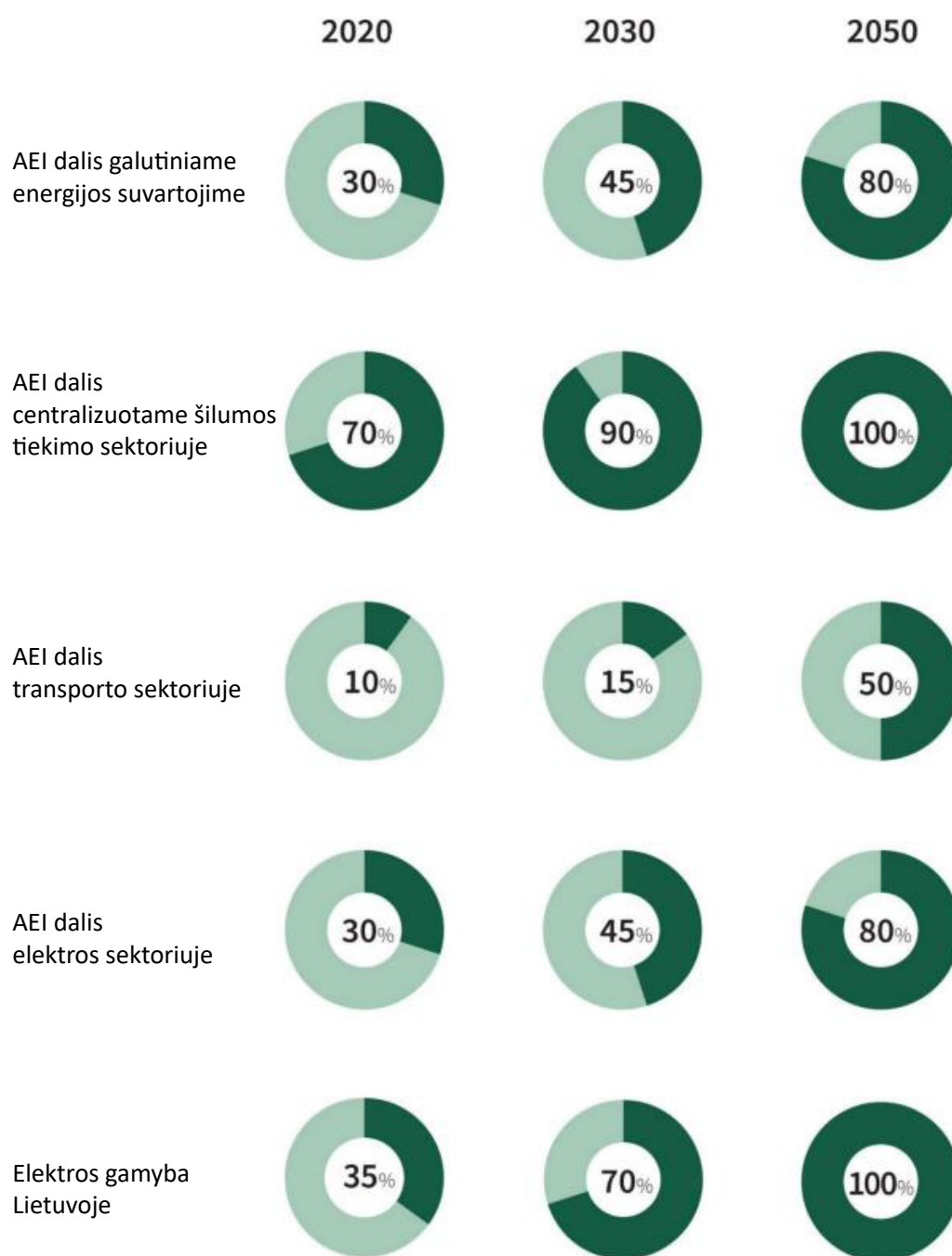
Potencialas padidinti miško kuro naudojimo apimtis Latvijoje yra didelis. Tačiau, siekiant skatinti efektyvesnį miško bioenergijos naudojimą valstybiniame energetikos sektoriuje, reikėtų pakeisti miško naudojimą apibrėžiančius teisės aktus. Bendrų įmonių, apjungiančių miško išteklių savininkus, energijos gamintojus ir vartotojus, įkūrimas galėtų būti vienas iš sprendimų, užtikrinančių stabilų ir pilnavertį energijos gamybos ciklą.

Lietuva

Remiantis Nacionaline energetinės nepriklausomybės strategija¹¹, vienas iš pagrindinių energetikos sektoriaus tikslų yra didinti energijos vartojimo efektyvumą ir atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo apimtis. Iki 2025 m. mažiausiai 38 % Lietuvoje suvartamos elektros energijos bus pagaminta iš atsinaujinančiųjų energijos išteklių, o bendras iš atsinaujinančiųjų energijos išteklių pagaminamos energijos kiekis bus ne mažesnis kaip 5 TWh. Atsižvelgiant į technologijų vystymosi tendencijas, manoma, kad bent 15 % (iki 2030 m. ne mažiau kaip 16 %) biokuro energijos, bus pagaminta labai efektyviose kogeneracinėse jėgainėse. Lietuva siekia iki 2050 m. tapti energetiškai tvaria ir nepriklausoma valstybe. Šiam tikslui pasiekti reikia sukurti veiksmingas ir netaršias energijos gamybos, tiekimo, kaupimo ir saugojimo bei vartojimo technologijas. Lietuvos energetikos sektoriaus tikslai pateikti 8 paveiksle.

Nacionalinėje šildymo sektoriaus plėtros 2015–2021 m. programoje numatyta sumažinti šildymo kainas ir aplinkos taršą, pirmenybę teikiant vietiniams ir atsinaujinantiems kuro ištekliams. Šios programos tikslas - atnaujinti šildymo sistemų tinklus iki 2021 m., sumažinti šilumos perdavimo nuostolius iki 14 %, bei modernizuoti senas jėgaines panaudojant ES finansavimą.

Privatūs namų savininkai skatinami naudoti biokurą, juo pakeičiant dujas ar anglis. Privatūs namų ūkiai gali nusipirkti biokurą su lengvatiniu 5 % PVM (įmonėms PVM yra 21 %), jie taip pat gali panaudoti ES lėšas, keisdami savo anglies, dujų ar neefektyvaus biokuro katilus į naujus ir efektyvesnius katilus.



8 pav. Siekiami Lietuvos energetikos sektoriaus rezultatai 2020, 2030 ir 2050 metams¹⁸.

Švedija

Bioenergija yra didžiausias Švedijos energijos šaltinis ir šiuo metu sudaro 38 %. Švedijoje sunaudojamos energijos. Nuo dešimtojo dešimtmečio pradžios bioenergijos vartojimas išaugo daugiau nei dvigubai. Šis skaičius gali būti dar kartą padvigubintas iki 2045 metų. Tarp 2000 ir 2017 metų bioenergijos sunaudojimas didėjo 3,5 TWh kasmet. Produktivos miško žemės plotas stabiliai didėjo maždaug 1 % per metus. Skaičiuojant energijos metais - apie 450 TWh per metus. Tai prisideda prie biogeninės anglies surišimo, kuris kompensuoja daugiau nei visos Švedijos energijos suvartojimą. Svebio apskaičiavimais, bendras vietinės fitomasės iš miškų tiekimo potencialas yra 42 TWh trumpalaikėje perspektyvoje ir 74 TWh ilgalaikėje perspektyvoje (2050 m.)²⁰.

Igyvendindami vyriausybės iniciatyvą „Švedija be iškastinio kuro“, įvairūs Švedijos verslo bendruomenės sektoriai parengė įspūdingą idėjų rinkinį Švedijai, pagal kurią numatoma atsisakyti iškastinio kuro naudojimo. Iš šios programos matyti, kad egzistuoja techniniai sprendimai, kurie iki 2045 m. leistų pakeisti beveik visą iškastinį kurą kuru iš atsinaujinančių išteklių. Verslo organizacijos ir kitos suinteresuotosios šalys nustatė dvi pagrindines kryptis, kuriomis siekiama pakeisti iškastinį kurą ir sumažinti poveikį klimatui: elektros gamyba ir bioenergija. Remiantis šių planų reikalavimais, Švedijai reikės maždaug 50 TWh daugiau elektros energijos ir 100 TWh daugiau bioenergijos.

Pagrindiniai klausimai, aptariami šioje vadovo dalyje:

1. Ar yra kokie nors konkretūs veiksmų planai, susiję su miško bioenergetika? Kokia jų skaitinė išraiška jūsų šalyje?
2. Ar jūsų šalyje yra siekiama, miško bioenergijos naudojimu švelninti klimato pokyčius?

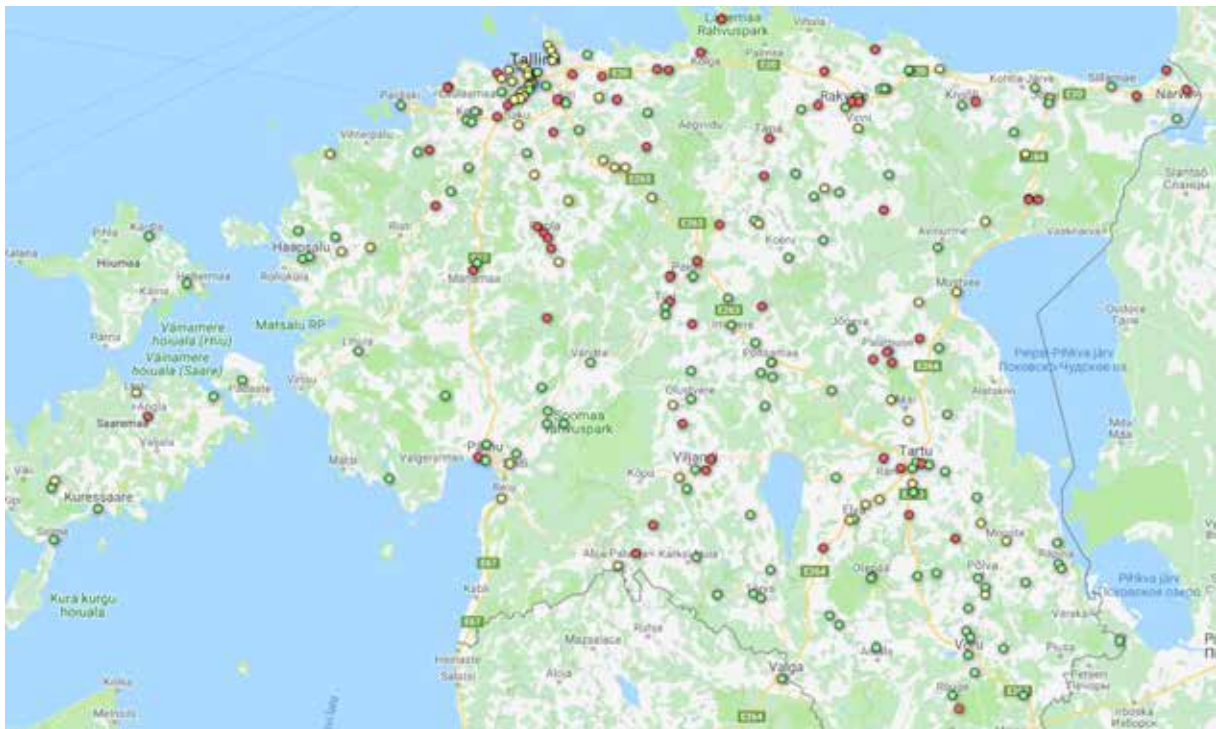
1.2.2 Dabartinės jėgainės, naudojančios miško bioenergiją

Estija

Pateikta 1 lentelė rodo, kad malkomis kūrenamų katilų skaičius 2017 m. sumažėjo, lyginant su 2010 m. (15 %), tačiau instaliuotoji galia ir šilumos gamyba padidėjo atitinkamai 19 % ir 55 %.

1 lentelė. Katilų, naudojančių miško kurą skaičius ir jų galia energijai gaminti¹.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Katilų skaičius	851	853	828	798	874	844	862	722
Bendroji galia, MW	864	719	719	832	933	1 010	1 161	1 028
Šiluminė galia, GWh	1 581	1 827	1 703	1 522	1 644	1 834	2 425	2 449

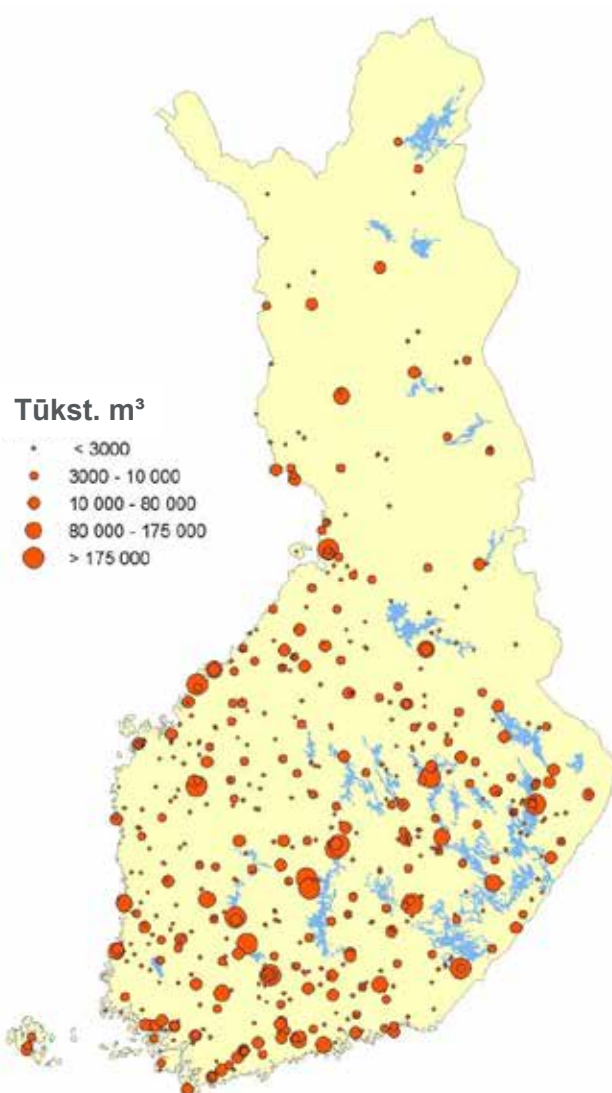


9 pav. Centralizuoto šilumos tiekimo tinklai ir centralizuoto šildymo kainos Estijoje. Skirtingos spalvos taškai rodo centralizuotai tiekiamos šilumos kainą: žalia – 0-74,15 € / MWh; geltona - 74,15-86,67 € / MWh; raudona - 86,67-109 € / MWh. Pateiktos 2015 m. kainos.

Estijoje šiuo metu statomos gana mažos (vos kelių MW arba mažiau nei 1 MW) bioenerginės jėgainės (šiluminės elektrinės). Bendrovė N.R. „Energija“ stato vieną gamyklą Rõngu ir vieną Loksa vietovėse. „Loksa“ bus 5 MW galios ir pakeis seną jėgainę, kurioje buvo deginama nafta. Bendrovė „Adven Eesti“ stato 0,7 MW galios jėgainę Püssi.

Suomija

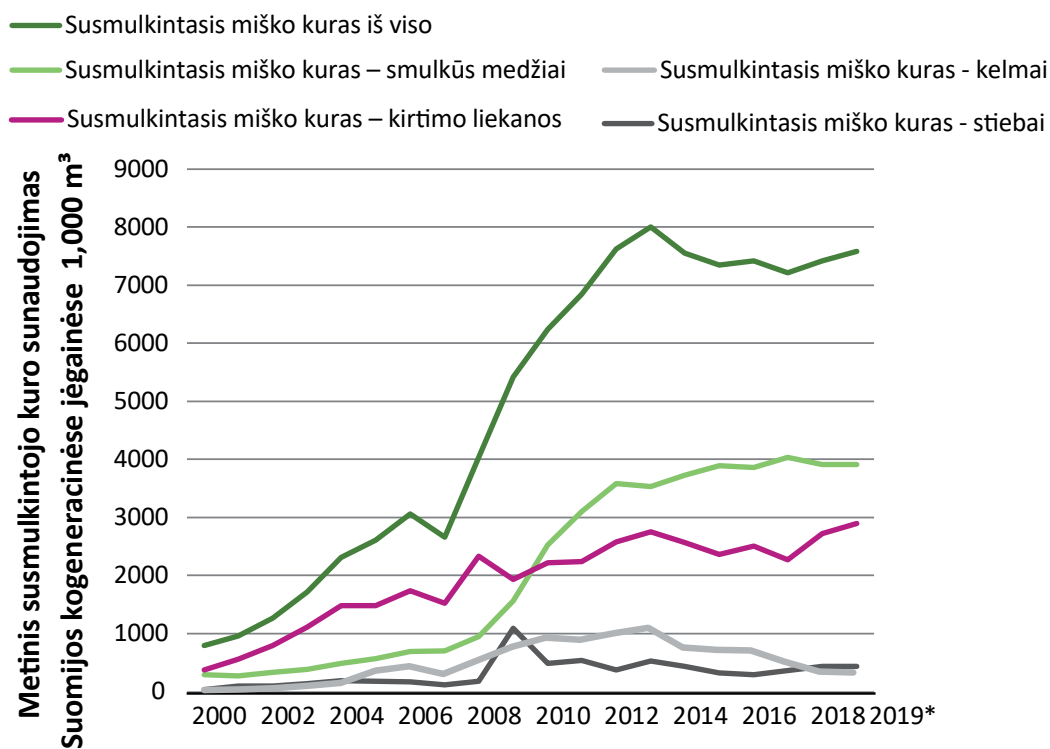
Susmulkintą ir kitą miško kurą naudojančių jėgainių skaičius labai išaugo. 2009 metais jų buvo maždaug 1000, kai šio amžiaus pradžioje buvo tik 250²². Viešai pateikiamais duomenimis (2014 m.), Suomijoje medienos fitomasę naudojančių jėgainių tinklas yra decentralizuotas ir išdėstytas visoje šalyje.



Šaltinis: Suomijos aplinkos išteklių institutas

10 pav. Miško fitomasės sunaudojimo apimtys Suomijoje, 2014.

Penkiasdešimt didžiausių energijos jėgainių 2020 metais sunaudojo daugiau nei 80 % susmulkintojo miško kuro.



11 pav. Metinis susmulkintojo miško kuro sunaudojimas šilumos ir elektros energijos gamybai Suomijoje. Iš mažo skersmens medžių pagamintas susmulkintasis kuras yra pagrindinis vietinių šildymo įmonių energijos šaltinis.



2 nuotrauka. Vietinė energijos jėgainė centrinėje Suomijos dalyje. (Nuotrauka: Juha Laitila)

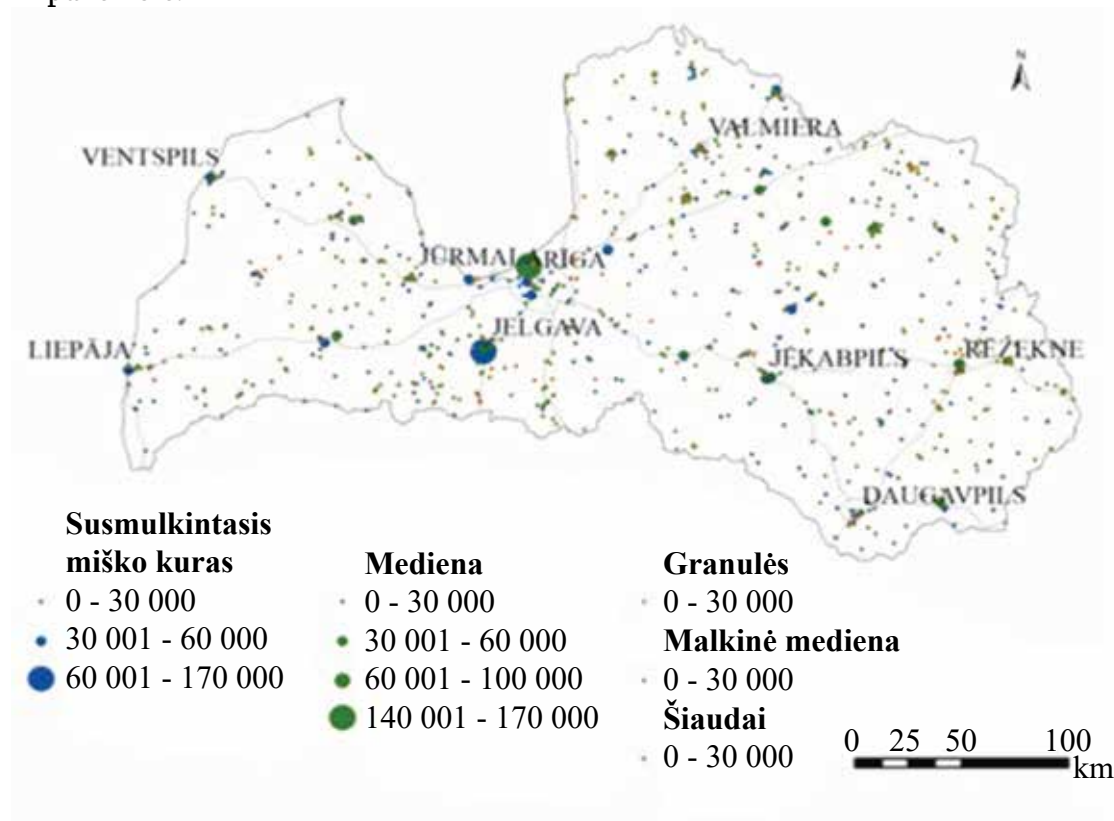
Vokietija

Šilumos ir elektros jėgainių, kuriose naudojamas miško kuras, skaičius išaugo nuo mažiau nei 50 2000 metais iki maždaug 700 2015 metais²³.

Latvija

Per 2007–2017 m. laikotarpį Latvijoje kogeneracinių jėgainių skaičius padidėjo maždaug penkis kartus. Du tūkstančiai septynioliktaisiais metais šalyje buvo 204 kogeneracinės jėgainės, iš kurių tik 24 % naudojo susmulkintąjį miško kurą kaip pagrindinį kurą energijos gamybai. Nuo 2012 m. iki 2017 m. sunaudoto šio kuro kiekis padidėjo nuo 17 % iki 29 %, o gamtinių dujų dalis sunaudojama namų ūkiuose sumažėjo²⁴.

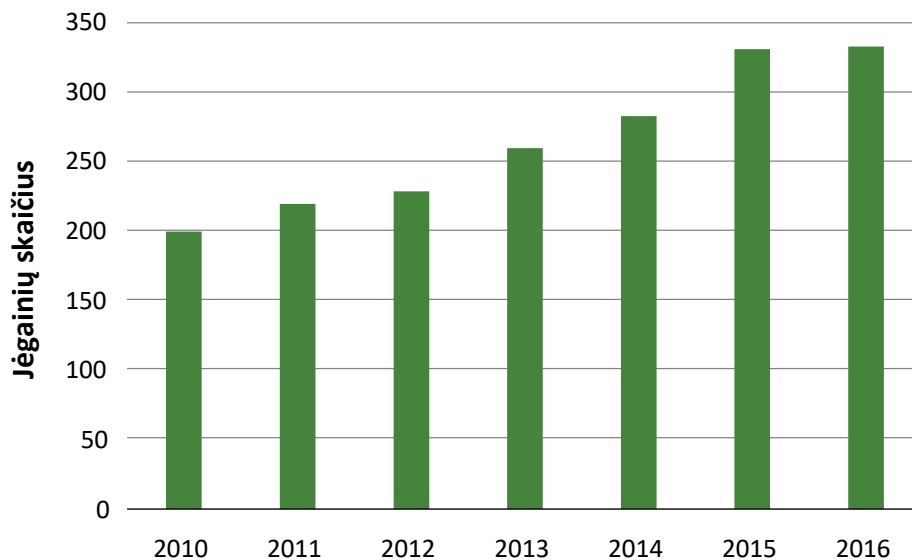
Šilumos tiekimo įmonių išsidėstymas ir sunaudoto miško kuro kiekis tonomis parodytas 12 paveiksle.



12 pav. Šilumos tiekimo įmonių, naudojančių miško kurą, išsidėstymas Latvijoje.

Lietuva

Bioenergijos jėginių skaičius Lietuvoje nuolat didėja. Du tūkstančiai dešimtaisiais Lietuvoje veikė 199 jėgainės, naudojančios biokurą, tuo tarpu 2016 m. – jau 332. Įdiegta suminė biomasės katilų galia padidėjo nuo 395 MW 2010 m. iki 990 MW 2016 m. (13 pav.).

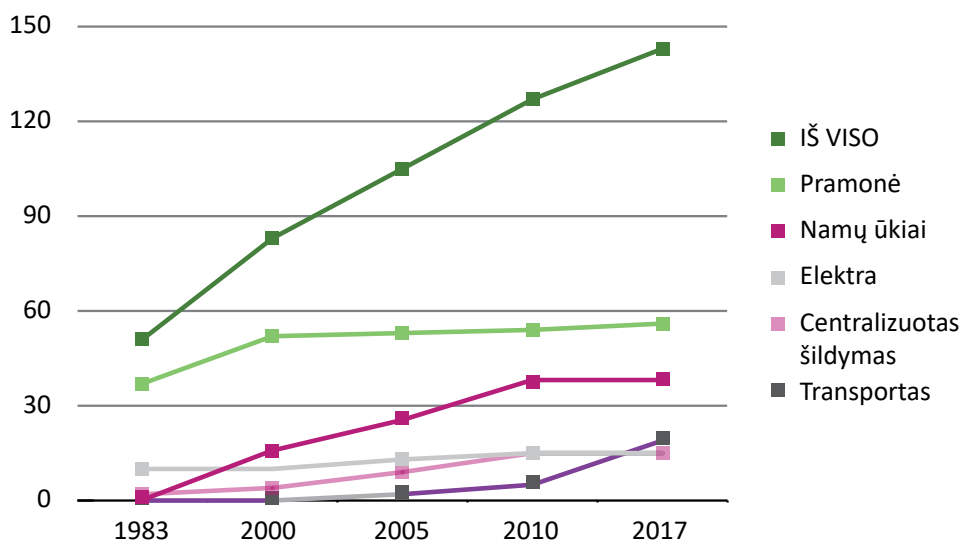


13 pav. Biokurą naudojančių jėginių skaičius Lietuvoje²⁵.

Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančiose elektrinėse iš viso 2014 m. buvo pagaminta 1 510 TWh elektros energijos. Tai sudarė 12,6 % nuo viso vidaus elektros energijos suvartojimo²⁶. Techninį šių jėginių potencialą galima realizuoti tik efektyviai naudojant šilumą, t.y. jungiant biokuro jėgaines prie esamų CŠ sistemų. Šis potencialas siekia apie 350 MW²⁷.

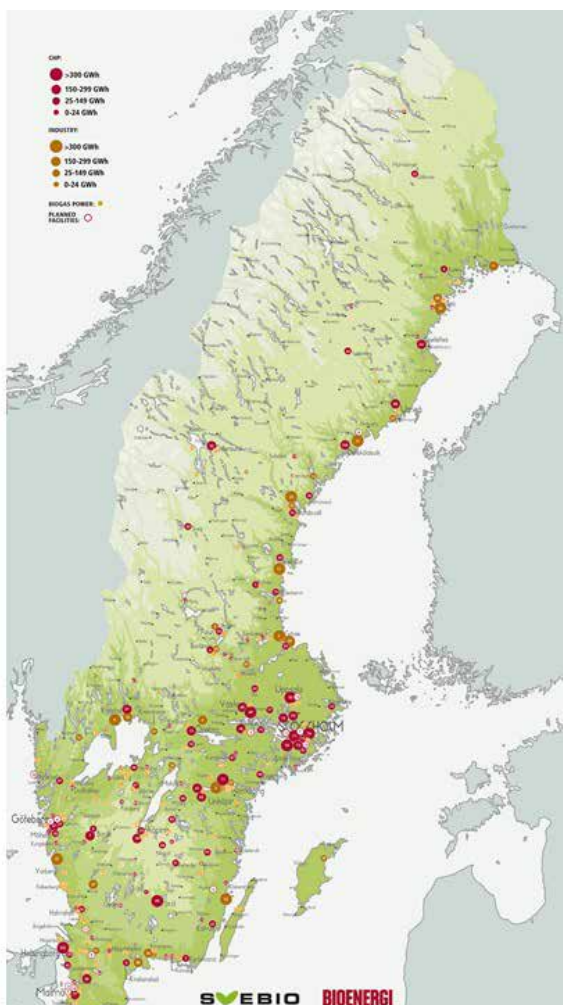
Švedija

Bendra Švedijoje įrengta galia siekia šiek tiek daugiau nei 4 300 MW. Per metus šios bioelektrinės gali pagaminti apie 18,7 TWh elektros energijos. Tačiau reali šių jėginių elektros energijos gamyba pastaraisiais metais buvo mažesnė dėl ekonominių sąlygų. Apskaičiuota, kad vidutiniam energijos kiekiui pagaminti biokurą naudojančio jėgainės pilnu pajėgumu turi dirbti maždaug 4 000 valandų, iš dabartinių 8 760 per metus. Galimas maksimalus jėginių darbo laikas gali būti iki 8 000 valandų per metus.



14 pav. Biokuro panaudojimas atskiruose pramonės sektoriuose nuo 1983, TWh²⁸.

Švedijos „Svebios Bioenergy“ žemėlapyje 2019 m. buvo 230 veikiančių bio-kogeneracinių jėgainių ir dar 15 jėgainių, kurios dar statomos arba jų statyba yra suplanuota. Žemėlapyje pavaizduotos elektrinės, gaminančios elektrą panaudojant miško kurą, durpes ir komunalines atliekas.



15 pav. Medienos biokuro naudotojai Švedijoje 2019 metais.

Pagrindinis klausimas, aptariamas šioje vadovo dalyje:

1. Ar galite pateikti teminį žemėlapi (arba skritulinę diagramą), kuriame pavaizduotos jėgainės ir jų sunaudojama miško kuro dalis?

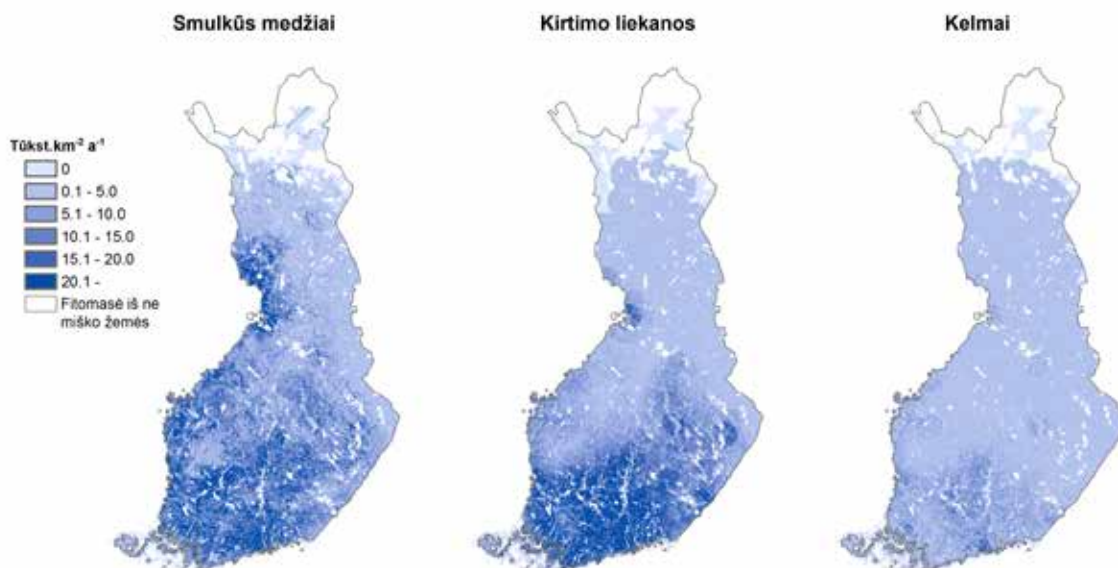
1.2.3 Naujų energijos jėgainių potencialas

Estija

Elektros ir šilumos kogeneracijos potencialas išnaudotas Estijoje tankiai apgyvendintuose regionuose, tačiau vis dar galima įkurti durpių ar biomasės pagrindu veikiančias kogeneracines jėgaines mažesnėse gyvenvietėse ar miestuose. Be to, yra galimybė kartu gaminti elektrą ir šilumą pramonės šakose, kuriose šilumos suvartojimas stabilus, pavyzdžiui, celiuliozės ir medienos pramonėje. Estijoje papildomas bendras elektros energijos ir šilumos gamybos potencialas yra 150 MW, iš kurio apie 500 GWh – elektros energija. Ekonominis rentabilumas šiuo metu yra pagrindinis ribojantis veiksnys, neleidžiantis išnaudoti šio potencialo, todėl tolimesnė biokuro jėgainių plėtra priklausys nuo technologinės plėtros ir rinkos sąlygų¹⁵.

Suomija

Suomijoje šiuo metu reikšmingų investicijų į miško kuro rinkos vystymą neplanuojama. Dideliems investiciniams sprendimams reikalingas ilgalaikis vyriausybės įsipareigojimas remti atsinaujinančios energijos ir prekybos emisijomis politiką. Turku regiono energetikos įmonė investavo į 430 MW galios kogeneracinę jėgainę Naantalyje 2017 metų rudenį, o „Lahti Energy Company“ 2019 metų rudenį investavo į „Kymijärvi III“ šiluminę elektrinę, kurios galia yra 310 MW. Helsinkyje planuojama atnaujinti energijos tiekimo sistemą. Susmulkintasis miško kuras gali būti panaudotas šiose energijos jėgainėse, tačiau šiuo metu didžiausios investicijos į bioenergijos gamybą yra regionuose, kur miško kuro jau dabar sunaudojama labai daug. Taip pat yra naudojami ir kiti energijos šaltiniai, tokie kaip žemės ūkio biomasė, perdirbtos atliekos ir anglis.



16 pav. Mažo skersmens medžių (kairėje), medienos ruošos liekanų (centre) ir kelmų fitomasės (dešinėje) poreikis pagal Suomijos ekonomikos ir užimtumo ministerijos (TEM) scenarijų 2030²⁹.

Bendras energijos suvartojimas Suomijoje sumažėjo, o prekyba taršos leidimais ir iškas-
tinio kuro konkurencija turėjo neigiamos įtakos miško kuro paklausai. Sumažėjusį ben-
dro energijos suvartojimo poreikį paskatino bendra ekonominė padėtis, pagerėjęs ener-
gijos vartojimo efektyvumas ir švelnios žiemos. Centralizuoto šilumos tiekimo įmonės
taip pat investavo į naują dūmtraukių technologiją. Naujų didelių kogeneracinių jėgainių
Suomijoje nebuvo pastatyta, tačiau buvo tęsiamos investicijos į esamas šilumines jėgai-
nes.

Vokietija

Pagal „Prognos“³⁰ scenarijų iki 2050 m. bioenergija galėtų sudaryti 28 % viso pirminės
energijos (TPES) (1915 PJ) suvartojimo, o miško kuras galėtų būti 687 PJ pirminės ener-
gijos šaltiniu³¹. Brandenburgo žemės Biomasės strategijoje apskaičiuota, kad iš vietinės
medienos biomasės galima gauti 11,4 PJ, neįskaitant mažų privačių miško valdų (SPF),
kurių plotas mažesnis nei 20 ha³². Brandenburgo žemės 2030 metų Energetikos stra-
tegijoje³³ numatyta, kad 20 % (24 PJ) viso pirminės energijos kiekio iki 2020 metų bus
bioenergija (tikslas 2020 metams).

Latvija

Latvija turi daug galimybių padidinti miško biomasės naudojimą. Vienas iš sprendimų,
užtikrinančių stabilų žaliosios energijos ciklą, gali būti bendrų įmonių, apimančių miško
išteklių savininkus, energijos gamintojus ir vartotojus, sukūrimas.



3 nuotrauka. Latvija turi daug galimybių padidinti miško kuro naudojimą. Medienos ruošos
liekanos Latvijos valstybiniame miške po atkuriamųjų kirtimų. (Nuotrauka: Valentīns
Lazdāns)

Lietuva

Lietuvoje planuojamų ar statomų medienos energijos jėgainių nėra daug. Netoli Vilniaus 2019 metais atidaryta nauja biokuro (48 MW) jėgainė. Tai yra privataus kapitalo finansuojamos infrastruktūros, skirtos sušvelninti klimato pokyčius, pavyzdys.

Lietuvoje yra daugybė rekonstruojamų jėgainių (iškastinio kuro katilus keičiant į miško kuro katilus), tam panaudojant ES lėšas. Bendrovė AB „Panevėžio energija“ neseniai rekonstravo vieną iš miesto katilinių. Įdiegus naują 8 MW galios biokuro katilą kartu su 1,8 MW galios kondensaciniu ekonomazeriu, pakeisti anksčiau naudoti, gamtinėmis dujomis kūrenti katilai. Naujoji katilinė pradėjo veikti 2019 metų liepą. Kita AB „Panevėžio energija“ katilinė yra rekonstruojama ir turėtų pradėti veikti 2020 metais.

Švedija

„Svebio“ bioenergijos platforma (2016)³⁴ pademonstravo, kad įmanoma bioenergijos tiekimo plėtra, padidinant instaliuojamą galią iki 10 GW, taip per metus papildomai pagaminant 40 TWh. Palyginimui, šiandien pagaminama maždaug 13 TWh bioenergijos (įskaitant elektrą iš komunalinių atliekų ir durpių). Centralizuotas šildymas iš esmės jau dabar naudoja biokurą ir biogeninės kilmės atliekas kaip pagrindinę kuro rūšį, įskaitant likutinę šilumą iš „ekologiškų“ pramonės įmonių, taip pagaminant 70 % energijos.

Pramonės pertvarkymas, laipsniškai atsisakant iškastinio kuro, labai padidins miško kuro paklausą. Jau šiandien miško kuras yra didžiausias energijos šaltinis Švedijos pramonėje, tačiau jo naudojimas yra koncentruotas miško pramonėje. Vystant kitas pramonės šakas, taip pat prireiks didelių miško kuro kiekių.

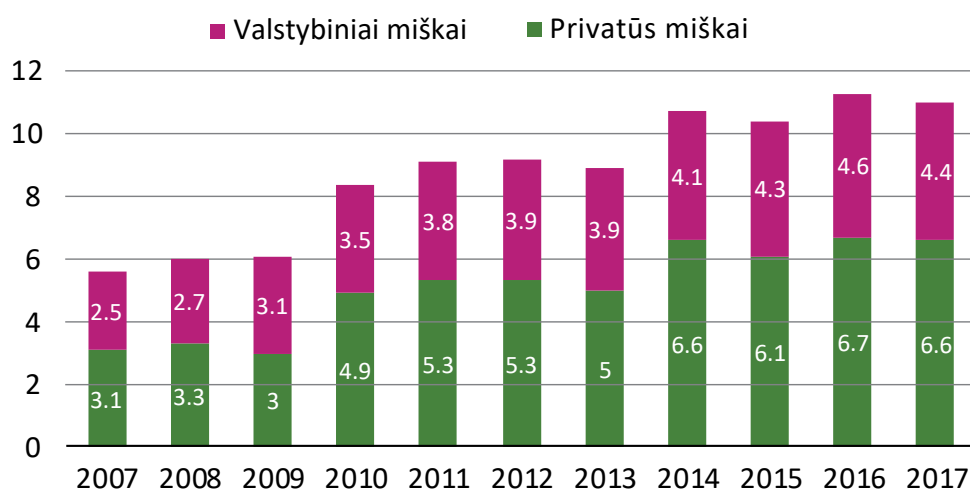
Pagrindinis klausimas aptariamas šioje vadovo dalyje:

1. Ar turite žinių apie savo šalies planus padidinti miško kurą naudojančių bioenergijos jėgainių skaičių, jei tokių yra?

1.2.4 Prieinami miško fitomasės išteklių

Estija

Pusę Estijos sausumos ploto (51,4 %) sudaro miškai. Bendras Estijos miškų plotas 2017 m. buvo 2,33 mln. hektarų. Didžiausią plotą pagal medžių rūšis Estijoje sudaro pušynai (32,1 % viso medynų ploto), beržynai (30,1 %), eglynai (17,5 %) ir baltalksnynai (9,0 %).



17 pav. Miškų kirtimo apimtys valstybiniuose ir privačiuose miškuose³⁵.

Lyginant su 2000 metais, palaiptumui didėjo ir bendras medynų tūris, ir vidutinis medynų tūris hektare, ir medynų tūrio prieaugis³⁵. Dėl santykinai didelės brandžių medynų dalies Estijos miškuose, medynų kirtimo norma galėtų būti ir dar didesnė. Pagal praėjusio dešimtmečio miškininkystės plėtros planą, optimali medynų kirtimo norma siekė 13,1 mln. m³ ². Didžiausias brandžių medynų plotas yra Pietryčių Estijoje – Jõgevos, Tartu, Põlvos, Võru ir Valgos apskrityse. Metinėje kirtimo normoje rąstai sudaro 4,2 mln. m³, malkos – 2,8 mln. m³, o popierrąščiai – 2,6 mln. m³. Medienos ruošos liekanų dalis iš atkuriamųjų kirtimų siekia 15 %. Iš viso, medienos ruošos liekanų tūris yra 1,3 mln. m³ per metus.

Dažnai dėl blogų oro sąlygų negalima medienos išgabenti iš kirtaviečių į miško sandėlius. Be to, kai kurie iš jų apskritai nepasiekiami dideliems sunkvežimiams. Miško sandėliai dažnai yra šalia žvyrkelių, kurie drėgnu metų laiku yra neišvažiuojami sunkiajai miško technikai. Net kai kurie asfaltuoti keliai tampa nepatvarūs sunkiajai technikai išlaikyti vietinėmis oro sąlygomis.

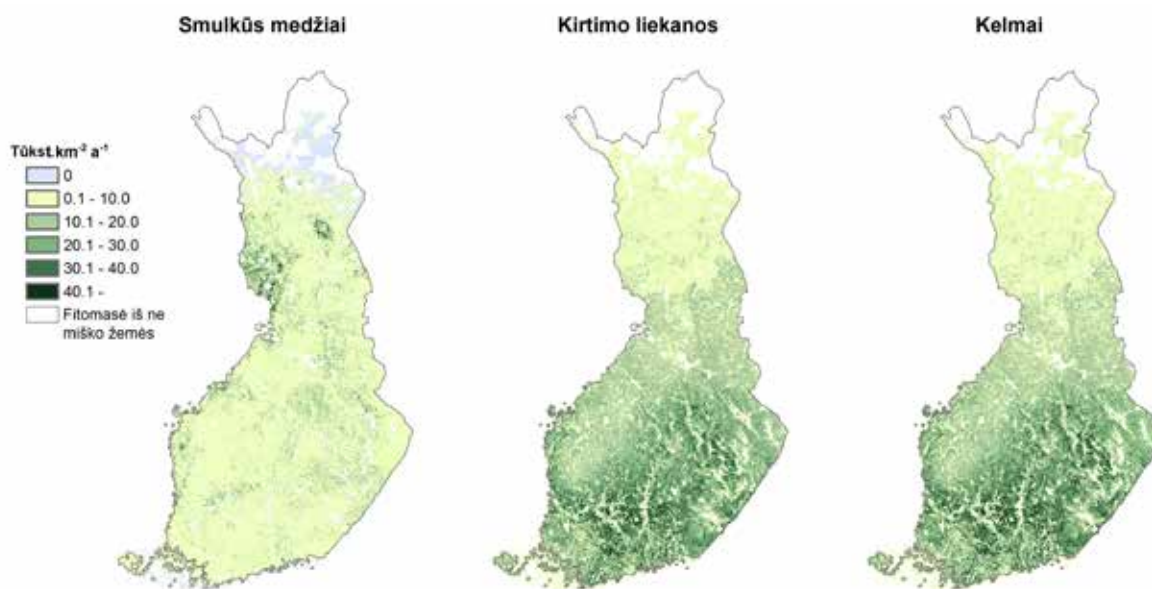
Be medynų kirtimų miško žemėje, nemažas kiekis fitomasės taip pat gaunamas iš ne miško žemės. Tai ypač pasakytina apie susmulkintąjį kurą, patenkantį į energetikos sektorių³⁵. Miško kuro naudojimas palaiptumui didėjo dėl vietinių katilinių pertvarkymo iš naudojančių naftą ir dujas į naudojančias susmulkintąjį miško kurą. Tai, kad susmulkintasis miško kuras yra pigiausias šilumos šaltinis centralizuoto šilumos tiekimo tinkluose, yra žinomas faktas, ir tai įtakoja vietos valdžios institucijų sprendimus renkantis naujas kuro rūšis.

Naujų, didelių, miško fitomasės energiją naudojančių verslo subjektų pritraukimas į Baltijos jūros regioną sukurs papildomų eksporto galimybių ir padidins miško kuro paklausą. Atsižvelgiant į bendrą energijos iš atsinaujinančių šaltinių tendenciją, tikėtina, kad investicijos į fitomasės energijos technologijų plėtrą bus tęsiamos. Tikimasi, kad miško kuro paklausa augs¹⁵.

Suomija

Susmulkintajam miško kurui ruošti naudojama fitomasė, kurios negalima panaudoti gaminant kitus medienos pramonės gaminius. Priežastys, kodėl medienos negalima panaudoti pramonės gaminiams, gali būti medienos kokybė, rinkos ypatumai ar medynų kirtimo problemos. Medieną, naudojamą miško kuro gamybai, sudaro mažo skersmens medžiai su laja ar nugenėtais stiebais iš jaunuolynų, taip pat puvinių pažeista mediena ir kelmai iš pagrindinių kirtimų. Mediena pirmiausiai auginama ir tiekama pramonės įmonėms, todėl miško kuro pasiūla kelia problemų šios žaliavos vartotojams¹⁷.

Įvairiose Suomijos vietovėse yra įvertintas susmulkintojo miško kuro panaudojimo potencialas energijai gaminti. Teorinį maksimalų miško kuro potencialą sudaro miško fitomasė, gaunama ugdomųjų kirtimų metu, apvalioji mediena, paliekama medynų kirtimo metu, šakos ir medžių viršūnės, taip pat kelmai su šaknimis. Atsižvelgiant į metinę kirtimų normą, mažo skersmens medžių potencialus tūris medienos kuro ruošai vertintinas 6,2 mln. m³ (stiebų tūris), 8,3 mln. m³ (medžiai su laja) ir 6,6–10,4 mln. m³ (integruota medienos ruoša su popierrąščiais). Potencialus medienos ruošos liekanų tūris, kuris galėtų būti naudojamos miško kuro ruošai, yra tarp 4,0–6,6 mln. m³, priklausomai nuo medynų kirtimo masto. Kelmų ruoša miško kuro poreikiams tenkinti yra 1,5–2,5 mln. m³. Remiantis medynų tūrio prieaugio naudojimo balanso skaičiavimais, didžiausia galimybė padidinti susmulkintojo kuro ruošą būtų naudoti daugiau mažo skersmens medžių. Vakarų Suomijos pakrančių regionuose miško kuro ruošai praktiškai naudojamos visos gaunamos medienos ruošos liekanos²².



18 pav. Mažo skersmens medžių (kairėje), medienos ruošos liekanų (centre) ir kelmų fitomasės (dešinėje) ruošos potencialas²⁹.

Teorinio miško kuro ruošos potencialo negalima visiškai išnaudoti, nes jį riboja techniniai, ekonominiai, ekologiniai ir socialiniai veiksniai. Kuro kiekius riboja tokie techniniai aspektai: medienos ruošos liekanų surinkimo efektyvumas, jų saugojimo nuostoliai, žaliavos kokybės reikalavimai, kertamų medynų plotai ir fitomasės išteklių. Socialiniai veiksniai dažniausiai pasireiškia, – ar miško savininkai nori, ar nenori ruošti ir parduoti miško kurą. Ekologiniai veiksniai – miškininkystės darbų ir medynų kirtimo reglamentavimas, siekiant sumažinti neigiamą medynų kirtimo poveikį miškui ir aplinkai. Kitas svarbus veiksnys yra susmulkintojo kuro kainų konkurencingumas, lyginant su kitomis kuro alternatyvomis (pvz., energija iš buitinių atliekų deginimo)³⁶.

Tam tikromis aplinkybėmis popierrąščiai panaudojami energijos gamybai dėl mažų pramoninės medienos kiekių ir miško kuro kainų lygio. Jei popierrąščių ir medienos apdirbimo liekanų paklausa padidės, tuomet miško kuro pasiūla sumažės.

Vokietija

Atsižvelgiant į vyraujančią miškotvarkos schemą, kasmetinis miško kuro tūris gali būti nuo 23 iki 35 mln. m³ (2020–2050 m.), iš kurių medienos ruošos liekanos galėtų sudaryti 5–12 mln. m³ per metus³⁸. Tikimasi, kad nekomerciniai ugdomieji kirtimai išliks svarbiu miško kuro šaltiniu. Augant lapuočių medžių daliai Vokietijos miškuose, ateityje gali atsirasti daugiau galimybių bioenergetikai.

Latvija

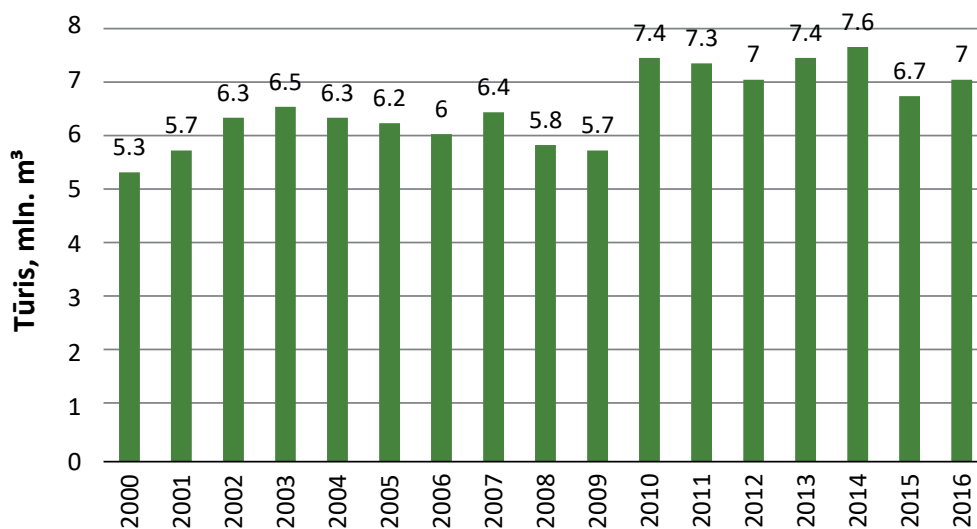
Pagal Nacionalinės miškų inventorizacijos (2004–2008 m.) duomenis nustatyti potencialūs miško kuro išteklių, kurie gali būti gaunami ugdant mišką, atsižvelgiant į teisinius ir techninius miškų tvarkymo apribojimus. Miško kuro ruošą, atliekant medynų ugdomuosius kirtimus, dabar yra galima 161 000 ha plote. Visa antžeminė miško kuro ruošai tinkama fitomasė siekia 4,9 mln. m³ stiebų medienos, įskaitant 21 % kuro išteklių, sukauptų spygliuočių medynuose. Į šį skaičių įtrauktas storesnių, kaip 4 cm medžių fitomasės tūris. Ekonomiškai efektyvi miško kuro ruošą Latvijoje galėtų būti atliekama 53 000 ha, kur bendras ruošai tinkamos antžeminės fitomasės tūris yra apie 1,8 mln. m³ (36 % viso nekomercinių ugdomųjų kirtimų potencialo).

Paskutiniojo nekomercinių medyno ugdomųjų kirtimų etapo atidėjimas kartu su intensyvesniu pirmuoju nekomercinių ugdomųjų kirtimų etapu yra svarbus veiksnys, siekiant padidinti miško kuro ruošos galimybes, nes medynuose, kurių vidutinis medžių aukštis yra 12 metrų, lyginant su vidutiniais 6 metrų aukščio jaunuolynais, kertamų medžių stiebų tūris yra šešis kartus didesnis. Todėl miškininkystės tyrimai turėtų būti sutelkti į medynų ugdomųjų kirtimų atidėjimą, siekiant rasti optimumą tarp miško kuro gamybos ir kitų miškininkystės tikslų. Atrodo, kad miško kuro prieinamumas nėra problema. Miško kuro dalis, kurią galima išgauti tik sušalus paviršiniam dirvožemio sluoksniui, nėra didelė (19 %)³⁷.

Vidutinė susmulkintojo miško kuro kaina galutiniam vartotojui per 10 metų buvo tarp 7–11 EUR / m³ arba 8,8–13,8 EUR / MWh. Šios produkcijos kainos pokyčiai pastaraisiais metais buvo nereikšmingi³⁸.

Lietuva

Bendras miškų plotas Lietuvoje 2017 m. buvo 2 189 600 ha, o tai sudaro 33,5 % šalies teritorijos. Didžiausią plotą Lietuvos miškuose užima pušynai – 713 200 ha. Eglynai užima 429 500 ha. Didžiausią plotą tarp lapuočių medžių užima beržynai – 456 600 ha. Juodalksnynų plotas siekia 156 100 ha, baltalksnynų plotas – 121 600 ha. Drebulynų plotas išsiplėtė iki 93 800 ha. Miško kirtimo normų pokyčiai per pastaruosius penkerius metus buvo nereikšmingi ir kito 7,0 – 7,6 mln. m³ per metus ribose.



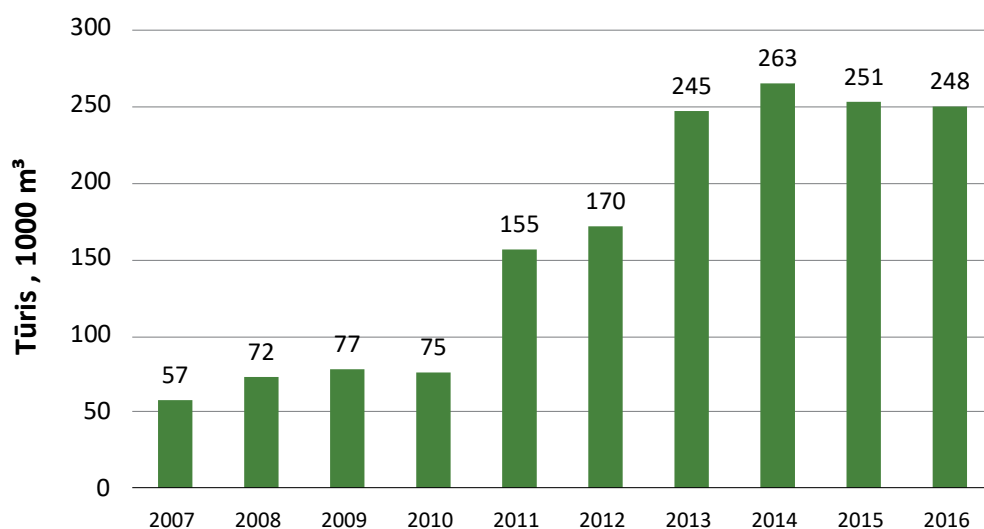
19 pav. Bendrasis kertamų medynų tūris valstybiniuose ir privačiuose miškuose, 2000–2016 metais⁴⁵.

Apskaičiuota, kad Lietuvoje vidutinis teorinis prieinamas miško kuro kiekis yra 5,8 mln. m³ per metus⁴³. Iš jų, malkinė mediena sudaro 1,8 mln. m³, kas atitinka 21 % šiuo metu paruošiamos apvalios medienos tūrio. Teorinis susmulkintojo miško kuro tūris siekia 4 mln. m³. Žaliavos šiai produkcijai galima būtų gaminti iš 0,85 mln. m³ medienos ruošos liekanų, 0,3 mln. m³ iš kelmų, 0,3 mln. m³ iš jaunuolynų retinimų fitomasės, 0,25 mln. m³ iš trumpos apyvartos želdinių fitomasės, 0,6 mln. m³ iš mažos vertės medynų rekonstrukcijos kirtimų ir 0,2 mln. m³ parkų ir kraštovaizdžio tvarkymo liekanų fitomasės per metus. Šiuo metu tik 15–20 % medienos ruošos liekanų surenkama ir naudojama miško kurui. Pagal atliktų tyrimų duomenis nustatyta, kad šį kiekį būtų galima padidinti iki 50 %, nepažeidžiant ekologinio tvarumo reikalavimų³⁹.



4 nuotrauka. Pušynai užima didžiausią Lietuvos miškų plotą. (Nuotrauka: Vita Arlickienė)

Miško kuro gamintojai šiuo metu paruošia daug fitomasės apleistose žemės ūkio paskirties žemėse, kuriose augančius medelius ir krūmus savininkai miško kurą ruošiančioms įmonėms parduoda kirtimui pigiai ar net atiduoda nemokamai. Dėl šios priežasties miško kuro gamintojai šiuo metu nelinkę mokėti už brangesnes medienos ruošos liekanas kirtavietėse. Miško kuro verslas dėl rinkos ypatumų, mažų atlyginimų, žmogiškųjų išteklių trūkumo tampa vis mažiau patraukliu.



20 pav. Medienos ruošos liekanų pardavimai Lietuvos valstybiniuose miškuose, 2007 -2016 metais¹⁴.

Nuo 2018 m. gegužės mėn. pradžios kietojo biokuro kokybės reikalavimai buvo pradėti taikyti visiems kietojo biokuro gamintojams, importuotojams ir prekybininkams Lietuvoje⁴⁰. Per pastaruosius dešimt metų Lietuva padarė didelę pažangą pertvarkydama savo šildymo sektorių ir nuo iškastinio kuro iš esmės perėjo prie atsinaujinančių išteklių naudojimo. Miško kuras šiuo metu sudaro du trečdalius visos centralizuotos šilumos energijos ruošai sudeginamo kuro, o miško kuro dalis namų ūkiuose yra dar didesnė. Siekiant padidinti miško kuro, paruošiamo miške, paklausą, būtina gerinti jo kokybę ruošos metu.

Švedija

Remiantis skaičiavimais, Švedijoje yra galimybė miško kuro ruošos apimtį padidinti dar 60–65 TWh ekvivalento. Medienos ruošos liekanų panaudojimą miško kurui galima padidinti nuo maždaug 8,5 TWh šiuo metu iki 29 TWh 2020–2029 metų laikotarpiui. Tyrimais nustatyta, kad medienos ruošos liekanų potencialas, paliekant jų dalį kirtavietėse pagal Nacionalinės miškų valdybos rekomendacijas, yra maždaug 3–4 kartus didesnis nei surinktas 2013 metais. Ekologinių apribojimų įvertinimas yra labai svarbus miško kuro kiekiui, kurį galima gauti iš miško, nustatyti. Šiose rekomendacijose nurodoma, kad medienos ruošos liekanos ir kelmų fitomasė kai kuriuose medynuose nenaudojama, ir kad vidutiniškai 20 % medienos ruošos liekanų bei kelmų fitomasės turi likti kitose kirtavietėse. Lapuočių medžių kelmai medynuose nenaudojami. Be to, kelmai neraunami retinamuose medynuose.

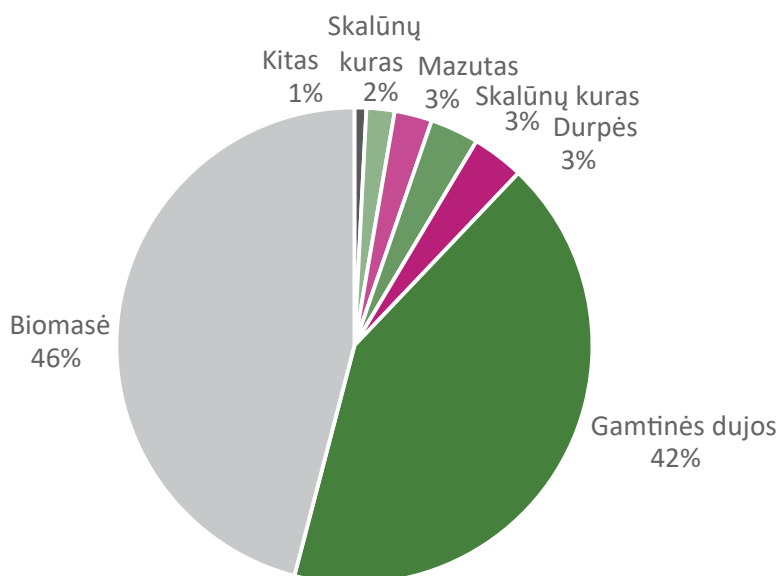
Pagrindinis klausimas aptariamas šioje vadovo dalyje:

1. Kokius kitus veiksnius / iššūkius / apribojimus galite rasti savo šalyje? Kokios yra jų priežastys ir pasekmės?

1.2.5 Dabartinės rajoninės centralizuotojo šildymo sistemos ir investicijų poreikis Baltijos jūros regiono valstybėse

Estija

Apskaičiuota, kad metinė 2016 metų šiluminės energijos gamyba siekė 6,5 TWh, 44 % šio kiekio buvo pagaminta didelės galios, o apie 56 % – mažos galios jėgainėse. Apie 70 % pagamintos šilumos pateikta į centralizuotas šildymo sistemas, nuostoliai tinkle buvo 9 %, o likusi dalis buvo panaudota pramonės įmonėse. Namų ūkiai sunaudojo 42 % galutinio šilumos kiekio. 21 paveiksle pateikta 2017 metais centralizuotam šildymui naudoto kuro apžvalga.



21 pav. Estijoje 2017 m. pagamintos šilumos kiekis pagal jai pagaminti naudotas kuro rūšis.

Katilai, naudojantys skalūnų kurą, plačiai keičiami įranga, kurioje naudojama pigesnis biokuras. Nepaisant to, šildymo įmonių, kurios naudoja skalūnus šilumai gaminti, skaičius išlieka palyginti didelis.

Estijos vyriausybė 2016 metų birželį pasiūlė centralizuoto šilumos tiekimo įstatymo⁴¹ pakeitimus, kurie šilumos gamintojams suteiktų reguliavimo garantijas ir papildomą motyvaciją, kurios reikia norint padidinti atsinaujinančių išteklių ir durpių naudojimą, tuo pačiu sumažinant brangesnio iškastinio kuro sąnaudas.

Suomija

Šiluminės arba kogeneracinės jėgainės yra pastatytos daugumoje tankiai apgyvendintų Suomijos savivaldybių gyvenviečių. Jėgainės naudoja miško kurą, tokį kaip susmulkin-tasis kuras, žievė, pjuvenos ar granulės, durpės arba biokuro mišiniai. Šalyje rekomenduojama, kad įrengiamos jėgainės būtų technologiškai pajėgios naudoti skirtingas kuro rūšis ar jų mišinius. Su kuro rūšimis susijusi rizika yra skirtinga, įskaitant jų prieinamumą, kainą ar aplinkosaugos įstatymus. Saugus ir patikimas šilumos tiekimas gyvenvietėje yra garantuojamas, įrengiant bent dvi autonomiškas jėgaines, kurios veikia savarankiškai. Dviejų jėgainių privalumas tas, kad mažesnioji gali palaikyti didesniosios darbą jos techninės priežiūros laikotarpiu ir esant sutrikimams, taip pat laikotarpiais, kai energijos poreikis būna didžiausias⁴².

Lietuva

Centralizuoto šildymo sektorius Lietuvoje sudaro daugiau kaip 50 % viso šalies šildymo sektoriaus. Likusią dalį sudaro individualūs šilumos vartotojai, daugiausia naudojantys dujinius ar kietojo kuro katilus. Centralizuoto šilumos gamybos sektoriuje 2017 metais veikė daugiau nei 40 nepriklausomų šilumos gamintojų. Tais pačiais metais centralizuoto šilumos gamybos sektoriuje veikė 49 licencijuotos šilumos tiekimo įmonės.

Bendras šilumos trasų, tiekiančių šilumą Lietuvos centralizuoto šildymo sistemos sektoriui, ilgis yra maždaug 284,6 km. Per 2007–2013 m. laikotarpį naudojant ES struktūrinius fondus buvo atnaujinta apie 12 % viso šiluminių trasų ilgio. Vamzdynų keitimas atsiperka lėtai. Šilumos perdavimo nuostoliai šilumos trasose šiuo metu gali būti iki 15,5 %⁴³.

Švedija

Šilumos ir elektros jėgainės arba šiluminės elektrinės yra plačiai paplitusios daugumoje tankiai apgyvendintų Švedijos savivaldybių gyvenviečių. Jos naudoja miško kurą, pavyzdžiui, susmulkintąjį kurą, žievę, pjuvenas ar granules arba jų mišrius derinius. Rekomenduotina, kad energijos jėgainės galėtų naudoti skirtingas kuro alternatyvas ar jų mišinius.

1.3 Politikos priemonės ir esminiai elementai, skatinantys miško kuro verslą

Bendroji dalis

Miškų tvarkymo būdų plėtrai įtakos turi daugelis veiksnių, vienas iš jų yra klimato kaitos švelninimas. Kitos paskatos gali būti teisės aktai, rekomendacijos, instrukcijos, subsidijos, medienos poreikis ir technologinė pažanga miškų sektoriuje, ir visos šios paskatos turi įtaką miško ūkiui. Svarbu stebėti, kokią įtaką kartu daro skirtingos priemonės¹⁶.

Projektas „Baltic ForBio“ pasinaudojo S2BIOM⁴⁴ projekto parama, kad galėtų išvardinti visas šalių partnerių politikos priemones. Suomijos kontekste buvo išvardytos visos 48 priemonės, o keturios iš jų buvo įvertintos kaip turinčios įtaką energijos gamybai, panaudojant miško kurą.

2 lentelė. Šalių partnerių teisės aktai, susiję su miško kuro ruoša.

Šalis partnerė	S2BIOM Projekto sąrašas*	Su energijos iš miško kuro ruoša susiję teisės aktai**
Estija (EST)	20	5
Suomija (FIN)	48	5
Vokietija (GER)	24	6
Latvija (LV)	12	4
Lietuva (LT)	15	6
Švedija (SWE)	14	4

*Interneto paieškos programa, suteikta „S2BIOM“ projekto: <https://s2biom.vito.be/>.

** Šis skaičius nurodo ankstesniame skyriuje minėto klausimyno analizę, atsižvelgiant į „Baltic ForBio“ projekto vykdytojų požiūrį į medienos ruošos liekanas, kelmus, pramonėje nenaudojamą medieną ir trumpas apyvartos plantacijas.

Estija

Biomasė yra labiausiai paplitusi atsinaujinančiosios energijos rūšis Estijoje ir šimtmečius buvo naudojama šilumos gamybai, net ir nesant subsidijų. Pasitelkus įvairias valstybės subsidijas, buvo pagreitintas perėjimas nuo iškastinio kuro prie biomasės, ypač susmulkintojo miško kuro, naudojimo energijai gaminti.

Parama atsinaujinančiai energijai palaipsniui buvo pradėta, teikiant investicines lėšas ir veiklos dotacijas. Ekonominių reikalų ir ryšių ministerija, Finansų ministerija ir Aplinkos ministerija bei Kaimo reikalų ministerija (buvusi Žemės ūkio ministerija) buvo pagrindinės valstybės priemonių, remiančių atsinaujinančių energijos šaltinių diegimą, įgyvendintojos. Aplinkosaugos investicijų centras (KIK), „KredEx“ fondas ir Žemės ūkio registrų ir informacijos valdyba (PRIA) veikė kaip vykduojantieji subjektai.

Estijoje yra subsidijuojamas jaunesnių nei 30 metų medynų retinimas, remiant miško savininkus. Kitas su energetika susijęs rėmimo modelis yra subsidijos, mokamos šilumos ir elektros jėgainėms.

Šiuo metu Estijoje vienintelė valstybės parama biomasės naudojimui energijos gamybai yra pagalba veiklai. Ši parama nustatyta Elektros rinkos įstatymu. Remiantis Elektros rinkos įstatymu, atsinaujinančios elektros energijos gamintojas gali gauti paramą iš perdavimo sistemos operatoriaus, jei įranga naudoja ne didesnę kaip 125 MW galią. Atsinaujinantys energijos šaltiniai, kaip apibrėžta Elektros rinkos įstatyme, yra: vanduo, vėjas, saulė, bangos, geoterminė energija, atliekų irimo metu susidaranti dujos, išmetamosios dujos, biodujos ir biomasė⁴⁵.

Subsidijos, kurias perdavimo sistemos operatorius (PSO) moka elektros energijos gamintojams, naudojančioms atsinaujinančius šaltinius, yra 57,3 € / MWh, numatyta parama mokama 12 metų nuo gamybos pradžios.

Remiantis teisės aktais, subsidijas moka perdavimo sistemos operatorius - AS „Elering“. Paramos finansavimo išlaidas padengia vartotojas, sumokėdamas atsinaujinančios energijos mokestį. Naudojant miško kurą, į paramą gali pretenduoti elektros kogenracijos jėgainėse gamintojai.

Valstybė planuoja mokėti valstybinėms energetikos įmonėms subsidijas už biokuro naudojimą vietoje iškastinio skalūnų kuro. Numatoma subsidijų finansavimo suma yra 5,0 mln. EUR per metus. Tai potencialiai leistų padidinti biokuro sunaudojimą minėtose įmonėse 250 000 m³ per metus, tačiau 100 000–200 000 m³ per metus padidėjimas būtų vertintinas kaip realistiškesnis skaičius.

Suomija

Valstybė subsidijuodama remia šias veiklas: tvarų miško išteklių valdymą ir naudojimą; medienos ruošą, biologinę įvairovę, ir kitas priemones.

„Energijos subsidijos mažo skersmens medžiams“ yra subsidijų rūšis mažo skersmens medžių kirtimui medynų ugdomųjų kirtimų metu. Parama mokama už medieną, kuri gaunama tvarkant jaunuolynus konkursų būdu ir pirmųjų ugdomųjų kirtimų metu.

Miško savininkai gali gauti valstybines subsidijas jaunuolynų tvarkymui ir mažo skersmens medžių kirtimui, nepriklausomai nuo to, kiek medienos pirkėjai moka už medieną. Vidutinės miško kurui skirtos medienos kainos buvo 20,56 euro už kubinį metrą, o kelmų kaina – 3,54 euro. Šios subsidijos daro įtaką medynų tvarkymo sprendimams ir atliekamų darbų pelningumui. Išmokėtos valstybės subsidijos 2017 metais siekė 430 eurų už hektarą, t.y. apie 9 eurus už kubinį metrą⁵.

Norint pretenduoti į subsidijas, reikalavimai medynams yra tokie: a) mažiausias plotas – 2 ha, b) po atliktų ugdomųjų kirtimų likusių augti medžių aukštis yra ne mažesnis kaip 3 metrai, c) vidutinis medžių skersmuo prieš ir po ugdymų neturėtų būti didesnis kaip 16 cm. 1,3 m aukštyje, d) iškirstų medžių, kurių skersmuo ne mažesnis kaip 2 cm priekelminėje dalyje, skaičius turėtų būti ne mažesnis kaip 1 500 medžių hektare; e) medynas turi išlikti geros būklės 10 metų po subsidijuojamų darbų atlikimo ir f) norint pretenduoti į papildomą subsidiją (200 eurų už hektarą) mažo skersmens medžių ruošai finansuoti, iškirstų medžių tūris turėtų būti ne mažesnis kaip 35 kubiniai metrai iš hektaro.

Atsinaujinančios elektros energijos gamybos subsidijos, įskaitant: vėjo, biodujų ir nedidelės apimties medienos biomasės pagrindu pagamintą elektros energiją, yra pagrįstos pradinio tarifo mechanizmu. Tam, kad galėtų pretenduoti į subsidijas, jėgainės turi būti naujos. Už elektrą, pagamintą biomasės ar biodujų kogeneracinėse jėgainėse, padidintas tarifas kaip priemoka už šilumą, jei pagaminta šiluma panaudojama ir bendras elektrinės efektyvumas atitinka būtinus standartus. Tinkamos biomasės rūšys yra tik pirminis miško kuras, kuris „tiekiamas tiesiai iš miškų“ (šakos, viršūnės, kelmiai, mažo skersmens medžiai). Reglamentas buvo priimtas siekiant užtikrinti, kad medienos apdirbimo pramonei tinkama mediena nebus naudojama kaip energijos šaltinis. Ilgiausia abiejų subsidijos mechanizmų trukmė yra 12 metų.

Vokietija

Nacionaliniame klimato veiksmų plane 2050 m. pabrėžiama medienos ir medienos gaminių svarba, kita vertus, miškų apsaugai ir plėtrai, siekiant kovoti su klimato kaita sekvestruojant anglį, taip pat skiriamas didelis dėmesys. Federalinės maisto ir žemės ūkio ministerijos parengto „Charta for Wood 2.0“ apraše išskirtos kelios veiklos sritys, kuriomis siekiama padidinti medienos ir medienos gaminių naudojimą ateinančiais metais. Nacionalinėje ir regioninėje miškų politikoje didžiausias dėmesys skiriamas miškų išsaugojimui, miškų pritaikymui prie klimato pokyčių ir gamtos išsaugojimo klausimams. Vyriausybė labai skatina miško kuro (tokio kaip granulės, susmulkintasis medienos kuras ir malkos) naudojimą namų šildymui. Nuo 2020 metų pradžios iš dalies finansuojamos investicijos į modernias mažos galios šildymo sistemas, kuriose naudojama medienos fitomasė (granulės, susmulkintasis miško kuras ar rąstai). Dotacijų pagalba padengiama iki 45 % tinkamų finansuoti investicinių išlaidų per Atsinaujinančios šilumos gamybos rinkos skatinimo programą.

Latvija

Norint skatinti efektyvesnę miško bioenergijos naudojimą vystant valstybinį energetikos sektorių, reikėtų pakeisti medienos naudojimo politiką. Bendrų įmonių, apimančių miško išteklių savininkus, energijos gamintojus ir vartotojus sukūrimas, galėtų būti vienas iš sprendimų, užtikrinančių stabilų ir pilną energijos ciklą. Konkrečios priemonės išvardintos Nacionaliniame klimato ir energetikos veikslių plane 2021–2030 ir Kaimo plėtros programoje, tačiau daugiau dėmesio reikia skirti fitomasei.

Lietuva

Pagrindinė ekologiškos elektros energijos gamybos rėmimo priemonė yra pirkimo tarifas, pagrįstas įsipareigojimu pirkti šios rūšies energiją už fiksuotą kainą. Lietuvoje skatinama elektros energijos gamyba naudojant vėjo, biomasės, saulės jėgaines ir hidroelektrines, kurių galia neviršija 10 MW. Atsinaujinančius energijos išteklius naudojančios elektrinės pagal įstatymą yra prijungtos prie elektros tinklo, gamintojams suteikiant 40 % nuolaidą prisijungimo mokesčiui.

Šilumos ūkio įstatymas numato, kad valstybė (savivaldybės) skatins šilumos gamybą iš biokuro, pirkdamos tokį kurą centralizuoto šilumos tiekimo sistemoms. Jei šilumos kaina yra ta pati, tiekėjas gali pirkti šilumą iš nepriklausomų šilumos gamintojų šia tvarka⁴⁶:

- 1) šiluma iš kogeneracinių jėgainių, kuriose naudojami atsinaujinantys energijos ištekliai;
- 2) šiluma, gaunama iš atsinaujinančių ir geoterminių energijos šaltinių;
- 3) atliekama pramonės įmonių šiluma;
- 4) šiluma iš efektyvių kogeneracinių jėgainių;
- 5) šiluma iš iškastinio kuro katilinių.

Bendrovės ir privatūs suinteresuotieji subjektai, pateikiantys dokumentus, įrodančius biokuro naudojimą, yra atleidžiami nuo mokesčio už aplinkos taršą iš stacionarių taršos šaltinių, atsirandantį dėl biokuro naudojimo⁴⁷. Akcizo lengvatos gali būti teikiamos energetikos produktams, pagamintiems ar savo sudėtyje turintiems biologinių medžiagų⁴⁸.

Nacionalinė energetikos reguliavimo taryba 2019 metų rugsėjo 2 d. pradėjo pirmąjį biržos aukcioną su priemokos keitimo procedūra. Tai buvo pirmasis technologiškai neutralus aukcionas, kuriame galėjo dalyvauti visi ekologiškos energijos gamintojai: saulės, vėjo, biodujų ir biomasės. Aukciono laimėtojas gaus galimybę atlikti priemokos keitimo procedūrą. Šie aukcionai skatins atsinaujinančios energijos gamybos plėtrą⁴⁹.

Yra keletas ES programų, skatinančių senų, taršių, iškastinio kuro katilų keitimą biokuro katilais, teikiant finansinę paramą. Privatūs namų ūkiai gali pirkti biokurą naudodamiesi sumažintu PVM tarifu. Mažos įmonės ir privačių miškų savininkai gali kreiptis į „Investicijos į miško plėtrą ir miškų gyvybingumo gerinimą“ programą ir gauti paramą apvalios medienos ir medienos biokuro gamybos technologijoms įgyvendinti.

Pagrindinis klausimas, aptariamasis šioje vadovo dalyje:

1. Kokius subsidijas ir jų praktinio pritaikymo pavyzdžius galite pateikti? Ar šio vadovo versijoje šalies kalba galima pateikti tokio subsidijavimo tvarką šalies viduje, o vadovo angliškojoje versijoje keletą geriausių subsidijavimo variantų, ir veikiančių konkrečių pavyzdžių?

2. MEDIENOS KURO RUOŠA JAUNUOLYNŲ PRIEŽIŪROS IR UGDOMŲJŲ KIRTIMŲ METU

2.1 Miško kuro ruošos technologiniai aspektai

Kadangi miškų ir miškininkystės ypatumai skirtingose Baltijos jūros regiono šalyse gali skirtis (atsižvelgiant į klimata, miškininkystės praktiką ir pan.), šioje vadovo dalyje pateikiama įvairių miškininkavimo metodų, kurie gali padėti priimti geriausius sprendimus, apžvalga.

Pateikti teiginiai daugiausia grindžiami Šiaurės šalių patirtimi. Jie pateikiami bendrai, nes kainų lygis ir veiklos aplinka skirtingose šalyse gali skirtis. Tam tikrais atvejais, kai jas verta paminėti, nurodomos konkrečios šalies sąlygos. Pateikti metodai suteikia galimybę kaupti patirtį tiek organizacijoms, tiek pavieniams miško savininkams.

Šiame skyriuje siekiama atsakyti į pagrindinį klausimą: kodėl tikslinga pasirinkti tam tikrą technologinį sprendimą, pagrįstą produktyvumo ir pelningumo analize? Ar yra kitų pasirinktų metodų techninio įgyvendinimo ir tobulinimo galimybių?

2.1.1 Medienos kuro ruoša jaunuolynų priežiūros metu

Ankstyvosios medynų priežiūros priemonės eglynuose

Jaunuolynuose retinimai ir miško kuro ruoša gali būti atliekami pirmųjų komercinių ugdomųjų kirtimų metu, paliekant 4 000 – 5 000 medžių hektare. Papildomai medienos kuro ruošai eglės jaunuolynuose galima auginti beržus (1 000 – 3 000 vienetų hektare), kurių aukštis neviršija vyraujančių eglių aukščio. Pirmuosius retinimus rekomenduojama atlikti, kai eglaitės pasiekia 2,0 – 2,5 metro aukštį. Retinimų negalima atidėti daugiau nei dešimčiai metų po želdinių įveisimo, nes praėjus šiam laikui beržai pradės stelbti egles⁴⁹.

Optimalaus miškininkystės darbų taikymo laiko parinkimas

Suomijoje bandymais nustatyta, kad optimalus eglės jaunuolynų priežiūros darbų laikas yra tuomet, kai eglės pasiekia 1,5–2,0 metro aukštį. Tai reikalinga tam, kad lapuočių medžiai nestelbtų eglių, iki jos pasieks pirmųjų retinimų amžių, kuris ateina, kai eglės pasiekia 8–12 metrų aukštį. Dažniausiai tokios priemonės įgyvendinamos eglės jaunuolynuose, kuriuose natūralus eglių ar pušų atsikūrimas derinamas su papildomu sodinimu medyne, taip pat paliekant natūraliai atsikūrusius berželius. Tokiame medyne sekama, kad papildomai palikti lapuočiai savo aukščiu nepralenktų tikslinių rūšių medelių. Natūralūs eglynai auga gana derlinguose dirvožemiuose, todėl tokiuose eglynuose medienos kuro kaupimo potencialas yra didelis. Ugdymo metu nerekomenduojama naudoti viso medžio metodo, todėl geriau nugėnti medžius ir palikti šakas miške tam, kad būtų išvengta galimų maistinių medžiagų trūkumo sukeltų augimo nuostolių⁴⁹.



5 nuotrauka. Papildomai auginami medeliai medienos kuro ruošai yra natūraliai želiantys beržai, kurių rekomenduojamas tankis – 1000 – 3000 vienetų hektare, o jų aukštis neviršija tikslinių medžių rūšių aukščio. (Nuotrauka: Pentti Niemistö)

2.1.2 Daugiastiebė medžiapjūtė

Bendrasis požiūris

Renkantis technologijas medynų priežiūrai, daugiausia dėmesio skiriama skirtingų sistemų produktyvumui, t. y. resursų panaudojimo efektyvumui ir mašinų ekonominiam pelningumui. Taip pat reikėtų atsižvelgti į lankstumą, atlikto darbo ir gaminio kokybę, taip pat ir į poveikį aplinkai ir tvarkymo rezultatai, atsižvelgiant ir į medyno paskirtį bei būklę.

Jaunuolynų priežiūrai yra sukurta daugybė techninių sprendimų medžių pjovimui ir šakų genėjimui, turinčių įtakos miško kuro ruošai, taip pat medienos ruošos liekanų kiekiui⁵⁰.

Tipiškas medienos kuro ruošos objektas yra lapuočių jaunuolynas, kuriame dauguma iškirstų medžių yra mažesnio skersmens nei būtų tinkami popierrąsčių ruošai. Pirmųjų retinimų metu medeliai yra aukšti ir siauralajai, o iš hektaro iškertama didelis jų kiekis. Vienas iš būdų integruoti miško kuro ruošą tokiuose medynuose yra derinti popierrąsčių bei medžių, skirtų miško kurui, ruošą. Integruota medienos kuro ruošą taip pat apima mažesnio skersmens medžių nei popierrąščiams tinkami kirtimą bei medžių lajų panaudojimą¹⁷.



6 nuotrauka. Miško kirtimas atliekamas medkirte, kurioje yra medžių kirtimo (ar kirpimo) galvutė, skirta apdoroti kelis stiebus vienu metu. (Nuotrauka: Erik Viklund)

Galimybė patobulinti medynų ugdymo operacijas, atsižvelgiant į produktyvumą – schematiniai arba atrankiniai retinimai

Vienas iš būdų žymiai padidinti darbo našumą retinant tankius jaunuolynus yra taikyti schematinius – juostinius kirtimus, t. y. iškirsti visus medžius siaurais koridoriais, statmenais keliui. Koridoriai gali būti iškirsti, naudojant medkirtės kirtimo galvutę, kurioje nukirstų medžių stiebai renkami laikant juos vertikaliai. Lyginant su įprastais atrankiniais kirtimais, ši technologija padidina miško kuro ruošos našumą ir pelningumą, be to ši, technologija leidžia efektyviai paruošti didesnę miško kuro kiekį. Vystant schematinio – juostinio retinimo technologiją, šis medynų ugdymo būdas gali tapti dar konkurencingesnis ir gali būti naudojamas dar mažesnio skersmens medynų ar plonesnių medžių retinimui neprarandant pelningumo⁵¹.

Daugiafunkcinės medkirčių kirtimo galvutės

Daugelis miško darbų įmonių užsiima tiek pramoninės apvaliosios medienos, tiek miško kuro ruoša, todėl technologijų tiekėjai sukūrė medkirčių mašinų kirtimo galvutes, kurios leidžia efektyviai kirsti ir pramoninę apvaliąją medieną, ir ruošti miško kurą⁵¹.

Aukštų medienos kirtimo kaštų iššūkis

Jaunų medynų retinimas yra būtinas, norint sukurti tvarius ir produktyvius ateities miškus. Tai brangu, tačiau retinant daugumą tankių jaunuolynų gali būti paruošiama pakankamai miško kuro, kurio vertė padengtų didžiąją dalį medynų retinimo darbų išlaidų ar net generuotų pelną. Jaunuolynų ugdymo metu gali būti gaunamas didelis miško kuro kiekis, tačiau kuro ruoša pirmųjų retinimų metu tampa mažiau patraukli dėl didelių šiems darbams atlikti reikalingų išlaidų, ypač tais atvejais, kai miško kuro paklausa ir jo kainos mažėja⁵¹.



7 nuotrauka. Jaunuolynų retinimai ar valymai yra būtini norint turėti produktyvius ateities miškus. (Nuotrauka: Maria Iwarsson Wide)

Galimos įvairios žaliavos rūšys – medžiai su lajomis, nugėti stiebai ar popierrąščiai

Miško kuras mažo skersmens medžių pavidalu gali būti ruošiamas įvairiais būdais, tokiais kaip viso medžio naudojimo (nugėti medžiai su laja) metodas, genėjimo liekanos ir popierrąščiai. Miško kuras turi būti kokybiškas ir turėti didelę stiebo medienos proporciją jame. Tokį miško kurą taip pat nesudėtinga tvarkyti sandėliuojant, smulkinant ir transportuojant⁵¹.



8 nuotrauka. Trys skirtingi stiebų sortimentavimo technologiniai sprendimai naudojami kertant mažo skersmens medžius medkirte. (Nuotrauka: Maria Iwarsson Wide)

Medžių kirtimo techniniai sprendimai jaunuolynų ugdymo metu

Trys skirtingi medkirtės kirtimo galvutės technologiniai sprendimai yra naudojami, kertant ir sortimentuojant mažo skersmens medžius: žirklys, diskinis pjūklas ir grandininis pjūklas. Kiekvienas iš jų turi savo privalumų ir trūkumų, tačiau svarbiausias aspektas yra kompleksinis viso įrenginio veikimo principas, ypač tai, kaip medžiai yra tvarkomi po kirtimo.

- Žirklys yra patvarios uolėtose ir akmenuotose vietovėse, tačiau jomis atliekamas medžių nukirpimas užtrunka ilgiau.
- Diskiniais pjūklais medžių nupjovimas atliekamas greičiau, bet jie lengviau pažeidžiami, dirbant uolėtose vietovėse.
- Grandininiai pjūklai, plačiausiai naudojami kirtimuose, yra lanksti technologija ir gali greitai būti pritaikomi ruošti tiek popierrąščius, tiek miško kurą, tačiau jų naudojimo sąnaudos yra didesnės, kertant mažo skersmens medžius.



9 nuotrauka. Speciali medkirtės kirtimo galvutė, skirta keleto stiebų kirtimui vienu metu, yra efektyvios technologijos pavyzdys. (Nuotrauka: Maria Iwarsson Wide)

Medžių kirtimo ir jų grupavimo fazių efektyvumas

Tinkamų specifikacijų agregatai turėtų būti tinkami nukirsti ir sugrupuoti į menamus ryšulius keletą medžių, ir išlaikyti medžių grupę kartu, taip pat, esant reikalui, galėtų supjaustyti kertamų medžių grupę į transportuoti tinkamo ilgio sortimentus⁵¹.

Medienos ištraukimas valksmu į kelkraštį arba miško sandėlį

Negenėti stiebai (su visomis šakomis) yra sudedami grupėmis (gali būti paliekami nesusjautyti, arba supjaustyti į sortimentus) išilgai viso valksmo, arba krūvomis, o po to ištraukiami į kelkraštį arba į miško sandėlį. Paprastai žaliavos sandėliavimas ir kuro smulkinimas vyksta prie kelio, tada susmulkintasis miško kuras vežamas vartotojui tiesiai arba į saugojimo terminalą⁵¹.



10 nuotrauka. Miško kuro smulkinimas s ir sandėliavimavykdomas prie kelio, tada susmulkintas miško kuras vežamos tiesiai vartotojui arba į saugojimo vietą. (Nuotrauka: Lars Eliasson)

Baltijos šalyse miško kuro prieinamumas yra aktuali problema. Daugeliu atvejų medynas, tinkamas medienos kuro ruošai, negali būti panaudojamas šiam tikslui, nes į jį gali būti sudėtinga arba neįmanoma patekti dėl miško kelių trūkumo. Miško kelių infrastruktūrą Baltijos šalyse tikrai reikia tobulinti.

Miškakirtės-medvežės privalumai

Mechanizuotam mažo skersmens medžių kirtimui, be tradicinės dviejų mašinų sistemos, panaudojant medkirtę ir medvežę, taip pat galima naudoti vadinamąsias kombinuotas mašinas - medkirtes-medvežes, kurios ne tik kerta medžius, bet ir nuveža juos į miško sandėlius. Tyrimai parodė, kad miško kuro ruošą naudojant medkirtes-medvežes yra pelningesnė nei dviejų mašinų sistema, kai žaliavos ištraukimo atstumas trumpas (<150 m), kai vidutinis stiebų tūris yra nedidelis (<0,02 m³), ir kai kertamas nedidelio tūrio medynai (< 55 m³/ha) bei mažiems kirtimo sklypams (<100 m³ bž)⁵¹.



11 nuotrauka. Medkirtė-medvežė yra pelningesnė nei dviejų atskirų mašinų sistema, kuomet miško kuro ištraukimo atstumas nedidelis, arba kai kertamas nedidelis medynas. (Nuotrauka: Juha Laitila)

Efektyvesnis mechanizmų panaudojimas

Medkirtės-medvežės konkurencingumas grindžiamas tuo, kad su ja atliekamas ne tik medžių pjovimas (didesnė darbų dalis) bet ir medienos ištraukimo darbai. Medkirtės-medvežės yra saugus pasirinkimas pradedantiesiems šiame versle. Vėliau verslą galima plėtoti, įrengiant kirtimo-pakrovimo galvutę ant atskiros medkirtės ir naudojant medkirtę-medvežę kaip įprastą medvežę mašiną. Dvigubos paskirties mašinos leidžia efektyviau panaudoti turimus mechanizmus, nes dažnai lengviau rasti darbą vienai universaliai mašinai nei dviem specializuotoms, taip subalansuojant turimų mechanizmų kieki.



12 nuotrauka. Tradicinė dviejų mašinų sistema – medkirtė medžių kirtimui ir stiebų sortimentavimui bei medvežė medienos pervežimui iš kirtavietės į miško sandėlį. (Nuotrauka: Juha Laitila)

Kaip patrigubinti produktyvumą?

Kirtimui labai tankiuose medynuose buvo sukurti nepertraukiamo darbo medkirčių galvučių prototipai. Tokios mašinos nuolat kerta ir renka paruoštus sortimentus, o jų panaudojimas leidžia atlikti įvairesnes kirtimų rūšis, pvz. schematinius–juostinius retinimus. Remiantis teoriniais modeliavimais, šis principas gali net tris kartus padidinti darbo našumą ankstyvųjų medyno ugdymo kirtimų metu, kai kertami mažo skersmens medžiai. Kirtimo galvutės prototipo funkcionalumo ir eksploatacinių savybių lauko bandymai parodė, kad galimybė padidinti medkirtės našumą atliekant ankstyvuosius medyno ugdymo kirtimus yra reali⁵¹. Tačiau šiam tikslui pasiekti dar reikia papildomų tyrimų, laiko, lėšų ir įrenginių konstrukcinių patobulinimų.

Kaip padidinti medkirtės manipulatoriaus našumą – devyni stiebai per vieną strėlės ciklą

Siekiant supaprastinti medienos ištraukimą ir tolimesnį pervežimą retinant jaunuolynus, buvo sukurti skirtingi stiebų grupavimo mechanizmai. Didžiąją laiko dalį ugdant jaunuolynus medkirtė užtrunka atlikdama kranų strėlės, arba galvutės manipulatoriaus operacijas. Tikimasi, kad medžių grupavimo instrumentai gali sumažinti šias laiko sąnaudas ir pagerinti darbo našumą jaunuolynų ugdymo metu⁵¹.



13 nuotrauka. Didžiąją laiko dalį retinant jaunuolynus medkirtė užtrunka atlikdama krano strėlės, arba galvutės manipulatoriaus operacijas. Šiuo atveju, beržai yra kertami, o eglės paliekamos. (Nuotrauka: Örjan Grönlund)

Apsimokančio mažo skersmens medžių kirtimo, ugdant jaunuolynus, esmė yra galimybė apdoroti kuo daugiau medžių vienos operacijos metu. Visas mažo skersmens medžių kirtimas šiandien atliekamas naudojant kelių medžių įrangą. Naudojantis dabartinėmis technologijomis, darbo našumas gali padidėti 15–30 %, jei apdorojamų medžių skaičius vieno ciklo metu padidėtų nuo šiandieninių 3 iki 6–9. Patobulinti darbo metodai, pavyzdžiui, manipulatoriaus operacijų skaičiaus sumažinimas, pjaunant medžius teisinga tvarka, gali dar labiau padidinti našumą, nedidinant operatoriaus darbo krūvio⁵¹.

Su kaupiamąja medkirtės galvute ir padavimo voleliu galima atlikti tiek popierrąščių, tiek ir miško kuro ruošą. Tai lemia didelį lankstumą, atliekant jaunuolynų ugdymo kirtimus. Šiuo metu labiausiai paplitusios pirmojo retinimo mašinos yra medkirtėse sumontuotos kirtimo galvutės su grandininio pjūklų ir papildoma kelių medžių apdorojimo vienu metu įranga. Ilgi manipulatoriai yra labiau paplitę nei trumpesni ir paprastai yra geriau pritaikyti, nes jie leidžia pasiekti daugiau medžių iš tos pačios valksmo vietos. Tai taip pat reiškia, kad reikalinga palyginti didelė medkirtė, kad būtų galima pakelti kelis medžius ištiesus visą manipulatoriaus strėlę⁵¹.



14 nuotrauka. Galima greitai pereiti nuo popierraščių prie miško kuro ruošos, panaudojant medkirtę su kaupiamąja kirtimo galvute, turinčia padavimo mechanizmus. (Nuotrauka: Juha Laitila)

2.1.3 Žaliavinės medienos ištraukimas

Žaliavinės medienos ištraukimo efektyvumas – kaip padidinti ištraukiamos žaliavinės medienos kiekį vienos operacijos metu

Siekiant efektyvios žaliavinės medienos ištraukimo operacijos, svarbu kad nupjauti medžiai būtų sukrauti į keletą didelių krūvų palei valksmą. Mažų, nugenėtų medžių stiebo dalių ištraukimo našumas yra beveik toks pat didelis (maždaug 95 %) kaip ir popierraščių ištraukimo. Šiuo atveju šiek tiek mažesnis našumas yra dėl mažesnio sukrautų apvaliosios medienos gaminių glaudumo, kuris susidaro dėl mažo sortimentų skersmens. Dalinai nugenėtų medžių stiebo dalių ištraukimo produktyvumas atitinkamai siekia 80–90 %, o neglaudžiai sukrautų medžių dalių (pvz., medžių viršūnių ir negenėtų medžių) – maždaug 65 %⁵¹.



15 nuotrauka. Šiek tiek mažesnė naudingoji krova atsiranda dėl mažesnio sukrautų apvaliosios medienos gaminių glaudumo, kuris susidaro dėl mažo sortimentų skersmens. (Nuotrauka: Maria Iwarsson Wide)



16 nuotrauka. Taip atrodo teisingai sukrautos miško kuro rietuvės miško sandėliuose. Rietuvės kraunamos kuo aukštesnės, atsižvelgiant į darbo saugos reikalavimus. Priekinė rietuvės pusė turi būti stati, o viršutinė rietuvės dalis tarnauja kaip „stogas“ nuo lietaus. (Nuotrauka: Juha Laitila)

Žaliavinės medienos transportavimas tolimais atstumais

Medžių stiebų, supjaustytų į tinkamą transportavimui ilgį, tvarkymas, yra įprasta praktika. Priklausomai nuo to, kaip kokybiškai yra nugenėti sortimentai, juos galima vežti paprastomis medvežėmis, arba gabenti sunkvežimiuose uždengtais šonais ar turinčius papildomas atramas. Medynui pasiekus ugdymo kirtimų etapą, jame galima suderinti tiek popierrąščių, tiek ir miško kuro ruošą⁵¹.



17 nuotrauka. Jei sortimentai tinkamai nugenėti, juos galima vežti paprastais sunkvežimiais. Miško kuras, paruoštas atliekant ugdomuosius kirtimus beržyne, pristatomas į susmulkintojo miško kuro gamyklą Jēkabpilio mieste, Latvijoje. (Nuotrauka: Andis Lazdiņš)



18 nuotrauka. Negenėta žaliavinė mediena arba birios medienos ruošos liekanos gali būti gabenamos vartotojams aukštaborčiuose sunkvežimiuose. (Nuotrauka: Juha Laitila)

Tolesnis miško kuro apdirbimas ir tiekimas galutiniams vartotojams

Susmulkintojo miško kuro įsigijimo schemas turėtų būti parengtos remiantis tuo, kur bus atliekamas fitomasės smulkinimas ir kokia forma miško kuras bus gabenama į jėgaines. Tais atvejais, kai smulkinimas atliekamas šalia jėgainės arba miško kuro smulkinimo gamyklose, kuriose metinės susmulkintojo medienos kuro gamybos apimtys yra didelės, fitomasės smulkinimo kaštai yra mažesni dėl efektyvaus smulkinimo mašinų panaudojimo. Dėl šios priežasties yra svarbu priimti tinkamą sprendimą, kur po ištraukimo ir sandėliavimo fitomasė bus smulkinama į medienos kurą ir kokiu transportu ji bus gabenama¹⁷.



19 nuotrauka. Susmulkintojo miško kuro tiekimo schema suplanuojama priėmus sprendimą, kur bus atliekamas fitomasės smulkinimas. (Nuotrauka: Juha Laitila)

Miško kurą smulkinant prie jėgainių ar saugojimo terminalų, fitomasė, transportuojant ją į smulkinimo vietas, turi būti kompaktiškai pakrauta, siekiant išvengti išaugančių transportavimo kaštų. Priemonės, kuriomis siekiama kompaktiškai pakrauti fitomasę prieš smulkinimą yra: medienos ruošos liekanų pakavimas, medžių genėjimas ir stiebų pjaustymas vienodo ilgio sortimentais, kelmų ir šaknų skaldymas ir smulkinimas ¹⁷.

Dėl didelių investicinių sąnaudų, miško kuro smulkinimą šalia jėgainių ar terminalo propaguoja tik dideli verslo subjektai. Be to, triukšmas ir dulkės gali riboti smulkinimo darbus, jei netoliese gyvena žmonės. Susmulkintojo miško kuro gamyklos gali aptarnauti įvairaus dydžio energijos jėgaines ir veikti kaip buferinės saugyklos, jei blogos oro ir reljefo sąlygos trukdo tiekti miško kurą tiesiai iš miško. Tačiau dėl papildomo transportavimo ir miško kuro tvarkymo padidėja galutinės sąnaudos. Smulkinimo terminalai paprastai įkuriami netoli nuo susmulkintąjį miško kurą naudojančių jėgainių arba šalia durpių gavybos vietų. Terminalai taip pat gali būti naudojami susmulkintajam miško kurui laikyti¹⁷.

Esant geram privažiavimui, smulkinimui skirtą miško kurą galima iš karto perdirbti ir pakrauti į sunkvežimį. Smulkinimo ir transportavimo įmonės turi glaudžiai bendradarbiauti, tai reiškia, kad šie darbai turi būti atliekami tam tikra tvarka, kad būtų galima išvengti prastovų. Smulkinimas pakelėje taip pat gali sutrikdyti kito transporto eismą. Smulkinimas pakelyje suteikia galimybę maksimaliai išnaudoti sunkvežimio keliamąją galią. Šis metodas yra efektyvus ir gabenant dideliais atstumais, jis tinkamas didelėms ir mažoms energijos jėgainėms. Didžioji dalis Suomijos susmulkintojo miško kuro pagaminama pakelėse ¹⁷.



20 nuotrauka. Didžioji dalis susmulkintojo miško kuro pagaminama pakelėse esančiose miško sandėliuose – čia vyksta medienos ruošos liekanų iškrovimas ir sandėliavimas. (Nuotrauka: Lars Eliasson)

2.2 Miško kuro ruošos ekonominiai aspektai

Susmulkintojo miško kuro konkurencingumas, lyginant su kitais energijos šaltiniais, – durpėmis ar anglimis

Susmulkintasis miško kuras gali pakeisti durpes nedidelėse energijos jėgainėse, jei durpių prieinamumas yra ribotas. Didesnėms energijos jėgainėms, esančioms pakrantėse, labiau apsimoka naudoti anglis nei durpių briketus ar susmulkintąjį miško kurą⁵².

Smulkūs medžiai – žaliava susmulkintajam miško kurui

Ankstyvųjų ugdomųjų kirtimų metu dažniausiai gaunami apvaliosios medienos sortimentai yra popierrąščiai ir miško kuras. Pirmieji ugdomieji kirtimai nėra labai pelningi dėl didelių darbo sąnaudų ir mažo stiebų tūrio hektare. Pirmųjų ugdomųjų kirtimų metu nukirstos medienos kokybė celiuliozės ir popieriaus gamybai taip pat yra gana žema⁵⁰.

Medienos kuras, paruoštas iš smulkių medžių, dažnai yra brangesnis už vidutinę susmulkintojo miško kuro kainą, todėl medienos kuro ruošos apimtis galima didinti subsidijuojant visą gamybos grandinę (kirtimas, smulkinimas), arba skatinimas galėtų būti susijęs su įvairiomis energijos mokesčių formomis⁵².

Integruota medienos kuro ruošą pasižymi ypač dideliu medienos kuro potencialu, o vertingiausia mediena iš tokių kirtaviečių gali būti panaudota medienos pramonės įmonėse²².

Miško kuro konkurencingumo didinimas, atsižvelgiant į medynų ypatumus

Medynų ugdomųjų kirtimų ekonominį tvarumą galima padidinti, jei ugdomi didesnio vidutinio skersmens medynai ir yra panaudojama integruota popierrąščių ir miško kuro ruošą. Tokiu būdu sumažėja ir miško kuro, ir popierrąščių ruošos išlaidos⁵².

Smulkių medžių kirtimas yra brangus. Didžiausios sąnaudos patiriamos kirtimo ir krovos metu, kas sudaro 60–75 % visų išlaidų. Didelė šių medžių fitomasės dalis yra sukaupta šakose ir viršūnėse, kas riboja jos panaudojimo galimybes. Todėl daugiataklis miško naudojimas yra prasmingas ir padeda amortizuoti kai kurias išlaidas. Lyginant su tradicine popierrąščių ruošą, papildomai gaminant miško kurą ugdomųjų kirtimų metu, galima gauti mažiausiai 50 % daugiau produkcijos⁵¹.



21 nuotrauka. Lyginant su tradicine popierrąščių ruošą, papildomai gaminant miško kurą ugdomųjų kirtimų metu, galima gauti mažiausiai 50 % daugiau produkcijos. (Nuotrauka: Erkki Oksanen)

Būsimų kirtaviečių valymo svarba

Norint padidinti kirtaviečių produktyvumą ir apsaugoti po kirtimo paliekamus augti medžius, reikia išvalyti būsimas kirtavietes naudojant krūmapjoves¹⁷.

Išankstinis pomiškio valymas (medeliai plonesni kaip 4 cm 1,3 m aukštyje) padidina vidutinį stiebų tūrį kirtimų metu ir taip padidina medienos ruošos produktyvumą. Tai yra įprasta ūkinė priemonė, kuri dažnai taikoma, net jei ji ne visada yra finansiškai naudinga⁵¹. Todėl išankstinio valymo darbai turėtų būti sutelkti medynuose, augančiuose derlingame dirvožemyje ir turinčiuose gausią pomiškio augaliją. Remiantis Suomijos patirtimi, išankstinis kirtimo vietų valymas atliekamas maždaug pusėje ugdomų medynų. Taip pat reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad Suomijoje išankstinis ugdomų medynų valymas yra papildomos išlaidos miško savininkui, kainuojančios apie 300–400 eurų hektarui.



22 nuotrauka. Didžioji dalis fitomasės jaunuolynuose yra sukaupta šakose ir viršūnėse; dėl to daugiatakslis miško naudojimas yra ekonomiškai prasmingas. (Nuotrauka: Erkki Oksanen)

Ar galima visą medyno tūrį realizuoti miško kuro?

Pakeisti reikalavimus sortimentų ilgiui, kokybei ar skersmeniui pagal rinkos ar ūkininkavimo poreikius taip, kad gaunamų popierrąščių ir miško kuro santykis būtų pakeistas, yra įmanoma. Paprastai popierrąščių kainos yra aukštesnės nei miško kuro, todėl popierrąščiai miško kurui nėra naudojami. Tačiau jaunuolynuose popierrąščių tūris yra toks mažas arba kokybė yra tokia prasta, kad apsimoka visą nukirstą medieną panaudoti miško kurui ruošti¹⁷.



23 nuotrauka. Jaunuolynuose popierrąščių tūris yra toks mažas arba kokybė yra tokia prasta, kad apsimoka visą nukirstą medieną panaudoti miško kurui ruošti. (Nuotrauka: Maria Iwarsson Wide)

Medynuose, augančiuose derlingose augavietėse, kuriose dominuoja pušys ir beržai, pagal dabartines rekomendacijas leidžiama, atliekant ugdomuosius kirtimus, šakas panaudoti miško kuro ruošai. Visa iškiršta mediena yra padalinama į popierrąščius ir miško kurui skirtą žaliavą, atsižvelgiant į mažiausią įmanomą popierrąščių skersmenį. Suomijoje mažiausias popierrąščių skersmuo pušiai yra 6 cm, beržui – 6 cm, o eglei – 6–8 cm, atsižvelgiant į perdirbimo pobūdį. Jei minimalus popierrąščių skersmuo būtų padidintas iki 8 cm, tai ženkliai pakeistų miško kurui tenkančios medienos tūrį⁵⁰.



24 nuotrauka. Miško sandėlyje sukrauta žaliavinė mediena, gauta atlikus ugdomuosius medyno kirtimus: popierrąščiai kairėje pusėje, o miško kurui skirta žaliava – dešinėje. (Nuotrauka: Juha Laitila)

Popierrąščių ir miško kuro kainų ypatumai Baltijos šalyse

Baltijos šalių rinkose popierrąščiai turi būti gaminami lygiai trijų metrų ilgio. Šis standartas atsirado dėl poreikio medieną transportuoti laivais (daugiausiai į Suomiją ar Švediją). Eksportuojant apvaliąją medieną į užsienį, dažniausiai naudojami nustatyti medienos matmenys, siekiant efektyviai išnaudoti transporto priemonių erdves. Šiaurės šalyse popierrąščių ilgis priklauso nuo sutarties sąlygų, ir svyruoja nuo 2,7 iki 5,5 metro. Praktikoje, retinant jaunuolynus gana dažnai vienintelė išeitis yra gaminti trijų metrų ilgio popierrąščius, net jei pramonei priimtinas sortimento ilgis būtų kitoks.

Žaliavos susmulkintajam kurui ruoša visuomet yra pigesnė už popierrąščių gamybą, todėl tais atvejais, kai ugđant jaunuolynus galima gauti tik labai nedaug popierrąščių (iki 10 m³ sklype), tuomet jų ruošti neapsimoka, o visą žaliavinę fitomasę tikslinga naudoti susmulkintajam kurui. Be popierrąščių ir žaliavos susmulkintajam kurui, medynų kirtimų metu taip pat gaminamos malkos, naudojamos privačių ūkių šildymui. Tačiau malkos dažniausiai ruošiamos atliekant pagrindinius ar vėlyvesnius tarpinio naudojimo kirtimus, nes malkinių sortimentų skersmuo turėtų būti nuo 10 iki 30 cm.



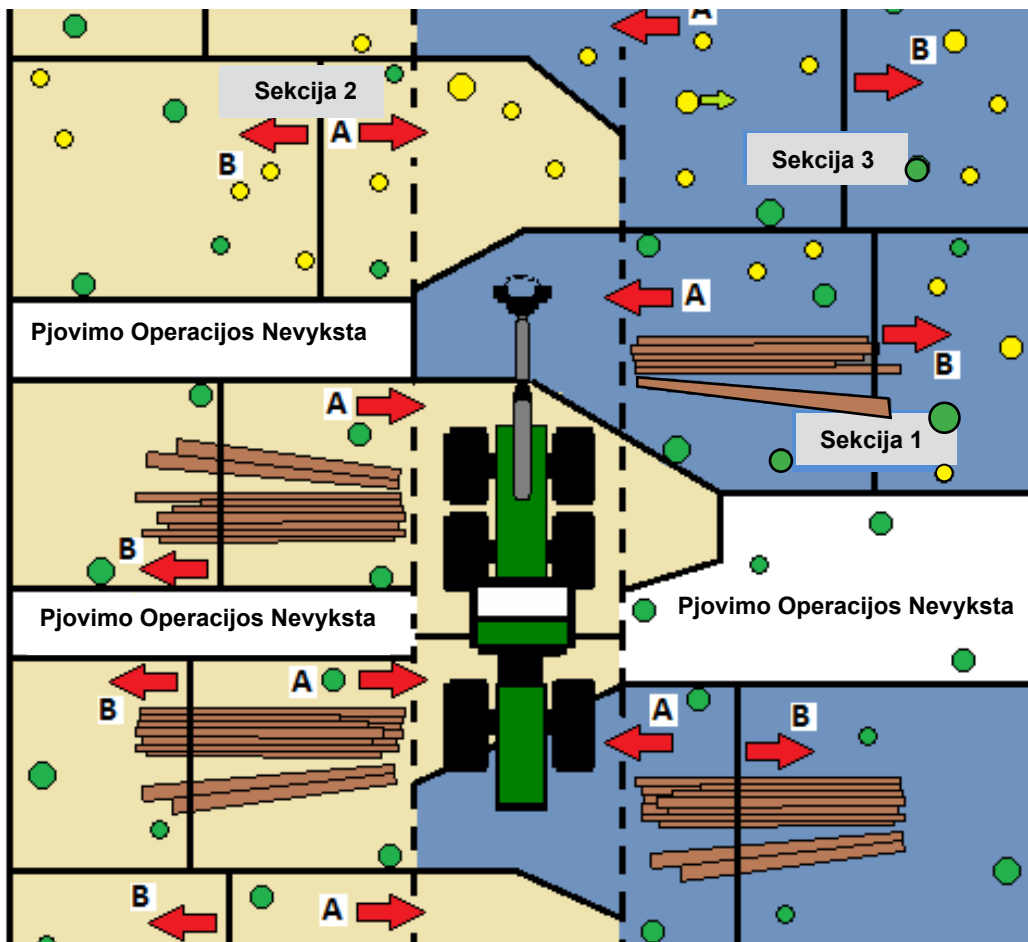
25 nuotrauka. Skirtingi medienos sortimentai, įskaitant ir miško kurą kirtavietėje Lietuvoje. (Nuotrauka: Valda Gudynaitė-Franckevičienė)



26 nuotrauka. Popierrąščiai ir nugenėti stiebai kirtavietėje šalia valksmo. (Nuotrauka: Juha Laitila)

Darbo metodai, skirti padidinti miško kuro ruošos pelningumą – parceliniai ugdomieji kirtimai

Norint atskleisti medienos ruošos, taikant keleto stiebų kirtimui vienu metu technologijos potencialą, buvo sukurtas ugdomųjų kirtimų parcelėmis metodas. Tyrimais nustatyta, kad taikant tokį ugdomųjų kirtimų būdą, galima padidinti darbo efektyvumą iki 18 %⁵¹.



22 pav. Retinimo parcelėmis metodo principinė schema. (Šaltinis: Skogforsk)

Žali apskritimai = paliekami augti medžiai

Geltoni apskritimai = kertami medžiai

Žaliavinė mediena, esanti rietuvėse kairėje schemos pusėje, buvo ruošiama šviesiai rudai pažymėtuose plotuose, atitinkamai mediena esanti dešinės pusės rietuvėse ruošta mėlynos spalvos plotuose. Rodyklės nurodo kirtimo kryptis parcelėse (A ir B).

Pagrindiniai šioje vadovo dalyje nagrinėjami klausimai

1. Ar miško kuro ruošos subsidijavimas ir medienos kuro kainų konkurencingumas yra vienodi Baltijos jūros regiono šalyse?
2. Ar yra kitų svarbių klausimų, susijusių su miško kuro pirkimu, išskyrus kainą?

2.3. Aplinkosauginiai miško kuro ruošos aspektai

Svarbūs aplinkos faktoriai – vabzdžiai, liekanų perdirbimas ir metų laiko pasirinkimas

Miško kuro žaliavų saugojimas ir logistika turėtų būti organizuojami taip, kad aplinkiniai miškai, įskaitant jaunuolynus, nenukentėtų nuo vabzdžių daromos žalos. Deginant miško kurą susidarantys pelenai turėtų būti gražinami į mišką, medynams tręšti⁵⁵. Tačiau Estijoje draudžiama tręšti miškus pelenais. Pagrindinė draudimo priežastis – neigiamas poveikis vandens telkiniams, nepaisant teigiamo poveikio medžiagų apytakai medynuose.

Remiantis Estijos gyvybės mokslų universiteto tyrimais, turėtų būti priimtas reglamentas, leidžiantis naudoti miško kuro pelenus, tačiau svarbu pažymėti, kad sausi pelenai kelia pavojų žmonių, dirbančių su jais, sveikatai. Todėl buvo pateiktos rekomendacijos, leidžiančios naudoti miško kuro pelenus kaip miško trąšas tik granuliuota forma.

Pagrindinės priemonės, užkertančios kelią paliekamų augti medžių ar dirvožemio pažaidoms yra žaliavinės medienos ruoša laikantis griežtai nustatyto metų laiko, apsauginių medžiagų nuo ligų, tokių kaip karbamidas, naudojimas tepant jo tirpalą ant spygliuočių kelmų bei medienos kuro rietuvių dengimas, kuomet jos kraunamos miškų kelkraščiuose.

Maistinės medžiagos skirtingose medžio dalyse

Eglių, kurių skersmuo 1,3 m aukštyje yra 6–12 centimetrų, kamieno šakos, viršūnės ir spygliai sudaro apie 45–55 % medžių fitomasės. Atitinkamai beržų ir pušų fitomasės dalis lajose kinta nuo 25 iki 40 %. Grubiai tariant, trečdalis medžiuose sukaupto azoto yra spygliuose, šakose ir medžių viršūnėse. Žaliosios medžių dalys turi daug daugiau maistinių medžiagų, nei stiebų mediena. Taigi viso medžio naudojimas lemia žymiai didesnius maistmedžiagų nuostolius miško buveinėse, nei tik popierrasčių naudojimas, paliekant kitas medžio fitomasės dalis miške⁵¹.



27 nuotrauka. Trečdalis medžio azoto išteklių yra sukaupta spygliuose, šakose ir viršūniniuose ūgliuose. (Nuotrauka: Lars Eliasson)

Naudoti ar nenaudoti žaliąją fitomasę?

Per pirmuosius 10 metų po medyno kirtimo taikant viso medžio naudojimo technologiją, naujos medžių kartos augimas gali sulėtėti 7–17 %. Tai rodo, kad tokiu atveju dirvožemyje sumažėja laisvai prieinamų maistinių medžiagų. Viso medžio (su lajomis) panaudojimas padidina maisto medžiagų „išnešimą“ iš medynų, lyginant su medienos ruošos technologija, kai naudojami tik medžių stiebų mediena. Kiekvienas procentinis išgabnamos iš miško medžių fitomasės punktas padidina „išnešamų“ maistinių medžiagų kiekį pušims apie 2–3 %, eglėmis – 3–4 %, o lapuočiams medžiams be lapų – apie 1,5 %⁵¹.



28 nuotrauka. Medžių su lajomis naudojimas padidina maistmedžiagių „išnešimą“ iš miško, lyginant su tik stiebų medienos ruoša. (Nuotrauka: Maria Iwarsson Wide)

Kertant medynus, dalis fitomasės (šakų ir spyglių) neišvengiamai lieka miške. Jei miško kuras medienos ruošos vietoje bus džiovinamas vieną mėnesį rietuvėse, tai sumažins maistinių medžiagų „išnešimą“ iš miško ir, prisidės prie mažesnės šildymo katilų korozijos.

Kaip galima kompensuoti žaliosios fitomasės „išnešimo“ iš miško žalą?

Siekiant kompensuoti maistmedžiagių netektis, galima medynus, augančius durpiniuose dirvožemiuose tręšti pelenais, o augančius mineraliniuose dirvožemiuose – azotinėmis trąšomis, tačiau su tuo susijusios išlaidos turėtų būti įtrauktos į miško kuro kainą. Tręšimas stabilizuotais pelenais yra labai tinkamas būdas kompensuoti prarastas maistines medžiagas ir neturi neigiamo poveikio dirvožemiui ar augalams⁵¹.

Ar yra kitų neigiamų pasekmių ugdomųjų kirtimų vietose, kai nukirsti medžiai naudojami miško kuro ruošai?

Susirūpinimą kelia tai, kad išretinus jaunuolynus, juose gali vykti sniegolaužos ar vėjolaužos. Tačiau atlikus tyrimus keturiolikoje medynų praėjus dvejiems ir ketveriems metams po kirtimų nustatyta, jog tokia žala buvo padaryta vidutiniškai tik 3,6 % stiebų. 0,9 % medžių buvo pažeista kirtimų metu, o 0,7 % atvejų žalos priežastys buvo nenustatytos⁵¹.



29 nuotrauka. Susirūpinimą kelia padidėjusi tikimybė, kad išretinti jaunuolynai patirs sniegolaužas ar vėjolaužas. (Nuotrauka: Rimantas Gudynas)

3. INTEGRUOTA MIŠKO KURO RUOŠA, ATLIEKANT ANKSTYVUOSIUS IR VĒLYVUOSIUS UGDOMUOSIUS KIRTIMUS

Pagrindiniai iššūkiai

Pagrindiniai iššūkiai, su kuriais susiduria susmulkintojo miško kuro ruošėjai, yra išaugusios kirtimų sąnaudos, mašinų operatorių profesinių įgūdžių lavinimas, darbo jėgos prieinamumas ir skirtingų medienos ruošos būdų integravimas⁵⁴.

Paprastai medienos ruošos liekanos ankstyvųjų ugdomųjų kirtimų metu nėra renkamos, tačiau integruotos miško kuro ruošos metu, ruošiami ne tik popierrąščiai, bet miško kuras surenkant medžių šakas ir viršūnes. Šis būdas pastaruosiu metu taikomas vis rečiau, nes medienos kuro kaina per pastaruosius 5–7 metus sumenko⁵¹.

3.1 Miško kuro ruošos technologiniai aspektai – kuro kokybė ir tvarumas

Nugenėtų medžių stiebų metodas

Nugenėtų stiebų metodas tampa vis populiarešnis ir leidžia pasiekti geresnę susmulkintojo miško kuro kokybę bei efektyviau išnaudoti transportą. Naudojant šį metodą, didelė maistingųjų medžiagų dalis paliekama miške, o tai teigiamai veikia tolesnį medynų augimą⁵².

Nugenėtų stiebų metodas tinka visų rūšių medžiams ir sumažina maistinių medžiagų pašalinimą iš kirtavietės. Genėjimo metu dalis miško kuro tūrio prarandama, tačiau skirtumas, lyginant su viso medžio naudojimo metodu, sumažėja, kertant didesnio stiebo tūrio medžius, santykinai sumažėjus šakų daliai lyginant su bendru medžio tūriu¹⁷.

Jaunuolynuose papildomai paruoštas medienos tūris, į kurį įeina miško kuras, yra gero kai didesnis, lyginant jį tik su popierrąščių ruoša. Kuo didesnis vidutinis medyno skersmuo, tuo mažesnis bus papildomai paruošto miško kuro tūris. 3 lentelėje parodyta, kaip gali didėti papildomas paruošiamo miško kuro kiekis, mažėjant vidutiniam stiebo tūriui, kai miško kuras ruošiamas iš dalies nugenėtų medžių stiebų metodu kartu su popierrąščiais. Jei miško kurui ruošti būtų naudojami medžiai su lajomis (arba viso medžio metodas), papildomai paruošiamas medienos kuro tūris būtų dar didesnis⁵¹.



30 nuotrauka. Jaunuolynuose, be popierrąščių papildomai paruošiamas miško kuras sudaro reikšmingą produkcijos dalį. (Nuotrauka: Maria Iwarsson Wide)

3 lentelė. Papildomai paruošiamas miško kuro tūris ženkliai didesnis mažo skersmens medynuose⁵¹.

Vidutinis stiebo tūris, litrais	20	30	40	50	60
Papildomai paruošiamo kuro tūris, procentais	120	75	40	20	10

Viso medžio naudojimo metodas

Pušynai ir lapuočių jaunuolynai, kuriuose didžiausias iškirstų medžių skersmuo neviršija 9 cm, yra tinkamiausi miško kuro ruošai panaudojant viso medžio metodą. Viso medžio naudojimo metodas nerekomenduojamas bet kokio miško tipo eglių jaunuolynams, nes tada augvietė netenka pernelyg daug maistinių medžiagų¹⁷.

Palyginus tik su popierrąščių ruoša, papildomai ruošiant ir miško kurą, paruoštos fitomasės tūris vidutiniškai padidėja 20–40 %, įskaitant medžių viršūnes ir šakas. Tai padidina medyno kirtimo našumą 15–40 %. Naudojant viso medžio metodą, paruošiamos medienos kiekis atskirais atvejais gali išaugti daugiau kaip 50 %⁵¹.



31 nuotrauka. Palyginus tik su popierrąščių ruoša, papildomai ruošiant ir miško kūrą (įtraukiant ir medžių šakas bei viršūnes), paruoštos fitomasės tūris vidutiniškai padidėja 20–40 %, o kirtimo našumas 15–40 %. (Nuotrauka: Maria Iwarsson Wide)

Vėlyvieji medynų ugdomieji kirtimai – medienos ruošos liekanų panaudojimas valksmuose tam, kad pagerėtų medienos ištraukimo galimybės

Vėlyvųjų ugdomųjų kirtimų atveju miško kuras paprastai neruošiamas. Tačiau tokių kirtimų atveju medienos kuro ruošos potencialas, susidarantis iš medienos ruošos liekanų, yra didelis. Metinis Suomijos vėlyvųjų ugdomųjų kirtimų plotas siekia apie 200 000 ha⁵⁰. Praktiškai, atliekant vėlyvuosius ugdomuosius kirtimus visos medienos ruošos liekanos sunaudojamos valksmų įrengimui tam, kad medynų kirtimo technika nepažeistų dirvožemio ir apskritai galėtų pravažiuoti.



32 nuotrauka. Atliekant vėlyvuosius medynų ugdomuosius kirtimus, medienos ruošos liekanos reikalingos valksmams įrengti tam, kad medynų kirtimo technika nepažeistų dirvožemio. Pušyno vaizdas po ugdomųjų kirtimų. (Nuotrauka: Erkki Oksanen)



33 nuotrauka. Praktikoje, medienos ruošos liekanos reikalingos valksmams sustiprinti tam, kad miško kirtimo technika nepažeistų dirvožemio ir būtų galima ištraukti didesnius kiekius medienos. Todėl miško kuras neruošiamas vėlyvųjų ugdymo ir einamųjų kirtimų metu. (Nuotrauka: Erkki Oksanen)

Pagrindinis klausimas, aptariamas šioje vadovo dalyje:

1. Ar visi projekto partneriai sutinka su teiginiu, jog nugenėtų stiebų metodui turėtų būti teikiama pirmenybė, ruošiant miško kurą? Ar yra kitų metodų, kuriuos verta paminėti?

3.2 Ekonominiai miško kuro ruošos aspektai

Skirtingų viso medžio naudojimo sistemų palyginimas: miško kuro, rąstų ir popierrąščių ruošą.

Didžioji jaunuolynų fitomasės dalis yra stiebuose, šakose ir medžių viršūnėse. Žemiau esančiose lentelėse pavaizduotas skirtingų pušies ir beržo medžių dalių fitomasės koeficientai. Šie koeficientai pritaikyti medynams, kurių skersmuo 1,3 m aukštyje yra 8-10 cm ⁵¹.

4 lentelė. Koeficientų lentelė skirtingoms medžių dalims apibūdinti, naudojant skirtingus kirtimo metodus pušynuose, kurių skersmuo 8-10 cm 1,3 m aukštyje.

	Visas medis	Mediena kurui	Stiebo mediena	Popierrąščiai
Visas medis	1.00	0.79	0.74	0.69
Mediena kurui	1.21	1.00	0.95	0.88
Stiebo mediena	1.35	1.06	1.00	0.93
Popierrąščiai	1.46	1.15	1.08	1.00

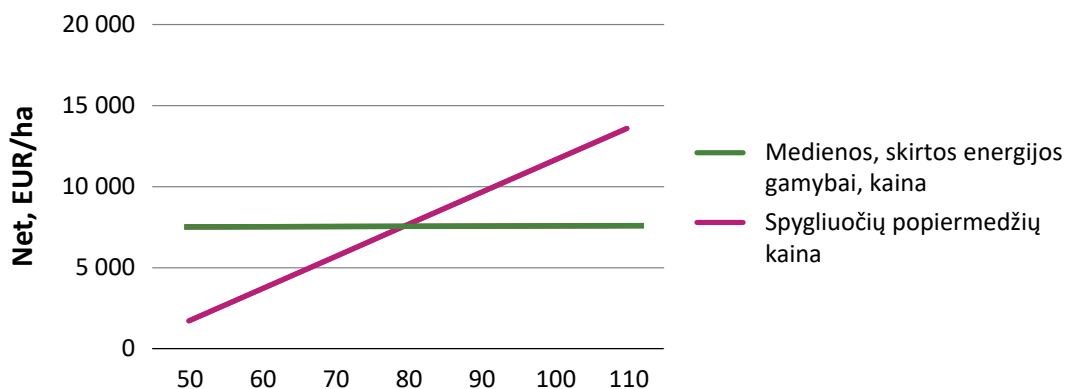
5 lentelė. Koeficientų lentelė skirtingoms medžių dalims apibūdinti, naudojant įvairius kirtimo metodus beržynuose, kurių skersmuo 8-10 cm 1,3 m aukštyje.

	Visas medis	Mediena kurui	Stiebo mediena	Popierrąščiai
Visas medis	1.00	0.86	0.72	0.62
Medienos kuras	1.17	1.00	0.84	0.73
Stiebo mediena	1.40	1.20	1.00	0.88
Popierrąščiai	1.60	1.38	1.15	1.00

Lentelės paaiškinimas. Pavyzdžiui, žr. pirmąją eilutę iš kairės į dešinę. Jei ruošiamas miško kuras, jis sudaro 86 % viso medžio tūrio; jei ruošama stiebo mediena (rąstai ir malkos), ji sudaro 72 % viso medžio tūrio; jei ruošiami tik popierrąščiai, jie sudaro 63 % viso medžio tūrio.

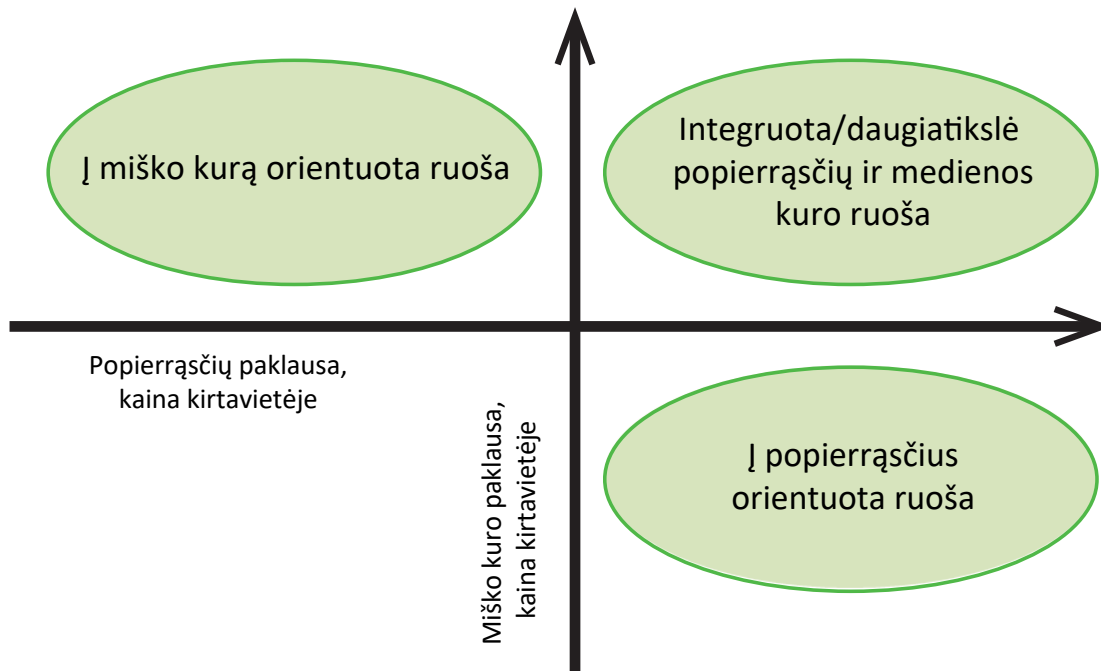
Medienos sortimentų kainos svarba bendrojo pelningumo skaičiavimui

Popierrąščių ir miško kuro kainų santykis yra labai svarbus nustatant, kuri sortimentų rūšis generuos aukščiausią grynąją produkcijos vertę. Grynųjų pajamų priklausomybė nuo kainų santykio (tarp miško kuro ir popierrąščių kainų) pavaizduota 23 paveiksle. Pavyzdžiui, ruošiant popierrąščius vidutinis stiebo tūris yra $0,05 \text{ m}^3$, o nukertama vidutiniškai 1 000 stiebų hektare. Miško kuro ruošos atveju vidutinis stiebo tūris yra apie $0,04 \text{ m}^3$, o iš hektaro gaunama 1 500 medžių. Taigi, papildomas žaliavinės medienos tūris yra apie 20 %. Čia galima pastebėti, kad atsižvelgiant į šių dienų kainas, lemiamas veiksnys yra energijos kaina (EUR/ m^3 bž). Rentabilumo slenkstis šiuo metu yra daugiau nei 80 % nuo popierrąščių kainos (EUR/ m^3 bž)⁵¹.



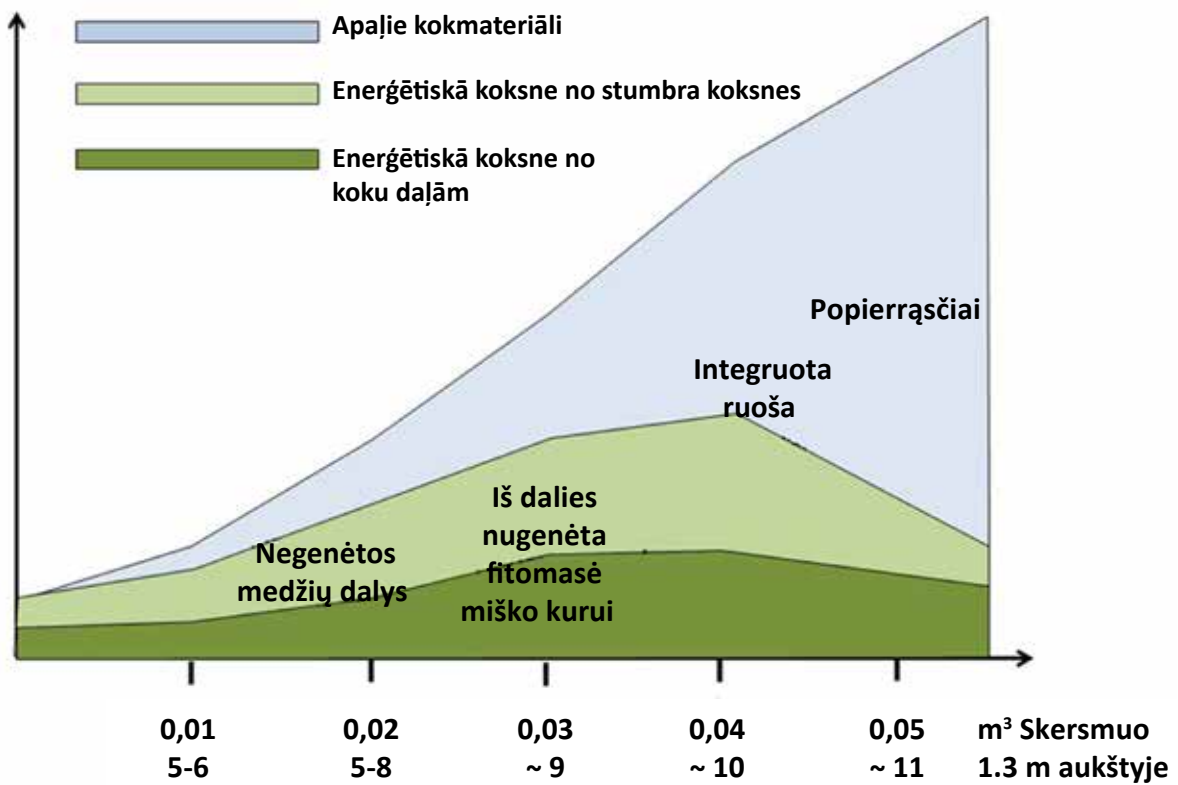
23 pav. Mišriuose spygliuočių medynuose, esant dabartiniam kainų lygiui, apsimoka ruošti vien tik miško kurą, kai stiebų tūris yra $0,05 \text{ m}^3$ (grynasis medienos tūris be žievės), o miško kuro kaina siekia mažiausiai 80 % popierrąščių kainos⁵¹.

Medynuose, kurių vidutinis stiebo tūris yra didesnis kaip $0,05 \text{ m}^3$ kirtimo metu, popierrąščius ruošti paprastai apsimoka. Jaunuolynuose, kurių vidutinis stiebo tūris yra $0,02\text{--}0,03 \text{ m}^3$ kirtimo metu, didžiausias pelnas gaunamas ruošiant miško kurą. Jei lapuočių medžių dalis kirtimuose yra didesnė kaip 50 %, arba vidutinis stiebo tūris yra mažesnis nei $0,035 \text{ m}^3$, apsimoka miško kuro ruošą projektuoti kaip pagrindinį pajamų šaltinį⁵¹. Suomijoje valstybė subsidijuoja mažo skersmens medžių kirtimą, subsidijos sudaro maždaug 10 eurų/ m^3 nukirstos medienos tūrio.



24 pav. Popierrąščių ir miško kuro paklausa bei kaina lemia sprendimus, kokie kirtimo metodai bus taikomi ir kokie sortimentai bus ruošiami miške⁵¹.

Integruota popierrąščių ir miško kuro ruošą gali apsimokėti, jei kirtavietėje kertama ne mažiau, kaip 35 m³ medienos hektare, o smulkiausių sortimentų medienos paruošiama ne mažiau kaip 10 m³ hektare. Tačiau kuo daugiau sortimentų rūšių ruošama toje pačioje kirtavietėje, tuo brangesnis jų ištraukimas, nes visus sortimentus reikia ištraukti atskirai⁵¹.



25 pav. Paveiksle palygintas paruošiamo miško kuro ir pramoninēs apvaliosios medienos kiekis hektare, priklausomai nuo vidutinio stiebo tūrio kirtimo metu. Skaičiavimai atlikti naudojant tūrio įvertinimo instrumentą „Flis av Flis“⁵¹.

3.3 Su aplinka susiję miško kuro ruošos aspektai – naujoviškas požiūris

Miško gaisrų pavojus gali būti sumažintas, išvežant medienos ruošos liekanas

Svarbiausia aplinkosaugos problema medienos ruošos metu yra maistinių medžiagų „išnešimas“ iš miško ir augaviečių derlingumo išsaugojimas. Jei maistinės medžiagos išgabenamos iš augavietės, tai turi neigiamą poveikį aplinkai, tačiau jei medienos ruošos liekanos paliekamos medyne ir sunaudojamos ten liekančių augti medžių, poveikis aplinkai bus mažesnis. Suomijoje nepakanka tyrimų duomenų, kad būtų galima pateikti svarius įrodymus šia tema⁵¹. Medienos ruošos liekanų šalinimas iš kirtavietės gali turėti ir privalumų, pvz. sumažėja miško gaisrų ar vabzdžių sukeltų pažaidų rizika išretintuose medynuose.



34 nuotrauka. Medienos ruošos liekanų šalinimas iš kirtavietės gali turėti ir privalumų, pvz. sumažėja miško gaisrų ar vabzdžių pažaidų rizika išretintuose medynuose. (Nuotrauka: Lars Eliasson)

Palikite nepalistas vertingas kertines buveines bei negyvą medieną

Ruošiant miško kūrą, turėtų būti išsaugotos vertingos miško buveinės. Sertifikuotuose miškuose turi būti laikomasi sertifikavimo reikalavimų. Vertingų buveinių pavyzdžiai: buveinės greta vandens telkinių, aukštapelkės ir kt. Kiti aspektai, į kuriuos reikėtų atkreipti dėmesį: bioįvairovės medžių bei vertingų ir retų medžių rūšių išsaugojimas bei palikta kirtavietėse negyva mediena.



35 nuotrauka. Palikite bioįvairovės medžius, vertingas ir retas medžių rūšis bei negyvą medieną. (Nuotrauka: Pasi Poikonen)

Įvertinkite miško, esančio netoli tankiai apgyvendintų teritorijų, rekreacinę vertę

Taip pat reikėtų atsižvelgti į pėsčiųjų takus ir trasas, taip pat į kultūrinę aplinką ir istorines vietas. Ypatingas dėmesys turėtų būti skiriamas miškams, esantiems netoli miestų, nes čia gausu pėsčiųjų zonų. Be to, būtina palikite apsaugos zonas aplink vandens telkinius ir kitas vandenų apsaugos zonas⁵¹.



36 nuotrauka. Taip pat reikėtų atsižvelgti į pėsčiųjų takus ir trasas, į kultūrinę aplinką ir istorines vietas. (Nuotrauka: Pasi Poikonen)

Pagrindinis klausimas, aptariamasis šioje vadovo dalyje:

- 1 Koks tikrasis poveikis aplinkai ruošiant miško kurą?

4. MIŠKO KURO RUOŠA PAGRINDINIŲ KIRTIMŲ METU IR PO JŲ

4.1 Technologiniai miško kuro ruošos aspektai

Kelmai



37 nuotrauka. Kelmas miške Lietuvoje. (Nuotrauka: Valda Gudynaitė–Franckevičienė)

Eglių kelmai gali būti raunami dėl paviršinių šaknų sistemų

Kelmai miško kuro ruošai naudojami daugiausiai atliekant pagrindinius eglynų kirtimus. Eglės pasižymi paviršine šaknų sistema, jų kelmai dideli ir sudaro didelį medienos masės kiekį hektare. Kelmų rovimas gali užkirsti kelią šaknų puvinų plitimui atsikuriančiame eglyne. Palyginimui, pušų kelmus sunku išrauti, nes pušų šaknys gilios, o jas raunant kartu į žemės paviršių iškeliami akmenys bei uolų nuolaužos, kurios kartu su medienos mase gali patekti į miško kuro ruošos saugyklas¹⁷.

Kelmų rovimas turėtų būti atliekamas kai nėra įšalo, po kirtimų bet prieš medyno atkūrimo darbus

Kelmai raunami, skaldomi ir kraunami į krūvas ekskavatoriais, turinčiais specialų įtaisą šiems darbams atlikti. Kelmai raunami, kai nėra įšalo, paprastai nuo gegužės iki lapkričio-gruodžio mėn. Suskaldyti kelmai sukraunami į krūvas, kad būtų lengviau juos išgabenti į miško sandėlius. Kelmų rovimas paprastai atliekamas per kirtimams skirtą laiką iki medyno atkūrimo darbų pradžios¹⁷.



38 nuotrauka. Kelmai raunami, skaldomi ir kraunami į krūvas ekskavatoriais, turinčiais specialų įtaisą šiems darbams atlikti. Kelmų rovimas po atkuriamųjų kirtimų eglyne buvo vienas iš pirmųjų kelmų rovimų bandymų Latvijoje. (Nuotrauka: Valentīns Lazdāns)

Ekskavatoriai – bazinės mašinos

Įrodyta, kad ekskavatoriai, kaip bazinės mašinos yra pakankamai galingi ir konkurencingi kaštų ir naudos atžvilgiu, atliekant kelmų rovimu darbus miškuose⁵².



39 nuotrauka. Sunkus ekskavatorius yra stabilus ir pakankamai galingas kelmams rauti. (Nuotrauka: Juha Laitila)

Saugojimas/laikymas

Vasarą išrauti ir suskaldyti kelmai kelioms savaitėms paliekami kirtavietėje, kad išdžiūtų ir taptų švaresni, prieš juos ištraukiant iš kirtaviečių ir sukraunant miško sandėliuose prie kelių¹⁷.



40 nuotrauka. Specialus ištraukimo mechanizmas, skirtas kelmų ištraukimui į pakeles.
(Nuotrauka: Juha Laitila)

Pagrindiniai iššūkiai – priemaišos bei skaldytų kelmų dydis

Didžiausias iššūkis, siekiant padidinti kelmų susmulkintojo kuro naudojimą, ypač mažose šildymo jėgainėse, yra priemaišų pašalinimas. Tai svarbu visoms gamybos grandinės fazėms (rovimui, ištraukimui iš kirtavietės, saugojimui, transportavimui ir smulkinimui)⁵⁴. Susmulktų kelmų frakcijų dydžio pasiskirstymas taip pat gali netikti mažų šildymo įmonių konvejeriams ir katilams.



41 nuotrauka. Vasarą suskaldyti kelmai kelioms savaitėms paliekami išdžiūti ir apsivalyti, prieš ištraukiant juos iš kirtavietės į miško sandėlius. (Nuotrauka: Juha Laitila)

Pagrindiniai iššūkiai, realizuojant kelmų fitomasę yra susiję su paruošto susmulkintojo kuro kokybe, dirvožemio ir kitų priemaišų kiekiu, bei tolimųjų pervežimų efektyvumu. Taip pat svarbu padidinti naudingo krovinio dydžius ir sumažinti pakrovimo ir iškrovimo laiko sąnaudas⁵³.



42 nuotrauka. Kelmai smulkinami specialioje aikštelėje, prieš pristatant juos į jėgaines. (Nuotrauka: Juha Laitila)

Medienos ruošos liekanos

Daugiausiai miško kuro paruošiama eglynuose pagrindinių kirtimų metu

Daugiausiai medienos ruošos liekanų gaunama eglynų kirtavietėse, atliekant pagrindinius kirtimus. Čia paruošiamas daug didesnis miško kuro kiekis, nei atliekant ugdomuosius kirtimus. Be to, šiose kirtavietėse miško kurą lengviau surinkti. Atliekant pagrindinius kirtimus medynuose, sunaudojama ir kita, miško kurui tinkama mediena, tokia kaip puvinio pažeisti stiebai ar jų dalys, netinkančios kitiems tikslams⁴⁷.



43 nuotrauka. Atliekant pagrindinius kirtimus medynuose, panaudojama ir kita, tik miško kurui tinkama mediena, tokia kaip puvinio pažeisti stiebai ar jų dalys netinkančios kitiems tikslams. (Nuotrauka: Pasi Poikonen)

Vieną trečiąją fitomasės palikite kirtavietėje

Tyrimų metu nustatyta, kad 30 % medžių lajų fitomasės turėtų būti paliekama kirtavietėse, neatsižvelgiant į kirtimo metodą ar technologiją⁵². Estijoje ir Lietuvoje reikalaujama, kad kai kurie augantys ir negyvi medžiai būtų palikti kirtavietėse, o paliekamų medžių tūris negali būti mažesnis nei 5 m³/ha. Augavietėse, turinčiose itin ploną dirvožemio sluoksnį, iš viso neleidžiama išgabenti medienos ruošos liekanų. Šiose augavietėse rekomenduojama po kirtimo likusias šakas palikti miške, taip pagerinant dirvožemio savybes.

Miško kuras kirtimų metu turi būti surenkamas į rietuves

Atliekant pagrindinius kirtimus, medkirtė turėtų sukrauti šakas ir medžių viršūnes į krūvas šalia valksmų. Jei miško kuras nėra ruošiamas, tuomet šakas reikia kloti valksmuose, taip apsaugant dirvožemį. Miško kurą kirtimų metu iš karto kraunant į krūvas padidėja surenkamo medienos kuro kiekis, didėja kirtimo darbų našumas, bei pagerėja ruošiamo miško kuro kokybė, nes jis nesusimaišo su dirvožemiu bei akmenimis¹⁷. Planuojant darbus svarbu, kad miško kurui paruošta fitomasė būtų išvežta iš miško iki atliekant dirvožemio skarifikaciją, reikalingą miško žėlimui paskatinti ar miško želdinių įveisimui.



44 nuotrauka. Miško kurą kirtimų metu iš karto kraunant į krūvas padidėja surenkamo medienos kuro kiekis, didėja kirtimo darbų našumas bei pagerėja ruošiamo kuro kokybė, nes jis nesusimaišo su dirvožemiu bei akmenimis. (Nuotrauka: Erkki Oksanen)

Siekiant išlaikyti optimalią energetinę vertę, miško kuras turi būti panaudotas per du metus nuo paruošimo

Medienos ruošos liekanos turėtų būti panaudotos energijai gaminti kitą šildymo sezoną (rudenį, žiemą, pavasarį), jei miško kuro ruošą baigiama iki liepos pabaigos. Kelmai ir mažo skersmens medžiai gali būti džiovinami miško sandėliuose ilgesnį laiką, bet ne ilgiau kaip dvejus metus, nes sandėliuojant ima prarasti savo gerąsias savybes. Džiovinimas kirtavietėje pagerina miško kuro kokybę ir pagerina sandėliavimo galimybes¹⁷.



45 nuotrauka. Kelmai ir mažo skersmens medžiai gali būti džiovinami miško sandėliuose ilgesnį laiką, bet ne ilgiau kaip dvejus metus. (Nuotrauka: Maria Iwarsson Wide)

Spygliai turi būti paliekami kirtavietėse

Kai įmanoma, medienos ruošos liekanas rekomenduojama džiovinti kirtavietėje. Vasaros pradžioje mažiausias rekomenduojamas džiovavimo laikas yra dvi savaitės, o vasaros pabaigoje – keturios savaitės prieš ištraukiant miško kurui skirtą fitomasę į pakeles. Miško kurui ruošiamą fitomasę reikia tvarkyti taip, kad kirtavietėje liktų kuo didesnė lapų ir spyglių dalis tam, kad būtų išsaugomas kuo didesnis maistinių medžiagų kiekis dirvožemyje. Toks tvarkymas taip pat tinkamesnis ir jėgainių įrenginiams, nes spygliai gali sukelti koroziją deginimo katiluose¹⁷.

Miško kuro ruošą pagrindinių kirtimų metu pagerina pradines atsikursiančio medyno augimo galimybes

Miško kuro ruošos pagrindinių kirtimų metu teikiami privalumai apima pagerėjusią dirvožemio skarifikacijos kokybę, geresnes miško sodinimo sąlygas, mažesnę šaknų puvinų išplitimo atsikursiančiame medyne riziką bei geresnes vaikščiojimo sąlygas kirtavietėje rekreacijos tikslais. Miško kuro ruošą taip pat pagerina natūralaus miško atsikūrimo galimybes¹⁷.



46 nuotrauka. Miško kuro ruošą pagerina natūralaus miško atsikūrimo galimybes. (Nuotrauka: Lars Eliasson)

Baltijos jūros regiono šalyse auga daug baltalksnynų, ypač apleistose žemėse. Jaunuose medžiai yra gana maži, be to, po jais gausu neperspektyvių medelių ir krūmų, kuriuos reikia pašalinti prieš kirtimus. Plynieji kirtimai paprastai atliekami 25–35 metų baltalksnynuose, tačiau gali būti atliekami ir jaunesniuose medynuose. Tokiuose medynuose iškiršta mediena daugiausia naudojama miško kurui ruošti, o kirtavietės atkuriamos vertingesnėmis medžių rūšimis, paprastai eglėmis.



47 nuotrauka. Baltijos jūros regiono šalyse auga daug natūraliai sužėlusių lapuotynų. Miško kuro ruošą apleistuose žemės ūkio plotuose centrinėje Latvijos dalyje. (Nuotrauka: Andis Lazdinš)



48 nuotrauka. Surinkus medienos ruošos liekanas, pagerėja kirtavietės kokybė. (Nuotrauka: Juha Laitila)

Pagrindinis klausimas aptariamas šioje vadovo dalyje:

1. Ar partnerių iš kitų šalių moksliniai tyrimai patvirtina, kad po kirtimų reikia palikti 30% žaliosios fitomasės miške?

4.2 Miško kuro ruošos ekonominiai aspektai

Kainų konkurencingumo ir jų nustatymo principai

Ekonominio tvarumo palaikymas yra iššūkis miško kuro tiekėjams. Jis svarbus tiek miško kuro ruošos, tiek ir transportavimo aspektais. Iš medienos ruošos liekanų pagaminto susmulkintojo kuro konkurencingumas jau dabar yra aukštas, o kelmų skiedros yra paklausios tose vietovėse, kur juntamas susmulkintojo kuro trūkumas⁵².



49 nuotrauka. Ekonominio tvarumo palaikymas yra iššūkis miško kuro tiekėjams. Jis svarbus tiek miško kuro ruošos, tiek ir transportavimo į jėgaines aspektais. (Nuotrauka: Maria Iwarsson Wide)

Medienos ruošos liekanų ir kelmų kaina nustatoma, atsižvelgiant į kirtavietės savybes arba ji yra apskaičiuojama pagal kertamame medyne pagamintos apvaliosios medienos gaminių tūrį ir nustatytą santykinį koeficientą. Gaminamų sortimentų matmenys ir vertė nustatoma automatiškai, medkirtės kompiuteriu¹⁷.

Kaina, mokama už komercinę medieną, paruoštą ugdomaisiais kirtimais, priklauso nuo nukertamos medienos kiekio ir subsidijų už miško kuro ruošą. Kuo didesnis bendras medienos tūris hektare, tuo geresnės kainos galima tikėtis¹⁷.

Specialiosios Baltijos šalių mažesnių geografinių vietovių charakteristikos, susijusios su ekonominėmis problemomis

Baltijos šalyse geografinė padėtis (atstumas iki vartotojo) nėra didelė problema. Čia yra daug mažų energijos jėgainių, bent iš dalies naudojančių miško kurą. Nuo didesniųjų energijos jėgainių 100 km spinduliu netrūksta miškingų vietovių. Didžiausios problemos – ribota galimybė patekti į mišką ir medienos išgabenimas iš miško. Kartais visos medienos ruošos liekanos turi būti panaudotos valksmams apsaugoti ir beveik nelieka fitomasės, tinkamos miško kurui ruošti.



50 nuotrauka. Baltijos šalyse didžiausios problemos yra ribotos galimybės technikai patekti į mišką ir medienos išgabenimas iš miško. Kirtavietės vaizdas pietų Švedijoje. (Nuotrauka: Lars Eliasson)

Miško sandėliams skirtų aikštelių plotas ne visada yra pakankamas arba tinkamas ilgesnį laiką saugoti miško kurą. Paprastai laukai ir namai yra šalia kelių, o miškai tęsiasi už laukų. Neretai, laikinųjų saugojimo aikštelių priežiūra reiškia papildomus kaštus dėl reikalavimų jas išvalyti bei apsaugoti dirvožemį. Šiltomis ir drėgnomis žiemomis prasta žvyrkelių ir kelių be dangos būklė gali tapti tikru iššūkiu, nes sunkvežimiai ne visada gali jais pravažiuoti.

Pagrindinis klausimas aptariamasis šioje vadovo dalyje:

1. Ar atstumas nuo kirtavietės iki energijos jėgainės yra pagrindinė problema, susijusi su miško kuro ruošą?

4.3 Miško kuro ruošos aplinkosauginiai aspektai

Palikite negyvus nuvirtusius medžius miške

Miško kuro ruošą sumažina fitomasės kiekį miške, o tai gali neigiamai paveikti miško florą ir fauną, ypač jei renkama negyva virtėlių mediena. Miškininkystės rekomendacijose visada pabrėžiama, kad negyvą virtėlių medieną reikia palikti kirtavietėse¹⁶.

Kelmų rovimo metu nesuardykite specifinio reljefo

Raunant kelmus, rekomenduojama palikti 25–50 kelmų hektare. Kelmus taip pat derėtų palikti stačiuose šlaituose, akmenuotame reljefe, vandens telkinių apsaugos zonose, prie griovių, šlapiuose dirvožemiuose, kirtaviečių pakraščiuose ir greta augančių medžių. Puvinio pažeisti kelmai turėtų būti raunami nepaisant vandens apsaugos zonų ir griovių¹⁷.

Kelmų rovimo įtaka vandens apsaugos zonoms

Kelmų rovimas kenkia vandens baseinams – upėms ir ežerams. Išrovus kelmus, padidėja organinės dirvožemio frakcijos erozija į vandens telkinius – procesas, kuris dėl klimato pokyčių ir taip yra suaktyvėjęs. Viso medžio naudojimo metodas, kartu su kelmų rovimu, ypač padidina organinių – maistinių ir mineralinių medžiagų išplovimą¹⁶.



51 nuotrauka. Kelmų rovimas kenkia vandens baseinams – upėms ir ežerams. (Nuotrauka: Henrik von Hofsten)

Pagrindiniai kirtimai, dirvos paruošimas atkūrimui ir kelmų rovimas pasižymi panašiu poveikiu aplinkai

Skirtingose Suomijos dalyse kelmų pašalinimo poveikis aplinkai po kirtimų buvo tirtas keliose vietovėse. Nustatyta, kad, pagrindinių kirtimų ir dirvožemio paruošimo (skarifikacijos) poveikis aplinkai yra nežymus. Taip pat buvo nustatyta, kad visų kelmų ir medienos ruošos liekanų pašalinimas iš kirtaviečių, turėjo panašią įtaką dirvožemio rūgštingumui ar gruntinio vandens maistinių medžiagų kiekiui, lyginant su tradiciniais pagrindinių kirtimų ir dirvos paruošimo būdais. Kelmų pašalinimas padeda užkirsti kelią šaknų puvinų plitimui, nors pagal Suomijoje galiojančius reikalavimus trečdalis kelmų yra paliekami kirtavietėse. Kelmų sandėliavimo vietos neskatina žalingų vabzdžių plitimo. Svarbiausiu dalyku laikomas kuo geresnis dirvos paruošimas⁵².

Maisto medžiagų praradimas turi įtakos miško žemesniajai augalijai

Medienos ruošos liekanų pašalinimas daro įtaką pomiškio rūšims. Rūšys, prisitaikiusios augti neturtingoje dirvoje, augs geriau, bet išnyksta derlingesnio dirvožemio rūšys (ugniažolės, avietės). Miško kuras pagrindinio kirtimo kirtavietėje paprastai išdžiūsta per 4–6 savaites. Didžioji dalis spyglių per tą laiką nubyra ir kirtavietėje lieka juose sukauptos maistinės medžiagos. Be to, miško kuro džiovinimas kirtavietėje pagerina susmulkintojo kuro kokybę. Nuvirtę pūvantys medžiai turi būti paliekami miške tam, kad būtų palaikoma biologinė įvairovė. Kirtavietėse privalo būti įrengiami valksmai taip, kad būtų išvengta važinėjimo per nuvirtusius pūvančius medžius⁵².

Medienos ruošos liekanų pašalinimas neturi didelės įtakos atsikuriančio miško augimui

Suomijoje atliktų tyrimų duomenimis, medienos ruošos liekanų surinkimas neturėjo įtakos eglių želdinių augimui. Suomijoje rekomenduojama, kad daugiau nei trečdalis medienos ruošos liekanų būtų paliekama kirtavietėse. Didesnę įtaką sėkmingam želdinių augimui turėjo miško dirvožemio skarifikacijos kokybė, nei tai, ar medienos ruošos liekanos buvo panaudotos miško kurui⁵⁴. Tuo metu Švedijoje atlikti tyrimai parodė, kad medienos ruošos liekanų pašalinimas turi įtakos atsikuriančių medelių augimui per pirmuosius 15 metų po kirtimo⁵⁶.



52 nuotrauka. Savaiminio žėlimo eglyno kirtavietė pirmaisiais metais po kirtimų ir kirtimo atliekų pašalinimo. (Nuotrauka: Pasi Poikonen)

Ekologinė paliekamų stambių medienos ruošos liekanų ir stiebų vertė yra didesnė, nei smulkių

Ekologiniu požiūriu, kirtavietėse geriau yra palikti stambius stiebus ar stambias medienos ruošos liekanas, jei jie nėra panaudojami miško kuro ruošai (tai apima pūvančią medieną, negyvą medieną arba išdžiūvusią medieną, kuri buvo per ilgai laikoma kirtavietėje). Tokia mediena neatitinka komercinei apvaliajai medienai keliamų reikalavimų, tačiau yra vertingas bioįvairovės šaltinis.

Prieš ruošiant miško kurą, atkreipkite dėmesį į miško buveinės savybes, vandens telkinių apsaugos reikalavimus, pavojingų vabzdžių pažaidų keliamą riziką bei maisto medžiagų kiekį dirvožemyje

Miško kuras turėtų būti ruošiamas atsižvelgiant į aplinkos veiksnius, vandens telkinių apsaugą, vabzdžių keliamą pavojų ir maistinių medžiagų kiekį dirvožemyje. Valksmų

naudojimas gali būti žalingas tuomet, kai nėra įšalo. Reikėtų atsižvelgti į tai, kokią medienos fitomasėje, skirtoje miško kurui, sukauptą maistinių medžiagų dalį planuojama išvežti iš augavietės. Miško kuro ruoša turi įtakos naujos medžių kartos arba po retinimų likusių medžių augimui. Miško kurui medienos ruošos liekanas geriausia naudoti iš sausokų miško mineralinių dirvožemių ir derlingesnio dirvožemio bei durpynų augaviečių. Kelmų rovimu metu vykstanti skarifikacija negali pakeisti dirvožemio paruošimo darbų, reikalingų miško atkūrimui¹⁷.



53 nuotrauka. Medienos ruoša gali būti problematiška tuo metu, kai nėra įšalo. (Nuotrauka: Rimantas Gudynas)

Medienos ruošos liekanų tvarkymo specifika lapuočių kirtavietėse

Medienos ruošos liekanų naudojimas po pagrindinių kirtimų nelaikomas reikšmingu sumažėjusios biologinės įvairovės rizikos veiksniu, lyginant su tradiciniu medynų kirtimu. Tačiau medienos ruošos liekanos lapuočių medynuose (ypač drebulės, ąžuolo ir kitų plačialapių rūšių) turėtų būti paliekamos saulės apšviestų rietuvių viršuje ir gali būti tinkamos daugeliui retų vabzdžių rūšims gyventi. Tokia mediena neturėtų būti išgabename iš kirtaviečių, nes joje gali būti retųjų vabzdžių kiaušinėlių ir lervų. Net ir renkant minkštųjų lapuočių liekanas, Švedijos miškų agentūra rekomenduoja, kad surenkamas jų kiekis neviršytų 80 %. Buveinėse, kuriose aptinkamos nykstančios rūšys (pvz., ganomosios pievos, apaugusios senais ąžuolais), rekomenduojama sukurti vietinius specifinius reikalavimus ir taisykles miško kuro ruošai⁵¹.

Miško kuro pelenai gali būti gražinami į kirtavietes tam, kad būtų sumažintas dirvos rūgštėjimas

Dėl medienos ruošos liekanų išgabenimo iš kirtaviečių mažėja dirvožemių galimybės neutralizuoti rūgštis, kas yra gruntinio vandens buferinių savybių matas. Šis procesas gali būti neutralizuotas, į kirtavietes gražinant pelenus, kurie apdorojami taip, kad įgautų lėtai tirpstančią formą, pvz. sukietinti ir susmulkinti miško kuro pelenai. Įprastos tręšimo pelenais normos siekia 1,5–3 tonos sausų pelenų/ha⁵¹.

Kelmų rovimas gali turėti neigiamą poveikį grunto stabilumui ir dirvožemio cheminei sudėčiai

Švedijos žemės ūkio universiteto (SLU) mokslininkai atliko kelmų rovimo poveikio aplinkai plataus masto studiją. Atliktais tyrimais nustatyta, kad kelmų rovimas tik šiek tiek padidina mineralinių maistinių medžiagų ir bazinių katijonų nuostolius. Iki šiol sukauptos žinios rodo, kad kelmai yra ne itin svarbus substratas retosioms rūšims, gyvenančioms medienoje. Išlaikant dabartinį kelmų rovimo mastą (<1 % metinio kirtimų ploto), poveikis aplinkai turėtų būti nereikšmingas. Tačiau ėmus plačiau taikyti kelmų rovimą, miškuose ženkliai sumažėtų negyvos medienos kiekis. Atsvara kelmų rovimo poveikiui galėtų būti ekologiškai vertingų aukštų kelmų palikimas, kurie padidintų tinkamos gyvenamosios aplinkos prieinamumą saugotinoms rūšims. Kelmų rovimas gali neigiamai paveikti grunto stabilumą ir dirvožemio cheminę sudėtį. Ypač atsargiai reikėtų rauti kelmus drėgnuose, organinėmis medžiagomis turtinguose dirvožemiuose šalia vandens telkinių.

5. GEROSIOS PRAKTIKOS PAVYZDŽIAI BALTIJOS REGIONO ŠALYSE

5.1 Geriausios praktikos šalyse

Estija

Daugelyje miestų veikia vietinės energijos jėgainės (kogeneracinės jėgainės), daugiausia naudojančios susmulkintą miško kurą. Medienos ir durpių vartojimas sumažina priklausomybę nuo importuojamo kuro ir sukuria darbo vietas vietos kuro gamintojams. Elektros energijos gamybos diversifikavimas sumažina elektros energijos perdavimo nuostolius ir nacionalinio energetinio saugumo riziką.



54 nuotrauka. Suomijos biržoje kotiruojama bendrovė „Fortum“ eksploatuoja Pärnu kogeneracinę elektrinę Niidu. Kogeneracinėje elektrinėje daugiausiai naudojamas susmulkintasis miško kuras. (Nuotrauka: Pasi Poikonen)

Suomija

Suomijoje geriausi rezultatai pasiekiami, kai efektyvus miško valdymas derinamas su miško kuro ruoša, atliekant jaunuolynų ugdymą, pvz. miške taikant integruotą pramoninės apvaliosios medienos ir miško kuro ruošą. Miško kuro ruoša sukuria papildomus pajamų srautus greta įprastinių sortimentų gamybos. Pagrindinių kirtimų miško atliekų panaudojimas energijos gavybai yra geroji patirtis, taip pat užtikrinanti paprastesnę miško atkūrimą kirtavietėse.



55 nuotrauka. Geriausi rezultatai pasiekiami derinant tinkamą ūkininkavimo būdą miške, atliekant miško kuro ruošą jaunuolynuose. Visos lapuočių medžių rūšys buvo iškirstos miško kurui, ugdant 20 metų eglės medyną. (Nuotrauka: Pasi Poikonen)

Vokietija

Vokietijoje miškininkystė, medienos produktai ir bioenergija iš medienos biomasės yra nacionalinio klimato veiksmų plano¹⁰ dalis. Šiltnamio efektą sukeliančių dujų sekvestracijos Vokietijos miškuose analizė rodo, kad miškai išlieka pagrindiniai anglies kaupėjai, nors miško kuro ruošą ir didėja. Kadangi manoma, kad miško kuro naudojimas gali padėti sušvelninti klimato pokyčius, miško kuras pakeičia iškastinį kurą.



56 nuotrauka. Vokietijoje naudojama beveik pusė milijono šildymo katilų, kūrenamų medienos granulėmis. (Nuotrauka: Valda Gudynaitė-Franckevičienė)

Iki 2016 m. atsinaujinančius išteklius naudojančių jėgainių (kogeneracinės jėgainės ir šiluminės jėgainės, kūrenamos medienos biomase), kurių galingumas 1 MW ir daugiau, skaičius šalyje padidėjo iki daugiau nei 500, o jų bendras elektros gamybos pajėgumas buvo apie 1 700 MW_{el}²³. Be to, yra priskaičiuojama daugiau nei 35 000 mažųjų jėgainių (kurių galingumas mažesnis nei 1 MW, neįskaitant privačių namų ūkių) ir beveik pusė milijono šildymo katilų, kūrenamų medienos granulėmis⁵⁷. Mažųjų jėgainių kuro rinkoje, miško kirtimo atliekų ir apvaliosios medienos dalis kartu sudaro apie 45 %. Nors vis dar yra didelių regioninių skirtumų, susijusių su miško kuro ruošos kokybe bei jo ruošos žiniomis, miško biokuro tiekimo grandinės jėgainėms ir privatiems namų ūkiams yra sukurtos ir gerai veikia visoje Vokietijoje. Medienos smulkinimas į skiedras, transportavimas ir skiedrų laikymas yra technologija, prieinama visiems. Granulės daugiausia gaminamos ir naudojamos Vokietijoje namų ūkiams, pavieniams pastatams ar mažiems centralizuoto šilumos tiekimo įrenginiams, bet ne elektros energijos gamybai didelėse įmonėse.



57 nuotrauka. Vokietijoje yra galimybė susmulkinti, transportuoti ir laikyti skiedras.
(Nuotrauka: Mareike Schultze)

Didelės bioenergijos jėgainės vaidina svarbų vaidmenį gaminant energiją iš panaudotos ar prastesnės kokybės medienos, gaunamos miško kirtimų ar kraštovaizdžio tvarkymo darbų metu. Vokietijoje taip pat yra itin išvystyta galimybė energiją gaminti deginant užterštą medieną, ir didelius kiekius užterštos medienos į Vokietiją galima importuoti iš kitų Europos valstybių.

Vokietijoje plačiai taikomi tvaraus miškų tvarkymo standartai. Daugelis miško savininkų savanoriškai laikosi dar griežtesnių reikalavimų, nei apibrėžti galiojančiuose Vokietijos teisės aktuose (Federalinis miškų įstatymas ir federacinių žemių miškų įstatymai). Dideli Vokietijos miško plotai yra sertifikuoti pagal PEFC arba FSC standartus. Medžių šakos ir viršūnės biokurui naudojamos tik tuose miškuose, kurių dirvožemiuose yra pakankamai maistinių medžiagų, ir visuose miškuose dėl ekologinių priežasčių paliekamas tam tikras negyvos medienos kiekis. Kelmai iš miškų nėra šalinami.

Latvija

Techniniai smulkios medienos paruošimo ir perdirbimo klausimai buvo sėkmingai išspręsti Šiaurės šalyse, ypač Švedijoje ir Suomijoje, o šiose šalyse sukurtos technologijos gali būti naudojamos ir Latvijoje. Tačiau kokybės reikalavimai mažiems medienos sortimentams labai skiriasi, todėl daugiastiebio kirtimo technologijų pritaikymas medienos masės ir miško kuro ruošai yra ribotas. Latvijoje atliekami moksliniai miško kirtimo technikos valksmų formavimo tyrimai, leisiantys sumažinti dirvožemio pažaidas bei padidinti miško išteklių pasiekiamumą minkštuosiuose miško dirvožemiuose.



58 nuotrauka. Kompaktiškos miško mašinos paklausios Baltijos šalyse. Šiame paveikslėlyje švediška miško technika dirba miško aikštelėje Latvijoje. (Nuotrauka: Guntis Saule)

Latvijos rinkoje noriai naudojamos kompaktiškos miško mašinos, kurių masė iki 6 tonų ir 2 metrų pločio. Tokios mašinos naudojamos, atliekant ankstyvuosius ugdymo kirtimus ir kitus miško darbus, tokius kaip sanitariniai, atkuriamieji ir miškų kirtimai baltalksnyuose, ypač apleistose žemės ūkio žemėse. Komerciniams ugdomiesiems kirtimams tinkamiausia technika – mašinos, skirtos biokuro ruošai iš dalinai nugenėtų kamienų. Tokia technika statoma kelkraščiuose, o jų pagamintos skiedros pristatomos į bioenergijos gamybos jėgaines. Medkirtė su kaupiamąja kirtimo galvute yra tinkamiausia technika biokuro ruošai ugdomųjų kirtimų metu. Rekomenduojamos kompaktiškos medkirtės, jei kertamų medžių skersmuo mažesnis nei 20 cm. Kelmai Latvijoje neturi paklausos, tačiau jų rovimas turi teigiamą, moksliskai įrodytą naudą, nes mažina kamieno puvinių plitimą. Biomasės sertifikavimas yra svarbi priemonė skatinant biokuro, ypač granulių, gamybą ir eksportą, atveriant naujas ir plečiant esamas rinkas.

Lietuva

Lietuvos kaimo vietovėse šiluma, gaunama energijos jėgainėse deginančiose miško kura, dažnai yra vienintelis pasirinkimas.



59 nuotrauka. Geriausi rezultatai gaunami, kai tinkamas miško tvarkymas derinamas su miško kuro ruoša laiku atliekant kirtimus. Šis pušynas Lietuvoje gerai auga laiku atlikus ugdomuosius kirtimus. (Nuotrauka: Valda Gudynaitė-Franckevičienė)

Švedija

Maždaug pusė medienos paruošų šalyje yra panaudojama energijai gauti, o likusi – kitai produkcijai gaminti. Miškininkystė Švedijoje yra varomoji jėga, plėtojant miško kuro panaudojimą energijos gamybai. Pagrindinė šiam tikslui panaudojama dalis yra miško kirtimo atliekos, tačiau išaugus miško kuro paklausai mišką valdančios kompanijos dažnai kerta ir nedidelius medžius išvežti patogiose vietose.

Vis intensyviau eksploatuojant mišką, biomasės išvežimas iš miškų gali pakenkti ateities miškų produktyvumui, nes sumažės augalams prieinamų maisto medžiagų kiekis. Iš esmės tai taip pat sumažina miško dirvožemio gebėjimą atsispirti rūgštėjimui, nes pašalinami baziniai katijonai. Neteisingai atlikus miško kirtimą, gali būti padaryta didelė žala

dirvožemiui, o tai gali neigiamai paveikti ir aplinkinio vandens kokybę. Intensyvus miško kirtimo atliekų, mažo skersmens medžių ir, svarbiausia, kelmų naudojimas biokurui taip pat gali sumažinti reikiamą buveinių kiekį specifinėms saugomoms rūšims, ypač medienoje gyvenantiems vabalams⁵¹.

5.2 Iššūkiai suinteresuotosioms šalims

Estija

Medienos naudojimas energetikos sektoriuje galėtų būti toliau plečiamas. Miško kuro rinka gali turėti įtakos kelių kitų sektorių žaliavų bazei. Skatinama atsinaujinančios energijos plėtra drastiškai nesumažino kitų pramonės šakų, konkuruojančių dėl tų pačių išteklių, konkurencingumo. Medienos rinkos kainos svyruoja priklausomai nuo situacijos.

Estijoje prieš kelerius metus buvo planuojama statyti biologinio perdirbimo gamyklą. Tačiau šie planai sukėlė vietinių gyventojų protestus ir gamyklos statybos planų buvo atsisakyta. Šiuo metu pastebimas atotrūkis tarp miškų pramonės ir žaliųjų organizacijų, kuriuos žiniasklaida pavadino „miško karu“. Estijoje miškuose paliekama daugybė miško kirtimo atliekų ir jų panaudojimas energijos gamybai visuomenėje laikomas gana priimtiniu.

Medienos rinkai taip pat daro įtaką pokyčiai kaimyninėse šalyse. Šiaurinės Europos Sąjungos valstybės nesusiduria su akivaizdžiomis problemomis, įgyvendindamos 2020 m. atsinaujinančiosios energijos vidaus tikslus, tačiau Vidurio Europos šalys turi įdėti daug pastangų, siekiant šiuos tikslus įgyvendinti. Pastangos siekiant įgyvendinti atsinaujinančiosios energetikos tikslus lems padidėjusią medienos paklausą. Estijos miško kuras turės nemažą eksporto potencialą net ir 2030 m., o šio potencialo realizavimas priklausys nuo regioninės ir pasaulinės rinkos perspektyvų.

Suomija

Bioenergetikos sprendimai yra laikomi konkrečia priemone paveikti nacionalinę ir regioninę plėtrą. Miškai yra atsinaujinanti ir saugi alternatyva energijos gamybos iššūkiams spręsti. Vietos atsinaujinančių energijos išteklių naudojimas sumažina priklausomybę nuo energijos importo. ES griežtina savo energetikos tikslus, o biomasė keičia iškastinį kurą elektros, šilumos ir transporto sektoriuose. Kaip galima sumažinti anglies ir kito iškastinio kuro naudojimą ar pakeisti jį biomase, nėra visiškai aišku dėl didelių perėjimo nuo iškastinio kuro prie biokuro proceso išlaidų. Tankiai apgyvendintose vietose buitiniai židiniai ir šilumos katilai laikomi didžiausiais suodžių dulkių šaltiniais. Viešoji nuomonė rodo, kad miško kirtimo atliekų panaudojimas energijos gamyboje yra priimtinas, tačiau kelmai turėtų būti palikti miške. Paskutinė energijos gamybos alternatyva būtų perdirbimui tinkamos apvaliosios medienos naudojimas energijos gamybai.

Daugelis ligų, susijusių su oro teršalais, priklauso nuo ore esančių mikrodalelių. Didžiausi mikrodalelių šaltiniai yra malkų deginimas individualiuose ūkiuose ir kelių transporto emisijos. Ore esančios mikrodalelės yra pagrindinė daugelio mirčių ir ligų priežastis¹⁶.

Suomijoje atlikta bioenergijos gamybos, klimato kaitos ir miškų būklės analizė, ir padaryta išvada, kad Suomijos miškai išlieka pagrindiniais grynosios anglies sekvestruotojais, nepaisant to, kad energijos gamyba naudojant miško produkciją ateityje padidės²². Tai palaiko idėją, kad iškastinį kurą galima saugiai pakeisti atsinaujinančiais ištekliais.

Nors miško savininkai noriai parduoda medieną energijos gamybai, ateityje gali atsirasti suvaržymų, siekiant palaikyti ilgalaikę ekosistemų tvarumą bei siekiant nustatyti, kokios yra realios pasekmės miškams. Visuomenės požiūris išlieka esminis, nesvarbu, ar diskutuojame apie biomasės gavybą iš ugdomųjų kirtimų, kelmų, kirtimo atliekų, ar iš pagrindinių kirtimų. Be to, reikia sustiprinti kuro tiekimo saugumą⁵⁴.

Vokietija

Kadangi miško kuras pakeičia iškastinį kurą, manoma, kad energija, gaunama iš jo, gali padėti sušvelninti klimato pokyčius. Ateityje ekstremalios oro sąlygos ir jų sukeltos katastrofos gali pakenkti miškams tokiu mastu, kad jie pradės išlaisvinti daugiau anglies, nei gali surišti. Pastaraisiais metais, didėjant medienos ir miško kuro ruošai miškuose, tvarus miško valdymas, atsižvelgiant į maistingųjų medžiagų kiekį miško dirvožemyje, ateities miškų vystymasis (augimas ir kokybė) ir gamtos apsauga, tapo visuomenės interesų objektu.

Didėjanti medienos gavyba ir dirvožemio degradacija miškuose paskatino federacines žemes stebėti miško dirvožemio būklę ir suformuluoti rekomendacijas dėl medžių lajų ir miško kirtimo atliekų naudojimo energijai gaminti. Svarbus ateinančių metų uždavinys išliks nuolatinė stebėseną ir išsamios bei lengvai prieinamos informacijos teikimas miško savininkams. Dalis Vokietijos gyventojų palaiko eksploatacinės miškininkystės atsisakymą, paliekant miškus tik gamtosauginiams tikslams. Siekiant pagerinti gamtos apsaugos integravimą į miškų valdymą, buvo sukurta daugybė natūralių miškų plėtros bandymų ir demonstracinių vietų. Remiantis Vokietijos FSC standartu, 10 % miškų turi būti nepalieti kaip natūralaus miško plėtros teritorija arba specialiai gamtos apsaugai skirta teritorija. Tai, ir draudimas naudoti medžius, kurių kamieno skersmuo mažesnis nei 7 cm, įtakoja miško kuro pasiūlą kai kuriuose regionuose.

Naudojant mažo diametro apvaliąją medieną ir aukštos kokybės šalutinius produktus iš lentpjūvių energijai gaminti didelėse bioenergijos jėgainėse, sumažėja šių žaliavų pasiūla pramonei. Todėl vyriausybė to nepalaiko. Klimato veiksmų plane ir „Charta for Wood 2.0“ aiškiai nurodoma, kad mediena pirmiausia turėtų būti naudojama kaip pramoninės žaliava. Prastesnės kokybės mediena turėtų būti naudojama kaip žaliava naujose bioe-

konomikos srityse. Tačiau energijos gamyba mažose įmonėse ir namų ūkiuose vaidina svarbų vaidmenį, mažinant anglies dvideginio emisijas šilumos sektoriuje, ypač kaimo vietovėse, todėl yra palaikomas miško kuro naudojimas šilumos energijai gauti.

Miško kirtimo atliekų naudojimas mažuose kurą deginančiuose įrenginiuose yra reglamentuojamas daugybės įstatymų ir įtakojamas subsidijų (pavyzdžiui, subsidijos pagal Atsinaujančių išteklių energijos įstatymą ir Federalinio išmetamųjų teršalų kontrolės įstatymą). Siekiant užkirsti kelią oro taršai iš bioenergijos gamyklų, neseniai buvo peržiūrėtas išmetamųjų teršalų kontrolės įstatymas ir sugriežtinti standartai. Tai ypač paveikia mažas energijos jėgaines, kurios negali skirti daug lėšų investicijoms į brangias filtrų sistemas. Bioenergijos gamyklų finansavimo reglamentai pagal pataisytą Atsinaujančių išteklių energetikos įstatymą taip pat laikomi kliūtimi investicijoms į mažas bioenergijos jėgaines.

Latvija

Latvijoje reikia veiksmingesnių prieš-komercinių retinimo kirtimo sprendimų, taip pat biokuro ir popiermedžių sortimento kokybės kriterijai turėtų būti aptarti su kitomis suinteresuotosiomis šalimis, kad būtų suvienodintos Šiaurės šalių sąlygos. Prioritetiniai vietiniai miškų tyrimai bus tęsiami ateityje siekiant atsakyti į šiuos klausimus: a) biokuro gavyba atliekant prieš-komercinius retinimo darbus ir b) miško kirtimo atliekų ir malkų ruoša komercinio retinimo metu. Šioms sritims reikia daugiau informacijos apie turimus išteklius, miško vandens režimus, medienos laikymo sąlygas, džiovinimo laiką, kokybės prognozes, medienos nuostolius laikant ir transportuojant. Taip pat svarbu sumažinti biokuro gabenimo sąnaudas didinant apkrovos ribas.

Lietuva

Dėl ribotos kirtimo atliekų iš miško paklausos Lietuvoje vietinę miško kuro rinkos plėtrą ribojantys veiksniai yra labiau ekonominio, nei ekologinio pobūdžio. Energijos gamyboje sektoriuje, didelę biokuro rinkos dalį užpildo biokuro, gaunamo iš apleistų žemių bei antrinių pramonės medienos atliekų, pasiūla. Pridėjus didelius importuojamo miško kuro kiekius, natūralu, kad vietiniuose miškuose yra panaudojama tik dalis pagrindinių kirtimų atliekų, o jaunuolynų ir kelmų miško kuro potencialas nepanaudojamas apskritai. Tam įtakos turi ir ne pati geriausia kirtavietėse paruošiamo miško kuro kokybė.

Lietuvoje energetinė nepriklausomybė yra aktuali tema, tačiau sparčiai auga kuro importas iš Baltarusijos, kuris dabartiniu metu siekia apie 40 % Lietuvos miško kuro rinkos (LITBIOMA). Nors Lietuva pati pasižymi dideliu miško kuro ruošos potencialu, pigesniu baltarusišku kuru sėkmingai prekiaujama „Baltpool“ energijos biržoje, o tai padidina Lietuvos energetinę priklausomybę nuo Baltarusijos. Baltarusijos įmonės negali paroduoti biokuro tiesiogiai biržoje, tačiau Lietuvos ir Latvijos įmonės, perkančios Baltarusišką biokurą gali jį perparduoti „Baltpool“.

Dėl žievėgraužių vabzdžių pažaidų protrūkio, kuris paveikė didelę dalį Centrinės Europos miškų, dideli biokuro kiekiai yra importuojami ir iš kitų šalių. Baltarusiškojo miško kuro importo apimtys stipriai veikia Lietuvos vidaus rinkos kainas. Šiuo metu Lietuva už medieną Baltarusijai sumoka apie 20 milijonų eurų per metus. Lietuva turi pakankamai biokuro išteklių, ir importas nėra būtinas, tad už importuojamą biokurą sumokami pinigai galėtų likti vidaus rinkoje.



60 nuotrauka. Dideli biokuro kiekiai įvežami į Lietuvą iš Baltarusijos dėl šioje viršūninio žievėgraužio daromos žalos pušynams. Šie vabalų gyvena po pušų žieve kirtimo atliekose, medžių lajose, vėjolaužose ir nusilpusiuose medžiuose. (Nuotrauka: Luke Metinfo)

Dėl šalyje susidariusios situacijos, didelė dalis smulkių miško kuro gamintojų Lietuvoje bankrutavo. Šiuo metu 42 % biokuro rinkos priklauso keturioms įmonėms ir rinka palaipsniui tampa oligopoline. Muitai ar kiti importo apribojimai turėtų būti natūralus atsakas į žemų kainų užsienio valstybių įmonių eksportą, tačiau Lietuva netaiko muitų ar kitų apribojimų Baltarusijos medienai. Biokuro importas iš Baltarusijos yra leidžiamas, remiantis dvišaliu prekybos susitarimu, tad teisinio pagrindo apriboti Baltarusijos biokuro prekybą šiuo metu nėra, o Energetikos ministerija artimiausiu metu panašių apribojimų inicijuoti neketina.

Švedija

Švedija užsibrėžė tikslą iki 2045 m. visai nebenaudoti iškastinio kuro. Bioenergija yra didžiausia atsinaujinančios energijos dalis Švedijoje, tačiau augančios bioenergijos rinkos ir jos panaudojimo galimybės vis dar yra labai didelės. Švedijoje buvo ir vis dar yra diskutuojama apie pusiausvyrą tarp bioenergijos gamybos, biologinės įvairovės ir kaip mišką geriausia naudoti, siekiant išspręsti klimato problemas. Švedijos vyriausybė, miškų įmonės ir privačių miškų savininkai mano, kad bioenergija iš miško yra svarbi būsimos Švedijos bioekonomikos dalis.

Miškininkystės įmonių įsipareigojimai apsaugoti dirvožemį miško kirtimo metu lemia mažesnę, nei galimas surenkamą kirtimo atliekų kiekį. Dėl to, kai kuriose šalies vietose išaugo susidomėjimas miško kuro rinkimu pakelėse. Šiaurinės Švedijos dalys susiduria su finansiniais iššūkiais, nes per pastaruosius 5–7 metus miško kuro kainos buvo žemos. Iššūkių yra ir logistikos bei sandėliavimo srityse. Pietų Švedijoje yra daug žievėgraužių vabzdžių pažeistos medienos, kuri daro didelę įtaką miško kuro rinkai.

5.3 Tolimesni artimos ateities žingsniai

Suomija

Apskaičiuota, kad Suomijoje iš miško kirtimo atliekų, mažo skersmens medžių ir kelmų paruošiamas miško kuro tūris yra 12–21 mln. m³ per metus. Jis priklauso nuo metinės kirtimų normos ir medienos sunaudojimo miško pramonėje masto, jaunuolynų ugdymo metodų ir to, kiek popierrąsčių yra sunaudojama miško kurui. Biomasė, gaunama iš jaunuolynų ugdomųjų kirtimų, tapo viena iš svarbiausių miško kuro rūšių ir jos naudojimą galima dar padidinti⁵².

Investicijos į miško bioenergijos jėgaines priklauso nuo daugelio veiksnių, įskaitant: žaliavų poreikį energijos gavybai, apvaliosios medienos poreikį miško pramonėje, medienos ruošos atliekų ir miško pramonės šalutinių produktų prieinamumą regioniniu lygmeniu, jų įsigijimo sąnaudas, paklausos ir kainų tvarumo kriterijus, miško kuro ruošos subsidijas bei geografinę vietovę. Ateityje miško bioenergijos gamyba taip pat priklausys nuo miško kirtimo atliekų, padarinės medienos gamybos ir medienos pramonės šalutinių produktų prieinamumo¹⁶.

Suomijoje pagrindinės galimybės yra susijusios su Helsinkio regiono energetine plėtra ir tuo, kaip lengvai galima rasti akmenų anglies pakaitalų energijos gavybai Pietų Suomijoje. Centrinėje ir Šiaurės Suomijoje svarbiausias klausimas, kurį reikia išspręsti, yra tai, kokiais energijos šaltiniais derėtų pakeisti durpes.

Vokietija

Ateityje miško kuro pasiūla Vokietijoje priklausys nuo miško politikos sprendimų ir prastesnės kokybės medienos (pramoninės apvaliosios medienos, miško atliekų) prieinamumo. Medienos produkcijos modeliavimas, remiantis įvairiais miškų tvarkymo ir medienos rinkos scenarijais¹⁸, leidžia daryti išvadą, kad ateityje miško kuro ruošos apimtys didės nestipriai. Atsižvelgiant į vykstančią spygliuočių medynų rekonstrukciją į mišrius medynus, bendras medienos produkcijos kiekis ateityje mažės, tačiau miško kuro ruoša vis tiek teoriškai gali padidėti⁵⁷, nebent miške gamtos apsaugai būtų paliekama daug daugiau negyvos medienos nei dabar. Miško kuro prieinamumą taip pat įtakos klimato pokyčių poveikis miškų sektoriui. Viena vertus, audros ir biotinės katastrofos padidins prastesnės apvaliosios medienos kiekį rinkoje. Kita vertus, dėl pasikeitusių klimato sąlygų tikriausiai sumažės miškų produktyvumas. Miškų išsaugojimas ir prisitaikymas prie naujų klimato sąlygų yra svarbiausias miškininkystės tikslas. Nekomerciniai

ugdymo kirtimai (ir mažo skersmens medžių kirtimas) laikomi svarbia priemone, siekiant padidinti medynų atsparumą audroms.

Daugiausiai žadanti miškų energijos rinkos skatinimo galimybė yra mažos bioenergijos jėgainės ir miško kuro naudojimas privačiuose namų ūkiuose. Vietos tiekimo grandinės, kuriančios didelę pridėtinę vertę, kartu su miško kuro, gaunamu miškų bei kraštovaizdžio priežiūros metu, galėtų būti vienos iš geriausių skatinimo priemonių panaudoti šiuo metu nepanaudotą miško kuro energijos potencialą privačiuose miškuose. Siekiant padidinti miško kuro potencialą, miško kuro ruošą žemės ūkio paskirties žemėje bus toliau plėtojama (trumpos rotacijos plantacijose arba kartu su naujomis žemės naudojimo formomis, tokiomis kaip agro-miškininkystė).

Latvija

Latvijoje yra analizuojamos skirtingos miško kuro ruošos technologijos, atliekant ugdomuosius ir atkuriamuosius kirtimus. Daugiausiai žadanti technologija yra popierrąščių ir iš dalies nugenėtų stiebų miško kurui ruošą, naudojant smulkias ar vidutinio dydžio medkirtes. Sąvoka „iš dalies nugenėti stiebai“ turi būti suprantama kaip kamienai, kuriems nugenėtos šakos, tačiau palikta viršūnė. Kadangi kuro ištekčiai, atliekant pagrindinius kirtimus, yra labai įvairūs, skiriasi ir jų ruošos būdai. Medkirčių operatoriai turi vengti kirsti medžius, kurie yra per maži, kad būtų galima pagaminti bent vieną popierrąstį. Daugiakamienis medžių kirtimas turėtų populiarėti tarp stačio miško pirkėjų bei medienos kirtimo įmonių, siekiant pagerinti kirtimų našumą.

Artimiausiu metu Latvija daugiausia dėmesio skirs priemonėms, kuriomis siekiama sumažinti biokuro ruošos išlaidas ir patobulinti susijusią logistiką. Dirvožemio drėgmės žemėlapių sudarymas padeda efektyviai planuoti biokuro ruošą. Miško savininkams ir medkirčių operatoriams reikalingi mokymai, siekiant patobulinti miško kuro tiekimo grandines. Optimalus žemos kokybės biomasės naudojimas gaminant energiją palaikys bendrą bioenergetikos sektoriaus plėtrą. Siekiant priimti tinkamus sprendimus ir padidinti energijos gamybai naudojamo miško kuro kiekį, reikia atsižvelgti į šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijų kontrolę.

Lietuva

Lietuvoje šiuo metu statomos dvi didelės kogeneracinės jėgainės. 2019 m. pradės veikti Kauno kogeneracinė elektrinė. Elektrinės galia sieks apie 24 MW, o šilumos gamybos galia – apie 70 MW. Ši jėgainė leis racionaliai panaudoti apie 200 tūkst. tonų komunalinių atliekų, susidariusių regione po rūšiavimo, ir pagamins apie 500 GWh šilumos ir apie 170 GWh elektros. Jėgainė galės patenkinti apie 40 % Kauno miesto šilumos poreikio. Kogeneracinė jėgainė Vilniuje bus atidaryta 2020 m. Bendra elektrinės elektrinė galia bus apie 92 MW, o šiluminė galia – apie 229 MW.

Komunalinės ir pramoninės atliekos bus naudojamos energijai gaminti ir tai galėtų sumažinti miško kuro paklausą (ypač vasarą). Kauno elektrinėje bus naudojamos tik komunalinės ir pramoninės atliekos. Vilniaus elektrinėje, be komunalinių bei pramoninių atliekų, bus naudojamas ir biokuras, įskaitant ir miško kurą. Biokuras bus naudojamas žiemą, arba tada, kai trūks komunalinių ir pramoninių atliekų. Kita vertus, atliekų kiekis, reikalingas energijai gaminti, Lietuvoje gali būti per mažas, nes šalyje yra jau trys kogeneracinės jėgainės, kurios kurui naudoja buitines atliekas. ES duomenimis, šis skaičius Lietuvai yra per didelis. Į Lietuvą draudžiama importuoti atliekas iš kitų šalių.

Šilumos tiekėjai ir potencialūs nepriklausomi šilumos gamintojai gali kreiptis dėl ES finansavimo pagal priemonę „Mažos galios biokuro kogeneracijos skatinimas“. Ši priemonė pradėta įgyvendinti 2019 m. gruodžio 30 d. ir teikia paramą tokiai veiklai: naujų didelio efektyvumo biokuro termofikacijos įrenginių įrengimas, esamų termofikacijos įrenginių modernizavimas, esamų termofikacijos įrenginių pakeitimas termofikacijos įrenginiais centralizuoto šildymo sistemose iki 5 MW elektros ir nuo 1 MW iki 20 MW šiluminės galios. Ankstesniais metais ši priemonė sulaukė didelio susidomėjimo, ir didelis skaičius mažos galios katilų buvo rekonstruoti.



61 nuotrauka. Gerai tvarkomi miškai yra patrauklūs ir laukiniams gyvūnams. Lūšis pušies kirtavietėje, paliktoje natūraliam atsikūrimui Lietuvoje. (Nuotrauka: Vita Arlickienė)

Švedija

Centralizuoto šildymo plėtros galimybės Švedijoje jau beveik išnaudotos, tačiau yra matomas mažesnių šildymo sistemų, pavyzdžiui, mokyklose ir daugiabučiuose, potencialas. Šalutiniai medienos apdirbimo pramonės produktai jau yra visiškai panaudojami Švedijoje. Ko gero, atsitiks taip, kad pjuvenos bus naudojamos kitiems tikslams, pavyzdžiui, pirolizės alyvai gaminti, ir todėl pirminio miško kuro paklausa energijos gamybos sektoriuje gali augti. Tai faktas, taip pat numatomas energijos poreikio augimas gamyklose, kurios gamina ir naudoja ar parduoda ligniną kaip kitų produktų žaliavą.

Jau šiandien biokuras yra didžiausias energijos šaltinis pramonėje, tačiau jo naudojimas ypač koncentruotas miško pramonėje. Kitoms pramonės šakoms pereinant nuo iškastinio prie atsinaujinančio kuro taip pat reikės didelių biokuro kiekių. Pramonės restruktūrizavimas, palapsniui nutraukiant iškastinio kuro naudojimą, smarkiai padidina biokuro paklausą. Švedijos pramonės planai rodo, kad kasmet reikia papildomų 25–28 TWh energijos. Jei į iškastinio kuro pakeitimą taip pat būtų įtrauktos visos transporto ir elektros energijos sritys, tai papildomas biokuro energijos poreikis būtų 100–120 TWh per metus. Įvertinta, kad iki 2050 m. reikės papildomų 74 TWh miškų biokuro ir 54 TWh žemės ūkio biokuro energijos.

Švedijoje daugiau nei 1,4 milijono hektarų miško plotas nebuvo retinamas ugdomaisiais kirtimais, todėl labai reikia sukurti pigesnes technologijas ir metodus, miško kuro ruošai ankstyvojo retinimo metu, ir tai yra pagrindinis tolesnės plėtros variklis⁵¹.

Naudojant dabartines žinias, turėtų būti įmanoma smarkiai padidinti miško biokuro ruošą, nesukeliant nepageidaujamų padarinių aplinkai ir biologinei įvairovei. Siekiant užtikrinti, kad miško biokuras galėtų būti naudojamas efektyviau nedarant rimto poveikio aplinkai, gali būti taikomos ir toliau plėtojamos kompensavimo ir saugos priemonės⁵¹.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Statistical Database of the Statistics Estonia. <http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/stat-file1.aspweb.2001/Database/Majandus/databasetree.asp>
2. Implementation Plan for the Renewable Action Energy Plan until 2020. https://issuu.com/elering/docs/taastuvenergia_tegevuskava_rakendusplaan (in Estonian) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>
3. Puidubilanss. Ülevaade puidukasutuse mahtudest 2017. Keskkonnaagentuur. https://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/puidubilanss_2017_0.pdf
4. Estonian Forestry Development Plan until 2030. <https://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/metsandus>
5. Ruoka- ja luonnonvaratilastojen e-vuosikirja 2019. Tilastoja maataloudesta, metsäsektorilta sekä kala- ja riistataloudesta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 59/2018. (Finnish statistical e-book 2019) <https://stat.luke.fi>
6. Luke Internews News, <https://www.luke.fi/uutinen/puun-energiakaytto-lisaantyy-edelleen/>
7. Suomen virallinen tilasto (SVT). Luonnonvarakeskus, Puun energiakäyttö. Internet site. stat.luke.fi
8. Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) (2018): Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland – 1990 bis 2017, Stand: Juli 2018; Berlin
9. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hg.) (2017): Holzmarktbericht 2016. Abschlussergebnisse für die Forst- und Holzwirtschaft des Wirtschaftsjahres 2016 (01.01.2016 - 31.12.2016); Bonn
10. Federal Ministry for the Environment; Nature Conservation; Building and Nuclear Safety (BMUB) (2016): Climate Action Plan 2050 – Principles and goals of the German Government's climate policy. Berlin <https://www.bmu.de/publikation/climate-action-plan-2050/>
11. The National Energy Independence Strategy, 2018. http://enmin.lrv.lt/uploads/enmin/documents/files/Nacionaline%20energetines%20nepriklausomybes%20strategija_2018_LT.pdf
12. The Lithuanian District Heating Association. <https://lsta.lt/>
13. Tebėra A., Kibirskštienė I. Medienos kuro pasiūlos ir paklausos įvertinimas ir pasiūlymų vietiniais medienos ištekliais pagrįstų energijos gamybos pajėgumų darniai plėtrai parengimas. Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija, 2014.
14. Lithuanian statistical yearbook of forestry 2017. Ministry of Environment, State Forest Service. Lututė, 2018.
15. National Development Plan of the Energy Sector until 2030. Approved on 20.10.2017 with order no 285 of the Government of the Republic. Tallinn 2017. https://www.mkm.ee/sites/default/files/ndpes_2030_eng.pdf
16. Energia- ja ilmastostrategian vaikutusarviot: Yhteenvertoraportti. Koljonen T., Soimakallio S., Asikainen A., Lanki T., Anttila P., Hildén M., Honkatukia J., Karvosenoja N., Lehtilä A., Lehtonen H., Lindroos T., Regina K., Salminen O., Savolahti M., Siljander R. & Tiittanen P. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 21/2017. 106 s. Helmikuu 2017.
17. Metsäkoulu. Satu Rantala (toim.) 351 s. Metsäkustannus 2017.
18. Schier, Franziska; Weimar, Holger (2018): Holzmarktmodellierung – Szenarienbasierte Folgenabschätzung verschiedener Rohholzangebotssituationen für den Sektor Forst und Holz. Thünen Working Paper 91; Braunschweig
19. The National Energy Regulatory Council, 2019. <https://www.regula.lt/Puslapiai/naujienos/2019-metai/2019-rugsejis/prasideda-atsinaujinancios-energetikos-pletra-skatinantys-aukcionai.aspx>

20. Svebio, 2019. Roadmap Bioenergy – meeting the demand for bioenergy in a fossil free Sweden. Internet sites. <https://www.svebio.se/en/about-bioenergy/>; <https://www.svebio.se/app/uploads/2020/03/Roadmap-Bioenergy-2020.pdf>
21. Energiatotalgud. Internet site: www.energiatotalgud.ee
22. Metsähakevarat ja metsähakkeen käyttö. Anttila P., Nivala M., Laitila J. & Korhonen K. Metlan työraportteja 289: 13–20. Saatavilla: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2013/mwp267.htm>
23. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) (2017): Anlagenbestand und installierte elektrische Leistung von Biomasse(heiz)kraftwerken; <https://mediathek.fnr.de/anlagenbestand-und-installierte-elektrische-leistung-von-eeg-anlagen-auf-basis-holzartiger-biomasse.html>, accessed 30.05.2018.
24. Katlumājās patērētais kurināmais un saražotā siltumenerģija, TJ. Centrālā statistikas pārvalde. Internet site: <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/vide-energetika/energetika/tabulas/eng120/katlumajas-pateretais-kurinamais-un-sarazota>
25. Lithuanian Biomass Energy Association LITBIOMA. <http://www.biokuras.lt/en>
26. Marčiukaitis M., Dzenajavičienė E.F., Kveselis V., Savickas J., Perednis E., Lissauskas A., Markevičius A. ir kt. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo Lietuvoje patirtis, reikšmė ir siekiai. ENERGETIKA. 2016. T. 62. Nr. 4. P. 247–267
27. Nacionalinė atsinaujinančių energijos išteklių plėtros 2017–2023 metų programa. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActPrint/lt?jfwid=hok3ihs6m&documentId=bc949290ac-ob11e68987e8320e9a5185&category=TAP>
28. Swedish Energy Agency. Statistics. Internet site. <https://www.energimyndigheten.se/en/facts-and-figures/statistics/>
29. Anttila et al. Regional balance of forest chip supply and demand in Finland in 2030. Silva Fennica vol. 52 no. 2 article id 9902.
30. Prognos AG; EWI; GWS (2014): Entwicklung der Energiemärkte - Energiereferenzprognose. Projekt Nr. 57/12. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Basel/Köln/Osnabrück
31. Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) (2016): Domestic Bioenergy: Potential 2050; <https://mediathek.fnr.de/grafiken/pressegrafiken/was-kann-bioenergie-2050-leisten.html>; accessed 04.09.2019
32. Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MUGV) (2010): Biomassestrategie des Landes Brandenburg; Potsdam
33. Ministerium für Wirtschaft und Europaangelegenheiten des Landes Brandenburg (MWE) (2012): Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg; Potsdam
34. Svebio's biopower platform (2016). Internet site. <http://www.mynewsdesk.com/se/svebio/documents/bioenergis-karta-biovaerme-2020-94265>
35. Forest Act, RT I, 04.03.2015, 10. https://www.riigiteataja.ee/en/compare_original?id=525032015010
36. Hakkila, P. 2004. Puuenergian teknologiaohjelma 1999–2003. Loppuraportti. Teknologiaohjelmaraportti 5/2004. 135 s.
37. Lazdiņš, A., Kaleja, S., Gruduls, K., Bardule, A. (2013). Theoretical evaluation of wood for bio-energy resources in pre-commercial thinning in Latvia. Research for Rural Development (2), 42–48. <http://llufb.llu.lv/conference/Research-for-Rural-Development/2013/LatviaResearchRuralDevel19th/volume2-42-48.pdf>
38. Latvijas statistikas gadagrāmata, 2018. Centrālā statistikas pārvalde. Internet site. <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/ekonomika/ikp/meklet-tema/285-latvijas-statistikas-gadagramata-2018>

39. Aleinikovas M., Sadauskienė L., Mikšys V., Gustainienė A.. Biokuro potencialo Lietuvoje įvertinimas, biokuro kainų prognozė, biokuro panaudojimo socialinės naudos įvertinimas ir biokuro panaudojimo plėtrai reikalingų valstybės intervencijų pasiūlymai. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Miškų instituto ataskaita. Girionys, Kauno r. , 2013, p. 48
40. Kietojo biokuro kokybės reikalavimai (2017-12-06, Nr. 1-310), TAR, 2017-12-08, Nr. 19830.
41. District Heating Act. Estonian Government. SE 264, <https://www.riigikogu.ee/tegevus/eel-noud/eelnou/f3be6f3f-1b97-44ff-8d8f-41d9a909b3a3>
42. Metsätalouden kehittäminen ja puun energiakäytön edistäminen rajan ylittävällä yhteistyöllä. Asko Puhakka (toim.) Karelia-ammattikorkeakoulu. Joensuu. 75 s. LaserMedia Oy, 2014.
43. Šilumininkų indėlis į lietuvos energetinę nepriklausomybę per 20 metų. Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, 2018.
44. S2BIOM. Project. Database of Policy Measures & Instruments. Internet site: <https://s2biom.vito.be/>
45. Wood Balance (Puidubilanss, in Estonian). <http://empl.ee/wp-content/uploads/2015/01/Puidubilanss-2016-ja-2019.pdf>
46. Šilumos supirkimo iš nepriklausomų gamintojų į šilumos tiekimo sistemas tvarka (2003-07-25, Nr. 982), Valstybės žinios 2003, Nr. 75-3481
47. Mokesčio už aplinkos teršimą įstatymas (2005-03-31, Nr. X-152). Valstybės žinios 2005, Nr. 47-1560
48. Akcizų įstatymo pakeitimo įstatymas (2004-02-29, Nr. IX-1987), Valstybės žinios 2004, Nr. 26-802 //
49. Taimikonhoito ja harvennusbiomassan tuottaminen kuusen taimikossa. Niemistö, P. Metlan työraportteja 289, ss. 135-141, saatavilla: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp289.htm>
50. Kasvatusemetsien integroidun aines- ja energiapuun korjuu ja puuntuotannolliset vaikutukset. Nurmi J., Jylhä P., Läspä O., Räisänen T. & Wall A. Metlan työraportteja 289, ss. 34-46, saatavilla: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp289.htm>
51. Skogforsk. Swedish Forest Research Institute. Internet sites. <https://www.skogforsk.se/english/products-and-events/other/forest-energy-for-a-sustainable-future/>; <https://www.skogforsk.se/english/products-and-events/other/efficient-forest-fuel-supply-systems/>
52. Bioenergiaa metsistä kestävästi ja kilpailukykyisesti. Asikainen A., Ilvesniemi H. & Hynynen J. Metlan työraportteja 289, ss. 10-12, saatavilla: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp289.htm>
53. Metsähakkeen toimitusketjun pullonkaulat. Laitila J., Leinonen A., Flyktman M., Virkkunen M. & Asikainen A. Metlan työraportteja 289, ss. 147-152, saatavilla: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp289.htm>
54. Hakkuutähteen korjuun vaikutuksista 10-vuotiaissa kuusen taimikoissa. Saksa T. Metlan työraportteja 289, ss. 142-146, saatavilla: <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2014/mwp289.htm>
55. Egnell, G. & Leijon, B. 1999. Survival and growth of planted seedlings of Pinus sylvestris and Pinus abies after different levels of biomass removal in clear-felling. Scandinavian Journal of Forest Research 14:303-311.
56. Deutsches Pelletinstitut (Depi), 2020. Pelletfeuerungen in Deutschland. 27/02/2020. <https://depi.de/de/p/Pelletfeuerungen-in-Deutschland-aqzgTdFJwz77hkiVrr3kHy>
57. Oehmichen, Katja; Röhling, Steffi; Dunger, Karsten; Gerber, Kristin; Klatt, Susann, 2017. Ergebnisse und Bewertung der alternativen WEHAM-Szenarien. AfZ – Der Wald 13/2017. p. 14 – 17.

Baltic ForBio

**Miško bioenergijos gamybos
spartinimas Baltijos jūros regione**

Ekonomiškai efektyvūs ir tvarūs medienos ruošos metodai

Priedai

Redagavo Pasi Poikonen

Vadovo turinys

1. Išsami Estijos ataskaita informacija apie biokurą šalyje.....	3
2. Išsami Latvijos ataskaita informacija apie biokurą šalyje	22
3. Latvijos medienos ruošos ir nepageidaujamos augmenijos šalinimo kompanijų apklausos rezultatai	32
4. Išsami Lietuvos ataskaita informacija apie biokurą šalyje	44
5. Miško energijos atlasas (Forest Energy Atlas) Projekto veiklos WP4 rezultatas	56
6. Mažos apimties biokuro gamybos verslo modeliai ir valdymo struktūros, ypatingą dėmesį skiriant energijos iš miško kuro gamybos kooperatyvams.....	60

Priedas 1

IŠSAMI ESTIJOS ATASKAITA APIE BIOKURĄ ŠALYJE

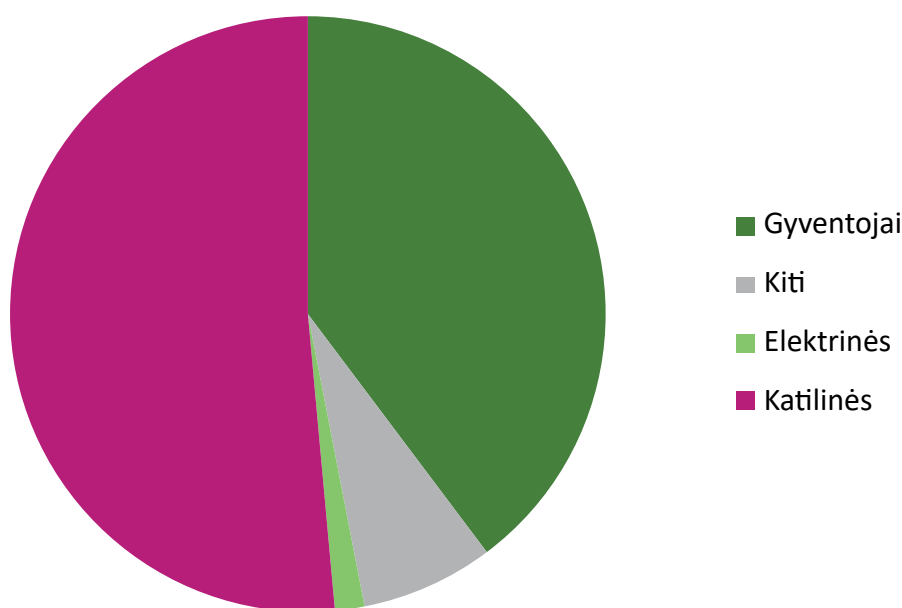
1. PAGRINDINIAI FAKTAI

1.1 Dabartinė padėtis Estijos biokuro sektoriuje

Nors Estijos elektros energija daugiausia gaminama, naudojant iškastinį skalūnų kurą (iš skalūnų gaunama beveik 90 % visos pagamintos elektros energijos), pastaraisiais metais elektros energijos gamyba iš atsinaujinančių šaltinių labai išaugo ir tai sumažino iškastinio kuro dalį. ¹

Estijos elektros energijai gaminti naudojama mediena daugiausia yra tiekiamą iš Estijos miškų, tačiau plėtojant atsinaujinančią energiją, pasaulinėje rinkoje prekiaujama miško kuru (granulėmis, medžio drožlėmis ir kt.), kurio kainą lemia pasaulinės paklausos ir pasiūlos pusiausvyra.

Pirmame paveiksle pavaizduotas sunaudojimo biokuro mastas skirtinguose energetikos sektoriuose. Daugiausiai miško kuro (įprastai – susmulkintojo miško kuro) buvo sunaudota šilumos gamybos sektoriuje, kiek mažiau – individualiuose namų ūkiuose (čia daugiausiai sunaudota malkų), tuo tarpu kituose sektoriuose (paslaugų, žemės ūkio ir pramonės ir kt.) – tik apie 7,2 %. Elektros gamybai buvo skirta viso 1,6 % viso šalies viduje sunaudojamo biokuro kiekio.



1 pav. Bendras biokuro sunaudojimas Estijoje 2017 m. ¹

Miško kuro panaudojimo energijos gamyboje rodiklis turėtų padidėti nuo 6,1 TWh (2009 m.) iki 8,3 TWh (2020 m.). Šis skaičius atspindi vien tik kuro kiekį, ruošiamą medynuose kirtimų metu, bet ne medieną iš ne miško žemės ar medienos pramonės atliekų.

Naudojant medieną energetikos tikslams, negalima ignoruoti tvarumo aspektų. Tvarų miškų tvarkymą Estijoje užtikrina Estijos miškų plėtros planas iki 2020 m.⁸ ir Miškų įstatymas¹¹. Ateityje gali būti atsižvelgta į papildomus ES teisės aktus tam, kad būtų reglamentuojama medienos kilmė įgyvendinant nacionalinius atsinaujinančiosios energetikos tikslus ir remiant medienos produktų naudojimą.

Intensyvesnis medienos naudojimas energijai gaminti gali turėti neigiamos įtakos šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijoms, taigi ir Estijos galimybėms vykdyti savo tarptautinius įsipareigojimus bei dalyvauti tarptautinėje šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo rinkoje⁵.

Metinis energijos gamybos iš medienos biomasės miškuose ir medienos atliekų iš ne miško žemės siekia 44 PJ (12,3 TWh). 2017 m. buvo panaudota 31,57 PJ (8,77 TWh) potencialių išteklių, įskaitant 27,5 PJ susmulkinto medienos kuro (7,65 TWh)⁵.

1.2 Teorinės gamybos apimtys ir apribojimai verslui

1.2.1 Nacionaliniai tikslai

Estijos energetikos sektoriaus vizija iki 2050 m.

2050 m. Estija daugiausia naudos vidaus išteklius savo energijos poreikiams tenkinti; be elektros energijos gamybos, tai apims šilumos gamybos ir transporto sektorių. Investicijos į energetikos sektorių padidins vietinio pirminio iškastinio kuro naudojimo efektyvumą. Atsižvelgiant į 2050 m. ES energetikos gairių tikslus, išmetamo CO₂ kiekis energetikos sektoriuje sumažės daugiau kaip 80 % (palyginti su 1990 m. lygiu). Estijoje gaminami dujų produktai bus konkurencingesni išsivysčiusioje regioninėje dujų rinkoje, o gamybos lygis bus pakankamas patenkinti iki trečdaliao Estijoje suvartojimo dujų poreikio.

Naudodamasi šiuolaikinėmis ir ekologiškomis technologijomis, Estija taps energijos eksportuotoja Šiaurės ir Baltijos šalių energijos rinkoje. Estijos energetinė nepriklausomybė ir jos užtikrinimas ilguoju laikotarpiu taps pagrindiniu šalies gyventojų ekonominės gerovės, vietos verslo konkurencingumo ir Estijos energetinio saugumo pagrindu.

Šalies vyriausybė bus parengusi aiškią išteklių nuosavybės politiką, pasižyminčią ilgalaikę Estijos pramonės sektoriaus plėtros ir jos rėmimo vizija. Valstybės pajamos iš energijos išteklių naudojimo daugiausia bus investuojamos į programas, skatinančias tvarų energijos tiekimą, kurios užtikrins nuolatinę šalies energetinę nepriklausomybę, baigus naudoti iškastinį kurą.

1.2.2 Miško kurą naudojančios katilinės

Žemiau esančioje lentelėje pateiktas esamų elektros ir šilumos jėgainių sąrašas (1 lentelė).

1 lentelė. Medieną naudojančios kombinuotos šilumos ir elektros (CHP) jėgainės Estijoje.^{2,3}

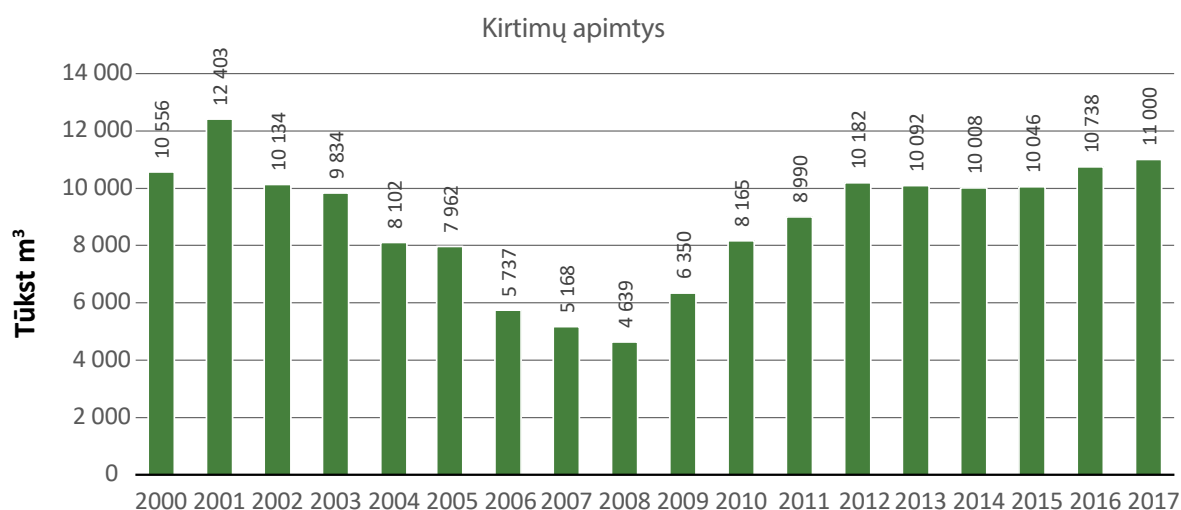
Vietovė	Naudojama kuro rūšis	Pagaminta šilumos, MWh	Tiekėjas	Šiluminė galia,	Elektros galia, MW
Tallinn	Susmulkintas miško kuras, durpės	1 785	Tallinna CHP, Vao I (Utilitas)	67	25
	Susmulkintas miško kuras, durpės		Tallinna CHP, Vao II (Utilitas)	76	21
	MSW įskaitant 50% biomasės		Iru CHP (buitinės atliekas naudojantis padalinys), Eesti Energia	50	17
Tartu	Susmulkintas miško kuras, durpės	456	Fortum Tartu CHP	60	22.1
Pärnu	Susmulkintas miško kuras, durpės	174	Fortum Pärnu CHP	46	20.5
Kuressaare	Susmulkintas miško kuras	66	Kuressaare Soojus CHP	9.6	2.3
Paide	Susmulkintas miško kuras	51	Pogi CHP	8	2
Rakvere	Susmulkintas miško kuras	51	Rakvere CHP (Adven Eesti)	4	1
Rakvere	Susmulkintas miško kuras	-	ES Bioenergia CHP	10	1
Valka	Susmulkintas miško kuras	21	Enefit Power&Heat Valka CHP	8	2.4
Valga County, Patküla	Susmulkintas miško kuras	128	Helme CHP, Graanul Invest	16	6.5
Võru County, Sõmerpalu	Susmulkintas miško kuras	97	Osula CHP, Graanul Invest	27	10
Järva County, Imavere	Susmulkintas miško kuras	206	Imavere CHP, Graanul Invest	27	10
Viljandi County, Võhma	Medienos dujos	5	Võhma gas engine (2019 m. neveikė)	0.46	0.25
Harjumaa, Kehra	Susmulkintas miško kuras, mazutas	205	Horizon Pulp and Paper CHP	125	10
Ida Viru apskritis, Püssi	Susmulkintas miško kuras	20	Püssi CHP	4	2
Pärnu apskritis, Biomax Selja	Susmulkintas miško kuras	-	Gas engine	0.3	0.15

1.2.3 Prieinamas miško kuro potencialas

Pusę Estijos teritorijos (51,4 %) užima miško žemė. 2017 m. bendras Estijos miškų žemės plotas siekė 2,33 milijono hektarų, o miško medienos atsargos sudarė 486 milijonus m³ (2 lentelė). Medynų plotas siekė 2,16 milijono hektarų. Komercinių miškų prieaugis pastaraisiais metais didėjo ir siekia 14 milijonų tonų per metus. Kirtimų apimtys sumažėjo ir 2017 m. sudarė 11 milijonų tonų (2 lentelė).

2 lentelė. Miško žemės plotas ir metinis komercinių miškų prieaugis (Šaltinis: Aplinkos agentūra)

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2017/2000
Miško žemė, tūkst. ha	2 245	2 270	2 221	2 310	2 313	2 331	103.8%
Medynų plotas, tūkst. ha	2 096	2 107	2 080	2 146	2 143	2 157	102.5%
Medynų tūris, mln. m ³	428	432	449	484	485	486	112.2%
Metinis valdomų miškų prieaugis, tūkst. ha	12 832	12 975	13 244	14 164	14 143	14 094	109.8%



2 pav. Kirtimų apimtys pagal statistinę miško inventorizaciją.¹

Remiantis Jungtinių Tautų maisto ir žemės ūkio organizacija, Estija užima šeštąją vietą Europoje pagal miškų plotą (miško žemės dalį nuo visos žemės ploto) po Suomijos, Švedijos, Slovėnijos, Juodkalnijos ir Latvijos. Apie 34 000 miškų sektoriaus darbo vietų yra tiesiogiai susijusios su mišku, o netiesioginės sąsajos – daugeliui darbo vietų turizmo, sporto, transporto ir kituose sektoriuose. Estijoje yra daugiau kaip 100 000 privačių miškų savininkų, kurie dirba savarankiškai¹¹.

Šį dešimtmetį miškininkystės plėtra Estijoje atliekama pagal miškininkystės plėtros planą iki 2020 m., pagal kurį pagrindinis miškininkystės tikslas bus miškų produktyvumas ir gyvybingumas bei įvairus ir efektyvus miškų naudojimas. Norint pasiekti šį tikslą, ilgalaikėje perspektyvoje, siekiama padidinti medienos kiekį, padidinti miško atkūrimo darbų apimtį, išlaikyti griežtą apsaugą bent 10 % miško ploto ir pagerinti saugomų miškų reprezentatyvumą. Griežtai saugomų miškų dalis visame miškų plote 2017 m. sudarė 13,1 %, tačiau dar reikia stengtis užtikrinti kad įvairių rūšių miškai patektų į griežtos apsaugos teritorijose. Aplinkos ministras 2017 m. pabaigoje inicijavo 64 naujų apsaugos zonų nustatymo tvarką laišoms ir maumedžių miškams. Iš viso griežtai saugoma maždaug 33 000 ha valstybinių miškų žemės. 90 % griežtai saugomų miškų yra valstybinėse žemėse. Iš viso saugomi miškai sudaro ketvirtadalį viso Estijos miškų ploto.

Viena iš miškininkystės tvarumo įvertinimo galimybių yra kirtimo normos palyginimas su metiniu stiebų prieaugiu komerciniuose miškuose. Jei iškirstas kiekis ilgainiui viršija prieaugį, tai kelia grėsmę biologinei įvairovei ir žaliavų tiekimo miško sektoriui stabilumui. Tačiau maža medienos ruošos dalis, palyginti su prieaugiu, reiškia neefektyvų sukauptų medienos išteklių naudojimą. Miško kirtimų apimtys 2001–2008 m. sumažėjo daugiau kaip 60 % ir pasiekė 4,6 mln. m³. Po to kirtimų norma palaipsniui didėjo ir 2012–2016 m. išliko ties 10 mln. m³ riba. 2016 m. kirtimų apimtys padidėjo iki 10,7 mln. m³. Jei 2008 m. miško kirtimų dalis komerciniuose miškuose sudarė 36 %, tai 2016 m. – 75 %.

Kadangi klaidos, atsirandančios naudojant statistinį miško inventorizacijos (SMI) kirtimo įvertinimo metodą yra didelės, Aplinkos agentūra atliko miško ruošos įrašų ir nuotolinio stebėjimo duomenų analizę, kuri taip pat rodo, kad kirtimų apimtys pastaraisiais metais didėjo. Remiantis šiuo vertinimu, 2015 m. buvo iškirsta 10,1 mln. m³ medienos, 2016 m. – 11,3 mln. m³, o 2017 m. – 11,0 mln. m³. Šį dešimtmetį 12–15 mln. m³ metinė medienos ruošą yra laikoma optimalia. 2016 m. prasidėjo ir 2017 m. tęsėsi gyvos socialinės diskusijos dėl tvaraus miško naudojimo. Tikėtina, kad ši tema bus vienas iš pagrindinių sekančio dešimtmečio Miškų ūkio plėtros plano klausimų.

Norint išanalizuoti medienos gamybai tinkamas medienos atsargas, Estijos apskritys buvo suskirstytos į šešis regionus (3 paveikslas ir 3 lentelė). Bendras subrendusių medynų, tinkamų medienai gaminti, plotas siekia 495 tūkst. ha, ir iš jų būtų galima išgauti 164 mln. tonų medienos, iš kurių 11,6 mln. m³ galėtų sudaryti per ateinantį dešimtmetį kasmet vykdomi atkūrimo ir retinimo kirtimai.



3 pav. Medienos ruošai skirti regioninės reikšmės miškai.⁹

Bendras brandžių medynų, tinkamų medienos ruošai, plotas yra 495 tūkst. ha arba 164 mln. m³, o per ateinantį dešimtmetį iš viso bus įmanoma iškirsti 11,6 mln. m³ medienos per metus (3 lentelė). Didžiausios brandžios medienos atsargos yra sukauptos Pietryčių Estijos – Jõgevos, Tartu, Põlvos, Võru ir Valgos apskrityse.

3 lentelė. Miško žemės ir kirtimai pagal regionus⁹

Regionas	Miško žemė	Medynai	Brandūs miškai		Kirtimai		Retinimai	
	1 000 ha	1 000 ha	1 000 ha	1 000 m ³	ha	1 000 m ³	ha	1 000 m ³
Harju, Lääne, Rapla apskritis	352	320	108	32 666	7.5	2 128	4.6	250
Ida-Viru and Lääne-Viru, Järva apskritis	391	344	107	34 699	7.4	2 252	4.2	244
Jõgeva, Tartu, Põlva, Valga Võru apskritis	480	425	140	50 531	8.8	2 981	5.4	343
Pärnu, Viljandi apskritis	318	284	89	30 522	6.0	1 949	3.1	177
Hiiu apskritis	55	50	16	4 849	1.0	293	0.9	50
Saare apskritis	132	119	34	10 828	2.6	767	3.1	183
Iš viso	1 728	154	495	164 124	33.3	10 370	21.1	1 246

4 lentelė. Metiniai kirtimai Estijos apskrityse, 1 000 m³ ir sortimentų dalis.¹¹

	Rąstai	%	Popierrąščiai	%	Malkinė mediena	%	Iš viso
Harju, Lääne, Rapla apskritis	829	42.2	528	26.9	607	30.9	1 964
Ida-Viru and Lääne-Viru, Järva apskritis	852	41.3	568	27.6	643	31.2	2 065
Jõgeva, Tartu, Põlva, Valga Võru apskritis	1 318	47.6	748	27.0	704	25.4	2 770
Pärnu, Viljandi apskritis	713	40.9	490	28.2	538	30.9	1 741
Hiiu apskritis	133	47.1	71	24.9	79	28.0	283
Saare apskritis	390	49.7	188	23.9	207	26.4	785
Iš viso	4 236	44.1	2 594	27.0	2 778	28.9	9 602

Skaičiuojama, kad 2016 m. medienos ruoša (išskyrus pramonines skiedras) sudarė 1,1 mln. m³. Gerai žinoma, kad tik 180 000 m³ yra iš Estijos valstybinių miškų, o likusi dalis nukirsta privačiuose miškuose. Labai sunku nubrėžti ribą tarp medienos ruošos miško ir ne miško žemėse. Medienos iš ne miško žemės kiekis buvo įvertintas remiantis ekspertų išvadomis¹¹.

Miško kuro paklausa

Smulkintos medienos kuro pirkėjų siūlomas kainų lygis per pastaruosius kelerius metus buvo ypač žemas, todėl Estijos įmonėms rinkos nuosmukio metu gali būti sunku įvykdyti pristatymo įsipareigojimus už fiksuotą kainą. Atsižvelgiant į bendrą energijos iš atsinaujinančių šaltinių tendenciją, labiau tikėtina, kad bus tęsiamos investicijos į miško kuro sprendimus ir tikimasi, kad paklausa padidės⁵.

Estijos miškų ir medienos pramonės asociacija, Estijos elektros energijos ir šildymo asociacija, ir Estijos privačių miškų centro fondas įvertino medienos paklausos augimą iki 2019 m. septyniolikoje įmonių, kurios energijai gaminti naudoja susmulkintą miško kurą ir medienos atliekas. Prieš metus apklausoje dalyvavusios įmonės įvertino, kad jų medienos poreikis iki 2018 m. iš viso bus 9,3 mln. m³, o šiemet atliktas tyrimas parodė, kad apklaustoms įmonėms iš viso prireikė 10,1 mln. m³ medienos 2018 m. ir 10,7 mln. m³ medienos 2019 m. (5 lentelė)¹¹.

5 lentelė. Medienos naudojimo prognozė tiriamose įmonėse 2016–2019 m.

Medienos sunaudojimo apimtys, mln. m ³	2016	2017	2018	2019	Tūrio prieaugis
Pjautinės medienos gamyba	3.43	3.79	4.36	4.49	1.06
Klijuotos faneros gamyba	0.33	0.40	0.49	0.58	0.25
Popieriaus gamyba	0.92	0.97	1.05	1.30	0.38
Biokuro gamyba	2.30	2.89	2.48	2.60	0.30
Energijos gamyba	1.40	1.58	1.75	1.80	0.42
Iš viso	8.35	9.63	10.13	10.76	2.41

1.2.4 Centralizuoto šildymo sistemos ir investicijų poreikiai Estijoje

Nacionaliniame energetikos sektoriaus plėtros plane iki 2020 m. pagrindiniai centralizuoto šilumos tiekimo sektoriaus uždaviniai buvo: nustatyti esamų gamybos pajėgumų patobulinimo gaires ir sumažinti centralizuoto šildymo kainų fragmentaciją. Kogeneracinių pajėgumų plėtra ir gamybos portfelio diversifikacija buvo nustatyti kaip atskiri uždaviniai. Šiems tikslams pasiekti skirtos paramos priemonės padidino senų katilų įrengimų pakeitimą naujomis, efektyvesnėmis sistemomis. Katilai, naudojančius skalūnų kurą, buvo masiškai keičiami įrenginiais, kuriuose naudojama pigesnė biomasė. Nepaisant to, šildymo įmonių, kurios naudoja skalūnų kurą šilumai gaminti, skaičius išlieka palyginti didelis.

2014 m. Estijoje buvo 215 savivaldybių, iš jų 149 savivaldybėse buvo naudojamas centralizuotas šildymas, suskirstytas į 239 centralizuoto šilumos tiekimo tinklo zonas. Po 2017 m. administracinės reformos Estijoje liko tik 79 vietos valdžios institucijos, iš kurių 15 yra miestai ir 64 savivaldybės. Nuo 2017 m. pradžios Konkurencijos tarnyba turėjo duomenis apie 145 centralizuotus šilumos tiekimo tinklus, kurių bendras centralizuoto šilumos vamzdyno ilgis siekė 1 455 km.

Remiantis Ekonomikos ir ryšių ministerijos ir Estijos plėtros fondo parengtomis analizėmis, šie faktoriai turėjo didelę įtaką centralizuoto šilumos tiekimo rinkos plėtrai:

- 1) Motyvacijos stoka nustatant ekonomiškus centralizuoto šilumos tiekimo sprendimus ir didinant vidaus efektyvumą. Centralizuotam šildymui taikomas kainų reguliavimas nemotyvuoja gamintojų ieškoti sprendimų, kurie sumažintų centralizuoto šildymo kainas. Investicijos, palengvinančios šilumos kainos sumažėjimą galutiniams vartotojams, neatsispindi pagerėjusiuose įmonių finansiniuose rezultatuose; pasiektas ekonominis efekto pagrindiniai naudos gavėjai yra šilumos vartotojai;
- 2) Nestabili reguliavimo aplinka neskatina ilgalaikių investicijų. Kainų reguliavimo kriterijai, nurodyti Konkurencijos tarnybos metodikose, yra labai griežti ir dažnai keičiami;
- 3) Verslo vykdytojai ir Konkurencijos tarnyba abejoja kai kurių centralizuoto šilumos tiekimo regionų tvarumu;
- 4) Papildoma paralelinė gamyba arba vietinės gamybos įrenginiai sumažina ilgalaikį centralizuoto šilumos tiekimo tinklo efektyvumą.

Vyriausybė, siekdama prisitaikyti prie pokyčių būsto sektoriuje (energijos vartojimo efektyvumo priemonių įgyvendinimas, naujų pastatų standartų priėmimas), turi žengti anksčiau monopolinės centralizuoto šilumos tiekimo rinkos liberalizavimo link. Vartotojams turėtų būti teikiami veiksmingi ir ekonomiškai šildymo sprendimai, kartu skatinant verslo operatorius įgyvendinti ekonomiškai efektyvius sprendimus, kurie būtų konkurencingi ilgajame laikotarpyje⁵.

Šildymo sektoriuje įgyvendinami politiniai sprendimai ir priemonės turėtų būti grindžiami ilgalaikiu šildymo sektoriaus tvarumu, nereikalaujant papildomų investicijų ar parama veiklai už įprastos ekonominės veiklos ribų. Šiluma daugiausia turėtų būti gaminama iš vietinio ir atsinaujinančio kuro bei kuro nenaudojančių energijos šaltinių. Dėl investicijų į energijos vartojimo efektyvumą pastatuose ir didesnio šilumos gamybos efektyvumo, kuro sunaudojimas šilumos gamybai iki 2050 m. sumažės daugiau kaip 40 %, palyginti su 2012 m.⁵

1.3. Politikos priemonės ir pagrindiniai elementai, skatinantys miško kuro gamybą

Investicijos

6 lentelė. Estijos aplinkos investicijų fondo dotacijos (parama investicijoms), skirtos 2007–2013 m.

Plotas	Projektas	Kaštai, mln. €	Paramos dydis, mln. €	Procentais
Išaugęs atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas energijai gaminti (ERPF finansavimas)				
Visi projektai	21	24.77	8.69	35.1%
Šiluminės jėgainės, naudojančios biokurą	4	9.40	3.65	38.8%
Kogeneracinės jėgainės, naudojančios biokurą	2	7.88	1.88	25.3%
Produkcijos (energijos) finansavimas (UIP)				
Visi projektai	79	108.40	56.93	52.5%
Naujų kogeneracinių elektrinių statyba	5	24.41	9.81	40.2%
Vėjo jėgainių statyba	2	24.23	12.46	51.4%
Katilų, naudojančių biomasę, instaliacija	24	15.09	7.42	49.2%

7 lentelė. Dotacijos nuo 2014 m.

Sritis	Projektas	Kaštai, mln. €	Paramos dydis, mln. €	Procentais
Centralizuoto šildymo katilų atnaujinimas ar įdiegimas (CF finansavimas)				
Visi projektai	51	37.9	17.90	47.2%
Parama biometano naudojimui gamyboje ar (ir) transporte (CF finansavimas)				
Visi projektai	16	9.85	3.33	33.9%
Degalinių statyba	15	7.60	2.66	35.0%
Biometano naudojimas viešajam transportui	1	2.25	0.67	30.0%
Energijos efektyvumo priemonių ir atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas vaikų darželiuose (ETS finansavimas)				
Visi projektai	52	24.78	14.71	59.3%
Šildymo sektoriaus plėtros planų rengimas (finansavimas iš CF)				
Visi projektai	119	0.52	0.45	86.1%

Dotacijos miško kuro gamybai ir naudojimui Estijoje.

2007 m. Estijoje pradėtos teikti subsidijos elektrai, pagamintai iš atsinaujinančių šaltinių. 2007 m. liepos 1 d. įsigaliojo Elektros rinkos įstatymo (ERĮ) pataisa, teikianti paramą elektros energijos, pagamintos iš atsinaujinančių energijos šaltinių, tiekimui, ir paspartintas biomasės kogeneracinių jėgainių kūrimas.

Biomasė yra biologiškai skaidoma žemės ūkio ir miškininkystės bei su jomis susijusių pramonės šakų produktų, atliekų ir likučių dalis, taip pat biologiškai skaidomos pramoninių ir komunalinių atliekų dalys. Be to, svarbu atsižvelgti į tai, kad skystas biokuras laikomas atsinaujinančiu energijos šaltiniu tik tuo atveju, jei jis atitinka jam keliamus reikalavimus. Visais kitais atvejais, norint gauti paramą už atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimą, į gamybą turi būti įtrauktos kogeneracinės jėgainės. Tokiu atveju, naudojant biomasę, nuo 2010 m. liepos 1 d. galima gauti paramą neatsižvelgiant į 100 MW galios apribojimą.

Dėl veiklos subsidijų paspartėjo Talino elektrinės (67 MW, 2009 m.), Tartu elektrinės (65 MW, 2009 m.), Pärnu elektrinės (50 MW, 2011 m.), Kuresarės elektrinės (9,6 MW, 2013 m.), Paide elektrinės (8,0 MW, 2014 m.) ir kelių mažesnių kogeneracinių jėgainių statyba.

8 lentelė. Dotacijos elektros gamybai iš atsinaujinančių šaltinių 2007–2018 m., mln. EUR, pagal AS „Elering“

Energijos šaltinis	Parama, mln. €
Vėjas	176.77
Vanduo	10.62
Saulė	0.58
Biodujos	13.77
Biomasė	229.69
Iš viso	431.42

Beveik visais metais 2010–2017 metų laikotarpyje (išskyrus 2015 metus), didžiausios paramos išmokos buvo mokamos už biomasę elektros gamintojams, pvz., išmokos 2017 m. sudarė 41,3 mln.

Nuo 2010 m. liepos 1 d. paramos išmoka už elektrą, pagamintą iš biomasės termofikacijos būdu, sieks 53,7 €/MWh. Taigi, jei elektra bus gaminama iš biomasės kondensaciniu režimu, parama nebus mokama. Tačiau gamintojas, kuris pradėjo gaminti gamykloje, kuri kaip energijos šaltinį naudoja biomasę po 2010 m. gruodžio 31 d., gali gauti paramą tik už elektrą, pagamintą kogeneracinėse jėgainėse.

Jei elektra gaminama, naudojant efektyvų kogeneracijos metodą elektrinėje, kurios elektrinė galia neviršija 10 MW, subsidija už gaminamą elektrą, nepriklausomai nuo naudojamo kuro rūšies, yra 32,0 €/MWh.

2. GEROJI PATIRTIS

1.1. Gerosios patirties pavyzdžiai Estijoje

OÜ Utilitas Talino elektrinė

Pagrindinė OÜ Utilitas Talino elektrinės veikla yra šilumos ir elektros gamyba ir pardavimas. Bendrovė Taline eksploatuoja dvi kogeneracines jėgaines, naudojančias biokurą. Kogeneracijos metu įmonė gamina 100 % energijos iš vietinės kilmės susmulkinto miško kuro ir durpių. Vasarą jėgainės generuojamos šilumos pakanka viso Talino centralizuoto šilumos tiekimo tinklo poreikiams patenkinti. Pirmosios 2009 m. atidarytos kogeneracinės jėgainės šiluminė galia yra 67 MW, o elektrinė – 25 MW.

2016 m. rudenį taip pat buvo atidaryta antroji „Utilitas“ miško kurą naudojanti kogeneracinė jėgainė. Naujosios jėgainės dėka padidėjo įdiegta galia ir suplanuota šilumos bei elektros gamyba. Šiluminės elektrinės galia kartu su išmetamųjų dujų kondensatoriumi yra 76,5 MW, o elektrinė galia – 21,4 MW. Iš viso šios dvi įmonės patenkina beveik 45 % metinio centralizuoto šilumos tiekimo tinklo poreikio Taline. To pačio proceso metu pagamintos elektros energijos pakanka daugiau kaip 130 000 namų ūkių, t. y. visų Talino centralizuoto šilumos tiekimo butų elektros energijos suvartojimui patenkinti.



1 nuotrauka. AS Utilitas Talino kogeneracinių elektrinių vaizdas iš išorės ^A

Fortum Pärnu kogeneracinė jėgainė

Pärnu kogeneracinė jėgainė veikia nuo 2011 m. sausio mėn. Ji generuoja 24 MW elektros ir 48 MW šiluminės galios. Metinis pardavimų kiekis – 170 GWh elektros ir 220 GWh šilumos. Jėgainėje naudojamas vietinis miško kuras (susmulkintas kuras ir medienos atliekos) bei maltos durpės. Medienos ir durpių vartojimas sumažina priklausomybę nuo importuojamo kuro Estijoje ir sukuria darbo vietas vietos kuro gamintojams (300 žmonių). Elektros energijos gamybos diversifikacija sumažina perdavimo nuostolius ir nacionalinio energetinio saugumo riziką. Įdiegus labai efektyvų ir aplinkai nekenksmingą cirkuliuojančio slėgio sluoksnio katilą, buvo galima sumažinti kogeneracinėje elektrinėje susidarančių atliekų kiekį ir poveikį aplinkai. Išmetamosioms dujoms valyti taip pat naudojama geriausia prieinama technologija. Degimo proceso metu naudojant specialius priedus, galima sumažinti azoto oksidų (NOx) ir sieros dioksido (SO₂) kiekį išmetamosiose dujose. Beveik 100% kietųjų dalelių pašalinama iš išmetamųjų dujų naudojant filtrus. Kogeneracinės jėgainės savininkas yra „Fortum Termest AS“, o elektra parduodama Šiaurės šalių biržoje – „Nord Pool“.



2 nuotrauka. Pärnu kogeneracinė jėgainė^B

^A Nuotrauka: <https://www.utilitas.ee/ou-utilitas-tallinna-elektrijaam/>

^B Nuotrauka: <https://parnu.postimees.ee/4338395/niidu-koostootmisjaama-lugu>

Fortum Tartu kogeneracinė jėgainė

Tartu kogeneracinės jėgainės elektrinė galia yra 25 MW, o šiluminė – 65 MW (įskaitant išmetamųjų dujų kondensatorių 15 MW). Elektros energijos gamyba siekia 158 GWh, o šiluminės energijos – 304 GWh per metus. Katilo garo gamyba yra 28,5 kg/s, maksimalus vandens suvartojimas – 5 m³ / h, o didžiausia vandens paruošimo galia yra apie 30 m³ / h. Vidutinis metinis elektrinės efektyvumas (išskyrus išmetamųjų dujų kondensatorių) yra 88 %. Investicijų apimtis – 66 mln. eurų, paramos investicijų suma – 2,8 mln. eurų. Jėgainė daugiausia naudoja drožles, medienos likučius ir šiek tiek perdirbtas durpes (apie 10 %). 2017 m. Jėgainės kuro sąnaudos sudarė 520 GWh. Visa jėgainės pagaminta šiluma parduodama Tartu centralizuoto šilumos tiekimo tinklui, o elektra parduodama daugiausia elektros energijos biržoje ir mažesniu mastu – sudarant tiesiogines sutartis su galutiniais vartotojais.



3 nuotrauka. Fortum Tartu kogeneracinė jėgainė ^c

^c Nuotrauka: Risto Mets.

Helme kogeneracinė jėgainė

Helme kogeneracinė jėgainė veikia nuo 2012 m. rugpjūčio mėn. Elektrinė galia siekia 6,0 MW, o šiluminė – 15,5 MW.

„Helme“ kogeneracinė jėgainė buvo pirmoji pramoninė kogeneracinė jėgainė Estijoje. Jėgainė buvo pasirinkta tenkinant granulių pramonės poreikius ir atsižvelgiant į techninius reikalavimus. Gamybos procesas susieja energijos gamybą su granulių gamyba. Gamyklos gaminama šiluma daugiausia naudojama granulėms gaminti skirtų žaliavų džiovinimui. Dalis termofikacinės elektrinės pagamintos elektros energijos sunaudoja granulių gamykla, o dalį elektros tinklas parduoda kitoms konsorciumo gamykloms.



4 nuotrauka. Helme kogeneracinė jėgainė ^D

^D Nuotrauka: Maru Tahm.

AS „Kuressaare Soojus Kalevi“ katilinė

Prieš renovaciją

Kalevi katilinė: iki 120 000 m³ susmulkinto miško kuro ir 500 tonų skalūnų kuro per metus.

„Luha“ katilinė: didžiausios apkrovos katilinė, degalų sąnaudos: 600 tonų skalūnų kuro per metus.

Centralizuoto šilumos tiekimo vamzdynų ilgis: 33,8 km, įskaitant atnaujintus 16 km ruožus; šilumos gamyba: 75,15 GWh; parduota šiluma: 62,37 GWh, šilumos nuostoliai – 17 %.

Buvo įrengti atsarginiai arba avariniai katilai. Šilumos kaina siekė apie 43,40 € / MWh (be PVM).

Nuo 2013 m. vasario 1 d. veikia nauja kombinuota šilumos ir elektros jėgainė naudojanti susmulkintą miško kurą.

Kalevi katilinė: veikia esant + 5°C lauko oro temperatūrai; „Luha“ katilinė veikia esant -5 ° C lauko oro temperatūrai (abi yra didžiausios apkrovos jėgainės).

Centralizuoto šilumos tiekimo vamzdynai – nepakeisti po renovacijos; kuro sąnaudos – 120 000 m³ susmulkinto miško kuro ir 475 tonos skalūnų kuro; šilumos pardavimo planas – apie 66,8 GWh ir apie 9,6 GWh elektros; šilumos nuostoliai po renovacijos nepakito.

Kuro sandėlis – 800 m³ susmulkinto miško kuro. CO₂ išmetimas prieš renovaciją buvo apie 4 800 tonų per metus.

Apskaičiuota, kad po renovacijos CO₂ išmetama apie 1 400 tonų.



5 nuotrauka. Kuresarės kogeneracinės jėgainės išorinis vaizdas. ^E



6 nuotrauka. AS „Kuressaare Soojus“ nauja kombinuota šilumos ir elektros jėgainė. ^F

^E Nuotrauka: Arvid Peel.

^F Nuotrauka: Ūlo Kask.

Muhu

Prieš renovaciją

Iki 1996 m. Muhu savivaldybės „Liiva“ katilinė veikė naudodama akmens anglį, 1996–2008 m. – susmulkintą miško kurą ir durpes. Prireikus, mazutą naudojantis katilas buvo pasitelkiamas kaip didžiausios apkrovos katilas. Nuo 2008 m. katilinėje naudojamas tik susmulkintas miško kuras. Neatnaujinto centralizuoto šilumos tiekimo vamzdynų ilgis buvo 678 metrai, su keliais skirtingais kuro katilais. Šilumos buvo pagaminta 1 440 MWh, perduota 1 200 MWh, o šilumos nuostoliai sudarė 240 MWh, arba 20 %. Padėtis po renovacijos

Nuo 2008 m. naujojoje katilinėje naudojamos tik medžio drožlės. Pagrindinis katilas yra „REKA HKRSV 750“, o didžiausios apkrovos katilas yra „REKA HKRS 500“. Nuo 2010 m. atnaujintas 678 metrų ilgio centralizuoto šilumos tiekimo vamzdynas. Susmulkinto miško kuro sunaudojama apie 2 200 m³ per metus, šilumos pagaminama apie 1 400 MWh per metus, o šilumos ribinė kaina yra 58 EUR / MWh (reali kaina 2019 m. – 47 € / MWh). 2013 metais prie centralizuoto šilumos tiekimo tinklo prisijungė naujas socialinis centras. Susmulkinto miško kuro saugojimo talpa yra 1 000 m³.



7 nuotrauka. Muhu Liiva katilinės vaizdas iš išorės.⁶



8 nuotrauka. „Reka“ katilas „Muhu Liiva“ katilinėje

⁶ Nuotrauka: Ūlo Kask.

Perspektyvos

Ateinančiais metais Estijoje neplanuojama statyti naujų didelių kogeneracinių jėgainių. Tačiau per artimiausius dvejus metus iš Aplinkos apsaugos investicijų centro bus galima gauti subsidijas katilams, naudojančiams ne iškastinį kūrą, o biomasę.

Dėl aukštos CO₂ emisijų kainos deginant skalūnus vyriausybė planuoja iš dalies pakeisti Elektros rinkos įstatymą taip, kad pusė Narvos elektrinėse sudeginamų skalūnų galėtų būti pakeista biomasė. Remiantis galiojančiu Auverės elektrinės aplinkosauginiu leidimu¹⁶, per metus jėgainei leidžiama sudeginti iki 1,3 milijono m³ biokuro (apie 2,3 TWh).

Pagal Energetikos sektoriaus plėtros planą iki 2030 m.⁵, energijos gamybai tinkamos medienos biomasės panaudojimo neturėtų riboti išteklių trūkumas. Pagal Miškininkystės plėtros planą iki 2020 m., nustatyta metinė kirtimų apimtis sudarys 12–15 mln. m³, o 9 mln. m³ iš jo gali būti panaudota energijai gaminti, kas atitiktų apie 18 TWh. Kita vertus, dėl energijos vartojimo efektyvumo didinimo priemonių, energijos suvartojimas tuose sektoriuose, kuriuose mediena buvo pagrindinis energijos šaltinis, įskaitant būsto sektorių ir pramonę, sumažės, kad nauji vartotojai galėtų patekti į biokuro rinką.

Literatūra

1. Statistical Database of the Statistics Estonia. <http://pub.stat.ee/px-web.2001/dialog/statfile1.aspweb.2001/Database/Majandus/databasetree.asp>
2. Estonian Development Fund. Energy efficiency of district heating [Kaugkütte energiasääst] 2013. Available at: http://www.energiatalgud.ee/img_auth.php/4/46/Eesti_Arengufond._Kaugk%C3%BCtte_energias%C3%A4%C3%A4st.pdf
3. Elering AS, Security of Supply Report of Estonian Power System [Eesti elektrisüsteemi varustuskindluse aruanne] 2016, Tallinn (in Estonian). Available at: https://elering.ee/sites/default/files/public/Elering_VKA_2016.pdf
4. Report: General State Energy Efficiency Obligation in 2020–2030 and meeting renewable energy targets (Riigi üldine Energiatõhususkohustus aastatel 2020–2030 ning taastuvenergia eesmärkide täitmine, in Estonian). OÜ Finantsakadeemia, Tallinn, September 2018 (in Estonian).
5. National Development Plan of the Energy Sector until 2030. Approved on 20.10.2017 with order no 285 of the Government of the Republic. Tallinn 2017. https://www.mkm.ee/sites/default/files/ndpes_2030_eng.pdf
6. Estonia's climate policy principles through 2050, Ministry of the Environment, Tallinn (Eesti kliimapoliitika põhialused aastani 2050, Keskkonnaministeerium, Tallinn 2017). www.envir.ee
7. https://www.envir.ee/sites/default/files/kliimapoliitika_pohialused_aastani_2050.pdf
8. Implementation Plan for the Renewable Action Energy Plan until 2020. https://issuu.com/elering/docs/taastuvenergia_tegevuskava_rakendusplaan (in Estonian), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>.
9. Estonian Private Forest Centre (Erametsakeskus). <https://www.eramets.ee/about-us/?lang=en>
10. Estonian Forestry Development Plan until 2030. <https://www.envir.ee/et/eesmargid-tegevused/metsandus>.
11. Forest Act, RT I, 04.03.2015, 10. https://www.riigiteataja.ee/en/compare_original?id=525032015010
12. Forest. 1. Forest Resources. Yearbook Forest 2017. Environment Agency. https://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/01_metsavarud.pdf
13. Wood Balance (Puidubilanss, in Estonian). <http://empl.ee/wp-content/uploads/2015/01/Puidubilanss-2016-ja-2019.pdf>
14. Electricity Market Act, RT I 2003, 25, 153; RT I, 13.03.2019, 45), <https://www.riigiteataja.ee/akt/ELTS>.
15. Estonian National Energy and Climate Plan (NECP Estonia 2030), draft version: Tallinn, 2018. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/ec_courtesy_translation_ee_necp.pdf
16. Renewable Energy Yearbook 2018 (Taastuvenergia aastaraamat 2018, in Estonian) <http://empl.ee/wp-content/uploads/2015/01/Puidubilanss-2016-ja-2019.pdf>
17. Environmental Complex Permit of AS Eesti Energia Narva Power Plants Auvere Power Plant. https://www.envir.ee/sites/default/files/ee_auvere.pdf

Priedas 2

IŠSAMI LATVIJOS ATASKAITA APIE BOKURĄ ŠALYJE

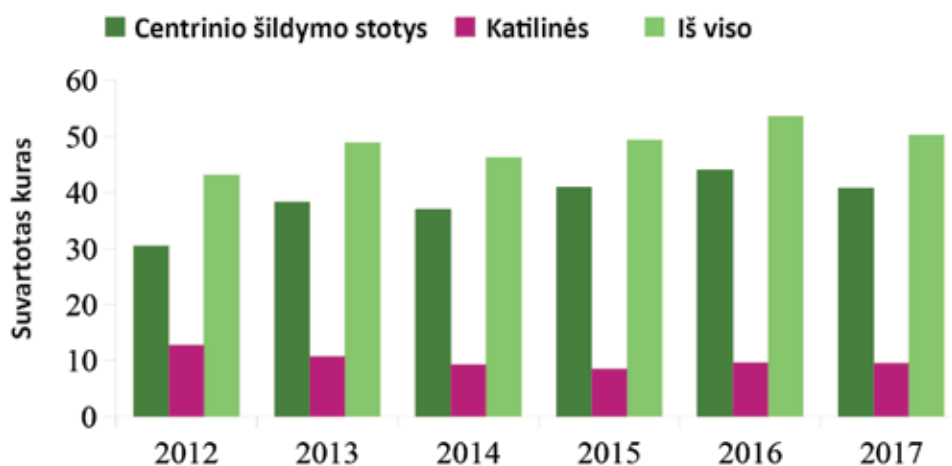
1. PAGRINDINIAI FAKTAI

1.1 Dabartinė padėtis Latvijos biokuro sektoriuje

Šilumos ir elektros energijos gamyba yra viena efektyviausių ir ekonomiškai naudingiausių energijos gamybos rūšių. Latvijos centrinio statistikos biuro surinkta informacija rodo, kad bendras energijos suvartojimas Latvijoje 2017 m. buvo 195 PJ (54 TWh) ir per pastaruosius 10 metų smarkiai nepasikeitė (nuo 184 PJ 2011 m. iki 197 PJ 2008 m.). Sąvoka „bendras energijos suvartojimas“ turėtų būti suprantama kaip energijos suvartojimas gaminant šilumą ir elektrą, bei galutinis energijos suvartojimas (apimantis visus ekonomikos sektorius ir namų ūkius). Šilumos ir elektros energijos gamybai ir pardavimui sunaudotos energijos kiekis 2017 m. vidutiniškai siekė 53 PJ (15 TWh), gaminant 30 PJ (8 TWh) šilumos ir 11 PJ (3 TWh) elektros energijos¹. Daugiau nei pusė pirminės energijos sunaudojama centrinio šildymo sistemoms reikalingai šilumai gaminti (Latvijos Respublikos parlamentas, 2010).

1.2 Biokuro katilinės

2007–2017 m. laikotarpiu Latvijoje kombinuotų šilumos ir elektros jėgainių skaičius padidėjo maždaug penkis kartus. 2017 m. šalyje veikė 204 kogeneracinės šilumos ir elektros jėgainės, iš kurių tik 24 % naudojo smulkintą miško kurą kaip pagrindinę žaliavą energijos gamybai. Bendras degalų, sunaudotų kogeneracinėse šilumos ir elektros jėgainėse, kiekis taip pat padidėjo nuo 2012 m. (30,4 PJ) iki 2017 m. (40,8 PJ). Nors bendras katilinių (bendrųjų paslaugų ir įmonių) suvartoto kuro kiekis 2017 m. (9,5 PJ), palyginti su 2012 m. gautais duomenimis (12,6 PJ), sumažėjo, tačiau nuo 2012 m. (17 %) iki 2017 m. (29 %) suintensyvojo smulkinto miško kuro suvartojimas. Per tą patį laikotarpį, gamtinių dujų sunaudojimas katilinėse sumažėjo nuo 32 % 2012 m. iki 14 % 2017 m. nuo bendro kuro kiekio (1 pav.)².

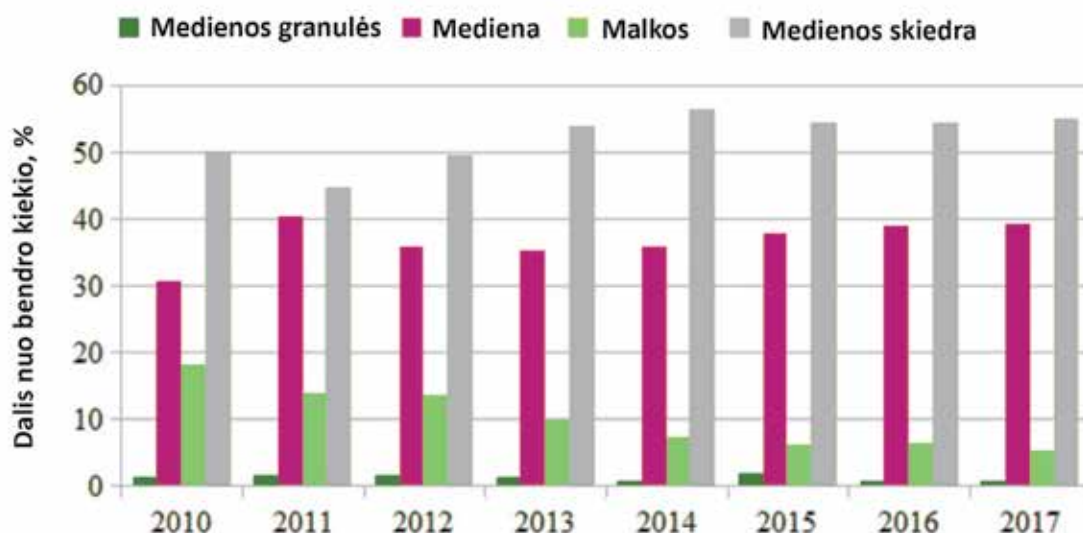


1 pav. Latvijos šiluminėse ir kogeneracinėse jėgainėse naudotas kuras.

Surinkta informacija apie energijos suvartojimo struktūrą energetikos sektoriuje, apimančiame kombinuotas šilumos ir elektros jėgaines bei katilines, rodo, kad pastaraisiais metais (2012 – 2017 m.) padėtis labai pasikeitė – gamtinių dujų suvartojimo dalis sumažėjo 17 %, todėl susmulkintojo miško kuro, kaip biokuro, vartojimas padidėjo tris kartus¹.

2012 m. kogeneracinėse šilumos ir elektros jėgainėse gamtinės dujos buvo pagrindinė energijos gamybos žaliava (86 % arba 26,1 PJ), o susmulkintojo miško kuro dalis sudarė tik 6 % (1,7 PJ) nuo bendro žaliavų kiekio, tuo tarpu 2017 m. sunaudotų gamtinių dujų kiekis sumažėjo iki 61 % (24,6 PJ), o susmulkintojo miško kuro kiekis padidėjo penkis kartus ir pasiekė 30 % arba 12,1 PJ viso kuro, naudojamo kogeneracinėse šilumos ir elektros jėgainėse.

Miško kuro sunaudojimo pasiskirstymas pagal kuro rūšis nuo 2010 iki 2017 m. Latvijos šilumos tiekimo įmonėse parodytas 2 paveiksle. Didžiausią dalį (nuo 45 iki 56 %) viso sunaudoto miško kuro sudaro susmulkintasis miško kuras, ir jo sunaudojimas nuo 2011 m. kasmet didėjo.

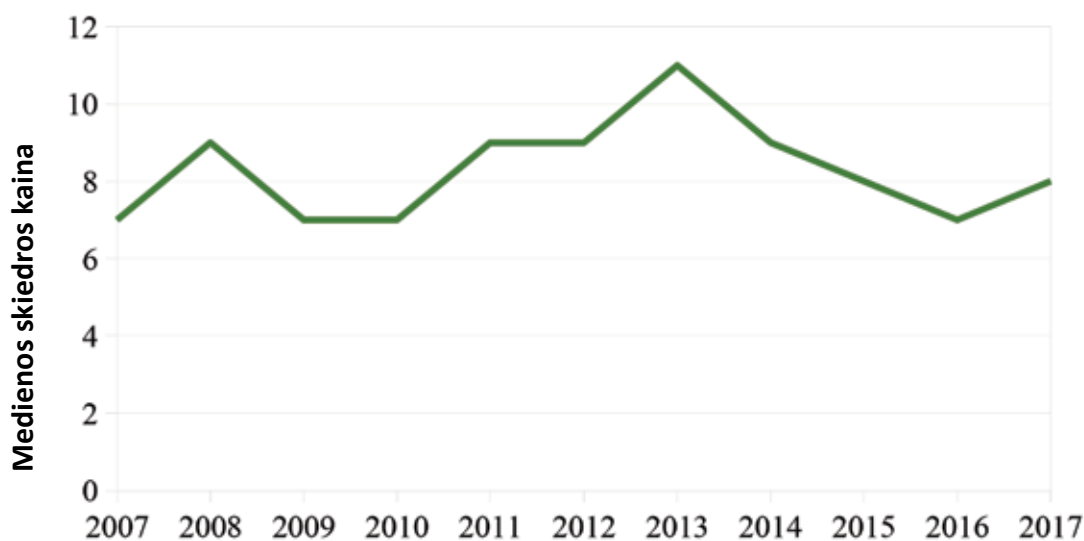


2 pav. Miško kuro sunaudojimo pasiskirstymas šilumos tiekimo įmonėse Latvijoje.

1.3 Biokuro išteklių

Tyrime buvo siekiama nustatyti galimus biokuro išteklius, kurie gali būti gaunami retinant miškus, neviršijant teisinių ir techninių miškų tvarkymo apribojimų. Buvo naudojami Nacionalinio miškų inventorizacijos pirmojo ciklo (2004–2008) duomenys.

Susmulkintojo miško kuro kainų pokyčiai pastaraisiais metais nebuvo reikšmingi (3 pav.)³.



Pav. 3. Susmulkintojo miško kuro kainos pokyčiai

2. MOKSLININKŲ REKOMENDACIJOS DĖL BIOKURO Ruošos TECHNOLOGIJŲ PASIRINKIMO LATVIJOJE

Medienos ruošos technologinio proceso pasirinkimą lemia iš miško gabenamų medienos sortimentų rūšys, tuo tarpu kirtimui taikomų technologijų pasirinkimą lemia kirtavietės sąlygos. Tyrimai rodo, kad pramoninėje medienos gamyboje Latvijoje taikomi trys technologiniai medienos ruošos būdai, skirti viso medžio ir nugenėtų stiebų bei paruoštų rąstų ištraukimui¹².

Viso medžio technologija yra skirta maksimaliam išteklių panaudojimui, naudojant ir stiebus, ir šakų fitomasę. Tačiau keletas atliktų tyrimų išryškino šios technologijos trūkumus⁵. Nugenėtų stiebų ištraukimas yra technologiškai sudėtingesnis ir susijęs su palyginti dideliais kelių transporto kaštais. Be to, ne visada yra leidžiama naudoti medienos ruošos liekanas, daugiausia dėl ekologinių ir medienos ruošos reikalavimų. Galiausiai, tokia medienos ruošos technologija Latvijoje vis dar yra eksperimentinė^{5,12}.

Technologiniai sprendimai, skirti nugenėtų stiebų ruošai, yra plačiau paplitę miškininkystės praktikoje nei viso stiebo technologija¹². Vis dėlto tiek Latvijoje, tiek ir kitose Europos šalyse pastebima perėjimo tendencija nuo stiebų prie rąstų ruošos, taip užtikrinant efektyvesnę išteklių naudojimą, trumpesnę medienos paruošimo ir transportavimo laiką bei leidžia maksimaliai prisitaikyti prie galutinių vartotojų poreikių, tuo pat metu pasiekiant didesnę ekonominę naudą^{4,12}.

Susmulkinto miško kuro technologija paprastai naudojama kirtavietėse, kurioje pagrindinė žaliava yra smulkūs medžiai. Ji taip pat naudojama kertant krūmus ir pakartotinai naudojant medienos ruošos liekanas bei kitą mažiau vertingą medieną (1¹² lentelė).

1 lentelė. Medienos ruošos technologinių procesų pokyčiai.

Nr.	Technologinis procesas	Ištraukiamos medienos rūšys	Transportuojamos medienos rūšys
1.	Viso medžio naudojimo technologija	Visas medis	Visas medis
2.	Nugenėtų stiebų technologija	Visas medis Nugenėtas stiebas	Nugenėtas stiebas
3.	Sortimentų technologija	Visas medis Nugenėtas stiebas Sortimentai	Sortimentai
4.	Susmulkinto miško kuro technologija	Visas medis Nugenėtas stiebas Sortimentai Technologinė medienos skiedra	Medienos skiedra

Sortimentų technologija yra labiausiai paplitusi medienos ruošos technologija Latvijoje – atliekant nekomercinius ugdomuosius kirtimus (kuomet gaunama smulki mediena), atliekant komercinius ugdomuosius ir pagrindinius kirtimus. Norint ekonomiškai sutelkti šiuos išteklius, turi būti sukurtos techniškai ir ekologiškai tinkamos miško mašinų sistemos. Keli technologinių procesų, kurie gali būti naudojami ugdomųjų kirtimų metu, sprendimai yra aprašyti literatūroje ^{11, 14, 15}, tačiau šiais laikais plačiausiai naudojamas metodas yra rankiniai įrankiai (grandininiai pjūklai su specialia įranga ir be jos) arba standartinės vidutinio dydžio medkirtės ir medvežės ^{6, 11, 12, 13, 16}.

Smulkūs medžiai yra pagrindinis miško kuro šaltinis, gaunamas iš medynų prieškomercinių ugdomųjų kirtimų, tačiau šie medžiai yra reikšmingas miško kuro išteklius ir komercinių ugdomųjų kirtimų atveju. Derlingų miškų medynų trakas ir neperspektyvus pomiškio medžiai gali būti pakankamai didelio tūrio, kad miško kuro gavyba būtų ekonomiškai perspektyvi. Šie medeliai ir krūmai (spygliuočiams iki 9–10 cm, lapuočiams vidutiniškai iki 12 cm) sunkina mašinų darbą, todėl prieš kirtimą jie paprastai pjaunami rankiniais įrankiais, tačiau šie darbai labai padidina miško kuro gamybos sąnaudas. Technologiniai koridoriai prieš pagrindinio naudojimo kirtimus paprastai nėra pažymimi, todėl smulkių medžių ruoša koridorių šone (kaip tai galima padaryti ugdomųjų kirtimų metu), nekeičiant kirtimo darbų metodų, yra sudėtingas daug darbo sąnaudų reikalaujantis procesas. Latvijoje atlikti tyrimai rodo, kad nors trako ir neperspektyvus pomiškio fitomasės tūris yra ženklus, tačiau jis sudaro tik nedidelę bendro medynų tūrio dalį.

2006 m. Latvijoje buvo atliktas tyrimas „Medienos energetinių išteklių, jų perdirbimo technologijų ir sąnaudų retinant 20–40 metų miško medynus įvertinimas“, kurio tikslas buvo išsamiai išanalizuoti smulkiosios medienos surinkimo ir medienos ruošos liekanų iš ugdomųjų kirtimų apdirbimo technologijas, taip pat įvertinti jų produktyvumą ir sąnaudas.

Tyrimo išvada tokia, kad nepanaudojamos smulkiosios miško fitomasės kiekis yra didelis, o prieškomercinių ugdomųjų kirtimų metu jis yra nuo 700 iki 900 tūkst. m³ per metus. Manoma, kad miško kuro ruošą komercinių ugdomųjų kirtimų metu apsimoka tik tuomet, jei iškirstų smulkių medžių skaičius yra ne mažesnis kaip 1000 viename hektare, neįskaitant medžių, kurių skersmuo yra mažesnis kaip 6 cm. Tokiuose medynuose iš hektaro galima paruošti nuo 30 iki 110 m³ smulkiųjų medžių fitomasės. Taip pat svarbu, kad retinamo medyno plotas būtų ne mažesnis kaip 2–3 ha, taip užtikrinant, kad smulkių medžių fitomasės kiekis miško sandėlyje būtų ne mažesnis kaip 100 m³.

Medynų komercinių ugdomųjų kirtimų metu smulkūs medžiai (skersmuo 1,3 m aukštyje – 6–10 cm, vidutinis stiebų tūris – nuo 0,01 iki 0,03 m³) sudaro 50–60 % bendro nukirstų medžių skaičiaus arba 10–30 % tūrio. Popierrąščių ir malkinės medienos kiekis šių kirtimų metu yra mažas ir neviršija 30–50 % smulkių ir nustelbtų medžių tūrio. Susmulkintas miško kuras, paruošiamas iš smulkiųjų medžių, savo sudėtyje turi didesnę santykinę medienos dalį ir pasižymi didesne energetine verte, lyginant su susmulkintu miško kuru, pagamintu iš medienos ruošos liekanų gaunamų medynų pagrindinių kirtimų metu.

Mechanizuoti medynų komerciniai ugdomieji kirtimai ir sortimentų ruošą medynuose, kuriuose smulkieji medžiai sudaro iki 60 %, brangiai kainuoja (iki 35 EUR/m³), todėl miško kuro gamybai surinkti visus smulkius stiebus ekonomiškai apsimoka labiau. Tyrimo rezultatai rodo, kad retinant 20–40 metų medynus, galima gauti nemažą papildomą kiekį energetinės medienos žaliavos, surenkant ir apdirbant smulkiuosius medžius į susmulkintąjį miško kurą. Tačiau smulkiosios medienos panaudojimą miško kuro ruošai riboja darbų kaštai, kurie, atliekant prieškomercinius udomuosius kirtimus rankiniais įrankiais yra 2–3 kartus didesni, nei atliekant pagrindinio naudojimo plynuosius kirtimus, kai medienos ruošos liekanos surenkamos mechaniniu būdu ⁸.

Techninių kliūčių smulkiajai medienai ruošti ir perdirbti nėra, pagrindinė problema yra ekonominis efektyvumas. Latvijoje vis dar vykdomi tyrimai, siekiant išspręsti šią problemą ir rasti tinkamiausią metodą mechaninei smulkiosios medienos ruošai, kuris leistų žymiai padidinti našumą. Miško kuro rinkos kaina taip pat daro didelę įtaką tokių darbų pelningumui.

Medienos ruošos liekanos yra viena pigiausių ir didžiausių miško kokuro išteklių rūšių Latvijoje, ir daugelį amžių buvo naudojamos šildymui. Pramoniniu mastu medienos ruošos liekanų naudojimas Latvijoje atnaujintas praėjusio dešimtmečio viduryje ir šiuo metu vykdomas tiek privačiuose, tiek ir valstybiniuose miškuose.

Medienos ruošos liekanas naudoti kurui galima, jei nėra būtinybės jas panaudoti valksmų įrengimui. Kitas svarbus veiksnys – atstumas nuo kirtavietės iki miško sandėlio. Medienos ruošos liekanos surenkamos tiek mechanškai (kirtimo metu), tiek ir naudojant rankinį darbą. Šios žaliavos Ištraukimas rankiniu būdu šiuo metu taikomas tik kai kuriuose privačiuose miškuose. Medienos ruošos liekanos po surinkimo gali būti džiovinamos miško kirtavietėje, paliekant maistines medžiagas iš lapų ir spyglių miške, arba nedelsiant išvežamos.

Tyrimų metu padaryta išvada, kad didžiausią medienos ruošos liekanų kiekį komerciniuose ugdomuosiuose kirtmuose galima gauti iš 30–40 metų beržynų, 20–60 metų eglynų ir 30–70 metų pušynų. Po plyno kirtimo miške lieka apie 20–30 % iškirstų medžių dalių, kas sudaro 2,5 mln. m³ medienos ruošos liekanų, tinkamų miško kurui. Šią išteklių dalį būtų galima surinkti ir panaudoti pasitelkiant naujausias miško kirtimo technologijas – medkirtes, medvežes, kirtimo liekanų pakuotuvus, smulkintuvus ir pervežimo transportą. Šios technologijos leistų pigiau paruošti miško kurą, galintį konkuruoti su kitomis biokuro rūšimis ir iškastiniu kuru.

Medienos ruošos liekanų surinkimas gali būti pelningas, jei jų ištraukimo atstumas iki miško sandėlio neviršija 1,5 km (ištraukimo išlaidos vid. siekia 3,12 EUR/m³). Smulkios medienos ir medienos ruošos liekanų sandėlio vietos pasinkimas yra sudėtingesnė problema, atliekant ugdomuosius, nei pagrindinio naudojimo plynuosius kirtimus, kadangi netoliese gali nebūti didelių atvirų vietų, tinkamų medienos ruošos liekanų iškrovimui ir smulkios medienos džiovinimui bei apdirbimui. Ištraukimo atstumas, surenkant energetinę medieną ugdomųjų kirtimų metu, dažnai būna didesnis, nei pagrindinių kirtimų metu, kai medienos ruošos liekanos gali būti iškraunamos džiovinimui net ir kirtavietėje⁸.

Latvijoje miško kurą iš smulkiųjų medžių galima ruošti medynuose, augančiuose *Hylocomiosa*, *Oxalidosa*, *Myrtillosa* augavietėse bei nusausinto mineralinio dirvožemio miškuose, kurių dirvožemis yra tinkamas sunkiosios technikos panaudojimui ir kur medienos ruošos liekanų panaudojimas nėra būtinas, norint sutvirtinti valksmus. Likusiuose miško augaviečių tipuose energetinės medienos ruošimas galimas tik šaltuoju metų laiku, kai galima apsaugoti medžių šaknų sistemas. Miško tipai, kuriuose medienos ruošos liekanas galima ruošti, nenaudojant jų valksmų įrengimui, sudaro apie 66 % viso miško ploto⁸.

Medienos ruošos liekanų išvežimas iš medynų, augančių nederlingame dirvožemyje, gali sukelti dirvožemio eroziją. Tačiau patirtis, įgyta atliekant miško kuro paruošas plynujų kirtimų metu nederlinguose dirvožemiuose rodo, kad miško kuro ruošą šiuose medynuose nėra ekonomiškai pagrįsta, nes išauginamos medienos tūris yra per mažas. Dabar naudojamos medienos ruošos liekanų surinkimo technologijos leidžia išvežti ne daugiau kaip 60–70 % šios miško kuro žaliavos, o tai taip pat sumažina dirvožemio erozijos riziką miško augavietėse, kurių dirvožemyje yra daug humuso⁸.

Remiantis surinkta informacija, 2016 m. ir 2017 m. Latvijos valstybinių miškų valdomuose miško plotuose buvo paruošta atitinkamai 368 ir 428 tūkst. m³ miško kuro. Kaip rodo kelių tyrimų, atliktų per pastaruosius dešimt metų, išvados, smarkiai padidinti miško kuro gamybą iš dabartinių miško plotų, naudojant Latvijai būdingus miškininkystės sprendimus, yra sudėtinga, todėl didėjanti energetinės medienos paklausa turėtų būti patenkinta racionaliau ir visapusiškiau, naudojantis naujais technologiniais sprendimais.

Iki 2005 m. Latvijoje buvo galima ribotai panaudoti medkirtes mašinas, nes pagal Latvijos Respublikos ministrų kabineto reglamentą Nr. 217 (2006-05-29) bendras valksmų plotas ugdomųjų kirtimų metu galėjo užimti tik iki 12 % viso medyno ploto. Tokiu būdu atstumai tarp valksmų negalėjo būti mažesni nei 30 m, ir naudojama technika negalėjo užtikrinti, kad miško juosta tarp dviejų valksmų būtų tolygiai išretinta, ar kad medienos ruošos liekanos būtų surenkamos miško kuro paruošimui.

Nuo 2005 m. kovo 15 d., kai buvo atlikti Latvijos Respublikos ministrų kabineto nuostatų Nr. 217 (Ministrų kabineto nuostatai Nr. 187) pakeitimai, smulkiuosius medžius perdirbant į miško kurą, gali būti sukurtas tankus valksmų tinklas, užimantis iki 20 % medyno ploto. Miško juostose tarp valksmų pagal norminius reikalavimus (Ministrų kabineto reglamentas Nr. 935) medyne turėtų likti pakankamas medžių skaičius arba minimali skerspločių suma. Toks valksmų tinklas užtikrina racionalų medynų tvarkymą per visą jų augimo laikotarpį ir sumažina nuostolius, kurie gali atsirasti įrengiant juos medynuose po komercinių ugdomųjų kirtimų. Teisės aktų pakeitimai leidžia ne tik gerokai efektyviau panaudoti techniką tarpinių kirtimų metu, bet ir didinti apvaliosios medienos gaminių bei medienos ruošos liekanų ruošos efektyvumą.

2012 m. Latvijoje atlikto tyrimo metu buvo palygintos miško kuro ruošos technologijos taikomas ugomųjų ir pagrindinių kirtimų metu, taip pat miško infrastruktūros panaudojimo metodai, siekiant nustatyti tinkamiausią medienos ruošos technologiją bei transportavimo metodus, atsižvelgiant į medynų kirtimo būdus.

Tyrimo metu ekspertai vertino technologinius procesus naudodami 5 balų skalę (atitinkamai 5 balai buvo aukščiausias įvertinimas, o 1 balas – žemiausias). Kiekvienos operacijos vertinimą atliko 2–3 nepriklausomi ekspertai, suskaičiuojant jų vertinimų vidurkį.

Vertinant technologijas, buvo atsižvelgta į penkis kriterijus:

- Ekonominiai kriterijai, įskaitant investicines sąnaudas, platų mašinų panaudojimo spektrą ir įvairių sortimentų gamybos galimybes;
- Miškininkystės kriterijai, susiję su kirtimų kokybe (žala likusiems medžiams, galima kenkėjų plitimo rizika ir kt.);
- Techniniai aspektai, įskaitant mechanizacijos lygį ir mašinų panaudojimo efektyvumo rodiklius;
- Poveikio aplinkai aspektai, įskaitant dirvožemio suspaudimą, degalų sąnaudas ir kitas taršos rūšis;
- Ekologiniai aspektai, įskaitant triukšmo lygį ir poveikį biologinei įvairovei (negyvos medienos prieinamumas, biologiškai vertingi medžiai ir tt⁹).

Tyrime iš viso įvardinti 14 technologinių sprendimų, ruošiant medieną ir miško kūrą nekomercinių ugdomųjų kirtimų metu. Geriausią įvertinimą pelnė technologija, skirta iš dalies nugenėtų stiebų ruošai. Sąvoka „iš dalies nugenėtas stiebas“ suprantama kaip stiebas, kurio apatinė dalis yra nugenėta, bet viršūninė dalis palikta negenėta.

Ekspertai taip pat pripažino, kad šiuo metu efektyviausia dirbti naudojant grandininis pjūklus, turinčius aukštą rankeną. Blogiausiai įvertinti technologiniai sprendimai, skirti miško fitomasės smulkinimui kirtimo vietoje, kurie yra vieni iš dažniausiai naudojamų technologinių sprendimų Vidurio Europoje, tačiau praktiškai nenaudojami Šiaurės šalyse. Pagrindinis šios technologijos neigiamas aspektas buvo tinkamų mašinų, taip pat patirties ir kvalifikuotų operatorių trūkumas.

Komercinių ugdomųjų kirtimų metu Latvijos sąlygomis buvo įvertinti 12 miško kuro gavybos technologinių sprendimų. Efektyviausiu būdu įvardinta iš dalies nugenėtų stiebų ruošą. Kadangi komercinių ugdomųjų kirtimų metu galima gauti iki penkių skirtingų miško kuro rūšių, geriausia naudoti medkirtes, turinčias kaupiamąsias kirtimo galvutes ar grandininis pjūklus. Komercinių ugdomųjų kirtimų metu iš dalies nugenėtų stiebų ruošą yra pelningesnė, nei medienos ruošos liekanų ruošą. Geriausias miško kuro ruošos būdas iš medienos ruošos liekanų yra panaudojant medkirtes arba kirtimui pritaikytus ekskavatorius, turinčius standartines medžių kirtimo galvutes.

Ši analizė rodo, kad tiek atliekant komercinius, tiek nekomercinius ugdomuosius kirtimus, reikia daugiau dėmesio skirti iš dalies nugenėtų stiebų ruošai. Paskutiniųjų ugdomųjų kirtimų atvejais gaunama labai skirtinga miško produkcija, ir medienos ruošos liekanų reikšmė tampa vis didesnė. Šiuo metu Latvijoje dar trūksta mokliškai pagrįstos informacijos apie miško kuro ruošimą komerciniais tikslais ir kaip šiuos darbus įtakoja medynų augimo sąlygos, medžių matmenys, ugdymo kirtimų intensyvumas ir naudojama technika.

Pagrindinių kirtimų metu buvo įvertinta penkiolika technologinių ruošos sprendimų. Kadangi miško kuro ištekliai, gaunami pagrindinių kirtimų metu, gali labai skirtis, skiriasi ir jų ruošos būdai. Siekiant efektyviai panaudoti šiuos išteklius, tinkamiausios technologijos turėtų būti diferencijuotos pagal medynų augimo sąlygas ir išteklių rūšis. Remiantis ekspertų vertinimu, pagrindiniai kirtimai turėtų būti pilnai mechanizuoti (2⁹ lentelė).

2 lentelė. Miško kuro ruošos ir transportavimo technologijų parinkimas įvairioms medynų kirtimų rūšims.

Medienos ruošos liekanos	Tinkama miško kuro ruošos technologija	Tinkama miško kuro ištraukimo technologija	Tinkama miško kuro transportavimo technologija
Nekomerciniai medynų ugdomieji kirtimai			
Smulkieji medžiai	Grandininiai pjūklai su aukšta rankena. Medkirtės, turinčios standartines kirtimo galvutes.	Medvežė rąstams (ratinė) – iš dalies nugenėtiems stiebams.	Medienvežės – iš dalies nugenėtiems stiebams. Dengti sunkvežimiai – susmulkintam miško kurui.
Komerciniai medynų ugdomieji kirtimai			
Smulkieji medžiai	Medkirtės, turinčios kaupiamąsias kirtimo galvutes. Grandininiai pjūklai.	Medvežės rąstams (ratinės) ir iš dalies nugenėtiems stiebams.	Medienvežės – iš dalies nugenėtiems stiebams. Dengti sunkvežimiai – susmulkintam miško kurui.
Medienos ruošos liekanos	Medkirtės su kaupiamomis kirtimo galvutėmis. Grandininiai pjūklai.	Medvežės medienos ruošos liekanoms (ratinės)	Dengti sunkvežimiai – susmulkintam miško kurui.
Pagrindiniai medynų kirtimai			
Smulkieji medžiai	Medkirtės su kaupiamomis kirtimo galvutėmis. Medkirtės su standartinėmis kirtimo galvutėmis.	Medvežė rąstams (ratinės) ir iš dalies nugenėtiems stiebams.	Medienvežės – iš dalies nugenėtiems stiebams. Dengti sunkvežimiai – susmulkintam miško kurui.
Medienos ruošos liekanos	Grandininiai pjūklai. Ekskavatoriai su pjovimo galvutėmis.	Medvežės medienos ruošos liekanoms (ratinės).	Dengti sunkvežimiai – susmulkintam miško kurui.

Parengė Santa Kaleja, Latvijos valstybinis miškų tyrimų institutas „Silava“.

Literatūros srašas

1. Central Statistical Bureau of Latvia: <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/vide-energetika>
2. <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/vide-energetika/energetika/tabulas/eng120/katlumajas-pateretais-kurinamais-un-sarazota>
3. <https://www.csb.gov.lv/lv/statistika/statistikas-temas/ekonomika/ikp/meklet-tema/285-latvijas-statistikas-gadagramata-2018>
4. Drēska, A. (2006). Kokmateriālu sagatavošana ar harvesteru. Jelgava: LLU Meža izmantošanas katedra.
5. Kalēja, S., Brenčs, M., & Lazdiņš, A. (2014). Apaļo kokmateriālu un šķeldu piegādes ražīguma salīdzinājums jaunaudžu kopšanā. Salaspils.
6. Laitila, J. (2012). Methodology for choice of harvesting system for energy wood from early thinning. University of Eastern Finland.
7. Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģija līdz 2030. gadam. (Sustainable Development Strategy of Latvia until 2030) (2010). Rīga.
8. Lazdāns, V., Epalsts, A., Lazdiņš, A. (2006) Enerģētiskās koksnes resursu vērtējums, to sagatavošanas tehnoloģijas un izmaksas, veicot kopšanas cirtes 20–40 gadus vecās mežaudzēs. Salaspils.
9. Lazdiņš, A., Zimelis, A., & Lazdāns, V. (2012). Enerģētiskās koksnes sagatavošanas tehnoloģijas kopšanas cirtēs, galvenās izmantošanas cirtēs un meža infrastruktūras objektos. Salaspils.
10. Lazdiņš, A., Kaleja, S., Gruduls, K., Bardule, A. (2013). Theoretical evaluation of wood for bioenergy resources in pre-commercial thinning in Latvia. Research for Rural Development (2), 42–48. http://llufb.llu.lv/conference/Research-for-Rural-Development/2013/LatviaResearchRuralDevel19th_volume2-42-48.pdf
11. Nurminen, T., Korpunen, H., & Uusitalo, J. (2006). Time Consumption Analysis of Harvesting System. Silva Fennica, 40(2), 335–363. <https://doi.org/10.14214/sf.346>
12. Saliņš, Z. (1997). Mežizstrādes tehnoloģija. Jelgava: LLU Meža ekspluatācijas katedra.
13. Sangstuvall, L., Bergström, D., Lamas, T., & Nordfjell, T. (2011). Simulation of harvester productivity in selective and boom-corridor thinning of young forests. Scandinavian Journal of Forest Research, 27(1), 56–73.
14. Sirén, M. (2003). Productivity and Costs of Thinning Harvesters and Harvester-Forwarders. International Journal of Forest Engineering, 14, 39–48.
15. Talbot, B., Nordfjell, T., & Suadicani, K. (2003). Assessing the Utility of Two Integrated Harvester-Forwarder Machine Concepts Through Stand-Level Simulation. International Journal of Forest Engineering, 14(2), 31–43. <https://doi.org/10.1080/14942119.2003.10702476>
16. Uusitalo, J. (2010). Introduction to forest operations and technology.

Priedas 3

LATVIJOS MEDIENOS RUOŠOS IR NEPAGEIDAUJAMOS AUGMENIJOS ŠALINIMO KOMPANIJŲ APKLAUSOS REZULTATAI *

Iš viso 37 įmonės, teikiančios medienos ruošos ir tiekimo paslaugas privačių miškų savininkams, dalyvavo apklausoje, organizuotoje 2019 m. Anketą parengė ir respondentus kalbino Latvijos kaimo konsultavimo ir mokymo centras (SIA Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs).

Ar jūsu darbas susijęs su šiais dalykais:

Veiklos rūšis	Respondentų skaičius (37=100%)
Medynų kirtimo darbai, atliekant pagrindinio naudojimo kirtimus	32 (86%)
Nepageidaujamos augalijos (krūmų ir medžių) šalinimas apleistose žemės ūkio žemėse (lapuočių miškuose, išaugusiųose atvirose arba iš dalies / pusiau atvirose žemės ūkio naudmenose, ganyklose ir pievose)	29 (78%)
Mažo skersmens medžių šalinimas jaunuolynų priežiūros ir medynų ugdymo darbų metu.	22 (59%)

1. MIŠKO KURO RUOŠA UGDOMŲJŲ KIRTIMŲ METU (Jaunuolynų iki 20 metų priežiūros darbai ir ankstyvieji ugdomieji kirtimai)

1. Ar turite patirties atliekant miško kuro ruošą jaunuolynų priežiūros darbų ir ankstyvųjų ugdomųjų kirtimų metu?

	Respondentų skaičius (31=100%)
Taip	14 (45%)
Ne	17 (55%)

2. Kokią produkciją ruošiate, ugdydami 20–30 metų amžiaus medynus?

Gaminama produkcija	Priežastys	Respondentų skaičius (33=100%)
Sortimentai	Didesnis pelnas	14 (42%)
Sortimentai ir energetinė mediena	Ekonominiai veiksniai (sklypo vieta, jo dydis, sortimentų kaina). Medynas yra išvalomas taip skatinant vertingų medžių rūšių augimą.	14 (42%)
Energetinė mediena	Viso medžio apdirbimas	5 (15%)

3. Kokius medienos ruošos būdus naudojate?

Kirtimo būdai ugdomųjų kirtimų metu	Privalumai	Trūkumai	Respondentų skaičius (18=100%)
Grandininis pjūklas	Didesnė sortimentų išeiga. Galimybė dirbti sudėtingose ir sunkiai prieinamose kirtimų vietose. Kokybiškesnė produkcija Padaroma mažiau žalos likusiems medžiams.	Darbo jėgos trūkumas. Mažas našumas. Besikeičiančios oro sąlygos trukdo darbui.	13 (72%)
Medkirtė	Didelis našumas. Gali dirbti esant blogam orui ir tamsiuoju paros metu.	Mažesnė sortimentų išeiga. Lieka didelės provėžos darbo vietoje.	3 (17%)
Padarinės medienos sortimentai +šakos, sukrautos eilėse	Iš augavietės išgabename mažiau maistmedžiagių.	Apsunkintas medyno atkūrimas.	2 (11%)

4. Kurie 20–30 metų medynai yra tinkami ugdyti, siekiant ruošti vien tik miško kurą?

Miško medynų, tinkamų ugdyti ruošiant vien tik miško kurą, charakteristikos	Spygliuočių medynai / lapuočių medynai / mišrūs medynai:	Vidutinis medyno skersmuo, pradedant nuo:	Miško medyno tankumas, kirtimo intensyvumas:	Numatomas miško kuro kiekis (m ³ / ha) pradedant nuo:
1.	Spygliuočių medynai/ lapuočių medynai / mišrūs medynai	5 cm	Po įvertinimo medyne	Priklauso nuo ištraukimo atstumo
2.	-	12 cm	Esant dideliame medynų tankumui	-
3.	Mišrūs medynai	6 cm	Paliekama didesnė, nei vidutinė, skerspločių suma	100 m ³ nuo bendro tūrio
4.	Lapuočių medynai	15 cm	10	100 m ³ /ha
5.	-	10 cm	-	100 m ³ /ha
6.	-	10 cm	10	100 m ³ /ha
7.	Lapuočių medynai	4 cm	5	50 m ³ /ha
8.	-	15 cm	10	-
9.	-	10 cm	Vidutiniškai tankūs ir tankūs medynai	-
10.	Lapuočių medynai/ mišrūs medynai	5 cm	12	150 m ³ /ha
11.	Spygliuočių medynai/lapuočių medynai/mišrūs medynai	5 cm	Tankumas 15, intensyvumas 1 kartą	100 m ³ /ha
12.	-	12 cm	10	-
13.	-	12 cm	10	-
14.	Lapuočių medynai	8 cm	15	-
15.	Lapuočių medynai/ mišrūs medynai	-	50%	-
16.	Mišrūs medynai	-	-	-
17.	Spygliuočių medynai/lapuočių medynai	-	-	-
18.	Lapuočių medynai	4-14 cm	-	30-70 m ³ /ha

5. Kokie miško medyno parametrai ir sąlygos apsunkina ruošos procesą?

Kirtimų procesą įtakojantys veiksniai	Respondentų skaičius (35=100%)
Miško augavietė	12 (34%)
Reljefas	12 (34%)
Medienos ištraukimo atstumas	5 (14%)
Dirvožemio tipas	4 (11%)
Oro sąlygos	2 (6%)

6. Ar miško kuro ruošą yra pelninga, vykdant jaunuolynų priežiūrą ir 20–30 metų medynų ugdymą?

	Skaičius (21=100%)
Taip	12 (57%)
Ne	9 (43%)

7. Jei miško kuro ruošą jaunuolynų priežiūros darbų ir ugdomųjų kirtimų metu nėra pelninga, kokia turėtų būti mažiausia vieno erdvinio kubinio metro kaina prie kelio?

Minimali miško kuro kaina prie kelio, eurais už m ³ (erdv.)	Respondentų skaičius (18=100%)
7.0	2 (12%)
7.75	1 (6%)
8.0	2 (12%)
9.0	2 (12%)
10.0	3 (18%)
12.0	3 (18%)
13.0	1 (6%)
14.0	1 (6%)
15.0	2 (12%)
Priklauso nuo rinkos kainos	1 (6%)

8. Kokios yra optimaliausios miško kuro ruošos išlaidos kirtavietėje?

Optimalios miško kuro ruošos išlaidos, eurai už m ³ (erdv.)	Respondentų skaičius (13=100 %)
2.5	5 (38%)
3.0	2 (15%)
4.0	2 (15%)
6.0	1 (8%)
6.5	1 (8%)
7.0	1 (8%)
10.0	1 (8%)

9. Kokios yra optimaliausios malkinės medienos ištraukimo į pakelės sandėliavimo aikštelę išlaidos?

Optimalios miško kuro ištraukimo į pakelės aikštelę išlaidos, EUR / m ³ (erdv.)	Respondentų skaičius (18=100%)
2.5	7 (39%)
3.0	5 (28%)
4.0	2 (11%)
5.0	2 (11%)
Kita	2 (11%)

10. Ar matote potencialą ateityje? Kas paskatintų šio sektoriaus plėtrą?

	Skaičius (12=100%)	Rekomendacijos
Taip	9 (75%)	Miško kuro mechanizuotos ruošos modernizavimas. Miško savininkų švietimas. Miško kuro kainos didėjimas. Nepriklausomų miško kuro pardavėjų skaičiaus didėjimas. Iškastinio kuro pakeitimas miško kuru šiluminei energijai gauti.
Ne	3 (25%)	

11. Ar miško kuro ruošą jaunuolynuose galėtų pakeisti jaunuolynų priežiūros darbus?

	Respondentų skaičius (18 = 100%)
Taip	3 (17%)
Ne	9 (50%)
Iš dalies	6 (33%)

2. MIŠKO KURO RUOŠA IŠ SAVAIMINIUOSE ŽĖLINIUOSE APLEISTOSE ŽEMĖSE

12. Ar turite patirties gaminant malkinę medieną iš itin tankių medynų?

	Respondentų skaičius (36=100%)
Taip	30 (83%)
Ne	6 (17%)

13. Kokią kirtimo techniką naudojate? Išvardinkite jos privalumus ir trūkumus

Savaiminių žėlinių kirtimo būdai	Pranašumai	Trūkumai	Respondentų skaičius (32=100%)
Grandininis pjūklas	Didesnė sortimentų išėiga. Kokybiškiau atliekamas darbas. Mažesni ugdymo kaštai. Po ugdymo kirtimų medynas yra švaresnis. Prieiga prie sunkiai pasiekiamų medienos ruošos vietų. Mažiau žalos medynui.	Žemas produktyvumas. Alkoholio vartojimo problemos darbuotojų tarpe. Žmogiškasis faktorius.	22 (69%)
Medkirtė	Didelis našumas. Galima dirbti bet kokiomis oro sąlygomis. Galima dirbti ir tamsiuoju paros metu. Reikia mažiau žmogiškųjų išteklių.	Lieka žemos kokybės kelmai. Netinka dideliems medžiams. Aukšta darbo savikaina. Trūksta kvalifikuotos darbo jėgos. Po ugdymų lieka daugybė kirtimų atliekų, trukdančių tolesnius darbus.	10 (31%)

14. Kokios aplinkybės apsunkina kirtimus?

Veiksniai, turintys įtakos medienos ruošos darbams	Respondentų skaičius (37=100%)
Oro sąlygos	14 (38%)
Ištraukimo atstumas	4 (11%)
Augavietės tipas	4 (11%)
Darbo jėgos problemos	4 (11%)
Reljefas	4 (11%)
Sezoniškumas	2 (5%)
Dirvožemio sąlygos	2 (5%)
Kitos sąlygos	9 (24%)

15. Ar gaminate papildomas sortimentų rūšis savaiminių žėlinių kirtimų metu?

	Respondentų skaičius (30=100%)
Taip	29 (97%)
Ne	1 (3%)

16. Kokie yra minimalūs kertamos kirtavietės parametrai, kad miško kuro ruoša būtų pelninga (numatomas miško kuro tūris, sortimentų išeiga, dirvožemio keliamoji galia, reljefo sąlygos)?

Minimalūs savaiminių žėlinių kirtavietės parametrai	Respondentų skaičius (16=100%)
Medyno amžius turi būti mažiausiai 10 metų.	2 (13%)
Minimalus kertamos kirtavietės plotas turi būti ne mažesnis, nei 1 ha.	2 (13%)
Mažiausias paruošiamo susmulkintojo miško kuro kiekis turi būti 90 m ³ (erdv.)	2 (13%)
Mažiausias paruošiamo susmulkintojo miško kuro kiekis turi būti 200 m ³ (erdv.)	2 (13%)
Vidutinis medžių skersmuo turi būti didesnis, nei 5 cm.	1 (6%)
Mažiausias sortimentinės medienos paruošų kiekis turi būti 100 m ³ .	1 (6%)
Mažiausias sortimentinės medienos paruošų kiekis turi būti 50 m ³ /ha.	1 (6%)
Mažiausias kirtavietės plotas turi būti nuo 0,5 iki 1 ha ir būti netoli nuo miško sandėlio.	1 (6%)
Mažiausias pagaminamo sumulkintojo miško kuro kiekis turi būti 100 m ³ (erdv.).	1 (6%)
Minimalus pagaminamas medienos skiedrų kiekis 250 m ³ .	1 (6%)
Minimalus pagaminamas medienos skiedrų kiekis 300 m ³	1 (6%)
Minimalus medžio aukštis turi būti mažiausiai 6 metrai	1 (6%)

17. Kokios yra optimaliausios miško kuro ruošos išlaidos kirtavietėje?

Optimalios malkinės medienos paruošimo išlaidos, ruošiant šalinant perteklinę augmeniją	Respondentų skaičius (23=100%)
6.0 EUR/m ³	1 (4%)
6.5 EUR/m ³	1 (4%)
7.0 EUR/m ³	1 (4%)
10.0 EUR/m ³	1 (4%)
13.0 EUR/m ³	2 (9%)
1.5 EUR/m ³ (erdv.)	1 (4%)
2.0 EUR/m ³ (erdv.)	4 (17%)
2.2 EUR/m ³ (erdv.)	1 (4%)
2.5 EUR/m ³ (erdv.)	6 (26%)
2.7 EUR/m ³ (erdv.)	1 (4%)
3.0 EUR/m ³ (erdv.)	3 (13%)
5.0 EUR/m ³ (erdv.)	1 (4%)

18. Kokios yra optimaliausios miško kuro ištraukimo į pakelę išlaidos?

Optimalios biokuro ištraukimo išlaidos kertant savaiminius žėlinius apleistose žemėse	Skaičius (26=100%)
2.0 EUR/m ³ (erdv.)	4 (15%)
2.5 EUR/m ³ (erdv.)	10 (38%)
3.0 EUR/m ³ (erdv.)	7 (27%)
3.5 EUR/m ³ (erdv.)	1 (4%)
4.0 EUR/m ³ (erdv.)	3 (12%)
5.0 EUR/m ³ (erdv.)	1 (4%)

3. MIŠKO KURO RUOŠA IŠ KIRTIMO LIEKANŲ PAGRINDINIŲ KIRTIMŲ METU

19. Ar turite patirties gaminant miško kurą iš kirtimo liekanų pagrindinių kirtimų metu?

Rangovai	Respondentų skaičius (35=100%)
Taip	28 (80%)
Ne	7 (20%)

20. Kokius medienos ruošos būdus naudojate? Išvardinkite privalumus ir trūkumus.

Medienos ruošos būdai	Privalumai	Trūkumai	Respondentų skaičius (22=100%)
Grandininis pjūklas	Kruopštesnis darbas ir švaresnė kirtimo vieta. Didesnė sortimentų išeiga. Lengviau atkurti mišką kirtavietėje. Mažesnės išlaidos. Šakos tvarkingai sukrautos į krūvas.	Nedarbas. Problemos dėl alkoholio vartojimo darbuotojų tarpe. Darbo jėgos trūkumas. Žemas produktyvumas. Kvalifikacijos stoka.	15 (68%)
Medkirtė	Gali dirbti esant blogoms oro sąlygoms ir tamsiuoju paros metu. Aukštas produktyvumas. Po operacijų lieka didesnis kirtimo liekanų kiekis.	Mažesnė sortimentų išeiga. Neįmanoma apdoroti stambių medžių. Sunkiau dirbti valksmuose, ir miško kuras gali būti sumaišytas su purvu ir dėl to tapti beverčiu.	7 (32%)

21. Kokios kirtavietės sąlygos palengvina miško kirtimo liekanų ištraukimą?

Tinkamos sąlygos miško kirtimo liekanų ištraukimui pagrindinių kirtimų metu	Respondentų skaičius (37=100%)
Normalaus drėgnumo augavietės	19 (51%)
Ištraukimo kelio ilgis	16 (43%)
Darbai šaltuoju metų laiku	4 (11%)
Galimybė tiksliai pažymėti ištraukimo ir miško sandėlio vietas	3 (8%)
Reljefo sąlygos	2 (5%)
Kita	3 (8%)

22. Kokios sąlygos skatina panaudoti medynų kirtimo liekanas miško kuro ruošai?

Veiksniai, skatinantys panaudoti medynų kirtimo liekanas miško kuro ruošai pagrindinių kirtimų metu	Ištraukimo atstumas	Paruoštų kiekis m ³ /ha	Miško kuro kokybė (rūšinė sudėtis, kita)	Miško sandėlių prieinamumas	Kertamo medyno išigijimo vertė	Miško kuro poreikis	Kirtavietės savininko reikalavimai	Kita
1.	500 – 700 metrų	Bet koks	Lapuočiai su spygliuočių priemaiša iki 20%	Jeigu galima susitarti su miško savininku				
2.	X	X	X	X		X		
3.	X		X	X			X	
4.	X			X	X		X	
5.	X			X				
6.		X	X					
7.	X		X	X	X	X	X	
8.	X	X	X	X	X	X	X	
9.	X		X	X			X	
10.	X			X	X			
11.	X	X						
12.	X	X	X	X		X	X	
13.	X	35 m ³		X	X		X	Valksmo plotis
14.	X	X	X	X		X	X	
15.	X	X	X	X		X	X	
16.	X	X		X				
17.	X							
18.	Iki 1 km	200 m ³ (erdv.)	Lapuočiai	Prie išvežimo kelių		Sutartiniai įsipareigojimai		

Veiksniai, skatinantys panaudoti medynų kirtimo liekanas miško kuro ruošai pagrindinių kirtimų metu	Ištraukimo atstumas	Paruošų kiekis m ³ /ha	Miško kuro kokybė (rūšinė sudėtis, kita)	Miško sandėlių prieinamumas	Kertamo medyno išigijimo vertė	Miško kuro poreikis	Kirtavietės savininko reikalavimai	Kita
19.	X	50 m ³ (erdv.)		X				
20.	X	X	X	X	X	X	X	
21.	Iki 800 meters	300 m ³ (erdv.)	X	X			X	
22.	X	50 m ³ (erdv.)	Visų rūšių mediena	X	Priklausomai nuo medienos kokybės			
23.	Iki 1 km	50 m ³ (erdv.)	Visų rūšių mediena	X			X	
24.	X	X	X	X	X	X	X	
25.	X	150 m ³ (erdv.)	Lapuočiai	X	X		X	
26.	X			X			X	
27.	X	X					X	
28.	X			X			X	
29.	Iki 500 meters		X		X			
30.	X			X				Dirvožemio keliamoji galia
31.		X						

23. Kokios yra optimaliausios miško kuro ištraukimo į pakelės aikštelę išlaidos?

Optimalios miško kuro ištraukimo išlaidos, atliekant pagrindinius kirtimus	Rangovai (24=100%)
2.0 EUR/m ³ (erdv.)	4 (17%)
2.5 EUR/m ³ (erdv.)	8 (33%)
3.0 EUR/m ³ (erdv.)	5 (21%)
3.5 EUR/m ³ (erdv.)	1 (4%)
4.0 EUR/m ³ (erdv.)	3 (13%)
4.5 EUR/m ³ (erdv.)	2 (8%)
5.0 EUR/m ³ (erdv.)	1 (4%)

24. okios sąlygos lemia kirtimo atliekų išvežimą iš karto po kirtimo, ar jų palikimą kirtavietėje tam, kad jos išdžiūtų ir būtų ištrauktos vėliau?

Iš savo patirties išvardykite privalumus, trūkumus ir aplinkybes.

Medienos ruošos būdai pagrindinių kirtimų metu	Privalumai	Trūkumai	Rangovai (29=100%)
Ištraukimas iš karto po kirtimų	Mažesnės technikos perkėlimo išlaidos. Kirtimo liekanos greitai sunaudojamos. Galima greitai pabaigti medyno tvarkymo darbus. Surenkama daugiau fitomasės.	Spygliuočius reikia laikyti 6–12 mėnesius prieš sumulkinimą į miško kurą. Pakelės aikštelių užimtumas. Žema žaliavos kokybė. Didelis drėgmės procentas. Kirtimo laiko ribojimas ir papildoma rizika, kad technika suges ar sustos.	23 (79%)
Ištraukimas vėliau	Džiovinimo procesas kirtavietėje yra greitesnis. Ištraukiant gali būti panaudojamos medienos sortimentams skirtos aikštelės. Žaliosios fitomasės proporcijų sumažinimas. Kirtimo liekanas galima vienu metu surinkti iš kelių šalia esančių kirtaviečių. Didesnė kuro energetinė vertė.	Technika turi būti pakartotinai gražinama į kirtavietes. Didesnė triukšmo tikimybė.	6 (21%)

25. Ar miško sertifikavimo reikalavimai turi įtakos miško kuro ruošai iš kirtimo liekanų? Kas lemia pasirinkimą? (SBP, FSC, PEFC)

	Respondentų skaičius (19=100%)
Taip	11 (58%)
Ne	8 (42%)

Ar ilgai dirbate šiame sektoriuje?	Respondentų skaičius (37=100%)
Iki 5 metų	2 (5%)
5-10 metų	9 (24%)
Daugiau nei 10 metų	26 (70%)

Technikos amžius	Respondentų skaičius (40=100%)
Iki 5 metų	10 (25%)
5-10 metų	14 (35%)
Daugiau nei 10 metų	16 (40%)

Veiklos regionai	Skaičius (37=100%)
Vidzeme	22 (59%)
Latgale	22 (59%)
Zemgale	6 (16%)
Kurzeme	3 (8%)
Visa Latvija	1 (3%)

Priedas 4

IŠSAMI LIETUVOS ATASKAITA APIE BIOKURĄ ŠALYJE

1. PAGRINDINIAI FAKTAI

1.1 Padėtis Lietuvos biokuro sektoriuje

Per pastaruosius 20 metų Lietuvoje įvykusi energetinės nepriklausomybės ir atsinaujinančių energijos šaltinių plėtra yra pavyzdinė. Lietuvos nacionalinės energetinės nepriklausomybės strategijos tikslas – padidinti energijos vartojimo efektyvumą ir atsinaujinančių energijos šaltinių (AEI) naudojimą kiekvieno vartotojo, verslo ar pramonės, perkančio elektrą, dujas, biokurą ar kitas kuro rūšis/žaliavą, kasdieniniame gyvenime. Atsinaujinantys ištekliai yra perspektyviausias energijos šaltinis vidaus energijos gamybai, todėl atsinaujinančių energijos išteklių plėtra ir energijos vartojimo efektyvumo didinimas, mažinant aplinkos taršą, bus skatinamas finansinėmis ir nefinansinėmis priemonėmis¹³.

Lietuvos Nacionalinėje energetinės nepriklausomybės strategijoje keliami ambicingi tikslai, tačiau šalis yra pasirengusi juos pasiekti. ES direktyvos “Dėl skatinimo naudoti atsinaujinančių išteklių energiją” tikslas, iškeltas Lietuvai, buvo iki 2020 m. padidinti sunaudojamų AEI kiekį energijos gamyboje iki 23 %, tačiau Lietuvą šį tikslą įgyvendino jau 2016 m. Tai pačiais metais pirmą kartą, daugiau kaip pusei Lietuvoje pagamintos energijos buvo panaudoti atsinaujinantys energijos šaltiniai. Jau nuo 2012 m. Kauno mieste (antras pagal dydį miestas Lietuvoje) apie 90 % centralizuoto šilumos tiekimo užtikrina biokuras, nors anksčiau beveik visa šiluma buvo gaminama deginant gamtines dujas. Daugelis mažesniųjų šalies miestų centralizuotas šildymo jėgaines taip pat kūrena biokuru, kurio naudojimo proporcijos labai dažnai siekia ir 100 %. Biokuro panaudojimas energijos gamybai pramonės sektoriuje taip pat auga. Biokuro katilinių ir centralizuotos šildymo sistemos dėka mažesnieji miestai, naudodami biokurą, 100 % patenkina šilumos energijos poreikius.

Per pastarąjį dešimtmetį biokuro (ir miško kuro taip pat) pramonė Lietuvoje išaugo. Šiuo metu daugiau nei 7500 žmonių dirba bioenergetikos sektoriuje – tiek technologijų, tiek biokuro gamybos ir tiekimo įmonėse. 2017 m. technologinės įrangos eksportas siekė 100 milijonų eurų ir tikimasi, kad jo apimtys dar augs. Visoje bioenergetikos grandinėje (nuo biokuro gamintojų ir tiekėjų iki mokslo bei technologijų kūrimo) dirba daugiau nei 200 įmonių, o maždaug 20 įmonių kuria technologijas bei gamina ir eksportuoja su bioenergetikos pramone susijusius gaminius.

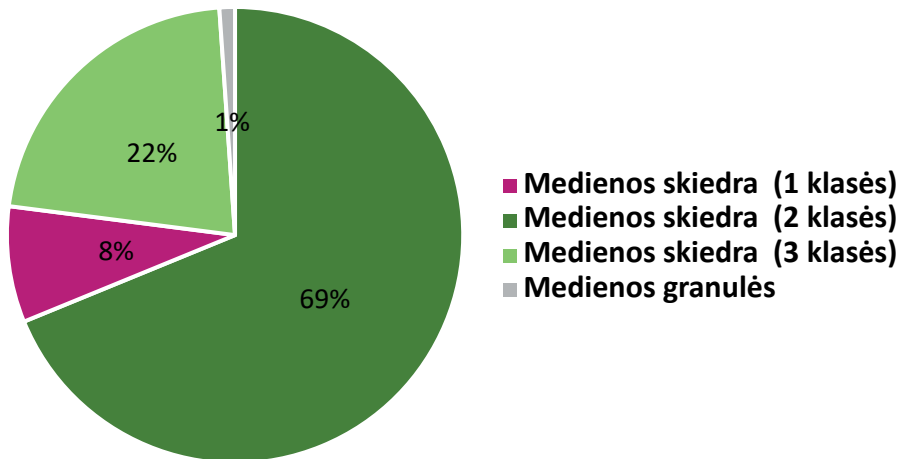
1 lentelė. Malkų ir kurui skirtų medienos liekanų sunaudojimas.⁴

	tūkst. m ³		
	2015	2016	2017
Bendras malkų ir medienos liekanų suvartojimas	6 123.5	6 130.0	6 401.7
Energijos pagaminta:	2 967.3	2 966.3	3 362.8
Elektrinėse (pagrindinė veikla – gaminti elektrą)	776.2	703.8	854.8
Katilinėse (pagrindinė veikla – gaminti šilumą)	2 071.6	2 141.8	2 358.7
Pramonės įmonių katilinėse	119.5	120.7	146.8
Kita (transformacija medžio anglies įmonėse ir t.t.)	5.1	5.6	2.5
Galutinis suvartojimas	3 151.3	3 158.4	3 108.8
Pramonėje	429.3	460.5	485.5
Statyboje	7.6	8.9	8.8
Žemės ūkyje	46.8	53.0	69.3
Komercinių ir viešųjų paslaugų sektoriuje	162.5	165.7	145.2
Namų ūkiuose	2 505.1	2 470.3	2 400.0

Pagal 2009 m. Lietuvos Respublikos energetikos ministerijos prognozes, naudojant atsinaujinančius energijos išteklius, pagamintos energijos dalis bendrame galutiniam energijos suvartojimo balanse turėjo padidėti nuo 17,6 % 2010 m. iki 23,3 % 2020 m.¹⁴. Tačiau jau 2016 m. atsinaujinantys energijos šaltiniai sudarė apie 25,5 % galutinio energijos suvartojimo Lietuvoje. Malkinės medienos ir medienos ruošos liekanų suvartojimas ypatingai padidėjo pramonės ir žemės ūkio sektoriuose (1 lentelė). Viešosios kogeneracinės jėgainės ir šildymo įmonės energijai gaminti naudoja daugiau malkų ir medienos ruošos liekanų. Per pastarąjį dešimtmetį centrinio šildymo sistemoje sunaudota biokuro ir komunalinių liekanų dalis smarkiai išaugo. Per pastaruosius penkerius metus sunaudojamo biokuro kiekis šilumai gaminti padidėjo dvigubai – nuo 33,4 % 2014 m. iki 68,6 % 2017 m. (palyginimui, 2007 m. ši dalis buvo tik 2 %). Elektros energijos, pagamintos iš AEI, suvartojimas 2016 m. sudarė apie 17 %, bendrame šilumos suvartojime – apie 46 %, transporto sektoriuje – apie 4 %. Didelę energijos gamybai reikalingų išteklių dalį sudaro ne tik biokuras (kietasis ir skystasis), bet ir vėjas.

Iki 2025 m. bent 38 % Lietuvoje suvartojamos elektros energijos bus pagaminta iš atsinaujinančiųjų energijos išteklių, o tai sudarys ne mažiau kaip 5 TWh. Atsižvelgiant į technologijų vystymosi tendencijas, apskaičiuota, kad bent 15 % elektros energijos nuo 5 TWh gali būti gaunama iš biokuro.

Lietuvoje plačiausiai naudojama biokuro rūšis šilumai gaminti yra susmulkintasis miško kuras (skiedra). 2018–2019 metų šildymo sezono metu iš „Baltpool“ energijos biržos buvo nupirktas 272 tūkst. tonų biokuro. 2018–2019 m. šildymo sezono metu 69 % tiekiamo kuro sudarė 2-os kokybės klasės, 22 % – 3-osios klasės, 8 % – 1-os kokybės klasės susmulkintasis miško kuras (1 pav.). „Baltpool“ energijos biržoje yra maždaug 200 vietinių biokuro pardavėjų (įskaitant valstybines ir privačias įmones) ir maždaug 90 pirkėjų. Privačios įmonės gali nusipirkti biokurą tiesiai iš gamintojų. Centralizuotojo šildymo jėgainės ir kitos įmonės turi pirkti biokurą naudodamiesi „Baltpool“ energijos išteklių birža privalomąja tvarka.



1 pav. Biokuro rūšių ir kokybės klasių pasiskirstymas 2018–2019 metų šildymo sezono metu, procentais.³

Lietuva pasižymi dideliu biokuro gamybos potencialu. Paruoštos padarinės apvaliosios medienos kiekis per paskutinį dešimtmetį išaugo ir 2016 m. sudarė 7,0 mln. m³. Ugdomųjų kirtimų metu pagamintos medienos kiekis sumažėjo 1 % iki 587 000 m³ ir sudarė 15 % viso 2016 m. iškirsto medienos tūrio. Ruošiant padarinę apvaliąją medieną apie 25 – 30 % iš jos sudaro kelmai, kirtimo liekanos, smulkūs medžiai ir kt., ir tik 10 – 15 % jų surenkama ir naudojama miško kuro gamybai. Miško kirtimo liekanų pardavimai padidėjo, tačiau nepaisant to, apie 80 % medžių šakų, kelmų ir krūmų kiekio miškuose lieka pūti¹⁴. Kasmet sunaudojama tik 65 % visos Lietuvoje gaunamo medienos prieaugio, nors tvaraus miško ūkininkavimo potencialas leistų panaudoti maždaug 90 – 95 %. Planuojama, jog miško kuro gamyba augs iš mažos vertės medynų, kuriuose vyrauja baltalksniai. Ateityje šis miško kuro rinkos segmentas gali išaugti, nes vis dažniau diskutuojama apie kirtimų normos didinimą tam, kad būtų intensyviau panaudojami mažo našumo medynai. Paskaičiuota, jog Lietuvoje įmanoma pagaminti dvigubai daugiau kuro iš medienos ruošos liekanų, nei šiuo metu pagaminama, o tai leistų pagaminti apie 1,7 TWh energijos.

Norint padidinti miško kirtimo liekanų ruošą, pirmiausia reikia padidinti šios veiklos ekonominį patrauklumą. Yra paskaičiuota, kad už miško kurui teikiamą žaliavą (paruoštą ir išvežtą į miško sandėlį prie privažiuojamo kelio) miškų savininkai gauna apie 14–18 eur/m³, iš jų medieną įsigyjantys, susmulkinantys ir nuvežantys į katilines biokuro gamintojai uždirba ~40 eur/m³, tuo tarpu šilumos gamintojai ir tiekėjai iš to kietmetrio medienos pagamintos šilumos kiekį parduoda gyventojams už ~110 eur.

1.2. Teorinės gamybos apimtys ir apribojimai verslui

1.2.1 Nacionaliniai tikslai

Iki 2025 m. mažiausiai 38 % Lietuvoje sunaudojamos elektros energijos bus pagaminta iš atsinaujinančiųjų energijos išteklių ir sudarys ne mažiau kaip 5 TWh. Atsižvelgiant į technologijos plėtros tendencijų vertinimą, manoma, kad mažiausiai 15 % viso šio kiekio bus gaunama iš biokuro. Iki 2030 m. ne mažiau kaip 16 % visos šalies energijos turėtų būti pagaminta iš biokuro labai efektyviose kogeneracinėse jėgainėse. Lietuva siekia tvaraus energijos tiekimo ir 2050 m. planuoja tapti visiškai energetiškai nepriklausoma valstybe. Pagrindiniai šios strategijos tikslai yra du: pirma, 80 % šalies energijos poreikių turėtų būti gaunama iš neteršiančių šaltinių (be šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo (ŠESD) ir oro teršalų); antra, turėtų būti pagaminama 100 % vietinės elektros energijos, tenkinant bendrą šalies elektros energijos suvartojimą. Šiems tikslams pasiekti reikės sukurti veiksmingas ir nedaržius energijos gamybos, tiekimo, kaupimo bei vartojimo technologijas.

Nacionalinėje šilumos ūkio plėtros 2015–2021 m. programoje numatyta sumažinti šilumos kainą ir aplinkos taršą. Vietiniai atsinaujinantys išteklių turėtų tapti energijos balanso prioritetu. 2015–2021 m. vykdomi šilumos tiekimo tinklų atnaujinimo darbai, tačiau jau dabar energijos perdavimo nuostoliai sumažėjo iki 14 %. Naudojant ES lėšas bus atnaujintos senos, iškastinį kurą naudojančios jėgainės.

Vyriausybė skatina privačius namų ūkius naudoti biokurą vietoje iškastinio kuro. Individualūs namų ūkiai gali pirkti biokurą lengvatiniu 5 % PVM tarifu (įmonės – 21 % PVM). Naudodami ES lėšas, gyventojai gali pakeisti savo anglies, dujų ar neefektyvius biokuro katilus naujais, efektyvesniais katilais.

1.2.2. Biokuro jėgainės

Biokurą naudojančių jėgainių skaičius Lietuvoje nuolat auga. 2010 m. veikė 199 biokuro jėgainės, tuo tarpu 2016 m. jų buvo jau 332. Įdiegta suminė biokuro katilų galia padidėjo nuo 395 MW 2010 m. iki 990 MW 2016 m. (2 lentelė). Maždaug 260 biokuro katilinių priklauso Lietuvos centrinio šildymo sistemoms⁶. Visos kitos jėgainės yra nepriklausomos šilumos tiekėjos. 2016 m. 55 pramonės įmonių turėjo biokuro katilines savo reikmėms. Jų galia siekė 320 MW (3 lentelė). Vienas galingiausių katilų priklauso privačiai bendrovei „Pajūrio mediena“, kurios įrengimų galia siekia 64 MW. Nuo 2008 iki 2016 m. pramonėje naudojami biomasės įrenginiai iš viso sunaudojo 120 000 tonų naftos ekvivalento biokuro.

2 lentelė. Instaliuota biokuro jėginių galia.⁶

Suminė galia, MW	Metai	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Centralizuotos šilumos tiekėjai komunalinės šildymo paslaugos)	395	440	520	716	749	990	990
	Nepriklausomi šilumos tiekėjai	123	126	146	323	432	537	599
	Iš viso	518	566	666	1 039	1 181	1 527	1 589

3 lentelė. Biokuro jėgainės pramonėje.⁶

Jėginių skaičius	Metai	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Galia, MW	148	166	167	218	264	300	320
	< 1 MW	16	16	16	16	16	16	16
	1 - 5 MW	19	18	19	20	22	23	24
	> 5 MW	5	6	6	9	11	12	15
	Iš viso	40	40	41	45	49	51	55

Iš viso AEI naudojančiose elektrinėse 2014 m. buvo pagaminta 1 510 TWh elektros energijos. Tai sudarė 12,6 % viso šalies elektros energijos suvartojimo⁶. Teoriškai, biokuro potencialo pakanka patenkinti visus elektros energijos poreikius Lietuvoje, tačiau techninis potencialas egzistuoja tik panaudojant gamybos metu išsiskiriančią šilumą, t. y. prijungiant biokuro jėgaines prie esamų centralizuoto šildymo (CŠ) sistemų. Šiuo metu techninis biokuro panaudojimo potencialas Lietuvoje siekia apie 350 MW⁹. Techninis AEI potencialas yra atsinaujinančių energijos išteklių dalis, kuri gali būti panaudota energijai gaminti šiuo metu naudojamais technologiniais sprendiniais bei įranga. Techninį potencialą lemia technologijų išvystymo lygis, topografiniai, aplinkosauginiai, žemės panaudojimo ir kiti apribojimai.

1.2.3. Naujų energijos jėginių diegimo potencialas

Šiuo metu statomų ar planuojamų statyti biokuro katilinių nėra daug. 2019 metais netoli Vilniaus buvo atidaryta nauja biokurą naudojanti (48 MW) jėgainė. Ši kogeneracinė katilinė yra puikus pavyzdys, kai siekiant sušvelninti klimato pokyčius, privatus kapitalas imasi veiksmų.

Šiuo metu Lietuvoje daug katilinių yra rekonstruojamos (dujiniai katilai keičiami į medienos kuro katilus ir kt.), panaudojant ES lėšas. Pavyzdžiui, AB „Panevėžio energija“ renovavo vieną iš miesto katilinių. Naujas 8 MW galios biokuro katilas kartu su 1,8 MW galios kondensaciniu ekonomizeriu pakeitė anksčiau naudotą gamtinėmis dujomis kūrentą katilą. Naujoji jėgainė pradėjo veikti 2019 m. liepą. Siekiant padidinti biokuro naudojimą šilumos gamyboje ir sumažinti šilumos kainas, AB „Panevėžio energija“ 2020 m. rekonstruos dar vieną katilą.

1.2.4. *Praktiškai panaudojami biokuro ištekliai*

2017 m. bendras miško žemės plotas Lietuvoje siekė 2 189 600 ha arba 33,5 % šalies teritorijos. Lyginant su 2003 m. sausio 1 d., miško žemės plotas padidėjo 144 300 ha, t.y. 2,2 % skaičiuojant nuo viso miško žemės ploto. Tuo pačiu laikotarpiu mišku apaugęs plotas padidėjo 107 400 ha ir šiuo metu siekia 2 058 400 ha.

Didžiausią Lietuvos miškų dalį sudaro pušynai, užimantys 713 200 ha. Palyginti su 2003 m., pušynų plotas padidėjo 1 700 ha. Eglynai užima 429 500 ha, jų sumažėjo 15 800 ha. Tarp lapuočių medžių rūšių beržynai užima didžiausią plotą. Nuo 2003 m. jų plotas padidėjo 64 400 ha ir iki 2017 m. pasiekė 456 600 ha. Juodalksnynų plotas padidėjo 36 600 ha iki 156 100 ha, tuo tarpu baltalksnynų plotas kiek sumažėjo ir siekė 121 600 ha. Drebulynų plotas padidėjo nuo 36 500 iki 93 800 ha.

Miško kirtimo normų pokyčiai valstybiniuose miškuose per pastaruosius penkerius metus nebuvo žymūs. Valstybiniuose miškuose pagrindinių kirtimų apimtys siekė 2,7 mln. m³, sudarydami 70 % visų kirtimų (2015 m. – 72 %). Ugdomųjų kirtimų apimtys padidėjo 4 % iki 1,2 mln. m³. Medienos kiekis, gautas liekanant retinimo ir einamuosius kirtimus, sumažėjo 1 % iki 587 000 m³ ir sudarė 15 % nuo visų kirtimų. Kertamos medienos tūris privačiuose miškuose padidėjo nuo 2,9 mln. m³ iki 3,1 mln. m³.

Apskaičiuota, kad vidutinis galimo paruošti miško kuro potencialas yra 5,8 mln. m³ per metus¹¹. Iš šio kiekio, malkinė mediena kasmet sudaro 1,8 mln. m³. Šis kiekis atitinka 21 % paruošiamos apvaliosios medienos tūrio. Teorinis prieinamas susmulkintojo miško kuro kiekis yra 4 mln. m³, jį ruošiant iš 0,85 mln. m³ apvaliosios medienos kirtimo liekanų, 0,3 mln. m³ kelmų, 0,3 mln. m³ fitomasės, gautos iš jaunuolynų ugdymo, 0,25 mln. m³ fitomasės iš trumposios rotacijos medynų, 0,6 mln. m³ fitomasės iš mažaverčių medynų rekonstrukcijos, bei 0,2 mln. m³ fitomasės iš parkų ir kraštovaizdžio tvarkymo darbų per metus. Teoriškai mažos vertės medynų kirtimas tokiu intensyvumu (0,6 mln. m³ per metus) būtų įmanomas daugelį metų, tačiau sudėtinga planuoti intensyvesnę mažos vertės medynų naudojimą, nes dauguma jų priklauso privačių miškų savininkams. Sa-

vininkai turi būti finansiškai suinteresuoti ir šiuo metu tik 15 – 20 % miško kirtimo liekanų panaudojama biokuroi ruošti. Mokslininkų teigimu, būtų galima panaudoti apie 50 % miško kirtimo liekanų nepažeidžiant ekologinio tvarumo reikalavimų.

Šiuo metu miško kuro pasiūlą valstybiniuose ir privačiuose miškuose (išskyrus importą ir eksportą, pramoninės medienos liekanas ir malkas) sudaro maždaug 3 milijonai m³ ne-likvidinės medienos. Ateityje mažaverčiai medynų, kuriuose vyrauja baltalksniai ir drebulės, panaudojimas miško kuro ruošai yra labai tikėtinas. Šiuo metu biokuro paruošoms panaudojamas tik trečdalis menkaverčių medynų potencialo.

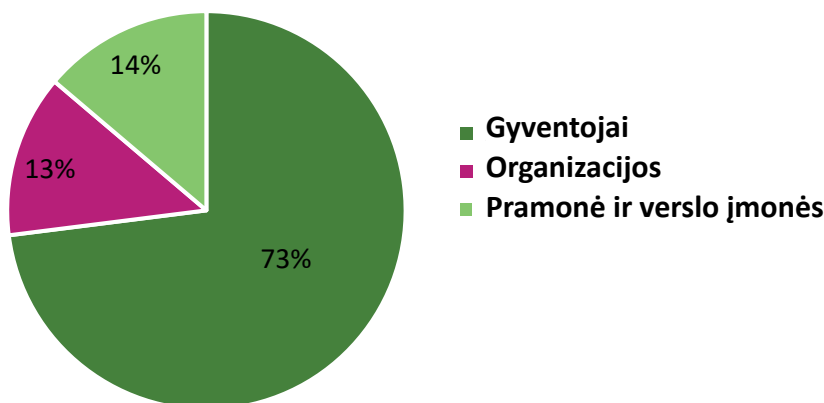
Biokuro perdirbėjai vis dar ruošia daug žaliavos iš apleistos žemės ūkio paskirties žemės; šią fitomasę savininkai dažnai atiduoda nemokamai arba už labai žemą kainą. Dėl šios priežasties kiek brangesnės miško kirtimo liekanos nėra paklausios. Mažos privačios katilinės pačios gali užsiimti biokuro gamyba ir taip sumažinti išlaidas jo įsigijimui. Centrinio šildymo sistemų įmonės privalo pirkti biokurą iš „Baltpool“ energijos biržos. Biokuro paklausa vis dar viršija pasiūlą, todėl medienos ruošos liekanų kaina per 2018 m. pirmojo pusmečio biokuro aukcioną padidėjo 39 % (sudaryta remiantis tik valstybinio miško ūkio sektoriaus duomenimis), tačiau vis dar yra labai maža. Kainų didėjimo tendencija išliks ir ateityje, tačiau ne tokia drastiška. Dėl mažų atlyginimų, biokuro gamybos sektoriuje trūksta žmogiškųjų išteklių.

Nuo 2018 m. gegužės mėn. kietojo biokuro kokybės reikalavimai bus taikomi visiems kietojo biokuro gamintojams, importuotojams, prekybininkams ar vartotojams Lietuvoje⁵. Kietojo kuro kokybės kontrolė reikalinga siekiant įgyvendinti aplinkosauginius reikalavimus. Per pastaruosius dešimt metų Lietuva padarė didelę pažangą pertvarkydama savo šilumos sektorių nuo naudojančio iškastinį kurą iki vartojančio biokurą. Šiuo metu biokuras sudaro du trečdalius visos šilumos gamybos centralizuotame šildyme, o biokuro dalis individualiuose namų ūkiuose yra dar didesnė.

1.2.5. Dabartinė centralizuoto šildymo sistemų padėtis ir investicijų poreikis Lietuvoje

Centralizuoto šildymo (CŠ) sektorius Lietuvoje sudaro daugiau kaip 50 % viso šalies šildymo sektoriaus. Likusią sektoriaus dalį sudaro individualūs šilumos vartotojai, daugiausia naudojantys dujinius ar kietojo kuro katilus. Paskutiniuoju metu CŠ gamybos rinkoje veikė daugiau nei 40 nepriklausomų šilumos gamintojų, kurie pagamino 31,3 % CŠ sunaudotos energijos. 2017 m. CŠ sektoriuje taip pat veikė 49 licencijuotos šilumos tiekimo įmonės, kurių per metus parduodamas šilumos kiekis viršijo 10 GWh.

Pagrindiniai centralizuoto šildymo vartotojai yra daugiabučių namų gyventojai (2 pav.). 2017 m. jiems buvo parduota apie 73 % (5 554 GWh) viso parduoto šiluminės energijos kiekio. 2017 metais buvo fiksuojamas 0,3 % šilumos vartotojų padidėjimas. Tik 0,05 % klientų nutraukė sutartis su šilumos tiekimo įmonėmis 2017 m. 2012–2017 m. vidutinė šildymo kaina sumažėjo 38 % ir šiuo metu yra 4,75 cento / kWh neįskaitant PVM.



2 pav. Šilumos vartotojų struktūra procentais.¹²

Bendras Lietuvos šilumos ūkio sektoriaus, įskaitant ne šilumos tiekėjų eksploatuojamus ruožus, vamzdynų ilgis yra 2 846 km. 2007–2013 m. laikotarpiu, panaudojant ES struktūrinius fondus, buvo atnaujinta apie 12 % CŠ linijų. Vamzdynų keitimas yra tik per ilgą laiką atsiperkanti investicija. Dabartiniai šilumos perdavimo nuostoliai vamzdynų sistemoje siekia 15,5 % arba 1,38 TWh¹⁴.

1.3. Politikos priemonės, skatinančios biokuro naudojimą ir gamybą

Šiuo metu nėra rėmimo programų, skirtų skatinti miško kirtimo liekanų ir kelmų panaudojimą biokuro gamybai. Kelmai gali būti naudojami ir iš ne miškų ūkio paskirties žemės, kurioje per 25 metus išaugo augalija ir jai grąžintas žemės ūkio paskirties statusas. Kelmus galima rauti tik iš pagrindinio naudojimo kirtimo biržių, kuriuose vyrauja eglė, bet ne iš visų medynų. Kelmų neleidžiama rauti saugomose teritorijose¹¹, taip pat draudžiama biokuroi panaudoti miško kirtimo liekanas ir kelmus iš skurdžių augaviečių. Plantacinis miškų ūkis arba greitai augančių medžių rūšių plantacijos šiuo metu nėra nacionalinis šalies prioritetas. Valstybinės miškų įmonės tokių želdinių neaugina, tuo užsiima tik privačios įmonės ir tik nedideliu mastu. Iki 2013 m. buvo skiriama ES parama energetinių plantacijų auginimui, šiuo metu tokios paramos priemonės nėra teikiamos.

Ik šiol vyksta diskusijos, kaip skatinti miško kirtimo liekanų panaudojimą biokuro ruošai valstybiniuose miškuose. Šiuo metu tik 2 % viso „Baltpool“ energijos biržoje esančio biokuro teikia Valstybinė miškų urėdija. Valstybinė miškų urėdija gauna tik labai nedidelį pelną iš miško kirtimo liekanų panaudojimo biokuroi. Svarstoma apriboti arba uždrausti susmulkintojo miško kuro ruošą iš didesnių nei tam tikro skersmens rąstų, taip apsaugant pramonės įmonių interesus. Tai gali paskatinti intensyviau naudoti miško kirtimo liekanas ir sumažinti konkurenciją tarp biokuro gamintojų ir pramonės. Lietuvoje galioja metinė medienos, kurią galima kirsti, norma. Padidinus kirtimų intensyvumą arba taikant efektyvesnę žaliavų panaudojimą, gali būti sėkmingai patenkinti tiek pramonės, tiek energetikos sektorių poreikiai.

Didelė medienos pramonės liekanų dalis naudojama granulėms gaminti, nes ji tiekia švarias pjuvenas ir skiedras be žievės; daug pramoninių medienos liekanų sunaudojama medienos plokštėms („Ikea Industry Lietuva“, „Klaipėdos mediena“ ir „Grigeo“) gaminti. Žievė ir dalis kitų medienos liekanų iš šių įmonių naudojamos energijai gaminti.

2. GEROJI PATIRTIS

2.1. Gerosios patirties pavyzdžiai Lietuvoje

A. Juškos ūkis Bioenergy Plant

Iki 2015 m. ši jėgainė, tiekianti energiją savininko šiltnamių ūkiui, buvo kūrenama gamtinėmis dujomis, panaudojant ir papildomus mažos galios biokuro katilus (bendroji galia - 2 MW). Dėl šilumos energijos stygiaus ir aukštos jos kainos savininkas nusprendė pasistatyti naują ir galingesnę biokuro katilinę. Šiuo metu pagrindinis jėgainės katilas yra „Kalvis K-4000MK 4 MW“. Taip pat yra sumontuotas pakaitinis „Kalvis K-2000MK 2 MW“ katilas, kuris naudojamas tik kaip avarinis pasirinkimas arba vasaros metu, kai reikia mažesnio energijos kiekio.

Katilinė naudoja susmulkintą miško kurą, kuris laikomas sandėlyje šalia katilinės. Katilinės savininkas gamina biokurą savo ir kaimyninių ūkininkų žemėje. Katilinė pagamina vidutiniškai 33 000 MWh šilumos energijos per metus. Per metus sunaudojama maždaug 37 000 m³ susmulkinto miško kuro (SM2 standartas, 35 % drėgmės).

Pagaminta šiluma naudojama tik savininko ūkyje.



1 nuotrauka. Susmulkintas kuras prieš įvežant į bunkerį.
(Nuotrauka: Vidmanto Verbylos)



2 nuotrauka.
Katilas. (Nuotrauka: Vidmanto Verbylos)

UAB „Kietaviškių gausa“ biokuro katilinė

Iki 2017 m. į UAB „Kietaviškių gausa“ šiluma buvo tiekama iš šalia esančios Elektrėnų elektrinės, kuri energijos gamybai naudoja gamtines dujas, ir kuri šiuo metu yra didžiausia elektros energijos tiekėja Lietuvoje. Nuo 2017 m. įmonė įsirengė savo biokuro katilinę. Jėgainę sudaro vienas 5 MW galios VHG-5000 katilas ir 1500 m³ akumuliacinė talpa. Metinis žaliavos sunaudojimas siekia 10 200 metrinių tonų arba maždaug 9 000 kubinių kietmetrių biokuro. Per metus pagaminama maždaug 20 000 MW šiluminės energijos.

Katilinė kūrenama susmulkintu medienos kuru. Kuras yra perkamas iš kelių vietinių tiekėjų, vienas pagrindinių yra parketo gamykla „BOEN“ ir jų valdoma lentpjūvė. Iš „BOEN“ perkamas labai aukštos kokybės susmulkintas ąžuolo ir uosio medienos drkuras. Ši kuro rūšis buvo pasirinkta jau planuojant katilinę dėl vietinio prieinamumo, nedidelės kainos ir galimybių jį maišyti su kokoso plaušu, kuris kaip gamybinė liekana gaunamas iš UAB „Kietaviškių gausa“ veiklos.

UAB „Kietaviškių gausa“ yra vienintelis pagamintos energijos vartotojas. Katilinė yra visiškai automatizuota ir jai reikia tik dviejų operatorių vienu metu. UAB „Kietaviškių gausa“ katilinė yra geras regioninis pavyzdys, kaip palengvinti smulkaus ir vidutinio verslo plėtrą, naudojant moderniausias biokurą naudojančias šildymo technologijas. Lietuvos provincijoje šiluma, kurią gamina biokurą deginančios katilinės, dažnai yra vienintelis šiluminės energijos šaltinis regione.



3 nuotrauka. UAB „Kietaviškių gausa“ biokuro katilinė. (Nuotrauka: Vidmanto Verbylos)

UAB Jurbarko komunalininkas

Skirsnemunės katilinė priklauso Jurbarko rajono savivaldybei, ją eksploatuoja UAB „Jurbarko komunalininkas“.

Katilinėje sumontuoti du „Grandex 100“ katilai, kurių galia yra 200 kW. Vienas katilas naudojamas kaip atsarginis avarijos atveju. Per metus sunaudojama 70–80 tonų medžio granulių (30 tonų naftos ekvivalento). Katilinė vidutiniškai per metus pagamina 227 MWh šilumos energijos. Katilinės saugykloje gali tilpti iki 40 tonų kuro. Granulės iš saugyklos į katilą pervežamos pneumo-transporteriu. Katilinė pastatyta naudojant naujausias technologijas ir yra modernus, automatizuotas įrenginys, kurio priežiūrai šildymo sezono metu užtenka vieno asmens, dirbančio ne visą darbo dieną.

Katilinė kūrenama naudojant medienos granules. Projektuojant šią katilinę, medienos granulės buvo pasirinktos kaip kuro rūšis dėl palyginti nedidelės įrenginio galios, taip pat dėl mažesnės montavimo kainos ir granulėmis varomų katilų priežiūros paprastumo, kurių priežiūrai ir aptarnavimui užtenka vieno darbuotojo. Šios katilinės eksploatavimo ypatybės leidžia sumažinti priežiūros kaštus.

Šilumos energija tiekama vietinei mokyklai, kultūros centrui ir darželiui, iš viso 2 962 m².



4 nuotrauka.
Granulių bunkeris
(Nuotrauka: Valdos Gudynaitės-
Franckevičienės)



5 nuotrauka. Katilas (Nuotrauka: Valdos Gudynaitės-
Franckevičienės)

2.2. Biokuro sektoriaus problemos

Lietuvoje nuolat kalbama apie energetinę nepriklausomybę, tačiau tuo pat metu baltarusiškos kilmės susmulkintojo miško kuro importas padidėjo 50 % ir šiuo metu sudaro apie 1/3 biokuro rinkos. Nors Lietuva turi didelį biokuro ruošos potencialą, pigesniu Baltarusijos biokuru prekiaujama „Baltpool“ energijos išteklių biržoje, o tai padidina Lietuvos energetinę priklausomybę nuo šių išteklių. Vietinės kilmės miško kuro gamyba taip pat sumažėjo dėl papildomų pajamų iš kitos miškininkystės veiklos.

Literatūros sąrašas

1. Akcizų įstatymo pakeitimo įstatymas (2004-02-29, Nr. IX-1987), Valstybės žinios 2004, Nr. 26-802
2. Aleinikovas M., Sadauskienė L., Mikšys V., Gustainienė A.. Biokuro potencialo Lietuvoje įvertinimas, biokuro kainų prognozė, biokuro panaudojimo socialinės naudos įvertinimas ir biokuro panaudojimo plėtrai reikalingų valstybės intervencijų pasiūlymai. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Miškų instituto ataskaita. Girionys, Kauno r. , 2013, p. 48
3. Baltpool Energy Exchange. <https://www.baltpool.eu/lt/>
4. Energy Balance, 2017. <https://osp.stat.gov.lt/services-portlet/pub-edition-file?id=30340>
5. Kietojo biokuro kokybės reikalavimai (2017-12-06, Nr. 1-310), TAR, 2017-12-08, Nr. 19830.
6. Lithuanian biomass energy association LITBIOMA. <http://www.biokuras.lt/en>
7. Marčiukaitis M., Dzenajavičienė E.F., Kveselis V., Savickas J., Perednis E., Lisauskas A., Markevičius A. ir kt. Atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo Lietuvoje patirtis, reikšmė ir siekiai. ENERGETIKA. 2016. T. 62. Nr. 4. P. 247-267
8. Miško kirtimų taisyklės (2010-01-27, Nr. D1-79), Žin. 2010, Nr. 14-676, i. k. 110301MI-SAK000D1-79
9. Nacionalinė atsinaujinančių energijos išteklių plėtros 2017-2023 metų programa. <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalActPrint/lt?jfwid=-hok3ihs6m&documentId=bc949290ac-ob11e68987e8320e9a5185&category=TAP>
10. Šilumininkų indėlis į Lietuvos energetinę nepriklausomybę per 20 metų. Lietuvos šilumos tiekėjų asociacija, 2018.
11. Tebėra A., Kibirkštienė I. Medienos kuro pasiūlos ir paklausos įvertinimas ir pasiūlymų vietiniais medienos ištekliais pagrįstų energijos gamybos pajėgumų darniai plėtrai parengimas. Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija, 2014.
12. The Lithuanian District Heating Association. <https://lsta.lt/>
13. The National Energy Independence Strategy, 2018. http://enmin.lrv.lt/uploads/enmin/documents/files/Nacionaline%20energetines%20nepriklausomybes%20strategija_2018_LT.pdf
14. The Use of Renewable Energy Forecast For 2010-2020. Ministry of Energy of the Republic of Lithuania. Vilnius, 2009.

Priedas 5

MIŠKO ENERGIJOS ATLASAS (FOREST ENERGY ATLAS) - PROJEKTO VEIKLOS WP4 REZULTATAS:

Miško energijos atlasas (Forest Energy Atlas - toliau FEA) yra atviros prieigos internetinė sistema, leidžianti įvertinti miško kuro tūrio ir prieinamumo potencialą regioniniu mastu Estijoje, Suomijoje, Latvijoje, Lietuvoje ir Švedijoje.

Šios organizacijos prisidėjo prie FEA kūrimo:

Estija: Estijos gyvybės mokslų universitetas ir Privačių miškų centro fondas

Suomija: Suomijos gamtos išteklių institutas (LUKE)

Latvija: Latvijos gyvybės mokslų ir technologijų universitetas ir Latvijos kaimo konsultavimo ir mokymo centras

Lietuva: Kauno miškų ir aplinkos inžinerijos kolegija (KMAIK)

Švedija: Švedijos žemės ūkio mokslų universitetas

FEA, kurį sudaro GIS platforma ir duomenų bazė, turi parašytą naudotojo vadovą, kuris buvo parengtas glaudžiai bendradarbiaujant pagrindinėms suinteresuotosiomis šalimis, siekiant pateikti erdvinius miško kuro ruošos potencialo apskaičiavimus. Sistemą galima pasiekti šiuo adresu: <http://test-forest-energy-atlas.luke.fi/>, naudojant vartotojo vardą „featester“ ir slaptažodį „Forest2018Proto“. Atsiliepimus galima siųsti šiuo adresu: feat@luke.fi

Kokią informaciją galima gauti, naudojantis FEA?

Remiantis galiojančiais miško naudojimą reglamentuojančiais teisiniais aktais skirtingose šalyse, apskaičiuotas miško kuro ruošos potencialas miško žemėje, kurioje leidžiama ūkinė veikla. Rezultatai pateikiami kubiniais kietmetriais, išskyrus Švediją, kurios miško kuro potencialas skaičiuojamas sausosiomis tonomis. Išsamesnė informacija yra pateikta FEA sistemoje, Metaduomenų skyriuje. Miško kuro ruošos potencialo apskaičiavimo metodai taip pat yra aprašyti sistemos Metaduomenų skyriuje.

Kiekviena šalis miško kuro ruošos potencialui apskaičiuoti naudoja skirtingas sortimentų rūšis:

Estija:

- Kirtimo liekanos, ruošiamos pagrindinio naudojimo kirtimų metu pušynuose
- Kirtimo liekanos, ruošiamos pagrindinio naudojimo kirtimų metu eglynuose
- Kirtimo liekanos, ruošiamos pagrindinio naudojimo kirtimų metu lapuočių medynuose
- Kelmai iš pagrindinio naudojimo kirtimų pušynuose
- Kelmai iš pagrindinio naudojimo kirtimų eglynuose
- Malkinė mediena, ruošiamą ugdomųjų kirtimų metu (medžiai, smulkesni už popiermedžius ir žemos kokybės)
- Malkinė mediena, ruošiamą pagrindinio naudojimo kirtimų metu (medžiai, smulkesni už popiermedžius ir žemos kokybės)
- Pušies popierrąščiai, ruošiami ugdomųjų kirtimų metu
- Eglės popierrąščiai, ruošiami ugdomųjų kirtimų metu
- Beržo popierrąščiai, ruošiami ugdomųjų kirtimų metu
- Drebulės popierrąščiai, ruošiami ugdomųjų kirtimų metu
- Pušies popierrąščiai, ruošiami pagrindinio naudojimo kirtimų metu
- Eglės popierrąščiai, ruošiami pagrindinio naudojimo kirtimų metu
- Beržo popierrąščiai, ruošiami pagrindinio naudojimo kirtimų metu
- Drebulės popierrąščiai, ruošiami pagrindinio naudojimo kirtimų metu
- Pušies rąstai, ruošiami ugdomųjų kirtimų metu
- Eglės rąstai, ruošiami ugdomųjų kirtimų metu
- Beržo rąstai, ruošiami ugdomųjų kirtimų metu
- Drebulės rąstai, ruošiami ugdomųjų kirtimų metu
- Juodalksnio rąstai, ruošiami ugdomųjų kirtimų metu
- Kitų medžių rūšių rąstai, ruošiami ugdomųjų kirtimų metu
- Pušies rąstai, ruošiami pagrindinio naudojimo kirtimų metu
- Eglės rąstai, ruošiami pagrindinio naudojimo kirtimų metu
- Beržo rąstai, ruošiami pagrindinio naudojimo kirtimų metu
- Drebulės rąstai, ruošiami pagrindinio naudojimo kirtimų metu
- Juodalksnio rąstai, ruošiami pagrindinio naudojimo kirtimų metu
- Kitų medžių rūšių rąstai, ruošiami pagrindinio naudojimo kirtimų metu
- Visų medžių rūšių žievė nuo popiermedžių ir rąstų
- Kirtimo liekanos, gaunamos ugdomųjų kirtimų metu pušynuose
- Kirtimo liekanos, gaunamos ugdomųjų kirtimų metu eglynuose
- Kirtimo liekanos, gaunamos ugdomųjų kirtimų metu lapuočių medynuose

Suomija:

- Energetinė stiebų mediena, ruošiama pirmųjų ugdomųjų kirtimų metu
- Energetinė stiebų mediena, ruošiama pirmųjų ugdomųjų kirtimų metu (sortimentai mažesni už popierrąščius)
- Kirtimo liekanos, gaunamos plynųjų kirtimų metu pušynuose
- Kirtimo liekanos, gaunamos plynųjų kirtimų metu eglynuose
- Kirtimo liekanos, gaunamos plynųjų kirtimų metu lapuočių medžių rūšių medynuose
- Kelmai, gaunami plynųjų kirtimų metu pušynuose
- Kelmai, gaunami plynųjų kirtimų metu eglynuose
- Stumps from clear fellings, pine
- Stumps from clear fellings, spruce.

Latvija:

- Smulkūs medžiai, kertami nekomercinių ugdomųjų kirtimų metu, fitomasė m³ kieta.
- Kirtimo liekanos, gaunamos komercinių ugdomųjų ir atrankinių pagrindinio naudojimo kirtimų metu, fitomasė m³ kieta.
- Malkinė mediena, ruošiama komercinių ugdomųjų ir atrankinių pagrindinio naudojimo kirtimų metu, fitomasė m³ kieta.
- Kirtimo liekanos, gaunamos plynųjų kirtimų metu, fitomasė m³ kieta.
- Malkinė mediena, ruošiama plynųjų kirtimų metu, fitomasė m³ kieta.

Lietuva:

- Smulkūs medžiai spygliuočių medynuose
- Smulkūs medžiai lapuočių medynuose
- Malkinė mediena spygliuočių medynuose
- Malkinė mediena lapuočių medynuose
- Kirtimo liekanos spygliuočių medynuose
- Kirtimo liekanos lapuočių medynuose
- Stiebų mediena baltalksnynuose
- Kelmai spygliuočių medynuose
- Kelmai lapuočių medynuose

Švedija:

- Šakos – kirtimo liekanos (pušies, eglės ir beržo)
- Kelmai (pušies eglės)
- Rąstai (pušies eglės)
- Popierrąščiai (pušies, eglės ir beržo)
- Žievė (pušies, eglės ir beržo)

Praktiniai FEA sistemos naudojimo patarimai

Žemėlapių sluoksnių pasirinkimo meniu yra pirminis puslapis, kurį vartotojas randa prisijungęs prie FEA. Čia yra išvedami visi duomenys, kuriuos pateikė sistemos rengėjai. Pasirinkus žemėlapius ir sortimentų rūšis, miško kuro ruošos potencialo duomenys pateikiami vaizdine forma žemėlapyje, panaudojant 1 km x 1 km erdvinį tinklą. Norint gauti informaciją apie konkretų žemėlapio sluoksnį (sortimentų rūšį) ar duomenų teikėją, galima naudotis paieškos sistema.

Vartotojas miško kuro ruošos potencialą gali apskaičiuoti individualiai nustatytame plote trimis būdais:

- a) Žemėlapyje pažymėdamas bet kokios formos daugiakampę figūrą;
- b) Pažymėdamas centro tašką ir nustatydamas apskritimo spindulį;
- c) Pasirinkdamas plotą iš jau nustatytų rajonų (pvz. pagal administracines rajonų ribas)

Pagrindinės išvados

Nors FEA ir yra puikus įrankis miško kuro ruošos potencialui vertinti, ši sistema negali atsakyti į visus klausimus, kurie gali kilti pagrindiniams investuotojams. Pavyzdžiui rinkos veiksniai vaidina svarbų vaidmenį ir apima tokius aspektus, kaip miško savininkų pasiryžimas parduoti miško kurą ir kokią kainą pirkėjai yra pasirengę už jį mokėti. Bendra ekonominė miškų pramonės padėtis ženkliai įtakoja miško kuro pasiūlą ir paklausą. Aplinkosaugos teisės aktai taip pat gali įtakoti įvairius miško kuro ruošos ir prekybos aspektus. Šalys skiriasi ir tuo, kokią informaciją jos turi sukaupusios apie savo miško išteklius ir ką apskritai laiko miško kuru – visi šie rodikliai lemia tam tikrus skirtumus, kurie atsispindi sistemos pateikiamuose rezultatuose.

Priedas 6

MAŽOS APIMTIES BIOKURO GAMYBOS VERSLO MODELIAI IR VALDYMO STRUKTŪROS, YPATINGĄ DĖMESĮ SKIRIANT ENERGIJOS IŠ MIŠKO KURO GAMYBOS KOOPERATYVAMS

1. Įvadas

Šis papildomas skyrius, skirtas vadovui WP 2 „Ekonomiškai efektyvūs ir tvarūs medienos ruošos metodai“ ir prisideda prie „Interreg“ Baltijos jūros regiono programos „Baltic Forbio“ projekto rezultatų, pateikiant išvalgas apie verslo modeliavimą, skirtą skaitinti miško kuro naudojimą Baltijos jūros regiono šalyse.

Straipsnyje pabrėžiami ekonominiai ir organizaciniai nedidelės apimties vietinių šilumos, pagamintos atsinaujinančių išteklių pagalba, tiekimo schemų aspektai. Jos atsirado rinkos padiktuoto verslo pavidalu, siekiant uždirbti pelną ir tenkinti ne tik privačius interesus, bet socialinius poreikius. Straipsnyje skaitytojams ketinama pateikti išvalgų apie mažus kooperatyvinius bioenergijos gamybos verslo modelius ir valdymo struktūras, atsižvelgiant į Suomijos patirtį, kuri rodo, kad kooperatyvai yra patogus su mišku susijusio verslo kūimo ir dalyvavimo jame būdas.

Šio skyriaus tikslas – padėti suprasti verslo modelių ir sutartinių bei organizacinių struktūrų pagrindines savybes ir jų įtaką sandorių kaštams. Sandorių kaštai reiškia netiesiogines gamybos sąnaudas, kurios apima įmonės (korporacijos) vidinių ir išorinių sandorių sudarymą, vadovavimą ir stebėseną.

Verslo modelis yra priemonė, dažnai taikoma strateginio verslo valdymo srityje. Verslo modelyje pateikiamas trumpas gamybos sistemų aprašymas, atsižvelgiant į jų sukuriamą ekonominę vertę bei naudą klientams, savininkams, investuotojams ir kitoms suinteresuotosioms šalims. Be to, jame aprašoma veiklos priemonių ir išteklių visuma, įgyvendinant vertingas idėjas, o taip pat šios veiklos organizavimo būdas ir ištekliai, naudojami ekonominiam efektyvumui pasiekti. Toks aprašymas suteikia galimybę iširti ir apibūdinti skirtingus verslo elgesio tipus. Verslo modelis gali būti orientyras kuriant naują verslą pagal jau išbandytą ir patikrintą pavyzdį. Verslo modelis gali padėti atspindėti „geriausios patirties“ pavyzdžius.

Ketiname kooperatyvo modelį pristatyti kaip specialią įmonės valdymo formą. Šis pristatymas remiasi institucinės ekonomikos koncepcijomis ir teorijomis, kurios yra pagrindas socialinių institucijų vaidmeniui, formuojant ekonominę elgesį. Šis požiūris perkelia nuo conceptualaus įmonės, kaip technologinių ryšių tarp gamybos sąnaudų ir produkcijos išeigos, suvokimo prie jos, kaip socialinės institucijos ir sutartinių santykių rinkinio, apibrėžimo.

Prieš parengiant koncepcinį projekto modelį trečiajai šaliai, reikia priimti sprendimus dėl projekto techninio pagrįstumo, finansinio perspektyvumo, finansavimo modelio, taip pat dėl sutartinių ir organizacinių veiklos struktūrų ir prekybinių santykių. Valdymo struktūra formuoja asmenų ekonominę elgseną, siekiant sumažinti neūžtikrintumą, suteikti tinkamas paskatas ir užtikrinti sandorių veiklos efektyvumą.

2. Verslo modelio samprata

Steigiant verslus (tiek individualius, tiek korporatyvinius), tiesiogiai arba netiesiogiai naudojamosi verslo modeliais, apibrėžiančiais vertės kūrimo, jos pateikimo ir mechanizmų panaudojimo principus. Verslo modelį pirmiausia apibūdina vertė, kurią jis sukuria klientams. Vertės kūrimas paprastai gali būti išskaidytas į pavienius vertės įnašus, susijusius su atskiromis veiklomis. Antrasis svarbus verslo modelių elementas yra grynosios pajamos, kurias jis leidžia uždirbti savininkams, ir kurios, savo ruožtu priklauso nuo sugebėjimo generuoti norą mokėti. Trečiasis strateginis elementas yra vertės kūrimo struktūra, susidedanti iš technologijų, išteklių ir kompetencijų, ir to, kaip tinkamai organizuotas ir valdomas jų naudojimas, siekiant laukiamo rezultato.

Verslo modelio sėkmę lemia jo savybė, leidžianti įgyvendinti patrauklią investicijų grąžą verslo subjektams. Todėl jis turi užtikrinti, kad pakankamą dalį jo sukurtos vertės gautų pats verslo savininkas, o ne tik išoriniai verslo grandinės dalyviai. Sėkmingam verslo modeliui reikia, kad klientai būtų pasirengę mokėti už jo sukurtą produktą ar paslaugą, ir kad kaina viršytų jo pagaminimo kaštus. Energijos gamybos srityje vertės kūrimo struktūra atspindi gamybos sistemas, apimančias ir žaliavų tiekimo grandinę, suprojektuotą ir eksploatuojamą ekonomiškai efektyviai. Kad verslo modelis būtų tvarus socialiniu ir aplinkos požiūriu, jis turi sukurti vertę savo produktų tiksliniams vartotojams, akcininkams ir aplinkai.

Lokalaus bioenergijos gamybos sistemos verslo modelis sukuria vertę, panaudodamas vietinius miško žaliavų išteklius. Jo technologijos pagrindą sudaro gamybos sistema, kurioje šiluminė energija gaunama deginant miško kurą. Pagrindinė įmonės veikla apima pirminės energijos išteklių įsigijimą iš miško savininkų, šilumos gamybos įrenginių eksploatavimą, potencialiai įtraukiant ir šilumos paskirstymą. Kietasis miško kuras, kaip pagrindinis pirminės energijos šaltinis, tiekiamas iš vietinių miško išteklių, kuriuos valdo arba pats šilumos tiekėjas, arba jie yra perkami iš kitų, dažniausiai vietinių, tiekėjų. Miško kuro gamybą gali kontroliuoti tiek miško savininkas, tiek rangovas.

Tam, kad verslo modelis veiktų gerai, svarbu atsižvelgti į jo savybes, leidžiančias kurti ir kaupti vertę akcininkams ne tik integruojant techninius procesus, bet ir atsižvelgiant į valdymo struktūras ir socialinius koordinavimo mechanizmus. Verslo modelis gali apsiriboti vienu verslo subjektu, jei veiklos rūšys ir ryšiai tarp jų, kurie yra strategiškai svarbūs modelio veikimui, yra vidiniai. Vietiniam smulkaus bioenergijos gamybos verslo modeliui, kuriame vyrauja priklausomybė nuo savarankiškų tiekimo partnerių, tinkamesnė yra platesnė sistemos perspektyva. Žvelgiant plačiau, galima priimti sprendimus, reglamentuojančius nepriklausomų verslo partnerių, kurie yra pagrindiniai verslo modelio komponentai, įnašus.

3. Šilumos gamyba naudojant miško kurą

Šilumos tiekimo sistemą, naudojančią miško kurą, sudaro kaitinimo katilas, atsarginis skysto kuro katilas ir kuro tiekimo infrastruktūra. Šilumą tiekiant bendruomenei, sistemą sudaro vamzdynai, skirti sujungti porą ar daugiau pastatų (šilumos tiekimo mažai bendruomenei atveju) arba sujungti teritorijas, esančias kaimynystėje (nedidelio masto centralizuoto šildymo sistema).

Šildymo katilų, skirtų daugiabučiams, ūkio ar pramonės objektams, įprastinė galia yra nuo 40 iki 400 kW. Mikro-modelių (200 kW ir mažesnės galios) atveju katilinės eksploatacija ir techninė priežiūra yra atliekama paslaugų teikėju, nuosavybės teisę paliekant nekilnojamojo turto savininkui. Paprastai tokiose nedidelėse šildymo sistemose naudojamos medienos granulės. Centrinės katilinės tiekia šiluminę energiją į vietinius ir tolimesnius šilumos tinklus, jų galia svyruoja tarp 400 – 20 000 kW.

Paskutiniojo XX am. dešimtmečio pradžioje Suomijoje pradėjo daugėti šilumos gamybos užsakymų iš vietinių nedidelių verslų, kurių individuali instaliuotoji katilų galia neviršija 6 000 kW, ir ši tendencija tęsiasi iki šiol. 2017 m. pabaigoje tokių katilinių skaičius siekė 600, o instaliuotoji suminė galia sudarė apie 300 MW. Šiuo metu tipiška jėgainės galia yra 0,5–1 MW, svyruojanti 0,5–6 MW ribose. Apie trečdalį šių sistemų sudaro bendruomeninės šildymo sistemos, tuo tarpu maždaug du trečdaliai šildo individualius namų ūkius.

Susmulkintasis miško kuras yra pagrindinė kuro rūšis. Kitas naudojamas kuras yra rąstų pjaustymo atliekos, pjuvenų dulkės, žievė, durpės, pramoninė medienos atliekos ir granulės. 2017 m. šilumos jėgainėse susmulkintojo miško kuro buvo sunaudota 1,5 mln. m³ (erdv.), kas sudaro apie 8 proc. viso šilumos ir elektros energijos gamybai sunaudoto kiekio.

Kalbant apie kogeneracines technologijas, miško kuro panaudojimas kaip pagrindinis šilumos ir elektros energijos gamybos žaliavos šaltinis tarp šilumos tiekimo rangovų ir ekspertų kol kas nėra vertinamas labai palankiai. Kuro savybių reikalavimai buvo viena iš kliūčių tarp komercinių dujofikavimo technologijų, skirtų naudoti mažose kogeneracinėse jėgainėse.

4. Šilumos, gaunamo iš miško kuro, tiekimo sutarčių sudarymas

Galima išskirti dvi skirtingas šilumos tiekimo schemų rūšis pagal verslo operacijų modelio struktūrą ir apimtį. Tai gali būti vienos nuosavybės – vieno kliento, arba daugiabučio namo – kelių klientų būstų šilumos tiekimo schemas. Pirmasis atvejis dažniausiai vadinamas bendruomeninio šilumos tiekimo schema. Verslo modeliai, kuriuose naudojama viena ar kita iš šių šilumos tiekimo schemų dėl skirtingo dydžio, skiriasi ir atsižvelgiant į pagrindinius akcininkus.

Vieną nuosavybės šildymo – šilumos tiekimo vienam klientui schemą – gali sudaryti keli pastatai, prijungti prie tos pačios jėgainės. Bendruomeninio šilumos tiekimo sistemos skiriasi daugiausia veiklos apimtimi, įskaitant atsakomybę išlaikyti platesnį šilumos paskirstymo tinklą ir dėl to reikalingas padidintas kapitalo investicijas, bei su tuo susijusią verslo riziką. Tokiu atveju gali padidėti klientų skaičiaus mažėjimo rizika, kylanti dėl skirtingų sutarties sąlygų.

Vienos nuosavybės modelį gali sudaryti, pvz. vietos mokykla, kolegijos pastatas, parapijos namai, globos namai ar šiltnamių ūkis ir kt. Bendruomenės skiriasi savo dydžiu ir sandara. Bendruomenę paprastai sudaro miestelis ar seniūnija, kurių teritorijose šilumos gamybos verslo sukūrimas gali padėti palaikyti provincijos gyvybingumą.

Vieno kliento – vieno turto priklausinio schemas atveju, viena privačioji ar nesiekianti pelno organizacija yra sistemos kūrėja ir pagrindinis jos būsimųjų pardavimų garantas. Verslo savininkas dažnai nebūna pagrindiniu investuotoju. Pagrindinis verslo modelio akcininkas paprastai yra mažas verslas, nuosavybės teise priklausantis vienam asmeniui, kurio teisinė forma yra individualus savininkas, arba bendrai valdomas verslo subjektas (partnerystės pagrindu), apimantis kelias įmones ir turintis daug klientų. Mažas verslas gali atlikti investuotojo ir turto savininko vaidmenį, arba veikti tik kaip sutartyje numatytų operacijų ir priežiūros paslaugų teikėjas. Atitinkamai, naudojant turto nuosavybę kaip skiriamąjį požymį, galima išskirti du tipus: pilną rangos modelį ir atskirų operacijų rangos modelį.

Suomijoje didelę dalį šildymo miško kuro rangos verslų vykdo privačios įmonės akcinių arba kooperatinių bendrovių forma, kurios nuosavybės teise priklauso vietiniams miškų savininkams.

Šilumos tiekimo perėjimas į privačias rankas buvo inicijuotas įgyvendinant politiką, kuria siekiama į verslo aplinką įtraukti daugiau viešųjų paslaugų. Suomijoje privatizavimą paskatino savivaldybių tarybų politika, kuria siekiama įtraukti jų viešąsias paslaugas. Viešųjų paslaugų įtraukimas iš esmės yra naujo valdymo modelio, kurį turi įgyvendinti privatus rangovas, apibrėžimas.

5. Šilumos iš miško kuro tiekimo rangos finansiniai rezultatai

Stebint Suomijos šilumos tiekimo paslaugų rangovų, daugiausia mažų miško kurą naudojančių įmonių, finansinę veiklą 2010 – 2012 m., paaiškėjo, kad jų grynojo pelningumo marža buvo 7,5 %, o investicijų grąža 10 %. Palyginus skirtingo dydžio verslo vienetus, pelningiausi buvo skirtingų dydžių, keliose vietose esantys, daug įmonių turintys verslo subjektai, kurių tipiškai bendroji instaliuotoji jėgainių galia yra nuo 2 – 5 MW. Tipiško verslo subjekto per metus gaunamos pajamos vidutiniškai buvo 370 000 EUR. Vietinių tik šilumą tiekiančių katilinių, naudojančių miško kurą, šiluminė galia svyravo tarp 0,5 – 5 MW, vidutiniškai siekdama 0,5 – 1 MW.

Šilumos iš miško kuro tiekimo ranga: finansiniai rezultatai	
Vidutinis pardavimų dydis	370 000 €
Vidutinis grynasis pelnas	7,5 %
Vidutinė investicijų grąža	10,0 %
Investicijų grąža, 2 – 5 MW jėgainės	15,0 %

Susmulkintąjį miško kurą naudojanti katilinė, 1 000 kW – investicijos ir sąnaudos	
Finansavimo sąlygos	
Palūkanų norma, %	6.00
Atsipirkimo laikotarpis, y	
Techninė įranga	15.00
Nejudančios konstrukcijos	30.00
Valstybės pagalba	0.00
Techninės savybės	
Metinis sunaudojimas, MWh per metus	3 000.00
Didžiausia šildymo apkrova, valandos per metus	3 000.00
Katilo efektyvumas, % vidutiniškai per metus	80.00
Elektros energijos suvartojimas, €/MWh	0.32
Miško kuras	
Miško kuro sąnaudos, €/MWh	17.80
Miško kuro įsigijimai, €/MWh	21.80
Stačio miško kaina, €/MWh	4.00
Išankstinės investicijos	
Pirkimo išlaidos, jėgainė, €	400 000.00
Pirkimo išlaidos, nejudančios konstrukcijos, €	51 000.00
Kitos išlaidos, €	1 500.00
Katilinės eksploatacija	
Darbo laikas, valandos per metus	800.00
Darbo sąnaudos įskaitant papildomus mokesčius, €/val.	30.00
Metinės išlaidos	
Kapitalo išlaidos	
Techninė įranga, €/	41 000.00
Nejudančios konstrukcijos, €/mėn.	3 700.00
Iš viso, per metus	44 700.00
Eksplotavimo ir priežiūros išlaidos	
Darbo kaštai, įskaitant papildomus mokesčius, €/m	24 000.00
Priežiūros ir remonto išlaidos, € per metus	4 000.00
Iš viso, per metus	28 000.00

Kintamosios išlaidos	
Kuras, €/MWh	27.30
Elektros energija ir kt., €/MWh	2.90
Iš viso, €/MWh	30.10
Iš viso, € per metus	60 200.00
Bendros išlaidos	
Bendros šilumos energijos sąnaudos, € per metus	133 100.00
Bendros šilumos energijos sąnaudos, €/MWh	66.60

6. Išankstinio realizavimo sutartis

Tam tikras atsinaujinančios energijos tiekimo sutarčių modelio, kuris yra gerai įsitvirtinęs rinkoje, variantas yra sutartis, apibrėžianti produkcija pardavimus ilguoju laikotarpiu pagal perkamosios galios susitarimo (PGS) sąlygas. Paslaugų sutarties atveju turtas gali priklausyti ir trečiajai šaliai, o pirkėjo ir trečiosios šalies susitarimo dalykas apsiriboją įmonės eksploatavimo ir priežiūros paslaugomis. Pagal ilgalaikę PGS pirkėjas gali būti įpareigotas mokėti fiksuotas įmokas arba atsiskaityti pagal ilgalaikes „imk arba mokėk“ sutartis. Išankstinio realizavimo sutartys užtikrina ilgalaikį projekto pajamų srautą ir sumažina grynujų pinigų srautų ir kainų svyravimo rizikas, susijusius su trumpalaikiais pardavimų svyravimais rinkoje. Be tokio susitarimo projektui gali būti sunku pritraukti privataus kapitalo investicijas. Įsipareigojimų perleidimas teikiančioms paslaugas trečiosioms šalims paprastai vyksta prieš kainų nustatymo procedūras ir aukcionus.

7. Valdymo struktūra ir teisinės formos

Kartu su verslo operacijų tvarkos nustatymu turi būti priimti ir sprendimai, susiję su valdymo struktūra. Komerciniuose kodeksuose nurodytos teisinės formos yra teisinių nuostatų, susijusių su verslo valdymu, visuma. Teisinės formos skiriasi, atsižvelgiant į įmonių valdymo struktūros nuostatus, pagal kuriuos organizacijos valdymo tikslai, atsakomybė ir atitinkamos užduotys yra apibrėžti ir paskirstomi atskiriems jos nariams ir organams (generaliniam direktoriui, vykdomajam valdytojui, direktorių valdybai, valdymo komitetui arba patikėtinių tarybai). Jie iš esmės skiriasi ir tuo, kaip organizacijos vadovai atsiskaito savininkams ir akcininkams. Šios pagrindinės struktūros (valdymo struktūros) gali būti plėtojamos įvairiais būdais, siekiant atitikti organizacijos tikslus ir poreikius.

8. Sutarčių trūkumai ir prievolė jas vykdyti

Tam tikrais atvejais, sutarties vykdymas sutartais būdais gali būti nei patenkinamas, nei ketintas vykdyti abiejų sutarties šalių. Praktikoje pasitaiko reti atvejai, kai visus svarbius sutarties įsipareigojimus reglamentuoja įstatymai arba trečiųjų šalių arbitražas. Šalys gali nesugebėti parengti realiai įgyvendinamą sutartį, nes jų įsipareigojimus kartais sunku patikrinti. Jei sutartis apima ilgalaikius įsipareigojimus, gali būti neįmanoma numatyti ir aprašyti visus būsimus nenumatytus atvejus, kurie gali turėti įtakos sutarčiai. Sutartis, apimanti visus galimus nenumatytus atvejus, būna sudėtinga. Kad sutartis būtų įvykdoma, ji turi būti surašyta taip, kad ją suprastų teismas ar bet kuri kita trečioji šalis. Be to, suformuluoti sutartį arba pateikti ieškinį gali būti per brangu. Todėl realybėje sutartys nebūna visiškai išsamios.

Kaip minėjome, bet kuri realaus pasaulio sutartis nėra visiškai išsami. Sutartis gali neapimti kai kurių aspektų dėl to, kad šalys atsisako įvertinti savo galimybes vykdyti įsipareigojimus pernelyg tolimoje ateityje, arba todėl, kad šių galimybių neįmanoma patikrinti, arba situacija apskritai gali būti per daug sudėtinga. Sutartis, kurią priversti vykdyti ketinama iš dalies teisinėmis priemonėmis ar pasitelkiant trečiosios šalies

arbitražą, turi remtis savireguliacijos priemonėmis. Svarbūs savireguliacijos elementai yra neformalūs mechanizmai. Jie grindžiami vertybėmis, neoficialiomis taisyklėmis ir įvairiomis pasitikėjimo formomis, susijusiomis su tikėtiniu socialiniu elgesiu. Sutartis, kurios vykdymas užtikrinimas remiantis santykių mechanizmais, yra vadinama sutartinės atsakomybės sutartimi. Sutartinės atsakomybės sutartis *per se* yra neoficialus susitarimas, kurį reglamentuoja nerašytų elgesio kodeksų rinkinys, darantis įtaką asmenų elgesiui įmonėse ar tarp jų.

Sutartine atsakomybe paremtas susitarimas, pagrįstas vien tik neoficialiais asmeniniais pasitikėjimo santykiais, gali būti paveikus tik tam tikromis aplinkybėmis. Sutartine atsakomybe grįstos sutartys labai gerai funkcionuoja tokioje aplinkoje, kurioje tarp susitariančių šalių jau yra susiformavusi pasitikėjimu pagrįsta reputacija. Pasitikėjimas atsiranda vykstant kartotinei gerajai praktikai. Pasitikėjimas taip pat gali būti ir svarbi santykių tarp mažos vietinės bendruomenės narių ypatybė.

Aplinkos pokyčių ir netikrumo sąlygomis sutartinės atsakomybės sutartys paprastai būna mažiau veiksmingos, nes sąlygos, kuriomis santykiai formuojasi, gali greitai pakisti. Be to, didėjant partnerių įsipareigojimams, valdymo modelis, kuris remiasi vien sutartinės atsakomybės sutartimis, tampa nebeapakankamu.

9. Tiekimo grandinės (tarp organizaciniai) sandoriai (ekonominiai mainai)

Pirminės gamybos tiekimo grandinėje žaliavų ir prekių tiekėjų ar gamybos paslaugų teikėjų atsakomybės paskirstymas ir jų kontrolė praktiškai įgyvendinami rašytiniais ar žodiniais sutartinės atsakomybės įsipareigojimais – pirkimo pavidimais, apimančiais vieną verslo sandorį ar ilgalaikius sutartinius susitarimus.

Tiekimo grandinės valdymo struktūrą sudaro sutartinės atsakomybės susitarimai, kuriuose aprašomi tiekimo grandinės partnerių įsipareigojimai, įskaitant galutinį produkcijos vartotoją, kuris bioenergijos gamybos atveju yra galutinio produkto gavėjas. Susitarimu (tiekimo sutartis) sprendžiami klausimai yra susiję su vykdomų sandorių kainų nustatymu ir atitinkamais kiekiais, terminais ir kokybės standartais. Jis taip pat nustato šalių atsakomybę dėl įsipareigojimų neįvykdymo ir nuobaudas (įpareigojančią atskaitomybę), mokėtinas už išankstinį sutarties nutraukimą ar sutarties pažeidimą.

Pirkimo užsakymams, apimantiems pavienius, ribotus ir paprastai standartizuotus verslo sandorius, paprastai taikomos standartinės formos sutartys. Priešingu atveju, ilgalaikiai visapusiški partnerystės įsipareigojimai, pritaikyti individualiems poreikiams, yra susitariančiųjų šalių derybų rezultatas. Be teisinių priemonių, šie prekybos santykiai visada priklauso ir nuo santykinių savireguliacijos principų.

Žaliavų tiekimas yra kritinis veiksnys, lemiantis investicijas į bioenergijos gamybą, todėl reikalingos apsaugos priemonės, siekiant sumažinti tiekimo grandinės nutraukimo riziką. Nors kai kuriuos ne tokius svarbius veiklos aspektus gali valdyti santykinės paskatos, tiekimo įsipareigojimo užtikrinimas turėtų būti teisiškai įgyvendinamas. Vien pasitikėjimo savireguliacijos nepakanka.

10. Tiekimo grandinės nutraukimo rizikos valdymas

Bioenergijos gamybos sistemos, tokios kaip susmulkintąjį miško kurą naudojančios šilumos jėgainės, veikla yra labai pažeidžiama dėl potencialaus miško kuro tiekimo problemų. Tiekimo netolygumai gali atsirasti ir dėl per didelio drėgmės kiekio kuro sudėtyje, kuro frakcijų dydžių variacijos, jo energetinės vertės pokyčių ir priemaišų kiekio bei dydžio. Kuro tiekimas, perdirbimas ir pristatymas sudaro didžiulę visų gamybos sąnaudų dalį. Dėl šios priežasties – nepertraukiamo žaliavų tiekimo grandinės veikimo užtikrinimas prieinamomis kainomis ir apsisaugojimas nuo susijusios finansinės rizikos – yra esminis vadovybės rūpestis.

Rizikos mažinimas pradedamas nuo prevencinių priemonių, skirtų padidinti tiekimo grandinės pajėgumą ir siekiant išvengti tiekimo sutrikimų. Taip pat patariama imtis prevencinių priemonių, skirtų tiekimo nutraukimo finansiniam poveikiui pašalinti. Finansinė rizika gali būti perduota ar pasidalinta remiantis žalos atlyginimo sąlyga, kuri turi būti įtraukta į sutartinės atsakomybės įsipareigojimus. Atsiskaitant už visų sutartinės atsakomybės įsipareigojimų vykdymą, energijos tiekėjas yra galiausiai atsakingas už finansinius nuostolius, kuriuos patiria pagamintos energijos pirkėjai. Atitinkama atsakomybė būna apibrėžta sutarties vykdymo dalyje. Rizika turėtų būti įvertinta ir padengta finansinio rezervo, neišmokamų savininkams dividendų forma, dalimi. Jei kuro tiekimo grandinė sutrinka, kuro vartotojas turi ieškoti alternatyvių tiekimo šaltinių tam, kad galėtų funkcionuoti rinkoje toliau, arba visam laikui pereiti prie kito tiekėjo. Abu būdai turi įtakos sąnaudų struktūrai ir apsunkina galimybes gauti pelną.

11. Technologinių rizikos veiksnių mažinimas

Kietojo miško kuro energijos konversijos technologijos yra komerciškai patrauklios, ką plačiai patvirtina jų eksploatacijos pavyzdžiai realioje rinkoje. Norint išvengti nereikalingos rizikos, patartina nesiimti nerealistiškų, arba komercinėje rinkoje dar neišbandytų technologijų. Technologijų pardavėjo pasirinkimas turėtų būti pagrįstas įtikinamais įrodymais, kad tiek technologija, tiek tiekėjo paslaugos ir palaikymas yra patikimi. Investuotojai nelinkę finansuoti nepatikrintų technologijų diegimą. Norint sėkmingai įsigyti reikalingas technologijas, reikia sudaryti galimybes konkursams ir palyginti tiek technologinius sprendimus, tiek ir jų tiekėjus bei technines ir komercines tiekimo sąlygas.

12. Komercinių ryšių integravimas į įmonės valdymo struktūrą

Susitarimai dėl gausių susitariančiųjų šalių įsipareigojimų, susijusių su ilgalaikiais finansiniais įnašais, išplėstiniais suinteresuotųjų šalių įsipareigojimais ir rizika, turi būti vykdomi integruojant sandorius liečiančius įsipareigojimus į bendrąją valdymo struktūrą, vidaus kontrolę ir skatinimo mechanizmus. Ši bendroji taisyklė taip pat taikoma sudarant sutartis tarp smulkių biokuro gamybos įmonių akcininkų.

Korporatyvinis valdymas apima vidaus struktūrą ir taisykles, kuriomis vadovaujasi verslo korporacija. Korporatyvinio valdymo modelis yra susijęs su įvairiais korporacijos vidaus procesais, tokiais kaip vidaus kontrolė, tiek ir su įvairiais išoriniais aspektais, tokiais kaip santykiai su akcininkais ir kitomis suinteresuotosiomis šalimis. Valdymo struktūra turėtų užtikrinti veiksmingą įmonės priežiūrą ir kontrolę, skatinti bendradarbiavimą ir bendrą pagrindinių akcininkų viziją, bei turėtų siekti sumažinti konfliktinių situacijų atsiradimo riziką. Siekiant veiksmingos vadybos, būtina surašyti oficialius sutartinės atsakomybės įsipareigojimus (sutarčių valdymas).

13. Valdymo struktūros kaštų ir naudos analizė

Valdymo struktūros sukūrimas turėtų būti laikomas sandorio kaštais, kurie prisideda prie ekonominių operacijų, susijusių su gamybos sistemos eksploatavimu, veiklos sąnaudų ir bendrųjų išlaidų. Valdymo struktūrą galima apibūdinti kaip sutartinės atsakomybės ir organizacinę struktūrą. Korporatyvinis valdymas apima ne tik organizacinės struktūros vidines struktūras ir procesus, bet ir tai, kaip šie elementai užtikrina atskaitomybę ir reagavimą. Tais atvejais, kai su trečiosiomis šalimis sandorių nepakanka arba jie yra neveiksmingi, galima būtų sudaryti sandorius su formalia organizacine struktūra organizacijos viduje. Atitinkama valdymo struktūra gali būti padėti organizuoti ekonominius sandorius tokiomis aplinkybėmis. Valdymo struktūros tinkamumas gali būti vertinamas atsižvelgiant į jos sutartinės atskaitomybės ir organizacines sąnaudas, gebėjimą įgyvendinti sutartinius įsipareigojimus, jos sugebėjimą taikyti skatinimo ir numatyti apsaugos nuo savanaudiško elgesio priemones.

Sutarties sudarymo išlaidas sudaro informacijos paieškos, derybų ir sutarties sudarymo bei sutarties vykdymo išlaidos. Šios išlaidos gali būti patirtos dėl papildomų išlaidų arba už papildomą laiką. Į išlaidas taip pat gali būti įtrauktas vykdymo atidėjimas dėl nemo-kumo ir sutarties pažeidimo rizikos.

Organizacinės išlaidos apima administracines sąnaudas ir efektyvumo nuostolius, atsirandančius dėl sandorių vykdymo naudojantis vidiniais administravimo resursais. Kita vertus, jei sandoris yra vykdomas pavaldžiam organizaciniame vienetė, o ne remiantis sutartiniais santykiais tarp nepriklausomų šalių, tai prekybos šalių elgesį gali kontroliuoti ir vienas verslo subjektas.

14. Korporacijų valdymo santykių aspektai

Korporacijų valdymo organai, norėdami įvykdyti jiems keliamus reikalavimus, remiasi reguliavimo priemonėmis. Tačiau neoficialios socialinių santykių normos taip pat yra svarbi korporacijų valdymo struktūrų sudedamoji dalis. Neoficialios socialinės normos yra reikšmingos grupės (korporacijos) veiklai, nes jos vaidina svarbų vaidmenį siekiant bendrų tikslų, kuriant bendrą viziją bei sprendžiant ginčus tarp akcininkų (santykių valdymas). Tvirta grupės darna sukuria motyvaciją, užtikrina kolektyvinių užduočių įsipareigojimų vykdymą ir tarnauja kaip atsvara oportunistui. Socialinės sanglaudos stiprinimo priemonės apima išankstines ir prevencines priemones, tokias kaip sprendimai, susiję su organizacine forma (priklausomybė investuotojui ar rėmėjui), narystės kriterijais, dalyvavimu, skaidrumu ir atlygio politika.

15. Bendra nuosavybė – galimybė išvengti nuomos mokesčių, atsirandančių dėl investicijų specifiškumo

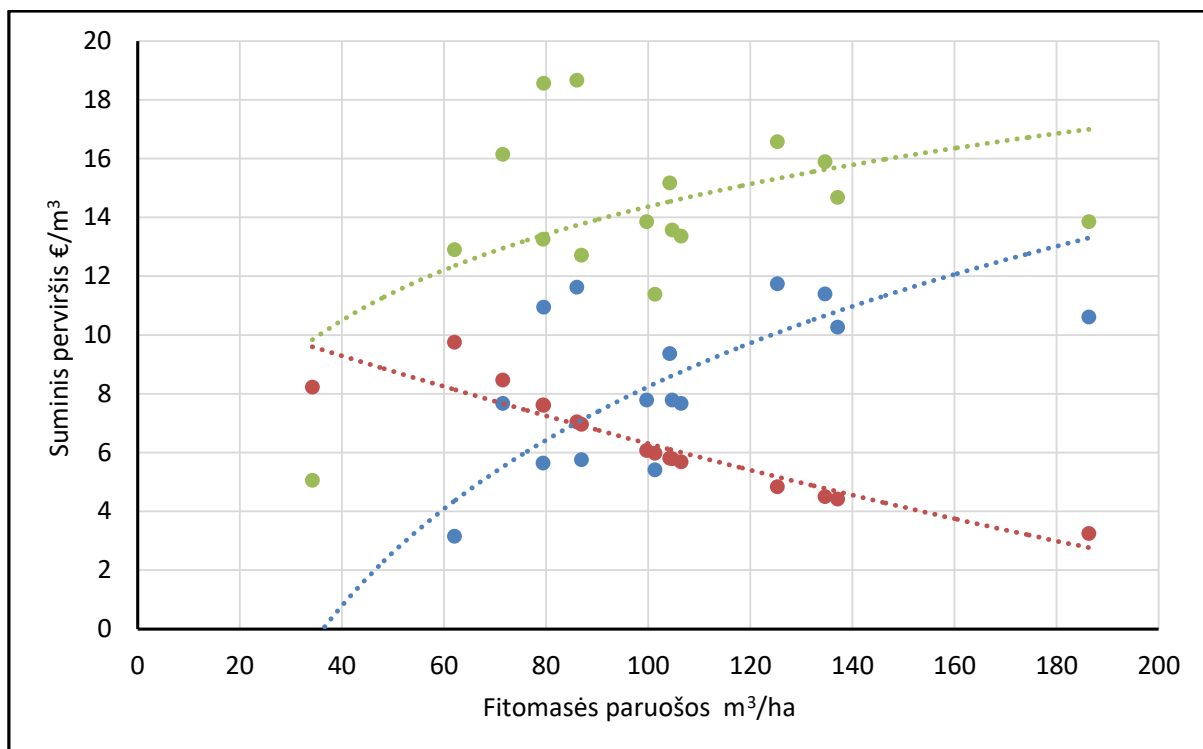
Verslui būtina investuoti į fizines vertybes, kas bioenergijos gamybos atveju sudaro kuro paruošimo, perdirbimo ir transportavimo įrangą bei jėgainę. Šis turtas paprastai priklauso juridiniam asmeniui, yra bendrai valdomas ir kontroliuojamas akcininkų. Paprastai fizinis turtas, reikalingas gamybai pradėti, yra specifinės investicijos. Konkretios investicijos yra atliekamos, sudarant „vertikalius“ sandorius tarp tiekėjų grandinės. Šio verslo specifiškumas paaiškina tokių korporatyvinės nuosavybės struktūrų egzistavimą.

Investicijos į tam tikrą (materialų ar nematerialų) gamybai reikalingą turtą yra būtinos dėl vietos specifiškumo ar techninių reikalavimų, kuriuos galima patenkinti tik naudojant specializuotą įrangą. Investicija į konkretų turtą ar turto grupę vertė bus efektyvesnė, nei nespecifinė investicija. Tačiau dėl šio specifiškumo lėšų investavimas į tokį turtą padidina investicijų praradimo riziką tuo atveju, jei nutraukiamos vykdomos operacijos. Kalbant apie ekonomiką, finansinių nuostolių rizika yra susijusi su sutarties šalių tendencija išnaudoti turto savininko derybinių galių trūkumus jau po investavimo fakto. Sutarties šalis dėl savo derybinės galios gali gauti didesnę grynojo pelno dalį, taip padidindama gamybos sąnaudų kaštus, jei ji yra pardavėjas, arba sumažindama, jei ji yra pirkėjas, kai sumokėta kaina padengia veiklos sąnaudas ir likutinę investicijos vertę. Iki tol investuotojas priims geresnį sprendimą tęsdamas sandorį, užuot nutraukdamas jį.

Investicijos į energijos iš miško kuro gamybą, pavyzdžiui, į sumulkintąjį kurą naudojančią katilinę, žaliavos tiekėjas gali asignuoti ex-ante gautų aktyvų perteklių (kvazirenta), taip padidindamas pardavimo kainą, jeigu likutinis investicinis pelnas (bendrasis veiklos perteklius) bent jau prilygsta pajamoms iš kitų alternatyvų.

Rizika prarasti pinigus dėl sumažėjusios investicijos į santykius vertės, tiekimo grandinės partnerius gali atgrasyti nuo noro investuoti. Šios problemos sukeltą riziką galima sumažinti tiekimo grandinės dalyvių integruojant į tinkamą organizacinę struktūrą.

Tiekimo grandinės reikmėms 1 000 kW katilinei (sukuriančiai 65 € / MWh vertę, neat-sižvelgiant į distancines sąnaudas), pasirinktas medynas turėtų užtikrinti pridėtinę vertę, viršijančią tiesioginės tiekimo grandinės tarpininkų veiklos sąnaudas (kvazi nuo-ma, konversijos saldo), kuris yra lygus arba didesnis už bendrąją pridėtinę vertę, gautą iš jų fiksuotų investicijų geriausio panaudojimo atveju (tiekimo grandinės dalyvio alterna-tyvieji kaštai). Fitomasės ruošėjams išmokama 430 EUR / ha subsidija lemia tai, kad kir-timo darbai gali apimti ir mažiau našius medynus. Kaip saldo paskirstomas tarp tiekimo grandinės dalyvių, priklauso nuo jų derybinės galios.



Anotacija: pridėtinė vertė, leidžiantis padengti visas tiekimo grandinės išlaidas, įskaitant biokuro gamybą, yra skirtumas tarp pajamų ir visų biokuro vieneto gamybos sąnaudų. Iš viso miško fitomasės pagaminto biokuro sąnaudos apskaičiuotos 16-ai jaunuolynų; valstybės parama, mokama 2002 m. už fitomasės paruošas. Miško kuro gamyba sudaro vidutiniškai 58 procentus nuo visos pridėtinės vertės.. Literatūra: 1) Tanttū, V., Ahtikoski, A. & Sirén, M. 2004. Korjuuvaihtohehtojen kannattavuus metsänomistajalle nuoren metsän harvennuksessa hankintakaupalla. / Financial performance of alternative feedstock harvesting methods. Metsätieteen aikakauskirja 4/2004: 509-525. 2) Nummelin, T. Petäjistö, L. Rummukainen, A. & Kautto, K., 2015 Metsähakkeen toimitus energiantuotantolaitokselle – toimintatavat ja arvon syntyminen. / Wood chip supply for energy production – operating models and value creation. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus / Natural resource and bioeconomy research 54/2015.

16. Kooperatyvas – mišrioji valdymo struktūra

Kooperatinė bendrovė yra horizontali arba vertikali nepriklausomų ekonominių subjektų sąjunga, turinti bendrą interesą pasinaudoti bendradarbiavimu kaip vertybių kaupimo strategija per tiesioginę integraciją, taip pat kaip priemonę masto ekonomijai, didesnei derybinei galiai pasiekti ir sandorių kaštams sumažinti.

Jungtinių sandorių kaštai gali pasirodyti labai dideli tai šaliai, kuri mano, kad nuosavybės teisių perdavimas atstovui yra susijęs ir su grėsmėmis, kylančiomis dėl prieštaringų interesų. Kaip valdymo struktūra, kooperatyvas taiko mažesnius reikalavimus bendradarbiavimo, kolektyvinės nuosavybės ir valdymo požiūriu. Pirma, taip yra todėl, kad kooperatyvas, kaip organizacinė forma, nėra visiškai integruotas, lyginant su hierarchine struktūra. Antra, kooperatinę bendrovę kaip juridinį asmenį demokratiškai kontroliuoja visi jos nariai. Kiekvienas narys paprastai turi vieną balsą, nepriklausomai nuo jų finansinio įnašo. Trečia, pagrindinė kooperatyvo struktūra yra gana paprasta. Tokios organizacijos nariai taip pat noriai dalyvauja savo įmonės veikloje.

17. Jungtinis kooperatyvų valdymas

Organizacijos elgesio kodeksas yra įmonės valdymo įrankis (Arrigo 2006). Elgsenos kodeksas administruojamas vadovaujantis oficialiomis taisyklėmis, išdėstytomis kooperatyvo įstatuose. Kooperatyvo nariams elgesio kodeksas reglamentuoja jų teises ir pareigas bei narystės kooperatyve reikalavimus. Narystė įgyjama pasirašius oficialią sutartį ir sumokėjus nario mokestį, bei įsigijus balsavimo akcijų dalį. Narys turi teisę atsistatydinti iš kooperatyvo. Be to, narys gali būti pašalintas iš kooperatyvo, jei jis nevykdo savo pareigų.

Įmoką už stojimą į kooperatyvą sudaro nario mokestis ir nuosavo kapitalo įnašas. Individualus kapitalo įnašas gali būti mokamas arba kaip išankstinis įnašas, prisijungiant prie kooperatyvo, arba kaip dalis pridėtinės vertės, susikaupiančios kiekvienų metų pabaigoje. Nors savininkai investuoja ir į kooperatyvą, likutinės pajamos paskirstomos ne pagal nuosavo kapitalo investicijas, bet pagal jų priklausomybę, tai yra, jų verslo sandorius ar sandorius su verslo bendrasavininkais.

Atlygis savininkams paprastai yra susijęs su jų sandoriais su kooperatyvu ir jį sudaro iš anksto nustatyta vertė, kuri turi būti sumokėta už paslaugas ir prekes, pristatytas kaip išmoka, premija arba apmokėjimas nariui iš kooperatyvo pelno. Nors nariai turi teisę į dalį kooperatyvo sukurtos vertės, narystė nereiškia, kad atlygis yra savaime suprantamas reiškinys. Taikant tokio tipo mechanizmą, kooperatyvas klasifikuojamas kaip mišri valdymo forma, kuriai būdingos vidutinės ir silpnos skatinimo arba atlygio formos.

Skirtumas tarp kooperatyvo ir ne pelno siekiančios organizacijos ne visada gali būti akivaizdus. Abi korporatyvinės struktūros gali būti naudojamos kuriant demokratines organizacijas. Kiekviena iš jų yra skirta apriboti pelno maksimizavimą kaip dominuojantį motyvą ir sukurti socialinę naudą. Pagrindinis skirtumas yra tas, kad ne pelno or-

ganizacija negali paskirstyti perteklinio uždarbio savo nariams, o kooperatinė korporacija paprastai paskirsto pelną remdamasi narių indėliu.

Tradicinių kooperatinių bendrovių nuosavybės teisės ir jų valdymo teisės yra suteikiamos tik aktyviesiems nariams. Kooperatyvo nuosavybė nėra individuali nuosavybė, todėl nėra galimybės, leidžiančios nariams prekiauti savo akcijomis tokia kaina, kuri atspindi tikrąją kooperatyvo vertę. Todėl tradicinis kooperatyvas, kurio kapitalas apsiriboja balsavimo teise, nepritrauks investuotojų, kurie nori gauti investicijų grąžą. Tai gali būti kliūtis pradinio kapitalo sukaupimui ar papildomam nuosavo kapitalo padidinimui. Kooperatyvas paprastai išperka balso teisę už nominalią vertę, kai narys atsistatydina iš narystės, pvz. dėl išėjimo į pensiją. Tokiu atveju investuotojai gali norėti išleisti kitas neskelbiamas akcijas su skirtinga nominalia verte ir skirtinga išpirkimo politika. Akcijos be balsavimo teisės gali būti išleidžiamos mainais į šias papildomas nuosavybės išmokas. Kooperatyvai, turintys mišrių akcijų, apibūdinami kaip atskiras kooperatyvo modelis, besiskiriantis nuo tradicinio modelio.

Kooperatyvas – paprastas būdas organizuoti nedidelį verslą

Įkūrimas

- Nėra jokio teisinio minimalaus kapitalo reikalavimo.
- Kooperatyvą turi įsteigti bent trys asmenys.
- Narystę gali gauti ir fiziniai, ir juridiniai asmenys; reikalingas tik vienas teisėtas asmens atstovas.

Sprendimų priėmimas

- Sprendimus paprastai priima vykdantysis direktorius, direktorių valdyba ir visuotinis susirinkimas.
- Kiekvienas narys turi vienodas nuosavybės teises, nepriklausomai nuo jų kapitalo įnašo; balsavimo teisės klausimais, už kuriuos balsuojama visuotiniame susirinkime, taip pat yra lygios.

Atsistatydinimas

- Nariai turi teisę atsistatydinti, iš anksto pranešę apie atsistatydinimą.

Įsipareigojimai

- Narių finansinė atsakomybė apsiriboja jų akcijomis; jie nėra asmeniškai atsakingi už kooperatyvo skolas.
- Nariai neatsako už sumokėtą akcijų kainą kapitalo nuostolių, likvidavimo ar bankroto atveju.

Kapitalo įnašai

- Akcinio kapitalo kaina mokama grynaisiais arba natūra.
- Yra galimybė pasididinti akcinį kapitalą.

Kapitalo grąža

- Kapitalo įmokos grąžinamos likvidavimo ir atsistatydinimo atveju.
- Pridėtinė vertė yra paskirstoma nariams proporcingai pagal naudojamąsi kooperatyvo paslaugomis.

Mokesčiai

- Pajamos yra apmokestinamos pagal specialų mokesčių įstatymą.
- Kooperatyvai ir jų ir nariai, kaip mokesčių mokėtojai, yra atskiri subjektai.

18. Kooperatyvų pajamų apmokestinimas

Kalbant apie savininkams paskirstomą pridėtinę vertę, kooperatyvas gali teisėtu būdu sumažinti apmokestinamas pajamas ir išvengti dvigubo apmokestinimo. Kai kuriose situacijose valstybės mokesstinė politika gali suteikti kooperatyvui didelį pranašumą, palyginti su kitomis įteisintomis verslo formomis, dėl apmokestinamųjų pajamų metinių svyravimų mažinimo ir balansavimo politikos.

Kooperatyvai apskaičiuoja apmokestinamas pajamas ir naudoja pajamų mokesčio tarifus kaip ir kitos korporacijos, tačiau yra vienas esminis skirtumas. Šį skirtumą lemia tai, kad kooperatyvas paskirsto perteklinį pelną savo aktyviesiems nariams remdamasis atliktais sandoriais, o ne investicijomis.

Bendrasis finansinių operacijų tarp kooperatyvo ir jo narių principas yra tas, kad visos kooperatyvo išlaidos ir pajamos turi būti įrašytos į jo narių pelno (nuostolių) ataskaitą neatsižvelgiant į maržą (perteklių ar deficitą), kurią kooperatyvas turėtų išlaikyti kaip pelną. Taigi, jei organizacija savo finansinėje ataskaitoje nurodo maržą, ji turėtų būti apmokestinta tik vieną kartą, kai ji yra išmokama kooperatyvo nariams. Jei kooperatyvo veiklos rezultatas yra pelno marža, kuri pagal įstatymus yra pajamos, gautos iš narių-mecenatų ir pripažįstamos kaip grąža už patronažą, jos išskaičiuojamos iš kooperatyvo apmokestinamųjų pajamų ir pridedamos prie narių apmokestinamųjų pajamų. Išskyrus išmoką už patronažą, mokesčiai negali būti išskaičiuojami iš dividendų, kurie paskirstomi nariams pagal kapitalo dalį.

19. Šilumos, gaunamos iš miško kuro, tiekimo kooperatyvai

Bendrai valdomą vietinę nedidelę miško kuro gamybos sistemą galima apibūdinti kaip kuro perdirbimo kooperatyvą. Šiuo konkrečiu atveju nariais yra miško fitomasės tiekėjai ir miško kuro perdirbimo bei logistikos paslaugas savo bendrai valdomam miško kuro perdirbimo padaliniui (-iams) (vienai ar kelioms biokuro katilinėms) teikiančio kooperatyvo savininkai. Kooperatyvas yra vertikali tolesnių vertės kūrimo techninių etapų integracija, taip pat apimanti ir horizontalų bendradarbiavimą tarp tiekėjų, kurie gali veikti ir kaip savarankiški verslo subjektai. Kooperatyvo nariai telkia savo išteklius ir investuoja rizikos kapitalą į tolesnės vertės kūrimą tam, kad patektų į kapitalo rinką. Šilumos energiją kooperatyvas pagamina, pristato bei išrašo sąskaitą pirkėjui.

Gamyba užsiimantis kooperatyvas yra mišri struktūra, nes, lyginant su integruota valdymo struktūra, turtas, kurį nariai naudoja žaliavoms ar paslaugoms teikti, priešingai nei bendrosios nuosavybės subjektai, priklauso atskiriems žmonėms, o ne vienam verslo subjektui. Tiksliau, jei su miško verslu susiję turto savininkai yra kooperatyvo nariai, jie išlieka nepriklausomais ekonominiais subjektais. Jų sandoriams su kooperatyvu šiuo metu vis dar taikomos stiprios skatinimo priemonės. Kooperatyvo valdymas nėra vien tik vertikali hierarchija, nes miško priklausiniai ir perdirbimo verslas nepriklauso vienam subjektui, įkūnijančiam vieną nuosavybę. Be miško vertybių, susitarimai gali apimti ir kitas gamybinio turto nuosavybės rūšis.

Suomijoje bioenergijos gamybos kooperatyvų aktyviais nariais yra šios visuomenės grupės:

- privačių miškų savininkai, kurie naudoja savo miško valdas, norėdami gauti pajamų iš medienos pardavimo, kaip pagrindinio ar papildomo asmeninių pajamų šaltinio
- rangovai, teikiantys medienos kirtimo, medienos smulkinimo ar gabavimo paslaugas kaip individualūs prekybininkai arba kaip atskiras juridinis asmuo
- miško valdas turintys ūkininkai, kurie savo miškus naudoja kaip užimtumo ir papildomų pajamų šaltinį.

20. Miško savininkai – šilumos iš miško kuro tiekimo kooperatyvo nariai

Bendrai valdomą mažą bioenergijos gamybos įmonę paprastai įkuria vietiniai nariai, daugiausia žaliavų tiekėjai, siekiantys investuoti į jungtinį kapitalą ir tokiu būdu sukurti pridėtinę vertę.

Atsižvelgiant į sandorius tarp miško savininkų ir perdirbimo kooperatyvo dalyvio, kiekvienas miško savininkas pristato savo žaliavą tiesiai perdirbėjui pagal jam pasiūlytą sutartą kainą. Vietoj to, kad pirkimai būtų įkainoti atsižvelgiant į gamybos sąnaudas, jiems yra taikomas rinkos principais pagrįstas sandorių kainodaros mechanizmas kaip paskata, t.y. motyvacija siekti didesnio efektyvumo. Žaliavos pardavėjams mokama kaina yra veikiama rinkos kainų, kadangi šilumos pardavimo sutartinė kaina yra reguliariai koreguojama kainų indeksu, kurį sudaro kuro (pvz., susmulkintojo miško kuro, durpių ir lengvųjų naftos produktų) kainų krepšelis, kuriuo rinkoje prekiaujama konkurencingomis kainomis. Todėl miško savininkai vis dar konkuruoja tarpusavyje ir todėl jiems yra taikomos efektyvios skatinamosios priemonės.

Nors energijos gamybos įrenginiai bendrąja nuosavybės teise priklauso visiems kooperatyvo nariams, kaip nurodyta įstatymais, bendroji gamybos turto nuosavybė netaikoma dalyvių miško nuosavybei. Tos pačios nuostatos galioja ir kitoms nuosavybės ir turto rūšims. Jų savininkai išlieka ekonomiškai nepriklausomi ir savo verslo veiklos ar turto nesujungia į vieną didelę įmonę.

Apibendrinant galima pasakyti, kad perkantis žaliavas ir tiekiantis bioenergiją subjektas gali būti apibūdinamas kaip kooperatyvinis hibridas, pasižymintis panašiais rinkos požymiais, t.y. turintis atskirą nuosavybę, nepriklausomumą, ekonomines paskatas, savarankišką adaptaciją, bet su hierarchinei sistemai būdingomis savybėmis, kaip dalijimasis informacija, koordinuotas prisitaikymas, oficialūs horizontalaus principo susitarimai ir bendras personalas.

21. Grupinė sanglauda – bendros įmonės tęstinumo apsauga

Kooperatyvui gali kilti rizika subyrėti, vos tik išnyks pradinis jo narių entuziazmas. Gali suintensyvėti narių kaita ir padaugėti skirtingų lūkesčių. Dėl stojančiųjų narių finansinių motyvų gali būti nemokama už narystę. Tai gali neigiamai paveikti visų narių elgesį. Jei aukštos kvalifikacijos nariai palieka kooperatyvą, tai gali dar labiau susilpninti jo veiklą ir turėti įtakos siekiams ir rezultatams. Stiprinant grupės darną ir sukuriant matomą bei stiprų bendruomeniškumo jausmą, būtina neutralizuoti egoizmą ar savanaudiškumą, taip užtikrinant kooperatyvo tęstinumą.

Grupės narių sanglaudą galima stiprinti remiantis tokiomis savybėmis, kaip asmeninis patrauklumas, grupės tapatybės paieškos, tarpusavio bendrumo jausmas ir atsakomybė. Daugybė veiksmų, tokių kaip narių panašumas vienas į kitą, grupės dydis ir narių kaita, yra lengvai stebimi ir išmatuojami, ir gali būti panaudoti sąmoningam darnios grupės formavimui. Šie veiksniai turėtų atsispindėti, pavyzdžiui, kooperatyvo įdarbinimo politikoje, priėmimo į narystę taisyklėse ir balsavimo teisių apraše.

Preliminarios grupės sudarymo priemonės turėtų apimti veiksmus, darančius įtaką grupės darnumui, tokius kaip narių panašumas ir grupės dydis. Pavyzdžiui, maža grupė yra labiau jautri socialiniam spaudimui, todėl sudėtingos skatinimo ir stebėjimo sistemos yra nereikalingos. Prevenciniai mechanizmai, tokie kaip narių pašalinimas, yra priemonė, užtikrinanti kooperatyvo elgseną po organizacijos įsteigimo. Dažnai veiksniai, lemiantys grupės darną, pagerina atskirų narių tapatinimąsi su organizacija, kuriai jie priklauso, ir paveikti jų požiūrį, kad organizuota grupė galėtų patenkinti ir jų asmeninius lūkesčius.

22. Teisėtumas

Nagrinėjant organizacijos elgsenos ir jos narių interesų, pretenzijų ir požiūrio santykius, gali kilti klausimas dėl organizacijos teisėtumo jos narių požiūriu. Teisėtumas, be teismo teisėtumo, reiškia subjekto savybių pripažinimo būseną arba norminį statusą, kurį jis įgyja narių tarpe. Teisėtumas grindžiamas normomis, įsitikinimais ir kultūra. Galvojant apie kooperatyvų sėkmės veiksmus, nereikia apsiriboti vien ekonomika ir būtina tinkamai pažvelgti į visa aplinką sudarančius aspektus. Todėl reikėtų atsižvelgti į šiuos aspektus sprendžiant apie tai, kiek teisėtumas arba jo nebuvimas prisideda prie kooperatinio valdymo modelio populiarumo konkrečioje aplinkoje.

Kooperatyvai kapitalizuoja teisėtumą savo narių, kurie gali būti vartotojai, gamintojai, tiekėjai ar darbuotojai, atžvilgiu, atsižvelgiant į kooperatyvo pobūdį. Kiti suinteresuotieji subjektai gali netiesiogiai veikiami kooperatyvų, pavyzdžiui, vietos bendruomenės, kurios gali naudotis ekonomine ir socialine kooperatyvo veiklos nauda.

Daugelis žmonių greičiausiai teigiamai vertina kooperatyvus dėl jų demokratiško valdymo pobūdžio ir bendruomenės įsitraukimo, bet kiek mažiau kaip pelno siekiančią įmonę. Nepaisant to, teisėtumas kėlė problemų kai kuriose Europos dalyse, kur kooperatyvai yra suvokiami kaip socialistinio mąstymo modeliai, paveldėti iš praeities. Daugelio šalių kooperatyvų problema yra žinių apie juos stoka. Kooperatyvai ne visur pripažįstami kaip savarankiškas organizacinis modelis, ir yra siejami su hibridine struktūra, apjungiančia komercinę ir socialinę logiką. Tai atrodo kaip rimta kliūtis patekti į rinką, nes daugelis akcininkų greičiausiai nenorės palaikyti organizacinės formos, kurios jie nežino ar nesupranta. Tokia kliūtis gali sutrukdyti kooperatyvams paversti savo teorinius pranašumus konkrečiomis galimybėmis.

23. Gerosios patirties pavyzdys – „Eno“ kooperatyvas

„Eno“ bioenergiją gaminantis kooperatyvas buvo įkurtas 1999 m. Šiandien jis yra vienas iš maždaug 300 vietinių šilumos gamybos įmonių Suomijoje, iš kurių pirmosios buvo įkurtos dar 1992 m. Kooperatyvas įsikūręs Eno gyvenvietėje Šiaurės Karelijoje, Suomijoje. Kooperatyvas buvo įkurtas, kai pirmosios jėgainės statyba buvo finansuota ir pradėta eksploatuoti vadovaujant vietos administracijai. Kooperatyvas išplėtė šilumos gamybą, per ateinančius metus investuodamas į antrą ir trečią jėgainę. Bendra metinė katilinės galia 2004 m. buvo 4,8 MW.



Noutrauka 1. Yläkylä katilinė

Savininkas ir operatorius: „Eno Energy“ kooperatyvas, Šiaurės Karelija, Suomija
Galija: 0,8 MW
Pagaminta: 2 800 MWh (2015 m.)
Susmulkintasis miško kuras: 6200 m³ erdv. (2015 m.)
Nuotrauka: Urpo Hassinen, „Eno Energy“ kooperatyvas.
2016 metų ataskaita.

Šis kooperatyvas, kaip ir kiti kooperatinio valdymo modeliai, yra nepriklausomų ir savanoriškų dalyvių sąjunga. Kaip horizontalus ir vertikalus tiekimo grandinės dalyvių aljansas, bendros įmonės tikslas yra išnaudoti bendradarbiavimą kaip konkurencinio pranašumo šaltinį. Kooperatyvą įkūrė dvylika miško savininkų. Jam priklauso privačios miško valdos ir susmulkintojo miško kuro ruošėjai, kurie visi yra kooperatyvo nariai. Profesionalios samdomos vadovybės nėra, kooperatyvui vadovauja narių atstovai.

Kooperatyvas valdo ir eksploatuoja šilumos gamybos jėgainę. Šilumos energija parduodama tiesiogiai vartotojams, visuomeninėms institucijoms, vietos pramonės įmonėms ir privačių namų ūkių savininkams. Veiklos pagrindas - ilgalaikės tiekimo sutartis, užtikrinančios veiklos tęstinumą. Kooperatyvas valdo ir prižiūri visą tiekimo grandinę nuo miško aikštelės iki vartotojo, įskaitant šilumos perdavimą į klientų šildymo sistemas.

Kooperatyvas perka miško kurą iš privačių miškų savininkų, kurie paprastai yra ir kooperatyvo nariai, bei iš medienos ruošos rangovų.



Noutrauka 2. „Eno Energy“ kooperatyvui miško kuras tiekiamas pagal sutartį su „Forest Service Turunen Inc.“. Bendras klientams pristatytas metinis kiekis yra 28 000 erdv. kubinių metrų. Nuotrauka: Suomijos gamtos išteklių institutas, archyvas

Kooperatyvas medienos ruošos, smulkinimo ir transportavimo operacijas paveda rangovams. Metinės susmulkintojo miško kuro tiekimo apimtys siekia 30 000 erdv. m³. Miško savininkai gali ir patys vykdyti medienos ruošą, surinkti, perdirbti ir tiekti miško kurą. Fitomasės smulkinimo rangovai paprastai suteikia technikos paslaugas, bet gali atlikti ir prekybos funkcijas. Tokiu atveju fitomasės smulkinimo rangovas yra įgaliotas pirkti miško kurą kooperatyvo sąskaita.



Noutrauka 3. Po ilgų svarstymų vietos valdžia ir miško savininkai nusprendė šildymui naudoti susmulkintąjį miško kurą.
Nuotrauka: Urpo Hassinen

Kooperatyvas siekia teikti šildymo paslaugas vietos bendruomenei prieinamomis sąlygomis, panaudojant vietinius energijos šaltinius. Kalbant apie savanoriško įsitraukimo motyvą, visi darbai yra organizuojami ekonomiškai, siekiant, kad kooperatyvo pajamos padengtų visus sąnaudas ir išsipareigojimus, o nariai uždirbtų pelną. Vietovė yra labai svarbi kooperatyvo verslo operacijoms ne tik dėl narių įsitraukimo, bet ir dėl vietinių miško kuro gamybos bei tiekimo paslaugų.

Kooperatyvas yra papildomas pajamų ir užimtumo šaltinis vietos miškų savininkams ir vietos ekonomikai, bei palaiko aplinkosaugos tikslus, pakeisdamas iškastinį kurą vietiniais atsinaujinančiais energijos šaltiniais. Jo veikla prisideda prie vietos bendruomenės gyvybingumo, suteikiant jaunimui galimybių ir ateities perspektyvų.



Noutrauka 4. Naudojant vietinės kilmės susmulkintąjį miško kurą, kasmetinės anglies dioksido emisijos sumažėja 5000 tonų (lyginant su iškastinio kuro panaudojimu šildymui). „Eno kooperatyvo“ nariai džiaugiasi, kad yra apdovanoti „Hinku“ – aplinkosaugos apdovanojimu už paramą, vystant draugišką aplinkai bendruomenę.

Noutrauka: <http://www.pielisjokiseutu.fi/>

Literatūros sąrašas

1. Aghion, P. & Holden, R. Incomplete contracts and the theory of the firm: What have we learned over the past 25 years? *Journal of Economic Perspectives*, Volume 25, Number 2, Spring 2011. pp. 181–197
2. Alexander C., Ivanic R., Rosch S., Tyner W., Wu S. & Yoder J.R. Contract theory and implications for perennial energy crop contracting. *Energy Economics* 34 (2012) 970–979
3. Amit, R. and Zott, C., “Value creation in e-business,” *Strategic Management Journal*, 22, 2001, pp 493–520
4. Borgen, S.O. Rethinking incentive problems in cooperative organizations. *Journal of Socio-Economics* 33 (2004) 383–393.
5. Brechemier, D. & Saussier, S. What governance structure for non-contractible services? An empirical analysis. 16 p. ResearchGate, uploaded January 2001.
6. Carroll, G.R. & Teece, D.J. (1999). *Firms, Markets and Hierarchies: The Transaction Cost Economics Perspective*. Oxford University Press.
7. Casadesus-Masanell, R. & Ricart, J.E. (2009). Working Paper. Harvard Business School. pp 43.
8. Chaddad, F. (2012): Advancing the theory of the cooperative organization: the cooperative as a true hybrid. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 83(4):445–461.
9. Dessein, W. (2012) Incomplete Contracts and Firm Boundaries: New directions. A paper on a presentation prepared for the “Grossman and Hart at 25” –conference held in Brussels on June 24–26, 2011.
10. Hart, O. Firms, Contracts, and Financial Structure. *The Review of Financial Studies*, Vol. 9, No. 4 (Winter, 1996), pp. 1271–1277. Oxford University Press. Review by Milton Harris.
11. Huybrechts, B. & Mertens, S. (2014). The relevance of the cooperative model in the field of renewable energy. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 85:2 2014 pp. 193–212.
12. Leih, S., Linden, G. & Teece, D.j. (2015) Business model and organizational design: A dynamic capabilities perspective. In: *Business model innovation. The organizational dimension*. Nicolai J. Foss & Tina Saebi (eds). Oxford University Press 2015.
13. Ménard, C. & Shirley, M.M. *Handbook of New Institutional Economics*. Springer 2008.
14. Okkonen, L. & Suhonen, N. Business models of heat entrepreneurship in Finland. *Energy Policy* 38 (2010) 3443–3452.
15. Okkonen, L. & Suhonen, N. Business models of heat entrepreneurship in Finland. *Energy Policy* 38 (2010) 3443–3452.
16. Pereira, J.R. (2016): Producer cooperatives: A transaction Ccst economic approach. In: F. Taisch, A. Jungmeister, and H. Gernet (Eds). *Cooperative Identity and Growth. Conference Proceedings of ICCS 2016 in Lucerne*. St. Gallen: Verlag Raiffeisen Schweiz, 528–536.
17. Riordan, M.H. & Williamson, O.E. Asset specificity and economic organization. *International Journal of Industrial Organization*. Volume 3, Issue 4, December 1985, Pages 365–378
18. Saussier, S. Contractual completeness and transaction costs. *Journal of Economic Behavior & Organization* Vol. 42 (2000) 189–206
19. Suchman, M.C. Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. *Academy of Management Review*. 1995, Vol. 20, No. 3, 571–610.
20. Suhonen, N. & Okkonen, L. The Energy Services Company (ESCo) as business model for heat entrepreneurship –A case study of North Karelia, Finland. *Energy Policy* 61(2013)783–787
Zott, C. and Amit, R. Business Model Design and the Performance of Entrepreneurial Firms. *Organization Science*, Vol. 18, No. 2, March–April 2007, pp. 181–199.
21. Zott, C. and Amit, R. Business Model Design and the Performance of Entrepreneurial Firms. *Organization Science*, Vol. 18, No. 2, March–April 2007, pp. 181–199.

Dalyvavimas seminaruose ir susitikimuose

Šiaurės Karelijos biokuro verslininkų diena

Data: 2018.04.06

Vieta: Kontiolahti, Kotiseutukeskus

Organizatorius: Šiaurės Karelijos miškų centras

Suomijos mašinų rangovų diena

Data: 2019.03.08

Vieta: Helsinki

Organizatorius: Koneyrittäjien liitto Suomijos mašinų rangovų asociacija

Šiaurės Karelijos bioenergijos tiekėjų verslininkų diena

Data: 2019.03.29

Vieta: Kiihtelysvara, suojeluskuntatalo (Suojapirtti)

Organizatorius: Šiaurės Karelijos miškų centras

Reguliarus projekto vadovų susitikimas pagal Atsinaujinančios energijos ir klimato programą

Data: 2019.04.03

Vieta: Joensuu

Organizatorius: Šiaurės Karelijos regioninė taryba

Nacionalinė šilumos tiekimo verslininkų diena

Data: 2019.04.25-26

Vieta: Tampere, Varala Sports Institute

Organizatorius: Suomijos bioenergijos gamintojų asociacija

Ekspertų interviu

Dr. Lasse Okkonen

Lektorius, Atsinaujinančių energijos šaltinių ekspertas

Karelijos taikomųjų mokslų universitetas

Data: 2019.02.13

Vieta: Joensuu

Organizatorius: Suomijos gamtos išteklių tyrimų institutas (Luke)

Mr. Urpo Hassinen

Miškininkystės ir atsinaujinančios energijos vyresnysis patarėjas, ekspertas

Šiaurės Karelijos miškų centras

Data: 2019.03.05

Vieta: Joensuu

Organizatorius: Suomijos miškų centras

Mr. Esa Kinnunen

Vyresnysis patarėjas bioenergetikos klausimais, vyresnysis projektų vadovas

Šiaurės Karelijos miškų centras

Data: 2019.03.05

Vieta: Joensuu

Organizatorius: Suomijos miškų centras

Ekspertų konsultacijos

Dr. Jukka Korri
Atsinaujinančios energijos ekspertas, projekto vadovas
Työtehoseura TTS

Mr. Hannes Tuohiniitty
Suomijos bioenergijos gamintojų asociacija
Vykdantysis direktorius, sektoriaus vadovas
Lämpöyrittäjyysverkosto Šilumos tiekimo verslo tinklo pirmininkas

Mr. Jaanus Aun
Generalinis direktorius
Estijos privačių miškų centras
Data: 2020.02.11
Vieta: Tallinn
Organizatorius: Baltijos šalių „ForBio WP2“ darbo grupės susitikimas

Mr. Jim Antturi
Miškininkystės ekspertas
Työtehoseura TTS

Mr. Kim Blomqvist
Atsinaujinančios energijos technologijų vyresnysis ekspertas, projekto vadovas
Karelijos taikomųjų mokslų universitetas

Mr. Mikko Tilvis
Miškininkystės ir atsinaujinančios energijos vyresnysis patarėjas ekspertas
Pirkanmaa miškų centras

Mr. Simo Jaakkola
Vykdantysis direktorius
Suomijos mašinų rangovų asociacija

Mr. Tage Fredriksson
Suomijos bioenergetikos asociacija
Sektoriaus vadovas
Puuenergiavaliokunta tarybos pirmininkas

Mr. Timo Turunen
Stebėtojų tarybos pirmininkas
“Eno Energy” kooperatyvas

Mrs. Aino Heikura
Atsinaujinančios energijos ir klimato programos vyresnysis projektų vadovas
Šiaurės Karelijos regioninė taryba

Bioenergetikos verslininkų vizitai ir interviu

Mr. Ilkka Lukkarinen
CEO Biowin Karelia Oy
Vaskela katilinė
Data: 2018.04.06
Vieta: Kontiolahti

Mr. Pasi Kakkinen
CEO Metsäpasi
Data: 2019.04.05
Vieta: Lieksa

Mrs. Laura Hämäläinen
CEO Itä-Savon Lähienergia Oy
Data: 2019.04.23
Vieta: Kerimäki

Mr. Mikko Jauhiainen
CEO Ruutana Heating Oy
Data: 2019.04.25
Vieta: Kiuruvesi



Interreg Baltijos jūros regiono programa Baltic ForBio projektas 2017-2020

Miško bioenergijos gamybos spartinimas Baltijos jūros regione

Miško biomasė yra labai svarbus atsinaujinančios energijos šaltinis Baltijos jūros regione. Daugiau kaip 80 % Estijoje, Suomijoje, Vokietijoje, Latvijoje, Lietuvoje ir Švedijoje sunaudojamos atsinaujinančios energijos gaunama iš miško biomasės. Šiuo metu didžiąją dalį miško biomasės, naudojamos energetikai, gaunama iš medienos pramonės šalutinių produktų, perdirbtos medienos ir namų ūkiuose naudojamų malkų. Miško kirtimų metu gaunami didžiuliai atliekų kiekiai, kurių didelę dalį galima būtų panaudoti energetikos reikmėms, tačiau dėl ekonominių ir ekologinių priežasčių šiuo metu šios atliekos dažnai paliekamos miškuose. Kirtimo atliekų ir mažo skersmens medžių, gaunamų tarpinių kirtimų metu, panaudojimo energetikos reikmėms tenkinti potencialas yra didžiulis.

Projektu siekiama padidinti atsinaujinančios energijos gamybą Baltijos jūros regione, gerinant valstybinių institucijų, miškų ir energetikos agentūrų, miško savininkų ir verslininkų organizacijų bei miškų konsultavimo tarnybų galimybes skatinti miško kirtimo atliekų ir ankstyvųjų ugdomųjų kirtimų metu iškirtų mažo skersmens medžių ir kirtimo atliekų naudojimą. Remiantis turimomis technologijomis ir tyrimų rezultatais, projekto metu buvo parengtas šis vadovas, kuriame aprašomi rentabilūs ir tvarūs kirtimo metodai, įskaitant technologinius, ekonominius ir aplinkosauginius aspektus skirtinguose miško augimo etapuose. Šiame vadove aprašytos miško kirtimo atliekų ir ugdomųjų kirtimų mokymo programos ir biomasės ruošos parodomieji objektai, įrengti ugdomųjų kirtimų metu. Šis vadovas leidžia vystyti tvarų verslą ir didinti vietinius bioenergijos gamybos pajėgumus.

Apie projektą

Baltic ForBio yra mokslinio bendradarbiavimo projektas tvarios žaliosios energijos klausimais, kuriame dalyvaua 13 pagrindinių partnerių iš 6 Europos šalių ir 4 papildomos organizacijos

Trukmė ir finansavimas

Trukmė: 2017 m. spalio – 2021 m. kovas
Projekto biudžetas: 2,55 mln. eurų
Europos regioninės plėtros fondas: 2 mln. eurų

www.slu.se/balticforbio/

