

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialas Miškų institutas

Miško išteklių, ekonomikos ir politikos skyrius

**BIOKURO POTENCIALO LIETUVOJE ĮVERTINIMAS, BIOKURO KAINŲ
PROGNOZĖ, BIOKURO PANAUDOJIMO SOCIALINĖS NAUDOS ĮVERTINIMAS
IR BIOKURO PANAUDOJIMO PLĖTRAI REIKALINGŲ VALSTYBĖS
INTERVENCIJŲ PASIŪLYMAI**

*Medienos biokuro išteklių, jų panaudojimo kurui ekonominių bei socialinių
veiksnių įvertinimas ir prognozės*

Baigiamoji ataskaita

Užsakovas: Lietuvos biomasės energetikos asociacija „Litbioma”

MI direktoriaus pavaduotojas mokslui

dr. M. Aleinikovas

Skyriaus vedėja

dr. L. Sadauskienė

Darbo vadovė

dr. L. Sadauskienė

Girionys, Kauno r.

2013 m.

VYKDYTOJAI

Dr. L. Sadauskienė

Dr. M. Aleinikovas

Dr. V. Mikšys

Inž. A. Gustainienė

TURINYS

1. MEDIENOS BOKURO KIEKIAI	4
1.1. METINIAI KIRTIMŲ LIETUVOS MIŠKUOSE KIEKIAI PRAEITYJE.....	4
1.2. METINIAI LIETUVOS MIŠKŲ JAUNUOLYNŲ UGDYMO METU SUSIDARANTYS IŠKIRSTOS MEDIENOS KIEKIAI	6
1.3. METINIAI BOKURO KIEKIAI IŠ TRUMPOS APYVARTOS ENERGETINIŲ PLANTACIJŲ	8
1.4. PROGNOZUOJAMI MIŠKŲ KIRTIMŲ, TAME TARPE IR JAUNUOLYNŲ UGDYMO, METU SUSIDARANČIOS MEDIENOS KIEKIAI ATEINANTĮ DEŠIMTMEČĮ	11
1.5. MIŠKO KIRTIMO METU SUSIDARANČIOS MEDIENOS (PADARINĖ MEDIENA, POPIERMEDŽIAI, MALKINĖ MEDIENA, ŠAKOS IR VIRŠŪNĖS, ŽIEVĖ, KELMAI) PROPORCIJOS	14
1.6. MEDIENOS SORTIMENTŲ RUOŠA IR NAUDOJIMAS 2007-2011 METAIS	16
1.7. ŠAKŲ VIRŠŪNIŲ, ŽIEVĖS, SUSIDARANČIŲ MIŠKO KIRTIMŲ METU, PANAUDOJIMAS BOKURO RUOŠIMUI PRAEITYJE	22
1.8. MEDIENOS IŠ JAUNUOLYNŲ UGDYMO KIRTIMŲ IR KELMŲ PANAUDOJIMAS BOKURO RUOŠIMUI PRAEITYJE	24
1.9. APLINKOSAUGINIAI REIKALAVIMAI	24
2. BOKURO RUOŠIMO SAVIKAINA, REIKALINGOS INVESTICIJOS, SUKURIAMOS DARBO VIETOS.....	27
2.1. MIŠKO SKIEDRŲ RUOŠOS SISTEMOS	27
2.2. SKIEDRŲ RUOŠA IŠ MIŠKO KIRTIMO ATLIEKŲ	29
2.2.1. Skiedrų ruoša iš miško kirtimo atliekų – surinkimo ir paruošimo transportavimui technologinis aprašymas... 29	
2.2.2. Skiedrų iš kirtimo atliekų ruošos ekonominiai rodikliai.....	31
2.3. SKIEDRŲ RUOŠA IŠ JAUNUOLYNŲ UGDYMO METU IŠKERTAMOS MEDIENOS	34
2.3.1. Skiedrų ruoša iš jaunuolynų ugdymo metu iškirstos medienos –surinkimo ir paruošimo transportavimui technologinis aprašymas	34
2.3.2. Skiedrų iš jaunuolynų ugdymo metu iškirstos medienos ruošos ekonominiai rodikliai.....	35
2.4. SKIEDRŲ RUOŠA IŠ KELMŲ MEDIENOS.....	37
2.4.1. Skiedrų ruoša iš kelmų medienos – surinkimo ir paruošimo transportavimui technologinis aprašymas.....	37
2.4.2. Skiedrų iš kelmų medienos ruošos ekonominiai rodikliai	38
2.5. SKIEDRŲ RUOŠA IŠ TRUMPOS APYVARTOS ENERGETINIŲ PLANTACIJŲ MEDIENOS	40
2.5.1. Skiedrų ruoša trumpos apyvartos energetinėse plantacijose - surinkimo ir paruošimo transportavimui technologinis aprašymas	40
2.5.2 Skiedrų iš energetinių plantacijų medienos ruošos ekonominiai rodikliai.....	41
2.6. SKIEDRŲ RUOŠA IŠ BALTALKSNYNŲ MEDIENOS	44
2.6.1. Skiedrų ruoša iš baltalksnynų medienos - surinkimo ir paruošimo transportavimui technologinis aprašymas. 44	
2.6.2 Skiedrų iš baltalksnynų medienos ruošos ekonominiai rodikliai.....	44
IŠVADOS.....	47
LITERATŪRA	48

1. MEDIENOS BOKURO KIEKIAI

1.1. Metiniai kirtimų Lietuvos miškuose kiekiai praityje

2007-2011 m. Lietuvoje valstybiniuose ir privačiuose miškuose buvo iškertama apie 5,7-7,4 mln. m³ likvidinės medienos per metus (1 lentelė). Valstybiniuose miškuose buvo kertama 3,49-3,96 mln. m³ likvidinės medienos, o privačiuose – 2,3-3,6 mln. m³ likvidinės medienos. Apvalios medienos kainų svyravimai nulėmė iškertamos medienos kiekius, ir tai ypač pastebima privačiuose miškuose.

Pastaba: tiksli ir detali informacija apie medienos ruošą yra renkama tik valstybiniuose miškuose. Tuo tarpu privačiuose miškuose pagamintas medienos kiekis yra nustatomas pagal išduotus leidimus miškui kirsti (nors ne visi kirtimai numatyti leidimuose gali būti atlikti) ir ekspertiškai įvertinant iškirstą medieną, kuriai leidimai nėra reikalingi.

1 lentelė. Metiniai kirtimų Lietuvos valstybiniuose ir privačiuose miškuose likvidinės medienos kiekiai 2007-2011 m.

	2007	2008	2009	2010	2011
Iškirsta valstybiniuose miškuose, mln. m ³	3,5	3,5	3,7	3,8	4,0
Privačiuose miškuose leistas iškirsti medienos kiekis pagal išduotus leidimus, mln. m ³	2,3	1,6	1,1	2,5	2,2
Privačiuose miškuose iškirsta (ekspertinis vertinimas), mln. m ³	2,9	2,3	2,0	3,6	3,3
Iškirsta iš viso	6,4	5,8	5,7	7,4	7,3

Šaltinis: Lietuvos miškų ūkio statistika 2008-2012 m.

Pastaba: likvidinės mediena – mediena, iš kurios gaminami apvalūs asortimentai (rąstai, popiermedžiai, malkos), visa kita mediena vadinama nelikvidine.

Visos valstybinės miškų urėdijos pateikia duomenis apie iškirstą medienos kiekį, todėl galima įvertinti valstybiniuose miškuose pagamintos medienos pasiskirstymą Lietuvos teritorijoje. Šiuos duomenis galima rasti Lietuvos miškų ūkio statistikose 2008-2012 m. Tuo tarpu tokių duomenų apie privačius miškus nėra renkama. Privačiuose miškuose iškirstas medienos kiekis (įskaitant ir medieną, kuriai kirsti nereikia leidimų) paskirstytas pagal miškų urėdijas proporcingai privačių miškų plotui. Bendras iškirstas medienos kiekis miškų urėdijų veiklos teritorijose pateiktas 2 lentelėje.

2 lentelė. Metiniai kirtimų Lietuvos valstybiniuose ir privačiuose miškuose likvidinės medienos kiekiai 2007-2011 m. pagal miškų urėdijas.

Miškų urėdijų veiklos teritorijos	Metai				
	2007	2008	2009	2010	2011
Alytaus	89,8	80,5	80,3	103,8	105,7
Anykščių	165,8	148,2	133,3	188,8	190,8
Biržų	221,8	202,4	200,1	228,7	230,3
Druskininkų	150,2	129,7	123,6	175,0	169,9
Dubravos EMMU	67,4	66,2	63,5	144,8	109,0
Ignalinos	149,6	129,3	123,2	165,4	185,9
Jonavos	110,3	101,0	106,8	123,5	120,9
Joniškio	85,7	85,0	95,7	96,4	94,9
Jurbarko	164,2	161,2	157,5	177,5	184,2
Kaišiadorių	136,8	133,2	134,4	183,6	180,2
Kauno	93,2	87,1	81,7	100,6	119,0
Kazlų Rūdos	124,1	116,6	117,1	119,8	127,2
Kėdainių	151,9	129,3	139,8	163,5	176,0
Kretingos	236,0	195,6	192,1	253,9	248,6
Kupiškio	97,1	85,7	79,6	100,7	103,9
Kuršėnų	127,3	121,4	122,3	144,7	133,7
Marijampolės	102,8	99,2	98,6	106,6	116,0
Mažeikių	195,0	177,5	170,1	226,7	210,3
Nemenčinės	135,4	118,6	126,7	148,6	164,7
Pakruojo	103,2	94,8	102,3	122,4	124,1
Panevėžio	263,7	248,0	235,3	284,3	297,9
Prienuų	107,9	97,1	100,0	164,0	124,9
Radviliškio	122,2	112,1	113,8	134,0	145,7
Raseinių	141,7	125,1	121,9	159,7	154,4
Rietavo	189,7	174,3	166,8	218,1	207,5
Rokiškio	152,8	143,4	134,3	174,5	181,7
Šakių	124,1	111,7	128,6	136,2	138,9
Šalčininkų	134,6	126,3	113,8	149,7	149,7
Šiaulių	152,2	137,3	130,4	152,5	147,4
Šilutės	142,0	124,4	138,2	159,6	155,5
Švenčionėlių	165,1	151,5	161,9	190,3	200,1
Tauragės	188,0	174,2	172,9	209,7	202,5
Telšių	252,8	208,1	197,6	282,7	256,2
Tytuvėnų	118,9	101,0	99,7	126,1	142,0
Trakų	177,6	164,3	159,1	214,4	199,2
Ukmergės	279,2	252,6	239,0	275,7	284,3
Utenos	198,3	170,3	149,7	231,8	228,9
Valkininkų	141,9	128,4	126,3	227,3	161,6
Varėnos	196,4	172,7	165,0	305,4	274,8
Veisiejų	172,4	151,1	135,2	193,9	189,9
Vilniaus	154,4	145,5	144,0	159,1	178,6
Zarasų	125,3	105,1	95,3	145,3	143,3
Iš viso	6408,6	5786,5	5677,3	7369,0	7260,1

1.2. Metiniai Lietuvos miškų jaunuolynų ugdymo metu susidarantys iškirstos medienos kiekiai

Valstybinėse miškų urėdijose ugdant jaunuolynus per metus iškertama 128-229 tūkst. m³ medienos (3 lentelė). Didelę dalį iškertamo tūrio sudaro nelikvidinė mediena. Vidutiniškai iš vieno hektaro iškertama 15-18 m³ medienos.

3 lentelė. Jaunuolynų ugdymo kirtimų apimtys (įskaitant nelikvidinę medieną) valstybiniuose miškuose 2007-2011 m.

Rodiklis	2007	2008	2009	2010	2011
Iškirstas medienos tūris, tūkst. m ³	175,4	184,3	128,1	216,7	228,9
Ugdytas plotas, ha	11750,3	11148,9	7100,2	13229,6	13574,6
Iškirsta m ³ iš 1 ha	14,9	16,5	18,0	16,4	16,9

Šaltinis: Miškų urėdijų 2007-2011 m. veiklos rodikliai.

Duomenų, kiek medienos iškirsta ugdant jaunuolynus privačiuose miškuose – nėra. 4 lentelėje pateikti kiekiai apskaičiuoti darant prielaidą, kad privačiuose miškuose jaunuolynai yra ugdomi taip pat, kaip ir valstybiniuose (ugdomas vienodas procentas miškų ir iškertama vienodas kiekis medienos). Rezervuoti nuosavybės teisės atkūrimui miškai nėra įtraukti. Skaičiuojant pagal tokią metodiką, valstybiniuose ir privačiuose miškuose 2007-2011 m. ugdant jaunuolynus kasmet galėjo būti pagaminta nuo 0,2 iki 0,4 mln. m³ medienos (4 lentelė).

Jaunuolynų ugdymas yra brangus, patiriamos tik sąnaudos, o pajamų beveik negaunama. Tačiau jaunuolynų ugdymas turi didelę įtaką ateities medynų rūšinei sudėčiai ir produktyvumui. Siekiant ateityje turėti norimos rūšinės sudėties produktyvius medynus, jaunuolynų ugdymas turėtų būti skatinamas. Tam reikšmingos įtakos galėtų turėti medienos iš jaunuolynų ugdymo panaudojimas biokurui. Jaunuolynų ugdymo apimtims įtakos turi apvalios medienos kaina. Mažėjant apvalios medienos kainoms, jaunuolynų ugdymo kirtimų apimtys miškų urėdijose sumažėjo (pvz. 2009 m.).

4 lentelė. Lietuvos valstybiniuose ir privačiuose miškuose jaunuolynų ugdymo metu susidarantys iškirstos medienos kiekiai 2007-2011 m. pagal miškų urėdijų veiklos teritorijas.

Miškų urėdijų teritorijos	Metai				
	2007	2008	2009	2010	2011
Alytaus	7,2	5,9	1,9	5,3	5,8
Anykščių	3,7	4,6	2,6	5,7	6,3
Biržų	18,4	11,3	8,0	11,9	16,4
Druskininkų	4,0	2,8	2,9	3,1	2,7
Dubravos EMMU	2,7	0,0	2,4	2,9	2,4
Ignalinos	8,2	9,6	4,4	6,5	8,6
Jonavos	8,9	10,1	4,7	9,0	11,3
Joniškio	7,3	7,3	4,0	8,9	9,1
Jurbarko	11,0	10,1	6,0	16,9	14,5
Kaišiadorių	12,2	9,8	10,2	11,8	16,0
Kauno	8,0	6,9	7,2	7,2	6,6
Kazlų Rūdos	2,4	2,6	1,6	3,8	3,8
Kėdainių	11,5	12,7	30,3	13,9	16,1
Kretingos	5,8	5,2	3,1	5,8	5,8
Kupiškio	7,0	5,1	3,3	6,2	5,8
Kuršėnų	2,9	3,2	3,1	7,0	6,9
Marijampolės	3,0	3,4	2,5	6,0	3,2
Mažeikių	12,8	10,0	6,3	9,7	9,9
Nemenčinės	2,8	3,8	0,0	6,6	6,2
Pakruojo	6,5	7,0	3,0	7,2	7,1
Panevėžio	0,5	10,9	5,0	16,9	16,2
Prienų	0,1	5,8	0,9	1,7	2,9
Radviliškio	0,2	8,4	4,4	9,9	10,3
Raseinių	13,2	14,8	11,4	15,8	16,4
Rietavo	9,2	10,7	9,4	13,2	12,1
Rokiškio	9,7	9,1	4,0	10,4	11,5
Šakių	11,0	12,0	9,0	11,3	11,0
Šalčininkų	4,7	2,2	4,5	9,5	4,5
Šiaulių	7,5	6,6	3,4	6,4	6,9
Šilutės	6,1	6,4	6,2	6,6	7,5
Švenčionėlių	5,7	5,7	3,1	5,0	3,9
Tauragės	7,4	6,8	4,0	15,5	14,2
Telšių	6,4	8,0	3,5	7,4	8,1
Tytuvėnų	3,0	2,4	4,4	11,7	8,8
Trakų	6,6	7,0	3,3	7,9	10,5
Ukmergės	21,3	26,8	11,5	27,9	45,0
Utenos	16,3	18,2	9,2	11,1	9,7
Valkininkų	7,9	5,9	2,8	7,7	7,8
Varėnos	4,1	5,1	2,2	2,1	7,6
Veisiejų	5,1	7,1	4,2	8,9	7,9
Vilniaus	5,4	6,4	5,5	6,3	6,8
Zarasų	4,9	4,0	2,6	4,1	4,7
Iš viso	302,6	321,7	222,0	372,7	398,8

1.3. Metiniai biokuro kiekiai iš trumpos apyvartos energetinių plantacijų

Trumpos apyvartos energetiniai želdiniai (gluosnių plantacijos) buvo pradėtos veisti nuo 2003 m., kai UAB „Jūsų sodui“ pasodino 7 ha motininę plantaciją.

Nacionalinės mokėjimų agentūros duomenimis, 2012 m. Lietuvoje 1106,1 ha trumpos apyvartos energetinių plantacijų buvo deklaruota tiesioginėms išmokoms (5 lentelė). Nėra žinoma, kiek tiksliai energetinių plantacijų įveista be ES paramos. Per 2008-2012 metus su ES parama buvo įveista 846,5 ha trumpos apyvartos energetinių želdinių (gluosniai, karklai, baltalksnis, drebulės, tuopos). Didžiausią plotą užima gluosnių, karklų plantacijos.

5 lentelė. Trumpos apyvartos energetinių želdinių plotai 2008-2012 metais, deklaruoti tiesioginei paramai gauti.

Rodiklis	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Deklaruotas plotas*, ha	259,6	374,5	491,7	555,9	951,2	1106,1
Įveista einamaisiais metais (skirtumas su prieš tai ėjusiais metais), ha	-	114,9	117,2	64,2	395,3	154,9

*Šaltinis: Nacionalinės mokėjimų agentūros duomenys. 2013. www.nma.lt.

Nėra tikslių duomenų apie biokuro iš trumpos apyvartos energetinių plantacijų gamybą. Tačiau, atsižvelgiant į labai nedidelius įveistų plantacijų plotus ir darant prielaidą, kad iš 1 ha gerai prižiūrimos plantacijos per metus galima apie 10 tonų sausos biomasės, 2007-2012 m. pagamintas biokuro kiekis galėjo siekti iki 2,5-5,5 tūkst. tonų sausos biomasės. Žinant, kad iki šiol nėra tinkamos technikos nuimti plantacijų derliui, tikėtina, kad pagaminti medienos kiekiai buvo dar mažesni.

Per 2011-2012 m. plantacijų plotas beveik padvigubėjo ir iš jo (1106 ha) kasmet būtų galima gauti apie 11 tūkst. tonų sausos biomasės, kas atitinka apie 5 tūkst. tne.

Pagal savivaldybes trumpos apyvartos energetinių želdinių išsidėstymas yra labai netolygus: daugiausia įveista Švenčionių raj., 2012 metais deklaruotas plotas – 370,67 ha (6 lentelė). Net 18-oje rajonų deklaracijose nenurodyta, kad auginami trumpos apyvartos energetinių želdiniai.

6 lentelė. Trumpos apyvartos energetinių želdinių plotų, deklaruotų tiesioginei paramai gauti, pasiskirstymas pagal savivaldybes 2008-2012 metais.

Rajonas	2008	2009	2010	2011	2012
Akmenės r.	0	6,56	21,07	29,3	42,97
Alytaus r.	0	0	0	0	23,03
Anykščių r.	7,43	7,43	7,43	13,6	0
Birštono	2	2	0	0	0
Biržų r.	0	0	0	0	0
Druskininkų	0	0	0	0	0
Elektrėnų	0	0	4,4	11,1	11,1
Ignalinos r.	0	0	0	0	0
Jonavos r.	0	0	0	25,84	23,58
Joniškio r.	0	0	0	47,04	59,78
Jurbarko r.	0	0	0	0	0,19
Kaišiadorių r.	29,3	54,57	14,87	14,87	14,95
Kalvarijos	0	0	12,14	12,14	12,14
Kauno m.	0	10,93	0	0	0
Kauno r.	0	1	1,25	48,88	1,07
Kazlų Rūdos	0	0	0	0	0
Kėdainių r.	0	0	0	0	0
Kelmės r.	1,7	1,7	1,7	2,18	3,85
Klaipėdos r.	0	0	2,96	2,98	4,25
Kretingos r.	0	0	0	0	0
Kupiškio r.	0	0	18,59	34,53	44,86
Lazdijų r.	0	0	0	0	1,26
Marijampolės r.	0	15,51	0	0	0,54
Mažeikių r.	0	1,44	0	2,6	6,14
Molėtų r.	0	0	0	0	18,5
Pagėgių r.	0	0	0	0	1,16
Pakruojo r.	0	0	0	0	0
Panevėžio r.	5	31,71	2,5	5,37	26,63
Pasvalio r.	0	0	0	0	0
Plungės r.	0	0	0	0,17	4,13
Prienų r.	0	0	6,6	4,46	16,19
Radviliškio r.	0	0	0	2	24,85
Raseinių r.	11,6	11,6	22,94	8,59	33,37
Rietavo r.	0	0	0	0	0
Rokiškio r.	0	0	0	0	0
Skuodo r.	0	0	0	0	1,38
Šakių r.	0	0	0	0	0
Šalčininkų r.	0	0	0	0	0
Šiaulių m.	0	0	7,06	0	0
Šiaulių r.	0	0	0	0	0,63
Šilalės r.	0	0	0	0	0
Šilutės r.	0	0	0	0	43,85
Širvintų r.	0	0	47,65	82,77	59,48
Švenčionių r.	256,14	13,59	255,85	307,81	370,67
Tauragės r.	0	0	0	0	0
Telšių r.	1,6	5,86	26,46	45,91	73
Trakų r.	0	0	3,41	5,11	5,1
Ukmergės r.	0	0	6,67	46,89	6,57
Utenos r.	27,88	0	27,88	50,53	9,1
Varėnos r.	7,57	0	0	4,8	14,88
Vilkaviškio r.	17,15	31,16	25,96	64,81	66,47
Vilniaus r.	7,1	296,59	14,36	28,77	32,82
Zarasų r.	0	0	24,14	48,16	47,6
Iš viso	374,47	491,65	555,89	951,21	1106,09

*Šaltinis: Nacionalinės mokėjimų agentūros duomenys. 2013. www.nma.lt.

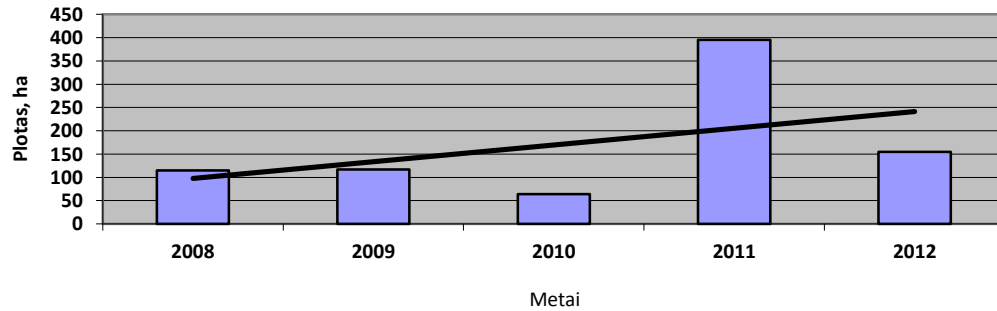
Trumpos apyvartos energetinių plantacijų plėtros per ateinančią dešimtmetį tendencijos.

Prognozuojant trumpos apyvartos energetinių želdinių plėtrą per ateinančią dešimtmetį reiktų aptarti pagrindinius šį procesą skatinančius ir ribojančius veiksnius.

1. **Žemė.** Deklaruojama, kad apleistų žemės ūkio žemių yra apie pusė milijono hektarų. Tik dalis jų, atsižvelgiant į derlingumą, melioracijos buvimą, ekologinius ribojimus ir kt., yra tinkamos trumpos apyvartos želdiniams auginti. Trumpos apyvartos energetinėms plantacijoms auginti labiausiai tinka derlingi dirvožemiai. Plantacijos gali augti ir nederlinguose dirvožemiuose, tačiau jos neprodukuos didelių derlių. Didesnių teritorijų, tinkamų plantaciniams miško želdiniams veisti, potencialu pasižymi Mažeikių, Akmenės, Joniškio, Pakruojo, Pasvalio, Kupiškio, Panevėžio, Kėdainių, Šiaulių, Marijampolės savivaldybės (Riešas, Žalkauskas, Pranskūnas, 2005).
2. **ES parama.** Nėra aišku, kokia ES parama bus ateinančiu 2014-2020 m. laikotarpiu. 2007-2013 m. ES parama trumpos apyvartos energetinių želdinių veisimui buvo skiriama pagal priemonę „Žemės ūkio valdų modernizavimas“. Paramą sudarė 50-60 proc. intensyvumu kompensuojamos plantacijų įveisimo išlaidos ir tiesioginės išmokos. 2007-2013 m. ES paramos priemonės buvo palankesnės sodinti mišką, o ne trumpos apyvartos energetinių želdinius ir tai atsispindi rezultatuose. Vien 2011 m. privačių žemių savininkai įveisė 3,9 tūkst. ha miško želdinių, bei pasirašė sutarčių su Nacionaline mokėjimo agentūra dėl paramos teikimo įveisiant 4,7 tūkst. ha miško.
3. **Biokuro kainos, paklausa, logistikos sukūrimas.** Kaip ir bet kurioje kitoje verslo šakoje, trumpos apyvartos energetinių želdinių plėtrą gali paskatinti biokuro kainų didėjimas ir užtikrintas biokuro supirkimas augintojams pelną užtikrinančiomis kainomis.

Galimi scenarijai:

1. Jokių pokyčių neįvyksta, ES paramos sąlygos lieka tos pačios kaip 2007-2013 m. Pagal šį scenarijų, per ateinančius 10 metų trumpos apyvartos energetinių želdinių plotas galėtų pasiekti apie 3 tūkst. ha (vidutiniškai per 2008-2012 metus buvo įveisiama apie 170 ha per metus). Per 2007-2012 m. reikšmingos plėtros neįvyko, nes pagal deklaravimo duomenis, trumpos apyvartos energetinių želdiniais apsodintas tik 1 tūkst. ha plotas. 2011 m. apsodintas plotas šiek tiek reikšmingiau padidėjo (iki beveik 400 ha), tačiau 2012 m. jis sumažėjo iki 155 ha (1 pav.).



1. pav. Deklaruotų trumpos apyvartos energetinių želdinių plotų padidėjimas lyginant su ankstesniais metais.

2. Pesimistinis scenarijus. ES parama neteikiama, biokuro kainos nekyla. Trumpos apyvartos energetinių želdinių plotas nedidėja ir lieka maždaug tokia pačia lygmenyje kaip 2012 m. arba mažėja.
3. Optimistinis scenarijus. Biokuro paklausa sparčiai didėja. ES parama trumpos apyvartos energetinių želdinių veisimui padidinama arba išauga biokuro kainos. Kadangi laisvos žemės yra, galima tikėtis pasiekti 2007 m. Nacionalinės energetikos strategijoje užsibrėžtus tikslus iš energetinių plantacijų, o 2025 m. energetinėms reikmėms patiekti apie 70 tūkst. tne. (akivaizdu, kad šioje strategijoje numatytą tikslą 2015 m. energetinėms reikmėms patiekti apie 45 tūkst. tne įgyvendinti tikrai nepavyks). Siekiant įgyvendinti numatytus tikslus 2025 m. produktyvių plantacijų plotas turėtų siekti ne mažiau kaip 16 tūkst. ha arba kasmet turėtų būti įveisiama apie 1,2 tūkst. ha energetinių plantacijų.

Galima daryti išvadą, kad norint pasiekti reikšmingus biokuro išteklius iš energetinių plantacijų, reikalingos papildomos priemonės, lyginant su dabartine situacija.

1.4. Prognozuojami miškų kirtimų, tame tarpe ir jaunuolynų ugdymo, metu susidaranti medienos kiekiai ateinančių dešimtmetį

Išsamios miškų medienos išteklių naudojimo prognozės pateiktos 2000 m. leidinyje „Lietuvos miškų naudojimo XXI amžiuje prognozė“. Jame pateiktos medienos išteklių naudojimo prognozės visam XXI amžiui (atsižvelgiant į skirtingus išteklių naudojimo scenarijus) ir detalesnės prognozės 2001-2030 metams. Šiame leidinyje esančių prognozių rezultatų suvestinė pateikiama 7 lentelėje.

7 lentelė. Lietuvos miškuose kirstinos likvidinės medienos (mln. m³) tūris 2001-2030 m. (darbo „Lietuvos miškų naudojimo XXI amžiuje prognozė“ rezultatai).

Miško kirtimų grupės	Valstybiniai miškai			Privatūs ir rezervuoti miškai			Visi miškai		
	2001-2010	2011-2020	2021-2030	2001-2010	2011-2020	2021-2030	2001-2010	2011-2020	2021-2030
III-IV miškų grupių miškai									
Pagrindiniai kirtimai	2,57	2,57	2,66	1,39	2,15	2,61	3,96	4,72	5,27
Ugdomieji kirtimai	1,00	1,12	1,28	1,01	1,14	1,27	2,01	2,26	2,55
Sanitariniai kirtimai	0,25	0,24	0,25	0,31	0,29	0,27	0,56	0,53	0,52
Visi tarpiniai kirtimai (ugdomieji ir sanitariniai)	1,25	1,36	1,53	1,32	1,43	1,54	2,57	2,79	3,07
II miškų grupės miškai									
Visi kirtimai	0,20	0,30	0,40	0,10	0,15	0,20	0,30	0,45	0,60
Iš viso (II-IV grupių miškai)	4,02	4,23	4,59	2,81	3,73	4,35	6,83	7,96	8,94

2005 metais Lietuvos žemės ūkio universitete buvo atliktas darbas „Ilgalaikių (iki 2030 m.) miško išteklių naudojimo prognozių patikslinimas“. Šio darbo vykdymo metu gautų rezultatų suvestinė pateikiama 8 lentelėje.

8 lentelė. Lietuvos III-IV miškų grupių miškuose kirstinos likvidinės medienos (mln. m³) tūris 2005-2034 m. (darbo „Ilgalaikių (iki 2030 m.) miško išteklių naudojimo prognozių patikslinimas“ rezultatai).

Miško kirtimų grupės	Valstybiniai miškai			Privatūs ir rezervuoti miškai			Visi miškai		
	2005-2014	2015-2024	2025-2034	2005-2014	2015-2024	2025-2034	2005-2014	2015-2024	2025-2034
Pagrindiniai kirtimai	2,57	2,48	2,25	2,59	2,84	2,83	5,16	5,32	5,08
Tarpiniai kirtimai	1,21	1,14	1,25	1,81	1,51	1,39	3,02	2,65	2,64
Iš viso	3,78	3,62	3,50	4,40	4,35	4,22	8,18	7,97	7,72

Abiejų darbų bendrieji (suminiai) rezultatai iš esmės gana panašūs, nors atskirais kirtimais ir skirtingų nuosavybės formų miškuose prognozuojami naudoti medienos kiekiai ir skiriasi. Kai kurios galimų skirtumų priežastys nurodomos antrame, 2005 m. vykdytame darbe. Pagrindinių miško kirtimų apimčių skirtumus privačiuose ir restitucijai skirtuose miškuose, autorių nuomone, lėmė miškotvarkinės informacijos atnaujinimas didelėje Lietuvos miškų dalyje, atliktas per laikotarpį po 2000 m., o taip pat pagrindinių miško kirtimų nevykdymas restitucijai skirtuose miškuose, dėl ko privačiuose ir restitucijai skirtuose miškuose susikaupė dideli brandžių medynų kiekiai. Be to, 2005 metais vykdytame darbe nebuvo atliktas medienos naudojimo II miškų grupės miškuose įvertinimas (tai bendrą kirstinos medienos tūrį didintų dar 0,3-0,6 mln. m³).

Vertinant miško kirtimų metu paruošiamą medienos kiekius per ateinančią dešimtmetį tikslinga atsižvelgti į iki šiol buvusias medienos ruošos apimtis bei jų kitimo tendencijas. 9 lentelėje pateikiami 2002- 2012 metų leidiniuose „Lietuvos miškų ūkio statistika“ publikuoti duomenys apie Lietuvos miškuose pagamintus medienos kiekius.

9 lentelė. Lietuvos miškuose 2001-2011 metais iškirštas likvidinės medienos (mln. m³) tūris 2001-2011 m. (pagal leidinių „Lietuvos miškų ūkio statistika“ duomenis).

Metai	Privatūs ir rezervuoti miškai			Valstybiniai miškai			Visi miškai
	Pagrindiniai kirtimai *	Tarpiniai kirtimai *	Visi kirtimai **	Pagrindiniai kirtimai	Tarpiniai kirtimai	Visi kirtimai	Visi kirtimai
2001	1,3	0,4	1,8	2,3	1,4	3,7	5,5
2002			2,0	2,4	1,5	3,9	5,9
2003			2,7	2,4	1,4	3,8	6,5
2004	1,8	0,5	2,7	2,4	1,2	3,6	6,3
2005	1,6	0,6	2,6	2,3	1,3	3,6	6,2
2006	1,8	0,4	2,5	2,4	1,1	3,5	6,0
2007	1,8	0,5	2,9	2,3	1,2	3,5	6,4
2008	1,3	0,3	2,3	2,4	1,1	3,5	5,8
2009	1,0	0,2	2,0	2,6	1,1	3,7	5,7
2010	2,2	0,3	3,6	2,5	1,3	3,8	7,4
Viso 2001-2010 m.			25,1	24,0	12,6	36,6	61,7
2011	2,0	0,2	3,3	2,5	1,5	4,0	7,3

* - privačiuose miškuose leistas iškiršti medienos kiekis pagal išduotus kirtimo leidimus.

** - ekspertinio vertinimo rezultatas (daliai miško kirtimų privačiuose miškuose leidimai nereikalingi).

Lentelės duomenys rodo, kad per 2001-2010 metų laikotarpį paruoštos medienos kiekis (vidutiniškai 6,17 mln. m³ per metus) yra mažesnis, negu nurodytas abiejuose minėtuose miško išteklių naudojimo prognozavimui skirtuose darbuose. Šiuos skirtumus lėmusias priežastis nustatyti gana sudėtinga, tačiau akivaizdu, kad abiejų minėtų darbų autoriai neįvertino (ir negalėjo įvertinti), kad miškų nuosavybės grąžinimo procesas taip užsitęs ir iki šiol išliks ženkli nuosavybės teisių atstatymui rezervuotų miškų dalis (2012.01.01–11,6 %). Kita galima skirtumų priežastis – medienos ruošos kiekių sumažėjimas 2008-2009 m., ekonominės krizės laikotarpiu.

2001-2011 metų laikotarpiu taip pat pastebimos bendros paruošiamos medienos kiekių didėjimo tendencijos: jei minimo laikotarpio pradžioje visuose Lietuvos miškuose paruoštas medienos kiekis buvo kiek mažesnis nei 6 mln. m³, tai 2010-2011 metais jis viršijo 7 mln. m³.

Galima apibendrintai vertinti, kad per artimiausią dešimtmetį turėtų išlikti laipsniško paruošiamos medienos kiekių didėjimo tendencijos ir **vidutinis per vienus metus visuose Lietuvos miškuose paruošiamas medienos kiekis turėtų pasiekti 7,5-8 mln. m³. likvidinės medienos.** Tokį vertinimą pirmiausia galima grįsti aukščiau minėtų miško išteklių naudojimo prognozavimui skirtų darbų rezultatais. Be to, Lietuvos Respublikos Vyriausybė 2013 m. balandžio 10 d. nutarimu Nr. 304 „Dėl metinės valstybinių miškų pagrindinių miško kirtimų 2014–2018 metų normos patvirtinimo“ nustatė didesnę šių kirtimų metinę normą – 3,145 mln. m³ likvidinės medienos. Taip pat prognozuotina, kad nuosavybės teisių atstatymui rezervuotų miškų dalis mažės ir didės juose dabar esančių medienos išteklių naudojimas.

Pažymėtina, kad aukščiau analizuojami ir vertinami tik vadinamosios likvidinės (kartais dar vadinamos prekiene) medienos kiekiai. Vadovaujantis 1.5 skyriuje pateiktais duomenimis galima nesunkiai įvertinti, kad per metus ruošiant 7,5-8 mln. m³. likvidinės medienos, nelikvidinis stiebų tūris siektų 1,3–1,4 mln. m³, šakų tūris – 1,4-1,5 mln. m³, po žeme esančių kelmų dalies ir šaknų tūris – 1,85-2,0 mln. m³, o bendras nelikvidinių medžių dalių tūris – 4,6-4,9 mln. m³. Be to, papildomi nelikvidinės medienos kiekiai gaunami vykdant jaunuolynų ugdymo (iki 20 m. amžiaus medynuose) kirtimus, juose kertant smulkius medelius. Likvidinės medienos kiekiai šiuose kirtimuose labai maži, o nelikvidinės medienos kiekiai paprastai gaunami apie 15 kartų didesni. Generalinės miškų urėdijos prie Aplinkos ministerijos duomenimis (Miškų urėdijų..., 2012), valstybiniuose miškuose jaunuolynų ugdymo kirtimais iškirstas bendras medienos kiekis 2011 metais siekė apie 230 tūkst. m³, iš jo likvidinei medienai tenka tik 14 tūkst. m³. Duomenų apie jaunuolynų ugdymo kirtimus privačiuose miškuose nėra (šiems kirtimams privačiuose miškuose leidimai nereikalingi). Atsižvelgiant į privačių miškų ir valstybinių miškų ploto santykį, analogišką arba net didesnę jaunuolynų ugdymo kirtimų privačiuose miškuose poreikį (iki šiol jaunuolynai šiuose miškuose buvo ugdomi nepakankamai, yra daug nedelsiant ir gana intensyviai ugdytinų medynų), bendras jaunuolynų ugdymo metu iškertamas nelikvidinės medienos kiekis artimiausią dešimtmečio laikotarpiu galėtų siekti apie 400 tūkst. m³ per metus.

1.5. Miško kirtimo metu susidarančios medienos (padarinė mediena, popiermedžiai, malkinė mediena, šakos ir viršūnės, žievė, kelmai) proporcijos

Iškertamos medienos pasiskirstymas pagal sortimentus priklauso nuo daugelio rodiklių: rūšinės kertamų medynų sudėties, jų būklės, santykio tarp pagrindinių ir tarpinių kirtimų ir kt. Todėl jis nėra pastovus rodiklis. Pagal valstybiniuose miškuose 2007-2011 m. pagamintos ir parduotos medienos sortimentinį pasiskirstymą galima teigti, kad rąstai sudaro apie 50 proc. (nuo 47,4 iki 53,3 proc. atskirais

metais), popiermedžiai apie 18 proc. (nuo 16,8 iki 19,9 proc.), o plokščių mediena ir malkos apie 32 proc. (nuo 29,8 iki 35,8 proc.) likvidinės medienos tūrio (10 lentelė).

10 lentelė. Faktinis procentinis medienos sortimentų pasiskirstymas pagal parduotą medieną valstybiniuose miškuose.

Metai	Rąstai	Popiermedžiai	Plokščių mediena ir malkos (įskaitant medieną parduotą stačiu mišku)	Iš viso
2007	53,3	17,1	29,6	100
2008	49,5	20,2	30,3	100
2009	47,4	17,1	35,5	100
2010	48,5	17,2	34,4	100
2011	50,8	18,2	31,0	100
Aritmetinis vidurkis	49,9	17,9	32,2	100

Kokią dalį nuo likvidinės medienos sudaro kirtimo atliekos, taip pat priklauso nuo aukščiau minėtų veiksnių: rūšinės kertamų medynų sudėties, jų būklės, santykio tarp pagrindinių ir tarpinių kirtimų ir kt. Vidutiniškai stiebo medienos atliekos sudaro apie 17,6 proc. nuo likvidinės medienos tūrio (arba 15 proc. nuo stiebo tūrio) (Medienos tūrio lentelės. 2010), po žeme esanti kelmų dalis ir šaknys – 24,7 proc., šakos – 18,8 proc. nuo likvidinės medienos tūrio (11 lentelė).

11 lentelė. Miško kirtimo metu susidarantys medienos kiekiai, proc. nuo likvidinės medienos.

Likvidinė mediena			Stiebo atliekos					Kelmai ir šaknys	Šakos
Padarinė mediena be žievės	Malkos su žieve	Iš viso	Kelmų antžeminė dalis	Padarinių sortimentų žievė	Viršūnės su žieve	Pjūviai su žieve	iki 0,5 m ilgio nuopjovos su žieve, sortimentų ilgio užlaidos		
67,3	32,7	100	2,4	9,4	1,1	2,3	2,4	24,7	18,8

Pastaba: stiebo medienos atliekas sudaro: **kelmai** su žieve, kurių aukštis nuo šaknies kaklelio: iki 30 cm skersmens pjūvio vietoje kelmams – 10 cm; virš 30 cm skersmens pjūvio vietoje kelmams – 1/3 pjūvio skersmens (apie 2 proc. stiebo tūrio); **viršūnės** su žieve, kurių pagrindo skersmuo be žievės mažesnis už 5,0 cm; (apie 1 proc. stiebo tūrio); sortimentų ilgio **užlaidos** su žieve nuo 5 iki 10 cm; (apie 2 proc. stiebo tūrio); **pjūviai** su žieve ir stiebo sortimentavimo metu susidariusios iki 0,5 m ilgio **nuopjovos** su žieve (apie 2 proc. stiebo tūrio); padarinės medienos **žievė** (apie 8 proc. stiebo tūrio).

Iš stiebo atliekų biokurui būtų galima naudoti kelmus, viršūnes, padarinės medienos žievę, iki 0,5 m ilgio nuopjovas su žieve, sortimentų ilgio užlaidas.

Padarinės medienos žievė dažnai įskaičiuojama į lentpjūvystės atliekų tūrį, todėl svarbu nevertinti šių skaičių keletą kartų.

Nėra pagrindo manyti, kad miško kirtimo metu susidarančios medienos (padarinė mediena, popiermedis, malkinė mediena, šakos ir viršūnės, žievė, kelmai) proporcijos galėtų kisti. Nebent būtų intensyviau pradėti naudoti baltalksnynai, kurių didesnę dalį likvidinės medienos sudaro malkinė mediena.

1.6. Medienos sortimentų ruoša ir naudojimas 2007-2011 metais

Tikslus pagamintos medienos pasiskirstymas pagal sortimentus nėra žinomas, nes neturime tokių duomenų iš privačių miškų. Valstybinės miškų urėdijos pateikia duomenis apie parduotus sortimentų kiekius. Apytiksliai pagamintų sortimentų visuose Lietuvos miškuose kiekiai ir jų pasiskirstymas pagal urėdijas apskaičiuoti darant prielaidą, kad privačiuose miškuose iškertamos medienos sortimentinė struktūra yra tokia pati, kaip ir valstybiniuose miškuose.

12 lentelė. Apytikslis iškirtos medienos visuose Lietuvos miškuose pasiskirstymas pagal sortimentus, tūkst. m³.

Sortimentai	2007	2008	2009	2010	2011
Rąstai	3349,5	2791,4	2737,8	3516,3	3613,7
Popiermedžiai	1074,9	1137,5	988,3	1244,3	1292,7
Plokščių mediena ir malkos	1858,1	1708,7	2054,4	2492,1	2203,0
Iš viso	6282,5	5637,6	5780,5	7252,7	7109,4

2007-2011 metais apvalios medienos eksportas buvo gana netolygus. Daugiausia eksportuota 2011 m. – 1,99 mln. m³ medienos, o mažiausiai – 2009– 0,75 mln. m³, tačiau visą laiką eksportuojama buvo daugiau negu importuojama (13 lentelė). Daugiausia eksportuojama popiermedžių, kadangi Lietuvoje šiam sortimentui nėra paklausos, o naudoti plokščių medienai ar energetikai yra brangu. Per tiriamą laikotarpį, malkų eksportas visą laiką didėjo ir 2011 m. siekė 0,15 mln. m³.

13 lentelė. Apvalios medienos eksportas ir importas, tūkst. m³.

Eksportas	2007	2008	2009	2010	2011
Padarinė mediena, iš viso	1672	1172	673	1329	1844
raštai	329	248	154	265	584
popiermedžiai	1343	924	519	1064	1260
malkos	34.4	45.4	77.6	112.5	146
Iš viso	1706.4	1217.4	750.6	1441.5	1990
Importas					
Padarinė mediena, iš viso	313	156	164	281	258
raštai	140	66	89	146	47
popiermedžiai	173	90	75	135	211
malkos	59.1	58.1	32.8	51.1	13.9
Iš viso	372.1	214.1	196.8	332.1	271.9
Importas minus eksportas					
raštai	-189	-182	-65	-119	-537
popiermedžiai	-1170	-834	-444	-929	-1049
malkos	24.7	12.7	-44.8	-61.4	-132.1
Iš viso	-1334.3	-1003.3	-553.8	-1109.4	-1718.1

Medienos pramonėje kasmet sunaudojama 3,3-4,0 mln. m³ apvaliosios medienos. Daugiausia sunaudojama lentpjūvystei - 2,6-3,4 mln. m³ (14 lentelė). 2007-2011 m. apvaliosios medienos sunaudojimas faneros ir plokščių pramonėje padidėjo dvigubai: nuo 0,5 iki 1,0 mln. m³.

14 lentelė. Apvaliosios medienos sunaudojimas pramonėje, mln. m³.

	2007	2008	2009	2010	2011
Lentpjūvystė	3.4	2.9	2.6	2.9	3
iš vietinių miškų	3.3	2.8	2.5	2.8	3
importuota	0.1	0.1	0.1	0.1	0
Faneros, plokščių pramonė	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0
lukštas, klijuotinė fanera	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
drožlių plokštės	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7
plaušų plokštės	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Celiuliozės pramonė	0	0	0	0	0
Medienos pramonėje, iš viso	3.9	3.5	3.3	3.7	4.0

Šaltinis: Lietuvos miškų ūkio statistika 2008-2012 m.

Kasmet Lietuvos miškuose pagaminama apie 1,8-2,5 mln. m³ plokščių medienos bei malkų. Kadangi kokybės reikalavimai šiems sortimentams beveik nesiskiria, nėra objektyvių požymių išskirti juos į atskiras grupes. Plokščių mediena ir malkos yra naudojamos plokščių (drožlių bei plaušų) pramonėje bei kurui. Plokščių gamybai 2007-2011 m. buvo sunaudota nuo 0,4 iki 0,8 mln. m³ medienos.

Sudėtingiausia yra įvertinti malkinės medienos sunaudojimą namų ūkiuose. Netgi anketinių apklausų metu renkant duomenis apie sunaudojamą kuro kiekį neišvengiama paklaidų. Gyventojai ne

visada žino tikslų sunaudojamos medienos kiekį, o tai gali labai iškreipti apibendrintus duomenis. Pavyzdžiui, dažnai malkinė mediena parduodama kubiniais metrais, nors nėra aišku ar tai kietmetriai, ar erdmetriai, o apklausoje dalyvaujantys respondentai negali tiksliai pasakyti, kokiais vienetais matuota mediena. Kaimo gyventojai, pasigaminę malkų savo valdose, taip pat nežino tikslaus tūrio ir pan.

Lietuvos statistikos departamento duomenimis, kasmet energetikai Lietuvoje sunaudojama 4,4-4,8 mln. m³ malkų ir kurui skirtų medienos atliekų, didžioji dalis – namų ūkiuose (apie 3 mln. m³).

15 lentelė. Malkų ir kurui skirtų medienos atliekų gamyba ir sunaudojimas Lietuvoje 2007-2011 m.

	2007	2008	2009	2010	2011
Malkos ir kurui skirtos medienos atliekos, tūkst. m³					
Gamyba (įskaitant regeneruotus produktus ir reklasifikavimą)	4 492,5	4 758,9	5 096,0	5 089,5	4 994,6
Importas	116,8	149,6	240,5	244,8	561,3
Eksportas	234,4	271,2	573,9	622,2	662,3
Atsargų pasikeitimas	1,9	-13,8	15,0	54,1	-249,3
Bendrasis su naudojimas	4 376,8	4 623,5	4 777,6	4 766,2	4 644,3
Transformuota šiluminėse elektrinėse, katilinėse ir kituose įrenginiuose, iš viso	921,1	1 085,2	1 265,2	1 269,2	1 194,1
Transformuota šiluminėse elektrinėse (pagrindinė veikla - gaminti energiją)	194,8	227,3	284,2	301,5	287,6
Transformuota pramonės įmonių katilinėse	121,0	99,1	83,0	94,1	86,1
Transformuota katilinėse (pagrindinė veikla - gaminti šilumą)	600,9	755,6	896,2	868,4	816,0
Transformuota kitose įmonėse	4,4	3,2	1,8	5,2	4,4
Sunaudota energetikos sektoriuje, iš viso	0,8	0,3	0,5	2,3	1,5
Sunaudota durpių gavybos įmonėse	0,5	..	0,0	0,5	0,5
Sunaudota rafinuotų naftos produktų gamybos įmonėse	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3
Sunaudota elektros, dujų, garo tiekimo ir oro kondicionavimo įmonėse	0,2	0,2	0,4	1,7	0,7
Galutinis sunaudojimas, iš viso	3 454,9	3 538,0	3 511,9	3 494,7	3 448,7
Galutinis sunaudojimas pramonėje	424,5	399,1	320,8	356,2	369,2
Galutinis sunaudojimas statyboje	26,4	21,6	15,3	17,4	17,6
Galutinis sunaudojimas žemės ūkyje	39,0	45,3	48,8	48,6	56,4
Galutinis sunaudojimas paslaugų sektoriuje ir kitose veiklose	145,0	146,0	144,5	143,6	155,7
Galutinis sunaudojimas namų ūkiuose	2 820,0	2 926,0	2 982,5	2 928,9	2 849,8

Šaltinis: Lietuvos statistikos departamentas

Apytikslis rąstų, popiermedžių bei plokščių medienos ir malkų kiekis pagal miškų urėdijas 2007-2011 m. pateiktas 16-18 lentelėse.

16 lentelė. Apskaičiuota rąstų gamyba 2007-2011 m. valstybiniuose ir privačiuose miškuose.

Miškų urėdijų teritorijos	2007	2008	2009	2010	2011
Alytaus	52,4	41,8	45,1	54,3	51,2
Anykščių	90,9	81,9	72,8	105,4	104,3
Biržų	80,2	75,1	76,4	89,0	85,7
Druskininkų	72,5	67,9	59,1	91,5	90,3
Dubravos EMMU	45,4	39,9	34,8	68,3	88,7
Ignalinos	78,3	61,9	53,6	81,6	86,9
Jonavos	53,8	47,2	52,5	56,2	62,5
Joniškio	41,1	30,2	41,5	30,5	31,3
Jurbarko	83,5	85,1	75,1	95,2	94,9
Kaišiadorių	73,5	63,0	67,2	87,6	86,7
Kauno	52,2	39,9	40,7	46,4	45,5
Kazlų Rūdos	65,6	57,3	53,2	58,1	65,2
Kėdainių	62,8	44,4	64,4	61,6	64,6
Kretingos	120,4	84,4	85,4	113,0	115,8
Kupiškio	48,5	37,6	25,9	48,3	47,5
Kuršėnų	72,4	63,0	65,9	66,2	62,9
Marijampolės	45,7	43,0	41,4	42,1	43,1
Mažeikių	107,1	88,7	70,5	109,6	100,1
Nemenčinės	75,1	63,7	80,1	82,1	91,4
Pakruojo	51,7	49,7	48,6	48,1	51,0
Panevėžio	117,3	107,0	120,9	125,9	128,8
Prienų	59,8	47,8	50,6	72,2	71,0
Radviliškio	63,0	53,2	59,2	62,9	65,7
Raseinių	73,4	59,7	42,0	69,2	69,9
Rietavo	97,5	69,4	64,9	94,9	85,9
Rokiškio	97,9	79,3	71,4	104,6	121,4
Šakių	70,4	57,2	55,0	66,7	71,7
Šalčininkų	70,3	58,7	55,5	78,3	78,7
Šiaulių	78,6	57,8	58,9	65,7	63,1
Šilutės	68,5	59,4	65,1	83,6	80,0
Švenčionėlių	95,8	77,8	99,6	93,5	112,2
Tauragės	98,0	80,1	77,1	100,9	96,0
Telšių	151,1	110,8	95,9	142,5	139,7
Tytuvėnų	70,5	52,1	46,6	71,1	71,2
Trakų	109,3	92,8	91,4	131,1	134,6
Ukmergės	130,9	105,9	124,3	103,3	117,4
Utenos	91,2	78,2	51,6	102,3	105,3
Valkininkų	79,8	66,7	64,1	87,4	85,6
Varėnos	90,9	82,1	81,0	125,2	147,3
Veisiejų	100,5	86,2	81,1	120,9	114,0
Vilniaus	85,0	76,6	73,5	93,1	98,6
Zarasų	76,4	66,9	53,9	86,2	86,0
Iš viso	3349,5	2791,4	2737,8	3516,3	3613,7

17 lentelė. Preliminari popiermedžių gamyba 2007-2011 m. valstybiniuose ir privačiuose miškuose.

Miškų urėdija	2007	2008	2009	2010	2011
Alytaus	7,2	6,8	4,4	7,6	12,7
Anykščių	31,5	32,0	20,1	43,8	39,6
Biržų	27,2	47,7	38,8	33,0	32,7
Druskininkų	36,4	35,5	33,6	51,6	52,9
Dubravos EMMU	8,2	8,5	9,1	16,4	16,6
Ignalinos	14,8	20,6	19,3	17,3	28,4
Jonavos	19,3	25,6	23,2	24,8	22,1
Joniškio	13,5	15,0	21,1	19,8	19,8
Jurbarko	35,2	34,8	19,8	27,0	25,1
Kaišiadorių	18,6	23,4	21,2	29,3	36,9
Kauno	16,3	9,0	9,6	10,7	9,5
Kazlų Rūdos	20,5	24,5	22,3	22,5	22,8
Kėdainių	15,6	11,4	11,6	13,9	16,0
Kretingos	58,6	54,9	50,6	70,2	64,7
Kupiškio	21,8	23,2	24,5	22,4	17,8
Kuršėnų	24,5	23,4	24,7	29,9	32,8
Marijampolės	10,6	9,5	8,2	8,0	9,4
Mažeikių	40,2	56,1	47,1	58,8	54,4
Nemenčinės	30,7	31,5	24,4	26,8	32,7
Pakruojo	13,1	11,1	11,1	18,8	18,2
Panevėžio	33,7	40,8	36,2	43,6	39,0
Prienų	10,2	13,3	11,2	16,3	15,0
Radviliškio	16,0	15,4	12,1	16,4	14,8
Raseinių	15,4	16,5	12,7	18,5	16,8
Rietavo	37,0	48,5	44,3	51,2	55,8
Rokiškio	15,9	21,0	10,0	22,4	16,2
Šakių	19,3	22,1	23,3	23,6	20,0
Šalčininkų	29,4	25,7	16,9	34,6	35,0
Šiaulių	37,7	35,6	41,0	36,0	33,9
Šilutės	21,6	22,3	16,8	20,4	17,0
Švenčionėlių	26,8	32,3	25,5	28,1	28,2
Tauragės	37,5	39,3	36,0	40,1	36,1
Telšių	51,1	50,8	36,7	68,8	58,2
Tytuvėnų	14,6	18,1	8,7	18,5	21,2
Trakų	21,6	17,5	10,8	14,9	15,2
Ukmergės	51,8	51,2	44,4	42,1	34,8
Utenos	22,2	24,6	17,4	27,1	23,5
Valkininkų	36,5	32,1	43,7	37,8	52,1
Varėnos	46,2	43,8	35,7	48,9	106,0
Veisiejų	25,4	23,7	21,7	35,6	38,2
Vilniaus	26,2	28,7	29,3	32,5	32,6
Zarasų	14,9	10,0	9,1	14,3	18,4
Iš viso	1074,9	1137,5	988,3	1244,3	1292,7

18 lentelė. Preliminari malkų ir plokščių medienos gamyba 2007-2011 m. valstybiniuose ir privačiuose miškuose.

Miškų urėdija	2007	2008	2009	2010	2011
Alytaus	31,9	28,8	32,3	41,0	37,4
Anykščių	37,3	32,3	36,6	37,5	41,1
Biržų	108,9	63,6	110,4	106,1	100,5
Druskininkų	45,2	20,4	33,9	38,9	27,6
Dubravos EMMU	12,3	13,9	20,7	35,3	29,9
Ignalinos	48,3	45,2	53,2	66,6	64,5
Jonavos	34,0	30,9	37,2	40,3	37,1
Joniškio	26,4	37,1	52,0	44,7	41,0
Jurbarko	40,3	37,1	48,9	56,4	57,3
Kaišiadorių	46,4	39,7	41,3	61,2	58,4
Kauno	19,6	28,2	35,8	40,7	32,3
Kazlų Rūdos	33,8	32,3	36,6	34,0	34,6
Kėdainių	74,9	72,2	76,2	90,7	87,7
Kretingos	39,4	46,1	51,1	59,6	54,9
Kupiškio	23,5	23,2	25,6	32,9	35,1
Kuršėnų	29,4	33,6	41,7	38,7	39,9
Marijampolės	37,7	46,9	57,8	54,0	50,1
Mažeikių	35,9	36,7	41,2	49,7	50,8
Nemenčinės	26,9	19,0	27,7	38,4	31,1
Pakruojo	31,9	37,0	49,0	57,0	48,6
Panevėžio	112,3	91,6	87,7	94,2	122,2
Prienuų	36,8	36,7	36,9	51,5	58,9
Radviliškio	41,1	43,3	51,9	55,2	57,8
Raseinių	47,0	47,4	58,5	67,8	64,0
Rietavo	55,7	51,9	56,1	72,1	59,0
Rokiškio	42,6	38,6	39,8	40,9	36,3
Šakių	31,7	34,9	39,4	45,4	39,7
Šalčininkų	32,2	34,4	52,6	39,5	30,3
Šiaulių	30,2	45,5	32,6	44,9	47,6
Šilutės	59,2	45,4	65,7	58,6	50,0
Švenčionėlių	36,8	33,6	44,1	66,5	56,1
Tauragės	49,6	49,8	55,6	60,5	64,5
Telšių	45,1	50,3	63,6	66,5	61,2
Tytuvėnų	31,1	28,6	40,2	37,1	43,1
Trakų	49,6	46,6	59,9	54,5	50,5
Ukmergės	88,9	77,4	109,4	128,0	113,4
Utenos	84,6	64,6	81,6	103,7	94,7
Valkininkų	24,9	25,1	15,5	123,2	30,3
Varėnos	54,4	40,6	43,6	126,3	51,4
Veisiejų	46,3	38,7	37,6	44,0	32,6
Vilniaus	38,5	35,8	41,2	43,7	42,2
Zarasų	35,2	23,5	31,8	44,3	37,3
Iš viso	1858,1	1708,7	2054,4	2492,1	2203,0

1.7.Šakų viršūnių, žievės, susidarančių miško kirtimų metu, panaudojimas biokuro ruošimui praeityje

Miško kirtimų metu susidariusių kirtimo atliekų pagrindinę dalį sudaro medžių viršūnės ir šakos, trakas bei smulkių medžių stiebai.

Kadangi duomenų, kiek kirtimo atliekų pardavė privačių miškų savininkai, nėra, toliau pateikti skaičiai tik iš valstybinių miškų, kurie užima pusę visų Lietuvos miškų ploto.

2012 ir 2011 metais miškų urėdijos gyventojams bei biokuro gamintojams pardavė du kartus daugiau kirtimo atliekų lyginant su 2010 metais (19 lentelė).

19 lentelė. Valstybiniuose miškuose parduotų kirtimo atliekų kiekiai, tūkst. m³.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Tūris, tūkst. m ³	75,6	56,5	71,6	76,9	74,8	155	157

Analizuojant realizuotų miško kirtimų atliekų duomenis pagal apskritis galimi netikslumai, kadangi urėdijų plotai nesutampa su rajonų ar apskričių plotais. 2012 metais didžiausi miško kirtimo atliekų kiekiai buvo realizuoti Vilniaus Šiaulių ir Kauno apskrityse, o mažiausi – Utenos, Panevėžio ir Tauragės apskrityse (20 lentelė).

20 lentelė. Valstybiniuose miškuose parduotų kirtimo atliekų kiekiai, tūkst. m³.

Apskritis	2012	2011	2010	2009
Alytaus apskritis	12,8	10,5	5	5,9
Alytus	1,4	1,1	0,5	1
Druskininkai	2,9	2,2	1,5	1,5
Varėna	4,1	6,3	1,3	1,7
Veisiejai	4,4	0,9	1,7	1,7
Kauno apskritis	23,7	29,6	10,1	9,6
Dubravos MU		3,9	2,1	0,7
Jonava	5,9	4,7	3,2	3,4
Kaišiadorys	1,5	2,6	1,6	1,4
Kauno	1,3	1,9	0,8	0,8
Kėdainiai	0	0	0	0
Prienai	2,3	2,8	0,9	1,6
Raseiniai	12,7	13,7	1,5	1,7
Klaipėdos apskritis	8,5	8,1	2,5	2,9
Kretinga	5,6	3,5		
Šilutė	2,9	4,6	2,5	2,9
Marijampolės apskritis	10,1	9	6,1	3,6
Marijampolė	3,2	2	1,1	0,4
Šakiai	3,2	2,5	2,8	2,6
Kazlų Rudos	3,7	4,5	2,2	0,6
Panevėžio apskritis	7,4	9,6	4,6	2,2
Biržai		4,1	2,5	
Panevėžys	5,7	4,7	1,6	1,6
Kupiškis	1,7	0,8	0,5	0,6
Rokiškis	0,6	5,6	1	0
Šiaulių apskritis	29,6	29	17,2	14,9
Šiauliai	7,6	7,8	6,9	4,6
Radviliškis	6,2	7,7	5,8	4,6
Joniškis	5,7	3,9	0,6	
Pakruojis	3,8	3,9	1,4	1,4
Kuršėnai	4,3	3,6	1,9	3,6
Tytuvėnai	2	2,1	0,6	0,7
Tauragės apskritis	7,9	5,3	1,86	1,7
Rietavas	2	1,7	0,2	0,3
Jurbarkas	4,7	3,9	1,3	1,3
Tauragė	3,2	1,4	0,56	0,4
Telšių apskritis	9,1	11	4,2	7,2
Telšiai	5,5	8	3,2	3,9
Mažeikiai	3,6	3	1	3,3
Utenos apskritis	4,7	2,1	1,18	0,8
Zarasų	0,5	1	0,3	0,4
Utena	1	0,3	0,28	0,1
Švenčionėliai	3,2	0,8	0,6	0,3
Ignalinos	1,6	0,6	0,2	0,5
Vilniaus apskritis	43,3	40,9	16,4	17
Vilniaus	9,5	8,5	2,9	2,5
Ukmergė	4,6	4	3,1	4,7
Nemenčinė	8,5	7,1	1	1,1
Trakai	9,2	9	3,4	3,9
Valkininkai	7,1	7,3	4,1	4,3
Šalčininkai	4,4	5	1,9	0,5
Iš viso	157,1	155,1	69,14	65,8

1.8. Medienos iš jaunuolynų ugdymo kirtimų ir kelmų panaudojimas biokuro ruošimui praeityje

Mediena iš jaunuolynų ugdymo kirtimų nėra naudojama biokurui. Iškiršta mediena yra paliekama supūti paskleista ugdomame plote. Pagrindinė priežastis, kodėl ši mediena nėra naudojama, yra ekonominė – ruošos savikaina yra didesnė nei galima kaina.

Miško medžių kelmų mediena kuriai taip pat nėra naudojama. Iki šiol nebuvo paklausos šiems ištekliams, jų ruošą yra sudėtinga, reikalinga speciali technika, o ruošos savikaina yra didesnė nei galima kaina. Taip pat yra daug ekologinių bei socialinių priežasčių, dėl ko kelmų rovimas miške nėra pageidautinas.

1.9. Aplinkosauginiai reikalavimai

Teisės aktais nėra nustatyta jokių ribojimų paimti medieną iš jaunuolynų ugdymo kirtimų. Tačiau, jeigu atsirastų poreikis tokiai medienai, tikėtina, kad būtų įvesti panašūs ribojimai kaip ir kirtimo atliekoms ar kelmų medienai – draudimai išvežti medieną iš nederlingų augaviečių (Na, Nae, Ša, Šae).

Miško kirtimų taisyklėse (2010) yra nurodyta, kad miško kirtimo atliekas draudžiama išvežti iš Na, Nae, Ša, Šae augavietėse arba IIA grupės miškuose esančių miško kirtimų biržių. Šie draudimai netaikomi Kuršių nerijos miškuose kalninės pušies ir bankso pušies kirtimo atliekoms. Plynose biržėse turi būti palikta ne mažiau kaip 5 m³/ha miško kirtimo atliekų arba paliktas papildomas biologinei įvairovei svarbių medžių skaičius, atitinkantis šį tūrį.

Griežtesni ribojimai taikomi kelmų rovimui. Pagal Miško kirtimų taisykles (2010), kelmų rovimas galimas nepriskirtuose saugomoms teritorijoms IV miškų grupės miškuose esančiose plynųjų miško kirtimų biržėse (išskyrus Na, Nae, Ša, Šae, U ir P augavietėse esančias biržes), išsaugant perspektyvų pomiškį ir užtikrinant dirvos ruošimo ir miško atkūrimo sąlygas. LAMMC Miškų institute buvo apskaičiuota, kad įvertinus ekologinius ribojimus tik apie 50 proc. potencialių kirtimo atliekų išteklių galėtų būti naudojami biokuro ruošai (Potencialių..., 2007).

Kelmų rovimas sukelia dirvožemio pažeidimus, todėl ekologiniu požiūriu tai nėra rekomenduotina praktika. Vienintelė Europos šalis, intensyviai (apie 1 mln. m³ per metus) naudojanti kelmų medieną, yra Suomija.

Jeigu kelmų rovimas būtų pradėtas Lietuvoje, tikėtina, kad būtų keliami papildomi ribojimai jų ruošai. Kelmų nerekomenduojama rauti apsauginėse juostose šalia augančių medynų, vandens telkinių,

paliekamų augti bioįvairovės ar sėklinių medžių ir pan. Kai kurios šalys (Suomija, Švedija, JK) yra parengusios kelmų naudojimo rekomendacijas atsižvelgiant į ekologinius aspektus.

LAMMC Miškų institute buvo apskaičiuota, kad įvertinus ekologinius ribojimus tik apie 48 proc. kelmų medienos išteklių galėtų būti naudojami biokuro ruošai (Atlikti..., 2012).

Baltalksnynų medienos ištekliai, naudotini energetinių reikmių tenkinimui

Vienu iš svarbių Lietuvos medienos kuro išteklių yra baltalksnynai. Baltalksnis labai sparčiai auga, ypač jaunystėje, gerai plinta ne tik sėklomis, bet ir šakninėmis atžalomis bei kelminėmis ataugomis. Baltalksnio mediena paprastai laikoma menkaverte, tinkama taros, medžio plaušo plokščių, o dažniausiai – kuro gamybai (baltalksnių medienos sortimentinėje struktūroje vyrauja malkinė mediena).

2006 m. Lietuvos miškų institute (dabar – Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Miškų institutas) atliktas darbas „Baltalksnynų, naudojamų biokuro gamybai, resursų, tiekimo technologinių galimybių analizė ir rekomendacijų dėl baltalksnynų racionalaus naudojimo teisinio reglamentavimo parengimas“. Jo metu analizei naudoti sklypinės miškotvarkos (paskutiniai duomenų aktualizavimo metai – 2004) duomenys. Palyginus 2004 metais nustatytus svarbiausius baltalksnynų išteklius, nusakančius rodiklius su 2012.01.01 jų inventorizacijos (Lietuvos miškų ūkio statistika, 2012) metu nustatytais rodikliais, galima konstatuoti, kad esminių šių rodiklių pokyčių nėra. Baltalksnynų plotas išliko praktiškai toks pat (per nagrinėjamą laikotarpį sumažėjo 1 tūkst. ha), jų medienos tūris padidėjo 5 mln. m³. Baltalksnynų medienos ištekliai per minėtą laikotarpį naudoti neintensyviai – 2011 m. privačių miškų baltalksnynuose pagrindiniais miško kirtimais iškirstas likvidinės medienos tūris – 120 tūkst. m³, valstybiniuose miškuose – 46 tūkst. m³ (Lietuvos miškų ūkio statistika, 2012). Todėl jų išteklių ir naudojimo galimybių įvertinimui galima pateikti pagrindines aukščiau minėto darbo išvadas.

1. Lietuvoje baltalksnynų plotas siekia beveik 129 tūkst. ha (6,3 % visų medynų ploto), jų medienos tūris – 22 mln. m³.

2. Didžiausia dalis baltalksnynų auga derlingose ir labai derlingose „L“ hidrotopo augavietėse (apie 55 % visų medynų). Šio hidrotopo augaviečių medynų vyravimas nėra palankus baltalksnynų kirtimo atliekų naudojimui, kadangi didelė jų dalis naudojama ir miško kirtimo technologinėms reikmėms. Virš 50 % III-IV miškų grupių baltalksnynų yra brandūs (IV amžiaus klasės ar vyresni).

3. Didžiausi baltalksnynų plotai ir medienos tūriai 2004 m. buvo nuosavybės teisių atstatymui rezervuotuose (apie 67 %) ir privačiuose (apie 23 %) miškuose ir galima ekspertiškai vertinti, kad šis santykis iki šiol pakito nedaug. Baltalksnynų, esančių nuosavybės teisių atstatymui rezervuotuose

miškuose, medienos ištekliai nenaudojami, jų naudojimą ateityje lems žemės reformos sparta bei jų nuosavybės forma.

4. Atsižvelgiant į baltalksnynų naudojimo (kirtimų) normą, apskaičiuotą pagal galiojančius teisės aktų reikalavimus, pagrindiniais miško **kirtimais per artimiausią dešimtmetį Lietuvoje kasmet būtų galima kirsti apie 9 tūkst. ha baltalksnynų, iškertant apie 1,1 mln. m³ stiebų medienos**. Potencialus kasmetinis baltalksnynų medienos išteklių, naudotinių energetinių reikmių tenkinimui (kurui, įskaitant ir kirtimo atliekas) kiekis per šį laikotarpį siektų **beveik 0,8 mln. m³**.

5. Lietuvoje būtų galima naudoti aukščiau paminėtus baltalksnynų medienos išteklius, tačiau dėl to šie ištekliai ateityje mažėtų. Siekiant tolygesnio išteklių naudojimo ir tolimesnėje ateityje, reali baltalksnynų naudojimo norma turėtų būti apie 20% mažesnė – kasmet iškertama **apie 0,9 mln. m³ stiebų medienos ir energetinių reikmių tenkinimui naudojama apie 0,65 mln. m³ medienos**. Siekti visiškai tolygaus baltalksnynų išteklių naudojimo (tolygaus naudojimo metinė norma – apie 0,55 mln. m³ stiebų medienos) šiuo metu netikslinga, nes dėl didelės brandžių medynų dalies ir didelio vidutinio baltalksnynų amžiaus (33 metai) šie ištekliai būtų prarandami žūstant baltalksnių medynams.

6. Didžiausi baltalksnynų plotai, didžiausi jų medienos bei medienos, naudotinos kurui, tūriai yra Utenos apskrityje, kiek mažesni – Panevėžio, Telšių, Kauno, Vilniaus ir Šiaulių apskrityse. Mažiausi baltalksnynų plotai ir jų medynų tūriai yra Alytaus ir Marijampolės apskrityse.

7. Svarbiausi veiksniai, trukdantys naudoti baltalksnynų medieną energetinėms reikmėms, yra didelė jų dalis nuosavybės teisių atstatymui rezervuotuose miškuose bei žaliavos, naudotinos pramoninėse katilinėse, ruošos nuostolingumas. Baltalksnynų kirtimo atliekų ruoša yra nuostolinga. Ruošiant negenėtus medelius nebrandžiuose baltalksnynuose, pelningumas priklauso nuo ištraukimo atstumo: jei jis nedidelis – ruoša pelninga, jei didelis – nuostolinga. Žaliavos, naudotinos pramoninėse katilinėse, ruoša vyresniuose baltalksnynuose iš malkinės stiebų medienos yra pelninga, tačiau tokiuose medynuose didesnę pelningumą užtikrina tradicinių malkų, o ne minėtos žaliavos ruoša. Žaliavos, naudotinos pramoninėse katilinėse, ruoša baltalksnynuose turėtų būti subsidijuojama arba didinamos tokios žaliavos kainos.

2. BOKURO RUOŠIMO SAVIKAINA, REIKALINGOS INVESTICIJOS, SUKURIAMOS DARBO VIETOS

Miško skiedros gali būti gaminamos iš įvairių žaliavų (kirtimo atliekos, jaunuolynų ugdymo mediena, kelmai, apvali mediena). Taikomos įvairios ruošos technologijos, naudojama įvairi technika besiskirianti kaina, našumu. Įmonės dirba skirtingu intensyvumu (viena, dvi, o kartais net keturiomis pamainomis), taiko skirtingus darbo užmokesčio tarifus, kai kurios naudojasi ES parama technikai įsigyti. Atsižvelgiant į visas sąlygas, skiedrų ruošos kaštai bei jų struktūra, reikalingos investicijos bei sukuriamos darbo vietos priklauso nuo konkrečių sąlygų.

Miško skiedrų gamyba Lietuvoje buvo tyrinėta LAMMC Miškų institute (Andersson L., Budrys L. 2002; Medienos naudojimo..., 2003; Miško kirtimo..., 2006; Mizaras S., Sadauskienė L., 2006; Mizaraitė ir kt., 2008; Mizaras ir kt., 2011; Atlikti kelmų..., 2012). Šių darbų rezultatais paremti toliau pateikti skaičiavimai, taip pat naudota informacija iš užsienio šalyse vykdytų darbų mokslinių straipsnių, ataskaitų bei interviu su Lietuvos įmonių, vykdančių skiedrų ruošą, duomenys.

2.1. Miško skiedrų ruošos sistemos

Miško skiedros gali būti gaminamos iš kirtimo atliekų, medienos iš jaunuolynų ugdymo kirtimų, kelmų bei apvalios medienos. Visais atvejais skiedrų ruoša susideda iš kelių etapų:

- Ruoša biržėje (medyne);
- Išvežimas iš biržės į miško aikštelę;
- Vežimas iš miško galutiniam vartotojui ar į tarpinį medienos sandėlį;
- Smulkinimas.

Priklausomai nuo to, kur atliekamas medienos smulkinimas, skiriamos 4 miško skiedrų ruošos sistemos:

1. Smulkinimas miške (medyne) mobiliu smulkintuvu su priekaba. Skiedros smulkintuvu išvežamos į miško aikšteles ir perkraunamos į skiedrovežius, kuriais vežamos galutiniam vartotojui. Jeigu atstumas labai nedidelis, skiedros gali būti transportuojamos smulkintuvo priekaboje.
2. Smulkinimas miško aikštelėje mobiliu smulkintuvu (skiedros vežamos skiedrovežiais galutiniam vartotojui).
3. Smulkinimas tarpinėse aikštelėse (terminaluose) (nesmulkinta mediena vežama į tarpines aikšteles, ir ten smulkinama, o skiedros vežamos skiedrovežiais galutiniam naudotojui).

4. Smulkinimas galutinio naudotojo kieme (nesmulkinta mediena atvežama į galutinio naudotojo aikšteles ir ten susmulkinama).

Gaminant skiedras biržėje, smulkintuvas su priekaba važiuoja valksmais ir smulkina šalia valksmų sukrautas kirtimo atliekas ar medžius. Kai smulkintuvo priekaba užpildoma skiedromis, smulkintuvas važiuoja į katilinę arba sandėlį. Pervežant tolimesniais atstumais, skiedros perkraunamos į traktorių ar automobilių priekabas ir jais vežamos. Dažniausiai ši sistema taikoma ugdant jaunuolynus bei kertant smulkius medžius. Tačiau yra daug trūkumų: gali būti naudojama tik biržėse, kuriose yra geros važiavimui dirvožemio sąlygos; netinka žiemą, jeigu yra daugiau sniego; sunku užtikrinti ir kontroliuoti smulkintuvo ir skiedrovežių sinchronišką darbą. Ši sistema Europoje taikoma labai ribotai.

Pažangesnė yra smulkinimo aikštelėje technologija, kai miško kuras ištraukiamas į aikštelę ir joje susmulkinamas. Šiuo atveju galima naudoti galingesnius smulkintuvus, darbas nenutrūksta esant sunkiai pravažiuojamoms dirvožemio sąlygoms bei žiemą. Tačiau yra reikalingos aikštelės miško kuro sukrovimui ir technikos laikymui, smulkintuvo darbas turi būti suderintas su skiedrų transportavimu, kad nereikėtų papildomos skiedrų pakrovimo operacijos. Švedijoje ši technologija dominuoja pastaruosius 20 metų, ją taikant pagaminama apie 75-80 % viso miško skiedrų kiekio (Andersson, 2000; Junginger et al., 2005).

Miško kuro smulkinimo katilinėse arba sandėliavimo aikštelėse technologijos privalumas – galimybė naudoti galingus stacionarius smulkintuvus, kurių našumas labai didelis, todėl smulkinimo kaštai – maži. Ši sistema taikoma mažose katilinėse, kai žaliavos vežimo atstumai yra nedideli, arba miško kurą biržėse rišant į ryšulius. Medienos ryšuliai ištraukiami į kelkraštį medvežėmis ir transportuojami medienvežiais automobiliais. Ši sistema turi keletą didelių privalumų: skiedrų gamybai naudojama ta pati technika, kaip ir apvalios medienos ruošai, patogi ir lengva miško kuro apskaita, o tai pagerina logistiką (Hakkila, 2003; Andersson et al., 2000). Ryšuliuose mediena ne taip greitai pūva kaip krūvose sandėliuojamos skiedros (Cuchet et al., 2004). Pagrindinis šios sistemos minusas – papildomos išlaidos ryšuliams rišti.

Miško kuro smulkinimas tarpinėse aikštelėse nėra ekonomišką dėl papildomų skiedrų perkrovimo kaštų (Björheden et al., 1989; Asikainen, 1998), tačiau turi kitų privalumų: tarpinėse aikštelėse galima sukaupti didelius medienos kiekius, naudoti galingus stacionarius smulkintuvus, kurių smulkinimo savikaina yra mažesnė negu smulkinant mobiliais smulkintuvais, galima užtikrinti nenutrūkstamą skiedrų tiekimą keliems mažesniems vartotojams, galutiniams vartotojams nereikia turėti didelių skiedrų sandėliavimo aikštelių.

Kiekviena iš 4-ių skiedrų ruošos sistemų turi savų privalumų ir trūkumų. Lietuvoje dažniausiai taikoma smulkinimo miško aikštelėse sistema, kadangi nesusmulkintos medienos (kirtimo atliekų) pervežimas yra brangus dėl mažo jų glaudumo.

2.2. Skiedrų ruošą iš miško kirtimo atliekų

2.2.1. Skiedrų ruošą iš miško kirtimo atliekų – surinkimo ir paruošimo transportavimui technologinis aprašymas

Planuojant skiedrų gamybą iš kirtimo atliekų, apvalios medienos ruošėjams turi būti nurodyta, kaip tinkamai sukrauti kirtimo atliekas į krūvas šalia valksmų. Jos turi būti kraunamos tvarkingai, išlaikant tą pačią kirtimo atliekų krovimo kryptį. Kuo didesnės krūvos sukraunamos, tuo mažiau laiko reikia jų pakrovimui į ištraukimo technikos priekabas.

Kirtimo atliekas rekomenduojama palikti vasaros sezonui biržėje, kad jos išdžiūtų, nukristų spygliai, lapai (jeigu tai ekonomiškai naudinga, nes į tą pačią biržę reikės dar kartą atvežti ištraukimo techniką). Paliekant biržėse džiūti kirtimo atliekas ar smulkius medelius, paimamas miško kuro kiekis sumažėja, nes nubyra spygliai, lapai, smulkios šakelės, tačiau sumažėja žaliavos drėgnumas. Žiemą, kirtimo atliekas reikia išvežti iš karto. Jeigu kirtimo atliekų krūvos apsninga ir kraunant į krūvas aikštelėse susimaišo su sniegu, tai tokios krūvos suledėja ir jos atšyla tik vasarą. Be to, kirtimo atliekų drėgnumas tokiose krūvose būna labai didelis. Todėl apsningtas kirtimo atliekas rekomenduojama palikti biržėse iki pavasario.

Kirtimo atliekų ištraukimui iš biržės į smulkinimo aikšteles dažniausiai naudojama ta pati ištraukimo technika kaip ir apvalios medienos ištraukimui: medvežės (forwarderiai) arba miško traktoriai su savikrovėmis priekabomis. Siekiant didesnio kirtimo atliekų ištraukimo našumo, rekomenduojama naudoti specialias priekabas ir griebtuvus, pritaikytus kirtimo atliekų ištraukimui. Pvz. į savikrovę priekabą Patu 8T buvo pakrauta tik 3m³ kirtimo atliekų, kai apvalių sortimentų – 9,8m³ (Mizaras et al., 2006). Padidinti reiso krūvį galima didinant priekabos matmenis (prailginant, praplatinant arba uždedant aukštesnius rungus) arba suspaudžiant kirtimo atliekas. Padidinus priekabos matmenis, vežamą kirtimo atliekų tūrį galima padidinti iki 10 m³, o tai beveik dvigubai sumažina ištraukimo laiko sąnaudas (Ranta et al., 2001). Medvežė, kurios priekabos talpa yra 22 m³, veža vidutiniškai 9 tonas kirtimo atliekų (Nurmi, 2007). Ištraukimo našumą didina specialiai kirtimo atliekų paėmimui pritaikyto manipulatoriaus griebtuvo naudojimas, kuris, priklausomai nuo atstumo, padidina ištraukimo našumą 15-25 % (Alakangaset al., 1999). Šis griebtuvas yra didesnis ir vienu kartu paima didesnę kirtimo atliekų kiekį. Geriausia kirtimo atliekų ištraukimui naudoti

„pirštuotą“ (fingered) griebtuvą. Jis lengviau įsminga į kirtimo atliekas, todėl juo miško kuras greičiau pakraunamas ir iškraunamas, nepaimama priemaišų (žemių, akmenų).

Kartu su kirtimo atliekomis, apvaliai medienai trauktis kitu griebtuvu dažnai paimama ir žemė bei akmenys. Žemės buvimas apsunkina degimo procesą katilinėje, padaugėja pelenų kiekis, o į smulkintuvą patekę akmenys sulaužo smulkintuvų peilius. Todėl surenkant kirtimo atliekas biržėje, rekomenduojama taikyti „grietinėlės nugriebimo (cream of the top)“ metodą, kai surenkama dauguma kirtimo atliekų, bet nesistengiama surinkti visų.

Pradedant krauti kirtimo atliekas į krūvą aikštelėje pirmiausia skersai padedama keletas medelių ar viršūnių, tam, kad kirtimo atliekos kuo mažiau liestų žemę, o smulkintuvo operatoriui būtų aišku, kad pasiekė krūvos apačią. Kirtimo atliekos turi būti kraunamos tvarkingai, viršūnių storgaliais į kelio pusę. Rekomenduojama iškraunant kirtimo atliekas techniką pastatyti statmenai keliui.

Iškraunant kirtimo atliekas aikštelėje, krūva formuojama taip, kad smulkinimas būtų pradėtas nuo tos pusės, kur kirtimo atliekos buvo pabaigtos krauti (Rantaet al., 2001). Kirtimo atliekų paėmimo smulkinti tvarka turi būti atvirkščia jų sukrovimo tvarkai: vėliausiai į krūva padėtos kirtimo atliekos turi būti paimtos anksčiausiai. Praktikoje pažymima, iš kurios pusės reikia pradėti imti kirtimo atliekas smulkinant.

Prieš ištraukimą, kirtimo atliekos gali būti surišamos į ryšulius. Miško kuro rišimo įrenginys suspaudžia kirtimo atliekas ar smulkus medelius ir suriša į 60-70 cm skersmens ir 3 metrų ilgio ryšulius. Tokiuose ryšuliuose yra apie 0,47 m³ medienos (nuo 0,3 iki 0,67 m³), jie sveria vidutiniškai 387 kg (nuo 231 iki 613 kg) (Kärha et al., 2006). Ryšulio energetinė vertė yra apie 1 MWh. Medienos ryšuliai ištraukiami į kelkraštį medvežėmis ir transportuojami medienvežėmis. Ryšimo įrenginys gali būti montuojamas ant medvežių. Ši sistema turi keletą didelių privalumų: skiedrų gamybai naudojama ta pati technika, kaip ir apvalios medienos ruošai, patogi ir lengva miško kuro apskaita, o tai pagerina logistiką (Hakkila, 2003; Andersson et al., 2000). Ryšuliuose mediena ne taip greitai pūva kaip krūvose sandėliuojamos skiedros (Cuchet et al., 2004).

Miško aikštelėse kirtimo atliekos taip pat gali būti sandėliuojamos. Didelėse krūvose sukrautų kirtimo atliekų drėgnumas per sezoną sumažėja nuo 50-60 %, iki mažiau nei 30 %. Tinkamiausia vieta kirtimo atliekų krūvose džiovinimui yra atvira, vėjuota vieta. Kirtimo atliekų krūvos turi būti kuo aukštesnės. Nustatyta, kad 5 metrų aukščio krūvose kirtimo atliekos džiušta taip pat gerai kaip ir 3 metrų aukščio. Sukrautas į krūvas kirtimo atliekas reikia uždengti iš karto jas sukrovus arba vėliausiai rugpjūčio mėn. Uždengimui naudojamas specialus popierius, kuris vėliau susmulkinamas kartu su kirtimo atliekomis. Tyrimų duomenimis, tokiu popieriumi uždengtų kirtimo atliekų drėgnumas žiemos metu yra apie 10 % mažesnis negu neuždengtų kirtimo atliekų (Kallio et al., 2005).

Techniniai ir organizaciniai iššūkiai

Miško ruošos darbininkų apmokymas kaip tinkamai sukrauti ir išvežti kirtimo atliekas ir rekomendacijų laikymasis.

Tinkamos technikos įsigijimas (padidintos priekabos, kirtimo atliekų griebtuvas).

Akumulavimas mažesnių kirtimo atliekų iš nedidelių biržių (labai aktualu privačių miškų savininkams) miško aikštelėse ar tarpinėse biokuro aikštelėse.

Tinkama kaina už kirtimo atliekas, skatinanti miško savininkus ir naudotojus parduoti šiuos išteklius.

Trūksta miško kelių, jų būklė labai prasta. Reikalinga padidinti leidžiamą didžiausią transporto priemonių svorį, nes nepilnai pakrovus skiedrovežius ar medienvežius didėja pervežimo kaštai.

Tinkamai funkcionuojanti biokuro birža su daug pirkėjų ir daug tiekėjų. Nustatyta teisės aktais, kad biokuro naudotojai privalo tam tikrą procentą biokuro įsigyti per biržą, siekiant didesnio biokuro tiekėjų skaičiaus, neuždėti didelių privalomų pateikti į rinką biokuro kiekiųvienam tiekėjui.

2.2.2. Skiedrų iš kirtimo atliekų ruošos ekonominiai rodikliai

Skiedrų iš kirtimo atliekų ruoša susideda iš kirtimo atliekų sukrovimo į krūvas biržėje, kirtimo atliekų išvežimo iš biržės į miško aikštelę ir smulkinimo. Visi etapai atliekami miške. Ruošai reikalinga kirtimo atliekų išvežimo ir smulkinimo technika.

Siekiant įvertinti, kokios reikalingos investicijos į skiedrų ruošos techniką, būtina žinoti reikalingos technikos darbo našumo rodiklius.

Kirtimo atliekų sukrovimo į krūvas kaštai dažniausiai priskiriami apvalios medienos ruošai. Atlikti darbo laiko tyrimai parodė, kad plynųjų kirtimų biržėse nemechanizuotai kraunant kirtimo atliekas į krūvas prie valksmų, darbo laiko sąnaudos yra mažesnės negu kraunant jas į valksmus, kadangi nešimo atstumas yra mažesnis (Andersson, Budrys, 2003). Labai nedidelės papildomos darbo laiko sąnaudos susidaro surenkant kirtimo atliekas tarpinių kirtimų metu, kai reikalaujama kirtimo atliekas sukrauti į krūvas arba susmulkintas paskleisti kirtavietėje.

Lietuvoje nebuvo atlikta detalių studijų, kokia technika yra naudojama kirtimo atliekų išvežimui ar smulkinimui. Interviu su skiedrų ruošėjais metu nustatyta, kad kirtimo atliekų ištraukimui iš kirtaviečių į miško aikšteles dažniausiai naudojama ta pati technika kaip ir apvalios medienos ištraukimui: traktoriai su savikrovėmis priekabomis, medvežės. Kai kurie ruošėjai nurodė, kad didelių medvežių nenaudoja kirtimo atliekoms vežti dėl per siaurų miško keliukų, jos taip pat netinka kirtimo atliekas renkant iš tarpinių kirtimų.

Kirtimo atliekoms smulkinti dažniausiai naudojami mobilūs būgniniai smulkintuvai, smulkinimas atliekamas miško aikštelėse. Smulkintuvų yra įvairių, besiskiriančių galingumu, sumontuotų ant medvežių ar sunkvežimių bazių, prikabinamų prie traktorių.

Skiedrų iš kirtimo atliekų bei jaunuolynų ugdymo metu pagamintos medienos ruošos kaštai skaičiuoti naudojant 2006 m. LAMMC Miškų institute vykdyto mokslinio darbo metu nustatytus darbo našumo duomenis (Miško kirtimo ..., 2006). Savikainos skaičiavimuose didelę įtaką turi technikos panaudojimo rodiklis, kuris labai priklauso nuo gamybinių, darbo organizavimo sąlygų. Tolimesniuose skaičiavimuose laikyta, kad technika dirba 210 dienų per metus, 110 d. sudaro poilsio ir švenčių dienos, o 45 d. – remontas ir prastovos. Darbo dienos trukmė – 16 val.

Visas ištraukimo darbo laikas nustatomas didinant operatyvinį darbo laiką 30 proc., iš jo 20 proc. sudaro papildomas darbo laikas (einamasis remontas, paruošiamieji-baigiamieji darbai, asmeninio poilsio laikas) ir 10 proc. važiavimų į darbo vietą laikas.

Visas smulkinimo darbo laikas nustatomas didinant operatyvinį darbo laiką 60 proc., iš jo 20 proc. sudaro papildomas darbo laikas (einamasis remontas, paruošiamieji-baigiamieji darbai, asmeninio poilsio laikas), 30 proc. važiavimų į darbo vietą laikas, pervažiavimai iš vieno objekto į kitą ir 10 proc. smulkios prastovos darbo vietoje (skiedrovežio laukimas ir kt.).

Esant kitoms sąlygoms (darbo laiko struktūrai, technikai, darbo užmokesčiui) ruošos kaštai gali skirtis nuo pateiktų lentelėje.

21 lentelė. Skiedrų iš kirtimo atliekų ruošos tiesioginių kaštų skaičiavimo duomenys.

Ruošos operacija Technika	Darbo laikas, val./m ³	Darbo valandos kaštai, Lt/val.	Technikos darbo valandos kaštai, Lt/val.	Gamybos sąlygos	Kaštai, Lt/m ³
Šakų sukrovimas: priskiriamas apvalios medienos ruošai			-		0
priskiriamas biokuro ruošos kaštams	0,406	13,1(1500)	-		5,3
Ištraukimas traktoriumi Belarus 952 su priekaba Patu-8T (reiso tūris – 3 m ³)	0,265	21,8 (2500)	54,2	100 m.	20,1
	0,311			500 m.	23,6
	0,396			1000 m.	28,0
	0,265	30,6 (3500)	54,2	100 m.	22,4
	0,311			500 m.	26,4
	0,396			1000 m.	31,3
Smulkinimas Giant6	0,043	21,8 (2500)	387,4		17,5
		30,6 (3500)		17,8	
Mus-Max	0,154	21,8 (2500)	228,4		38,5
		30,6 (3500)		39,9	
Iš viso: minimali maksimali					37,6
					76,5

Papildomi ruošos kaštai (administraciniai) – 10 proc. nuo tiesioginių ruošos kaštų, kirtimo atliekų kaina – 5-10 Lt/m³.

Skiedrų iš kirtimo atliekų (miško aikštelėje) savikaina (be įmonių pelno) siekia nuo 46,4 Lt/m³ geriausiomis ruošos sąlygomis (šakų sukrovimas – 0 Lt, ištraukimas – 100 m, kirtimo atliekų kaina – 5 Lt) iki 94,2 Lt/m³ blogiausiomis ruošos sąlygomis aprašytomis 21 lentelėje (šakų sukrovimas – 5,3 Lt, ištraukimas – 1000 m, kirtimo atliekų kaina – 10 Lt). Ištraukimo atstumas gali būti ir ilgesnis negu 1000 metrų (maksimalus skaičiavimuose). Kokie yra vidutiniai ir maksimalūs kirtimo atliekų ištraukimo atstumai nėra žinoma, nes tai priklauso nuo miško kelių tinklo ir tinkamų sandėliavimo vietų buvimo.

Didėjant kirtimo atliekų naudojimui, tikėtina, kad ruošos kaštai gali augti. Priežasčių tam yra keletas: tikėtina, kad didės ištraukimo atstumas, nes kirtimo atliekos bus paaimamos iš toliau nuo privažiuojamų kelių nutolusių biržių. Kirtimo atliekos bus surenkamos iš tarpinių kirtimų, kur jų kiekis ploto vienetu yra mažesnis ir daugiau laiko užima pakrovimas, kadangi trukdo liekantys augti medžiai. Didėjant paklausai gali išaugti miško savininkų ar valdytojų norima kaina už kirtimo atliekas.

Tačiau didėjant naudojimui, tikėtina, kad ruošos savikaina gali mažėti dėl masto ekonomikos: geresnio technikos panaudojimo, specializuotos technikos įsigijimo. Europoje, ypač Skandinavijos šalyse, biokuro ruošos technika yra tobulinama, didėja jos darbo našumas, dėl ko ateityje biokuro ruoša gali atpigti.

Šiuo metu yra naudojama apie 200-250 tūkst. m³ kirtimo atliekų (nėra žinoma kiek kirtimo atliekų yra pagaminama privačiuose miškuose). Įvertinus ekologinius ribojimus bei kirtimo atliekų panaudojimą valksmams stiprinti, iš viso 0,7-0,75 mln. m³ kirtimo atliekų galima naudoti kurui. Darant prielaidą, kad dėl technologinių priežasčių apie 20 proc. kirtimo atliekų liks kirtavietėse (papildomai, be tų, kurios reikalingos valksmams stiprinti), papildomai galimas naudoti atliekų kiekis siekia 310-360 tūkst. m³.

22 lentelė. Technikos ir investicijų poreikis pagaminti 100 tūkst. m³ skiedrų iš kirtimo atliekų.

Technika	Vieneto kaina, tūkst. Lt be PVM	Prognozuojamos darbo apimtys, tūkst. m ³ /metus.	Reikalingas technikos kiekis, vnt.	Reikalinga investicijų, mln. Lt
Traktorius su priekaba*	150	10,8	9,3	1,4
Smulkintuvas (Giant 6 ar panašūs)	2000	78,1	1,2	2,4
Iš viso			10,5	3,8

*Darant prielaidą, kad padidinus kirtimo atliekų naudojimą, vidutinis jų ištraukimo atstumas bus 500m.

Papildomai gaminant 0,36 mln. m³ skiedrų iš kirtimo atliekų reiktų 13,7 mln. Lt investicijų. Ir būtų sukurta 76 tiesioginės darbo vietos aukštesnės kvalifikacijos darbininkams – smulkintuvų bei traktorių operatoriams. Be to būtų sukurtos papildomos darbo vietos aptarnaujančiuose sektoriuose.

Pagal aukščiau aprašytą technologiją, darbo užmokestis sudaro apie 24,4 proc. visų kaštų, investicijos – 20,4proc., palūkanos – 2,9 proc., kuras ir tepalai – 30,1 proc., technikos remontas – 17,4proc. ir kitos išlaidos (draudimai, techninė apžiūra ir pan.) – 4,8 proc.

2.3. Skiedrų ruoša iš jaunuolynų ugdymo metu iškertamos medienos

2.3.1. Skiedrų ruoša iš jaunuolynų ugdymo metu iškirstos medienos –surinkimo ir paruošimo transportavimui technologinis aprašymas

Pagal Miško kirtimų taisyklės miško savininkai ir valdytojai privalo vykdyti būtinus jaunuolynų ugdymo kirtimus. Šie kirtimai yra būtini, kai stelbiami tikslinių rūšių medžiai. Minkštųjų lapuočių medynuose jaunuolynų ugdymo kirtimai vykdomi nuo šeštųjų jų augimo metų, o spygliuočių ir kietųjų lapuočių – nuo aštuntųjų. Jaunuolynų ugdymo kirtimai atliekami medynuose iki 20 metų.

Planuojant panaudoti medieną iš jaunuolynų ugdymo kirtimų, turi būti numatomi valksmai (jie nėra reikalingi, kai mediena lieka miške). Miško kirtimų taisyklėse nurodoma, kad: “valksmų plotis negali būti didesnis kaip 4 m, o valksmams iškertant medžių eiles kultūrinės kilmės jaunuolynuose – ne daugiau kaip 5 m. Bendras valksmų užimamas plotas negali viršyti 20 proc. viso sklypo ploto.“ Vazinėti medvežėmis, medkirtėmis ar traktoriais ne valksmais draudžiama, išskyrus avarinio ar technologinio būtinumo atvejus.

Medelių nupjovimui dažniausiai naudojamos krūmapjovės, kartais rankiniai įrankiai. Nupjauti medeliai turi būti tvarkingai (viršūnės visada nukreiptos į tą pačią pusę) sukrauti į krūvas prie valksmų (ši operacija neatliekama, jeigu žabai nėra naudojami skiedrų gamybai).

Ugdymo kirtimuose smulkių medelių nupjovimas ir sukrovimas užima daug laiko, kadangi medeliai yra smulkūs, o juos sukrauti prie valksmų trukdo liekantys augti medeliai.

Siekiant pagreitinti ir palengvinti darbą, Suomijoje, Švedijoje medžių pjovimui naudojami motopjūkliai kartu su specialia vertimo rankena (felling handles). Vertimo rankena leidžia medelius versti kryptingai, o tai sumažina jų krovimo į krūvas laiką. Smulkių medelių kirtimas – sukrovimas naudojant vertimo rankeną Suomijoje laikomas konkurencingiausiu jaunuolynų ugdymo metodu (Ranta et al., 2001). Mechanizuotas (medkirtėmis) smulkių medelių kirtimas taip pat yra vystomas, tačiau jis nėra konkurencingas.

Techniniai ir organizaciniai iššūkiai

Ugdymo kirtimų metu iš ploto iškertamas medienos kiekis nėra didelis, valstybiniuose miškuose jis siekia 15-18 m³/ha. Reikalingos didelės rankinio darbo sąnaudos norint iškirstą medieną sukrauti prie valksmų, o tai labai padidina ruošos savikainą. Medienos ištraukimas yra sudėtingas, nes sukrauti medieną į priekabą trukdo likę augti medeliai. Kadangi būtina išsaugoti liekančius augti medelius, medienos ištraukimui reikia naudoti nedideles priekabas, todėl reiso tūris būna mažesnis negu plyno kirtimo biržėse, kuriose galima naudoti padidintas priekabas. *Privalumas – jaunuolynų ugdymo apimčių padidinimas pagerintų ateities medynų būkle. Pvz. Suomijoje biokuro ruošą iš jaunuolynų ugdymo kirtimų yra subsidijuojama.*

2.3.2. Skiedrų iš jaunuolynų ugdymo metu iškirstos medienos ruošos ekonominiai rodikliai

23 lentelė. Skiedrų iš jaunuolynų ugdymų medienos ruošos tiesioginių kaštų skaičiavimo duomenys.

Ruošos operacija Technika	Darbo laikas, val./m ³	Darbo valandos kaštai, Lt/val.	Technikos darbo valandos kaštai, Lt/val.	Gamybos sąlygos	Kaštai, Lt/m ³
Iškirtimas (krūmapjovė) priskiriamas jaunuolynų ugdymo kaštams priskiriamas biokuro ruošos kaštams	1,34	13,1(1500)	4,7	Iškertamas tūris, m ³ /ha 4-10 10,1-20 20,1-36 36-52 >52	0
	1,13				23,9
	0,98				20,1
	0,9				17,4
	0,74				16,0
					13,2
Medienos sukrovimas	1,47	13,1(1500)	-	Iškertamas tūris, m ³ /ha 4-10 10,1-20 20,1-36 36-52 >52	19,3
	1,29				16,9
	1,17				15,3
	1,12				14,7
	0,96				12,6
Ištraukimas traktoriaumi Belarus 952 su priekaba Patu-8T (reiso tūris – 2,6 m ³)	0,265	21,8 (2500)	54,2	100 m. 500 m. 1000 m.	20,9
	0,354				25,9
	0,450				33,0
	0,265	30,6 (3500)	54,2	100 m. 500 m. 1000 m.	22,1
	0,354				27,5
	0,450				34,9
Smulkinimas* Giant6	0,043	21,8 (2500)	387,4		17,5
		30,6 (3500)			17,8
Mus-Max	0,154	21,8 (2500)	228,4		38,5
		30,6 (3500)			39,9
Iš viso: minimali maksimali					51,0
					118,0

* panaudoti kirtimo atliekų smulkinimo duomenys

Papildomi ruošos kaštai (administraciniai) – 10 proc. nuo tiesioginių ruošos kaštų.

Įvertinus papildomus ruošos kaštus ir žaliavos kainą laikant tradicinio ugdymo kaštus, minimali skiedrų jaunuolynų ugdymo medienos savikaina 23-ioje lentelėje aprašytais sąlygomis būtų 70,6 Lt/m³, o maksimali – 129,8 Lt/m³.

Prognozuojama, kad ugdant jaunuolynus galima gauti apie 400 tūkst. m³ medienos biokuro gamybai, kuri iki šiol nebuvo naudojama. Darant prielaidą, kad dėl technologinių priežasčių apie 20 proc. medienos iš jaunuolynų ugdymo kirtimų liks nepaimta, būtų galima naudoti apie 320 tūkst. m³ šių išteklių.

Technikos ir investicijų poreikis įvertintas esant tokioms sąlygoms: iškertamas tūris iš 1 ha – 20,1-36 m³/ha, vidutinis jų ištraukimo atstumas – 500m.

24 lentelė. Technikos ir investicijų poreikis pagaminti 100 tūkst. m³ skiedrų iš jaunuolynų ugdymų medienos.

Technika	Vieneto kaina, tūkst. Lt be PVM	Prognozuojamos darbo apimtys, tūkst. m ³ /metus.	Reikalingas technikos kiekis, vnt.	Reikalinga investicijų, mln. Lt
Krūmapjovė	2,1	1,2	83,3	0,2
Traktorius su priekaba*	150	9,5	10,5	1,6
Smulkintuvas (Giant 6 ar panašūs)	2000	78,1	1,2	2,4
Iš viso			95,0	4,2

Pastaba. Investicijos apskaičiuotos prie tokių sąlygų: iš ugdymo medyno iškertama 20,1-36 m³/ha, ištraukimo atstumas – 500 metrų.

Siekiant biokurai panaudoti 0,32 mln. m³ medienos iš jaunuolynų ugdymo kirtimų reiktų apie 13,4 mln. Lt investicijų. Lyginant su esama situacija, jaunuolynų ugdymo kirtimai padidėtų apie 100 tūkst. m³, todėl tik šiai daliai skaičiuojamos reikalingos investicijos į krūmapjoves bei papildomai sukuriamos darbo vietos kertant medynus.

Būtų sukurtos 75 tiesioginės darbo vietos aukštesnės kvalifikacijos darbininkams – smulkintuvų bei traktorių operatoriams, 84 darbo vietos motorpjūklininkams bei 320 vietų nekvalifikuotiems darbininkams (sukrauti medieną į krūvas prie valksmų). Be to būtų sukurtos papildomos darbo vietos aptarnaujančiuose sektoriuose.

Pagal aukščiau aprašytą technologiją, darbo užmokestis sudaro apie 49,9 proc. visų kaštų, investicijos – 12,8 proc., palūkanos – 1,7 proc., kuras ir tepalai – 20,3 proc., technikos remontas -12,0 proc. ir kitos išlaidos (draudimai, techninė apžiūra ir pan.) – 3,3 proc.

2.4. Skiedrų ruoša iš kelmų medienos

2.4.1. Skiedrų ruoša iš kelmų medienos – surinkimo ir paruošimo transportavimui technologinis aprašymas

Remiantis užsienio šalių patirtimi, labiausiai tinkami kelmų rovimui yra eglynai, nes eglių kelmų masė yra didesnė negu pušų ir juos lengviau išrauti dėl paviršinės šaknų sistemos, kelmų rovimo technika labiausiai pritaikyta eglių kelmams rauti. Rekomenduojama kelmus rauti šiltuoju metų laikotarpiu – kai nėra įšalo. Kitos ruošos operacijos – išvežimas į aikšteles, smulkinimas, gali būti atliekamos bet kuriuo metų laiku.

Kirtavietėse, kuriose planuojama rauti kelmus, turi būti surinktos kirtimo atliekos. Rekomenduojama nuo medyno iškirtimo iki kelmų rovimo palaukti apie metus laiko, nes po medžių iškirtimo, kelmai pradeda džiūti, didžiosios šaknys susitraukia, smulkiosios pradeda pūti, todėl sumažėja kelmų sukibimo su žeme jėga, atitinkamai juos lengviau išrauti, kelmai būna švaresni.

Kelmai raunami ekskavatoriais, kurie sukomplektuoti su specialiais kelmų rovimo-skaldymo įrenginiais. Nors naudojami ir kelmų rovimo įrenginiai be skaldymo peilio, tačiau nurodoma, kad suskaldytuose kelmuose būna mažiau priemaišų, jie greičiau džiūsta, galima kompaktiškiau sukrauti į krūvas. Rekomenduojami ekskavatoriai, kurių masė yra virš 20 tonų, nes mažesni ekskavatoriai tinka maždaug iki 40 cm (kelmo aukštyje) kelmams rauti.

Išrautus kelmus, sukrautus į nedideles krūvas, kirtavietėse rekomenduojama palikti vasarą 1-2 savaites, o rudenį – 2-4 savaites. Lietus, saulė ir vėjas per trumpą laiką labai sumažina priemaišų ir drėgmės kiekį.

Iš biržių kelmai išvežami medvežiais į aikšteles prie kelių. Rekomenduojama naudoti apvaliai medienai vežti skirta technika: vidutinio dydžio (galintys vežti 10-12 tonų krovinį) arba didelius (14-15 t) medvežius. Prie manipulatoriaus montuojamas kirtimo atliekoms krauti skirtas griebtuvas. Siekiant išnaudoti medvežių pajėgumus ir padidinti reiso tūrį, reikia padidinti priekabų tūrį (aukštinami arba praplatinami rungai ir pan.), tokie patobulinimai tinka ir vežant kirtimo atliekas. Išvežimą galima daryti ir žiemą, pasnigus, jeigu kelmai sukrauti į didesnes krūvas. Tačiau, jeigu mediena prišąla prie žemės, tai apsunkina jos paėmimą bei padidina medienos nuostolius.

Kelmų sandėliavimo aikštelės turi būti parenkamos taip, kad jose būtų galima sandėliuoti kelmus, bei būtų užtikrintas tinkamas privažiavimas smulkintuvui ir skiedrovežiui. Miško aikštelėse nesmulkinti kelmai laikomi vieną sezoną (iki vienerių metų), sukrauti į dideles krūvas. Rekomenduojama sukrauti į

aukštas krūvas (4-5 metrų aukščio), kad kuo mažiau patektų kritulių (lietaus ar sniego). Tokiose krūvose kelmai išdžiūsta iki maždaug 30-35 proc. drėgnumo.

Miško aikštelėse kelmai smulkinami mobiliais smulkintuvais. Kelmams smulkinti reikalingi specialūs smulkintuvai, kitaip dar vadinami traiškytuvais. Dėl didelio kiekio mineralinių priemaišų kelmuose smulkintuvai skirti kirtimų atliekoms bei apvaliai medienai smulkinti su aštriais peiliais nėra tinkami. Per darbo valandą smulkintuvas susmulkina apie 27,3 m³ žaliavos (Asikainen et al., 1998), todėl žaliavos kiekis aikštelėje turi būti kuo didesnis. Rekomenduojama, kad vienoje aikštelėje būtų ne mažiau kaip 90 m³ kelmų medienos.

Techniniai ir organizaciniai iššūkiai

Nėra tokio darbo patirties. Reikalinga nauja technika: kelmarovės, specialūs traiškytuvai (galingi ir labai brangūs). Ilgas laikas nuo kelmų išrovimo iki jų sukūrenimo, ruošos išlaidos padengiamos maždaug po metų laiko. Neigiamas visuomenės požiūris į kelmų rovimą. Didelis priemaišų kiekis medienoje, sudegus lieka daug pelenų. Kyla jų utilizavimo problemų. Sezoniškumo įtaka: kelmų rovimas – nesant įšalo, medienos paklausa mažesnė ne šildymo sezonu.

2.4.2. Skiedrų iš kelmų medienos ruošos ekonominiai rodikliai

Lietuvoje miškuose kelmai nėra raunami, todėl savikaina bei reikalingos investicijos apskaičiuotos remiantis užsienio šalių patirtimi.

25 lentelė. Skiedrų iš kelmų medienos ruošos tiesioginių kaštų skaičiavimo duomenys.

Ruošos operacija Technika	Darbo laikas, val./m ³	Darbo valandos kaštai, Lt/val.	Technikos darbo valandos kaštai, Lt/val.	Gamybos sąlygos	Kaštai, Lt/m ³
Kelmų rovimas Ekskavatorius (24 tonų) su kelmrove <i>Pallari KH160</i>	0,115	21,8 (2500)	141,4	Smėlio dirvož., vidutinis kelmų skersmuo (D) 40 cm	18,8
	0,145			Smėlio dirvož., D- 30cm	23,7
	0,133			Molingas dirvož., D- 40 cm	21,7
	0,161			Molingas dirvož., D- 30cm	26,3
	0,115	30,6 (3500)	141,4	Smėlio dirvož., D 40 cm	19,8
	0,145			Smėlio dirvož., D- 30cm	24,9
	0,133			Molingas dirvož., D- 40 cm	22,9
	0,161			Molingas dirvož., D- 30cm	27,7
Ištraukimas (reiso tūris 7 ktm), <i>medvežis (maksimalus krovinio masė – 13 tonų, 8 ratų)</i>	0,133	21,8 (2500)	163,4	Ištraukimo atstumas, m	
	0,154			50	24,6
	0,172			250	28,5
		30,6 (3500)	163,4	500	31,9
	0,133			50	25,8
	0,154			250	29,9
	0,172			500	33,4
Smulkinimas <i>mobilus smulkintuvas CBI Magnum Forcegrinder 8600</i>	0,055	21,8 (2500)	472,9	Vidutinis žaliavos kiekis aikštelėje – 90 m ³ kelmų, Pervažiavimo atstumas 30 km.	27,2
		30,6 (3500)			27,7
Iš viso: minimali maksimali					70,6
					88,8

Esant kitoms sąlygoms (darbo laiko struktūrai, technikai, darbo užmokesčiui) ruošos kaštai gali skirtis nuo pateiktų lentelėje.

Papildomi ruošos kaštai (administraciniai) – 10 proc. nuo tiesioginių ruošos kaštų. Norint skatinti miško savininkus ir valdytojus parduoti kelmus, jų kaina turėtų būti panaši kaip malkinės medienos nenukirto miško kaina, kuri siekia nuo 7 Lt/m³ (drebulė, baltalksni) iki 19 Lt/m³ (beržas) (LR aplinkos ministro 1998-09-30 įsakymas Nr.194 “Dėl nenukirto valstybinio miško kainų”, Žin. 1998, Nr. 84-2353).

Skiedrų iš kelmų medienos savikaina (be įmonių pelno) siekia nuo 85 Lt/m³ geriausiomis ruošos sąlygomis iki 116,7 Lt/m³ blogiausiomis ruošos sąlygomis aprašytomis 25 lentelėje. Skaičiavimuose naudoti užsienio šalių duomenys, todėl realios darbų apimtys gali būti mažesnės, ypač gamybos pradžioje, kol bus įsisavinta technologija bei įgyta darbo patirtis. Taip pat nebuvo įvertintos galimos prastovos.

Potencialūs kelmų medienos ištekliai sekantį dešimtmetį kasmet sudarys apie 1,85-2 mln. m³. Dėl ekologinių ribojimų tik apie 48 proc. arba 0,9-1,0 mln. m³ šių išteklių būtų galima naudoti kurui. Kadangi

tokio darbo patirties Lietuvoje nėra, labai sudėtinga prognozuoti, koks yra realus galimas paimti kelmų medienos kiekis.

26 lentelė. Reikalingos investicijos norint paruošti 100 tūkst. m³ skiedrų iš kelmų medienos.

Technika	Vieneto kaina, tūkst. Lt be PVM	Prognozuojamos darbo apimtys, tūkst. m ³ /metus.	Reikalingas technikos kiekis, vnt.	Reikalinga investicijų, mln. Lt
Ekskavatorius su kelmarove*	530	18,5	5,4	2,9
Medvežis	811	21,5	4,6	3,7
Smulkintuvas	2200	61,6	1,6	3,5
Iš viso			11,6	10,1

Pastaba. Investicijos apskaičiuotos prie tokių sąlygų: kelmai raunami iš molingo dirvožemio, vidutinis kelmų skersmuo – 40cm, ištraukimo atstumas – 500 metrų.

Norint pagaminti 500 tūkst. m³ skiedrų iš kelmų medienos reikia 50,5 mln. Lt investicijų į ruošos techniką (26 lentelė). Būtų sukurtos 116 tiesioginės darbo vietos aukštesnės kvalifikacijos darbininkams – smulkintuvų bei traktorių operatoriams. Be to būtų sukurtos papildomos darbo vietos aptarnaujančiuose sektoriuose.

Pagal aukščiau aprašytą technologiją, darbo užmokestis sudaro apie 13,3 proc. visų kaštų, investicijos – 28,5 proc., palūkanos – 4,2 proc., kuras ir tepalai – 23,9 proc., technikos remontas – 25,1proc. ir kitos išlaidos (draudimai, techninė apžiūra ir pan.) – 4,9 proc.

2.5. Skiedrų ruoša iš trumpos apyvartos energetinių plantacijų medienos

2.5.1. Skiedrų ruoša trumpos apyvartos energetinėse plantacijose - surinkimo ir paruošimo transportavimui technologinis aprašymas

Energetinių plantacijų derlius dažniausiai nuimamas kas 3-4 metus. Palikus plantacijas augti ilgiau, užauga storesni stiebai kuriuos sudėtinga nupjauti specialia šiam tikslui skirta technika.

Energetinių plantacijų derlių rekomenduojama nuimti šaltuoju metų laiku, kai žemė yra išalusi ir technika neklimpsta. Teigiama, kad suslėgimas ir vėžios paveikia gluosnių šaknis ir gali sumažinti derlių, ypač pirmos rotacijos metu.

Energetinėms plantacijoms nupjauti ir medienai susmulkinti yra naudojami savaeigiai kombainai su specialiai krūmams pritaikyta pjaunamąja. Tokių kombainų Lietuvoje, mūsų žiniomis, nėra. Kombainai gali būti komplektuojami su priekaba skiedroms arba skiedros surenkamos į šalia važiuojančio traktoriaus

priekabą. Mažesni, sumontuoti ant traktorių derliaus nuėmimo įrengimai tebetobulinami. Nupjautų ir iš karto susmulkinų skiedrų drėgnumas yra labai didelis, todėl rekomenduojama jas džiovinti. Traktoriais su priekabomis skiedros išvežamos iš laukų į skiedrovežiams privažiuojamas aikšteles, jose sandėliuojamos ar iš karto perkraunamos į skiedrovežius.

Kita, vis dar vystoma technologija yra mechanizuotas stiebų nupjovimas ir surinkimas. Tokie stiebai lengvai džiūsta ir susmulkinus gaunama sausesnė skiedra. Nupjauti stiebai gali būti rišami į ryšulius, kurių transportavimas ir sandėliavimas yra patogesnis negu palaidų stiebų.

Pjaunant gluosnius ir iš karto juos smulkinant, skiedrų drėgnumas gaunamas labai didelis – 45-60 proc. Supiltos į dideles krūvas drėgnos skiedros greitai sušyla ir susislegia, temperatūra per kelias valandas gali pasiekti 60°C, prarandama daug energetinės vertės, labai greitai atsiranda pelėsis, kurio sporos yra pavojingos sveikatai (Jasinskas 2007). Skiedros turi būti džiovinamos ir tik tada sandėliuojamos. Džiovinimas galimas grūdų džiovinimo įrenginiuose, džiovyklose su ventiliuojamomis grindimis ar vėdinant ventiliatoriais. Džiovinimas reikalauja papildomos infrastruktūros bei išlaidų, tačiau padidina skiedrų energetinę vertę.

Nupjauti gluosnių stiebai (nesusmulkinti) gali būti laikomi sukrauti į krūvas laukuose ir natūraliai jie išdžiūsta iki 15-25 proc. drėgnumo.

Techniniai ir organizaciniai iššūkiai

Nėra tokio darbo patirties. Per mažas įveistas plotas įsigyti specializuotai energetinių plantacijų derliaus nuėmimo technikai. Energetinių plantacijų plotai nedideli, išsibarstę po visą Lietuvą. Reikalingos didelės investicijos, kurių atsipirkimo laikas yra ilgas (technikos panaudojimo lygis nėra didelis dėl riboto derliaus nuėmimo laiko). Lietuvos sąlygomis darbus riboja gamtinės sąlygos: gausiai prisnigus, taip pat nesant įšalo technikos darbas laukuose bus apribotas. Reikalingos aikštelės skiedroms sandėliuoti prie skiedrovežiams privažiuojamų kelių. Norint turėti geros kokybės skiedras (nedidelio drėgnumo), reikia infrastruktūros skiedroms džiovinti.

Tikslinga būtų energetines plantacijas veisti netoli galutinių biokuro vartotojų. Įvertinti optimalius plantacijų plotus, jų išsidėstymą, privažiavimo kelius, džiovinimo sandėlius ir kitą infrastruktūrą ir pagal tai organizuoti plantacijų veisimą. Stichiškas, neplanuotas plantacijų išdėstymas sukelia daug problemų nuimant jų derlių. Technika naudojama derliaus nuėmimui kitu laiku gali būti naudojama kitiems darbams, taip padidėtų technikos panaudojimo lygis ir greičiau atsipirktų investicijos.

2.5.2 Skiedrų iš energetinių plantacijų medienos ruošos ekonominiai rodikliai

Užsienio literatūros duomenimis gluosnių nuėmimo kombainas su specialiai gluosniams skirtu pjovimo įrenginiu kainuoja apie 1,2 mln. Lt (kombainas 0,9 mln. Lt, gluosnių pjovimo įrenginys – 0,3 mln.). Tokių kombainų darbinis greitis yra 0,6 ha/val. (Jasinskas, 2007).

Pagrindinė problema skaičiuojant šios technikos darbo valandos kaštus yra teisingai įvertinti realų darbo dienų ir valandų skaičių. Šiuo metu, kai Lietuvoje gluosnių plantacijų plotas siekia tik šiek tiek daugiau negu 1,1 tūkst. hektarų, toks kombainas dirbtų maždaug 550 operatyvinio darbo valandų per metus (kasmet derlius nuimamas trečdalyje plantacijų ploto, darbo našumas – 0,6 ha/val.). Didžiules išlaidas sudarytų kombaino pervežimo išlaidos, nes plantacijos pasodintos skirtinguose Lietuvos regionuose. Didėjant plantacijų plotui, mažėtų pervežimo kaštai ir didėtų kombainų panaudojimo lygis. Visgi, energetinės plantacijos pjaunamos šaltuoju metų laikotarpiu, todėl technikos panaudojimą riboja gamtos sąlygos. Literatūroje yra duomenų, kad energetinių plantacijų nupjovimo ir smulkinimo kombainų panaudojimas siekia tik 400-800 val. per metus.

Skaičiuojant skiedrų ruošos kaštus bei reikalingas investicijas, darome prielaidą, kad kombainas bus naudojamas 800 val. per metus įskaitant pervažiavimų iš vieno objekto į kitą laiką. Dėl nedidelio panaudojimo lygio, nusidėvėjimo laikas – 8 metai. Visas nupjovimo ir smulkinimo darbo laikas nustatomas didinant operatyvinį darbo laiką 40 proc., iš jo 20 proc. sudaro papildomas darbo laikas (einamasis remontas, paruošiamieji-baigiamieji darbai, asmeninio poilsio laikas), 20 proc. važiavimų į darbo vietą laikas, pervažiavimai iš vieno objekto į kitą.

27 lentelė. Skiedrų iš energetinių plantacijų medienos ruošos tiesioginių kaštų skaičiavimo duomenys

Ruošos operacija Technika	Darbo laikas, val./m ³	Darbo valandos kaštai, Lt/val.	Technikos darbo valandos kaštai	Gamybos sąlygos	Kaštai, Lt/m ³
Iškirtimas ir smulkinimas (kombainas su specialiai gluosniams pjauti skirtu įrengimu)	0,023	30,6 (3500)	665,8	800 darbo valandų per metus.	
	0,031			Derlius 100 ktm/ha	16,0
	0,047			Derlius 75 ktm/ha	21,6
Skiedrų išvežimas iki 2 km atstumu (traktorius su 20 erdm. priekaba skiedroms vežti) (2 vienetai)*	0,046	30,6 (3500)	49,7	Derlius 100 ktm/ha	3,7
	0,062			Derlius 75 ktm/ha	5,0
	0,094			Derlius 50 ktm/ha	7,5
Iš viso:					
minimali					19,7
maksimali					40,2

*Traktorių su priekabomis poreikis derinamas su kombaino našumu ir atstumu iki skiedrų sandėliavimo aikštelės. Skaičiavimuose laikyta, kad vieną kombainą aptarnauja du traktoriai su priekabomis skiedroms vežti.

Esant kitoms sąlygoms (darbo laiko struktūrai, technikai, darbo užmokesčiui) ruošos kaštai gali skirtis nuo pateiktų lentelėje.

Papildomi ruošos kaštai (administraciniai) – 10 proc. nuo tiesioginių ruošos kaštų. Sudėtinga įvertinti, kiek turėtų kainuoti medienos užauginimas energetinėse plantacijose. Yra daug neapibrėžtumų prognozuojant 30-iai metų. Neaišku, ar nesumažės vėlesnių rotacijų plantacijų derlius, ar jų nepažeis ligos ar vabzdžiai. Pagrindinės išlaidos auginant plantacijas patiriamos veiklos pradžioje, o pajamos pasiskirsto per visą auginimo laikotarpį. Be ES paramos, įvertinus žemės kainą bei taikant 7 proc. diskonto normą, energetinėse plantacijose užaugintos medienos kaina (neįskaičiuojant ruošos kaštų) gali siekti 50-70 Lt/ha ir daugiau, priklausomai nuo to, koks bus pasiektas derlius per visą auginimo apyvartą.

Bendra skiedrų iš energetinių plantacijų medienos savikaina (be įmonių pelno) gali siekti nuo 71,7 geriausiomis ruošos sąlygomis iki 114,2 Lt/m³ blogiausiomis ruošos sąlygomis aprašytomis 27 lentelėje. Kadangi plantacijų auginimo patirtis Lietuvoje yra nedidelė, trūksta specializuotos technikos, realūs kaštai gali labai skirtis nuo pateiktų 27 lentelėje. Didelę įtaką energetinių plantacijų auginimo kaštams daro ES reikiama parama technikai įsigyti, taip pat plantacijoms įveisti.

28 lentelė. Reikalingos investicijos norint paruošti 100 tūkst. m³ skiedrų iš energetinių plantacijų medienos

Technika	Vieneto kaina, tūkst. Lt be PVM	Prognozuojamos darbo apimtys, tūkst. m ³ /metus.	Reikalingas technikos kiekis, vnt.	Reikalinga investicijų, mln. Lt
Kombainas su specialiai gluosniams pjauti skirtu įrengimu *	1240	25,8	3,9	4,8
Traktorius su priekaba skiedroms vežti	120	12,9	7,8	0,9
Iš viso			11,7	5,7

*Investicijos apskaičiuotos darant prielaidą, kad vidutinis energetinių plantacijų derlius bus 75 ktm/ha.

Norint pagaminti 70 tūkst. tne. (apie 420 tūkst. m³) skiedrų iš energetinių plantacijų medienos reikia 23,9 mln. Lt investicijų į ruošos techniką (28 lentelė.). Būtų sukurta 50 tiesioginių darbo vietų aukštesnės kvalifikacijos darbininkams žiemos sezono metu – smulkintuvų bei traktorių operatoriams. Be to būtų sukurtos papildomos darbo vietos aptarnaujančiuose sektoriuose.

Pagal aukščiau aprašytą technologiją, darbo užmokestis sudaro apie 10,7 proc. visų kaštų, investicijos – 22,4 proc., palūkanos – 6,3 proc., kuras ir tepalai – 35,3 proc., technikos remontas -19,8 proc. ir kitos išlaidos (draudimai, techninė apžiūra ir pan.) – 5,5 proc.

2.6. Skiedrų ruoša iš baltalksnynų medienos

2.6.1. Skiedrų ruoša iš baltalksnynų medienos - surinkimo ir paruošimo transportavimui technologinis aprašymas

Valstybiniuose miškuose minimalus baltalksnynų kirtimo amžius yra 31 metai. Tokio amžiaus medynuose pagaminama šiek tiek rąstų, o visa likusi dalis yra plokščių mediena ir malkos (net iki 80 proc. bendro padarinės medienos tūrio) (iš baltalksnių popiermedžiai nėra gaminami). Privačiuose miškuose baltalksnynus galima kirsti bet kokio amžiaus, nes minimalus kirtimo amžius nėra nustatytas.

Taikant tradicinę medienos ruošos technologiją, baltalksnynai kertami su motopjūklais arba medkirtėmis, medžiai nugunami, supjaustomi į sortimentus ir sortimentai išvežami iš biržės į sandėliavimo aikšteles medvežėmis ar traktoriais su savikrovėmis priekabomis.

Jeigu skiedrų kaina būtų konkurencinga, būtų galima naudoti kitokias ruošos technologijas – visą medieną naudoti kurui (medžiai nupjaunami ir susmulkinami biržėje nenugenėti) arba taikyti integruotą technologiją (gaminti rąstus, o likusią dalį negenėtą smulkinti. Taikant minėtas technologijas smulkinimas galėtų būti atliekamas biržėse mobiliais traktoriniais smulkintuvais arba miško aikštelėse. Plėtojant šias technologijas galima įsigyti pigesnę miško pjovimo techniką (angl. feller-buncher) (kuri tik nupjauna medį ir jei reikia supjausto į keletą dalių, tačiau negeni). Galima kirsti ir jaunesnius medynus, taikant panašias technologijas.

Pagrindiniai iššūkiai:

- a) Rezervuotų miškų grąžinimas savininkams ar pardavimas.
- b) Konkurencinga skiedrų kaina, skatinanti naudoti baltalksnynus.

2.6.2 Skiedrų iš baltalksnynų medienos ruošos ekonominiai rodikliai

29 lentelė. Skiedrų iš baltalksnynų medienos ruošos tiesioginių kaštų skaičiavimo duomenys

Ruošos operacija Technika	Darbo laikas, val./m ³	Darbo valandos kaštai, Lt/val.	Technikos darbo valandos kaštai, Lt/val.	Gamybos sąlygos	Kaštai, Lt/m ³
Apvalios medienos ruoša (motopjūklas)	0,604	13,1 (1500)	4,6	Brandus medynas	10,7
Ištraukimas		21,8 (2500)	54,2	Normalios sąlygos.	

traktoriumi Belarus 952 su priekaba Patu-8T (reiso tūris – 9,8 m ³)	0,131	30,6 (3500)	54,2	100 m.	10,0
	0,172			500 m.	13,1
	0,224			1000 m.	17,0
				Normalios sąlygos.	
	0,131			100 m.	11,1
	0,172			500 m.	14,6
	0,224		1000 m.	19,0	
Smulkinimas				Vidutinis žaliavos kiekis	
Giant 6	0,041	21,8 (2500)	387,4	aikštelėje – 90 m ³	16,8
		30,6 (3500)		Pervažiavimo atstumas 30 km.	17,1
Mus-Max	0,057	21,8 (2500)	228,4		14,3
		30,6 (3500)			14,8
Iš viso:					
minimali					35,0
maksimali					46,8

Esant kitoms sąlygoms (darbo laiko struktūrai, technikai, darbo užmokesčiui) ruošos kaštai gali skirtis nuo pateiktų lentelėje.

Papildomi ruošos kaštai (administraciniai) – 10 proc. nuo tiesioginių ruošos kaštų. 2013m. sausio mėn. vidutinė III kaitrumo klasės malkų kaina miškų urėdijose buvo 60 Lt/m³ (aukščiausia kaina buvo 2011 m. -86 Lt/m³). Vidutinė apvalios medienos ruošos kaina miškų urėdijose (įskaitant pardavimo išlaidas bei ruošos įmonių pelną) yra apie 40 Lt/m³. Vadinasi, baltalksnio malkų vertė miške (nenukirto miško vertė) siekia 20 Lt/m³ (2013 m. apvalios medienos kainomis), o 2011m. kainomis - 46 Lt/m³. Tokios nenukirto miško kainos tikėtis miško savininkai parduodami baltalksnių malkas skiedroms ruošti.

Šiomis sąlygomis skiedrų iš baltalksnių apvalios medienos savikaina (be įmonių pelno) siekia nuo 58,5 Lt/m³ geriausiomis ruošos sąlygomis iki 66,8 Lt/m³ blogiausiomis ruošos sąlygomis aprašytomis 29 lentelėje. Skaičiavimuose naudotos 2013 m. baltalksnių malkų kainos, tačiau joms didėjant (pvz. iki 2011 m. kainų lygio), skiedrų kaštai siektų 84,5-92,8 Lt/m³.

Pastaba: 29 lentelėje nurodyti medienos iškirtimo (10,7 Lt/m³) ir išvežimo tiesioginiai kaštai yra (10,0-19,0 Lt/m³) yra žemesni negu vidutiniai apvalios medienos ruošos rinkos kaina. Dažniausiai medienos ruošėjai taiko vidutines ruošos kainas, nediferencijuodami jų pagal kertamų medžių rūšis. Todėl rinkoje medienos kaina tokiems kirtimams gali būti aukštesnė. Samdant privačias įmones medienos iškirtimas ir išvežimas gali kainuoti 35-40 Lt/m³ (čia jau įskaičiuotas ir rangovų įmonių pelnas). Pridėjus smulkinimą ir nenukirto miško kainą, skiedrų miške kaina gautųsi apie 70-80 Lt/m³.

Papildomi baltalksnių medienos ištekliai sekantį dešimtmetį kasmet gali sudaryti apie 0,6 mln. m³, iš jų apie 0,432 mln. m³ plokščių medienos ir malkų.

30 lentelė. Reikalingos investicijos norint paruošti 100 tūkst. m³ skiedrų iš baltalksnių medienos.

Technika	Vieneto kaina, tūkst. Lt be PVM	Prognozuojamos darbo apimtys, tūkst. m ³ / metus.	Reikalingas technikos kiekis, vnt.	Reikalinga investicijų, mln. Lt
Motopjūklas	1,6	2,9	34,5	0,06
Traktorius su priekaba*	150	19,5	5,2	0,8
Smulkintuvas (Giant 6 ar panašūs)	2000	81,9	1,2	2,4
Iš viso			36,7	3,26

*Darant prielaidą, kad vidutinis ištraukimo atstumas yra 500m.

Norint pagaminti 432 tūkst. m³ skiedrų iš baltalksnių medienos reikia 14,3 mln. Lt investicijų į ruošos techniką (30 lentelė). Būtų sukurta 55 tiesioginės darbo vietos aukštesnės kvalifikacijos darbininkams – smulkintuvų bei traktorių operatoriams bei 149 darbo vietos motorpjūklininkams. Be to būtų sukurtos papildomos darbo vietos aptarnaujančiuose sektoriuose.

Pagal auksčiau aprašytą technologiją, darbo užmokestis sudaro apie 34,0 proc. visų kaštų, investicijos – 18,2 proc., palūkanos – 2,5 proc., kuras ir tepalai –24,1 proc., technikos remontas –17,1 proc. ir kitos išlaidos (draudimai, techninė apžiūra ir pan.) – 4,2 proc.

IŠVADOS

Didinant miško išteklių naudojimą biokuro gamybai, ruošos kaštai neišvengiamai augs. Pigiausia yra ruošti skiedras iš kirtimo atliekų. Gaminti skiedras iš jaunuolynų kirtimų medienos yra brangiau negu iš kirtimo atliekų, tačiau ugdymo kirtimų apimčių padidinimas turėtų teigiamos įtakos ateities medynų kokybei bei produktyvumui. Skiedrų ruoša iš kelmų medienos geromis sąlygomis gali konkuruoti su mediena iš jaunuolynų ugdymo kirtimų, tačiau reikalingos didelės investicijos. Energetinių plantacijų auginimas Lietuvoje yra labai silpnai išvystytas ir reikšmingos įtakos šiuo metu neturi. Ateityje, ženkliai išplėtus energetinių plantacijų plotus, jose pagamintos skiedros gali būti konkurentabilios su skiedromis iš kelmų ar jaunuolynų ugdymo medienos.

LITERATŪRA

Andersson, L., Budrys, L. 2002. Integration of forest fuel handling in the ordinary forestry. Studies on Forestry, Technology and Economy of Forest Fuel Production in Lithuanian. Kaunas, p.149.

Atlikti kelmų panaudojimo biokuroi tyrimus: išteklių, technologinį, ekonominį ir ekologinį vertinimą. 2012. LAMMC Miškų instituto mokslinė ataskaita. p.58.

Baltalksnynų, naudojamų biokuro gamybai, resursų, tiekimo technologinių galimybių analizė ir rekomendacijų dėl baltalksnynų racionalaus naudojimo teisinio reglamentavimo parengimas. 2006. Lietuvos miškų instituto mokslinė ataskaita. p. 60.

Ilgalaikių (iki 2030 m.) miško išteklių naudojimo prognozių patikslinimas. 2005. LŽŪU. Akademija. p. 22.

Jasinskas A. 2007. Biomasės auginimo, ruošimo ir naudojimo kurui technologijos ūkininkams ar smulkioms įmonėms. Raudondvaris, p.47.

Kuliešis A., Petrauskas E. 2000. Lietuvos miškų naudojimo XXI amžiuje prognozė. Valstybinis miškotvarkos institutas, Lietuvos žemės ūkio universitetas. Kaunas, Naujasis lankas. 145 p.

Kuliešis, A., Petrauskas, E. Rutkauskas, A., Tebėra, A., Venckus, A. 1999. Medienos tūrio lentelės. Kaunas, p.155.

Lietuvos miškų ūkio statistika 2008-2012 m. Valstybinė miškų tarnyba prie Aplinkos ministerijos. Kaunas.

Medienos naudojimo kurui Rokiškio katilinėje miškininkystės, technologinių ir ekonominių aspektų tyrimai. 2003. LMI ataskaita. Girionys, p.53.

Miško kirtimo atliekų naudojimo kurui ekonominio skatinimo poreikių ir galimybių įvertinimas bei pasiūlymų parengimas. 2006. Lietuvos miškų instituto mokslinė ataskaita. p. 44.

Miškų urėdijų 2007-2011 m. veiklos rodikliai. 2012. Generalinė miškų urėdija prie Aplinkos ministerijos. Vilnius.

Mizaraitė D., Sadauskienė L., Mizaras S. Kirtimo atliekų mechanizuoto rišimo į ryšulius darbo laiko sąnaudos ir kaštai: atvejo tyrimas. Miškininkystė, 2008, Nr.1 (63), p.56-63.

Mizaras S., Sadauskienė L. Žaliavos skiedroms ruoša baltalksnynuose: darbo laiko sąnaudos, savikaina ir pelningumas. Miškininkystė, 2006, Nr.2 (60), p.54-61.

Mizaras S., Sadauskienė L., Mizaraitė D. 2011. Cost and profitability of biofuel chipping in *Alnus incana* stands in Lithuania. Scandinavian Journal of Forest Research. Nr.26:2, p. 154-160.

Potencialių miško kirtimo atliekų, tinkamų miško kurui, resursų Lietuvoje įvertinimas. 2007. Lietuvos miškų instituto mokslinė ataskaita. 50psl.

Riepšas E., Žalkauskas R., Pranskūnas R., 2005. Plantacinių želdinių įveisimo ir auginimo teisinio reglamentavimo tobulinimas. Mokslinio – taikomojo darbo ataskaita, LŽŪU, Kaunas.