

LIETUVOS MIŠKŲ INSTITUTAS

Miškininkystės skyrius

**BALTALKSNYŲ, NAUDOJAMŲ BIOKURO
GAMYBAI, RESURSU, TIEKIMO TECHNOLOGINIŲ
GALIMYBIŲ ANALIZĖ IR REKOMENDACIJŲ DĖL
BALTALKSNYŲ RACIONALIAUS NAUDOJIMO
TEISINIO REGLAMENTAVIMO PARENGIMAS**

Vykdyto laikas: 2006 metai

Baigiamoji ataskaita

Užsakovas – Ūkio ministerija

Instituto direktoriaus pavad. mokslui

dr. S. Mizaras

Skyriaus vedėjas

prof. J. Ruseckas

Darbo vadovas

dr. V. Mikšys

Girionys, 2006

Vykdytojai

Inžinierė A. Gustainienė	[Ataskaitos tvarkymas]
Dr. V. Mikšys	[1, 2, 3 skyriai]
Dr. D. Mizaraitė	[3 skyrius]
Dr. S. Mizaras	[3, 5 skyriai]
Prof. habil. dr. R. Ozolinčius	[1, 4 skyriai]
Doktorantė L. Sadauskienė	[5 skyrius]

Darbo vadovo adresas: Liepų 1, Girionys,
LT-53101 Kauno r.

Tel.: 8 37 547221

Faksas: 8 37 547446

El.paštas: miskinst@mi.lt.

Referatas

Ataskaitos apimtis 59 psl., 11 paveikslų, 15 lentelių.

Ataskaitoje analizuojamos baltalksnyų medienos išteklių panaudojimo medienos kurui galimybės. Pateikiama baltalksnio biologinės ir ūkinės reikšmės charakteristika. Nagrinėjami baltalksnyų rodikliai, įtakojantys jų naudojimo biokurui galimybes. Analizuojami baltalksnyų naudojimą lemiantys veiksniai. Atliktas bendrų baltalksnyų išteklių bei išteklių, naudotinių biokuro gamybai, įvertinimas, analizuotas jų pasiskirstymas šalies teritorijoje. Apskaičiuoti per vykmetį galimi naudoti baltalksnyų medienos išteklių bei medienos kuro kiekiai. Analizuojamos baltalksnyų kirtimų ir medienos kuro ruošos technologijos. Atlikta Lietuvos ir Europos Sąjungos šalių teisės aktų, reglamentuojančių biomasės, tame tarpe baltalksnyų, paėmimą iš gamtinės aplinkos, aplinkosaugos reikalavimus, tiekimo energijos tiekėjams technologijas, analizė. Įvertintos techninės, ekonominės, teisinės priežastys, trukdančios racionaliam baltalksnyų naudojimui. Nagrinėjami baltalksnyų naudojimo aplinkosauginiai aspektai. Pateikiamos rekomendacijos dėl baltalksnyų naudojimo teisinio reglamentavimo tobulinimo.

Turinį žymintys žodžiai: baltalksnis, medienos kuras, ištekliai, technologijos, pelningumas, aplinkosauginiai reikalavimai.

Baltalksnynų, naudojamų biokuro gamybai, resursų, tiekimo technologinių galimybių analizė ir rekomendacijų dėl baltalksnynų racionalaus naudojimo teisinio reglamentavimo parengimas

A n o t a c i j a

Ataskaitoje analizuojamos baltalksnynų medienos išteklių panaudojimo medienos kurui galimybės. Lietuvoje baltalksnynų plotas siekia beveik 130 tūkst. ha (6,4 % visų medynų ploto) ir paskutiniaisiais metais baltalksnynų didėja (2001 metais jų plotas buvo 120 tūkst. ha), ypač baltalksniui želiant nenaudojamuose žemės ūkio plotuose. Baltalksnynų medienos tūris siekia 17 mln. m³ (4,3 % visų medynų tūrio).

Dauguma 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. Vyrauja II ir I bonitetinių klasių medynai, brandos amžiuje (IV amžiaus klasė) 1ha vidutiniškai sukaupiantys atitinkamai 130 ir 160 m³ stiebų medienos. Apie 50 % III-IV miškų grupių baltalksnynų yra brandūs (IV amžiaus klasės ar vyresni).

Didžiausi baltalksnynų plotai ir medienos tūriai yra nuosavybės teisių atstatymui rezervuotuose (apie 67 %) ir privačiuose (apie 23 %) miškuose. Baltalksnynų, esančių nuosavybės teisių atstatymui rezervuotuose miškuose, ištekliai šiuo metu nenaudojami.

Lietuvos miškuose vien pagrindiniais miško kirtimais (atsižvelgiant ir į tai, kad privačiuose miškuose baltalksnynams kirtimo amžius IV miškų grupės miškuose nenustatomas) per artimiausią dešimtmetį būtų galima kirsti apie 88 tūkst. ha baltalksnynų, iškertant virš 11 mln. m³ stiebų medienos. Potencialus baltalksnynų medienos išteklių, naudotinų medienos kurui (įskaitant ir kirtimo atliekas) kiekis siekia beveik 8 mln. m³, iš jų apie 5,6 mln. m³ tenka nuosavybės teisių atstatymui rezervuotiems miškams, 2 mln. m³ – privatiems miškams bei apie 0,3 mln. m³ – valstybiniais miškams. Didžiausiai tokių išteklių daliai tenkant nuosavybės teisių atstatymui rezervuotiems miškams, šiuo metu būtų galima naudoti tik privačių miškų ir valstybinių miškų baltalksnynų medienos kuro išteklius. Atsižvelgiant į baltalksnynų naudojimo (kirtimų) normą, apskaičiuotą pagal galiojančius normatyvus, per artimiausią dešimtmetį Lietuvoje būtų galima naudoti aukščiau paminėtus baltalksnynų medienos išteklius, tačiau dėl to šie ištekliai ateityje mažėtų. Siekiant tolygesnio išteklių naudojimo, reali baltalksnynų naudojimo norma turėtų būti apie 20% mažesnė. Išteklių naudojimo tolygumą didintų gana realus tolimesnis baltalksnynų plotų didėjimas.

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.

Baltalksnynų medienos išteklių naudojimui iš esmės tinka pagrindinės technologijos, naudojamos malkinės medienos bei kirtimų atliekų ruošai kitų medžių rūšių medynuose.

Intensyvesnis baltalksnynų medienos išteklių naudojimas, kertant baltalksnynus jų kiekinės brandos amžiuje, teigiamai įtakotų CO₂ balansą (tuo prisidėtų prie klimato šiltėjimą problemų sprendimo), tačiau dar jaunesnių (nepasiekusių kiekinės brandos amžiaus) baltalksnynų kirtimas šiuo požiūriu nerekomenduotinas. Kirtimo atliekų naudojimas gali

neigiamai įtakoti biologinę įvairovę (jei naudojamos absoliučiai visos atliekos), atskirais atvejais (jei netaikomas kompensuojamasis tręšimas) ir kai kurių maistmedžiagių balansus.

Europos Sąjungos ir Lietuvos teisės aktuose, skirtuose atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui, dažniausiai deklaruojami jų naudojimo plėtros ir skatinimo uždaviniai, tačiau realaus reglamentavimo beveik nėra. Miškų medienos išteklių naudojimą biokuro gamybai realiai įtakoja tik miškų naudojimą reglamentuojančių teisės aktų (Miškų įstatymas, Miško ugdymo kirtimų taisyklės, Pagrindinių miško kirtimų taisyklės ir pan.) nuostatos. Kai kurios iš jų trukdo baltalksnyčių medienos naudojimui biokuro gamybai ir turėtų būti tikslinamos.

Vienu iš svarbiausių veiksnių, trukdančių naudoti baltalksnyčių medieną energetinėms reikmėms, yra žaliavos skiedroms ruošos nuostolingumas. Baltalksnyčių kirtimo atliekų ruoša yra nuostolinga. Žaliavos skiedroms ruoša vyresniuose baltalksnyčiuose iš malkinės stiebų medienos yra pelninga, tačiau tokiuose medynuose didesnę pelningumą užtikrina tradicinių malkų, o ne žaliavos skiedroms ruoša. Žaliavos skiedroms ruoša iš kirtimo atliekų turėtų būti subsidijuojama arba didinama tokios žaliavos kainos.

Rekomendacijose dėl baltalksnyčių naudojimo teisinio reglamentavimo tobulinimo siūloma sudaryti teises prielaidas, užtikrinančias nuosavybės teisių atstatymui rezervuotų, bet negražintų baltalksnyčių naudojimą energtikos įmonėse (nuoma, koncesijos, pardavimas), numatyti galimybes skatinti medienos kuro ruošą Biokuro, biodegalų ir bioalyvų įstatyme, tikslinti reikalavimus iškirstų baltalksnyčių atkūrimui Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatuose (siūlymas jau realizuotas), koreguoti IV miškų grupės baltalksnyčių pagrindinių kirtimų amžių, tikslinti reikalavimus pagrindinių miško kirtimų ir miško ugdymo kirtimų technologijoms Pagrindinių miško kirtimų ir Miško ugdymo kirtimų taisyklėse.

Darbo vadovas: dr. V. Mikšys

2006-12-08

TURINYS

ĮVADAS.....	6
1. BALTALKSŲNŲ, NAUDOJAMŲ BIODUKURO GAMYBAI, PAPLITIMO ŠALYJE AREALAI, RESURSAI, GALIMI KASMETINIAI JŲ PAĖMIMO KIEKIAI.....	7
1.1. Svarbiausios baltalksnio biologinės ir ūkinės savybės.....	7
1.2. Baltalksnynų paplitimas Lietuvos teritorijoje.....	7
1.3. Baltalksnynų rodikliai, įtakojantys jų naudojimo biodukuro galimybes.....	11
1.5. Baltalksnynų medienos išteklių, naudotinių biodukuro gamybai, įvertinimas.....	17
1.6. Baltalksnynų medienos išteklių, naudotinių biodukuro gamybai, pasiskirstymas šalies teritorijoje.....	19
1.7. Per vykmetį (10 metų) galimi naudoti baltalksnynų medienos išteklių bei medienos kuro kiekiai.....	22
2. BALTALKSŲNŲ NUPJOVIMO IR TRANSPORTAVIMO TECHNINĖS IR TECHNOLOGINĖS GALIMYBĖS (KIRTIMŲ IR TRANSPORTAVIMO TECHNOLOGIJOS).....	24
3. LIETUVOS IR EUROPOS SĄJUNGOS ŠALIŲ TEISĖS AKTŲ, REGLAMENTUOJANČIŲ BIOMASĖS, TAME TARPE BALTALKSŲNŲ, PAĖMIMĄ IŠ GAMTINĖS APLINKOS, APLINKOSAUGOS REIKALAVIMUS, TIEKIMO ENERGIJOS TIEKĖJAMS TECHNOLOGIJAS, ANALIZĖ.....	28
4. BALTALKSŲNŲ NAUDOJIMO TEIGIAMAI IR NEIGIAMAI APLINKOSAUGINIAI ASPEKTAI.....	34
4.1. Baltalksnynų naudojimas: skirtumai tarp tradicinės ir „biodukuro“ sistemų.....	34
4.2. Galimi pokyčiai ekosistemose ir priemonės jiems sušvelninti.....	35
5. TECHNINĖS, EKONOMINĖS, TEISINĖS PRIEŽASTYS, TRUKDANČIOS BALTALKSŲNŲ RACIONALIAM NAUDOJIMUI ENERGIJOS GAMYBOS ŠALTINIUOSE.....	44
5.1. Ekonominės priežastys.....	44
5.2. Teisinės bei organizacinės priežastys.....	50
IŠVADOS.....	52
REKOMENDACIJOS DĖL BALTALKSŲNŲ NAUDOJIMO TEISINIO REGLAMENTAVIMO.....	54
LITERATŪRA.....	56

ĮVADAS

Vienas svarbiausių atsinaujinančio biologinio kuro šaltinių Lietuvoje – medienos kuras (malkinė mediena bei kirtimo atliekos). Jų naudojimas sumažina brangių energetinių žaliavų – naftos ir jos produktų, gamtinių dujų ir akmens anglies - importą, didina kaimo gyventojų užimtumą. Todėl nuo 1992 metų, remiantis Lietuvos Respublikos Vyriausybės patvirtintomis prioritetinėmis energetikos ūkio vystymosi kryptimis, Lietuvoje sėkmingai vykdoma katilinių pertvarkymo deginti biologinį kurą programa. Vystant šią programą, svarbu išsiaiškinti potencialius medienos išteklius ir jų panaudojimo kurui galimybes. Tam ypač svarbūs tokių medžių rūšių medynai, kurie iki šiol buvo laikomi menkaverčiais. Visų pirma tai pasakytina apie baltalksnynus.

Darbo tikslas – nustatyti baltalksnynų, esančių Lietuvos teritorijoje arealus, resursus, jų paėmimo bei tiekimo energijos tiekėjams technologines galimybes ir, įvertinus surinktus duomenis bei kitų šalių praktiką, paruošti rekomendacijas dėl baltalksnynų racionalaus naudojimo teisinio reglamentavimo.

Darbo uždaviniai.

- Atlikti Lietuvos ir Europos Sąjungos šalių teisės aktų, reglamentuojančių biomasės, tame tarpe ir baltalksnynų, paėmimą iš gamtinės aplinkos, aplinkosaugos reikalavimus, tiekimo energijos tiekėjams technologijas, analizę.
- Nustatyti baltalksnynų, naudojamų biokuro gamybai paplitimo šalyje arealus, resursus, galimus kasmetinius jų paėmimo kiekius.
- Nustatyti ir išanalizuoti baltalksnynų nupjovimo ir transportavimo technines bei technologines galimybes.
- Nustatyti ir išanalizuoti technines, ekonomines, teisines ir kitas priežastis, trukdančias baltalksnynų racionaliam naudojimui energijos gamybos šaltiniuose.
- Įvertinti baltalksnynų naudojimo teigiamus ir neigiamus aplinkosauginius aspektus.
- Atsižvelgiant į analizės išvadas, parengti rekomendacijas dėl baltalksnynų racionalaus naudojimo teisinio reglamentavimo.

Ataskaitoje pateikiami duomenys apie baltalksnynų, galimų naudoti biokuro gamybai, resursus ir galimus kasmetinius jų paėmimo kiekius, nustatytos techninės, ekonominės ir teisinės priežastys, trukdančios baltalksnynų racionaliam naudojimui energijos gamybai, įvertinti baltalksnynų naudojimo teigiami ir neigiami aplinkosauginiai aspektai, pateiktos analizės išvados ir rekomendacijos dėl baltalksnynų naudojimo teisinio reglamentavimo.

1. BALTALKSNYŲ, NAUDOJAMŲ BIOKURO GAMYBAI, PAPLITIMO ŠALYJE AREALAI, RESURSAI, GALIMI KASMETINIAI JŲ PAĖMIMO KIEKIAI

1.1. Svarbiausios baltalksnio biologinės ir ūkinės savybės

Baltalksnis (*Alnus incana* (L.) Moench) paplitęs visoje Europoje, išskyrus Britų salas, Pirėnų ir Apeninų pusiasalius, ir Šiaurės Kaukaze. Šiaurinė arealo riba Skandinavijoje “peržengia” Arktinį ratą ir siekia 70-72 laipsnius šiaurės platumos, o pietinė – eina pietine Alpių kalnų dalimi, per Balkanų pusiasalį link Uralo kalnų. Rytuose baltalksnio arealas siekia Uralo kalnus (60^o rytų ilgumos), o vakaruose - vakarinius Alpių pakraščius (apie 5^o rytų ilgumos). Lietuva yra beveik pačiame baltalksnio arealo centre. Todėl galima teigti, kad baltalksniui augti čia yra optimalios sąlygos.

Baltalksnis labai sparčiai auga, ypač jaunystėje. Vegetatyvinės kilmės medeliai gali paaugti iki 1 m kasmet. Tačiau, sulaukęs 40-45 metus, beveik nebeauga. Užauga iki 20 m aukščio ir iki 50 cm skersmens. Gerai augantys medžiai, būdami 50 metų, labiausiai paplitusiuose garšviniuose baltalksnyuose esti 18,6 m aukščio. Jų vidutinis skersmuo lygus 15,2 cm, o lajos skersmuo - 3,4 m.

Literatūroje yra duomenų (Navasaitis ir kt., 2003), kad našiuose medynuose 25 metų amžiuje būna iki 290-300 m³/ha medienos.

Baltalksnis gerai plinta ne tik sėklomis, bet ir šakninėmis atžalomis bei kelminėmis ataugomis. Baltalksnis – pionierinė medžių rūšis. Gali būti naudojamas šlaitams ir nederlingiems plotams apželdinti. Lietuvoje baltalksnis gerai plinta plynose kirtavietėse, dirvnuojančiose žemėse, pievose ir ganyklose.

Mediena paprastai vertinama menkavertė, nepatvari ir daugeliu atvejų tinka tik medžio plaušo plokščių arba taros gamybai bei kurui. Kai kur (pavyzdžiui, Skandinavijoje) baltalksnį bandoma auginti energetinėse plantacijose.

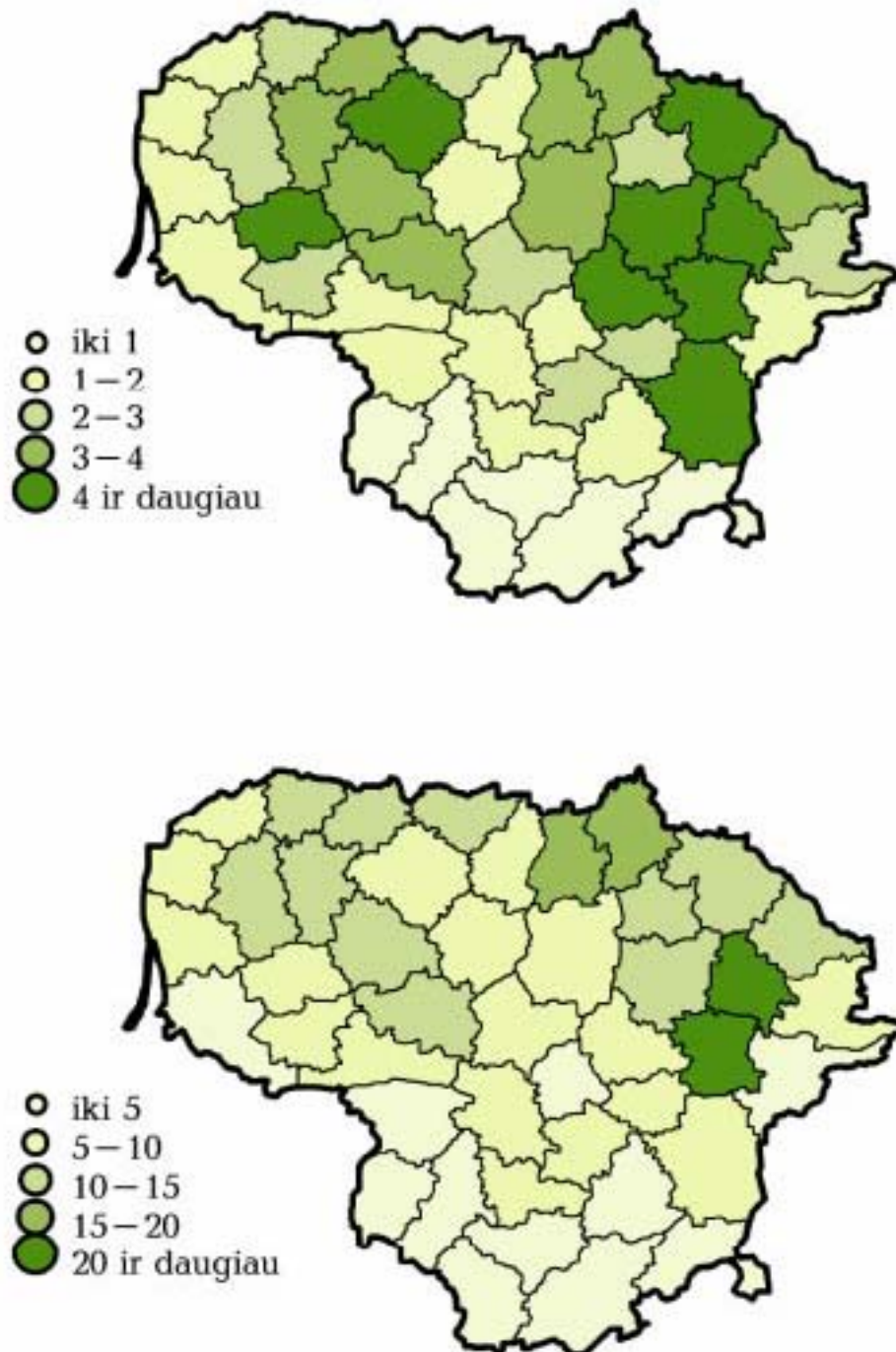
1.2. Baltalksnyų paplitimas Lietuvos teritorijoje

Paskutiniaisiais duomenimis, dabar baltalksnynai Lietuvoje auga beveik 130 tūkst. ha plote (6,4 % visų miškų medynų ploto). Bendras jų stiebų medienos tūris siekia 17 mln. m³. (4,3 % visų medynų tūrio, Lietuvos miškų statistika, 2006). Paskutiniaisiais metais baltalksnyų plotas šalyje didėja (2001 metais jų plotas buvo 120 tūkst. ha), ypač baltalksniui želiant nenaudojamuose žemės ūkio plotuose.

Per pastaruosius keletą dešimtmečių baltalksnio medynų plotai padvigubėjo. Jie ir toliau tebedidėja. Jeigu prieš 7-8 metus baltalksnynai augo 111,3 tūkst. ha plote, t.y. užėmė 5,9% visų medynų ploto (Lietuvos miškų statistika, 1998).

Baltalksnyų paplitimas Lietuvos teritorijoje ne kartą analizuotas dendrologinėje literatūroje. Nurodoma, kad baltalksnynai aptinkami visoje Lietuvoje, išskyrus pietinius rajonus. Didžiausia baltalksnyų dalis yra Utenos (19,2% medynų ploto) ir Biržų miškų urėdijose (13,5%) (1.1 pav., pagal Navasaitis ir kt., 2003).

Siekiant detaliau įvertinti baltalksnynų pasiskirstymą šalies teritorijoje, tikslingiausia analizuoti jų kiekius miškų urėdijų veiklos teritorijose. Šios teritorijos ne visada sutampa su atskirų savivaldybių teritorijomis. Minėti skirtumai dažniausiai nėra dideli, tačiau atskirais atvejais vienos savivaldybės teritorijoje yra kelios miškų urėdijos (pavyzdys – Varėnos r. savivaldybė), o kartais miškų urėdijų veiklos teritorija beveik pilnai apima kelių savivaldybių teritorijas (pavyzdys – Utenos miškų urėdijos veiklos teritorija).



1.1 pav. Baltalksnynai Lietuvoje: viršuje - plotas, tūkst. ha; apačioje- baltalksnynų dalis, % nuo visų medynų ploto (pagal Navasaitį ir kt., 2003)

Baltalksnynų medienos išteklių pasiskirstymą pagal miškų urėdijų veiklos teritorijose charakterizuoja 1.1 lentelės duomenys. Matome, kad didžiausi baltalksnynų plotai, didžiausi jų medienos kiekiai yra Utenos miškų urėdijos veiklos teritorijoje. Mažesni, tačiau irgi santykinai dideli baltalksnynų plotai ir jų medienos kiekiai yra Mažeikių, Biržų, Ukmergės, Telšių, Rokiškio, Zarasų miškų urėdijų veiklos teritorijose. Baltalksnynų visiškai nėra Kazlų Rūdos mokomosios miškų urėdijos veiklos teritorijoje, labai maži jų kiekiai Pietų ir Pietvakarių Lietuvos miškų urėdijų (Veisiejų, Druskininkų, Varėnos, Marijampolės, Alytaus, Šalčininkų, Valkininkų) veiklos teritorijose.

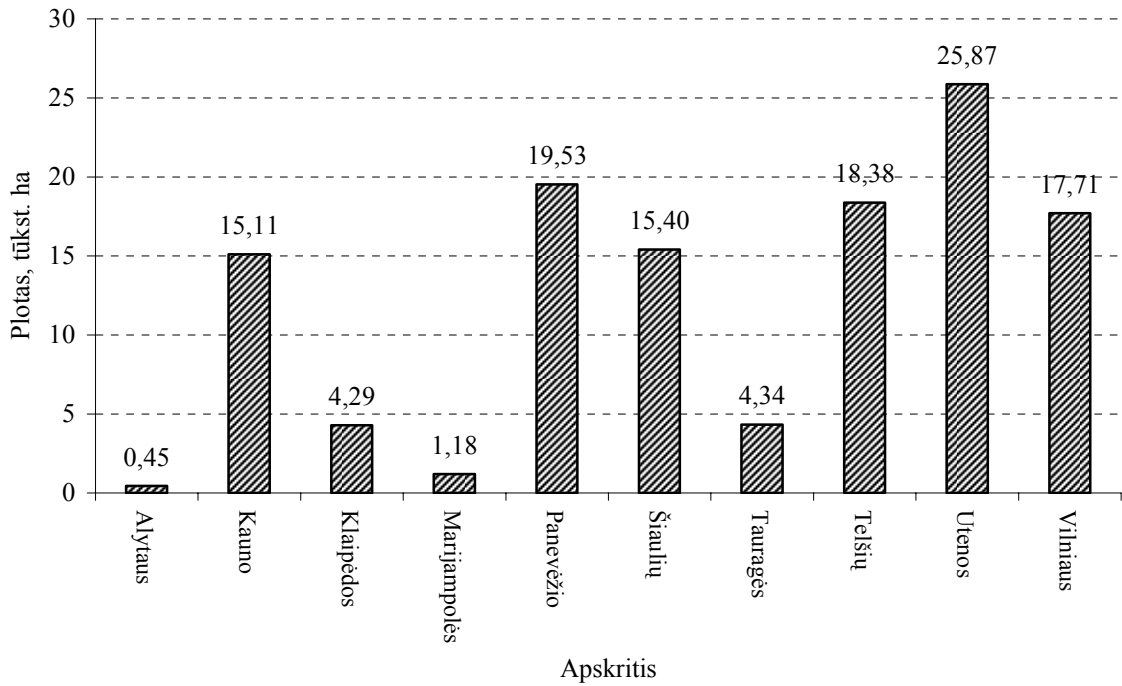
1.1. lentelė. Baltalksnynų plotų, tūrių ir medienos išteklių, naudotinių medienos kurui, kiekiai miškų urėdijų ir kitų miškų naudotojų veiklos teritorijose.

Miškų urėdija	Plotas, ha	Stiebų medienos tūris, tūkst. m ³	Miškų urėdija	Plotas, ha	Stiebų medienos tūris, tūkst. m ³
Utenos	13688,1	1852,5	Pakruojo	2475,4	279,6
Mažeikių	7668,5	938,1	Tauragės	2404,0	296,7
Biržų	7105,4	956,7	Trakų	2143,3	247,9
Ukmergės	6820,2	698,9	Jurbarko	1935,7	261,4
Telšių	6655,6	748,2	Kauno	1747,9	252,3
Rokiškio	5370,1	619,9	Prienų	1509,4	252,7
Zarasų	4821,7	645,4	Šiaulių	1449,7	164,7
Anykščių	4410,8	471,5	Švenčionėlių	1437,0	184,1
Rietavo	4052,5	503,0	Jonavos	1362,3	207,8
Tytuvėnų	3874,4	468,5	Šilutės	1249,6	150,8
Raseinių	3683,7	450,2	Šakių	1184,1	167,7
Panevėžio	3647,4	377,7	Dubravos	570,4	81,1
Vilniaus	3575,6	497,3	Vilniaus m. sav.	493,5	69,6
Kėdainių	3525,0	510,8	Alytaus	365,2	57,9
Kupiškio	3411,8	449,4	Šalčininkų	136,5	18,9
Nemenčinės	3100,4	342,9	Valkininkų	42,7	6,5
Kretingos	3043,1	361,8	Veisiejų	26,6	3,1
Ignalinos	2945,6	370,2	Druskininkų	9,4	0,4
Kaišiadorių	2710,2	359,4	Varėnos	5,4	0,5
Joniškio	2569,7	285,1	Marijampolės	0,6	0,1
Kuršėnų	2514,5	317,0	Kazlų Rūdos	0,0	0,0
Radviliškio	2514,2	341,5			

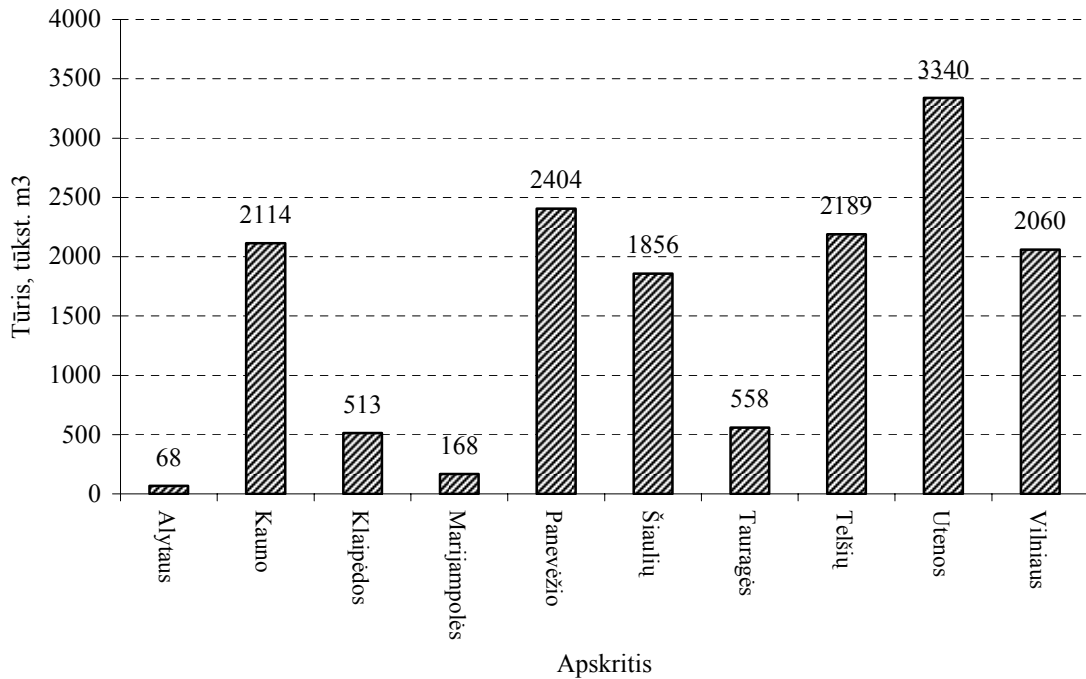
Kadangi miškų urėdijų veiklos teritorijų kiekis didelis, bendresnį ir labiau apibendrintą vaizdą apie baltalksnynų ir jų medienos išteklių, naudotinių medienos kurui, pasiskirstymą galima gauti atliekant analizę pagal Lietuvos apskritis. Dėl aukščiau minėtų miškų urėdijų veiklos teritorijų nesutapimo su atskirų savivaldybių teritorijomis analizė pagal apskritis irgi šiek tiek sąlyginė – kai kuriais atvejais į kitą apskritį patenkančios miškų urėdijų veiklos teritorijų dalys buvo priskirtos tai apskričiai, kurioje yra pagrindinė miškų urėdijos veiklos teritorijos dalis.

Bendrus baltalksnynų plotus ir jų medynų tūrius atskirose apskrityse charakterizuoja charakterizuoja 1.2 ir 1.3 pav. duomenys. Matome, kad didžiausi baltalksnynų plotai,

didžiausi jų medienos tūriai yra Utenos apskrityje, kiek mažesni - Panevėžio, Telšių, Kauno, Vilniaus ir Šiaulių apskrityse. Mažiausi baltalksnynų plotai ir jų medynų tūriui yra Alytaus ir Marijampolės apskrityse, nežymiai didesni – Tauragės ir Klaipėdos (šių apskričių plotas yra nedidelis) apskrityse.



1.2 pav. Baltalksnynų plotai Lietuvos apskrityse



1.3 pav. Baltalksnynų stiebų medienos tūriai Lietuvos apskrityse

1.3. Baltalksnynų rodikliai, įtakojantys jų naudojimo biokurui galimybes

Atliekant medynų rodiklių, baltalksnynų naudojimą lemiančių veiksnių analizę bei baltalksnynų medienos išteklių, naudotinių medienos kurui, įvertinimą, panaudoti miškotvarkos (duomenų bazė gauta iš Valstybinės miškotvarkos tarnybos, paskutiniai duomenų aktualizavimo metai – 2004) duomenys. Duomenų bazėje yra visų Lietuvos miškų medynų taksaciniai rodikliai. Šiame darbe panaudoti 93 tūkst. baltalksnynų (medynų arba miškotvarkos papildomai išskirtų medynų dalių) duomenys. Medynų produktyvumo, medynų pasiskirstymo ir kitų rodiklių apskaičiavimui sukurtos specialios programos (veikiančios duomenų bazių valdymo sistemos FoxPro aplinkoje). Naudojant minėtas programas apskaičiuoti pagrindiniai statistiniai rodikliai (vidurkiai, jų paklaidos ir kt.), o būtinas tolimesnis duomenų apdorojimas atliktas įprastiniais matematinės statistikos, koreliacinės ir regresinės analizės metodais, naudojant MS Excel ir Statistica programinę įrangą.

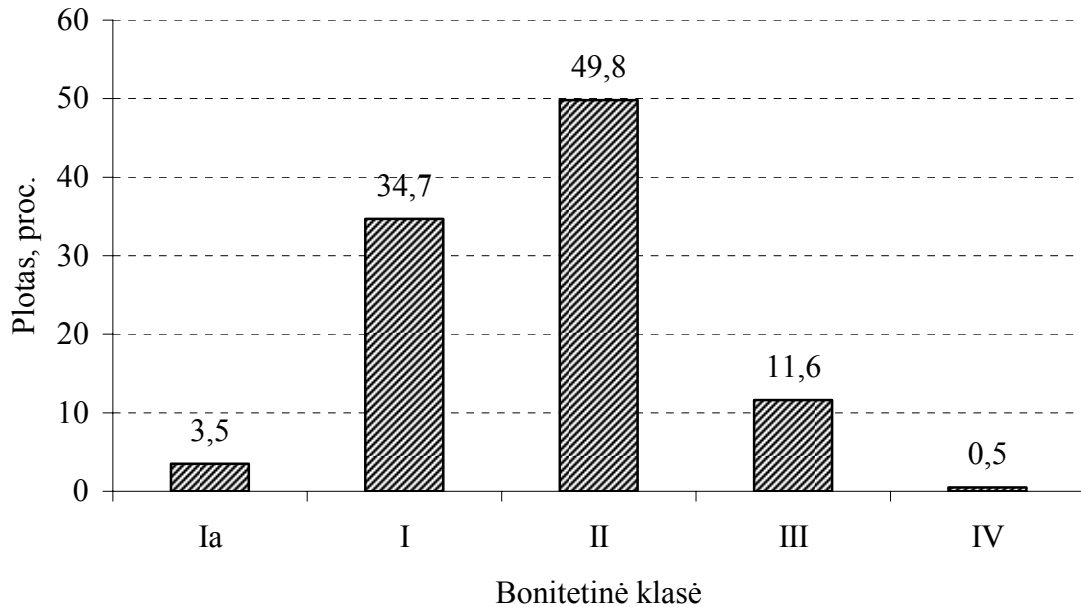
Vienas iš svarbiausių veiksnių, lemiančių baltalksnynų produktyvumo rodiklius bei jų naudojimo, tame tarpe ir medienos kurui, galimybes – jų pasiskirstymas pagal augavietes. Lietuvos baltalksnynų plotų pasiskirstymas pagal augavietes pateiktas 1.2 lentelėje.

1.2 lentelė. Baltalksnynų ploto pasiskirstymas pagal augavietes (plotas, procentais nuo viso baltalksnynų ploto).

Augaviečių drėgnumo indeksai	Augaviečių derlingumo indeksai					Iš viso
	a (labai nederlingi)	b (nederlingi)	c (derlingi)	d (labai derlingi)	f (labai derlingi su uosiais)	
Š (šlaitų)	0,00	0,00	5,29	7,43		12,73
N (normalaus drėgnumo)	0,00	0,05	13,41	11,42	0,40	25,28
L (laikiniai užmirkę)		0,07	16,41	35,83	2,81	55,12
U (užmirkę)	0,00	0,00	1,97	2,83	0,15	4,94
Pn (pelkiniai nusausti)	0,00	0,01	0,43	0,37		0,81
P (pelkiniai nenusausinti)	0,00	0,02	0,79	0,31		1,12
Iš viso	0,00	0,15	38,30	58,19	3,36	100,00

Lentelės duomenys rodo, kad didžioji dalis baltalksnynų auga derlingose ir labai derlingose augavietėse. Nederlingų augaviečių baltalksnynų labai nedaug, o labai nederlingose augavietėse jų praktiškai nėra. Vertinant pagal augaviečių hidrotopus akivaizdu, kad vyrauja „L“ hidrotopo (laikiniai perteklinio drėkinimo) augaviečių medynai. Šis faktas gana svarbus baltalksnynų naudojimui – derlingose perteklinio drėkinimo augavietėse medynų naudojimo (kirtimo) sąlygos gana sunkios. Šiose augavietėse galimas tik dalinis kirtimo atliekų naudojimas: jas galima paimti esant palankioms sąlygoms – išalui, ypač sausais laikotarpiais, o kitais atvejais jos visos sunaudojamos valksmų stiprinimui. Naudojimo sąlygos dar sudėtingesnės užmirkusių ir pelkinių augaviečių medynuose (kirtimo atliekų

paimti praktiškai neįmanoma), tačiau tokių baltalksnynų yra palyginti nedaug (apie 7%). Naudojimo pažiūriu palankiausios „N“ hidrotopo augavietės (25 % visų baltalksnynų), kiek mažiau palankios sąlygos šlaitų („Š“ hidrotopo) augavietėse, kur baltalksnynų plotas irgi santykinai didelis (beveik 13 % visų baltalksnynų).



1.4 pav. Baltalksnynų medynų plotų pasiskirstymas pagal jų bonitetines klases (procentais nuo viso ploto)

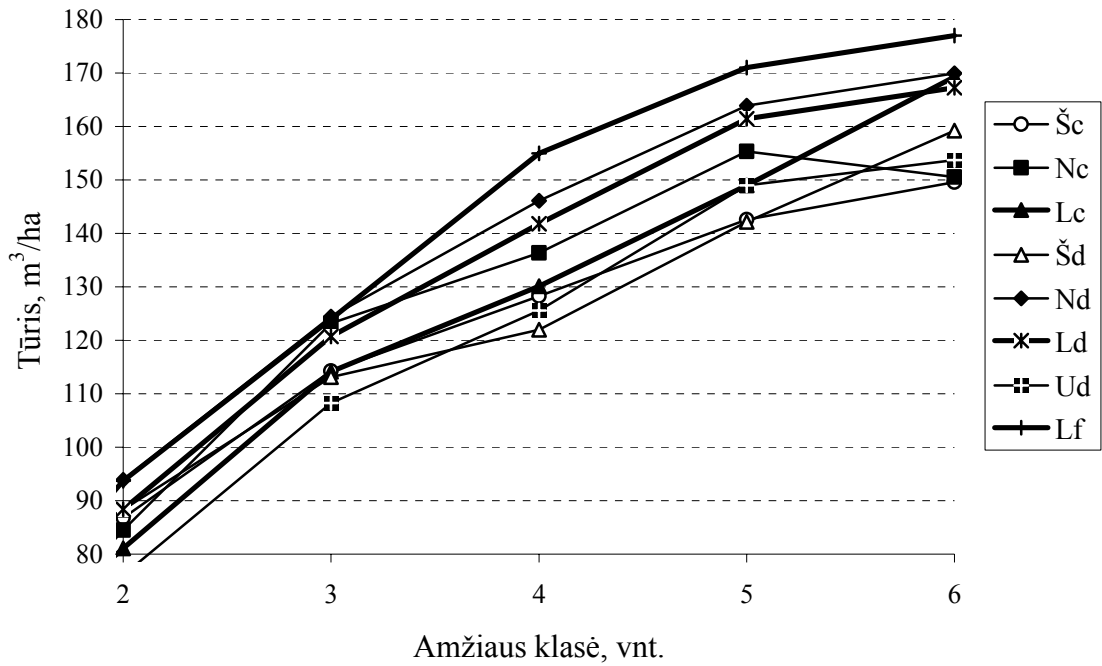
Baltalksnio medynų pasiskirstymas augavietėmis žymiu mastu lemia ir šių medynų bonitetines klases. Vidutinė Lietuvos baltalksnynų bonitetinė klasė yra 1,7, t.y. baltalksnynų našumą galima vertinti kaip vidutinį. 1.4 pav. duomenys rodo, kad paties didžiausio našumo (Ia bonitetinės klasės) medynų yra nedaug, vyrauja II-os ir I-os bonitetinių klasių medynai. Aukščiausiu našumu (bonitetine klase) išsiskiria pačių derlingiausių augaviečių (Nf, Lf) medynai, nuo jų nežymiai atsilieka Nd ir Ld augaviečių medynai.

1.5 pav. duomenys rodo, kad didžiausiais tūriais išsiskiria Lf ir Nd augaviečių baltalksnynai. Nuo jų nežymiai atsilieka Ld augavietės baltalksnynai. Mažiausi šlaitų ir užmirkusių augaviečių (Šc, Šd, Ud) baltalksnynų tūriai – baltalksnynų brandos amžiuje (IV amžiaus klasė) siekia tik 120-130 m³/ha. Savaiame suprantama, kad pelkinių bei nederlingų augaviečių baltalksnynų tūriai dar mažesni (paveiksle duomenys nepateikti).

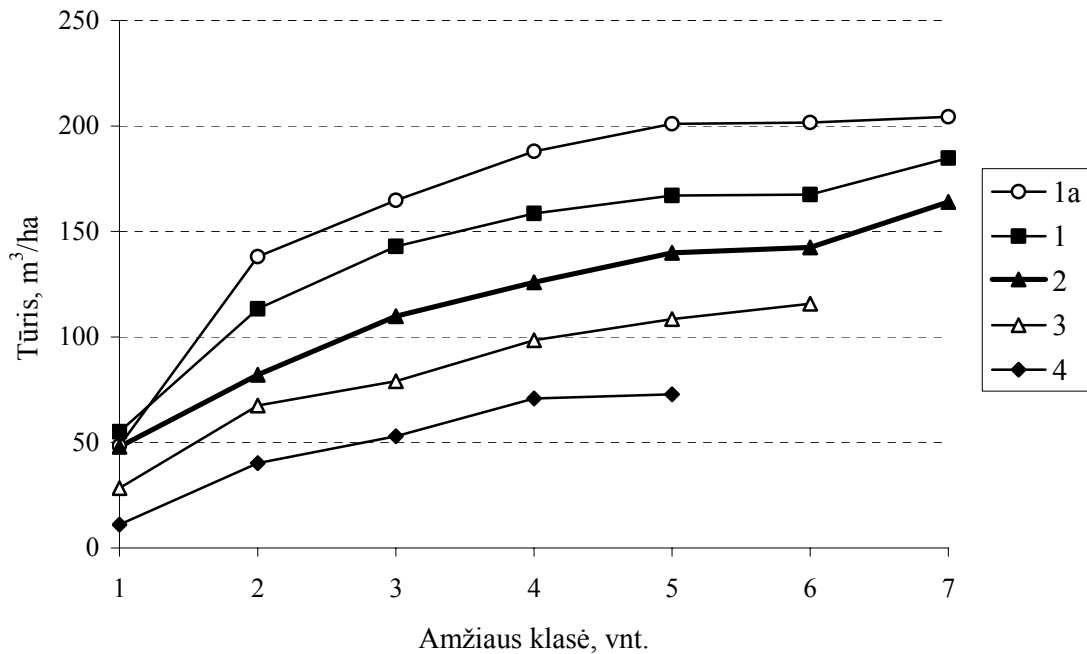
Pažymėtina ir tai, kad praktiškai visų svarbiausių augaviečių baltalksnynų tūriai, jiems pasiekus brandos amžių, ir toliau didėja (iki VI-os amžiaus klasės), t. y. medynuose tęsiasi medienos kaupimas. Tai labiausiai lemia tai, kad baltalksnynų skalsumas, didėjant amžiui, mažėja labai nežymiai.

Kadangi atskirose augavietėse dažniausiai auga kelių bonitetinių klasių medynai, todėl atskirų augaviečių medynų pasiskirstymas pagal jų našumą lemia didesnę duomenų variaciją ir atskirų amžiaus klasių tūrių vidurkių svyravimus. To išvengiama vertinant tų pačių bonitetinių klasių medynų tūrius (1.6 pav.). Šie duomenys rodo, kad visų bonitetinių klasių medynų tūriai iki VI-os amžiaus klasės, t. y. ir jiems pasiekus brandos amžių, didėja.

Duomenys taip pat rodo akivaizdžius skirtingų bonitetinių klasių medynų produktyvumo skirtumus – IV amžiaus klasės Ia bonitetinės klasės medynų tūris siekia apie $190 \text{ m}^3/\text{ha}$, tai IV bonitetinės klasės medynų tūris – tik apie $70 \text{ m}^3/\text{ha}$.



1.5 pav. Skirtingose augavietėse augančių baltalksnyų tūriai



1.6 pav. Skirtingų bonitetinių klasių baltalksnyų tūriai

1.4. Baltalksnynų išteklių naudojimo galimybių įvertinimas

Šios ataskaitos 3 skyriuje pateikti duomenys rodo, kad baltalksnynų naudojimui vieni svarbiausių veiksnių yra miškų grupės ir miškų nuosavybė. Baltalksnynų plotų ir medienos tūrių pasiskirstymas pagal minėtus požymius pateiktas 1.3 ir 1.4 lentelėse. Pažymėtina, kad lentelėse nurodyti „Kitų naudotojų miškai“ apima valstybinius miškus, kurių valdytojai ir naudotojai nėra miškų urėdijos – tai savivaldybių, krašto apsaugos, susisiekimo ministerijos, pasienio ir kt. panašūs miškai.

Lentelių duomenys rodo, kad baltalksnynų pasiskirstymas pagal miškų grupes yra gana palankus jų naudojimui. Labai nedaug rezervatinių (I-os grupės) miškų. III grupės miškų baltalksnynų naudojimui pernelyg trukdančių veiksnių irgi nedaug – minimalus jų pagrindinių kirtimų amžius toks pat, kaip ir IV grupės miškuose, kai kurie papildomi reikalavimai kirtimo būdų parinkimui irgi nėra labai reikšmingi. Kiek labiau problematiškas II grupės miškų baltalksnynų naudojimas – aukštesnis jų pagrindinių kirtimų amžius, galima kirsti tik neplynaus pagrindiniais kirtimais.

Sudėtingesnis baltalksnynų pasiskirstymo pagal miškų nuosavybės formas (miškų naudotojai) vertinimas. Akivaizdu, kad šiuo metu didžiausia baltalksnynų dalis yra miškuose, rezervuotuose privatizavimui (nuosavybės teisių atstatymui). Kol šie miškai yra „rezervuoti“, pagrindiniai miško kirtimai juose nevykdomi. Ateityje jie turėtų arba tapti arba privačiais miškais, arba būtų perduodami miškų urėdijoms. Priklausomai nuo to kiek skirsis ir jų naudojimo galimybės, ypač galimybės naudoti jaunesnius medynus.

1.3 lentelė. Baltalksnynų ploto pasiskirstymas pagal miškų grupes ir miško naudotojų grupes.

Miškų naudotojai	Miškų grupės				Iš viso
	I	II	III	IV	
Plotas, ha					
Valstybinės reikšmės miškai	173,0	1697,5	1295,6	7901,2	11067,3
Privatūs miškai		3783,0	5923,7	16809,3	26516,0
Rezervuoti privatizavimui miškai		11555,2	21392,9	50225,4	83173,5
Kitų naudotojų miškai	2,3	1028,8	247,6	346,6	1625,3
Iš viso	175,3	18064,5	28859,8	75282,5	122382,1
Plotas, procentais nuo viso ploto					
Valstybinės reikšmės miškai	0,14	1,39	1,06	6,46	9,04
Privatūs miškai		3,09	4,84	13,74	21,67
Rezervuoti privatizavimui miškai		9,44	17,48	41,04	67,96
Kitų naudotojų miškai	0,00	0,94	0,19	0,30	1,44
Iš viso	0,14	14,76	23,58	61,51	100,00

1.4 lentelė. Baltalksnyų medienos tūrių pasiskirstymas pagal miškų grupes ir miško naudotojų grupes.

Miškų naudotojai	Miškų grupės				Iš viso
	I	II	III	IV	
Tūris, tūkst. m ³					
Valstybinės reikšmės miškai	22,14	213,05	146,55	822,77	1204,51
Privatūs miškai	0	530,82	775,89	2289,81	3596,52
Rezervuoti privatizavimui miškai	0	1395,26	2498,93	6369,51	10263,7
Kitų naudotojų miškai	0,27	144,15	28,72	45,70	218,84
Iš viso	22,41	2283,28	3450,09	9527,79	15283,57
Tūris, procentais nuo viso tūrio					
Valstybinės reikšmės miškai	0,14	1,39	0,96	5,38	7,88
Privatūs miškai		3,47	5,08	14,98	23,53
Rezervuoti privatizavimui miškai	-	9,13	16,35	41,68	67,16
Kitų naudotojų miškai	0	0,94	0,19	0,30	1,44
Iš viso	0,15	14,94	22,57	62,34	100,00

Sekantis baltalksnyų naudojimą lemiantis veiksnys - baltalksnyų pasiskirstymas jų amžiaus klasėmis bei brandumo grupėmis. Toks pasiskirstymas, atsižvelgiant į miškų grupes bei miškų nuosavybę (naudotojus) pateiktas 1.5 lentelėje. Joje nepateikti duomenys apie I miškų grupės medynus, kurių naudojimas negalimas.

1.5 lentelė. Skirtingų miškų grupių ir skirtingų naudotojų grupių baltalksnyų plotų ir tūrių pasiskirstymas pagal jų naudojimo galimybes ir būdus.

Miškų naudotojai	Rodikliai	Naudojimas negalimas	Naudojimas galimas			
			jaunuolynų rekonstrukcija	kiti nebrandūs medynai	brandūs medynai	viso
II miškų grupė						
1	P	1491,80	68,50		137,20	205,70
	T	189,77	2,60		20,68	23,28
2	P	3654,30	41,40		87,30	128,70
	T	512,88	1,74		16,20	17,94
3	P	11160,00	50,80		344,40	395,20
	T	1343,07	2,57		49,62	52,19
4	P	992,30	19,40		17,10	36,50
	T	139,76	1,07		3,32	4,39

1.5 lentelės tęsinys

Miškų naudotojai	Rodikliai	Naudojimas negalimas	Naudojimas galimas			
			jaunuolynų rekonstrukcija	kiti nebrandūs medynai	brandūs medynai	viso
III miškų grupė						
1	P	571,40	58,10		666,10	724,20
	T	55,17	1,68		89,70	91,38
2	P	2722,20	179,80		3021,70	3201,50
	T	314,12	8,24		453,53	461,77
3	P	8524,80	341,70		12526,40	12868,10
	T	876,35	18,88		1603,70	1622,58
4	P	135,80	33,40		78,40	111,80
	T	13,56	1,17		13,99	15,16
IV miškų grupė						
1	P	4303,40	779,40		2818,40	3597,80
	T	387,64	26,43		408,70	435,13
2	P		981,70	7124,40	8703,20	16809,30
	T		51,68	841,27	1396,86	2289,81
3	P		1905,80	19509,10	28810,50	50225,40
	T		96,31	2081,54	4191,66	6369,51
4	P	243,00	21,00		82,60	103,60
	T	30,10	0,91		14,69	15,60
Visos miškų grupės						
1	P	6366,60	906,00	0,00	3621,70	4527,70
	T	632,58	30,71	0,00	519,08	549,79
2	P	6376,50	1202,90	7124,40	11812,20	20139,50
	T	827,00	61,66	841,27	1866,59	2769,52
3	P	19684,80	2298,30	19509,10	41681,30	63488,70
	T	2219,42	117,76	2081,54	5844,98	8044,28
4	P	1371,10	73,80		178,10	251,90
	T	183,42	3,15		32,00	35,15
Visi naudotojai						
	P	33799,00	4481,00	26633,50	57293,30	88407,80
	T	3862,42	213,28	2922,81	8262,65	11398,74

Paaškinimai.

Naudotojų grupės: 1 - valstybinės reikšmės miškai; 2 - privatūs miškai; 3 - rezervuoti nuosavybės teisių atstatymui miškai; 4 – kitų naudotojų miškai.

Rodikliai: P - plotas, ha, T – tūris, tūkst. m³/ha.

Brandūs medynai – kurių amžius III-IV grupių miškuose – 31 metai ir daugiau, II grupės miškuose - 50 metų ir daugiau. Jaunuolynų rekonstrukcija – I-os amžiaus klasės (iki 10 metų amžiaus) medynai.

Lentelės duomenys rodo, kad Lietuvos miškuose pagrindiniais miško kirtimais bei vykdant medynų rekonstrukciją teoriškai būtų galima kirsti apie 88 tūkst. ha baltalksnynų, iškertant virš 11 mln. m³ stiebų medienos. Tačiau iš jų didžiausia dalis (apie 6,3 mln. m³ stiebų medienos) tenka nuosavybės teisių atstatymui rezervuotiems miškams. Privačiuose miškuose būtų galima naudoti apie 2,7 mln. m³ stiebų medienos, valstybiniuose miškuose -

apie 0,5 mln. m³ stiebų medienos. Savaimė suprantama, kad šiuos teorinius kiekius (realiai jie būtų mažesni dėl kai kurių papildomų apribojimų, pačių savininkų nenoro kirsti pernelyg jaunos medynus privačiuose IV grupės miškuose ir pan.) būtų galima iškirsti per laikotarpį, ne trumpesnę nei 10 metų, kartu užtikrinant ir gana tolygų išteklių naudojimą. Dauguma galimo naudojimo tektų brandiems medynams (apie 8,2 mln. m³ stiebų medienos, 64% visų naudotinių medynų ploto ir virš 72% medynų stiebų medienos tūrio).

1.5. Baltalksnynų medienos išteklių, naudotinių biokuro gamybai, įvertinimas

Analizuojant baltalksnynų naudojimą lemiančius veiksniai bei baltalksnynų pasiskirstymas pagal naudojimą lemiančių jų rodiklių reikšmes, preliminariai įvertinti ir jų ištekliai, kuriuos galima naudoti. Tačiau baltalksnynų medieną galima naudoti ne tik medienos kurui, bet ir kitiems tikslams. Kertant baltalksnynus, dalis vertingiausios medienos naudojama padarinių sortimentų (dažniausiai tarinių rąstų – tarmedžių) gamybai. Šių sortimentų kaina yra žymiai didesnė už malkinės medienos kainą, todėl tokie sortimentai bus gaminami ir ateityje. Tai mažina medienos kurui naudotinus išteklius. Iš kitos pusės, medienos kurui šiuo metu naudojama ne vien stiebų mediena, bet ir kitos medžių dalys (viršūnės, šakos), taip pat medynuose augantis trakas, neperspektyvus pomiškis ir pan., kas paprastai vadinama kirtimo atliekomis. Todėl vertinant baltalksnynų medienos išteklius, naudotinus medienos kurui, būtina atsižvelgti į paminėtus veiksniai.

Todėl siekiant įvertinti baltalksnynų medienos išteklius, naudotinus medienos kurui, būtina nustatyti: a) malkinės stiebų medienos dalį; b) kirtimo atliekų kiekį.

Malkinės stiebų medienos tikslinga vertinti pagal medynų prekinės struktūros lenteles (Miško taksuotojo žinynas, 1983). Pagal šiose lentelėse pateiktus duomenis gauta lygtis malkinės medienos dalies įvertinimui:

$$MD = 86,01 - 1,665 D \quad (r^2 = 0,97);$$

kur MD - malkinės medienos dalis, procentais nuo viso medyno stiebų tūrio;

D – medyno medžių stiebų vidutinis skersmuo, cm.

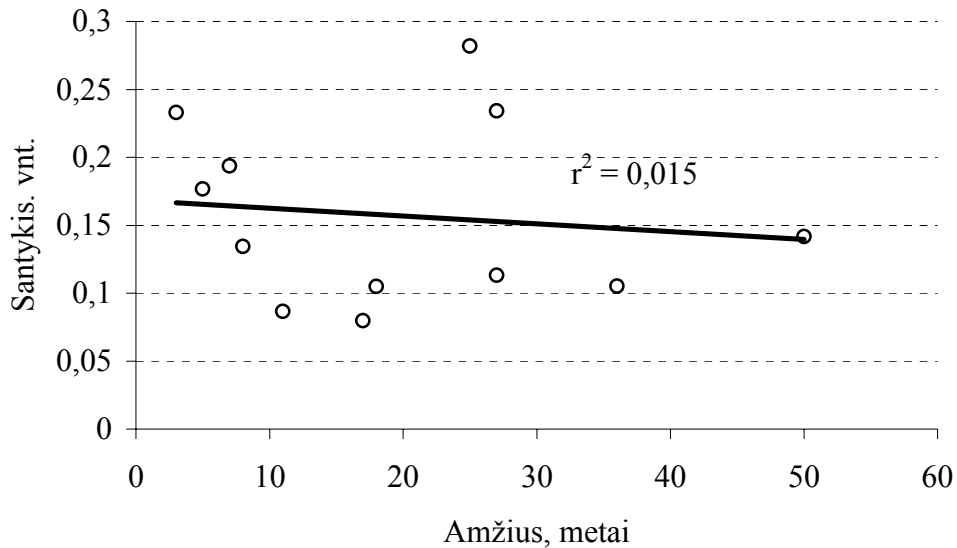
Kadangi tiek minėtos lentelės, tiek pagal jas parengta lygtis ne visai tiksliai atspindi malkinės medienos dalį tais atvejais, kai medynai labai jauni ir jų medžių stiebų vidutinis skersmuo mažas, kuriant skaičiavimų algoritmą priimta papildoma sąlyga – jei baltalksnynų amžius neviršija 15 metų, tai visas medyno stiebų tūris laikomas malkine mediena (padarinių sortimentų nėra).

Lietuvoje baltalksnynų biomasės išteklių bei kirtimo atliekų kiekių tyrimai nevykdyti. Atlikus mokslinės literatūros analizę konstatuota, kad detaliausi baltalksnynų biomasės išteklių tyrimai artimiausiose Lietuvai sąlygose atlikti Rusijoje, Jaroslavlio srityje (Уткин, Гульбе, Ермолова, 1982). Pagal šių autorių duomenis apskaičiuota kitų medžių dalių, kurios naudojamos medienos kurui (šakos, ūgliai ir kt.), tūrio santykis su medžių stiebų tūriu (1.7 pav.). Akivaizdu, kad šis santykis beveik nekinta kintant medynų amžiui, todėl galima teigti, kad naudojant ir baltalksnynų kirtimo atliekas, jų kiekis turėtų sudaryti apie 16% papildomą kiekį nuo iškertamo stiebų medienos tūrio. Šiuo atveju neįvertinamas kitų medyno elementų (trako, neperspektyvaus pomiškio ir pan.) tūris, kurie kartas gali būti reikšmingas. Tačiau

minėtų medyno elementų tūrio arba biomasės įvertinimo metodai nėra sukurti, todėl tolimesniuose skaičiavimuose naudotas paminėtas santykis.

Kirtimo atliekų naudojimą medienos kurui dalyje augaviečių ženkliai riboja tai, kad jos būtinos ir kirtimo technologinėms reikmėms – valksmų stiprinimui drėgnesnėse augavietėse. Tyrimų duomenų apie šiam tikslui būtinus kirtimo atliekų kiekius taip pat nėra, todėl, remiantis patirtimi, atliktas ekspertinis jų kiekių vertinimas ir skaičiavimuose naudoti tokios reikšmės: Š ir N hidrotopų augavietėse medienos kurui panaudojama 90% kirtimo atliekų (valksmų stiprinimas nereikalingas); L ir Pn hidrotopų augavietėse medienos kurui panaudojama 50% kirtimo atliekų, o U ir P hidrotopų augavietėse kirtimo atliekos medienos kurui nenaudojamos (visos panaudojamos valksmų stiprinimui).

Pagal nurodytus principus bei teisės aktų, reglamentuojančių baltalksnyų naudojimą, reikalavimus (kirtimo amžiai, ilgalaikių atvejinių kirtimų taikymo specifika ir kt.) sukurtas baltalksnyų medienos išteklių, naudotinių medienos kurui, skaičiavimo algoritmas bei programos, veikiančios duomenų bazių valdymo sistemos FoxPro aplinkoje.



1.7 pav. Medžių dalių, kurios naudojamos medienos kurui (šakos, ūgliai, viršūnės ir kt.), tūrio santykis su medžių stiebų tūriu (pagal Уткин, Гульбе, Ермолова, 1982 duomenis)

Atliktų skaičiavimų suvestiniai rezultatai pateikiami 1.6 lentelėje. Matome, kad medienos kurui naudotinas bendras baltalksnyų medienos kiekis beveik siekia 8 mln. m³. Didžiausia šių išteklių dalis (apie 5,6 mln. m³) tenka nuosavybės teisių atstatymui rezervuotiems miškams (skaičiavimai atlikti šiems miškams taikant tuos pačius naudojimo reikalavimus, kaip ir privatiems miškams). Privačiuose miškuose medienos kurui būtų galima naudoti beveik 2 mln. m³ medienos, o valstybiniuose miškuose – apie 0,3 mln. m³ medienos.

1.6 lentelė. Baltalksnynų medienos išteklių, naudotinių medienos kurui, kiekiai (tūkst. m³) Lietuvos miškuose ir jų pasiskirstymas pagal miškų, jų naudotojų grupes, medynų brandumą ir svarbiausias kirtimų rūšis.

Miškų grupė	Brandūs medynai		Nebrandūs medynai		Jaunuolynų rekonstrukcija	Viso	Viso, be medynų rekonstrukcijos
	plyni arba atvejiniai kirtimai	ilgalaikiai atvejiniai kirtimai	plyni arba atvejiniai kirtimai	ilgalaikiai atvejiniai kirtimai			
Valstybinės reikšmės miškai							
II	11,95	0,56	0	-	2,85	15,45	12,60
III	55,26	1,48	0	-	1,82	58,67	56,85
IV	247,56	5,85	0	-	28,7	282,7	254,00
Visos gr.	314,77	7,89	0	-	33,38	356,83	323,45
Privatūs miškai							
II	10,10	0,16	0	-	1,92	12,22	10,30
III	295,34	3,2	0	-	9,03	307,99	298,96
IV	886,11	13,3	707,33	30,38	-	1639,21	1639,21
Visos gr.	1191,55	16,66	707,33	30,38	10,95	1959,42	1948,47
Rezervuoti nuosavybės teisių atstatymui miškai							
II	29,98	1,89	0	-	2,88	33,98	31,10
III	1068,31	22,28	0	-	20,72	1102,06	1081,34
IV	2687,5	84,36	1703,97	63,78	0	4504,61	4504,61
Visos gr.	3785,78	54,97	1703,97	63,78	23,6	5640,63	5617,03
Visi naudotojai							
II	54,16	1,63	0	-	8,84	65,01	56,17
III	1427,94	16,1	0	-	32,84	1479,23	1446,39
IV	3830,82	62,14	2411,3	94,16	29,69	6437,3	6407,61
Visi miškai							
Visos miškų grupės	5312,92	79,87	2411,3	94,16	71,37	7981,54	7910,17

1.6. Baltalksnynų medienos išteklių, naudotinių biokuro gamybai, pasiskirstymas šalies teritorijoje

Baltalksnynų medienos išteklių, naudotinių medienos kurui, pasiskirstymą pagal miškų urėdijų veiklos teritorijos charakterizuoja 1.7 lentelės duomenys. Matome, kad didžiausi baltalksnynų medienos, naudotinos medienos kurui, kiekiai yra Utenos miškų urėdijos veiklos teritorijoje. Mažesni, tačiau irgi santykinai dideli baltalksnynų plotai ir jų medienos kiekiai yra Biržų, Mažeikių, Rokiškio, Telšių, Zarasų bei Ukmergės miškų urėdijų veiklos teritorijose. Tokių išteklių (kaip ir pačių baltalksnynų) visiškai nėra Kazlų Rūdos mokomosios miškų urėdijos veiklos teritorijoje, labai maži jų kiekiai Pietų ir Pietvakarių Lietuvos miškų urėdijų (Veisiejų, Druskininkų, Varėnos, Marijampolės, Alytaus, Šalčininkų, Valkininkų) veiklos teritorijose. Pažymėtina, kad medienos ištekliai, naudotini medienos kurui, nėra visai proporcingi bendram baltalksnynų kiekiui arba jų medienos tūriui. Pavyzdžiui, Dubravos eksperimentinės-mokomosios miškų urėdijos veiklos teritorijoje bendras baltalksnynų plotas

bei jų medienos tūris didesnis, nei Alytaus miškų urėdijos veiklos teritorijoje, tačiau medienos ištekliai, naudotini medienos kurui, – apie 5 kartus mažesni.

Kadangi miškų urėdijų veiklos teritorijų kiekis didelis, bendresnį ir labiau apibendrintą vaizdą apie baltalksnynų medienos išteklių, naudotinų medienos kurui, pasiskirstymą galima gauti atliekant analizę pagal Lietuvos apskritis. Dėl aukščiau minėtų miškų urėdijų veiklos teritorijų nesutapimo su atskirų savivaldybių teritorijomis analizė pagal apskritis irgi šiek tiek sąlyginė – kai kuriais atvejais į kitą apskritį patenkančios miškų urėdijų veiklos teritorijų dalys buvo priskirtos tai apskričiai, kurioje yra pagrindinė miškų urėdijos veiklos teritorijos dalis.

1.8 pav. pateikti baltalksnynų medienos, naudotinos medienos kurui, ištekliai atskirose Lietuvos apskrityse. Jų pasiskirstymas iš esmės beveik atitinka bendrų baltalksnynų plotų ir jų medynų tūrių pasiskirstymą. Didžiausi jų medienos, naudotinos medienos kurui, ištekliai yra Utenos apskrityje, kiek mažesni - Panevėžio, Telšių, Vilniaus, Šiaulių ir Kauno, apskrityse. Mažiausi baltalksnynų medienos, naudotinos medienos kurui, ištekliai yra Alytaus ir Marijampolės apskrityse, nežymiai didesni – Tauragės ir Klaipėdos (šių apskričių plotas yra nedidelis) apskrityse.

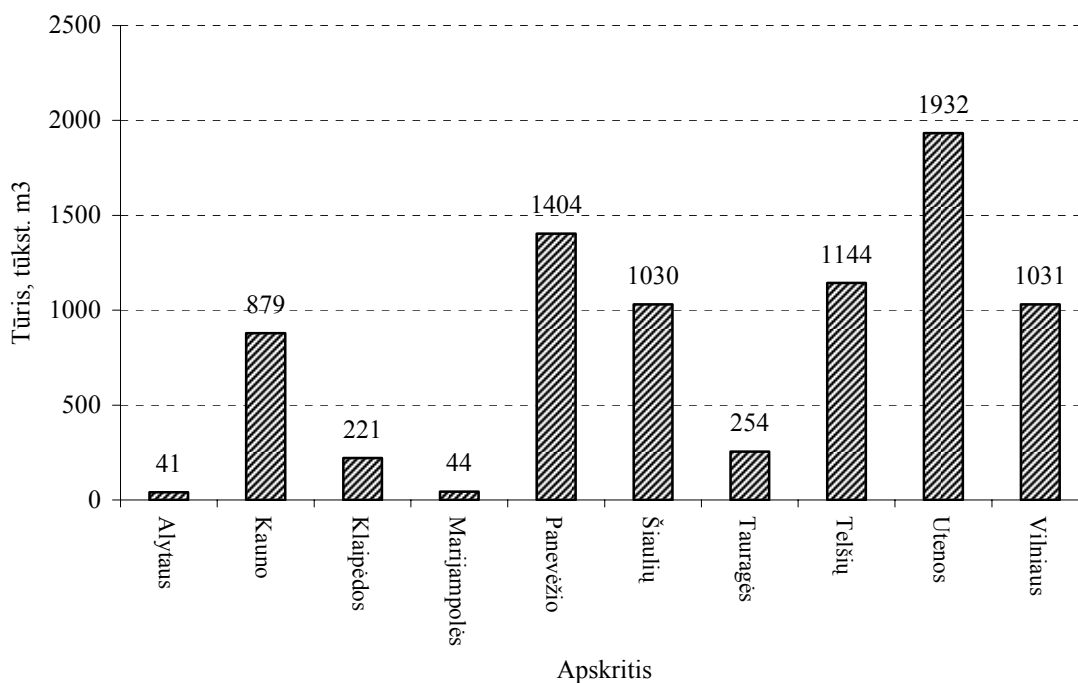
1.7 lentelė. Baltalksnynų medienos išteklių, naudotinų medienos kurui, kiekiai miškų urėdijų ir kitų miškų naudotojų veiklos teritorijose.

Miškų urėdija	Medienos ištekliai, naudotini medienos kurui							
	Valstybiniai		Privatūs		Rezervuoti		Visi	
	P	T	P	T	P	T	P	T
Utenos	385,7	33,3	3110,8	313,8	7362,5	736,3	10859,4	1083,5
Biržų	578,2	45,1	894,7	89,2	3933,0	379,2	5405,9	513,5
Mažeikių	323,5	24,7	1051,1	100,6	3555,2	337,0	4951,0	463,9
Rokiškio	126,7	9,4	1412,1	117,3	3330,4	263,9	4869,2	390,6
Telšių	75,2	5,2	46,9	4,5	4637,6	378,3	4768,5	388,7
Zarasų	89,6	7,6	1012,3	96,5	2860,7	274,6	3962,6	378,7
Ukmergės	235,5	18,1	625,2	46,2	3906,1	297,6	4768,8	362,0
Rietavo	148,6	12,8	45,3	4,4	3280,7	274,6	3474,6	291,8
Anykščių	76,2	5,4	945,7	72,0	2524,1	191,7	3547,6	269,3
Kupiškio	120,4	9,4	1100,1	100,2	1710,5	157,8	2942,9	268,3
Kėdainių	126,1	8,3	1799,8	202,8	461,5	52,4	2395,6	264,1
Tytuvėnų	114,2	10,9	41,1	3,8	2777,8	236,5	2937,0	251,5
Vilniaus	122,3	13,5	285,9	31,5	1930,7	204,3	2356,3	251,4
Panevėžio	114,9	6,5	489,7	39,0	2374,5	185,9	2979,1	231,4
Ignalinos	52,8	4,4	329,4	31,0	1799,7	156,1	2277,4	200,9
Raseinių	73,6	5,6	53,2	4,8	2054,1	185,7	2180,9	196,1
Radviliškio	57,0	3,5	1525,6	156,9	345,4	34,8	1933,5	195,9
Nemenčinės	107,8	9,0	472,5	39,6	1688,5	136,9	2275,4	186,2
Kuršėnų	263,8	19,3	184,7	14,5	1493,6	137,9	1942,1	171,7
Pakruojo	60,4	4,9	648,4	56,5	1302,7	108,5	2011,5	169,9
Kretingos	54,2	3,9	21,9	1,6	1815,6	151,8	1891,7	157,3
Joniškio	383,6	24,2	268,0	25,5	1124,5	106,0	1776,1	155,7
Tauragės	53,0	4,9	10,2	0,8	1457,3	126,4	1520,5	132,1
Kaišiadorių	74,7	7,2	639,0	67,3	516,1	53,3	1229,8	127,8

1.7 lentelės tęsinys

Miškų urėdija	Medienos ištekliai, naudotini medienos kurui							
	Valstybiniai		Privatūs		Rezervuoti		Visi	
	P	T	P	T	P	T	P	T
Jurbarko	65,4	6,5	88,7	9,6	1114,7	105,9	1268,8	122,0
Kauno	79,4	7,0	956,6	106,0	0,0	0,0	1045,0	114,1
Švenčionėlių	6,8	0,5	125,1	12,7	986,9	95,8	1118,8	108,9
Trakų	68,8	5,7	307,8	27,0	880,1	74,7	1265,4	108,3
Jonavos	34,0	3,3	489,7	53,5	297,2	31,7	839,8	90,9
Šiaulių	244,2	20,0	115,8	10,6	777,0	55,2	1137,0	85,8
Prienų	17,5	2,1	661,2	76,6	0,0	0,0	682,9	79,2
Šilutės	146,0	10,4	22,6	2,1	622,8	51,2	791,4	63,7
Šakių	20,5	1,6	6,7	0,4	411,5	42,4	438,7	44,4
Alytaus	4,8	0,4	306,3	35,8	0,0	0,0	311,1	36,1
Šalčininkų	2,5	0,2	14,8	1,7	96,1	10,5	115,3	12,6
Dubravos	18,5	2,3	9,7	1,0	31,4	2,8	66,3	6,9
Valkininkų	1,3	0,1	4,7	0,5	26,4	2,9	32,4	3,4
Veisiejų	0,0	0,0	15,6	1,3	0,0	0,0	15,6	1,3
Vilniaus m. sav.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	1,0
Varėnos	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,2	1,8	0,2
Marijampolės	0,0	0,0	0,6	0,1	0,0	0,0	0,6	0,1
Druskininkų	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kazlų Rūdos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

P – plotas, ha, T – medienos tūris, tūkst. m³.



1.8 pav. Baltalksnynų medienos, naudotinos medienos kurui, ištekliai Lietuvos apskrityse

1.7. Per vykmetį (10 metų) galimi naudoti baltalksnyų medienos išteklių bei medienos kuro kiekiai

Aukščiau pateikti duomenys charakterizuoja baltalksnyų medienos, naudotinos medienos kurui, potencialius išteklius. Jie apskaičiuoti atsižvelgiant į pagrindinius teisės aktų, reglamentuojančių baltalksnyų naudojimą, reikalavimus (daugiausia į pagrindinių miško kirtimų amžių). Tačiau realus naudojimas gali skirtis nuo potencialaus ir dėl vykmečio (10 metų) bei metinės kirtimų normos nustatymo ypatumų. Skaičiuojant šias normas atsižvelgiama ne tik į brandžių (naudotinių) medynų rodiklius, bet ir į visų medynų pasiskirstymą amžiaus klasėmis, vidutinį amžių, brandžių ir visų medynų ploto santykį ir pan. Pagrindinių kirtimų vykmečio (10 metų) bei metinės kirtimų normos nustatymą reglamentuoja pagrindinių miško kirtimų normos nustatymo metodika (patvirtinta 2003 m. gruodžio 31 d. Lietuvos Respublikos aplinkos ministro įsakymu Nr. 686), tam tikru mastu ir Privatių miškų tvarkymo ir naudojimo nuostatai (patvirtinti Lietuvos Respublikos vyriausybės 1997 m. liepos 24 d. nutarimu Nr. 799 ir 2004 m. gegužės 26 d. nutarimu Nr. 632).

Apskaičiuojant baltalksnyų bendro naudojimo bei medienos kuro kiekius, atsižvelgta į šių teisės aktų nuostatas. Vadovaujantis nuostata, kad „valstybinių miškų bei didesnių kaip 150 ha ploto privatių miško valdų ar jų junginių kirtimų norma vykmečiui nustatoma amžiaus klasių metodu, o smulkesnių nei 150 ha ploto privatių miško valdų – įtraukiant į kirtimo normą medynus, pasiekusius arba vykmeteje pasiekiančius pagrindinių kirtimų amžių“, atsižvelgta į tai, kad dauguma privatių miško valdų yra smulkios, jų plotas neviršija 150 ha (šio darbo vykdytojai duomenų apie atskirų konkrečių valdų dydį neturėjo), todėl privatių ir rezervuotų nuosavybės teisių atstatymui miškų kirtimo norma apskaičiuota įtraukiant į ją visus medynus, pasiekusius arba vykmeteje pasiekiančius pagrindinių kirtimų amžių.

Atliktų skaičiavimų rezultatai pateikiami 1.8 lentelėje. Be vykmečio normos, apskaičiuotos pagal galiojančius normatyvus, lentelėje pateikiama ir tolygaus naudojimo norma bei brandos norma. Tolygaus naudojimo apibrėžia naudojimą, kuris išlaikomas pilnai tolygus per visą apyvartos periodą (III-IV miškų grupių baltalksnyams – 40 metų arba 4 vykmečius, II miškų grupių baltalksnyams – 60 metų arba 6 vykmečius), o brandos norma – kai per vykmetį kertami (naudojami) tik brandūs medynai. Skaičiuojant brandos normą sąlyginai priimta, kad ir privatių, ir rezervuotų nuosavybės teisių atstatymui IV grupės miškuose kertami tik brandūs (31 metų amžiaus ir vyresni) baltalksnyai.

Vykmečio naudojimo norma, apskaičiuota pagal galiojančius normatyvus, iš esmės mažai skiriasi nuo aukščiau pateiktų potencialių naudotinių baltalksnyų medienos bei medienos, naudotinos medienos kurui, išteklių. Pagrindinė to priežastis – baltalksnyų amžiaus struktūra (atliekant skaičiavimus pagal modelio OPTINA principus, visais atvejais parenkamas naudojimo plotas, atitinkantis tolygaus naudojimo normą, bet jis didinamas dėl baltalksnyų amžiaus struktūros rodiklių) ir tai, kad privatiuose miškuose baltalksnyams kirtimo amžius IV miškų grupės miškuose nenustatomas (galima naudoti visus baltalksnyvus).

Lentelės duomenys rodo, kad tolygaus naudojimo norma ryškiai mažesnė, negu apskaičiuota pagal galiojančius normatyvus bei pagal brandžių medynų medienos kiekius. Tačiau jos taikymas prieštarautų galiojantiems teisės aktams ir neleistų racionaliai panaudoti jau dabar brandžių medynų (dalyje jų prasidėtų savaiminio irimo procesai). Į ją būtų tikslinga

atsižvelgti tik dalinai, ypač jei būtų siekiama išlaikyti ilgalaikį tolygų baltalksnynų naudojimą. Be to, jei baltalksnynų plotai didės ir ateityje, tai irgi savaime prisidės prie tolygaus jų naudojimo išlaikymo ir kartu mažins poreikį atsižvelgti į šią apskaičiuotą normą.

Apskaičiuota brandos norma yra sąlyginė, į pateiktus kiekius būtų galima atsižvelgti tuo atveju, jei baltalksnynai, esantys rezervuotuose nuosavybės teisių atstatymui miškuose, ateityje taptų valstybinės reikšmės miškų baltalksnynais ir juos naudojant būtų laikomasi dabartinių valstybinės reikšmės miškų baltalksnynų naudojimą nustatančių teisės aktų reikalavimų. Ši norma būtų aktuali ir tuomet, jei privačių miškų savininkai vengtų jaunesnių baltalksnynų naudojimo, t. y. kirstų tik ne jaunesnius kaip 31 metų amžiaus baltalksnynus.

1.8 lentelė. Baltalksnynų stiebų medienos išteklių bei medienos išteklių, naudotinių medienos kurui, vykmečio (10 metų) naudojimo normos (tūkst. m³).

Naudotojai	Naudojimo norma pagal galiojančius normatyvus		Tolygaus naudojimo norma		Brandos norma	
	Stiebų tūris	Medienos kuras	Stiebų tūris	Medienos kuras	Stiebų tūris	Medienos kuras
II miškų grupė						
1	13,787	9,789	35,508	25,211	20,680	14,683
2	10,800	7,668	88,470	62,814	16,200	11,502
3	33,080	23,487	232,543	165,106	49,620	35,230
4	2,213	1,571	24,025	17,058	3,320	2,357
Visi	59,880	42,515	380,547	270,188	89,820	63,772
III miškų grupė						
1	67,716	48,078	36,638	26,013	89,700	63,687
2	575,385	408,523	193,973	137,720	453,530	322,006
3	1952,535	1386,300	624,733	443,560	1603,700	1138,627
4	14,499	10,294	7,180	5,098	13,990	9,933
	2610,135	1853,196	862,523	612,391	2160,920	1534,253
IV miškų grupė						
1	371,869	264,027	205,693	146,042	408,700	290,177
2	2289,810	1625,765	572,453	406,441	1396,860	991,771
3	6369,510	4522,352	1592,378	1130,588	4191,660	2976,079
4	19,649	13,951	11,425	8,112	14,690	10,430
	9050,838	6426,095	2381,948	1691,183	6011,910	4268,456
Visos miškų grupės						
1	453,372	321,894	277,838	197,265	519,080	368,547
2	2875,995	2041,956	854,895	606,975	1866,590	1325,279
3	8355,125	5932,139	2449,653	1739,254	5844,980	4149,936
4	36,361	25,816	42,630	30,267	32,000	22,720
Visos miškų grupės ir naudotojai						
	11720,852	8321,805	3625,017	2573,762	8262,650	5866,482

Paaškinimai.

Naudotojų grupės: 1 - valstybinės reikšmės miškai; 2 - privatūs miškai; 3 - rezervuoti nuosavybės teisių atstatymui miškai; 4 – kitų naudotojų miškai.

2. BALTALKSNYNŲ NUPJOVIMO IR TRANSPORTAVIMO TECHNINĖS IR TECHNOLOGINĖS GALIMYBĖS (KIRTIMŲ IR TRANSPORTAVIMO TECHNOLOGIJOS)

Lietuvoje šiuo metu vyrauja sortimentinė miško ruošos (miško kirtimų) technologija. Jos svarbiausi bruožai (pagal svarbiausius technologinius elementus) yra tokie: medžiai nukertami (nuleidžiami) motoriniais pjūklais, nugenimi ir sortimentuojami biržėje, sortimentai ištraukiami į tarpinį sandėlį medvežėmis arba savikrovėmis priekabomis, vartotojui transportuojami miškavežiais sunkvežimiais arba (rečiau) traktorinėmis priekabomis. Kirtimo atliekos (šakos, viršūnės, labai smulkūs medžiai, trakas ir kt.) sukraunamos į valksmas jų sustiprinimui (L, U, P hidrotopų augavietėse) arba kirtavietės paruošimui miško atkūrimui (N, Š hidrotopų augavietės, esant giliam išalui, sausų periodų metu – ir drėgnesnės ar pelkinės augavietės). Kai kirtimų metu medienos sortimentų pagaminti neįmanoma (jaunuolynų ugdymas), nukirsti medeliai paliekami supūti miške, kai vykdomi ugdymo kirtimai sausų augaviečių medynuose (visas medynas neiškertamas) – dalis (rečiau – visos) kirtimo atliekų į valksmas nekraunamos, o paliekamos supūti medyne.

Naudojant miško kuro kirtimų atliekas, jos nekraunamos į valksmas, o sukraunamos į krūvas šalia valksmų ir ištraukiamos į tarpinį sandėlį (paprastai į kitą, negu padariniai medienos sortimentai) medvežėmis arba savikrovėmis priekabomis.

Atlikta Lietuvos bei kitų šalių patirties naudojant medienos išteklius biokurui analizė leidžia teigti, kad baltalksnynų medienos išteklių naudojimui iš esmės tinka pagrindinės technologijos, naudojamos malkinės medienos bei kirtimų atliekų ruošai kitų medžių rūšių medynuose. Tam tikrus jų skirtumus (technologinius variantus) lemia tai, kad baltalksniai iki jų brandos amžiaus (ir vėliau) pasiekia mažesnius matmenis (aukštį, stiebo skersmenį), negu dauguma kitų medynus sudarančių medžių rūšių, o taip pat didelė malkinės ir mažesnė padarinės medienos dalis. Apibendrintai galima teigti, kad baltalksnynų medienos kuro ruošos technologijų ypatumus lemia: 1) medynų amžius arba jų medžių stambumas (aukštis, skersmuo), 2) augavietės sąlygos (ypač tai, ar įmanoma medienos kurui naudoti kirtimo atliekas), 3) medienos kuro rūšys (malkiniai sortimentai ar ir kirtimo atliekos), 4) kitos paskirties medienos ruoša, 5) kirtimams ir ypač ištraukimui naudojama technika.

Parentant naudojimo technologijas, būtina atsižvelgti į tai, kad kirtimo atliekų naudojimas šiuo metu draudžiamas ypač nederlingose (“a” trofotopo) augavietėse. Baltalksnynams šis ribojimas nėra aktualus - “a” trofotopo augavietėse jų beveik nėra. Be to, kirtimo atliekų naudojimas įmanomas tik tada, kai jos nėra reikalingos technologinėms reikmėms - valksmų stiprinimui. Kirtimo atliekas medienos kurui galima naudoti: 1) sausose “N” ir “Š” hidrotopų augavietėse, 2) “L” hidrotopo augavietėse, esant palankioms sąlygoms - išalas, sausi periodai ar pan. Atskirais atvejais kirtimo atliekų naudojimas įmanomas ir kitose augavietėse (“U” ir “P” hidrotopų), bet tam būtinos ypač palankios aukščiau paminėtos sąlygos.

Atsižvelgiant į aukščiau išdėstytas nuostatas, baltalksnynų naudojimui, kartu ruošiant medienos kurą, galima taikyti tokias svarbiausias kirtimo technologijas bei jų variantus.

Miško kirtimas.

1. Baltalksnynai, kurių vidutinis aukštis iki 5 (6) m.

Kirtimų rūšys: medynų ugdymas, plyni arba neplyni pagrindiniai miško kirtimai, jaunuolynų rekonstrukcija

Gaminamos produkcijos rūšys: medienos kuras (žaliava skiedrai).

Medžiai nukertami (motoriniu pjūkle, krūmapjove, kardu), negenimi, sukraunami į krūvas šalia valksmų. Medžiai negenimi ir nepjaustomi, sukraunami į tvarkingas krūvas arčiau valksmų. Atskiri aukštesni medžiai perpjaunami į dvi dalis.

Atskirais atvejais įmanoma (tačiau mažai racionalu) gaminti tradicinius malkinius sortimentus iš apatinės stiebo dalies. Viršutinė dalis paliekama negenėta. Malkiniai sortimentai ir negenėtos viršutinės stiebų dalys sukraunamos atskiras tvarkingas krūvas arčiau valksmų.

2. Baltalksnynai, kurių vidutinis aukštis 6-10 (12) m.

Kirtimų rūšys: medynų ugdymas, plyni arba neplyni pagrindiniai miško kirtimai, jaunuolynų rekonstrukcija.

Medžiai nukertami (motoriniu pjūkle, krūmapjove).

Gaminamos produkcijos rūšys:

a) gaminama tik žaliava skiedrai.

Medžiai perpjaunami į dvi dalis (bešakė žemutinė stiebo dalis ir viršutinė stiebo dalis su laja). Žemutinėje stiebo dalyje nugenimos pavienės šakos. Bešakė žemutinė stiebo dalis ir viršutinė stiebo dalis su laja sukraunamos į atskiras tvarkingas krūvas arčiau valksmų. Mažiau racionalu alternatyva – sukrovimas į bendras krūvas (galima taikyti tada, kai iškertamos medienos kiekis nedidelis).

b) gaminama tradicinė malkinė mediena ir žaliava skiedrai.

Žemutinėje stiebo dalyje nugenimos pavienės šakos. Žemutinė stiebo dalis sortimentuojama į tradicinius malkinius sortimentus. Viršutinė dalis paliekama negenėta. Į atskiras krūvas sukraunama 1) tradiciniai malkiniai sortimentai, 2) negenėtos viršutinės stiebo dalys ir atskiros stambios šakos.

3. Baltalksnynai, kurių vidutinis aukštis iki aukštis virš 10 (12) m.

Kirtimų rūšys: medynų ugdymas, plyni arba neplyni pagrindiniai miško kirtimai.

Medžiai nukertami motoriniu pjūkle.

Gaminamos produkcijos rūšys:

a) gaminama tik žaliava skiedrai.

Medžiai supjaustomi į 3-4 (5) m ilgio atkarpas, nugenimos šakos. Viršūninė stiebo dalis paliekama negenėta.

Į atskiras krūvas sukraunamos. 1) bešakės (nugenėtos) stiebo dalys, 2) šakos (išskyrus smulkias) ir viršūninė stiebo dalis.

Galimi variantai. Galima dalinai atsisakyti stiebų genėjimo, tačiau tuomet pasunkėja ištraukimas (mažėja reiso krūvis) bei smulkinimas.

b) gaminama tradicinė malkinė mediena ir žaliava skiedrai.

Žemutinė stiebo dalis nugenima ir sortimentuojama į tradicinius malkinius sortimentus. Viršūninė stiebo dalis paliekama negenėta.

Į atskiras krūvas sukraunamos 1) tradiciniai malkiniai sortimentai, 2) šakos (išskyrus smulkias) ir viršūninė stiebo dalis su laja.

c) gaminami padariniai sortimentai, tradicinė malkinė mediena ir žaliava skiedrai.

Žemutinė nugenėta stiebo dalis sortimentuojama į sortimentus ir tradicinius malkinius sortimentus. Viršūninė stiebo dalis paliekama negenėta. Į atskiras krūvas sukraunamos: 1) padariniai sortimentai 2) tradiciniai malkiniai sortimentai, 3) šakos (išskyrus smulkias) ir viršūninė stiebo dalis su laja.

d) gaminami padariniai sortimentai ir žaliava skiedrai.

Žemutinė nugenėta stiebo dalis sortimentuojama į sortimentus. Likusi malkinė stiebo dalis supjaustoma į 3-4 (5) m ilgio atkarpas, nugenimos šakos (išskyrus viršūninę stiebo dalį - viršūninė stiebo dalis paliekama negenėta). Į atskiras krūvas sukraunamos 1) padariniai sortimentai 2) nugenėtos malkinės stiebo dalys, 3) šakos (išskyrus smulkias) ir viršūninė stiebo dalis su šakomis.

Medienos ištraukimas.

Mediena (ir kirtimo atliekos) ištraukiama medvežėmis arba savikrovėmis priekabomis. Kiekvienos rūšies produkcija ištraukiama ir sukraunama atskirai. Žaliava, skirta skiedros gamybai, ištraukiama į tarpinį sandėlį - atviras (būtina efektyviam džiūvimui) aikštelės, sukraunama į tvarkingas rietuves (iki 4 m aukščio) ir paliekama džiūvimui. Rietuves racionalu uždengti. Aikštelės parenkamos taip, kad jose būtų galima vykdyti medienos smulkinimo darbus (galimybė smulkintuvo, transportavimo technikos privažiavimui).

Medienos smulkinimas.

Smulkinama skiedros gamybai skirta žaliava. Šakos, negenėtos stiebo dalys smulkinamos tarpiniame sandėlyje būgniniais smulkintuvais.

Skiedros gamybai skirtos nugenėtos stiebo dalys gali būti pirmiau transportuojamos ir po to smulkinamos būgniniais arba diskiniiais smulkintuvais.

Transportavimas.

Skiedra transportuojama traktorinėmis priekabomis arba sunkvežimiais. Būtinose uždarose (pritaikytose birių medžiagų transportavimui ir uždengiamose) priekabose arba analogiškas sunkvežimio kėbulas. Skiedros gamybai skirtos nugenėtos stiebo dalys (malkinė mediena) gali būti transportuojamos tradicine medienos transportavimo technika.

Be medienos kuro ruošos technologijų, kurios iš esmės integruojamos į Lietuvoje šiuo metu vyraujančią sortimentinę miško ruošos (miško kirtimų) technologiją, galima trumpai paminėti ir kai kuriuos kitus papildomus technologinius variantus.

Miško kirtimui galimas naudoti medkirtes (medynuose virš 10 m aukščio) ir taikyti analogiškus sortimentavimo variantus. Medkirčių naudojimą balttalksnyų kirtimui riboja kai kurios balttalksnių ypatybės – gana kreivi stiebai, sunkiau nugenimos šakos.

Galimas medienos smulkinimas biržėje – išvengiama santykinai brangaus nesusmulkintų kirtimų atliekų ištraukimo. Tam būtini nedideli, važinėjimui valksmomis pritaikyti smulkintuvai.

Kirtimo atliekos (šakos) gali būti paketuojamos (suspaudžiamos) ir po to ištraukiamos bei smulkinamos tarpiniame sandėlyje, arba net naudojimo vietoje (po transportavimo).

Būtina kirtimo atliekų paketavimo mašina (galima paminėti kitose šalyse naudojamą „TimberJack 1490D Slash Bundler“ ar pan.).

Užsienio šalyse atskirais atvejais naudojami miško kuro ruošos kombainai (atliekantys miško kirtimo ir medienos smulkinimo operacijas, pavyzdžiui, „Chipset 536C“ ir pan.). Juos būtų įmanoma naudoti medienos kuro ruošai jaunuose baltalksnynuose (iki 10-12 m. aukščio).

3. LIETUVOS IR EUROPOS SĄJUNGOS ŠALIŲ TEISĖS AKTŲ, REGLAMENTUOJANČIŲ BIOMASĖS, TAME TARPE BALTALKSNYŲ, PAĖMIMĄ IŠ GAMTINĖS APLINKOS, APLINKOSAUGOS REIKALAVIMUS, TIEKIMO ENERGIJOS TIEKĖJAMS TECHNOLOGIJAS, ANALIZĖ

Europos Komisijos teisės aktuose dėl atsinaujinančių energijos išteklių dažniausia sprendžiami jų naudojimo plėtros ir skatinimo uždaviniai.

Europos Komisijos Baltoji knyga dėl atsinaujinančių energijos išteklių (1997).

Europos komisijos Baltojoje knygoje iškeltas tikslas padvigubinti energijos, pagamintos iš atsinaujinančiųjų energijos išteklių, vartojimą (nuo 6 % iki 12 % visame Europos bendrijos suvartojamos energijos kiekyje). Šiam tikslui pasiekti sudarytas Veiksmų planas. Veiksmų planas apima: vidinius rinkos veiksnius teisinėje ir fiskalinėje sferose; Bendrijos politikos kryptį, kurios labiausiai įtakoja atsinaujinančiųjų energijos išteklių naudojimą, stiprinimą; pasiūlymus kaip stiprinti bendradarbiavimą tarp Bendrijos narių; paramos priemonės skirtas investicijas ir informacinę veiklą atsinaujinančiųjų energijos išteklių srityje skatinti.

Biomasės naudojimo veiksmų planas (2005).

Apie 35 % kasmet ES miškų tiekiamos medienos produkcijos lieka nepanaudota. Daugumoje šalių jaunuolynų ugdymo produktų rinka yra ribota, nors šie produktai gali būti naudojami šilumai ir elektros energijai gaminti. Didžioji dalis nepanaudotų išteklių lieka nedidelėse privačiose valdose, todėl jų surinkimas yra sudėtingas. Kai kurios šalys išsprendė šią problemą, greta esamų įmonių įkurdamos logistines sistemas, organizuodamos miško savininkų bendradarbiavimą. Komisija sieks skleisti šią vertingą patirtį ir remis panašias iniciatyvas visose šalyse.

2003 m. BŽŪP reforma reiškia, kad parama ūkininkų pajamoms daugiau nėra susijusi su tam tikromis auginamomis kultūromis. Taip ūkininkams suteikiama galimybė laisvai prisitaikyti prie didėjančio energetinių augalų poreikio. Šia reforma taip pat nustatyta speciali „pagalba už energetinius augalus“ ir išlaikyta galimybė naudoti privalomą „atidėtą“ žemę nemaistinių augalų, įskaitant energetinius augalus, auginimui.

Nustatyta „Energetinių augalų išmoka“, pagal kurią galima gauti 45 EUR priemoną vienam ha, skirtą energetinių augalų auginimui su nustatyta 1,5 mln. ha didžiausio garantuoto ploto riba.

ES veiksmų planas miškų srityje 2007-2011 m.

Veiksmų plane numatoma miško biomasės ir medienos atliekų naudojimo energijos gamyboje plėtra ir didinimas, vadovaujantis darnaus miškų tvarkymo principais.

Lietuvos teisės aktuose dažniausia taip pat deklaruojama atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo didinimo bei jo skatinimo būtinybė.

Nacionalinė darnaus vystymosi strategija (LRV nutarimas 2003 m. rugsėjo 11 d. Nr. 1160).

Kai kurie Strategijos įgyvendinimo principai susiję su biomasės paėmimu iš gamtinės aplinkos:

Valstybė turi visokeriopai remti kuo platesnį vietinių atsinaujinančiųjų išteklių naudojimą ir antrinių atliekų perdirbimą. ...

Vienas iš ilgalaikių šios Strategijos uždavinių yra „131.3. Skatinti, kad atsinaujinančiųjų energijos išteklių naudojimas energetikoje ir transporte nuolat didėtų ir iki 2020 metų sudarytų ne mažiau kaip 15 procentų bendro pirminės energijos balanso“.

Nacionalinė energetikos strategija (LRS nutarimo projektas 2006 m. gruodžio 14 d. Nr. XP-1892).

Nacionalinėje energetikos strategijoje atsispindi ir biomasės naudojimo tendencijos:

48. Siekiant maksimaliai panaudoti vietinius energijos išteklius ir taip sumažinti kuro importą bei dujų naudojimą elektros ir centralizuotai tiekiamos šilumos gamyboje, sukurti naujų darbo vietų bei sumažinti CO₂ išmetimą, bus parengta ir įgyvendinama spartesnio biokuro panaudojimo šilumai ir elektros energijai gaminti programa, numatanti:

1) panaudojant modernias technologijas, naudoti visą ekonomiškai pateisinamą miško kirtimo atliekų potencialą, kuris 2025 metais sudarys apie 180 tūkst. tne (investicijos apie 120 mln. litų);

2) sukurti ir įgyvendinti šiaudų surinkimo, sandėliavimo, transportavimo ir jų panaudojimo centralizuoto šilumos tiekimo įmonėse logistikos sistemą. Ekspertų vertinimu, Lietuvos žemės ūkyje lieka nepanaudotų šiaudų, kurių energetinė vertė 2025 metais gali sudaryti apie 120 tūkst. tne (investicijos apie 60 mln. litų);

3) įveisti energetinių želdinių plantacijas ir nuolat plėsti jų plotus, 2015 metais energetinėms reikmėms patiekti apie 45 tūkst. tne, o 2025 metais – apie 70 tūkst. tne;

4) organizuoti komunalinių atliekų rūšiavimą ir pastatyti šių atliekų deginimo įrenginius Vilniuje iki 2010 metų, vėliau (Kaune, Klaipėdoje, Šiauliuose ir Panevėžyje, pakeičiant apie 120 tūkst. tne organinio kuro (investicijos apie 1 mlrd. litų);

5) 2025 metais biodegalais pakeisti apie 450 tūkst. tne naftos produktų, atitinkamai išplečiant rapsų ir kitų aliejinių augalų plotus bei biodyzelino gamybą, taip pat visapusiškai remti bioetanolio gamybą, taikant naujausias technologijas ir panaudojant kuo įvairesnes žaliavas (investicijos apie 300 mln. litų).

49. Siekiant didinti biokuro ir kitų vietinių energijos išteklių naudojimą, mažinant importuojamo kuro poreikį, bus:

1) parengti reikalingi teisės aktai, reglamentuojantys visų rūšių atsinaujinančių energijos išteklių panaudojimą energetikoje ir transporte. Valstybė remis šiam tikslui pasiekti skirtus projektus ir sudarys sąlygas panaudoti ES struktūrinių ir kitų sąramos fondų lėšas;

2) teisinėmis ir ekonominėmis priemonėmis skatinama daugiau naudoti vietinių energijos išteklių, teikiama pagalba įmonėms, auginančioms želdinius ir energetinėms reikmėms skirtus augalus bei gaminančioms biokurą ir biodegalus;

3) iki 2010 metų įgyvendinta bendros 200 MW galios vėjo elektrinių statybos programa ir parengta nauja vėjo energijos panaudojimo Lietuvoje ilgalaikė programa;

4) siekiama, kad atsinaujinančių energijos išteklių dalis pirminės energijos balanse iki 2012 metų kasmet didėtų po 1,5%, o 2025 metais pasiektų 20%.

Lietuvos Respublikos energetikos įstatymas (2002 m. gegužės 16 d. Nr. IX-848).

Šio įstatymo 4 straipsnyje pateikiama svarbiausi valstybės ir savivaldybių institucijų, valdančių energetiką, reguliuojančių bei kontroliuojančių energetikos veiklą, uždaviniai. 5 uždavinys numato „skatinti vietinių ir atsinaujinančiųjų energijos išteklių vartojimą“.

Biokuro, biodegalų ir bioalyvų įstatymas (2004 m. vasario 5 d. Nr. IX-1999).

Įstatymas numato „didinti vietinių, atsinaujinančių bei alternatyvių energijos išteklių efektyvų naudojimą ...“.

4-ame šio įstatymo straipsnyje reglamentuojamas biokuro, biodegalų ir bioalyvų gamybos bei naudojimo skatinimas:

Biokuro, biodegalų ir bioalyvų gamyba iš Lietuvos Respublikos kilmės žaliavų yra skatinama per Vyriausybės tvirtinamas programas, finansuojamas iš valstybės biudžeto.

Biokuro gamyba prilyginama naujų, aplinkai nekenksmingų technologijų vystymui naudojant atsinaujinančius energijos šaltinius. Tokiai veiklai Vyriausybės nutarimu gali būti suteikiamas bandomojo projekto statusas.

Įstatymas reglamentuoja valstybės institucijų kompetenciją. Aplinkos ministerija „3) vertina miškų ūkio ir kitų susijusių pramonės šakų produktų bei atliekų, iš kurių gaminamas biokuras, potencialą“ tai tiesiogiai įtakoja biomasės paėmimą iš gamtinės aplinkos. Be to, ši ministerija „4) kartu su savivaldybėmis skatina biokuro, biodegalų ir bioalyvų naudojimą saugomose teritorijose“.

Ūkio ministerija „1) yra atsakinga už degių dujinių produktų (biodujų), miško bei medienos atliekų, šiaudų, durpių, kitų rūšių biologinės kilmės kuro (žemės ūkio atliekų ir augalų, naudojamų energijai gaminti) gamybos ir naudojimo plėtrą“.

Žemės ūkio ministerija „1) yra atsakinga už degių skystųjų produktų, išgautų iš biomasės, gamybos plėtrą; 2) atsižvelgdama į bendrąją žemės ūkio politiką ir Lietuvos Respublikos tarptautinius įsipareigojimus, remia augalų, iš kurių gaminamas biokuras, biodegalai ir bioalyvos, auginimą; 3) vertina biomasės, iš kurios gaminamas biokuras, biodegalai ir bioalyvos, potencialą plėtojant suderintą pasėlių plotų naudojimą“.

Lietuvos Respublikos elektros energetikos įstatymas (2004 m. liepos 1 d. Nr. IX-2307).

9 įstatymo straipsnyje „Elektros energijos gamybos naudojant atsinaujinančius energijos išteklius skatinimas“ yra pateikiama nuostata, kad „Valstybė, nustatydamą įpareigojimus teikti viešuosius interesus atitinkančias paslaugas, skatina gamintojus gaminti elektros energiją panaudojant atsinaujinančius energijos išteklius“.

Lietuvos Respublikos šilumos ūkio įstatymas (2003 m. gegužės 20 d. Nr. IX-1565). 5 ir 6 įstatymo tikslai tiesiogiai siejasi su biomasės naudojimu: „5) gaminant šilumą, plačiau naudoti vietinį kurą, biokurą ir atsinaujinančiuosius energijos išteklius; ir 6) mažinti šilumos energetikos neigiamą poveikį aplinkai“.

4 straipsnyje „Bendros šilumos ir elektros energijos gamybos bei šilumos gamybos iš biokuro ir atsinaujinančiųjų energijos šaltinių skatinimas“ pateikiama nuostata, kad „3. Valstybė (savivaldybės) skatina biokuro, atsinaujinančios energijos šaltinių, deginant atliekas, taip pat iš geoterminės energijos pagamintos šilumos supirkimą į šilumos tiekimo sistemas.“

Nacionalinės energijos vartojimo efektyvumo didinimo 2006-2010 metų programa.

Programa patvirtinta LR Vyriausybės 2006 m. gegužės 11 d. nutarimu Nr. 443 „Dėl Nacionalinės energijos vartojimo efektyvumo didinimo 2006-2010 metų programos patvirtinimo“.

Šios programos realizavimui yra parengtos programos įgyvendinimo priemonės, kurios paskatintų biomasės naudojimą energetikos sektoriuje:

9 priemonė. Skatinti bendrus mokslo ir verslo įstaigų taikomuosius mokslo tiriamuosius ir technologinės plėtros darbus, skirtus energijos išteklių ir energijos vartojimo efektyvumui, taip pat atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui didinti.

33 priemonė. Teikti paramą įmonėms ir organizacijoms plečiant įrenginių, kuriuose vartojami vietiniai, atsinaujinantys ir atliekiniai energijos ištekliai, bei šiems ištekliams ruošti ir naudoti skirtų įrenginių gamybą bei skatinti šių įrenginių diegimą.

34 priemonė. Rengti rekomendacijas, kaip rinkti ir ruošti kūrenti medienos atliekas, šiaudus ir kitą biokurą, kokios yra jo kūrenimo technologijos, taip pat šių technologijų taikymo organizacines schemas, jas įvertinti ir skatinti diegti.

36 priemonė. Skatinti įgyvendinti vietinių, atsinaujinančių ir atliekinių energijos išteklių naudojimo energijos gamybai projektus, ypač pavyzdinius, taikyti naujausias technologijas.

Dėl šilumos ūkio plėtros krypčių patvirtinimo (LRV nutarimas 2004 m. kovo 22 d. Nr. 307).

Šio teisės akto 4.3. punkte yra pateikiama nuostata, kad „Tobulinant energijos gamybos iš vietinių, atsinaujinančiųjų ir atliekinių energijos išteklių skatinimo ir jos supirkimo tvarką, diegiant konkurenciją tarp gamintojų, taikant skaidrią ir nediskriminacinę ekonominių svertų sistemą (numatančią palankesnes sąlygas investicijoms, didesnes elektros energijos supirkimo kainas), atsižvelgiant į nacionalinius interesus ir šalies tarptautinius įsipareigojimus, siekti, kad: 4.3.1. šiluma, pagaminta iš vietinių, atsinaujinančiųjų ir atliekinių energijos išteklių, 2010 metais sudarytų 17 procentų, 2020 metais – 23 procentus bendro šilumos gamybos balanso“.

Lietuvos teisės aktų reikalavimai, reglamentuojantys baltalksnynų naudojimą.

Pagrindinis teisės aktas, nustatantis Lietuvos miškų naudojimo sąlygas, yra Miškų įstatymas. Svarbiausias jo reikalavimas baltalksnynų naudojimo požiūriu – miškų suskirstymas į 4 grupes, kartu nustatant svarbiausius ūkininkavimo skirtingų grupių miškuose tikslus ir režimą. Svarbiausi baltalksnynų naudojimo požiūriu šio įstatymo 3 str. teiginiai šie:

1) I grupė – rezervatiniai miškai. Miško kirtimai, išskyrus Saugomų teritorijų įstatyme ir rezervatų nuostatuose numatytus atvejus, neatliekami;

2) II grupė – specialios paskirties miškai. Stichinių arba biotinių veiksmų sudarkyti, blogos sanitarinės būklės medynai kertami neplyvais arba plyvais sanitariniais kirtimais. Gamtinę brandą pasiekę medynai gali būti kertami pagrindiniais neplyvais kirtimais;

3) III grupės – apsauginiai miškai. Leidžiami neplyni ir nedidelio ploto (iki 5 hektarų) plyni, ugdymo bei sanitariniai kirtimai;

4) IV grupės – ūkiniai miškai. Leidžiami visi kirtimai. Plynų kirtimų biržės negali būti didesnės kaip 8 hektarų.

Detalesnį ūkininkavimo skirtingų grupių miškuose tikslus ir režimą nustato kiti teisės aktai. Iš jų vienas svarbiausių baltalksnynų naudojimo požiūriu – Pagrindinių miško kirtimų

taisyklės. Jų 3-čias straipsnis nustato Lietuvos miškų medynų minimalius pagrindinių kirtimų ir gamtinės brandos amžius. Baltalksnynų minimalus pagrindinių kirtimų amžius IV ir III grupių miškuose yra 31 metai, gamtinės brandos amžius – 50 metų. Kartu nurodoma, kad „privačiuose miškuose baltalksnynams, blindynams, gluosnynams ir gryniems drebulynams kirtimo amžius IV miškų grupės miškuose nenustatomas“, t. y. baltalksnynų pagrindinių kirtimų amžius privačiuose IV grupės miškuose gali būti bet koks.

Pagrindinių miško kirtimų taisyklės taip pat nustato pagrindinių kirtimų būdus skirtingų miško grupių bei skirtingų medžių rūšių medynuose. Keletas šių taisyklių punktų apibrėžia, kada medynuose gali būti taikomi tik neplyni pagrindiniai kirtimai. Šie aspektai baltalksnynų naudojimo požiūriu nėra ypatingai svarbūs, kadangi ir taikant neplynus kirtimus (atvejiniai kirtimai gali būti kartojami kas 5-10 metų) medynuose sukaupta mediena gali būti per gana neilgą laikotarpį panaudojama. Baltalksnynų naudojimo požiūriu svarbiausia yra šių taisyklių 18 p. 2 dalis, nustatanti ilgalaikių atvejinių kirtimų taikymą minkštųjų lapuočių medynuose: „18.2. beržynai, drebulynai ir baltalksnynai 0,7 ir didesnio skalsumo, kai juose yra 40% ir daugiau tolygiai išsidėsčiusių P, E, A, U medžių, augančių šias medžių rūšis atitinkančiose augavietėse, pasiekiančių brandą ne anksčiau kaip po 20 metų, kirstini ilgalaikiais atvejinais kirtimais, siekiant suformuoti spygliuočių arba kietųjų lapuočių medynus ir išvengti jų priešlaikinio (nepasiekusių brandos amžiaus) kirtimo. Tam pirmaisiais atvejinių kirtimų atvejais iškertami minkštieji lapuočiai, o po 20-50 ar daugiau metų – naujai suformuotas brandus spygliuočių arba kietųjų lapuočių medynas. Tokiu pat būdu galima kirsti baltalksnynus, kai juose yra 40% ir daugiau gero augimo beržų ar juodalksnių. Paliekamų augti medynų skalsumas turi būti ne mažesnis kaip 0,4, o eglynų - 0,5“. Taikant ilgalaikius atvejinius kirtimus, pirmuoju atveju iškertama tik dalis medyno tūrio (nekertami nebrandūs kitų medžių rūšių medžiai, o siekiant išlaikyti būtiną paliekamų augti medynų skalsumą – ir dalis baltalksnių). Sekantys kirtimų atvejai jau vykdomi ne anksčiau kaip po 20-ies metų, daugeliu atvejų šis laikotarpis dar ilgesnis.

Atskirais atvejais baltalksnynų naudojimą gali įtakoti ir minėtų taisyklių 22 p. reikalavimai, ypač reikalavimas, kad „pavienuose iki 5 hektarų laukų apsauginiuose miškuose, nutolusiuose daugiau kaip 400 metrų nuo artimiausio miško ... pagrindiniai kirtimai leidžiami ne didesnėmis kaip 2 hektarų biržėmis, taikant pušynams 15 metų, kitų rūšių medynams – 10 metų šliejimo periodą“. Šiuo atveju dėl ilgesnio biržių šliejimo periodo gali tekti gana ilgam laikotarpiui atidėti dalies tokių baltalksnynų naudojimą.

Miško ugdymo kirtimų taisyklės reglamentuoja tik ugdymo kirtimų baltalksnynuose pabaigą (ugdymo kirtimai galimi tik medynuose iki 20 metų amžiaus). Taisyklėse visai neminimas grynų baltalksnynų ugdymas, tik nurodoma, kad „skroblynuose, kaip ir baltalksnynuose, vykdomi rekonstrukciniai kirtimai“. Šiose taisyklėse reglamentuojamas tik mišrių baltalksnynų ugdymas, kurio pagrindinis tikslas – intensyviais ugdymo kirtimais iš baltalksnynų suformuoti kitų medžių rūšių medynus.

Baltalksnynų naudojimą tam tikru mastu reglamentuoja ir Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų X skyrius „Medynų ir krūmynų pertvarkymas (rekonstrukcija)“. Jame nurodoma, kad „ūkiniuose miškuose (rečiau – kitos paskirties miškuose) priklausomai nuo ekonominių ir ekologinių sąlygų gali būti pertvarkomi ... minkštųjų lapuočių iki 10 m. amžiaus jaunuolynai, augantys augavietėse, kuriose galima ir tikslinga auginti vertingesnius medynus bet kurių medžių rūšių jaunuolynai, mažesnio kaip 0,5 skalsumo, taip pat pažeisti ir kitaip sudarkyti jaunuolynai, kuriuose žėlimą skatinančiomis priemonėmis negalima atželdinti tikslines

medžių rūšis, o ugdymo kirtimais – suformuoti vertingą pagal funkcinę paskirtį mišką“. Minėti teiginiai nustato, kad iki 10 m. amžiaus baltalksnio jaunuolynai (baltalksnio jaunuolynai – tik iki 10 m. amžiaus) visų grupių miškuose gali būti rekonstruojami (ištisiniu, koridoriniu ar grupiniu būdais), o iškiršta tokių baltalksnyų mediena irgi gali būti panaudojama.

Aplinkosauginius kirtimo atliekų naudojimo aspektus dalinai reglamentuoja Pagrindinių miško kirtimo taisyklių 21.3 punktas, kuriame nurodoma, kad “kirtimo atliekas draudžiama išvežti iš Na, Nae, Ša, Šae, La, Ua, Pan, Pa augavietėse esančių plyno kirtimų biržių, jas rekomenduojama susmulkinti ir paskleisti kirtavietėje“. Kadangi baltalksnyų paminėtose augavietėse beveik nėra, jų kirtimo atliekų naudojimui šis reglamentavimas nėra svarbus.

Svarbiausius reikalavimus pagrindinių miško kirtimų ir miško ugdymo kirtimų technologijoms nustato Pagrindinių miško kirtimų taisyklių 20.4 punktas: „pagrindiniams kirtimams naudojamos valksmos, prakirstos vykdant ugdymo ar sanitarinius kirtimus. Naujai projektuojant valksmų išdėstymą pagrindinių kirtimų biržėse, vidutinis atstumas tarp valksmų centrų turi būti ne mažesnis negu 25 m, o valksmų užimamas plotas negali viršyti 24 % biržės ploto. Po kirtimo valksmų plotis turi būti ne didesnis nei 5,5 m. Projektuojant valksmas, perspektyvaus pomiškio grupės, jei tai įmanoma, turi būti apeinamos, valksmos per jas nekertamos. Atstumas tarp valksmų centrų gali būti mažesnis tuo atveju, kai valksmų biržėse negalima išdėstyti nurodytu atstumu dėl biržės pločio, reljefo ar naudojamos kirtimų technologijos ypatumų. Kertant brandžius minkštųjų lapuočių medžius pušynuose ir privačiuose miškuose kertant drebulės, baltalksnius, blindes ir gluosnius nebrandžiuose medynuose, kuriuose iš 1 ha iškertama mažiau kaip 40 m³, naujos valksmos nekertamos. Kertant biržes medkirtėmis, galimi ir nuvažiavimai nuo valksmų, išalus gruntui bei N hidrotopo augavietėse. Visais kitais atvejais važinėti ne valksmomis draudžiama, išskyrus vienkartinį atvejus esant avariniam būtinumui“ bei Miško ugdymo kirtimų taisyklių 87 p. „Tarpiniai sandėliai, valksmos projektuojamos prisiderinant prie esamo kelių ir priešgaisrinių ir kitų proskiebių tinklo, orientuojantis į tai, kad vidutinis medienos ištraukimo atstumas nebūtų didesnis negu 300 m. Esant galimybei, gali būti projektuojama vieninga valksmų sistema visam miško kvartalui. II miškų grupės miškuose mediena pirmiausia traukiama kelius ir natūralias proskynas, o jei jų nėra, prakertamos vingiuotos valksmos, derinant prie reljefo, pomiškio grupių, medžių tarpų taip, kad ištisinė tiesioji nebūtų ilgesnė kaip 30 m, o valksmos su keliais ir kvartalinėmis turi sudaryti ne didesnę kaip 60⁰ kampą. Po kirtimų valksmų plotis (atstumas tarp menamų valksmų kraštinių) negali būti didesnis negu 4 m. Atstumas tarp gretimų valksmų centrų turi būti ne mažesnis kaip 25 m. Bendras valksmų užimamas plotas neturi viršyti 17% viso sklypo ploto. Valksmos gali būti kertamos tada, kai iš valksmų iškertama ne daugiau kaip 50 % iškertamo iš biržės tūrio. Kertant be valksmų, negali būti pažeista dirva“.

Paminėti reikalavimai, ypač nustatantys atstumus tarp valksmų bei valksmų užimamą ploto dalį, apsunkina ne tik medienos ištraukimą, medkirčių (harvesterių) darbą, bet ir kirtimo atliekų ištraukimą (tokie atstumai tarp valksmų centrų neleidžia pasiekti dalies medkirtėmis kertamų medžių arba dalies pagamintos produkcijos ištraukiant medieną medvežėmis ar savikrovėmis priekabomis) ir ateityje turėtų būti keičiami.

4. BALTALKSNYNŲ NAUDOJIMO TEIGIAMAI IR NEIGIAMAI APLINKOSAUGINIAI ASPEKTAI

Prieš pradėdant šį skyrių, būtina pažymėti, kad Lietuvoje iki šiol nėra atlikta specialių tyrimų, kurių metu būtų siekta išsiaiškinti aplinkosauginius baltalksnynų naudojimo kurui aspektus. Tokie tyrimai yra labai svarbūs ne tik gamtosauginiu požiūriu, bet ir darnios miškininkystės bei apskritai socialiniu-politiniu aspektu, bet reikalauja ir didelių lėšų, ypač atliekant gausias chemines analizes, bei laiko sąnaudų. Tam reikėtų ir specialios tyrimų programos. Todėl čia pateikiama medžiaga ir samprotavimai remiasi tik kai kuriais analogiškais tyrimais, atliktais užsienyje ir Lietuvoje kitų rūšių medynuose (epizodiniai tyrimai Lietuvoje atlikti pušynuose, dalyvaujant ES finansuojamame projekte WOOD-EN-MAN), bei ekspertiniu vertinimu.

Norėdami išsiaiškinti baltalksnynų naudojimo biokuro gamybai aplinkosauginius aspektus, turime atsakyti į tokius klausimus: pirma, kuo skiriasi įprastinės miško kirtimo technologijos nuo technologijų, naudojamų biokuro ruošai, ir, antra, kaip skiriasi medynų kirtimo terminai ir apyvartos laikas (kirtimų amžius). Po to reikėtų spręsti, ar šie skirtumai gali būti apskritai aplinkos ir konkretaus miško ekosistemos funkcionavimo trikdžiais.

4.1. Baltalksnynų naudojimas: skirtumai tarp tradicinės ir „biokuro“ sistemų

Vienas svarbiausių tesės aktų, reglamentuojančių miškų naudojimą – Pagrindinių miško kirtimų taisyklės. Jų 3-čias straipsnis nustato Lietuvos miškų medynų minimalius pagrindinių kirtimų ir gamtinės brandos amžius. Baltalksnynų minimalus pagrindinių kirtimų amžius IV ir III grupių miškuose yra 31 metai, gamtinės brandos amžius – 50 metų. Kartu nurodoma, kad „privačiuose miškuose baltalksnynams, blindynams, gluosnynams ir gryniems drebulynams kirtimo amžius IV miškų grupės miškuose nenustatomas“, t. y. baltalksnynų pagrindinių kirtimų amžius privačiuose IV grupės miškuose gali būti bet koks.

Siekiant baltalksnynuose gauti maksimalius medienos, naudojamos kurui, kiekius, siūlomi nauji pagrindinių kirtimų amžiai, diferencijuoti pagal bonitetines klases: Ia-II bonitetinės klasės medynus tikslinga kirsti 20-25 metų amžiuje (ypač našius, viršijančius Ia bonitetinės klasės rodiklius – ir nuo 15 metų amžiaus), IV bonitetinės klasės – 25-30 metų amžiuje. Šios brandos taip pat rodo, kad ankstyva baltalksnio medynų rekonstrukcija neigiamai įtakotų siekius baltalksnynuose gauti maksimalius medienos, naudojamos kurui, kiekius.

Be to, naudojant baltalksnynus energetiniams tikslams, gali būti paimamos ir kirtimo atliekos (pagrindė – medžių šakos ir viršūnės). Dėl šios priežasties, ekspertų vertinimu, pagrindinio kirtimo metu gali būti paimama apie 20% daugiau biomasės nei kertant įprastu būdu. Tačiau šios biomasės panaudojimą limituoja kai kurie technologiniai reikalavimai, ypač drėgnesnėse augavietėse. Drėgnesnėse augavietėse būtina stiprinti valksmas. Tyrimų duomenų apie šiam tikslui būtinus kirtimo atliekų kiekius nėra. Remiantis ekspertine patirtimi, nustatyta, kad: Š ir N hidrotopų augavietėse medienos kurui panaudojama 90% kirtimo atliekų (valksmų stiprinimas nereikalingas); L ir Pn hidrotopų augavietėse medienos

kurui panaudojama 50% kirtimo atliekų, o U ir P hidrotopų augavietėse kirtimo atliekos medienos kurui nenaudojamos (visos panaudojamos valksmų stiprinimui).

Naudojant baltalksnynų biomasę kuro gamybai, netikslinga iš karto (vos tik nukirtus medžius) ruošti skiedrą kurui ir ją transportuoti vartotojui (dėl palyginti didelės medienos drėgmės). Norint išvengti „vandens vežiojimo“, vasaros metu nukirsti medžiai paliekami 2-3 savaites biržėje (kol sudžiūna ir nukrenta lapai), o po to tokie medžiai ištraukiami (išvežami) į tarpinį sandėlį. Tarpiniame sandėlyje iš biržės atgabenta mediena, skirta biokuro gamybai, dar kurį laiką (apie 2-3 mėn., o kartais net iki pusės metų) laikoma krūvose. Tik po to ji transportuojama vartotojui arba čia pat, tarpiniame sandėlyje, iš jos gaminama skiedra kurui.

4.2. Galimi pokyčiai ekosistemose ir priemonės jiems sušvelninti

Literatūros analizė rodo, kad „išnešant“ visas kirtimo atliekas miško ekosistemoje vyksta įvairūs pokyčiai: (1) sumažėja medyno biomasė ir susiformuojančių nuokritų kiekis (Lundborg, 1998a; Blanco et al., 2005); (2) palaipsniui gali sumažėti dirvožemio derlingumas (Olsson et al., 1996; Egnell et al., 1998); (3) plonėja miško paklotė, mažėja organinės medžiagos ir anglies kiekis (poveikis silpnas ir sunkiai nustatomas) arba tik silpnėja jų kaupimasis (Lundborg, 1998a); (4) kinta drėgmės sąlygos; (5) rūgštėja dirvožemiai – miško paklotė parūgštėja vidutiniškai 0,4 pH vienetais (Nykvist, Rosén, 1985; Staaf, Olsson, 1991; Egnell et al., 1998; Akselsson, 2005); (6) pasikeitus maisto medžiagų balansui, keičiasi augalijos rūšinė sudėtis, daugėja piktžolių (Falkengren-Grerup et al., 1998); (7) kinta mikroklimatas, gali padidėti dirvožemio temperatūra vegetacijos periodu (Jacobson et al., 2000) bei (8) gali mažėti medynų produktyvumas (Egnell et al., 1998; Jacobson et al., 2000), (9) susilpnėja nitratų formavimasis ir jų išplovimas (Lundborg, 1998a). L.K. Mann et al. (1998), palyginę derlingus ir nederlingus dirvožemius, nustatė, kad visų miško ruošos atliekų išnešimas lemia intensyvesnį nitratų išplovimą tik nederlingose augavietėse. Daugeliu atvejų kalbama tik apie azotą, nes dirvožemiuose dažniausia trūksta augalų pasisavinamo N ir išauga P, Ca, K ir Mg poreikis (Mohren et al., 1986; Augustin, Andreae, 1998; Saarsalmi, Mälkönen, 2001). Kita vertus, kai miškininkystė orientuota ne į atitinkamų parametrų medienos sortimentų išauginimą, o į didesnę biomasės kiekį, trumpinant medynų apyvartos laiką, fotosintezės metu iš aplinkos paimami ir kaupiami (sekvestruotai) medyno biomasėje didesni anglies dvideginio (anglies) kiekiai.

Taigi ypatingas dėmesys, naudojant baltalksnynus biokuro gamybai, atkreiptinas į šiuos miško ekosistemos funkcionavimo aspektus:

- anglies sekvestravimo intensyvumą (šiltnamio efektą sukeliančių dujų eliminavimą);
- maistmedžiagių balansą;
- biologinę įvairovę;
- sanitarinę miškų būklę (kenkėjų ir grybinių ligų populiacijų vystymąsi);
- dirvožemio apsaugą;
- miškų atsikūrimą ir natūralių miškų vystymosi galimybes.

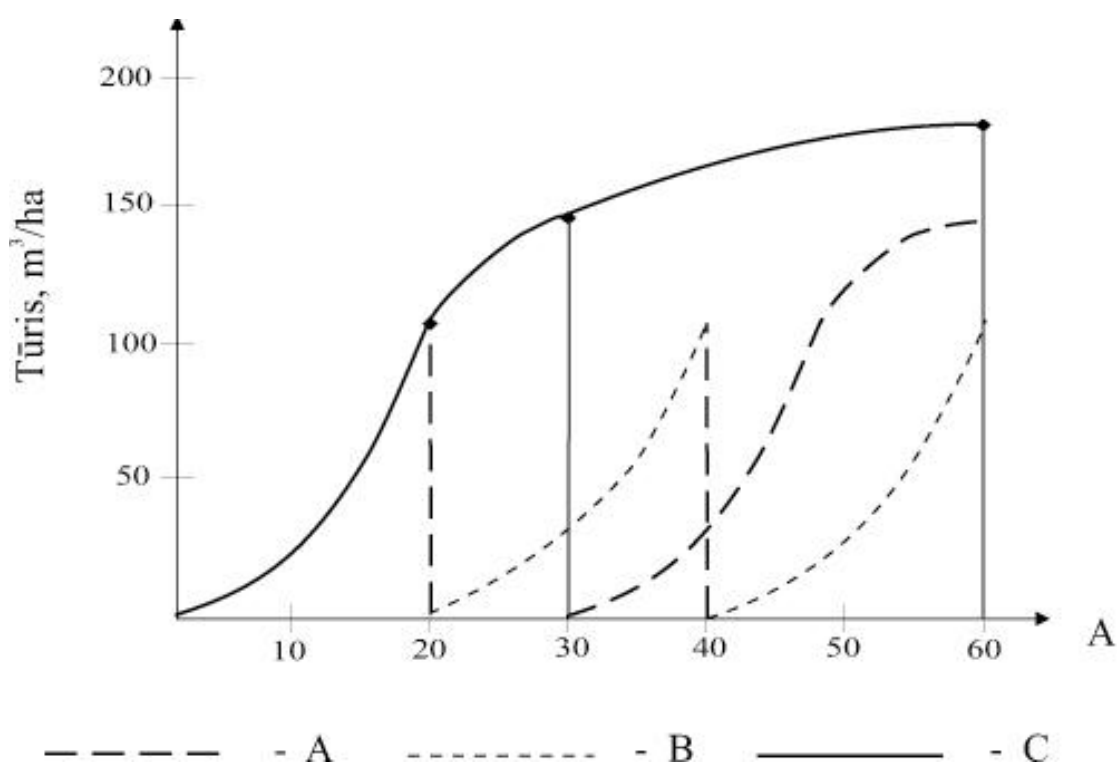
Anglies sekvestracija. Reikėtų pažymėti, kad naujai siūlomas pagrindinių kirtimų amžius baltalksnynuose, paremtas kiekinė branda turi ir ekologinę reikšmę: ji apibūdina laikotarpį, per kurį medynai per laiko vienetą sukaupia arba išaugina daugiausia produkcijos,

o tuo pačiu suriša ir daugiausia CO₂ (globalų klimato šiltėjimą sukeliančios dujos) bei sudaro didesnes galimybes iškastinį kurą pakeisti biologiniais-atsikuriančiais ištekiais. Tokiu būdu naujai siūloma kirtimų sistema prisidėtų prie klimato šiltėjimo prevencijos.

Ir, atvirkščiai, kertant jaunesnius nei kiekinės brandos amžius medynus, per laiko vieneta išauginamas (arba sukaupiamas) mažesnis medienos kiekis, tuo pačiu medynas neišnaudoja savo galimybių surišti kuo daugiau CO₂, sukaupti anglies ir t.t. Todėl šiuo požiūriu medynų kirtimo amžiai neturėtų būti mažesni, negu kiekinės brandos amžius: jaunesnių medynų kirtimas neigiamai veiktų minėtus procesus, mažintų stabilizuojantį miškų vaidmenį. Ypač svarbu “neperžengti” didesnio našumo medynų kiekinės brandos amžiaus.

Kiek, taikydami naują kirtimų sistemą, papildomai galėtume padidinti medynų gebą sekvestruoti anglį, arba kiek papildomai anglies galėtų „surišti“ 1 ha baltalksnyno?

Norėdami atsakyti į šį klausimą, pasirinkome II boniteto baltalksnynus. Jų medienos tūrio kitimo eiga, remiantis miškotvarkos duomenimis, pavaizduota 1.6 paveiksle.



4.1 pav. Baltalksnynų augimo eiga, taikant įvairius pagrindinių kirtimų amžius: A – kertant perbrendusius 60 m. medynus; bendras iškertamos medienos tūris - 170 m³/ha; B – taikant dabartiniu metu egzistuojantį kirtimo amžių; bendras iškertamos medienos tūris - 140 + 140 = 280 m³/ha; C – taikant naujai siūlomą kirtimo amžių; bendras iškertamos medienos tūris - 115 + 115 + 115 = 345 m³/ha.

Kaip matome iš 4.1 pav. pateiktų duomenų, per 60 metų laikotarpį, priklausomai nuo pasirinkto kirtimų amžiaus, baltalksnynuose galime gauti skirtingą medienos kiekį. Pavyzdžiui, kertant perbrendusius medynus (kirtimo amžius 60 m.) pagrindiniais kirtimais per apyvartą iš vieno hektaro gauname 170 m³ medienos; kertant prisilaikant dabartinių kirtimo amžių, taikomų valstybiniuose miškuose (30 m.), gauname 280 m³ medienos (dvi kirtimo

apyvartos po 140 m³); taikant naujai siūlomus kirtimo amžius - 345 m³ medienos (trys kirtimo apyvartos po 115 m³).

Taigi vidutiniškai per vienerius metus II boniteto baltalksnynas, taikant naujus kirtimo amžius, turėtų produkuoti 1,08 m³ medienos, arba apie 20-25%, daugiau medienos nei taikant dabartinius kirtimo amžius (345:60 – 280:60 = 1,08).

Šio medienos tūrio prieaugį į anglį perskaičiavome tokiu būdu: pirmiausia pagal formulę nustatėme absoliučiai sausą biomasę (Estimation of carbon storage..., 2005):

$$FP = P \times b,$$

čia FP absoliučiai sausa biomasė; t/ha; P – prieaugis, m³/ha; b - absoliučiai sausos medienos tankis, t/m³ (baltalksnio medienos tankis – 510 kg/m³; Intensive monitoring..., 2003).

Turėdami galvoje, kad anglies kiekis absoliučiai sausoje medienoje ir žievėje sudaro 48-52% (vidutiniškai 50%), paskaičiavome anglies kiekį. Jis lygus 0,275 t/ha (0.551 x 0,5).

Žinodami, kad vienam kilogramui absoliučiai sausos biomasės sukurti reikia 1,84 kg CO₂ (Kairiūkštis, Bumblauskis, Mikšys, 1997), galime teigti, kad 1 ha baltalksnyno iš atmosferos turėtų papildomai „sugaudyti“ 506 kg CO₂ (275 x 1,84).

Lietuvoje IV grupės miškuose yra apie 75 tūkst. ha baltalksnynų. Taigi Lietuvos baltalksnynai kasmet galėtų papildomai sekvestruoti apie 38 tūkst. tonų atmosferoje esančio CO₂. Žinoma, jeigu šitas papildomas medienos prieaugis bus panaudotas išimtinai kuro reikmėms, degimo proceso metu į atmosferą bus išmetamas toks pat anglies kiekis, koks ir buvo sukauptas medienoje.

Kai kurie tyrėjai teigia, kad iš miško pašalinus visas kirtimo atliekas gali susilpnėti ateinančios kartos medynų augimas. S.Jacobson ir kt. (2000), apibendrinę literatūroje paskelbtus rezultatus, teigia, kad medžių augimo susilpnėjimas dėl visų miško ruošos atliekų išnešimo tęsiasi mažiausiai 10–20 metų, ir tokie pokyčiai labiausiai pasireiškia sausuose, maisto medžiagomis neturtinguose dirvožemiuose. Manoma, kad tokio intensyvaus ūkininkavimo poveikis medynų augimui pasireiškia tik po 4 metų ir gali būti, kad labiau intensyvus jis būna sausesniais metais (Jacobson et al., 2000). Tiesa, šis susilpnėjimas nėra labai žymus. Suomijoje, Norvegijoje, Švedijoje, Vokietijoje ir kitose šalyse vykdomi tyrimai rodo, kad išnešant visas miško ruošos atliekas, paprastosios pušies ir paprastosios eglės medynuose per pirmuosius 10 metų biomasės prieaugis sumažėja vidutiniškai iki 5–6% (Egnell et al., 1998; Jacobson et al., 2000). Tačiau JAV atliktų tyrimų eglynuose, kuomet buvo tiriami ilgalaikiai intensyvaus miško naudojimo aspektai, rezultatai rodo, kad visų miško ruošos atliekų išnešimas nesukelia C, N ar baziųjų katijonų trūkumo ir jų visiškai pakanka dar vienai 80–120 metų rotacijai (McLaughlin, Phillips, 2006).

Maistmedžiagių balansas. Akivaizdu, kad didėjantis miško kuro naudojimas lemia būtinų maisto medžiagų išnešimą iš ekosistemos, nes būtent smulkiose šakelėse, šakose, medžių viršūnėse, lapuose ar spygliuose susikaupia sąlyginai dideli, lyginant su mediena, maisto medžiagų kiekiai. Medžiagų išnešimas iš miško labiausiai priklauso nuo miško kuro ruošos technologijos – viso medžio išvežimas (angl. *WHT* – *Whole tree harvest*) ar tik kamieno (angl. *SH* – *Stem-only harvest*). Remiantis Lietuvos miškų instituto skaičiavimais (Mikšys et al., 2005), naudojant kuro ruošai visą medį per 100 metų apyvartos laikotarpį išnešama apie 20–25% daugiau biomasės nei naudojant tik kamienus. Palyginus vien tik su

kamienų išvežimu, išvežant visas miško ruošos atliekas maisto medžiagų nuostoliai padidėja iki 1,5–5 kartų (Lundborg, 1998a).

Daugelyje šalių, ypač Skandinavijoje, yra vykdoma nemažai tyrimų siekiant išaiškinti, kaip intensyvus biomasės naudojimas biologiniam kurui veikia miško ekosistemas. Tačiau šiuo metu vis dar trūksta ilgalaikių tyrimų, kurie tiksliai įrodytų, kad toks biomasės utilizavimas neigiamai veikia medynų produktyvumą ar sukelia maisto medžiagų disbalansą dirvožemyje (Hakkila, 1989; Morris, Miller, 1994; Vance, 2000). Eglynuose ugdymo ir pagrindinių kirtimų poveikis medynui ilgiausia buvo tirtas 10–15 metų, tačiau gauti rezultatai nėra visiškai pagrįsti (Egnell, Leijon, 1997; Jacobson et al., 1996; Nord-Larsen, 2002). Ilgalaikėms prognozėms Skandinavijos šalyse dažnai taikomas maisto medžiagų balanso metodas (angl. *Nutrient budget method*), kai maisto medžiagų nuostoliai lyginami su į ekosistemą patenkančiais jų kiekiais (pvz., su iškritomis iš atmosferos) ar natūraliomis ekosistemos galimybėmis išlaikyti pastovų medžiagų kiekį (Merganičova et al., 2005; Blanco et al., 2005; Akselsson, Westling, 2005).

Nors mineralinių elementų kiekis, lyginant su organiniais (C, O, H) yra nežymus, o augalų biomasėje mineraliniai elementai sudaro tik vidutiniškai 3–5%, be jų augalai negali normaliai augti ir vystytis. Svarbiausiais, arba būtiniausiais, augalų mitybos elementais laikomi N, P ir K. Be jų augalai nebaigia savo gyvybinio ciklo, ir šie elementai negali būti pakeisti kitais. Šiame darbe kaip tik ir bandysime panagrinėti tokių intensyvių technologijų įtaką pagrindinių maitmedžiagių balansui baltalksnynų ekosistemose. Beje, taikydami šį metodą, norime pažymėti, kad:

- pirma, darnios miškininkystės koncepcija reikalauja, kad naudojant miško biomasę kurui būtų kompensuojami su miško biomase išnešamų maisto medžiagų nuostoliai, kas užtikrintų ilgalaikį medyno produktyvumą (Bramryd, Fransman, 1995; Ingerslev, 1998). Geriausiai tam tinka miškų tręšimas pelenais (Lietuvoje jau paruoštos tokio kompensuojamojo miškų tręšimo rekomendacijos – Kompensuojamojo tręšimo..., 2006). Yra žinoma, kad visų rūšių medienos elementinė sudėtis yra panaši. Sausos medienos pagrindinę masę sudaro organinės medžiagos (99%) ir šiek tiek neorganinių medžiagų, kurios jai sudegus virsta pelenais. Medienoje yra apie 49–50% anglies, 43–44% deguonies, apie 6% vandenilio ir 0,1–0,3% azoto. Iš paprastosios pušies medienos susidaro apie 0,29% pelenu, kuriuose yra 0,14% CaO, po 0,04% K₂O ir SiO₂, 0,03% MgO, 0,02% P₂O₅, ir 0,01% Na₂O (Jakimavičius, 1998). Tačiau visoje augalų biomasėje mineraliniai elementai sudaro vidutiniškai iki 3–5% sausosios masės, iš jų K – vidutiniškai 5–20 g kg⁻¹, P – 1,5–3 g kg⁻¹ ir N – 15–25 g kg⁻¹ (Vaičys ir kt., 1979). Taigi miško ekosistemos maistmedžiagių balanso schemoje įvedėme maistmedžiagių kompensavimą, tręšimui naudojant miško kuro pelenus;

- antra, nors pats dirvožemis sugeba kompensuoti dalį maisto medžiagų nuostolių iš mineralų (dūlėjimas), bet paprastai natūralus mineralų dūlėjimas nekompensuoja bazinių katijonų (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺) nuostolių (apibendrintai pagal Lundborg, 1998a). Todėl mūsų pasirinktoje maisto medžiagų balanso schemoje dūlėjimas (pažymėtas raide W) vertinamas kaip pastovus dydis, kuriam skirtingos miško naudojimo technologijos neturi didelės įtakos.

Azoto ciklas prasideda, kuomet organine forma azotas patenka į dirvožemį su nuokritomis, žuvusiomis šaknimis, ar neorganine forma – su polajiniais krituliais. Azoto kaupimasis augančių augalų organuose, miško paklotės irimas, azoto fiksacija dirvožemio organinėje medžiagoje formuoja azoto ciklą, kuriame azoto nuostoliai tvarioje ekosistemoje būna nedideli (Nissinen, Hari, 1998). Pažymima, kad gilesnių dirvožemio sluoksnių tam

tikrose frakcijose bei organinėje medžiagoje sukaupti dideli azoto kiekiai yra labai stabilūs (Näsholm, Persson, 2000). Vienu iš svarbiausių dirvožemio biologinių procesų laikomas atmosferos azoto (N_2) sujungimas, kurį geba jungti mikroorganizmai, gyvenantys laisvai dirvožemyje ar simbiozėje su augalu. Skaidantis azotinėms organinėms medžiagoms, dirvožemyje išsiskiriantį amoniaką bakterijos oksiduoja iki nitritinės, vėliau – azoto rūgšties. Palankiomis sąlygomis amonio azotas virsta nitratinium (nitrifikacija), o atsilaisvinę H^+ jonai parūgština dirvožemį (Högberg et al., 2000). Papildomai įnešti N kiekiai nitrifikaciją intensyvina, nors manoma, kad nitratinis azotas nerūgština dirvožemio, tik sukelia bazinių katijonų (Ca, K, Mg ir kt.) išplovimą. Tuomet kai augalai ir mikroorganizmai įsisavina NH_4^+ , dirvožemio pH atsistato (Saarsalmi, Mälkönen, 2001). Iš dirvožemio azotas lengvai išplaunamas nitratinio azoto forma. Šis procesas yra nepageidaujamas dėl keleto priežasčių: (1) galimų azoto nuostolių; (2) kartu su nitratais netenkama K^+ , Ca^{2+} , dėl to dirvožemiai parūgštėja; (3) nitratai gali patekti į gruntinius vandenis ir yra toksiški geriamajame vandenyje (Näsholm, Persson, 2000; Högberg et al., 2000; Gundersen et al., 2006). Vykstant oksidacijos procesams (nitrifikacija), neatsiejamai vyksta redukcijos reakcijos – denitrifikacijos procesas, kuomet nitratai redukuojami iki laisvo azoto (Vaičys ir kt., 1979).

Intensyvėjanti antropogeninė veikla arba natūralūs aplinkos veiksniai sukelia medžiagų disbalansą dirvožemyje ir/arba augaluose. Medžiagų netenkama dėl padidėjusio išplovimo (tarša, rūgštūs krituliai, meteorologiniai veiksniai), jos pašalinamos su biomase, tačiau tai gali lemti net ir azoto sukeltas intensyvesnis medžių augimas, kuomet medžiagos intensyviau naudojamos (Sverdrup, Rosén, 1998; Thelin, 2000).

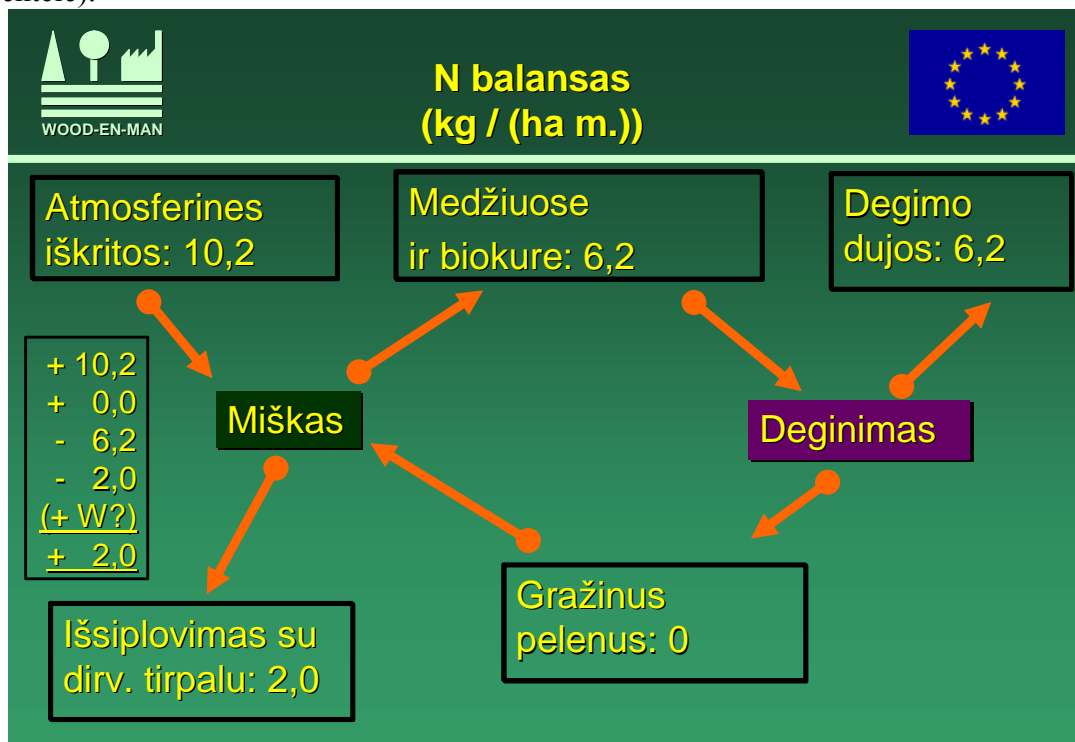
Miško ekosistemoje daugiausia maisto medžiagų į dirvožemį patenka su lapijos ir šakų nuokritomis. Nors lapija ir šakos sudaro tik mažą visos antžeminės medžių biomasės dalį, jų audiniai yra santykinai gausiai pasotinti maisto medžiagomis. N, P, K, Mg ir Ca sankaupa juose gali sudaryti net iki pusės medžių biomasėje sukaupto šių medžiagų kiekio. Lapijos nuokritos svarbios elementų, ypač N ir P, apytakai miške (Prescott, 2002).

Padidėjus azoto junginių koncentracijoms (iš atmosferos iškritų ar trašų) dirvožemyje, paspartėja augimas ir kitų būtinų maisto medžiagų (P, K ir Mg) pasisavinimas (Ferm et al., 1992; Saarsalmi, Mälkönen, 2001), kuris gali sukelti cheminių elementų disbalansą (Mohren et al., 1986; Augustin, Andreae, 1998; Saarsalmi, Mälkönen, 2001). Neretai nurodoma, kad vėliau būtent P, K ir Mg trūkumas pradeda riboti daugelio augalų, ypač nesumedėjusių, augimą (Falkengren-Grerup et al., 1998). Azotas skatina biologinį dirvožemio aktyvumą (Bertills, Näsholm, 2000), bet neigiamai veikia mikorizę, išsibalansuoja nitrifikacijos, denitrifikacijos ir azoto fiksavimo sistema, todėl sumažėja augalų atsparumas ligoms ir šalčiui.

Dirvožemyje susikaupę azoto junginiai, padidina jo trofiškumą, todėl ištirta, kad azoto antropogeninės kilmės emisijos aplinkai nėra žalingos, kol nepasiekia tam tikros kritinės ribos (Gundersen, 1992; Armolaitis, 1998).

Remiantis literatūriniais duomenimis, Lietuvoje 2001-2004 metų balandžio-lapkričio mėnesiais atviroje vietoje N iškrisdavo vidutiniškai 90 mg/m^2 per mėnesį (Žaltauskaitė, 2006), arba, perskaičiavus į 1 hektarą – $10,8 \text{ kg/ha}$. Apie N išsiplovimą miškuose duomenų neturime. Negausūs literatūriniai duomenys leidžia daryti prielaidą, kad į gilesnius dirvožemio horizontus kasmet yra išplaunama apie 20% iš atmosferos patenkančio N kiekio, o tai sudarytų apie $2,0 \text{ kg/ha}$.

Turėdami galvoje, kad naudodami mažesnių pagrindinių kirtimų amžių (20 m.) iš vieno hektaro kasmet iškirsime apie 5,8 m³ medienos, su mediena kasmet paimamo N kiekis bus apytikriai lygus 6,2 kg/ha. Vadinas, iš baltalksnyų su biomase paimamas N kiekis neturėtų nuskurdinti ekosistemos (N kiekį dirvožemyje pagrinde kompensuoja N iškritas) (4.2 pav., 4.1 lentelė).



4.2 pav. Azoto balansas baltalksnyuose

4.1 lentelė. Preliminarus pagrindinių maistmedžiagių (NPK) balansas¹ Lietuvos baltalksnyuose (kg/ha per metus).

Cheminis elementas	Atmosferinės iškritos ²	Medžių biomase ³			Išsiplaušana ⁵	Degimo metu išsiskiria su dujomis ⁶	Gražinamos su pelenais ⁷	Balansas	
		mediena	šakos ⁴	viso				be tręšimo pelenais	patręšus pelenais
N	10,2	2,1	4,1	6,2	2,0	6,2	0,0	+2,0	+2,0
P	0,8	0,3	0,5	0,8	0,1	0,1	0,1	-0,1	+0,0
K	2,4	1,1	1,0	2,1	0,9	0,8	0,3	-0,6	-0,3

Paaškinimai.

¹Sudaryta naudojant literatūrinius duomenis bei ekspertinį vertinimą.

²Atmosferinės iškritos paskaičiuotos pagal natūrinius matavimus (II lygio ..., 2005; Žaltauskaitė, 2006).

³Skaiciavimuose panaudota NPK koncentracija pušų biomassėje (Varnagirytė, 2006).

⁴Priimta, kad šakos sudaro vidutiniškai 16 % nuo stiebų medienos tūrio.

⁵Išsiplaušančių cheminių medžiagų kiekiai; neskelbti duomenys (Wood for energy..., 2005).

⁶Degimo metu sudegantys NPK kiekiai nustatyti ekspertiniu būdu, panaudojant mokslinių pranešimų medžiagą (From extraction..., 2006).

⁷Kompensuojamajam tręšimui būtų naudojami pelenai, gauti sudeginus iš baltalksnyo biomasės pagamintą kurą. Medienos peleningumas –1,5% (Campbell, 1990). Cheminių elementų

koncentracijos pelenuose paimtos iš literatūrinių duomenų (Ozolinčius, Armolaitis, Varnagirytė, Zenkovaitė, 2003).

Fosforas į neorganinį ciklą įtraukiamas per fosfatus (PO_4^{3-}), kurie augalams tampa prieinami dūlant dirvodarinėms uolienoms ir dirvožemio mineralams. Nustatyta, kad tiek mikroorganizmai, tiek augalai išskiria įvairius fosfatus į dirvožemį, o pasisavinami fosfatus, jie įjungia vieną arba dvi fosfatų grupes į anglies grandines. Dėl to fosfatai svarbūs energijos pernešimui, proteinų ir nukleotidų sintezei, ląstelių dalijimuisi augaluose. Fosfatai iš dirvožemio tirpalo gali būti pasisavinami augalų arba mikroorganizmų, dirvožemyje gali virsti silpnai tirpiomis Ca, Fe, Mg arba Al druskomis, būti adsorbuoti, vykstant anijonų mainų reakcijoms arba išsiplauti iš šaknų zonos. Fosfatai iš mažai tirpių druskų visgi gali tapti lengviau augalų pasisavinamais, kuomet rizosferoje padidėja pH. Dėl sąlyginai didelio poreikio fosforui ir nedidelio jo junginių tirpumo dirvožemyje, jo nuostoliai būna nedideli ir greitai kompensuojami geocheminių procesų metu (Vaičys ir kt., 1979; Fisher, Binkey, 2000).

Dalyvaudamas angliavandenių, baltymų sintezėje bei randamas fermentų sudėtyje, *fosforas* yra svarbus medžiagų apykaitoje ir reikalingas normaliam augalų vystymuisi (Vaičys ir kt., 1979; Mažvila, 1998). Lengviausia augalų pasisavinami yra tirpale esantys fosfatai, o fosfatus absorbuotus kietosios dirvožemio dalies dalelių paviršiuje augalai gali naudoti ilgą laiką. Dirvožemyje vyksta sudėtingi fosforo apykaitos procesai, kuriuos sudaro neorganinio ir organinio fosforo junginių pasiskirstymas tarp kietosios dalies ir dirvožemio tirpalo, organinio fosforo mineralizacija ir neorganinio mobilizacija, neorganinio ir organinio fosforo junginių migracija dirvožemyje (išsiplovimas) ir neorganinio fosforo apykaita, priklausomai nuo augalų šaknų ir mikroorganizmų aktyvumo (Iamuremye, Dick, 1996; Stevenson, Cole, 1999).

Ekspertų vertinimu, Lietuvoje su atmosferinėmis iškritomis į vieną miško hektarą kasmet patenka apie 0,8 kg P, o su mediena paimama tiek pat fosforo. Iš dirvožemio kasmet išsiplauna apie 0,1 kg P. Patręšus pelenais, šie nuostoliai kompensuojami (4.1 lentelė).

Kalis yra augalams svarbus elementas, tačiau dirvožemyje jis labai judrus ir, nors daugelyje dirvožemių jo yra pakankamai, K katijonai nebūna vyraujantys. Augaluose šis elementas randamas tik joninėje formoje, todėl iš lapijos apie pusę jo kiekio išplauna krituliai. Kalis svarbus augalų biocheminiams ir ekofiziologiniams procesams. Nuo jo priklauso ląstelių osmosinis slėgis, laisvieji K^+ jonai svarbūs ląstelių citoplazmai, proteinų sintezei, fotosintezei. Augalai ir mikroorganizmai pasisavina K^+ arba jis sulaikomas dirvožemyje, vykstant katijonų mainams, ir vėliau gali būti pasisavinamas arba išplaunamas iš šaknų zonos. Į dirvožemį kalis dažniausiai patenka dviem būdais: su atmosferos iškritomis ir dūlant mineralams, tačiau tręšimas kaliu, dažnai kartu su N ir P, taip pat reguliuoja jo kiekį. Neretai K^+ patenka daugiau, negu jo netenkama ir jis augalų augimą riboja nebent labai lengvuose smėliniuose, kai kuriuose organiniuose arba senuose dirvožemiuose (Fisher, Binkey, 2000).

Kalis skatina baltymų kaupimąsi, svarbus CO_2 asimiliacijai bei vandens transpiracijai, skatina fermentų veiklą. Būdamas svarbus augalų fiziologinėms ir biocheminėms funkcijoms, šis elementas reikalingas normaliai medžiagų apykaitai. Jo trūkstiant, augalai pasidaro neatsparūs sausroms, mažėja jų biomasė, priaugis.

Mūsų duomenimis, Lietuvoje su atmosferinėmis iškritomis į vieną miško hektarą kasmet patenka apie 2,4 kg K, o su mediena paimama 2,1 kg. Iš dirvožemio kasmet išsiplauna apie 0,9 kg kalio. Net patręšus pelenais, šie nuostoliai nėra pilnai kompensuojami

kompensuojami (4.1 lentelė). Vadinasi, tokius medynus dar papildomai reikėtų tręšti K trašomis.

Biologinė įvairovė. Kaip jau minėjome, specialių tyrimų, skirtų biologinės įvairovės studijoms baltalksnynuose, juos naudojant biokuro gamybos reikmėms, kol kas nėra. Tačiau teoriškai baltalksnynų naudojimas biokurui gali turėti įtakos biologinei įvairovei.

Tai nulemtų keli aspektai:

- pirma, su kirtimo atliekomis būtų pašalinta dalis maisto medžiagų, sumažėtų organinės kilmės nuokritų, parūgštėtų dirvožemiai. Visa tai turėtų keisti miško ekosistemos biologinę įvairovę. Pavyzdžiui, nustatyta, kad kai kurių augalų nuokritos gali skatinti aktyvesnį dirvožemyje gyvenančių mikroorganizmų, skaidančių pakritas, vystymąsi (Wardle, 2002), kad, pasikeitus maisto medžiagų balansui, keičiasi augalijos rūšinė sudėtis, daugėja piktžolių (Falkengren-Grerup et al., 1998);

- antra, siekiant gauti daugiau biomasės, kirtimai būtų kartojami dažniau, t.y. kertami jaunesnio amžiaus medynai, o tai taip pat galėtų turėti įtakos biologinei miškų įvairovei. Literatūroje sukaupta pakankamai daug duomenų, įrodančių, jog vabzdžių įvairovę lemia ne tik medynų rūšinė sudėtis, bet ir jų amžius (Žiogas, Gedminas, 1994, 1997);

- trečia, yra specializuotų rūšių, kurių gyvenimui ir mitybai reikalingos smulkesnės ar stambesnės šakos (Kirtaviečių vabzdžių..., 2003). Su biokuro žaliava išvežus šakas, sunaikinsime tokių rūšių ekologinę nišą. Be to, paliktos kirtavietėje ar tarpiniame sandėlyje šakos gali privilioti atskiras vabzdžių rūšis. Vėliau, gaminant skiedras, tokie vabzdžiai kartu su šakomis gali būti išvežti iš miško ir sunaikinti;

- ketvirta, krūvose paliktos šakos tampa negyva mediena mintančių organizmų maistu. Pavyzdžiui, nustatyta, kad daugelis ažuolų šakose aptiktų vabzdžių priklauso negyvosios medienos ardytojams (saprofagams) ir grybais besimaitinantiems (mikofagams) vabzdžiams (Kirtaviečių vabzdžių..., 2003);

- penkta, reikia ypatingą dėmesį atkreipti į šakų laikymo biržėje ar tarpiniame sandėlyje laiką. Nustatyta, kad didžiausia vabzdžių rūšių įvairovė ir individų gausa pasižymi seniau nukirstos šakos – 3-4 metų senumo; jose dvigubai daugiau vabzdžių rūšių ir beveik tris kartus daugiau vabzdžių individų nei pirmų metų kirtimo šakose (Kirtaviečių vabzdžių..., 2003).

Sanitarinė miškų būklė. Sanitariniu požiūriu, matyt, būtų nerekomenduotina palikti stambias (storesnes kaip 8 cm) šakas, nors to ir nedraudžia Miško sanitarinės apsaugos taisyklės. Visgi yra tikimybė, kad tokios šakos gali būti medžių liemenų kenkėjų – kinivarpu – veisimosi židiniu (spygliuočių rūšių medynuose būtent taip ir atsitinka), tačiau tai patvirtinančių duomenų neturime. Be to, kirtavietėse ilgesniam laikui paliktose šakose apsigyvena ir naudingi vabzdžiai. Pavyzdžiui, nustatyta, kad visos kirtavietėje paliktose ažuolo šakose aptiktos plėviasparnių vabzdžių rūšys buvo parazitiniai entomofagai (Kirtaviečių vabzdžių..., 2003).

Dirvožemio apsauga. Kirtimo atliekų naudojimą medienos kurui dalyje augaviečių ženkliai riboja tai, kad jos būtinos ir kirtimo technologinėms reikmėms – valksmų stiprinimui drėgnesnėse augavietėse. Tyrimų duomenų apie šiam tikslui būtinus kirtimo atliekų kiekius taip pat nėra, todėl, remiantis patirtimi, atliktas ekspertinis jų kiekių vertinimas ir

skaičiavimuose naudotos tokios reikšmės: Š ir N hidrotopų augavietėse medienos kurui panaudojama 90% kirtimo atliekų (valksmų stiprinimas nereikalingas); L ir Pn hidrotopų augavietėse medienos kurui panaudojama 50% kirtimo atliekų, o U ir P hidrotopų augavietėse kirtimo atliekos medienos kurui nenaudojamos (visos panaudojamos valksmų stiprinimui).

Intensyvesnis technikos judėjimas valksmomis (reisų skaičius N hidrotopo augavietėje padidėtų apie 20%), manome, neturės didesnės įtakos dirvožemio fiziniams-mechaniniams savybėms, lyginant su įprastinėmis miško kirtimo technologijomis.

Miškų atsikūrimas ir natūralių miškų vystymosi galimybės. Baltalksnynai gerai patys savaime atsikuria. IV grupės miškuose plačiau panaudoti natūralų žėlimą skatina ir Biologinės įvairovės išsaugojimo miškonaudoje rekomendacijos (2006). Tačiau ilgą laiką taip auginant baltalksnynus, jų produktyvumas, nežiūrint į kompensuojamąjį tręšimą, ilgainiui turėtų sumažėti, nes sumažėtų jų atauginė galia.

Apie tokį atauginės galios sumažėjimą galime teigti iš Skandinavijos šalių patirties auginant energetines karklų plantacijas. Sumažėjusio reprodukcinio pajėgumo medynus reikėtų rekonstruoti sodinant plantacinius miškų želdinius.

5. TECHNINĖS, EKONOMINĖS, TEISINĖS PRIEŽASTYS, TRUKDANČIOS BALTALKSNYNŲ RACIONALIAM NAUDOJIMUI ENERGIJOS GAMYBOS ŠALTINIUOSE

Techninių priežasčių, trukdančių racionaliam baltalksnyčių naudojimui, praktiškai nėra. Baltalksnyčių medienos išteklių naudojimui iš esmės tinka pagrindinės technologijos, naudojamos malkinės medienos bei kirtimų atliekų ruošai kitų medžių rūšių medynuose. Lietuvoje šiuo metu miško kirtimui ir ištraukimui (motoriniai pjūklai, medvežės, medkirtės) bei medienos kuro ruošai (būgniniai smulkintuvai, transportavimo priemonės ir kt.) gali būti naudojamos ir baltalksnyčių medienos išteklių naudojimui. Kai kurios specifinės miško kuro ruošos techninės priemonės, naudojamos užsienio šalyse (paketavimo mašinos ir pan.), Lietuvoje šiuo metu nėra naudojamos, tačiau plečiant medienos kuro ruošą, ateityje taip pat gali būti naudojamos.

5.1. Ekonominės priežastys

Kad išsiaiškinti ekonomines priežastis, trukdančias racionaliam baltalksnyčių naudojimui, buvo tirta žaliavos skiedros ruošos baltalksnyčiuose darbo laiko sąnaudos, savikaina ir pelningumas.

Objektai ir metodika.

Tyrimų objektai buvo išskirti privačiuose K.Šiaulio miškuose Trakų miškų urėdijos, Jagelonių girininkijos teritorijoje. Tyrimai atlikti 15-40 metų 0,7-1,0 skalsumo medynuose, augančiuose Nd augavietėje. Objektų pagrindinės charakteristikos aprašytos 5.1 lentelėje.

5.1 lentelė. Tyrimo objektų pagrindinės charakteristikos.

Tyrimų objektas	Kv.	Skł.	Plo- tas, ha	Rūšinė sudėtis	Am- žius, metai	D, cm	H, m	Skalsu- mas	Boni- tetas	Auga vietė	Tūris 1 ha, m ³
I	462	11a	1,3	9Bt 1B	40 40	16 22	16 20	0,7	2	Nds	160
II	460	23e	1,4	10Bt	20	10	11	1,0	2	Nds	130
III	495	34	1,3	9Bt 1D	15 15	6 6	8 8	1,0	2	Nds	90

I objektas buvo išskirtas brandžiam 40 metų baltalksnyne. Biržėje vykdyta integruota apvalios medienos ir žaliavos skiedros iš medienos ruošos atliekų ruošą. Medienos ruošos atliekos sukrautos į valksmas. Apvalūs sortimentai ir medienos ruošos atliekos ištraukti į aikštelę šalia biržės traktoriumi Belarus-952 su priekaba Patu-8T, vidutinis ištraukimo atstumas - 110 m. Medienos ruošos atliekos buvo suspaustos valksmose, išvežant apvalius sortimentus ir paliktos biržėje džiūti vieną vasaros (birželio) mėnesį.

II objektas buvo išskirtas nebrandžiam 20 metų baltalksnyne su eglės pomiškiu. Vykdytas plynas kirtimas, išsaugant perspektyvų eglių pomiškį. Kirtimo metu buvo ruošta tik žaliava skiedroms: nupjauti nenugenėti medžiai buvo supjaustyti į apie 6 m ilgio dalis. Viršūninės šakotos stiebų dalys buvo sukrautos atskirai nuo stiebų. Vidutinis ištraukimo atstumas – 1240 m. Stiebų mediena buvo ištraukta traktoriumi Belarus-952 su priekaba Patu-8T iš karto po kirtimo, medienos ruošos atliekos buvo paliktos biržėje džiūti 1 vasaros (rugpjūčio) mėnesį.

III objektas buvo išskirtas nebrandžiam baltalksnyne (15 metų). Vykdytas plynas kirtimas. Kirtimo metu nupjauti nenugenėti medeliai buvo kraunami į krūvas, ilgesni nei 6 metrų stiebai buvo supjaustyti į dvi dalis. Vidutinis ištraukimo atstumas - 1540 m. Ištraukimas vykdytas traktoriumi Belarus-952 su priekaba Patu-8T iš karto po kirtimo.

Visi darbininkai ir technikos operatoriai turėjo ne mažesnę nei 2 metų darbo stažą.

Tyrimo objektuose pagamintas medienos kiekis buvo nustatytas susmulkinus visą pagamintą medieną ir apmatavus skiedrų tūrį skiedrovežių priekabose smulkinimo aikštelėse. Perskaičiavimui buvo taikytas 0,36 glaudumo koeficientas. I objekte, susmulkinus medienos ruošos atliekas, buvo gauta 55 m^3 ($42,3 \text{ m}^3/\text{ha}$) skiedrų, II objekte - 234 m^3 ($167,1 \text{ m}^3/\text{ha}$), tame tarpe iš stiebų medienos – 198 m^3 ($141,4 \text{ m}^3/\text{ha}$), iš medienos ruošos atliekų – 36 m^3 ($25,7 \text{ m}^3/\text{ha}$), III objekte – 179 m^3 ($137,7 \text{ m}^3/\text{ha}$).

Kiekviename objekte buvo vykdyti ruošos biržėje ir ištraukimo operatyvinių darbo laiko sąnaudų tyrimai fotochronometražo metodu (Vanagas ir kt., 1986).

I objekte buvo tirtas medienos ruošos atliekų sukrovimo į valksmas darbo laikas. Atlikta 4-ių dienų darbo laiko fotografija bei chronometruotas medienos ruošos atliekų sukrovimo į valksmas arba krūvas darbo laikas, taip pat buvo fiksuojama nupjautų medžių rūšis ir skersmuo. Pagamintos per darbo dieną apvalios medienos tūris, nustatytas naudojant medienos tūrio lenteles (Kuliešis ir kt., 1999) pagal iškirštų medžių rūšį bei skersmenį ir medyno aukštumo klasę. Medienos ruošos atliekų tūris buvo apskaičiuotas pagal per darbo dieną pagamintą apvalios medienos tūrį ir faktinį medienos ruošos atliekų procentą, tenkantį apvalios medienos 1 m^3 , tiriamame objekte.

II objekte buvo tirtas ruošos biržėje (medžių kirtimo ir sukrovimo į krūvas) darbo laikas. Atlikta 4-ių dienų darbo laiko fotografija. Per darbo dieną pagamintos medienos tūris įvertintas kaip ir I objekte.

III objekte buvo išskirta 16 barelių, kurių plotas $0,01 \text{ ha}$ ($10 \times 10 \text{ m}$). Stebėtas kiekvieno barelio iškirtimo ir sukrovimo į krūvas laikas. 8 barelius kirto motopjūklininkas su pagalbiniu darbininku, kitus 8 – vienas motopjūklininkas. Chronometruotas operatyvinis darbo laikas. Iškirtus, ištraukus ir susmulkinus medieną, nustatytas vidutinis barelio tūris ir apskaičiuotas 1 m^3 žabų iškirtimo ir sukrovimo laikas.

Ištraukimo operacija suskirstyta į tokius elementus (Nurminen ir kt., 2006): važiavimas tuščiomis nuo tarpinio medienos sandėlio iki biržės, medienos pakrovimas, važiavimas su krūviu į tarpinį medienos sandėlį, medienos iškrovimas, kiti (poilsis, gedimai ir pan.). Stebėta kiekvieno elemento vykdymo trukmė, išmatuotas važiavimo tuščiomis bei važiavimo su krūviu atstumas. Vidutinis reiso tūris nustatytas padalinus visą ištrauktą ir susmulkintą medienos tūrį iš bendro reisų skaičiaus. Pirmame objekte buvo stebėtas 11-os reisų medienos ruošos atliekų ir 7-ių reisų apvalios medienos sortimentų, antrame objekte – 8-ių reisų stiebų ir 8-ių reisų kirtimo atliekų, trečiame objekte – 12-os reisų nenugenėtų smulkių baltalksnių ištraukimo laikas.

Siekiant eliminuoti skirtingo ištraukimo įtaką, pagal nustatytus ištraukimo operacijos elementus, ištraukimo laiko sąnaudos ($S_{i\text{str}}$) buvo perskaičiuotos vidutiniam (350 m) atstumui pagal formulę:

$$S_{i\text{str}} = (1+p/100) \times (P + I\text{š} + 0,2/v_1 + 2 \times (L - 0,1)/v_2) / V_r; \quad (1)$$

čia: P – medienos pakrovimo trukmė, val./reisui;
 $I\text{š}$ – medienos iškrovimo trukmė, val./reisui;
 v_1 – greitis važiuojant birže (100m), km/val.;
 v_2 – greitis važiuojant miško keliu, didesniu nei 100m atstumu, km/val.;
 L – ištraukimo atstumas į vieną pusę, km;
 V_r – reiso krūvis, m^3 ;
 p – operatyvinio darbo laiko perskaičiavimo į bendrą procentas.

Nustatyta, kad, važiuojant nedideliais atstumais (apie 100 m, daugiausiai biržėje, I objektas), ištraukimo technikos greitis yra 2,4-3 km/val., važiuojant didesniais atstumais (II-III objektas), greitis padidėja iki 5,6-7,4 km per valandą. Skaičiuojant ištraukimo laiko priklausomybę nuo vidutinio ištraukimo atstumo buvo pasirinkti vidutiniai ištraukimo technikos greičiai, pirmiems 100 metrų greitis – 2,7 km/val., kitam atstumui greitis – 7,5 km/val. (įvertinus tai, kad pirmus 100 m važiavimo greitis yra mažesnis).

Visas darbo laikas nustatomas dauginant operatyvinį darbo laiką iš koeficiento 1,2.

Žaliavos skiedroms ruošos savikaina (S) apskaičiuota pagal formulę:

$$S = K_{st} + S_t \times (1 + p_1/100); \quad (2)$$

čia: K_{st} – medienos nenukirto miško kaina, Lt/ m^3 ;
 S_t – žaliavos skiedroms ruošos tiesioginės sąnaudos, Lt/ m^3 ;
 p_1 – pridėtinių išlaidų procentas, proc.

Žaliavos skiedroms ruošos tiesioginės sąnaudos apskaičiuotos pagal formulę:

$$S_t = \sum t_j \times d_j + \sum n_{ej} \times Z_e; \quad (3)$$

čia: S_t – žaliavos skiedroms ruošos tiesioginės sąnaudos, Lt/ m^3 ;
 t_j – darbo laiko sąnaudos j darbui atlikti, val./ m^3 ;

d_j – laiko vieneto (valandos) j darbo kaina, įskaitant socialinį draudimą (31 proc.) ir papildomą darbo užmokesį (atostogos ir kt. – 12 proc.), Lt;

n_{ej} – e technikos darbo laiko sąnaudos j darbui, val./ m^3 ;

Z_e – e technikos darbo valandos eksploatavimo kaštai, Lt,

j – ruošos operacijos (sukrovimas, ištraukimas);

e – technika, naudojama j darbui atlikti.

Darbininkų, ištraukimo technikos operatorių darbo užmokesčio dydžiai buvo nustatyti apklausus medienos ruošos įmonių vadovus. Skaičiavimuose taikyti tokie darbo užmokesčiai: darbininkams – 1200 Lt/mėn., ištraukimo technikos operatoriams – 2000 Lt/mėn. Darbo užmokesčio sąnaudos didinamos valstybinio socialinio draudimo mokesčiu (31 proc.) bei papildomomis darbo užmokesčio sąnaudomis (atostogos, ir kt. – 12 proc.). Pridėtinės išlaidos įvertintos 10 proc. nuo tiesioginių. Baltalksnių malkinės medienos nenukirto miško kaina – 3 Lt/ m^3 (LR aplinkos ministro 1998-09-30 įsakymas Nr. 194 “Dėl nenukirto valstybinio miško kainų”, Žin. 1998, Nr. 84-2353; 2002, Nr. 20-766, 2006 Nr. 93-3660).

Technikos darbo valandos kaštai: motopjūklai “Husqvarna 357XP” – 3,6 Lt/val., traktoriai Belarus-952 ir priekaba Patu 8T – 53,0 Lt/val.

Rezultatai.

Darbo laiko sąnaudos biržėje.

Plyno brandaus baltalksnyno biržėje (pirmas objektas) buvo pagaminta 259 m³ medienos, tame tarpe: 204 m³ apvalios medienos bei 55 m³ medienos ruošos atliekų. Medienos ruošos atliekų sukrovimo į krūvas darbo laiko sąnaudos sudarė $0,406 \pm 0,012$ val./m³. Apvalios medienos sortimentų ruošos biržėje sąnaudos – $0,640 \pm 0,027$ val./m³ įskaitant medienos ruošos atliekų sukrovimo į valksmas darbo laiko sąnaudas, kurios sudarė $0,110 \pm 0,003$ val./m³.

Nebrandžiamame baltalksnyne su eglės pomiškiu (antras objektas) buvo pagaminta 234 m³ žaliavos skiedroms, iš jų 198 m³ stiebų medienos ir 36 m³ kirtimo atliekų. Kadangi visa mediena buvo skirta skiedrų gamybai, nustatytas bendras medienos ruošos biržėje laikas – $0,515 \pm 0,009$ val./m³. Pomiškio saugojimas truko medienos ruošos biržėje darbus ir didina darbo laiko sąnaudas.

Nebrandžiamame baltalksnyne (trečias objektas) pagaminta 179 m³ žaliavos skiedroms. Vidutiniškai iš vieno 0,01 hektaro ploto barelio buvo iškiršta 1,37 m³ medelių. Žaliavos skiedroms ruošos biržėje laiko sąnaudos – $0,638 \pm 0,014$ val./m³, dirbant dviem darbininkams ir $0,484 \pm 0,010$ val./m³, dirbant vienam darbininkui.

Medienos ištraukimo iš biržės į tarpinį sandėlį darbo laiko sąnaudos.

Medienos ruošos atliekų ištraukimo iš plyno brandaus baltalksnyno biržės (pirmas objektas) darbo laiko sąnaudos sudarė $0,251 \pm 0,031$ val./m³, nors ištraukimo atstumas buvo nedidelis – 110 m. Žaliavos skiedroms ištraukimo elementų darbo laiko vidurkiai pateikti 5.2 lentelėje. Apvalių sortimentų (malkų ir tarinių rąstelių) ištraukimo darbo laiko sąnaudos buvo $0,132 \pm 0,008$ val./m³. Nors medienos ruošos atliekos buvo suspaustos valksmose apvalių sortimentų ištraukimo metu, vidutinis į priekabą pakrautos medienos tūris buvo tik 3 m³, tuo tarpu apvalių sortimentų į priekabą pakraunama 3,3 karto daugiau ($9,8 \pm 0,3$ m³).

5.2 lentelė. Žaliavos skiedroms ištraukimo atstumas ir darbo laikas.

Ištraukimo elementai	Medienos ruošos atliekos. I objektas	Stiebų mediena. II objektas	Medienos ruošos atliekos II objektas	Nenugenėti medeliai. III objektas
Važiavimas tuščiomis, min.	2,2±0,3*	8,3±0,2	10,8±0,4	15±0,2
Važiavimo tuščiomis atstumas, m	98±14,5	1210±20,7	1333±26,9	1540±13
Medienos pakrovimas, min.	24,3±1,2	28,0±1,3	30,0±2,1	43±1,1
Važiavimas su krūviu, min.	3,2±0,2	11,4±0,2	14,0±0,5	18±0,2
Važiavimo su krūviu atstumas, m	115±11,8	1240±16,9	1288±22,3	1548±14
Medienos iškrovimas, min.	7,9±0,4	7,7±0,2	4,8±0,2	6±0,1
Visas reiso laikas, min.	37,6±1,5	55,4±1,6	59,6±2,1	82±1,3

*vidurkis ± vidurkio paklaida

Nebrandžiamame baltalksnyne (antras objektas) buvo nustatytos ištraukimo darbo laiko sąnaudos: nenugenėtų stiebų – $0,179 \pm 0,005$ val./m³, kai vidutinis ištraukimo atstumas – 1230 m., bei medienos ruošos atliekų – $0,462 \pm 0,017$ val./m³, kai vidutinis ištraukimo atstumas – 1310 m. Vidutiniškai į priekabą buvo pakraunama 6,2 m³ stiebų ir 2,6 m³ medienos ruošos atliekų. Palyginus su pirmu objektu, į priekabą pakrauta 13 % mažesnis medienos ruošos atliekų tūris, kadangi jos nebuvo suspaustos. Nenugenėtų stiebų vidutinis tūris priekaboje buvo 37 % mažesnis nei apvalios medienos sortimentų pirmame objekte. Įtakos tam turėjo likusios šakos, kurios sumažino medienos glaudumo koeficientą.

Nenugenėtų medelių ištraukimo (trečias objektas) darbo laiko sąnaudos sudarė $0,322 \pm 0,017$ val./m³, kai vidutinis ištraukimo atstumas – 1540 m. Reiso tūris – 5,1 m³. Nenugenėtų medelių vidutinis tūris priekaboje buvo 5,1 m³ arba 18 % mažesnis nei stiebų medienos bei 48 proc. mažesnis nei apvalios medienos sortimentų.

Trečiame objekte buvo stebėta nenugenėtų smulkių baltalksnių 8 reisų ištraukimo laikas. Iš viso buvo išvežta 35 priekabos medienos. Nustatytos smulkių baltalksnių ištraukimo darbo laiko sąnaudos – $0,322$ val./m³.

Ekspirimentų objektuose nustatytos žaliavos skiedroms ruošos baltalksnyuose darbo laiko sąnaudos – $0,657-0,977$ val./m³ (5.3 lentelė). Perskaičius ištraukimo darbo laiko sąnaudas 350 m ištraukimo atstumui, gautos tokios žaliavos skiedroms ruošos tarpiniame sandėlyje darbo laiko sąnaudos: medienos ruošos atliekos (I objektas) – $0,677$ val./m³, stiebų mediena (II objektas) – $0,655$ val./m³, medienos ruošos atliekos (II objektas) – $0,852$ val./m³, nenugenėti medeliai (III objektas) – $0,710$ val./m³.

5.3 lentelė. Darbo laiko sąnaudų suvestinė.

Tyrimų objektas	Skiedrų tūris, m ³	Ruoša biržėje, val./m ³	Ištraukimas, val./m ³	Iš viso, val./m ³
I objektas. Medienos ruošos atliekos	55	0,406	0,251	0,657
II objektas. Stiebų mediena	198	0,515	0,179	0,694
II objektas. Medienos ruošos atliekos	36	0,515	0,462	0,977
III objektas. Nenugenėti baltalksniai	179	0,484	0,322	0,806

Žaliavos skiedroms savikaina tarpiniame sandėlyje.

Tirtuose objektuose žaliavos skiedroms savikaina tarpiniame sandėlyje kito nuo 25 iki 47 Lt/m³ (5.4 lentelė). Didžiausia žaliavos skiedroms savikaina buvo II objekto medienos ruošos atliekų, mažiausia – II objekto stiebų medienos. Žaliavos skiedroms savikaina pagal žaliavos rūšis ir ruošos operacijas pateikta 3.4 lentelėje.

Perskaičius žaliavos skiedroms savikainą tyrimo objektuose vienodam ištraukimo atstumui (350 m) nustatyta, kad ji kinta nuo 22 iki 37 Lt/m³ (5.5 lentelė).

5.4 lentelė. Žaliavos skiedroms savikaina tarpiniame sandėlyje, Lt/m³.

Tyrimų objektas	Žaliava miške	Ruoša miške	Ištraukimas	Iš viso
I objektas. Medienos ruošos atliekos	3	4	20	27
II objektas. Stiebų mediena	3	8	14	25
II objektas. Medienos ruošos atliekos	3	8	36	47
II objekto vidurkis	3	8	17	28
III objektas. Nenugenėti baltalksniai.	3	7	24	34

5.5 lentelė. Žaliavos skiedroms savikaina tarpiniame sandėlyje, perskaičiuota vienodam ištraukimo atstumui (350 m), Lt/m³.

Tyrimų objektas	Savikaina
I objektas. Medienos ruošos atliekos	29
II objektas. Stiebų mediena	22
II objektas. Medienos ruošos atliekos	37
II objekto vidurkis	24
III objektas. Nenugenėti baltalksniai.	28

Žaliavos skiedroms kaina ir pelningumas tarpiniame sandėlyje.

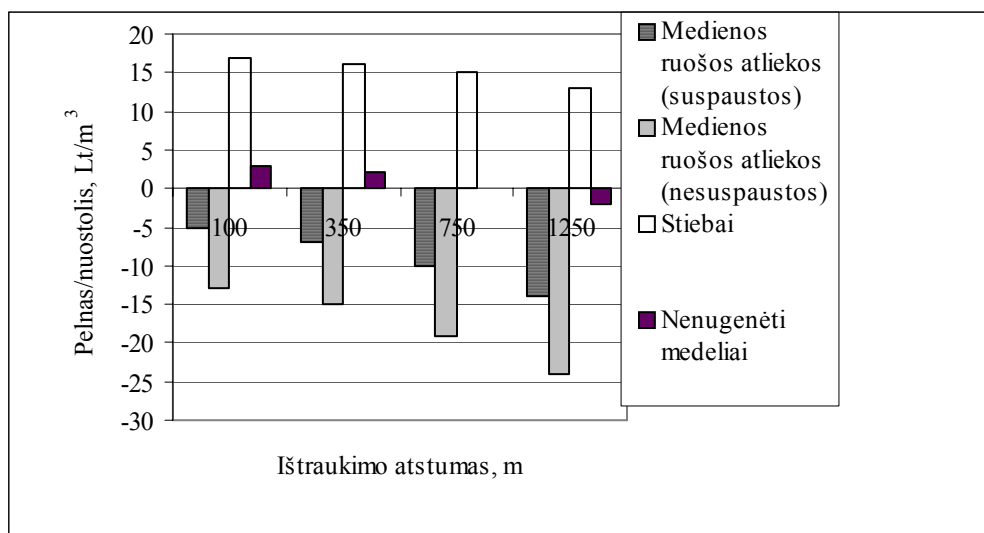
Medienos ruošos atliekų vidutinė kaina tarpiniame sandėlyje yra 22 Lt/m³, malkinės medienos, skirtos smulkinimui – 38 Lt/m³. Smulkių baltalksnių mediena turėtų kainuoti daugiau nei medienos ruošos atliekos, kadangi iš jų pagamintose skiedrose yra daugiau stiebų medienos, mažiau lapų ar spyglių, taip pat mažesnės yra smulkinimo sąnaudos. Kaina, apskaičiuota kaip kainų vidurkis malkinės medienos (38 Lt/m³) ir medienos ruošos atliekų (22 Lt/m³), skirtų skiedrų gamybai, būtų 30 Lt/m³.

Žaliavos skiedroms ruošos baltalksnyuose pelningumas priklauso nuo žaliavos rūšies bei ištraukimo atstumo. Nustatyta, kad žaliavos skiedroms ruoša iš stiebų medienos (II objektas) buvo pelninga (5.6 lentelė). Tačiau parduodant stiebus kaip tradicines malkas, pelnas būtų didesnis, nes baltalksnio malkų kaina buvo 47 Lt/m³ (2006 m. spalio).

5.6 lentelė. Žaliavos skiedroms ruošos savikaina ir pelningumas tarpiniame sandėlyje, Lt/m³.

Tyrimų objektas	Žaliavos kaina	Savikaina	Pelnas / Nuostolis
I objektas. Medienos ruošos atliekos	22	27	-5
II objektas. Stiebų mediena	38	25	13
II objektas. Medienos ruošos atliekos	22	47	-25
II objekto vidurkis	36	28	8
III objektas. Nenugenėti baltalksniai	30	34	-4

Žaliavos skiedroms ruoša iš medienos ruošos atliekų (I objektas) bei iš nenugenėtų baltalksnių (III objektas) buvo nuostolinga, išskyrus atvejus, kai ištraukimo atstumas neviršija 750 m (5.1 pav.).



5.1 pav. Žaliavos skiedroms pelningumas tarpiniame sandėlyje

5.2. Teisinės bei organizacinės priežastys

Svarbiausiomis teisinėmis bei organizacinėmis priežastimis, trukdančiomis racionaliam baltalksnyų medienos išteklių naudojimui energijos gamybai, galima įvardinti:

1) neužbaigta žemės reforma ir dideli rezervuotų nuosavybės teisių atstatymui baltalksnyų, kurių naudojimas negalimas, plotai;

2) iki šiol galiojęs Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų 32 p. reikalavimas, kad „atkuriant mišką ... vyraujančios medžių rūšys želdiniuose ir žėliniuose turi atitikti 9–11 priedų reikalavimus“. Šiuose prieduose baltalksnis tarp tikslinių medžių rūšių neminimas, todėl iš esmės buvo reikalaujama, kad iškirtus baltalksnyus, būtų atkuriami kitų medžių rūšių (dažniausiai eglės, ąžuolo) medynai. Miško atkūrimo sąnaudoms viršijant pajamas, gautas iškirtus baltalksnyus, jų kirtimo buvo vengiama. Neseniai pakeitus Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatus ši problema buvo išspręsta;

3) reikalavimai pagrindinių miško kirtimų ir miško ugdymo kirtimų technologijoms (Miško ugdymo kirtimų taisyklės, Pagrindinių miško kirtimų taisyklės), ypač nustatantys atstumus tarp valksmų bei valksmų užimamą ploto dalį. Šios minėtų teisės aktų nuostatos apsunkina ne tik medienos ištraukimą, medkirčių (harvesterių) darbą, bet ir kirtimo atliekų ištraukimą;

4) minimalaus baltalksnyų pagrindinių miško kirtimų amžius (Pagrindinių miško kirtimų taisyklės), galiojantis valstybiniais miškams, neleidžia naudoti jaunesnių medynų medienos išteklių (naudojimas jau kiekinės brandos amžiuje dažnai būtų racionalesnis).

Dauguma baltalksnynų Lietuvoje yra privačiuose arba nuosavybės teisių atstatymui rezervuotuose miškuose, kurių didelė dalis turėtų tapti privačiais. Lietuvoje formuojasi smulkių valdų privatus miškų ūkis: šalyje yra apie 220 tūkst. privačių miškų savininkų, vidutinis valdos plotas yra tik 3,4 ha. Todėl pagrindinės organizacinės problemos, kurios gali tapti rimta kliūtimi baltalksnynų medienos naudojimui energijos gamybai privačiuose miškuose, yra:

- 1) smulkios privačių miškų valdos;
- 2) silpnas privačių miškų savininkų asocijavimasis ir kooperacija;
- 3) efektyvios privačių miškų savininkų konsultavimo, informacijos sklaidos ir mokymo sistemos stoka;
- 4) žinių apie medienos kuro ruošą ir baltalksnynų medienos panaudojimo galimybes medienos kurui stoka.

IŠVADOS

1. Baltalksnynų augimo sąlygos Lietuvoje yra artimos optimalioms (Lietuva yra baltalksnio arealo centre). Baltalksnis ne tik greitai auga, anksti subręsta ir gausiai bei dažnai dera, bet ir gerai atželia savaime. Lietuvoje baltalksnynų plotas siekia beveik 130 tūkst. ha (6,4 % visų medynų ploto). Paskutiniaisiais metais baltalksnynų plotas šalyje didėja (2001 metais jų plotas buvo 120 tūkst. ha), ypač baltalksniui želiant nenaudojamuose žemės ūkio plotuose. Baltalksnynų medienos tūris siekia 17 mln. m³ (4,3 % visų medynų tūrio).

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. Vyrauja II (apie 50 % visų medynų) ir I (apie 35 % visų medynų) bonitetinių klasių medynai, brandos amžiuje (IV amžiaus klasė) 1ha vidutiniškai sukaupiantys atitinkamai 130 ir 160 m³ stiebų medienos. Vidutinis baltalksnynų skalsumas (0,72), didėjant amžiui mažėja nedaug, todėl baltalksnynų stiebų medienos tūriai didėja net iki VI amžiaus klasės. Apie 50 % III-IV miškų grupių baltalksnynų yra brandūs (IV amžiaus klasės ar vyresni).

3. Didžiausi baltalksnynų plotai ir medienos tūriai yra nuosavybės teisių atstatymui rezervuotuose (apie 67 %) ir privačiuose (apie 23 %) miškuose. Baltalksnynų, esančių nuosavybės teisių atstatymui rezervuotuose miškuose, išteklių šiuo metu nenaudojami, jų naudojimą ateityje lems žemės reformos sparta bei jų nuosavybės forma.

4. Lietuvos miškuose vien pagrindiniais miško kirtimais (atsižvelgiant ir į tai, kad privačiuose miškuose baltalksnynams kirtimo amžius IV miškų grupės miškuose nenustatomas) per artimiausią dešimtmetį būtų galima kirsti apie 88 tūkst. ha baltalksnynų, iškertant virš 11 mln. m³ stiebų medienos. Tačiau didžiausiai tokių medynų daliai (apie 6,3 mln. m³ stiebų medienos) tenkant nuosavybės teisių atstatymui rezervuotiems miškams, šiuo metu būtų galima naudoti tik privačių miškų (apie 2,7 mln. m³ stiebų medienos) ir valstybinių miškų (apie 0,5 mln. m³ stiebų medienos) baltalksnynus.

5. Potencialus baltalksnynų medienos išteklių, naudotinų medienos kurui (įskaitant ir kirtimo atliekas) kiekis siekia beveik 8 mln. m³, iš jų apie 5,6 mln. m³ tenka nuosavybės teisių atstatymui rezervuotiems miškams, 2 mln. m³ – privatiems miškams bei apie 0,3 mln. m³ – valstybiniams miškams. Atsižvelgiant į baltalksnynų naudojimo (kirtimų) normą, apskaičiuotą pagal galiojančius normatyvus, per artimiausią dešimtmetį Lietuvoje būtų galima naudoti aukščiau paminėtus baltalksnynų medienos išteklius, tačiau dėl to šie išteklių ateityje mažėtų. Siekiant tolygesnio išteklių naudojimo ir tolimesnėje ateityje, reali baltalksnynų naudojimo norma turėtų būti apie 20% mažesnė (nors mažai tikėtina, kad visi potencialūs išteklių būtų naudojami). Išteklių naudojimo tolygumą didintų gana realus tolimesnis baltalksnynų plotų didėjimas.

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. Baltalksnynų medienos išteklių naudojimui iš esmės tinka pagrindinės technologijos, naudojamos malkinės medienos bei kirtimų atliekų ruošai kitų medžių rūšių medynuose. Tam tikrus technologijų skirtumus (technologinius variantus) lemia tai, kad baltalksniai pasiekia mažesnius matmenis (aukštį, stiebo skersmenį), negu dauguma kitų medynus sudarančių medžių rūšių, o taip pat didelė malkinės ir mažesnė padarinės medienos dalis.

8. Intensyvesnis baltalksnynų medienos išteklių naudojimas, kertant baltalksnynus kiekinės brandos amžiuje, teigiamai įtakotų CO₂ balansą, (tuo prisėdėtų prie klimato šiltėjimą problemų sprendimo), tačiau dar jaunesnių (nepasiekusių kiekinės brandos amžiaus) baltalksnynų kirtimas šiuo požiūriu nerekomenduotinas. Kirtimo atliekų naudojimas gali neigiamai įtakoti biologinę įvairovę (jei naudojamos absoliučiai visos atliekos), atskirais atvejais (jei netaikomas kompensuojamasis tręšimas) ir kai kurių maistmedžiagių balansus.

9. Europos Sąjungos ir Lietuvos teisės aktuose, skirtuose atsinaujinančių energijos išteklių naudojimui, dažniausiai deklaruojami jų naudojimo plėtros ir skatinimo uždaviniai, tačiau realaus reglamentavimo beveik nėra. Miškų medienos išteklių naudojimą biokuro gamybai realiai įtakoja tik miškų naudojimą reglamentuojančių teisės aktų (Miškų įstatymas, Miško ugdymo kirtimų taisyklės, Pagrindinių miško kirtimų taisyklės ir kt.) nuostatos. Kai kurios iš jų trukdo baltalksnynų medienos naudojimui biokuro gamybai ir turėtų būti tikslinamos.

10. Svarbiausias veiksnys, trukdantis naudoti baltalksnynų medieną energetinėms reikmėms, yra žaliavos skiedroms ruošos nuostolingumas. Baltalksnynų kirtimo atliekų ruošą yra nuostolinga. Ruošiant nenugenėtus medelius nebrandžiuose baltalksnynuose, pelningumas priklauso nuo ištraukimo atstumo: jei jis nedidelis – ruošą pelninga, jei didelis – nuostolinga. Žaliavos skiedroms ruošą vyresniuose baltalksnynuose iš malkinės stiebų medienos yra pelninga, tačiau tokiuose medynuose didesnę pelningumą užtikrina tradicinių malkų, o ne žaliavos skiedroms ruošą. Žaliavos skiedroms ruošą iš kirtimo atliekų turėtų būti subsidijuojama arba didinama tokios žaliavos kainos.

REKOMENDACIJOS DĖL BALTALKSNYNŲ NAUDOJIMO TEISINIO REGLAMENTAVIMO

1. Dėl nuosavybės teisių atstatymui rezervuotų baltalksnynų.

Didžiausi baltalksnynų plotai ir medienos tūriai yra nuosavybės teisių atstatymui rezervuotuose miškuose (apie 67 %). Dalis šių baltalksnynų nebus panaudoti nuosavybės teisių atstatymui. Jie galėtų būti pastovia žaliavos baze energetikos įmonėms.

Siūloma sudaryti teisinės prielaidas, užtikrinančias nuosavybės teisių atstatymui rezervuotų, bet negražintų baltalksnynų naudojimą energetikos įmonėse (nuoma, koncesijos, pardavimas).

2. Dėl žaliavos skiedroms ruošos baltalksnynuose skatinimo.

Žaliavos skiedroms ruoša baltalksnynuose dažnai yra nuostolinga. Tačiau Biokuro, biodegalų ir bioalyvų įstatyme numatyta skatinti tik žemės ūkio produkcijos, kaip biokuro žaliavos gamybą.

Siūloma pakeisti LR biokuro, biodegalų ir bioalyvų įstatymo (VŽ 2004, Nr. 28-870) 4 str. 3 p.: yra skatinama žemės *ir miškų* ūkio produkcijos, kaip biokuro, biodegalų ir bioalyvų gamybos žaliavos, gamyba ir perdirbimas.

3. Dėl savaiminio baltalksnynų atžėlimo.

Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatuose buvo reikalaujama iškirtus baltalksnynus atkurti mišką kitomis medžių rūšimis (dažniausia įveisi eglę arba ąžuolą). Dėl didelių tokio miško atkūrimo išlaidų, paprastai viršijančių pajamas, gautas iškirtus baltalksnynus, jų kirtimo buvo vengiama.

Buvo siūlyta Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų 32 p. papildyti nuostata, leidžiančia savaiminį baltalksnynų atžėlimą. Toks Miško atkūrimo ir įveisimo nuostatų pakeitimas jau atliktas (VŽ 2006, Nr. 120-4572).

4. Dėl baltalksnynų kirtimo amžiaus.

Pagrindinių miško kirtimų taisyklių (patvirtintos LR aplinkos ministro 2003 m. gruodžio 19 d. įsakymu Nr. 670) 6 p. nustatyta, kad privačiuose miškuose baltalksnynams kirtimo amžius IV miškų grupės miškuose nenustatomas.

Siūloma taikyti šią nuostatą visiems IV gr. miškams.

5. Dėl reikalavimų pagrindinių miško kirtimų ir miško ugdymo kirtimų technologijoms.

Šie reikalavimai, ypač nustatantys atstumus tarp valksmų bei valksmų užimamą ploto dalį, apsunkina medienos ištraukimą, medkirčių (harvesterių) darbą bei kirtimo atliekų ištraukimą.

Siūloma tikslinti „Pagrindinių miško kirtimų taisyklių“ 20.4 p. ir „Miško ugdymo kirtimų taisyklių“ 87 p., mažinant leistinus atstumus tarp valksmų centrų bei didinant leistiną valksmų užimamą plotą. Preliminariai siūlomos tokios paminėtų punktų redakcijos.

Pagrindinių miško kirtimų taisyklės, 20.4 p. „pagrindiniams kirtimams naudojamos valksmos, prakirstos vykdančios ugdymo ar sanitarinius kirtimus. Naujai projektuojant valksmų

išdėstymą pagrindinių kirtimų biržėse, vidutinis atstumas tarp valksmų centrų turi būti ne mažesnis negu **20 m**. Atstumas tarp valksmų centrų gali būti mažesnis tuo atveju, kai valksmų biržėse negalima išdėstyti nurodytu atstumu dėl biržės pločio ar reljefo ypatumų. Tokiu atveju valksmų užimamas plotas negali viršyti **27 %** biržės ploto. Valksmų plotis turi būti ne didesnis nei **5,0 m**. Projektuojant valksmas, perspektyvaus pomiškio grupės, jei tai įmanoma, turi būti apeinamos, valksmos per jas nekertamos. Kertant brandžius minkštųjų lapuočių medžius pušnyuose ir privačiuose miškuose kertant drebulės, baltalksnius, blindes ir gluosnius nebrandžiuose medynuose, kuriuose iš 1 ha iškertama mažiau kaip 40 m³, naujos valksmos nekertamos. Kertant biržes, važinėti ne valksmomis draudžiama, išskyrus vienkartinį atvejus esant avariniam būtinumui;“.

Miško ugdymo kirtimų taisyklės, 87 p. „Tarpiniai sandėliai, valksmos projektuojamos prisiderinant prie esamo kelių ir priešgaisrinių, ir kitų proskiebių tinklo. Esant galimybei, projektuojama vieninga valksmų sistema visam miško kvartalui. II miškų grupės miškuose mediena pirmiausia traukiama keliais ir natūraliomis proskynomis, o jei jų nėra, prakertamos vingiuotos valksmos, derinant prie reljefo, pomiškio grupių, medžių tarpų. **Rekomenduojama**, kad ištisinė valksmų tiesioji nebūtų ilgesnė kaip 30 m, o valksmos su keliais ir kvartalinėmis sudarytų ne didesnę kaip 60° kampą. Bendras valksmų užimamas plotas negali viršyti **20 %** viso kertamo sklypo ploto. Rekomenduojama, kad valksmų plotis būtų ne didesnis kaip 4 m. **Einamuosiuose kirtimuose** valksmos gali būti kertamos tada, kai iš valksmų iškertama ne daugiau kaip 60 % iškertamo biržės tūrio“.

LITERATŪRA

1. Akselsson C., Westling O. 2005. Regionalized nitrogen budgets in forest soils for different deposition and forestry scenarios in Sweden. *Global Ecology and Biogeography* 14, p. 85–95.
2. Armolaitis K. 1998. Nitrogen pollution on the local scale in Lithuania: vitality of forest ecosystems. *Environmental Pollution* 102, p. 55–60.
3. Augustin S., Andreae H. 1998. Cause – effect – interrelations in the forests condition. State current knowledge. 52 p.
4. Bertills U., Näsholm T. 2000. Executive summary. Effects of Nitrogen Deposition on Forest Ecosystems. *Report 5067*. Swedish environmental protection agency, p. 7–8.
5. Biologinės įvairovės išsaugojimas miškonaudoje. Rekomendacijos, 2006. LMI (rankraštis), 21 p.
6. Björheden R. Learning curves in tree section hauling in central Sweden//*Journal of Forest Engineering*. – 2001, 12., p. 9-17.
7. Blanco J.A., Zavala M.A., Imbert J.B., Castillo F.J. 2005. Sustainability of forest management practices: Evaluation through a simulation model of nutrient cycling. *Forest Ecology and Management* 213, p. 209–228.
8. Bramryd T., Fransman, B. O. 1995. Silvicultural use of wood ashes – effects on the nutrient and heavy metal balance in a pine (*Pinus sylvestris* L.) forest soil. *Water, Air and Soil Pollution* 85, p. 1039–1044.
9. Campbell A.G. 1990. Recycling and disposing of wood ash. *Solid Waste*, 73(9), p. 141–146.
10. Egnell G., Leijon B. 1997. Effects of different levels of biomass removal in thinning in short-term production of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* stands. *Scandinavian Journal of Forest Research* 12, p. 17–26.
11. Egnell G., Nohrstedt H.Ö., Weslien J., Westling O., Örlander G. 1998. Environmental impact assessment of forest fuel harvest, wood ash recirculation and other nutrient compensation. Swedish National Board of Forestry, Jönköping.
12. Falkengren-Grerup U., Brunet J., Diekman M. 1998. Nitrogen mineralization in deciduous forest soil in south Sweden in gradients of soil acidity and deposition. *Nitrogen the Confer-N-s, Elsevier, Amsterdam-Tokyo*, p. 415–420.
13. Ferm A., Hokkanen T., Moilanen M., Issakainen J. 1992. Effects of wood bark ash on the growth and nutrition of Scots pine afforestation in central Finland. *Plant and Soil* 147, p. 305–316.
14. Fisher R. F., Binkley D. 2000. Ecology and Management of Forest Soils. John Wiley and Sons, New York. 489 p.
15. Gundersen P. 1992. Mass balance approaches for establishing critical loads for nitrogen in terrestrial ecosystems. In: P. Grennfelt, Thijmelijf E. (Eds.) Critical Loads for Nitrogen. Report No. Nord 1992: 41. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, Denmark.
16. Gundersen P., Schmidt I.K., Raulund-Rasmussen K. 2006. Leaching of nitrate from temperate forests – effects of air pollution and forest management. *Environ. Rev.*, 14, p. 1–57.
17. Hakkila P. 1989. Utilization of Residual Forest Biomass. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.
18. Hakkila P. Developing technology for large-scale production of forest chips.- Helsinki: Tekes. Technology Programme Report 5/2003. – 54 p.

19. Hartmann K., Sprecher E., Ein Beitrag zur Insektenfauna des Arlesheimer Waldes, unter besonderer Berücksichtigung der holzbewohnenden Käfer. *Tätigkeitsberichte Naturforschende Gesellschaft Baselland* 36. 1990, p. 76–124.
20. Helynen S. Bioenergy: cost reduction in the Bioenergy system. – VTT Processes, Finland, 2003. URL: <http://www.iea.org/textbase/work/2003/extool-exceptp6/III-hely.pdf>.
21. Högberg P., Bengtsson G., Berggren D., Högberg M., Nilsson I., Nohrstedt H., Persson T., Sjöberg M. 2000. How are the nitrogen dynamics of forest soils affected? Effects of Nitrogen Deposition on Forest Ecosystems. *Report 5067*. Swedish environmental protection agency, p. 29–53.
22. Iamuremye F., Dick R.P. 1996. Organic amendments and phosphorus sorption by soils. *Advances in Agronomy* 56, p. 139–185.
23. Ignotas A. Lietuvos energetikos sistema ir politika šiandien. Konferencija “Rinka ar politika Lietuvos energetikoje”. – Vilnius: LR Ūkio ministerija, 2005. URL: <http://www.lrinka.lt>.
24. II lygio miškų monitoringas, 2005. LMI ataskaita (rankraštis), 70 p.
25. Ingerslev M. 1998. Vitalization of mature Norway spruce stands by fertilization and liming. *The research series*, Vol. 23 Danish Forest and Landscape Research Institute, Hørsholm, 126 p.
26. Intensive monitoring of forest ecosystems in Europe, 2003. EC-UN/ECE, Brussels, Geneva, 162 p.
27. Irmeler U., Heller K., Warning J. Age and tree species as factors influencing the populations of insects living in dead wood (Coleoptera, Diptera: Sciaridae, Mycetophilidae). *Pedobiologia* 1996; 40:134–148.
28. Jacobson S., Kukkola M., Mälkönen E., Tveite B. 2000. Impact of whole tree harvesting and compensatory fertilization on growth of coniferous thinning stands. *Forest Ecology and Management* 129, p. 41–51.
29. Jacobson S., Kukkola M., Mälkönen E., Tveite B., Moller G. 1996. Growth response of coniferous stands to whole-tree harvesting in early thinnings. *Scandinavian Journal of Forest Research* 11, p. 50–59.
30. Jakimavičius Č. 1998. Medienotyra. Kaunas Technologija. 247 p.
31. Junginger M. Learning in Renewable Energy Technology Development. Doctoral thesis.- Utrecht University, Netherlands. 2005. – p. 215.
32. Junginger, M., Faaij, A., BJORHEDEN, R. and TURKENBURG, W.C. 2005. Technological learning and cost reductions in wood fuel supply chains in Sweden//Biomass and Bioenergy. – 2005, 6. – p. 399-418.
33. Kallio M. Leinonen A. Production technology of forest chips in Finland.- VTT processes. Project Report PRO2/P2032/05. 2005. – 103 p.
34. Kirtaviečių vabzdžių įvairovės, *Blastofagus minor* ir *B. piniperda* populiacijų ekologiniai tyrimai (WOOD-EN-MAN projektas, WP5-WP6), 2003. Girionys: LMI (atask. rankraštis), 43 p.
35. Kompensuojamojo trešimo miško pelenais rekomendacijos, 2006. LMI (rankraštis), 15 p.
36. Kuliešis A. Lietuvos miškų išteklių ir naudojimo perspektyvos // Medienos atliekų perdirbimas ir panaudojimas kurui. – Vilnius, 1999. – p.11-20.
37. Kuliešis A., Petrauskas E., Rutkauskas A., Tebėra A., Venckus A. Medienos tūrio lentelės.- Kaunas, 1999. – p.155.
38. Lietuvos miškų statistika, 1998. Kaunas, 72 p.
39. Lietuvos miškų ūkio statistika 2006. Aplinkos ministerija, Valstybinė miškotvarkos tarnyba. Kaunas, 144 p.

40. Lundborg A. 1998a. A sustainable forest fuel system in Sweden. *Biomass and Bioenergy* 15, p. 399–406.
41. Mann L.K., Johnson D.W., West D.C., Cole D.W., Hornbeck J.W., Martin C.W., Riekerk H., Smith C.T., Swank W.T., Tritton L.M., Van Lear D.H. 1988. Effects of whole-tree and stem-only clearcutting on postharvest hydrologic losses, nutrient capital, and site productivity. *For. Sci.* 34 (2), p. 412–428.
42. Mažvila J. (sud.) 1998. Lietuvos dirvožemių agrocheminės savybės ir jų kaita. Kaunas. 196 p.
43. McLaughlin J.W., Phillips S.A. 2006. Soil carbon, nitrogen, and base cation cycling 17 years after hole-tree harvesting in a low-elevation red spruce (*Picea rubens*)-balsam fir (*Abies balsamea*) forested watershed in central Maine, USA. *Forest Ecology and Management* 222, p. 234–253.
44. Merganičova K., Pietsch S.A., Hasenauer H. 2005. Testing Mechanistic Modeling to assess impacts of biomass removal. *Forest Ecology and Management* 207, p. 37–57.
45. Mikšys V., Varnagirytė I., Møller I.S., Armolaitis K., Kukkola M., Wójcik J., 200X. Above-ground biomass of Scots pine: potential utilization for bioenergy. *Biomass and Bioenergy* (submitted).
46. Miško taksuotojų žinybas. 1983. Vilnius, 267 p.
47. Mohren G.M.J., Van den Burg J., Burger F.W. 1986. Phosphorus deficiency induced by nitrogen input in Douglas fir in The Netherlands. *Plant and soil* 95, p. 191–200.
48. Morris L.A., Miller R.E. 1994. Evidence for long-term productivity change as provided by field trials. In: Dyck W.J., Cole D.W., Comerford N.B. (Eds.), *Impacts of forest harvesting on long-term site productivity*. Chapman and Hall, London, p. 41–80.
49. Näsholm T., Persson T. 2000. How are soils and plants affected by nitrogen deposition? – A synthesis. *Effects of Nitrogen Deposition on Forest Ecosystems*. Report 5067. Swedish environmental protection agency, p. 127–136.
50. Navasaitis M., Ozolinčius R., Smaliukas D., Balevičienė J., 2003. Lietuvos dendroflora. Kaunas: Lututė, 576 p.
51. Nilsson S.G., Baranowski R. Habitat predictability and the occurrence of wood beetles in old-growth beech forests. *Ecography* 1997; 20:491–498.
52. Nilsson T. 2001. Wood ash application effects on elemental turnover in a cutover peatland and uptake in vegetation. *Doctoral thesis*, Department of Forest soils. Swedish Univ. of Agricultural Sciences, Uppsala, 35 p.
53. Nissinen A., Hari P. 1998. Effects of nitrogen deposition on tree growth and soil nutrients in boreal Scots pine stands. In: *Nitrogen the Confer-N-s*, Elsevier, Amsterdam-Tokyo, p. 61–68.
54. Nykvist N., Rosén K. 1985. Effect of clear-felling and slash removal on the acidity of northern coniferous soils. *Forest Ecology and Management* 11, p. 157–169.
55. Nord-Larsen T. 2002. Stand and site productivity response following whole-tree harvesting in early thinnings of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). *Biomass and Bioenergy* 23, p. 1–12.
56. Nurminen T., Korpunen H., Uusitalo J. Time Consumption Analysis of the Mechanized Cut – to – length Harvesting System//Silva Fennica. – 2006, 40 (2). – p. 335-363.
57. Okland A., Bakke A., Hagvar T., Kvamme T. What factors influence the diversity of saproxylic beetles? A multiscaled study from a spruce forest in southern Norway. *Biodiversity Conserv.* 1996; 5:75–100.
58. Olsson B. A., Bengtsson J., Lundkvist H. 1996. Effects of different forest harvest intensities on the pools of exchangeable cations in coniferous forest soils. *Forest Ecology and Management* 84, p. 135–147.

59. Prescott C.E. 2002. The influence of the forest canopy and nutrient cycling. *Tree Physiology* 22, p. 1193–1200.
60. Ranta T., Halonen P., Alakangas E. Production of forest chips in Finland.– VTT Energy. OPET Report 6. 2001. – p. 58.
61. Rutkauskas A. Lietuvos miškai bei miško kirtimo atliekų ištekliai kuro ruošai. VMI. Pranešimas konferencijoje „Biokuras kaip energijos šaltinis Baltijos regione“. – 2005.
62. Saarsalmi A., Mälkönen E. 2001. Forest fertilization research in Finland: a literature review. *Scandinavian Journal of Forest Research* 16, p. 514–535.
63. SNS carbon project: Estimation of carbon storage in biomass in the Nordic and Baltic countries – common methods, protocols and tools for obtaining comparable biomass expansion functions, 2005. Girionys: LMI (atask. rankraštis), 24 p.
64. Staaf H., Olsson B.A. 1991. Acidity in four coniferous forest soils after different harvesting regimes of logging slash. *Scandinavian Journal of Forest Research* 6, p. 19–29.
65. Stevenson F.J., Cole M.A. 1999. Cycles of Soil: Carbon, Nitrogen, Phosphorus, Sulphur and Microelements. Second edition.-New York: John Wiley & Sons. 384 p.
66. Sverdrup H., Rosén K. 1998. Long-term base cation mass balances for Swedish forests and the concepts of sustainability. *Forest Ecology and Management* 110, p. 221–236.
67. Šilumos tiekimo bendrovių 2005m. ūkinės veiklos apžvalga. 2006. URL: <http://www.lsta.lt>.
68. Thelin G. 2000. Nutrient imbalance in Norway spruce. *Ph. D. thesis*, Lund University, 44 p.
69. Thiel J. The development of bark beetles in logging residues in spruce stands. Methodology of Forest Insect and Disease Survey in Central Europe. 1999. IUFRO proceedings, Sion, Switzerland.-236 p.
70. Vaičys M., Raguotis A., Šleinys R. 1979. Miško dirvožemių žinynas. Leidykla ‘Mokslas’. –200 p.
71. Vanagas P., Razauskas R., Šalčius A. ir kt. Darbo normavimas. – Vilnius, 1986. – p.283.
72. Vance E. 2000. Agricultural site productivity: principles derived from long-term experiments and their implications for intensively managed forests. *Forest Ecology and Management* 138, p. 369–396.
73. Varnagirytė I., 2006. Kompensuojamojo trešimo medienos pelenais pirminis poveikis: azotas, fosforas, kali sir sunkieji metalai brukninių pušynų (*Pinetum vacciniosum*) dirvožemyje ir augaluose. Daktaro dis. Kaunas: VDU, 100 p.
74. Wardle D.A., 2002. Communities and ecosystems: linking the aboveground and belowground components. Princeton, NJ: Princeton University Press, 392 p.
75. Zaremba A. ES atsinaujinančių energijos išteklių naudojimo politika ir šių išteklių panaudojimas Lietuvoje.- Vilnius: Ūkio ministerija, Europos savaitė, 2006. URL: <http://www3.lrs.lt/exweb/AAK/eic20060426/>
76. Žaltauskaitė J., 2006. Atmosferos iškritų ir jų sąveikos su skirtingų medžių rūšių lajomis tyrimai. Daktaro dis. Kaunas: VDU, 118 p.
77. Žiogas A., Gedminas A., 1994. Lietuvos brukninių pušynų entomofauna. Acta entomologica Lituanica, p.49-63.
78. Žiogas A., Gedminas A., 1997. Ažuolų entomofauna ir jos daroma žala. Lietuvos ažuolynai: išsaugojimo ir atkūrimo problemos (sud. Ir ats. Red. S.Karazija), p.95-110.
79. Уткин А.И., Гульбе Я.И, Ермолова Л.С. 1982. Сероольшаники Большесельского района Ярославской области и годичная первичная Биологическая продуктивность. Биологическая продуктивность лесов Поволжья. М., Наука, с. 110-142.