



Tirgus orientēts pētījums

Meža auto ceļa (MAC) attīstības (būve, rekonstrukcija, periodiskā uzturēšana) lēmuma algoritma sagatavošana

Gala atskaite

Pasūtītājs:

AS „Latvijas valsts meži”

Izpildītājs:

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Meža fakultāte

Iesaisītītie pētnieki:

Jānis Krūmiņš, Dr.silv., projekta vadītājs,

Tālrunis 29176890, e-pasts: janis.krumins@llu.lv

Dagnis Dubrovskis, Dr.silv., vadošais pētnieks

Salvis Daģis, Mg.sc.ing., pētnieks

Mārcis Saklaurs, Mg.sc.ing., pētnieks

Līga Liepa, Mg.silv., pētniece

Aiva Švēde, Mg.eoc., maģistrante

Jelgava, 2015

Kopsavilkums

Zinātniskā pētījuma mērķis ir sagatavot Latvijas apstākļiem piemērotu meža auto ceļa (MAC) attīstības lēmuma pieņemšanas algoritmu, kurš pamatots ar starptautiskās pieredzes izpēti un Latvijas meža apsaimniekošanas plānošanas specifiku.

Pētījuma pirmajā daļā tika veikta meta analīze par meža ceļu* attīstību septiņās dažādās valstīs (Īrija, Lielbritānija - Skotija, Zviedrija, Somija, Latvija, Igaunija, Austrija). Uzmanība tika koncentrēta uz valsts kapitāla meža tiesiskajiem valdītājiem - Coillte, Forestry Commission, AB Sveaskog, Metsähallitus, a/s "Latvijas valsts meži", Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK), Österreichische Bundesforste AG. Uzņēmumi tika izvēlēti pēc to aptuveni līdzīgiem ikgadējiem mežizstrādes apjomiem (no 1,5 līdz 10,2 milj.m³), apsaimniekotajām teritorijām (no 0,73 līdz 3,4 milj.ha) un jaunbūvētajiem ceļiem (no 85 līdz 550 km).

Informācijas iegūšanai tika izmantotas publikācijas, pētnieciskie darbi, zinātnisko institūtu atskaites, informatīvie ziņojumi, dažādu saistītu uzņēmumu oficiālās interneta vietnes, kā arī intervijas ar speciālistiem attiecīgajos uzņēmumos vai valstīs. Kopumā tika apkopota informācija no 110 informācijas avotiem.

Apkopojot vispusīgu informāciju par septiņiem mežsaimniecības uzņēmumiem un veicot analīzi, jāsecina, ka:

- ikviens no uzņēmumiem novirza būtiskas investīcijas meža ceļu tīklu attīstībā un šo investīciju primārais mērķis ir samazināt katras koksnes vienības izmaksas;
- vairums uzņēmumu meža ceļu tīkla attīstībā saskaras ar dažādām sabiedrības vēlmēm un pievērš nopietnu uzmanību vides jautājumu risināšanai, t.sk., dažādu ierobežojumu dēļ paredzot ikkatras koksnes vienības sadārdzinājumu;
- uzņēmumi ievieš dažādus plānošanas veidus, dizaina un tehnisko risinājumu rīkus, veido sadarbību ar citiem uzņēmumiem, lai attīstītu uzņēmuma darbību un veicinātu tā konkurētspēju tirgū, piedāvājot kvalitatīvu un stabilu koksnes plūsmu ikkatram tā partnerim.

Primārais mērķis, ko uzņēmumi vēlas sasniegt ar meža ceļu tīkla attīstību, ir samazināt katras koksnes vienības izmaksas. Izmaksu samazinājums tiek pamatots ar ieguldīto investīciju atmaksāšanos noteiktā laika periodā, kas visbiežāk tiek piesaistīts meža ceļu ekspluatācijas ilgumam līdz pirmajam kapitālajam remontam (no 15 līdz 30 gadiem). Lai veicinātu izmaksu samazinājumu, kas pamatots tikai uz koksnes vienības transporta izmaksām, uzņēmumi meklē un ievieš dažādus risinājumus, kas aizstātu dārgo meža ceļu būvniecību. Nereti apstākļu dēļ pagaidu ceļu (šķeldu, koksnes vairogu, lietotu riepu, saldētu, u.c.) vai alternatīvu koksnes pārvietošanas veidu (trošu sistēmas, ūdenstransports, u.c.) ieviešana ir vienīgā iespēja koksnes resursu pieejai.

Sekundārais mērķis ir nodrošināt maksimāli vienmērīgu koksnes pieejamību gada griezumā. Šī mērķa īstenošanai uzņēmumi pielieto meža ceļu grupēšanu kategorijās pēc to kvalitātes, nestspējas, transportēšanas ātruma, sezonālās pieejamības. Vairākās valstīs ceļu kategorijas ir cieši saistītas ar stratēģiskā, taktiskā un operatīvā līmeņa koksnes plūsmas plānošanu.

Lēmuma atbalstam par uzņēmuma meža ceļos ieguldāmajām investīcijām tika aplūkoti pielietotie rentabilitātes kritēriji. Faktiski visos aplūkotajos uzņēmumos kā pamata rentabilitātes kritērijs tiek noteikts dažādu izmaksu ietaupījums, ko sniegs ceļu tīkla uzlabošana. Kā pārējie papildus kritēriji tiek izmantoti brīvā laika pavadīšanas iespējas, uzlabota īpašuma aizsardzība, labāka piekļuve citām zemēm, iekļaušanās ainavā un estētiskā vērtība.

Pētījuma rezultāti pa valstīm saīsināti apkopoti atskaitē, bet detalizēta informācija ar izmantotajiem informācijas avotiem aplūkojama pētījumam pievienotajā Excel datnē.

Pētījuma otrajā daļā tik sagatavots MAC attīstības (būve, rekonstrukcija, periodiskā uzturēšana) lēmuma pieņemšanas algoritms.

* - pētījumā tiek lietots termins "meža ceļš", jo tāds tiek izmantots vairumā aplūkotajās valstīs, piemēram, "forest roads", "skogsväg", "metsateede", "die Forststraße"

Saturs

Kopsavilkums.....	2
Saturs.....	3
1. Vispārīgā informācija par valsti, valsts reģionu vai konkrēto uzņēmumu.....	4
2. Meža ceļu plānošanas procesa apraksts no identificētas nepieciešamības līdz realizētam ceļam dabā.....	7
3. Meža darba tipu identificēšana un apraksts.....	10
4. Meža būvniecības pakalpojuma līgšanas un administrēšanas kārtība.....	15
5. Meža ceļu attīstības vadlīniju apraksts.....	19
6. Meža ceļu attīstības (būve, rekonstrukcija, periodiskā uzturēšana) lēmuma algoritma priekšlikuma sagatavošana.....	22
6.1. Meža ceļu rentabilitātes kritēriji.....	22
6.2. Nepieciešamie dati rentabilitātes kritēriju noteikšanai:.....	22
6.3. Starptautiskās un Latvijas pieredzes analīzes rezultātā iegūtais rentabilitātes kritēriju uzskaitījums:.....	23
6.4. Meža ceļu attīstības lēmuma atbalsta algoritmā izmantojamo kritēriju priekšlikums.....	24
7. MAC attīstības (būve, rekonstrukcija, periodiskā uzturēšana) lēmuma algoritma sagatavošana.....	25
7.1. MAC attīstības mērķi un lēmuma pieņemšanas uzdevumi.....	25
7.2. Meža autoceļu definīcija.....	25
7.3. MAC attīstības lēmuma pieņemšanas algoritmā iekļautie ekonomiskā izdevīguma novērtēšanas indikatori.....	25
7.4. Piedāvātais MAC attīstības lēmuma algoritms.....	30

1. Vispārīgā informācija par valsti, valsts reģionu vai konkrēto uzņēmumu

1.1. Reģiona/ uzņēmuma nosaukums

Somija	Metsähallitus
Skotija (UK)	Forestry Commision
Austrija	Österreichische Bundesforste AG
Zviedrija	AB Sveaskog
Īrija	Coillte
Latvija	AS "Latvijas valsts meži"
Igaunija	Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK)

1.2. Valsts/ reģiona/ uzņēmuma kopējās apsaimniekojamās zemes platība

Somija	3,6 milj.ha, bez apgrūtinājumiem 3,0 milj.ha.
Skotija	0,87 milj.ha meža īpašnieks ir Forestry Commission (Anglijā un Skotijā)
Austrija	0,855 milj.ha kopējā meža zemju platība Austrijā, 0,523 milj.ha meža platība uzņēmumā.
Zviedrija	Apsaimnieko 4 milj.ha, no kuriem 3,1 milj.ha ir produktīvie meži (AB Sveaskog).
Īrija	0,73 milj.ha
Latvija	1,5 milj.ha
Igaunija	0,9 milj.ha

1.3. Kontaktpersona/as

Somija	
Skotija (UK)	www.forestry.gov.uk/forestry/INFD-6EMGRZ , alan.dickerson@forestry.gsi.gov.uk
Austrija	konrad.streit-maier@bundesforste.at forsttechnik@bundesforste.at
Zviedrija	
Īrija	Mr John Lyons, FITG Chairman: john.lyons@coillte.ie ; Mr Fionan Russell, FITG Secretary: fionanptr@eircom.net ; Mr Michael Joyce, Logistics Consultant: mgjoyce@eircom.net
Latvija	Normunds Priede

Igaunija	Toomas Kivisto, RMK Meža izmantošanas uzlabošanas galvenais speciālists
----------	---

1.4. Meža ceļu kopējais garums

Somija	Somijā pavisam ir 270 000 km mežsaimniecībā izmantojamu ceļu, no kuriem tikai 125 000 km ir būvēti kā meža ceļi (77 000 km privātajos mežos, 20 000 km - mežrūpniecības uzņēmumu mežos un 27 000 km - valsts mežos). Kapitālo remontu kopējais apjoms ir 3 400 km gadā, no tiem 1 900 km (privātajos mežos) atremontē izmantojot valsts atbalstu (Kamera).
Skotija (UK)	
Austrija	Aptuveni 100 000 km meža ceļu, 140 000 km ietverot publiskos ceļus.
Zviedrija	Vairāk kā 40 000 km un 917 tilti (Sveaskog AB).
Īrija	
Latvija	11 218 km (no tiem 2 838 km bezseguma) uz 01.01.2014.
Igaunija	10 500 km (RMK pieejamais valsts mežu ceļu tīkls kopā ar privātajiem un pašvaldību meža ceļiem)

1.5. Meža ceļu blīvums pa reģioniem/mežsaimniecībām

Somija	Dienvidsomijā optimālais meža ceļu blīvums ir 7–16 m/ha, bet Ziemeļsomijā 4–9 m/ha
Skotija (UK)	
Austrija	4,5km/100ha (45m/ha) - vidēji valstī. Īpašumos mazākos par 200 ha - 4,9km/100ha, 4,2km/100ha - privātajos mežos, 3,327km/100ha - valsts mežos.
Zviedrija	
Īrija	
Latvija	Vidēji uz visu LVM ir 1,33 km/100ha. Pa mežsaimniecībām: AV 1,12 km/100ha, DK 1,11 km/100ha, DL 1,27 km/100ha, RV 1,36 km/100ha, VD 1,50 km/100ha, ZEM 1,58 km/100ha, ZK 1,44 km/100ha, ZL 1,38 km/100ha.
Igaunija	1,15 km/100 ha.

1.6. Vidējais koksnes izstrādes apjoms (m3) pa reģioniem/mežsaimniecībām pēdējo 3-5 gadu periodā?

Somija	Valstī 55 milj.m3, uzņēmumā 6 milj.m3.
Skotija (UK)	6 milj. m3 (ieskaitot Forest Service apsaimniekoto mežus Ziemeļīrijā).
Austrija	1,5 milj. m3
Zviedrija	10,2 milj. m3
Īrija	Valstī 3,04 milj. m3, no tiem 2,65 milj. m3 Coillte

Latvija	LVM kopā 2014.g. - 5,5 milj.m3. Pa mežsaimniecībām: AV- 645.9 tūkst.m3, DK- 999.3 tūkst.m3, DL- 606.5 tūkst.m3, RV- 626.9 tūkst.m3, VD- 708 tūkst.m3, ZEM- 630 tūkst.m3, ZK- 673.7 tūkst.m3, ZL- 621.7 tūkst.m3
Igaunija	3,08 milj. m3

1.7. Meža ceļu būvēšanas (jaunu būve, rekonstrukcija) apjoms pēdējo 3-5 gadu periodā?

Somija	Pēdējos 20 gados katru gadu tiek uzbūvēti no 200 līdz 550 km, kapitāli atremontēti aptuveni 1000 km.
Skotija (UK)	
Austrija	Katru gadu 85 km jaunu ceļu būve un 15 000 km notiek ceļu uzturēšana. Uzņēmuma rīcībā ir ceļa būves tehnikas parks, kā arī nepieciešamais personāls
Zviedrija	Katru gadu iegulda vairāk kā 10,7 milj. EUR meža ceļu uzturēšanā un jaunu ceļu būvē (AB Sveaskog). Pieaug apjomi (m3), kas tiek transportēti izmantojot slīdes.
Īrija	2013.gadā Coillte izveidoja 132 km jaunu meža ceļu vai ceļa paplašinājumu 484 dažādās vietās, sākot no 10 m līdz 1900 m garumā, tomēr lielākoties jauni meža ceļi ir īsāki par 300 metriem.
Latvija	2009.g. - 376 km, 2010.g. - 211 km, 2011.g. - 376 km, 2012.g. - 512 km, 2013.g. - 329 km, 2014.g.(prognoze) - 314 km
Igaunija	Vidēji pēdējos 5 gados (2010.g.-2014.g.) - 244 km (2010.g. - 181 km, 2011.g. - 201 km, 2012.g. - 226 km, 2013.g. - 346 km, 2014.g. - 268 km)

2. Meža ceļu plānošanas procesa apraksts no identificētas nepieciešamības līdz realizētam ceļam dabā.

2.1. Kas ir meža ceļa būvēšanas mērķis un tā sasniegšanai izmērāmie kritēriji (EUR, m3, sabiedrības labklājības līmenis, ...)?

Somija	Galvenie mērķi: mežizstrādes/mežsaimniecības izmaksu maksimāls samazinājums/maksimāla peļņa no kokmateriālu vai meža pārdošanas (ir vietas, kur meža ceļu izveidošana ir priekšnoteikums meža izstrādes rentabilitātei) un meža izstrādei/koku izvešanai (ar liелgabarīta kokvedējiem) izmantojamo periodu pagarināšana (izkliede pat visa gada garumā), ceļa un tā komponentu (caurtekas, tilti) nestspējas uzlabošana autotransporta vajadzībām. Būtiska nianse - Somijā kravas automobiļu maksimālais pieļaujamais svārs (ja ir vismaz 7 asis) ir 60 tonnas, taču piem., 9 asu gadījumā svārs var būt pat 76 tonnas. Kā papildus motivācija meža ceļu izbūvē tiek ir to noderīgums citām tautsaimniecības (tūrisms, lauksaimniecība, transports, utt.) vajadzībām. Meža ceļi tiek būvēti mežsaimniecības vajadzībām, tos var izmantot arī sabiedrība. Īpaši tas ir svarīgi Lapzemē un Austrumsomijā, jo Metsāhallitus ceļus izmanto vietējie iedzīvotāji.[1]
Skotija (UK)	Samazināt meža ceļu būvi ar labu ceļa tīkla plānošanu (planning) un izveidošanu (design)[4]. Samazinot koksnes pārvadājumus, tiek samazinātas sociālās, vides un ekonomiskās izmaksas koksnes piegādes ķēdē. Ļoti svarīga prioritāte, attīstot koksnes plūsmas infrastruktūru, ir mežsaimniecības industrija un vietējās kopienas. Ceļa izveidošanas (Road Design) principi meža ceļiem un atvērtajiem publiskajiem ceļiem: - jābūt uzceltam un uzturētam ar minimālām izmaksām; - jāspēj pārvietoties vieglajām automašīnām un kravas automašīnām līdz 44 t smagām, kā arī izmantojamiem rekreācijai un meža mašīnu pārvietošanai. pietiekoši gluda ceļa klātne, optimālai kravas automašīnu lietošanai, degvielas patēriņam un braucēju komfortam; - samazināt piesārņojumu, t.sk., putekļus; - nodrošināt optimālu ceļa klātnei atbilstoši bremzēšanai un vilcei.
Austrija	Koksnes cenas samazinājums un pieeja ar kokvedēju. Eksperti atzīst, ka pastāv ļoti liela dažādība mežu pieejai. Kā arī, ka dažiem Austrijas reģioniem nepastāv uz nākotni orientēti plāni par meža pieeju, izmantojot ceļus [11]. Atsaucoties uz ekspertiem, Austrijā nepieciešams vēl izbūvēt no 15 000 līdz 20 000 km meža ceļu ar mērķi sasniegt pilnīgu pieeju mežiem [10]. Paralēli tiek noteikts, ka meža ceļu blīvuma ir limitēts, ņemot vērā tehniskus, ekonomiskus un vides nosacījumus.
Zviedrija	Koksnes ieguves apjoms laika periodā, meža ceļu optimizācija (transporta izmaksu samazināšana, ceļa tīklu savienošana), rekreācijas iespējas. Vidēja termiņa apsaimniekošanas plānos (3-10 gadi) tiek iekļauti plānotie meža ceļi (jaunu ceļu uzbūves un uzturēšanas izmaksas) (AB Sveaskog).
Īrija	Galvenais meža ceļu mērķis ir nodrošināt drošus kokmateriālu pārvadājumus, piekļuvi meža īpašumam un darba zonām, kā arī, lai tiktu radīta minimāla ietekme uz apkārtējo vidi. NPV palielināšana, kā arī kopējo ienākumu palielināšana mežu nozarē valstī. ///Meža ceļi nodrošina būtisku piekļuvi mežam un mežā. Tie palīdz plantāciju pārbaudei un pārvaldībai, nodrošina un veicina meža ugunsdrošību, ļauj ekonomiski un efektīvi iegūt kokmateriālus, un nodrošina atpūtas iespējas mežā. Labi plānoti meža ceļi var veicināt arī bioloģisko daudzveidību atklātā telpā starp ceļu un kokiem.

Latvija	Stratēģiskais uzstādījums LVM ir 1,5km/100ha. Ekonomiskais pamatojums tiek pamatots ar koksnes ieguves apjomu. Konkrētā ceļa mērķis ir katram kilometram noteikts koksnes m ³ apjoms. Ceļu būvniecība sākas ar 5 000 m ³ izmantojamās koksnes uz 1 km (izmantošanas laika periods 20 gadi). Koksnes vairoga ceļam ir 1 500 m ³ koksnes apjoms uz 1 km (viena plānošana reize). Tam nav noteikts minimālais iekļāšanas vai izbūves garums.
Igaunija	Sasniegt nosprausto meža ceļu tehnisko kategoriju (m ³) apjomu un sadalījumu, kā arī meža ceļam ir jāatmaksājas nākamo 15 gadu laikā (EUR)

2.2. Kāds ir apsaimniekotāja uzstādījums, lai būvētu meža ceļu - potenciālais MAC izmantošanas ilgums, periodiskums, utt. ?

Somija	Galvenais - mežsaimniecības un mežizstrādes darbu rentabilitātes uzlabošana, protams, ievērojot vides aizsardzības u.c. prasības. Likumā par ilgtspējīgas mežsaimniecības finansēšanu (Kamera) minēts mērķis nodrošināt, ka labvēlīgos mežsaimniecības rajonos koku pievešanas attālums ir 200 m un ceļu blīvums ceļa ietekmes zonā ir 15 m/ha. Likuma piemērošanas rokasgrāmatā sniegtas dažādas tabulas (Kamera-opas) un prasības.
Skotija (UK)	Meža ceļa lietošanas ilgumu var paaugstināt no pielietojamiem materiāliem. Lietojot izturīgus un elastīgus materiālus, samazina transporta nolietojamību, t.sk. riepu, tādējādi palielinot to lietošanas laiku. A klases ceļiem atjaunošanas periods parasti ir no 5 līdz 15 gadiem. Citām klasēm atjaunošanas periods var būt līdz 50 gadiem vai vienu reizi rotācijas periodā. Šeit ir būtiska loma materiālu kvalitātei, transportēšanas attālumam, atjaunošanas biežumam. [4] Meža ceļu paredz vismaz 20 gadiem [13].
Austrija	Parasti paredz vismaz 30 gadu izmantošanu [12].
Zviedrija	Amortizācijas periods ir atkarīgs no ceļu klases. C un D klases ceļiem vidējais izmantošanas laiks var būt no 4 līdz 10 gadiem. Savukārt, A un B kategorijas ceļiem, izmantošanas laiks var būt līdz 30 gadiem (Kunskap Direkt).
Īrija	Meža ceļi ir paredzēti, lai varētu pārvadāt līdz 50 000 standarta asīm, atkarībā no vietas apstākļiem (salīdzinājumam - automaģistrālei tie ir 50 miljoni asis). Mašīnu pārkraušana būtiski samazina ceļa mūža ilgumu. Plānots, ka kalpošanas ilgums ir 30 gadi bez uzturēšanas vai ar minimālām uzturēšanas izmaksām.
Latvija	Ceļam jākalpo 25 gadi veicot tikai ikdienas uzturēšanu. Nav uzstādījums dabiskās brauktuves pārveidot par meža ceļiem. Retos gadījumos (1 gadījums reizi gadā) mērķis ir sociāls, kad ekonomiskās pamatotība netiek virzīta kā prioritāte.
Igaunija	Meža ceļam ir jākalpo vismaz 30 gadus

2.3. Kādiem jābūt pieejamiem (cērtamajiem) koksnes resursu apjomiem meža teritorijas daļā, kuram kalpos ceļš, lai tiktu pieņemts lēmums par meža ceļa būvniecību?

Somija	
Skotija (UK)	Mežaudžu masīvi (1960. ... 1980. gados stādītās audzes) ir sasniegušas rotācijas vecumu un tām ir nepieciešama piekļuve, jo ekonomiskāk ir veicināt kravas automašīnām labāku piekļuvi audzēm, nekā pievest kokmateriālus pie esošajiem ceļiem.

Austrija	Neskaidri un pretrunīgi mērķi [12].
Zviedrija	Koksnes izvešanas transporta piekļuve audzēm ir ekonomiski izdevīgāka nekā izvest koksni pie ceļiem. Meža ceļu izbūvei jāsamazina kopējās transporta izmaksas, iekļaujot meža ceļu izbūvi un uzturēšanu. Faktori, kas ietekmē meža ceļu izbūves efektivitāti: transporta izmaksas (būtiski), pieejamās koksnes apjomi (būtiski), vietas pieejamība (reljefs, ūdens u.c.) aprēķinu laiks, procentu likmes. Papildus tam, tiek ņemti vērā citi ieguvumi: medniecības un rekreācijas.
Īrija	Uzsvērts, ka meža ceļu plānošanai jānotiek jau pirms mežaudzes iestādīšanas, jau plānojot vietas, kur būs ceļi. Valsts atbalsta programma mežu ceļu būvniecībai paredz, ka koksnes ieguvei ir jābūt plānotai tuvāko 3-5 gadu laikā (var būt arī kopšanas cirte).
Latvija	Ceļu būvniecība sākas ar 5 000 m ³ izmantojamās koksnes uz 1 km (izmantošanas laika periods 20 gadi). Koksnes vairoga ceļam ir 1 500 m ³ koksnes apjoms uz 1 km (viena plānošana reize).
Igaunija	Ienākumiem no koksnes ieguves 15 gadu periodā ir jābūt lielākiem nekā jauna ceļa būvniecības izmaksām

2.4. Kā meža ceļu būvniecība tiek saistīta ar koksnes piegāžu plānošanu?

Somija	Nepārtraukti norit darbs pie projektēšanas, uzturēšanas un būvniecības procesu uzlabošanu. Plānotājiem tiek izstrādāti jauni, moderni rīki, piemēram, deflektometru pielietošana grunts nestspējas analīzei, ceļa segas skenēšanas radari, video izmantošana ceļa ģeometrijas, noteksistēmu, segas stāvokļa un veģetācijas analīzei.[3]
Skotija (UK)	Notiek sadarbība starp industriju, vietējām institūcijām un kopienām problēmu identificēšanai un risināšanai, t.sk. koksnes transportēšanas jautājumus. Tiek izmantota vietējās koksnes transportēšanas grupas. Notiek darbs, lai samazinātu koksnes pārvadājumu kopgarumu, izmantojot jūru un dzelzceļu, vai attīstot vietējo pārstrādi zemākas vērtības produktiem. Kokmateriālu transportam tiek izmantots atbalsts no Timberlink, ROADDEX
Austrija	Austrijā notiek darbs ALS-(Airborne Laserscanning) datu pielietošanai meža ceļu inventarizācijā. No iegūtajiem datiem tiek veidots datu slānis, kuru integrē uzņēmuma plānošanas sistēmā. Tas veicinās sekojošu mērķu sasniegšanu: 1) izveidos pamatu datorizētai koksnes loģistikas plānošanai uzņēmumā; 2) izveidos pamatu nākotnes ceļu būves optimizēšanai; 3) izveidos "aizvietotāju" iepriekšējai ceļa inventarizācijai, ko pielietoja kopējā meža inventarizācijā. [7]
Zviedrija	Tiek rasti optimāli plānošanas darbi, lai samazinātu transporta izmaksas (vidējais attālums ir 98 km). Koksnes pārvadājumi tiek veikti izmantojot lielākas ietilpības transportlīdzekļus. Koksnes transportēšanai izmanto vilciena kravu pārvadājumus (AB Sveaskog). Efektīva plānošana samazina 14,2% no visām transporta izmaksām. Pielieto Roadex network, Calibrated route finder u.c.
Īrija	Transportēšanas plānošanā tiek izmantoti saskaņotie maršruti. Līdz ar to ne vienmēr tiek izmantots īstākais ceļš, jo dažkārt ekonomiski izdevīgāk ir vest tālāk, bet pa augstākas kategorijas ceļiem, līdz ar to ceļu atjaunošanā un uzturēšanā nav jāiegulda tik lieli līdzekļi. Coillte ir izstrādāta un saskaņota ar vietējām pašvaldībām maršrutu karte, kas ir jāievēro.

Latvija	No loģistikas viedokļa ceļu tīkla posmi - ceļi tiek marķēti kā zaļais (pieejams) un sarkanais (nepieejams). Loģistika plāno koksnes piegādes pēc pieejamību. A- Vissezona ceļš, B - sezonāli - grants ceļš, C - sezonāls - smilts, D - bezseguma ceļi. M kategorijas (sadalītas pa nestspējām) būtu tādi pēc kura tiek dizainēti/plānoti jaunie meža ceļi. Nākotnes stratēģiskais mērķis - noteikt cik būtu jābūt vissezona ceļiem, lai nodrošinātu ritmiskās piegādes.
Igaunija	Tiešā veidā nav sasaistīta. Netieši meža tehniskās kategorijas ietekmē konkrētā meža masīvā plānoto iegūstamo un pārvadājamo koksnes apjomu.

3. Meža darba tipu identificēšana un apraksts.

3.1. Identificēt un aprakstīti meža ceļu darbu tipus (jauna ceļa būve, esoša ceļa/ brauktuves rekonstrukcija, esoša ceļa/ brauktuves nestspējas uzlabošana (ceļa segas pastiprināšana))

Somija	Darbus saistībā ar meža ceļiem iedala ceļu būvē (sākot no apspriešanas, līdz realizācijai), uzturēšanā un ceļu kapitālajā remontā.
Skotija (UK)	Meža ceļš ir parasti veidots līdz 38t smagām kravas automašīnām. Tiek veikta arī meža ceļu atjaunošana, veicot ceļa segas uzlabošanu.
Austrija	Tiek pielietoti meža ceļi ar platumiem no 2-3 metriem (54%) un 3-5metriem (41%). Galvenā daļa meža ceļu ir klāti ar granti vai drupinātajiem akmeņiem (~70%). Vēl arī tiek izmantotas dabiskās brauktuves (skid trails). Primāri tās tiek izmantotas, lai dabūtu koksni ārā no meža un tās lieto nelieli transportlīdzekļi. Austrijā tādu ir aptuveni 34 500km
Zviedrija	Ceļu būve, atjaunošana un uzturēšana. Parasti meža ceļu platums ir 4 m, var būt šaurāks, īpaši valsts Z daļā.
Īrija	Kravnesība 42t (5 asis), 44t (6 asis), 30t (4 asis), 25t (3 asis). Coillte meža ceļi ir izstrādāti, lai nodrošinātu zemas intensitātes un lēnu satiksmi, kā arī lai periodiski iegūtu kokmateriālus un veiktu citas mežsaimnieciskās darbības. Meža ceļi parasti ir 3,4 m plati ar vienu brauktuves joslu, kas veidota no inerta materiāla.
Latvija	1) būve, 2)rekonstrukcija, 3)periodiskā uzturēšana, 4) ikdienas uzturēšana.
Igaunija	1) grants ceļi, 2) dabīgās brauktuves

3.2. Meža ceļu darba tipu apjoms pēdējo 3-5 gadu periodā, izmaksas par vienību (EUR/km)

Somija	Jauna meža ceļa izbūve vidēji izmaksā 10 000 - 15 000 EUR/km. Kapitālā remonta izmaksas 9 290 - 14 440 EUR/km. Valsts atbalsta meža ceļu būvi ar Kemera atbalstu (pieejams privāto mežu īpašniekiem, uzņēmumiem, kooperatīviem)(30 % jauna ceļa būvniecībai, 50-70% kapitālajam remontam). 2014. gada meža ceļu būvei saņemtais finansiālais atbalsts, atkarībā no ceļa atrašanās vietas bija (30 % jauna ceļa būvniecībai, 50-70% kapitālajam remontam): 1) Dienvidsomijā 1 010 EUR/km, Vidussomijā 1 505 EUR/km, Ziemeļsomijā 2 020 EUR/km.
--------	---

Skotija (UK)	Piemērs, no 16500 līdz 29000 EUR/km - jaunbūve , 14 500 EUR/km - uzlabošana/ rekonstrukcija [5]
Austrija	Vidējās ceļa būves izmaksas ir 20 000 EUR/km (tiek minēts arī 16 500 EUR/km). Ceļa uzturēšanas (maintenance) izmaksas ir 3 500 EUR/km. Piemēram, ceļu izbūves izmaksas Štīrijā un Augšaustrijā ir no 14 līdz 100 tk EUR/km.
Zviedrija	Vidējās izmaksas valstī ir 17 617 Eur/km. Laika periodā no 2010.-2012. gadam vidējās ceļu izbūves izmaksas bija no 133 līdz 160 tk Eur/km (Kunskap Direkt). Ceļu izmaksas samazinās, pieaugot izbūvējamo ceļu garumam (km).
Īrija	Jaunbūvei Forest Services granti paredz 100% izmaksu segšanu līdz 35 līdz 40 tk. EUR/km (līdz 20 metriem uz ha).
Latvija	Vidēji 65 425 EUR/ km (būvniecība- būve, rekonstrukcija), parasti katram MAC pielieto teorētisko pašizmaksas modeli, kas gan vairāk atkarīgs no materiāla transporta izmaksām, projektā paredzētajiem tehniskajiem risinājumiem. Parasti jo tālāk karjers, jo dārgāks ceļš.
Igaunija	Vidēji pēdējos 5 gados (2010.g.-2014.g.) 34 600 EUR/km jaunu ceļu būvei un rekonstrukcijai. 2014.g. - 53 318 EUR/km

3.3. Kādus ikdienas meža ceļu uzturēšanas darbus veic apsaimniekotājs?

Somija	VASARAS KOPŠANA - greiderēšana un planēšana, putekļu saistīšana, seguma un pārklājumu kopšana, ceļmalu aizzēluma nopļaušana, ceļa aprīkojuma kopšana, tiltu pārbaude un kopšana, caurteku kopšana. ZIEMAS KOŠANA - ceļu attīrīšana no sniega, apledošanas likvidēšana, kaisīšana, citi ziemas kopšanas darbi; REMONTS - seguma uzbēršana, grāvju remonts, caurteku remonts, tiltu remonts, citi remontdarbi.
Skotija (UK)	Ceļa seguma atjaunošana, profilēšana, greiderēšana, ceļa segas uzbēršana, bedrīšu lāpīšana, noteksistēmu un zīmju sakārtošana.
Austrija	Ceļu uzturēšanai tiek veikta virskārtas iežu kultivēšana, drupināšana (frēzēšana), planēšana un blietēšana, izmantojot pārvietojamās mašīnas, t.sk., drupinātājus. Vidējās meža ceļa uzturēšanas izmaksas ir 3.5 EUR/m, ieskaitot ceļa segas atjaunošanu, sajaukšanu ar esošo, greiderēšanu un blietēšanu.
Zviedrija	Katru gadu: seguma atjaunošana (virsmas līdzināšana, bedru un nelīdzenumu novēršana tiek veikta 1-3 x sezonā; putekļu apslāpēšana sausuma periodā (izmanto sāls šķīdumus); šļūces izmantošana (galvenokārt veģetācijas iznīcināšanai); ceļu greiderēšana; sniega segas šķūrēšana, kausēšana, apledošanas novākšana, ceļu kaisīšana ar smilti); ceļa malu pļaušana. Reizi 2-4 gados: krūmu pļaušana gan pie ceļiem, gan grāvjos. Reizi 3-5 gados: seguma atjaunošana ar granti. Reizi 8-10 gados: grāvju tīrīšana, atjaunošana (Kunskap Direkt).
Īrija	Virsmas apstrāde, bedrīšu remonts, ceļu nostiprināšana. Drenāžas darbi. Vispārīgie darbi, piemēram, zāles pļaušana.
Latvija	Remontdarbi (bedru, iesēdumu labošana), seguma atjaunošana, klātnes kopšanas darbi (pielīdzināšana, planēšanas, profilēšana), atvašu/ zāles pļaušana, caurteku nomaiņa/ atjaunošana, sniega tīrīšana (pēc nepieciešamības)
Igaunija	Remontdarbi (bedru, iesēdumu labošana), seguma atjaunošana, klātnes kopšanas darbi (pielīdzināšana, planēšanas, profilēšana), atvašu/ zāles pļaušana, caurteku nomaiņa/ atjaunošana, sniega tīrīšana (pēc nepieciešamības)

3.4. Vidējais viena gada apjoms un izmaksas par vienību (EUR/km gadā) dažādiem meža ceļu tipiem (maģistrālais, meža, pievadceļš, pagaidu risinājums- ziemas ceļš, koksnes vairogu, u.c.) pēdējo 3-5 gadu periodā

Somija	Jaunu ceļu būvniecība 94 - 121 km, ceļu kapitālais remonts 700 - 935 km. Oficiālajā statistikā par kopējām Somijas meža ceļu izmaksām 2013.gadā tiek uzrādīti šādi kopējie skaitļi: 1) projektēšanas izmaksas - 6 milj.EUR, 2) meža ceļu izbūve - 9,2 milj.EUR, 3) meža ceļu remonts - 30,6 milj.EUR, 4) valstī vidēji meža ceļu uzturēšana - 16,6 milj.EUR. Jaunu ceļu būvniecība vidēji 12 580 EUR/km, bet ceļu kapitālo remontu izmaksas vidēji 7 710 EUR/km.
Skotija (UK)	Publiskā ceļa (platums = 3,3m) atjaunošanas izmaksas: segas atjaunošana (Surface) 12 800 EUR/km; segas uzbēršana (dressing) - 64 000 EUR/km; bedrīšu lāpīšana (overlay patching) - 147 000 EUR/km [2]
Austrija	Skat. Iepriekšējo atbildi un: Downhill Cable Yarder (DCY) 31 EUR/m ³ pie nogāžu slīpuma lielāka par 55% [12].
Zviedrija	Uzturēšanas izmaksas ir atkarīgas no ceļu noslodzes un reģiona. Zviedrijas D-daļā: 0-24 koksnes pārvadātāji gadā (1 260 EUR/km), 25-124 koksnes pārvadātājiem gadā (1 654 EUR/km), >125 koksnes pārvadātājiem gadā (2 110 EUR/km). Zviedrijas centrālajā daļā: 0-24 koksnes pārvadātāji gadā (1 400 EUR/km), 25-124 koksnes pārvadātājiem gadā (1 890 EUR/km), >125 koksnes pārvadātājiem gadā (2 215 EUR/km). Zviedrijas Z- daļā: 0-24 koksnes pārvadātāji gadā (1 560 EUR/km), 25-124 koksnes pārvadātājiem gadā (1 915 EUR/km), >125 koksnes pārvadātājiem gadā (2 317 EUR/km) (Kunskapdirekt).
Īrija	
Latvija	Vidēji 65 000 EUR parastā meža ceļa būvniecība. Koksnes vairogu ceļš izmantots 10 reizes (vidēji 1 km). Izmaksas pārvešanai/ ieklāšanai vidēji 15 000 EUR/km plus amortizācija (šobrīd 12 000 EUR/km). Smalcinātās koksnes ceļš 200 - 300 m apmēram 15 000 EUR (eksperimentālās izmaksas), cementa pagaidu ceļš 1 km.
Igaunija	

3.5. Kādas meža ceļu tehniskās kategorijas pielieto apsaimniekotājs?

Somija	Meža ceļš - galvenokārt ir paredzēts ar mežrūpniecības pārvadājumiem. Lietošana visu gadu vai gandrīz visu gadu. Meža ceļus iedala maģistrālajos ceļos, rajona ceļos un izvedceļos. Iedalījums atbilst ceļa lietošanas nolūkam.
Skotija (UK)	A klase - galvenie ceļi. B klase - transporta ceļi. C klase - citi ceļi /// Ceļa tips - 1) meža ceļš, 2) standarta 2 joslu ceļš ar 5,5m vai vairāk platumu, 3) standarta 3,3 m plats ceļš ar vienu joslu vai 2 šaurām joslām, 4) šaurais publiskais ceļš, <3,3m. Minēto ceļa klasifikāciju izmanto koksnes transporta organizēšanai, nosakot kādu transportu vai papildaprīkojumu (spiediena maiņa riepās) drīkst izmantot. Papildus ietverot faktoru par ceļa stiprību - vāja, vidēja, stipra. /// Uzņēmums pielieto ceļu tīklu klasifikāciju kokmateriālu transporta vajadzībām. Saskaņotie maršruti - izmantot kokmateriālu pārvadājumiem bez ierobežojumiem. Konsultāciju maršruti - nepieciešams saskaņojums ar pašvaldību (laika, svāra ierobežojumi). Stipri ierobežotie maršruti - parasti nelieto kokmateriālu pārvadāšanai to esošā stāvokļa dēļ, nepieciešama vienošanās ar pašvaldību par tālāku attīstību. Slēgtie maršruti - ceļi netiek izmantoti kokmateriālu transportam. Var būt tīri formāli slēgti. Nepieciešama vienošanās ar pašvaldību par alternatīviem risinājumiem.

Austrija	Pagaidu pievešanas ceļš, koksnes izvešanas ceļš, kā arī zemes ceļi un bruģēts ceļš kā kategorijas. Ceļa kategorijas - klātas ar granti 79%, asfalts - 17%, augsni - 4%.
Zviedrija	Ceļi iedalīti 4 kategorijās: A klase (slodzes un pasažieru pārvadājumi visu gadu); B klase (slodzes pārvadājumi visu gadu, izņemot pavasara atkusni; pasažieri visa gada garumā); C klase (Kravas pārvadājumi visu gadu, izņemot pavasari atkusni un ilgas lietavas; pasažieriem - visu gadu, izņemot pavasara atkusni); D klase (Kravas pārvadājumi ziemas sezonā; pasažieriem - vasaras sezonā). Papildus kategorijas ietver arī ātruma ierobežojumus: 1-60km/h, 2-40km/h, 3-30km/h un 4-20km/h.
Īrija	Meža ceļu būvniecību veic, galvenokārt ņemot vērā augsnes tipu. Meža ceļu rokasgrāmata, nosaka izmantojamās materiālus, to biežumu. Uzņēmums pielieto ceļu tīklu klasifikāciju kokmateriālu transporta vajadzībām. Saskaņotie maršruti - izmantot kokmateriālu pārvadājumiem bez ierobežojumiem. Konsultāciju maršruti - nepieciešams saskaņojums ar pašvaldību, var būt nelieli ierobežojumi.. Stipri ierobežotie maršruti - noteikti dažādi ierobežojumi (laiks, braucienu skaits dienā, nepieciešama riepu spiediena sistēma, dubultās riepas, samazināts ātrums, nevar lietot sliktos laika apstākļos utml.) Slēgtie maršruti - ceļi netiek izmantoti kokmateriālu transportam. Nepieciešama vienošanās ar pašvaldību par alternatīviem risinājumiem.
Latvija	M1 ar plānoto izvedamo kokmateriālu apjomu gadā virs 200 tk. m3, M2 - 100 līdz 200 tk. m3, M3 - 50 līdz 100 tk. m3, M4 - līdz 50 tk. m3, M5 - līdz 50 tk. m3 vai vispār nav plānots izvest konkrētajā gadā. LVM pavisam ir 8,1 km M2 kategorijas MAC, 1942,5 km M3 MAC, 8 937,9 km M4 MAC, 329,5 km M5 MAC
Igaunija	I ar plānoto izvedamo kokmateriālu apjomu gadā virs 10 000 m3 (lietošanai cauru gadu); II - 1 000 līdz 10 000 m3 (lietošanai cauru gadu); III - 1 000 līdz 10 000 m3 (lietošanai sausuma vai aukstuma periodos - vidēji 6 mēnešus gadā); IV - līdz 1 000 m3; V - pamatā netiek izmantoti kokmateriālu transportam

3.6. Vidējais viena gada apjoms un izmaksas par vienību (EUR/km gadā) dažādām meža ceļu tehniskajām kategorijām pēdējo 3-5 gadu periodā

Somija	Saistīts ar citur minētu info.
Skotija (UK)	
Austrija	Ceļu būves izmaksas ir atkarīgas no izbūves vietas, nogāžu slīpuma, izbūvējamo drenāžu sistēmām un papildus elementiem kā sienām.
Zviedrija	Vidējās izmaksas meža ceļu uzturēšanas izmaksas skatīt iepriekšējos punktus. Meža ceļu uzturēšanas izmaksas ir zemākas ierobežotas pieejamības ceļiem (kategorijas: C un D) (Kunskap Direkt). Dažādas ceļu kategoriju apkopojums SNVDB (ierobežotas pieejamības informācija).
Īrija	
Latvija	LVM iedos apjomu, izmaksas nebūs
Igaunija	Jaunās ceļu kategorijas stājās spēkā ar 01.03.2014. un to izmaksas šobrīd vēl nāv pārkalkulētas.

3.7. Kā meža ceļu tehniskās kategorijas tiek ņemtas vērā koksnes piegāžu ķēžu organizēšanai?

Somija	Skat. apsaimniekotāja izmantotās kategorijas.
Skotija (UK)	Pamatā tiek ņemti vērā A klases ceļi. Nepieciešamības gadījumā arī B un C. A klase attēlota kartē. Vienkāršotai izmantošanai un saprašanai ceļi tiek dalīti piegāžu organizēšanai, lietojot gaismas: sarkanā - nepieejamie ceļi, dzeltens - ceļš par kuru jākonsultējas, zaļš - pieejams satiksmes organizēšanai [3] Skotijas mežsaimniecības stratēģija nosaka mērķi, ka ir nepieciešams palielināt efektivitāti koksnes piegādes ķēdēs: uzlabot nozares konkurētspēju; samazinātu kokmateriālu transporta ietekmi uz sociālo un vides sfērām. Ir izveidots Stratēģiskais Kokmateriālu Transportēšanas Fonds (The Strategic Timber Transport Fund (STTF)) ilgtspējīgu kokmateriālu transportēšanai lauku apvidos, ņemot vērā vietējo kopienu intereses un vidi. Tiek samazināta ietekme uz jutīgajiem lauku reģioniem un valsts ceļiem visā Skotijā, sniedz plašākus sabiedrības, sociālos un vides ieguvumus.
Austrija	Uzsākts darbs pie ceļu slīpuma inventarizācijas, izmantojot ALS datus, lai noteiktu ceļu pieejamību koksnes transportēšanā. Īpaši aktuāli, ja ceļi ir slideni.
Zviedrija	Galvenokārt izmanto 1A, 1B, 1B, 2B un 2C kategoriju ceļus. Optimāli ilgkalpošanas ceļi ir 3 kategorijas (A, B un C). (Kunskap Direkt).
Īrija	Koksnes piegāžu ķēdēs maksimāli tiek izmantoti augstākas kategorijas ceļi kā meža ceļi - nacionālas nozīmes ceļi, otrās kategorijas, reģionālie, vietējie (kas vēl iedalās 3 grupās). Meža ceļi neietilpst nevienā no šīm kategorijām.
Latvija	Nekā
Igaunija	Zinot nepieciešamos ilgtermiņa ciršanas apjomus ar GIS aprīkojuma palīdzību tiek aprēķinātas nepieciešamās meža ceļu kategorijas.

3.8. Kādus pagaidu ceļus pielieto apsaimniekotājs - koksnes vairogu, smalcinātas koksnes, cementa ceļa, iesaldētu ceļu?

Somija	Eksperimentālā kārtā - pat koksnes pelni , kā nostiprināšanas materiālus. Ziemas ceļi no 500 līdz 700 km katru gadu, pamatā Ziemeļsomijā. Būvē, kur nav rentabli veidot meža ceļus vai arī, kur ierobežo dabas aizsardzība. Ledus ceļi no 10 līdz 20 km katru gadu (Austrum un Ziemeļsomijā). Vasaras apstākļos pagaidu ceļus neierīko, bet par tādiem nosacīti var uzskatīt ceļus, kuru lietošana iespējama tika labvēlīgos klimatiskos un apvidus apstākļos (tikai 10-20 % meža ceļu ir izmantojami visu cauru gadu).
Skotija (UK)	2002.gadā uzsāktais projekts transportēt koksni, izmantojot dzelzceļu neattaisnoja paredzēto dažādu apstākļu dēļ, t.sk., neizdevās izmaksu dēļ, dubultā pārkraušana, lielas krautnes (3 000 t) u.c. [2] 2012.gadā ir atsākti izmēģināju izmantot dzelzceļu, ieviešot inovatīvus risinājumus (modular ISO flatracks), mazākas krautnes (500t). [2] Timberlink nodrošina ap 100 000 tonnu kokmateriālu pārvešanu ar kuģiem no četrām ostām uz Troon Ayrshire Rietumskotijā, kur kokmateriāli tiek transportēti uz vietējiem koksnes pārstrādes un celulozes rūpnīcām. Tas nozīmē, ka samazina par 8 000 reisiem jeb 1,6 miljoniem km kokmateriālu pārvedumus.
Austrija	Neizbūvē pagaidu ceļus, bet pielieto alternatīvus kokmateriālu pievešanas veidus - trošu sistēmas (14,2% no kopējā apjoma), pārvietošana ar rokām (4,6%), helikopteriem (1,0%), ar zirgu (0,4%)

Zviedrija	Ziemas periodā tiek lietoti ledus ceļi (īpaši Zviedrijas Z daļā), kas būtiski samazina transporta izmaksas. Grants ceļiem tiek pievienoti pelnu maisījumi (wood fly ash-70% Si, Al, Fe).
Īrija	
Latvija	Daļēji atbilde ir jau iepriekš atbildēta. Iesaldēts ceļš netiek piemērots izvešanai!
Igaunija	Netiek lietoti

3.9. Pagaidu ceļu kopējais garums, izmaksas (EUR/km) pa gadiem pēdējo 3-5 gadu periodā

Somija	
Skotija (UK)	Skat.iepriekšējo atbildi
Austrija	Netiek izmantoti. Kā alternatīva ceļu neesamībai pamatā tiek pielietotas trošu sistēmas.
Zviedrija	Ziemas periodā ledus ceļiem izvietojumu (vid.cenas 430 EUR/km) un sniega segas šķūrēšanu (vid. 250 EUR/km).
Īrija	
Latvija	Iepriekš atbildēts
Igaunija	

4. Meža būvniecības pakalpojuma līgšanas un administrēšanas kārtība

4.1. Kas pakalpojuma līgšanas kārtībā tiek noteikts (procesuāli pa soļiem)?

Somija	Meža ceļa tipam ir maza ietekme uz darbu secību. Parastā ceļ būves procesuālā kārtība: 1) iniciatīva būvēt ceļu, 2) visu attiecīgās teritorijas meža īpašnieku sanāksme (vairākuma viedoklis), 3) projekta iekšējie sagatavošanas darbi, 4) darbi apvidū, 5) sākotnējā sanāksme = ceļu projekta prezentēšana meža īpašniekiem, 6) ceļa būves saskaņošanas sanāksme, 7) ceļa būvniecības un finansēšanas sanāksme, 8) ceļa būvniecības uzņēmumu nolīgšana un ceļa būvniecība veikšana, 9) ceļa pieņemšanas pārbaude, 10) noslēguma audits / gala sanāksme.
Skotija (UK)	
Austrija	
Zviedrija	1. solis: Iepirkuma specifikācijas sastādīšana un veikšana (parasti izvēlas jau zināmus/pārbaudītus pakalpojuma sniedzējus). 2.solis: līgumu slēgšana skat. nākamā punkta piezīmes. 3.solis: darbu veikšanas process. 4.solis: darbu nodošana pasūtītājam. 5. solis: pasūtītājs pieņem objektu un objekts nonāk īpašnieka pārraudzībā, bet darbu veicējs uzņemas garantijas laiku (5 gadi) (AB Sveaskog un Kunskap Direkt).

Īrija	Visā valstī ir daudz arheoloģiskie un kultūras pieminekļi, vietām kopā ar dabas mantojuma teritorijām un īpaši aizsargājamām dabas teritorijām. Īpašniekiem, kuri vēlas būvēt meža ceļus, ir jāsazinās ar savu tuvāko Publiskā iepirkuma biroju (OPW) biroju, lai pārliecinātos, ka viņu ierosinātā attīstība netraucēs ar kādu no šīm jomām. Īpaši aizsargājamās dabas teritorijās (ĪADT) un īpaši aizsargājamām teritorijām (ĪAT) ir aizsargātas ar Eiropas Savienības un valsts tiesību aktiem. Ja tās atrodas blakus mežiem, tad plānojot meža apsaimniekošanas darbības, tostarp ceļu būves, tas ir jāveic, apspriežoties un vienojoties ar Dúchas, Heritage dienestu (tas ir kā daļa no Vides, kultūras mantojuma un pašvaldību departamenta).
Latvija	1.solis - Iepirkuma organizēšana, kura rezultātā tiek noskaidrots līgumpartneris(Izpildītājs); 2.solis - tiek noslēgts līgums, kas nosaka termiņu (t.sk. darbu izpildes kalendāro grafiku), līgumcenu, Izpildītāja pienākumus (t.sk.ievērot LVM iekšējos norm. aktus), tiesības, kā tiks veikta kvalitātes kontrole, būvdarbu pabeigšana un nodošana ekspluatācijā, garantijas pēc nodošanas, atbildība par līguma pārkāpumiem; 3.solis - objekts tiek nodots Izpildītājam; 4.solis - objekts tiek nodots ekspluatācijā
Igaunija	1. solis: iepirkuma specifikācijas sastādīšana un veikšana. 2.solis: līgumu slēgšana. 3.solis: darbu veikšanas process. 4.solis: darbu nodošana pasūtītājam. 5.solis: objekts tiek nodots ekspluatācijā

4.2. Kā notiek līguma administrēšanas kārtība?

Somija	
Skotija (UK)	
Austrija	
Zviedrija	Administrēšana un uzraudzība notiek saskaņā ar līgumā noteikto kārtību. Parasti tiek slēgti standarta līgumi AB 04 (Līgumi par ēku, ceļu un infrastruktūras objektu būvi). Pasūtītājs ar saņēmēju var slēgt darba uzņēmuma (ietverot projektēšanu un izbūvi, forma-ABT 06) vai darba izpildīšanas līgumu (forma-ABK 09). Pēc darbu pieņemšanas (veic pasūtītājs) atbildību uzņemas īpašnieks - pasūtītājs. Papildus, darba saņēmējs nodrošina garantijas laiku, kas ir atkarīgs no specifikācijas, parasti tie ir 5 gadi (Kunskap Direkt).
Īrija	
Latvija	Līguma administrēšana notiek saskaņā ar līgumā noteikto kārtību un ārējiem normatīviem aktiem, kas regulē būvniecību. Katram objektam līgumā ir noteikts atbildīgais projekta vadītājs (MI speciālists) no LVM puses un tiek nolīgts būvuzraugs. Administrējot līgumu kvalitātes kontrole no MI speciālista puses notiek nepārtraukti, 1x nedēļā to veic arī būvuzraugs. Kvalitātes novērtēšana notiek 1x mēneša beigās Izpildītājam, MI speciālistam un būvuzraugam pieņemot izpildītos darbus. Pēc darbu pabeigšanas būvnieks iesniedz izpildmērījumus, kurus MI speciālists un būvuzraugs pārbauda
Igaunija	Līguma administrēšanu veic speciāla RMK struktūrvienība. Katrai būvei ir piesaistīts atbildīgais RMK speciālists - projekta vadītājs, kurš pārrauga visu procesu. Ja meža ceļš atrodas apvidū ar blīvu meliorācijas sistēmu, tad RMK kontraktē būvuzraugu. Kad jaunbūvētais ceļš ir pabeigts, tad būvnieka kontrolmērījumus pārbauda RMK projekta vadītājs un būvuzraugs.

4.3. Vai normatīvā vide (valsts, uzņēmuma iekšējā) regulē meža ceļu būvniecību atkarībā no tā tipa?

Somija	Praksē galvenais dokuments joprojām ir Meža ceļu instrukcijas (Metsätieohjeisto) trīs daļas. Papildus ir virkne saistīto likumdošanas aktu: likums par privātajiem ceļiem (meža ceļa izmantošanas maksu varianti), zemes lietošanas un būvniecības likums, mežu likums (aizliedz meža ceļu būvi aizsargājamās zonās), likums par ilgtspējīgas mežsaimniecības finansēšanu (Kemera) - atbalsts meža ceļu būvniecībai/kap.remontam ir viens no atbalsta veidiem), dekrēts (atbilst LR MK noteikumu līmenim) par ilgtspējīgas mežsaimniecības finansēšanu (Kemera), likums par meža informatīvo sistēmu (datus izmanto mežsaimnieciskajā plānošanā, informācija par meža informatīvo sistēmu.
Skotija (UK)	Meža ceļiem nepieciešama būvatļauja (planning permission): 1) ja meža ceļš pieiet publiskajam lielceļam, tad nepieciešams pirmajiem 25 metriem un pieejai šosejai; 2) ja meža ceļš plānots ainaviskās teritorijās nepieciešams saskaņojums ar vietējo dabas aizsardzības institūciju. Tā sniegs apstiprinājumu ietekmes uz vidi novērtējumam. Skotijas Nacionālie Parki sniegs saskaņojumu.
Austrija	Jā, regulē. Divi dažādi gadījumi. Aprakstīti nākošajā atbildē.
Zviedrija	Līgumu slēgšanas likums, projektēšanas likums, dabas aizsardzības noteikumi un kultūras mantojuma saglabāšana. Piemēram, Zviedrijas Z daļā Sāmu vēsturiskās apmetnes un ziemeļbriežu teritorijas. Mežistrādes apjomi ir limitēti un šajās teritorijās meža ceļu būve nav pieļaujama (Kunskap Direkt).
Īrija	Privātiem mežu īpašniekiem neregulē. Coillte ir nepieciešams saskaņojums ministrijā, kas savukārt saskaņo atbilstību ar citiem dienestiem - vides, kultūras pieminekļu aizsardzības utt. Šobrīd ir izveidojusies situācija, ka ir jāsaskaņo arī ar Transporta departamentu. Iesniegti priekšlikumi likumdošanas izmaiņām.
Latvija	LVM ir noteikta atsevišķa kārtība ceļu ikdienas un periodiskajai uzturēšanai (atjaunošanai) - IU specifikācijas un atsevišķa kārtība būvniecībai - MAC būvniecības specifikācijas. LVM ir noteikta vienota kārtība MAC beramo būvmateriālu kontrolei. Valstī ir noteikts regulējums būvdarbiem, t.i. atjaunošanai, pārbūvei un būvei
Igaunija	Atkarībā no meža ceļu tipa, RMK pamatā paši regulē meža ceļu būvniecību un rekonstrukciju. Ja meža ceļš atrodas apvidū ar blīvu meliorācijas sistēmu, tad šeit ir noteiktas speciālas prasības. Meža ceļu uzturēšanas prasības tiek regulētas ar valsts noteikumiem.

4.4. Kādas ir normatīvās vides (valsts, uzņēmuma iekšējās) prasības attiecībā uz dažādiem meža ceļu tipiem?

Somija	Valsts nekādas konkrētas prasības konkrētiem meža ceļu tipiem nenosaka. Meža ceļu tipus un uz tiem attiecināmās prasības nosaka pati nozare (Meža ceļu instrukcijas / Metsätieohjeisto). Skat. meža ceļu kategorijas augstāk.
--------	---

Skotija (UK)	<p>Ceļu būvniecību nosaka Ceļu likums (1984). Dokumenti: 1) Nepieciešama būvatļauja publisko ceļu pieejas izbūvei; 2) licence saistībā ar Ūdens direktīvu; 3) ietekmes uz vidi novērtējums. Velsā (Forest Commission Wales) veic IVN, bez maksas un procedūru veic 28 dienu laikā [12]. Citi noteikumi: ūdens vides noteikumi, ciršanas atļauja saskaņā ar Meža likumu, licence traucējumu samazināšanai saskaņā ar Dzīvās dabas un lauku reģiona likumu (Wildlife and Countryside Act), būvniecības un projektēšanas noteikumu ievērošana, ceļu tīkla plānošana un izveidošana (design) kokmateriālu plūsmas optimizēšanai. Ja nepieciešams, pieteikums fondu finansējumam (STTS, SRDP), kā arī jebkuri citi reglamentējošie apstiprinājumi. [10]</p>
Austrija	<p>Austrijas likumdošana attiecībā uz meža ceļu plānošanu un būvniecību nosaka tikai galvenos noteikumus un principus. Individuāliem projektiem jābūt saskaņotiem ar vietējo atbildīgo institūciju, kas pieļauj specifiskas lietas pielāgot vietējiem apstākļiem. Galvenie ceļu būves noteikumi (jau ar Forest Act Amendment, 1962 un ar Dabas aizsardzības likumu):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maksimāli samazināt negatīvo ietekmi uz augsni un audzēm. - Ceļa tīkla blīvumam jābūt pamatotam ar tehniskiem, ekonomiskiem un vides apsvērumiem, jo ļoti liels risks erozijai, lielai straumes plūsmas veidošanās, vairo lavīnas un reljefa nestabilitāti, negatīvi ietekmē ūdenstecēs ieplūstošos ūdeņus. - Ceļus plāno tikai profesionāli meža inženieri, ceļu būvi pārrauga meža inženieri vai mežsaimnieki. - Formālā procedūra paredz, ka nepieciešams saskaņojums ar meža pārraugošo institūciju (rajona līmeņa), ka meža ceļi tiek plānoti vietās, kur atrodas kalnu ūdensteces, un/vai ietekmē aizsargājamus mežus, un/vai ietekmē (traucē) sabiedrības interese. Tas attiecas piemēram uz publiskajiem ceļi, arī dzelzceļiem, elektrolīnijām u.c. <p>Vienkāršotā saskaņošanas procedūra - veicot normālu meža ceļu būves projekta realizāciju, t.i., ja nav ietverti iepriekš uzskaitītie ierobežojumi, nepieciešams informēt vietējo meža pārraugošo institūciju vismaz 4 nedēļas pirms būvniecības uzsākšanas (ceļa trases vietas pārbaudīšana nepieciešama). Šādu parasti pielieto, lai pārveidotu dabisko brauktuvi par meža ceļu. [9]</p> <p>Tehniskie standarti, kā ceļu profili, veidi, notek sistēmas, kā arī plānošanas un izbūves metodes ir aprakstītas grāmatās, bet nav legāli ieviestas (legally enforced).</p>
Zviedrija	<p>Vides kodekss (1998:808): Ietekmes uz vidi novērtējums, dabas aizsardzības prasību ievērošana, attiecas uz ūdeni (tiltu izbūve, grāvju funkcionēšana u.c.). Kultūras mantojuma likums (1988:950): senas apmetņu vietas mežā, vēsturiski meža ceļi. Ceļu likums (1971:948): Ja meža ceļš tiek savienots ar valsts ceļu tīklu. Projektēšanas likums (1973:1150), Privāto ceļu likums (1973:608), atjaunots 1998. Kopīpašuma apsaimniekošanas likums (1973:1150): ja ceļam ir vairāki īpašnieki. Dažkārt attiecas arī Nekustamā īpašuma likums (1970:988): Īpašnieka priekšrocības. (Kunskap Direkt).</p>
Īrija	<p>Privātiem mežu īpašniekiem meža ceļu būvniecībai atļauja nav nepieciešama, tomēr vietās, kur tas savienojas ar publiskiem ceļiem, ir nepieciešamas konsultācijas ar vietējo pašvaldību, jo ir jāievēro drošības standarti. Tāpat ir jāņem vērā arī teritoriju attīstības plāni, kas parasti neietekmē meža ceļu būvniecību. Valsts uzņēmumam arī atsevišķi tipi netiek izdalīti. Meža ceļu rokasgrāmata nosaka materiālu izvēli atkarībā no augsnes tipa, mitruma un ģeogrāfiskiem apstākļiem.</p>
Latvija	<p>LVM iekšēji ir noteiktas uzturēšanas prasības visiem autoceļiem, kas ir iekļauti meža autoceļu reģistrā. Tās atšķiras ceļiem atkarībā no seguma veida un plānotās izmantošanas intensitātes. Valstī ir noteiktas prasības komersantu ceļu būvniecībai, tās nedalās pēc meža ceļu tipiem</p>

Igaunija	Valsts pamatā regulē tikai Igaunijas publisko ceļu attīstību. RMK paši nosaka savu meža ceļu attīstību, bet valsts to pastarpināti dara caur zemes uzlabošanas likumu.
----------	--

4.5. Cik ilgs laika periods nepieciešams meža ceļu izbūvei no idejas līdz būves pabeigšanai (sadalot plānošanu/projektēšanu un būvniecību)?

Somija	Procesu veido mežizstrādes plānošana, loģistikas variantu izpēte, rentabilitātes aprēķini, sadarbība starp meža īpašniekiem, finansējuma pieprasījums, ja nepieciešams kredīta noformēšana. Plānošana/projektēšana pamatā ir ilgtermiņa process. Var būt nepieciešams, piemēram, izpētīt iespējamo ietekmi uz vidi, vienoties ar zemes īpašniekiem, energotīkliem, dzelzceļu, robežsargiem (pierozežā) utt.. Būvniecības process var ilgt no dažiem mēnešiem līdz dažiem gadiem, atkarībā no objekta sarežģītības pakāpes, iesaistīto pušu skaita, esošā un prasītā finansējuma, utt.
Skotija (UK)	
Austrija	Birokrātiskās procedūras ir laika ietilpīgas un dārgas. Izņēmumi ir mazie ceļa projekti, t.i, mazāki par 1 km. Izbūve var būt salīdzinoši ilga, ja tiek veikta kalnu rajonos. Apmēram pusi no komerciālajiem mežiem atrodas uz nogāzēm, kas pārsniedz 50%.
Zviedrija	Aptuveni 3-5 gadi. Plānošanas process, izmaksu aprēķini, iepirkumu konkurss, plānoto aktivitāšu veikšana (Boman,2012).
Īrija	
Latvija	MAC būvniecībai nepieciešams 3 gadus ilgs periods: plānošana un projektēšanas dokumentu sagatavošana 1 gads; projektēšana 1 gads; būvniecība 1 gads
Igaunija	MAC būvniecībai nepieciešams 3 gadus ilgs periods: plānošana un projektēšanas dokumentu sagatavošana 1 gads; projektēšana 1 gads; būvniecība 1 gads

5. Meža ceļu attīstības vadlīniju apraksts

5.1. Aprakstīt meža ceļu attīstības vadlīnijas (konceptuālie soļi)

Somija	Somijas Nacionālajā mežu programmā 2015 ir definēti trīs lieli mērķi, no kuriem pastarpināti izriet arī meža ceļu attīstības vajadzības: 1) uz mežiem balstītā uzņēmējdarbība stiprinās un produktivitāte pieaug, 2) uzlabojas mežsaimniecības rentabilitāte, 3) stiprinās mežu daudzveidīgums, labvēlīga ietekme uz vidi un labklājību. Otram lielajam mērķim kā apakšmērķis ir noteikts: satiksmes tīklu stāvoklis - satiksmes tīkls jāuztur un jāattīsta tā, lai mežsaimniecības un mežrūpniecības transportu ir iespējams izmanto visu cauru gadi un nodrošinot konkurētspēju. Satiksmes tīkli jāattīsta, ievērojot mežsaimniecības, mežrūpniecības un enerģijas ražošanas transporta vajadzības. Šajā pašā dokumentā ir definēti svarīgākie mežsaimniecības un mežu uzlabošanas ikgadējie apjoma mērķi attiecībā uz meža ceļiem: - kapitālais remonts, km: Visi meža īpašnieki kopā 4000 km, no kā ar ilgtspējīgās mežsaimniecības finansējumu 2000 km
--------	---

	- meža ceļu būve, km: Visi meža īpašnieki kopā 640 km, no kā ar ilgtspējīgās mežsaimniecības finansējumu 320 km Pilnveidojamie jautājumi attiecībā uz meža ceļiem: 1) privāto ceļu kontroles sistēmas attīstība, 2) ceļu īpašnieku apvienību atbalsta pakalpojumu aktivizācija, 3) pakalpojumu tirgus attīstīšana, 4) meža ceļu normatīvu atjaunināšana, 5) finansējuma efektīva izmantošana.
Skotija (UK)	Būtiska nozīme tiek veltīta nevis jaunu ceļu būvniecībai, bet esošo izmantošanai un efektīvai transportēšanai. Kokmateriālu transporta infrastruktūras attīstīšanai tiek izmantoti Skotijā šādi mehānismi, Stratēģiskās Kokmateriālu pārvadāšanas shēma sadarbībā ar Kokmateriālu Transportēšanas Forumu un Kokmateriālu Transportēšanas grupām. Nelielu meža masīvu piekļuvei ir noteikts, ka labi uzbūvētiem vai rekonstruētiem ceļiem jānodrošina transporta plūsma, t.sk., mežizstrādes mašīnu pārvietošanās: <ul style="list-style-type: none"> • Jāsamazina izstrādes izmaksas • Maza ietekme uz vidi un ainavu • Ir piemēroti pilnas piedziņas transportam • Ir izmantojami visos laika apstākļos [9]
Austrija	Lokāli - atbilstoši vietējiem apstākļiem attālumi no viena ceļa līdz otram ir no 200 līdz 400 m, atkarībā no nogāzes stāvuma, meža īpašnieku struktūras un pieejamo treilēšanas aprīkojumu
Zviedrija	Sadarbības attīstīšana starp citām organizācijām. Dažādu rīku izveide: Calibrated route finder, RuttOpt, VagRust u.c. (www.sdc.se). LIDAR datu pielietošana plānošanā un projektēšanā (www.sdc.se). Meža ceļu izmaiņas saistībā ar klimata pārmaiņām. Ziemas sezonā palielinās bezsala periods. Pavasarī un vasarā pastiprinātas lietavas apgrūtina koksnes izvešanu (Kunskap direkt).
Īrija	Galvenais uzsvars ir uz laicīgu piekļuvei meža resursiem, lai nodrošinātu nozares efektīvu attīstību un ieguldījumu Īrijas tautsaimniecībā. Kritēriji mežu ceļu attīstībā: <ul style="list-style-type: none"> - plānotais kokmateriālu apjoms un kvalitāte konkrētā teritorijā - ceļu būvniecības izmaksas - ceļu uzturēšanas izmaksas - koksnes ieguves metode un "bezceļa" pārvietošanās izmaksas
Latvija	Ja mērķis ir dabas aizsardzība, tad ceļu neplāno.
Igaunija	1) noteikts meža ceļu mērķa blīvums, 2) apzināts esošais meža ceļu stāvoklis pa tehniskajām kategorijām, 3) tiek vērtēts nepieciešamais jauno meža ceļu apjoms pa tehniskajām kategorijām, 4) analizēts vai jaunais meža ceļš atmaksāsies tuvāko 15 gadu laikā.

5.2. Kādi meža ceļu izbūves/attīstības rentabilitātes kritēriji tiek izmantoti?

Somija	Ceļu būves izmaksas, mežizstrādes un pievešanas izmaksu samazinājums, augšgala krautuvju veidošanas un citu īpašnieku teritoriju šķērsošanas izmaksu novēršana, priekšrocības, ko sniedz sezonu izmantošanas izlīdzinājums, augšgala krautuvēs ieguldītā kapitāla samazināšana, kokmateriālu kvalitātes saglabāšanās, labums meža atjaunošanas, jaunaudžu kopšanas un meža uzlabošanas darbos, autopārvadājumu izmaksu samazinājums, vispārējo izmaksu samazinājums, citi labumi (meža ceļa izmantošana citiem nolūkiem, t.sk. ugunsdzēsības un glābšanas funkciju veikšanai).
Skotija (UK)	
Austrija	Izmaksu - ietaupījuma vienādojums. (the Cost – Benefit equation) [12].
Zviedrija	Netieši: Lielākas ietilpības koksnes pārvadātāji būtiski samazina transportēšanas izmaksas un degvielas patēriņu.
Īrija	Galvenais kritērijs - optimālais meža ceļu blīvums - metri uz ha. Valsts atbalsta programmā privāto meža ceļu būvēšanai maksimālais atbalsts tiek piešķirts līdz 20m uz ha. Ceļu blīvums ir cieši saistīts ar plānotām mežizstrādes metodēm. Īrijā, visizplatītākā metode kokmateriālu pievešanai ir forvardera izmantošana, lai gan ir dažas vietas, kur sakarā ar slīpumu un / vai zemes nestspēju koksni var iegūt tikai pa gaisu (ar trosēm).
Latvija	Pašreiz perspektīvais autoceļu tīkls. LVM šobrīd nav tāds rentabilitātes rādītājs koksnes kubikmetra izmaksu samazinājums.
Igaunija	Meža ceļa blīvuma mērķis 1,2 - 1,5 km/ 100 ha atkarībā no reģiona. Meža ceļam ir jāatmaksājas nākamo 15 gadu laikā

5.3. Kā meža ceļu izbūves/attīstības rentabilitātes kritēriji tiek vērtēti?

Somija	Skat. iepriekšējo
Skotija (UK)	
Austrija	Iegūst izmaksu ietaupījumu, to aprēķina no ikgadējām iepriekšējām izmaksām atņem perspektīvās ikgadējās izmaksas. Izmaksās ietver ceļu būvi un tā uzturēšanu un pievešanas izmaksas. [12]
Zviedrija	Var tikt vērtēta pēc kopējām izmaksām, kas sastāv no mežizstrādes (55%), transporta izmaksas (30%), meža ceļu uzturēšana (15%) (Skogsstyrelsen un AB Sveaskog).
Īrija	Neskatoties uz optimālo meža ceļu blīvumu kā kritēriju, ceļu attīstībai ir nepieciešams veikt arī izmaksu-ieguvumu (cost-benefit) analīzi, kurā ir jāņem vērā arī tādi faktori kā: (1) brīvā laika pavadīšanas iespējas (jāšana ar zirgiem, orientēšanās utml.); (2) uzlabota īpašuma aizsardzība (labāka piekļuve ugunsdzēsējiem); (3) labāka piekļuve citām zemēm.
Latvija	Ir bijis mērķis rēķināt ikdienas uzturēšanas izmaksas pret m3. Problēma ir tā, ka netiek klāt un tad visu nenožāgē.
Igaunija	Aktuālais meža ceļu blīvums katrai mežsaimniecībai un plāns nākamajiem 10 gadiem

6. Meža ceļu attīstības (būve, rekonstrukcija, periodiskā uzturēšana) lēmuma algoritma priekšlikuma sagatavošana

Lēmuma algoritma priekšlikuma sagatavošanai par meža ceļu attīstību tika izmantota informācija gan no starptautiskās pieredzes apkopojuma, gan izmantojot Latvijā aprobētās metodes par investīciju atdeves vērtēšanas kritērijiem mežsaimniecības ekonomikā.

6.1. Meža ceļu rentabilitātes kritēriji.

Pieejamā informācija dažādās publikācijās, interneta vietnēs, pētnieciskajos rakstos u.c. neaplicināja kritēriju izdalīšanu dažādiem meža ceļu tipiem un to tehniskajām kategorijām. Kā izņēmumu var minēt, ka dažos avotos ir minēts dabisko brauktuvju pielietojums kokmateriālu transportam, tai pašā laikā norādot, ka tās izmantojamas tikai mazākas kravnesības koksnes izvešanas transportam vai kokmateriālu pievešanai.

Iegūtā informācija apliecina, ka mežsaimniecības ekonomikas valstīs uzmanība tiek koncentrēta uz izmaksu samazināšanu, izveidojot jaunu vai rekonstruējot meža ceļu. Galvenokārt tiek akcentēts pievešanas izmaksu samazinājums, kurš kādā noteiktā laika periodā kompensēs ceļu būvē ieguldītās investīcijas (Somija, Austrija, Zviedrija, Latvija un Igaunija). Interesanta atziņa tika gūta par Skotiju, kur sabiedrības spiediena rezultātā koksnes pārvadājumu slodze no autoceļiem iespēju robežās tiek pārnesta uz dzelzceļu un jūru, nepalielinot kopējās piegādes ķēdes izmaksas. Īrijā uzmanība tiek koncentrēta uz koksnes plūsmas organizēšanu meža ceļa tīklā reģiona līmenī, izmantojot esošo ceļu tīklu ar augstāku nestspēju, lai samazinātu izmantoto meža ceļu tā sākotnējā kvalitātē atjaunošanas izmaksas. Tādējādi veicot kādu garāku izvešanas maršrutu, palielinās transportēšanas izmaksas, bet vienlaikus izmaksu palielinājums nepārsniedz kāda neizmantojot, bet tuvākā ceļa ar mazāku nestspēju atjaunošanas izmaksas.

Lēmuma pieņemšanā par meža ceļa tīkla attīstību pamatā tiek vērtēti kritēriji par ceļā ieguldīto investīciju atmaksāšanās laiku vai plānoto minimālo ceļa lietošanas laiku, investīciju atmaksāšanās likmi un sezonālo pieejamību. Papildus tiek vērtēti šādi kritēriji:

- brīvā laika pavadīšanas iespējas (jāšana ar zirgiem, orientēšanās, medības utml.);
- uzlabota īpašuma aizsardzība (uguns aizsardzība/apsardzība, kaitēkļu kontrole);
- labāka piekļuve citiem īpašumiem;
- iekļaušanās ainavā un estētiskā vērtība (īpaši izteikti Austrijā).

6.2. Nepieciešamie dati rentabilitātes kritēriju noteikšanai:

- 1) Esošais ceļu tīkls ar nestspēju kategorijām
- 2) Meža ceļu sezonālā pieejamība
- 3) Meža ceļu īpašumu juridiskais statuss
- 4) Nogabalu poligoni ar taksācijas aprakstu (valdošajām sugām, vecumiem, meža tipiem un krāju u.t.t.)
- 5) Zemes virsmas reljefa un ūdensteču dati
- 6) Infrastruktūras objekti, celtnes, dīķi, grāvji, ezeri, upes, purvi, melnie stārķi, utml. – viss, kas ierobežo ceļu būvi, bet tai pat laikā izbūvētais ceļš var kalpot sociāliem mērķiem lai ērtāk piekļūtu pie šiem objektiem (bonusu vākšana no ceļu būves)
- 7) Nosacījumi:
 - a. Ceļu būves/rekonstrukcijas izmaksas (pagaidu ceļš, dažādu tehnisko kategoriju ceļiem)
 - b. Ceļu uzturēšanas izmaksas dažādu tehnisko kategoriju ceļiem
 - c. Ceļa pieejamību kokmateriālu transportēšanai
 - d. Cirsma plānošanas termiņš (piemēram, 20.gadi)
 - e. Augšgala krautuvju veidošanas un citu īpašnieku teritoriju šķērsošanas izmaksas;

- f. Kokmateriālu sagatavošanas izmaksu diferenciācija atkarībā no cirsmas attāluma līdz ceļam
 - g. Pievešanas izmaksas atkarībā no pievešanas attāluma
 - h. Izvešanas izmaksas transportējot koksni pa dažādu kategoriju ceļiem
 - i. Ceļu noturība pa kategorijām (piemēram, izveidot 1000 m³ – ceļam nepieciešami noteikti atjaunošanas darbi, utml.)
 - j. CO₂ izmeši dažādām mežizstrādes operācijām
 - k. Darba ražīgums dažādās mežizstrādes operācijās
- 8) Katra nogabala augošu koku tagadnes un sagaidāmā (uz koku ciršanas brīdi) vērtība
 9) Laiks (gados) līdz katra nogabala starpizmantošanas un galvenās izmantošana brīdim
 10) Koksnes resursu pieprasījums pa sortimentiem gada griezumā
 11) Sociālekonomiskie apstākļi un pakalpojumu vērtība
 12) Ekoloģiskie apstākļi, indikatori un pakalpojumu vērtība.

6.3. Starptautiskās un Latvijas pieredzes analīzes rezultātā iegūtais rentabilitātes kritēriju uzskaitījums:

Kritērijs	Indikators	Vērtība
Mežaudžu tīrā tagadnes vērtība (TTV)	TTV izmaiņas	Eur
Iekšējā atmaksāšanās likme (IRR)	IRR izmaiņas	%
Tīrie ienākumi (meža rente)	Meža rentes izmaiņas	Eur/gadā
Investīciju atdeves indekss	Investīciju atdeves indeksa robežvērtības	koeficients
Investīciju atmaksāšanās laiks	Investīciju atmaksāšanās laika izmaiņas	gadi
Transportēšanas izmaksu ietaupījums, ietverot ieguldītās investīcijas infrastruktūras attīstībā un uzturēšanā.	Pievešanas izmaksu samazinājums	Eur/m ³
	Izvešanas izmaksu samazinājums	Eur/m ³
Koksnes resursu pieejamība laika periodā jeb sezonu izmantošanas izlīdzinājums	Meža ceļa tīkla blīvums meža masīvā (klasterī)	km/100ha
	Koksnes plūsmas nodrošinājums meža ceļa tīklā reģiona līmenī (tiks precizēts)	km/100ha sadalīts pa meža ceļu klasēm (tiks precizēts)
Augšgala krautuvēs ieguldītā kapitāla samazināšana un kokmateriālu kvalitātes saglabāšana	Koksnes apjoms, kas tiek pārkrauts augšgala krautuvēs	Eur/m ³
Izdevumu samazinājums mežsaimniecībā (meža atjaunošanas, jaunaudžu kopšanas un meža uzlabošanas darbos)	Izmaksu samazinājums uz pakalpojuma vienību	Eur/ha
Meža apsardzības funkciju uzlabošana	Ugunsgrēku skarto platību samazinājums	ha/gadā
Ainava un estētiskās vērtības	Ainavas izmaiņas periodā; estētisko vērtību novērtējums	Ainava - fragmentācijas nosakošie indikatori Estētiskās vērtības: sabiedrības vērtējums -

		(kvalitāte)
Vides saglabāšana (erozija, dzīvnieku pārvietošanās, traucējumi faunai, piesārņojums u.c.)	Dzīvnieku pārvietošanās ierobežošana, veicot meža fragmentāciju	Attiecība pret kontroles teritoriju
Pieeja sabiedrībai	Sabiedrības vērtējums	Meža ceļu izmantošana periodā
Rekreācijas pakalpojumu izmantošanas iespēja	Sabiedrības vērtējums	Meža ceļu izmantošana rekreācijas aktivitātēm periodā

Starptautiskās pieredzes analīzē tiek norādīts, ka meža ceļu būve sekmē koksnes pievešanas un izvešanas izmaksu ietaupījumu, kā arī koksnes resursu sezonāli izlīdzinātu pieejamību. Izvērtējot meža ceļu būves attīstības iespējas, primāri tiek vērtēti investīciju analīzes kritēriji - mežaudžu tīrā tagadnes vērtība, iekšējā atmaksāšanās likme, meža rente, investīciju atdeves indekss un investīciju atmaksāšanās laiks.

6.4. Meža ceļu attīstības lēmuma atbalsta algoritmā izmantojamo kritēriju priekšlikums

Meža ceļu attīstības lēmuma atbalsta algoritmā sākotnēji tiks iekļauti šādi būtiskākie kritēriji:

- Mežaudžu tīrā tagadnes vērtība (TTV)
- Iekšējā atmaksāšanās likme (IRR)
- Tīrie ienākumi (meža rente)
- Investīciju atdeves indekss
- Investīciju atmaksāšanās laiks
- Pievešanas izmaksu ietaupījums, ietverot ieguldītās investīcijas infrastruktūras attīstībā un uzturēšanā.
- Koksnes resursu pieejamība laika periodā jeb sezonu izmantošanas izlīdzinājums. Meža ceļu tīkla plānošanā klastera (meža masīva) līmenī plānots, ka kā kritērijs tiks vērtēts koksnes resursu pieejai periodā, respektīvi, vai konkrētā teritorija ir nodrošināta ar atbilstošas kategorijas meža ceļu koksnes plūsmas nodrošināšanai. Savukārt, reģiona līmenī kritērijs plānots, ka kritērijs tiks pielietots, lai noteiktu ceļu kategoriju sadalījumu uz kopējo meža zemju teritoriju.

Kritēriju būtiskums sākotnējā izpētē nav vērtēts, tas tiks veikts tālākā projekta gaitā. Analizējot ārvalstu pieredzi, koksnes resursu pieejas kritērijs tiek pielietots plašākā mērogā jeb vērtējot meža ceļu tīklu kopumā. Savukārt, transportēšanas izmaksas, it īpaši pievešanas izmaksu ietaupījums, tiek vairāk aplūkots meža ceļa trases līmenī. Attiecīgi minētie kritēriji tiek ranžēti pēc to prioritātes no to aplūkojamā līmeņa.

Algoritmā izstrādes gaitā plānots, ka tiks modelēta arī situācija, kad nepieciešamības gadījumā algoritms var tikt paplašināts un ievietoti papildus kritēriji vai to ierobežojošie nosacījumi.

Projekta ietvaros tiks vērtēti tikai ekonomiskie kritēriji. Projekta ekspertu grupa uzskata, ka nākotnē nozīmīgi būtu veikt papildus pētniecisko projektu par sociālo un ekoloģisko kritēriju izstrādi un ietekmes novērtēšanu. Ārvalstu pieredzes apkopojums liecina, ka šie faktori arī tiek ņemti vērā, izvērtējot meža ceļu būvniecību.

7. MAC attīstības (būve, rekonstrukcija, periodiskā uzturēšana) lēmuma algoritma sagatavošana.

7.1. MAC attīstības mērķi un lēmuma pieņemšanas uzdevumi.

Meža autoceļu (MAC) tīkla attīstības lēmuma pieņemšanas algoritma sagatavošanai, pētījuma ietvaros tiks apskatīti tikai ekonomiskie faktori, tomēr, lai iegūtu pilnīgu lēmuma pieņemšanas modeli, ekonomisko izvērtējumu nākotnē būtu jāpapildina ar ekoloģiskiem un sociāliem faktoriem.

MAC attīstība pamatā saistīta ar šādu mērķu sasniegšanu:

- Sekmēt meža kapitāla vērtības pieaugumu attīstot meža infrastruktūru.
- Nodrošināt stabilu un prognozējamu kokmateriālu plūsmu klientiem.
- Integrēt LVM meža ceļu tīklu ar citu īpašnieku ceļiem un to tīkliem.
- Attīstīt meža ceļu tīklu LVM pārvaldībā esošajos īpašumos.
- Saglabāt piegādāto kokmateriālu kvalitāti klientiem.

Lēmuma pieņemšanas uzdevumi MAC attīstībai pētījuma ietvaros ir šādi:

- Nodrošināt cirsmu pieejamību, kā arī kokmateriālu pievešanas attāluma samazināšanos no cirsmas līdz ceļam.
- Nodrošināt maksimāli pastāvīgu un regulāru kokmateriālu plūsmu.
- Paredzēt investīciju atmaksāšanos 20 gadu periodā.
- Maksimizēt tīro peļņu, izvēloties optimālu meža ceļu izvietojumu un samazinātu mežsaimniecības un mežizstrādes izmaksas.

7.2. Meža autoceļu definīcija.

Meža autoceļš ir atbilstoši tehniskajiem parametriem uzbūvēts komersanta ceļš ar segu vai bez segas, kas nodrošina meža apsaimniekošanu un ir ekspluatējams ar maksimālo vienas ass tilta slodzi 10 t visu gadu, izņemot pavasara/rudens šķīdoni.

7.3. MAC attīstības lēmuma pieņemšanas algoritmā iekļautie ekonomiskā izdevīguma novērtēšanas indikatori.

Lēmuma atbalsta algoritmā ir iekļauti indikatori, kuri palīdz izvērtēt ceļu būves investīciju ekonomisko izdevīgumu. Investīciju izvērtēšanai iesakām izmantot šādas metodes un attiecīgos indikatorus, kuru pamatā ir izmaksu un ieguvumu analīze.

Ar investīcijām projekta ietvaros tiek saprasti plānotie ieguldījumi MAC infrastruktūrā – vienas meža autoceļa trases vai meža autoceļu tīkla izveide konkrētā vietā.¹

7.3.1. Investīciju projekta tīrā tagadnes vērtība (TTV)

Tīrā tagadnes vērtība (TTV)² ir starpība starp prognozēto ienākumu tagadnes vērtību summu un prognozēto izdevumu tagadnes vērtību summu. TTV tiek izmantots, lai analizētu investīciju projekta (viena ceļa trase, meža ceļu tīkls) ekonomisko izdevīgumu.

TTV aprēķina pēc šādas formulas:

$$TTV(NPV) = \sum_{t=1}^t \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0, \text{ kur}$$

C_t – naudas plūsma periodā t jeb starpība starp ienākumiem un izdevumiem periodā t , EUR;

C_0 – sākotnējās investīcijas, EUR;

r – diskonta likme;

¹ Latvijas valsts meži, Meža autoceļu būvniecība, pārbūve un uzturēšana, pieklūts interneta vietnē www.lvm.lv 2015.gada 1.februārī.

² Angliski: NPV – Net Present Value

t – laika periods.

Ja $TTV \geq 0$, tad var uzskatīt, ka investīcijas ir atmaksājas un var sākt vērtēt citus rādītājus, piemēram, iekšējo atmaksāšanās likmi vai atmaksāšanās laiku. Jo augstāka ir TTV vērtība, jo investīciju projekts ir uzskatāms par izdevīgāku.

Ja $TTV < 0$, tad investīciju projekts ir noraidāms.

TTV ir nozīmīgs rādītājs dažādu investīciju projektu salīdzināšanai un varētu būt viens no galvenajiem kritērijiem izvēloties starp vairākām alternatīvām. Alternatīvu savstarpējai salīdzināšanai par prioritāro no ekonomiskā viedokļa uzskata to projektu, kuram TTV vērtība ir visaugstākā.

Mežsaimniecībā, lai noteiktu meža TTV minētā formula tiek pārveidota šādā izteiksmē:

$$\text{Meža } TTV(NPV) = \sum_{t=1}^t \frac{A_t + D_t + M_t - K_t - V_t - N_t - I_t}{(1+r)^t}, \text{ kur}$$

kā ieņēmumi tiek iekļautas šādas pozīcijas:

A_t – Galvenās cirtes tīrie ienākumi periodā t, EUR

D_t – Starpcirtes tīrie ienākumi periodā t, EUR

M_t – Medību platību nomas ienākumi periodā t, EUR

kā izdevumi tiek iekļautas šādas pozīcijas:

K_t – Meža atjaunošanas un kopšanas izmaksas periodā t, EUR

V_t – Administratīvās izmaksas periodā t, EUR

N_t – Nekustamā īpašuma nodoklis periodā t, EUR

I_t – Infrastruktūras uzturēšanas izmaksas periodā t, EUR

Meža TTV ļauj novērtēt konkrētā īpašuma vai tā daļas tīro tagadnes vērtību. Lai izvērtētu investīciju nepieciešamību ir jāveic alternatīvo investīciju projektu TTV izvērtējums, nosakot ekonomiski visizdevīgāko alternatīvu.

7.3.2. Iekšējā atmaksāšanās likme (IRR)

Iekšējās atmaksāšanās likme (IRR)³ ir diskonta likmes (r) vērtība, pie kuras $TTV = 0$, līdz ar to IRR ir lietderīgi aprēķināt tikai tad, tad ja $TTV > 0$.

Izteiksme, no kuras izsakot r, tiek aprēķināts IRR ir šāda:

$$TTV(NPV) = \sum_{t=0}^t \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0, \text{ kur}$$

C_t – naudas plūsma periodā t jeb starpība starp ienākumiem un izdevumiem periodā t, EUR;

r – diskonta likme;

t – laika periods.

Lēmuma pieņemšanā aprēķinātais IRR tiek salīdzināts ar vēlamo rentabilitātes līmeni, ko nosaka uzņēmuma vadība. Ja IRR ir vienāds vai pārsniedz vēlamo investīciju projekta rentabilitāti, tad lēmums projekta īstenošanā ir pozitīvs.

Salīdzinot alternatīvos projektus, IRR nevar izmantot kā primāro lēmuma pieņemšanas kritēriju, jo tas parāda rezultātu procentuāli, nevērtējot projekta absolūto vērtību. Turklāt, vēlamā investīciju projekta rentabilitāte ir subjektīvs rādītājs, kas drīzāk atspoguļo komersanta riska apetīti, nevis objektīvu investīciju projekta rentabilitāti.

7.3.3. Tīrie ienākumi jeb meža rente

Tīrie ienākumi – efektīvie jeb iespējamie ienākumi, no kuriem atņemtas operatīvās izmaksas, nodokļu izmaksas, objektu amortizācijas izmaksas u.c. Mežsaimniecības praksē tīro ienākumu jēdzienam analogisks jēdziens ir meža rente.

³ Angliski: IRR – Internal Rate of Return

Meža rente – tīrie ienākumi uz platības vienību aprēķina brīdī, nerēķinot laika faktora ietekmi. Tīros ienākumus aprēķina, izmantojot šādu formulu:

$$p = \sum_{t=0}^t \frac{A_t + D_t + M_t - K_t - V_t - N_t - I_t}{t}, \text{ kur}$$

P – tīrie ienākumi, EUR;

A_t – Galvenās cirtes tīrie ienākumi periodā t, EUR

D_t – Starpcirtes tīrie ienākumi periodā t, EUR

M_t – Medību platību nomas ienākumi periodā t, EUR

K_t – Meža atjaunošanas un kopšanas izmaksas periodā t, EUR

V_t – Administratīvās izmaksas periodā t, EUR

N_t – Nekustamā īpašuma nodoklis periodā t, EUR

I_t – Infrastruktūras uzturēšanas izmaksas periodā t, EUR

t – laika periods.

Lēmuma pieņemšanā par MAC būvniecību, var tikt vērtētas meža rentes atšķirības (Δ , EUR) dažādos alternatīvos variantos. Kā būtiskākie delta ietekmējošie faktori var būt pievešanas un izvešanas izmaksu izmaiņas un papildus resursu pieejamība.

Metodes būtisks trūkums ir tas, ka tā neņem vērā naudas vērtību laikā, kas var būtiski mainīt projekta investīciju izdevīguma rezultātu.

Investīciju atdeves indekss bieži tiek izmantots transporta investīciju novērtēšanai, kur kā ieguvumi un izmaksas var tikt iekļauti arī citi projektu ietekmējoši faktori (ieguvumi, zaudējumi), kas ir izteikti monetārā izteiksmē.

7.3.4. Investīciju atmaksāšanās laiks

Investīciju atmaksāšanās laiks - laika periods, kurā naudas plūsmas atlikumu jeb tīro ienākumu akumulētā summa sasniedz sākotnējo investīciju summu.

Metode palīdz novērtēt, kādā laika periodā sākotnējās investīcijas tiek atpelnītas, kā arī salīdzināt dažādus alternatīvus projektus. Parasti par izdevīgāku tiek uzskatīts tas projekts, kuram ir īsāks atmaksāšanās laiks. Metode neņem vērā naudas vērtību laikā.

Investīciju atmaksāšanās laiks reti tiek izmantota kā primārā metode investīciju izdevīguma novērtēšanai, bet parasti tā ir kā papildus metode. Metodes galvenās priekšrocības:

- palīdz novērtēt projektu riskus, jo var būt projekti, kuri atmaksājas ātrāk un pie citiem vienādiem nosacījumiem, tie līdz ar to nodrošina īsāku laiku, kurā uzņēmums ir pakļauts noteiktam riskam;
- ierobežota kapitāla apstākļos, projekti ar īsāku atmaksāšanās laiku ir uzskatāmi par labāku izvēli kā projekti ar ilgāku atmaksāšanās laiku.

Neskatoties uz metodes priekšrocībām, to iesakāms izmantot tikai kā papildus kritēriju TTV.

Atmaksāšanās laiks tiek aprēķināts šādi:

$$A = B + \frac{C}{D}, \text{ kur}$$

A – atmaksāšanās laiks (periods);

B – pilns periodu skaits pirms atmaksāšanās perioda;

C – nekompensētā vērtību uz atmaksāšanās perioda sākumu;

D – naudas līdzekļu ienākums atmaksāšanās periodā.

7.3.5. Diskontētais investīciju atmaksāšanās laiks

Diskontētais investīciju atmaksāšanās laiks - laika periods, kurā diskontēto naudas plūsmu akumulētā summa sasniedz sākotnējo investīciju summu.

Metode ņem vērā naudas vērtību laikā un līdz ar to precīzāk raksturo patieso investīciju atmaksāšanās periodu.

Metodes lietderīgumu sk. sadaļā “Investīciju atmaksāšanās laiks”.

Diskontētais atmaksāšanās laiks tiek aprēķināts šādi:

$$Ad = B + \frac{Cd}{Dd}, \text{ kur}$$

Ad – diskontētais atmaksāšanās laiks (periods);

B – pilns periodu skaits pirms atmaksāšanās perioda;

Cd – nekompensētā diskontētā vērtība uz atmaksāšanās perioda sākumu;

Dd – diskontēts naudas līdzekļu ienākums atmaksāšanās periodā.

7.3.6. Investīciju atdeves indekss (I_K)⁴

Investīciju atdeves indekss (I_K) - nākotnes ienākumu un izmaksu attiecības tagadnes vērtība pie akceptētās zemākās procentu likmes. Matemātiski aprēķins ir identisks TTV, tomēr indeksa aprēķinā tiek vērtēta ienākumu un izdevumu proporcionālā attiecība.

$$I_K = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}, \text{ kur}$$

R_t – ienākumi periodā t , EUR;

C_t – izdevumi, t.sk. investīcijas, periodā t , EUR;

r – diskonta likme;

t – laika periods.

Ja $I_K > 1$, tad uzskatāms, ka projekts ir izdevīgs, jo ienākumu tīrā tagadnes vērtība pārsniedz investīciju tīro tagadnes vērtību. Indekss var tikt izmantots gan dažādu alternatīvu projektu salīdzināšanā, gan arī atsevišķu faktoru ietekmes novērtēšanai, salīdzinot alternatīvus projektus.

7.3.7. Pievešanas izmaksu ietaupījums, ietverot ieguldītās investīcijas infrastruktūras attīstībā un uzturēšanā

MAC izvērtēšanai piedāvājam kā atsevišķu kritēriju izveidot pievešanas izmaksu izvērtēšanu pret investīcijām infrastruktūras attīstībā un uzturēšanā. Metode var tikt izmantota izvērtējot dažādus attālumus līdz cirsmā, tādējādi izvēloties optimālāko risinājumu.

$$T_K = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{\Delta TC_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t}}, \text{ kur}$$

T_K – pievešanas ietaupījuma indekss

ΔTC_t – pievešanas izmaksu ietaupījums periodā t , EUR

I_t – investīcijas infrastruktūras attīstībā un uzturēšanā periodā t , EUR

r – diskonta likme

t – laika periods

⁴ Angliski – BCR – Benefic Cost Ratio

7.3.8. Koksnes resursu pieejamība laika periodā jeb sezonu izmantošanas izlīdzinājums

Meža ceļu tīkla plānošanā klastera (meža masīva) līmenī plānots, ka kritērijs tiks vērtēts koksnes resursu pieejai periodā, respektīvi, vai konkrētā teritorija ir nodrošināta ar atbilstošas kategorijas meža ceļu, koksnes plūsmas nodrošināšanai. Savukārt, reģiona līmenī plānots, ka kritērijs tiks pielietots, lai noteiktu ceļu kategoriju sadalījumu uz kopējo meža zemju teritoriju.

7.3.9. Ieteikumi

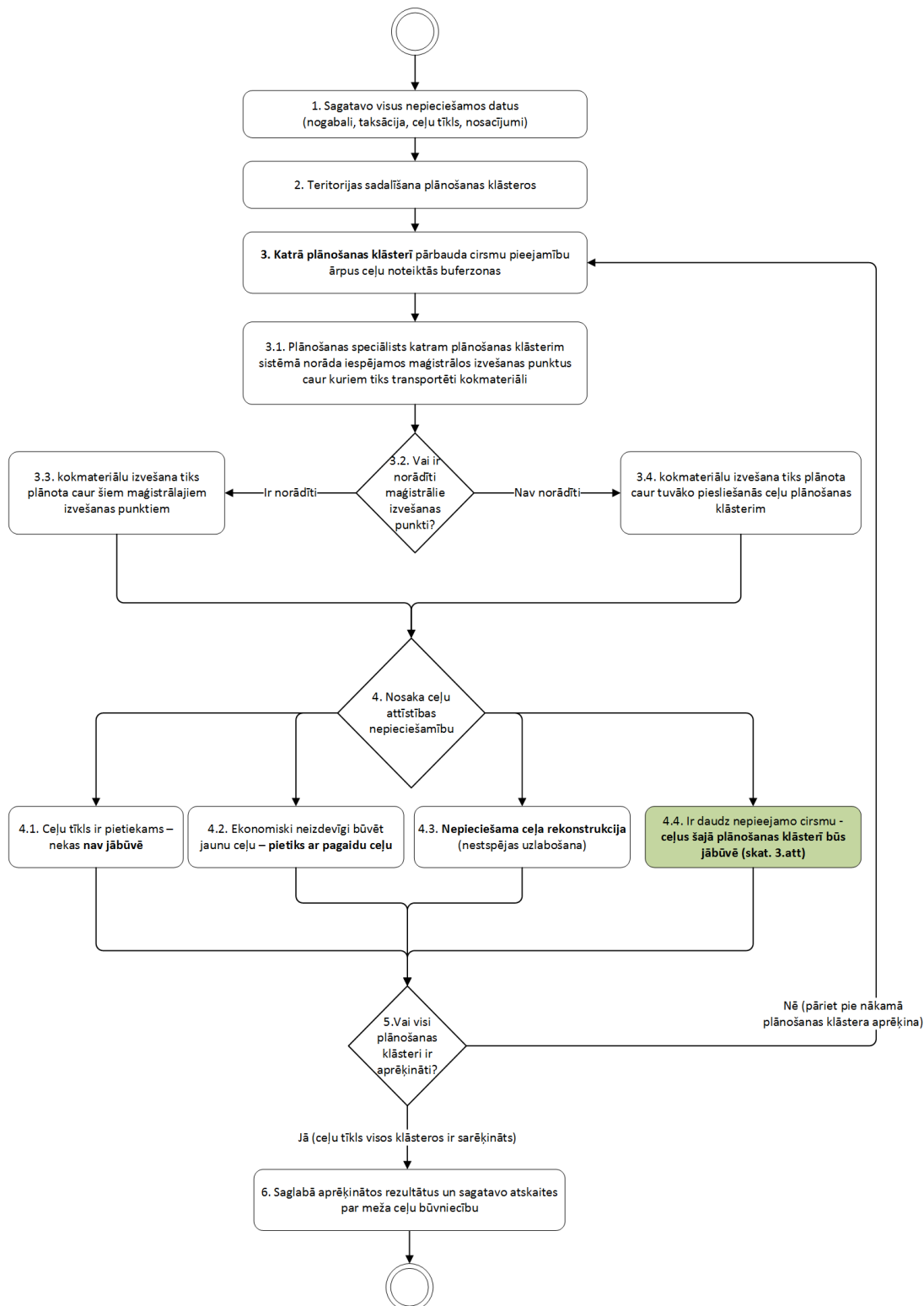
MAC plānošanai kā primāro projekta investīciju efektivitātes novērtēšanas metodi ieteicams izvēlēties TTV aprēķināšanu, jo tā ietver gan nākotnes naudas plūsmas prognozi, gan naudas vērtības novērtējumu laikā. Pārējās metodes ieteicams izmantot kā papildinošu novērtējumu, īpaši pieņemot lēmumu starp dažādām līdzvērtīgām alternatīvām.

Investīciju atdeves indeksu ir iespējams papildināt ar citiem ieguvumu un zaudējumu faktoriem, izsakot tos monetāri, kā rezultātā nākotnē papildinot algoritmu šā koeficienta aprēķināšanā var tikt ietverti arī sociālie un ekoloģiskie faktori.

7.4. Piedāvātais MAC attīstības lēmuma algoritms.

MAC attīstības lēmuma algoritms ir sadalīts divās daļās. Pirmajā daļā aprakstīts meža ceļu attīstības lēmumu pieņemšanas algoritms, bet otrajā daļā – meža ceļu būvēšanas alternatīvu izvērtēšanas algoritms.

7.4.1. Meža ceļu būves lēmumu pieņemšanas algoritms



1.att. Meža ceļu attīstības lēmumu pieņemšanas algoritms

Meža ceļu attīstības lēmumu pieņemšanas algoritma apraksts:

1. Tiek sagatavoti dati algoritmam atbilstošos (derīgos) formātos.
2. Visa teritorija tiek sadalīta mazākās plānošanas vienībās – plānošanas klāsteros. Katrs klāsteris tiek izdalīts starp lielākiem ceļiem, kas šo klāsteri norobežo no visām pusēm. Ceļš starp kuriem atrodas klāsteris ir pietiekamas kvalitātes (M1-M4 tehniskās kategorijas), lai pārvietošanās pa to neierobežotu kokmateriālu transportēšanu. Lai to izdarītu būtu jābūt iespējai nodēfīnēt klāstera lieluma apakšējo robežu (tā kā klāsteri var būt neregulāras formas, šai robežai jābūt vienādai ar attālumu no klāstera centroīdas līdz tālākajam punktam). Šī robeža, tad aprakstītu nosacījumu, pie kura iestājas algoritma 4.1. punkts – ceļu tīkls ir pietiekams un nekas papildus nav jābūvē. Savukārt plānošanas klāstera maksimālais lielums nevar tikt strikti dēfīnēts, jo tas ir tieši atkarīgs no esošo M1-M4 tehniskās kategorijas ceļu blīvuma. Teritorijas klāsterizēšanas piemērs aplūkojams 2. attēlā. Norādītajā situācijā tiek pieņemts, ka visi kartē redzamie meža masīvus ierobežojošie ceļi atbilst M1-M4 tehniskajām kategorijām, tad rezultātā tiks iegūti 4 atsevišķi plānošanas klāsteri – 1, 2, 3, un 4. Savukārt, ja pieņemam, ka ceļš, kurš šķir pirmo klāsteri no otrā un trešā ir nepietiekamas kategorijas (piemēram, M5 tehniskā kategorija), tad jāveic 1., 2. un 3. klāsteru apvienošana vienā lielākā plānošanas klāsterī. Līdz ar to, ja ir pieejami dati par esošā ceļu tīklu, rezultātā var tikt iegūti vairāki varianti teritorijas sadalījumā pa klāsteriem.



2.att. Meža masīva teritorijas klāsterizēšanas piemērs

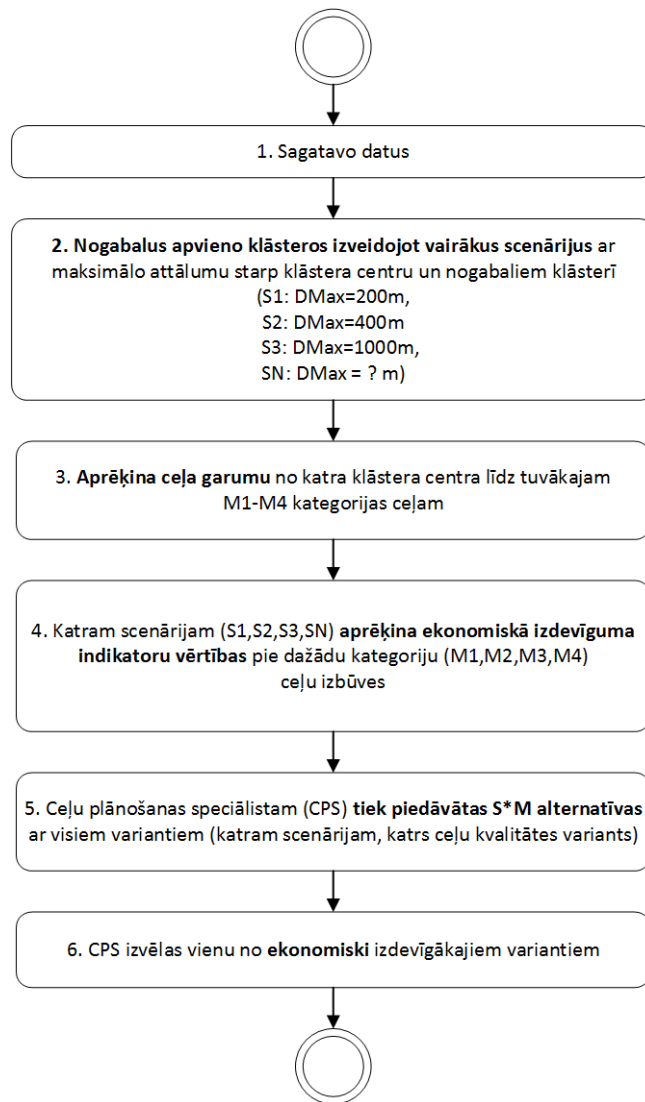
3. Katrā plānošanas klāsterī tiek apskatītas tās cirsma, kas atrodas klāstera iekšienē tālāk par noteiktu attālumu, piemēram, 200 m no klāstera malām – M1 līdz M4 kategorijas ceļa.

- 3.1 Tiek paredzēta iespēja, ka plānošanas speciālists katram plānošanas klāsterim atkarībā no klāsteri ierobežojošo ceļu tehniskās kategorijas (LVM ceļiem) un pieejamības (citu īpašnieku ceļiem) sistēmā norāda iespējamās maģistrālos izvešanas punktus caur kuriem tiks transportēti kokmateriāli.
- 3.2 Sistēma veica pārbaudi vai ir norādīti maģistrālie izvešanas punkti.
- 3.3 Ja ir norādīti maģistrālie izvešanas punkti, tad kokmateriālu izvešana tiks plānota caur šiem maģistrālajiem izvešanas punktiem
- 3.4 Ja maģistrālie izvešanas punkti nav norādīti, tad kokmateriālu izvešana tiks plānota caur tuvāko plānošanas klāsterā M1 līdz M4 kategorijas pieslēšanās ceļu.
4. Nosaka ceļu attīstības nepieciešamību ar simulācijas programmu (Remsoft, Meža eksperts, utml.) palīdzību aprēķinot tuvākajam 20 gadu periodam tīro tagadnes vērtību (TTV) un pie ceļa pievedamo koksnes apjomu ar dažādām alternatīvām (esošā situācija, maksimālā pievešanas ceļa garuma samazināšana līdz noteiktam garumam, piemēram, 200 vai 400m, periodā pievedamā koksnes apjoma). Vērtējot un salīdzinot alternatīvas tiek izmantoti ekonomiskā izdevīguma novērtēšanas indikatori (primāri TTV) un atrasts optimālais ceļu attīstības variants klāsterī:
 - 4.1. Ceļu tīkls ir pietiekams, jo esošās situācijas TTV ir visaugstākā starp visām analizētajām alternatīvām un 20 gadu periodā pievedamais koksnes apjoms pie noteiktā maksimālā pievešanas ceļa garuma pārsniedz, piemēram, 5 tk.m³.
 - 4.2. Ceļu tīkls ir pietiekams, jo esošās situācijas TTV ir visaugstākā starp visām analizētajām alternatīvām, bet 20 gadu periodā pievedamais koksnes apjoms pie noteiktā maksimālā pievešanas ceļa garuma nepārsniedz, piemēram, 5 tk.m³. Līdz ar to ir jāparedz pagaidu ceļu izmantošana.
 - 4.3. Ceļu tīkls ir pietiekams, tomēr esošā ceļa, tā posma vai ceļu tīkla nestspēja nenodrošina nākamajos 20 gados plānoto ikgadējo kokmateriālu izvešanas apjomu - nepieciešams uzlabot meža ceļa nestspēju.
 - 4.4. Ceļu tīkls ir nepietiekams, jo augstāko TTV starp analizētajām alternatīvām uzrāda variants ar mazāku pievešanas attālumu nekā esošajā situācijā. Pie tam 20 gadu periodā pievedamais koksnes apjoms pie noteiktā maksimālā pievešanas ceļa garuma pārsniedz, piemēram, 5 tk.m³. Līdz ar to ir jāveic ceļu būvniecība (skat. 3.att. meža ceļu būves algoritms).
5. Pārbauda vai visiem plānošanas klāsteriem ir veikti aprēķini, ja nav – pāriet pie nākamā neaprēķinātā plānošanas klāsterā
6. Ja visiem plānošanas klāsteriem aprēķini ir pabeigti, rezultāts tiek saglabāts un sagatavota(s) atskaite(s). Atskaites satur šādu informāciju:
 - Vispārēja informācija par teritorijas dalījumu klāsteros (cik daudz, cik lieli, ar kādas kategorijas ceļiem norobežoti).
 - Informācija, kas izriet no algoritma 4.punkta (esošais ceļu blīvums klāsterī, kopējā cirsma krāja un tīrā tagadnes vērtība, attālumi līdz potenciālajām cirmām, utt.).
 - Dati, kas iegūti no algoritma 4.4.punkta - aplūkotie scenāriji ar dažādas kategorijas ceļiem, kur katram no variantiem norādītas aprēķinātās ekonomisko indikatoru vērtības.

Atbilstoši uzņēmuma uzstādījumiem atskaites forma un to saturošā informācija var tikt precizēta un papildināta.

7.4.2. Meža ceļu būvēšanas alternatīvu izvērtēšanas algoritms

Sagatavotais algoritms ir 1.attēla shēmas 4.4.punkta izvērsums



3.att. Meža ceļu būves algoritms

Meža ceļu būvēšanas alternatīvu izvērtēšanas algoritma apraksts:

1. Sagatavo datus meža ceļu būves algoritmam derīgos datu formātos.
2. Nogabalu klāsterizēšanas sākumā, katrs nogabals ir klāsteris. Nogabalu apvienošanu veic pēc tuvākā attāluma un tie tiek apvienoti tikai tad ja maksimālais attālums starp nogabaliem klāsterī nepārsniedz, piemēram, uzstādītos 200, 400, 1000 metrus (noteiktajiem metriem ir indikatīva nozīme un tie atspoguļo tā funkcionalitāti) vai citu attālumu (katrs attālums veido atsevišķu scenāriju S1, S2, S3 utt.). Tālāk tiek aprēķināts attālums no klāsteru centra līdz katram nogabalam, kurā tuvāko 20 gadu laikā ir plānota koksnes ieguve. 20 gadu laika periods var tikt mainīts. Lai attēlotu algoritma funkcionalitāti tiek pieņemts LVM noteiktais meža ceļa kalpošanas laiks līdz atkārtotai tā uzlabošanai, neskaitot ikdienas uzturēšanu.
3. No katra klāsteru centra katram scenārijam tiek aprēķināts attālums līdz tuvākajam M1-M4 kategorijas ceļam, kurš vienlaicīgi ir arī potenciālais jauna meža ceļa izbūves attālums.
4. Katram scenārijam tiek aprēķināti ekonomiskā izdevīguma novērtēšanas indikatori (norādīti 3.sadaļā), pieņemot, ka tiek izbūvēts M1-M4 kategorijas ceļš.
5. Iepriekšējās darbības rezultātā tiek iegūts alternatīvu skaits, kas vienāds ar scenāriju skaita un ceļu kategorijas variantu reizinājumu:
 - Gadījumā, ja piedāvātā alternatīva šķērso teritoriju, kurai noteikts aizsardzības statuss, piemēram, mikroliegums, nesen atklāta putna ligzda un tā buferzona, tiek noteikts ierobežojošais faktors. Tādējādi alternatīva tiek noraidīta jau sākotnēji.

- Gadījumā, ja piedāvātā alternatīva šķērso no meža ceļu izbūves viedokļa komplicētu vietu (reizē arī dārgas izbūves un uzturēšanas izmaksas) kā ūdensteci, purva malu, stāvu nogāzi, tiek noteikts limitējošais faktors. Tādējādi piedāvātā alternatīva tiek sadārdzināta, kas var būt par iemeslu alternatīvas noraidīšanai.
- Gadījumā, ja tiek piedāvāta alternatīva, kas tieši skar citu īpašnieku zemi vai ceļu (posmu), tiek noteikts "nezināmais" faktors. Tādējādi, lai noskaidrotu alternatīvas pilnīgu pamatotību ir nepieciešams veikt sarunu process ar citiem īpašniekiem par papildus izmaksām. Algoritmā "nezināmais" faktors var tikt aizstāts ar rādītāju, kas iegūts no uzņēmuma iepriekšējās pieredzes, respektīvi, cik izmaksā viena garuma vienības cita īpašnieka ceļa pārņemšana, viena laukuma vienības cita īpašnieka izmantošana.

6. Ceļu plānošanas speciālists, kas var būt fiziska persona vai iepriekš uzstādīti algoritma nosacījumi - pieņem lēmumu par to, kurš variants ir vispiemērotākais ceļu būvniecības realizēšanai.

7.4.3. Koksnes vienmērīgas pieejamības nodrošināšana LVM mežsaimniecību līmenī

LVM mežsaimniecību līmenī MAC tīklam jānodrošina vienmērīga koksnes pieejamība pie ceļa visu gadu. Lai šo mērķi sasniegtu nepieciešams noteikt augstāko kategoriju ceļu blīvumu, lai periodos, kad samazinās meža ceļa nestspēja (rudens, pavasara mēnešos), tiktu nodrošināta koksnes plūsma.

Katrā LVM mežsaimniecībā katrai koku sugai (P, E, B, A, Ma, Ba) nepieciešams veikt šādus principiālus aprēķinus:

$$C = B - A, \text{ kur}$$

A - nepieciešamais koksnes piegādes apjoms, m³/mēnesī;

B - minimālais pieejamais apjoms, m³/mēnesī (rudens, pavasara mēnešos).

C - koksnes piegādes apjoma rezerve, m³/mēnesī;

Ja $C > 0$, tad var nodrošināt stabilas piegādes

Ja $C < 0$, tad ir nepietiekams ceļu blīvums mežsaimniecībā un ir nepieciešama ceļu attīstības alternatīvu izvērtēšana.