



CO<sub>2</sub> PIESAISTES UN SEG EMISIJU IZMAIŅU APRĒĶINAM  
EFEKTĪVĀKAJIEM KLIMATA IZMAIŅU SAMAZINĀŠANAS  
PASĀKUMIEM KALKULATORA ALGORITMU APRAKSTS

*versija 1\_30.06.2023.*

<b>Nosaukums</b>	CO2 piesaistes un SEG emisiju izmaiņu aprēķinam efektīvākajiem klimata izmaiņu samazināšanas pasākumiem kalkulatora algoritmu apraksts
<b>Autori</b>	G. Šņepsts, J. Donis
<b>Ziņojuma veids</b>	2. etapa pārskats
<b>Sērijas nosaukums</b>	CO2 piesaistes un SEG emisiju mazināšanas pasākumi meža apsaimniekošanā un ietekmes novērtēšanas sistēma
<b>Vieta</b>	Salaspils
<b>Institūcija</b>	LVMI Silava
<b>Kontaktinformācija</b>	Rīgas iela 111, Salaspils, LV-2169 Tālr.: +37167942555 E-pasts: inst@silava.lv
<b>Datums</b>	30.06.2023.
<b>Lappušu skaits</b>	71



**EIROPAS SAVIENĪBA**

EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS  
Eiropas Lauksaimniecības fonds  
lauku attīstībai

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



## Saturs

<b>1. Modelēšanas rīka pamatprincipi.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Modelēšanā izmantojamie dati.....</b>	<b>6</b>
2.1. Atsevišķu meža elementu taksācijas rādītāju aprēķins.....	8
2.2. Kokaudzes taksācijas rādītāju aprēķins.....	18
<b>3. Augšanas gaitas modelēšana.....</b>	<b>22</b>
3.1. Meža elementa stāvs.....	22
3.2. Meža elementa vecums.....	22
3.3. Meža elementa krūšaugstuma vecums.....	22
3.4. Meža elementa virsaugstums.....	23
3.5. Meža elementa vidējais augstums.....	25
3.6. Meža elementa vidējais caurmērs.....	25
3.7. Meža elementa koku skaits.....	29
3.8. Meža elementa šķērslaukums.....	30
3.9. Meža elementa krāja.....	34
3.10. Meža elementa biomasa.....	34
3.11. Meža elementa uzkrātais ogleklis.....	34
<b>4. Mežsaimnieciskās darbības modelēšana.....</b>	<b>35</b>
4.1. Meža atjaunošana un ieaudzēšana.....	35
4.1.1. Meža atjaunošana.....	35
4.1.2. Meža ieaudzēšana.....	42
4.2. Kopšanas cirtes.....	43
4.2.1. Agrotehniskā kopšana.....	44
4.2.2. Jaunaudžu kopšana.....	44
4.2.3. Krājas kopšana.....	49
4.3. Galvenās cirtes.....	55
4.3.1. Vienlaidus atjaunošanas cirte.....	56
4.3.2. Pakāpeniskā cirte.....	57
4.3.3. Izlases cirte.....	60
4.4. Sanitārās cirtes.....	61
4.4.1. Sanitārās izlases cirtes.....	61
4.5. Meža meliorācija un meliorācijas sistēmu renovācija.....	64
4.6. Meža mēslošana.....	66
<b>Literatūra.....</b>	<b>68</b>
<b>1. pielikums. Modelēšanā izmantotie klasifikatori.....</b>	<b>69</b>
1. Meža zemes kategorijas.....	69
2. Meža tipi.....	69
3. Mežaudzes izcelsme.....	70
4. Pēdējās ciršanas paņēmieni.....	70
5. Mežsaimnieciskās darbības aprobežojums.....	70
6. Koku sugas kods atbilstoši klasifikatoram.....	71

## Tabulu saraksts

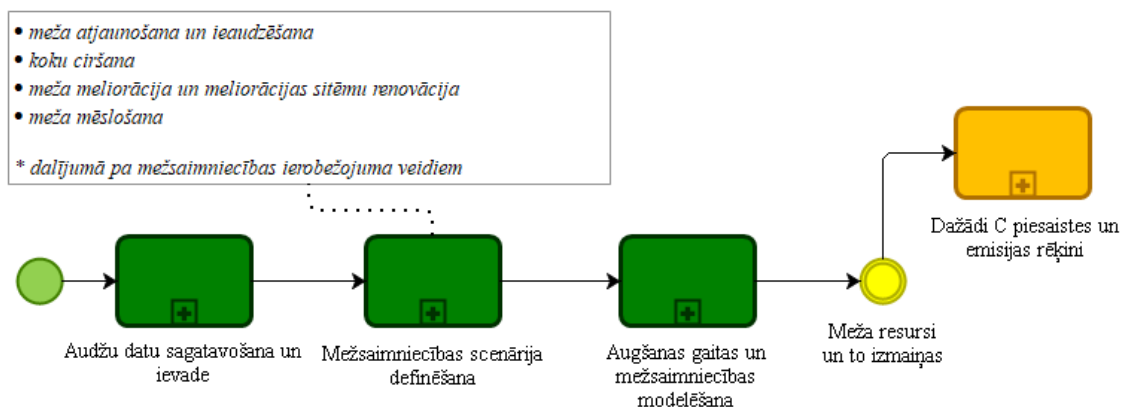
2.1. tabula. No Meža valsts reģistra modelēšanā izmantojamie lauki.....	6
2.2. tabula. Modelēšanas datu tabula .....	7
2.3. tabula. Koeficientu vērtības kokaudzes bonitātes aprēķināšanai (1. formula) .....	9
2.4. tabula. Bonitāte atkarībā no meža tipa un koku sugas .....	9
2.5. tabula. Vecuma starpība starp bioloģisko vecumu un krūšaugstuma vecumu (2. formula) meža elementiem, kas atjaunojušies (“dabiska” izcelsme).....	10
2.6. tabula. Vecuma starpība starp bioloģisko vecumu un krūšaugstuma vecumu (2. formula) selekcionētiem meža elementiem.....	11
2.7. tabula. Koeficientu vērtības sakarībai starp meža elementa vidējo augstumu un virsaugstumu (3. formula).....	12
2.8. tabula. Meža elementa krājas aprēķināšanas vienādojuma koeficienti (7. formula).....	14
2.9. tabula. Koeficientu vērtības maksimālā koku skaita aprēķināšanai (9. formula).....	15
2.10. tabula. Koeficientu virszemes biomasas aprēķināšanai (10. formula) .....	16
2.11. tabula. Koeficientu pazemes biomasas aprēķināšanai (10. formula) .....	17
2.12. tabula. Oglekļa saturs uz vienu koksnes vienību Latvijā (Bārdule et al., 2021) .....	18
2.13. tabula. Kokaudzes I stāva normālā šķērslaukuma (16. formula) vienādojumu koeficienti.....	19
2.14. tabula. Kokaudzes I stāva normālā koku skaita (17. formula) vienādojumu koeficienti .....	20
3.1. tabula. Virsaugstuma augšanas gaitas prognožu modeļa (19. un 20. formula) koeficienti .....	23
3.2. tabula. Teorētiski maksimālais virsaugstums.....	24
3.3. tabula. HD attiecība vidējā caurmēra aprēķināšanai (23. formula) meža elementiem līdz 5 gadu krūšaugstuma vecuma sasniegšanai .....	26
3.4. tabula. Vidējā caurmēra augšanas gaitas prognožu modeļa (24. formula) koeficienti.....	27
3.5. tabula. Teorētiski maksimālais vidējais caurmērs.....	28
3.6. tabula. Koku skaita izmaiņu modeļa (25. formula) koeficienti .....	29
3.7. tabula. Šķērslaukuma izmaiņu modeļa (27. un 28. formula) koeficienti .....	31
3.8. tabula. Kokaudzes I stāva maksimālā šķērslaukuma modeļa (33. formulas) koeficienti .....	33
4.1. tabula. Antropogēni atjaunoto platību varbūtība pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes atkarībā no meža tipa, īpašuma veida un cirtes veida .....	36
4.2. Valdošās koku sugas varbūtība “dabiski” atjaunojušās platībās .....	37
4.3. Valdošās koku sugas varbūtība antropogēni atjaunotās platībās.....	37
4.4. tabula. Piemistrojuma sugu varbūtība dažādos meža tipos .....	38
4.5. tabula. Valdošās koku sugas īpatsvars .....	39
4.7. tabula. Audzes koku skaita korekcijas koeficients “dabiski” atjaunojušās platībās atkarībā no cirtes veida un cirtes paņēmiena .....	40
4.8. tabula. Meža elementa virsaugstuma korekcijas koeficients atkarībā no cirtes veida .....	41
4.9. tabula. Meža audzes augstuma un vecuma ierobežojumi dažādu kopšanas ciršu modelēšanai....	43
4.10. tabula. Jaunaudžu kopšanas cirtes plānošanas raksturojošie rādītāji .....	45
4.11. tabula. Koku sugu saimnieciskā piemērotība dažādos meža tipos.....	45
4.12. tabula.....	47
4.12. tabula. Krājas kopšanas cirtes plānošanas raksturojošie rādītāji .....	50
4.13. tabula. Kokaudzes I stāva minimālā šķērslaukuma (49. formula) vienādojumu koeficienti....	51
4.13. tabula. Galvenās cirtes minimālais vecums un caurmērs.....	55
4.14. tabula. Kokaudzes kritiskais šķērslaukuma vienādojuma (60) koeficienti .....	57
4.15. tabula. Sanitārās izlases cirtes varbūtības (67. un 68. formula) un nocirstā apjoma (64. formula) koeficienti.....	62
4.16. tabula. Meža tipi kuros veic (1) meža meliorāciju un meža meliorācijas sistēmu renovāciju, un meža tipu maiņa pēc meža meliorācijas.....	64
4.17. tabula. Koeficientu vērtības papildus pieauguma raksturošanai pēc meža meliorācijas un meža meliorācijas sistēmu renovācijas.....	65
4.18. tabula. Meža mēslošanas plānošanas raksturojošie rādītāji.....	66
4.19. tabula. Relatīvais papildus pieaugums pēc meža mēslošanas (72. formula) vienādojumu koeficienti.....	66

## 1. Modelēšanas rīka pamatprincipi

Modelēšanas rīks veidots kā simulāciju modelis.

Modelēšanā izmantotajam datiem no Meža valsts reģistra (MVR).

Modelēšanas pamata process sastāv no trīs posmiem: modelēšanai atbilstošu datu tabulas izveide, apsaimniekošanas scenārija definēšana un meža resursu izmaiņu modelēšana n periodus uz priekšu (1.1. attēls).



1.1. attēls. Uz Meža valsts reģistra datiem balstīta mežu resursa izmaiņu prognozēšanas procesa shēma.

Meža resursu izmaiņu modelēšana notiek pa piegādes periodiem.

Kokaudzes izmaiņu modelēšana programmā notiek meža elementa līmenī, kur par vienu meža elementu pieņem vienas sugas un vienas paaudzes vienā stāvā esošu koku kopu. Kokaudžu taksācijas rādītāju (H, D, G vai N) izmaiņu modelēšana ir determinisks process, un augšanas gaitas raksturošanai izmanto LVMI Silava izstrādātos augšanas gaitas vienādojumus (Donis u.c., 2015, Donis, 2022).

Saimnieciskās darbības modelēšanā tiek izmantoti stohastiskie modeļi, kas ar noteiktu (definētu) variāciju pie vienādiem ieejas datiem prognozē dažādu saimniecisko darbību. Modelēšanā iekļautā saimnieciskā darbība: meža atjaunošana, kopšanas cirtes (jaunaudžu un krājas kopšana), galvenā cirte (vienlaidus atjaunošanas un izlases cirtes), sanitārās cirtes (sanitārās izlases un vienlaidus cirtes), meža meliorācija un meliorācijas sistēmu renovācija, meža mēslošana.

Modelēšanā kā bāzes scenāriju izmanto pēdējos 5 gados piekoptās mežsaimniecības prakses turpināšana. Rīkā alternatīvajā mežsaimniecības scenārijā paredz, ka lietotājam ir iespējama dažādu mežsaimniecības pasākumu maiņa:

- 1) intensīvi-mērķtiecīga mežsaimniecība;
- 2) meža meliorācija;
- 3) meža mēslošana.

## 2. Modelēšanā izmantojamie dati

Modelēšanā izmanto MVR datus.

Modelēšanai izveido atsevišķu sākotnējo datu tabulu, kur

- 1) no MVR datu bāzes atlasa modelēšanai nepieciešamos laukus(2.1. tabula);
- 2) aprēķina modelēšanai nepieciešamos mežaudzes un atsevišķa meža elementa papildus datus.

2.1. tabula. No Meža valsts reģistra modelēšanā izmantojamie lauki

DBF faila lauks	DBF faila lauka apraksts
KAD	Zemes vienības kadastra apzīmējums
KV	Kvartāla numurs
NOG	Nogabala numurs
ANOG	Apakšnogabala numurs
PLAT	Nogabala kopējā platība (ģeometriskā), ha
EXPL_MEZS	Meža platība nogabalā, ha
ZKAT	Meža zemes veids meža apsaimniekošanā, kods
MT	Meža tips, kods
BON	Bonitāte, kods
IZC	Izcelšanās, kods
P_CIRP	Pēdējās ciršanas paņēmieni, kods
P_CIRG	Pēdējās ciršanas gads
S10	Suga (vald. sugai), kods
A10	Vecums, gadi (vald. sugai)
H10	Augstums, m (vald. sugai)
D10	Diametrs, cm (vald. sugai)
G10	Šķērslaukums, m <sup>2</sup> /ha (vald. sugai)
N10	Koku skaits, gab (vald. sugai)
S11	Suga (1.stāva 2.suga), kods
A11	Vecums, gadi (1.stāva 2.suga)
H11	Augstums, m (1.stāva 2.suga)
D11	Diametrs, cm (1.stāva 2.suga)
G11	Šķērslaukums, m <sup>2</sup> /ha (1.stāva 2.suga)
N11	Koku skaits, gab (1.stāva 2.suga)
S12	Suga (1.stāva 3.suga), kods
A12	Vecums, gadi (1.stāva 3.suga)
H12	Augstums, m (1.stāva 3.suga)
D12	Diametrs, cm (1.stāva 3.suga)
G12	Šķērslaukums, m <sup>2</sup> /ha (1.stāva 3.suga)
N12	Koku skaits, gab (1.stāva 3.suga)
S13	Suga (1.stāva 4.suga), kods
A13	Vecums, gadi (1.stāva 4.suga)
H13	Augstums, m (1.stāva 4.suga)
D13	Diametrs, cm (1.stāva 4.suga)
G13	Šķērslaukums, m <sup>2</sup> /ha (1.stāva 4.suga)
N13	Koku skaits, gab (1.stāva 4.suga)
S14	Suga (1.stāva 5.suga), kods
A14	Vecums, gadi (1.stāva 5.suga)
H14	Augstums, m (1.stāva 5.suga)
D14	Diametrs, cm (1.stāva 5.suga)
G14	Šķērslaukums, m <sup>2</sup> /ha (1.stāva 5.suga)
N14	Koku skaits (1.stāva 5.suga)
S22	Suga (2.stāva 1.suga), kods
A22	Vecums, gadi (2.stāva 1.suga)

DBF faila lauks	DBF faila lauka apraksts
H22	Augstums, m (2.stāva 1.suga)
D22	Diametrs, cm (2.stāva 1.suga)
G22	Šķērslaukums,m2/ha (2.stāva 1.suga)
N22	Koku skaits, gab (2.stāva 1.suga)
S23	Suga (2.stāva 2.suga), kods
A23	Vecums, gadi (2.stāva 2.suga)
H23	Augstums, m (2.stāva 2.suga)
D23	Diametrs, cm (2.stāva 2.suga)
G23	Šķērslaukums,m2/ha (2.stāva 2.suga)
N23	Koku skaits, gab (2.stāva 2.suga)
S24	Suga (2.stāva 3.suga), kods
A24	Vecums, gadi (2.stāva 3.suga)
H24	Augstums, m (2.stāva 3.suga)
D24	Diametrs, cm (2.stāva 3.suga)
G24	Šķērslaukums,m2/ha (2.stāva 3.suga)
N24	Koku skaits, gab (2.stāva 3.suga)
APROB	Saimnieciskās darbības stiprākā aprobežojuma pazīme

Katrai audzei jeb nogabalam no datu bāzes atlasa un modelēšanas datu tabulā (2.2. tabula) ievada informāciju par

- 1) zemes vienības kadastra apzīmējums (KAD);
- 2) kvartāla numurs (KV);
- 3) nogabala numurs (NOG);
- 4) apakšnogabala numurs (ANOG);
- 5) nogabala kopējā platība (ģeometriskā), ha (PLAT);
- 6) meža platība nogabalā, ha (PLATM);
- 7) meža zemes kategorija, kods atbilstoši 1. pielikumam (ZKAT);
- 8) meža tips, kods atbilstoši 1. pielikumam (MT);
- 9) izcelšanās, kods atbilstoši 1. pielikumam (IZC);
- 10) pēdējās ciršanas paņēmiens, kods atbilstoši 1. pielikumam (P\_CIRP);
- 11) pēdējās ciršanas gads (P\_CIRG)
- 12) saimnieciskās darbības stiprākā aprobežojuma pazīme, kods atbilstoši 1. pielikumam (APROB).

2.2. tabula. Modelēšanas datu tabula

Apzīmējums	Skaidrojums	Mērvienība	Tips
Gads	gads		int
KAD	kadastrs		char
KV	kvartāla nr		int
NOG	nogabala nr		int
ANOG	apakšnogabala nr		int
PLAT	nogabala platība	ha	float
PLATM	meža platība nogabalā	ha	float
ZKAT	zemju kategorija		int
MT	meža tips		int
IZC	kokaudzes izcelsme		int
P_CIRP	pēdējās ciršanas paņēmiens		int
P_CIRG	pēdējās ciršanas gads		int
APROB	mežsaimnieciskās darbības aprobežojums		int
P_s10	I stāva valdošās koku sugas īpatsvars		float

Apzīmējums	Skaidrojums	Mērvienība	Tips
s10	I stāva valdošā koku suga		int
A_s10	I stāva valdošās koku sugas vecums	gadi	int
A1.3_s10	I stāva valdošās koku sugas krūšaugstuma vecums	cm	int
Bon	I stāva valdošās koku sugas bonitāte		int
Hdom_s10	I stāva valdošās koku sugas virsaugstums	m	float
H_s10	I stāva valdošās koku sugas vidējais augstums	m	float
D_s10	I stāva valdošās koku sugas vidējais caurmērs	cm	float
N_s10	I stāva valdošās koku sugas koku skaits	gab·ha <sup>-1</sup>	float
G_s10	I stāva valdošās koku sugas šķērslaukums	m <sup>2</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float
M_s10	I stāva valdošās koku sugas krāja	m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float
N_audze	kokaudzes koku skaits	gab·ha <sup>-1</sup>	float
N_1stavs	I stāva koku skaits	gab·ha <sup>-1</sup>	float
N_2stavs	II stāva koku skaits	gab·ha <sup>-1</sup>	float
G_audze	kokaudzes šķērslaukums	m <sup>2</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float
G_1stavs	I stāva šķērslaukums	m <sup>2</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float
G_2stavs	II stāva šķērslaukums	m <sup>2</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float
M_audze	kokaudzes krāja	m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float
M_1stavs	I stāva krāja	m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float
M_2stavs	II stāva krāja	m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float
RB	kokaudzes I stāva relatīvais biežums		float
Biez	kokaudzes I stāva biežība		float
Gmax_1stavs	kokaudzes I stāva maksimālais šķērslaukums	m <sup>2</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float
P_i	meža elementa īpatsvars		float
S_i	meža elementa suga		int
A_i	meža elementa vecums	gadi	int
A1.3_i	meža elementa krūšaugstuma vecums	gadi	int
Bon_i	meža elementa bonitāte		int
Hdom_i	meža elementa virsaugstums	m	float
H_i	meža elementa vidējais augstums	m	float
D_i	meža elementa vidējais caurmērs	cm	float
N_i	meža elementa koku skaits	gab·ha <sup>-1</sup>	float
G_i	meža elementa šķērslaukums	m <sup>2</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float
M_i	meža elementa krāja	m <sup>3</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float
Nmax_i	meža elementa teorētiski maksimālais koku skaits	gab·ha <sup>-1</sup>	float
Gmax_i	meža elementa teorētiski maksimālais šķērslaukums (I stāvam)	m <sup>2</sup> ·ha <sup>-1</sup>	float

## 2.1. Atsevišķu meža elementu taksācijas rādītāju aprēķins

Katram meža elementam no MVR datu bāzes atlasa informāciju par:

- 1) koku sugas kods atbilstoši klasifikatoram (1. pielikums);
- 2) stāvs (1 – 2);
- 3) MVR datu bāzē norādītais vecums (1 – 999 gadi);
- 4) vidējais kvadrātiskais krūšaugstuma caurmērs (0.1 – 999.9 cm);
- 5) vidējā kvadrātiskā krūšaugstuma caurmēra kokam atbilstošais augstums (0.1 – 99.9 m);
- 6) koku skaits (1 – 100000 koki ha<sup>-1</sup>) vai šķērslaukums (0,1 – 99,9 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>).

Katram meža elementam aprēķina modelēšanai nepieciešamos papildus taksācijas rādītājus.



## Bonitāte

Katram meža elementam bonitāti aprēķina pēc sekojoša vienādojuma:

$$B = \frac{H - (\alpha_1 + \alpha_2 \cdot \ln(A) + \alpha_3 \cdot \ln(A)^2 + \alpha_4 \cdot \ln(A)^3)}{\beta_1 + \beta_2 \cdot \ln(A) + \beta_3 \cdot \ln(A)^2 + \beta_4 \cdot \ln(A)^3}, \quad (1)$$

kur

- A – meža elementa vecums, gadi;
- h – meža elementa vidējais augstums, m
- $\alpha_i; \beta_i$  – koeficienti (2.3. tab.).

Ar 1. vienādojumu aprēķinātās vērtības noapaļo veselos skaitļos, ja aprēķinātās bonitātes vērtība mazāka par -1, to pielīdzina -1. bonitātei, ja aprēķinātās bonitātes vērtība lielāka par 6, to pielīdzina 6. bonitātei.

Vienādojumi lietojami:

- ✓ skuju kokiem un cietajiem lapu kokiem ar vidējo vecumu 21 – 160 gadiem:  
*priede, egle, ozols, osis, lapegle, citas priedes, citas egles, goba, vīksna, dižskābardis, skābardis, ciedru priede, baltegle, kļava, duglāzija, īve, citi ozoli, citas liepas, citas kļavas, citi oši, citas gobas un vīksnas, riekstkoki, zirgkastaņa;*
- ✓ mīkstajiem lapu kokiem ar vidējo vecumu 11 – 100 gadiem:  
*bērzs, melnalksnis, apse, liepa, papele, blīgzna, ķirsis, pīlādži, hibrīdā apse;*
- ✓ mīkstajiem lapu kokiem ar vidējo vecumu 6 – 100 gadiem:  
*baltalksnis, vītols, ievas, mežābele, bumbiere, dzeltenā akācija.*

Ja valdošās sugas vecums pārsniedz ierobežojumu, aprēķinā pieņem maksimālo vecumu.

2.3. tabula. Koeficientu vērtības kokaudzes bonitātes aprēķināšanai (1. formula)

Koku sugu grupa	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$
skuju koki un cietie lapu koki	70.64	-66.567	20.659	-1.7359	-2.02	2.294	-0.995	0.0897
mīkstie lapu koki	29.38	-33.38	13.138	-1.2396	-5.264	5.855	-2.263	0.231

Meža elementiem, kas jaunāki par tam atbilstošās grupas minimālo vecumu, bonitāti nosaka atbilstoši meža tipam (2.4. tab.).

2.4. tabula. Bonitāte atkarībā no meža tipa un koku sugas

Suga	Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gr	Gs	Mrs	Dms	Vrs	Grs	Pv	Nd	Db	Lk	Av	Am	As	Ap	Kv	Km	Ks	Kp
1	4	3	2	1	1	1	5	4	3	2	2	5	4	3	2	4	3	2	1	3	2	1	1
3	5	4	3	2	1	1	5	5	4	3	2	5	4	3	2	5	3	2	1	3	3	2	1
4	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	3	2	4	3	2	1	3	2	1	1
6	4	3	2	2	2	2	5	3	2	2	2	5	3	2	1	4	3	2	1	3	2	2	1
8	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	1	1
9	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	1	1
10	5	4	3	3	2	2	5	5	3	2	2	5	4	3	2	5	3	3	2	3	3	3	2
11	4	3	2	2	2	1	5	3	2	2	1	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	2	1
12	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	3	2	4	3	2	1	3	2	1	1
13	4	3	2	1	1	1	5	4	3	2	2	5	4	3	2	4	3	2	1	3	2	1	1
14	4	3	2	1	1	1	5	4	3	2	2	5	4	3	2	4	3	2	1	3	2	1	1
15	5	4	3	2	1	1	5	5	4	3	2	5	4	3	2	5	3	2	1	3	3	2	1
16	4	3	2	2	2	1	5	3	2	2	1	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	2	1
17	4	3	2	2	2	1	5	3	2	2	1	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	2	1

Suga	Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gr	Gs	Mrs	Dms	Vrs	Grs	Pv	Nd	Db	Lk	Av	Am	As	Ap	Kv	Km	Ks	Kp
18	4	3	2	2	2	1	5	3	2	2	1	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	2	1
19	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	1	1
20	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	1	1
21	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	1	1
22	4	3	2	1	1	1	5	4	3	2	2	5	4	3	2	4	3	2	1	3	2	1	1
23	5	4	3	2	1	1	5	5	4	3	2	5	4	3	2	5	3	2	1	3	3	2	1
24	4	3	2	2	2	1	5	3	2	2	1	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	2	1
25	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	3	2	4	3	2	1	3	2	1	1
26	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	1	1
27	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	1	1
28	4	3	2	1	1	1	5	4	3	2	2	5	4	3	2	4	3	2	1	3	2	1	1
29	5	4	3	2	1	1	5	5	4	3	2	5	4	3	2	5	3	2	1	3	3	2	1
32	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	1	1
35	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	1	1
50	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	1	1
61	5	4	3	3	2	2	5	5	3	2	2	5	4	3	2	5	3	3	2	3	3	3	2
62	4	3	2	2	1	1	5	3	2	1	2	5	4	3	2	4	3	2	1	3	2	1	1
63	4	3	2	2	2	1	5	3	2	2	1	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	2	1
64	4	3	2	2	2	1	5	3	2	2	1	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	2	1
65	4	3	2	2	2	1	5	3	2	2	1	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	2	1
66	4	3	2	2	2	1	5	3	2	2	1	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	2	1
67	4	3	2	2	2	1	5	3	2	2	1	5	4	2	1	4	3	2	1	3	2	2	1
68	3	2	1	1	0	0	4	2	1	0	1	4	3	1	0	3	2	1	0	2	1	0	0

### Krūšaugstuma vecums

Krūšaugstuma vecums jeb vecums 1,3 m augstumā meža elementiem, kam vidējais augstums mazāks par 1,3 m, ir nulle gadi. Meža elementiem, kam vidējais augstums lielāks par 1,3 m, krūšaugstuma augstumu aprēķina ņemot vērā meža elementa vecumu un bonitāti:

$$A_{1,3} = A - \Delta A_0, \quad (2)$$

kur

$A_{1,3}$  – meža elementa krūšaugstuma vecums, gadi;

$A$  – MVR datu bāzē norādītais meža elementa vecums, gadi;

$\Delta A_0$  – vecuma starpība starp bioloģisko un krūšaugstuma vecumu (2.5. un 2.6. tab.), gadi.

Ja audze atjaunota (izcelsme ir 2), tad, lietojot 2. formulu, 2.6. tabulā norādītās vērtības izmanto tikai selekcionētajam jeb stādītājam meža elementam.

2.5. tabula. Vecuma starpība starp bioloģisko vecumu un krūšaugstuma vecumu (2. formula) meža elementiem, kas atjaunojušies (“dabiska” izcelsme)

Suga	Bonitāte							
	-1 vai augstāka	0	1	2	3	4	5	6
1	3	3	4	6	8	10	15	19
3	4	4	6	8	10	12	16	20
4	2	3	3	4	5	6	7	7
6	2	3	3	4	5	6	7	8
8	2	1	3	3	4	4	5	5
9	1	2	3	3	4	4	5	5

Suga	Bonitāte							
	-1 vai augstāka	0	1	2	3	4	5	6
10	3	3	4	6	8	10	15	19
11	2	3	3	4	5	6	7	7
12	2	3	3	4	5	6	7	7
13	3	3	4	6	8	10	15	19
14	3	3	4	6	8	10	15	19
15	4	4	6	8	10	12	16	20
16	2	3	3	4	5	6	7	7
17	2	3	3	4	5	6	7	7
18	2	3	3	4	5	6	7	7
19	1	2	3	3	4	4	5	5
20	1	2	3	3	4	4	5	5
21	1	2	3	3	4	4	5	5
22	3	3	4	6	8	10	15	19
23	4	4	6	8	10	12	16	20
24	2	3	3	4	5	6	7	7
25	2	3	3	4	5	6	7	7
26	2	3	3	4	5	6	7	7
27	2	3	3	4	5	6	7	7
28	3	3	4	6	8	10	15	19
29	4	4	6	8	10	12	16	20
32	1	2	3	3	4	4	5	5
35	1	2	3	3	4	4	5	5
50	3	3	4	6	8	10	15	19
61	3	3	4	6	8	10	15	19
62	2	3	3	4	5	6	7	7
63	2	3	3	4	5	6	7	7
64	2	3	3	4	5	6	7	7
65	2	3	3	4	5	6	7	7
66	2	3	3	4	5	6	7	7
67	2	3	3	4	5	6	7	7
68	2	1	3	3	4	4	5	5

2.6. tabula. Vecuma starpība starp bioloģisko vecumu un krūšaugstuma vecumu (2. formula) selekcionētiem meža elementiem

Suga	Bonitāte							
	-1 vai augstāka	0	1	2	3	4	5	6
1	3	3	4	5	7	9	12	16
3	3	4	5	6	8	10	14	16
4	2	2	3	4	4	5	6	7
6	2	2	3	4	4	5	6	7
8	2	1	3	3	4	4	5	5
9	1	2	3	3	4	4	5	5
10	3	3	4	5	7	9	12	16
11	2	2	3	4	4	5	6	7
12	2	2	3	4	4	5	6	7
13	3	3	4	5	7	9	12	16
14	3	3	4	5	7	9	12	16
15	3	4	5	6	8	10	14	16
16	2	2	3	4	4	5	6	7
17	2	2	3	4	4	5	6	7
18	2	2	3	4	4	5	6	7
19	1	2	3	3	4	4	5	5
20	1	2	3	3	4	4	5	5
21	1	2	3	3	4	4	5	5

Suga	Bonitāte							
	-1 vai augstāka	0	1	2	3	4	5	6
22	3	3	4	5	7	9	12	16
23	3	4	5	6	8	10	14	16
24	2	2	3	4	4	5	6	7
25	2	2	3	4	4	5	6	7
26	2	2	3	4	4	5	6	7
27	2	2	3	4	4	5	6	7
28	3	3	4	5	7	9	12	16
29	3	4	5	6	8	10	14	16
32	1	2	3	3	4	4	5	5
35	1	2	3	3	4	4	5	5
50	3	3	4	5	7	9	12	16
61	3	3	4	5	7	9	12	16
62	2	2	3	4	4	5	6	7
63	2	2	3	4	4	5	6	7
64	2	2	3	4	4	5	6	7
65	2	2	3	4	4	5	6	7
66	2	2	3	4	4	5	6	7
67	2	2	3	4	4	5	6	7
68	2	1	3	3	4	4	5	5

### Virsaugstums

Katra atsevišķa meža elementa virsaugstuma aprēķināšanai, izmanto sekojošu sakarību:

$$H_{dom} = \left( \frac{H}{\alpha_1 \cdot N^{\alpha_3}} \right)^{\frac{1}{\alpha_2}}, \quad (3)$$

kur

$H_{dom}$  – meža elementa virsaugstums, m;

$H$  – meža elementa vidējais augstums, m;

$\alpha_{1-3}$  – koeficienti (2.7. tab.).

Ja meža elementa koku skaits mazāks par 120 kokiem uz ha, tad virsaugstums ir vienāds ar vidējo augstumu.

2.7. tabula. Koeficientu vērtības sakarībai starp meža elementa vidējo augstumu un virsaugstumu (3. formula)

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
1	1.0935	1.0279	-0.0395
3	1.1756	1.0285	-0.0558
4	1.1962	1.0242	-0.0553
6	1.1590	1.0100	-0.0390
8	1.0446	1.0438	-0.0408
9	1.1684	1.0107	-0.041
10	1.0935	1.0279	-0.0395
11	1.1756	1.0285	-0.0558
12	1.1962	1.0242	-0.0553
13	1.0935	1.0279	-0.0395
14	1.0935	1.0279	-0.0395
15	1.1756	1.0285	-0.0558
16	1.1962	1.0242	-0.0553
17	1.1756	1.0285	-0.0558
18	1.1684	1.0107	-0.041

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
19	1.0446	1.0438	-0.0408
20	1.0446	1.0438	-0.0408
21	1.0446	1.0438	-0.0408
22	1.0935	1.0279	-0.0395
23	1.1756	1.0285	-0.0558
24	1.1962	1.0242	-0.0553
25	1.1962	1.0242	-0.0553
26	1.1684	1.0107	-0.041
27	1.1684	1.0107	-0.041
28	1.0935	1.0279	-0.0395
29	1.1756	1.0285	-0.0558
32	1.1684	1.0107	-0.041
35	1.1684	1.0107	-0.041
50	1.0935	1.0279	-0.0395
61	1.0935	1.0279	-0.0395
62	1.1962	1.0242	-0.0553
63	1.1962	1.0242	-0.0553
64	1.1756	1.0285	-0.0558
65	1.1962	1.0242	-0.0553
66	1.1962	1.0242	-0.0553
67	1.1962	1.0242	-0.0553
68	1.0446	1.0438	-0.0408

#### Meža elementa šķērslaukums un koku skaits

Katram meža elementam, ja tas nav norādīts MVR datos, aprēķina koku skaitu un šķērslaukumu izmantojot sekojošu sakarību

$$G = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot N}{40000} \quad (4)$$

vai

$$N = \frac{40000 \cdot G}{\pi \cdot D^2}, \quad (5)$$

kur

- G – meža elementa šķērslaukums, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>;
- D – meža elementa vidējais krūšaugstuma caurmērs, cm;
- N – meža elementa koku skaits, ha<sup>-1</sup>.

Meža elementu šķērslaukums līdz 1,3 m augstuma sasniegšanai ir 0 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>.

#### Meža elementa krāja

Meža elementa krājas aprēķināšanai izmanto I. Liepas atsevišķa koka tilpuma formulu (Liepa, 1996) vai konusa tilpuma, ņemot vērā, koku skaitu, koku vidējo augstumu un vidējo kvadrātisko caurmēru:

ja H < 1,5 m

$$M = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot H}{120000} \cdot N \quad (6)$$

ja  $H \geq 1,5$  m

$$M = \psi \cdot H^\alpha \cdot D^{\beta \cdot \lg(H) + \phi} \cdot N, \quad (7)$$

kur

- M – meža elementa krāja,  $m^3 ha^{-1}$ ;  
H – meža elementa vidējais augstums, m;  
D – meža elementa vidējais krūšaugstuma caurmērs, cm;  
N – meža elementa koku skaits,  $ha^{-1}$ ;  
 $\psi$ ;  $\alpha$ ;  $\beta$ ;  $\phi$  – koeficienti (2.8. tab.)

2.8. tabula. Meža elementa krājas aprēķināšanas vienādojuma koeficienti (7. formula)

Suga	$\psi$	$\alpha$	$\beta$	$\phi$
1	0.00016541	0.56582	0.25924	1.59689
3	0.00023106	0.78193	0.34175	1.18811
4	0.00009090	0.71677	0.16692	1.75701
6	0.00007950	0.77095	0.13505	1.80715
8	0.00005020	0.92625	0.02221	1.95538
9	0.00007450	0.81295	0.06935	1.85346
10	0.00013818	0.56512	0.14732	1.81336
11	0.00008530	0.73077	0.06820	1.91124
12	0.00009090	0.71677	0.16692	1.75701
13	0.00023106	0.78193	0.34175	1.18811
14	0.00016541	0.56582	0.25924	1.59689
15	0.00023106	0.78193	0.34175	1.18811
16	0.00008530	0.73077	0.06820	1.91124
17	0.00013818	0.56512	0.14732	1.81336
18	0.00013818	0.56512	0.14732	1.81336
19	0.00005020	0.92625	0.02221	1.95538
20	0.00005020	0.92625	0.02221	1.95538
21	0.00005020	0.92625	0.02221	1.95538
22	0.00016541	0.56582	0.25924	1.59689
23	0.00023106	0.78193	0.34175	1.18811
24	0.00009090	0.71677	0.16692	1.75701
25	0.00009090	0.71677	0.16692	1.75701
26	0.00007450	0.81295	0.06935	1.85346
27	0.00007450	0.81295	0.06935	1.85346
28	0.00016541	0.56582	0.25924	1.59689
29	0.00023106	0.78193	0.34175	1.18811
32	0.00007450	0.81295	0.06935	1.85346
35	0.00007450	0.81295	0.06935	1.85346
50	0.00013818	0.56512	0.14732	1.81336
61	0.00013818	0.56512	0.14732	1.81336
62	0.00009090	0.71677	0.16692	1.75701
63	0.00009090	0.71677	0.16692	1.75701
64	0.00008530	0.73077	0.06820	1.91124
65	0.00008530	0.73077	0.06820	1.91124
66	0.00008530	0.73077	0.06820	1.91124
67	0.00008530	0.73077	0.06820	1.91124
68	0.00005020	0.92625	0.02221	1.95538

### Meža elementa īpatsvars

Meža elementu īpatsvars tiek rēķināts katram stāvam atsevišķi, ņemot vērā meža elementa šķērslaukumu attiecībā pret attiecīgā stāva kopējo šķērslaukumu:

$$p = \frac{g}{G}, \quad (8)$$

- p – meža elementa īpatsvars;  
g – meža elementa krāja, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>;  
G – meža elementa esošā stāva kopējā krāja, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>.

### Meža elementa teorētiski maksimālais koku skaits

Teorētiski maksimālais meža elementa koku skaits tiek aprēķināts tikai I stāva meža elementiem. Atsevišķu I stāva meža elementu maksimālā koku skaita aprēķināšanai izmanto sekojošu vienādojumu:

$$N_{max} = p \cdot \alpha_1 \cdot D^{\alpha_2} \cdot H^{\alpha_3}, \quad (9)$$

kur

- N<sub>max</sub> – meža elementa maksimālais koku skaits, ha<sup>-1</sup>;  
H – meža elementa vidējais augstums, m;  
p – meža elementa īpatsvars;  
α<sub>1-3</sub> – koeficienti (2.9. tab.).

2.9. tabula. Koeficientu vērtības maksimālā koku skaita aprēķināšanai (9. formula)

Suga	α <sub>1</sub>	α <sub>2</sub>	α <sub>3</sub>
1	83570	-1.366	-0.069
3	103106	-1.381	-0.103
4	144400	-1.357	-0.302
6	197511	-1.314	-0.339
8	197511	-1.314	-0.339
9	197511	-1.314	-0.339
10	83570	-1.366	-0.069
11	103106	-1.381	-0.103
12	144400	-1.357	-0.302
13	103106	-1.381	-0.103
14	83570	-1.366	-0.069
15	103106	-1.381	-0.103
16	144400	-1.357	-0.302
17	103106	-1.381	-0.103
18	197511	-1.314	-0.339
19	197511	-1.314	-0.339
20	197511	-1.314	-0.339
21	197511	-1.314	-0.339
22	83570	-1.366	-0.069
23	103106	-1.381	-0.103
24	144400	-1.357	-0.302
25	144400	-1.357	-0.302
26	197511	-1.314	-0.339
27	197511	-1.314	-0.339
28	83570	-1.366	-0.069
29	103106	-1.381	-0.103
32	197511	-1.314	-0.339
35	197511	-1.314	-0.339

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
50	83570	-1.366	-0.069
61	83570	-1.366	-0.069
62	144400	-1.357	-0.302
63	144400	-1.357	-0.302
64	103106	-1.381	-0.103
65	144400	-1.357	-0.302
66	144400	-1.357	-0.302
67	144400	-1.357	-0.302
68	197511	-1.314	-0.339

### Meža elementa biomasa

Katram meža elementam aprēķina gan virszemes, gan pazemes biomasu atbilstoši sekojošam vienādojumam (Liepiņš et al., 2018; Liepiņš et al., 2021):

$$Biom = \alpha_0 \cdot e^{\alpha_1 + \alpha_2 \cdot \left(\frac{D}{D + \alpha_6}\right) + \alpha_3 \cdot H + \alpha_4 \cdot \ln(H) + \alpha_5 \cdot \ln(D)} \cdot N, \quad (10)$$

kur

- Biom – meža elementa biomasa, t·ha<sup>-1</sup>;
- D – meža elementa vidējais caurmērs, cm;
- H – meža elementa vidējais augstums, m;
- N – meža elementa koku skaits, ha<sup>-1</sup>;
- $\alpha_{0-6}$  – koeficienti (2.10. un 2.11. tab.).

2.10. tabula. Koeficientu virszemes biomasas aprēķināšanai (10. formula)

Suga	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_6$
1	1.0086	-1.4480	8.7399	0.0000	0.5624	0.0000	16
3	1.0127	-0.5244	8.8563	0.0000	0.3879	0.0000	19
4	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
6	0.9962	-1.6846	9.3412	0.0221	0.2489	0.0000	14
8	0.9900	-1.9434	9.7506	0.0337	0.0000	0.0000	11
9	1.0051	-2.2207	9.7183	0.0336	0.0000	0.0000	10
10	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
11	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
12	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
13	1.0127	-0.5244	8.8563	0.0000	0.3879	0.0000	19
14	1.0086	-1.4480	8.7399	0.0000	0.5624	0.0000	16
15	1.0127	-0.5244	8.8563	0.0000	0.3879	0.0000	19
16	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
17	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
18	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
19	0.9900	-1.9434	9.7506	0.0337	0.0000	0.0000	11
20	1.0051	-2.2207	9.7183	0.0336	0.0000	0.0000	10
21	1.0051	-2.2207	9.7183	0.0336	0.0000	0.0000	10
22	1.0086	-1.4480	8.7399	0.0000	0.5624	0.0000	16
23	1.0127	-0.5244	8.8563	0.0000	0.3879	0.0000	19
24	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
25	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
26	1.0051	-2.2207	9.7183	0.0336	0.0000	0.0000	10
27	1.0051	-2.2207	9.7183	0.0336	0.0000	0.0000	10
28	1.0086	-1.4480	8.7399	0.0000	0.5624	0.0000	16
29	1.0127	-0.5244	8.8563	0.0000	0.3879	0.0000	19
32	1.0051	-2.2207	9.7183	0.0336	0.0000	0.0000	10



Suga	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_6$
35	1.0051	-2.2207	9.7183	0.0336	0.0000	0.0000	10
50	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
61	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
62	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
63	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
64	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
65	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
66	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
67	1.0041	-2.1284	9.3375	0.0221	0.2838	0.0000	11
68	0.9900	-1.9434	9.7506	0.0337	0.0000	0.0000	11

2.11. tabula. Koeficientu pazemes biomasas aprēķināšanai (10. formula)

Suga	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_6$
1	1.0350	-3.2937	9.0334	0.0000	0.5353	0.0000	14
3	1.0388	-2.4967	10.8184	0.0000	0.0000	0.0000	14
4	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
6	1.0145	-2.6672	0.0000	0.0000	0.0000	2.1004	0
8	0.9917	-2.3114	10.3644	0.0000	0.0000	0.0000	15
9	1.0142	-2.9585	0.0000	0.0000	0.0000	2.1141	0
10	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
11	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
12	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
13	1.0388	-2.4967	10.8184	0.0000	0.0000	0.0000	14
14	1.0350	-3.2937	9.0334	0.0000	0.5353	0.0000	14
15	1.0388	-2.4967	10.8184	0.0000	0.0000	0.0000	14
16	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
17	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
18	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
19	0.9917	-2.3114	10.3644	0.0000	0.0000	0.0000	15
20	1.0142	-2.9585	0.0000	0.0000	0.0000	2.1141	0
21	1.0142	-2.9585	0.0000	0.0000	0.0000	2.1141	0
22	1.0350	-3.2937	9.0334	0.0000	0.5353	0.0000	14
23	1.0388	-2.4967	10.8184	0.0000	0.0000	0.0000	14
24	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
25	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
26	1.0142	-2.9585	0.0000	0.0000	0.0000	2.1141	0
27	1.0142	-2.9585	0.0000	0.0000	0.0000	2.1141	0
28	1.0350	-3.2937	9.0334	0.0000	0.5353	0.0000	14
29	1.0388	-2.4967	10.8184	0.0000	0.0000	0.0000	14
32	1.0142	-2.9585	0.0000	0.0000	0.0000	2.1141	0
35	1.0142	-2.9585	0.0000	0.0000	0.0000	2.1141	0
50	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
61	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
62	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
63	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
64	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
65	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
66	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
67	1.0060	-3.6432	0.0000	0.0000	0.0000	2.5127	0
68	0.9917	-2.3114	10.3644	0.0000	0.0000	0.0000	15

Meža elementa uzkrātais ogleklis biomasā

Katram meža elementam aprēķina uzkrāto oglekli virszemes un pazemes biomasā atbilstoši sekojošam vienādojumam:

$$C = k \cdot Biom, \quad (11)$$

kur

- C – uzkrātais ogleklis, t·ha<sup>-1</sup>;  
 Biom – meža elementa biomasa, t·ha<sup>-1</sup>;  
 k – koeficients (2.12. tab.).

2.12. tabula. Oglekļa saturs uz vienu koksnes vienību Latvijā (Bārdule et al., 2021)

Suga	k
priedes, duglāzija	0.5265
egles, lapegle, baltegle, īve	0.5332
apse, papele, hibrīdā apse	0.5090
pārējās sugas	0.5214

Saskaitot uzkrāto oglekli virszemes un pazemes biomasā iegūst meža elementa uzkrāto oglekli kopā.

## 2.2. Kokaudzes taksācijas rādītāju aprēķins

### Valdošais meža elements

Valdošais meža elements tiek noteikta katram stāvam atsevišķi. Par stāva valdošo meža elementu pieņem to, kuram ir lielākais īpatsvars. Ja īpatsvars ir vienāds, tad par valdošo meža elementu pieņem to, kuram ir skaitliski mazākais sugas kods pēc MSI klasifikatora.

### Valdošā koku sugas taksācijas rādītāji

Katrai mežaudzei vai meža nogabalam pievieno I valdošās koku sugas taksācijas rādītājus: īpatsvars; sugas kods; vecums; krūšaugstuma vecums; bonitāte; vidējais caurmērs; vidējais augstums; virsaudzums; šķērslaukums; koku skaits; krāja.

### Kokaudzes taksācijas rādītāji

Katram kokaudzes stāvam atsevišķi un kokaudzei kopā summē visu vienā stāvā esošo meža elementu šķērslaukumu, krāju un koku skaitu.

### Kokaudzes I stāva relatīvais biežums

Kokaudzes I stāva relatīvais biežums tiek aprēķināts kā attiecība starp kokaudzes I stāva koku skaitu un aprēķināto summāro I stāva meža elementu teorētiski maksimālo koku skaitu:

$$RB = \frac{N}{\sum N_{max_i}}, \quad (12)$$

kur

- RB – kokaudzes I stāva relatīvais biežums;  
 N – kokaudzes I stāva koku skaits, ha<sup>-1</sup>;  
 N<sub>max</sub> – kokaudzes I stāva maksimālais koku skaits, ha<sup>-1</sup>.

Kokaudzes maksimālais koku skaits ir atsevišķu I stāva meža elementu maksimālā koku skaita summa.

### Biezība

Kokaudzes I stāvam aprēķina biežību. Ja kokaudzes I stāva valdošās koku sugas caurmērs ir vismaz 9,5 cm vai augstums ir vismaz 11,5 m, tad biežību aprēķina atkarībā no audzes šķērslaukuma, ja nē, tad atkarībā no koku skaita:

$$Biez = \frac{G}{G_{norm}} \quad (13)$$

vai

$$Biez = \frac{N}{N_{norm}}, \quad (14)$$

kur

Biez – kokaudzes I stāva biežība;

G – kokaudzes I stāva šķērslaukums, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>;

G<sub>norm</sub> – kokaudzes I stāva normālais šķērslaukums, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>;

N – kokaudzes I stāva koku skaits, ha<sup>-1</sup>;

N<sub>norm</sub> – kokaudzes I stāva normālais koku skaits, ha<sup>-1</sup>.

Audzes I stāva normālo šķērslaukumu aprēķina atkarībā no I stāva valdošā meža elementa vidējā augstuma:

$$G_{norm} = \sum g_{norm_i} \quad (15)$$

$$g_{norm} = p \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2^H \cdot H^{\alpha_3}, \quad (16)$$

kur

G<sub>norm</sub> – kokaudzes I stāva normālais šķērslaukums, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>;

g<sub>norm</sub> – kokaudzes I stāva atsevišķu meža elementi normālais šķērslaukums, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>;

h – meža elementa vidējais augstums, m;

ip – meža elementa īpatsvars;

α<sub>i</sub> – koeficienti (2.13. tab.).

2.13. tabula. Kokaudzes I stāva normālā šķērslaukuma (16. formula) vienādojumu koeficienti

Suga	α <sub>1</sub>	α <sub>2</sub>	α <sub>3</sub>
1	9.9069	0.9902	0.4814
3	6.2882	1.0031	0.5339
4	3.0167	0.9980	0.7300
6	3.6534	0.9997	0.7103
8	3.6534	0.9997	0.7103
9	3.6534	0.9997	0.7103
10	3.1960	0.9955	0.7577
11	0.7237	0.9571	1.4653
12	3.0167	0.9980	0.7300
13	6.2882	1.0031	0.5339
14	9.9069	0.9902	0.4814
15	6.2882	1.0031	0.5339
16	3.1960	0.9955	0.7577
17	3.1960	0.9955	0.7577
18	3.1960	0.9955	0.7577
19	3.6534	0.9997	0.7103

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
20	3.6534	0.9997	0.7103
21	3.6534	0.9997	0.7103
22	9.9069	0.9902	0.4814
23	6.2882	1.0031	0.5339
24	3.1960	0.9955	0.7577
25	3.6534	0.9997	0.7103
26	3.6534	0.9997	0.7103
27	3.6534	0.9997	0.7103
28	9.9069	0.9902	0.4814
29	6.2882	1.0031	0.5339
32	3.6534	0.9997	0.7103
35	3.6534	0.9997	0.7103
50	3.1960	0.9955	0.7577
61	3.1960	0.9955	0.7577
62	3.0167	0.9980	0.7300
63	3.1960	0.9955	0.7577
64	0.7237	0.9571	1.4653
65	3.1960	0.9955	0.7577
66	3.1960	0.9955	0.7577
67	3.1960	0.9955	0.7577
68	3.6534	0.9997	0.7103

Audzes I stāva normālo koku skaitu aprēķina atkarībā no I stāva valdošā meža elementa vidējā augstuma:

$$N_{norm} = \alpha_1 - \alpha_2 \cdot \exp(\alpha_3 \cdot H^{\alpha_4}), \quad (17)$$

kur

- $N_{norm}$  – kokaudzes I stāva normālais koku skaits, ha<sup>-1</sup>;  
H – kokaudzes I stāva valdošās koku sugas vidējais augstums, m  
 $\alpha_i$  – koeficienti (2.11. tab.).

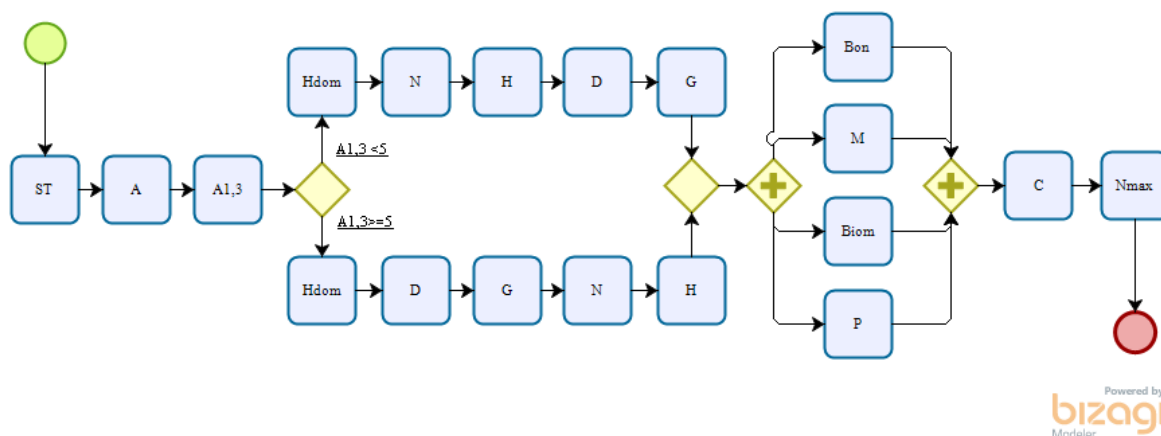
2.14. tabula. Kokaudzes I stāva normālā koku skaita (17. formula) vienādojumu koeficienti

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$
1	4002.555	2524.838	733.344	-2.875
3	3203.495	708.040	666.674	-2.860
4	3203.434	6116.740	108.632	-1.602
6	3206.086	2190.034	377.110	-2.586
8	3206.086	2190.034	377.110	-2.586
9	3206.086	2190.034	377.110	-2.586
10	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
11	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
12	3203.434	6116.740	108.632	-1.602
13	3203.495	708.040	666.674	-2.860
14	4002.555	2524.838	733.344	-2.875
15	3203.495	708.040	666.674	-2.860
16	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
17	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
18	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
19	3206.086	2190.034	377.110	-2.586
20	3206.086	2190.034	377.110	-2.586
21	3206.086	2190.034	377.110	-2.586
22	4002.555	2524.838	733.344	-2.875
23	3203.495	708.040	666.674	-2.860
24	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$
25	3206.086	2190.034	377.110	-2.586
26	3206.086	2190.034	377.110	-2.586
27	3206.086	2190.034	377.110	-2.586
28	4002.555	2524.838	733.344	-2.875
29	3203.495	708.040	666.674	-2.860
32	3206.086	2190.034	377.110	-2.586
35	3206.086	2190.034	377.110	-2.586
50	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
61	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
62	3203.434	6116.740	108.632	-1.602
63	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
64	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
65	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
66	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
67	2002.025	447.004	1513809.808	-6.807
68	3206.086	2190.034	377.110	-2.586

### 3. Augšanas gaitas modelēšana

Atsevišķa meža elementa augšanas gaita tiek modelēta divos variantos atkarībā no to augstuma: meža elementi līdz 5 gadu krūšaugstuma vecuma sasniegšanai un meža elementi pēc 5 gadu krūšaugstuma vecuma sasniegšanai. Starp abiem aktualizācijas variantiem nedaudz atšķiras atsevišķu meža elementu taksācijas rādītāju aktualizācijas secība (3.1. att.).



3.1.attēls. Meža elementu taksācijas rādītāju aktualizācijas shēma:

*A – vecums; A1,3 – krūšaugstuma vecums; Biom – biomasa; Bon – bonitāte; C – ogleklis; D – vidējais caurmērs; G – šķērslaukums; H – vidējais augstums; Hdom – virsaugstums; M – krāja; N – koku skaits; Nmax – teorētiski maksimālais koku skaits; P – īpatsvars; ST – stāvs.*

#### 3.1. Meža elementa stāvs

Katrā modelēšanas ciklā meža elementam aktualizē tā piederību kokaudzes stāvam. Meža elementa piederību kokaudzes I vai II stāvam ņem vērā modelēšanas cikla sākumā konkrētā meža elementa vidējā augstuma attiecību pret I stāva valdošās koku sugas vidējo augstumu. Ja attiecība ir mazāka par 0,75, tad meža elements pieskaitāms II stāvam, ja nē, tad meža elements pieskaitāms kokaudzes I stāvam.

Ja I stāva valdošās koku sugas vidējais augstums modelēšanas cikla sākumā mazāks par 6.5 m, tad visi meža elementi pieskaitāmi kokaudzes I stāvam.

Ja modelēšanas cikla sākumā kokaudzes I stāva koku skaits mazāks par 25 kokiem ha<sup>1</sup>, tad II stāva meža elementi pieskaitāmi kokaudzes I stāvam.

Gan stāvu izdalīšanā, gan citu taksācijas rādītāju modelēšanā, neņem vērā atstātos ekoloģiskos kokus.

#### 3.2. Meža elementa vecums

Meža elementa vecumam katrā modelēšanas ciklā pieskaitāmi 5 gadi (modelēšanas cikla garums)

#### 3.3. Meža elementa krūšaugstuma vecums

Meža elementa krūšaugstuma vecuma aktualizācijas algoritms:

- 1) ja modelēšanas cikla sākumā meža elementa krūšaugstuma vecums ir lielāks par nulli, tad krūšaugstuma vecuma aktualizēšanai pieskaitāmi 5 gadi;
- 2) ja modelēšanas cikla beigās meža elementa vecums ir mazāks par attiecīgi 2.5. vai 2.6. tabulā norādīto vecuma starpību starp bioloģisko vecumu un krūšaugstuma vecumu, tad krūšaugstuma vecums modelēšanas perioda beigās ir nulle;
- 3) citos gadījumos krūšaugstuma vecumu aprēķina, izmantojot 2. formulu.

### 3.4. Meža elementa virsaugstums

Meža elementa virsaugstums aktualizācijai perioda sākuma augstumam pieskaitāms prognozētais augstuma pieaugums:

$$H_{dom2} = H_{dom1} + z_{H_{dom}}, \quad (18)$$

kur

- $H_{dom2}$  – meža elementa virsaugstums aktualizācijas perioda beigās, m;
- $H_{dom1}$  – meža elementa virsaugstums aktualizācijas perioda sākumā, m;
- $z_{H_{dom}}$  – prognozētais meža elementa virsaugstuma pieaugums, m.

Meža elementa virsaugstuma pieauguma algoritms mainās atkarībā no meža elementa krūšaugstuma vecuma:

ja  $A_{1,3} < 5$  gadiem

$$z_{H_{dom}} = \alpha_1 \cdot \exp(\alpha_2 \cdot B) \cdot \Delta t, \quad (19)$$

ja  $A_{1,3} \geq 5$  gadiem

$$z_{H_{dom}} = 1.3 + \frac{A_2^{\alpha_1}}{\alpha_2 + 100 \cdot \alpha_3 \cdot \frac{A_1^{\alpha_1} \cdot \frac{H_{dom1} - 1.3 - \alpha_2}{100 \cdot \alpha_3 + A_1^{\alpha_1}} + \frac{A_1^{\alpha_1} \cdot \frac{H_{dom1} - 1.3 - \alpha_2}{100 \cdot \alpha_3 + A_1^{\alpha_1}} \cdot A_2^{\alpha_1}}}{100 \cdot \alpha_3 + A_1^{\alpha_1}}} - H_{dom1} \quad (20)$$

kur

- $z_{H_{dom}}$  – prognozētais meža elementa virsaugstuma pieaugums, m.
- $A_1$  – meža elementa vecums 1,3 augstumā aktualizācijas perioda sākumā, gadi;
- $A_2$  – meža elementa vecums 1,3 augstumā aktualizācijas perioda beigās, gadi;
- $B$  – meža elementa bonitātes kods;
- $H_{dom1}$  – meža elementa virsaugstums aktualizācijas perioda sākumā, m;
- $\Delta t$  – aktualizācijas perioda garums, gadi;
- $\alpha_{1-4}$  – koeficienti (3.1. tab.).

3.1. tabula. Virsaugstuma augšanas gaitas prognožu modeļa (19. un 20. formula) koeficienti

Suga	19. formula				20. formula		
	"dabiska" izcelsme		antropogēna izcelsme		$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$			
1	0.4382	-0.2935	0.4423	-0.2720	1.1573	-16.3459	8.7104
3	0.3620	-0.2900	0.3926	-0.2793	1.3181	-70.5250	31.6224
4	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.3947	-51.0409	21.1070
6	0.6737	-0.2663	0.6946	-0.2559	1.3110	-45.8706	17.6790
8	0.5642	-0.1956	0.5642	-0.1956	1.3501	-27.0085	14.4797
9	0.7401	-0.2225	0.7401	-0.2225	1.4355	-45.6696	13.4505

Suga	19. formula				20. formula		
	"dabiska" izcelsme		antropogēna izcelsme		$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_1$	$\alpha_2$			
10	0.4382	-0.2935	0.4423	-0.2720	1.0852	-20.6891	11.1191
11	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.1373	-16.3273	9.5466
12	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.3947	-51.0409	21.1070
13	0.3620	-0.2900	0.3926	-0.2793	1.3181	-70.5250	31.6224
14	0.4382	-0.2935	0.4423	-0.2720	1.1573	-16.3459	8.7104
15	0.3620	-0.2900	0.3926	-0.2793	1.3181	-70.5250	31.6224
16	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.3947	-51.0409	21.1070
17	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.0852	-20.6891	11.1191
18	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.0852	-20.6891	11.1191
19	0.5642	-0.1956	0.5642	-0.1956	1.3501	-27.0085	14.4797
20	0.7401	-0.2225	0.7401	-0.2225	1.4355	-45.6696	13.4505
21	0.7401	-0.2225	0.7401	-0.2225	1.4355	-45.6696	13.4505
22	0.4382	-0.2935	0.4423	-0.2720	1.1573	-16.3459	8.7104
23	0.3620	-0.2900	0.3926	-0.2793	1.3181	-70.5250	31.6224
24	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.3947	-51.0409	21.1070
25	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.3947	-51.0409	21.1070
26	0.7401	-0.2225	0.7401	-0.2225	1.4355	-45.6696	13.4505
27	0.7401	-0.2225	0.7401	-0.2225	1.4355	-45.6696	13.4505
28	0.4382	-0.2935	0.4423	-0.2720	1.1573	-16.3459	8.7104
29	0.3620	-0.2900	0.3926	-0.2793	1.3181	-70.5250	31.6224
32	0.7401	-0.2225	0.7401	-0.2225	1.4355	-45.6696	13.4505
35	0.7401	-0.2225	0.7401	-0.2225	1.4355	-45.6696	13.4505
50	0.4382	-0.2935	0.4423	-0.2720	1.0852	-20.6891	11.1191
61	0.4382	-0.2935	0.4423	-0.2720	1.0852	-20.6891	11.1191
62	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.3947	-51.0409	21.1070
63	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.3947	-51.0409	21.1070
64	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.1373	-16.3273	9.5466
65	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.3947	-51.0409	21.1070
66	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.3947	-51.0409	21.1070
67	0.5698	-0.2432	0.5875	-0.2326	1.3947	-51.0409	21.1070
68	0.5642	-0.1956	0.5642	-0.1956	1.3501	-27.0085	14.4797

Prognozējot meža elementa virsaugstuma izmaiņas, jāņem vērā katras sugas meža tipā atbilstošo teorētiski maksimālo virsaugstumu (3.2. tab.). Lai vienkāršotu aprēķinu algoritmu, tad katra elementa virsaugstumu modelēšanas cikla sākumā salīdzina ar teorētiski maksimālo vērtību, ja tā ir mazāka, tad modelē virsaugstuma izmaiņas, ja lielāka, tad virsaugstuma pieaugums ir nulle.

3.2. tabula. Teorētiski maksimālais virsaugstums

Suga	Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gr	Gs	Mrs	Dms	Vrs	Grs	Pv	Nd	Db	Lk	Av	Am	As	Ap	Kv	Km	Ks	Kp
1	26	32	36	40	38	36	23	30	33	33	31	23	30	30	28	26	33	36	36	26	33	36	36
3	21	26	31	36	40	40	18	23	28	33	33	18	27	30	30	21	31	36	36	21	31	36	36
4	24	27	30	36	36	36	22	27	30	33	33	21	24	30	33	24	30	33	36	24	30	33	36
6	21	24	27	30	33	36	21	21	27	30	33	21	30	33	36	24	27	30	33	24	30	33	36
8	20	26	32	38	40	40	18	24	30	36	36	16	22	28	34	21	27	36	39	18	27	33	36
9	20	22	24	26	28	28	20	22	24	26	26	20	22	24	24	22	24	28	28	22	24	26	26
10	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
11	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
12	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
13	21	26	31	36	40	40	18	23	28	33	33	18	27	30	30	21	31	36	36	21	31	36	36



Suga	Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gr	Gs	Mrs	Dms	Vrs	Grs	Pv	Nd	Db	Lk	Av	Am	As	Ap	Kv	Km	Ks	Kp
14	26	32	36	40	38	36	23	30	33	33	31	23	30	30	28	26	33	36	36	26	33	36	36
15	21	26	31	36	40	40	18	23	28	33	33	18	27	30	30	21	31	36	36	21	31	36	36
16	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
17	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
18	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
19	20	26	32	38	40	40	18	24	30	36	36	16	22	28	34	21	27	36	39	18	27	33	36
20	15	18	18	21	24	24	15	18	21	24	24	15	18	21	24	15	18	21	24	15	18	21	24
21	15	18	18	21	24	24	15	18	21	24	24	15	18	21	24	15	18	21	24	15	18	21	24
22	26	32	36	40	38	36	23	30	33	33	31	23	30	30	28	26	33	36	36	26	33	36	36
23	21	26	31	36	40	40	18	23	28	33	33	18	27	30	30	21	31	36	36	21	31	36	36
24	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
25	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
26	12	15	18	18	21	21	12	15	18	21	21	12	15	15	18	12	15	18	21	12	15	18	21
27	12	15	18	18	21	21	12	15	18	21	21	12	15	15	18	12	15	18	21	12	15	18	21
28	26	32	36	40	38	36	23	30	33	33	31	23	30	30	28	26	33	36	36	26	33	36	36
29	21	26	31	36	40	40	18	23	28	33	33	18	27	30	30	21	31	36	36	21	31	36	36
32	12	15	18	18	21	21	12	15	18	21	21	12	15	15	18	12	15	18	21	12	15	18	21
35	12	15	18	18	21	21	12	15	18	21	21	12	15	15	18	12	15	18	21	12	15	18	21
50	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
61	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
62	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
63	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
64	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
65	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
66	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
67	21	27	30	33	36	39	18	24	27	30	33	18	24	27	30	21	27	33	36	21	27	30	33
68	20	26	32	38	40	40	18	24	30	36	36	16	22	28	34	21	27	36	39	18	27	33	36

### 3.5. Meža elementa vidējais augstums

Visiem meža elementa vidējo augstumu aprēķina kā sekundāru parametru pārveidojot 3. formulu:

$$H = \alpha_1 \cdot H_{dom}^{\alpha_2} \cdot N^{\alpha_3}, \quad (21)$$

kur

- H – meža elementa vidējais augstums, m;
- H<sub>dom</sub> – meža elementa virsaugstums, m;
- α<sub>1-3</sub> – koeficienti (2.7. tab.).

### 3.6. Meža elementa vidējais caurmērs

Meža elementa vidējam caurmēram aktualizācijai perioda sākuma caurmēram pieskaitāms prognozētais caurmēra pieaugums:

$$D_2 = D_1 + z_D, \quad (22)$$

kur

- $D_2$  – meža elementa vidējais caurmērs aktualizācijas perioda beigās, cm;  
 $D_1$  – meža elementa vidējais caurmērs aktualizācijas perioda sākumā, cm;  
 $z_D$  – prognozētais meža elementa vidējā caurmēra pieaugums, cm.

Meža elementiem, kam krūšaugsstuma vecuma mazāks par 5 gadiem, vidējais krūšaugsstuma caurmēra pieaugums tiek modelēts kā sekundārs parametrs atkarībā no prognozētā vidējā augstuma:

$$z_D = \frac{H_2}{HD} - D_1, \quad (23)$$

kur

- $z_D$  – prognozētais meža elementa vidējā caurmēra pieaugums, cm;  
 $D_1$  – meža elementa vidējais caurmērs aktualizācijas perioda sākumā, cm;  
 $H_2$  – meža elementa prognozētais vidējais augstums, m;  
 $HD$  – meža elementa augstuma un caurmēra attiecība (3.3. tabula).

3.3. tabula. HD attiecība vidējā caurmēra aprēķināšanai (23. formula) meža elementiem līdz 5 gadu krūšaugsstuma vecuma sasniegšanai

Suga	Bonitāte							
	-1 un augstāka	0	1	2	3	4	5	6
1	0.8900	0.7850	0.7350	0.7300	0.7750	0.8700	1.0150	1.1000
3	0.7500	0.7400	0.7400	0.7450	0.7700	0.8000	0.8000	0.8000
4	0.9200	0.9200	0.9000	0.9150	0.9600	1.0450	1.1000	1.1000
6	0.8900	0.8900	0.8700	0.8850	0.9300	1.0150	1.1000	1.1000
8	0.8250	0.8850	0.9600	1.0550	1.0550	1.0550	1.0550	1.0550
9	1.0900	1.0200	0.9850	0.9800	1.0150	1.0150	1.0150	1.0150
10	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
11	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
12	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
13	0.7500	0.7400	0.7400	0.7450	0.7700	0.8000	0.8000	0.8000
14	0.8900	0.7850	0.7350	0.7300	0.7750	0.8700	1.0150	1.1000
15	0.7500	0.7400	0.7400	0.7450	0.7700	0.8000	0.8000	0.8000
16	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
17	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
18	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
19	0.8250	0.8850	0.9600	1.0550	1.0550	1.0550	1.0550	1.0550
20	1.0900	1.0200	0.9850	0.9800	1.0150	1.0150	1.0150	1.0150
21	1.0900	1.0200	0.9850	0.9800	1.0150	1.0150	1.0150	1.0150
22	0.8900	0.7850	0.7350	0.7300	0.7750	0.8700	1.0150	1.1000
23	0.7500	0.7400	0.7400	0.7450	0.7700	0.8000	0.8000	0.8000
24	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
25	1.0900	1.0200	0.9850	0.9800	1.0150	1.0150	1.0150	1.0150
26	1.0900	1.0200	0.9850	0.9800	1.0150	1.0150	1.0150	1.0150
27	1.0900	1.0200	0.9850	0.9800	1.0150	1.0150	1.0150	1.0150
28	0.8900	0.7850	0.7350	0.7300	0.7750	0.8700	1.0150	1.1000
29	0.7500	0.7400	0.7400	0.7450	0.7700	0.8000	0.8000	0.8000
32	1.0900	1.0200	0.9850	0.9800	1.0150	1.0150	1.0150	1.0150
35	1.0900	1.0200	0.9850	0.9800	1.0150	1.0150	1.0150	1.0150
50	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
61	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
62	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
63	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
64	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000

Suga	Bonitāte							
	-1 un augstāka	0	1	2	3	4	5	6
65	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
66	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
67	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000	1.1000
68	0.8250	0.8850	0.9600	1.0550	1.0550	1.0550	1.0550	1.0550

Meža elementiem, kam krūšaugstuma vecums ir 5 un vairāk gadi, vidējā caurmēra aktualizācijai izmantojams sekojošs algoritms:

$$z_D = \frac{A_2^{\alpha_1}}{\alpha_2 \cdot RB + 100 \cdot \alpha_3 \cdot \frac{A_1^{\alpha_1}}{D_1} - \alpha_2 \cdot RB + \frac{A_1^{\alpha_1}}{100 \cdot \alpha_3 + A_1^{\alpha_1}} + \frac{A_1^{\alpha_1}}{100 \cdot \alpha_3 + A_1^{\alpha_1}} \cdot A_2^{\alpha_1}} - D_1 \quad (24)$$

- $z_D$  – prognozētais meža elementa vidējā caurmēra pieaugums, cm;  
 $D_1$  – meža elementa vidējais caurmērs aktualizācijas perioda sākumā, cm;  
 $A_1$  – meža elementa vecums 1.3 augstumā aktualizācijas perioda sākumā, gadi;  
 $A_2$  – meža elementa vecums 1.3 augstumā aktualizācijas perioda beigās, gadi;  
 $RB$  – mežaudzes I stāva relatīvais biezums (12. formula);  
 $\alpha_{1-3}$  – koeficienti (3.4. tab.).

3.4. tabula. Vidējā caurmēra augšanas gaitas prognožu modeļa (24. formula) koeficienti

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
1	0.8627	-10.6341	6.0507
3	0.9519	-38.5401	16.3492
4	1.0141	-5.4692	2.2342
6	0.8907	-4.7423	1.8683
8	1.0918	-148.5005	63.9922
9	1.0399	-2.3185	0.9342
10	1.0670	-9.9850	5.0350
11	1.0890	-5.6980	4.6170
12	1.0141	-5.4692	2.2342
13	0.9519	-38.5401	16.3492
14	0.8627	-10.6341	6.0507
15	0.9519	-38.5401	16.3492
16	1.0141	-5.4692	2.2342
17	1.0670	-9.9850	5.0350
18	1.0670	-9.9850	5.0350
19	1.0918	-148.5005	63.9922
20	1.0399	-2.3185	0.9342
21	1.0399	-2.3185	0.9342
22	0.8627	-10.6341	6.0507
23	0.9519	-38.5401	16.3492
24	1.0141	-5.4692	2.2342
25	1.0141	-5.4692	2.2342
26	1.0399	-2.3185	0.9342
27	1.0399	-2.3185	0.9342
28	0.8627	-10.6341	6.0507
29	0.9519	-38.5401	16.3492
32	1.0399	-2.3185	0.9342
35	1.0399	-2.3185	0.9342
50	1.0670	-9.9850	5.0350

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
61	1.0670	-9.9850	5.0350
62	1.0141	-5.4692	2.2342
63	1.0141	-5.4692	2.2342
64	1.0890	-5.6980	4.6170
65	1.0141	-5.4692	2.2342
66	1.0141	-5.4692	2.2342
67	1.0141	-5.4692	2.2342
68	1.0918	-148.5005	63.9922

Caurmēra pieaugumu koriģē pēc koku ciršanas:

- ✓ pēc jaunaudžu un krājas kopšanas cirtēm to palielina par 5%,
- ✓ pēc sanitārās izlases cirtes to samazina par 5%.

Arī vidējā caurmēra pieaugumu nemodelē, ja aktualizācijas perioda sākumā tas jau ir lielāks kā teorētiski maksimālais caurmērs, kas mainās katrai sugai atkarībā no meža tipa (3.5. tab.).

3.5. tabula. Teorētiski maksimālais vidējais caurmērs

Suga	Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gr	Gs	Mrs	Dms	Vrs	Grs	Pv	Nd	Db	Lk	Av	Am	As	Ap	Kv	Km	Ks	Kp
1	33	46	51	62	58	55	27	40	47	47	44	26	40	43	40	33	44	51	51	31	41	48	48
3	25	33	41	51	62	62	20	27	35	44	44	20	32	38	40	25	39	51	51	25	39	51	51
4	25	30	35	45	48	48	23	30	38	44	44	22	27	35	41	27	38	44	51	27	38	44	51
6	21	25	30	35	41	45	23	25	34	40	47	23	38	44	48	25	32	38	44	25	35	41	48
8	22	31	40	54	62	62	20	28	40	51	51	17	26	35	45	23	34	51	60	20	34	47	55
9	20	23	25	29	33	33	20	23	27	31	31	20	24	28	28	22	27	33	33	22	27	31	31
10	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
11	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
12	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
13	25	33	41	51	62	62	20	27	35	44	44	20	32	38	40	25	39	51	51	25	39	51	51
14	33	46	51	62	58	55	27	40	47	47	44	26	40	43	40	33	44	51	51	31	41	48	48
15	25	33	41	51	62	62	20	27	35	44	44	20	32	38	40	25	39	51	51	25	39	51	51
16	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
17	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
18	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
19	22	31	40	54	62	62	20	28	40	51	51	17	26	35	45	23	34	51	60	20	34	47	55
20	18	23	24	30	37	37	18	23	28	34	34	18	23	28	34	19	24	30	37	19	24	30	37
21	18	23	24	30	37	37	18	23	28	34	34	18	23	28	34	19	24	30	37	19	24	30	37
22	33	46	51	62	58	55	27	40	47	47	44	26	40	43	40	33	44	51	51	31	41	48	48
23	25	33	41	51	62	62	20	27	35	44	44	20	32	38	40	25	39	51	51	25	39	51	51
24	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
25	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
26	13	16	20	20	25	25	12	16	20	25	25	12	16	17	21	13	17	21	25	13	17	21	25
27	13	16	20	20	25	25	12	16	20	25	25	12	16	17	21	13	17	21	25	13	17	21	25
28	33	46	51	62	58	55	27	40	47	47	44	26	40	43	40	33	44	51	51	31	41	48	48
29	25	33	41	51	62	62	20	27	35	44	44	20	32	38	40	25	39	51	51	25	39	51	51
32	13	16	20	20	25	25	12	16	20	25	25	12	16	17	21	13	17	21	25	13	17	21	25
35	13	16	20	20	25	25	12	16	20	25	25	12	16	17	21	13	17	21	25	13	17	21	25
50	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
61	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
62	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
63	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47

Suga	Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gr	Gs	Mrs	Dms	Vrs	Grs	Pv	Nd	Db	Lk	Av	Am	As	Ap	Kv	Km	Ks	Kp
64	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
65	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
66	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
67	25	34	40	47	55	65	21	30	36	43	47	20	28	34	40	25	34	44	51	25	34	40	47
68	22	31	40	54	62	62	20	28	40	51	51	17	26	35	45	23	34	51	60	20	34	47	55

### 3.7. Meža elementa koku skaits

Ja meža elementam krūšaugstuma vecums mazāks par 5 gadiem, tad koku skaitu modelē sekojoši:

$$N_2 = N_1 \cdot z_{Hdom} \cdot \alpha_0 \cdot \left( \frac{\alpha_1}{1 + \exp(\alpha_2 + \alpha_3 \cdot RB)} \right)^{\frac{1}{\alpha_4}} \quad (25)$$

- $N_2$  – meža elementa koku skaits aktualizācijas perioda beigās, gab · ha<sup>-1</sup>;  
 $N_1$  – meža elementa koku skaits aktualizācijas perioda sākumā, gab · ha<sup>-1</sup>;  
 $z_{Hdom}$  – prognozētais meža elementa virsaugstuma pieaugums, m;  
 $RB$  – mežaudzes I stāva relatīvais biezums (12. formula);  
 $\alpha_{0-4}$  – koeficienti (3.6. tab.).

3.6. tabula. Koku skaita izmaiņu modeļa (25. formula) koeficienti

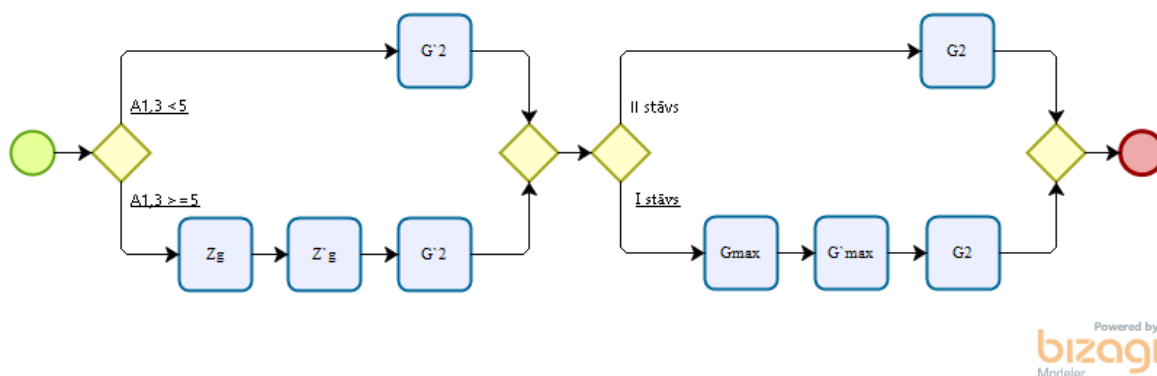
Suga	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$
1	0.0820	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
3	0.0358	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
4	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
6	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
8	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
9	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
10	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
11	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
12	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
13	0.0820	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
14	0.0820	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
15	0.0358	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
16	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
17	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
18	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
19	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
20	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
21	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
22	0.0820	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
23	0.0358	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
24	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
25	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
26	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
27	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
28	0.0820	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
29	0.0358	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
32	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
35	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763

50	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
61	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
62	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
63	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
64	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
65	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
66	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
67	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763
68	0.1160	1.0032	6.4092	17.7243	3.9763

Meža elementiem, kam krūšaugstuma vecums ir 5 un vairāk gadi, koku skaits tiek aktualizēts kā sekundārs parametrs izmantojot 5. formulu.

### 3.8. Meža elementa šķērslaukums

Atsevišķa meža elementa šķērslaukuma aktualizācija tiek modelēta atkarībā no meža elementa krūšaugstuma vecuma un piederības kokaudzes stāvam (3.2. att.).



Powered by  
bizagi  
Modeler

3.2.attēls. Meža elementu šķērslaukuma aktualizācijas shēma:

*A1,3 – krūšaugstuma vecums; Z<sub>g</sub> – prognozētais šķērslaukuma pieaugums; Z<sub>g</sub><sup>`</sup> – koriģētais šķērslaukuma pieaugums; G<sub>2</sub><sup>`</sup> – prognozētais šķērslaukums; G<sub>max</sub> – maksimālais I stāva šķērslaukums; G<sub>max</sub><sup>`</sup> – koriģētais maksimālais šķērslaukums; G<sub>2</sub> – šķērslaukums aktualizācijas perioda beigās;*

Meža elementiem, kam krūšaugstuma vecums ir mazāks par 5 gadiem, šķērslaukums tiek aktualizēts kā sekundārs parametrs izmantojot 4. formulu.

Meža elementiem, kam krūšaugstuma vecums ir 5 un vairāk gadi, šķērslaukums tiek aktualizēts sekojoši

$$G_2^{\text{'}} = G_1 + Z_G^{\text{'}} \quad (26)$$

kur

- G<sub>2</sub><sup>`</sup> – meža elementa prognozētais šķērslaukums aktualizācijas perioda beigās, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>;
- G<sub>1</sub> – meža elementa šķērslaukums aktualizācijas perioda sākumā, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>;
- Z<sub>G</sub><sup>`</sup> – koriģētais meža elementa šķērslaukums pieaugums, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>.

Meža elementiem šķērslaukuma pieauguma aktualizācijai izmanto sekojošas sakarības:

$$\text{ja } G \geq 10 \text{ m}^2\text{ha}^{-1} \text{ un } A \leq A_{\text{lim}} \quad (27)$$

$$z_G = \left( \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \frac{A_1}{100} + \alpha_2 \cdot \left( \frac{A_1}{10} \right)^{-2} + \alpha_3 \cdot \frac{G_1}{A_1} + \alpha_4 \cdot \frac{GL_1}{A_1} + \alpha_5 \cdot \frac{SI_1}{A_1} \right) \cdot t,$$

ja  $G < 10 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$  vai  $A > A_{\text{lim}}$

$$z_G = G_1 \cdot \left( \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \frac{A_1}{100} + \alpha_2 \cdot \left( \frac{A_1}{10} \right)^{-2} \right) \cdot t, \quad (28)$$

kur

- $z_G$  – prognozētais meža elementa šķērslaukums pieaugums,  $\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ ;
- $A_1$  – meža elementa vecums 1.3 augstumā aktualizācijas perioda sākumā, gadi;
- $G_1$  – meža elementa šķērslaukums aktualizācijas perioda sākumā,  $\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ ;
- $GL_1$  – šķērslaukuma summa perioda sākumā meža elementiem, kas vienādi vai lielāki par konkrēto meža elementu (ja 1. stāva meža elements, tad 1. stāva šķērslaukums, ja 2. stāva meža elements, tad 1. un 2. stāva šķērslaukuma summa), ja 3. stāva meža elements, tad kokaudzes kopējais šķērslaukums),  $\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ ;
- $SI_1$  – prognozētais meža elementa augstums (29. formula) noteiktā krūšaugstuma vecumā (3.7. tab.  $A_{SI}$ ), m;
- $A_{\text{lim}}$  – meža elementa vecums, pie kura mainās šķērslaukuma prognožu modeļa algoritms (3.7. tab.);
- $\alpha_{0-4}$  – koeficienti (3.7. tab.).

Ja meža elementa šķērslaukums mazāk kā  $10 \text{ m}^2\text{ha}^{-1}$  vai krūšaugstuma vecums lielāks par 3.7. tabulā norādīto šķērslaukuma aktualizācijas robežvecumu ( $A_{\text{lim}}$ ), tad izmanto 28. formulu, bet pārējos gadījumos izmanto 27. formulu.

3.7. tabula. Šķērslaukuma izmaiņu modeļa (27. un 28. formula) koeficienti

Suga	25. formula						26. formula			Raksturlielumi		
	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$A_{\text{lim}}$	$A_{SI}$	$A_{\text{max}}$
1	0.0883	-0.0579	0.1134	0.8695	-0.4042	0.1516	0.0180	-0.0114	12.0152	120	100	320
3	0.2596	-0.2363	24.1147	0.9082	-0.2127	0.0255	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
4	0.3071	-0.4068	-2.4536	0.7136	-0.3435	0.1393	0.0515	-0.0690	8.8169	70	50	160
6	0.2449	-0.3381	12.4653	0.7984	-0.2241	0.0330	0.0592	-0.0850	3.3628	70	50	160
8	0.1696	-0.0644	-28.9677	0.7855	-0.2842	0.2371	0.0566	-0.0666	12.1361	70	50	140
9	0.4246	-1.1530	16.6197	0.6478	-0.3256	0.0503	0.0686	-0.1655	6.2922	45	20	70
10	0.1279	-0.0572	0.0251	0.8310	-0.3672	0.1552	0.0180	-0.0114	12.0152	120	100	320
11	0.1923	-0.1163	0.0478	0.8247	-0.2371	0.1213	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
12	0.1279	-0.0572	0.0251	0.8310	-0.3672	0.1552	0.0180	-0.0114	12.0152	120	100	320
13	0.2596	-0.2363	24.1147	0.9082	-0.2127	0.0255	0.0279	-0.0214	12.5744	120	100	320
14	0.0883	-0.0579	0.1134	0.8695	-0.4042	0.1516	0.0180	-0.0114	12.0152	120	100	320
15	0.2596	-0.2363	24.1147	0.9082	-0.2127	0.0255	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
16	0.1923	-0.1163	0.0478	0.8247	-0.2371	0.1213	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
17	0.1923	-0.1163	0.0478	0.8247	-0.2371	0.1213	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
18	0.1923	-0.1163	0.0478	0.8247	-0.2371	0.1213	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
19	0.1696	-0.0644	-28.9677	0.7855	-0.2842	0.2371	0.0566	-0.0666	12.1361	70	50	140
20	0.4246	-1.1530	16.6197	0.6478	-0.3256	0.0503	0.0686	-0.1655	6.2922	45	20	70
21	0.4246	-1.1530	16.6197	0.6478	-0.3256	0.0503	0.0686	-0.1655	6.2922	45	20	70
22	0.0883	-0.0579	0.1134	0.8695	-0.4042	0.1516	0.0180	-0.0114	12.0152	120	100	320
23	0.2596	-0.2363	24.1147	0.9082	-0.2127	0.0255	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
24	0.1923	-0.1163	0.0478	0.8247	-0.2371	0.1213	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
25	0.3071	-0.4068	-2.4536	0.7136	-0.3435	0.1393	0.0515	-0.0690	8.8169	70	50	140
26	0.4246	-1.1530	16.6197	0.6478	-0.3256	0.0503	0.0686	-0.1655	6.2922	45	20	70
27	0.4246	-1.1530	16.6197	0.6478	-0.3256	0.0503	0.0686	-0.1655	6.2922	45	20	70

Suga	25. formula						26. formula			Raksturlielumi		
	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$A_{lim}$	$A_{SI}$	$A_{max}$
28	0.0883	-0.0579	0.1134	0.8695	-0.4042	0.1516	0.0180	-0.0114	12.0152	120	100	320
29	0.2596	-0.2363	24.1147	0.9082	-0.2127	0.0255	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
32	0.4246	-1.1530	16.6197	0.6478	-0.3256	0.0503	0.0686	-0.1655	6.2922	45	20	70
35	0.4246	-1.1530	16.6197	0.6478	-0.3256	0.0503	0.0686	-0.1655	6.2922	45	20	70
50	0.1279	-0.0572	0.0251	0.8310	-0.3672	0.1552	0.0180	-0.0114	12.0152	120	100	320
61	0.1279	-0.0572	0.0251	0.8310	-0.3672	0.1552	0.0180	-0.0114	12.0152	120	100	320
62	0.1279	-0.0572	0.0251	0.8310	-0.3672	0.1552	0.0180	-0.0114	12.0152	120	100	320
63	0.1923	-0.1163	0.0478	0.8247	-0.2371	0.1213	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
64	0.1923	-0.1163	0.0478	0.8247	-0.2371	0.1213	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
65	0.1923	-0.1163	0.0478	0.8247	-0.2371	0.1213	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
66	0.1923	-0.1163	0.0478	0.8247	-0.2371	0.1213	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
67	0.1923	-0.1163	0.0478	0.8247	-0.2371	0.1213	0.0279	-0.0214	12.5744	95	100	240
68	0.1696	-0.0644	-28.9677	0.7855	-0.2842	0.2371	0.0566	-0.0666	12.1361	70	50	140

Meža elementa augstumu bāzes vecumā aprēķina sekojoši:

$$SI = 1.3 + \frac{A_2^{\alpha_1}}{\alpha_2 + 100 \cdot \alpha_3 \cdot \frac{A_1^{\alpha_1}}{100 \cdot \alpha_3 + A_1^{\alpha_1}} - \alpha_2 + \frac{A_1^{\alpha_1}}{100 \cdot \alpha_3 + A_1^{\alpha_1}} - \alpha_2} \cdot A_2^{\alpha_1} \quad (29)$$

kur

- SI – prognozētais meža elementa virsaugstums bāzes vecumā, m;
- $A_1$  – meža elementa vecums 1.3 augstumā aktualizācijas perioda sākumā, gadi;
- $A_2$  – meža elementa vecums 1.3 augstumā aktualizācijas perioda beigās, gadi;
- $H_{dom1}$  – meža elementa virsaugstums aktualizācijas perioda sākumā, m;
- $\alpha_{1-4}$  – koeficienti (3.1. tab.).

Meža elementa šķērslaukuma pieaugums (27. vai 28. formula) meža elementiem tiek koriģēts atkarībā no vecuma:

ja  $A \leq 0.5 \cdot A_{max}$

$$z'_G = z_G, \quad (30)$$

ja  $0.5 \cdot A_{max} < A \leq 0.667 \cdot A_{max}$

$$z'_G = \left[ 1 \pm \left( 0.882 \cdot \frac{A}{A_{max}} - 0.291 \right) \right] \cdot z_G, \quad (31)$$

ja  $A > 0.667 \cdot A_{max}$

$$z'_G = (1 \pm 0.3) \cdot z_G, \quad (32)$$

kur

- $z'_G$  – koriģētais meža elementa šķērslaukums pieaugums,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $z_G$  – prognozētais meža elementa šķērslaukums pieaugums,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $A$  – meža elementa vecums 1.3 augstumā aktualizācijas perioda sākumā, gadi;
- $A_{max}$  – meža elementa maksimālais vecums 1.3 augstumā, gadi.

Formulā 31. un 32. “+” zīmi lieto, ja prognozētais šķērslaukuma pieaugums ( $z_G$ ) ir negatīvs, bet “-” zīmi lieto, ja prognozētais šķērslaukuma pieaugums ir 0 vai pozitīvs.

Šķērslaukuma pieaugumu koriģē arī pēc koku ciršanas:



- ✓ pēc jaunaudžu un krājas kopšanas cirtēm to palielina par 5%,
- ✓ pēc sanitārās izlases cirtes to samazina par 5%.

Ar 26. formulu prognozētais šķērslaukums I stāva meža elementiem nedrīkst pārsniegt teorētiski maksimālo šķērslaukumu:

$$G_{max} = \alpha_1 \cdot \alpha_2^{H_{dom}} \cdot H_{dom}^{\alpha_3} \cdot p \cdot k, \quad (33)$$

kur

$G_{max}$  – meža elementa maksimālais šķērslaukums,  $m^2ha^{-1}$ ;

$H_{dom}$  – meža elementa prognozētais virsaugstums, m;

p – meža elementa īpatsvars;

k – nejaušs korekcijas koeficients<sup>1</sup> no 0.90-1.10, kas raksturo audžu stohastisko dabu;

$\alpha_{1-3}$ ; – koeficienti (3.8. tab.).

3.8. tabula. Kokaudzes I stāva maksimālā šķērslaukuma modeļa (33. formulas) koeficienti

Suga	Apsaimniekotām audzēm			Neapsaimniekotām audzēm		
	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
1	8.7880	0.9996	0.4260	5.4011	0.9930	0.6025
3	5.5643	0.9950	0.6114	8.1930	1.0026	0.4029
4	4.6982	1.0007	0.5462	3.0641	1.0003	0.6621
6	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
8	3.8408	0.9930	0.7301	6.3229	1.0044	0.4494
9	2.8409	0.9747	0.9564	3.7151	0.9903	0.7418
10	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
11	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
12	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
13	5.5643	0.9950	0.6114	8.1930	1.0026	0.4029
14	8.7880	0.9996	0.4260	5.4011	0.9930	0.6025
15	5.5643	0.9950	0.6114	8.1930	1.0026	0.4029
16	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
17	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
18	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
19	3.8408	0.9930	0.7301	6.3229	1.0044	0.4494
20	2.8409	0.9747	0.9564	3.7151	0.9903	0.7418
21	2.8409	0.9747	0.9564	3.7151	0.9903	0.7418
22	8.7880	0.9996	0.4260	5.4011	0.9930	0.6025
23	5.5643	0.9950	0.6114	8.1930	1.0026	0.4029
24	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
25	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
26	2.8409	0.9747	0.9564	3.7151	0.9903	0.7418
27	2.8409	0.9747	0.9564	3.7151	0.9903	0.7418
28	8.7880	0.9996	0.4260	5.4011	0.9930	0.6025
29	5.5643	0.9950	0.6114	8.1930	1.0026	0.4029
32	2.8409	0.9747	0.9564	3.7151	0.9903	0.7418
35	2.8409	0.9747	0.9564	3.7151	0.9903	0.7418
50	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
61	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
62	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
63	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847

<sup>1</sup> šeit un citur, ja nav atrunāts savādāk, nejauši ģenerēto koeficientu aprēķina atbilstoši vienmērīgajam sadalījumam

Suga	Apsaimniekotām audzēm			Neapsaimniekotām audzēm		
	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
64	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
65	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
66	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
67	3.9382	0.9993	0.6793	4.4395	0.9917	0.6847
68	3.8408	0.9930	0.7301	6.3229	1.0044	0.4494

apsaimniekotas audzes – audzēs, kurās nav aizliegta galvenā cirte (saimnieciskās darbības aprobežojuma pazīme 4 – 6); neapsaimniekotas audzes – audzes, kurās aizliegta mežsaimniecība vai galvenā cirte (1 – 3).

Maksimālais šķērslaukums I stāva meža elementiem tiek koriģēts atkarībā no vecuma:  
ja  $A \leq 0.5 \cdot A_{\max}$

$$G'_{\max} = G_{\max}, \quad (34)$$

ja  $A > 0.5 \cdot A_{\max}$

$$G'_{\max} = G_{\max} \cdot 0.667 \cdot \left(\frac{A}{A_{\max}}\right)^{-0.5}, \quad (35)$$

kur

$G'_{\max}$  – meža elementa koriģētais maksimālais šķērslaukums,  $m^2ha^{-1}$ ;

$G_{\max}$  – meža elementa maksimālais šķērslaukums (33. formula),  $m^2ha^{-1}$ ;

$A$  – meža elementa vecums 1.3 augstumā aktualizācijas perioda sākumā, gadi;

$A_{\max}$  – meža elementa maksimālais vecums 1.3 augstumā, gadi (3.7. tabula).

Kokaudzes I stāva meža elementa šķērslaukums tiek prognozēts kā minimālais šķērslaukums no prognozētā potenciālā meža elementa šķērslaukuma un no aprēķinātā maksimālā meža elementa šķērslaukuma:

$$G_2 = \min(G_2, G'_{\max}), \quad (36)$$

kur

$G_2$  – meža elementa šķērslaukums perioda beigās,  $m^2ha^{-1}$ ;

$G'_2$  – prognozētais meža elementa šķērslaukums perioda beigās (26. formula),  $m^2ha^{-1}$ ;

$G'_{\max}$  – meža elementa maksimālais šķērslaukums (34. vai 35. formula),  $m^2ha^{-1}$ ;

### 3.9. Meža elementa krāja

Meža elementa krāju aprēķina kā sekundāru parametru attiecīgi pēc 6. vai 7. formulas.

### 3.10. Meža elementa biomasa

Meža elementa virszemes un pazemes biomasu aprēķina atbilstoši 10. formulai. Aprēķina arī kopējo biomasu kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

### 3.11. Meža elementa uzkrātais ogleklis

Meža elementa uzkrāto oglekli virszemes un pazemes biomasā aprēķina atbilstoši 11. formulai. Aprēķina arī kopējo uzkrāto oglekli kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

## 4. Mežsaimnieciskās darbības modelēšana

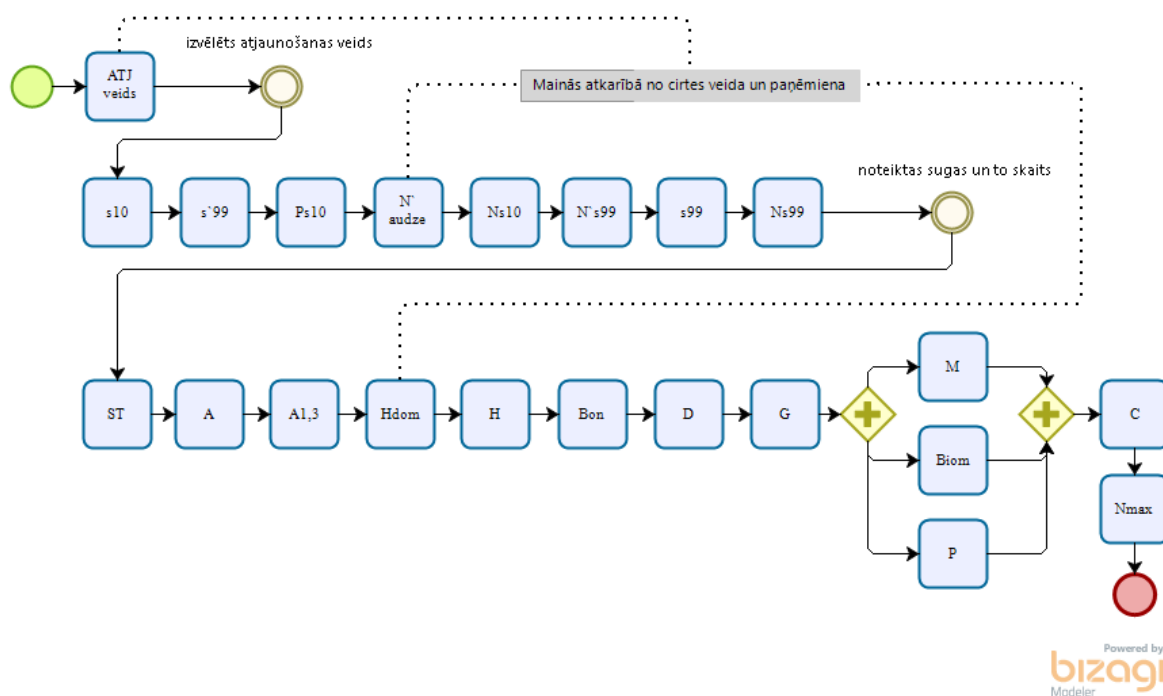
Modelēšanas rīkā iekļauj sekojošus mežsaimnieciskās darbības veidus:

- 1) meža atjaunošana un ieaudzēšana;
- 2) kopšanas cirtes;
- 3) galvenās cirtes;
- 4) sanitārās cirtes;
- 5) meža meliorācija un meliorācijas sistēmu uzturēšana;
- 6) meža mēslošana.

### 4.1. Meža atjaunošana un ieaudzēšana

#### 4.1.1. Meža atjaunošana

Meža atjaunošanu simulē nākamajā piecgadē pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pakāpeniskās, cirtes, izlases cirtes vai audzes daļējas sabrukšanas. Par daļēji sabrukušu pieņem audzi, kur kokaudzes kopējais šķērslaukums ir mazāks par  $5 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  un kokaudzes kopējais koku skaits mazāks par 100 koki  $\text{ha}^{-1}$ . Visos gadījumos vispārējais atjaunošanas algoritms ir vienāds (4.1. att.), tomēr atsevišķu taksācijas rādītāju aprēķins mainās atkarībā no cirtes veida un / vai paņēmiena.



4.1. attēls. Atjaunošanas modelēšanas shēma.

*ATJ veids* – atjaunošanas veids; *s10* – valdošā koku suga; *s'99* – sākotnēji prognozētās piemistrojuma sugas; *Ps10* – prognozētais valdošās koku sugas īpatsvars; *N' audze* – sākotnēji prognozētais audzes koku skaits; *Ns10* – valdošās koku sugas koku skaits; *N's99* – sākotnēji prognozētais katras piemistrojuma sugas koku skaits; *s99* – izvēlētais piemistrojuma koku sugas; *Ns99* – katras izvēlētais piemistrojuma sugas koku skaits; *ST* – stāvs; *A* – vecums; *A1,3* – krūšaugstuma vecums; *Hdom* – virsaugstums; *H* – vidējais augstums; *D* – vidējais caurmērs; *G* – šķērslaukums; *Bon* – bonitāte; *M* – krāja; *Biom* – biomasa; *P* – īpatsvars; *C* – ogleklis; *Nmax* – teorētiski maksimālais koku skaits.

#### 4.1.1.1. Atjaunošanas veids

##### Pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes

Programmā pēc noklusējuma antropogēni atjaunoto platību varbūtība tiek modelēta dalījumā pa īpašuma grupām (valsts un pārējie) atbilstoši pēdējo trīs gadu aritmētiski vidējam antropogēni atjaunoto mežaudžu platību īpatsvaram (4.1. tab.). Bet programmā jāparedz, ka lietotājs var mainīt antropogēni atjaunoto platību īpatsvaru.

4.1. tabula. Antropogēni atjaunoto platību varbūtība pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes atkarībā no meža tipa, īpašuma veida un cirtes veida

Meža tips	Galvenā vienlaidus atjaunošanas cirte pēc vecuma, sanitārā vienlaidus cirte, citas vienlaidus atjaunošanas cirtes		Galvenā vienlaidus atjaunošanas cirte pēc caurmēra	
	valsts	pārējie	valsts	pārējie
1	0.8288	0.6063	1.0000	1.0000
2	0.8288	0.6063	1.0000	1.0000
3	0.9438	0.6402	1.0000	1.0000
4	0.8727	0.2825	1.0000	1.0000
5	0.6168	0.2551	1.0000	1.0000
6	0.3076	0.2084	1.0000	1.0000
7	0.9645	0.6712	1.0000	1.0000
8	0.9645	0.6712	1.0000	1.0000
9	0.6001	0.2669	1.0000	1.0000
10	0.3076	0.2084	1.0000	1.0000
11	0.3076	0.2084	1.0000	1.0000
12	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000
14	0.0821	0.1343	1.0000	1.0000
15	0.0821	0.1343	1.0000	1.0000
16	0.0821	0.1343	1.0000	1.0000
17	0.9893	0.8121	1.0000	1.0000
18	0.9893	0.8121	1.0000	1.0000
19	0.7712	0.3181	1.0000	1.0000
21	0.3834	0.2374	1.0000	1.0000
22	0.9893	0.4140	1.0000	1.0000
23	0.9893	0.4140	1.0000	1.0000
24	0.6121	0.2023	1.0000	1.0000
25	0.3508	0.2093	1.0000	1.0000

##### Pēc pakāpeniskās cirtes

Pēc pakāpeniskās cirtes (visiem paņēmieniem) antropogēni atjaunoto audžu varbūtība ir tāda pati kā pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes.

##### Pēc izlases cirtes

Pēc izlases cirtes (visiem paņēmieniem) antropogēni atjaunoto audžu varbūtība ir četras reizes mazāka kā pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes.

##### Pēc audzes daļējas sabrukšanas

Pēc audzes daļējas sabrukšanas modelē tikai “dabisko” atjaunošanos.

#### 4.1.1.2. Atjaunojamās sugas un to skaits

##### Valdošā koku suga

Valdošās koku sugas aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Programmā pēc noklusējuma paredz, ka valdošās sugas varbūtība atjaunojamā platībā tiek modelēta dalījumā pa atjaunošanas veida, īpašuma veida un meža tipa grupām atbilstoši pēdējo trīs gadu īstenotajai mežsaimniecībai (4.2. un 4.3. tab.).

#### 4.2. Valdošās koku sugas varbūtība “dabiski” atjaunojušās platībās

Meža tips	Koku suga											
	1	3	4	6	8	9	10	11	12	21	24	32
1	1.000											
2	1.000											
3	0.962		0.038									
4	0.032	0.056	0.729		0.068	0.085	0.010				0.005	0.016
5		0.026	0.202	0.012	0.369	0.387				0.003		
6			0.171	0.022	0.479	0.271		0.025	0.032			
7	1.000											
8	0.885		0.115									
9	0.028	0.047	0.720	0.064	0.085	0.055						
10		0.022	0.315	0.126	0.216	0.322						
11		0.013	0.241	0.210	0.318	0.218						
12	0.206		0.794									
14	0.032	0.040	0.834	0.094								
15		0.027	0.487	0.423	0.046	0.016						
16		0.016	0.249	0.551	0.081	0.103						
17	1.000											
18	0.907		0.093									
19	0.018	0.046	0.774	0.030	0.083	0.049						
21		0.017	0.291	0.086	0.293	0.293		0.009	0.012			
22	0.726		0.274									
23	0.717		0.283									
24	0.014	0.042	0.869	0.029	0.027	0.020						
25		0.022	0.499	0.240	0.139	0.099						

#### 4.3. Valdošās koku sugas varbūtība antropogēni atjaunotās platībās

Meža tips	Koku suga									
	Valsts meži					Pārējie meži				
	Priede	Egle	Bērzs	Melnalksnis	Ozols	Priede	Egle	Bērzs	Melnalksnis	Ozols
1	1.000					1.000				
2	1.000					1.000				
3	1.000					1.000				
4	0.517	0.448	0.035			0.226	0.727	0.048		
5		0.792	0.182	0.020	0.007		0.910	0.082	0.007	0.001
6		0.431	0.544	0.025			0.687	0.287	0.026	
7	1.000					1.000				
8	1.000					1.000				
9	0.708	0.217	0.052	0.023		0.230	0.682	0.066	0.021	
10		0.657	0.235	0.108			0.838	0.110	0.052	
11		0.326	0.176	0.498			0.652	0.069	0.279	
12	1.000					0.709	0.291			
14	0.579	0.091	0.221	0.108		0.182	0.527	0.152	0.139	
15		0.124	0.525	0.351			0.642	0.132	0.226	

Meža tips	Koku suga									
	Valsts meži					Pārējie meži				
	Priede	Egle	Bērzs	Melnalksnis	Ozols	Priede	Egle	Bērzs	Melnalksnis	Ozols
16				1.000			0.447	0.270	0.283	
17	1.000					1.000				
18	1.000					1.000				
19	0.594	0.329	0.072	0.005		0.328	0.589	0.077	0.006	
21		0.608	0.308	0.084			0.756	0.192	0.052	
22	1.000					1.000				
23	1.000					1.000				
24	0.605	0.258	0.116	0.022		0.278	0.456	0.194	0.072	
25		0.232	0.483	0.286			0.554	0.298	0.147	

#### Piemistrojuma sugas

Piemistrojuma koku sugu aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Katrā mežaudzē modelē potenciālās piemistrojuma sugas atbilstoši to sastopamībai meža tipos (4.4. tab.).

4.4. tabula. Piemistrojuma sugu varbūtība dažādos meža tipos

Meža tips	Koku suga														
	1	3	4	6	8	9	10	11	12	16	20	21	24	32	35
1	1.000	0.071	0.142	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.980	0.330	0.249	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000
3	0.962	0.675	0.364	0.000	0.036	0.000	0.099	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.026	0.016	0.000
4	0.636	0.767	0.704	0.057	0.233	0.169	0.185	0.017	0.028	0.014	0.000	0.135	0.062	0.073	0.015
5	0.102	0.568	0.709	0.158	0.382	0.511	0.157	0.085	0.048	0.031	0.020	0.264	0.133	0.067	0.051
6	0.035	0.543	0.579	0.162	0.355	0.541	0.310	0.422	0.217	0.225	0.030	0.165	0.274	0.080	0.109
7	0.869	0.585	0.693	0.054	0.093	0.024	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000
8	0.869	0.585	0.693	0.054	0.093	0.024	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000
9	0.638	0.845	0.813	0.217	0.192	0.096	0.055	0.008	0.000	0.000	0.007	0.052	0.000	0.032	0.000
10	0.152	0.628	0.841	0.454	0.242	0.366	0.045	0.074	0.027	0.014	0.051	0.135	0.037	0.022	0.021
11	0.061	0.596	0.667	0.596	0.222	0.495	0.071	0.424	0.192	0.111	0.051	0.182	0.091	0.000	0.000
12	0.977	0.128	0.370	0.028	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	0.759	0.625	0.893	0.319	0.059	0.026	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.020	0.000	0.009	0.000
15	0.096	0.554	0.819	0.641	0.073	0.218	0.012	0.042	0.000	0.000	0.043	0.093	0.012	0.020	0.009
16	0.096	0.554	0.819	0.641	0.073	0.218	0.012	0.042	0.000	0.000	0.043	0.093	0.012	0.020	0.009
17	0.984	0.063	0.508	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
18	0.902	0.651	0.707	0.000	0.093	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000
19	0.488	0.762	0.833	0.222	0.199	0.149	0.079	0.037	0.016	0.007	0.008	0.066	0.025	0.024	0.010
21	0.063	0.557	0.823	0.489	0.297	0.347	0.087	0.215	0.126	0.085	0.021	0.142	0.091	0.025	0.041
22	0.984	0.063	0.508	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
23	0.902	0.651	0.707	0.000	0.093	0.000	0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000
24	0.488	0.762	0.833	0.222	0.199	0.149	0.079	0.037	0.016	0.007	0.008	0.066	0.025	0.024	0.010
25	0.063	0.557	0.823	0.489	0.297	0.347	0.087	0.215	0.126	0.085	0.021	0.142	0.091	0.025	0.041

Pēc tam, kad katrai sākotnēji prognozētajai piemistrojuma koku sugai ir nomodelēts potenciālais koku skaits, atstāj tikai tās piemistrojuma sugas, kam koku skaits ir vismaz 20 koki uz ha.

### Valdošās koku sugas īpatsvars

Valdošās koku sugas īpatsvara aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Valdošās koku sugas īpatsvaru ģenerē nejauši atkarībā no meža tipam noteiktās minimālās un maksimālās vērtības (4.5. tab.).

4.5. tabula. Valdošās koku sugas īpatsvars

Meža tips	Min	Max
1	0.800	1.000
2	0.700	0.950
3	0.600	0.900
4	0.500	0.850
5	0.500	0.800
6	0.500	0.800
7	0.800	1.000
8	0.700	0.950
9	0.600	0.900
10	0.500	0.850
11	0.500	0.800
12	0.600	0.900
14	0.500	0.850
15	0.500	0.800
16	0.500	0.800
17	0.700	1.000
18	0.600	0.900
19	0.500	0.800
21	0.500	0.700
22	0.700	1.000
23	0.600	0.900
24	0.500	0.800
25	0.500	0.700

### Audzes koku skaits

Antropogēni atjaunotās platībās audzes koku skaita aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Audzes koku skaitu antropogēni atjaunotās audzēs aprēķina atkarībā no valdošās koku sugas īpatsvara un nedefinētā stādītā koku skaita (4.6. tab.). Lai gan programmā neparedz, ka potenciāli iespējams stādīt visas sugas, tomēr tabulā vērtību norāda visām sugām.

4.6. tabula. Stādītais koku skaits

Suga	Skaits
Priede (kods 1), citas priedes (14), ciedru priede (22), duglāzija (28)	2000
Pārējās koku sugas	1500

Antropogēni atjaunotā platībā potenciālo audzes koku skaitu aprēķina sekojoši:

$$N_{audze} = \frac{N \cdot k}{P_{s10}}, \quad (37)$$

kur

$N_{audze}$  – mežaudzes koku skaits, gab·ha<sup>-1</sup>;

- N – noteiktais stādītais koku skaits (4.6. tab.), gab·ha<sup>-1</sup>;  
P<sub>s10</sub> – valdošās koku suga īpatsvars;  
k – korekcijas koeficients, ko ģenerē nejauši (1.1 ≤ k ≤ 1.3).

Dabiski atjaunojušās platībās potenciālo audzes koku skaitu aprēķina sekojoši:

$$N_{audze} = [41088 - 38964 \cdot \exp(-0.5039 \cdot k^{3.1247})] \cdot \beta, \quad (38)$$

- kur  
N<sub>audze</sub> – mežaudzes koku skaits, gab·ha<sup>-1</sup>;  
k – korekcijas koeficients, ko ģenerē nejauši (0 ≤ k ≤ 1);  
β – cirtes veida un cirtes paņēmiena korekcijas koeficients (4.7. tab.).

4.7. tabula. Audzes koku skaita korekcijas koeficients “dabiski” atjaunojušās platībās atkarībā no cirtes veida un cirtes paņēmiena

Cirtes veids	Cirtes paņēmieni	β min	β max
Vienlaidus atjaunošanas cirte	-	1.0	1.0
Pakāpeniskā cirte	1	0.8	1.0
Pakāpeniskā cirte	2 un vairāk	0.7	0.9
Izlasses cirte	1	0.4	0.6
Izlasses cirte	2 un vairāk	0.3	0.5
Audze daļēji sabrūk	-	0.4	0.6

#### Valdošās koku sugas koku skaits

Valdošās koku sugas skaita aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlasses cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Valdošās koku sugas koku skaitu aprēķina sekojoši:

$$N_{s10} = N_{audze} \cdot P_{s10}, \quad (39)$$

- kur  
N<sub>s10</sub> – valdošās koku sugas koku skaits, gab·ha<sup>-1</sup>;  
N<sub>audze</sub> – mežaudzes koku skaits, gab·ha<sup>-1</sup>;  
P<sub>s10</sub> – valdošās koku suga īpatsvars.

#### Piemistrojuma sugu koku skaits

Piemistrojuma koku sugu skaita aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlasses cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Pārējām piemistrojuma koku sugām katrai atsevišķi koku skaitu aprēķina sekojoši:

$$N_i = (N_{audze} - N_{s10}) \cdot \frac{k_i}{\sum k_i}, \quad (40)$$

- kur  
N<sub>i</sub> – piemistrojuma koku sugu koku skaits, gab·ha<sup>-1</sup>;  
N<sub>s10</sub> – valdošās koku sugas koku skaits, gab·ha<sup>-1</sup>;  
N<sub>audze</sub> – mežaudzes koku skaits, gab·ha<sup>-1</sup>;  
k<sub>i</sub> – koeficients, ko katrai piemistrojuma sugai ģenerē nejauši (0 ≤ k ≤ 1).



Modelējot atstāj tikai tos meža elementus (piemistrojuma sugas), kuru prognozētais koku skaits (36. formula) ir vismaz 20 koki uz ha.

#### 4.1.1.3. Atjaunoto meža elementu taksācijas rādītāji

##### Stāvs

Pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes visi meža elementi ir 1. stāvā, bet pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas visi atjaunotie meža elementi 2. stāvs.

##### Vecums

Meža elementa vecuma aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Katra meža elementa vecumu ģenerē nejauši starp 1 un 5 gadiem.

##### Krūšaugstuma vecums

Meža elementa krūšaugstuma vecuma aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Katra meža elementa krūšaugstuma vecumu aprēķina atbilstoši 2. formulai.

##### Virsaugstums

Katra atsevišķa meža elementa virsaugstumu aprēķina atbilstoši 18. formulai, pieņemot, ka sākotnējais virsaugstums ( $H_{dom1}$ ) ir nulle.

Katra meža elementa augstuma pieaugumu aprēķina sekojoši:

$$z_{H_{dom}} = [\alpha_1 \cdot \exp(\alpha_2 \cdot B) \cdot \Delta t] \cdot \beta, \quad (41)$$

kur

$z_{H_{dom}}$  – prognozētais meža elementa virsaugstuma pieaugums, m;

$B$  – meža elementa bonitātes kods (2.4. tabula);

$\Delta t$  – aktualizācijas perioda garums (meža elementa vecums), gadi;

$\alpha_{1-2}$  – koeficienti (3.1. tab.);

$\beta$  – cirtes veida un paņēmienu korekcijas koeficients, ko ģenerē nejauši (4.8. tab.).

4.8. tabula. Meža elementa virsaugstuma korekcijas koeficients atkarībā no cirtes veida

Cirtes veids	$\beta$ min	$\beta$ max
Vienlaidus atjaunošanas cirte	1.0	1.0
Pakāpeniskā cirte	0.8	1.0
Pakāpeniskā cirte	0.8	1.0
Izlases cirte	0.4	0.8
Izlases cirte	0.4	0.8
Audze daļēji sabrūk	0.4	0.8

##### Vidējais augstums

Meža elementa vidējā augstuma aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Katra atsevišķa meža elementa vidējo augstumu aprēķina atbilstoši 21. formulai.

### Bonitāte

Meža elementa bonitātes aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Katra atsevišķa meža elementa bonitāti nosaka atbilstoši 2.4. tabulai.

### Vidējais caurmērs

Meža elementa vidējā caurmēra aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Katra atsevišķa meža elementa vidējo caurmēru aprēķina atbilstoši 22. un 23. formulai, pieņemot ka sākotnējais vidējais caurmērs ir nulle,

### Šķērslaukums

Meža elementa šķērslaukuma aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Katra atsevišķa meža elementa šķērslaukumu aprēķina atbilstoši 4. formulai.

### Krāja

Meža elementa krājas aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Katra atsevišķa meža elementa krāju aprēķina atbilstoši 6. vai 7. formulai (atkarībā no tā vai meža elementa vidējais augstums ir virs vai zem 1,5 m).

### Īpatsvars

Meža elementa īpatsvara aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Katra atsevišķa meža elementa īpatsvaru aprēķina atbilstoši 8. formulai.

### Meža elementa biomasā

Meža elementa virszemes un pazemes biomasu aprēķina atbilstoši 10. formulai. Aprēķina arī kopējo biomasu kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

### Meža elementa oglekli

Meža elementa uzkrāto oglekli virszemes un pazemes biomasā aprēķina atbilstoši 11. formulai. Aprēķina arī kopējo uzkrāto oglekli kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

### Maksimālais koku skaits

Meža elementa teorētiski maksimālā koku skaita aprēķins pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes, pēc pakāpeniskās cirtes, pēc izlases cirtes un pēc audzes daļējas sabrukšanas ir vienāds.

Katra atsevišķa meža elementa teorētiski maksimālo koku skaitu aprēķina atbilstoši 9. formulai.

## **4.1.2. Meža ieaudzēšana**

Meža ieaudzēšanas vispārējais algoritms ir tieši tāds pats kā meža atjaunošanai (4.1. att.).

#### 4.1.2.1. Ieaudzēšanas (atjaunošanas) veids

Programmā paredz, ka ieaudzējot mežu, tas tiek vienmēr atjaunots antropogēni.

#### 4.1.2.2. Atjaunojamās sugas un to skaits

Atjaunojamās sugas un to skaita aprēķināšana ir tāpat kā meža atjaunošanai pēc vienlaidus cirtes (4.1.1.2. nodaļa).

#### 4.1.2.3. Atjaunoto meža elementu taksācijas rādītāji

Katra atsevišķa ieaudzētā meža elementa taksācijas rādītāju aprēķināšana ir tāda pati kā meža atjaunošanā pēc vienlaidus cirtes (4.1.1.3. nodaļa).

## 4.2. Kopšanas cirtes

Programmā tiešā vai netiešā veidā modelē agrotehniskās, jaunaudžu un krājas kopšanas cirtes.

Programmā kopšanas cirtes modelē audzēs, kurās nav aizliegta mežsaimnieciskā darbība (MVR aprobežojums 1) un kurās nav aizliegta kopšanas cirte (2). Programmā ir definēts, kādiem kritērijiem jāatbilst audzes I stāva valdošās koku sugas vecumam un augstumam, lai tajā plānotu jeb modelētu dažāda veida kopšanas cirtes (4.9. tab.).

4.9. tabula. Mežaudzes augstuma un vecuma ierobežojumi dažādu kopšanas ciršu modelēšanai

Suga	Agrotehniskā kopšana				Jaunaudžu kopšana				Krājas kopšana			
	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	A <sub>min</sub>	A <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	A <sub>min</sub>	A <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	A <sub>min</sub>	A <sub>max</sub>
1	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	90
3	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	70
4	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	60
6	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	60
8	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	30
9	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	10	10.1	—	—	20
10	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	90
11	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	70
12	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	70
13	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	90
14	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	90
15	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	70
16	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	70
17	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	70
18	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	70
19	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	30
20	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	10	10.1	—	—	20
21	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	10	10.1	—	—	20
22	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	90
23	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	70
24	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	70
25	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	70
26	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	10	10.1	—	—	20
27	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	10	10.1	—	—	20
28	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	90
29	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	70
32	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	10	10.1	—	—	20

Suga	Agrotehniskā kopšana				Jaunaudžu kopšana				Krājas kopšana			
	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	A <sub>min</sub>	A <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	A <sub>min</sub>	A <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	H <sub>max</sub>	A <sub>min</sub>	A <sub>max</sub>
35	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	10	10.1	—	—	20
50	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	90
61	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	90
62	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	70
63	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	70
64	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	40	10.1	—	—	70
65	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	70
66	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	70
67	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	70
68	0.1	2.0	1	5	2.1	10.0	6	20	10.1	—	—	30

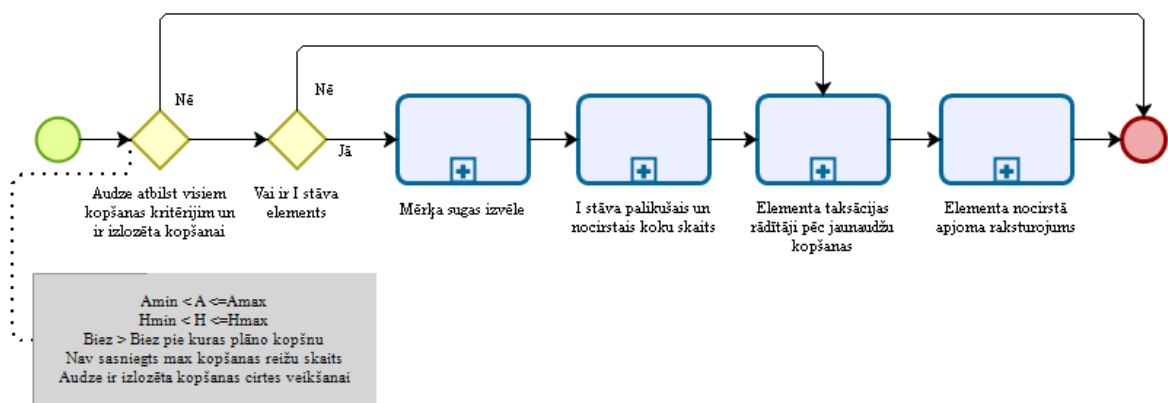
Tāpat programmā ir definēti citi kopšanas kritēriji (cik daudz jeb bieži, pie kādiem kokaudzes kritērijiem un ar kādu intensitāti tiek veiktas kopšanas cirtes), kas aprakstīti pie katra kopšanas cirtes veida.

#### 4.2.1. Agrotehniskā kopšana

Meža agrotehniskā kopšana netiek modelēta tieši, bet tās ietekme modelēšanā ir netieša. Proti, tiek pieņemts, ka pēc meža atjaunošanas agrotehnisko kopšanas ciršu rezultātā tiek nodrošināts noteikts sugu sastāvs un noteikts koku skaits. Kā arī agrotehniskās kopšanas rezultātā pirmajos trīs gados kokiem tiek nodrošināti optimāli augšanas apstākļi, līdz ar to nenotiek masveida koku atmiršana.

#### 4.2.2. Jaunaudžu kopšana

Jaunaudžu kopšanu modelē audzēs, kas atbilst definētajiem jaunaudžu kopšanas kritērijiem. Pēc jaunaudžu kopšanas cirtes pārrēķina katra meža elementa taksācijas rādītājus, un uzkrāj informāciju par nocirstajiem meža elementiem (4.2. att.).



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

4.2. attēls. Jaunaudžu kopšanas shēma.

##### 4.2.2.1. Kopšanai atbilstošo audzes atlases kritēriji

Sastāva kopšanas cirtes paredz audzēs, kas atbilst 4.9. tabulā noteiktajam augstuma un vecuma diapazonam. Papildus šiem rādītājiem programmā jādefinē minimālo audzes I stāva

biezību pie kādas audzēs iespējams modelēt jaunaudžu kopšanu, varbūtība, ka audzes, kas atbilst kopšanas kritērijiem, nākamo piecu gadā arī tiks izkoptas un maksimālo jaunaudžu kopšanas reižu skaitu vienai audzei (4.10. tab.).

4.10. tabula. Jaunaudžu kopšanas cirtes plānošanas raksturojošie rādītāji

Kritērijs	Vērtība
Mežaudzes I stāva biežība	0.9
Varbūtība, ka nākošajos piecos gados audzēs, kas atbilst kopšanas kritērijiem (A10, H10, 1. stāva biežība), modelēs jaunaudžu kopšanu	0.5
Maksimālais jaunaudžu kopšanas ciršu skaits vienai audzei	2

#### 4.2.2.2. Jaunaudžu kopšanā koku sugu izvēle

Programmā katrā meža tipā definē saimnieciski piemērotās un saimnieciski nepiemērotās koku sugas (4.11. tabula).

4.11. tabula. Koku sugu saimnieciskā piemērotība dažādos meža tipos

Suga	Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gr	Gs	Mrs	Dms	Vrs	Grs	Pv	Nd	Db	Lk	Av	Am	As	Ap	Kv	Km	Ks	Kp
1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
3	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
4	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
8	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
9	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
11	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
12	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
13	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
14	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
15	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
16	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
17	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
18	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
19	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
23	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
24	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
25	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
29	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
61	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
62	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
63	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
64	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
65	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
66	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

Suga	Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gr	Gs	Mrs	Dms	Vrs	Grs	Pv	Nd	Db	Lk	Av	Am	As	Ap	Kv	Km	Ks	Kp
67	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
68	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

Koku sugas prioritāte nosaka katra elementa palikušo un nocirsto apjomu kopšanas cirtē, kā arī kokaudzes I stāva mērķa sugu. Kokaudzes I stāva mērķa sugas definēšana ir atkarīga no atjaunošanas veida, valdošās koku sugas un atsevišķu elementu koku skaita:

1. antropogēni atjaunotajās platībās I stāva mērķa suga ir antropogēni atjaunotā koku suga,
2. dabiski atjaunotajās platībās:
  - a. ja kādai no 1. prioritātes grupas sugām koku skaits ir vismaz 80% no to optimālā koku skaita, tad mērķa suga ir kāda no 1. prioritātes grupas suga ar lielāko sākotnējo koku skaitu (ja vairākām sugām skaits vienāds, tad izvēlās nejauši starp šīm sugām);
  - b. ja nevienai no 1. prioritātes grupas sugām koku skaits nav lielāks par 80% no to optimālā koku skaita, tad mērķa suga ir suga ar lielāko koku skaitu audzē (ja vairākām sugām skaits vienāds, tad izvēlās nejauši starp šīm sugām).

#### 4.2.2.3. Jaunaudžu kopšanas cirtē nocirstais un palikušais koku skaits

Kokaudzes I stāva koku skaits pēc sastāva kopšanas cirtes tiek aprēķināts atbilstoši I stāva mērķa koku sugas minimālajam koku skaitam:

$$N_{pec} = N_{min} \cdot k, \quad (42)$$

kur

- $N_{pec}$  – kokaudzes I stāva palikušais koku skaits pēc jaunaudžu kopšanas cirtes,  $ha^{-1}$ ;
- $N_{min}$  – I stāva mērķa koku sugas minimālais koku skaits,  $ha^{-1}$ ;
- $k$  – korekcijas koeficients ko ģenerē nejauši (1.15 – 1.40).

Kokaudzes I stāva optimālais koku skaits tiek aprēķināts pēc sekojoša vienādojuma:

$$N_{min} = \frac{\alpha_1}{(1 + \alpha_2 \cdot \exp(-\alpha_3 \cdot H))}, \quad (43)$$

kur

- $N_{min}$  – I stāva mērķa koku sugas minimālais koku skaits,  $ha^{-1}$ ;
- $H$  – I stāva mērķa koku sugas vidējais augstums, m;
- $\alpha_{1-3}$  – koeficienti (4.12. tab.).

Jaunaudžu kopšanas cirtē kopējo nocirsto I stāva koku skaitu aprēķina kā starpību starp esošo un pēc kopšanas cirtes aprēķināto koku skaitu:

$$N_{noc} = N - N_{pec}, \quad (44)$$

kur

- $N_{noc}$  – kokaudzes I stāva nocirstais koku skaits jaunaudžu kopšanas cirtē,  $ha^{-1}$ ;
- $N$  – kokaudzes I stāva koku skaits pirms jaunaudžu kopšanas cirtes,  $ha^{-1}$ ;
- $N_{pec}$  – kokaudzes I stāva palikušais koku skaits pēc jaunaudžu kopšanas cirtes,  $ha^{-1}$ .

4.12. tabula. Kokaudzes minimālā koku skaita vienādojuma (43. formula) koeficienti

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
1	3042	0.977	-0.345
3	1983	0.992	-0.199
4	1882	1.030	-0.341
6	1959	0.981	-0.229
8	1959	0.981	-0.229
9	1959	0.981	-0.229
10	1500	1	0
11	1500	1	0
12	1882	1.030	-0.341
13	1983	0.992	-0.199
14	3042	0.977	-0.345
15	1983	0.992	-0.199
16	1500	1	0
17	1500	1	0
18	1500	1	0
19	1959	0.981	-0.229
20	1959	0.981	-0.229
21	1959	0.981	-0.229
22	3042	0.977	-0.345
23	1983	0.992	-0.199
24	1500	1	0
25	1959	0.981	-0.229
26	1959	0.981	-0.229
27	1959	0.981	-0.229
28	1983	0.992	-0.199
29	1983	0.992	-0.199
32	1959	0.981	-0.229
35	1959	0.981	-0.229
50	1959	0.981	-0.229
61	1500	1	0
62	1882	1.030	-0.341
63	1500	1	0
64	1500	1	0
65	1500	1	0
66	1500	1	0
67	1500	1	0
68	1959	0.981	-0.229

Kokaudzes I stāvā jaunaudzū kopšanas cirtē kopšanas intensitāte dažādām koku sugām mainās atkarībā no to prioritātes (meža tipam atbilstības) grupas (4.11. tab.). Katrai prioritāšu grupai atšķiras jaunaudzū kopšanas cirtē nocērtamais meža elementa koku skaita īpatsvars (ciršanas intensitāte):

- 1) ja audzē visu 0. grupas meža elementu koku skaita summa ir lielāka par prognozēto nocērtamo koku skaitu, tad 0. grupas meža elementiem nocērtamais koku skaits ir 80% no nocērtamā koku skaita, bet 1. grupas elementiem nocērtamais koku skaits ir 20% no nocērtamā koku skaita;
- 2) ja audzē visu 0. grupas meža elementu koku skaita summa nepārsniedz prognozēto nocērtamo koku skaitu, tad 0. grupas meža elementiem nocērtamais koku skaits ir 80% no to koku skaita, bet 1. grupas elementiem nocērtamais koku skaits ir starpība starp nocērtamo koku skaitu un 0 grupas nocērtamo skaitu.

Kokaudzes II stāva meža elementiem tiek modelēts, ka jaunaudžu kopšanas cirtē tiek nocirsti 80% no to sākotnējā koku skaita.

#### ***4.2.2.4. Meža elementu taksācijas rādītāju aktualizācija pēc jaunaudžu kopšanas***

##### Stāvs

Pēc jaunaudžu kopšanas cirtes meža elementiem stāvs paliek tas pats kāds pirms kopšanas cirtes.

##### Vecums

Pēc jaunaudžu kopšanas cirtes meža elementiem vecums paliek tas pats kāds pirms kopšanas cirtes.

##### Krūšaugstuma vecums

Pēc jaunaudžu kopšanas cirtes meža elementiem krūšaugstuma vecums paliek tas pats kāds pirms kopšanas cirtes.

##### Virsaugstums

Pēc jaunaudžu kopšanas cirtes meža elementiem virsaugstums paliek tas pats kāds pirms kopšanas cirtes.

##### Vidējais augstums

Katra atsevišķa meža elementa vidējo augstumu pēc jaunaudžu kopšanas cirtes aprēķina atbilstoši 19. formulai.

##### Bonitāte

Katra atsevišķa meža elementa bonitāti nosaka atbilstoši 2.4. tabulai vai 1. formulai. Bonitātes aprēķina algoritms aprakstīts 1. nodaļā.

##### Vidējais caurmērs

Vidējā caurmēru pēc jaunaudžu kopšanas cirtes aprēķina pieņemot, ka meža elementam nemainās HD attiecība:

$$D_{pec} = \frac{D_{pirms} \cdot H_{pec}}{H_{pirms}}, \quad (45)$$

kur

$D_{pec}$  – vidējais caurmērs pēc kopšanas cirtes, cm;

$D_{pirms}$  – vidējais caurmērs pirms kopšanas cirtes, cm;

$H_{pec}$  – vidējais augstums pēc kopšanas cirtes, m;

$H_{pirms}$  – vidējais augstums pirms kopšanas cirtes, m;

##### Koku skaits

Katra atsevišķa meža elementa koku skaitu pēc jaunaudžu kopšanas cirtes aprēķina atkarībā no tā piederības stāvam un prioritāšu grupai:



I stāva meža elementi

$$n_{pec} = \frac{k \cdot n_{pirms}}{\sum_{ijk} k \cdot n_{pirms}} \cdot N_{pec}, \quad (46)$$

II stāva meža elementi

$$n_{pec} = 0.2 \cdot n_{pirms}, \quad (47)$$

kur

- $n_{pec}$  – kokaudzes I stāva atsevišķa meža elementa koku skaits pēc jaunaudžu kopšanas cirtes,  $ha^{-1}$ .
- $N_{pec}$  – kokaudzes I stāva atsevišķas prioritāšu grupas meža elementa summārais koku skaits pēc jaunaudžu kopšanas cirtes,  $ha^{-1}$ .
- $n_{pirms}$  – kokaudzes I stāva atsevišķa meža elementa koku skaits pirms jaunaudžu kopšanas cirtes,  $ha^{-1}$ ,
- $k$  – korekcijas koeficients, mērķa sugai 2, pārējiem elementiem 1.

#### Šķērslaukums

Katra atsevišķa meža elementa šķērslaukumu pēc jaunaudžu kopšanas cirtes aprēķina atbilstoši 4. formulai.

#### Krāja

Katra atsevišķa meža elementa krāju pēc jaunaudžu kopšanas cirtes aprēķina atbilstoši 6. vai 7. formulai (atkarībā no tā vai meža elementa vidējais augstums ir virs vai zem 1,5 m).

#### Īpatsvars

Katra atsevišķa meža elementa īpatsvaru pēc jaunaudžu kopšanas cirtes aprēķina atbilstoši 8. formulai.

#### Meža elementa biomasā

Meža elementa virszemes un pazemes biomasu aprēķina atbilstoši 10. formulai. Aprēķina arī kopējo biomasu kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

#### Meža elementa oglekli

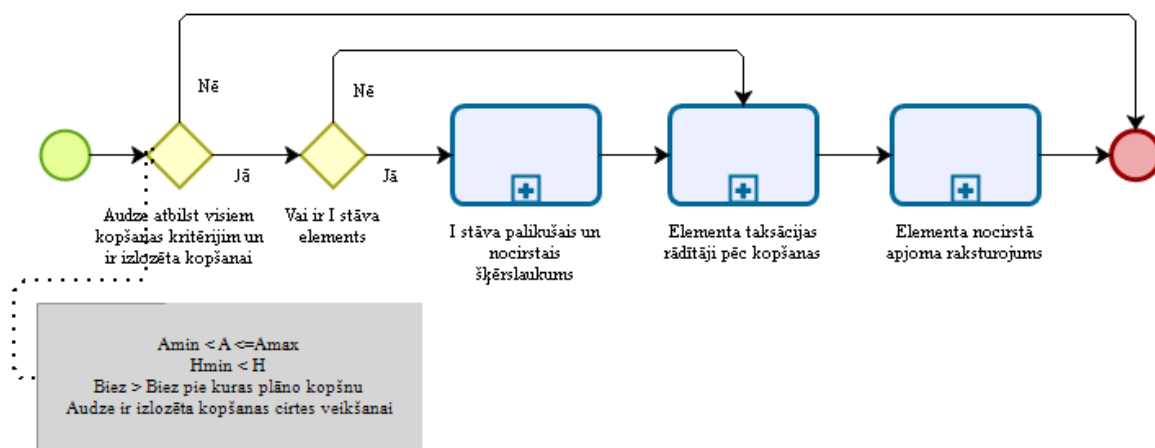
Meža elementa uzkrāto oglekli virszemes un pazemes biomasā aprēķina atbilstoši 11. formulai. Aprēķina arī kopējo uzkrāto oglekli kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

#### Maksimālais koku skaits

Katra atsevišķa meža elementa teorētiski maksimālo koku skaitu pēc jaunaudžu kopšanas cirtes aprēķina atbilstoši 9. formulai.

### **4.2.3. Krājas kopšana**

Krājas kopšanu modelē audzēs, kas atbilst definētajiem krājas kopšanas kritērijiem. Pēc krājas kopšanas cirtes pārreķina katra meža elementa taksācijas rādītājus, un uzkrāj informāciju par nocirstajiem meža elementiem (4.3. att.).



4.3. attēls. Jaunaudžu kopšanas shēma.

#### 4.2.3.1. Kopšanai atbilstošo audzes atlases kritēriji

Krājas kopšanas cirtes paredz audzēs, kas atbilst 4.9. tabulā noteiktajam augstuma un vecuma diapazonam. Papildus šiem rādītājiem programmā jādefinē minimālo audzes I stāva biežību pie kādas audzēs iespējams modelēt krājas kopšanu, varbūtība, ka audzes, kas atbilst kopšanas kritērijiem, nākamo piecu gadā arī tiks izkoptas un maksimālo krājas kopšanas reižu skaitu vienai audzei (4.13. tab.).

4.13. tabula. Krājas kopšanas cirtes plānošanas raksturojošie rādītāji

Kritērijs	Vērtība
Mežaudzes I stāva biežība	0.85
Varbūtība, ka nākošajos piecos gados audzēs, kas atbilst kopšanas kritērijiem (A10, H10, 1. stāva biežība), modelēs kopšanu	0.7
Maksimālais krājas kopšanas cirtu skaits vienai audzei	3

#### 4.2.3.2. Krājas kopšanā koku sugu izvēle

Programmā katrā meža tipā definē saimnieciski piemērotās un saimnieciski nepiemērotās koku sugas (4.11. tabula). Saimnieciski piemērotākām un nepiemērotākām koku sugām krājas kopšanas cirtē atšķiras nocirstā apjoma algoritms.

#### 4.2.3.3. Krājas kopšanas cirtē nocirstais un palikušais šķērslaukums

Kokaudzes I stāva šķērslaukums pēc krājas kopšanas cirtes tiek aprēķināts atbilstoši I stāva valdošās koku sugas normatīvos noteiktajam minimālajam šķērslaukumam:

$$G_{pec} = k \cdot G_{min} , \quad (48)$$

kur

- $G_{pec}$  – kokaudzes I stāva palikušais šķērslaukums pēc krājas kopšanas cirtes,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $G_{min}$  – I stāva valdošās koku sugas normatīvos noteiktais minimālais šķērslaukums,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $k$  – korekcijas koeficients ko generē nejauši (1.10 – 1.30).

Kokaudzes I stāva minimālais šķērslaukums tiek aprēķināts pēc sekojoša vienādojuma:

$$G_{min} = \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2 \cdot \exp(-\alpha_3 \cdot H)}, \quad (49)$$

kur

- $G_{min}$  – I stāva valdošās koku sugas normatīvos noteiktais minimālais šķērslaukums,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $H$  – I stāva valdošās koku sugas vidējais augstums, m;
- $\alpha_i$  – koeficienti (4.14. tab.).

Krājas kopšanas cirtē kopējo nocirsto I stāva šķērslaukumu aprēķina kā starpību starp esošo un pēc kopšanas cirtes aprēķināto šķērslaukumu:

$$G_{noc} = G - G_{pec}, \quad (50)$$

kur

- $G_{noc}$  – kokaudzes I stāva nocirstais šķērslaukums kopšanas cirtē,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $G$  – kokaudzes I stāva šķērslaukums pirms kopšanas cirtes,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $G_{pec}$  – kokaudzes I stāva palikušais šķērslaukums pēc kopšanas cirtes,  $m^2ha^{-1}$ .

4.14. tabula. Kokaudzes I stāva minimālā šķērslaukuma (49. formula) vienādojumu koeficienti

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
1	23.9004	12.2037	0.1699
3	27.3709	7.9743	0.1393
4	23.0855	7.5317	0.1170
6	32.6642	7.6336	0.0912
8	32.6642	7.6336	0.0912
9	32.6642	7.6336	0.0912
10	24.7979	10.0649	0.1414
11	16.6757	14.9501	0.1941
12	23.0855	7.5317	0.1170
13	27.3709	7.9743	0.1393
14	23.9004	12.2037	0.1699
15	27.3709	7.9743	0.1393
16	24.7979	10.0649	0.1414
17	24.7979	10.0649	0.1414
18	24.7979	10.0649	0.1414
19	32.6642	7.6336	0.0912
20	32.6642	7.6336	0.0912
21	32.6642	7.6336	0.0912
22	23.9004	12.2037	0.1699
23	27.3709	7.9743	0.1393
24	24.7979	10.0649	0.1414
25	32.6642	7.6336	0.0912
26	32.6642	7.6336	0.0912
27	32.6642	7.6336	0.0912
28	23.9004	12.2037	0.1699
29	27.3709	7.9743	0.1393
32	32.6642	7.6336	0.0912
35	32.6642	7.6336	0.0912
50	24.7979	10.0649	0.1414
61	24.7979	10.0649	0.1414
62	23.0855	7.5317	0.1170
63	24.7979	10.0649	0.1414

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$
64	16.6757	14.9501	0.1941
65	24.7979	10.0649	0.1414
66	24.7979	10.0649	0.1414
67	24.7979	10.0649	0.1414
68	32.6642	7.6336	0.0912

Kokaudzes I stāvā krājas kopšanas cirtē kopšanas intensitāte dažādām koku sugām mainās atkarībā no to prioritātes (meža tipam atbilstības) grupas (4.11. tab.). Katrai prioritāšu grupai atšķiras krājas kopšanas cirtē izcērtamais meža elementa šķērslaukuma īpatsvars (ciršanas intensitāte):

- ✓ ja 0. grupas meža elementu šķērslaukuma summa ir lielāka par prognozēto nocērtamo šķērslaukumu, tad 0. grupas meža elementiem nocērtamais šķērslaukums ir 80% no nocērtamā šķērslaukuma, bet 1. grupas elementiem nocērtamais šķērslaukums ir 20% no nocērtamā šķērslaukuma;
- ✓ ja 0. grupas meža elementu šķērslaukuma summa nepārsniedz prognozēto nocērtamo šķērslaukumu, tad 0. grupas meža elementiem nocērtamais šķērslaukums ir 80% no to šķērslaukuma, bet 1. grupas elementiem nocērtamais šķērslaukums ir starpība starp nocērtamo šķērslaukumu un 0 grupas nocērtamo šķērslaukumu.

Kokaudzes II stāva meža elementiem tiek modelēts, ka pēc krājas kopšanas veikšanas paliks 20% no to sākotnējā šķērslaukuma.

I stāva meža elementi

ja 0. grupas  $G_{pirms} > G_{noc}$ :

$$G_{noc0} = 0.8 \cdot G_{noc} \quad (51)$$

un

$$G_{noc1} = 0.2 \cdot G_{noc} , \quad (52)$$

ja 0. grupas  $G_{pirms} \leq G_{noc}$ :

$$G_{noc0} = 0.8 \cdot G_{pirms0} \quad (53)$$

un

$$G_{noc1} = G_{noc} - G_{noc0} , \quad (54)$$

II stāva meža elementi

$$G_{noc2} = 0.8 \cdot G_{pirms2} , \quad (55)$$

kur

- $G_{noc}$  – kokaudzes I stāva nocirstais šķērslaukums kopšanas cirtē,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $G_{noc0}$  – kokaudzes I stāva 0. grupas meža elementu (4.11. tab.) nocirstais šķērslaukums kopšanas cirtē,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $G_{noc1}$  – kokaudzes I stāva 1. grupas (4.11. tab.) meža elementu nocirstais šķērslaukums kopšanas cirtē,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $G_{pirms0}$  – kokaudzes I stāva 0. grupas meža elementu (4.11. tab.) šķērslaukums pirms kopšanas cirtes,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $G_{noc2}$  – kokaudzes II stāva nocirstais šķērslaukums kopšanas cirtē,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $G_{pirms2}$  – kokaudzes II stāva šķērslaukums pirms kopšanas cirtes,  $m^2ha^{-1}$ .

#### 4.2.3.4. Meža elementu taksācijas rādītāju aktualizācija pēc krājas kopšanas

##### Stāvs

Pēc krājas kopšanas cirtes meža elementiem stāvs paliek tas pats kāds pirms kopšanas cirtes.

##### Vecums

Pēc krājas kopšanas cirtes meža elementiem vecums paliek tas pats kāds pirms kopšanas cirtes.

##### Krūšaugstuma vecums

Pēc krājas kopšanas cirtes meža elementiem krūšaugstuma vecums paliek tas pats kāds pirms kopšanas cirtes.

##### Virsaugstums

Pēc krājas kopšanas cirtes meža elementiem virsaugstums paliek tas pats kāds pirms kopšanas cirtes.

##### Vidējais augstums

Katra atsevišķa meža elementa vidējo augstumu pēc krājas kopšanas cirtes aprēķina atbilstoši 21. formulai.

##### Bonitāte

Katra atsevišķa meža elementa bonitāti nosaka atbilstoši 2.4. tabulai vai 1. formulai. Bonitātes aprēķina algoritms aprakstīts 1. nodaļā.

##### Vidējais caurmērs

Katram meža elementam vidējo caurmēru pēc krājas kopšanas cirtes aprēķina atkarībā no palikušā šķērslaukuma un koku skaita:

$$D_{pec} = \sqrt{\frac{40000 * G_{pec}}{\pi * N}}, \quad (56)$$

kur

- $D_{pec}$  – vidējais caurmērs pēc kopšanas cirtes, cm;
- $G_{pec}$  – meža elementa šķērslaukums pēc kopšanas cirtes,  $m^2 ha^{-1}$ ;
- $N_{pec}$  – meža elementa koku skaits pēc kopšanas cirtes,  $ha^{-1}$ .

##### Koku skaits

Katram elementam koku skaits pēc kopšanas cirtes tiek aprēķināts kā starpība starp sākotnējo un nocirsto koku skaitu

$$N_{pec} = N_{pirms} - N_{noc}, \quad (57)$$

kur

- $N_{pec}$  – atsevišķa meža elementa koku skaits pēc kopšanas cirtes,  $ha^{-1}$ ;
- $N_{pirms}$  – atsevišķa meža elementa koku skaits pirms kopšanas cirtes,  $ha^{-1}$ ;
- $N_{noc}$  – atsevišķa meža elementa nocirstais koku skaits,  $ha^{-1}$ .

Nocirsto koku skaitu aprēķina atkarībā no kopšanas cirtes tipa un intensitātes:

$$N_{noc} = N_{pirms} \cdot rG \cdot NG, \quad (58)$$

kur

- $N_{noc}$  – atsevišķa meža elementa nocirstais koku skaits, ha<sup>-1</sup>;
- $rG$  – katra meža elementa kopšanas cirtes intensitāte (59. formula);
- $NG$  – katra meža elementa kopšanas cirtes tipa raksturojošais rādītājs (60. formula).

Katra meža elementa kopšanas cirtes intensitāti aprēķina atkarībā no sākotnējā un nocirstā šķērslaukuma:

$$rG = \frac{G_{noc}}{G_{pirms}}, \quad (59)$$

kur

- $rG$  – katra meža elementa kopšanas cirtes intensitāte;
- $G_{noc}$  – atsevišķa meža elementa nocirstais šķērslaukums, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>;
- $G_{pirms}$  – atsevišķa meža elementa šķērslaukums pirms kopšanas cirtes, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>.

Kopšanas cirtes tipu var iedalīt trīs grupās:

1. neitrāla atlase, kad kopšanas rezultātā vidējais caurmērs un augstums saglabājas tāds pats, samazinās šķērslaukums un koku skaits ( $NG=1,0$ );
2. kopšana no apakšas, kad vidējais caurmērs un augstums palielinās, šķērslaukums un koku skaits samazinās ( $NG>1,0$ );
3. kopšana no augšas, kad vidējais caurmērs un augstums, šķērslaukums un koku skaits samazinās ( $NG<1,0$ ).

Šajā modelī pieņem, ka kopšanas cirtes tiks veiktas no apakšas, un katra elementa kopšanas cirtes tipa raksturojošo rādītāju aprēķina atkarībā no kopšanas cirtes intensitātes rādītāja:

$$NG = 0,1669 \cdot \ln(rG) + 1, \quad (60)$$

kur

- $NG$  – katra meža elementa kopšanas cirtes tipa raksturojošais rādītājs;
- $rG$  – katra meža elementa kopšanas cirtes intensitāte.

### Šķērslaukums

Katra atsevišķa meža elementa šķērslaukumu pēc krājas kopšanas cirtes aprēķina atkarībā no tā piederības stāvam un prioritāšu grupai:

I stāva meža elementi

$$g_{pec} = \frac{g_{pirms}}{\sum_{ij} g_{pirms}} \cdot G_{pec}, \quad (61)$$

II stāva meža elementi

$$g_{pec} = 0.2 \cdot g_{pirms}, \quad (62)$$

kur

- $g_{pec}$  – kokaudzes I stāva atsevišķa meža elementa šķērslaukums pēc kopšanas cirtes, m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>.

- $G_{pec}$  – kokaudzes I stāva atsevišķas prioritāšu grupas meža elementu summārais šķērslaukums pēc kopšanas cirtes,  $m^2ha^{-1}$ .
- $g_{pirms}$  – kokaudzes I stāva atsevišķa meža elementa šķērslaukums pirms kopšanas cirtes,  $m^2ha^{-1}$ .

### Krāja

Katra atsevišķa meža elementa krāju pēc krājas kopšanas cirtes aprēķina atbilstoši 7. formulai.

### Īpatsvars

Katra atsevišķa meža elementa īpatsvaru pēc krājas kopšanas cirtes aprēķina atbilstoši 8. formulai.

### Meža elementa biomasa

Meža elementa virszemes un pazemes biomasu aprēķina atbilstoši 10. formulai. Aprēķina arī kopējo biomasu kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

### Meža elementa oglekli

Meža elementa uzkrāto oglekli virszemes un pazemes biomasā aprēķina atbilstoši 11. formulai. Aprēķina arī kopējo uzkrāto oglekli kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

### Maksimālais koku skaits

Katra atsevišķa meža elementa teorētiski maksimālo koku skaitu pēc krājas kopšanas cirtes aprēķina atbilstoši 9. formulai.

## 4.3. Galvenās cirtes

Galvenās cirtes plānošanā neiekļauj nogabalus, kuros ir aizliegta mežsaimnieciskā darbība (saimnieciskās darbības ierobežojuma kods 1), aizliegta galvenā cirte un kopšanas cirte (2) un aizliegta galvenā cirte (3).

Galveno cirti paredz audzēs, kurās I stāva valdošās koku sugas koki sasnieguši galvenās cirtes vecumu vai galvenās cirtes caurmēru (4.15. tab.).

4.15. tabula. Galvenās cirtes minimālais vecums un caurmērs

Suga	Galvenās cirtes vecums, gadi			Galvenās cirtes caurmērs, cm
	Ia un I bonitāte	II un III bonitāte	IV, V un Va bonitāte	
1	101	101	121	31
3	81	81	81	26
4	71	71	51	25
6	71	71	71	999
8	41	41	41	999
9	31	31	31	999
10	101	121	121	999
11	81	81	81	999
12	81	81	81	999
13	101	101	121	999

Suga	Galvenās cirtes vecums, gadi			Galvenās cirtes caurmērs, cm
	Ia un I bonitāte	II un III bonitāte	IV, V un Va bonitāte	
14	101	101	121	31
15	81	81	81	26
16	81	81	81	999
17	81	81	81	999
18	81	81	81	999
19	41	41	41	999
20	31	31	31	999
21	31	31	31	999
22	101	101	121	31
23	81	81	81	999
24	81	81	81	999
25	81	81	81	999
26	31	31	31	999
27	31	31	31	999
28	101	101	121	31
29	81	81	81	26
32	31	31	31	999
35	31	31	31	999
50	101	121	121	999
61	101	121	121	999
62	81	81	81	999
63	81	81	81	999
64	81	81	81	999
65	81	81	81	999
66	81	81	81	999
67	81	81	81	999
68	41	41	41	999

Maksimāli pieļaujama galvenās cirtes apjoms tiek noteikts platībai vai krājam visam īpašumam kopā vai dalījumā pa I stāva valdošajām koku sugu grupām – P, E, B, M, A, Ba, pārējās sugas.

Galvenajā cirtē paredz divus cirtes veidus: vienlaidus un pakāpeniskā cirte. Līdz ar to programmā paredz, ka lietotājs var definēt cik lielu daļu no galvenās cirtes apjoma tiks modelēta vienlaidus cirte un cik pakāpeniskā cirte.

#### 4.3.1. Vienlaidus atjaunošanas cirte

Vienlaidus atjaunošanas cirtes tiek plānotas audzēs, kurās nav aizliegta mežsaimnieciskā darbība (saimnieciskās darbības ierobežojuma kods 6) vai mežsaimnieciskās darbības aizliegumi ir sezonāli (5).

Vienlaidus atjaunošanas cirtes netiek plānotas audzēs, kurās valdošā koku suga ir ozols, liepa, kļava, goba, vīksna vai skābardis.

Ja audzē tiek modelēta vienlaidus atjaunošanas cirte, tad tiek modelēts, ka nocērt visu kokaudzi, saglabājot, sešus valdošās koku sugas ekoloģiskos kokus uz hektāra.

Kā dzīvie ekoloģiskie koki tiek atstāti pēc dimensijām lielākie koki:

- ✓ atstāto dzīvo ekoloģisko koku vidējais augstums ir par 5% lielāks nekā to meža elementa vidējais augstums pirms cirtes,
- ✓ atstāto dzīvo ekoloģisko koku vidējais caurmērs ir par 10% lielāks nekā to vidējais caurmērs pirms cirtes.



Saglabātie ekoloģiskie koki neietekmē atjaunošanos un nākamās audzes augšanas gaitu. Ekoloģiskajiem kokiem augšanas gaitas modelēšanā pieņem, ka tiem relatīvais biežums (RB) ir 0,55. Šiem kokiem modelē tikai augstuma un caurmēra izmaiņas, bet pārējos taksācijas rādītājus aprēķina sekundāri, pieņemot, ka katrā piecgadē atmirst viens koks.

Pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes zemju kategorija nomainās no 10 (mežaudze) uz 14 (izcirtums).

### 4.3.2. Pakāpeniskā cirte

Pakāpeniskās cirtes plānošanā iekļauj audzes, kurās nav aizliegta mežsaimnieciskā darbība (saimnieciskās darbības ierobežojuma kods 6) vai mežsaimnieciskās darbības aizliegumi ir sezonāli (5), vai aizliegta vienlaidus atjaunošanas cirte (4).

Pakāpeniskajās cirtēs paredz, ka mātes audze tiks nocirsta 10 gadu laikā. Pakāpeniskajām cirtēm tiek plānoti divi ciršanas paņēmieni.

#### 4.3.2.1. Pakāpeniskās cirtes pirmais ciršanas paņēmieni.

Pirmajā ciršanas paņēmienā palikušās audzes šķērslaukums tiek aprēķināts pēc sekojoša vienādojuma:

$$G_{pec} = k \cdot G_{krit} , \quad (63)$$

kur

$G_{pec}$  – kokaudzes šķērslaukums pēc pakāpeniskās cirtes,  $m^2ha^{-1}$ ;

$G_{krit}$  – kokaudzes kritiskais šķērslaukums,  $m^2ha^{-1}$ ;

$k$  – korekcijas koeficients ko ģenerē nejauši (audzēs kur aizliegta vienlaidus cirte 1.75 – 2.20, bet pārējās audzēs 1.35 – 1.75).

Kritiskais šķērslaukums aprēķināšanai izmanto sekojošu vienādojumu:

$$G_{krit} = \alpha_1 \cdot H^{\alpha_2} , \quad (64)$$

kur

$G_{krit}$  – kokaudzes kritiskais šķērslaukums,  $m^2ha^{-1}$ ;

$H$  – kokaudzes I stāva valdošās koku sugas vidējais augstums, m

$\alpha_i$  – koeficienti (4.16. tab.).

4.16. tabula. Kokaudzes kritiskais šķērslaukuma vienādojuma (60) koeficienti

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$
1	4.0780	0.2450
3	1.4700	0.5750
4	0.8670	0.6660
6	0.9260	0.7010
8	0.9260	0.7010
9	0.9260	0.7010
10	1.0530	0.6350
11	0.9620	0.6040
12	0.8670	0.6660
13	1.4700	0.5750
14	4.0780	0.2450
15	1.4700	0.5750
16	1.0530	0.6350

Suga	$\alpha_1$	$\alpha_2$
17	1.0530	0.6350
18	1.0530	0.6350
19	0.9260	0.7010
20	0.9260	0.7010
21	0.9260	0.7010
22	4.0780	0.2450
23	1.4700	0.5750
24	1.0530	0.6350
25	0.9260	0.7010
26	0.9260	0.7010
27	0.9260	0.7010
28	4.0780	0.2450
29	1.4700	0.5750
32	0.9260	0.7010
35	0.9260	0.7010
50	1.0530	0.6350
61	1.0530	0.6350
62	0.8670	0.6660
63	1.0530	0.6350
64	0.9620	0.6040
65	1.0530	0.6350
66	1.0530	0.6350
67	1.0530	0.6350
68	0.9260	0.7010

II un III stāva meža elementi pirmajā izlases cirtes paņēmienā tiek nocirsti pilnībā bet I stāva meža elementiem taksācijas rādītāji tiek aprēķināti.

#### Stāvs

Pēc pakāpeniskās cirtes meža elementiem stāvs paliek tas pats kāds pirms cirtes.

#### Vecums

Pēc pakāpeniskās cirtes meža elementiem vecums paliek tas pats kāds pirms cirtes.

#### Krūšaugstuma vecums

Pēc pakāpeniskās cirtes meža elementiem krūšaugstuma vecums paliek tas pats kāds pirms cirtes.

#### Virsaugstums

Pēc pakāpeniskās cirtes meža elementiem virsaugstums paliek tas pats kāds pirms cirtes.

#### Vidējais augstums

Katra atsevišķa meža elementa vidējo augstumu pēc pakāpeniskās cirtes aprēķina atbilstoši 21. formulai.

#### Bonitāte

Katra atsevišķa meža elementa bonitāti nosaka atbilstoši 2.4. tabulai vai 1. formulai. Bonitātes aprēķina algoritms aprakstīts 1. nodaļā.

### Vidējais caurmērs

Pēc pakāpeniskās cirtes meža elementiem vidējais caurmērs paliek tas pats kāds pirms cirtes.

### Koku skaits

Katra atsevišķa meža elementa koku skaitu pēc pakāpeniskās cirtes aprēķina atbilstoši 5. formulai.

### Šķērslaukums

Katra atsevišķa meža elementa šķērslaukumu pēc pakāpeniskās cirtes aprēķina atkarībā no tā īpatsvara pirms cirtes:

$$g_{pec} = \frac{g_{pirms}}{G_{pirms}} \cdot G_{pec}, \quad (65)$$

kur

$g_{pec}$  – I stāva atsevišķa meža elementa šķērslaukums pēc pakāpeniskās cirtes,  $m^2ha^{-1}$ ;

$G_{pec}$  – kokaudzes I stāva šķērslaukums pēc pakāpeniskās cirtes,  $m^2ha^{-1}$ ;

$g_{pirms}$  – I stāva atsevišķa meža elementa šķērslaukums pirms pakāpeniskās cirtes,  $m^2ha^{-1}$ ;

$G_{pirms}$  – kokaudzes I stāva šķērslaukums pirms pakāpeniskās cirtes,  $m^2ha^{-1}$ .

### Krāja

Katra atsevišķa meža elementa krāju pēc pakāpeniskās cirtes aprēķina atbilstoši 7. formulai.

### Īpatsvars

Katra atsevišķa meža elementa īpatsvaru pēc pakāpeniskās cirtes aprēķina atbilstoši 8. formulai.

### Meža elementa biomasā

Meža elementa virszemes un pazemes biomasu aprēķina atbilstoši 10. formulai. Aprēķina arī kopējo biomasu kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

### Meža elementa oglekli

Meža elementa uzkrāto oglekli virszemes un pazemes biomasā aprēķina atbilstoši 11. formulai. Aprēķina arī kopējo uzkrāto oglekli kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

### Maksimālais koku skaits

Katra atsevišķa meža elementa teorētiski maksimālo koku skaitu pēc pakāpeniskās cirtes aprēķina atbilstoši 9. formulai.

#### **4.3.2.2. Pakāpeniskās cirtes otrās ciršanas paņēmieni.**

Otrajā jeb pēdējā ciršanas paņēmienā mātes audze tiek nocirsta pilnībā, saglabājot ekoloģiskos kokus. Ekoloģisko koku saglabāšanas kritēriji un apjoms ir tāds pats, kā pēc vienlaidus atjaunošanas cirtes.

Audzēs, kurās aizliegta vienlaidus atjaunošanas cirte pēdējo ciršanas paņēmieni programā paredz tikai tad, kad jaunās paaudzes augstums ir vismaz 12 metri un to

šķērslaukums ir lielāks par minimālo šķērslaukumu. Pārējās audzēs, kur ir modelēta pakāpeniskā cirte, pakāpeniskās cirtes pēdējo paņēmienu modelē 10 gadus pēc pirmā cirtes paņēmienu veikšanas.

#### **4.3.2.3. Atjaunošanās pēc pakāpeniskās cirtes.**

Atjaunošanu modelē nākamajā piecgadē pēc pakāpeniskās cirtes pirmā paņēmienu. Atjaunošana pēc pakāpeniskās cirtes aprakstīta 4.1. nodaļā.

#### **4.3.3. Izlases cirte**

Izlases cirtes plānošanā iekļauj audzes, kurās ir aizliegta vienlaidus atjaunošanas cirte (saimnieciskās darbības ierobežojuma kods 4).

Izlases cirtes modelē audzēs, kurās kopējais audzes šķērslaukums (I un II stāvs kopā) ir vismaz  $30 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ . Laiks starp izlases cirtes paņēmienu ir vismaz 30 gadi. Katrā izlases cirtes paņēmienu palikušās audzes kopējais (I un II stāva) šķērslaukums tiek aprēķināts izmantojot 59. formulu.

Katra meža elementa taksācijas rādītājus pēc izlases cirtes aprēķina līdzīgi kā pēc pakāpeniskās cirtes pirmā paņēmienu veikšanas.

##### Stāvs

Pēc izlases cirtes meža elementiem stāvs paliek tas pats kāds pirms cirtes.

##### Vecums

Pēc izlases cirtes meža elementiem vecums paliek tas pats kāds pirms cirtes.

##### Krūšaugstuma vecums

Pēc izlases cirtes meža elementiem krūšaugstuma vecums paliek tas pats kāds pirms cirtes.

##### Virsaugstums

Pēc izlases cirtes meža elementiem virsaugstums paliek tas pats kāds pirms cirtes.

##### Vidējais augstums

Katra atsevišķa meža elementa vidējo augstumu pēc izlases cirtes aprēķina atbilstoši 21. formulai.

##### Bonitāte

Katra atsevišķa meža elementa bonitāti nosaka atbilstoši 2.4. tabulai vai 1. formulai. Bonitātes aprēķina algoritms aprakstīts 1. nodaļā.

##### Vidējais caurmērs

Pēc izlases cirtes meža elementiem vidējais caurmērs paliek tas pats kāds pirms cirtes.

##### Koku skaits

Katra atsevišķa meža elementa koku skaitu pēc izlases cirtes aprēķina atbilstoši 5. formulai.

### Šķērslaukums

Katra atsevišķa meža elementa šķērslaukumu pēc izlases cirtes aprēķina atkarībā no tā īpatsvara pirms cirtes:

$$g_{pec} = \frac{g_{pirms}}{G_{pirms}} \cdot G_{pec}, \quad (66)$$

kur

- $g_{pec}$  – atsevišķa meža elementa šķērslaukums pēc pakāpeniskās cirtes,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $G_{pec}$  – kokaudzes I un II stāva šķērslaukums pēc pakāpeniskās cirtes,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $g_{pirms}$  – atsevišķa meža elementa šķērslaukums pirms pakāpeniskās cirtes,  $m^2ha^{-1}$ ;
- $G_{pirms}$  – kokaudzes I un II stāva šķērslaukums pirms pakāpeniskās cirtes,  $m^2ha^{-1}$ .

### Krāja

Katra atsevišķa meža elementa krāju pēc izlases cirtes aprēķina atbilstoši 7. formulai.

### Īpatsvars

Katra atsevišķa meža elementa īpatsvaru pēc izlases cirtes aprēķina atbilstoši 8. formulai.

### Meža elementa biomasu

Meža elementa virszemes un pazemes biomasu aprēķina atbilstoši 10. formulai. Aprēķina arī kopējo biomasu kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

### Meža elementa oglekli

Meža elementa uzkrāto oglekli virszemes un pazemes biomasā aprēķina atbilstoši 11. formulai. Aprēķina arī kopējo uzkrāto oglekli kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

### Maksimālais koku skaits

Katra atsevišķa meža elementa teorētiski maksimālo koku skaitu pēc izlases cirtes aprēķina atbilstoši 9. formulai.

## **4.4. Sanitārās cirtes**

### **4.4.1. Sanitārās izlases cirtes**

Sanitārās izlases cirtes plāno audzēs, kurās I stāva valdošās koku sugas vecums ir vismaz par 5 gadiem mazāks kā noteiktais galvenās cirtes vecums un vidējais augstums ir lielāks par 10 m.

#### **4.4.1.1. Sanitārās izlases cirtes varbūtība**

Programmā atkarībā no valdošās koku sugas katram nogabalam tiek aprēķināta sanitārā izlases cirtes varbūtība nākošajā piecgadē pēc kopšanas cirtes un sanitārā izlases cirtes varbūtība audzēs, kurās iepriekšējā piecgadē nav veikta koku ciršana:

$$\text{sanitārās izlases cirtes varbūtība pēc kopšanas cirtes} \quad (67)$$

$$P_s = \frac{\alpha_1}{1 + \alpha_2 \cdot \exp(-\alpha_3 \cdot A)}$$

sanitārās izlases cirtes varbūtība bez koku ciršanas

$$P_s = 10^{-6} \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2^A \cdot A^{\alpha_3} \quad (68)$$

kur

$P_s$  – varbūtība, ka nākamo piecu gadu laikā veiks sanitāro izlases cirti;

$A$  – mežaudzes vecums, gadi;

$\alpha_{1-3}$  – koeficienti (4.17. tab.).

4.17. tabula. Sanitārās izlases cirtes varbūtības (67. un 68. formula) un nocirstā apjoma (64. formula) koeficienti

Suga	Pēc krājas kopšanas cirtes (67. formula)			Bez koku ciršanas (68. formula)			k (69. formula)
	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	
1	0.1281	144.5673	0.2010	0.3633	0.9548	3.6254	0.2000
3	0.2481	120.3534	0.1908	0.8415	0.9505	3.5720	0.3000
4	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
6	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
8	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
9	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
10	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
11	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
12	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
13	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
14	0.1281	144.5673	0.2010	0.3633	0.9548	3.6254	0.2000
15	0.2481	120.3534	0.1908	0.8415	0.9505	3.5720	0.3000
16	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
17	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
18	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
19	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
20	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
21	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
22	0.1281	144.5673	0.2010	0.3633	0.9548	3.6254	0.2000
23	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
24	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
25	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
26	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
27	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
28	0.1281	144.5673	0.2010	0.3633	0.9548	3.6254	0.2000
29	0.2481	120.3534	0.1908	0.8415	0.9505	3.5720	0.3000
32	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
35	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
50	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
61	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
62	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
63	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
64	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
65	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
66	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
67	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250
68	0.0545	15.6396	0.0983	0.0077	0.9447	4.4463	0.1250

#### ***4.4.1.2. Meža elementu taksācijas rādītāju aktualizācija pēc sanitārās izlases cirtes***

##### ***Stāvs***

Pēc sanitārās izlases cirtes meža elementiem stāvs paliek tas pats kāds pirms cirtes.

##### ***Vecums***

Pēc sanitārās izlases cirtes meža elementiem vecums paliek tas pats kāds pirms cirtes.

##### ***Krūšaugstuma vecums***

Pēc sanitārās izlases cirtes meža elementiem krūšaugstuma vecums paliek tas pats kāds pirms cirtes.

##### ***Virsaugstums***

Pēc sanitārās izlases cirtes meža elementiem virsaugstums paliek tas pats kāds pirms cirtes.

##### ***Vidējais augstums***

Katra atsevišķa meža elementa vidējo augstumu pēc sanitārās izlases cirtes aprēķina atbilstoši 21. formulai.

##### ***Bonitāte***

Katra atsevišķa meža elementa bonitāti nosaka atbilstoši 2.4. tabulai vai 1. formulai. Bonitātes aprēķina algoritms aprakstīts 1. nodaļā.

##### ***Vidējais caurmērs***

Katram meža elementam vidējo caurmēru pēc sanitārās izlases cirtes aprēķina atbilstoši 56. formulai.

##### ***Koku skaits***

Katram elementam koku skaits pēc sanitārās izlases cirtes tiek aprēķināts līdzīgi kā pēc krājas kopšanas cirtes atbilstoši 57. – 60. formulai.

##### ***Šķērslaukums***

Audzēs, kur prognozēta sanitārā izlases cirte, katra elementa šķērslaukumu aprēķina kā starpību starp esošo un nocirsto šķērslaukumu. Katra elementa nocirstais šķērslaukums sanitārajā izlases cirtē atkarīgs no koku sugas:

$$g_{noc} = k \cdot g_{pirms} \quad (69)$$

kur

$g_{noc}$  – atsevišķa elementa nocirstais šķērslaukums,  $m^2ha^{-1}$ ;

$g_{pirms}$  – atsevišķa elementa šķērslaukums pirms cirtes,  $m^2ha^{-1}$ ;

$k$  – koeficienti, kas atkarīgs no koku sugas (4.17. tab.).

##### ***Krāja***

Katra atsevišķa meža elementa krāju pēc sanitārā izlases cirtes aprēķina atbilstoši 7. formulai.

### Īpatsvars

Katra atsevišķa meža elementa īpatsvaru pēc sanitārā izlases cirtes aprēķina atbilstoši 8. formulai.

### Meža elementa biomasā

Meža elementa virszemes un pazemes biomasu aprēķina atbilstoši 10. formulai. Aprēķina arī kopējo biomasu kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

### Meža elementa oglekli

Meža elementa uzkrāto oglekli virszemes un pazemes biomasā aprēķina atbilstoši 11. formulai. Aprēķina arī kopējo uzkrāto oglekli kā summu starp abiem šiem rādītājiem.

### Maksimālais koku skaits

Katra atsevišķa meža elementa teorētiski maksimālo koku skaitu pēc sanitārā izlases cirtes aprēķina atbilstoši 9. formulai.

## **4.5. Meža meliorācija un meliorācijas sistēmu renovācija**

Programmā paredz, ka ir iespējams modelēt meža meliorāciju un meža meliorācijas sistēmu renovāciju. Lietotājam ir iespēja definēt cik lielā apjomā (ha) katru no šiem mežsaimnieciskajiem darbiem veic. Meža meliorācija un meža meliorācijas sistēmu renovāciju iespējams modelēt audzēs, kurās nav aizliegta mežsaimnieciskā darbība. Meža meliorāciju iespējams modelēt tikai slapjajņos un purvajņos, bet meža meliorācijas sistēmu renovāciju āreņos un kūdreņos, kur kokaudzēs bonitāte ir zemāka par II (4.18. tab.).

4.18. tabula. Meža tipi kuros veic (1) meža meliorāciju un meža meliorācijas sistēmu renovāciju, un meža tipu maiņa pēc meža meliorācijas

Meža tips	Meliorācija	Renovācija	Meža tips pēc meliorācijas
1	0	0	
2	0	0	
3	0	0	
4	0	0	
5	0	0	
6	0	0	
7	0	0	17
8	1	0	18
9	1	0	19
10	1	0	19
11	0	0	21
12	0	0	22
14	1	0	24
15	1	0	25
16	0	0	25
17	0	1	
18	0	1	
19	0	1	
21	0	1	



Meža tips	Meliorācija	Renovācija	Meža tips pēc meliorācijas
22	0	1	
23	0	1	
24	0	1	
25	0	1	

Gan pēc meža meliorācijas, gan pēc meža meliorācijas sistēmu renovācijas programmā modelē augstuma, caurmēra un šķērslaukuma papildus pieaugumu 30 gadus pēc īstenotā mežsaimniecības pasākuma.

Katra meža elementa virsaugstuma papildus pieaugumu aprēķina pēc sekojoša vienādojuma:

pēc meža meliorācijas

$$z_i' = \frac{k_i}{30} + z_i, \quad (70)$$

pēc meža meliorācijas sistēmu renovācijas

$$z_i' = \frac{k_i}{10} + z_i, \quad (71)$$

kur

- $z_i'$  – pieaugums pēc mēslošanas;
- $z_i$  – prognozētais pieaugums bez meža meliorācijas un meža meliorācijas sistēmu renovācijas;
- $k_i$  – papildus pieauguma koeficients (4.19. tab.).

4.19. tabula. Koeficientu vērtības papildus pieauguma raksturošanai pēc meža meliorācijas un meža meliorācijas sistēmu renovācijas

Suga	D	H	G1	G2	t
1	6.25	5.00	0.15	0.05	30
3	7.50	6.00	0.15	0.05	30
4	3.75	3.00	0.15	0.05	30
6	2.50	2.00	0.15	0.05	30
8	5.00	4.00	0.15	0.05	30
9	2.50	2.00	0.15	0.05	30
10	6.25	5.00	0.15	0.05	30
11	6.25	5.00	0.15	0.05	30
12	3.75	3.00	0.15	0.05	30
13	6.25	5.00	0.15	0.05	30
14	6.25	5.00	0.15	0.05	30
15	7.50	6.00	0.15	0.05	30
16	6.25	5.00	0.15	0.05	30
17	6.25	5.00	0.15	0.05	30
18	6.25	5.00	0.15	0.05	30
19	5.00	4.00	0.15	0.05	30
20	2.50	2.00	0.15	0.05	30
21	5.00	4.00	0.15	0.05	30
22	6.25	5.00	0.15	0.05	30
23	7.50	6.00	0.15	0.05	30
24	3.75	3.00	0.15	0.05	30
25	3.75	3.00	0.15	0.05	30
26	2.50	2.00	0.15	0.05	30
27	2.50	2.00	0.15	0.05	30
28	6.25	5.00	0.15	0.05	30

Suga	D	H	G1	G2	t
29	7.50	6.00	0.15	0.05	30
32	2.50	2.00	0.15	0.05	30
35	2.50	2.00	0.15	0.05	30
50	6.25	5.00	0.15	0.05	30
61	6.25	5.00	0.15	0.05	30
62	3.75	3.00	0.15	0.05	30
63	3.75	3.00	0.15	0.05	30
64	6.25	5.00	0.15	0.05	30
65	6.25	5.00	0.15	0.05	30
66	6.25	5.00	0.15	0.05	30
67	6.25	5.00	0.15	0.05	30
68	5.00	4.00	0.15	0.05	30

#### 4.6. Meža mēslošana

Modelēšanas sistēmā paredz, ka pēc mēslošanas augšanas gaita tieši ietekmēta 10 gadus no mēslošanas brīža. Meža mēslošanu modelē pēc krājas kopšanas cirtes. Lietotājam ir iespēja definēt cik daudz audzēs, kas atbilst meža mēslošanas kritērijiem (valdošā koku sugu un minimālais valdošās koku sugas caurmērs) veic meža mēslošanu (4.20. tab.).

4.20. tabula. Meža mēslošanas plānošanas raksturojošie rādītāji

Kritērijs	Vērtība
Valdošā koku suga, kur modelē meža mēslošanu (sugas kods)	1, 3, 4
Valdošās koku sugas minimālais caurmērs, cm	16.0
Varbūtība, ka nākošajos piecos gados audzēs, kas atbilst meža mēslošanas kritērijiem (valdošā koku suga, kopšana, valdošās sugas caurmērs), modelēs kopšanu	0.5

Programmā meža elementiem pieaugumu pēc mēslošanas modelē kā relatīvu pieaugumu prognozētajam pieaugumam:

$$z_i' = (1 + p_m) \cdot z_i, \quad (72)$$

kur

- $z_i'$  – pieaugums pēc mēslošanas;
- $z_i$  – prognozētais pieaugums bez meža mēslošanas;
- $p_m$  – relatīvais papildus pieaugums.

Programmā modelē papildus pieaugumu pēc meža mēslošanas caurmēram, augstumam un šķērslaukumam (4.21. tab.).

4.21. tabula. Relatīvais papildus pieaugums pēc meža mēslošanas (72. formula) vienādojumu koeficienti

Suga	Zd	Zh	Zg
1	0.2586	0.2586	0.3879
3	0.1811	0.1720	0.2409
4	0.1797	0.1707	0.2390
6	0.1797	0.1707	0.2390
8	0.1797	0.1707	0.2390
9	0.1797	0.1707	0.2390
10	0.1797	0.1707	0.2390

Suga	Zd	Zh	Zg
11	0.1797	0.1707	0.2390
12	0.1797	0.1707	0.2390
13	0.1811	0.1720	0.2409
14	0.2586	0.2586	0.3879
15	0.1811	0.1720	0.2409
16	0.1797	0.1707	0.2390
17	0.1797	0.1707	0.2390
18	0.1797	0.1707	0.2390
19	0.1797	0.1707	0.2390
20	0.1797	0.1707	0.2390
21	0.1797	0.1707	0.2390
22	0.2586	0.2586	0.3879
23	0.1811	0.1720	0.2409
24	0.1797	0.1707	0.2390
25	0.1797	0.1707	0.2390
26	0.1797	0.1707	0.2390
27	0.1797	0.1707	0.2390
28	0.2586	0.2586	0.3879
29	0.1811	0.1720	0.2409
32	0.1797	0.1707	0.2390
35	0.1797	0.1707	0.2390
50	0.1797	0.1707	0.2390
61	0.1797	0.1707	0.2390
62	0.1797	0.1707	0.2390
63	0.1797	0.1707	0.2390
64	0.1797	0.1707	0.2390
65	0.1797	0.1707	0.2390
66	0.1797	0.1707	0.2390
67	0.1797	0.1707	0.2390
68	0.1797	0.1707	0.2390

## Literatūra

- Bārdule A., Liepiņš J., Liepiņš K., Stola J., Butlers A., Lazdiņš A. 2021. Variation in Carbon Content among the Major Tree Species in Hemiboreal Forests in Latvia. *Forests*, 12(9), 1292; <https://doi.org/10.3390/f12091292>
- Donis J., Šņepsts G., Šēnhofs R., Zdors L., Treimane A. (2015). Mežaudžu augšanas gaitas un pieauguma noteikšana, izmantojot pārmērītos meža statistiskās inventarizācijas (MSI) datus. Pētījumu pārskats. 33 lpp.: Pieejams [http://www.silava.lv/userfiles/file/Projektu%20parskati/2015\\_Donis\\_LVM\\_gala.pdf](http://www.silava.lv/userfiles/file/Projektu%20parskati/2015_Donis_LVM_gala.pdf)
- Donis J. (pētījuma vadītājs), (2022). Algoritmu izstrāde mežsaimniecības plānošanai. Pētījumu pārskats. 99 lpp. Pieejams: [https://www.lvm.lv/images/lvm/Petijumi\\_un\\_publicacijas/Petijumi/nodevumi-2021/etapa\\_parskats\\_algoritmi.pdf](https://www.lvm.lv/images/lvm/Petijumi_un_publicacijas/Petijumi/nodevumi-2021/etapa_parskats_algoritmi.pdf)
- Liepa I. (1996). *Pieauguma mācība*. Jelgava. 123 lpp.
- Liepiņš J., Lazdiņš A., Liepiņš K. 2018. Equations for estimating above- and belowground biomass of Norway spruce, Scots pine, Birch spp. and European aspen in Latvia. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 33, 58-70; <https://doi.org/10.1080/02827581.2017.1337923>
- Liepiņš J., Liepiņš K., Lazdiņš A. 2021. Equations for estimating the above- and belowground biomass of grey alder (*Alnus incana* (L.) Moench.) and common alder (*Alnus glutinosa* L.) in Latvia. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 36(5), 389-400; <https://doi.org/10.1080/02827581.2021.1937696>

## 1. pielikums. Modelēšanā izmantotie klasifikatori

### 1. Meža zemes kategorijas

Kods	Saīsinājums	Nosaukums
10	Mežaudze	Mežaudze
12	Iznīkusi	Iznīkusi mežaudze
14	Izcirtums	Izcirtums
16	Sēklu_plant	Sēklu plantācijas
21	Sūnu_purvs	Sūnu purvs
22	Zāļu_purvs	Zāļu purvs
23	Pārej_purvs	Pārejas purvs
31	Lauce	Meža lauce
32	M_dzīvn_lauc	Meža dzīvnieku barošanas lauce
33	Virsājs	Virsājs
34	Smiltājs	Smiltājs
41	Pārpl_klajum	Pārplūstošs klajums
42	Bebru_applud	Bebru applūdinājums
542	Rekult_zeme	Rekultivēta zeme
543	Kok_krautuve	kokmateriālu krautuves vieta
544	Rekreāc_plat	Rekreācijas platība

### 2. Meža tipi

Kods	Saīsinājums	Nosaukums
1	Sl	Sils
2	Mr	Mētrājs
3	Ln	Lāns
4	Dm	Damaksnis
5	Vr	Vēris
6	Gr	Gārša
7	Gs	Grīnis
8	Mrs	Slapjais mētrājs
9	Dms	Slapjais damaksnis
10	Vrs	Slapjais vēris
11	Grs	Slapjais gārša
12	Pv	Purvājs
14	Nd	Niedrājs
15	Db	Dumbrājs
16	Lk	Liekņa
17	Av	Viršu ārenis
18	Am	Mētru ārenis
19	As	Šaurlapju ārenis
21	Ap	Platlapju ārenis
22	Kv	Viršu kūdrenis
23	Km	Mētru kūdrenis
24	Ks	Šaurlapju kūdrenis
25	Kp	Platlapju kūdrenis

### 3. Mežaudzes izcelsme

Kods	Saīsinājums	Nosaukums
1	Dabiska	Mežaudze atjaunojusies
2	Stādīta	Mežaudze atjaunota

### 4. Pēdējās ciršanas paņēmieni

Kods	Saīsinājums	Nosaukums
11	kailcirte	Vienlaidus atjaunošanas cirte
13	kailc. ar sēklas kok.	Vienlaidus atjaunošanas cirte ar sēklas koku atstāšanu
14	izlases	Izlases cirte
15	sēklas koku novākšana	Sēklas koku novākšana
16	izlases pēdēj. paņēmiens	Izlases cirtes pēdējais paņēmiens
17	caurmēra kailcirte	Vienlaidus atjaunošanas cirte pēc caurmēra
18	caurmēra izlases	Izlases cirte pēc caurmēra
21	jaunaudžu	Jaunaudžu kopšana
22	kopšanas	Kopšanas cirte
30	izlases	Sanitārā cirte
31	vienlaidus	Cirte pēc VMD sanitārā atzinuma
41	vienlaidus	Vienlaidus cirte (rek.)
42	izlases	Izlases cirte (rek.)
51	vienlaidus	Vienlaidus (citas)
52	izlases	Izlases cirte (citas)
61	vienlaidus	Nelikumīga kailcirte
62	izlases	Nelikumīga izlases cirte
81	Atmežošana	Atmežošanas
91	vienlaidus	Ainavu vienlaidus
92	izlases	Ainavu izlases

### 5. Mežsaimnieciskās darbības aprobežojums

Kods	Skaidrojums
1	Aizliegta mežsaimnieciskā darbība
2	Aizliegta galvenā cirte un kopšanas cirte
3	Aizliegta galvenā cirte
4	Aizliegta vienlaidus atjaunošanas cirte
5	Sezonāli aizliegta mežsaimnieciskā darbība
6	Nav mežsaimnieciskās darbības ierobežojumi

## 6. Koku sugas kods atbilstoši klasifikatoram

Kods	Saīsinājums	Nosaukums
1	P	Priede
3	E	Egle
4	B	Bērzs
6	M	Melnalksnis
8	A	Apse
9	Ba	Baltalksnis
10	Oz	Ozols
11	Os	Osis
12	L	Liepa
13	Le	Lapegle
14	Pc	Citas priedes
15	Ec	Citas egles
16	G	Goba, vīksna
17	Ds	Dižskabārdis
18	Sk	Skabārdis
19	Pa	Papele
20	Vi	Vītols
21	Bl	Blīgzna
22	Cp	Ciedru priede
23	Be	Baltegle
24	K	Kļava
25	K	Saldais ķirsis
26	Me	Mežābele
27	Bu	Bumbiere
28	Du	Duglāzija
29	I	Īve
32	Pīlādži	Pīlādži
35	Ievas	Ievas
50	Dz_akācija	Dzeltenā akācija
61	Ozc	Citi ozoli
62	Lc	Citas liepas
63	Kc	Citas kļavas
64	Osc	Citi oši
65	Gc	Citas gobas, vīksnas
66	R	Riekstkoki
67	Z	Zirgkastaņi
68	Ha	Hibrīdā apse