



Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”

Meža ugunsgrēka ietekmes uz koka dzīvotspēju novērtēšanas metodikas izstrāde

Līgums Nr. 5.5.-9.1./0061/120/07/66

Gala atskaite

Projekta vadītājs J. Donis

Pārējie izpildītāji: M.Bičevskis, L.Zdors, G.Šņepsts

**Salaspils
2010**

Saturs

Kopsavilkums.....	3
Secinājumi un priekšlikumi.....	4
Ievads	5
1. Detālās uzmērīšanas metodika	7
1.1. Pētniecības objektu izvēle	7
1.2. Parauglaukumu vieta un kokaudzes struktūras uzmērīšana	7
1.3. Degumā saglabājušos koku bojājuma pakāpes novērtēšana	8
2. Potenciālo pētījumu vietu atlase (2003.-2008. g. degumi).....	12
2.1. Objektu atlase	12
2.2. Objektu grupēšana.....	12
3. Parauglaukumu ierīkošana izvēlētajos objektos.....	20
4. Vienkāršotās uzmērīšanas metodes izstrāde (2008.g.).....	25
5. Parauglaukumu ierīkošana pēc vienkāršotās metodes (2008.g.).....	27
6. 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana 2008. un 2009.g. sezonu sākumā un sezonu beigās	29
6.1. 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana 2008. gada sezonas sākumā un beigās	29
6.1.1. Koku stāvokļa novērtējums 2008.g.	30
6.1.2. Dendrofāgo kukaiņu bojājumu novērtējums 2008.g.	31
6.2. 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana 2009. gada sezonas sākumā un sezonas beigās	32
6.2.1. Koku stāvokļa novērtējums 2009.g.	32
6.2.2. Dendrofāgo kukaiņu bojājumu novērtējums 2009.g.	36
7. Meža ugunsgrēkā cietušas audzes (koka) turpmākās dzīvotspējas novērtēšanas metodikas izstrāde	57
7.1. Vispārējie principi	57
7.2. Priedes izdzīvošana	58
7.3. Egles izdzīvošana	62
7.4. Bērza izdzīvošana.....	66
8. LR normatīvo aktu prasībām atbilstošas meža ugunsgrēka radīto zaudējumu aprēķināšanas metodikas izstrāde	71
8.1. Mežam radīto zaudējumu aprēķināšanu reglamentējošie normatīvie akti	71
8.2. Priekšlikums meža ugunsgrēka radīto zaudējumu aprēķināšanas metodikai saskaņā ar LR normatīvo aktu prasībām.....	73
8.2.1. Ugunsgrēkā bojātās vai iznīcinātās mežaudzes vai tās daļas platības noteikšana..	74
8.2.2. Parauglaukumu skaita, veida, lieluma un vietas izvēle.....	74
8.2.3. Koku dzīvotspējas novērtēšana	78
8.2.4. Ugunsgrēka rezultātā mežam nodarīto zaudējumu apmēra aprēķināšanas metodika	80
9. Meža ugunsgrēkā cietušās audzes (koka) turpmākās dzīvotspējas novērtēšanas metodikas aprobēšana.....	84
10. Divu semināru organizēšana LVM darbiniekiem	89
Pielikumi	91

Kopsavilkums

Pētījuma „Meža ugunsgrēka ietekmes uz koku dzīvotspēju novērtēšanas metodikas izstrāde” (2007.gada 18. aprīļa līguma 5.5.-9.1/0061/120/07/66)

Gala atskaite, 2010.g. februāris

Projekta vadītājs J. Donis

Pārējie izpildītāji: L. Zdors, G. Šnepsts, M. Bičevskis

Lai varētu zinātniski pamatot koku izdzīvošanas varbūtības un tādējādi prognozēt meža ugunsgrēka radītos zaudējumus, veikta metodikas izstrāde detālas un vienkāršotas uzmērīšanas parauglaukumu ierīkošanai meža degumos (vieta, lielumi, pazīmes, parauglaukumu skaits un veids) un saskaņošana ar pasūtītāju. Metodika balstīta uz parauglaukumu ierīkošanu iespējami plašos ekoloģiskajos apstākļos (dažādas tipu rindas, valdošās sugas, vecuma grupas) nesen degušās meža platībās. Katrā objektā veikta kokaudzes struktūras, kā arī uguns tiešās (karstums) un netiešās (dendrofāgo kukaiņu, vēja) ietekmes novērtējums un dinamika.

Apkopota informācija par 2003.-2008. gados notikušajiem ugunsgrēkiem Zemgales, Rietumvidzemes uz Vidusdaugavas mežsaimniecībās. No sniegtās informācijas atlasīti potenciālie pētījumu objekti un apsekoti dabā 231 degums. Parauglaukumi ierīkoti 28 degumos (96 objektos - parauglaukumu blokos - uzmērīti 210 detālās un 300 vienkāršotās uzmērīšanas parauglaukumi. atbilstoši metodikai. Parauglaukumos kopumā uzmērīti 9332 koki, no kuriem 72% ir 1.stāva koki.

Dendrofāgo kukaiņu ietekmes uz koku izdzīvošanu novērtēšanai 2008. un 2009. gadu ugunsbīstamo sezonu sākumā un sezonas beigās veikta „kaitēkļu” identificēšana pēc to darbības pēdām stumbra lejasdaļā.

Koku izdzīvošanas varbūtība aprēķināta izmantojot izdzīvošanas analīzes metodes – izdzīvošanas tabulas un Koksa (Cox) regresijas analīzi. Ievāktie dati liecina, ka izdzīvošanas varbūtību būtiski ietekmē bojājuma veids un to nozīmība atšķiras gan starp sugām (P, E, B) gan vienas sugas ietvaros atkarībā no koka dimensijām. Izstrādātas vienkāršotas koku izdzīvošanas varbūtības novērtēšanas matricas.

Analizēti normatīvie akti, kuri nosaka mežam un mežsaimniecībai radīto materiālo zaudējumu novērtēšanu. Izstrādāti priekšlikumi meža ugunsgrēka radīto zaudējumu aprēķināšanas metodikai, saskaņā ar LR normatīvo aktu prasībām. Būtiski norādīt, ka pašreiz spēkā esošā LR normatīvie akti paredz novērtēt pēc būtības tikai ugunsgrēka radītos tiešos materiālos zaudējumus, bet neņem vērā citus negūtos ienākumus, tādējādi metodika orientējama uz likvidācijas vērtības samazinājumu, vai iepriekšējo atjaunošanas un kopšanas izdevumu novērtēšanu.

Izstrādātā meža ugunsgrēka radīto zaudējumu novērtēšanas metodika aprobēta 10 dažādās 2009.g. ugunsgrēkos cietušās audzēs. 2010.g. 8. un 15. jūnijā veikta LVM darbinieku apmācība.

Secinājumi un priekšlikumi

- Lielākais ar kaitēkļiem sekmīgi invadēto koku īpatsvars konstatēts eglēm - 66,7%, kurām seko bērzi (41,7%) un priedes (31,6%). Eglei, neatkarīgi no diametru grupas (gradācijas klase 10cm), sekmīgi invadēto koku īpatsvars būtiski neatšķiras.
- Priedēm pēc ugunsgrēka visbiežāk pēc bojājumu pazīmēm konstatētās kaitēkļu sugas ir priežu koksngrauzis (69,6% no sekmīgi invadētajiem kokiem, kuriem noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī), priežu lielais koksngrauzis (38,7%), priežu lielais lūksngrauzis (35,2%) un krāšņvaboles (34,7%).
- Eglēm pēc ugunsgrēka visbiežāk pēc bojājumu pazīmēm konstatētās kaitēkļu sugas ir egļu sešzobu mizgrauzis (75%), egļu jostainais koksngrauzis (19,3%).
- Bērziem pēc ugunsgrēka visbiežāk pēc bojājumu pazīmēm konstatētās kaitēkļu sugas ir lapu koku koksnes mizgrauzis (73,6%) un bērzu gremzdgrauzis (24,1%).
- Pie minimālā koku apdeguma augstuma virs 1,0m priedei, eglei un bērzam sekmīgi invadēto koku skaits pārsniedz 45,5%.
- Daļa (līdz 10%) no sākotnēji šķietami sekmīgi invadētiem kokiem (P, E) spēj izdzīvot vairākus gadus vai pat atveseļoties, taču lielākā daļa P, E iet bojā 1 līdz 2 gadu laikā pēc ugunsgrēka, ja kukaiņi invadējuši deguma gadā vai nākamajā gadā pēc ugunsgrēka.
- Sekmīgi invadēti bērzi spēj izdzīvot vairākus gadus pēc ugunsgrēka (atmirst pakāpeniski vairāku gadu laikā)
- Iespējami gadījumi, ka deguma gadā degumā ieviešas relatīvi sekundāras kaitēkļu sugas, bet nākošajā gadā parādās relatīvi primāras kaitēkļu sugas.
- Pētījuma rezultātu interpretāciju apgrūtinā fakts, ka relatīvi daudz koku (it īpaši E) pētījuma objektos tika nocirsti un par to iespējamo izdzīvošanu nav viennozīmīgas informācijas.
- Konstatēts, ka P, E un B izdzīvošanas varbūtība/apdraudētība ir atkarīga no bojājuma vietas (saknes, stubrs, vainags) un pakāpes kombinācijas.
- Ir atšķirības starp koku sugām – egle ir ievērojami apdraudētāka nekā līdzīgā pakāpē bojāta priede vai bērzs.
- Mazāko dimensiju ($d_{1,3}$) koki ir ievērojami vairāk apdraudēti nekā lielāko dimensiju koki.
- Izstrādātas vienkāršotās izdzīvošanas varbūtības novērtēšanas matricas P, E, B, kuras var izmantot, lai praktiski novērtētu koku izdzīvošanas varbūtībai atkarībā no koka krūšaugstuma caurmēra, stumbra apdeguma augstuma grupas un sakņu atsegšanas % grupas.
- Izstrādāta metodika bojājuma pakāpes un zaudējumu aprēķināšanai atbilstoši LR normatīvo aktu prasībām, kā arī izveidota forma MS Excel vidē datu aprēķināšanai.
- Pasūtītājam būtu lietderīgi izvērtēt iespējas novērtēt materiālos zaudējumus ņemot vērā ne tikai vērtības pazeminājumu, bet arī ienākumu samazinājumu pieaugumu samazināšanās dēļ, koku atmiršanas ugunsgrēka netiešās ietekmes rezultātā (pastiprinātas vējgāzes iespējamība un palielināta dendrofāgo kukaiņu barošanās novājinātajos kokos), kā arī izmaksas, kas saistītas ar ugunsgrēku dzēšanu un uzraudzību.

Ievads

2006. gads Latvijā izcēlās ir īpaši lielu meža ugunsgrēku skaitu - LVM apsaimniekotajos mežos uguns skāra ap 1018 ha. LVM darbiniekiem ir jāpieņem lēmums par degumu turpmāko apsaimniekošanu. Bez tam LR normatīvie akti nosaka, ka pēc ugunsgrēka aprēķināmi tā radītie zaudējumi meža īpašniekam/valdītājam. Iepriekšējā LVM izstrādātā metodika „Zaudējumu, kas radušies meža nopostīšanas gadījumos, aprēķināšanas metodika” ir novecojusi un neatbilst spēkā esošo normatīvo aktu prasībām. Pašreiz Latvijā nav vienotas metodikas, kas ļautu noteikt meža ugunsgrēkā cietušās audzes (koka) turpmāko dzīvotspēju. Tādēļ aktualizējās jautājums par meža ugunsgrēku ietekmes uz koku dzīvotspēju novērtējumu.

Pētījuma sasniedzamais rezultāts – izstrādāta metodika meža ugunsgrēka radīto zaudējumu novērtēšanai un meža ugunsgrēkā cietušās audzes turpmākās dzīvotspējas noteikšanai.

Lai izstrādātu metodiku ugunsgrēkos ietekmētu koku dzīvotspējas novērtēšanai, pētījuma pasūtītājs noteicis sekojošus darba uzdevumus:

1. etaps 2007. g.

1. Metodikas izstrāde parauglaukumu ierīkošanai meža degumos (vieta, lielumi, pazīmes, parauglaukumu skaits un veids) un saskaņošana ar pasūtītāju.
2. Informācijas par iepriekšējo gadu degumiem (2003.- 2006.) apkopošana un analīze, parauglaukumu ierīkošanas vietu atlase.
3. Parauglaukumu ierīkošana izvēlētajos objektos:
 - 3.1. 2003. -2006. gadu degumos (degumu platībās, kurās pēc meža ugunsgrēka nav vēl veikta saimnieciskā darbība);
 - 3.2. 2007. gada degumos, ja tādi būs LVM Mežs valdījumā esošajos mežos.
4. Veikt sākotnējo iegūto datu ievadi un apstrādi izmantojot MS Excel.
5. Veikt audzes izdzīvošanas varbūtības aprēķināšanas modeļa izstrādi.
6. Meža ugunsgrēka radīto zaudējumu aprēķināšanas metodikas izstrāde, saskaņā ar LR normatīvo aktu prasībām.

2. etaps. 2008. g.

1. Ierīkojami jauni parauglaukumi (lai nodrošinātu analīzei nepieciešamo informācijas apjomu, īpašu uzmanību pievēršot egles un bērza audžu degumiem).
2. 2007. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana (sezonas sākumā un sezonas beigās).
3. Lai palielinātu analīzei izmantojamās informācijas apjomu, ierīkojami vienkāršoti parauglaukumi arī tajos nogabalos, objektos, kuros neierīko detālu parauglaukumu ierīkošanu.
4. Vienkāršotu parauglaukumu ierīkošanas metodikas izstrāde.

3. etaps. 2009. g.

1. 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana 2009.g. sezonas sākumā.
2. 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana 2009.g. sezonas beigās.
3. Meža ugunsgrēkā cietušās audzes (koka) turpmākās dzīvotspējas novērtēšanas metodikas izstrāde.
4. Meža ugunsgrēkā cietušās audzes (koka) turpmākās dzīvotspējas novērtēšanas metodikas aprobēšana LVM, vismaz 10 atšķirīgās (pēc vecuma, pēc sugu sastāva, pēc augšanas apstākļu tipa) meža ugunsgrēkā cietušās mežaudzēs.
5. Divu semināru organizēšana LVM darbiniekiem (viens Latvijas austrumu daļā, otrs rietumu daļā).

Pārskats strukturēts apvienojot dažādos gados veiktos līdzīgos darba uzdevumus, proti:

- 1. Detālās uzmērīšanas metodikas izstrāde (*darba uzdevums 1.1.*).
- 2. Potenciālo pētījumu vietu atlase (2003.-2008. g. degumi) (*darba uzdevums 1.2.*).
- 3. Parauglaukumu (pl.) ierīkošana 2007. un 2008.g. (*darba uzdevums 1.3., 2.1.*).
- 4. Vienkāršotās uzmērīšanas metodes izstrāde (2008.g.) (*darba uzdevums 2.4.*).
- 5. Vienkāršotās uzmērīšanas pl. ierīkošana (2008.g.) (*darba uzdevums 2.3.*).
- 6. 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana 2008. g. un 2009.g. sezonu sākumā un sezonu beigās (*darba uzdevums 2.2., 3.1., 3.2.*).
- 7. Meža ugunsgrēkā cietušas audzes (koka) turpmākās dzīvotspējas novērtēšanas metodikas izstrāde (2009.g.) (*darba uzdevums 1.4., 1.5., 3.3.*).
- 8. LR normatīvo aktu prasībām atbilstošas meža ugunsgrēka radīto zaudējumu aprēķināšanas metodikas izstrāde (2007., 2009.) (*darba uzdevums 1.6., 3.3.*).
- 9. Meža ugunsgrēkā cietušās audzes (koka) turpmākās dzīvotspējas novērtēšanas metodikas aprobēšana (*darba uzdevums 3.4.*).
- 10. Divu semināru organizēšana LVM darbiniekiem (*darba uzdevums 3.5.*).

1. Detālās uzmērīšanas metodika

(1.1. darba uzdevums. Metodikas izstrāde parauglaukumu ierīkošanai meža degumos (vieta, lielumi, pazīmes, parauglaukumu skaits un veids) un saskaņošana ar pasūtītāju).

1.1. Pētniecības objektu izvēle

Objektu (degumu) un audžu izvēli pamatā balsta uz principu, ka nepieciešams ierīkot parauglaukumus pēc iespējas dažādu meža ugunsgrēku veidu un intensitātes (zemdega, skrejuguns, vainaguguns) vietās (3 gradācijas klases); valdošā suga – priede, egļu, bērzs (3 gradācijas klases); jaunaudzēs, vidēja vecuma audzes, briestaudzēs, pieaugušas un pāraugušas audzes (3 gradācijas klases); kas degušas dažādos meža ugunsnedrošā laika posmos (sezonas pirmā daļa un sezonas otrā daļa) (2 gradācijas klases).

Atbilstošo objektu un audžu izvēle atkarīga no tā, kādas audzes ir saglabātas LVM mežos. Kā prioritāras uzskatāmas audzes, kuras degušas iespējami nesēn (2006., 2007. gads), zemāka prioritāte ir vecākiem degumiem. Mērķis „ar parauglaukiem pārklāt” iespējami pilnu gradācijas klašu matricu (ugunsgrēka veids*suga*vecumgrupa*sezona).

Deguma platībai mežā jābūt vismaz 0.2 ha, lai nodrošinātu iespēju uzmērīt pietiekami lielu koku skaitu. Prioritāri ir lielāki degumi.

Kopumā optimālā gadījumā parauglaukumus visa projekta gaitā ierīko 144 audzēs.

1.2. Parauglaukumu vieta un kokaudzes struktūras uzmērīšana

Izvēlētajās audzēs atkarībā no to lieluma un konfigurācijas, kā arī koku biezuma (skaita uz laukuma vienības) ierīko vienu līdz četrus 500 m² lielus aplveida parauglaukumus tā, lai audzē aprakstītu vismaz 50-100 koku. Parauglaukumu centrus nosaka subjektīvi, izvēloties iespējami vienveidīgus degšanas apstākļus un tā, lai parauglaukums pilnībā būtu degumā. Parauglaukumu centrus dabā atzīmē ar mietiņu, kā arī reģistrē to atrašanās vietas koordinātes ar GPS ierīci (Mobile Mapper CE). Visā parauglaukumā 12,62 m rādiusā (500m²) uzmēra visus kokus, kuru caurmērs krūšaugstumā pārsniedz 6,1 cm. Kokus, kuru caurmērs ir no 2,1- 6,0 cm, uzmēra 5,64 m lielā rādiusā (100 m²), savukārt mazākus kokus uzskaita 2.82 m rādiusā (25 m²).

Koku uzskaiti un numerāciju sāk no parauglaukuma magnētiskajiem ziemeļiem (0°) pulksteņrādītāju kustības virzienā.

Katram kokam nosaka:

Horizontālo attālumu no parauglaukuma centra ar 0,1 m precizitāti;

Virzienu (azimutu no centra) ar 1° precizitāti;

Stāvokļa klasi:

- **Izdzīvojis (DZ)** – kokam saglabājušās vismaz daļa dzīvu (zaļu) skuju/lapu un miza (dzīva lūksne un kambijs) vismaz 1/3 daļā loka saglabājusies vertikāli visā stumbra garumā;
- **Celms (C)** – šādu stāvokli fiksē atkārtotu apsekojumu laikā, ja koks ir nocirsts;
- **Sausoknis (SA)** - nokaltis koks, kuram nav zaļu skuju/lapu, vai pilnībā pa perimetru „nolobīta” miza. Kokam saglabājusies otrās pakāpes sānzari;
- **Stumbeņis (ST)** - kokam saglabājusies tikai 1. pakāpes sānzari vai to nav vispār, koks nolauzts zem vainaga;

- **Kritala (K)** - koks izgāzts, guļošs vai guļoša nolauzta koka daļa. Piezīmēs norādāms, kura koka stumbeņa kritala tā ir.

Diametru $h_{1,3}$, cm:

Uzmēra, ierīkojot parauglaukumu: stāvošiem kokiem, sausokņiem un stumbeņiem, kuru $h > 1,3$ m, 1,3 m virs sakņu kakla; izgāztiem kokiem (kritālām) 1,3 m attālumā no sakņu kakla; stumbeņiem, kuru $h < 1,3$ m uz tā kritalas, atbilstošā attālumā no resgaļa, pieskaitot stumbeņa augstumu.

Krafta klasi (Skudra, Dreimanis, 1993):

- I Virsvaldkoki - vainags paceļas virs kopējā vainagu klāja,
- II Valdkoki - veido galveno audzes vainaga klāju,
- III Līdzvaldkoki - relatīvi vājāk attīstīti, iespiesti starp I un II Krafta klases kokiem,
- IV Nomāktie koki - ievērojami atpaliek no I-III Krafta klases kokiem,
- V Stipri nomāktie koki - zem vainagu klāja, ar atmirstošu vainagu.

Stāvu (Mežaudzes stāvs)

1. stāvs – koks pieder koku kopai, kuras augstumu atšķirības no mežaudzes koku vidējā augstuma nepārsniedz 20 %.

2. stāvs – koks pieder 2.stāvam, ja to kopas koku vidējais augstums nav mazāks par vienu ceturtdaļu no mežaudzes pirmā stāva koku vidējā augstuma, kā arī to vidējais augstums nav mazāks par sešiem metriem.

Augstumu – katram meža elementam audzē 9 kokiem uzmēra augstumu ar 0,5m precizitāti tā, lai varētu izvilkt augstumlīkni. Ja atbilstošā meža elementa koku skaits ir parauglaukumos ir mazāks par 9, augstumu mēra visiem šī meža elementa kokiem.

1.3. Degumā saglabājušos koku bojājuma pakāpes novērtēšana

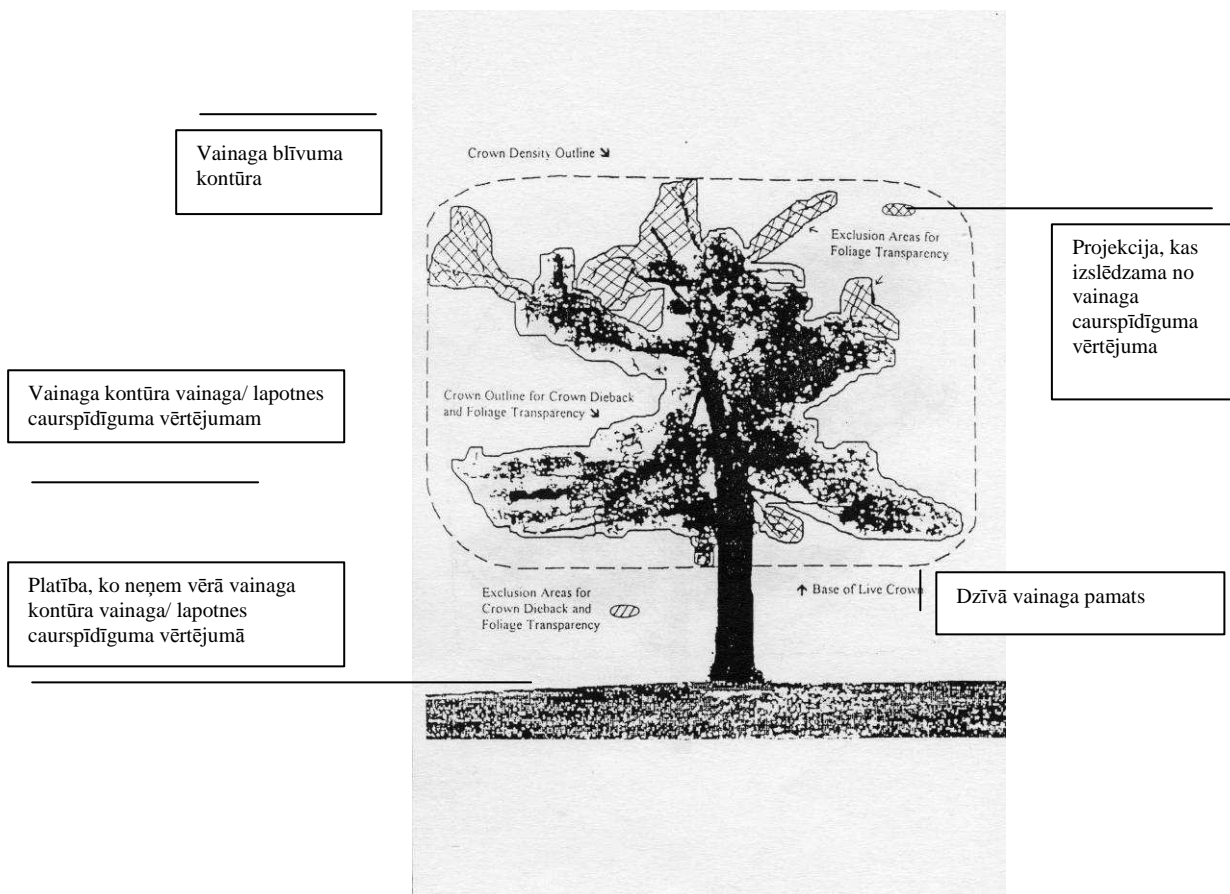
(*Degumā saglabājušos koku dzīvotspējas novērtēšana*)

Vainaga stāvokli izlases veidā novērtē 50 % koku (katram otrajam):

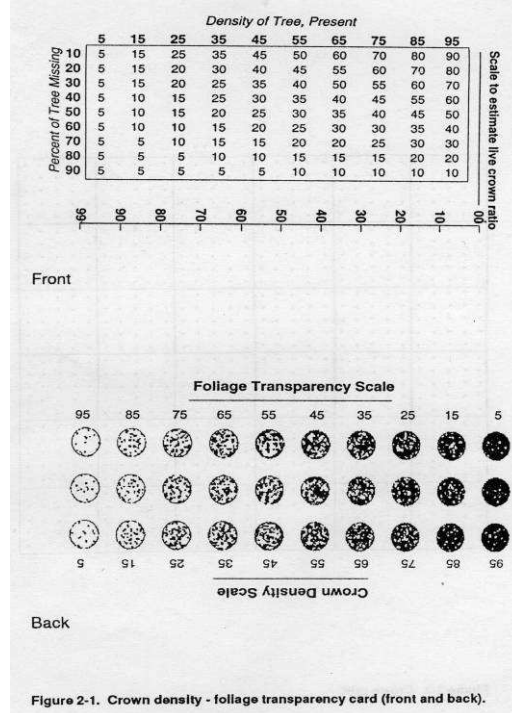
Vainaga proporcija pirms ugunsgrēka - stumbra daļas no galotnes līdz zemākajiem zariem, kuriem bijušas dzīvas lapas/skujas ugunsgrēka laikā, proporcija no kopējā koka augstuma. Nosaka ar 10% precizitāti;

Dzīvā vainaga proporcija - stumbra daļas no galotnes līdz zemākajiem zariem, kuriem saglabājušās dzīvas lapas/skujas uzmērīšanas laikā (tai skaitā atkārtotas), proporcija no kopējā koka augstuma. Nosaka ar 10% precizitāti;

Vainaga caurspīdīgums - dzīvā vainaga lapotnes caurspīdīgums atbilstoši 1.1 attēla piemēram (novērtēšanas principiem) un 1.2. attēla šablonam. Nosaka ar precizitāti 10%.



1.1 attēls. Vainaga lapotnes caurspīdīguma novērtēšanas princips.
(Avots: Tallent-Halsell, N.G. (ed.).1994)



1.2. attēls. Vainaga blīvuma - lapotnes caurspīdīguma šablons
(Avots: Tallent-Halsell, N.G. (ed.).1994)

Stumbra apdeguma augstums (maksimālais un minimālais).

Nosaka ar precizitāti 2 dm par robežu starp degušo un nedegušo uzskatot vietu, kur 25% no perimetra sektora vairāk nekā 50% ir apdedzis (apogļojies).

Augsnes stāvokli 1 m rādiusā ap koku:

- platību, kurā **nodegusi zemsedze**, %;
- platību, kurā **atsegtas saknes**, %;
- platību, kurā **degušas saknes vai zem saknēm**, %;

Vērtējot augsnes stāvokli ap koku, visus parametrus nosaka vizuāli ar 25% precizitāti.

-Kūdras/trūda slāņa izdegšanas dziļums

1. <5 cm,
2. 6-10 cm,
3. 11-20 cm,
4. 20< cm.

Invadētību ar stumbra kaitēkļiem

nosaka vai stumbra apakšējā daļā (līdz 2 m augstumam):

- 1) stumbrs nav invadēts (N) t.i., nav redzamas ieskrejas;
- 2) invadēšanas mēģinājums:
 - a) sekmīgs (S)– ieskrejas nav sveķojušas, redzami grauzumu milti
 - b) nesekmīgs (NS) - ieskrejas sasveķojušas un aizplūdušas, kas liecina par koka rezistenci.

Uzmērot rudenī - oktobrī - koki ar deguma pazīmēm novērtē dzīvotspēju:

Priedes reģistrē sekojošās „dzīvotspējas” grupās:

- 1. Pavasara „kaitēkļu” invadētas.** Šeit un turpmāk sugas skat. 1.1.tabulu.
- 2. Pavasara/ vasaras „kaitēkļu” invadētas.**
- 3. Vasaras „kaitēkļu” invadētas.**
- 4. Apdraudētas – nesekmīgi kaitēkļu uzbrukuma mēģinājumi** (Apdr.).
- 5. Kaitēkļu uzbrukuma pazīmju nav** (Ves.).

Egles reģistrētas sekojošās „dzīvotspējas grupās”:

- 1. Pavasara „kaitēkļu” invadētas** Šeit un turpmāk sugas skat. 1.1.tabulu.
- 2. Pavasara/ vasaras „kaitēkļu” invadētas.**
- 3. Vasaras „kaitēkļu” invadētas.**
- 4. Atmirušas bez kaitēkļu uzbrukuma pazīmēm.**
- 5. Kaitēkļu uzbrukuma pazīmju nav.**

Bērzus reģistrē sekojošās dzīvotspējas grupās:

- 1. Pavasara „kaitēkļu” invadētas** Šeit un turpmāk sugas skat. 1.1.tabulu.
- 2. Pavasara/ vasaras „kaitēkļu” invadētas.**
- 3. Vasaras „kaitēkļu” invadētas.**
- 4. Atmiruši bez kaitēkļu uzbrukuma pazīmēm.**
- 5. Kaitēkļu uzbrukuma pazīmju nav.**

Pēc ugunsgrēka raksturīgo stumbra kaitēkļu lidošanas periods un invāzijas vieta uz stumbra priedei, eglei un bērzam

Koku suga	Kaitēkļu invāzijas vieta	Kaitēkļu lidošanas periods		
		Pavasara	Pavasara/vasaras	Vasaras
Priede	Kreves mizas daļa	1. <i>Tomicus piniperda</i> priēžu lielais lūksngrauzis 2. <i>Trypodendron lineatum</i> skujkoku koksnes mizgrauzis 3. <i>Acanthocinus aedilis</i> priēžu koksngrauzis (malkcirtis)	1. <i>Staphanopachys linearis</i> priēžu māņmizgrauzis 2. <i>Ips sexdentatus</i> priēžu divpadsmit zobu mizgrauzis	1. <i>Melanophila acuminata</i> degumu krāšņvabole 2. <i>Buprestis mariana</i> lielā krāšņvabole 3. <i>Monochamus galloprovincialis</i> priēžu lielais koksngrauzis
	Vidus daļa (plēkšņu mizas daļa)		3. <i>Orthotomicus suturalis</i> degumu sešzobu mizgrauzis	4. <i>Phaenops cyanea</i> priēžu zilā krāšņvabole
	Vidus daļa un vainags (plēkšņu mizas daļa)	4. <i>Tomicus minor</i> priēžu mazais lūksngrauzis	4. <i>Ips acuminatus</i> galotņu sešzobu mizgrauzis	5. <i>Ips acuminatus</i> galotņu sešzobu mizgrauzis (2. paaudze)
Egle	„Kreves” mizas daļa	1. <i>Trypodendron lineatum</i> skujkoku koksnes mizgrauzis 2. <i>Hylurgops palliatus</i> skujkoku violetais lūksngrauzis	1. <i>Ips typographus</i> egļu astoņzobu mizgrauzis 2. <i>Tetropium</i> spp. koksngrauži 3. <i>Acanthocinus griseus</i> egļu jostainais koksngrauzis (malkcirtis)	1. <i>Monochamus sutor</i> egļu lielais koksngrauzis
	Vidusdaļa un vainags (gludās mizas daļa)		4. <i>Pityogenes chalcographus</i> egļu sešzobu mizgrauzis 5. <i>Ips typographus</i> egļu astoņzobu mizgrauzis 6. <i>Orthotomicus suturalis</i> degumu sešzobu mizgrauzis	3. <i>Ips typographus</i> egļu astoņzobu mizgrauzis 4. <i>Poligraphus poligraphus</i> skujkoku zvīnainais mizgrauzis
Bērzs		1. <i>Trypodendron signatum</i> lapu koku koksnes mizgrauzis 2. <i>Elateroidea dermestoides</i> lapu koku koksngrauzis	1. <i>Scolitus ratzeburgi</i> bērzu gremzdgrauzis 2. <i>Cerambycidae</i> koksngrauži	<i>Agrillus</i> spp. krāšņvaboles

2. Potenciālo pētījumu vietu atlase (2003.-2008. g. degumi)

(1.2. darba uzdevums. (Informācijas par iepriekšējo gadu degumiem (2003.- 2006.) apkopošana un analīze, parauglaukumu ierīkošanas vietu atlase. 2.1. darba uzdevums. Ierīkojami jauni parauglaukumi (lai nodrošinātu analīzei nepieciešamo informācijas apjomu, īpašu uzmanību pievēršot egles un bērza audžu degumiem)).

Pasūtītājs sniedza informāciju par iepriekšējo gadu degumiem Rietumvidzemes, Zemgales un Vidusdaugavas mežsaimniecībām (MS), kā arī vēlāk atsevišķos failos atbilstošo kvartālu un nogabalu saīsinātus taksācijas aprakstus. Rietumvidzemes MS un Zemgales MS atskaites periodā norisinājās inventarizācija (inventarizācija noslēdzās 2004.g.), kā rezultātā notikusi kvartālu pārntimerācija. Dati dokumentos ir tādi paši kā ugunsgrēku apkopojumos, tādēļ apsekojot degumus, kas notikuši pirms šī gada, ar meža iecirkņa darbiniekiem bija nepieciešams precizēt to atrašanās vietas (adresi), jo pirms inventarizācijas laika perioda datos vienā iecirknī varēja būt vairāki kvartāli ar vienu numuru, tikai dažādās mežniecībās. Šī īpatnība parādās arī LVM sagatavotajos datos.

2.1. Objektu atlase

LVM sniegtā informāciju apkopo failos pa mežsaimniecībām, pēc tam veic sākotnējo objektu atlasi:

Pēc saimnieciskās darbības – no kopas izslēdz visus objektus, kuros pēc ugunsgrēka vai ugunsgrēka izcelšanās gadā ir veikta jebkāda saimnieciskā darbība (kailcirte, sanitārās cirtes, kopšanas cirtes, augsnes gatavošana, u.c.), kā arī tos, kuros paredzēts veikt jebkādu saimniecisko darbību 2007. gadā. Ja saimnieciskā darbība ir veikta pirms ugunsgrēka izcelšanās, tad šādos objektus uzskata par atbilstošiem.

Pēc taksācijas apraksta – no tālākas izmantojamo nogabalu kopas izslēdz visus tos objektus, kuriem nesakrīt taksācijas datos dotie dati (kvartālu un nogabalu numuri, nogabalu platības) ar degumu raksturojošās informācijas datiem.

Pēc degumu raksturojošās informācijas – no tālākas atlases izslēdz tos nogabalus, kuri deguši divos dažādos gados. Ja nogabals ir dedzis divreiz vienā gadā, tad kā nederīgi tiek uzskatīti tie nogabali, kuros ugunsgrēku izcelšanās datumā atšķiras vairāk kā 30 dienas. Izslēdz arī tos objektus, kuriem nav zināms degšanas laiks.

Pēc valdošās koku sugas – atlasa tikai tos nogabalus, kuros valdošā koku suga ir priede, egle vai bērzs.

Pēc zemju kategorijas – atlasa tikai meža zemes un tikai mežaudzes (atmetot izcirtumus, lauces u.tml.).

Pēc platības – atlasa tikai degumus, kuru platība pārsniedz 0.2 ha meža zemes.

2.2. Objektu grupēšana

Darba variantā objektu grupē pēc sekojošiem rādītājiem.

Pēc meža augšanas apstākļu tipa – objektus grupē trīs grupās:

- 1) sausieņi,
- 2) slapjaini + purvaini,
- 3) susinātie.

Pēc audzes vecuma –izdala piecas grupas (atbilstoši VMD kodiem):

- 1) jaunaudzes,
- 2) vidēja vecuma audzes,
- 3) briestaudzes,
- 4) pieaugušas audzes,
- 5) pāraugušas audzes.

(tālākajā darba gaitā 2. un 3. grupa, ka arī 4. un 5. apvienotas)

Pēc ugunsgrēka izcelšanās laika –izdala trīs grupas:

- 1) līdz 30. aprīlim,
- 2) no 1. maija līdz 30. jūnijam,
- 3) no 1. jūlija.

(tālākajā darba gaitā 1. un 2. grupa apvienotas)

Objektu apsekošana dabā sāka ar iecirkņiem, kuros ir lielākais ugunsgrēku skaits un kuros ir lielākie degumi, skat. 2.1.-2.5. tabulas, - Rietumvidzemes MS 408. un 409. iecirknis. Tā kā degumu tips un intensitāte lielākajā daļā gadījumu *apriori* nav zināmi, sākotnēji pieņemts, ka minerālaugsnēs ir skrejuguns, bet susinātās augsnēs un slapjās minerālās un kūdras augsnēs - zemdega.

2.1. tabula

Pārbaudei dabā atlasīto bojāto priežu nogabalu sadalījums pa vecumgrupām, tipu grupām un degšanas periodiem (sausieņi)

Suga	PRIEDE														
MAAT	sausieņi														
Vecumgrupa	1 (jaunaudzes)			2 (vid. vecuma audzes)			3 (briestaudzes)			4 (pieaugušas audzes)			5 (pāraugušas audzes)		
Degšanas laiks	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.
2007. gads	408_11_14			408_387_6	408_324_2		504_345_21	408_411_22		408_130_3	408_113_2			408_96_4	
	408_387_5			408_387_9	408_11_11			608_220_9		408_130_4	408_207_1			408_96_6	
				408_387_10	408_443_3					504_282_5	408_67_1				
				408_440_1	408_412_11						608_224_4				
				408_83_8	408_412_12										
					408_412_20										
					408_411_21										
2006. gads	408_3_7	408_521_12	409_18_6	407_386_13	407_331_18	405_311_3	407_362_1	408_184_6	401_239_13	407_386_7	408_156_25	401_239_3	508_259_6	408_220_18	408_136_22
	408_97_3	504_41_9	409_263_18	407_386_15	407_331_20	405_311_4	407_380_17	408_184_8	408_157_18	409_48_1	408_391_8	401_239_7		508_114_1	408_186_16
	408_180_2	505_108_9	603_117_15	408_49_11	408_391_10	405_311_14	407_383_18	408_188_4	601_524_6	409_48_6	504_41_1	401_239_8		609_246_7	408_204_12
	503_492_7	608_125_21		408_94_15	408_521_15	408_136_20	407_384_13	408_391_9		506_5_4	504_41_2	401_239_21			409_25_5
	506_9_2	609_246_6		408_94_35	408_521_23	408_387_22	408_180_7	408_391_11		508_259_10	504_41_3	408_136_18			601_380_30
	506_9_3	609_246_8		409_65_29	408_521_25	408_421_4	408_193_4	501_489_2		509_72_11	504_41_4	408_474_9			608_287_9
	506_9_8	609_247_1		503_481_11	504_41_10	408_421_24	409_125_21	503_362_14		606_344_19	504_41_5	604_314_1			608_287_11
	506_9_9	609_247_2		503_481_22	508_73_3	409_25_2	608_287_21	504_41_11			504_41_6	608_287_10			609_175_41
	508_259_1	609_247_8		503_481_25	608_125_18	506_262_8	610_174_21				504_41_7				
	508_259_5	609_247_9		503_492_9	608_313_1	510_5_6					504_41_8				
	508_259_9	610_283_10		506_9_16	610_283_15										
	508_259_9			506_9_18											
				508_256_20											
				508_259_1											
				610_168_7											
2003-2005 gads	409_668_10	405_66_1	508_336_11	505_310_9	408_149_16	408_45_30		609_199_4		409_64_4	408_149_17				409_109_43
	505_310_14	507_139_3		609_174_3	408_203_14	409_668_5				409_189_5	408_160_9				
	609_174_2	608_277_6		610_175_14	408_225_2						408_160_9				
				611_5_5	408_442_24						408_226_4				
					409_36_4						409_36_13				
					409_36_5						409_36_17				
					409_36_9										
					409_36_12										
					409_36_14										
					409_36_18										

Saīsinājums: iecirknis-kvartāls-nogabals

2.2. tabula

Pārbaudei dabā atlasīto bojāto priežu nogabalu sadalījums pa vecumgrupām, tipu grupām un degšanas periodiem (slapjaini + purvaini)

Suga	PRIEDE														
MAAT	slapjaini + purvaini														
Vecumgrupa	1 (jaunaudzes)			2 (vid. vecuma audzes)			3 (briestaudzes)			4 (pieaugušas audzes)			5 (pāraugušas audzes)		
Degšanas laiks	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.
2007. gads	408_97_9			408_97_11	408_97_29			408_130_16			408_204_2				
	408_97_10							408_90_2			408_7_26				
								408_238_2							
2006. gads	408_97_11	408_521_14	405_425_7	407_363_12		406_286_7	407_362_7		407_388_4						408_46_11
			408_46_12	408_94_34		408_135_16	408_97_2		408_136_15						
				408_97_4		408_135_22	408_97_9		408_137_7						
				408_97_5		408_135_23			408_137_16						
						408_136_12			408_157_16						
						408_136_14			408_157_22						
						408_136_16									
						408_136_17									
						408_136_21									
						408_137_8									
						408_137_14									
						408_137_15									
						408_157_13									
						408_157_23									
						408_421_9									
						601_29_2									
2003-2005 gads			404_45_7	412_109_8	406_284_22	404_45_1		409_393_7	405_80_2		409_393_9				
			409_109_44			405_80_3		608_240_6							

Saīsinājums: iecirknis-kvartāls-nogabals

2.3. tabula

Pārbaudei dabā atlasīto bojāto priežu nogabalu sadalījums pa vecumgrupām, tipu grupām un degšanas periodiem (susinātie)

Suga	PRIEDE														
MAAT	susinātie														
Vecumgrupa	1 (jaunaudzes)			2 (vid. vecuma audzes)			3 (briestaudzes)			4 (pieaugušas audzes)			5 (pāraugušas audzes)		
Degšanas laiks	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.
2007. gads					406_192_24			406_192_25			608_224_4				
								406_192_26							
2006. gads		609_232_21	601_60_9	408_94_32		401_239_12	407_361_13			408_97_6	609_232_16		608_287_20	609_246_14	609_175_40
		609_232_23	610_298_6	408_94_33		605_94_12	409_65_27				609_232_20				
		609_233_12		409_65_25											
		609_233_16		409_65_28											
		609_246_15		409_125_15											
		609_247_3													
		609_247_4													
		610_168_21													
2003-2005 gads		409_394_10		609_174_5	409_74_12		609_175_12		409_115_11		608_240_3			409_74_10	
				609_175_14	608_277_5				410_230_2						
				609_175_18											
				610_175_11											

Saīsinājums: iecirknis-kvartāls-nogabals

2.4. tabula

Pārbaudei dabā atlasīto bojāto bērzu nogabalu sadalījums pa vecumgrupām, tipu grupām un degšanas periodiem

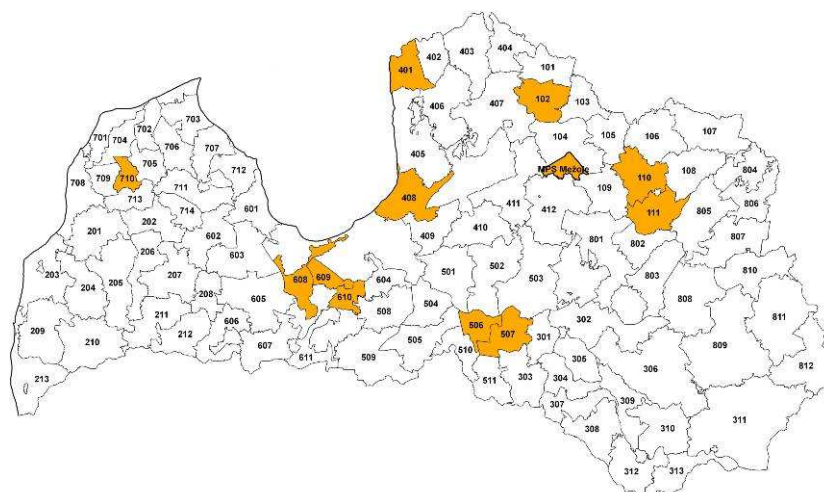
BĒRZS														
sausieņi														
1 (jaunaudzes)			2 (vid. vecuma audzes)			3 (briestaudzes)			4 (pieaugušas audzes)			5 (pāraugušas audzes)		
līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.
			504_345_22							608_219_24				
			510_22_30											
408_66_2	401_379_10		407_386_16	401_380_5	405_61_28	506_9_4			606_344_12	401_380_11				
			408_66_3	401_380_15		606_344_10				608_125_21				
			505_266_15	407_331_19										
			606_344_14	408_521_5										
				408_523_4										
												610_171_2		
BĒRZS														
slapjaini + purvaini														
1 (jaunaudzes)			2 (vid. vecuma audzes)			3 (briestaudzes)			4 (pieaugušas audzes)			5 (pāraugušas audzes)		
līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.
	401_377_4	503_516_16		408_184_9	401_459_22		401_377_11							
	401_377_9				408_157_24									
610_171_7			610_174_7	409_393_10										
			610_175_6											
BĒRZS														
susinātie														
1 (jaunaudzes)			2 (vid. vecuma audzes)			3 (briestaudzes)			4 (pieaugušas audzes)			5 (pāraugušas audzes)		
līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.
		405_61_45		609_175_7				408_421_16	407_381_17					
		405_61_46												
		410_230_1	604_206_8	608_277_4										
			611_5_1	608_278_2										

Saīsinājums: iecirknis-kvartāls-nogabals

Pārbaudei dabā atlasīto bojāto egļu nogabalu sadalījums pa vecumgrupām, tipu grupām un degšanas periodiem

Suga	EGLE														
MAAT	sausieņi														
Vecumgrupa	1 (jaunaudzes)			2 (vid. vecuma audzes)			3 (briestaudzes)			4 (pieaugušas audzes)			5 (pāraugušas audzes)		
Degšanas laiks	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.
2007 gads		608_217_13													
2006 gads	503_492_5	408_523_3	603_117_16	505_265_26	401_380_12		606_194_10			606_344_17					
	506_9_14	410_379_12			610_283_11										
	606_344_9														
	606_344_11														
2003-2005 gads	608_203_3									412_251_3	408_44_3				
	610_175_12										408_68_22				
Suga	EGLE														
MAAT	slapjaini + purvaini														
Vecumgrupa	1 (jaunaudzes)			2 (vid. vecuma audzes)			3 (briestaudzes)			4 (pieaugušas audzes)			5 (pāraugušas audzes)		
Degšanas laiks	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.
2006 gads	610_168_5		609_90_26												
Suga	EGLE														
MAAT	susinātie														
Vecumgrupa	1 (jaunaudzes)			2 (vid. vecuma audzes)			3 (briestaudzes)			4 (pieaugušas audzes)			5 (pāraugušas audzes)		
Degšanas laiks	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.	līdz 30.04	1.05.-30.06	no 1.07.
2006 gads				506_9_5	609_232_15			609_232_9	603_117_14						
					609_233_11										
2003-2005 gads	608_190_7														
	608_190_8														

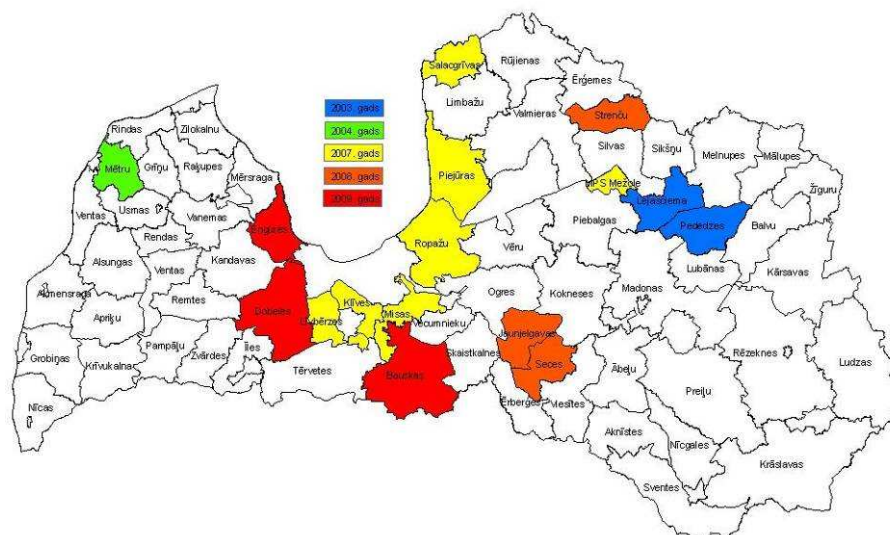
Saīsinājums: iecirknis-kvartāls-nogabals



2.1. attēls. LVM iecirkņi un MPS teritorijas, kurās ierīkoti parauglaukumi koku izdzīvošanas novērtēšanai

No 2003.-2007. gadā 451 degušajiem nogabaliem Rietumvidzemes, Vidusdaugavas un Zemgales mežsaimniecībās 2007.g. ir apsekoti 231 nogabali un 25 no tiem ir ierīkoti parauglaukumi, bez tam atkārtoti uzmērīti/ierīkoti parauglaukumi MPS Mežole, Austrumvidzemes un Ziemeļkurzemes MS (2.1. attēls).

Lai nodrošinātu analīzei nepieciešamo informācijas apjomu, īpašu uzmanību pievēršot egles un bērza audžu degumiem, 2008. gadā atbilstoši 2007. gadā izstrādātajai metodikai ierīkoti 20 objekti 4 meža degumos Vidusdaugavas, Rietumvidzemes un Austrumvidzemes mežsaimniecībās (2.2. attēls).



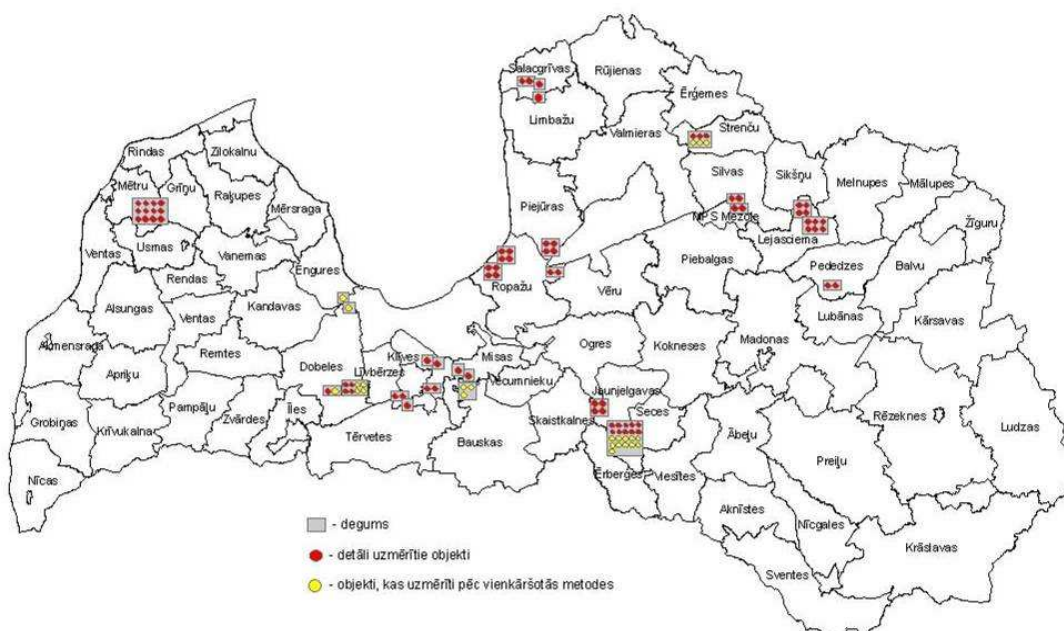
2.2. attēls. LVM iecirkņi un MPS teritorijas, kurās ierīkoti parauglaukumi koku izdzīvošanas novērtēšanai sadalījumā pa uzmērīšanas gadiem

3. Parauglaukumu ierīkošana izvēlētajos objektos

(1.3. darba uzdevums. Parauglaukumu ierīkošana izvēlētajos objektos- 2003. -2006. gadu degumos (degumu platībās, kurās pēc meža ugunsgrēka nav vēl veikta saimnieciskā darbība), 2.1. darba uzdevums. Ierīkojami jauni parauglaukumi (lai nodrošinātu analīzei nepieciešamo informācijas apjomu, īpašu uzmanību pievēršot egles un bērza audžu degumiem).

Pauglaukumu ierīkošana veikta atbilstoši iepriekš aprakstītajai metodikai 2003. - 2006. un 2008. gadu degumos (degumu platībās, kurās pēc meža ugunsgrēka nav vēl veikta saimnieciskā darbība) LVM Mežs valdījumā esošajos mežos.

Pauglaukumi ir uzņēmīti Ziemeļkurzemes, Zemgales, Rietumvidzemes, Austrumvidzemes, Vidusdaugavas mežsaimniecībās un MPS Mežole apsaimniekotajās platībās (3.1.attēls).



3.1. attēls. Ar dažādām metodēm no 2003. līdz 2009. gadam uzmērītie objekti

Kopumā 28 degumos ierīkoti 96 objekti (kopā 210 detalizētie parauglaukumi un 300 vienkāršotās uzskaites laukumi), kuros uzmērīti 9332 koki. Detāli (daļai II stāva koku uzmērīts tikai diametrs un noteikts stāvoklis - dzīvs vai beigts) uzmērīti 8624 koki, no kuriem 6722 ir I stāva koki (3.1.tabula). Tā kā 2009. gadā 5 nogabalos ierīkoti gan detālās uzmērīšanas parauglaukumi, gan vienkāršotās uzskaites laukumi (skat. 9.nodaļu), tad reāli uzmērīti ir 9243 koki; no kuriem detāli uzmērīti ir 8560 (I stāva koki – 6658).

Vidējais maksimālais I stāva koku apdeguma augstums objektos svārstās no $0,3 \pm 0,1$ m līdz $7,2 \pm 0,2$ m, bet maksimālais apdeguma augstums no 0,9 m līdz 13,4 m objektā (1.pielikums).

Pētījumā uzmērīto degumu saraksts

Deguma nr.	Deg. gads	Uzm. gads	Mežsaimniecība	Iecirknis	KV	Nog	Objekts	PL-veids	Uzmērīto koku skaits		
									I stāva	Kopā	
1*	2002	2003	A-Vidzeme	111	15	1	111_15_1	detalizētie	136	136	
						3	111_15_3	detalizētie	56	67	
2*	2002	2003	A-Vidzeme	110	470	1	110_470_1	detalizētie	81	106	
						2	110_470_2	detalizētie	54	54	
						3	110_470_3	detalizētie	110	113	
					471	4	110_471_4	detalizētie	109	109	
3*	2002	2003	A-Vidzeme	110	485	1	110_485_1	detalizētie	18	74	
						2	110_485_2	detalizētie	22	22	
						3	110_485_3	detalizētie	28	28	
						4	110_485_4	detalizētie	36	36	
						5	110_485_5	detalizētie	17	17	
						6	110_485_6	detalizētie	19	19	
4	2004	2007	Zemgale	609	174	3	609_174_3	detalizētie	47	55	
5	2004	2007	Zemgale	609	174	5	609_174_5	detalizētie	61	75	
6	2004	2007	Zemgale	610	175	11B	610_175_11B	detalizētie	53	61	
						11P	610_175_11P	detalizētie	53	53	
7*	2004	2004	Z-Kurzeme	710	165	8	710_165_8	detalizētie	26	26	
						166	3	710_166_3	detalizētie	91	130
							4	710_166_4	detalizētie	83	104
							7	710_166_7	detalizētie	84	103
							9	710_166_9	detalizētie	130	130
							11	710_166_11	detalizētie	99	112
							12	710_166_12	detalizētie	99	99
					167	4	710_167_4	detalizētie	67	85	
						6	710_167_6	detalizētie	104	130	
						7	710_167_7	detalizētie	161	176	
						8	710_167_8	detalizētie	181	201	
177	2	710_177_2	detalizētie	67	109						
8	2006	2007	R-Vidzeme	408	94	34	408_94_34	detalizētie	60	65	
						32;33	408_94_32;33	detalizētie	63	90	
					97	2	408_97_2	detalizētie	80	86	
						4	408_97_4	detalizētie	94	94	
9	2006	2008	V-Daugava	506	9	16	506_9_16	detalizētie	57	91	
						18	506_9_18	detalizētie	56	77	
						3_1	506_9_3_1	detalizētie	68	68	
						3_2	506_9_3_2	detalizētie	50	50	
10	2006	2007	Zemgale	608	287	21	608_287_21	detalizētie	57	122	
11	2006	2007	R-Vidzeme	401	380	5	401_380_5	detalizētie	54	62	
12	2006	2007	R-Vidzeme	408	184	6_1	408_184_6_1	detalizētie	65	65	
						6_2	408_184_6_2	detalizētie	58	58	
						8;9	408_184_8;9	detalizētie	51	60	
					188	4	408_188_4	detalizētie	54	54	
13	2006	2007	R-Vidzeme	408	521	13	408_521_13	detalizētie	116	117	
						14	408_521_14	detalizētie	68	81	
						15	408_521_15	detalizētie	57	74	
						23	408_521_23	detalizētie	81	87	
14	2006	2007	Zemgale	610	283	10	610_283_10	detalizētie	51	69	

3.1. tabulas turpinājums

Deguma nr.	Deg. gads	Uzm. gads	Mežsaimniecība	Iecirknis	KV	Nog	Objekts	PL-veids	Uzmērīto koku skaits	
									I stāva	Kopā
15	2006	2007	MPS	Mežole		1	Mežole_1	detalizētie	44	99
						2	Mežole_2	detalizētie	45	73
16	2006	2007	MPS	Mežole		3	Mežole_3	detalizētie	20	87
						4	Mežole_4	detalizētie	21	38
17	2006	2008	R-Vidzeme	408	421	9	408_421_9	detalizētie	57	74
						24	408_421_24	detalizētie	54	70
18	2006	2007	Zemgale	610	298	6	610_298_6	detalizētie	81	95
19	2006	2007	R-Vidzeme	401	239	6	401_239_6	detalizētie	53	65
						8	401_239_8	detalizētie	62	65
20	2006	2007	R-Vidzeme	401	239	2	401_239_2	detalizētie	63	66
21	2006	2007	Zemgale	608	287	10	608_287_10	detalizētie	55	63
						11	608_287_11	detalizētie	54	60
22	2008	2008	V-Daugava	506	267	20	506_267_20	detalizētie	43	82
						26	267-26	vienkāršotie	35	53
						30	506_267_30	detalizētie	68	141
						31	267-31	vienkāršotie	50	50
						38	506_267_38	detalizētie	65	89
						40	506_267_40	detalizētie	72	72
				507	268	12	268-12	vienkāršotie	21	24
						15	506_268_15	detalizētie	45	133
						14;20	268-14.20	vienkāršotie	105	110
						3	284-3	vienkāršotie	75	82
						11	507_284_11	detalizētie	59	62
						18	507_284_18	detalizētie	59	170
						12;14	284-12.14	vienkāršotie	95	111
					285	8	507_285_8	detalizētie	73	157
						9	285-9	vienkāršotie	50	61
						11	507_285_11	detalizētie	74	76
						19	507_285_19	detalizētie	72	143
						21	507_285_21	detalizētie	54	125
						1;2;10	285-1.2.10	vienkāršotie	100	132
						13;14	285-13.14	vienkāršotie	60	75
						15;16	285-15.16	vienkāršotie	105	199
23	2008	2008	A-Vidzeme	102	422	5	422-5	vienkāršotie	50	60
						7	102_422_7	detalizētie	54	58
						8	102_422_8	detalizētie	53	53
							422-8	vienkāršotie	145	186
						9	422-9	vienkāršotie	50	68
						2;6	102_422_2;6	detalizētie	56	63
24	2009	2009	Zemgale	601	555	12	601_555_12	vienkāršotie	35	49
25	2009	2009	Zemgale	605	298	3	605_298_3	detalizētie	125	268
							605_298_3	vienkāršotie	85	142
26	2009	2009	Zemgale	605	302	18	605_302_18	detalizētie	56	208
							605_302_18	vienkāršotie	45	137
						19	605_302_19	detalizētie	65	105
							605_302_19	vienkāršotie	55	102
					307	3	605_307_3	detalizētie	104	208
							605_307_3	vienkāršotie	85	158
						4	605_307_4	detalizētie	83	154
							605_307_4	vienkāršotie	105	214
27	2009	2009	Zemgale	508	27	1	508_27_1	vienkāršotie	40	73
						2	508_27_2	vienkāršotie	50	60
						6	508_27_6	vienkāršotie	30	31
28	2009	2009	Zemgale	601	554	12	601_554_12	vienkāršotie	30	33
Kopā									6722	9332

*Degumi, kuri uzmērīti pirms projekta uzsākšanas, bet projekta laikā atkārtoti apsekoti

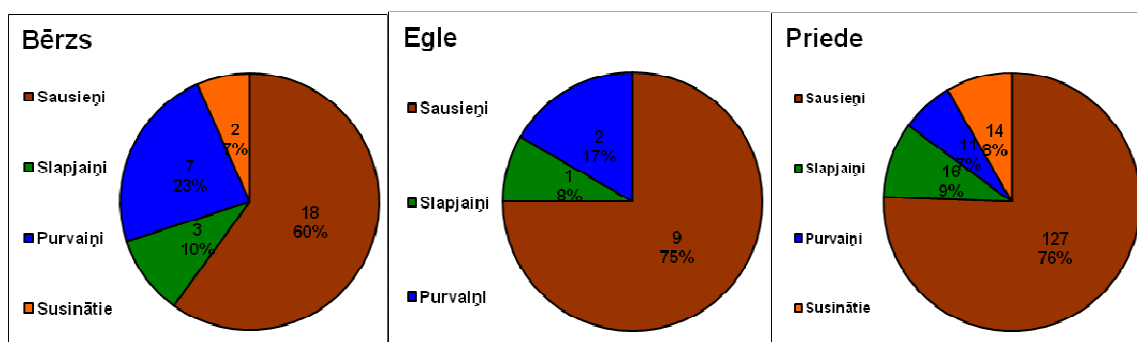
No 210 uzmērītajiem detaļajiem parauglaukumiem 168 ir ierīkoti priežu audzēs, 12 – egļu audzēs un 30 – bērzu audzēs.

Sausieņu meža tipos ierīkoti 154 parauglaukumi, slapjaiņu meža tipos – 20, purvaiņu meža tipos – 20 un 16 parauglaukumi ir susinātajos meža tipos (3.2. tabula un 3.2. attēls).

3.2. tabula

Detāli uzmērīto parauglaukumu sadalījums pa valdošajām koku sugām, meža tiptiem un uzmērīšanas gadiem

Uzmērīšanas gads	Valdošā suga	Meža tips													Kopā
		Sl	Mr	Ln	Dm	Vr	Gs	Mrs	Dms	Nd	Pv	Am	As	Kv	
2003	B				4			1							5
	E			1											1
	P			19	4			7	3		3			2	38
2004	B														0
	E								1						1
	P	4	22	9			1					1	3		40
2007	B			1		2						2			5
	E														0
	P		11	21	6			5			2	3	1	2	51
2008	B				7				2	7					16
	E				3					2					5
	P		3	6	6					4	2		2		23
2009	B			4											4
	E				5										5
	P				16										16
Kopā	B			5	11	2		1	2	7		2			30
	E			1	8				1	2					12
	P	4	36	55	32		1	12	3	4	7	4	6	4	168



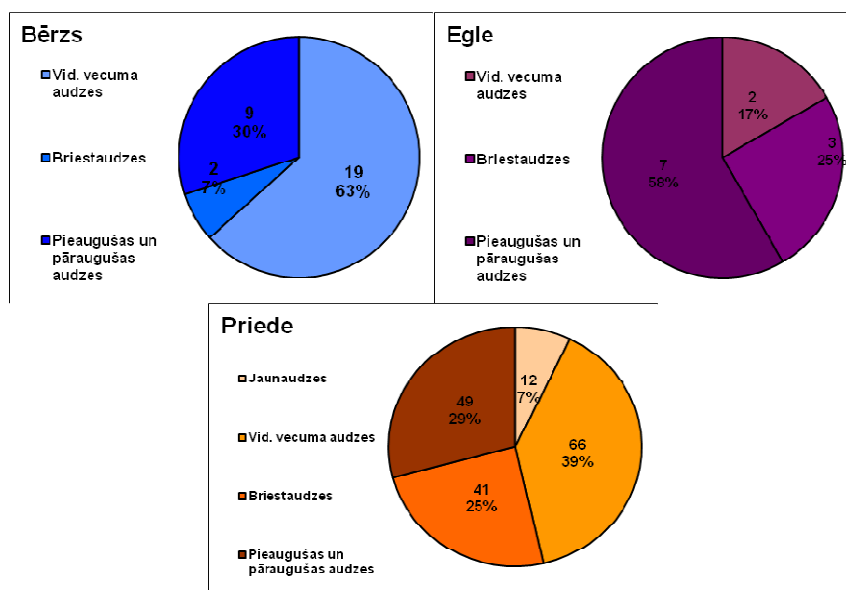
3.1. attēls. Detāli uzmērīto parauglaukumu sadalījums pa valdošajām sugām un meža tipu grupām

Jaunaudzēs ierīkoti 12 parauglaukumi, vidēja vecuma audzēs – 87, briestaudzēs – 46, pieaugušās un pāraugušās audzēs – 65 (3.3. tabula un 3.3. attēls).

3.3. tabula

Detāli uzmērīto parauglaukumu sadalījums pa valdošajām koku sugām, vecumgrupām un uzmērīšanas gadiem

Uzmērīšanas gads	Valdošā suga	Valdošās koku sugas vecums										Kopā
		11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	101-180	
2003	B		4								1	5
	E										1	1
	P			4		2	8				24	38
2004	B											0
	E										1	1
	P				3	4	5	13	3		12	40
2007	B					4				1		5
	E											0
	P	1	1	2	5	6	1	4	2	22	7	51
2008	B		4			3	2		3	4		16
	E				2		1	2				5
	P	2		2	2	5	2	2		4	4	23
2009	B					4						4
	E										5	5
	P							4	7	3	2	16
Kopā	B		8			11	2		3	5	1	30
	E				2		1	2			7	12
	P	3	1	8	10	17	16	23	12	29	49	168



3.3. attēls. Detāli uzņēmēto parauglaukumu sadalījums pa valdošajām sugām un vecumiem

4. Vienkāršotās uzmērīšanas metodes izstrāde (2008.g.)

(2.4. darba uzdevums. Vienkāršotu parauglaukumu ierīkošanas metodikas izstrāde)

Lai iegūtu papildus informāciju par degumiem, to vispārējai raksturošanai izstrādāta vienkāršota degumu novērtēšanas metodika.

1. Objektu izvēle

Atbilstoši LVM pārstāvju iesniegtajam sarakstam degumos, kuros nolemts ierīkot jaunus detālas uzmērīšanas parauglaukumus apseko pārējo degušo meža nogabalu ugunsgrēka skartā daļas, kuras atbilst sekojošiem nosacījumiem:

- Zemes kategorija - mežs,
- Degusī platība - vismaz 0.1 ha,
- Pēc ugunsgrēka nav veikta sanitārā kailcirte vai cita cirte, kuras rezultātā saglabātais 1. stāva šķērslaukums ir mazāks par kritisko šķērslaukumu.

2. Uzskaites laukumu ierīkošana

Uzskaites laukumus ierīko atbilstoši "tuvākā kaimiņa" metodei.

Uzskaites laukumu centrus nogabalā izvieto pēc iespējas vienmērīgi. Katrā uzskaites laukumā novērtē tā centram tuvākā 1. stāva koku un šim kokam tuvākos 4 pirmā stāva kokus.

Uzskaites laukumu centrus izvieto uz aptuveni paralēlām līnijām ar savstarpējo attālumu D, kuru aprēķina atbilstoši sekojošai formulai:

$D = \sqrt{A \cdot 10000 / n}$, kur

sqrt – kvadrātsakne

A – bojātās nogabala/nogabala daļas platība, ha

n – uzskaites laukumu skaits

Uzskaites laukumu skaits atbilstoši zemāk dotajai 4.1. tabulai

4.1. tabula

Uzskaites laukumu skaits atkarībā no degušās nogabala daļas lieluma

Platība	<0.2	0.2-0.5	0.6-1.0	1.1-2.0	2.1<
UL skaits	5	8	10	15	20

2008. gada apsekotajiem degumiem robežas fiksētas izmantojot GPS Thales Mobile Mapper CE.

Attiecīgā degušā nogabala daļas platība aprēķināta izmantojot LVM Mežs doto degumu digitālo karti. Uzskaites laukumu koordinātes ģenerētas ArcGIS. Par attiecīgā uzskaites punkta centrālo koku uzskatīts I stāva koks, kurš atrodas vistuvāk attiecīgā datorģenerēta UL centra koordinātēm (5.2. attēls).

3. Koku novērtēšana uzskaites laukumā

Katram uzskaitāmajam 1. stāva kokam nosaka:

Sugu,

D_{1,3}, cm

Uzmēra, ierīkojot uzskaites laukumu: stāvošiem kokiem, sausokņiem un stumbeņiem, kuru h>1,3 m - 1,3 m virs sakņu kakla; izgāztiem kokiem (kritālām) 1.3 m attālumā no sakņu kakla; stumbeņiem, kuru h<1.3m uz tā kritālas, atbilstošā attālumā no resgaļa, pieskaitot stumbeņa augstumu.

Stāvokļa klasi:

- **Izdzīvojis (DZ)** – kokam saglabājušās vismaz daļa dzīvu (zaļu) skuju/ lapu un miza (dzīva lūksne un kambijs) vismaz 1/3 daļā loka saglabājusies vertikāli visā stumbra garumā);

- **Celms (C)** – šādu stāvokli fiksē atkārtotu apsekojumu laikā, ja koks ir nocirsts;
- **Sausoknis (SA)** - nokaltis koks, kuram nav zaļu skuju/ lapu, vai ievērojami (vairāk nekā 2/3) pa perimetru „nolobīta” miza. Kokam saglabājušies otrās pakāpes sānzari;
- **Stumbeņis (ST)** - kokam saglabājušies tikai 1. pakāpes sānzari vai to nav vispār, koks nolauzts zem vainaga;
- **Kritala (K)** - koks izgāzts, guļošs vai guļoša nolauzta koka daļa. Piezīmēs norādāms, kura koka stumbeņa kritala tā ir.

Stumbra apdeguma minimālo augstumu (ja saglabājusies miza):

Par robežu starp degušo un nedegušo uzskatot vietu, kur 25% no perimetra sektora vairāk nekā 50% ir apdedzis (apogļojies) sekojošās gradācijas klasēs

- 1). 0 m,
- 2). 0,1-0,5 m;
- 3) 0,6-1,0 m,
- 4) 1,1-1,5 m.
- 5) 1,6-2,0 m,
- 6) 2,1m<.

Dzīvā vainaga proporcija - stumbra daļas no galotnes līdz zemākajiem zariem, kuriem saglabājušās dzīvas lapas/skujas uzmērīšanas laikā, proporcija no kopējā koka augstuma.

Nosaka ar 20% precizitāti,

Sakņu bojājuma pakāpi (ja redzama),

- platību, kurā **nodegusi zemsedze**, %;
- platību, kurā **atsegtas saknes**, %;
- platību, kurā **degušas saknes vai zem saknēm**, %;

Vērtējot augsnes stāvokli ap koku, visus parametrus nosaka vizuāli ar 25% precizitāti.

Kukaiņu darbības pēdas stumbra lejas daļā

nosaka vai stumbra apakšējā daļā (līdz 2 m augstumam):

- 1) stumbrs nav invadēts (N) t.i., nav redzamas ieskrejas;
- 2) invadēšanas mēģinājums:

a) sekmīgs (S)– ieskrejas nav sveķojušas, redzami grauzumu milti

b) nesekmīgs (NS) - ieskrejas sasveķojušas un aizplūdušas, kas liecina par

koka rezistenci.

Centra kokam bez tam mēra koka augstumu, m ar 0,5m precizitāti.

Trešajam un ceturtajam (tālākajam no centra koka) nosaka attālumu līdz centra kokam. 0,1m precizitāti.

Papildus augstāk minētajiem rādītājiem fiksēti (nosaka sugu, stāvokli (dzīvs, beigts) un uzmēra $d_{1,3}$) arī visi II stāva koki, kas no centra koka atradās attālumā, kas mazāks par attālumu līdz 4. I stāva kokam.

5. Parauglaukumu ierīkošana pēc vienkāršotās metodes (2008.g.)

(2.3 darba uzdevums. Lai palielinātu analīzei izmantojamās informācijas apjomu, ierīkojami vienkāršoti parauglaukumi arī tajos nogabalos, objektos, kuros neierīko detālu parauglaukumu ierīkošanu)

Pēc vienkāršotās uzmērīšanas 2 meža ugunsgrēkos (Vidusdaugavas un Austrumvidzemes mežsaimniecībās) uzmērīti 13 objekti 18 audzes nogabalos. Kopā uzmērīti 188 uzskaites laukumi.

Visi objekti ierīkoti priežu audzēs, 9 objekti ierīkoti sausieņu meža tipos, bet 4 – slapjainu un purvainu meža tipos. Pēc audzes vecuma 3 objekti ierīkoti jaunaudzēs, 6 objekti – vidēja vecuma audzēs un 4 objekti – birstaudzēs. Kopā uzmērīti 1211 koki, no kuriem 941 jeb 77,7 % ir I stāva koki un 270 jeb 22,3 % ir II stāva koki (5.1. tabula).

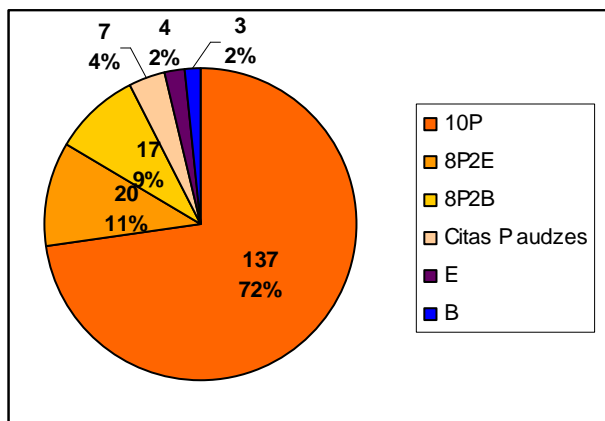
5.1. tabula

Pēc vienkāršotās metodes ierīkoto objektu taksācijas rādītāji un uzmērīto koku skaits

Nr. p. k.	Mežsaimniecība	Iecirknis	KV	NOG	MT	Bonitāte	Audzes vecums	Sastāvs	D, cm	H, m	G, m ² ha ⁻¹	M, m ³ ha ⁻¹	N, ha ⁻¹	UL skaits	Uzmērīto koku skaits	
															I stāva	Kopā
1	Rietumvidzeme	Strenči	422	5	Ln	2	97	10P	26,6	24,4	27	301	481	10	50	60
2	Rietumvidzeme	Strenči	422	8	Dms	1	94	9P1B	28,5	26,7	33	410	518	29	145	186
3	Rietumvidzeme	Strenči	422	9	Dms	2	94	9P1B	25,9	24,5	26	291	487	10	50	68
4	Vidusdaugava	Jaunjelgava	267	26	Pv	5	100	10P	20,7	15,0	21	159	631	7	35	53
5	Vidusdaugava	Jaunjelgava	267	31	Mr	1	20	10P	10,7	7,8	12	56	1334	10	50	50
6	Vidusdaugava	Jaunjelgava	268	12	Ln	2	75	9P1E	22,1	20,6	26	254	680	4	21	24
7	Vidusdaugava	Jaunjelgava	268	14;20	Ln	1	12	9P1B	6,2	4,7	4	16	1481	21	105	110
8	Vidusdaugava	Secē	284	3	Ln	3	26	8P2E	9,9	7,2	6	30	828	15	75	82
9	Vidusdaugava	Secē	284	12;14	Ln	1	75	9P1E	28,4	26,9	36	447	570	19	95	111
10	Vidusdaugava	Secē	285	1;2;10	Mr	1	58	10P	21,2	20,9	34	339	950	20	100	132
11	Vidusdaugava	Secē	285	9	Nd	2	60	10P	18,3	19,0	29	269	1099	10	50	61
12	Vidusdaugava	Secē	285	13;14	Mr	1	58	10P	23,2	21,8	27	279	638	12	60	75
13	Vidusdaugava	Secē	285	15;16	Ln	1	75	9P1E	25,9	25,0	37	431	705	21	105	199
Kopā:														188	941	1211

Meža tips un audzes vecums no taksācijas aprakstiem

No visiem 188 uzskaites laukumiem 181 uzskaites laukumos (96 %) valdošā koku suga ir priežu, 4 – egļu un 3 – bērzu. No 181 uzskaites laukumiem, kuros kā valdošā koku suga ir priežu, 137 uzskaites laukumi ir ierīkoti „tīraudzēs” t.i., tuvākie 4 kaimiņi ir P (5.1. attēls).



5.1. attēls. Uzmērīto uzskaites laukumu sadalījums pa valdošajām sugām un mistrojuma veidiem

Pirmajā uzmērīšanas reizē uzmērīti 897 (74,1 %) dzīvi koki, no kuriem 749 ir I stāva koki un 148 II stāva koki. Pirmās uzmērīšanas reizē izdzīvojuši ir 79,6 % I stāva koki un 54,8 % II stāva koki (5.2. tabula).

5.2. tabula

Koku stāvoklis pirmajā uzmērīšanas reizē pēc vienkāršotās uzmērīšanas metodes ierīkotajos objektos

Suga	I stāvs			II stāvs			Kopā		
	Dzīvs	Beigts	Kopā	Dzīvs	Beigts	Kopā	Dzīvs	Beigts	Kopā
B	29	10	39	12	33	45	41	43	84
E	27	12	39	116	56	172	143	68	211
P	693	170	863	20	33	53	713	203	916
Kopā	749	192	941	148	122	270	897	314	1211

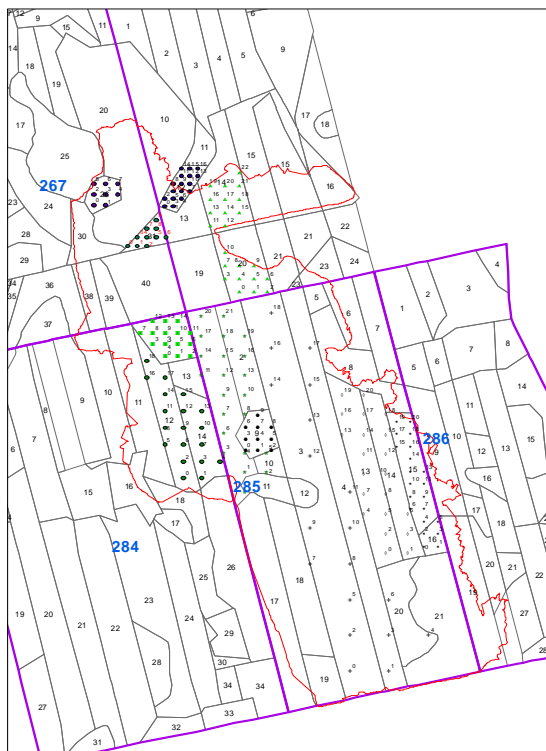
Pirmajā uzmērīšanas reizē uzmērītajos uzskaites laukumos tika uzskaitīti (novērtēti) 571 paaugas kociņi, no kuriem 261 ir bērzi, 300 – egles, 10 – priedes (5.3. tabula). Kociņu vidējie augstumi ir robežās no 0,5 – 8,0 metriem. Izdzīvojuši pēc ugunsgrēka kopā ir 30 kociņi jeb 5,3 % (B – 2,3 %, E – 8,0 %, P – 0 %).

5.3. tabula

Paaugas kociņu stāvoklis pirmajā uzmērīšanas reizē pēc vienkāršotās uzmērīšanas metodes ierīkotajos objektos

Suga	H min, m	H max, m	Koku skaits		Dzīvie %
			Dzīvi	Beigti	
B	1,0	8,0	6	255	2,3
E	0,5	7,0	24	276	8,0
P	1,0	2,0	0	10	0,0
Kopā	0,5	8,0	30	541	5,3

No augstāk aprakstītā secināms, ka 2008.gadā degumos, pēc vienkāršotās metodikas uzmērītajos objektos dažus mēnešus pēc ugunsgrēka par izdzīvojušiem uzskatāmi 80% I stāva koku un 50% otrā stāva koku, bet paauga ir faktiski pilnībā gājusi bojā (izdzīvojuši 5% uzskaitīto kociņu).



5.2. attēls. Uzskaites laukumu izvietojuma shēma Jaunjelgavas/Seces iecirkņu degumā. Daļplāna fragmenta informācijas avots „Latvijas valsts meži”

6. 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana 2008. un 2009.g. sezonu sākumā un sezonu beigās

(2.2. darba uzdevums. 2007. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana (sezonas sākumā un sezonas beigās). 3.1. darba uzdevums. 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana 2009.g. sezonas sākumā 3.2. darba uzdevums. 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana 2009.g. sezonas beigās)

6.1. 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana 2008. gada sezonas sākumā un beigās

2008. gada pavasarī (no 15. aprīļa līdz 23. maijam) veikta iepriekšējos gados (2003.-2007.) ierīkoto parauglaukumu atkārtota apsekošana, kuras laikā tika novērtēts dendrofāgo kukaiņu (kaitēkļu) bojājumu apjoms atbilstoši 2007. gadā izstrādātajai metodikai un novērtēts koku stāvoklis (dzīvs, sausoknis, stumbeņis, kritāls, celms). 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos (gan detāli uzmērītajos, gan pēc vienkāršotās metodes uzmērītajos) tāda pati atkārtota uzmērīšana veikta 2008. gada rudenī (laika posmā no 23. septembra līdz 8. oktobrim).

2008. gada pavasarī koku stāvoklis novērtēts 4330 kokiem 53 audzēs, tai skaitā 2087 kokiem noteikta kukaiņu bojājumu esamība (koks ir invadēts vai nav, vai arī ir nesekmīgs kukaiņu invāzijas mēģinājums), kā arī sekmīgas kukaiņu invāzijas gadījumā noteikta to suga, izņemot gadījumus, kad koki vēl ir dzīvi.

2008. gada rudenī koku stāvoklis novērtēts 5204 kokiem 62 audzēs, tai skaitā 4614 kokiem veikts kukaiņu bojājumu novērtējums.

Gadījumos, kad dzīviem kokiem (priedēm) uz stumbra nav konstatēta kukaiņu invāzija, bet uz ugunsgrēka rezultātā atmirušajām saknēm ir bijusi sekmīga kukaiņu invāzija, uzskatīts, ka stumbrs nav invadēts, bet piezīmēs atzīmēta sekmīgā invāzija uz saknēm. Sekmīgu invāziju uz saknēm parasti veic koksngraužu dzimtas pārstāvji (piemēram, *Spondylis buprestoides*).

Atsevišķām eglēm mežā tika noteikts *Poligraphus poligraphus* bojājums, tomēr to ne vienmēr iespējams viennozīmīgi atšķirt no *Pityogenes chalcographus* bojājumiem.

Jaunākām priedēm bieži vien pie celma konstatētas nedaudz apsveķojušas ieskrejas, ar nelielu daudzumu graužuma miltu. Šajos gadījumos uzskatīts, ka invāzija ir nesekmīga, bet piezīmēs atzīmēts, ka tā ir pie celma ar nedaudz graužuma miltiem. Dažkārt konstatētas šāda veida ieskrejas bez graužuma miltiem. Šajos gadījumos piezīmēs ir norādīts, ka tas ir noticis pie celma. Par nesekmīgu šī invāzija ir uzskatīta sekojošu iemeslu dēļ:

- pie celma kaitēkļiem ir vieglāk sākotnēji iegrauzties mizā, taču vēlāk tas sastopas ar lielāku pretestību;
- iespējams, ka lielā lūksngrauža vaboles tur ir tikai pārziemojušas;
- atsevišķiem kokiem pārbaudot (pacērtot līdz koksnei) invāzijas rezultātus, konstatēts, ka izgauztās ejas beidzas pie lūksnes un tālākā attīstība nav notikusi. Lielāks daudzums koku nav pārbaudīts, lai nesamazinātu to iespējas izdzīvot un līdz ar to arī neietekmētu pētījuma rezultātus.

6.1.1. Koku stāvokļa novērtējums 2008.g.

2003. gadā ierīkotie objekti

Pēdējā atkārtotā novērtēšana veikta 2008. gada pavasarī (6 gadus pēc ugunsgrēka), bet iepriekšējā veikta 2005. gada vasarā (3 gadus pēc ugunsgrēka). Starp abām uzskaites reizēm nav atšķirību, respektīvi, koki, kas bijuši dzīvi 2005. gada vasarā, ir arī dzīvi 2008. gada pavasarī (6.1. tabula). Salīdzinot 2004. un 2005. gada uzskaites datus, novērojams priežu atmirums (atmirušas vēl 13 priedes).

6.1. tabula

Koku stāvokļa atkārtota novērtēšana 2003. gadā ierīkotajos objektos

Suga	2004. gads (2 gadi pēc UG)				2005. gads (3 gadi pēc UG)				2008. gada pavasarī (6 gadi pēc UG)			
	beigts	dzīvs	nocirsts	kopā	beigts	dzīvs	nocirsts	kopā	beigts	dzīvs	nocirsts	kopā
Bērzs	40	14		54	40	14		54	40	14		54
Egle	61	2		63	61		2	63	61		2	63
Priede	278	213		491	291	145	55	491	291	145	55	491
Kopā	379	229	0	608	392	159	57	608	392	159	57	608

Nocirsti tikai koki, kas 2004. gadā ir bijuši dzīvi

2004. gadā ierīkotie objekti

Pēdējā koku stāvokļa novērtēšana veikta 2008. gada pavasarī (5 gadus pēc ugunsgrēka), bet iepriekšējā veikta 2005. gada vasarā (2 gadi pēc ugunsgrēka). Starp šīm abām uzmērīšanas reizēm uguns cietušajā platībā ir veiktas sanitārās cirtes. Pēdējo trīs gadu laikā bērziem nav nekādu izmaiņu (koku stāvoklis nav mainījies). Ņemot vērā, ka izcirstās egles bijušas beigtas, tad trīs gadu laikā atmirušas vēl 3 egles. Priedēm 3 gadu laikā atmiruši 12 koki (6.2. tabula).

6.2. tabula

Koku stāvokļa atkārtota novērtēšana 2004. gadā ierīkotajos objektos

Suga	2005. gads (2 gadi pēc UG)			2008. gada pavasarī (5 gadi pēc UG)			
	beigts	dzīvs	kopā	beigts	dzīvs	nocirsts	kopā
Bērzs	6	12	18	6	12	0	18
Egle	188	94	282	184	91	7	282
Priede	102	983	1085	47	888	150	1085
Kopā	296	1089	1385	237	991	157	1385

2006. / 2007. gadā nocirstas 7 egles visas 2005. gadā bija sausas

No 2006/2007. gadā nocirstajām priedēm 2005. gadā 67 bija sausas un 83 bija dzīvas

2007. gadā ierīkotie objekti

2007. gadā ierīkotajos objektos atkārtotā koku stāvokļa uzskaitē veikta 2008. gada pavasarī un rudenī. Objektos, kuri ir deguši 2004. gadā, pavasara uzskaitē nav nekādu koka stāvokļa izmaiņu (visi 2007. gadā dzīvie koki ir dzīvi arī 2008. gada pavasarī), bet 2008. gada rudenī papildus atmiruši 7 (3% no visiem uzskaitītajiem kokiem) koki (4 bērzi un 3 priedes). Arī 2006. gada degumos nav lielas koku stāvokļa izmaiņas starp 2007. gada vasaru un 2008. gada pavasari, jo kopā šajā laika posmā atmiruši 11 (0,6 % no visiem uzskaitītajiem kokiem) koki (1 bērzs, 1 egle un 9 priedes). Savukārt 2008. gada rudenī atmirušo koku skaits jau ir ievērojami lielāks, salīdzinājumā ar 2007. gada vasaru atmiruši ir par 149 kokiem vairāk. Atmirušo koku īpatsvars laika posmā no 2007. gada vasaras līdz 2008. gada rudenim pieaudzis no 23 % līdz 32 % (6.3. tabula).

6.3. tabula

Koku stāvokļa atkārtota novērtēšana 2007. gadā ierīkotajos objektos

Degšanas gads	Suga	2007. gada vasara				2008. gada pavasarī				2008. gada rudens			
		beigts	dzīvs	nocirsts	kopā	beigts	dzīvs	nocirsts	kopā	beigts	dzīvs	nocirsts	kopā
2004	Bērzs	4	49		53	4	49		53	8	45		53
	Egle	8	4		12	8	4		12	8	4		12
	Priede	12	167		179	12	167		179	15	164		179
	Kopā	24	220	0	244	24	220	0	244	31	213	0	244
2006	Bērzs	57	111		168	58	110		168	65	103		168
	Egle	200	70		270	201	69		270	213	57		270
	Priede	171	1234		1405	180	1225		1405	299	1106		1405
	Kopā	428	1415	0	1843	439	1404	0	1843	577	1266	0	1843

2008. gadā ierīkotie objekti

Atkārtotā uzskaitē veikta 2008. gada rudenī. Objektos, kuros ugunsgrēks izcēlies 2006. gadā, nav novērojamas principā nekādas koku stāvokļa izmaiņas, jo atmirusi tikai viena priede. Arī objektos, kuros ugunsgrēks ir bijis 2008. gada sākumā, ir neliels koku atmirums laika posmā no 2008. gada vasaras līdz 2008. gada rudenim, jo papildus atmiruši 26 koki, kas ir 1,8 % no uzskaitītajiem kokiem. Pirmā gada laikā pēc ugunsgrēka atmiruši kopā ir 434 koki jeb 30,5 %. Augstāks atmirums gada laikā ir eglēm – 38,2 %, bet priedēm un bērziem attiecīgi – 22,8 un 26 % (6.4. tabula).

6.4. tabula

Koku stāvokļa atkārtota novērtēšana 2008. gadā ierīkotajos objektos

Degšanas gads	Suga	2008. gada vasara				2008. gada rudens			
		beigts	dzīvs	nocirsts	kopā	beigts	dzīvs	nocirsts	kopā
2006	Bērzs	28	62		90	28	62		90
	Egle	37	40		77	37	40		77
	Priede	63	200		263	64	199		263
	Kopā	128	302	0	430	129	301	0	430
2008	Bērzs	54	173		227	59	127	41	227
	Egle	234	429		663	253	410		663
	Priede	120	414		534	122	400	12	534
	Kopā	408	1016	0	1424	434	937	53	1424

6.1.2. Dendrofāgo kukaiņu bojājumu novērtējums 2008.g.

Kukaiņu bojājumu novērtējums 2008. gada rudenī kopā veikts 4841 kokam:

- 3237 – priedēm,
- 1063 – eglēm,
- 541 – bērzam.

Kukaiņu sugas tiek noteiktas pēc radīto bojājumu pēdām.

Priedēm sekmīga kukaiņu invāzija 2008. gada rudenī konstatēta 894 kokiem, kas ir 27,6% no visiem apsekotajiem kokiem, savukārt eglēm un bērziem sekmīga kukaiņu invāzija attiecīgi ir 663 kokiem jeb 62,4% eglei un 169 kokiem jeb 31,2% bērzam (6.5. tabula).

6.5. tabula

Kukaiņu sugas un to bojāto koku skaits un īpatsvars

Priede (N=3237)			Egle (N=1063)			Bērzs (N=541)		
Kaitēkļu suga	Invadēti koki		Kaitēkļu suga	Invadēti koki		Kaitēkļu suga	Invadēti koki	
	N	%		N	%		N	%
Priežu koksngrauzis (malkcirtis)	466	14,4	Eglu sešzobu mizgrauzis	312	29,4	Lapu koku koksnes mizgrauzis	80	14,8
<i>Acanthocinus aedilis</i>			<i>Pityogenes chalcographus</i>			<i>Trypodendron stagnatum</i>		
Priežu lielais koksngrauzis	287	8,9	Eglu jostainais koksngrauzis	74	7,0	Bērzu gremzdgrauzis	41	7,6
<i>Monochamus galloprovincialis</i>			<i>Acanthocinus griseus</i>			<i>Scolitus ratzeburgi</i>		
Krāšņvaboles	236	7,3	Eglu lielais lūksngrauzis	35	3,3	Lapu koku koksneurbis	11	2,0
<i>Buprestidae</i>			<i>Monochamus sutor</i>			<i>Elateroides dermestoides</i>		
Priežu lielais lūksngrauzis	222	6,9	Eglu astoņzobu mizgrauzis	20	1,9	Krāšņvaboles	8	1,5
<i>Tomicus piniperda</i>			<i>Ips typographus</i>			<i>Agrillus spp.</i>		
Skujkoku koksnes mizgrauzis	34	1,1	Koksngrauži	10	0,9			
<i>Trypodendron lineatum</i>			<i>Tetropium sp.</i>					
Priežu mazais lūksngrauzis	13	0,4	Skujkoku koksnes mizgrauzis	7	0,7			
<i>Tomicus minor</i>			<i>Trypodendron lineatum</i>					
Citas sugas	125	3,9	Citas sugas	74	7,0	Citas sugas	23	4,3
Kopā sekmīgi invadēti	894	27,6	Kopā sekmīgi invadēti	663	62,4	Kopā sekmīgi invadēti	169	31,2

No visām priedēm, kam ir konstatēta sekmīga kukaiņu invāzija, kaitēkļu sugas noteiktas 651 kokam, bet pārējiem 243 kokiem sugas nav noteiktas, jo koki vēl ir dzīvi. Visizplatītākās kukaiņu sugas, kas bojājušas priežu stumbrus pēc ugunsgrēka ir priežu koksngrauzis (*Acanthocinus aedilis* L.) (71,6% no sekmīgi invadētajiem kokiem, kuriem

noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī un 14,4% no visiem uzskaitītajiem kokiem), priežu lielais koksngrauzis (*Monochamus galloprovincialis* Oliv.) (44,1% un 8,9%), krāšņvaboles (*Buprestidae*) (36,3% un 7,3%) un priežu lielais lūksngrauzis (*Tomicus piniperda* L.) (34,1% un 6,9%), neviena no šīm kukaiņu sugām nav konstatēta uz 53 kokiem, kas ir 8,1 %, no to koku skaita, kuriem noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī. Bez iepriekšējām sugām vēl tika konstatēti kukaiņu bojājumi, ko izraisījuši ir priežu mazais lūksngrauzis (*Tomicus minor* Htg.), skujkoku koksnes mizgrauzis (*Trypodendron lineatum* Oliv.), priežu divpadsmit zobu mizgrauzis (*Ips sexdentatus* Boern.), priežu māņmizgrauzis (*Stephanopachys linearis* Kug.), degumu sešzobu mizgrauzis (*Orthotomicus suturalis* F.), galotņu sešzobu mizgrauzis (*Ips acuminatus* Gyll.). Vēl 116 kokiem tika konstatēts, ka koks ir sekmīgi invadēts ar nenoteiktu kukaiņu sugu.

No visām 663 eglēm, kam konstatēta kukaiņu sekmīga invāzija, kukaiņu invāzija sugu līmenī noteikta 439 kokiem. Izplatītākā suga ir egļu sešzobu mizgrauzis (*Pityogenes chalcographus* L.), kas sastopams uz 312 kokiem jeb 71,1 % (no to koku skaita, kuriem ir noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī). Tomēr iespējams, ka daļā gadījumu tas varētu būt arī skujkoku zvīņainais mizgrauzis *Poligraphus poligraphus* L.) radīts bojājums, jo ne vienmēr to radītos bojājumus ir iespējams viennozīmīgi atšķirt. Vēl uz egles stumbriem ir konstatēti egļu jostainais koksngrauzis (*Aconthocinus griseus* F.), egļu lielais lūksngrauzis (*Monochamus sutor* L.), egļu astoņzobu mizgrauzis (*Ips typographus* L.), skujkoku koksnes mizgrauzis (*Trypodendron lineatum* Oliv.), koksngrauži (*Tetropium* sp.). 70 kokiem ir konstatēta sekmīga kukaiņu invāzija ar nenoteiktu kukaiņu sugu.

No visiem 169 bērziem, kam konstatēta kukaiņu sekmīga invāzija, kukaiņu invāzija sugu līmenī noteikta 140 kokiem. Izplatītākās kukaiņu sugas, kas ir invadējušas bērzu stumbrus ir lapu koku koksnes mizgrauzis (*Trypodendron lineatum* Oliv.) (57,1 % no sekmīgi invadētajiem kokiem, kuriem kukaiņu invāzija ir noteikta sugu līmenī) un bērzu gremzdgrauzis (*Scolytus ratzeburgi* Jans.) (29,3%), tikai šīs 2 sugas ir konstatētas uz 82,4 % koku, kuriem ir kukaiņu invāzija noteikta sugu līmenī. 22 kokiem ir konstatēta sekmīga kukaiņu invāzija ar nenoteiktu kukaiņu sugu.

6.2. 2007. un 2008. gadā ierīkotajos parauglaukumos esošo koku atkārtota novērtēšana 2009. gada sezonas sākumā un sezonas beigās

6.2.1. Koku stāvokļa novērtējums 2009.g.

2009. gada pavasarī un rudenī veikta iepriekšējos gados (2007.- 2008.) ierīkoto parauglaukumu atkārtota apsekošana, kuras laikā tika novērtēts kaitēkļu bojājumu apjoms atbilstoši izstrādātajai metodikai un novērtēts koku stāvoklis (dzīvs, sausoknis, stumbe, kritāls, celms).

Pavasarī konstatēts, ka no 4913 kokiem 2412 koki ir dzīvi, 871 beigti, bet 1630 nocirsti (6.6. un 6.7. tabula). Kukaiņu bojājumu esamība stumbra lejasdaļā un uz saknēm novērtēta 3262 kokiem, no kuriem kukaiņu invāzija nav konstatēta 2141 kokiem, 38 kokiem ir nesekmīgi invadēšanas mēģinājumi, bet 1083 – sekmīgi invadēti.

Rudenī konstatēts, ka no 3283 kokiem 2279 koki ir dzīvi, 992 beigti, bet 11 nocirsti. Kukaiņu bojājumu esamība novērtēta 3257 kokiem, no kuriem kukaiņu invāzija nav konstatēta 2037 kokiem, 23 ir nesekmīgi invadēti, bet 1197 sekmīgi invadēti.

Bez tam 2009. gada rudenī veikta 2003. - 2004. un 2009. gadā ierīkoto parauglaukumu atkārtota apsekošana, kuras laikā tika novērtēts koku stāvoklis (dzīvs, sausoknis, stumbe, kritāls, celms). Konstatēts, ka no 4039 kokiem 2742 koki ir dzīvi, 1018 beigti, bet 279 nocirsti. No 2009. gadā ierīkotajiem objektiem viens ir pilnībā nocirsts (Engures iecirknis 555. kvartāls 12. nogabals), bet viens daļēji (Engures iecirknis 554. kvartāls 12. nogabals).

6.6. tabula

Iepriekš ierīkoto un 2009. gadā apsekoto objektu saraksts (pēc vienkāršotās metodikas ierīkoti)

Nr. p. k.	Uzmērīšanas gads	Mežsaimniecība	Iecirknis	Kvartāls	Nogabals	MAAT	Valdošā koku suga	Audzes vecums	Uzskaites laukumu skaits	Novērtēts	
										2009. gada pavasaris	2009. gada rudens
1	2008	Rietumvidzeme	Strenči	422	5	Ln	P	97	10	nocirsts	
2	2008	Rietumvidzeme	Strenči	422	8	Dms	P	94	29	daļēji nocirsts	+
3	2008	Rietumvidzeme	Strenči	422	9	Dms	P	94	10	nocirsts	
4	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgava	267	26	Pv	P	100	7	nocirsts	
5	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgava	267	31	Mr	P	20	10	nocirsts	
6	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgava	268	12	Ln	P	75	4	nav pārmērīts	
7	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgava	268	14;20	Ln	P	12	21	nocirsts	
8	2008	Vidusdaugava	Sece	284	3	Ln	P	26	15	nocirsts	
9	2008	Vidusdaugava	Sece	284	12;14	Ln	P	75	19	nocirsts	
10	2008	Vidusdaugava	Sece	285	1;2;10	Mr	P	58	20	nocirsts	
11	2008	Vidusdaugava	Sece	285	9	Nd	P	60	10	+	+
12	2008	Vidusdaugava	Sece	285	13;14	Mr	P	58	12	nocirsts	
13	2008	Vidusdaugava	Sece	285	15;16	Ln	P	75	21	+	+

Iepriekš ierīkoto un 2009. gadā apsekoto objektu saraksts (pēc detālās metodes ierīkoti)

Nr. p. k.	Uzmērīša nas gads	Mežsaimniecība	Iecirknis	KV	Nog	MAAT	Valdošā koku suga	Audzes vecums	PL skaits	Novērtēts	
										2009. gada pavasaris	2009. gada rudens
1	2003	Austrumvidzeme	Jaungulbenes	15	1	Pv	P	121	3		+
2	2003	Austrumvidzeme	Jaungulbenes	15	3	Kv	P	56	2		+
3	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	165	8	Dms	P	121	1		+
4	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	166	3	Ln	P	73	3		+
5	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	166	4	Mr	P	51	4		+
6	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	166	7	Ln	P	76	5		+
7	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	166	9	Ln	P	121	3		+
8	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	166	11	Mr	P	101	3		+
9	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	166	12	Mr	P	47	3		+
10	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	167	4	Mr	P	131	3		+
11	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	167	6	As	P	81	3		+
12	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	167	7	Sl	P	62	5		+
13	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	167	8	Mr	P	79	5		+
14	2004	Ziemeļkurzeme	Mētras	177	2	Mr	P	161	2		+
15	2007	Rietumvidzeme	Salacgrīvas	239	2	Mr	P	46	1	+	+
16	2007	Rietumvidzeme	Salacgrīvas	239	6	Ln	P	96	2	+	+
17	2007	Rietumvidzeme	Salacgrīvas	239	8	Ln	P	106	2	+	+
18	2007	Rietumvidzeme	Salacgrīvas	380	5	Vr	B	56	2	+	+
19	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	94	32;33	Kv	P	74	2	+	+
20	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	94	34	Mrs	P	64	1	+	+
21	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	97	2	Pv	P	99	2	+	+
22	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	97	4	Mrs	P	58	2	+	+
23	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	184	6_1	Mr	P	99	3	+	+
24	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	184	6_2	Mr	P	99	5	+	+
25	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	184	8;9	Ln	P	99	4	+	+
26	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	188	4	Ln	P	99	4	+	+
27	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	521	13	Mr	P	24	1	+	+
28	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	521	14	Mrs	P	20	1	+	+
29	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	521	15	Dm	P	46	2	+	+
30	2007	Rietumvidzeme	Grīvas	521	23	Mr	P	47	2	+	+
31	2007	Zemgale	Līvērzes	287	10	Ln	P	107	2	+	+
32	2007	Zemgale	Līvērzes	287	11	Ln	P	187	3	+	+
33	2007	Zemgale	Līvērzes	287	21	Dm	P	92	3	+	+
34	2007	Zemgale	Klīves	174	3	Dm	P	51	1	+	+
35	2007	Zemgale	Klīves	174	5	Am	P	72	2	+	+
36	2007	Zemgale	Garozas	175	3_1	Am	B	59	2	+	+
37	2007	Zemgale	Garozas	175	3_2	Am	P	59	1	+	+
38	2007	Zemgale	Garozas	283	10	Ln	P	35	1	nocirsts	
39	2007	Zemgale	Garozas	296	6	As	P	32	1	nocirsts	
40	2007	MPS Mežole		1		Ln	P		1	+	+
41	2007	MPS Mežole		2		Mrs	P		1	+	+
42	2007	MPS Mežole		3		Ln	P		1	+	+
43	2007	MPS Mežole		4		Ln	P		1	+	+
44	2008	Austrumvidzeme	Strenču	422	2;6	Dm	B	84	3	+	+
45	2008	Austrumvidzeme	Strenču	422	7	Dms	B	94	2	+	+
46	2008	Austrumvidzeme	Strenču	422	8	Dm	B	94	2	nocirsts	
47	2008	Rietumvidzeme	Grīvas	421	9	Mr	P	57	2	+	+
48	2008	Rietumvidzeme	Grīvas	421	24	Nd	B	59	3	+	+
49	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgavas	9	3_1	Mr	P	33	1	+	+
50	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgavas	9	3_2	Nd	P	33	1	+	+
51	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgavas	9	16	Dm	B	66	2	+	+
52	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgavas	9	18	Dm	P	75	2	+	+
53	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgavas	267	20	Nd	B	21	4	+	+
54	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgavas	267	30	Nd	P	46	2	nocirsts	
55	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgavas	267	38	Dms	P	66	3	+	+
56	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgavas	267	40	Ln	P	20	2	nocirsts	
57	2008	Vidusdaugava	Jaunjelgavas	267	15	Ln	P	140	4	nocirsts	
58	2008	Vidusdaugava	Seces	284	11	Dm	E	80	2	nocirsts	
59	2008	Vidusdaugava	Seces	284	18	Dm	P	100	2	nocirsts	
60	2008	Vidusdaugava	Seces	285	8	Nd	E	45	2	+	+
61	2008	Vidusdaugava	Seces	285	11	Nd	P	60	1	+	+
62	2008	Vidusdaugava	Seces	285	19	As	P	58	2	nocirsts	
63	2008	Vidusdaugava	Seces	285	21	Pv	P	95	2	+	+

No uzmērītajiem 96 objektiem pilnīgi nocirsti ir 17 objekti, bet vēl 9 objektos ir nocirsti vismaz 20% no uzmērītajiem 1. stāva kokiem (6.8.tabula). Kopumā nocirsti 25,7%, bet aizgājuši bojā 14% (kopā ar nocirstiem beigtiem kokiem 23,7%) uzmērīto 1.stāva koku. 10 objektos ir aizgājusi bojā vairāk nekā puse, tostarp 7 objektos ir aizgājuši bojā vairāk nekā 90 % uzmērīto 1. stāva koku. 12 objektos nav aizgājis bojā neviens no uzmērītajiem 1. stāva kokiem. Jāatzīmē, ka no 2007.-2008. gados uzmērītajām 284 pirmā stāva eglēm, 140 egles ir nocirstas, tādējādi apgrūtinot dažāda veida analīžu veikšanu.

Pētījumā uzmērīto degumu I stāva koku stāvoklis 2009. gada rudenī

Degu ma_nr	Deg. gads	Objekts	Valdošā suga	Dzīvie koki, %	Beigtie koki, %	Nocirstie koki, %		Deguma_ nr	Deg. gads	Objekts	Valdošā suga	Dzīvie koki, %	Beigtie koki, %	Nocirstie koki, %
1	2002	111_15_1	P	20,6	79,4			15	2006	Mežole_1	P	95,5	4,5	
		111_15_3	P	42,9	57,1					Mežole_2	P	100		
2	2002	110_470_1	P	7,4	1,2	91,4		16	2006	Mežole_3	P	70,0	30,0	
		110_470_2	B			100				Mežole_4	P	100		
		110_470_3	P	56,4	3,6	40,0		17	2006	408_421_24	B	48,1	44,4	7,4
		110_471_4	P	6,4	3,7	89,9				408_421_9	P	82,5	17,5	
3	2002	110_485_1	P	77,8	22,2			18	2006	610_298_6	P			100
		110_485_2	P	9,1	90,9			19	2006	401_239_6	P	66,0	34,0	
		110_485_3	P	3,6	96,4					401_239_8	P	61,3	38,7	
		110_485_4	P		100			20	2006	401_239_2	P	88,9	11,1	
		110_485_5	P		100			21	2006	608_287_10	P	32,7	65,5	1,8
		110_485_6	P		100					608_287_11	P	1,9	98,1	
4	2004	609_174_3	P	95,7	4,3			22	2008	267-26	P			100
5	2004	609_174_5	P	93,4	6,6					267-31	P			100
6	2004	610_175_11B	B	73,6	26,4					268-12	P	100		
		610_175_11P	P	92,5	7,5					268-14.20	P			100
7	2004	710_165_8	P	88,5	11,5					284-12.14	P			100
		710_166_11	P	85,9	14,1					284-3	P			100
		710_166_12	P	75,8	24,2					285-1.2.10	P			100
		710_166_3	P	58,2	19,8	22,0				285-13.14	P	18,3	6,7	75,0
		710_166_4	P	94,0	6,0					285-15.16	P	90,5	4,8	4,8
		710_166_7	P	83,3	16,7					285-9	P	98,0	2,0	
		710_166_9	P			100				506_267_20	B	2,3	97,7	
		710_167_4	P	50,7	49,3					506_267_30	P			100
		710_167_6	P	76,0	24,0					506_267_38	P	80,0	20,0	
		710_167_7	P	97,5	2,5					506_267_40	P			100
		710_167_8	P	82,3	17,7					506_268_15	P			100
		710_177_2	P	86,6	13,4					507_284_11	E			100
8	2006	408_94_32;33	P	98,4	1,6					507_284_18	P	8,5		91,5
		408_94_34	P	98,3	1,7					507_285_11	P	83,8	16,2	
		408_97_2	P	97,5	2,5					507_285_19	P			100
		408_97_4	P	96,8	3,2					507_285_21	P	87,0	13,0	
9	2006	506_9_16	P	100						507_285_8	E	86,3	13,7	
		506_9_18	P	100				23	2008	102_422_2;6	B	89,3	10,7	
		506_9_3_1	B	52,9	47,1					102_422_7	B	57,4	42,6	
		506_9_3_2	P	88,0	12,0					102_422_8	B			100
10	2006	608_287_21	P	94,7	3,5	1,8				422-5	P	20,0		80,0
11	2006	401_380_5	B	100						422-8	P	31,7	2,1	66,2
12	2006	408_184_6_1	P	93,8	6,2					422-9	P	2,0		98,0
		408_184_6_2	P	79,3	17,2	3,4		24	2009	601_555_12	E			100
		408_184_8;9	P	96,1	3,9			25	2009	605_298_3	E	99,0	1,0	
		408_188_4	P	85,2	14,8			26	2009	605_302_18	P	100		
13	2006	408_521_13	P	53,4	45,7	0,9				605_302_19	B	98,3		1,7
		408_521_14	P	75,0	25,0					605_307_3	P	99,5	0,5	
		408_521_15	P	77,2	22,8					605_307_4	P	100		
		408_521_23	P	100				27	2009	508_27_1	P	100		
14	2006	610_283_10	P			100				508_27_2	P	100		
										508_27_6	P	100		
								28	2009	601_554_12	P	70,0		30,0
										Kopā		60,4	14,0	25,7

6.2.2. Dendrofāgo kukaiņu bojājumu novērtējums 2009.g.

Dendrofāgo kukaiņu bojājumu novērtējums

2007.-2008. gadā uzmērītajiem parauglaukumiem kukaiņu bojājumu novērtējums kopā veikts 4861 kokiem: 3225 – priedēm, 1058 – eglēm, 578 – bērziem (6.9.tabula) Kukaiņu sugas noteiktas pēc to radīto bojājumu pēdām. Priedēm sekmīga kukaiņu invāzija konstatēta 1018 kokiem, kas ir $31,6 \pm 1,6\%$ no visiem apsekotajiem kokiem (pazīmes īpatsvars \pm īpatsvara ticamības intervāls ar varbūtību 95% (Arhipova, Bāliņa, 2003; www.surveysystems.com)), savukārt eglēm un bērziem sekmīga kukaiņu invāzija attiecīgi ir 706 kokiem jeb $66,7 \pm 2,8\%$ un 241 kokiem jeb $41,7 \pm 4,0\%$.

6.9. tabula

Kaitēkļu sugas un to bojāto koku skaits un īpatsvars 2007.-2008.gadā uzmērītajos parauglaukumos

Priede (N=3225)				Egle (N=1058)				Bērzs (N=578)			
Kaitēkļu suga	Invadēti koki			Kaitēkļu suga	Invadēti koki			Kaitēkļu suga	Invadēti koki		
	N	% (no visām priedēm)	% (no invadētiem)*		N	% (no visām eglēm)	% (no invadētiem)*		N	% (no visām bērziem)	% (no invadētiem)*
Priežu koksgrauzis (malkcirtis) <i>Acanthocinus aedilis</i>	522	16,2	69,6	Eglu sešzobu mizgrauzis <i>Pityogenes chalcographus</i>	393	37,1	75,0	Lapu koku koksnes mizgrauzis <i>Trypodendron stagnatum</i>	162	28,0	73,6
Priežu lielais koksgrauzis <i>Monochamus galloprovincialis</i>	290	9,0	38,7	Eglu jostainais koksgrauzis <i>Aconthocinus griseus</i>	101	9,5	19,3	Bērzu gremzdgauzis <i>Scolitus ratzeburgi</i>	53	9,2	24,1
Priežu lielais lūksgrauzis <i>Tomicus piniperda</i>	264	8,2	35,2	Eglu astonzobu mizgrauzis <i>Ips typographus</i>	44	4,2	8,4	Lapu koku koksgrauzis <i>Elateroides dermestoides</i>	24	4,2	10,9
Krāšņvaboles <i>Buprestidae</i>	260	8,1	34,7	Eglu lielais koksgrauzis <i>Monochamus sutor</i>	38	3,6	7,3	Krāšņvaboles <i>Agrillus spp.</i>	21	3,6	9,5
Skujkoku koksnes mizgrauzis <i>Trypodendron lineatum</i>	63	2,0	8,4	Skujkoku violetais lūksgrauzis <i>Hylurgops palliatus</i>	21	2,0	4,0	Koksgrauži <i>Cerambycidae</i>	13	2,2	5,9
Priežu mazais lūksgrauzis <i>Tomicus minor</i>	14	0,4	1,9	Koksgrauži <i>Tetropium sp.</i>	10	0,9	1,9				
Degumu sešzobu mizgrauzis <i>Orthotomicus sutoralis</i>	3	0,1	0,4	Skujkoku koksnes mizgrauzis <i>Trypodendron lineatum</i>	7	0,7	1,3				
Neindifētas kaitēkļu sugas bojājums	132	4,1	17,6	Neindifētas kaitēkļu sugas bojājums	73	6,9	13,9	Neindifētas kaitēkļu sugas bojājums	12	2,1	5,5
Nav noteikts	268	8,3		Nav noteikts	182	17,2		Nav noteikts	21	3,6	
Kopā sekmīgi invadēti	1018	31,6		Kopā sekmīgi invadēti	706	66,7		Kopā sekmīgi invadēti	241	41,7	

* no invadētiem kokiem, kam kaitēkļi noteikti sugu līmenī

Eglei neatkarīgi no diametru grupas sekmīgi invadēto koku īpatsvars būtiski neatšķiras (($t > t_{0,05;\infty}$) veikta pazīmju īpatsvaru savstarpēja salīdzināšana, aprēķinot rezultātu ticamības koeficientu un to salīdzinot ar teorētisko vērtību (Liepa, 1974)), un tas svārstās no $61,7 \pm 13,9\%$ 4.diametru grupā līdz $68,3 \pm 3,9\%$ 1.diametru grupā (6.10. un 6.11.tabula).

Priedei lielākais sekmīgi invadēto koku īpatsvars ir 1.diametru grupā - $78,7 \pm 4,0\%$, bet pārējās diametru grupās ir daudz mazāks un svārstās no $16,5 \pm 2,2\%$ 3. diametru grupā līdz $34,5 \pm 2,8\%$ 2.diametru grupā, un visās diametru grupas īpatsvars savstarpēji būtiski atšķiras (6.10. un 6.11.tabula).

Bērzam 2. un 3. diametru grupā sekmīgi invadēto koku īpatsvars ir līdzīgs - aptuveni 50% un būtiski neatšķiras, bet 4.diametru grupā ir mazāks – $33,8 \pm 10,8\%$. Savukārt 1.diametru grupā sekmīgi invadēto koku īpatsvars ir vismazākais - $26,9 \pm 6,9\%$, kas ir pretēji novērotajai tendencei priedei un eglei, kurām šajā diametru grupā ir lielākais sekmīgi invadēto koku īpatsvars. Vienlaikus, šajā diametru grupā lielākā daļa (91,3%) bērzu ir aizgājuši bojā, kas norāda, ka kaitēkļu invāzija nav noteicošais faktors, lai bērzi, kuriem diametrs ir līdz 10 cm, aizietu bojā pēc meža ugunsgrēka.

Sekmīgi invadēto koku īpatsvaru ticamības koeficienti atšķirību būtiskuma novērtēšanai starp diametru grupām eglei, priedei un bērzam ($t_{krit}=1,96$)

Diametru grupas	Īpatsvaru ticamības koeficienti		
	E	P	B
1-2	0,94	15,06	-4,49
1-3	0,45	22,75	-4,28
1-4	0,92	16,87	-1,08
2-3	-0,15	9,74	0,57
2-4	0,48	4,30	2,57
3-4	0,53	-4,00	2,25

Sekmīgi invadēto koku skaits un īpatsvars priedei, eglei un bērzam pa diametru grupām 2007.-2008. gadā uzmērītajos parauglaukumos

Suga	Diametru grupa					Kopā
	rādītājs	1	2	3	4	
P	n	310	370	189	149	1018
	%	78,7	34,5	16,5	24,4	31,6
E	n	368	235	74	29	706
	%	68,3	65,3	66,1	61,7	66,7
B	n	43	74	99	25	241
	%	26,9	52,1	49,0	33,8	41,7

Apzīmējumi: Diametru grupas: 1- <10 cm; 2- 10,1-20 cm; 3- 20,1- 30 cm; 4- 30,1 <

Priedei grupās ar lielākiem minimālajiem apdeguma augstumiem konstatēts būtisks sekmīgi invadēto koku īpatsvara pieaugums (6.12. un 6.13.tabula). Minimālā apdeguma augstuma grupā līdz 0,1 m sekmīgi invadēti $13,8 \pm 2,9\%$ koki, bet minimālā apdeguma augstuma grupā virs 1,0 m sekmīgi invadēti $45,5 \pm 2,7\%$ koki. Turklāt, no analīzes izslēdzot tos kokus, kuri ir nocirsti dzīvi, koku minimālā apdeguma augstuma grupās līdz 1,0 m sekmīgi invadēto koku īpatsvars būtiski nemainās, bet minimālā apdegumu augstuma grupā virs 1,0 m sekmīgi invadēto koku īpatsvars būtiski palielinās sasniedzot $57,4 \pm 3,2\%$. Sekmīgi invadēto koku īpatsvars priedei resnākiem kokiem ir būtiski mazāks nekā tievākiem kokiem.

Eglei un bērzam novērojama tendence, ka minimālā apdeguma augstuma grupā 0,2-1,0 m ir lielākais sekmīgi invadēto koku īpatsvars, turklāt tas ir būtiski lielāks nekā grupā, kurā minimālais apdeguma augstums ir līdz 0,1m, bet būtiski neatšķiras no grupas, kurā minimālais apdeguma augstums ir virs 1,0 m (6.12. un 6.13.tabula). Eglei un bērzam var novērot arī tendenci, ka koku grupā ar diametru mazāku par 6,0 cm ir mazāks sekmīgi invadēto kociņu īpatsvars nekā lielāku diametru kokiem. Turklāt, eglēm minimālo apdeguma augstumu grupā virs 1,0m, tendence ir sevišķi izteikta, ko varētu izskaidrot ar to, ka šīs tievo dimensiju stipri apdegušās egles acīmredzot nepievilina stumbra kaitēkļus.

Tāpat kā priedei arī bērzam ir novērojama situācija, ka, no analīzes izslēdzot tos kokus, kuri ir nocirsti dzīvi, minimālo apdegumu augstuma grupās līdz 1,0m nav novērojamas būtiskas sekmīgi invadēto koku īpatsvara izmaiņas, bet, minimālo apdegumu augstumu grupā virs 1,0 m, sekmīgi invadēto koku īpatsvars būtiski palielinās no $53,8 \pm 9,6\%$ uz $80,7 \pm 10,3\%$. Eglei šāda sakarība nav konstatēta, bet, izslēdzot no analīzes kokus ar diametru zem 6,0 cm, sekmīgi invadēto koku īpatsvars minimālā apdeguma augstuma grupā virs 1,0 m palielinās no $80,0 \pm 7,0\%$ uz $92,2 \pm 5,2\%$. Var secināt, ka grupā pie minimālā koku apdeguma augstuma virs 1,0m, visām 3 koku sugām sekmīgi invadēto koku skaits pārsniedz 50%, bet bērzam un eglei var pārsniegt 80%.

Sekmīgi invadēto koku skaits un īpatsvars priedei, eglei un bērzam pa minimālo apdegumu augstumiem un diametriem 2007.-2008. gadā uzmērītajos parauglaukumos

Suga	Minimālais apdeguma augstums	rādītājs	Diametrs, cm					Kopā
			<6,0	6,1- 14,0	14,1-22,0	22,1-30,0	30,1<	
P	<0,1 m	n	6	23	3	15	28	75
		%	54,5	28,4	2,0	9,1	20,1	13,8
	0,2 - 1,0m	n	53	147	53	30	44	327
		%	91,4	46,7	11,8	9,0	21,8	24,0
	1,0m<	n	36	229	161	85	77	588
		%	97,3	80,6	45,7	24,4	28,5	45,5
E	<0,1 m	n	24	178	51	35	21	309
		%	39,3	55,1	44,3	64,8	58,3	52,5
	0,2 - 1,0m	n	22	199	48	11	4	284
		%	68,8	91,3	84,2	61,1	66,7	85,8
	1,0m<	n	6	71	12	7	4	100
		%	26,1	91,0	100,0	100,0	80,0	80,0
B	<0,1 m	n		15	22	6	5	48
		%		33,3	38,6	10,9	15,2	22,3
	0,2 - 1,0m	n	1	30	36	46	15	128
		%	3,2	53,6	69,2	73,0	46,9	54,7
	1,0m<	n		6	16	29	5	56
		%		54,5	37,2	70,7	55,6	53,8

Sekmīgi invadēto koku īpatsvaru ticamības koeficienti atšķirību būtiskuma novērtēšanai starp minimālo apdegumu augstumu grupām eglei, priedei un bērzam ($t_{krit}=1,96$)

Minimālo apdegumu augstumu grupas	Suga		
	Priede	Egle	Bērzs
1-2	-4,96	-10,14	-7,02
1-3	-12,95	-5,65	-5,63
2-3	-11,65	1,52	0,15

No visām 1018 priedēm, kam ir konstatēta sekmīga kaitēkļu invāzija, kaitēkļu sugas noteiktas 750 kokiem. Pārējiem 268 kokiem kaitēkļu sugas nav noteiktas dažādu iemeslu dēļ:

- 1) daļa koku vēl ir dzīvi (lai neietekmētu koku izdzīvošanu dzīviem kokiem kaitēkļu sugas lielākoties nav noteiktas, izņemot gadījumus, piemēram, kad koku miza jau ir daļēji atdalījusies no koku stumbra putnu darbības rezultātā vai redzams liels daudzums izskreju no mizas);
- 2) daļai beigto koku kaitēkļu attīstība apsekojuma brīdī stumbra apakšējā (vērtējamajā) daļā ir bijusi tikai invāzijas sākumstadijā (nav redzams kāpuru izgrauzto eju pilnvērtīgs zīmējums);
- 3) daļa koku ir nocirsta.

Analizējot atsevišķu kaitēkļu sugu vai kaitēkļu sugu grupu sekmīgas invāzijas īpatsvaru, kopējais (summārais) īpatsvars var pārsniegt 100%, jo uz atsevišķa koka var būt vairāku kaitēkļu sugu sekmīga invāzija.

Visizplatītākās kaitēkļu sugas, kas konstatētas priežu stumbros pēc ugunsgrēka ir priežu koksngrauzis (*Acanthocinus aedilis*), priežu lielais koksngrauzis (*Monochamus galloprovincialis*), priežu lielais lūksngrauzis (*Tomicus piniperda*) un krāšņvaboles (*Buprestidae*) (6.1. attēls). Šīs sugas arī citos literatūras avotos minētas (Ozols, 1970; Plīse, Bičevskis, 2001) kā bieži sastopamas meža ugunsgrēku rezultātā cietušās audzēs un spējīgas nodarīt stiprus bojājumus ievērojamās platībās (Ozols, 1985).

Šo kaitēkļu sugu skaita īpatsvars no sekmīgi invadētajiem kokiem ir:

- priežu koksngrauzis – $69,6 \pm 3,3\%$,
- priežu lielais koksngrauzis - $38,7 \pm 3,5\%$,
- priežu lielais lūksngrauzis - $35,2 \pm 3,4\%$,

- krāšņvaboles - $34,7 \pm 3,4\%$ (6.9. tabula).

Savukārt iepriekš minēto kaitēkļu sugu skaita īpatsvars no visiem degumos apsekotajiem kokiem ir:

- priežu koksngrauzis – $16,2 \pm 1,3\%$,
- priežu lielais koksngrauzis - $9,0 \pm 1,0\%$,
- priežu lielais lūksngrauzis - $8,2 \pm 1,0\%$,
- krāšņvaboles - $8,1 \pm 0,9\%$ (6.9. tabula).

Neviena no šīm kukaiņu sugām netika konstatēta uz 68 kokiem, kas ir $9,1 \pm 2,1\%$ no to koku skaita, kuriem noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī. Bez iepriekšminētajām sugām vēl tika konstatēti kukaiņu bojājumi, ko izraisījuši skujkoku koksnes mizgrauzis (*Trypodendron lineatum*), priežu mazais lūksngrauzis (*Tomicus minor*), degumu sešzobu mizgrauzis (*Orthotomicus sutoralis*), priežu divpadsmit zobu mizgrauzis (*Ips sexdentatus*), galotņu sešzobu mizgrauzis (*Ips acuminatus*) un priežu māņmizgrauzis (*Staphanopachys linearis*) (nenodara kokam nekādus būtiskus bojājumus). Vēl 132 kokiem tika konstatēts, ka koks ir sekmīgi invadēts ar neindificētu kukaiņu sugu.



6.1.attēls Krāšņvaboļu invadēts stumbrs

Priežu koksngrauža invadēto priežu īpatsvars no kopējā sekmīgi invadēto priežu skaita, kurām kaitēkļu sugas noteiktas sugu līmenī, diametru grupai virs 22,0 cm ir būtiski lielāks nekā pārējām diametru grupām. Šīs kukaiņu sugas sekmīgi invadēto priežu skaits starp diametru grupām 6,1-14,0 cm un 14,1-22,0 cm būtiski neatšķiras, bet abām šīm grupām tas ir būtiski lielāks nekā diametru grupai zem 6,1 cm (6.14. un 6.15. tabulas). Tātad var secināt, ka priežu koksngrauža invadēto priežu īpatsvars resnākiem kokiem ir būtiski lielāks nekā tievākiem kokiem.

Priedēm starp minimālo apdeguma augstumu grupām 0,0-0,1m un 0,2-1,0m sekmīgi invadēto koku īpatsvars ar priežu koksngrauzi būtiski neatšķiras (aptuveni 60%), bet ir būtiski mazāks nekā priedēm ar minimālo apdeguma augstumu virs 1,0m (76,8%).

Jāatzīmē, ka kopējais priežu koksngrauža sekmīgi invadēto koku īpatsvars 6.14. tabulā atšķiras no 6.9.tabulā aprakstītā (70,1% un 69,6%), jo ne visiem kokiem, kam bija noteikta

kukaiņa suga, bija iespējams novērtēt minimālo apdeguma augstumu, tāpēc, ka daļai koku bija nokritusi miza (tas attiecas arī uz citām kukaiņu sugām).

6.14. tabula

Priežu koksngrauža invadēto priežu īpatsvars no sekmīgi invadēto koku skaita pa diametru grupām un minimālo apdeguma augstumiem 2007.-2008. gadā uzmērītajos parauglaukumos

Minimālais apdeguma augstums, m	Diametrs, cm				Kopā
	<6,1	6,1- 14,0	14,1-22,0	22,1≤	
≤0,1	33.3	47.1		73.8	63.1
0,2 - 1,0	49.0	49.0	68.0	86.0	60.0
1,0<	50.0	81.7	69.2	84.2	76.8
Kopā	48.4	70.0	69.0	82.3	70.1

6.15. tabula

Dažādu kaitēkļu sugu invadēto koku īpatsvaru ticamības koeficienti atšķirību būtiskuma novērtēšanai starp diametru un minimālo apdeguma augstumu grupām eglei, priedei un bērzam ($t_{krit}=1,96$)

Koku suga		Priede			Egle	Bērzs
Kaitēkļu suga		A. aedilis	T. piniperda	M. galloprovincialis	P. chalcographus	T. signatum
Diametru grupas	1-2	-3,86	-5,78	1,91	-7,82	
	1-3	-3,00	-6,86	3,00	-2,62	
	1-4	-5,77	-8,71	9,85	-0,12	
	2-3	0,21	-2,36	1,82	4,70	-3,65
	2-4	-3,02	-5,54	9,90	7,69	-2,42
Minimālā apdeguma augstumu grupas	3-4	-2,64	-2,20	7,16	2,50	1,54
	1-2	0,45	0,63	-2,45	-0,41	-1,56
	1-3	-2,37	4,17	-6,63	1,91	-1,93
	2-3	-4,53	5,43	-7,54	2,16	-0,84

Apzīmējumi:

Diametru grupas: 1- <6,1 cm; 2- 6,1-14,0 cm; 3- 14,1-22,0 cm; 4- 22,1<;

Minimālā apdeguma augstumu grupas: 1- <0,2m; 2- 0,2- 1,0m; 3- 1,0m <;

A.aedilis – priežu koksngrauzis, T.piniperda – priežu lielais lūksngrauzis, M.galloprovincialis – priežu lielais koksngrauzis, P.chalcographus – egļu sešzobu mizgrauzis, T.signatum – lapu koku koksnes mizgrauzis.

Priežu lielā lūksngrauža invadēto priežu īpatsvars no kopējā sekmīgi invadēto priežu skaita lielāku diametru priedēm ir būtiski lielāks (6.15;6.16.tabula).

Priežu lielā lūksngrauža īpatsvars priedēm grupām ar minimālo apdeguma augstumu 0,0-0,1m un 0,2-1,0m būtiski neatšķiras (aptuveni 50%), bet ir būtiski mazāks nekā grupai ar minimālo apdeguma augstumu virs 1,0 m (25,6%).Turklāt priedēm ar diametru virs 14,1cm šī tendence praktiski neparādās, bet priedēm ar diametru no 6,1 - 14cm tā ir izteikta.

6.16. tabula

Priežu lielā lūksngrauža invadēto priežu īpatsvars no sekmīgi invadēto koku skaita pa diametru grupām un minimālo apdeguma augstumiem 2007.-2008. gadā uzmērītajos parauglaukumos

Minimālais apdeguma augstums, m	Diametrs, cm				Kopā
	<6,1	6,1- 14,0	14,1-22,0	22,1≤	
≤0,1	16.7	76.5		45.2	50.8
0,2 - 1,0	0	55.8	44.0	70.2	46.4
1,0<	0	14.6	41.8	50.0	25.6
Kopā	1.1	30.3	42.2	55.4	34.6

Priežu lielā koksngrauža invadēto priežu īpatsvars no kopējā sekmīgi invadēto priežu skaita lielāku diametru priedēm ir būtiski mazāks. Priežu lielā koksngrauža invadēto priežu īpatsvaram būtiskas starpības nav konstatētas starp diametru grupām 0,1-6,0cm un 6,1-14,0cm, kā arī starp 6,1-14,0cm un 14,1-22,0cm diametru grupām (6.15;6.17.tabula). Būtiski lielāks priežu lielā koksngrauža īpatsvars konstatēts priedēm ar lielāku minimālo apdeguma augstumu. Vienlaikus jāatzīmē, ka 90% no priežu lielā koksngrauža konstatētajiem bojājumiem atrodas vienā (Seces) degumā, līdz ar to iegūtos rezultātus nevajadzētu vispārināt.

6.17. tabula

Priežu lielā koksngrauža invadēto priežu īpatsvars no sekmīgi invadēto koku skaita pa diametru grupām un minimālo apdegumu augstumiem 2007.-2008. gadā uzmērītajos parauglaukumos

Minimālais apdeguma augstums, m	Diametrs, cm				Kopā
	<6,1	6,1- 14,0	14,1-22,0	22,1≤	
≤0,1	33.3	17.6		2.4	9.2
0,2 - 1,0	61.2	17.3	20.0	1.8	23.0
1,0<	66.7	68.5	46.2	11.8	53.3
Kopā	61.5	50.3	40.5	6.3	39.5

No 706 eglēm, kam konstatēta kukaiņu sekmīga invāzija, kukaiņu invāzija sugu līmenī noteikta 524 kokiem. Izplatītākā kukaiņu suga ir egļu sešzobu mizgrauzis (*Pityogenes chalcographus*) (6.2. attēls), kas sastopams uz 393 kokiem jeb $75 \pm 3,7\%$ (no to koku skaita, kuriem ir noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī) un $37,1 \pm 2,9\%$ no visiem uzskaitītajiem kokiem. Retāk ir konstatēti egļu jostainā koksngrauža (*Acanthocinus griseus*), egļu astoņzobu mizgrauža (*Ips typographus*) un egļu lielā koksngrauža (*Monochamus sutor*) radītie bojājumi, šo sugu invadēto koku īpatsvars no tiem kokiem, kuriem ir noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī, attiecīgi ir $19,3 \pm 3,4\%$, $8,4 \pm 2,4\%$ un $7,3 \pm 2,2\%$. Lielais egļu sešzobu mizgrauža īpatsvars un salīdzinoši daudz mazāk konstatētais egļu astoņzobu mizgrauža īpatsvars skaidrojams ar to, ka lielākā daļa (73,3%) no apsekotajām eglēm bija 2. stāva un paaugas koki ar nelielām dimensijām (vidējais visu egļu diametrs $12,4 \pm 0,24$ cm). No literatūras avotiem ir zināms, ka egļu sešzobu mizgrauzis pārsvarā invadē tievāku dimensiju egles vai resnāku dimensiju egļu augšējo daļu (Ozols, 1985; Plīse, Bičevskis, 2001), bet egļu astoņzobu mizgrauzis invadē vidēja vecas un vecas audzes (Plīse, Bičevskis, 2001). Neviena no iepriekš minētajām četrām kukaiņu sugām netika konstatēta uz 56 kokiem, kas ir $10,7 \pm 2,7\%$, no to koku skaita, kuriem noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī. Bez iepriekš minētajām sugām vēl tika konstatēti kukaiņu bojājumi, ko izraisījuši skujkoku violetais lūksngrauzis (*Hylurgops palliatus*), skujkoku koksnes mizgrauzis, skujkoku zvīņainais mizgrauzis (*Poligraphus poligraphus*) un citi koksngrauži (*Tetropium* spp.). 73 kokiem ir konstatēta sekmīga kukaiņu invāzija ar neindeficētu kukaiņu sugu.



6.2.attēls Egļu sešzobu mizgrauža invadēts stumbrs

Egļu sešzobu mizgrauža invadēto egļu īpatsvars no kopējā sekmīgi invadēto egļu skaita ir būtiski mazāks diametru grupām ar diametru zem 6,1cm un virs 22,0 cm (arī savstarpēji būtiski neatšķiras) (6.15. un 6.18.tabula).

Principā neatšķiras egļu sešzobu mizgrauža īpatsvars eglēm ar dažādu minimālo apdeguma augstumu (vienīgā būtiskā atšķirība ir starp minimālo apdeguma augstuma grupām, kurā minimālais apdeguma augstums ir 0,2-1,0m un 1,0<m).

6.18. tabula

Egļu sešzobu mizgrauža invadēto egļu īpatsvars no sekmīgi invadēto koku skaita pa diametru grupām un minimālo apdegumu augstumiem 2007.-2008. gadā uzmērītajos parauglaukumos

Minimālais apdeguma augstums, m	Diametrs, cm				Kopā
	<6,1	6,1- 14,0	14,1-22,0	22,1≤	
≤0,1	57.1	89.3	61.1	40.6	75.7
0,2 - 1,0	23.8	88.7	71.4	44.4	77.4
1,0<	33.3	74.5	50.0	37.5	64.4
Kopā	39.6	86.8	63.9	40.8	74.8

No 241 bērziem, kam konstatēta kukaiņu sekmīga invāzija, kukaiņu invāzija sugu līmenī noteikta 220 kokiem. Izplatītākās kukaiņu sugas, kas ir invadējušas bērzu stumbrus ir lapu koku koksnes mizgrauzis (*Tripodendron signatum*) ($73,6 \pm 5,8\%$ no sekmīgi invadētajiem kokiem, kuriem kukaiņu invāzija ir noteikta sugu līmenī un $28 \pm 3,7\%$ no visiem uzskaitītajiem kokiem) un bērzu gremzdgrauzis (*Scolitus ratzeburgi*) ($24,1\%$ no sekmīgi invadētajiem kokiem, kuriem kukaiņu invāzija ir noteikta sugu līmenī) (6.3. attēls). Tikai šīs 2 sugas ir konstatētas uz $83,6 \pm 4,9\%$ koku, kuriem kukaiņu invāzija noteikta sugu līmenī. Bez iepriekš minētajām sugām vēl tika konstatēti kukaiņu bojājumi, ko izraisījuši lapu koku koksnurbis (*Elateroides dermestoides*), krāšņvaboles (*Agrillus* spp.) un koksngrauži (*Cerambycidae* spp.). 12 kokiem ir konstatēta sekmīga kukaiņu invāzija ar neindificētu kukaiņu sugu.



6.3.attēls Lapu koku koksnes mizgrauža grauzumu milti uz bērza stumbra (a) un bērzu gremzdgrauža invadēts stumbrs (b)

Lapu koku koksnes mizgrauža invadēto bērzu īpatsvars no kopējā sekmīgi invadēto bērzu skaita, kuriem kaitēkļu sugas noteiktas sugu līmenī, tievākajā diametru grupā (6,1-14,0 cm) ir būtiski mazāks nekā pārējām diametru grupām, bet pārējās grupas savstarpēji būtiski neatšķiras (6.15 un 6.19. tabulas).

Būtiski neatšķiras lapu koku mizgrauža invadētības īpatsvars bērziem starp dažādu minimālo apdeguma augstumu grupām, bet ir tendence, ka pie lielākiem minimālo apdegumu augstumiem invadēto koku īpatsvars ir lielāks.

6.19. tabula

Lapu koku mizgrauža invadēto bērzu īpatsvars no sekmīgi invadēto koku skaita pa diametru grupām un minimālo apdegumu augstumiem 2007.-2008. gadā uzmērītajos parauglaukumos

Minimālais apdeguma augstums	Diametrs, cm				Kopā
	<6,0	6,1- 14,0	14,1-22,0	22,1<	
<0,1 m		66,7	68,2	60,0	66,0
0,2 - 1,0m		53,3	97,1	80,0	77,7
1,0m<		66,7	93,3	81,8	83,7
Kopā		58,8	87,5	78,2	76,3

Jāatzīmē, ka kukaiņu sugas, kas bojājušas kokus, ir noteiktas tikai pēc radīto bojājumu pēdām (kukaiņu ejas mizā, koksne, mizas un koksnes grauzuma milti un skaidiņas, kaitēkļu ieskrejas un izskrejas). Tomēr šīs pazīmes var būt samērā līdzīgas vairākām kukaiņu sugām, līdz ar to iespējamās zināmas atšķirības no rezultātiem, kas varētu būt iegūti uzskaitot kukaiņu īpatņus (vaboles, kāpurus). Turklāt bojājuma pēdas nav analizētas uz visa stumbra, bet tikai stumbru apakšējā daļā vai atsevišķos gadījumos analīze veikta pēc ejām mizās, kas nokritušas no stumbru augšējām daļām.

Ar nolūku palielināt koku izdzīvošanas pēc meža ugunsgrēka analīzei izmantojamās informācijas apjomu, šī projekta ietvaros apsekoti arī 2003.-2004. gadā ierīkotie parauglaukumi, tostarp, pēc 2004. gada pavasarī Ziemeļkurzemes mežsaimniecības Mētru iecirknī notikušā ugunsgrēkā ierīkotie parauglaukumi. Šajā ugunsgrēka platībā uzmērītajiem

parauglaukumiem kukaiņu bojājumu novērtējums veikts 2005. gada rudenī. No apsekotajiem 1119 kokiem 917 bija priedes un 202 egles (6.20.tabula). Priedēm sekmīga kukaiņu invāzija konstatēta 87 kokiem, kas ir $9,5 \pm 1,9\%$ no visām apsekotajām priedēm, savukārt eglēm sekmīga kukaiņu invāzija konstatēta 140 kokiem jeb $69,3 \pm 6,4\%$.

6.20. tabula

Kaitēkļu sugas un to bojāto koku skaits un īpatsvars 2005. gada rudenī Ziemeļkurzemes mežsaimniecības Mētru iecirkņā 165;166;167;177.kvartālā 2004.gada degumā

Kaitēkļu suga	Priede (N=917)			Kaitēkļu suga	Egle (N=202)		
	N	% (no visām priedēm)	% (no invadētiem)		N	% (no visām eglēm)	% (no invadētiem)
Priežu lielais lūksngrauzis <i>Tomicus piniperda</i>	56	6,1	64,4	Egļu sešzobu mizgrauzis <i>Pityogenes chalcographus</i>	120	59,4	85,7
Priežu koksngrauzis (malkcirtis) <i>Acanthocinus aedilis</i>	43	4,7	49,4	Skujkoku violetais lūksngrauzis <i>Hylurgops palliatus</i>	24	11,9	17,1
Krāšņvaboles <i>Buprestidae</i>	11	1,2	12,6	Skujkoku zvīņainais mizgrauzis <i>Poligraphus poligraphus</i>	22	10,9	15,7
Priežu audžu sveķotājsmecernieks <i>Pisodes pini</i>	10	1,1	11,5	Koksngrauži <i>Tetropium sp.</i>	20	9,9	14,3
Galotņu sešzobu mizgrauzis <i>Ips acuminatus</i>	5	0,5	5,7	Egļu jostainais koksngrauzis <i>Acanthocinus griseus</i>	19	9,4	13,6
Priežu mazais lūksngrauzis <i>Tomicus minor</i>	4	0,4	4,6	Egļu astoņzobu mizgrauzis <i>Ips typographus</i>	19	9,4	13,6
Priežu lielais koksngrauzis <i>Monochamus galloprovincialis</i>	3	0,3	3,4	Egļu lielais koksngrauzis <i>Monochamus sutor</i>	3	1,5	2,1
Citas sugas	10	1,1	11,5	Citas sugas	8	4,0	5,7
Kopā sekmīgi invadēti	87	9,5		Kopā sekmīgi invadēti	140	69,3	

Visizplatītākās kukaiņu sugas, kas konstatētas priežu stumbros pēc ugunsgrēka ir priežu lielais lūksngrauzis ($64,4 \pm 10,1\%$ no sekmīgi invadētajiem kokiem, kuriem noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī) (6.20.tabula) un priežu koksngrauzis ($49,4 \pm 10,5\%$). Šīs sugas arī 2007.- 2008. gadā uzmērītajos parauglaukumos ir starp 4 visizplatītākajām kaitēkļu sugām ar īpatsvaru attiecīgi $35,2 \pm 3,4\%$ un $69,6 \pm 3,3\%$. Bez iepriekš minētajām sugām vēl tika konstatēti kukaiņu bojājumi, ko izraisījuši krāšņvaboles, priežu audžu sveķotājsmecernieks (*Pissodes pini*), galotņu sešzobu mizgrauzis, priežu mazais lūksngrauzis, priežu lielais koksngrauzis, skujkoku koksnes mizgrauzis un priežu celmu rudais koksngrauzis (*Crioccephalus rusticus*). Iepriekš minēto kaitēkļu bojājumi (izņemot priežu audžu sveķotājsmecernieku un priežu celmu rudo koksngrauzi) konstatēti arī 2007.- 2008. gadā uzmērītajos parauglaukumos.

Kā izplatītākais kaitēklis eglēm konstatēts egļu sešzobu mizgrauzis, kas sastopams $85,7 \pm 5,8\%$ (no to koku skaita, kuriem ir noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī) vai $59,4 \pm 8,1\%$ no visiem uzskaitītajiem kokiem. Šī suga radītie bojājumi arī 2007. - 2008. gadā uzmērītajos parauglaukumos konstatēti kā visizplatītākie ($75 \pm 3,7\%$ no to koku skaita, kuriem ir noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī). Retāk ir konstatēti skujkoku violetā lūksngrauža, skujkoku zvīņainā mizgrauža, koksngraužu, egļu jostainā koksngrauža, egļu astoņzobu mizgrauža, egļu lielā koksngrauža un priežu celmu rudā koksngrauža radītie bojājumi. Tāpat kā priedei, arī eglei iepriekš minēto kaitēkļu bojājumu pēdas (izņemot priežu celmu rudo koksngrauzi) konstatētas arī 2007.- 2008. gadā uzmērītajos parauglaukumos.

Lai aptuveni raksturotu sekmīgi invadēto koku īpatsvara attīstību pēc ugunsgrēka, izveidotas divas degumu grupas, kurās apvienoti degumi, kam pēdējais uzmērījums veikts 1.gada rudenī pēc ugunsgrēka (koku skaits P - 2296; E - 901; B - 283) un degumi, kam pēdējais uzmērījums veikts 3.gada rudenī pēc ugunsgrēka (P - 1667; E - 347; B -259). Pirmajā degumu grupā ir 3 degumi, no kuriem divi ir 2008. gada degumi, bet viens - 2004. gada. Otrajā degumu grupā ir 14 degumi, kas deguši 2006.gadā. Pirmajā degumu grupā 1.gada rudenī pēc deguma sekmīgi kaitēkļu invāzija konstatēta 23,8% priežu, 64,0% egļu un 38,5% bērzu (6.21.tabula). Otrajā degumu grupā 3. gada rudenī pēc deguma sekmīga kaitēkļu invāzija konstatēta 32,3% priežu; 75,2% egļu un 36,7% bērzu (6.22.tabula). Šie rezultāti ir samērā līdzīgi ar iepriekš konstatētajiem kopējiem sekmīgi invadēto koku īpatsvaram pa koku sugām un apstiprina iepriekš novērotās tendences.

Sekmīgi invadēto koku skaits un īpatsvars pa sugām un diametra pakāpēm 1.gada rudenī pēc deguma

Laiks	Suga	Rādītājs	Diametru grupa				kopā
			1	2	3	4	
1.gada rudenī pēc ugunsgrēka	P	n	198	252	80	16	546
		%	84,6	29,6	9,3	4,6	23,8
	E	n	243	222	79	33	577
		%	60,6	67,5	66,4	63,5	64,0
	B	n	14	32	53	10	109
		%	15,4	42,7	57,6	40,0	38,5

Diametru

grupas: 1- <10 cm; 2- 10,1-20 cm; 3- 20,1- 30 cm; 4- 30,1<

Sekmīgi invadēto koku skaits un īpatsvars pa sugām un diametra pakāpēm 3. gada rudenī pēc deguma

Laiks	Suga	Rādītājs	Diametru grupa				kopā
			1	2	3	4	
3.gada rudenī pēc ugunsgrēka	P	n	117	171	118	133	539
		%	65,4	28,5	22,8	36,0	32,3
	E	n	169	77	15		261
		%	80,5	70,0	57,7		75,2
	B	n	29	18	34	14	95
		%	42,0	43,9	35,1	26,9	36,7

Diametru grupas: 1- <10 cm; 2- 10,1-20 cm; 3- 20,1- 30 cm; 4- 30,1<

2008. gada deguma Secē kaitēkļu invāzijas raksturojums

Lai iegūtu priekšstatu par kaitēkļu invāzijas dinamiku pēc meža ugunsgrēka, izvēlēts Seces degums (degums Nr. 22 3.1.tabulā), kurā ugunsgrēks izcēlies 2008. gada 31. maijā. Degums uzmērīts aptuveni pusotru mēnesi pēc deguma un atkārtoti apsekots deguma gada rudenī un nākošā gada pavasarī un rudenī. Šis ir viens no lielākajiem pētījumā uzmērītajiem degumiem, kurā deguši 44 nogabali 4 kvartālos ar kopējo deguma platību 76,2 ha (5.2.attēls). Degušas bija visu vecuma grupu priežu audzes, bet lielākā daļa degušo audžu (32 nogabali) bija vidēja vecuma priežu audzes. Degumā bija arī 4 nogabali, kuros valdošā suga bija bērzs un viens egļu nogabals. Degušajai platībai raksturīga arī meža tipu daudzveidība un degumā sastopami Mr, Ln, Dm, Dms, Pv, Nd, Db, As un Ks meža tipi. Šajā degumā ierīkoti 26 detalizētās uzskaites parauglaukumi un 139 vienkāršotās uzskaites laukumi iespējami aptverot deguma apstākļu daudzveidību. Vidējais maksimālais I stāva koku apdeguma augstums objektos (kopā 21 objekts- nogabalā 1 objekts) svārstās no 0,6±0,04m līdz 7,2±0,2m, bet maksimālais apdeguma augstums no 1,6 m līdz 13,4m objektā (1.pielikums). Kaitēkļu invāzija novērtēta kopumā 1925 kokiem, bet analīze veikta priedei un eglei (1718 koki).

Stāvoklis 2008. gada vasarā

Apsekojot Seces degumu pusotru mēnesi (jūlijā vidū) pēc ugunsgrēka izcelšanās brīža, konstatēts, ka sekmīgi invadētas 23,3±2,5% no visām 1102 priedēm, 73,0±5,2% no beigtajām priedēm un 6,2±1,7% no dzīvajām priedēm (6.23.tabula un 6.4. attēls). Visvairāk sekmīgi invadēto beigto priežu konstatēts 1. (līdz 10 cm) un 2. (no 10,1 -20 cm) diametru grupā, attiecīgi 78,8±6,5% un 71,9±8,0%. 3. (no 20,1 – 30cm) un 4. (virs 30,1 cm) diametru grupā sekmīgi invadētas beigtas priedes netika konstatētas (tika konstatētas 10 beigtas priedes bez invāzijas pazīmēm). No dzīvajām priedēm visvairāk ar sekmīgas invāzijas pēdām konstatētas 1. un 2. diametru grupā, attiecīgi 56,9±12,7% un 6±13,0%, bet lielākajās diametra grupās sekmīgi invadētas tikai 3 priedes. Var secināt, ka mazākajā diametru grupā (līdz 10 cm) jau pusotru mēnesi pēc ugunsgrēka lielākā daļa (72,7±6,0%) priežu ir sekmīgi invadētas, bet lielāko grupu priedes (virs 20,1 cm) vēl nav invadētas.

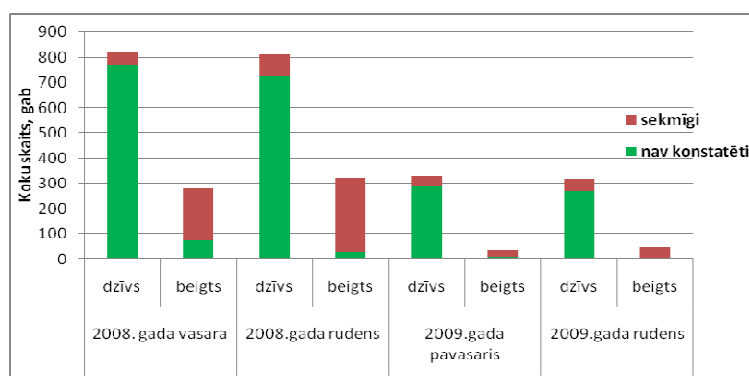
Seces deguma kaitēkļu invāzijas raksturojums priedēm pa koku stāvokļa klasēm un diametra grupām pusotru mēnesi pēc deguma

Stāvoklis	Invāzija	Diametra grupa				Kopā	
		rādītājs	1	2	3		4
beigts	N	n	32	33	5	5	75
		%(no beigtajiem)	21,2	27,3	100,0	100,0	26,6
	NS	n		1			1
		%(no beigtajiem)		0,8			0,4
	S	n	119	87			206
		%(no beigtajiem)	78,8	71,9			73,0
	Kopā	n	151	121	5	5	282
		%(no pavisam kopā)	72,2	33,2	1,3	3,6	25,6
dzīvs	N	n	25	228	380	134	767
		%(no dzīvajiem)	43,1	93,8	99,0	99,3	93,5
	NS	n			1	1	2
		%(no dzīvajiem)			0,3	0,7	0,2
	S	n	33	15	3		51
		%(no dzīvajiem)	56,9	6,2	0,8		6,2
	Kopā	n	58	243	384	135	820
		%(no pavisam kopā)	27,8	66,8	98,7	96,4	74,4
Pavisam kopā		n	209	364	389	140	1102

Apzīmējumi:

Kaitēkļu invāzija: N- kaitēkļi nav konstatēti; NS – nesekmīgs kaitēkļu invāzijas mēģinājums; S – konstatēta sekmīga kaitēkļu invāzija;

Diametru grupas: 1- <10 cm; 2- 10,1-20 cm; 3- 20,1- 30 cm; 4- 30,1<



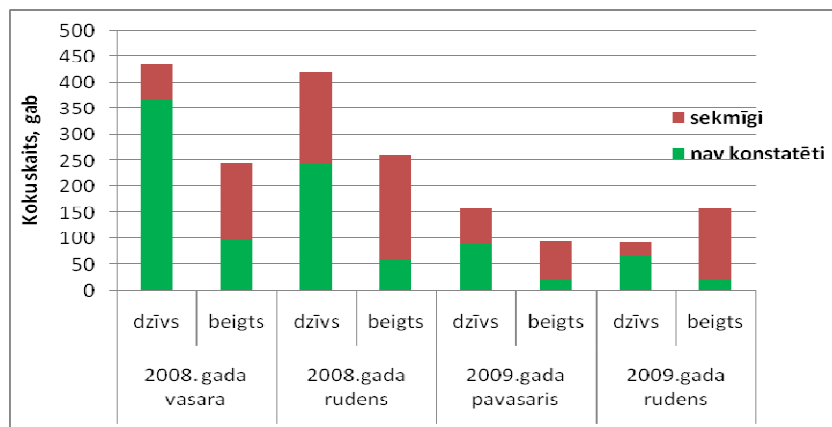
6.4.attēls Seces deguma kaitēkļu invāzijas raksturojums priedēm pa koku stāvokļa klasēm un apsekojumiem

No jūlija vidū apsekotām 681 eglēm, $25,6 \pm 3,3\%$ bija aizgājušas bojā (6.24.tabula; 6.5.attēls). Eglēm sekmīga kaitēkļu invāzija konstatēta $31,6 \pm 3,5\%$ (no dzīvajām eglēm $15,4 \pm 3,4\%$, no beigtajām $60,2 \pm 6,1\%$). Lielākais sekmīgi invadēto egļu īpatsvars konstatēts 2.diametru grupā - $36,4 \pm 6,1\%$.

Seces deguma kaitēkļu invāzijas raksturojums eglēm pa koku stāvokļa klasēm un diametra grupām pusotru mēnesi pēc deguma

Stāvoklis	Invāzija	Diametra grupa				Kopā	
		rādītājs	1	2	3		4
beigts	N	n	83	15			98
		%(no beigtajiem)	46,1	25,4			39,8
	S	n	97	44	4	3	148
		%(no beigtajiem)	53,9	74,6	100	100	60,2
	Kopā	n	180	59	4	3	246
		%(no pavisam kopā)	55,9	24,7	5,3	6,8	36,1
dzīvs	N	n	126	137	67	38	368
		%(no dzīvajiem)	88,7	76,1	93,1	92,7	84,6
	S	n	16	43	5	3	67
		%(no dzīvajiem)	11,3	23,9	6,9	7,3	15,4
	Kopā	n	142	180	72	41	435
		%(no pavisam kopā)	44,1	75,3	94,7	93,2	63,9
Pavisam kopā		n	322	239	76	44	681

Apzīmējumi: skat. 6.23.tab.



6.5.attēls Seces deguma kaitēkļu invāzijas raksturojums eglēm pa koku stāvokļa klasēm un apsekojumiem

Stāvoklis 2008. gada rudenī

Apsekojot Seces degumu 2008. gada rudenī (oktobrī) konstatēts, ka sekmīgi invadētas $33,2 \pm 2,7\%$ no visām priedēm ($90,8 \pm 3,1\%$ no beigtajām priedēm un $10,2 \pm 2,1\%$ no dzīvajām priedēm). Mazākajā diametru grupā (līdz 10 cm) lielākā daļa ($82,8 \pm 5,1\%$) priežu ir beigtas un sekmīgi invadētas ($94,2 \pm 3,5\%$ no visām beigtajām), bet no dzīvajām sekmīgi invadētas ir $50,0 \pm 16,3\%$ priežu. Diametru grupā no 10,1 - 20,0 cm $88,3 \pm 5,4\%$ beigto priežu ir sekmīgi invadētas (kopumā šajā diametru grupā beigtas ir $35,8 \pm 4,8\%$ priedes), bet no izdzīvojušajām tikai $13,4 \pm 4,3\%$ ir sekmīgi invadētas. Lielākajās diametra grupās no dzīvajām priedēm sekmīgi invadētas attiecīgi ir $6,1 \pm 2,4\%$ un $5,9 \pm 4,0\%$ priedes (6.25.tabula). Kopējais apsekojo priedu skaita palielinājums no 1102 kokiem pusotru mēnesi pēc deguma līdz 1137 kokiem deguma gada rudenī saistīts ar to, ka viens no parauglaukumiem ir uzmērīts dažas dienas pēc deguma, kad kaitēkļus vēl nebija iespējams konstatēt, tādēļ netika iekļauts pirmajā analizē, bet rudenī šis parauglaukums ir apsekojots.

6.25.tabula

Seces deguma kaitēkļu invāzijas raksturojums priedēm pa koku stāvokļa klasēm un diametra grupām 2008.gada rudenī

Stāvoklis	Invāzija	Diametra grupa				Kopā
		rādītājs	1	2	3	4
beigts	N	n	10	15	2	2
		%(no beigtajiem)	5,8	10,9	25,0	28,6
	NS	n	1	1		
		%(no beigtajiem)		0,7		0,3
	S	n	163	121	6	5
		%(no beigtajiem)	94,2	88,3	75,0	71,4
dzīvs	Kopā	n	173	137	8	7
		%(no pavisam kopā)	82,8	35,8	2,0	4,9
	N	n	18	213	371	126
		%(no dzīvajiem)	50,0	86,6	93,9	93,3
	NS	n				1
		%(no dzīvajiem)				0,7
dzīvs	S	n	18	33	24	8
		%(no dzīvajiem)	50,0	13,4	6,1	5,9
	Kopā	n	36	246	395	135
		%(no pavisam kopā)	17,2	64,2	98,0	95,1
	Pavisam kopā	n	209	383	403	142
						1137

Apzīmējumi: skat. 6.23.tab.

2008. gada rudenī $38,3 \pm 3,7\%$ eglu bija aizgājušas bojā (6.26.tabula). Sekmīga kaitēkļu invāzija konstatēta $55,2 \pm 3,7\%$ eglu ($77,0 \pm 5,1\%$ no beigtajām eglēm un $41,7 \pm 4,7\%$ no dzīvajām eglēm). Konstatēts, ka deguma rudenī eglēm kopējais sekmīgi invadēto koku īpatsvars ir aptuveni 1,5 reizes lielāks nekā priedēm. Turklāt eglēm sekmīgi invadētie koki ir

sastopami līdzīgā īpatsvarā visās diametru grupās (51,9-59,2%), atšķirībā no priedēm, kurām sekmīgi invadēto koku īpatsvars svārstās no 7,4% līdz 86,6%.

6.26.tabula

Seces deguma kaitēkļu invāzijas raksturojums eglēm pa koku stāvokļa klasēm un diametra grupām 2008.gada rudenī

Stāvoklis	Invāzija	Diametra grupa				Kopā	
		rādītājs	1	2	3		4
beigts	N	n	57	3		60	
		%(no beigtajiem)	29,7	4,9		23,0	
	S	n	135	58	4	4	201
		%(no beigtajiem)	70,3	95,1	100	100	77,0
	Kopā	n	192	61	4	4	261
		%(no pavisam kopā)	59,6	25,5	5,3	9,1	38,3
dzīvs	N	n	98	96	31	20	245
		%(no dzīvajiem)	75,4	53,9	43,1	50,0	58,3
	S	n	32	82	41	20	175
		%(no dzīvajiem)	24,6	46,1	56,9	50,0	41,7
	Kopā	n	130	178	72	40	420
		%(no pavisam kopā)	40,4	74,5	94,7	90,9	61,7
Pavisam kopā		n	322	239	76	44	681

Apzīmējumi: skat. 6.23.tab.

2008.gada rudenī no 270 priedēm, kurām noteikta kaitēkļu invāzija sugu līmenī, 87,4% priežu konstatēta invāzija ar pavasara kaitēkļu grupas kukaiņiem, bet 98,9% vasaras kaitēkļu grupas kukaiņiem, kā arī dažas priedes invadējuši pavasara- vasaras kaitēkļu grupas kukaiņi (1.1.tabula). No priedēm, kurām konstatēta pavasara kaitēkļu grupas kukaiņu invāzija, 99,6% (87,0% no visām invadētajām) invadējis priežu koksngrauzis, bet dažus kokus invadējis priežu lielais lūksngrauzis. Priežu koksngrauža (pavasara kaitēkļu grupa) lielais īpatsvars, nav pretrunā ar ugunsgrēka izcelšanās laiku (vasaras sākums), jo priežu koksngrauzis parasti lido līdz maija beigām (Ozols, 1985), bet var lidot arī jūnija sākumā. No priedēm, kurām konstatēta vasaras kaitēkļu grupas invāzija, 98,1% (97,0% no visām invadētajām) priedes invadējis priežu lielais koksngrauzis, bet 42,3% (41,9% no visām invadētajām) krāšņvaboles. Jāatzīmē, ka no 270 priedēm tikai 8 bija ar diametru lielāku par 20 cm.

2008.gada rudenī kaitēkļu invāzija sugu līmenī tika noteikta 129 eglēm. Lielākajai daļai (76,7%), invadēto koku konstatēti egļu sešzobu mizgrauža bojājumi, kā arī konstatēti egļu jostainā koksngrauža (47,3%), egļu lielā koksngrauža (22,5%) un skujkoku koksnes mizgrauža (6,2%), radītie bojājumi.

Stāvoklis 2009. gada pavasarī

Apsekojot Seces degumu 2009. gada pavasarī konstatēts, ka pa ziemu ir nocirstas 67% priežu, no kurām par sekmīgi invadētām tika uzskatītas $46 \pm 3,5\%$ priežu (6.27.tabula). No palikušajām priedēm $10 \pm 3,1\%$ konstatētas kā beigtas, no kurām lielākā daļa ($97 \pm 5,1\%$) ir ar diametru līdz 20 cm. Sekmīgi invadētas $12,5 \pm 3,5\%$ no dzīvajām priedēm. No dzīvajām priedēm 1. diametru grupā palikuši tikai 8 koki, no kuriem 2 ir ar sekmīgas invāzijas pēdām. 2.un 3. diametru grupā invadētas attiecīgi $14,1 \pm 6,0\%$ un $5,4 \pm 6,0\%$ priežu. Resnākajā diametra grupā sekmīgi invadēta tikai 1 priede. No palikušajām priedēm kopumā sekmīgi invadētas $18,8 \pm 4,0\%$ priežu.

Seces deguma kaitēkļu invāzijas raksturojums priedēm pa koku stāvokļa klasēm un diametra grupām 2009.gada pavasarī

Stāvoklis	Invāzija	Diametra grupa				Kopā
		rādītājs	1	2	3	
beigts	N	n	9	1		10
		%(no beigtajiem)	34,6	9,1		26,3
	NS	n				
		%(no beigtajiem)				
	S	n	17	10	1	28
		%(no beigtajiem)	65,4	90,9	100,0	73,7
	Kopā	n	26	11	1	38
		%(no palikušajiem)	76,5	7,9	0,6	10,2
dzīvs	N	n	6	110	131	43
		%(no dzīvajiem)	75,0	85,9	84,5	97,7
	NS	n			3	3
		%(no dzīvajiem)			1,9	0,9
	S	n	2	18	21	1
		%(no dzīvajiem)	25,0	14,1	13,5	2,3
	Kopā	n	8	128	155	44
		%(no palikušajiem)	23,5	92,1	99,4	100,0
nocirsts	N	n	11	94	220	84
		%(no nocirstajiem)	6,3	38,5	89,1	85,7
	NS	n				1
		%(no nocirstajiem)				1,0
	S	n	164	150	27	13
		%(no nocirstajiem)	93,7	61,5	10,9	13,3
	Kopā	n	175	244	247	98
		%(no pavisam kopā)	83,7	63,7	61,3	69,0
Pavisam kopā		209	383	403	142	

Apzīmējumi: skat. 6.23.tab

2009. gada pavasarī konstatēts, ka pa ziemu ir nocirstas 63,0% egļu, no kurām par sekmīgi invadētām tika uzskatītas 60,8±3,7% (6.28.tabula). No palikušajām eglēm 37,3±6,0% konstatētas kā beigtas, no kurām visas ar diametru līdz 20 cm. Sekmīgi invadētas 42,4±7,7% no dzīvajām eglēm, turklāt 1.un 2.diametru grupā sekmīgi invadēto koku īpatsvars ir vairāk nekā 2 reizes mazāks nekā 3.un 4. diametru klasē, attiecīgi 30,9±12,2% un 31,6±12,1% (vidēji 31,3%) salīdzinot ar 69,2±17,8% un 70,0±20,1% (vidēji 69,6%).

Seces deguma kaitēkļu invāzijas raksturojums eglēm pa koku stāvokļa klasēm un diametra grupām 2009.gada pavasarī

Stāvoklis	Invāzija	Diametra grupa				Kopā	
		rādītājs	1	2	3		4
beigts	N	n	21			21	
		%(no beigtajiem)	25,3			22,3	
	S	n	62	11		73	
		%(no beigtajiem)	74,7	100		77,7	
	Kopā	n	83	11		94	
		%(no palikušajiem)	60,1	16,2		37,3	
dzīvs	N	n	38	39	8	6	91
		%(no dzīvajiem)	69,1	68,4	30,8	30,0	57,6
	S	n	17	18	18	14	67
		%(no dzīvajiem)	30,9	31,6	69,2	70,0	42,4
	Kopā	n	55	57	26	20	158
		%(no palikušajiem)	39,9	83,8	100	100	62,7
nocirsts	N	n	80	55	21	12	168
		%(no nocirstajiem)	43,5	32,2	42,0	50,0	39,2
	S	n	104	116	29	12	261
		%(no nocirstajiem)	56,5	67,8	58,0	50,0	60,8
	Kopā	n	184	171	50	24	429
		%(no pavisam kopā)	57,1	71,5	65,8	54,5	63,0
Pavisam kopā			322	239	76	44	681

Apzīmējumi: skat. 6.23.tab.

Stāvoklis 2009. gada rudenī

Apsekojot degumu 2009. gada rudenī konstatēts, ka sekmīgi invadēti $24,7 \pm 4,4\%$ no visām priedēm ($89,6 \pm 8,6\%$ no beigtajām priedēm un $15,0 \pm 3,9\%$ no dzīvajām priedēm). Kopumā $13,0 \pm 3,4\%$ priedes bija beigtas, bet lielākā daļa ($93,0 \pm 5,1\%$) no beigtajām priedēm bija ar diametru līdz 20 cm. No dzīvajām priedēm visvairāk ar sekmīgas invāzijas pēdām konstatētas 3. diametru grupā – $17,6 \pm 6\%$ un 2. diametru grupā – $14,9 \pm 6,3\%$. Lielākajā diametra grupā sekmīgi invadētas tikai $5,0 \pm 6,8\%$ priedes, bet mazākajā diametru grupā 1 priede no 7 (6.29.tabula).

6.29.tabula

Seces deguma kaitēkļu invāzijas raksturojums priedēm pa koku stāvokļa klasēm un diametra grupām 2009.gada rudenī

Stāvoklis	Invāzija	Diametra grupa				Kopā	
		rādītājs	1	2	3		4
beigts	N	n	4	1		5	
		%(no beigtajiem)	14,8	5,6		10,4	
	NS	n					
		%(no beigtajiem)					
	S	n	23	17	3	43	
		%(no beigtajiem)	85,2	94,4	100,0	89,6	
Kopā	n	27	18	3	48		
	%(no pavisam kopā)	79,4	12,9	1,9	13,0		
dzīvs	N	n	6	103	121	38	268
		%(no dzīvajiem)	85,7	85,1	79,1	95,0	83,5
	NS	n			5		5
		%(no dzīvajiem)			3,3		1,6
	S	n	1	18	27	2	48
		%(no dzīvajiem)	14,3	14,9	17,6	5,0	15,0
Kopā	n	7	121	153	40	321	
	%(no pavisam kopā)	20,6	87,1	98,1	100,0	87,0	
Pavisam kopā		n	34	139	156	40	369

Apzīmējumi: skat. 6.23.tab.

2009. gada rudenī konstatēts, ka bojā aizgājuši $63,3 \pm 6,0\%$ no eglēm, no kurām sekmīgi invadēti $85,5 \pm 5,5\%$ no eglēm (6.30.tabula). No tām beigtajām eglēm, kurām invāzija nav konstatēta visas (23 egles) ir 1.diametru grupā. To, ka šīm eglēm nav konstatēta kaitēkļu invāzija, var skaidrot ar to, ka lielākā daļa (17 koki) no šīm eglēm bija konstatētas beigtas jau pirmajā uzmērīšanas reizē (pusotru mēnesi pēc deguma). Acīmredzot šīs egles aizgājušas bojā tiešas uguns ietekmes rezultātā, jo, piemēram, dažām stumbrs konstatēts apdedzis visā tā garumā. Līdz ar to šīs tievo dimensiju stipri apdegušās egles acīmredzot nepievilina stumbra kaitēkļus, apstākļos kad ir pieejami citi koki. No dzīvajām eglēm sekmīgi invadētas $27,2 \pm 9,1\%$ egļu. Salīdzinot ar pavasari ir samazinājies 1.un 2. diametru pakāpē sekmīgi invadēto dzīvo egļu īpatsvars no vidēji $31,3 \pm 8,6\%$ līdz vidēji $10,6 \pm 7,4\%$, jo gandrīz visas pavasarī sekmīgi invadētās egles ir aizgājušas bojā. Savukārt 2.un 3. diametru pakāpēs invadētas lielākā daļa (vidēji $69,2\%$) dzīvo egļu, kas vairāk nekā 4 reizes lielāks īpatsvars nekā priedēm attiecīgajās diametru pakāpēs (vidēji $15,0\%$).

6.30.tabula

Seces deguma kaitēkļu invāzijas raksturojums eglēm pa koku stāvokļa klasēm un diametra grupām 2009.gada rudenī

Stāvoklis	Invāzija	Diametra grupa				Kopā	
		rādītājs	1	2	3		4
beigts	N	n	23			23	
		%(no beigtajiem)	20,9			14,5	
	S	n	87	30	13	6	136
		%(no beigtajiem)	79,1	100	100	100	85,5
	Kopā	n	110	30	13	6	159
		%(no pavisam kopā)	79,7	44,1	50,0	31,6	63,3
dzīvs	N	n	25	34	6	2	67
		%(no dzīvajiem)	89,3	89,5	46,2	15,4	72,8
	S	n	3	4	7	11	25
		%(no dzīvajiem)	10,7	10,5	53,8	84,6	27,2
	Kopā	n	28	38	13	13	92
		%(no pavisam kopā)	20,3	55,9	50,0	68,4	36,7
Pavisam kopā		n	138	68	26	19	251

Apzīmējumi: skat. 6.23.tab.

No 43 priedēm, kurām 2008. gada rudenī netika konstatēti kaitēkļi, bet 2009. gada rudenī kaitēkļi ir jau noteikti sugu līmenī, 41 priedei (95%) konstatēta pavasara grupas kaitēkļu invāzija, vēl 7 priedēm konstatēta pavasara - vasaras vai vasaras grupas kaitēkļu invāzija. No priedēm, kurām konstatēta pavasara grupas kaitēkļu invāzija, 27 priedēm (62,7% no visām invadētajām) konstatēta priežu lielā lūksngrauža invāzija, 16 priedēm (37,2%) konstatēta priežu koksngrauža invāzija, atsevišķiem kokiem arī skujkoku koksnes mizgrauža invāzija. Priežu lielā lūksngrauža invadēto priežu īpatsvara palielināšanās salīdzinot ar deguma gada rudenī (tikai dažas priedes invadētas) saistīta ar to, ka ugunsgrēks notika jau pēc vaboļu lidošanas (izlido līdz maija pirmajai pusei (Ozols, 1985; Plīse, Bičevskis, 2001). Savukārt priežu koksngrauža un priežu lielā koksngrauža bojāto koku īpatsvara samazināšanās salīdzinot ar deguma gada rudenī, skaidrojama ar to, ka deguma gada rudenī šie relatīvi sekundārie kaitēkļi (Ozols, 1985) bija invadējuši jau ugunsgrēka rezultātā stipri novājinātās vai beigtās tievo dimensiju (vidējais diametrs $10,4 \pm 0,3$ cm) priedes (6.6.attēls), bet nākošā gada rudenī jau vairāk ir konstatēti relatīvi primāri kaitēkļi (priedes lielais lūksngrauzis), kas invadējuši deguma gada vasarā izdzīvojušos resnākus (vidējais diametrs $17,3 \pm 1,7$ cm) kokus. Turklāt priežu lielais lūksngrauzis parasti invadē priedes ar biezo kreves mizu (relatīvi resnākus kokus) (Ozols, 1985). Var secināt, ka degumā, kas izcēlies 31.maijā (pavasara- vasaras sezona), deguma gada rudenī lielākai daļai (92%) invadēto priežu konstatēta vasaras kaitēkļu invāzija, bet nākošā gada rudenī lielākai daļai invadēto priežu (iepriekšējā gada rudenī bez kaitēkļu pazīmēm esošām priedēm) konstatēta pavasara kaitēkļu invāzija, kas sakrīt ar atziņu, ka kaitēkļu sugu sastāvs pēc ugunsgrēka ir atkarīgs no ugunsgrēka izcelšanās laika, jo katrai sugai ir noteikts bioloģiskās attīstības cikls (Donis, Barševskis, 2003).



6.6.attēls Ugunsgrēka rezultātā stipri novājinātās un beigtās tievo dimensiju priedes deguma gada rudenī

2009.gada rudenī kaitēkļu invāzija sugu līmenī tika noteikta 60 eglēm. Egles kaitēkļu sugu attīstībā degumā novērojama līdzīga tendence, kā ar priedes kaitēkļu sugu attīstību – deguma gada rudenī eglēm lielu īpatsvaru veidoja relatīvi sekundāri kaitēkļi - egļu jostainais koksngrauzis (47,3%) un egļu lielais koksngrauzis (22,5%), kas invadējuši stipri novājinātās vai beigtās tievo dimensiju egles (vidējais diametrs, $10,9 \pm 0,5$ cm), bet nākošā gada rudenī šo sugu bojājumi ir konstatēti daudz retāk, attiecīgi 8,3% un 1,7%, bet salīdzinoši daudz (38,3%) konstatēti relatīvi primāras kaitēkļu sugas - egļu astonzobu mizgrauža radītie bojājumi, kas

konstatēti deguma gada vasarā izdzīvojušos resnāku dimensiju (vidējais diametrs $16,2 \pm 1,2$ cm) kokos. Tomēr, joprojām lielākajai daļai (56,7%) invadēto koku konstatēti egļu sešzobu mizgrauža radītie bojājumi.

Vienlaikus jānorāda, ka zināmu ietekmi uz kaitēkļu sugu īpatsvaru gan priedēm, gan eglēm varētu atstāt tas, ka ziemā nocirsti lielākoties (51,6%) sekmīgi invadēti koki, no kuriem lielākajai daļai (64,9%) koku kaitēkļu sugas vēl nebija noteiktas.

Koku atmiršana pēc sekmīgas kaitēkļu invāzijas

Analīzes mērķis ir noskaidrot, kas notiek ar tiem kokiem, kuriem ir konstatēta sekmīga kaitēkļu invāzija. Koku atmiršanai pēc sekmīgas kaitēkļu invāzijas izveidotas novērojumu grupas ar līdzīgu novērojuma laiku pēc ugunsgrēka izcelšanās. Vērtējumā izmantoti tie koki, kas pirmajā vai nākošajos uzmērījumos pēc ugunsgrēka bijuši dzīvi un ar sekmīgas invāzijas pēdām, pieņemot, ka neilgi pēc ugunsgrēka veiktajos uzmērījumos visi koki pirms ugunsgrēka bijuši bez kaitēkļu invāzijas pēdām, bet vēlākajos uzmērījumos izmantojot tikai tos kokus, kas iepriekšējā uzmērījumā bijuši dzīvi un bez kaitēkļu invāzijas pēdām.

Jāpiezīmē, ka šajā analīzē nav iekļauti tie koki, kas nākošajā koku apsekošanas reizē konstatēti sekmīgi invadēti un beigti, tātad varbūt iepriekšējās apsekošanā nav konstatētas pazīmes vai arī kaitēkļu attīstība notikusi ļoti ātri. Šāda strauja attīstība var notikties kaitēkļu masveida savairošanās gadījumos, kad vasaras sākumā ārēji pilnīgi veseli koki, rudenī ir jau bez mizas un brūnām skujām (Ozols, 1970). Vēl viens iemesls kādēļ koki var tikt novērtēti nepareizi ir tas, ka daļai koku kaitēkļu invāzija sākotnēji var notikt koka galotnes daļā (piemēram, priedēm galotnes daļā uzbrūk galotņu sešzobu mizgrauzi), bet konkrētajā pētījumā kaitēkļu invāzijas konstatēšanai ir aplūkota tikai stumbra apakšējā daļa. Jāpiezīmē, ka pēdējais iemesls varētu arī daļēji izskaidrot, kādēļ daļai no beigtiem kokiem netika konstatēti kaitēkļi Seces degumā.

No tiem kokiem, kas sekmīgi invadēti deguma gada laikā, līdz nākošā gada rudenim izdzīvo no $22,2 \pm 27,2\%$ līdz $25,0 \pm 19,0\%$ priežu, no $11,1 \pm 7,3\%$ līdz $16,1 \pm 6,0\%$ egļu, un $74,2 \pm 15,4\%$ bērzu (6.31; 6.32; 6.33; 6.34. tabula).

6.31. tabula

Priedes izdzīvošana uzmērījumu grupās pa periodiem pēc sekmīgas kaitēkļu invāzijas

Uzmērījumu grupa	Rādītājs	Apsekojums					
		0. vasara vai 0. rudens	1. pavasaris vai 1. rudens	2. rudens vai 3. pavasaris	3. rudens	4. pavasaris vai 4. vasara	5. rudens vai 6. pavasaris
1	n	20	5				
	%	100	25				
2	n	9	2			2	1
	%	100	22			22	11
3	n		56			7	4
	%		100			13	7
4	n		48	7	5	5	3
	%		100	15	10	10	6
5	n			40	33		
	%			100	83		

Apzīmējumi: Uzmērījumu grupa: 1.grupa - 7.,22.,23.degums; 2.grupa- 7.degums; 3.grupa -1.,2.,3.,7.degums; 4.grupa- 1.,2.,3.degums; 5.grupa- 8.,10.,12.,13.,15.,16.,19.,21.degums. Apsekojums: 0.vasara vai 0. rudens- apsekojums tekošā gada vasarā vai rudenī pēc deguma; 1.pavasaris vai 1.rudens- apsekojums nākošā gada pavasarī vai rudenī pēc deguma, utt...

6.32. tabula

Egles izdzīvošana uzmērījumu grupās pa periodiem pēc sekmīgas kaitēkļu invāzijas

Uzmērījumu grupa	Rādītājs	Apsekojums					
		0. vasara vai 0. rudens	1. pavasaris vai 1. rudens	2. rudens vai 3. pavasaris	3. rudens	4. pavasaris vai 4. vasara	5. rudens vai 6. pavasaris
1	n	143	23				
	%	100	16				
2	n	72	8			2	1
	%	100	11			3	1
3	n		10			2	2
	%		100			20	20

Apzīmējumi: Skat. 6.31.tab.

6.33. tabula

Bērzu izdzīvošana uzmērījumu grupās pa periodiem pēc sekmīgas kaitēkļu invāzijas

Uzmērījumu grupa	Rādītājs	Apsekojums	
		0. vasara vai 0. rudens	1. pavasaris vai 1. rudens
1	n	31	23
	%	100	74

Apzīmējumi: Skat. 6.31.tab.

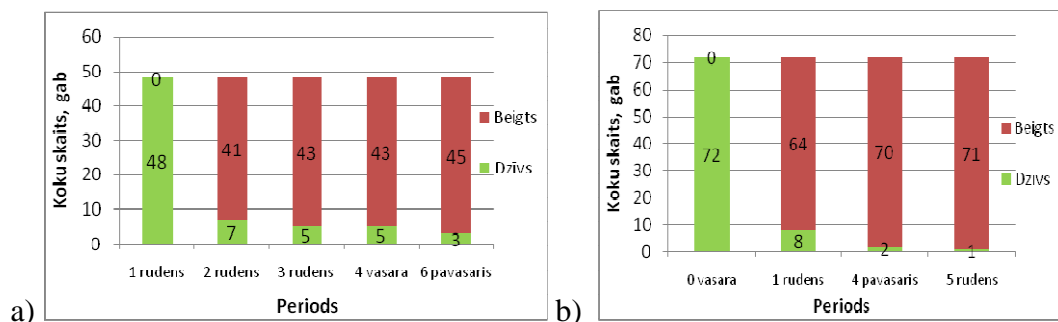
6.34. tabula

Priedes, egles un bērza izdzīvošana uzmērījuma grupās pa īstermiņa periodiem pēc sekmīgas kaitēkļu invāzijas neilgi pēc deguma

Uzmērījumu grupa	Suga	Rādītājs	Apsekojums			
			0. vasara	0. rudens	1. pavasaris	1. rudens
6	P	n	51	22		
		%	100	43		
	E	n	81	67		
		%	100	83		
	B	n	17	17		
		%	100	100		
7	P	n			36	32
		%			100	89
	E	n			19	2
		%			100	11
	B	n			45	32
		%			100	71

Apzīmējumi: Uzmērījumu grupa: 6.grupa – 22.,23.degums; 7.grupa – 22.,23.degums

Ne visi invadētie koki aiziet bojā pēc ugunsgrēka (maksimālais analizētais laika periods 6 gadi), jo, piemēram, no 48 priedēm, kurām invāzija konstatēta nākošajā gadā pēc ugunsgrēka, 3 priedes ($6,3 \pm 6,9\%$) konstatētas dzīvas 6. gada pavasarī pēc ugunsgrēka (6.7.attēls). Savukārt no 72 eglēm, kas sekmīgi invadētas deguma gada vasarā, 5. gada rudenī konstatēta viena dzīva egle ($1,4 \pm 2,7\%$). Tas nozīmē, ka daļā gadījumu sākotnēji it kā sekmīgi invadēti koki (ar redzamiem ieskreju caurumiņiem un redzamiem mizas vai koksnes graužuma miltiem), kas MK noteikumu Nr. 892 „Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs” izpratnē ir koki, kuru augtspēja ir pilnīgi vai daļēji zudusi, var izdzīvot vai saglabāt dzīvotspēju samērā ilgu laiku. Kaitēkļi var arī sekmīgi invadēt tikai daļu stumbra, piemēram, saussānu, kas radies uguns rezultātā, bet pārējo stumbra daļu nespēj invadēt. Atsevišķos gadījumos mizas graužuma milti var rasties no priežu māņmizgrauža (*Stephanopachys linearis*) darbības, lai gan šis kaitēklis nodara tikai niecīgus bojājumus (Ozols, 1985). Līdz ar to, veicot tikai vienreizēju koka novērtējumu un šajā novērtējuma konstatējot graužuma miltus, vai ieskrejas, nelielā daļā gadījumu (līdz 11%) koka dzīvotspējas novērtējums var būt nepareizs.



6.7.attēls Koku izdzīvošana pēc sekmīgas kaitēkļu invāzijas: (a) kaitēkļu invāziju konstatējot priedēm nākošā gada rudenī pēc ugunsgrēka; (b) kaitēkļu invāziju konstatējot eglēm deguma gada vasarā

Nākošajos gados sekmīgi invadētie koki aiziet bojā lēnāk, piemēram, no tām priedēm, kurām sekmīga invāzija pirmoreiz konstatēta 2. gada rudenī pēc ugunsgrēka, līdz 3. gada rudenim aiziet bojā $17 \pm 11,6\%$ koki (6.31.tabula un 6.8.attēls).



6.8.attēls Priede, kurai sekmīga kaitēkļu invāzija (ar kaitēkļu plaši invadēto stumbra daļu) konstatēta otrā gada vasarā pēc deguma, trešā gada rudenī konstatēta dzīva.

Kaitēkļu invāzija uz koku saknēm

Tā kā metodikā bija paredzēts invadētību ar kaitēkļiem aprakstīt tikai stumbra apakšējai daļai (līdz 3 m augstumam), tad, konstatējot kaitēkļu bojājumus uz saknēm (6.9.attēls), tie tika reģistrēti atsevišķi. Kaitēkļu invāzijas uz saknēm reģistrācija veikta tikai tajos gadījumos, kad sekmīga invāzija uz stumbra nav konstatēta, pieņemot, ka kaitēkļu invāzija uz stumbra novājina koku daudz vairāk nekā invāzija uz saknēm.

Analīzē iekļauti 2007. - 2008. gadā uzmērītie objekti, kuros reģistrēti 193 koki (4,0%) ar sekmīgu kaitēkļu invāziju uz saknēm – 157 priedes (4,9% no visām priedēm), 35 bērzi (6,0% no visiem bērziem) un 1 egle. 2009. gada rudenī no šiem 193 kokiem 37 kokiem (19%) konstatēta sekmīga kaitēkļu invāzija uz stumbra. 2009. gada rudenī konstatēti 10 beigti koki (5,2 %), no kuriem 7 ir priedes, kurām sekmīga invāzija uz saknēm reģistrēta 2008. gada pavasarī (2 gadus pēc deguma). Sekmīgi uz saknēm invadēto koku īpatsvars šajos objektos ir 0-35% un šādi invadēti koki konstatēti 25 no 63 objektiem. Koku saknes parasti invadē

koksngraužu (*Cerambycidae*) dzimtas pārstāvji, piemēram, priežu celmu melnais koksngrauzis (*Spondylis buprestoides*).



6.9.attēls Sekmīga kaitēkļu invāzija uz priedes saknēm

Nesekmīga kaitēkļu invāzija

Analīzē iekļautajos 2007. - 2008. gadā uzmērītajos objektos reģistrētas 54 priedes (2,5%) ar nesekmīgu kaitēkļu invāziju. 2009. gada rudenī no 54 priedēm 29 priedēm (53,7%) konstatēta sekmiņa kaitēkļu invāzija uz stumbra, no kurām 9 priedes (16,7 %) aizgājušas bojā. Nesekmīgi invadētie koki konstatēti 23 no 47 objektiem, ne vairāk par 5 kokiem objektā. Nesekmīgas invāzijas pēdas - ar sveķiem aizplūdušās ieskrejas, kas izskatās arī kā sveķu piltuves, maz novājinātām kaitēkļu uzbrukumiem pretoties spējīgām priedēm izraisa priežu lielais lūksngrauzis.



3.attēls Priežu lielā lūksngrauža apsvekojusi (nesekmīga) ieskreja(a) un stumbrs ar nesekmīgas invāzijas pazīmēm (b)

Secinājumi

1. Lielākais ar kaitēkļiem sekmīgi invadēto koku īpatsvars konstatēts eglēm - 66,7%, kurām seko bērzi (41,7%) un priedes (31,6%). Eglei, neatkarīgi no diametru grupas (gradācijas klase 10cm), sekmīgi invadēto koku īpatsvars būtiski neatšķiras.
2. Priedēm pēc ugunsgrēka visbiežāk pēc bojājumu pazīmēm konstatētās kaitēkļu sugas ir priežu koksngrauzis (69,6% no sekmīgi invadētajiem kokiem, kuriem noteikta kukaiņu invāzija sugu līmenī), priežu lielais koksngrauzis (38,7%), priežu lielais lūksngrauzis (35,2%) un krāšņvaboles (34,7%).
3. Eglēm pēc ugunsgrēka visbiežāk pēc bojājumu pazīmēm konstatētās kaitēkļu sugas ir egļu sešzobu mizgrauzis (75%), egļu jostainais koksngrauzis (19,3%), egļu astoņzobu mizgrauzis (8,4%) un egļu lielais koksngrauzis (7,3%). Lielais egļu sešzobu mizgrauža īpatsvars skaidrojams ar to, ka lielākā daļa (73,3%) apsekoto egļu bija 2 stāva un paaugas ar nelielām dimensijām (vidējais visu egļu diametrs $12,4 \pm 0,24$ cm),
4. Bērziem pēc ugunsgrēka visbiežāk pēc bojājumu pazīmēm konstatētās kaitēkļu sugas ir lapu koku koksnes mizgrauzis (73,6%) un bērzu gremzdgrauzis (24,1%).
5. Pie minimālā koku apdeguma augstuma virs 1,0m priedei, eglei un bērzam sekmīgi invadēto koku skaits pārsniedz 45,5%.
6. Daļa (līdz 10%) no sākotnēji šķietami sekmīgi invadētiem kokiem (P, E) spēj izdzīvot vairākus gadus vai pat atveseļoties, taču lielākā daļa P, E iet bojā 1 līdz 2 gadu laikā pēc ugunsgrēka, ja kukaiņi invadējuši deguma gadā vai nākamajā gadā pēc ugunsgrēka.
7. Sekmīgi invadēti bērzi spēj izdzīvot vairākus gadus pēc ugunsgrēka (atmirst pakāpeniski vairāku gadu laikā)
8. Iespējami gadījumi, ka deguma gadā degumā ieviešas relatīvi sekundāras kaitēkļu sugas, bet nākošajā gadā parādās relatīvi primāras kaitēkļu sugas.

7. Meža ugunsgrēkā cietušās audzes (koka) turpmākās dzīvotspējas novērtēšanas metodikas izstrāde

(1.4. darba uzdevums. Veikt sākotnējo iegūto datu ievadi un apstrādi izmantojot MS Excel.

1.5. darba uzdevums. Veikt audzes izdzīvošanas varbūtības aprēķināšanas modeļa izstrādi.

3.3. darba uzdevums. Meža ugunsgrēkā cietušās audzes (koka) turpmākās dzīvotspējas novērtēšanas metodikas izstrāde.)

7.1. Vispārējie principi

Lai aprēķinātu dažādām grupām atšķirības attiecībās starp mainīgajiem lielumiem, potenciāli izmantojamas vairākas metodes, piem.:

- Logistiskās regresijas metodes (piem., binārās logistiskās regresijas analīze; multinominālā logistiskā regresijas analīze);
- Izdzīvošanas analīzes metodes (piem., izdzīvošanas tabulas (life tables), Koksa (Cox) regresijas analīzes metode laika līdz notikumam modelēšanai ņemot vērā cenzētos gadījumus;

Galvenais interesējošais jautājums ir - kāds ir gadu (mēnešu) skaits, cik attiecīgā veidā un pakāpē bojāts koks spēj izdzīvot. Principā varētu lietot standarta parametriskās vai neparametriskās statistikas metodes, lai raksturotu vidējo izdzīvošanas laiku un salīdzināt dažādas grupas, tomēr tā kā ir koki, kuri izdzīvoja visu pētniecības laiku, it īpaši, ja to novērtēšana sākas projekta otrajā (2008.) gadā, vai arī daļa koku parauglaukumos tika nocirsti un tādēļ tiem nav viennozīmīgi nosakāms vai tie būtu gājuši bojā šajā laika periodā dabisku iemeslu dēļ, faktiski daļa no novērojumiem ir tikai ar daļēju informāciju, t.s. „cenzētie novērojumi” (piemēram koks A bija dzīvs vismaz 6 mēnešus, taču nākošajā uzskaites reizē, tas jau bija nocirsts). Bez tam „kļūdas” sadalījums šādiem datiem tipiski ir visai atšķirīgs no normālā (piemēram, ja varbūtība kokam atmirt laika gaitā nemainās (t. i., varbūtība, ka koks, kas nav atmiris n mēnešos, atmiris $(n+1)$ -ajā, ir neatkarīga no n vērtības), tad atmiršana laika mainīgajā ietilpstošās neizskaidrotās daļas sadalījums būs eksponenciāls, nevis normāls. Analizējot atmiršanas laiku ar lineārās regresijas metodēm, nevar arī iegūt detalizētāku informāciju par atmiršanas dinamiku, piemēram, vai varbūtība atmirt palielinās vai samazinās, palielinoties laika periodam pēc ugunsgrēka. Augstāk minētie trūkumi nav t.s. izdzīvošanas analīzes (*survival analysis*) statistikas metodēm.

Konkrētajā gadījumā ir 1) tā saucamā I tipa cenzētie novērojumi (t.i., mēs zinām tikai cik koki nav gājuši bojā līdz pētījuma beigām un bojā gājušo koku skaits ir nejaušs mainīgais, 2) multiplā cenzēšana, proti, ir arī atšķirīgi laika periodi, par kuriem mēs zinām izdzīvošanu, jo ugunsgrēki ir notikuši dažādos gados, un 3) labās puses cenzēšana, t.i., mēs zinām, kad bija ugunsgrēks.

Izdzīvošanas funkcija rāda, kāda ir varbūtība, ka izdzīvos līdz laika periodam t , bet riska funkcija raksturo momentāno atmiršanas varbūtību laika periodā t , ja atmiršana līdz tam nav notikusi. Tādējādi, ja riska funkcija ir pieaugoša, tad varbūtība, ka atmiris, pieaug laika gaitā, bet, ja tā ir dilstoša, tad, atmiršanas varbūtība samazinās, pieaugot izdzīvošanas laikam.

Lai novērtētu dažādu neatkarīgo mainīgo ietekmi uz koka izdzīvošanas laiku, tika izmantots daļēji parametriskais Koksa proporcionālo risku modelis, jeb Koksa (Cox) regresijas analīze:

$$h_i(t) = [h_0(t)]e^{(b_0 + b_1x_{i1} + \dots + b_px_{ip})}$$

- Kur $H_i(t)$ ir apdraudējuma pakāpe (hazard rate) i -jam gadījumam laikā t
- $[h_0(t)]$ – apdraudējuma pamatlīmenis laikā t

Apdraudējuma (Hazard) funkcija ir notikuma iespējamības mērs noteiktā laika vienībā, ja tas vēl nav noticis.

Pieņemts, ka visi novērojumi ir neatkarīgi, t.i., nav būtiska konkrētā ugunsgrēka ietekme. Tomēr jānorāda uz būtisku izdzīvošanas analīzes nepilnību – tiek pieņemts, ka tie koki, kas ir nocirsti starp uzmērīšanas reizēm ir ar tādu pašu izdzīvošanas varbūtību, kā tiem, kuri atkārtoti novēroti. Tā kā visticamāk objektos, kuros veikta izlases/ kopšanas cirte, tika nocirsti koki, kuru izdzīvošanas varbūtība bija zemāka nekā vidēji, vai tie pat jau bija gājuši bojā, iegūtie rezultāti ir optimistiskāki ne kā patiesībā, tādēļ tika veidotas arī izdzīvošanas tabulas (life tables) un veikts šo rezultātu ekspertvērtējums.

Koksa regresijas analīzē kā mainīgie pārbaudīti mūsaprāt būtiskākie rādītāji: 1) koka dimensijas raksturojošais rādītājs - D; 2) stumbra apdeguma augstumu raksturojošie rādītāji – max, min apdeguma augstumi, max, min apdeguma augstums % no stumbra garuma, 3) lapotnes bojājuma pakāpi raksturojošie rādītāji – dzīvās daļas proporcija, vainaga samazinājuma % 4) sakņu sistēmas bojājumu raksturojošie rādītāji – sakņu atsegšanas pakāpe, sakņu apdegšanas pakāpe, 5) degšanas sezona (līdz 30.jūnijam, pēc 30 jūnija), 6) meža tipu rindu grupas – sausieņi, slapjāieņi+āreņi, purvaini+kūdreņi.

Faktoru nozīmīgums aprēķināts datorprogrammā SPSS 14. izmantojot rīku Survival Analysis. Aprēķins veikts izmantojot Forward Stepwise (Likelihood Ratio) metodi rādītājus izvietojot 2 blokos. 1. blokā koka dimensijas raksturojošais rādītājs, stumbra apdegumu raksturojošie rādītāji, lapotnes bojājumu raksturojošie rādītāji un sakņu bojājumu raksturojošie rādītāji, savukārt 2. blokā degšanas sezona un meža tipu rindu grupas. Aprēķini veikti atsevišķi katrai sugai P, E, B.

Izvērtējot būtiskos rādītājus un ņemot vērā to noteikšanas vienkāršību, izveidotas būtisko rādītāju gradācijas klases un aprēķinātas izdzīvošanas tabulas (*life tables*) atsevišķi P, E un B. Gan Koksa regresijas analīzē apdraudētības novērtēšanai, gan arī izdzīvošanas tabulās tiek pieņemts, ka no uzskaites izslēgtie koki (nocirsti pētījuma laikā vai to uzmērīšana sāka vēlākos pētījuma etapos un tie vēl dzīvi pētījuma beigās) ir ar līdzīgu atmiršanas varbūtību, kā tiem, kas ir novēroti visu pētījuma laiku (mūsu gadījumā pieņemts 42 mēneši). Tā kā mūsu pētījumi par kukaiņu ietekmi liecina, ka kukaiņu invadētie koki (P,E) mazāk nekā 10 % gadījumu izdzīvo ilgāk par gadu no invadēšanas konstatēšanas brīža, balstoties uz dedukcijas metodi izveidotas vienkāršotas izdzīvošanas varbūtības novērtēšanas matricas katrai koku sugai.

7.2. Priedes izdzīvošana

Kopumā šajā grupā analizēti 5622 koki, no kuriem bojā gājuši 1102 (19,6%). Cenzēti (nocirsti vai vēl joprojām dzīvi pēc projekta beigām) ir 3404 jeb 60,5 %. Skat. 7.1. tabula.

7.1. tabula

Koksa (Cox) regresija. Apstrādātie gadījumi (b)

		N	Percent
Gadījumi, kas pieejami analīzei	Notikums(a)	1102	19,6%
	Cenzēti	3404	60,5%
	Kopā	4506	80,1%
Gadījumi, kas nav iekļauti analīzē	Gadījumi ar trūkstošām vērtībām	1116	19,9%
	Kopā	1116	19,9%
Kopā		5622	100,0%

a Atkarīgais mainīgais: laiks_lidz_42 , b suga = P

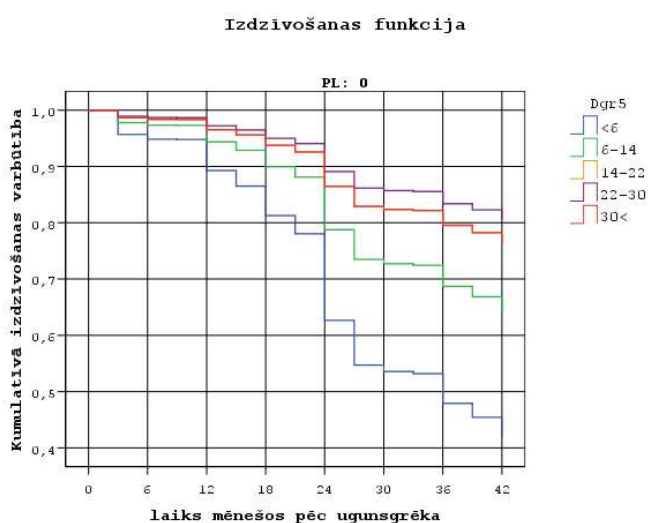
Konstatēts, ka caurmēra grupai ir būtiska ietekme uz koka apdraudētību. D grupa <6cm un D grupa 6,1-14 cm pie citiem līdzīgiem rādītājiem ir attiecīgi 3,2 un 1,6 reizes vairāk apdraudēti nekā koki, kuru d pārsniedz 30 cm, skat. 7.2. tabula. Sakņu atseguma % un sakņu degšanas procentam palielinoties pieaug koku apdraudētība. Palielinoties dzīvā vainaga % un samazinoties vainaga samazinājuma procentam, apdraudētība samazinās. Konstatēta būtiska atšķirība starp degumu grupām (degumi līdz 30. jūnijam un degumiem pēc 30. jūnija). Sezonas otrā pusē deguši koki ir vairāk apdraudēti. Koku apdraudētība minerālaugsnēs un kūdras augsnēs neatšķiras, bet slapjās un susinātās minerālaugsnēs apdraudētība ir aptuveni 2 reizes mazāka.

7.2. tabula

Koksa (Cox) regresijas analīze Mainīgie vienādojumā (a)

		B	SE	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95,0% CI for Exp(B)	
								Lower	Upper
Step 2	Dgr5			54,338	4	,000			
	Dgr5(1) (<6cm)	1,169	,217	28,980	1	,000	3,219	2,103	4,927
	Dgr5(2) (6,1-14,0cm)	,497	,135	13,581	1	,000	1,643	1,262	2,140
	Dgr5(3) (14,1-22,0cm)	,002	,111	,000	1	,985	1,002	,806	1,246
	Dgr5(4) (22,1-30cm)	-,229	,116	3,927	1	,048	,795	,634	,997
	ApdegHminproc	-,051	,008	37,030	1	,000	,951	,935	,966
	ApdegHmaxproc	,078	,007	116,283	1	,000	1,081	1,066	1,097
	Sakn_atsegtas%	,008	,002	30,948	1	,000	1,008	1,005	1,011
	Sakn_degušas%	,011	,002	41,806	1	,000	1,011	1,008	1,015
	Vainagsdzīvsproc	-,048	,005	89,305	1	,000	,953	,943	,963
	vainaga_samazinājums	,013	,002	62,078	1	,000	1,013	1,010	1,017
	ApdegHmax	-,361	,062	33,581	1	,000	,697	,617	,787
	ApdegHmin	,556	,079	49,356	1	,000	1,744	1,493	2,036
	Deg_grupa_2	-,702	,090	60,306	1	,000	,496	,415	,592
	MTgrupa			16,613	2	,000			
	MTgrupa(1)	,023	,092	,062	1	,803	1,023	,854	1,227
	MTgrupa(2)	-,438	,134	10,644	1	,001	,645	,496	,840

a suga = P



7.1. attēls. Dažādu diametra grupu priežu kumulatīvā izdzīvošanas varbūtība

Izdzīvošanas tabulas veidotas sekojošām caurmēra grupām (0,1-6,0 cm; 6,1-14,0 cm; 14,1-22cm; 22-30 cm un 30<cm, kas attiecīgi atbilst 4cm, 8 un 12cm, 16 un 20 cm, 24 un 28 cm un 32cm< caurmēra pakāpēm).

Kā svarīgākie, vienkāršāk un viennozīmīgāk nosakāmie bojājumu raksturojošie rādītāji izvēlēti *Maksimālā apdeguma augstuma grupas* un *sakņu atsegšanas % grupas*. Skat. 7.3. 7.4. 7.5. tabulas. Koki, kuru izdzīvošanas varbūtība 42 mēnešus pēc ugunsgrēka pārsniedz 80%, tiek uzskatīti par dzīvotspējīgiem (veseli), koki, kuru izdzīvošanas varbūtība ir no 20 līdz 80 %, par apdraudētiem (vidēji bojāts), bet koki, kuru izdzīvošanas varbūtība ir mazāka par 20% par bojā gājušiem (iznīcis).

Lai izveidotu vienkāršotas izdzīvošanas tabulas priecī, izmantoti dažādā veidā atlasīti dati par koku izdzīvošanu pa bojājumu grupām (7.3; 7.4. tabula):

1.variants - izmantoti visi koki ar stāvokli (dzīvs, beigts) līdz 42 mēnesim (kopā 5499).

2.variants - no analizējamiem datiem izslēgti tie koki, kuriem pēdējais novērtējums ir bijis 3 vai 6 mēnešus pēc ugunsgrēka un tajā brīdī bijuši dzīvi, kā arī tie kokus, kuri ir nocirsti un pirms nociršanas bijuši dzīvi „dzīvie celmi” (paliek 4493 koki). Analizējamās datus par beigtiem kokiem uzskatīti arī tie koki, kas atmiruši pēc 42 mēnešiem (102 koki).

3.variants - no 2 variantā izslēgtajiem datiem atlasot nost un pieskaitot pie analizējamiem datiem:

- „dzīvos celmus” kuri bijuši kaitēkļu sekmīgi invadēti un pieņemot tos kā beigtus (119 koki);
- kokus, kuriem pēdējais novērtējums ir bijis 3 vai 6 mēnešus pēc ugunsgrēka un kuri bijuši kaitēkļu sekmīgi invadēti un pieņemot tos kā beigtus (8 koki; pavisam kopā 4620 koki).

Analizējamās datus par beigtiem kokiem uzskatīti:

- visi kaitēkļu sekmīgi invadētie koki (190 koki);
- atmirušie pēc 42 mēnešiem (102 koki).

Laika rindas pagarināšanai veikta atsevišķu degumu atkārtota apsekošana 2010.g. pavasarī.

7.3. tabula

Priedes izdzīvošana % atkarībā no stumbra maksimālā apdeguma augstuma grupas un sakņu atsegšanas %. Priedes izdzīvošanas matricas izveidei aplūkoti varianti

D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	1.variants					2. variants					3.variants				
		Atsegtas saknes, %					Atsegtas saknes, %					Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
0,1 - 6,0	< 0,2	0	###	###	###	###	0	###	###	###	###	0	###	###	###	###
	0,2 - 1,0	19	0	0	###	###	7	0	0	###	###	7	0	0	###	###
	1,1 - 2,0	5	###	###	###	0	0	###	###	###	0	0	###	###	###	0
	2,1 - 3,0	11	0	0	0	###	0	0	0	0	###	0	0	0	0	###
	3,0 <	0	###	###	###	###	0	###	###	###	###	0	###	###	###	###
6,1 - 14,0	< 0,2	75	###	###	###	###	75	###	###	###	###	75	###	###	###	###
	0,2 - 1,0	82	67	100	80	0	71	33	###	0	0	68	25	0	0	0
	1,1 - 2,0	68	48	46	25	30	60	30	30	14	0	49	29	30	0	0
	2,1 - 3,0	43	40	50	33	75	34	25	0	0	50	26	25	0	0	0
	3,0 <	16	8	0	0	0	8	0	0	0	0	7	0	0	0	0
14,1 - 22,0	< 0,2	100	###	###	100	###	100	###	###	###	###	100	###	###	###	###
	0,2 - 1,0	99	83	90	63	50	98	72	78	14	9	97	72	70	14	9
	1,1 - 2,0	97	83	67	54	34	94	78	50	19	19	90	75	46	17	18
	2,1 - 3,0	91	71	63	65	59	83	36	54	45	0	75	27	38	33	0
	3,0 <	62	71	67	63	65	42	43	17	0	30	27	12	11	0	21
22,1 - 30,0	< 0,2	100	100	###	100	###	100	###	###	###	###	100	###	###	###	###
	0,2 - 1,0	99	74	88	89	35	99	65	80	78	13	96	65	80	67	12
	1,1 - 2,0	99	91	89	75	55	98	88	76	58	38	96	88	72	58	38
	2,1 - 3,0	96	98	82	78	70	94	97	72	68	55	88	94	63	53	42
	3,0 <	86	83	77	75	62	76	57	62	56	45	68	33	39	43	31
> 30,0	< 0,2	100	100	###	100	###	100	100	###	100	###	100	100	###	100	###
	0,2 - 1,0	99	95	81	38	38	99	94	80	27	27	99	94	80	27	27
	1,1 - 2,0	100	92	76	89	32	100	88	76	60	24	99	88	76	60	24
	2,1 - 3,0	98	85	88	77	21	98	77	86	73	19	98	73	86	73	19
	3,0 <	92	79	83	73	66	82	71	75	63	57	75	53	60	36	42

Apzīmējumi: ### - nav datu

Priedes izdzīvošanas matricas izveidei aplūkoto variantu datu apjoms

D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	1.variants					2. variants					3.variants				
		Atsegtas saknes, %					Atsegtas saknes, %					Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
0,1 - 6,0	< 0,2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	0,2 - 1,0	31	1	1	0	0	27	1	1	0	0	28	1	1	0	0
	1,1 - 2,0	61	0	0	0	1	58	0	0	0	1	60	0	0	0	1
	2,1 - 3,0	9	1	2	1	0	8	1	2	1	0	9	1	2	1	0
	3,0 <	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0
6,1 - 14,0	< 0,2	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0
	0,2 - 1,0	152	12	3	5	7	125	6	0	1	7	129	8	1	3	7
	1,1 - 2,0	292	25	13	8	10	250	20	10	7	7	265	21	10	8	8
	2,1 - 3,0	161	5	4	6	4	145	4	2	4	2	151	4	3	4	3
	3,0 <	129	12	10	8	2	119	11	10	8	2	122	12	10	8	2
14,1 - 22,0	< 0,2	18	0	0	1	0	17	0	0	0	0	17	0	0	0	0
	0,2 - 1,0	364	29	20	16	18	328	18	9	7	11	330	18	10	7	11
	1,1 - 2,0	468	66	39	52	62	417	50	26	31	53	421	51	26	35	55
	2,1 - 3,0	240	21	16	17	17	207	11	13	11	7	213	11	13	12	10
	3,0 <	328	28	15	8	20	228	14	6	3	10	247	17	9	5	14
22,1 - 30,0	< 0,2	13	1	0	1	0	13	0	0	0	0	13	0	0	0	0
	0,2 - 1,0	186	27	17	19	20	169	20	10	9	16	171	20	10	9	17
	1,1 - 2,0	290	44	36	32	67	262	34	17	19	48	263	34	18	19	48
	2,1 - 3,0	151	41	28	27	30	135	31	18	19	22	135	31	19	19	24
	3,0 <	206	53	43	40	42	140	23	26	25	29	143	24	28	28	32
> 30,0	< 0,2	26	2	0	1	0	26	1	0	1	0	26	1	0	1	0
	0,2 - 1,0	153	19	16	13	16	143	16	15	11	15	143	16	15	11	15
	1,1 - 2,0	212	36	17	9	53	202	34	17	5	49	202	34	17	5	49
	2,1 - 3,0	127	27	32	13	28	122	22	28	11	27	122	22	28	11	27
	3,0 <	194	72	65	45	62	156	52	44	35	51	158	53	47	36	53

Apzīmējumi: zaļš- koku skaits grupā vismaz 10 koki

Vienkāršotās izdzīvošanas varbūtību matricas priecī, eglei un bērnam izveidotas, par pamatu ņemot 3. varianta izdzīvošanas varbūtības, kas iekļauj sevī negatīvāko izdzīvošanas novērtējumu pie pašreiz pieejamajiem datiem (7.5; 7.10; 7.15.tabula). Vienlaikus jānorāda, ka, piemēram, pie robežvērtībām izmantota 2. varianta izdzīvošanas varbūtības un 3. varianta izdzīvošanas varbūtības kombinācija (palielināta izdzīvošanas varbūtība), kā arī gadījumos, kad izdzīvošanas varbūtība ir ievērojami atšķirīga starp variantiem, izvēlēta piesardzīgāka (palielināta izdzīvošanas varbūtība) novērtēšana. Gadījumos, kad koku skaits grupā ir neliels (zem 10 kokiem), grupai var tikt piemērota vidēji bojāta koku izdzīvošanas varbūtība (neatkarīgi no aprēķinātās izdzīvošanas varbūtības). Grupas izdzīvošanas varbūtība var tikt koriģēta arī citu iemeslu dēļ, piemēram, lielākā daļa grupas koku ir novērtēti neilgu laiku (9-18 mēnešus) pēc ugunsgrēka, vai nāk no viena deguma.

Vienkāršotā izdzīvošanas varbūtības matrica priedei 42mēnešus pēc ugunsgrēka

PRIEDE						
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100
0,1 - 6,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100
6,1 - 14,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100
14,1 - 22,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100
22,1 - 30,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100
> 30,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
Izdzivošana						
	80 - 100 % - vesels					
	21 - 79 % - vidēji bojāts					
	0 - 20 % - iznīcis					

7.3. Egles izdzīvošana

Kopumā šajā grupā analizēti 2622 koki, no kuriem bojā gājuši 901 (34%). Skat. 7.7. tabulu.

7.6. tabula

Koksa (Cox) regresija. Apstrādātie gadījumi (b)

		N	Percent
Gadījumi, kas pieejami analīzei	Notikums(a)	901	34,4%
	Cenzēti	878	33,5%
	Kopā	1779	67,8%
Gadījumi, kas nav iekļauti analīzē	Gadījumi ar trūkstošām vērtībām	843	32,2%
	Kopā	843	32,2%
Kopā		2622	100,0%

a Atkarīgais mainīgais: laiks_lidz_42, b suga = E

Arī egles gadījumā konstatēts, ka mazāko dimensiju koki ir vairāk apdraudēti nekā resnākie. Līdz 14cm resni koki ir būtiski (vairāk nekā 2 reizes) apdraudētāki nekā koki, kuru caurmērs pārsniedz 30cm. Būtiska pazīme, kas raksturo augstāku apdraudētību ir arī vainaga samazinājuma %. Egles gadījumā ugunsgrēka sezonai nav būtiskas nozīmes, tomēr kūdras augsnēs egles ir ievērojami apdraudētākas nekā minerālaugsnēs un slapjās/ susinātās minerālaugsnēs.

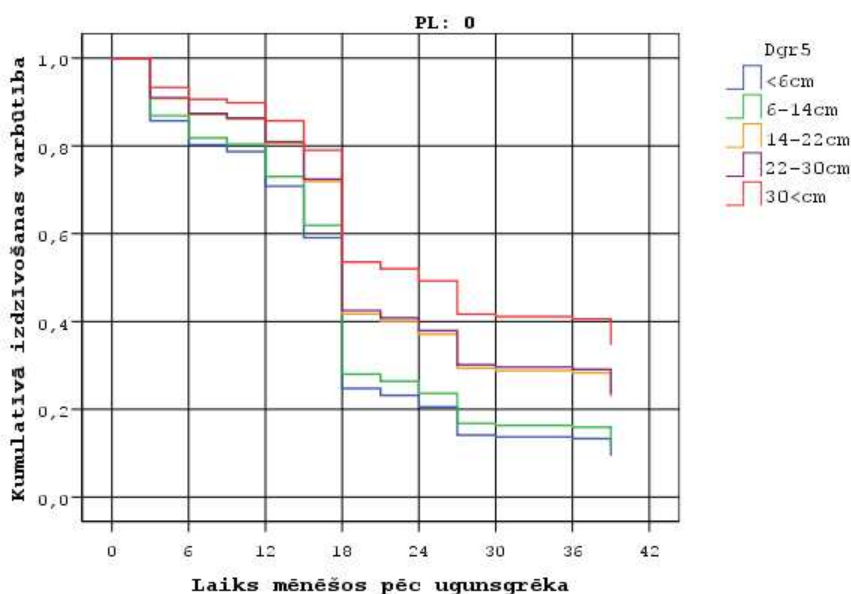
7.7. tabula

Koksa (Cox) regresijas analīze Mainīgie vienādojumā (a)

	B	SE	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95,0% CI for Exp(B)	
							Lower	Upper
Step 1 Dgr5			20,671	4	,000			
Dgr5(1) (<6cm)	,804	,305	6,957	1	,008	2,235	1,230	4,064
Dgr5(2) (6,1-14,0cm)	,712	,267	7,115	1	,008	2,038	1,208	3,438
Dgr5(3) (14,1-22,0cm)	,336	,263	1,628	1	,202	1,400	,835	2,346
Dgr5(4) (22,1-30cm)	,315	,282	1,247	1	,264	1,370	,789	2,380
ApdegHmaxproc	,008	,004	4,607	1	,032	1,008	1,001	1,015
Sakn_degušas	,006	,001	31,297	1	,000	1,006	1,004	1,009
vainaga_samazinājums	,021	,001	349,242	1	,000	1,022	1,019	1,024
ApdegHmax	,215	,045	23,247	1	,000	1,240	1,136	1,353
MTgrupa			46,140	2	,000			
MTgrupa(1)	-,560	,093	36,465	1	,000	,571	,476	,685
MTgrupa(2)	-,760	,123	37,937	1	,000	,468	,367	,596

a suga = E

Izdzīvošanas funkcija



7.2. attēls. Dažādu diametra grupu egļu kumulatīvā izdzīvošanas varbūtība

Izdzīvošanas tabulas veidotas sekojošām caurmēra grupām (0,1-6,0 cm; 6,1-14,0 cm; 14,1-22cm; 22-30 cm un 30<cm, kas attiecīgi atbilst 4cm, 8 un 12cm, 16 un 20 cm, 24 un 28 cm un 32cm< caurmēra pakāpēm).

Kā svarīgākie, vienkāršāk un vienoizīmīgāk nosakāmie bojājumu raksturojošie rādītāji izvēlēti *Maksimālā apdeguma augstuma* grupas un *sakņu atsegšanas %* grupas. Skat. 7.8. 7.9. 7.10. tabulas. Koki, kuru izdzīvošanas varbūtība 36 mēnešus pēc ugunsgrēka

pārsniedz 80%, tiek uzskatīti par dzīvotspējīgiem (veseli), koki, kuru izdzīvošanas varbūtība ir no 20 līdz 80 %, par apdraudētiem (vidēji bojāts), bet koki, kuru izdzīvošanas varbūtība ir mazāka par 20% par bojā gājušiem (iznīcis).

Lai izveidotu vienkāršotas izdzīvošanas tabulas eglei, izmantoti dažādā veidā atlasīti dati par koku izdzīvošanu pa bojājumu grupām (7.8; 7.9. tabula):

- 1.variants - izmantoti visi koki ar stāvokli (dzīvs, beigts) līdz 42 mēnesim (kopā 2099).
- 2.variants - no analizējamiem datiem izslēgti tie koki, kuriem pēdējais novērtējums ir bijis 3 vai 6 mēnešus pēc ugunsgrēka un tajā brīdī bijuši dzīvi, kā arī tie kokus, kuri ir nocirsti un pirms nociršanas bijuši dzīvi „dzīvie celmi” (paliek 1797 koki). Analizējamās datus par beigtiem kokiem uzskatīti arī tie koki, kas atmiruši pēc 42 mēnešiem (32 koki).
- 3.variants - no 2 variantā izslēgtajiem datiem atlasot nost un pieskaitot pie analizējamiem datiem:

- „dzīvos celmus” kuri bijuši kaitēkļu sekmīgi invadēti un pieņemot tos kā beigtus (149 koki);
- kokus, kuriem pēdējais novērtējums ir bijis 3 vai 6 mēnešus pēc ugunsgrēka un kuri bijuši kaitēkļu sekmīgi invadēti un pieņemot tos kā beigtus (4 koki; pavisam kopā 1950 koki).

Analizējamās datus par beigtiem kokiem uzskatīti :

- visi kaitēkļu sekmīgi invadētie koki (253 koki);
- atmirušie pēc 42 mēnešiem (32 koki).

Laika rindas pagarināšanai veikta atsevišķu degumu atkārtota apsekošana 2010.g. pavasarī.

7.8. tabula

Egles izdzīvošana % atkarībā no stumbra maksimālā apdeguma augstuma grupas un sakņu atsegšanas %. Egles izdzīvošanas matricas izveidei aplūkoti varianti

D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	1.variants					2. variants					3.variants				
		Atsegta sakne, %					Atsegta sakne, %					Atsegta sakne, %				
		0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
0,1 - 6,0	< 0,2	68	0	###	###	100	63	0	###	###	0	58	0	###	###	0
	0,2 - 1,0	2	7	25	50	25	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	1,1 - 2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2,1 - 3,0	###	0	0	0	0	###	0	0	0	0	###	0	0	0	0
	3,0 <	###	0	###	0	0	###	0	###	0	0	###	0	###	0	0
6,1 - 14,0	< 0,2	92	80	58	82	56	86	77	47	67	20	86	73	42	43	20
	0,2 - 1,0	55	42	40	43	32	53	35	25	23	17	32	15	10	4	6
	1,1 - 2,0	7	13	16	33	23	7	5	6	3	0	4	3	0	0	0
	2,1 - 3,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3,0 <	###	0	0	0	0	###	0	0	0	0	###	0	0	0	0
14,1 - 22,0	< 0,2	90	81	70	77	58	79	61	57	67	31	79	44	44	55	20
	0,2 - 1,0	92	75	77	80	60	92	72	71	70	46	77	52	36	21	20
	1,1 - 2,0	40	35	50	63	31	40	19	28	50	13	30	0	0	4	0
	2,1 - 3,0	33	0	0	50	15	33	0	0	50	8	0	0	0	0	0
	3,0 <	100	0	###	40	7	###	0	###	0	0	###	0	###	0	0
22,1 - 30,0	< 0,2	100	83	100	90	62	83	80	100	83	40	83	80	100	71	31
	0,2 - 1,0	0	67	83	69	60	0	50	80	64	41	0	0	73	36	23
	1,1 - 2,0	50	100	50	81	59	0	100	44	67	29	0	0	10	0	0
	2,1 - 3,0	###	50	###	50	43	###	50	###	0	33	###	0	###	0	0
	3,0 <	###	67	0	50	55	###	50	0	0	17	###	0	0	0	0
> 30,0	< 0,2	100	100	100	92	100	100	100	100	92	100	100	100	100	92	100
	0,2 - 1,0	100	100	100	88	88	100	100	100	86	86	100	75	80	57	60
	1,1 - 2,0	100	###	50	71	90	100	###	50	71	85	100	###	50	29	12
	2,1 - 3,0	###	100	###	75	100	###	100	###	50	83	###	0	###	0	0
	3,0 <	###	0	###	0	22	###	0	###	0	0	###	0	###	0	0

Apzīmējumi: ### - nav datu

Egles izdzīvošanas matricas izveidei aplūkoto variantu datu apjoms

D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	1.variants					2. variants					3.variants				
		Atsegtas saknes, %					Atsegtas saknes, %					Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
0,1 - 6,0	< 0,2	19	3	0	0	1	19	3	0	0	1	19	3	0	0	1
	0,2 - 1,0	51	14	12	4	12	51	13	9	2	9	51	13	9	3	9
	1,1 - 2,0	17	3	4	3	4	17	3	4	3	4	17	3	4	3	4
	2,1 - 3,0	0	1	1	4	4	0	1	1	4	4	0	1	1	4	4
	3,0 <	0	1	0	1	3	0	1	0	1	3	0	1	0	1	3
6,1 - 14,0	< 0,2	74	25	24	11	16	73	22	19	6	10	73	22	19	7	10
	0,2 - 1,0	222	142	128	84	72	216	129	103	62	59	218	133	116	68	67
	1,1 - 2,0	45	40	38	43	47	45	37	34	30	37	45	39	38	43	46
	2,1 - 3,0	2	5	6	7	9	2	5	6	7	9	2	5	6	7	9
	3,0 <	0	3	7	16	7	0	3	7	16	7	0	3	7	16	7
14,1 - 22,0	< 0,2	21	21	20	13	19	19	18	14	9	13	19	18	18	11	15
	0,2 - 1,0	26	28	48	44	62	26	25	41	33	48	26	27	44	38	56
	1,1 - 2,0	10	20	24	27	54	10	16	18	22	45	10	19	23	27	52
	2,1 - 3,0	3	2	2	8	26	3	2	2	8	24	3	2	2	8	26
	3,0 <	1	1	0	5	14	0	1	0	4	13	0	1	0	5	13
22,1 - 30,0	< 0,2	6	6	9	10	13	6	5	7	6	10	6	5	7	7	13
	0,2 - 1,0	1	3	12	16	45	1	2	10	14	34	1	2	11	14	40
	1,1 - 2,0	2	3	10	16	29	2	3	9	9	17	2	3	10	14	24
	2,1 - 3,0	0	2	0	2	7	0	2	0	1	6	0	2	0	2	7
	3,0 <	0	3	1	4	11	0	2	1	2	6	0	2	1	3	11
> 30,0	< 0,2	9	5	4	13	13	9	5	2	13	13	9	5	2	13	13
	0,2 - 1,0	1	4	5	8	34	1	4	4	7	29	1	4	5	7	30
	1,1 - 2,0	3	0	2	7	21	2	0	2	7	13	2	0	2	7	17
	2,1 - 3,0	0	1	0	4	7	0	1	0	2	6	0	1	0	3	6
	3,0 <	0	1	0	3	9	0	1	0	3	7	0	1	0	3	9

Apzīmējumi: zaļš- koku skaits grupā vismaz 10 koki

Vienkāršotā izdzīvošanas varbūtības matrica eglei 42mēnešus pēc ugunsgrēka

EGLE						
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100
0,1 - 6,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100
6,1 - 14,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100
14,1 - 22,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100
22,1 - 30,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100
> 30,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
Izdzīvošana						
		80 - 100 % - vesels				
		21 - 79 % - vidēji bojāts				
		0 - 20 % - iznīcis				

7.4. Bērza izdzīvošana

Kopumā šajā grupā analizēti 887 koki, no kuriem bojā gājuši 213 (24%). Skat. 7.13. tabula.

Koksa (Cox) regresija. Apstrādātie gadījumi (b)

		N	Percent
Gadījumi, kas pieejami analīzei	Notikums(a)	213	24,0%
	Cenzēti	370	41,7%
	Kopā	583	65,7%
Gadījumi, kas nav iekļauti analīzē	Gadījumi ar trūkstošām vērtībām	304	34,3%
	Kopā	304	34,3%
Kopā		887	100,0%

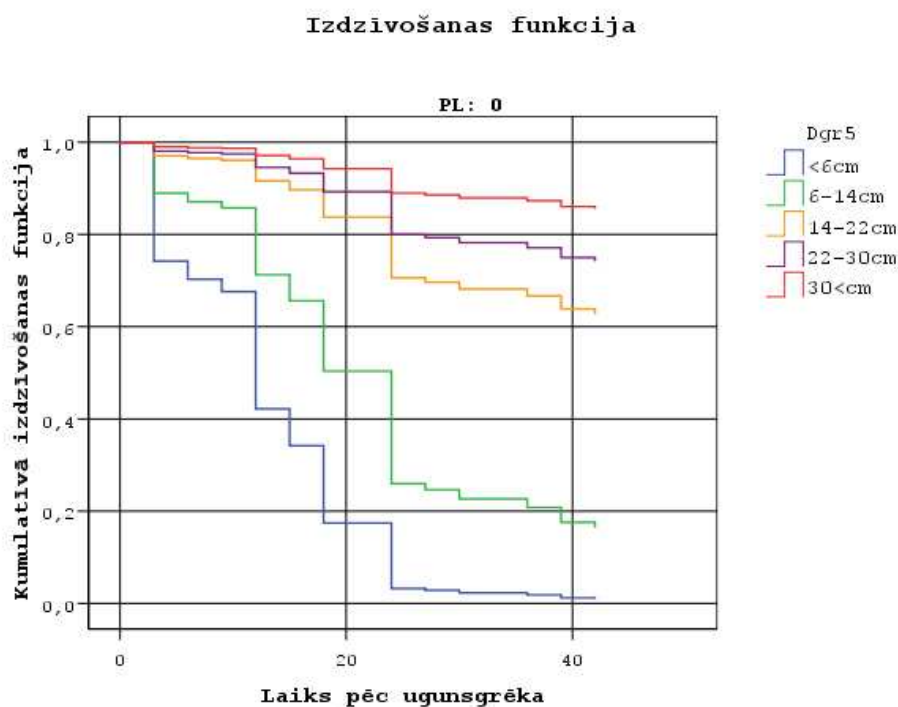
a Atkarīgais mainīgais: laiks_lidz_42, b suga = B

Koksa (Cox) regresijas analīze Mainīgie vienādojumā (a)

	B	SE	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95,0% CI for Exp(B)	
							Lower	Upper
Step 2 Dgr5			99,812	4	,000			
Dgr5(1) (<6cm)	3,382	,559	36,586	1	,000	29,425	9,836	88,030
Dgr5(2) (6,1-14,0cm)	2,447	,528	21,466	1	,000	11,554	4,104	32,532
Dgr5(3) (14,1-22,0cm)	1,093	,541	4,085	1	,043	2,984	1,034	8,613
Dgr5(4) (22,1-30cm)	,649	,555	1,369	1	,242	1,913	,645	5,672
vainaga_samazinājums	,019	,002	85,947	1	,000	1,020	1,015	1,024
ApdegHmin	,345	,073	22,100	1	,000	1,411	1,223	1,630
Deg_grupa_2	,477	,193	6,101	1	,014	1,611	1,104	2,353
MTgrupa			7,129	2	,026			
MTgrupa(1)	-,438	,170	6,664	1	,010	,645	,463	,900
MTgrupa(2)	-,082	,246	,111	1	,739	,921	,569	1,491

a suga = B

Konstatēts, ka pastāv būtiskas atšķirības starp dažādām dimensiju grupām. Mazāku dimensiju koki ir būtiski (vairāk nekā 10 reizes) apdraudētāki nekā resno dimensiju (30<cm) koki. Pie vidējām pārējo parametru vērtībām nav būtiskas atšķirības starp 22,1-30 cm un 30<cm diametru grupām. Kā būtisks rādītājs ir arī vainaga samazinājums un apdeguma minimālais augstums. Ir būtiskas atšķirības starp dažādām deguma grupām (degumos, kas izcēlušies līdz 30.jūnijam, koki ir vairāk apdraudēti nekā vēlākos degumos cietuši koki. Sausieņu mežos B ir ievērojami mazāk apdraudēti nekā mežos uz slapjām/ susinātām minerālaugsņēm un kūdras augsņēm.



7.3. attēls. Dažādu diametra grupu priežu kumulatīvā izdzīvošanas varbūtība

Izdzīvošanas tabulas veidotas sekojošām caurmēra grupām (0,1-6,0 cm; 6,1-14,0 cm; 14,1-22cm; 22-30 cm un 30<cm, kas attiecīgi atbilst 4cm, 8 un 12cm, 16 un 20 cm, 24 un 28 cm un 32cm< caurmēra pakāpēm).

Kā svarīgākie, vienkāršāk un viennozīmīgāk nosakāmie bojājumu raksturojošie rādītāji izvēlēti *Maksimālā apdeguma augstuma* grupas un *sakņu atsegšanas %* grupas. Skat. 7.13. 7.14. 7.15. tabulas. Koki, kuru izdzīvošanas varbūtība 36 mēnešus pēc ugunsgrēka pārsniedz 80%, tiek uzskatīti par dzīvotspējīgiem (veseli), koki, kuru izdzīvošanas varbūtība ir no 20 līdz 80 %, par apdraudētiem (vidēji bojāts), bet koki, kuru izdzīvošanas varbūtība ir mazāka par 20% par bojā gājušiem (iznīcis).

Lai izveidotu vienkāršotas izdzīvošanas tabulas bērzam, izmantoti dažādā veidā atlasīti dati par koku izdzīvošanu pa bojājumu grupām (7.13; 7.14. tabula):

1.variants - izmantoti visi koki ar stāvokli (dzīvs, beigts) līdz 42 mēnešim (kopā 754).

2.variants - no analizējamiem datiem izslēgti tie koki, kuriem pēdējais novērtējums ir bijis 3 vai 6 mēnešus pēc ugunsgrēka un tajā brīdī bijuši dzīvi, kā arī tie kokus, kuri ir nocirsti un pirms nociršanas bijuši dzīvi „dzīvie celmi” (paliek 649 koki). Analizējamās datus par beigtiem kokiem uzskatīti arī tie koki, kas atmiruši pēc 42 mēnešiem (16 koki).

3.variants - no 2 variantā izslēgtajiem datiem atlasot nost un pieskaitot pie analizējamiem datiem- „dzīvos celmus”, kuri bijuši kaitēkļu sekmīgi invadēti un pieņemot tos kā beigtus (16 koki; pavisam kopā 665 koki).

Analizējamās datus par beigtiem kokiem uzskatīti :

- visi kaitēkļu sekmīgi invadētie koki (132 koki);
- atmirušie pēc 42 mēnešiem (16 koki).

Laika rindas pagarināšanai veikta atsevišķu degumu atkārtota apsekošana 2010.g. pavasarī.

7.13. tabula

Bērza izdzīvošana % atkarībā no stumbra maksimālā apdeguma augstuma grupas un sakņu atsegšanas %. Bērza izdzīvošanas matricas izveidei aplūkotie varianti

Df.3, cm	Max apdeguma augstums, m	1.variants					2. variants					3.variants				
		Atsegtas saknes, %					Atsegtas saknes, %					Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
0,1 - 6,0	< 0,2	22	###	0	###	0	13	###	0	###	0	13	###	0	###	0
	0,2 - 1,0	3	0	0	###	0	3	0	0	###	0	3	0	0	###	0
	1,1 - 2,0	0	###	###	###	###	0	###	###	###	###	0	###	###	###	###
	2,1 - 3,0	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###
	3,0 <	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###	###
6,1 - 14,0	< 0,2	86	50	100	###	###	80	50	100	###	###	80	50	100	###	###
	0,2 - 1,0	40	58	50	50	33	37	50	43	50	33	26	45	14	50	33
	1,1 - 2,0	18	0	0	0	9	14	0	0	0	0	5	0	0	0	0
	2,1 - 3,0	40	0	33	###	0	20	0	33	###	0	0	0	0	###	0
	3,0 <	50	###	###	0	###	0	###	###	0	###	0	###	###	0	###
14,1 - 22,0	< 0,2	100	###	100	100	###	100	###	100	100	###	100	###	100	100	###
	0,2 - 1,0	97	100	100	100	100	96	100	100	100	100	89	88	75	80	100
	1,1 - 2,0	84	75	89	33	29	62	70	86	33	29	26	60	43	0	0
	2,1 - 3,0	91	67	63	50	13	81	33	57	0	0	14	0	14	0	0
	3,0 <	75	43	71	80	0	54	0	0	0	0	38	0	0	0	0
22,1 - 30,0	< 0,2	100	100	###	###	###	100	100	###	###	###	100	100	###	###	###
	0,2 - 1,0	95	100	100	100	100	95	100	100	100	100	89	100	100	89	100
	1,1 - 2,0	94	86	88	80	46	94	60	88	80	36	47	40	63	60	8
	2,1 - 3,0	92	100	100	100	50	83	100	100	100	33	24	33	20	0	14
	3,0 <	85	91	86	25	67	67	83	80	25	0	14	13	0	0	0
> 30,0	< 0,2	67	100	100	###	100	67	100	100	###	100	67	100	100	###	100
	0,2 - 1,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	100	0
	1,1 - 2,0	100	83	100	100	50	100	75	100	100	50	58	50	100	75	50
	2,1 - 3,0	100	67	###	100	100	100	67	###	100	100	43	33	###	0	50
	3,0 <	100	100	100	100	50	100	100	100	100	50	86	67	100	0	0

Apzīmējumi: ### - nav datu

Bērza izdzīvošanas matricas izveidei aplūkoto variantu datu apjoms

Df.3, cm	Max apdeguma augstums, m	1.variants					2. variants					3.variants				
		Atsegtas saknes, %					Atsegtas saknes, %					Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100	0	25	50	75	100	0	25	50	75	100
0,1 - 6,0	< 0,2	9	0	1	0	1	8	0	1	0	1	8	0	1	0	1
	0,2 - 1,0	38	3	2	0	8	38	3	2	0	8	38	3	2	0	8
	1,1 - 2,0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
	2,1 - 3,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3,0 <	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6,1 - 14,0	< 0,2	7	2	1	0	0	5	2	1	0	0	5	2	1	0	0
	0,2 - 1,0	60	12	8	2	3	57	10	7	2	3	57	11	7	2	3
	1,1 - 2,0	22	1	4	3	11	21	1	4	3	10	21	1	4	3	10
	2,1 - 3,0	5	2	3	0	2	5	2	3	0	2	5	2	3	0	2
	3,0 <	2	0	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	2	0
14,1 - 22,0	< 0,2	11	0	2	1	0	11	0	1	1	0	11	0	1	1	0
	0,2 - 1,0	34	19	8	5	2	28	17	8	5	2	28	17	8	5	2
	1,1 - 2,0	44	12	9	3	7	39	10	7	3	7	39	10	7	3	7
	2,1 - 3,0	32	6	8	4	8	21	3	7	2	7	21	3	7	2	8
	3,0 <	16	7	7	5	3	13	4	2	1	3	13	4	2	1	3
22,1 - 30,0	< 0,2	8	3	0	0	0	8	3	0	0	0	8	3	0	0	0
	0,2 - 1,0	22	7	5	9	2	19	6	5	9	1	19	6	5	9	1
	1,1 - 2,0	17	7	8	5	13	17	5	8	5	11	17	5	8	5	12
	2,1 - 3,0	24	4	5	2	8	18	3	4	1	6	21	3	5	1	7
	3,0 <	20	11	7	4	6	12	6	5	4	3	14	8	7	4	5
> 30,0	< 0,2	3	3	1	0	1	3	3	1	0	1	3	3	1	0	1
	0,2 - 1,0	9	3	5	3	1	9	3	5	2	1	9	3	5	2	1
	1,1 - 2,0	12	6	3	4	2	12	4	3	4	2	12	4	3	4	2
	2,1 - 3,0	7	3	0	2	2	7	3	0	2	2	7	3	0	2	2
	3,0 <	7	4	1	2	4	7	3	1	2	4	7	3	1	2	4

Apzīmējumi: zaļš- koku skaits grupā vismaz 10 koki

Vienkāršotā izdzīvošanas varbūtības matrica bērzam 42mēnešus pēc ugunsgrēka

BĒRZS						
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100
0,1 - 6,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
6,1 - 14,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
14,1 - 22,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
22,1 - 30,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
> 30,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0					
	3,0 <					
Izdzīvošana						
		80 - 100 % - vesels				
		21 - 79 % - vidēji bojāts				
		0 - 20 % - iznīcis				

Secinājumi un ieteikumi praksei

1. Pētījuma rezultātu interpretāciju apgrūtina fakts, ka relatīvi daudz koku (it īpaši E) pētījuma objektos tika nocirsti un par to iespējamo izdzīvošanu nav viennozīmīgas informācijas.
2. P, E un B izdzīvošanas varbūtība/apdraudētība ir atkarīga no bojājuma vietas (saknes, stumbrs, vainags) un pakāpes kombinācijas.
3. Ir atšķirības starp koku sugām – egle ir ievērojami apdraudētāka nekā līdzīgā pakāpē bojāta priede vai bērzs.
4. Mazāko dimensiju ($d_{1,3}$) koki ir ievērojami vairāk apdraudēti nekā lielāko dimensiju koki.
5. Pētījuma paraugkopās pie vidējām bojājuma vērtībām caurmēra pakāpēs 24 un 28 cm 39 mēnešus pēc deguma izdzīvošanas varbūtība priedei 80%, eglei 30%, bērzam 75%, bet caurmēra pakāpē 16 un 20cm attiecīgi – priedei 65%, eglei 15%, bērzam 20%.
6. Izstrādātas vienkāršotās izdzīvošanas varbūtības novērtēšanas matricas P, E, B, kuras var izmantot, lai praktiski novērtētu koku izdzīvošanas varbūtībai atkarībā no koka krūšaugstuma caurmēra, stumbra apdeguma augstuma grupas un sakņu atsegšanas % grupas.

8. LR normatīvo aktu prasībām atbilstošas meža ugunsgrēka radīto zaudējumu aprēķināšanas metodikas izstrāde

(1.6. darba uzdevums. Meža ugunsgrēka radīto zaudējumu aprēķināšanas metodikas izstrāde saskaņā ar LR normatīvo aktu prasībām. 3.3. darba uzdevums. Meža ugunsgrēkā cietušās audzes (koka) turpmākās dzīvotspējas novērtēšanas metodikas izstrāde)

8.1. Mežam radīto zaudējumu aprēķināšanu reglamentējošie normatīvie akti

Atbilstoši MK noteikumiem Nr. 490 no 02.09.2003 (un grozījumiem MK 20.12.2005. not. Nr.964) „**Ugunsgrēku un to seku uzskaites noteikumi**” tiek apkopota informācija par ugunsgrēka radītajām sekām, t. sk. ar ugunsgrēku saistītie **materiālie zaudējumi** – naudas izteiksmē izteikti faktiskie zaudējumi, kas radušies *ugunsgrēka bīstamo faktoru* un *ugunsdzēsšanas līdzekļu iedarbībā* iznīcinot vai sabojājot īpašumu, kā arī *veicot ugunsgrēka dzēšanai nepieciešamos darbus* (ēku, būvju, to daļu nojaukšana vai iznīcināšana). Šo pašu noteikumu 4. punkts nosaka, ka „Nosakot materiālos zaudējumus, netiek uzskaitīti izdevumi, kas saistīti ar cilvēku, tehnikas, enerģijas resursu un ugunsdzēsšanas līdzekļu izmantošanu ugunsgrēka likvidēšanai, kā arī zaudējumi, kas saistīti ar ražotnes dīkstāvi, tirdzniecības pārtraukšanu, izmaiņām transporta kustības grafikā un citiem ugunsgrēka dēļ negūtajiem ienākumiem”.

Par visiem ugunsgrēkiem nepieciešams iegūt ziņas par **ugunsgrēka nodarītajiem postījumiem** un ugunsgrēka platību, un meža ugunsgrēku gadījumā, bez tam jānorāda:

- ugunsgrēka skartā platība sadalījumā pa mežaudzes vecumklasēm un meža zemju kategorijām (6.¹ 2.);
- **mežam nodarīto zaudējumu apmērs (6.¹ 3.)** (MK 20.12.2005. noteikumu Nr. 964 redakcijā)

Tādējādi uzskaitāmi tikai zaudējumi, kas radušies bojājot vai iznīcinot īpašumu:

- *ugunsgrēka bīstamo faktoru iedarbībā;*
- *ugunsdzēsšanas līdzekļu iedarbībā;*
- *veicot ugunsgrēka dzēšanai nepieciešamos darbus.*

Ugunsdrošības likumā un tam pakārtotajos normatīvajos aktos, izmantojot normatīvo aktu meklētāju sistēmu, neizdevās atrast jēdzienu ugunsgrēku bīstamie faktori izskaidrojumu, tomēr var pieņemt, ka būtiskākais varētu būt **karstums**, mazāk nozīmīgi **dūmi un gāzes**.

Ugunsdzēsšanas līdzekļi meža ugunsgrēku dzēšanā visbiežāk ir ūdens un putas veidojošās ķīmikālijas. Savukārt veicot ugunsgrēka dzēšanai nepieciešamos darbus bez ēku, būvju, to daļu nojaukšanas vai iznīcināšanas varētu uzskatīt arī koku nociršanu. Gadījumā, ja koki, kuri nocirsti, lai nodrošinātu piekļuvi ugunsgrēka vietai u.c., nav apdeguši vai citādi bojāti, un to vērtība nav pazeminājusies, nebūtu iekļaujami materiālo zaudējumu uzskaitē.

Izdevumi un zaudējumi, kas radušies, ugunsgrēka dzēšanā vai glābšanas darbos iesaistot fizisko un juridisko personu resursus atlīdzina atbilstoši MK noteikumiem Nr. 842 (2007.gada 11.decembrī.) „Kārtība, kādā juridiskajām un fiziskajām personām kompensējami izdevumi un zaudējumi, kas radušies, iesaistot personu resursus reaģēšanas pasākumos, ugunsgrēka dzēšanā vai glābšanas darbos, un kompensācijas apmēra aprēķināšanas kārtība”, taču tie nav ieskaitāmi ugunsgrēku radītajos zaudējumos.

Mežam un mežsaimniecībai radīto zaudējumu aprēķināšanas metodikas pašreiz jau nosaka vai citādi ietekmē virkne MK noteikumu:

1. MK noteikumi Nr.228 „Mežam nodarīto zaudējumu noteikšanas kārtība” (29.04.2003).

2. MK noteikumi Nr.497. „Kārtība, kādā nosaka materiālo zaudējumu apjomu, kurus lauksaimniecībai un mežsaimniecībai nodarījuši medījамie dzīvnieki” (17. 07. 2007.).
3. MK noteikumi Nr. 219. „Kārtība, kādā novērtē atlīdzības apmēru par saimnieciskās darbības ierobežojumiem īpaši aizsargājamās dabas teritorijās un mikroliegumos, kā arī izmaksā un reģistrē atlīdzību” (21.03.2006.) ar grozījumiem MK 28.07.2008. noteikumiem Nr.603.
4. MK noteikumi Nr.892 „Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs” (31.10.2006) ar grozījumiem 15.09.2009. MK noteikumi Nr.1057.

Augstāk minētajos MK noteikumos (izņemot MK not. Nr. 219) izmantots līdzīgs princips audžu iedalījumam – tiek ņemts vērā koku vidējais augstums (līdz 12 m vai vairāk), kā arī šķērslaukums (kritiskais, minimālais), taču izmantota atšķirīga pieeju informācijas ieguvei par bojāto vai iznīcināto mežaudzi.

MK noteikumi Nr. 497. „**Kārtība, kādā nosaka materiālo zaudējumu apjomu, kurus lauksaimniecībai un mežsaimniecībai nodarījuši medījамie dzīvnieki**” (17. 07. 2007.) paredz, ka materiālo zaudējumu apmēru nosaka gadījumos, ja medījamo dzīvnieku nodarīto postījumu dēļ pārbaudāmajā platībā augtspējīgo koku šķērslaukums (skaits) ir mazāks par koku ciršanu meža zemēs reglamentējošajos normatīvajos aktos noteikto minimālo šķērslaukumu (skaitu) un, ja pārbaudāmā platība ir lielāka nekā 0,1 ha. Metodika paredz dabā novērtēt augtspējīgo un iznīkušo koku šķērslaukumu (skaitu) saskaņā ar medījamo dzīvnieku nodarīto postījumu novērtēšanas kritērijiem (noteikumu 4.pielikums). Par augtspējīgiem kokiem uzskata veselos kokus un pusi no vidēji bojātiem kokiem. Ja pārbaudāmajā platībā medījamo dzīvnieku nodarīto postījumu dēļ augtspējīgo koku šķērslaukums (skaits) (G_{augt}) ir mazāks par koku ciršanu meža zemēs reglamentējošajos normatīvajos aktos noteikto minimālo šķērslaukumu (skaitu), bet nav mazāks par kritisko šķērslaukumu, materiālos zaudējumus aprēķina atkarībā no koku vidējā augstuma ņemot vērā atjaunošanas un kopšanas izmaksas, vai cirsmas izstrādes nosacītās izmaksas, bet gadījumos, ja augtspējīgo koku šķērslaukums (skaits) ir mazāks par koku ciršanu reglamentējošajos normatīvajos aktos noteikto kritisko šķērslaukumu, materiālo zaudējumu apmēru aprēķina ņemot vērā bojāto koku krāju un cirsmas izstrādes nosacītās izmaksas, kā arī atjaunošanas izmaksas.

MK noteikumi Nr.228 „**Mežam nodarīto zaudējumu noteikšanas kārtība**” (29.04.2003) pamatā paredzēti mežsaimniecībai nodarīto zaudējumu novērtēšanai, kas radušies pārkāpjot koku ciršanas noteikumus. Tādēļ, ņemot vērā, ka daļā gadījumu koku vietā var būt palikuši tikai to celmi, metodika balstīta lielā mērā uz Meža valsts reģistra datu izmantošanu, dabā novērtējot tika faktisko šķērslaukumu (skaitu). Arī šie noteikumi paredz ņemt vērā minimālo un kritisko šķērslaukumu (skaitu) kā atskaites punktu zaudējumu novērtēšanai.

MK noteikumi Nr. 219. „**Kārtība, kādā novērtē atlīdzības apmēru par saimnieciskās darbības ierobežojumiem īpaši aizsargājamās dabas teritorijās un mikroliegumos, kā arī izmaksā un reģistrē atlīdzību**” (21.03.2006) paredz detālu attiecīgās audzes uzmērīšanu – diametra sadalījuma, augstuma sadalījuma noteikšanai, sortimentācijas un atbilstošo sortimentu cenas izmantošanu aprēķinos. Galvenās cirtes aizlieguma gadījumā aprēķinos atlīdzības apmērā iekļauj visus, kuru diametrs pārsniedz 8 cm, paredzot vienlaidus dastošanu, savukārt kopšanas cirtes aizlieguma gadījuma – parauglaukumu ierīkošanu, un atbilstoši vājāk attīstīto koku iekļaušanu aprēķinos, ja audzes G pārsniedz G_{min} .

MK noteikumi Nr. 892 „**Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs**” (2006.10.31) nosaka, ka koka bojājums ir koka augtspējas pilnīgs vai daļējs zudums. Ja bojājuma dēļ koka augtspēja nav zudusi un ir paredzams, ka tā uzlabosies salīdzinājumā ar stāvokli bojājuma konstatēšanas brīdī, bojājums nav uzskatāms par koka bojājumu šo noteikumu izpratnē. Par kokiem, kuru augtspēja ir pilnīgi vai daļēji zudusi, atzīstami:

1. stumbra kaitēkļu invadēti koki ar invāzijas pazīmēm – redzamiem ieskreju caurumiņiem un koksnes vai mizas grauzuma miltiem, kas uzkrājušies stumbra lejasdaļā ap sakņu kaklu;

2. koki, kuriem sakņu un stumbra trupes dēļ uz stumbra vai saknēm ir izveidojušies sēņu augļķermeņi vai konstatētas citas trupes pazīmes;
3. priežu mizas rūsas jeb sveķu vēža inficētas priedes, kurām slimības dēļ radusies brūce atrodas zemāk par vainaga augšējo trešdaļu;
4. egles, kurām konstatēti mizas bojājumi, ja brūces platums ir lielāks par vienu ceturto daļu no stumbra apkārtmēra bojājuma vietā;
5. koki, kuriem vainaga dažādu bojājumu (izņemot skujgraužu kaitēkļu bojājumus) radīta dehromācija (dzeltēšana) ir lielāka par 60 procentiem no vainaga;
6. koki ar lauztām galotnēm;
7. koki, kuri atrodas zem valdaudzes vainagu klāja un kuru vainagi ir pilnīgi vai daļēji atmiruši.

Tādējādi vienīgā un tieši attiecināmā pazīme meža ugunsgrēku radīto zaudējumu novērtēšanas gadījumā īsi pēc ugunsgrēka ir - vainaga dehromācija lielāka par 60%. Savukārt uguns iedarbībā radītā E mizas bojājuma novērtēšana varētu būt visai darbietilpīga lauku apstākļos.

8.2. Priekšlikums meža ugunsgrēka radīto zaudējumu aprēķināšanas metodikai saskaņā ar LR normatīvo aktu prasībām

Ugunsgrēka tiešā ietekme izpaužas kā atsevišķu augu vai to kompleksu, zemsedzes faunas iznīcināšana vai bojāšana tieši ugunsgrēka laikā. Kokaugiem nozīmīgākais ugunsgrēka bīstamais faktors ir karstums. Uguns radītie bojājumi kokam izpaužas kā:

- a) stumbra apdegšana;
- b) sakņu apdegšana un pārdegšana;
- c) vainaga apdegšana.

Uguns tiešo bojājuma rezultātā lielākā daļa koku atmirst 1-2 gadu laikā, tālākā atmiršanas procesā liela nozīme ir dendrofāgajiem kukaiņiem, kā arī vējam.

Tā kā atbilstoši „Ugunsgrēku un to seku uzskaites noteikumiem” ugunsgrēka dēļ negūtie ienākumi netiek uzskatīti par zaudējumiem, meža vērtības pazemināšanās ugunsgrēka rezultātā aprēķināma vai nu: 1) formāli attiecinot pret minimālo darba algu; vai 2) balstot uz likvidācijas vērtību (iegūstamo sortimentu) ar un bez ugunsgrēka ietekmes starpību; vai 3) pagātnes izdevumiem (atjaunošanas izdevumi un kopšanas izdevumi) ar vai bez to kompondēšanas pie izvēlētas procentu likmes; vai kā 4) šo metožu kombinācija.

Pēc pārrunām ar pasūtītāju piedāvāts ugunsgrēka radīto zaudējumu novērtēšanas metodikas variants, kurš balstīts uz šķērslaukuma G vai koku skaita N izmantošanu pamatā balstot šo metodi uz principiem, kas izmantoti MK noteikumos Nr. 228 „Mežam nodarīto zaudējumu noteikšanas kārtība” (29.04.2003). Tiek pieņemts, ka mežam ir nodarīti zaudējumi, ja viena vai vairākas mežaudzes vai viena vai vairākas to daļas ir bojātas vai iznīcinātas. Mežaudze ir bojāta, ja mežaudzes vai tās daļas augtspējīgo koku (par augtspējīgiem kokiem uzskata veselos kokus un pusi no vidēji bojātiem kokiem) šķērslaukums ir mazāks par minimālo šķērslaukumu (skaitu), bet ir lielāks par kritisko šķērslaukumu (skaitu). Mežaudze ir iznīcināta, ja mežaudzes vai tās daļas augtspējīgo koku šķērslaukums (skaits) ir mazāks par kritisko šķērslaukumu (skaitu).

Mežam nodarītos zaudējumus nosaka, ja bojāta vai iznīcināta mežaudze vai tās daļa vairāk nekā 0,1 hektāra platībā.

8.2.1. Ugunsgrēkā bojātās vai iznīcinātās mežaudzes vai tās daļas platības noteikšana

Deguma platību nosaka:

- 1) veicot deguma robežu uzmērīšanu dabā; vai
- 2) iegūstot informāciju no VMD.

Deguma robežu uzmērīšana

1. Deguma robežu apzīmēšana dabā:
 - Deguma robežas izveido atbilstoši faktiskām deguma robežām dabā LVM valdījumā esošajos mežos;
2. Degumu piesaiste:
 - Deguma pirmās virsotnes piesaistei pie pastāvīga orientiera dabā (kvartālstigu vai citu instrumentāli uzmērītu lineāru objektu krustpunkta vai robežzīmes), kas iezīmēts daļplānā, pietiek ar deguma pirmās virsotnes piemērijumu līdz šo lineāro objektu krustpunktam;
3. Deguma malu un leņķu uzmērīšana:
 - Degumu norobežojošās malas un piesaistes uzmērīšanai izmanto diegu spolīšu attāluma mēru, mērlenti vai elektronisko attālumu mērītāju, vai jebkādu citu instrumentu, kas nodrošina mērīšanas noteiktību $\pm 1\text{m}$ uz 100m.
 - Malu un piesaistes azimutu mērīšanai lieto busoli vai kompasu, vai jebkādu citu instrumentu, kas nodrošina mērīšanas noteiktību $\pm 1^\circ$ uz vienu virsotni.
4. Deguma apstabošana:
 - Deguma virsotnēs iedzen stigmietņus. Virsotnes numurē no pirmās (1.) virsotnes pulksteņa rādītāja virzienā.
5. Deguma iezīmēšanas un deguma stigošanas darba lapā fiksē šādu informāciju par degumu:
 - deguma malu garumi un leņķu mērījumi;
 - deguma piesaistes dati uz pirmo (1.) virsotni (garums un azimuts) un piesaistes sākuma punkta apraksts;
 - piezīmēs informācija par deguma robežas apzīmēšanas īpatnībām (labota kļūdaini apzīmēta robeža, citas atzīmes).
6. Deguma skices izveidošana digitālajā kartē un platības aprēķināšana:
 - Digitālā meža karte ArcGIS programmā izveido deguma poligonu kā jaunu slāni un aprēķina katra ugunsgrēka skartā nogabala degušās daļas platību, ko nosaka kā degušā nogabala un deguma poligona pārklājumu, izmantojot ArcGIS rīkus.

8.2.2. Parauglaukumu skaita, veida, lieluma un vietas izvēle

Degušo nogabalu līdzības noteikšana un platības aprēķināšana

Lai samazinātu lauku darbu apjomu, degušos nogabalus ar līdzīgiem taksācijas rādītājiem apvieno nogabalu grupā. **Nogabalu grupu (objektu) uzmēra kā vienu nogabalu (mežaudzi).**

Par līdzīgiem nogabaliem ugunsgrēka ietekmes novērtēšanai uzskata tos nogabalus, kuri vienlaikus atbilst sekojošiem rādītājiem:

- kopīga robeža vismaz 50 metru garumā;
- vienāds meža tips un bonitāte;
- vienāda I stāva valdošā koku suga;

- I stāva valdošās koku sugas un pārējo koku sugu īpatsvars neatšķiras vairāk par vienu vienību;
- I stāva valdošās koku sugas un pārējo koku sugu vecums neatšķiras vairāk par 10 gadiem;
- I stāva šķērslaukums neatšķiras vairāk par 10% vai biezība neatšķiras vairāk par 1 vienību;
- I stāva valdošās koku sugas augstums neatšķiras vairāk par 10 %;
- vienāda II stāva valdošā koku suga un biezība.

Līdzīgos nogabalus apraksta kā vienu objektu degušo objektu sarakstā (8.1. tabula). D un H ailē ieraksta lielākās no līdzīgo nogabalu dimensijām. Piem., ja D un H vienā no līdzīgajiem nogabaliem ir 10cm un 12m, bet otrā 10 cm un 13m, objekta D=10cm, bet H=13m. Sasummē savstarpēji līdzīgo nogabalu degušās platības un ieraksta 8.1. tabulā „Degušo objektu saraksts”.

8.1. tabula

Degušo objektu saraksts

Objekta Nr.	Mežsaimniecība	Meža iecirknis	Kvartālu apgabals	KV	Nog	Degusī platība, ha	Meža tips	Valdošā koku suga	D, cm	H, m	PL skaits	Attālums starp PL	Uzmērīšanas metode	PL platība, m ²	Zaudējumi, Ls
1															

Ja degušās nogabala daļas platība mazāka par 0.1 ha, bojājuma novērtējumā un zaudējumu aprēķinos attiecīgo nogabalu neiekļauj.

Parauglaukumu skaita izvēle

Nepieciešamo parauglaukumu skaitu, kas jāierīko objektā (degušajā nogabala daļā vai līdzīgo degušo nogabalu grupā), izvēlas atkarībā no to degušās daļas platības (8.2. tabula).

8.2. tabula

Minimālais parauglaukumu skaits atkarībā no degušās nogabala daļas platības

Nr.p.k.	Nogabala degušās daļas platība (ha)	Parauglaukumu skaits
1.	0,1–1,0	4
2.	1,1–2,0	5
3.	2,1–3,0	6
4.	3,1–4,0	7
5.	4,1–5,0	8
6.	5,1–7,0	9
7.	7,1–10,0	10
8.	10,1 un vairāk	11

Parauglaukumu izvietojuma izvēle

Attālumu starp parauglaukumu centriem aprēķina atbilstoši sekojošai formulai:

$$D = \sqrt{(A * 10000) / n}, \quad (8.1)$$

kur

D – attālums starp parauglaukumu centriem, m;

A - objekta (degušā nogabala daļas platība vai līdzīgo degušo nogabalu grupas) platība, ha;

n – parauglaukumu skaits.

Parauglaukumus objektā (degušajā nogabala daļā, vai līdzīgo degušo nogabalu grupā) plāno sistemātiski kvadrātveida tīklā atbilstoši mērogam. Pirmā parauglaukuma centrs

novietojams jebkurā objekta stūrī, attālumā, kas ir vienāds ar pusi no attāluma starp parauglaukumiem. Ja objekta konfigurācijas dēļ, pie aprēķinātā parauglaukumu savstarpējā attāluma, tos nav iespējams „izvietot”, tad trūkstošos parauglaukumus izvieto objektam tipiskās vietās, pēc situācijas vērtējuma dabā.

Parauglaukumu uzmērīšanas principu izvēle pēc taksācijas apraksta datiem

Atbilstoši taksācijas apraksta datiem katram objektam izvēlās vienu no uzmērīšanas principiem (parauglaukumu veidu):

- audzēs, kurās I stāva valdošās koku sugas augstums $h < 12\text{m}$, kokaudzes bojājuma pakāpi novērtē pēc koku skaita (N parauglaukumi);
- audzēs, kurās I stāva valdošās koku sugas vidējais augstums ir 12 vai vairāk metri, kokaudzes bojājuma pakāpi novērtē veicot dastošanu parauglaukumos (D parauglaukumi) vai uzmērot relaskopiskos parauglaukumus (G parauglaukumi).

Vienā objektā izmanto tikai vienu uzmērīšanas metodi.

Parauglaukumu uzmērīšanas principu izvēle pēc situācijas dabā

Parauglaukumus objektā (degušajā nogabalā daļā vai līdzīgo degušo nogabalu grupā) ierīko atbilstoši skicei. Virzienu nosaka ar busoles (kompasa) palīdzību un attālumu mēra ar Valktax attāluma mēru (vai ekvivalentu). Parauglaukuma centru dabā apzīmē ar mietiņiem.

Ja parauglaukums ir ieplānots audzei neraksturīgā vietā (piemēram, ceļš, lauce, purvs), parauglaukumu ierīko ārpus šīs neraksturīgās platības.

Ja objekts dabā pēc sākotnējā acumēra novērtējuma ievērojami neatšķiras no taksācijas aprakstā dotā (H, D ir atbilstošs), tad izmanto iepriekš izvēlēto uzmērīšanas metodiku (parauglaukumu veidu).

Objektos, kuros situācija ievērojami atšķiras no taksācijas aprakstā dotā, piem., veikta koku ciršana u.c., izvēlās situācijai dabā atbilstošāko uzmērīšanas metodi.

- Audzēs, kurās I stāva valdošās koku sugas augstums $h < 12\text{m}$, kokaudzes bojājuma pakāpi novērtē pēc koku skaita (N parauglaukumi).
- Audzēs, kurās I stāva valdošās koku sugas vidējais augstums ir 12 vai vairāk metri:
 - ja vizēšanu netraucē pamežs, paauga, II stāvs utml., kokaudzes bojājuma pakāpi novērtē relaskopiskajos parauglaukumos (G parauglaukumi);
 - ja vizēšanu traucē pamežs, paauga, II stāvs utml., kokaudzes bojājuma pakāpi novērtē veicot dastošanu parauglaukumos (D parauglaukumi).

N parauglaukumu ierīkošana

Ja ierīkojams N parauglaukums, atkarībā no valdošās koku sugas vidējā augstuma izvēlas uzmērāmo parauglaukumu lielumu (skat. 8.3. tabula).

8.3. tabula

Parauglaukumu rādiuss, platība un koeficients koku skaita aprēķināšanai atbilstoši I stāva valdošās koku sugas vidējam augstumam

Vidējais koku augstums, m	līdz 6.0	6.1<11.9
Parauglaukuma rādiuss (m)	3.99	5.64
Parauglaukuma platība (m ²)	50	100
Pārēķinot platību uz 1 ha	x200	x100

Vienā objektā izmanto vienu parauglaukuma lielumu. Ja līdzīgo nogabalu I stāva valdošās koku sugas vidējie augstumi nav vienā augstuma grupā (8.3. tabula), tad apvienoto līdzīgo nogabalu grupai parauglaukumu lielumu izvēlas atbilstošu lielākajam augstumam.

Parauglaukumā uzmēra un novērtē dzīvotspēju tikai 1. stāva kokiem.

Parauglaukumā koku uzskaiti un novērtēšanu sāk no Z virziena, apsekojot tos secīgi pulksteņrādītāju kustības virzienā.

Kokiem, kas atrodas parauglaukuma robežas tuvumā mēra attālumu no parauglaukuma centra līdz koka centram 1.3m augstumā horizontālā virzienā. Uzskaita un novērtē tikai kokus, kuru atbilstošais attālums ir vienāds vai mazāks par parauglaukuma rādiusu. Attālumu mēra ar mērlentu vai ultraskaņas attālummēru DME, Vertex III vai lāzerattālummēru, kas ļauj novērtēt attālumu ar 1 cm precizitāti.

Koku dzīvotspējas novērtējumu veic atbilstoši 8.2.3. punktā aprakstītajai kārtībai. Novērtējuma rezultātu fiksē veidlapā (2. pielikums). Veidlapā koki tiek punktēti atsevišķi pa parauglaukumiem un atbilstošajām dzīvotspējas grupām.

Augstumu mēra katrai koku sugai 2. Krafta klases (valdošajiem) kokiem, tā lai, kopumā būtu uzmērīti vismaz 5 valdošās koku sugas koki, bet pārējām koku sugām pa 3 kokiem objektā. Koku augstumu nosaka atbilstoši meža taksācijā vispārpieņemtajiem principiem, izmantojot augstummērus (piem., Suunto augstummēru, ultraskaņas augstummēru VertexIII, VertexIV, lāzeraugstummēru vai dendrometru).

D parauglaukumu ierīkošana

Ja pieņem lēmumu veikt koku dastošanu fiksēta lieluma parauglaukumos, ierīkojamo parauglaukumu lielumu izvēlās atkarībā no I stāva valdošās koku sugas vidējā caurmēra, kuru nosaka pēc taksācijas apraksta (8.4. tabula).

8.4. tabula.

Parauglaukumu lielums atbilstoši I stāva valdošās koku sugas vidējam caurmēram

Vidējais caurmērs (cm)	līdz 12	13–18	19–24	25–28	29 un vairāk
Parauglaukuma rādiuss (m)	5,64	7,98	9,77	11,28	12,62
Parauglaukuma platība (ha)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
Pārrēķinot platību uz 1 ha	x100	x50	x33	x25	x20

Ja degusī daļa ir mazāka par 0,2 ha un koku vidējais caurmērs pārsniedz 18 cm, ierīko 4 parauglaukumus ar rādiusu 7,98m.

Vienā objektā izmanto vienu parauglaukuma lielumu. Ja līdzīgo nogabalu I stāva valdošās koku sugas vidējie caurmēri nav vienā caurmēra grupā (8.4. tabula), tad apvienoto līdzīgo nogabalu grupai parauglaukumu lielumu izvēlas atbilstoši lielākajam caurmēram.

Parauglaukumā uzmēra un novērtē dzīvotspēju tikai 1. stāva kokiem.

Parauglaukumā koku uzskaiti un novērtēšanu sāk no Z virziena, apsekojot tos secīgi pulksteņrādītāju kustības virzienā.

Kokiem, kas atrodas parauglaukuma robežas tuvumā mēra attālumu no parauglaukuma centra līdz koka centram 1.3m augstumā horizontālā virzienā. Uzskaita un novērtē tikai kokus, kuru atbilstošais attālums ir vienāds vai mazāks par parauglaukuma rādiusu. Attālumu mēra ar mērlentu vai ultraskaņas attālummēru DME, VertexIII vai lāzerattālummēru, kas ļauj novērtēt attālumu ar 1 cm precizitāti.

Koku dzīvotspējas novērtējumu veic atbilstoši 8.2.3. punktā aprakstītajai kārtībai. Novērtējuma rezultātu fiksē veidlapā (3. pielikums). Koki tiek punktēti katram parauglaukumam atsevišķā veidlapā pa sugām atbilstošajām dzīvotspējas grupām.

Augstumu mēra katrai koku sugai 2. Krafta klases (valdošajiem) kokiem, tā lai, kopumā būtu uzmērīti vismaz 5 valdošās koku sugas koki, bet pārējām koku sugām pa 3 kokiem objektā. Koku augstumu nosaka atbilstoši meža taksācijā vispārpieņemtajiem principiem, izmantojot augstummēru (piem., Suunto augstummēru, ultraskaņas augstummēru VertexIII, VertexIV, lāzeraugstummēru vai dendrometru).

G parauglaukumu ierīkošana

Šķērslaukuma mērīšanu veic relaskopiskajos parauglaukumos, izmantojot teleskopisko šķērslaukuma mērītāju vai dendrometru, vai Biterliha spoguļu relaskopu, vai prizmu. Ja tiek izmantota koka diametra d un attāluma R attiecība 1:50, tad šķērslaukums tiek noteikts uz 1 ha (pie bāzes attāluma 65 cm vizējamās spraugas platums ir 13,0 mm),

Šķērslaukuma mērīšanu stāvpunktā sāk no tuvākā raksturīgākā koka. Vizēšanu caur mērinstrumenta atvērumu veic uz visiem apkārtējiem audzes I stāva (valdaudzes un starpaudzes) kokiem 1,3 m augstumā no sakņu kakla, izdarot pilnu apgriezieni par 360^0 . Jāsaskaita visi tie koki, kuri pilnībā aizpilda mērinstrumenta atvērumu (spraugu). Ja koka caurmērs ir mazāks par mērinstrumenta atvērumu (sprauga tiek aizpildīta tikai daļēji), tad tādu koku neskaita. Katrs uzskaitītais koks dod 1 m^2 šķērslaukumu uz 1 ha. Ja koka caurmērs sakrīt ar mērinstrumenta atvērumu, tad šādu koku uzskaita kā 0,5. Tie ir tā saucamie robežkoki. Par šo koku uzskaites pareizību pārliecinās izmērot koka caurmēru 1,3 m augstumā no sakņu kakla ($d_{1,3}$) (mm) un attālumu no stāvpunkta līdz koka centram (L) (dm).

Ja $L = 0.5d_{1,3}$, tad tas ir robežkoks un šāds koks uzskatāms par 0,5;

Ja $L < 0.5d_{1,3}$, tad šāds koks atrodas parauglaukumā un uzskatāms par vienu koku;

Ja $L > 0.5d_{1,3}$, tad šāds koks atrodas ārpus parauglaukuma un nav uzskaitāms.

Mērot šķērslaukumu, nedrīkst novirzīties no stāvpunkta un jāpārliecinās vai koki neatrodas viens aiz otra un vai tiek uzskaitīti visi atbilstoša resnuma koki. Ja koki viens otru aizsedz, vai arī vizēšanu traucē pamežs, tad par šo koku uzskaites pareizību pārliecinās izmērot koka caurmēru 1,3 m augstumā no sakņu kakla ($d_{1,3}$) un attālumu no stāvpunkta līdz koka centram (L).

Katram I stāva kokam, kas atrodas parauglaukumā novērtē koka dzīvotspēju atbilstoši 8.2.3. punktā aprakstītajai kārtībai. Novērtējuma rezultātu fiksē veidlapā (4. pielikums). Veidlapā koki tiek punktēti katram parauglaukumam atsevišķi pa atbilstošajām dzīvotspējas grupām.

Augstumu mēra katrai koku sugai 2. Krafra klases (valdošajiem) kokiem, tā lai, kopumā būtu uzmērīti vismaz 5 valdošās koku sugas koki, bet pārējām koku sugām pa 3 kokiem objektā. Koku augstumu nosaka atbilstoši meža taksācijā vispārpieņemtajiem principiem, izmantojot augstummēru (piem., Suunto augstummēru, ultraskaņas augstummēru VertexIII, VertexIV, lāzeraugstummēru vai dendrometru).

8.2.3. Koku dzīvotspējas novērtēšana

Koku prognozēto dzīvotspēju novērtē izmantojot 5. pielikuma tabulas.

Katram novērtējamajam kokam izdzīvošanas varbūtības grupu - (**vesels, vidēji bojāts, iznīcis**) nosaka atkarībā no sugas, caurmēra grupas, sakņu atseguma pakāpes un stumbra apdeguma pakāpes, kukaiņu radīto stumbra bojājumu esamības.

Ozola dzīvotspējas novērtēšanai izmanto priedes tabulas datus.

Pārējām lapu koku sugām izmanto bērza tabulas datus.

Koka caurmēra novērtēšana

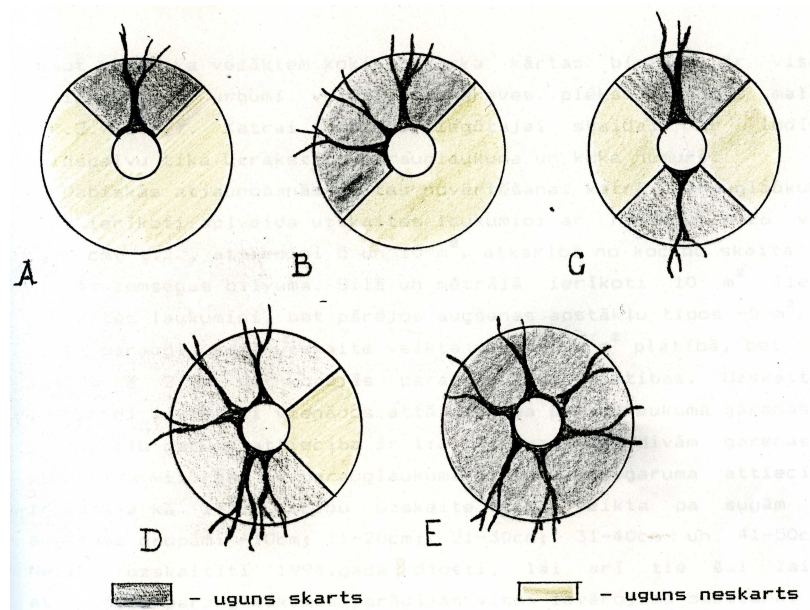
Koka caurmēru nosaka krūša augstumā (1,3m augstumā virs koka sakņu kakla), izmantojot dastmēru atbilstoši vispārpieņemtajām taksācijas metodēm.

Sakņu atseguma pakāpes novērtēšana

Sakņu atseguma pakāpi vērtē nosakot ugunsgrēka rezultātā atsegto sakņu īpatsvaru līdz 1m attālumam no koka. Atsegto sakņu īpatsvaru vizuāli nosacīti laukumu ap koku sadalot 4 sektoros un novērtē 5 gradācijas klasēs:

- 0 – saknes nav atsegtas;
- 25 – saknes atsegtas 25% sektorā;
- 50 – saknes atsegtas 50% sektorā;

- 75 - saknes atsegtas 75% sektorā;
- 100 - saknes atsegtas 100% sektorā (8.1. attēls).



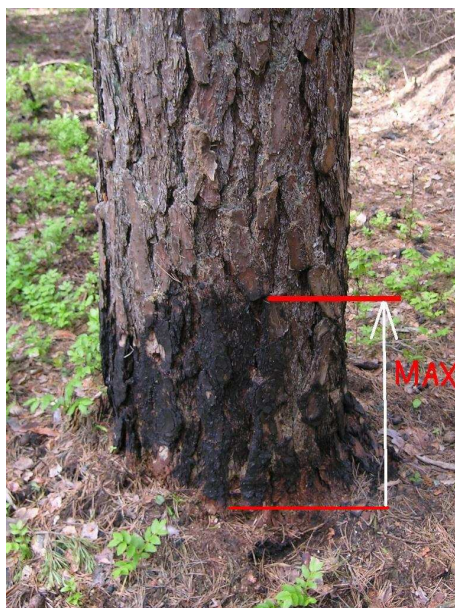
8.1. att. Sakņu atseguma pakāpes novērtējuma shēma: A-25%; B,C-50%; D-75%; E-100%.

Stumbra apdeguma pakāpes novērtēšana

Stumbra bojājumu pakāpi novērtē pēc maksimālā vienlaidus stumbra apdeguma augstuma virs sakņu kakla, sekojošās gradācijas klasēs:

- <0,2m;
- 0,2-1,0m;
- 1,1-2,0m;
- 2,1-3,0m;
- 3,0<m.

Stumbra bojājuma pakāpi nosaka ar precizitāti 0,1 m, par robežu starp degušo un nedegušo uzskatot vietu, kur 25 % no perimetra sektora vairāk nekā 50% ir apdedzis (apogļojies) (8.2. attēls). Apkvēpums netiek ņemts vērā. Apdeguma augstumu novērtēšanai izmanto mērlatu vai augstummēru.



8.2. att. Stumbra maksimālais apdeguma augstums.

Kukaiņu bojājumi

Stumbra kaitēkļu invadētas egles ar invāzijas pazīmēm – redzamiem ieskrēju caurumiņiem un koksnes vai mizas grauzumu miltiem, kas uzkrājušies stumbra lejas daļā ap sakņu kaklu, ieskaitāmas kategorijā – iznīcis.

Priedei un bērzam – kukaiņu grauzumi milti nav viennozīmīga koka iznīkšanas pazīme.

8.2.4. Ugunsgrēka rezultātā mežam nodarīto zaudējumu apmēra aprēķināšanas metodika

Tiek pieņemts, ka mežam ir nodarīti zaudējumi, ja viena vai vairākas mežaudzes vai viena vai vairākas to daļas ir bojātas vai iznīcinātas. Mežaudze ir bojāta, ja mežaudzes vai tās daļas augtspējīgo koku (par augtspējīgiem kokiem uzskata veselos kokus un pusi no vidēji bojātiem kokiem) šķērslaukums ir mazāks par minimālo šķērslaukumu (skaitu), bet ir lielāks par kritisko šķērslaukumu (skaitu). Mežaudze ir iznīcināta, ja mežaudzes vai tās daļas augtspējīgo koku šķērslaukums (skaitis) ir mazāks par kritisko šķērslaukumu (skaitu).

Atbilstoši metodikai aprēķina bojājuma pakāpi un zaudējumus visam objektam.

Mežaudzēm, kur valdošās koku sugas vidējais koku augstums ir 12 metru un lielāks, meža ugunsgrēka nodarītos zaudējumus aprēķina šādi:

$$Z = A \times V, \quad (8.2.)$$

kur

Z - mežam nodarītie zaudējumi (Ls);

A – bojātās koksnes apjoms (m^3), par kādu nosaka mežam nodarītos zaudējumus;

V - mežam nodarītie zaudējumi par $1 m^3$ bojātās koksnes (Ls m^{-3}).

Bojātās koksnes apjomu A, par kādu nosaka mežam nodarītos zaudējumus, aprēķina šādi:

$$A = (G_{pirms} - G_{fakt}) \times HF \times S, \quad (8.3.)$$

kur

G_{pirms} – mežaudzes šķērslaukums pirms ugunsgrēka ($m^2 ha^{-1}$);

$G_{fakt.}$ - mežaudzes faktiskais (augtspējīgo koku) šķērslaukums (par augtspējīgiem kokiem uzskata veselos kokus un pusi no vidēji bojātiem kokiem) ($m^2 ha^{-1}$);

HF - veidaugstums (m), ko nosaka pēc mežaudzes valdošās koku sugas vidējā koku augstuma (8.5. tabula);

S - platība, kādā mežaudze bojāta vai iznīcināta (ha).

Mežam nodarītos zaudējumus V par 1 m^3 bojā gājušās koksnes aprēķina šādi:

$$V = D_{\min} \times K_{\text{vald1}}, \quad (8.4.)$$

kur

D_{\min} - valstī noteiktā minimālā darba alga mēnesī (Ls);

K_{vald1} - koeficients, ko nosaka atkarībā no mežaudzes valdošās koku sugas (8.6. tabula).

8.5. tabula

Veidaugstumi

(Ministru kabineta 2003.gada 29.aprīļa noteikumiem Nr.228 1. pielikums)

Nr. p.k.	Augstums (m)	Koku sugas								
		priede	egle	ozols	osis	bērzs	meln- alksnis	liepa	apse	balt- alksnis
1.	9	5,26	5,62	4,63	5,25	4,75	4,95	4,9	4,9	5,09
2.	10	5,71	6,09	5,04	5,7	5,14	5,36	5,32	5,29	5,41
3.	11	6,14	6,55	5,45	6,13	5,53	5,78	5,74	5,71	5,74
4.	12	6,54	7,05	5,87	6,55	5,92	6,2	6,18	6,15	6,15
5.	13	6,96	7,39	6,28	6,97	6,31	6,62	6,62	6,59	6,52
6.	14	7,34	7,87	6,69	7,39	6,7	7,05	7,06	7,03	6,92
7.	15	7,69	8,27	7,1	7,8	7,1	7,48	7,5	7,48	7,29
8.	16	8,07	8,75	7,52	8,2	7,49	7,9	7,95	7,91	7,61
9.	17	8,44	9,12	7,93	8,6	7,88	8,34	8,39	8,35	7,97
10.	18	8,81	9,49	8,35	9,0	8,28	8,74	8,83	8,8	8,37
11.	19	9,14	9,85	8,78	9,4	8,68	9,15	9,28	9,24	8,73
12.	20	9,5	10,2	9,2	9,79	9,09	9,6	9,72	9,69	8,98
13.	21	9,85	10,54	9,62	10,19	9,49	10,05	10,17	10,14	9,38
14.	22	10,25	10,76	10,06	10,58	9,9	10,51	10,61	10,59	9,74
15.	23	10,61	10,95	10,49	10,96	10,32	10,96	11,06	11,04	10,14
16.	24	11	11,39	10,92	11,35	10,73	11,42	11,51	11,5	10,49
17.	25	11,4	11,83	11,37	11,74	11,16	11,9	11,96	11,95	10,89
18.	26	11,8	12,14	11,81	12,12	11,58	12,36	12,36	12,41	11,26
19.	27	12,15	12,57	12,26	12,5	12,01	12,84	12,86	12,86	11,65
20.	28	12,55	13,01	12,72	12,89	12,44	13,32	13,31	13,32	12
21.	29	12,9	13,45	13,18	13,27	12,88	13,8	13,77	13,78	12,35
22.	30	13,28	13,8	13,63	13,65	13,3	14,27	14,22	14,24	12,72
23.	31	13,66	14,15	14,07	14,03	13,72	14,74	14,67	14,69	13,1
24.	32	14,04	14,49	14,52	14,41	14,15	15,21	15,12	15,15	13,48
25.	33	14,42	14,83	14,96	14,79	14,57	15,68	15,57	15,61	13,85
26.	34	14,8	15,17	15,41	15,16	15	16,15	16,02	16,07	14,23
27.	35	15,18	15,51	15,85	15,54	15,42	16,62	16,47	16,52	14,61
28.	36	15,56	15,85							
29.	37	15,94	16,19							
30.	38	16,32	16,52							
31.	39	16,7	16,86							
32.	40	17,08	17,19							

Koeficients atkarībā no mežaudzes valdošās koku sugas
(2.pielikums Ministru kabineta 2003.gada 29.aprīļa noteikumiem Nr.228)

Nr. p.k.	Valdošā koku suga	Koeficients
1.	Ozols	0,80
2.	Priede, egļe, bērzs, osis, lapegļe	0,43
3.	Baltalksnis, apse, melnalksnis	0,28

Mežaudzēm, kur valdošās koku sugas vidējais koku augstums ir mazāks par 12 metriem, mežam nodarītos zaudējumus aprēķina šādi:

$$Z = N \times V, \quad (8.5.)$$

kur

Z - mežam nodarītie zaudējumi (Ls);

N - bojā gājušo koku skaits (tūkstošos);

V - mežam nodarītie zaudējumi par bojātajiem tūkstoš kokiem (Ls).

Bojā gājušo koku skaitu N (tūkstošos) aprēķina šādi:

$$N = \frac{(N_{apr} - N_{fakt}) \times S}{1000}, \quad (8.6.)$$

kur

N_{apr} - aprēķinos izmantojamais koku skaits uz hektāru;

N_{fakt} - faktiskais (dzīvotspējīgo) koku skaits uz hektāru pēc mežaudzes bojāšanas vai iznīcināšanas (par dzīvotspējīgiem kokiem uzskata veselos kokus un pusī no vidēji bojātiem kokiem);

S - platība, kurā mežaudze bojāta vai iznīcināta (ha).

Ja $N_{sākotējais} > N_{min}$; $N_{apr} = N_{min}$; ja $N_{sākotējais} \leq N_{min}$, tad $N_{apr} = N_{sākotējais}$

$N_{sākotējais}$ - novērtējumā konstatētais koku skaits uz hektāru

N_{min} - normatīvajos aktos noteiktais minimālais koku skaits uz hektāru (skat. 8.7. tabula);

Mežam nodarītos zaudējumus V par bojā gājušiem tūkstoš kokiem aprēķina šādi:

$$V = D_{min} \times K_{vald.}, \quad (8.7.)$$

kur

D_{min} - valstī noteiktā minimālā darba alga mēnesī (Ls);

$K_{vald.}$ - koeficients, kas atkarīgs no valdošās koku sugas un valdošās koku sugas koku vidējā augstuma (8.8. tabula).

8.7. tabula

Mežaudzes pirmajā stāvā augošo koku skaits atbilstoši minimālajam šķērslaukumam ($N_{\min.}$) un kritiskajam šķērslaukumam ($N_{\text{krit.}}$) atkarībā no valdošās koku sugas un koku vidējā augstuma (koki uz hektāru)

2.pielikums Ministru kabineta 2006.gada 31.oktobra noteikumiem Nr.892 (*Pielikums grozīts ar MK 15.09.2009. noteikumiem Nr.1057*)

Nr. p.k.	Koku vidējais augstums (m)	Valdošā koku suga											
		priede		egle un citi skuju koki, izņemot priedi		bērzs, liepa		apse, melnalksnis, baltalksnis		ozols, vīksna, goba, kļava, dižskābardis, skābardis		osis	
		$N_{\min.}$	$N_{\text{krit.}}$	$N_{\min.}$	$N_{\text{krit.}}$	$N_{\min.}$	$N_{\text{krit.}}$	$N_{\min.}$	$N_{\text{krit.}}$	$N_{\min.}$	$N_{\text{krit.}}$	$N_{\min.}$	$N_{\text{krit.}}$
1.	1	3000	1000	2000	800	2000	800	2000	800	1500	500	1500	500
2.	2	2700	1000	1900	800	1800	800	1800	800	1500	500	1500	500
3.	3	2500	1000	1900	800	1600	800	1600	800	1500	500	1500	500
4.	4	2200	1000	1800	800	1600	800	1600	800	1500	500	1500	500
5.	5	2000	1000	1700	800	1600	800	1600	800	1500	500	1500	500
6.	6	2000	1000	1600	800	1600	800	1600	800	1500	500	1500	500
7.	7	1900	950	1600	800	1600	800	1500	750	1500	500	1500	500
8.	8	1800	900	1500	750	1500	750	1400	700	1500	450	1500	450
9.	9	1700	850	1500	750	1500	750	1300	650	1500	450	1500	450
10.	10	1500	750	1500	750	1500	750	1200	600	1500	400	1500	400
11.	11	1400	700	1400	700	1300	650	1100	550	1500	400	1500	400

8.8. tabula

Koeficients atkarībā no valdošās koku sugas un valdošās koku sugas vidējā koku augstuma.

(3.pielikums Ministru kabineta 2003.gada 29.aprīļa noteikumiem Nr.228)

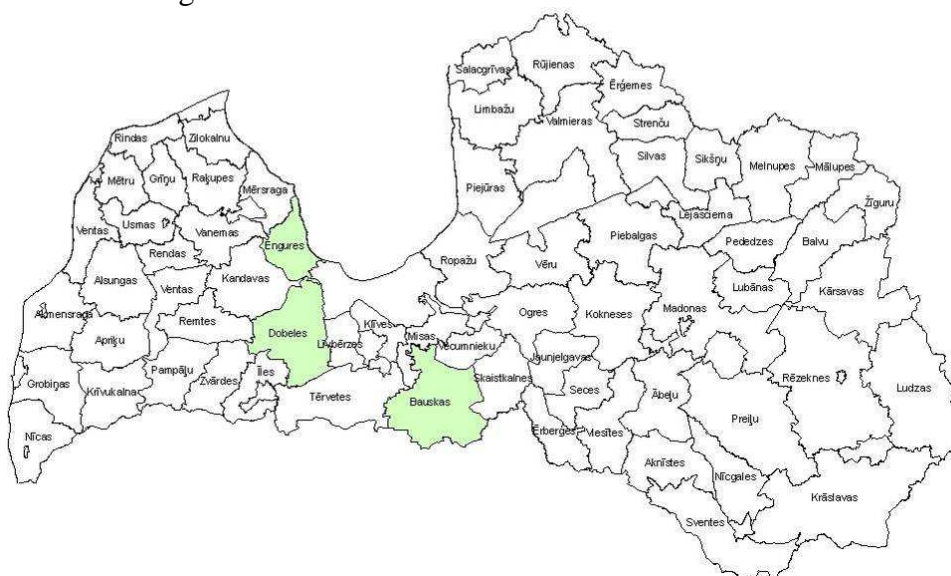
Nr. p.k.	Valdošā koku suga	Vidējais koku augstums (m)			
		līdz 2,0	2,1–6,0	6,1–9,0	9,1–11,9
		Koeficients			
1.	Priede	3,9	6,8	12,6	21,1
2.	Egle, lapegle, bērzs, apse, melnalksnis, baltalksnis	4,9	7,9	13,5	18,8
3.	Osis, ozols	8	12	24	27

Augstāk minētas metodikas praktiskai aprēķinu realizācijai izveidoti Excel faili, kā arī uzrakstīta novērtēšanas procesa instrukcija, kas iesniegts pasūtītājam elektroniskā formā.

9. Meža ugunsgrēkā cietušās audzes (koka) turpmākās dzīvotspējas novērtēšanas metodikas aprobēšana

(3.4. darba uzdevums. Meža ugunsgrēkā cietušās audzes (koka) turpmākās dzīvotspējas novērtēšanas metodikas aprobēšana LVM vismaz 10 atšķirīgās (pēc vecuma, pēc sugu sastāva, pēc augšanas apstākļu tipa) meža ugunsgrēkā cietušās audzēs)

2009. gadā Zemgales un Vidusdaugavas mežsaimniecībās piecos 2009. gada meža ugunsgrēkos ierīkoti 10 vienkāršotās uzmērīšanas objekti (9.1.attēls) Pieci detalizētās uzmērīšanas laukumi ierīkoti daļā no vienkāršotās uzskaites laukumu objektiem (9.1.tabula). Vidusdaugavas mežsaimniecības Bauskas iecirkņa 27. kvartālā ugunsgrēks izcēlies 2009. gada 10. maijā, Zemgales mežsaimniecības Engures iecirkņa 554. kvartālā – 25. maijā, 555. kvartālā- 30. aprīlī. Dobeles iecirkņa 298., 302. un 307. kvartālā ugunsgrēks izcēlies 26. aprīlī. Degušas ir 24 līdz 126 gadus vecas audzes lānā un damaksnī.



9.1.attēls LVM iecirkņi, kurās ierīkoti parauglaukumi izdzīvošanas novērtēšanas metodes aprobācijai

Objekti pēc valdošās koku sugas audzē ir ierīkoti:

1. priežu audzēs 7,
2. egļu audzēs 2,
3. bērzu audzēs 1.

Pavisam kopā uzmērīti 1942 koki, no kuriem 993 jeb 48 % ir I stāva koki. Ņemot vērā to, ka daļa pēc detalizētās uzmērīšanas metodes un vienkāršotās uzskaites metodes laukumiem pārklājās (9.2.attēls), reāli uzmērīti 1853 koki, no kuriem 929 jeb 50 % ir I stāva koki.

Pavisam ierīkoti 25 detalizētās uzmērīšanas parauglaukumi 5 objektos. Četros objektos parauglaukuma platība ir 500 m², bet Dobeles iecirkņa 302. kvartāla 19. nogabalā - 300 m². Kopējā uzmērītā platība ir 1.1 ha. Kopā uzmērīti 943 koki, no kuriem 433 jeb 46% ir I stāva koki.

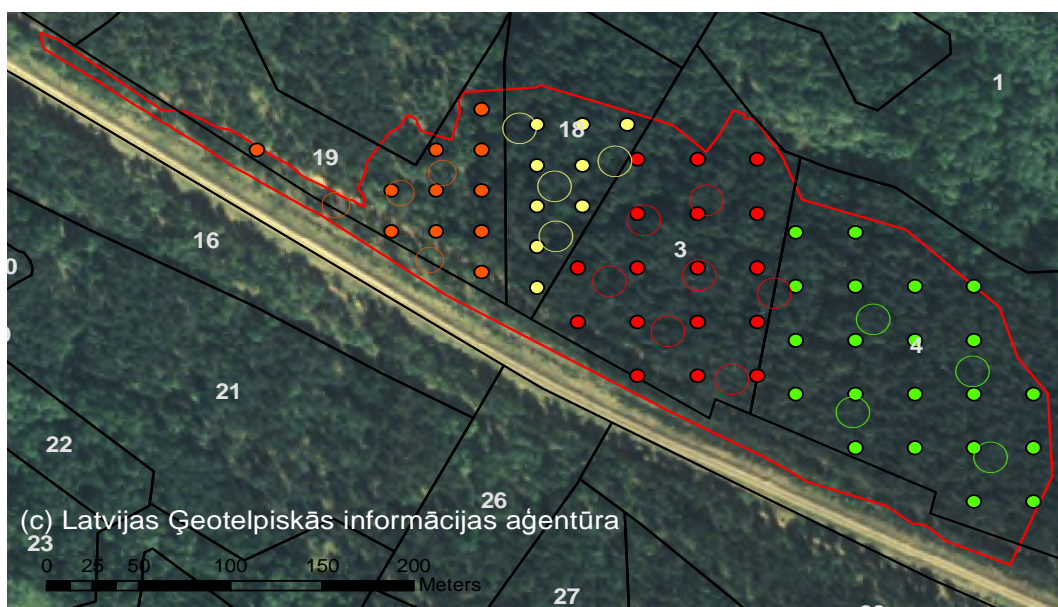
Pēc vienkāršotās metodikas uzmērīti 112 uzskaites laukumi 10 objektos. Kopā uzmērīti 999 koki, no kuriem 560 jeb 56% pirmā stāva koki.

2009. gadā ierīkoto objektu saraksts

Nr. p. k.	Objekts	PL skaits		MT	Audzes vecums	Sastāvs	Uzmērīto koku skaits	
		vienkār šotie	detali zētie				I stāva	Kopā
1	508_27_1	8		Dm	50	4P3B3E	40	73
2	508_27_2	10		Ln	24	10P+E ats.B	50	60
3	508_27_6	6		Ln	48	10P	30	31
4	601_554_12	6		Ln	37	9P1E	30	33
5	601_555_12	7		Dm	67	8E2P	35	49
6	605_298_3	16		Dm	126	6E3P1A+B	85	142
7			7			5E4P1B	125	268
8	605_302_18	9		Dm	92	9P1E ats.B.	45	137
9			3			9P1E ats. B.	56	208
10	605_302_19	11		Ln	57	5P5B ats.E	55	102
11			4			7B3P+E	65	105
12	605_307_3	15		Dm	88	8P2E ats.B	85	158
13			7			9P1E	104	208
14	605_307_4	21		Dm	73	10P+E	105	214
15			4			9P1E	83	154
						Kopā	993	1942

Uzmērīšanas metodika

Lai salīdzinātu pēc dažādām parauglaukumu uzmērīšanas metodēm iegūtos datus, 5 degušajos nogabalos veikta uzmērīšana gan pēc detālās, gan pēc vienkāršotās uzmērīšanas metodikas. Sākotnēji, lai iegūtu deguma robežas un platību, deguma robežās fiksētas ar GPS Thales Mobile Mapper CE. Detālajai uzmērīšanai visos 5 nogabalos tika izmantotas iepriekš LVM darbinieku ierīkoto detālo uzmērīšanas parauglaukumu meža ugunsgrēku radīto zaudējumu aprēķināšanai novietojumu vietas. Degušā nogabala daļas platība aprēķināta izmantojot LVM Mežs doto degušo nogabalu digitālo karti. 4 nogabaliem vienkāršotās uzskaites laukumu atrašanās koordinātes ģenerētas ArcGIS un atrastas mežā izmantojot GPS (9.2.attēls), bet vienā no nogabaliem uzskaites laukumu centri izvietoti uz aptuveni paralēlām līnijām ar iepriekš aprēķinātu savstarpējo attālumu.



9.2.attēls Dobeles iecirkņa 302.un 307. kvartālā ierīkoto detalizēto un vienkāršoto parauglaukumu novietojumu shēma

Apzīmējumi: ar sarkano līniju- deguma robeža; ar melnajām līnijām- nogabalu robežas; mazie pildītie punkti – ArcGIS ģenerētās vienkāršotās uzmērīšanas parauglaukumu koordinātes; tukšie apli – detalizētās uzmērīšanas parauglaukumu uzmērīšanas vietas

Rezultāti

Pēc vienkāršotās metodes uzmērīto parauglaukumu nogabalu audzes koku skaits uz hektāra sākotnēji aprēķināts izmantojot trešā tuvākā koka attālumu un korekcijas koeficientu, bet šķērslaukums un krāja, reizinot vienkāršotās uzskaites laukuma vidējo viena koka šķērslaukumu un krāju ar aprēķināto koku skaitu un pēc tam aprēķinot visu uzskaites laukumu vidējo vērtību. Salīdzinot detalizēto un ar vienkāršotās metodes ierīkoto parauglaukumu taksācijas rādītājus, konstatēts, ka vidējais diametrs un augstums atšķiras no 1,0% līdz 6,1% (par patiesajiem pieņemot detalizētās metodes parauglaukumu vidējos rādītājus), izņemot vienu no nogabaliem, kur atšķirības pārsniedz 10% (9.2.tabula). Savukārt nogabalā esošo koku šķērslaukums un krāja četros no nogabaliem atšķiras par 0,6 - 50,8%, bet vienā no nogabaliem atšķirības pārsniedz 100%. Nogabalos ar lielākajām atšķirībām konstatēts, ka daļā uzskaites laukumu trešais tuvākais koks no centra atrodas ļoti tuvu. Piemēram, vienā no uzskaites laukumiem 3 tuvākā koka attālums ir 1,4m, līdz ar to aprēķinātais koku skaits uz hektāra šajā uzskaites laukumā ir 3800 gab ha⁻¹, šķērslaukums 207 m²ha⁻¹, bet krāja 2340 m³ha⁻¹. Konkrētajā gadījumā koki aug grupā, un arī citos gadījumos konstatēta līdzīga sakarība. Līdz ar to secināts, ka no centra koka trešā tuvākā koka attālums ar korekcijas koeficientu nav piemērots aprēķiniem un, lai izvairītos no koku grupu ietekmes, aprēķini veikti izmantojot ceturtdā tuvāka koka attālumu.

9.2.tabula

Pēc detalizētās un vienkāršotās metodes ierīkoto parauglaukumu vidējo taksācijas rādītāju vērtības Dobeles iecirkņa 298; 302;307.kvartālos (vienkāršoto parauglaukumu vidējos taksācijas rādītājus aprēķinus balsot uz parauglaukuma centra kokam 3. tuvākā koka attālumu un pielietojot korekcijas koeficientu)

Objekts	PL-veids	D _{kv} , cm	H, m	G, m ² *ha ⁻¹	V, m ³ *ha ⁻¹	N, gab*ha ⁻¹
605_298_3	detalizētie	32,4	25,2	30,0	362,9	357
	vienkāršotie	34,5	26,4	36,8	459,2	436
	starpība	-2,0	-1,2	-6,9	-96,3	-79
	starpība (%)	-6,3	-4,8	-22,9	-26,5	-22,0
605_302_18	detalizētie	36,5	28,7	39,1	521,2	373
	vienkāršotie	38,0	29,0	59,0	747,0	719
	starpība	-1,5	-0,3	-19,9	-225,8	-346
	starpība (%)	-4,1	-1,0	-50,8	-43,3	-92,6
605_302_19	detalizētie	20,9	19,4	18,4	168,9	536
	vienkāršotie	24,8	22,5	37,1	406,6	790
	starpība	-3,9	-3,1	-18,7	-237,6	-254
	starpība (%)	-18,8	-15,9	-101,6	-140,7	-47,3
605_307_3	detalizētie	38,5	28,5	34,7	451,6	297
	vienkāršotie	36,2	28,1	34,5	448,9	351
	starpība	2,3	0,3	0,2	2,7	-54
	starpība (%)	6,0	1,2	0,6	0,6	-18,0
605_307_4	detalizētie	33,1	28,5	35,9	465,8	415
	vienkāršotie	35,2	29,2	30,3	399,3	321
	starpība	-2,1	-0,7	5,6	66,4	94
	starpība (%)	-6,5	-2,5	15,5	14,3	22,5

Aprēķiniem izmantojot ceturtdā tuvākā koka no centra koka attālumu, konstatēts, ka esošo koku šķērslaukums un krāja četros no nogabaliem salīdzinot ar detalizēto parauglaukumu aprēķinātajām vērtībām atšķiras par 0,9-41,1%, bet vienā no nogabaliem atšķirības joprojām pārsniedz 100% (9.3.tabula). Līdz ar to secināts, ka arī ceturtdā tuvākā koka no centra koka attālumu nevar izmantot audzes taksācijas rādītāju aprēķiniem.

Pēc detalizētās un vienkāršotās metodes ierīkoto parauglaukumu vidējo taksācijas rādītāju vērtības Dobeles iecirkņa 298; 302;307.kvartālos (vienkāršoto parauglaukumu vidējos taksācijas rādītājus aprēķinus balsot uz parauglaukuma centra kokam 4. tuvākā koka attālumu)

Objekts	PL-veids	D _{kv} , cm	H, m	G, m ² *ha ⁻¹	V, m ³ *ha ⁻¹	N, gab*ha ⁻¹
605_298_3	detalizētie	32,4	25,2	30,0	362,9	357
	vienkāršotie	34,5	26,4	41,0	512	471
	starpība	-2,0	-1,2	-11,0	-149,0	-114,1
	starpība (%)	-6,3	-4,8	-36,8	-41,1	-32,0
605_302_18	detalizētie	36,5	28,7	39,1	521,2	373
	vienkāršotie	38,0	29,0	49,8	651	496
	starpība	-1,5	-0,3	-10,6	-129,5	-122,8
	starpība (%)	-4,1	-1,0	-27,2	-24,8	-32,9
605_302_19	detalizētie	20,9	19,4	18,4	168,9	536
	vienkāršotie	24,8	22,5	38,6	425	848
	starpība	-3,9	-3,1	-20,2	-256,0	-311,4
	starpība (%)	-18,8	-15,9	-109,9	-151,5	-58,1
605_307_3	detalizētie	38,5	28,5	34,7	451,6	297
	vienkāršotie	36,2	28,1	40,5	529	400
	starpība	2,3	0,3	-5,7	-76,9	-103,0
	starpība (%)	6,0	1,2	-16,5	-17,0	-34,7
605_307_4	detalizētie	33,1	28,5	35,9	465,8	415
	vienkāršotie	35,2	29,2	36,7	485	383
	starpība	-2,1	-0,7	-0,9	-19,4	32,4
	starpība (%)	-6,5	-2,5	-2,4	-4,2	7,8

Audzēs koku sugu sastāvs sastāva formulā uzmērot pēc vienkāršotās un detālās laukumu uzmērīšanas metodes ir samērā līdzīgs un neatšķiras vairāk kā par vienu vienību (9.1.tabula), izņemot 302. kvartāla 19. nogabalu. Šajā nogabalā konstatētas lielākās atšķirības starp taksācijas rādītājiem, tostarp no detalizēto parauglaukumu mērījumiem izriet, ka valdošā koka suga parauglaukumā ir bērzs (7 sastāva vienības), bet pēc vienkāršoto uzskaites laukumu mērījumiem- priede (5 sastāva vienības) (9.4.tabula). Lielās atšķirības taksācijas rādītājos ir skaidrojamas ar to, ka 3 no 10 vienkāršotās uzskaites laukumiem ierīkoti blakus priežu nogabalā (pēc situācijas dabā - no 5 uzskaitītajiem kokiem vismaz 4 priedes), vienlaikus šie uzskaites laukumi LVM Mežs dotajā digitālajā kartē atradās bērzu nogabala robežās (9.1.attēlā 3 no 5 19.nogabala A malā izvietotiem punktiem). Bet visi detalizētas uzmērīšanas parauglaukumi šajā nogabalā izvietoti atbilstoši situācijai dabā. Atlasot nost šos 3 vienkāršotās uzmērīšanas laukumus un veicot atkārtotus aprēķinus par valdošo sugu nogabalā kļuva bērzs (8 sastāva vienības) un, samazinājās starpība starp detalizēto un vienkāršoto uzskaites laukumu taksācijas rādītājiem, vienlaikus rādītāji joprojām ievērojami atšķiras (šķērslaukums un krāja gandrīz 2 reizes), kas liecina, ka pie grupveida koku izvietojuma audzē vienkāršoto uzskaites laukumu metode nesniedz adekvātus rezultātus attiecībā uz audzes koku skaitu, šķērslaukumu un krāju. Turklāt izmantojot tikai nogabalu digitālajā kartē ģenerētās uzskaites punktu koordinātes, ir iespējams iegūt neprecīzus audzes taksācijas rādītājus

Pēc vienkāršotās un detalizētās metodes ierīkoto parauglaukumu vidējo taksācijas rādītāju vērtības Dobeles iecirkņa 302.kvartāla 19. bērzu nogabalā (vienkāršoto parauglaukumu vidējos taksācijas rādītājus aprēķinus balsot uz parauglaukuma centra kokam 4. tuvākā koka attālumu)

PL-veids	D _{kv} , cm	H, m	G, m ² *ha ⁻¹	V, m ³ *ha ⁻¹	N, gab*ha ⁻¹	Sastāvs
detalizētie	20,9	19,4	18,4	168,9	536	7B3P+E
vienkāršotie ¹ (v1)	24,8	22,5	38,6	425	848	5P5B ats.E
vienkāršotie ² (v2)	21,8	21,2	31,2	316	910	8B2P+E
starpība v1-v2	3,0	1,3	7,4	108,7	-62,4	

Apzīmējumi: ¹ - vidējās taksācijas rādītāju vērtības aprēķinātas izmantojot visus 10 ierīkotos vienkāršotos parauglaukumus; ² - vidējās taksācijas rādītāju vērtības aprēķinātas neņemot vērā 3. audzei „neraksturīgos” vienkāršotās uzmērīšanas parauglaukumus

Salīdzinot koku bojājuma pakāpes (9.5.tabula) un izdzīvojušo koku īpatsvaru (9.6.tabula), uzmērot parauglaukumus ar dažādām metodēm, var konstatēt, ka izdzīvojušo koku skaits ir līdzīgs (abos gadījumos ir izdzīvojuši visi I stāva koki un līdzīgs īpatsvars II stāva un paaugas kokiem), bet koku vidējais apdegumu augstums neatšķiras vairāk kā par 0,2m.

Līdz ar to var secināt, ka „4 tuvāko kaimiņu metode” pie pašreizējās pieejas nav izmantojama audzes koku skaita, šķērslaukuma un krājas aprēķināšanai, bet ir izmantojama koku bojājuma novērtēšanai.

9.5.tabula

Pēc vienkāršotās un detalizētās metodes ierīkoto parauglaukumu salīdzinājums pēc degumu raksturojošiem vidējiem koku apdeguma un sakņu atseguma pakāpes rādītājiem Dobeles iecirkņa 298; 302;307.kvartālos

Objekts	PL- veids	Apdeguma H _{max} , m	Apdeguma H _{min} , m	Saknes atsegta, %
605_298_3	detalizētie	0,8	0,2	50,8
	vienkāršotie	0,9	0,2	45,7
605_302_18	detalizētie	0,9	0,2	7,6
	vienkāršotie	1,0	0,2	9,4
605_302_19	detalizētie	1,4	0,5	15,0
	vienkāršotie	1,5	0,3	20,0
605_307_3	detalizētie	2,2	0,6	22,6
	vienkāršotie	2,1	0,6	26,5
605_307_4	detalizētie	1,8	0,6	11,7
	vienkāršotie	1,9	0,5	7,6

9.6.tabula

Pēc vienkāršotās un detalizētās metodes ierīkoto parauglaukumu salīdzinājums pēc izdzīvojušo koku īpatsvara Dobeles iecirkņa 298; 302;307.kvartālos 3 mēnešus pēc deguma

Objekts	Uzm. veids	I stāvs				II + III stāvs			
		Dzīvi	Beigti	Kopā	Dzīvie %	Dzīvi	Beigti	Kopā	Dzīvie %
605_298_3	detalizētie	125	0	125	100	125	18	143	87,4
	vienkāršotie	85	0	85	100	47	10	57	82,5
605_302_18	detalizētie	56	0	56	100	149	3	152	98,0
	vienkāršotie	45	0	45	100	91	1	92	98,9
605_302_19	detalizētie	65	0	65	100	39	1	40	97,5
	vienkāršotie	55	0	55	100	46	1	47	97,9
605_307_3	detalizētie	104	0	104	100	92	12	104	88,5
	vienkāršotie	85	0	85	100	54	19	73	74,0
605_307_4	detalizētie	83	0	83	100	71	0	71	100,0
	vienkāršotie	105	0	105	100	100	9	109	91,7

10. Divu semināru organizēšana LVM darbiniekiem

Atbilstoši projekta gaitā paredzētajām izmaiņām plānots, ka 2 vienas dienas semināri organizēti 2010.g. 8. un 15. jūnijā Zemgales mežsaimniecībā.

Semināru apmeklēja „LVM mežs” iecirkņu vadītāji un plānošanas speciālisti no visām 8 mežsaimniecībām.

Seminārs darba kārtība:

1. LVM darbinieki tika iepazīstināti ar dabas aizsardzības prasībām saistībā ar Eiropas nozīmes biotopiem un degumiem.
2. LVMI „Silava” darbinieki nolasīja lekcijas:
 - 2.1. *Meža ugunsgrēki un to ietekme uz kokiem - teorētiskās pamatnostādnes;*
 - 2.2. *Pētījuma metodika un rezultāti;*
 - 2.3. *Metodika koku dzīvotspējas novērtēšanai un zaudējumu aprēķināšanai.*

Praktiskā daļa. Apmācība un praktiskās nodarbības koku bojājuma pakāpes novērtēšanai atbilstoši izstrādātajai metodikai.

Kā praktiskās daļas objekti izmantots 2009. gada degums Zemgales mežsaimniecības Dobeles iecirknī 302. un 307. kvartālā, kurā uguns skāris gan P, gan E, gan B audzes.

Literatūra

- Donis, J., Barševskis, A. 2003. Meža degumu ietekme uz sugu daudzveidību. VAS „Latvijas valsts meži” Austrumvidzemes Mežsaimniecības pasūtīts pētījums. Pārskats. LVMI „Silava”, BO SIA Baltijas Koleopteroloģijas institūts, Salaspils, Daugavpils, 68 lpp.
- Kolk A., Starzyk J. R. 1996. The Atlas of Forest Insect Pests (Atlas skodliwych owadów lesnych) - Multico Warszawa, 705 pages
- LR Ministru kabinets. Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs. Rīga. 2006.gada 31.oktobra Noteikumi Nr.892: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=147116&from=off> – Resurss aprakstīts 2010. gada 10. janvārī
- Martikainen, P. 2000. Flight period and ecology of *Trypodendron proximum* (Nijima) (Col., Scolytidae) in Finland. — J. Appl. Ent. 124: 57–62.
- Ozols, G. 1970. Priedes un egles stumbra kaitēkļi un to apkarošana. LRZTIPI, Rīga, 40 lpp.
- Ozols, G. 1985. Priedes un egles dendrofāgie kukaiņi Latvijas mežos. Zinātne, Rīga, 208 lpp.
- Plīse, E., Bičevskis, M. 2001. Meža entomoloģija: Mācību grāmata, LLU, Jelgava, 294 lp.
- Sample size and confidence interval calculator: <http://www.surveysystem.com/sscalc.htm> - Resurss aprakstīts 2010. gada 10. janvārī
- Skudra P., Dreimanis A., 1993. Mežsaimniecības pamati. Rīga, Zvaigzne
- Šmits, A., Bičevskis, M. 2003. Galotņu sešzobu mizgrauzis: Faktu lapa. LVMI Silava.
- Tallent-Halsell, N.G. (ed.).1994. Forest Health Monitoring 1994 Field Methods Guide. EPA/620/R-94/027. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

Pielikumi

1. pielikums

Degumu raksturojums (I stāva koku)

Deguma _nr.	Objekts	MT	Valdošā suga	A, gadi	N, gab	D, cm	SK± D	H _{max} , m	SK± H	Saknes ats+deg, %	Vainags dzīvs, %	SK± Vainags dzīvs
1	111_15_1	Pv	P	121	136	18,0	0,4	1,4	0,0	131	27	1,0
	111_15_3	Kv	P	56	56	25,0	0,7	1,5	0,1	165	27	1,3
2	110_470_1	Dm	P	67	81	22,2	0,5	2,0	0,1	108	26	1,1
	110_470_2	Dm	B	21	54	3,0	0,4	0,5	0,1	44	3	1,7
	110_470_3	Ln	P	36	110	16,3	0,5	1,1	0,1	37	43	1,5
	110_471_4	Ln	P	69	109	22,6	0,5	1,3	0,1	113	26	0,8
3	110_485_1	Dms	P	160	18	32,1	2,3	0,3	0,1	33	39	3,6
	110_485_2	Ln	P	160	22	33,6	1,7	2,8	0,2	87	26	2,1
	110_485_3	Mrs	P	140	28	32,4	1,7	3,1	0,2	92	21	2,4
	110_485_4	Mrs	P	140	36	32,9	0,9	4,9	0,2	44	12	3,5
	110_485_5	Ln	P	160	17	32,2	1,4	4,3	0,3	72	18	2,9
	110_485_6	Ln	P	180	19	32,7	2,0	4,8	0,3	130	18	3,3
4	609_174_3	Dm	P	51	47	18,3	0,7	0,6	0,0	0	31	0,9
5	609_174_5	Am	P	72	61	25,2	0,8	0,4	0,0	5	29	1,3
6	610_175_11B	Am	B	59	53	20,3	0,6	2,0	0,1	0	31	1,4
	610_175_11P	Am	P	59	53	19,5	0,6	2,7	0,1	0	25	1,3
7	710_165_8	Dms	P	121	26	28,3	1,7	0,6	0,1	61	53	4,9
	710_166_11	Mr	P	101	99	23,7	0,6	1,6	0,1	8	25	1,0
	710_166_12	Mr	P	47	99	16,7	0,3	2,1	0,1	1	22	1,2
	710_166_3	Ln	P	73	91	24,2	0,6	2,5	0,1	23	23	1,7
	710_166_4	Mr	P	51	83	30,8	0,7	3,4	0,1	4	22	0,8
	710_166_7	Ln	P	76	84	29,3	0,7	2,2	0,2	2	24	1,2
	710_166_9	Ln	P	121	130	16,0	0,3	4,2	0,1	0	13	1,0
	710_167_4	Mr	P	131	67	26,6	1,0	3,3	0,1	22	20	2,2
	710_167_6	As	P	81	104	24,2	0,7	2,6	0,1	22	24	1,2
	710_167_7	Sl	P	62	161	18,0	0,4	1,0	0,0	0	36	0,9
	710_167_8	Mr	P	79	181	19,9	0,3	1,4	0,1	17	34	1,3
	710_177_2	Mr	P	161	67	27,6	0,9	2,3	0,2	10	25	1,8
8	408_94_32;33	Kv	P	74	63	24,5	0,6	2,0	0,1	7	38	1,2
	408_94_34	Mrs	P	64	60	16,1	0,5	1,1	0,1	0	36	0,9
	408_97_2	Pv	P	99	80	21,3	0,6	0,8	0,1	2	41	0,9
	408_97_4	Mrs	P	58	94	18,4	0,5	0,9	0,0	15	43	0,9
9	506_9_16	Mr	P	33	57	24,9	0,7	1,1	0,1	30	44	1,8
	506_9_18	Nd	P	33	56	27,0	0,8	1,0	0,1	17	39	1,8
	506_9_3_1	Dm	B	66	68	11,6	0,4	1,9	0,1	0	26	3,0
	506_9_3_2	Dm	P	75	50	13,7	0,6	1,6	0,1	8	49	2,8
10	608_287_21	Dm	P	92	57	39,6	1,4	1,0	0,1	0	32	1,4
11	401_380_5	Vr	B	56	54	26,3	0,8	0,5	0,1	25	43	1,3
12	408_184_6_1	Mr	P	99	65	32,6	0,6	4,2	0,1	55	34	1,0
	408_184_6_2	Mr	P	99	58	32,3	0,6	3,6	0,2	72	35	2,0
	408_184_8;9	Ln	P	99	51	39,1	0,9	1,9	0,1	9	42	1,3
	408_188_4	Ln	P	99	54	33,7	0,7	4,1	0,1	60	34	1,9
13	408_521_13	Ln	P	24	116	10,8	0,3	2,4	0,1	2	23	1,9
	408_521_14	Mrs	P	20	68	10,2	0,3	1,5	0,1	3	36	2,6
	408_521_15	Dm	P	46	57	19,8	0,6	2,2	0,2	8	31	2,6
	408_521_23	Mr	P	47	81	19,4	0,4	1,5	0,1	1	37	1,0
14	610_283_10	Ln	P	35	51	14,3	0,7	1,7	0,1	31	16	2,9

Deguma _nr.	Objekts	MT	Valdošā suga	A, gadi	N, gab	D, cm	SK± D	H _{max} , m	SK± H	Saknes ats+deg, %	Vainags dzīvs, %	SK± Vainags dzīvs
15	Mežole_1	Ln	P		44	24,1	0,6	1,2	0,1	15	26	1,4
	Mežole_2	Mrs	P		45	17,9	0,5	1,7	0,0	1	34	0,8
16	Mežole_3	Ln	P		20	25,0	1,4	0,3	0,1	29	21	3,4
	Mežole_4	Ln	P		21	24,8	0,9	1,7	0,1	1	33	1,6
17	408_421_24	Nd	B	59	54	23,4	0,7	2,5	0,2	93	22	3,1
	408_421_9	Mr	P	57	57	21,6	0,6	3,6	0,1	7	31	2,1
18	610_298_6	As	P	32	81	13,6	0,5	1,1	0,1	82	19	1,9
19	401_239_6	Ln	P	96	53	28,4	0,7	3,6	0,1	127	24	0,8
	401_239_8	Ln	P	106	62	28,4	0,7	3,7	0,1	96	22	1,4
20	401_239_2	Mr	P	46	63	16,8	0,6	1,2	0,0	13	28	1,1
21	608_287_10	Ln	P	107	55	32,3	0,9	1,3	0,1	106	26	1,9
	608_287_11	Ln	P	187	54	39,0	1,1	1,4	0,1	195	15	2,3
22	267-26	Pv	P	100	35	20,1	0,8	3,7	0,2	67	21	2,5
	267-31	Mr	P	20	50	10,2	0,4	3,3	0,2	14	7	2,4
	268-12	Ln	P	75	21	21,4	1,2	2,6	0,3	35	34	2,7
	268-14.20	Ln	P	12	105	5,9	0,2	1,6	0,1	8	12	1,8
	284-12.14	Ln	P	75	95	27,9	0,6	2,8	0,1	56	33	1,3
	284-3	Ln	P	26	75	9,3	0,4	3,6	0,2	34	2	0,7
	285-1.2.10	Mr	P	58	100	20,6	0,5	5,3	0,3	17	17	1,3
	285-13.14	Mr	P	58	60	22,8	0,6	4,3	0,3	40	27	1,7
	285-15.16	Ln	P	75	105	25,4	0,5	1,7	0,1	49	36	1,0
	285-9	Nd	P	60	50	17,8	0,6	2,2	0,1	4	32	1,3
	506_267_20	Nd	B	21	43	6,8	0,3	0,9	0,1	5	13	2,9
	506_267_30	Nd	P	46	68	18,5	0,5	2,2	0,1	111	31	2,0
	506_267_38	Dm	P	66	65	29,7	0,8	1,8	0,1	37	39	1,9
	506_267_40	Ln	P	20	72	12,8	0,3	5,0	0,2	0	0	0,0
	506_268_15	Ln	P	140	45	40,5	1,2	7,2	0,2	55	18	2,6
	507_284_11	Dm	E	80	59	27,2	0,7	1,7	0,2	111	41	2,2
	507_284_18	Dm	P	100	59	28,6	0,7	1,2	0,1	6	29	1,2
	507_285_11	Nd	P	60	74	14,3	0,5	2,1	0,1	1	17	1,3
	507_285_19	As	P	58	72	22,8	0,6	1,1	0,0	66	35	1,5
	507_285_21	Pv	P	95	54	22,9	0,8	3,9	0,1	5	13	1,5
	507_285_8	Nd	E	45	73	18,7	0,7	0,6	0,0	25	56	1,7
23	102_422_2;6	Dm	B	84	56	25,7	0,8	2,1	0,2	33	45	1,4
	102_422_7	Dms	B	94	54	25,3	0,9	3,2	0,2	35	34	1,9
	102_422_8	Dm	B	94	53	23,1	0,7	3,7	0,2	21	29	1,4
	422-5	Ln	P	97	50	26,2	0,6	2,7	0,1	18	32	1,7
	422-8	Dms	P	94	145	27,8	0,5	3,8	0,2	33	30	1,1
	422-9	Dms	P	94	50	25,5	0,6	6,8	0,2	23	16	1,4
24	601_555_12	Dm	E	67	35	22,8	0,9	0,5	0,1	94	50	2,8
25	605_298_3	Dm	E	126	210	32,0	0,8	0,8	0,1	49	54	1,2
26	605_302_18	Dm	P	92	101	36,2	0,9	0,9	0,1	8	41	1,2
	605_302_19	Ln	B	57	120	22,1	0,6	1,5	0,1	21	49	1,2
	605_307_3	Dm	P	88	189	36,8	0,6	2,2	0,1	24	43	1,0
	605_307_4	Dm	P	73	188	33,8	0,5	1,9	0,1	10	37	0,7
27	508_27_1	Dm	P	50	40	21,7	0,7	0,6	0,1	26	48	2,4
	508_27_2	Ln	P	24	50	11,3	0,5	1,4	0,1	7	45	1,4
	508_27_6	Ln	P	48	30	19,6	0,7	0,9	0,0	38	40	2,0
28	601_554_12	Ln	P	37	30	17,5	0,6	1,5	0,1	5	47	2,0

Apzīmējumi: MT –meža tips; A – audzes vecums pēc taksācijas apraksta; N – uzmērīto I stāva koku skaits; D – vidējais diametrs; SK± - standartklūda; H_{max} – vidējais maksimālais apdeguma augstums; Saknes ats+deg –vērtējumam saknes atsegtas pieskaitot vērtējumu saknes apdegušas (vidējā vērtība); Vainags dzīvs – dzīvā vainaga īpatsvars no kopējā vainaga garuma.

2. pielikums

Zaudējumu novērtējums pēc N

MS	iecirknis	kv.	nog.	apakšnog.
Objekta platība, ha		Vald. suga		
		H		
Parauglaukumu skaits	platība	m2		

Bojājumu novērtējums

Suga	H vid	PL (nr)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Priede		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
Egle		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
Bērzs		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
Melnalksnis		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
Apse		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
Baltalksnis		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
Ozols		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
Osis		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
Liepa		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											

Koku augstumu mērījumi

	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11
Priede											
Egle											
Bērzs											
Melnalksnis											
Apse											
Baltalksnis											
Ozols											
Osis											
Liepa											

3. pielikums

Zaudējumu novērtējums pēc G (d)

MS Iecirknis KV apgabals KV NOG ANOG
 Objekta platība ha Dmin (Ls) Vald. suga PL NR
 Parauglaukuma nr Parauglaukumu platība ha D vid

Bojājumu novērtējums

			D	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72
Suga		N	G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Priede		vesels																		
		vid. bojāts																		
		iznīcis																		
Egle		vesels																		
		vid. bojāts																		
		iznīcis																		
Bērzs		vesels																		
		vid. bojāts																		
		iznīcis																		
Melnalksnis		vesels																		
		vid. bojāts																		
		iznīcis																		
Apse		vesels																		
		vid. bojāts																		
		iznīcis																		
Baltalksnis		vesels																		
		vid. bojāts																		
		iznīcis																		
Ozols		vesels																		
		vid. bojāts																		
		iznīcis																		
Osis		vesels																		
		vid. bojāts																		
		iznīcis																		
Liepa		vesels																		
		vid. bojāts																		
		iznīcis																		

Koku augstumu mērījumi

	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11
Priede											
Egle											
Bērzs											
Melnalksnis											
Apse											
Baltalksnis											
Ozols											
Osis											
Liepa											

4. pielikums

Zaudējumu novērtējums pēc G

MS iecirknis kv. nog. apakšnog.

Objekta platība ha Vald. suga Kvald

Parauglaukumu skaits

Bojājumu novērtējums

Suga	H vid/HF	PL (nr)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
`Priede`		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
`Egle`		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
`Bērzs`		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
`Melnalksnis`		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
`Apse`		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
`Baltalksnis`		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
`Ozols`		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
`Osis`		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											
`Liepa`		vesels											
		vid. bojāts											
		iznīcis											

Koku augstumu mērījumi

	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8	h9	h10	h11
Priede											
Egle											
Bērzs											
Melnalksnis											
Apse											
Baltalksnis											
Ozols											
Osis											
Liepa											

5. pielikums

Koku izdzīvošanas varbūtība novērtēšanas matrica

PRIEDE						EGLE						BĒRZS								
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %					D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %					D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100			0	25	50	75	100			0	25	50	75	100
0,1 - 6,0	< 0,2						0,1 - 6,0	< 0,2						0,1 - 6,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0							0,2 - 1,0							0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0							1,1 - 2,0							1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0							2,1 - 3,0							2,1 - 3,0					
	3,0 <							3,0 <							3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %					D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %					D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100			0	25	50	75	100			0	25	50	75	100
6,1 - 14,0	< 0,2						6,1 - 14,0	< 0,2						6,1 - 14,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0							0,2 - 1,0							0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0							1,1 - 2,0							1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0							2,1 - 3,0							2,1 - 3,0					
	3,0 <							3,0 <							3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %					D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %					D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100			0	25	50	75	100			0	25	50	75	100
14,1 - 22,0	< 0,2						14,1 - 22,0	< 0,2						14,1 - 22,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0							0,2 - 1,0							0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0							1,1 - 2,0							1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0							2,1 - 3,0							2,1 - 3,0					
	3,0 <							3,0 <							3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %					D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %					D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100			0	25	50	75	100			0	25	50	75	100
22,1 - 30,0	< 0,2						22,1 - 30,0	< 0,2						22,1 - 30,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0							0,2 - 1,0							0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0							1,1 - 2,0							1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0							2,1 - 3,0							2,1 - 3,0					
	3,0 <							3,0 <							3,0 <					
D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %					D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %					D1.3, cm	Max apdeguma augstums, m	Atsegtas saknes, %				
		0	25	50	75	100			0	25	50	75	100			0	25	50	75	100
> 30,0	< 0,2						> 30,0	< 0,2						> 30,0	< 0,2					
	0,2 - 1,0							0,2 - 1,0							0,2 - 1,0					
	1,1 - 2,0							1,1 - 2,0							1,1 - 2,0					
	2,1 - 3,0							2,1 - 3,0							2,1 - 3,0					
	3,0 <							3,0 <							3,0 <					
Izdzīvošana						Izdzīvošana						Izdzīvošana								
80 - 100 % - vesels						80 - 100 % - vesels						80 - 100 % - vesels								
21 - 79 % - vidēji bojāts						21 - 79 % - vidēji bojāts						21 - 79 % - vidēji bojāts								
0 - 20 % - iznīcis						0 - 20 % - iznīcis						0 - 20 % - iznīcis								

