

ERAF projekts „Meža resursu ilgtspējīgas apsaimniekošanas plānošanas lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēma” līgums Nr.

2010/0208/2DP/2.1.1.0/10/APIA/VIAA/146

1. Mežsaimniecības risku vadības sistēmas programmas prototipa izstrādes posmi:

1.2. Noskaidrot antropogēno ietekmi uz meža bioloģisko daudzveidību dabiskajos meža biotopos un dabisko meža biotopu koncentrācijas vietās /atb. - pētniece, Dr.silv., prof. I.Straupe/

Pārskata periods: 01.11.2010. – 31.12.2013.

Pētījuma mērķis ir raksturot mežaudzes struktūras (t.sk. atmirušo koksni un tās sadalīšanās stadijas) un/ vai veģetāciju dabiskajos meža biotopos un dabisko meža biotopu koncentrācijas vietās.

Pētniecības uzdevumi:

1. Veikt zinātniskās literatūras par meža bioloģiskās daudzveidības pētījumiem un tās novērtējumu Latvijā/ārvalstīs;
2. Izveidot un raksturot dabiskos meža biotopus Latvijā, izmantojot kritēriju un indikatoru sistēmu;
3. Noskaidrot mežu fragmentācijas ietekmi uz dabisko meža biotopu veidošanās un saglabāšanās procesu, veicot dabisko meža biotopu un dabisko meža biotopu koncentrācijas vietu kokaudzes struktūru (t.sk. atmirušās koksnes) un veģetācijas uzskaiti, novērtējumu un salīdzinājumu (platlapju dabiskie meža biotopi un dabisko meža biotopu koncentrācijas vietas AS LVM Zemgales mežsaimniecības teritorijā);
4. Noskaidrot saimnieciskās darbības ietekmi (malas efektu) uz dabisko meža biotopu veidošanās un saglabāšanās procesu, veicot dabisko meža biotopu kokaudzes struktūru (t.sk. atmirušās koksnes), veģetācijas, lihenoidindiatīvo novērtējumu (melnalkšņu dabiskie meža biotopi AS LVM Zemgales mežsaimniecības teritorijā);
5. Izstrādāt dabisko meža biotopu veidošanās un attīstības novērtējuma sistēmu (kokaudzes struktūrelementi – dažādvecuma audze, atmirusī koksne, tās veidi, daudzums un sadalīšanās pakāpes, veģetācija utml.);
6. Izstrādāt meža rekreācijas resursu novērtējuma sistēmu, izmantojot veģetāciju.

Projektā sasniegtie rezultāti:

Šīs apakšaktivitātes rezultātā iegūta jauna informācija par mežu bioloģiskās daudzveidības stāvokli dabiskajos meža biotopos – apkopota zinātniskā literatūra, izveidota kritēriju un indikatoru sistēma dabisko mežu biotopu raksturošanai Latvijā (sadarbībā ar IT speciālistiem); noskaidrota un raksturota mežu fragmentācijas un saimnieciskās darbības ietekme (malas efekts) uz dabisko meža biotopu veidošanās un saglabāšanās procesu; izstrādāta apsaimniekošanas pasākumu atlase un izvēle dabisko meža biotopu attīstības un saglabāšanas procesā; vērtēti mežu rekreācijas resursi, izmantojot veģetācijas datus.

1.Veikt zinātniskās literatūras par meža bioloģiskās daudzveidības pētījumiem un tās novērtējumu Latvijā/ārvalstīs;

Meži ir lielākās ekosistēmas Eirāzijā un Ziemeļamerikā. Tie ir bioloģiski ļoti daudzveidīgi, ieskaitot dabiskos traucējumus tajos, kas rada specifiskas struktūras, kas

savukārt nodrošina dzīvotnes ļoti daudziem organismiem (Barkman, 1958; Kuusinen, 1996b; Peterken, 1996; Esseen et al., 1997; Nilsson et al., 2001; Lindenmayer, Franklin, 2002). Meža zemes izmantošanas veidi vēsturiski bijuši ļoti dažādi, senākos laikos tā bija līdumu sistēma lauksaimniecībā, kas būtiski ietekmēja mežu platības. Meži, kādus tos redzam šodien, ir tradicionālo zemes izmantošanas veidu rezultāts, kur ir sastopams maz dabisko mežu ar veciem pāraugušiem kokiem, neliels daudzums atmirušās koksnes, piemēram, liela izmēra kritalu, un būtiski ierobežoti mežu dabiskie traucējumi. Daudzām sugām pārauguši meži un liela izmēra kritalas ir viens no pastāvēšanas priekšnosacījumiem (Esseen et al. 1997; McComb, Lindenmayer, 1999; Nilsson et al., 2001; Löhmus, 2005). Parasti uzskata, ka šādas iezīmes ir raksturīgas mežam tā dabiskās attīstības terminālajā (klīmaks) stadijā. Daudzi zinātnieki (Kuuluvainen et al., 1996; Green, Peterken, 1997; Bengtsson et al., 2001; Nilsson et al., 2001; Økland et al., 2003) pašreiz uzskata, ka meža attīstības kulminācija ir pārāk statistiska, un netiek ņemta vērā dinamika, ko mežā izraisa dabiskie traucējumi. Pie tam intensīva apsaimniekošana nosaka kompozicionālu homogenitāti mežos un pārtrauc koku, kā arī mirušās koksnes nepārtrauktību jeb kontinuitāti un veicina izolāciju. Jebkurā meža attīstības stadijā sugas ir mainījušās saistībā ar dabisko traucējumu režīmiem, piemēram, meža degšanu, dabiskām mitruma režīma izmaiņām palieņu un slapjajos mežos, vēju un lielo zālēdāju dzīvnieku ietekmi u.c. Vēloties saglabāt bioloģisko daudzveidību un nodrošināt ekosistēmu funkcionēšanu, svarīgi ir izprast, kā mežā veidojas dabiskie traucējumi un kā tie saistās ar antropogēni radītajiem traucējumiem un mežu apsaimniekošanas praksi (Nilsson, Ericsson, 1997). Imitējot dabiskos traucējumus meža apsaimniekošanā lielākā mērogā, mežkopības sistēma var veicināt bioloģisko daudzveidību, tajā pat laikā nodrošinot arī koksnes vērtības mežā (Bengtsson et al., 2000; Lindemayer, Franklin, 2002).

Bioloģiskā daudzveidība ir ekosistēmu stāvokļa un nenoplicinošas izmantošanas kritērijs (Nilsson et al., 2001; Angelstam u.c., 2005). Bioloģiskās daudzveidības aspektus precīzi kvantitatīvi izvērtēt ir ļoti grūti vai pat neiespējami. No ekosistēmu funkcionēšanas viedokļa dažādu sugu ietekmes īpatsvars ir krasi atšķirīgs. Visi bioloģiskās daudzveidības aspekti ir cieši saistīti. Tā, piemēram, ja tiek vienādoti dzīvo organismu dzīves apstākļi (zemes kultivēšana, nosusināšana, monokultūras), neatgriezeniski samazinās sugu skaits un populāciju ģenētiskā daudzveidība, t.i., samazinās ekosistēmas stabilitāte un rezistence pret dažu tās sugu nekontrolējamu ietekmi (kaitēkļi un slimības), un tas savukārt spiež veikt jaunus, bioloģisko daudzveidību degradējošus pasākumus (Liepa, 2003). Vides piesārņošanas, noplicinošas izmantošanas un biotopu platību izmaiņu dēļ bioloģiskā daudzveidība Latvijā samazinās. Bioloģiskās daudzveidības nacionālās programmas uzdevums Latvijā ir veicināt dabas resursu ilgtspējīgu izmantošanu, vienlaikus aizsargājot dabu (*Bioloģiskās daudzveidības nacionālā programma*, 1999). Kā vispiemērotākais bioloģiskās daudzveidības novērtējumam ir atzīts ainavu mērogs (Nilsson et al., 2001). Lai nodrošinātu bioloģiski daudzveidīgu mežu ekoloģisko funkcionēšanu īstermiņa un ilgtermiņa perspektīvā, nākotnē nepieciešams veikt telpisku ainavas ekoloģisko plānošanu reģionālā un vietējā līmenī (Angelstam u.c., 2005).

Strasbūrā 1990. gadā notika pirmā Ministru konference par mežu aizsardzību Eiropā, kurā pirmo reizi ministru līmenī diskutēja par Eiropas mežu aizsardzību un parakstīja vienošanos par sadarbību veikt kopīgus Eiropas mežu aizsardzības pasākumus (*Pirmā Ministru konference par mežu aizsardzību Eiropā*, 1990). Otrā mežu ministru konference 1993. gadā Helsinkos pieņēma nenoplicinošas meža apsaimniekošanas ("*sustainable forestry*") definīciju: *ilgtspējīga jeb nenoplicinoša meža apsaimniekošana ir meža nozares pārvalde, kā arī mežu un meža zemju izmantošana tādā veidā un ar tādu intensitāti, kas nodrošina meža bioloģiskās daudzveidības, ražības, atjaunošanās un dzīvotspējas nesakaramību, pie viena saglabājot tā spēju šodien un nākotnē pildīt vietējā, atsevišķas valsts un vispasaules līmenī mežam piemītošās ekoloģiskās, ekonomiskās un sociālās funkcijas, vienlaicīgi nenodarot*

kaitējumu citām ekosistēmām (Otrā Ministru konference par mežu aizsardzību Eiropā, 1993). Mežsaimniecības ilgtspējību var novērtēt pēc vairākiem kritērijiem, no kuriem viens ir meža ekosistēmu bioloģiskās daudzveidības uzturēšana un veicināšana (Latvian forest politic: goals and principles, 1999).

Mūsdienās jēdziena „ilgtspējīga mežsaimniecība” saturs ir mainījies no ilgtspējīgas un ekonomiski izdevīgas koksnes resursu izmantošanas uz ekoloģisko un sociāli kulturālo ilgtspējību (*Ceturtā Ministru konference par mežu aizsardzību Eiropā, 2003a*). Bioloģiskās daudzveidības konvencijā termins “ekosistēmu pieeja” ir plašāks sinonīms jēdzienam “racionāla dabas resursu izmantošana, apsaimniekošana un pārvaldība” (Sayer, Maginnis, 2005). Ilgtspējīga mežsaimniecība iekļauta virknē Latvijai un citām valstīm saistošos politiskos dokumentos, kuri akceptēti starptautiskā, visas Eiropas, Eiropas Savienības, kā arī atsevišķu valstu līmenī (Lóyche Wilkie et al., 2003; Angelstam et al., 2004a). Pāreja no tradicionālās koksnes resursu ilgtspējīgas izmantošanas uz ekoloģisko ilgtspējību prasa papildus datus un jaunas zināšanas, lai varētu kontrolēt stāvokli un noteikt attīstības tendences. Turklāt stratēģiskai un taktiskai plānošanai, un kompleksai apsaimniekošanai nepieciešamas daudz aptverošākas un pilnīgākas metodes un paņēmieni (Campbell, Sayer, 2003; Angelstam u.c., 2005). Latvijas Republikas Ministru kabinets 1995. gadā apstiprināja „Vides politikas plānu Latvijai” – kā pirmo stratēģisko dokumentu vides aizsardzībā, kurš tika pieņemts pēc Latvijas neatkarības atjaunošanas. Vides aizsardzības politikas mērķi paredz vides kvalitātes nodrošināšanu un esošā bioloģiskās daudzveidības līmeņa saglabāšanu, kā arī dabas resursu ilgtspējīgu izmantošanu, kas rada pamatu ilgtspējīgai tautsaimniecības attīstībai (*Nacionālais vides politikas plāns, 2003*). Latvijā intensīva zemes izmantošana notikusi vēsturiski daudz īsāku laiku nekā Rietumeiropā. Atšķirībā no Baltijas jūras reģiona rietumiem, Latvijā saglabājušās pat tādas speciālās biotopu sugas, kurām nepieciešama dzīves telpa ainavas mērogos (Burfield, van Bommel, 2004; Angelstam et al., 2004a).

Bioloģiskās daudzveidības sastāvdaļas (sugas, dzīvotnes jeb biotopi, ekosistēmas un to funkcijas) kā ekoloģiskā komponente iekļaujas ilgtspējīgas mežsaimniecības jēdzienā un parāda ilgtspējības realitāti (OECD, 2001). Meža apsaimniekošanā draudus bioloģiskajai daudzveidībai parasti saista ar intensīvu mežu apsaimniekošanu: samazinās atmirušās koksnes daudzums, liela izmēra koku, vecu, pēc struktūras daudzveidīgu audžu, lielu mežaudžu un saimnieciskās darbības neskartu meža teritoriju daudzums; notiek izmaiņas ekoloģiskajos procesos, kas negatīvi ietekmē kā speciālās biotopu sugas, tā arī sugas, kuru eksistencei nepieciešama lielāka teritorija (Angelstam et al., 2005). Arī cilvēka izraisītais piesārņojums (sevišķi slāpekļa un sēra savienojumi) ietekmē meža ekosistēmas un klimata izmaiņas globālā mērogā. Lai panāktu ekoloģiski ilgtspējīgu attīstību, indikatori stāvokļa un pārmaiņu kontrolei savienojami ar ilgtspējīgas mežsaimniecības izvirzītajiem mērķiem, pēc kuriem novērtē, cik lielā mērā ilgtspējība ir sasniegta (Busch, Trexler, 2003). Kā bioloģiskās daudzveidības vērtēšanas metode tiek lietota „trūkumu (zudumu) analīze” (*gap analysis*), kas ir nozīmīgs līdzeklis, lai no stratēģiskā viedokļa novērtētu, vai esošo dzīvotņu pietiek vai nepietiek, lai saglabātu bioloģisko daudzveidību (Angelstam, Andersson, 2001a; Angelstam, Andersson, 2001b; Löhmus et al., 2004; Angelstam u.c., 2005).

Izmantotā literatūra

- Angelstam P., Bērmanis R., Ek T., Šica L. 2005. Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana Latvijā mežos. Noslēguma ziņojums [tiešsaiste]. Pieejams: http://www.vmd.gov.lv/doc_upl/Biologiskas_daudzveidibas_saglabasana.pdf.
- Angelstam P., Andersson L. 2001a. Estimates of the needs for forest reserves in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research Supplement*, No. 3, p. 38-51.
- Angelstam, P., Andersson, L. 2001b. Estimating the amount forest reserves needed to preserve biodiversity. **In:** *Tools for preserving biodiversity in the nemoral and boreonemoral biomes of*

- Europe. Education and Culture Leonardo da Vinci. L.Andersson, R.Marciau, H.Paltto, B.Tardy, H.Read (eds).Töreboda Tryckeri AB, p. 25-34.
- Barkman J.J. 1958. *Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes*. Van Gorcum. Assen, 628 p.
 - Bengtsson J., Angelstam P., Elmqvist T., Emanuelsson U., Folke C., Ihse M., Moberg F., Berkes F., Colding J., Folke, C. 2001. *Navigating social-ecological systems*. Cambridge University Press.
 - Burfield I., van Bommel F. 2004. *Birds in Europe*. Population estimates, trends and conservation status. Birdlife Conservation, Series 12. Birdlife International. 374 p.
 - Busch D. E., Trexler, J. C. (eds) 2003. *Monitoring ecosystems*. Island Press.
 - Campbell B.M., Sayer J.A. (eds) 2003. *Integrated natural resource management: linking productivity, environment and development*. CABI Publishing and Centre for International Forestry Research (CIFOR).
 - *Ceturtā Ministru konference par mežu aizsardzību Eiropā*. Vīne, 2003.gads [tiešsaiste] Pieejams: http://www.mcpfe.org/mcpfe/resolutions/vienna/Vienna_Declaration.pdf.
 - Essen P-A., Ehnstrom B., Ericson L., Sjöberg K. 1997. Boreal forests. *Ecological Bulletins*, No.46, p.16-47.
 - Green P., Peterken G. F. 1997. Variation in the amount of dead wood in the woodlands of the Lower Wye Valley, UK in relation to the intensity of management. *For. Ecol. Manage.*, No. 98, p. 229-238.
 - Kuuluvainen T., Penttinen A., Leinonen K., Nygren M. 1996. Statistical opportunities for comparing stand structural heterogeneity in managed and primeval forests: an example from boreal spruce forest in southern Finland. *Silva Fennica*, No.30, p. 315-328.
 - Kuusinen M. 1996b. Epiphyte flora and diversity on basal trunks of six old-growth forest tree species in southern and middle boreal Finland. *Lichenologist*, vol. 28, p. 443-463.
 - *Latvian forest policy: goals and principles*. 1999. Rīga: Palete, Meža politika, 15 p.
 - Lindenmayer D.B., Franklin J. F. 2002. *Conserving forest biodiversity*. A comprehensive multiscaled approach. Island Press, Washington.
 - Lõhmus P. 2005. Forest lichens and their substrata in Estonia. *Dissertationes Biologicae Universitatis Tartensis*, No.107, 31 p.
 - Lõhmus A., Kohv K., Palo A., Viilma K. 2004. Loss of old-growth and the minimum need for strictly protected forests in Estonia. *Ecol. Bull.*, No.51, p. 401-411.
 - McComb W., Lindenmayer D.1999. Dying, dead, and down trees. In: Hunter M. L., Jr. (ed.) *Maintaining biodiversity in boreal ecosystems*. Cambridge Univ. Press, New York, p. 335-372.
 - *Nacionālais vides politikas plāns*, 2003.gads [tiešsaiste]. Pieejams: http://www.lvaf.gov.lv/content/tiesibu_akti/polplandoc/VidesM_191206_Nac_vides_politikas_plans_2004-2008.doc.
 - Nilsson S. G., Ericsson, L. 1997. Conservation of plant and animal populations in theory and practice. *Ecological Bulletins*, No. 46, p.117-139.
 - Nilsson, S.G., Niklasson, M., Hedin, J., Aronsson, G., Gutowsky, J.M., Linder, P., Ljungberg, H., Mikusinski, G. & Ranius, T. 2001. Densities of large living and dead trees in old-growth temperate and boreal forests. *Forest Ecology and Management*, Vol.161, No. 1, 15 May 2002, p. 189-204.
 - OECD. 2001. *Policies to enhance sustainable development*. Meeting of the OECD council at ministerial level. OECD Publications, Paris. [tiešsaiste] Pieejams: <http://www.oecd.org/publications/>
 - *Otrā Ministru konference par mežu aizsardzību Eiropā*. Helsinki, 1993.gads. [tiešsaiste] Pieejams: http://www.mcpfe.org/resolutions/helsinki/general_declaration.pdf
 - Ókland T., Rydgren K., Ókland R. H., Storaunet K., Rolstad J. 2003. Variation in environmental conditions, understory species number, abundance and composition among natural and managed *Picea abies* forest stands. *For. Ecol. Manage.*, No. 177, p.17-37.
 - Peterken G. 1996. *Natural woodland: ecology and conservation in northern temperate regions*. - Cambridge University Press.
 - *Pirmā Ministru konference par mežu aizsardzību Eiropā*. Strasbūra, 1990.gads [tiešsaiste]. Pieejams: http://www.mcpfe.org/resolutions/strasbourg/general_declaration.pdf
 - Sayer J.A., Maginnis S. 2005. *Forests in landscapes*. Earthscan.

2.Izveidot un raksturot dabiskos meža biotopus Latvijā, izmantojot kritēriju un indikatoru sistēmu;

Dabiskie meža biotopi - jēdziens un raksturojums

Dabiskais meža biotops (turpmāk tekstā - DMB) jeb mežaudžu atslēgas biotops (woodland key habitat) ir vieta mežā, kurā ir atrodams speciālās biotopu sugas, kas

izzūd koksnes ražas iegūšanai apsaimniekojamās mežos. Savukārt *potenciālais dabiskais meža biotops* (turpmāk tekstā - PDMB) jeb potenciālais mežaudžu atslēgas biotops ir meža nogabals, kurš, apsaimniekots bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai, bērzu un melnalkšņu audzēs 10 gadu, priežu un egļu audzēs - 20 gadu, ozolu, ošu, liepu, gobu un vīksnu audzēs - 30 gadu laikā varētu kļūt par DMB (Ek u.c., 2002).

DMD izdalīšana balstās uz meža ilglaicību raksturojošo struktūru klātbūtni, indikatorsugu un speciālo biotopa sugu esamību attiecīgajā vietā. Indikatorsugu daudzums DMB liecina par kādas dabiskas meža vides īpatnībām, jo šo sugu eksistencei nepieciešami specifiski apstākļi, piemēram, noteikts apgaismojums, paaugstināts gaisa vai substrāta mitrums, relatīvi nemainīgs temperatūras režīms. DMB indikatorsugu un specifisko meža struktūru klātbūtne, to dažādība un sastopamības biežums liecina par speciālo biotopa sugu eksistencei piemērotiem apstākļiem. Lai eksistētu speciālās biotopu sugas, tām nepieciešamas dzīvotnes ar ļoti īpašu mikrovidi, turklāt tās parasti ir ļoti jutīgas pret saimnieciskās darbības radītajām pārmaiņām. Lielākā daļa speciālo biotopu sugu pārstāv stenobiontus (Liepa u.c., 1991; Ek u.c., 2002).

Dabiskie traucējumi ir dabiski procesi, kas notiek pirmatnējos mežos. Dažādi dabiskie traucējumi, kas rada nepieciešamos apstākļus daudzu speciālo biotopu sugu pastāvēšanai, ir meža ugunsgrēki, vētras un plūdi. Dabisko traucējumu nepietiekamības dēļ, ko ir radījuši, piemēram, ugunsdrošības pasākumi un upju noteces regulēšana, rodas nepieciešamība izmantot dažas apsaimniekošanas metodes, kas atdarina dabiskos traucējumus. Līdz ar to varētu radīt apstākļus, kas ir nepieciešami no šiem traucējumiem atkarīgām speciālajām biotopu sugām. Dabisko traucējumu režīms ir atšķirīgs dažādos meža tipos un biomos. Boreālajos mežos uguns ir nozīmīgākais meža dabiskais traucējums (Essen et al., 1992; Ek u.c., 2002). Daudzas sugas ir piemērojušās videi, kuru regulāri skar uguns. Pastāv pat virkne sugu, piemēram, pirofili, kuru izdzīvošana ir atkarīga no uguns (Wikars, 1992). Daudzām speciālajām biotopu sugām nepieciešama degusi meža augtene un deguši koki. Tāpat ir daudz sugu, kuras nav izteikti pirofili, bet uguns kā dabiskais traucējums mežā veicina to attīstību. Nemorālos mežos dabiskais traucējums ir pašizrobošanās (atvērumu veidošanās kokaudzes vainaga klājā) nelielos mērogos, ko galvenokārt izraisa vējš. Pastāv uzskats, ka veģetāciju atklātās un daļēji atklātās ainavās ietekmēja lieli zālēdāji (Vera, 2000). Pārejas joslā - boreāli nemorālajos mežos - dabiskie traucējumi ir gan liela, gan neliela mēroga (Zackrisson, 1997; Falinski, 1986; Nilsson et al., 2000).

Lai saglabātu meža bioloģisko daudzveidību, dabisko meža biotopu inventarizācijas ietvaros noteikti tādi meži, kas ir kā apdraudēto (speciālo biotopu) sugu izplatības avots, no kura tās var izplatīties tālāk, piemēram, izveidotajā biotopu koncentrācijas vietā (Ek, Bērmanis, 2003). Ir veikti pētījumi, kādai jābūt minimālai saglabājamo vai restaurējamo biotopu platībai katram meža veidam (Angelstam et al., 2005). Nākotnē nepieciešams izveidot atbilstošu meža apsaimniekošanas režīmu mežiem, kuros dabiskie traucējumi veido bioloģiskai daudzveidībai nepieciešamās struktūras vai iezīmes. Šo struktūru un īpatnību rašanos veicina tieši, piemēram, ar regulētu dedzināšanu kā meža apsaimniekošanas pasākumu, vai netieši - ar piemērotu kopšanas ciršu režīmu. DMB, kuros kā dabiskais traucējums ir secīga nelielu atvērumu veidošanās kokaudzes vainaga klājā, apsaimniekošana nav nepieciešama (Johansson, 2005).

Dabisko meža biotopu iedalījums

DMB iedala piecās grupās, kuras aptver vairākas kopējas izcelsmes un līdzīgas ekoloģijas biotopu apakšgrupas. DMB inventarizācijas metodikā katrai DMB apakšgrupai piemēroti arī Latvijas mežsaimnieciskajā tipoloģijā lietojamie meža augšanas apstākļu tipi (Ek u.c., 2002). Tradicionālā meža tipoloģija tieši nav izmantojama dabisko meža biotopu klasifikācijā, jo viens un tas pats meža augšanas apstākļu tips var būt attiecināms uz dažādiem dabiskiem meža biotopiem.

1. Skujkoku dabisko meža biotopu raksturojums

Skujkoku DMB grupa ietver divas apakšgrupas: skuju koku mežs un mistrots skuju koku mežs.

Skuju koku mežs ir kopējs apzīmējums vairākiem atšķirīgiem boreālo skujkoku mežu veidiem, kur pārstāvētas gan degšanai pakļautas parastās priedes *Pinus sylvestris* L. audzes, gan mitri, uguns neskarti parastās egles *Picea abies* Karst. meži. Skuju koku mežs ir dabiski atjaunojusies audze, kurā vismaz 80 % koksnes krājas veido skujkoki. Pēc mežsaimnieciskās tipoloģijas iespējami sekojoši meža augšanas apstākļu tipi – sils Sl, mētrājs Mr, lāns Ln, damaksnis Dm, vēris Vr, slapjais mētrājs Mrs, slapjais damaksnis Dms, slapjais vēris Vrs, mētru ārenis Am, mētru kūdrenis Km).

Parastās priedes meži sausās augsnēs ir visizplatītākie meži Latvijā, tajā pat laikā tie ir saimnieciski vispārmainītākie un antropogēni visietekmētākie. Savukārt parastās egles meži bioloģiski ir līdzīgi ziemeļu apvidu (boreālajiem) skujkoku mežiem (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; *Bioloģiskā daudzveidība*, 2013). Skujkoku meži sausās un vidēji mitrās augsnēs ir pakļauti tādiem dabiskajiem traucējumiem kā vētras vai meža ugunsgrēki, bet mitrās un slapjās augsnēs - vētras un kokaudzes pašizrobošanās procesiem. Atvērumos, kas radušies vēja ietekmē, parasti ieviešas egle, savukārt, pēc ugunsgrēkiem parasti ienāk priede, taču mūsdienās tas notiek reti. No meža iepriekšējās apsaimniekošanas ir būtiski atkarīgs bioloģiski vecu koku un atmirušās koksnes daudzums. Par meža ilglaicīgu kontinuitāti liecina liels daudzums ķērpju dižegļu lekanaktis *Lecanactis abietina* (Ach.) Kōrb. un kaķpēdiņu artonija *Arthonia leucopellea* (Ach.) Alm. uz egļu stumbriem.

Būtiskākie struktūrelementi ir bioloģiski veci koki, sausokņi, dabiski izveidojušies stubeņi, kā arī kritālas. Ja mirusī koksne ir dažādās sadalīšanās un mitruma pakāpēs, atšķirīga vecuma un izmēru, tad tas liecina par meža ilglaicību. Uguns ietekmes neskarti meži ir būtiski tādu speciālo biotopu sugu izdzīvošanai, kam ir vājas izplatīšanās spējas.

Dabisko īpatnību dēļ sausos parastās priedes mežos var sastapt daudz mazāk indikatoru un speciālo biotopu sugu nekā mitros parastās egles mežos. Tamdēļ par šādu mežu bioloģisko daudzveidību nedrīkst spriest tikai pēc šo sugu sastopamības. Sausos skujkoku mežos būtiski DMB novērtēšanas kritēriji ir vecas, liela izmēra priedes, sausokņi un kritālas, kas atrodas saulainā vietā. Vairumā gadījumu šādos mežos sausokņu, stubeņu un kritālu trūkums ir sanitāro ciršu rezultāts. Tādos gadījumos būtisks rādītājs priedēm ir raupja, bieza miza ("krokodilādas miza") un/vai lieli sausi vai zaļi zari. Kā būtiska speciālā biotopu suga šajā gadījumā ir vabole - priežu sveķotājkoksngrauzis *Nothorina punctata* (Fabricius, 1798), kurš apdzīvo priedes "krokodilādas mizu".

Mūsdienās mežam uz sausām un normāla mitruma augsnēm raksturīgs samērā liels egles īpatsvars. Nereti tam par iemeslu ir sekmīga meža ugunsgrēku dzēšana jau ilgākā laika periodā. Audzēs, kuras ir ilgu laiku periodu pasargātas no plaša mēroga ekoloģiskām izmaiņām, ir saglabāta tāda daudzveidība, kas piemīt uguns neskartam parastās egles mežam. Dabā situācija nereti ir krietni sarežģītāka, jo daļa no audzes var būt uguns skarta un daļa – neskarta (Priedītis, 1999a; Lārmanis et al., 2000; Ek et al., 2002; Johansson, 2005).

Mistrots skuju koku mežs līdzīgi kā *Skuju koku mežs* ir kopējs apzīmējums vairākiem atšķirīgiem boreālo skujkoku meža veidiem, turklāt uz šo DMB apakšgrupu var attiecināt arī auglīgākus Eiropas platlapju mežu tipus, kuros ilgu laiku dominējusi egle. Mistrots skuju koku mežs ir audze, kurā lapu koku piemistrojums veido 20-50 % no krājas. Pēc mežsaimnieciskās tipoloģijas iespējami sekojoši meža augšanas apstākļu tipi (iekavās doti to saīsinājumi) - sils, mētrājs, lāns, damaksnis, vēris, gārša, slapjais mētrājs, slapjais damaksnis, slapjais vēris, mētru ārenis, mētru kūdrenis un šaurlapju kūdrenis.

Šo mežu izcelsmes pamatā ir lielāka mēroga dabiskie traucējumi, galvenokārt vētras un meža ugunsgrēki, kam sekojusi lapu koku dabiskā sukcesija. Pēc meža

ugunsgrēka, īpaši vidēji mitrās augsnēs, dabiskā sukcesija parasti veicinājusi skujkoku-lapu koku meža rašanos. Atvērumi, kas rodas pēc vējgāzēm, parasti atjaunojas ar egli un platlapju kokiem. Atvērumi, kas rodas pēc meža ugunsgrēkiem, parasti atjaunojas ar priedi, bērziem *Betula sp.*, apsi *Populus tremula* L. un blīgznu *Salix caprea* L. Plašas vējgāzes var izraisīt atjaunošanos, kas ir līdzīga meža ugunsgrēku izraisītajai (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002; Johansson, 2005).

2. Lapu koku dabisko meža biotopu raksturojums

Lapu koku DMB grupa ietver trīs apakšgrupas: platlapju mežs, apšu mežs un cits lapu koku mežs.

Platlapju mežs ir kopējs apzīmējums virknei atšķirīgu Eiropas platlapju mežu tipu gan sausās, gan vidēji mitrās vai nedaudz slapjās augsnēs. Šis DMB ir raksturīgs vietām, kas pazīstamas kā platlapju meža izplatības rajoni. Tā ir dabiski atjaunojušies audze, kurā vismaz 50 % krājas veido platlapji – parastais osis *Fraxinus excelsior* L., parastā liepa *Tilia cordata* Mill., parastais ozols *Quercus robur* L., parastā goba *Ulmus glabra* Huds. Pēc mežsaimnieciskās tipoloģijas iespējami sekojoši meža augšanas apstākļu tipi – gārša, slapjā gārša, platlapju ārenis un platlapju kūdrenis.

Ilgu laiku platlapju mežs ir bijis pakļauts dabiskiem traucējumiem - vējgāzēm un audzes pašizrobošanās procesam. Dabisku piemistrojumu koku stāvā var veidot parastā egle, bērzi, parastā apse, kā arī baltalksnis *Alnus incana* (L.) Moench. un melnalksnis *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. Saules gaisma un siltums ir būtisks daudzām vaboļu speciālajām biotopu sugām, kuras apdzīvo ne tikai platlapju kokus, bet arī apses un bērzus. Bioloģiski veci, lielu dimensiju koki ir kā papildus būtiska iezīme. Krūmu stāvā bieži sastopama parastā lazda *Corylus avellana* L., kas var pat dominēt. Vairumā gadījumu mežaudzei raksturīgi vairāki stāvi un izteikti atvērumi jeb lauces.

Atjaunošanās galvenokārt notiek kokaudzes vainaga klāja atvērumos. Atvērumi audzē nodrošina nozīmīgu, bet mūsdienās samērā retu iespēju apvienot augsta mitruma apstākļus ar apgaismojumu, kas ir svarīgi daudzām ķērpju sugām. Pie tam platlapju DMB ir neaizstājams daudzu sugu pastāvēšanai, kuru eksistence ir atkarīga no pieaugušu platlapju koku biežās, barības vielām bagātās mizas un kreves. Platlapju koki, kas samērā augstu klāti ar bagātīgu epifītisko sūnu segu, norāda uz ilgstošu kontinuitāti (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002; Johansson, 2005).

Apšu mežs ir kopējs apzīmējums vairākiem atšķirīgiem sekundāriem mežiem, kas pieder pie boreālo skujkoku un Eiropas platlapju mežu tiem. Tā ir dabiski atjaunojušies audze, kurā vismaz 50 % audzes krājas veido parastā apse. Pēc mežsaimnieciskās tipoloģijas iespējami sekojoši meža augšanas apstākļu tipi – damaksnis, vēris, gārša, šaurlapju ārenis, platlapju ārenis, šaurlapju kūdrenis un platlapju kūdrenis.

Apšu mežu bieži ir skāris nozīmīgs dabisks (vējgāze) vai, biežāk, antropogēns traucējums (kailcirte), kam ir sekojusi dabiskā sukcesija ar lapu koku pioniersugām. Šie biotopi bieži vien ir dabiski atjaunojušies agrāk izcilu platlapju vai mistrotu skujkoku - lapu koku mežos, kas tikuši izcirsti intensīvās mežsaimniecības sākumposmā un rezultātā atjaunojušās ar lapu koku pioniersugām. Šajos mežos ir raksturīgs pašizretināšanās process. Audzes, kurās ir daudz apšu, parasti ietekmē vējš, tāpēc te vērojama mazāk vai vairāk izteikta dažādvecuma struktūra ar atvērumiem vainaga klājā. Mūsdienās atjaunošanās lielākoties notiek atvērumos, kas radušies vējgāžu rezultātā (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002; Johansson, 2005).

Cits lapu koku mežs ir līdzīgs iepriekšējam DMB, izņemot to, ka parastā apse veido mazāk nekā 50 % no audzes krājas. Pēc mežsaimnieciskās tipoloģijas iespējami sekojoši meža augšanas apstākļu tipi – damaksnis, vēris, gārša, šaurlapju ārenis, platlapju ārenis, šaurlapju kūdrenis un platlapju kūdrenis. Kokaudzes sastāvā ir vairāk nekā 50 % lapu koku, taču platlapju ir mazāk nekā 50 % (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002; Straupe, 2005).

3. Slapjo mežu dabisko meža biotopu raksturojums

Slapjo mežu DMB grupa ietver četras apakšgrupas: slapjš melnalkšņu mežs, slapjš egļu un mistrots slapjš egļu mežs, slapjš priežu un bērzu mežs un slapjš platlapju mežs.

Slapjš melnalkšņu DMB pieder pie vairākiem atšķirīgiem Eirosibīrijas melnalkšņu staignāju veidiem, kas sastopami upju un ezeru palienēs, gruntsūdeņu izplūdes vietās (gan vietās ar stāvošu ūdeni, gan ar virszemes noteci) un neregulāri applūstošās vietās, kur sastopami tekoši pazemes ūdeņi. Tā ir dabiski atjaunojusies audze, auglīga, vai vidēji auglīga, daļēji pastāvīgi applūstoša, sugām mēreni bagāta lapu koku audze uz pārmitrām augsnēm. Pēc mežsaimnieciskās tipoloģijas iespējami sekojoši meža augšanas apstākļu tipi – slapjais mētrājs, slapjais damaksnis, slapjais vēris, dumbrājs, kā arī mētru ārenis, šaurlapju ārenis, mētru kūdrenis, šaurlapju kūdrenis un dažkārt niedrājs.

Raksturīga melnalkšņu staignāju iezīme ir izteikts mikroreljefs, ko veido neapplūstoši ciņi ap koku pamatnēm un atkarībā no gada laika daļēji pastāvīgi applūstoši laukumi starp ciņiem. Ciņainais mikroreljefs nosaka mozaīkveida augāja pastāvēšanu, kur lakstaugu un sūnu stāvā nav kāda viena sastopama dominējoša suga. Koku stāvā parasti dominē melnalksnis, bet piemistrojumu veido āra bērzs *Betula pendula* Roth. un purva bērzs *Betula pubescens* Ehrh., parastais osis un parastā egle. Mitruma un gaismas mikrogradients ļauj vienlaicīgi līdzās pastāvēt ekoloģiski dažādām sugām. Ciņu apmēri zināmā mērā var liecināt par meža kontinuitāti. Kokaudzei lielākoties raksturīgs nelīdzens vainagu klājs un dažādvecuma struktūra. Oša piemistrojums šajā biotopā nodrošina papildus nišas sugām, kuru eksistence atkarīga no mitruma apstākļiem un barības vielām bagātās koku mizas. Mežs ilgu laiku ir bijis pakļauts dabiskiem traucējumiem un procesiem, galvenokārt plūdiem, vējgāzēm un kokaudzes pašizrobošanai. Atjaunošanās ar atvasēm lielākoties notiek uz ciņiem atvērumos, kas radušies pēc vējgāzēm.

Būtiski struktūrelementi ir dažādu veidu bioloģiski veci koki, ciņi, veci sausokņi, dabiski izveidojušies stubeņi un kritālas. Kaut arī melnalkšņu kritālas parasti ir mazāku dimensiju nekā citu koku sugu kritālas, uz tām var atrasties speciālās biotopu sugas. Vecu melnalkšņu stumbri, klāti ar epifītisko sūnu segu, liecina par ekoloģisko kontinuitāti. Ievērojams bērza piemistrojums parasti liecina par pārtraukumiem kontinuitātē. Melnalkšņu DMB ir būtiski tādām retām sugām, kam ir vāja izplatīšanās spēja un pastāvīgi nepieciešams paaugstināts mitrums un noņojums, bieži vien saistībā ar noteiktiem struktūrelementiem (Priedītis, 1999a; Priedītis, 1999b; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002; Johansson, 2005; Lūkins, 2005).

Slapjš egļu un mistrots slapjš egļu mežs ir kopīgs apzīmējums virknei dažādiem boreālo skujkoku mežu tipiem, kas ietver tipiskus mezotrofos slapjos parastās egles mežus, sugām bagātus eitrofos slapjos parastās egles mežus un mezotrofos mistrotus skujkoku slapjos mežus. Visbiežāk tie sastopami Latvijas ziemeļu, sevišķi ziemeļaustrumu daļā un neaizņem plašu teritoriju. Šādas audzes parasti ir līdzenā, retos gadījumos arī paugurainā apvidū, kur iespējama gruntsūdeņu notece un augšanas apstākļi ir auglīgi. Pēc mežsaimnieciskās tipoloģijas iespējami sekojoši meža augšanas apstākļu tipi - slapjais mētrājs, slapjais damaksnis, slapjais vēris, dumbrājs, kā arī mētru ārenis, šaurlapju ārenis, mētru kūdrenis, šaurlapju kūdrenis un dažkārt niedrājs.

Šāds mežs zināmu laiku ir bijis pakļauts dabiskiem traucējumiem, galvenokārt vējgāzēm, kokaudzes pašizrobošanai un dažkārt nelieliem plūdiem. Koku stāvā parasti dominē parastā egle. Piemistrojumu parasti veido parastā priede, bērzi, bagātākās vietās melnalksnis, retos gadījumos var būt sastopami atsevišķi oši. Kokaudzei mistrotajos egļu mežos galvenokārt raksturīgs nelīdzens vainagu klājs un dažādvecuma struktūra. Ciņains mikroreljefs un augstie ciņi ir papildus vērtība dažos egļu un mistrotu egļu slapjo mežu veidos. Atjaunošanās lielākoties notiek kokaudzes vainaga klāja atvērumos, kas radušies pēc vējgāzēm.

No degšanas pasargāti meži ir būtiski tādu sugu izdzīvošanai, kurām ir vāja izplatīšanās spēja, kuras ir atkarīgas no mitruma apstākļiem un reizēm arī no noteiktiem struktūrelementiem, piemēram, lēni augošiem skuju kokiem un to kritālām, kas attīstījušās stabila mikroklimata un noēnojama apstākļos (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002; Johansson, 2005; Lūkins, 2005).

Slapjš priežu un bērzu mežs ir kopīgs apzīmējums vairākiem atšķirīgiem boreālo skujkoku meža tipiem, ieskaitot oligotrofās priežu un priežu-bērzu purvu un tīreļu augu sabiedrības, kā arī sugām nabadzīgās slapjo priežu mežu sabiedrības Latvijas jūras piekrastes zemienē. Tās ir dabiski atjaunojušās parastās priedes vai bērzu mežaudzes, kas aug ar barības vielām nabadzīgās, pārmitrās kūdras vai minerālaugsnēs un ko raksturo nenozīmīga antropogēnā ietekme. Pēc mežsaimnieciskās tipoloģijas iespējami sekojoši meža augšanas apstākļu tipi – purvājs, niedrājs, grīnis un retāk - slapjais mētrājs.

Audzei bieži vien raksturīga dažādvecuma struktūra. Koku stāvā parasti dominē parastā priede vai parastā priede un purva bērzs. Piemistrojumu veido parastā egļe (mazāk kā 50 % audzes krājas), retāk arī atsevišķi melnalkšņi (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002; Johansson, 2005; Straupe, 2005).

Slapjš platlapju mežs ir kopīgs apzīmējums diviem dažādiem Eiropas platlapju mežu biotopiem, ieskaitot uz laiku applūstošus melnalkšņa-parastā oša slapjos mežus barības vielām bagātās augsnēs virs tekošiem gruntsūdeņiem, kā arī parastā oša mežus slapjās aluviālās augsnēs. Audzes parasti aizņem nelielu platību un var atrasties uz lēzenām nogāzēm, aukstiem avotiem bagātās vietās, kā arī pie strautiem vai upēm. Tā ir dabiski atjaunojusies lapu koku audze, kas aug auglīgās augsnēs, regulāri applūst un ir pastāvīgi pārmitras vai slapjas. Pēc mežsaimnieciskās tipoloģijas iespējami sekojoši meža augšanas apstākļu tipi – slapjā gārša, liekņa, dumbrājs, reti platlapju ārenis, šaurlapju ārenis, platlapju kūdrenis un šaurlapju kūdrenis.

Raksturīga iezīme melnalkšņa-parastā oša slapjajos mežos ir ciņains mikroreljefs ar mozaīkveida augāju (raksturīga arī kūdras uzkrāšanās), bet oša mežos - aluviālās augsnes. Koku stāvā parasti dominē parastais osis, melnalksnis vai āra bērzs. Piemistrojumu veido parastais ozols, liepas, parastā goba, kā arī parastā apse vai parastā egļe. Parasti mežs ir bijis zināmu laiku pakļauts dabiskiem traucējumiem un procesiem, galvenokārt vējgāzēm, kokaudzes pašizrobošanai un ūdenslīmeņa svārstībām. Mitruma un gaismas mikrogradients ļauj vienlaicīgi pastāvēt ekoloģiski dažādām sugām. Turklāt slapjš platlapju mežs ir būtisks tām sugām, kam ir vājas izplatīšanās spējas un nepieciešama nemainīga mitra vide un apēnojums, pie tam šo sugu eksistence ir atkarīga arī no pāraugušu lapu koku barības vielām bagātās mizas (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002; Johansson, 2005; Lūkins, 2005).

4. Ģeoloģiskās uzbūves nosacīto dabisko meža biotopu raksturojums

Ģeoloģiskās uzbūves nosacīto DMB grupa ietver septiņas apakšgrupas - gravu mežs, nogāzes mežs, krastmalas mežs, avotains mežs, kaļķains skujkoku mežs, kaļķains zāļu purvs vai pļava, kā arī purva un meža mozaīka. Tā kā visus šos DMB nosaka ģeoloģiskā uzbūve, pēc mežsaimnieciskās tipoloģijas iespējami dažādi meža augšanas apstākļu tipi.

DMB apakšgrupa – *gravu mežs* ir kopīgs apzīmējums DMB, kas atrodas gravās. Savukārt DMB apakšgrupa – *nogāzes mežs* apvieno DMB, kas atrodas pret debespusēm dažādi orientētās nogāzēs, vērstās pret ūdensteci vai ezeru, paugurainēs vai kāpās. DMB apakšgrupa - *krastmalas mežs* ir pārejas zona starp divām pilnīgi dažādām ekosistēmām, kas nodrošina dzīves vidi un ekoloģiskās nišas sugām, kas ir atkarīgas no abām šīm ekosistēmām. Minētie DMB nodrošina stabilu mikroklimatu, ko raksturo pastāvīgs noēnojums un augsts gaisa mitrums, tie ir neaizstājami to SBS ilglaicīgai pastāvēšanai, kam nepieciešams šādi apstākļi un kam piemīt vāja izplatīšanās spēja. Turklāt tie var kalpot kā šo sugu pārvietošanās koridori vai paslēptuves, ja pārējā mežā

ir izzuduši to pastāvēšanai nepieciešamie apstākļi. Savukārt audzes, kuras atrodas pret dienvidiem, ir nozīmīgas siltummīlošām sugām.

DMB apakšgrupas DMB – avotains mežs, kaļķains skujkoku mežs, kaļķains zāļu purvs vai pļava un purva un meža mozaīka - nosaka un ietekmē īpatnējie hidroloģiskie apstākļi.

DMB apakšgrupai - *avotains mežs* - raksturīga pastāvīga gruntsūdens izplūde, kas nodrošina avotu neaizsalšanu ziemā un visu gadu saglabā nemainīgu zemu temperatūru, kas ir īpaši svarīgi sugām.

DMB - *kaļķains skujkoku mežs* un *kaļķains zāļu purvs vai pļava* - ietekmē karbonātiskie pamatieži vai kaļķainu gruntsūdeņu izplūde. Šādi biotopi var sniegt patvērumu daudzām apdraudētām vaskulāro, sūnaugu un sēņu sugām.

DMB apakšgrupu - *purva un meža mozaīka* - uzskata par dažādu mežu DMB mozaīkas tipa veidojumu ar atklātu vai daļēji atklātu purvu (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002; Johansson, 2005).

5. Citu dabisko meža biotopu raksturojums

Grupā apvienoti tādi dabiskie meža biotopi, kurus nav iespējams iekļaut iepriekš minētajās grupās, turklāt pēc mežsaimnieciskās tipoloģijas iespējami arī dažādi meža augšanas apstākļu tipi.

DMB apakšgrupa – *dedzis mežs* - sastopams vidēji mitros vai sausos priežu vai mistrotos priežu mežos, kas ir visbiežāk pakļauti degšanai.

Uguns ir regulāri ietekmējusi mežu kā audzes, tā arī ainavas līmenī, ilgtermiņā un īstermiņā perspektīvā veidojot nozīmīgus biotopus. Mūsdienās mežu uguns aizsardzības sistēma lielā mērā novērš un ierobežo mežu degšanu. Rezultātā egle, kura ir ēncietīga, bet uguns neizturīga, aizņem aizvien lielākas meža platības, kur dabiskajos apstākļos augtu priede, kura ir gaismas prasīga un relatīvi ugunsizturīga. Arī speciālās biotopu sugas parastās priedes ekosistēmās galvenokārt ir gaismas prasīgas. Tūlīt pēc ugunsgrēka rodas labvēlīgi apstākļi pirofīlām sugām.

Sukcesijas veidu, kāds veidosies pēc meža degšanas, nosaka virkne faktoru: augsnes auglība, degmateriāla daudzums, vēja ātrums degšanas laikā, reljefs, gaisa temperatūra un augsnes mitrums u.c. Sukcesija var izpausties dažādos veidos un tos grūti paredzēt, taču teorētiski pastāv divas iespējas. Sausajos parastās priedes mežos pēc ugunsgrēka sukcesija var attīstīties atkal ar priedi. Parastā priede visvairāk ir piemērojusies ugunsgrēkiem un vislabāk tos pārcieš, jo tai raksturīga bieža un raupja miza un augsts vainags. Pēc katras degšanas kokā veidojas deguma rētas. Konstatētas priedes, kuras pārdzīvojušas līdz 20 meža ugunsgrēkiem. Koku sugu sastāvs mežaudzē pēc degšanas atkarīgs gan no sugu sastāva pirms ugunsgrēka, gan arī degšanas intensitātes. Ugunsgrēka rezultātā parasti tiek veicināta lapu koku izplatība. Pēc intensīva meža ugunsgrēka, kurā lielāka koku daļa iet bojā, drīz parādās tādas sugas kā āra bērzs un blīgzna, kuru sēklas pārnēsā vējš vai arī pīlādzis *Sorbus aucuparia* L., kura sēklas pārnēsā putni. Apsei, blīgznai vai bērzam ejot bojā ugunsgrēkā, jauni šo sugu dzinumi parādās no sakņu un celmu atvasēm. Kā apsei, tā arī āra bērzam miza ir samērā raupja, un tie pārdzīvo nelielus ugunsgrēkus.

Vairākkārtēja degšana rada samērā atklātus priežu mežus ar dažāda vecuma kokiem, kur lielākās priedes sasniegušas ievērojamu vecumu un vairākkārt pārcietušas ugunsgrēkus. Vidēji mitros augšanas apstākļos sukcesija var attīstīties ar lapu kokiem, piemēram, apsi un bērzu. Šādā gadījumā pastāv zināma starpstadija, kurā daudzas liela izmēra koksnes atliekas pakļautas saules iedarbībai, jo jaunie kociņi tās vēl nenoēno. Šī starpstadija ir nozīmīga saules apspīdētās kritālās mītošajām speciālajām biotopu sugām, kuru pastāvēšanai nav nepieciešama degusi koksne. Šādas sukcesijas mežam, sasniedzot briedumu, tajā atkal uzkrājas atmirusī koksne, un domājams, ka veidojas pieauguši parastās apses un bērzu meži, kuros bagātīgi sastopama atmirusī koksne. Šajā stadijā mežā ir daudz ēncietīgu sugu pretēji agrīnajai stadijai, kad dominēja saulainu, siltu un atklātu vietu mīlošas sugas. Sukcesijas vēlinajā stadijā mežā var atkal ienākt

egle. Tomēr egles klātbūtne mežaudzē var dot arī pretēju efektu – lielāku noēnojumu, mazāku vēja ietekmi un paaugstinātu mitruma daudzumu (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002; Johansson, 2005).

Šādi biotopi apsaimniekojami gan ainavas, gan audzes līmenī. Lai veidotu parastās priedes mežu ar dažāda vecuma kokiem, nepieciešama apsaimniekošana audzes līmenī. Tas arī ir būtiski, lai uzdīgtu augsnē esošās pirofilo sugu sēklas, kuru izplatīšanās spēja ir neliela. Bohēmijas gandrenes *Geranium bohemicum* L. sēklas sāk dīgt, uzsilstot virs 50°C, vai tad, ja sēklu apvalks bojāts mehāniski, ļaujot mitrumam iekļūt sēklā. Pētījumos noskaidrots, ka Bohēmijas gandrenes sēklas augsnē miera stāvoklī saglabā dīgtspēju vismaz 130 gadus (Millberg, 1994; Granström, 2001).

Audzes mērogos nozīmīgākie ekoloģiskie rādītāji ir degšanas intensitāte, humusa slāņa izdegšanas dziļums, faktori, kurus nosaka gadalaiks, kurā notiek degšana, un laiks, kas pagājis kopš pēdējās degšanas. Degšanas intensitāti raksturo enerģijas izdalīšanās ātrums ugunsgrēka frontes līnijas viena garuma mērvienībā. Tas lielā mērā nosaka augu saglabāšanos. Degšanas intensitāte ir atkarīga no vēja, gaisa mitruma, degošā materiāla daudzuma, vietas reljefa un veida, kā mežaudzi aizdedzina. Ainavas līmenī nozīmīgi ir tādi faktori, kā izdedzinātās mežaudzes lielums un tuvums nākošai dedzinātai platībai (Granström, 2001). Izdegšanas dziļums raksturo to, cik dziļi uguns skāris augsnes virskārtu. Ja degšanas dziļums ir ievērojams, sadeg gandrīz viss organisko vielu slānis, un atsedzās minerālaugsne. Šādi apstākļi labvēlīgi ietekmē tās augu sugas, t.sk. lapu kokus, kuriem ir sīkas sēklas.

DMB apakšgrupa - *biokoks* ir bioloģiski vecs un liels koks, kurš atsevišķi vai kopā ar vēl līdzīgiem kokiem nodrošina dzīvotni retu sugu populācijām. Šī DMB apakšgrupa dažos gadījumos var pastāvēt kā vesela audze.

Platlapju biokoki ir bioloģiski veci un lieli (bieži vien dižkoku lieluma) atsevišķi vai mežā auguši koki, kuriem raksturīgs ļoti plašs vainags. Tie kalpo kā substrāts un dzīvotnes daudzām retām un apdraudētām epifītisko ķērpju, koksne dzīvojošu kukaiņu un sēņu sugām (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002; Bērmanis, Ek, 2003; Johannesson, Ek, 2005).

Kokus pēc to augšanas un attīstības apstākļiem var iedalīt: noēnojumā un atklātākā ainavā (piemēram, lauksaimniecības zemēs) auguši koki. Biokoka izcelsmi novērtē pēc zemes izmantošanas vēstures dotajā vietā (apkārtējās mežaudzes vecums un struktūra), biokoka struktūras (vainaga un zaru forma, mizas plaisu dziļums) un uz biokoka esošām epifītu sugām (Johansson, 2005; Johannesson, Ek, 2005). Kokiem, kuri agrāk auguši noēnojumā (mežaudzē), kā dabiskais traucējumu veids raksturīga atvērums dinamika. Tiem nav nepieciešama apsaimniekošana vai kā alternatīva ciršanai izmantojama to koku gredzenošana, kuri ieauguši to vainagā.

Platlapju koki, kuri sākumā auguši atklātākā ainavā, piemēram, meža pļavās vai ganībās, kā arī uz tiem mītošie organismi, ir pielāgojušies lielākam apgaismojumam. Domājams, ka tos evolūcijas gaitā veidojuši lielie zālēdāji (sumbri *Bison bonasus* L., savvaļas zirgi *Equus ferus ferus* Boddaert, tauri *Bos taurus* L.), kuri ar saviem barošanās paradumiem (apgraušana, ganīšanās) uzturējuši daļēji atklātu ainavu (Vera, 2000). Kopumā atklātos un daļēji atklātos biotopos ar biokokiem saistīto sugu skaits un to daudzveidība ir lielāka. Tādiem biokokiem nepieciešama uzmanīga, pakāpeniska atbrīvošana no noēnojuma tik pat ilgā laikā, cik ilgi noēnojums veidojies. Jo koks ir vecāks un ilgāk audzis dotajos apstākļos, jo tas jutīgāks pret pārmaiņām (Read, 2000; Johansson, 2005). Lai biotopā varētu sekmīgi saglabāties biokoka vēlinai attīstības stadijai raksturīgās sugas, tuvumā nepieciešami dažāda vecuma tās pašas sugas koki. Saglabājot un veicot apsaimniekošanas pasākumus, nepieciešams izvēlēties nākotnes biokokus (Ek u.c., 2002; Johansson, 2005; Johannesson, Ek, 2005).

Priedes biokoki ir lielas, visbiežāk bioloģiski vecas priedes ar raupju krevi (t.s. "krokodilādas") parasti atklātā, saulainā vietā vai jaunāka vecuma mežaudzē. Paldzinot atsevišķu koku - priežu biokoku mūžu, iespējams veicināt to sugu pastāvēšanu, kuras atkarīgas no bioloģiski vecām priedēm. Imitēt var tikai atsevišķas šo biotopu pazīmes:

koka atrašanos saulainā vietā un liela caurmēra kritalas. Bez meža degšanas nav iespējams izveidot tādus struktūrelementus, kādi rodas meža degšanas rezultātā: ļoti sveķaina koksne, deguma rētas koku stumbros un pārrogļojusies koksne (Niklasson, Drakenberg, 2001).

DMB apakšgrupa – *bioloģiski nozīmīga bebraine* ir DMB, kuru būtiski ietekmē bebru darbības izraisīta applūšana. Savukārt DMB apakšgrupa – *vējgāzes mežs* ir mežaudze, kuras sastāvu un attīstību būtiski ietekmējusi vējgāze. Abu minēto apakšgrupu DMB raksturīgākā pazīme ir liels daudzums mirušās koksnes, kas kalpo kā bioloģiskai daudzveidībai svarīgi struktūrelementi (Priedītis, 1999a; Lārmanis u.c., 2000; Ek u.c., 2002).

Lai arī DMB inventarizācijas metodikā katrai DMB apakšgrupai piemēroti arī Latvijas mežsaimnieciskajā tipoloģijā lietojamie meža augšanas apstākļu tipi, tomēr ikviens biotops ir unikāls, tāpēc tam ir nepieciešama individuāla pieeja un novērtējums dabā saskaņā ar DMB definīciju.

Dabisko meža biotopu apsaimniekošana Latvijā

Daudzos gadījumos, lai saglabātu DMB esošās bioloģiskās vērtības, biotopā nav veicama nekāda saimnieciskā darbība, savukārt, citos gadījumos ir nepieciešams veikt speciālus apsaimniekošanas pasākumus. Saskaņā ar metodiku, nekādi apsaimniekošanas pasākumi nav paredzēti sekojošām DMB grupām: gravas mežs, avotains mežs, kaļķains zāļu purvs vai pļava un bioloģiski nozīmīga bebraine.

DMB apsaimniekošanas pamatā ir meža dabisko traucējumu imitēšana, piemēram, regulēta dedzināšana kā meža apsaimniekošanas pasākums, kā arī netieša – nozīmīgāko meža struktūru veidošana vai uzturēšana, izmantojot izlases cirtes. Izdalīti pieci galvenie apsaimniekošanas veidi:

- regulēta dedzināšana (kontrolētā dedzināšana);
- egles piemistrojuma samazināšana (priežu, platlapju, apšu un citu lapu koku mežos);
- dižkoku (biokoku) saglabāšana (priedes un ozolu biokoki);
- buferjoslu veidošana;
- ganīšana mežā, veidojot lauces un siena pļaušana (Johansson, 2005).

Atkarībā no apstākļiem dažādiem DMB tipiem piemērojams atšķirīgs apsaimniekošanas režīms. Dažādie apsaimniekošanas pasākumi katram DMB tipam doti 1. tabulā.

1. tabula.

DMB tipi, kuriem nepieciešama apsaimniekošana un atbilstošie apsaimniekošanas pasākumi

DMB tips	Apsaimniekošanas pasākumi
A1. Skujkoku mežs (SKUJ)	1. Regulēta dedzināšana; 2a. Egles piemistrojuma samazināšana; 4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti; 4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes.
A2. Mistrots skujkoku lapu koku mežs (MIS)	1. Regulēta dedzināšana; 2a. Egles piemistrojuma samazināšana; 4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti; 4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes.
B1. Platlapju mežs (PLAT)	2b. Egles piemistrojuma samazināšana;

	<p>4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti;</p> <p>4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes;</p> <p>5. Noganišana, veidojot lauces un atsākt siena pļaušanu.</p>
B2. Apšu mežs (APS)	<p>2c. Egles piemistrojuma samazināšana;</p> <p>4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti;</p> <p>4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes;</p> <p>5. Noganišana, veidojot lauces un atsākt siena pļaušanu.</p>
B3. Pārējie lapu koku meži (LAP)	<p>2c. Egles piemistrojuma samazināšana;</p> <p>4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti;</p> <p>4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes;</p> <p>5. Noganišana, veidojot lauces un atsākt siena pļaušanu.</p>
C1. Slapjie melnalkšņu meži (MELN)	<p>2c. Egles piemistrojuma samazināšana;</p> <p>4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti;</p> <p>4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes;</p>
C2. Egļu un mistrotie slapjie egļu meži (SLAP-EGL)	<p>4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti;</p> <p>4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes;</p>
C3. Slapjie priežu un bērzu meži (SLAP-PRIE)	<p>4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti;</p> <p>4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes;</p>
C4. Slapjie platlapju meži (SLAP-PLAT)	<p>2b. Egles piemistrojuma samazināšana;</p> <p>4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti;</p>
D1. Gravās mežs (GRAV)	<p>4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti;</p> <p>4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes;</p>
D2. Nogāzes mežs (NOGĀZ)	<p>4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti;</p> <p>4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes;</p>
D3. Krastmalas mežs (KRAST)	<p>4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti;</p> <p>4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes;</p>

D4. Avotains mežs (AVOT)	4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti; 4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes;
D7. Purva un meža mozaīka (MOZA)	4a. Buferjoslu veidošana pieaugušās audzēs, veicot galveno cirti; 4b. Buferjoslu veidošana jaunākās audzēs, veicot kopšanas cirtes.
Biokoks (dižkoks) (KOKS)	3a. Koku ciršana ap priedes biokoku; 3b. Koku ciršana ap ozola biokoku (vai citu platlapju koku biokoku); 3c. Koku ciršana ap platlapu koku biokokiem, veicot galveno cirti.

Dabisko meža biotopu apsaimniekošanas pasākumu raksturojums

1. Regulēta dedzināšana

Ekoloģiskais pamatojums

Boreālajos mežos uguns ir nozīmīgākais meža dabiskais traucējums (Essen et al., 1992). Daudzas sugas ir piemērojušās videi, kuru regulāri skar uguns. Pastāv pat virkne sugu (pirofilu), kuru izdzīvošana ir atkarīga no uguns (Wikars 1992). Daudzām speciālajām biotopu sugām nepieciešama degusi meža augtene un deguši koki. Tāpat ir daudz sugu, kuras nav izteikti pirofilu, bet uguns kā dabiskais traucējums mežā veicina to attīstību.

Mūsdienās mežu uguns aizsardzības sistēma lielā mērā novērš un ierobežo mežu degšanu, tādēļ ir samazinājies boreālajiem mežiem raksturīgākais traucējums – meža degšana. Rezultātā egles, kuras ir ēncietīgas, bet uguns neizturīgas, aizņem aizvien lielākas meža platības, kur dabiskajos apstākļos augtu priedes, kuras ir gaismas prasīgas un relatīvi ugunsizturīgas, turklāt - arī speciālās biotopu sugas priežu ekosistēmās ir gaismas prasīgas.

veidu, kāds veidosies pēc meža degšanas, nosaka virkne faktoru: augsnes auglība, degmateriāla daudzums, vēja ātrums degšanas laikā, reljefs, gaisa temperatūra un augsnes mitrums u.c. Sukcesija var izpausties dažādos veidos un tos grūti paredzēt, taču teorētiski pastāv divas iespējas. Sausajos priežu mežos pēc ugunsgrēka sukcesija var attīstīties atkal ar priedi. Vairākkārtēja degšana rada samērā atklātus priežu mežus ar dažāda vecuma kokiem, kur lielākās priedes sasniegušas ievērojamu vecumu un vairākkārt pārcietušas ugunsgrēkus. Vidēji mitros augšanas apstākļos sukcesija var attīstīties ar lapu kokiem, piem. apsi un bērzu. Šādā gadījumā pastāv zināma starpstadija, kurā daudzas liela izmēra koksnes atliekas pakļautas saules iedarbībai, jo jaunie kociņi tās vēl nenoēno. Šī starpstadija ir nozīmīga saules apspīdētās kritālās mītošajām speciālajām biotopu sugām, kuru pastāvēšanai deguša koksne kā tāda nav īpaši nepieciešama. Šādas sukcesijas mežam sasniedzot briedumu, tajā atkal uzkrājas atmirusī koksne, un var apgalvot, ka veidojas pieaugušu apšu un bērzu meži, kuros bagātīgi satopama atmirusī koksne. Šajā stadijā mežā ir daudz ēncietīgu sugu pretēji agrīnajai stadijai, kad dominēja saulainu, siltu un atklātu vietu mīlošas sugas. Sukcesijas vēlīnajā stadijā mežā var atkal ienākt egle, kura var veidot degmateriālu nākamajam ugunsgrēkam. Tomēr egles klātbūtne mežaudzē var dot arī pretēju efektu – lielāku noēnojumu, mazāku vēja ietekmi, paaugstinātu mitrumu un tādejādi mazāk viegli degoša materiāla. Lai dedzinot panāktu abas nozīmīgās sukcesijas stadijas, dedzināšana kā apsaimniekošanas pasākums jāpielieto kā sausajos priežu mežos tā arī nedaudz mitrākos skuju koku mežos ar lielāku egles piemirstojumu.

Galvenās struktūras

Degusi augtene un koksne, bioloģiski veci koki un atmirusi koksne dažādos veidos - nokaltuši koki, stubeņi un kritālas. Vecajām priedēm nereti ir ļoti rupja miza (tā saucamā "krokodilādas" miza). Ja atmirusī koksne ir dažādās sadalīšanās stadijās, kritālas ir dažāda caurmēra, izveidojušās no dažāda vecuma kokiem un atrodas atšķirīgos mitruma apstākļos, biotopam piemīt augsts bioloģiskās daudzveidības potenciāls. Nozīmīgas ir pazīmes, kas liecina, ka dotais mežs dedzis vairākkārt, piem., saglabājušies koki un kritālas ar senām deguma rētām.

DMB tipi: Skujkoku mežs (SKUJ) un mistrots skujkoku lapu koku mežs (MIS).

Apsaimniekošanas pasākumi

Ar regulēto dedzināšanu visgrūtāk izveidot atklātu priežu mežu ar dažāda vecuma kokiem, jo šādā gadījumā mežs būtu dedzis vairākkārt.

Regulētā dedzināšana vispirms jāveic PDMB - tas dos iespēju pārlicināties, kā dotajos apstākļos mežaudze reaģē uz dedzināšanu un kādas ir iespējas ilgākā perspektīvā izveidot atklātu priežu mežu ar dažāda vecuma kokiem. Ja šī dedzinātā parastā audze atrodas tāda paša tipa DMB tuvumā, speciālās biotopu sugas var ienākt dedzinātajā audzē, tiklīdz izveidosies piemēroti apstākļi. Ja dotais DMB ir liels, ir iespēja regulēto dedzināšanu veikt tikai vienā audzes daļā.

Audzēs līmenī nozīmīgi meža ekoloģiju ietekmējošie ugunsgrēka faktori ir degšanas intensitāte, humusa slāņa izdegšanas dziļums, meža degšanas gadalaiks, kā arī laika perioda ilgums kopš iepriekšējā ugunsgrēka. Ugunsgrēka intensitāti ietekmē tādi faktori kā vējš, gaisa mitrums, degmateriāla daudzums mežā, vietas reljefs, un ugunsgrēka izcelšanās veids. Degšanas intensitātei jābūt tādai, lai noteikta koku daļa ietu bojā vai apdegtu, bet būtiski, lai atsevišķi paši vecākie koki izdzīvotu. Mežos, kur ugunsgrēki bijuši bieži, degšanas intensitāte parasti ir neliela.

Dažādu koku sugu izturība pret uguni ir visai atšķirīga, tamdēļ koku sugu sastāvs mežaudzē pēc degšanas atkarīgs gan no sugu sastāva pirms ugunsgrēka gan arī degšanas intensitātes. Ugunsgrēka rezultātā parasti tiek veicināta lapu koku izplatība. Pēc intensīva meža ugunsgrēka, kurā lielāka koku daļa iet bojā, drīz parādās tādas sugas kā bērzs un blīgzna *Salix caprea*, kuru sēklas pārnēsā vējš, vai arī pīlādzis, kura sēklas pārnēsā putni. Apsei, bērzam vai blīgznai ejot bojā ugunsgrēkā, jauni šo sugu dzinumi parādās no sakņu atvasēm. Kā apsei tā arī kārpainajam bērzam *Betula pendula* miza ir samērā raupja, un tie pārdzīvo mazintensīvus ugunsgrēkus. Boreālajos skujkoku mežos parastā priede visvairāk ir piemērojusies ugunsgrēkiem un vislabāk tos pārcieš, jo ir bieža un raupja miza un vainags sākas augstu virs zemes. Priede spēj sadziedēt uguns skartās vietas, bet pēc katras degšanas kokā veidojas deguma rētas. Izpētot deguma rētas priežu kokos, iespējams noteikt meža degšanas secību dotajā vietā. Ir atrastas priedes, kuras pārdzīvojušas līdz 20 meža ugunsgrēkiem.

Regulēto dedzināšanu kā apsaimniekošanas pasākumu parasti veic pavasarī vai vasaras sākumā. Uguns izmantošana meža bioloģiskās daudzveidības veicināšanai ir relatīvi jauna lieta un no ekonomiskā izdevīguma viedokļa sabiedrība parasti ļoti skeptiski vērtē regulēto dedzināšanu. Būtiski pirms šāda pasākuma īstenošanas izskaidrot sabiedrībai dedzināšanas mērķi un kādus rezultātus tā dos. Regulētu dedzināšanu var izmantot, lai atjaunotu vai uzturētu tādu biotopu kā dažāda vecuma priežu mežs, vai arī lai panāktu, ka biotopu koncentrācijas vietā veidojas bioloģiskai daudzveidībai nozīmīgs sukcesijas mežs.

Par regulētās dedzināšanas sekmēm var aptuveni spriest pēc diviem gadiem mežaudzē pārbaudot, vai nelielos puduros saglabājušās tādas sugas kā *Cladonia spp.*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Deschampsia flexuosa*. Mežaudzē arī jābūt pietiekoši daudziem bojā gājušiem kokiem, dažādu sugu un izmēru (Weslein, 1999), taču arī jābūt kokiem, kuri ugunsgrēkā dzīvotspēju nav zaudējuši. Precīzāku novērtējumu veic, novērtējot pirofīlo kukaiņu klātbūtni. Par optimālu dedzināšanas rezultātu iegūvi liecina arī sēnes *Daldinia loculata* parādīšanās uz apdegušiem bērziem, šī sēne arī ir nozīmīgs saimniekaugs virknei

kukaiņu. Sēnes *Daldinia loculata* daudzums degumā pozitīvi korelē ar pirofīlo sugu daudzumu (Wikars, 2001).

Konfliktsituācijas

Dabiskie meža ugunsgrēki parasti notiek vissiltākajā un sausākajā gada laikā, kas atbilst arī putnu perēšanas laikam. Regulēto dedzināšanu īpaši aizsargājamo putnu biotopos, piem., medņu rieta vietās, neveic laikā, kad tas var negatīvi ietekmēt putnu populāciju.

Reizēm bažas rada meža kaitēkļu savairošanās iespēja degumā, kas varētu apdraudēt blakus esošās mežaudzes. Tomēr degšana parasti ir pietiekoši intensīva, lai egles ietu bojā uzreiz un tām nolibītos miza.

Meža degšana piesārņo atmosfēru ar kaitīgiem sārņiem (piem., CO₂, CH₄, N₂O), kas ietekmē atmosfēras apstākļus un radiācijas fonu. Taču ir svarīgi izprast, ka mūsdienās mežs kopumā deg daudz retāk nekā senākos laikos, kad pārsvarā bija dabiskie ugunsgrēki.

2. Egles piemistrojuma samazināšana

2a. Egles piemistrojuma samazināšana priežu mežos

Ekoloģiskais pamatojums

Mūsdienās mežu uguns aizsardzības sistēmas ierobežo mežu degšanu un rezultātā egles, kuras ir ēncietīgas, bet uguns neizturīgas, aizņem aizvien lielākas meža platības, kur dabiskajos apstākļos augtu priedes, kuras ir gaismas prasīgas un relatīvi ugunsizturīgas.

Mērķis

Dabiskā traucējuma – šajā gadījumā - meža ugunsgrēka imitēšana, lai sausieņu augšanas apstākļos saglabātu augstas bioloģiskās daudzveidības priežu mežu ar dažāda vecuma kokiem, bet mitrākos augšanas apstākļos – mistrotu skujkoku lapu koku mežu.

Galvenās struktūras

Bioloģiski veci koki, atmirusi koksne dažādos veidos kā nokaltuši koki, stumbeņi, zari, kritālas. Vecajām priedēm ir ļoti raupja (tā saucamā “krokodilādas”) miza. Ja atmirusī koksne ir dažādās sadalīšanās stadijās, kritālas ir dažāda caurmēra, izveidojušās no dažāda vecuma kokiem un atrodas atšķirīgos mitruma apstākļos, biotopam piemīt augsts bioloģiskās daudzveidības potenciāls.

DMB tipi: Skujkoku mežs (SKUJ) un mistrots skujkoku lapu koku mežs (MIS).

Apsaimniekošanas pasākumi

Šajos DMB apsaimniekošanas pasākumi nepieciešami, ja biotopā ir ievērojamas bioloģiskās vērtības saistītas ar priedi un tās atmirušo koksni (atsevišķos gadījumos ar lapu kokiem), bet ļoti maz bioloģisko vērtību saistītas ar egli. Izcērt visas egles, kuras nomāc vai apdraud bioloģiskās vērtības saistībā ar priedi un tās atmirušo koksni (atsevišķos gadījumos ar lapu kokiem). Saglabā tikai tās egles, kuras jau uztur vai drīzumā uzturēs noteiktas bioloģiskās vērtības. Izcirstās egles var aizvākt projām (izmantojot saimnieciskām vajadzībām), ja to var veikt, nekaitējot mežaudzē pastāvošajām bioloģiskajām vērtībām. Ja tas nav iespējams vai arī ekonomiski neattiecināms, nocirstās egles atstāj mežaudzē. Tomēr, ja izcērtamo egļu ir daudz, nogāztas tās var nomākt zemsedzes augāju, tāpēc jāsavāc kaudzēs. Lai atsevišķām priedēm imitētu uguns iedarbību, kaudzes ar izcirstajām eglēm var kraut atsevišķu priežu tuvumā un kaudzes pēc tam aizdedzināt. Ugunsiskus krauj un dedzina tā, lai atsevišķas priedes apdegtu, bet citas ietu bojā. Lai samazinātu risku, ka uguns varētu kļūt nekontrolējama, kaudzes vēlams dedzināt ziemā.

Apsaimniekošanas mērķis ir dažādot priežu audzi ar atvērumiem un dažāda vecuma un sugu kokiem. Atmirušo koksni iespējams radīt, nozāģējot, gredzenojot vai citādi bojājot šim nolūkam piemērotākos kokus. Kalstošus kokus vai kritālas no mežaudzes neaizvāc. Radīt atmirušo koksni ir īpaši svarīgi ap vietām, kur sastopama vabole *Tragosoma depsarium*, kas dzīvo liela caurmēra kritālās, kuras ir tiešā saskarē ar

augšni. Novērojumi Zviedrijā liecina, ka šī vabole kritalās parādās jau pēc 3-4 gadiem, lai gan visbiežāk tā izmanto ilgāk trupējušas kritalas, kurām sāk jau atdalīties miza. Vispiemērotākais laiks šim apsaimniekošanas pasākumam ir sākot no rudens līdz agram pavasarim.

Konfliktsituācijas

Lielos vecos kokos ligzdas veido melnais stārķis un virkne plēsīgo putnu. Straujas pārmaiņas vidē negatīvi ietekmē medņu rieta vietas, taču negatīvu ietekmi tāpat atstāj pakāpeniska riestu teritoriju aizaugšana ar egli. Apsaimniekošanas pasākumi melnā stārķa un plēsīgo putnu biotopos, kā arī medņu rieta vietās veicami, saskaņojot ar ornitologiem.

2b. Egles piemistrojuma samazināšana platlapju mežos

Ekoloģiskais pamatojums

Pastāv teorija, ka nemorālos platlapju mežus evolūcijas gaitā veidojuši mūsdienās jau izmirušie lielie zālēdāji, kuri ar saviem barošanās paradumiem (apgraušana, ganīšanās) uzturējuši daļēji atklātu ainavu. Atsevišķas platlapju ekosistēmu speciālās biotopu sugas ir gaismas prasīgas, savukārt citām atkal nepieciešams paaugstināts mitrums.

Mērķis

Vispārējais mērķis ir saglabāt lapu koku mežus, kuros dominē veci, pārauguši platlapji, daudz liela izmēra kritalas un platlapju mežiem raksturīgās speciālās biotopu sugas.

Galvenās struktūras:

Bioloģiski veci koki, veci lazdu krūmi, dižkoki (biokoki), atmirusī koksne kā nokaltuši koki, stubeņi un liela caurmēra kritalas. Ja koksnes atliekas ir dažādās sadalīšanās stadijās, atrodas dažādos mitruma apstākļos, ir dažāda vecuma un caurmēra, tās ir pazīmes, kas liecina, ka biotopam piemīt augsts bioloģiskās daudzveidības potenciāls. Kritalu atrašanās saulē un siltumā ir svarīgs apstāklis daudzām ar platlapjiem, apsi un bērzu saistītām kukaiņu sugām, kuras ir speciālās biotopu sugas, kamēr kritalu atrašanās saulē ir nevēlama atsevišķām speciālajām sporaugu un gliemju sugām. Slapjajos mežos liela nozīme ir mitram mikroklimatam.

DMB tipi: Platlapju mežs (PLAT) un slapjš platlapju mežs (SLAP-PLAT).

Apsaimniekošanas pasākumi

Mežaudzē ievērojamas bioloģiskās vērtības saistītas ar lapu kokiem (reizēm priedi) un to kritalām (atmirušo koksni), bet ļoti maz bioloģiskās vērtības saistītas ar egli. Šāda veida DMB apdraud egles piemistrojuma ienākšana.

Jāizcērt visas egles, kuras apdraud lapu koku (reizēm arī priedes) un to kritalu (atmirušās koksnes) uzturēto bioloģisko daudzveidību. Atsevišķas egles noteikti varētu būt kā dabisks piejaukums mežaudzei un papildina pašreizējās bioloģiskās vērtības.. Izcirstās egles var aizvākt projām (izmantojot saimnieciskām vajadzībām), ja to var veikt, nekaitējot mežaudzē pastāvošajām bioloģiskajām vērtībām. Ja tas nav iespējams vai arī ekonomiski neattiecinot, nocirtās egles atstāj nogabalā. Egles piemistrojumu vislabāk izcirst, kamēr egles vēl ir mazas. Tad šī apsaimniekošana prasa mazāk darba un rada arī mazāku negatīvo efektu uz mežaudzes bioloģiskajām vērtībām.

Platlapju DMB, kur speciālajām biotopu sugām nepieciešama daļēji atklāta ainava, ļoti vēlama noganīšana, izmantojot mājlopus. Daļēji atklātu mežaudzi daudz grūtāk uzturēt ar regulāru ciršanu nekā ar noganīšanu. Noganīšana kopā ar atēnošanu stimulē meža pļavu (parkveida pļavu) ieviešanos, kas veicina mežmalu veidošanos, tā paaugstinot bioloģisko daudzveidību

Vispiemērotākais laiks šādiem apsaimniekošanas pasākumiem dabiskajos meža biotopos ir sākot no rudens līdz agram pavasarim.

2c. Egles piemistrojuma samazināšana apšu vai citos lapu koku mežos

Ekoloģiskais pamatojums

Dabiskos apstākļos apšu vai citu lapu koku meži parasti izveidojas pēc kāda nozīmīga dabiskā traucējuma, piem., vējgāzes vai ugunsgrēka, tomēr daudzos gadījumos šādi meži radušies pēc kailcirtes vai izlases cirtes, piem., platlapju mežos. Mežā sarūk dabisku procesu nosacītā lapu koku pioniersugu fāze. Savukārt, slapjajos melnalkšņu mežos pēc nosusināšanas, parasti ieviešas egle.

Mērķis

Apsaimniekošanas mērķis ir saglabāt mežu, kurā dominē lapu koki, ir daudz vecu koku, atmirusī koksne, kā arī šiem meža tipiem raksturīgās speciālās biotopu sugas. Pioniersugu lapu koku mežos apsaimniekošanas mērķis ir paildzināt pioniersugu sukcesijas stadiju, tā saglabājot vai veicinot ar pioniersugām un to kritālām saistītās bioloģiskās vērtības.

Galvenās struktūras

Bioloģiski veci koki, veci lazdu krūmi, dižkoki (biokoki), atmirusī koksne dažādos veidos - nokaltuši koki, stubeņi, kritālas. Atmirusī koksne no dažāda vecuma un caurmēra kokiem atšķirīgos mitruma apstākļos un dažādās sadalīšanās stadijās liecina, ka biotopam piemīt augsts bioloģiskās daudzveidības potenciāls. Kritālu atrašanās saulē un siltumā ir svarīgs apstāklis daudzām ar platlapjiem, apsi un bērzu saistītām kukaiņu speciālajām biotopu sugām. Savukārt atrašanās saulainā vietā ir nevēlama atsevišķām speciālajām sporaugu un gliemju sugām. Slapjajos mežos liela nozīme ir mitram mikroklimatam.

DMB tipi: Apšu mežs (APS), pārējie lapu koku meži (LAP), slapjie melnalkšņu meži (MELN).

Apsaimniekošanas pasākumi

Biotopā ievērojamas bioloģiskās vērtības saistītas ar lapu kokiem un to atmirušo koksni, bet ļoti maz bioloģisko vērtību saistītas ar egli. Apsaimniekošanas pasākumi veicami tikai tādā gadījumā, ja ienākošais egles piemistrojums apdraud bioloģiskās vērtības.

Jāizcērt visas egles, bet atsevišķas egles ir atstājamas, jo ir biotopa neatņemama sastāvdaļa un ar savu klātbūtni stiprina bioloģisko daudzveidību. Izcirstās egles var aizvākt projām (izmantojot saimnieciskām vajadzībām), ja to var veikt, nekaitējot mežaudzē pastāvošajām bioloģiskajām vērtībām. Ja tas nav iespējams vai arī ekonomiski neattiecināms, nocirstās egles atstāj mežaudzē. Egles piemistrojumu vislabāk izcirst, kamēr egles vēl ir mazas. Tad šī apsaimniekošana prasa mazāk darba un rada arī mazāku negatīvo efektu uz mežaudzes bioloģiskajām vērtībām.

Nosusinātos slapjo melnalkšņu biotopus parasti apdraud ienākošais egles piemistrojums. Šādu ekosistēmu labākais atjaunošanas veids, ir nobloķēt novadgrāvjus, lai atjaunotu sākotnējo mitruma režīmu. Ja DMB atrodas meliorācijas sistēmas pašā sākumā, novadgrāvjus aizsprostot būs vieglāk, jo platība, kurā reāli tiks mainīts mitruma režīms būs mazāka, salīdzinot ar situāciju, ja biotops atrodas nosusināšanas sistēmas beigās. Aizsprostojot nosusināšanas sistēmu, sākotnējais mitruma režīms mežaudzē atjaunosies, bet egles vienkārši nokaltīs. Pārveidojot vai aizdambējot nosusināšanas sistēmas, jārēķinās ar iespējamo sabiedrības negatīvo attieksmi, tamdēļ svarīgi sabiedrībai izskaidrot, kāpēc to dara, un kādas bioloģiskās vērtības tiks saglabātas.

Ja mežaudzē nav iespējams atjaunot sākotnējo mitruma režīmu, biotopa saglabāšanas nolūkos jāveic regulāra egļu izcirstāšana, taču saglabājas iespēja, ka nosusināšanas dēļ mikroklimats kļūs sausāks, kas savukārt var negatīvi ietekmēt mitrumu mīlošās sugas.

Vispiemērotākais laiks šiem apsaimniekošanas pasākumiem dabiskajos meža biotopus ir sākot no rudens līdz agram pavasarim.

3. Dižkoku (biokoku) saglabāšana

3a. Priedes biokoku saglabāšana

Mērķis

Pagarināt atsevišķu priežu - priežu biokoku mūžu un veicināt to speciālo biotopu sugu pastāvēšanu, kuras atkarīgas no bioloģiski vecām priedēm. Imitēt var tikai atsevišķas šo biotopu pazīmes kā koka atrašanos saulainā vietā un liela caurmēra kritālas. Bez meža degšanas nav iespējams imitēt tādas meža degšanas sekas kā ļoti sveķaina koksne, deguma rētas koku stumbros un pārņoļojusies koksne.

Galvenās struktūras

Lielas, visbiežāk bioloģiski vecas priedes ar raupju (tā saucamo “krokodilādas”) mizu parasti atklātā, saulainā vietā. Atmirusī koksne ir ļoti liela caurmēra kritālas un resni zari.

DMB tips: Biokoks.

Apstākļi, kas liecina, ka DMB nepieciešami apsaimniekošanas pasākumi

Bioloģiskās vērtības apdraud tuvumā augošie koki.

Apsaimniekošanas pasākumi

Ap priedes biokoku izcērt visus kokus, kas varētu to noņņot vai citādi traucēt. Mežaudzi nocērtot kailcirtē, biokokus saglabā kā atstājamus (ekoloģiskos) kokus. Biokoka nokalšanas gadījumā vai ja to izgāž vējš, kritāla jā saglabā nogabalā. Kalstošus kokus un kritālas no audzes nedrīkst izvākt.

Vispiemērotākais laiks šāda veida apsaimniekošanas pasākumiem dabiskajos meža biotopos ir sākot no rudens līdz agram pavasarim.

3b. Ozolu (vai citu platlapju) biokoku saglabāšana

Ekoloģiskais pamatojums

Daudzos gadījumos lielus (dižkoka) izmērus sasnieguši platlapji sākumā auguši atklātā vietā, piem., meža pļavā vai ganībās. Par to liecina plašs, zems, ļoti sazarojies vainags. Tas nozīmē, ka šādi koki, kā arī uz tiem mītošie organismi, ir pielāgojušies gaismai un tā tiem ir nepieciešama. Pastāv teorija, ka nemorālos platlapju mežos evolūcijas gaitā veidojuši mūsdienās jau izmirušie lielie zālēdāji, kuri ar saviem barošanās paradumiem (apgraušana, ganīšanās) uzturējuši daļēji atklātu ainavu.

Mērķis

Pagarināt ozola biokoku mūžu un veicināt ar šiem bioloģiski veciem ozoliem saistīto bioloģisko daudzveidību. Lai dotajā vietā noteiktu izmēru ozoli būtu pastāvīgi sastopami un neveidotos periodiski pārrāvumi starp paaudzēm, svarīgi panākt, lai mežaudzē ozoli pārstāvētu visas vecuma grupas (1. att.).



1. att. Lai biotopā varētu sekmīgi saglabāties biokoka vēlīnai stadijai raksturīgās speciālās sugas, nepieciešamas visas koka vecuma stadijas (tuvumā nepieciešami dažāda vecuma tās pašas sugas koki), lai neveidotos pārrāvums starp koku paaudzēm.

Galvenās struktūras

Lielu vecumu sasniegušiem ozoliem raksturīgi dobumi un dziļas plaisas mizā. Koki parasti atrodas saulainā vai daļēji saulainā vietā.

DMB tips: Biokoks, platlapju mežs (PLAT).

Apsaimniekošanas pasākumi

Ap ozola biokoku izcērt visus kokus, kas varētu to noēnot vai traucēt. Jo koks ir vecāks un ilgāk audzis dotajos apstākļos, jo tas jūtīgāks pret pārmaiņām. Biokoka atbrīvošanai no noēnojuma (apkārtējo koku nociršana) jānotiek tik pat ilgā laikā, cik ilgi noēnojums veidojies. Vissvarīgākais ir veikt šos atēnošanas darbus pakāpeniski un vienā paņēmienā stipri neizmainīt apgaismojuma apstākļus (Read et al., 2000):

- Biokokus no noēnojuma atbrīvo pakāpeniski noteiktās stadijās, kur katra stadija var ilgt 5-10 gadus. Iesākumā izcirst jaunākos kokus, kuri aug tieši zem vainaga, un kuri tagad vai nākotnē var biokoku mehāniski bojāt. Īpaša rūpīgi apsaimniekošanas pasākumi apsverami gadījumos, kad biokoks bijis noēnots ļoti ilgu laiku.
- Ja vairāki biokoki atrodas tuvu viens otram, tos visus saglabā.
- Biokoku noēnojošos kokus novāc izlases veidā, saglabājot atsevišķus noēnojošos kokus, īpaši dienviņu pusē, vai tajā pusē, kur noēnojums bijis vislielākais.
- Novācot noēnojumu, saglabā bojātos kokus (ja tas atbilst biokoka apsaimniekošanas prasībām). No bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas viedokļa bojātiem kokiem kopumā ir lielāka vērtība.
- Lai samazinātu noēnojumu ap biokoku, iespējams apsvērt iespēju gredzenot kokus, kuri rada noēnojumu. Šeit gan jāņem vērā, ka atsevišķas koku sugas vēl samērā ilgi pēc gredzenošanas saglabā dzīvotspēju.
- Ilgstoša sausuma periodos neveic nekādus ciršanas darbus ar mērķi veikt atēnošanu.
- Atbrīvojot biokoku no noēnojuma, to nepakļaut citai negatīvai ietekmei, piem., gaisa piesārņojuma ietekmei.
- Vēlams biokoka tuvumā saglabāt ziedošo krūmu sugas, ja tie nav tieši pie paša stumbra. Dažkārt šādus krūmus kā barības bāzi izmanto no biokoka atkarīgie parazīti bezmugurkaulnieki.
- Veicot apsaimniekošanas pasākumus ap biokoku, vēlams domāt vismaz 100 gadu perspektīvā, izvērtējot biokoka tuvumā augošos kokus un mēģinot izvēlēties tos, kuri nākotnē varētu kļūt par biokokiem. Tas nepieciešams, lai neveidotos pārrāvums starp koku paaudzēm un biotopā varētu saglabāties no biokoka vēlinās stadijas atkarīgās speciālās biotopu sugas (skat. 1. zīm.). Ja biokokam tuvākajā apkārtnē nav attiecīgās koku sugas jaunāki īpatņi, vienīgā iespēja ir jaunu šīs sugas koku stādīšana.
- Nepieciešams veikt regulāru koku izciršanu ap biokoku, to nodrošinot arī nākotnē. Mežaudzē izvietojot mājlopus, tā panākot noganīšanas ietekmi uz mežaudzi, mazināsies vajadzība regulāri izcirst noēnojošos krūmus un kokus. Tomēr dažreiz mājlopu klātbūtne var arī kaitēt biokokiem, piem., zemes nomīdīšana, ja lopu bars regulāri uzturas biokoka ēnā. Tāpat zirgi var apgrauzt kokam mizu līdz pilnīgai stumbra „nogredzenošanai”. Neskatoties uz noganīšanas trūkumiem, tās labvēlīgā ietekme uz vidi ir pārsvarā. Skat. arī 5. sadaļu “Noganīšana veidojot lauces un atsākt sienu pļaušanu”.
- Smagas tehnikas izmantošana biokoka tuvumā var bojāt koka saknes, kas izraisa sakņu trupi un nomāc mikorizas attīstību. Viens no noteikumiem darbiem ar smago tehniku ir, ka ar to nedrīkst strādāt tuvāk par 5 m no koka vainaga projekcijas laukuma, jeb attālumā no stumbra, kas ir 15 reizes lielāks par tā rādiusu.

Vispiemērotākais laiks šādu apsaimniekošanas pasākumu veikšanai dabiskajos meža biotopos ir sākot no rudens līdz agram pavasarim.

Lai noskaidrotu biokoka izcelsmi (t. i. vai tas sākumā audzis atklātā vietā vai biežā, noēnotā mežā), izmanto trīs rādītāju kopas: (i) zemes izmantošanas vēsture dotajā vietā, (ii) biokoka struktūra, (iii) uz biokoka esošās epifītās sugas (2. tabula). Novērtējums būs visprecīzākais, ja izmantosim visas trīs rādītāju kopas. Ar biokoku

saistīto sugu izmantošana var radīt zināmas grūtības, jo ēnmīļu sugas, kuras dažādu apstākļu dēļ atrodas uz kokiem atklātās vietās, aug pārsvarā stumbra ziemeļu pusē. Sugas kā biokoka veidu un augšanas apstākļu raksturojošu rādītāju droši iespējams izmantot tad, ja tās klāj ievērojamu daļu no stumbra virsmas.

2. tabula

Rādītāji, kas liecina par biokoka vēsturisko attīstību

Rādītājs	Koki, kuri sākuši augt atklātā vai daļēji atklātā kultūrainavā	Koki, kuri auguši biežā, noēnotā mežā
Zemes izmantošanas vēsture	Koki atrodas kultūrainavā, piem., meža pļavā, ganībās	Koki atrodas biežā mežā
Biokoka struktūra	Plašs, zems vainags, zari gari, iet paralēli zemes virsmai. Kopumā plaisas mizā ir dziļas.	Vainags daudz šaurāks, zari veidoti vairāk stāvus; Visumā plaisas mizā nav īpaši dziļas
Uz biokoka esošās epifītās sugas	<i>Calicium adspersum</i> <i>Schismatomma decolorans</i> <i>Lecanograpna amylacea</i> <i>Chaenotheca phaeocephalum</i>	<i>Arthonia bysseea</i> <i>Arthonia spadicea</i> , ja tā klāj lielu daļu no stumbra virsmas un sniedzas augstu; <i>Homalia trichomanoides</i> <i>Neckera spp.</i> <i>Anomondon spp.</i>

Koki, kuri auguši biežā mežā

Ja mežaudzē ir vairāki šādi koki, saglabā visu audzi. Izcērt kokus, kuri ar savu vainagu ieiet biokoka vainagā, nocirstos kokus no mežaudzes neaizvāc.

Mežaudzē atrodies tikai dažiem biokokiem un nepastāvot citām bioloģiskajām vērtībām, mežaudzi var nocirst, atstājot ap biokokiem buferjoslu. Buferjoslas vispārējs noteikums ir - 15 m buferjoslas platums, nogabalu izstrādājot tikai no vienas puses, bet ar buferjoslas platumu 25 m, mežaudzi izstrādājot visapkārt biokokam vai to grupai.

Koki, kuri vēsturiski auguši atklātā vai daļēji atklātā kultūrainavā

Izcērt tos apkārtējos kokus un krūmus, kuri apdraud biokoka bioloģiskās vērtības vai bojā to mehāniski. Buferjoslas platums ir atkarīgs no koka vecuma, cik ilgi tas atradies spēcīgā noēnojumā, kā arī kopējās paredzamās apstākļu izmaiņas pēc kailcirtes.

Ja ozols ir ļoti vecs, ieteicams saglabāt lielāku buferjoslu (apmēram 15 m rādiusā ap koku), kurā izcērt atsevišķus komerciāli vērtīgos kokus, taču tas darāms ļoti piesardzīgi, lai buferjosla pildītu paredzētās funkcijas. Ozolam esot nedaudz jaunākam un vizuāli veselam, buferjoslu var samazināt līdz apmēram 10 m rādiusā ap koku.

Biokoku varētu atbrīvot no noēnojuma šādā secībā:

- Sāk ar jaunāku koku novākšanu, kuri atrodas tieši zem biokoka vainaga un var to bojāt mehāniski;
- Buferjoslu ap biokoku veido pēc iespējas izturīgāku pret vēju. Buferjoslā izcērt atsevišķus komerciāli vērtīgākos kokus, bet tā, lai buferjosla nezaudē tās funkcijas;
- Lai panāktu, ka mežaudzē neveidojas pārrāvums starp biokoku paaudzēm, kailcirtes platībā atsevišķus tās pašas sugas jaunākus kokus saglabā kā ekoloģiskos kokus;

- Buferjoslu pēc dažiem gadiem jānocērt, bet ja ozols ir ļoti vecs, to labāk darīt pakāpeniski.

Vispiemērotākais laiks šādiem apsaimniekošanas pasākumiem dabiskajos meža biotopos ir sākot no rudens līdz agram pavasarim.

4. Buferjoslu veidošana

4. Buferjoslu veidošana

Ekoloģiskais pamatojums

DMB, kuru bioloģiskās vērtības atkarīgas no mitra stabila mikroklimata, jūtīgi reaģē uz galvenās cirtes izpildi blakus esošajās audzēs.

Mikroklimatu veido vairāki faktori, kuri var ietekmēt bioloģisko daudzveidību mežaudzes malās. Galvenie faktori ir temperatūra, gaisma, vēja ātrums un mitrums. Mikroklimatu malā ietekmē arī tas, kā šī mala atrodas attiecībā pret debess pusēm, jo piem., dienvidu pusē saules starojums ir daudz spēcīgāks. Meža malas efekts ir sarežģīta parādība, jo to veido daudzu faktoru mijiedarbība, kā arī tās mainās laika gaitā. Buferjoslas platumu ietekmēs ne tikai meža raksturs, bet arī mežaudzes novietojums. Daži no šiem faktoriem raksturoti 3. tabulā.

3. tabula

Faktori, kas ietekmē buferjoslas platumu

Faktori, kas ietekmē buferjoslas lielumu	Platāka buferjosla	Šaurāka buferjosla
Mežmalas orientācija	Uz dienvidiem	Uz ziemeļiem
Reljefs	Līdzens	Pauguraine, nelīdzens reljefs
Veģētācija	Nav veģētācijas, vai ļoti nabadzīga (reta)	Bieza veģētācija
Koku augstums	Neliels	Liels
Augsnes mitrums	Mitra	Slapja

Apsaimniekošanas pasākumi

Lai saglabātu mitru mikroklimatu, buferjoslai ap DMB jābūt pietiekoši platai. Kā priekšlikums, ka DMB dienvidu un rietumu pusē buferjosla ir 40 m plata, bet ziemeļu un austrumu pusē – 20 m. Tomēr buferjoslas platums var mainīties atkarībā no apstākļiem dotajā mežaudzē.

4. Buferjoslu veidošana

Ekoloģiskais pamatojums

DMB, kuru bioloģiskās vērtības atkarīgas no mitra stabila mikroklimata, jūtīgi reaģē uz galvenās cirtes izpildi blakus esošajās audzēs.

Mikroklimatu veido vairāki faktori, kuri var ietekmēt bioloģisko daudzveidību mežaudzes malās, kā arī tas, kā šī mala atrodas attiecībā pret debess pusēm. Meža malas efekts ir sarežģīta parādība, jo to veido daudzu faktoru mijiedarbība, kā arī tās mainās laika gaitā. Buferjoslas platumu ietekmē dažādi faktori, kas raksturoti 4. tabulā.

4. tabula

Faktori, kas ietekmē buferjoslas platumu

Faktori, kas ietekmē buferjoslas lielumu	Platāka buferjosla	Šaurāka buferjosla
Mežmalas orientācija	Uz dienvidiem	Uz ziemeļiem
Reljefs	Līdzens	Pauguraine, nelīdzens reljefs

Veģetācija	Nav veģetācijas, vai ļoti nabadzīga (reta)	Bieza veģetācija
Koku augstums	Neliels	Liels
Augsnes mitrums	Mitra	Slapja

Apsaimniekošanas pasākumi

Lai saglabātu mitru mikroklimatu, buferjoslai ap DMB jābūt pietiekoši platai. Kā priekšlikums, ka DMB dienvidu un rietumu pusē buferjosla ir 40 m plata, bet ziemeļu un austrumu pusē – 20 m. Tomēr buferjoslas platums var mainīties atkarībā no apstākļiem dotajā mežaudzē.

Veiktie DMB inventarizācijas izvērtējumi liecina, ka sekmīgai bioloģisko vērtību saglabāšanai aptuveni 30 % DMB un PDMB ir nepieciešams veikt speciālu apsaimniekošanu vai ap tiem izveidot buferjoslas. Lai saglabātu piemērotus apstākļus speciālajām biotopu sugām, 6 % DMB un 51 % PDMB no kopējā dabisko meža biotopu daudzuma nepieciešama īpaša apsaimniekošana (*Dabisko meža biotopu inventarizācija Latvijas valsts mežos, 2002*). Galvenokārt šie apsaimniekošanas pasākumi nepieciešami parastās priedes mežos uz sausām minerālaugsnēm. Turklāt dažādi apsaimniekošanas pasākumi nepieciešami 42,6 % biokoku DMB. Lai saglabātu bioloģiskās vērtības, buferjoslas ir nepieciešamas ap 25,7 % DMB un 18,9 % PDMB (*Dabisko meža biotopu apsaimniekošana Latvijā, 2005*). Projekta rezultāti rāda, ka galvenokārt tā jāveido tādām DMB grupām kā egļu un mistrotie slapjie egļu meži (74 % no DMB apakšgrupas), slapjie melnalkšņu meži (70 % no DMB apakšgrupas) un avotains mežs (60% no DMB apakšgrupas). Atsevišķos gadījumos buferjosla nepieciešama arī ap citu veidu DMB/ PDMB - tādiem kā skujkoku mežs (5 % no DMB apakšgrupas), nogāzes mežs (7% no DMB apakšgrupas), biokoks (7 % no DMB apakšgrupas) un vējgāzes mežs (8% no DMB apakšgrupas) (Bērmanis, Ek, 2003).

Buferjoslu veidošana ir būtiska un nepieciešama sekojošām DMB grupām: slapjš platlapju mežs, apšu mežs, slapjš melnalkšņu mežs, egļu un mistrots slapjš egļu mežs, kā arī ģeoloģiskās uzbūves nosacījumiem DMB - avotains mežs un gravas mežs.

Dažādos meža tipos buferjoslas platums būs atšķirīgs, ko nosaka faktori, kas darbojas ne tikai pašā audzē, bet arī ap to. Galvenie faktori, kuri var ietekmēt mikroklimatu un bioloģisko daudzveidību mežaudzē, ir temperatūra, gaisma, vēja ātrums un mitrums. Lielā mērā mikroklimatu mežaudzē ietekmē tās novietojums attiecībā pret debess pusēm. Latvijā nav veikti pētījumi, cik platai buferjoslai vajadzētu būt dažādos meža augšanas apstākļos (Johansson, 2005). Kā ieteikums minēts buferjoslas platums 20 - 40 m (Ek u.c., 2002), kā arī konkrēts priekšlikums DMB dienvidu un rietumu pusē veidot 40 m, bet ziemeļu un austrumu pusē – 20 m platu buferjoslu (Johansson, 2005).

5. *Nogaišana, veidojot lauces un atsākot siena pļaušanu*

Ekoloģiskais raksturojums

Pastāv teorija, ka nemorālos platlapju mežus evolūcijas gaitā veidojuši mūsdienās jau izmirušie lielie zālēdāji, kuri ar saviem barošanās paradumiem (apgraušana, ganišanās) uzturējuši daļēji atklātu ainavu. Šie biotopi atgādina meža ganības un pļavas kultūrainavā. Lai saglabātu šīs sugas un biotopus, kuri ir arī daļa no Latvijas kultūras mantojuma, nepieciešams atjaunot tajos daļēji atklātu ainavu ar vēsturiski līdzīgu apsaimniekošanu.

Mērķis

Saglabāt un atjaunot savulaik ilgstoši izmantotas meža pļavas un ganības, ieskaitot mežmalas, atklātās vietās esošus pāraugušus ievērojama vecuma kokus un liela caurmēra kritālas.

Galvenās struktūras

Bioloģiski veci koki, atmiruši koksne kā nokaltuši koki, stubeņi un liela caurmēra kritālas. Veciem kokiem miza bieži ir ar dziļām plaisām. Ja koksnes atliekas ir dažādās sadalīšanās stadijās, atrodas dažādos mitruma apstākļos, ir dažāda vecuma un caurmēra, tās ir pazīmes, kas liecina, ka biotopam piemīt augsts bioloģiskās daudzveidības potenciāls. Koki un kritālas parasti atrodas saulainā vai daļēji saulainā vietā. Citas nozīmīgas struktūras ir labi izveidojušās mežmalas un zālāji.

DMB tipi: Platlapju mežs (PLAT), apšu mežs (APS) un pārējie lapu koku meži (LAP).

Apsaimniekošanas pasākumi

Nozīmīgākās bioloģiskās vērtības ir saistītas ar lapu kokiem un to kritālām atklātā saulainā vietā un ļoti maz bioloģisko vērtību saistītas ar mitriem apstākļiem. Papildus vajadzības pēc apsaimniekošanas ir gadījumos, ja biotopā sastopamas vaskulāro augu sugas, kurām nepieciešamas nemēslošanas noganītas vai regulāri pļautas meža pļavas un ganības. Vēlams veidot mozaīku, kurā būtu gan atklātas zālaines vietas, gan krūmi, mežmalas un ēnainas mežaudzes.

Lai atjaunotu šādu kādreiz atklātu un ganīšanai pakļautu ainavu, tajā novācama lielākā daļa augāja (galvenokārt koki un krūmi), kuri ieauguši pēc apsaimniekošanas režīma izmaiņām. Pēc tam jāatsāk regulāra noganīšana un siena pļaušana. Atsevišķi krūmi no dažādām krūmu sugām saglabājami, kā arī, ja nepieciešams jā saglabā atsevišķi jaunākie koki, kuri nākotnē aizstās vecos kokus, pēc to nokalšanas. Visu novāktu augāju aizvāc projām vai sadedzina. Pesticīdu un minerālmēsli lietošana nav vēlama, jo tie iznīcina nemēslošanas zālājiem raksturīgo zemesaugāju. Noganīšanai jābūt pietiekoši intensīvai, lai neieviestos krūmi, taču arī reizēm vēl papildus nepieciešama atēnošana un atsevišķu koku un krūmu izciršana.

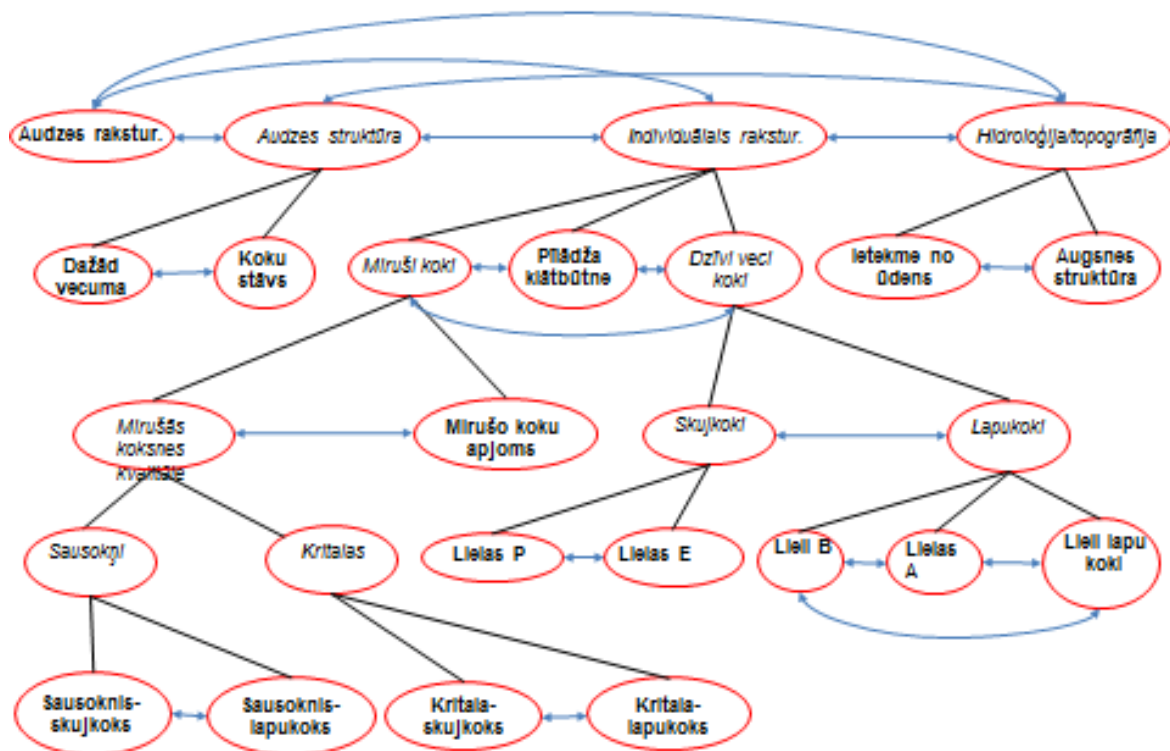
*A/S Latvijas valsts meži, Valsts Meža dienests un Östra Götaland reģionālā meža pārvalde (Zviedrija) 2002. gadā uzsāka projektu „Dabisko meža biotopu apsaimniekošana Latvijā”, kura galvenie mērķi bija izstrādāt vispiemērotākos apsaimniekošanas veidus dabiskajos meža biotopos bioloģisko vērtību saglabāšanai un nodrošināt to efektīvu aizsardzību nākotnē (Johansson, 2005; *Dabisko meža biotopu apsaimniekošana Latvijā*, 2005).*

Iegūtās zināšanas ir nepietiekamas tādu DMB apsaimniekošanas veidu realizācijai kā egles piemistrojuma samazināšana lapu koku mežos. Papildus pētījumi nepieciešami arī nosusināto melnalkšņu mežu DMB apsaimniekošanai, kur iespējams to apvienot ar ūdens līmeņa atjaunošanu, kāda tā bija pirms meliorācijas veikšanas (Johansson, 2005; *Dabisko meža biotopu apsaimniekošana Latvijā*, 2005).

Apsaimniekošanai paredzētajos objektos vienlaicīgi uzsākts arī monitorings, kas atspoguļo vides stāvokli tajos dzīvojošo organismu aspektā. Monitoringa rezultāti veido vietēja mēroga novērošanas, kontroles, analīzes un prognozēšanas sistēmu, kura sniedz informāciju par pašreizējo vides stāvokli un iespējamām izmaiņām nākotnē, kas radīsies apsaimniekošanas ietekmē (Donis u.c., 2004).

Īpaši nozīmīga ir bioloģiski vērtīgo mežu aizsardzība, kā arī DMB apsaimniekošana un buferjoslu saglabāšana. Tie apsaimniekojami tā, lai to ieguldījums zaļās infrastruktūras veidošanā būtu iespējami lielāks (Ek, Bērmanis, 2003; Angelstam u.c., 2005; Bērmanis, 2006).

Dabisko meža biotopu un to apsaimniekošanas kritēriju un indikatoru sistēmas izveide nodrošina mežaudžu atlasīšanu (sadarbībā ar IT speciālistiem) dabisko meža biotopu raksturošanai un attīstīšanai (pēc Johanna Lundström nepublicētiem materiāliem). Kritēriji un indikatori dabisko meža biotopu izveidošanai un raksturošanai parādīti 2.attēlā.



2.att. Kritēriji un indikatori dabisko meža biotopu izveidošanai un raksturošanai (pēc Johanna Lundström materiāliem)

Izmantotā literatūra

- Angelstam, P., Bērmanis, R., Ek, T. & Šica, L. (2005). *Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana Latvijas mežos. Noslēguma ziņojums.* Skatīts 25.02.2013, no http://www.vmd.gov.lv/doc_upl/Biologiskas_daudzveidibas_saglabasana.pdf.
- Bērmanis, R. (2006). Dabisko meža biotopu apsaimniekošana Latvijā. *Baltijas Koks*, Nr.2 (70), 46-48.
- *Bioloģiskā daudzveidība.* Skatīts 25.02.2013, no <http://latvijas.daba.lv/daudzveidiba/>
- Bērmanis, R. & Ek, T. (2003). *Inventory of Woodland Key habitats in Latvian State Forests. Final Report 1997 - 2002.* Rīga: Valsts meža dienests.
- *Dabisko meža biotopu apsaimniekošana Latvijā. Noslēguma pārskats.*(2005). Skatīts 25.02.2013, no http://www.vmd.gov.lv/doc_upl/3.Projekta_nosleguma_parskats.pdf
- *Dabisko meža biotopu inventarizācija Latvijas valsts mežos. Noslēguma pārskats.* (2002). Skatīts 25.02.2013, no http://www.vmd.gov.lv/doc_upl/Nosleguma_parskats.pdf
- Essen, P.A., Ehnström, B., Ericsson, L. & Sjöberg, K. (1992). Boreal forests: the focal habitats of Fennoscandia. In L.Hansson (Eds.), *Ecological Principles of Nature Conservation* (p. 252-325). London: Elsevier Applied Science.
- Ek, T., Suško, U. & Auziņš, R. (2002). *Mežaudžu atslēgas biotopu inventarizācija. Metodika.* Rīga: Valsts meža dienests.
- Ek, T. & Bērmanis, R. (2003). *Vērtīgo biotopu ekoloģiskā infrastruktūra. Noteikšanas metodika.* Rīga: Valsts meža dienests.
- Donis, J., Straupe, I., Bambe, B., Barševskis, A., Meiere, D., Pilāte, D. & Piterāns, A. (2004). *Dabisko meža biotopu monitoringa metodikas izstrāde un aprobācija.* Salaspils: LVMI „Silava”.
- Falinski, J.B. (1986). Vegetation dynamics in temperate low-land primeval forest. *Ecological studies in Bialowieza forest. Geobotany*, No.8, 1-537.
- Granström, A. (2001). Fire management for biodiversity in the European Boreal Forest. *Scandinavian Journal of Forest Research*, No.3, 62-69.
- Johannesson, J. & Ek, T. (2005). *Multi-purpose management of oak habitats.* Sweden: Norköping.
- Johannesson, T. (2005). *Dabisko meža biotopu apsaimniekošanas vadlīnijas.* Rīga: Valsts meža dienests, 36 lpp.

- Lārmanis, I., Priedītis, N. & Rudzīte, M. (2000). *Mežaudžu atslēgas biotopu rokasgrāmata*. Rīga: Valsts meža dienests.
- Liepa, I., Mauriņš, A. & Vimba, E. (1991). *Ekoloģija un dabas aizsardzība*. Rīga: Zvaigzne.
- Lūkins M. (2005). *Latvijas pārmitrie meži un to apsaimniekošana*. Skatīts 25.02.2013, no <http://www.pdf.lv>
- Millberg, P. (1994). Germination of up to 129-year old, dry-stored seeds of *Geranium bohemicum* (Geraniaceae). *Nordic Journal of Botany*, No. 14, 27-29.
- Niklasson, M., Drakenberg, B.A. (2001). 600-year tree-ring fire history from Norra Kvills National Park, southern Sweden: implications for conservation strategies in the hemiboreal zone. *Biological Conservation*, No.101, 63-71.
- Nilsson, S.G., Baranowski, R., Ehnström, B., Eriksson, P., Hedin, J. & Ljungberg, H. (2000). *Ceruchus chrysomelinus* (Coleoptera Lucanidae), a disappearing virgin forest relict species? *Entomologisk Tidskrift*, No.121, 137-146.
- Priedītis, N. (1999a). *Latvijas mežs: daba un daudzveidība*. Rīga: Pasaules Dabas fonds.
- Priedītis, N. (1999b). Status of wetland forests and their structural richness in Latvia. *Environmental Conservation*, No.26, Vol.4, 332-346.
- Read, H. (2000). *Veteran trees: a guide to good management*. Peterborough, English Nature: Countryside Agency and English Heritage.
- Straupe, I. (2005). The characteristic of birch natural woodland habitats in Latvia. In International Scientific Conference Research for Rural Development 2005, May 2005 (pp. 221–226). Jelgava, Latvia: Latvia University of Agriculture.
- Vera, F.W.M. (2000). *Grazing Ecology and Forest History*. CABI Publishing: Wallingford.
- Zackrisson, O. (1977). Influence of forest fires on the North Swedish boreal forest. *Oikos*, No. 29, 22-32.
- Wikars, L-O. (1992). Skogsbränder och insekter. [Forest fires and insects]. *Entomologisk Tidskrift*, No 113(4), 1-11.

3.Noskaidrot mežu fragmentācijas ietekmi uz dabisko meža biotopu veidošanās un saglabāšanās procesu, veicot dabisko meža biotopu un dabisko meža biotopu koncentrācijas vietu kokaudzes struktūru (t.sk. atmirušās koksnes) un veģetācijas uzskaiti, novērtējumu un salīdzinājumu (platlapju dabiskie meža biotopi un dabisko meža biotopu koncentrācijas vietas AS LVM Zemgales mežsaimniecības teritorijā), un izstrādājot apsaimniekošanas ieteikumus (sugu daudzveidības un ekoloģiskā tīklojuma modelēšana);

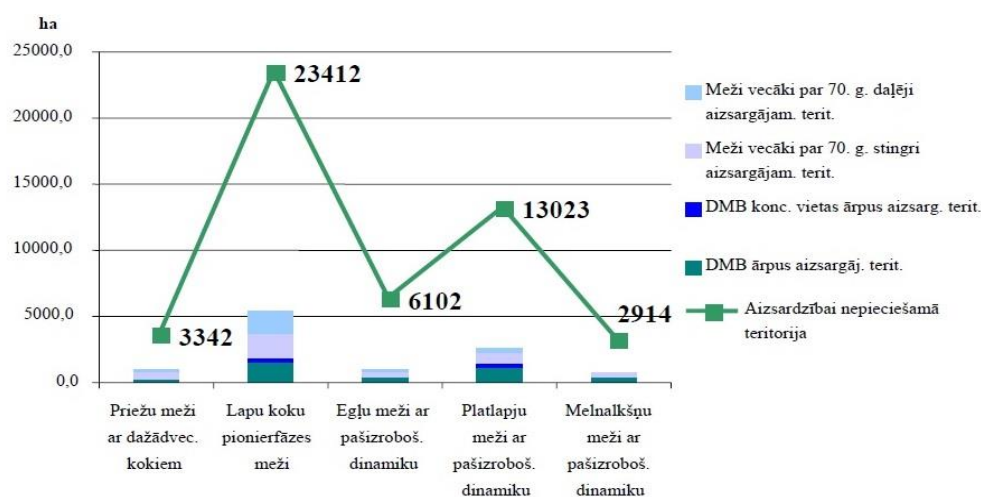
Dabiskie platlapju mežu biotopi aizņem 1% no Latvijas mežu kopplatības (Lūkins, 2005). Platlapju mežu augšanas vietas ir upju ielejas vai ūdenstilpju krastu nogāzes, ezeru salas un līdzenumi senajos platlapju mežu izplatības apvidos vai tiešā to tuvumā (3.att.). Izteikta pavasara – vasaras veģetācijas maiņa, floras un faunas sugas ir piemērojušās ilgstošiem nemainīgiem dabas un vides apstākļiem. Lai gan ģeogrāfiskais novietojums un auglīgās augsnes varētu sekmēt platlapju mežu plašu izplatību visā Latvijas teritorijā, tomēr intensīvas saimniekošanas dēļ platlapju meži tika izcirsti, lai iegūtu auglīgas lauksaimniecības zemes (Priedītis, 1999) (4.att.).

Platlapju meži ir viena no senākajām ekosistēmām Latvijā un to izpēte veicinātu šo mežu ilgtspējīgu saglabāšanu nākotnē ārpus aizsargājamām dabas teritorijām. Visnepilnīgākā informācija ir par platlapju mežu augu sabiedrībām. Platlapju meži līdz šim ir pētīti galvenokārt aizsargājamu teritoriju nelielās platībās.

Lai noskaidrotu mežu fragmentācijas ietekmi uz dabisko meža biotopu veidošanās un saglabāšanās procesu, plānots veikt dabisko meža biotopu un dabisko meža biotopu koncentrācijas vietu kokaudzes struktūru (t.sk. atmirušās koksnes) un veģetācijas uzskaiti, novērtējumu un salīdzinājumu (platlapju dabiskie meža biotopi un dabisko meža biotopu koncentrācijas vietas).



3.att. Mežu izplatība Latvijā.
Apzīmējums: ▲ - platlapju audzes (Laime, Tabors, 2009).



4.att. Aizsargājamo platību trūkums Zemgales ekoreģiona mežos
(Angelstam u.c., 2005)

Biotopa koncentrācijas vietu veido biodaudzveidības centri, ap kuriem un starp kuriem atrodas paplašinājumi vai buferjoslas. Biodaudzveidības centri ir DMB un PDMB, kurus veido pāraugušas audzes ar pāraugušam mežam raksturīgām bioloģiskajām vērtībām.

Noteikts, ka koncentrācijas vieta nav mazāka par 5 – 10 ha, bet maksimālais lielums netiek definēts, līdz ar to koncentrācijas vieta var būt ļoti liela. Veidojot lielas biotopu koncentrācijas vietas tās jāplāno tā, lai biodaudzveidības centra īpatsvars nebūtu mazāks par 50 % no visas koncentrācijas vietas. Ja biodaudzveidības centrs veidojas mazāks, tad ir jāizdala mazākas koncentrācijas vietas ar vairākiem biodaudzveidības centriem, tādējādi izslēdzot mazāk vērtīgas mežaudzes. Biotopu koncentrācijas vietas jāveido kompakti, lai samazinātu saimnieciskās darbības ietekmi un atvieglotu saimniecisko darbību pārējā meža daļā.

Pēc formas koncentrācijas vietas var būt visdažādākās, gan apaļas, gan taisnstūrains, gan izstieptas, tas atkarīgs no konkrētās vietas un ekoloģiskiem aspektiem.

Koncentrācijas vietas parasti raksturo veci, pārauguši platlapju meži. Tajos sastop noteiktu sugu dažāda izmēra un sadalīšanās pakāpju kritālas, speciālās biotopu sugas, kuras raksturīgas tikai veciem platlapju mežiem, kā arī nav vērojama cilvēka saimnieciskā darbība pēdējo simts gadu laikā (Ek, Bērmanis, 2004; Johansson, 2005).

Koncentrācijas vietas ir nepieciešams aizsargāt, lai sugām, kuras nespēj izdzīvot saimnieciskajos mežos būtu iespēja saglabāties nākotnē (Ek, Bērmanis, 2004).

Veicot komerciālu meža apsaimniekošanu ap koncentrācijas vietām lietderīgi būtu veidot buferzonas, lai neizraisītu biotopā nevēlamas mikroklimata izmaiņas. Platlapju mežu koncentrācijas vietas negatīvi ietekmē blakus nocirstas kailcirtes radītās mikroklimata – apgaismojums, mitruma režīma izmaiņas, kā arī būtiski izmainīta gaisa apmaiņa. Buferzonai jābūt pietiekami blīvai, lai aizturētu vēju un gaisa mitrumu un veicinātu citu faktoru labvēlīgu ietekmi uz biotopu. Tādējādi tiek panākts kompromiss starp dabas aizsardzību un komerciālajām interesēm (Johansson, 2005; Ikauniece, Rācene, 2008).

Platības, kuras ir iekļautas biotopu koncentrācijas vietā tās novietojuma dēļ, sauc par ieslēgumiem. Tie var atrasties starp audzēm, kuras jāiekļauj biotopu koncentrācijas vietā, vai šīs vietas apmalēs. Ieslēgumos parasti nav, vai ir zema bioloģiskā vērtība, tos apsaimnieko ekonomiski visizdevīgākā veidā, nekaitējot biotopu koncentrācijas vietai. Tas nozīmē, piesardzīga kokmateriālu zāģēšana un izvešana, lai tas nemazinātu koncentrācijas vietas bioloģisko vērtību. Ja ieslēgumu paredzēts izmantot, lai veidotu buferjoslu vai paplašinātu biodaudzveidības centru, tas netiek klasificēts kā ieslēgums, bet gan kā buferjosla vai vērtīgās mežaudzes paplašinājums (Ek, Bērmanis, 2004). Liels dabiskais meža biotops nav uzskatāms par koncentrācijas vietu, ja tam nav vērtīgas mežaudzes, ar ko papildināt biodaudzveidības centru (Ek, Bērmanis, 2004).

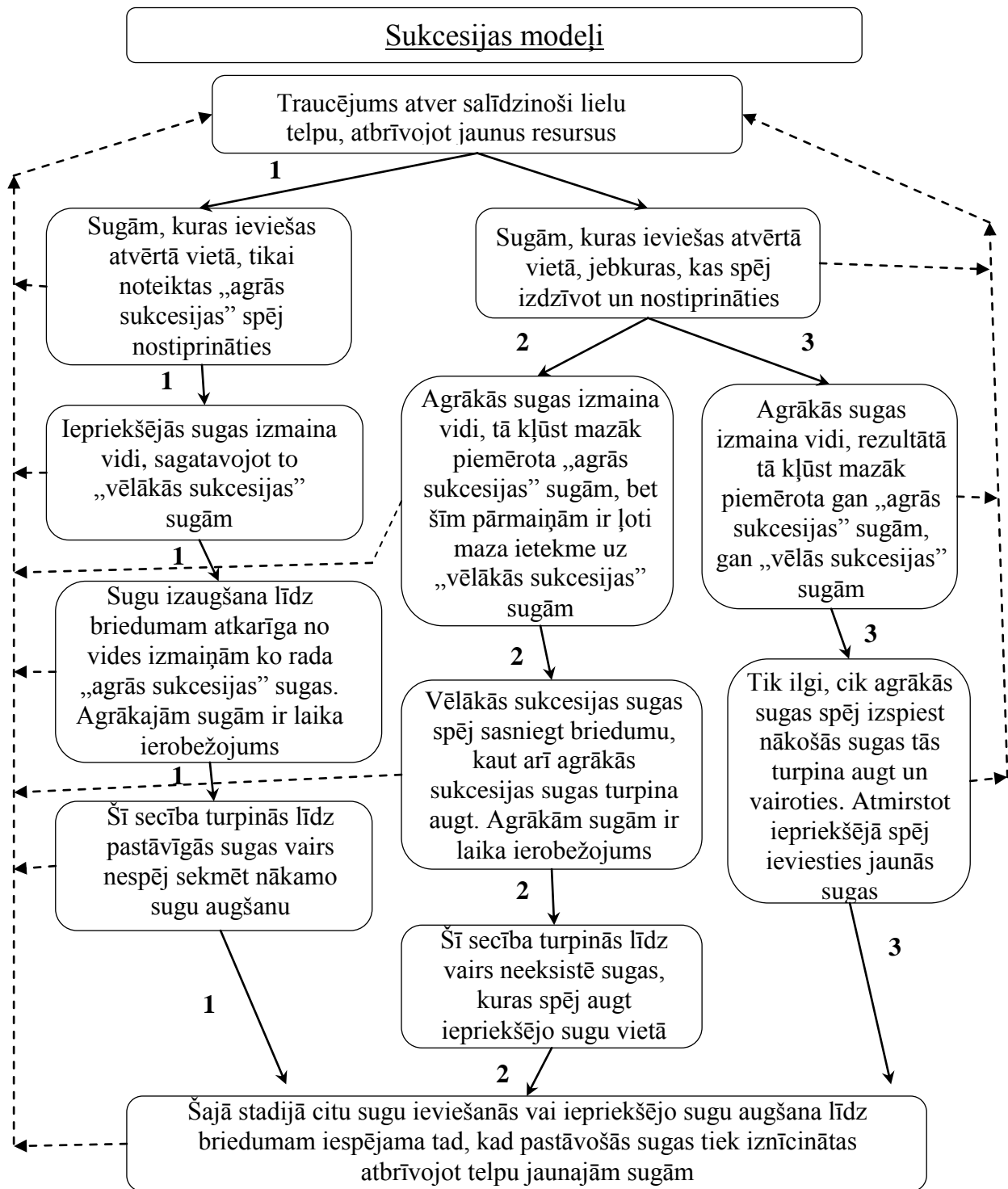
Biotopu koncentrācijas vietas kopā ar potenciālo dabisko meža biotopu PDMB, veido vērtīgo biotopu ekoloģiskās infrastruktūras. Šāda ekoloģiskā infrastruktūras izveide veicina dažādu sugu izdzīvošanu un ilgtspējīgu attīstību. Lai saglabātu bioloģisko daudzveidību ilgtermiņā, jāveido ekoloģiskās infrastruktūras, kuras ietver atsevišķus PDMB un biotopu koncentrācijas vietas. Šīm vietām jābūt relatīvi tuvu vienai no otras, lai nodrošinātu sugu pārvietošanās iespējas. Turklāt, ekoloģiskajā infrastruktūrā esošajiem biotopiem jābūt pietiekošā daudzumā, to izmēriem jābūt dažādiem (Ek, Bērmanis, 2004).

Daudzām speciālajām biotopu sugām nepieciešami veci, pārauguši meži, kuros sastopami dažādu sugu veci koki, noteiktu koku sugu liela izmēra kritālas dažādās sadalīšanās stadijās, vai īpaša meža vēsturiskā attīstība. Šādas īpašības parasti nepiemīt saimnieciskajiem mežiem. Lai biotopu speciālās sugas varētu izdzīvot, īpaša nozīme ir mežaudzēm, kurās sastopama lielā daudzumā dažādas pāraugušam mežam raksturīgas struktūras un īpatnības (Ek u.c., 2002).

Saglabājot tikai esošos PDMB, nav drošas pārlicības, ka tajos izdosies saglabāt bioloģiskās vērtības, ko šie biotopi šobrīd satur. Tas ir tāpēc, ka PDMB ir izkliedēti, nelieli un galvenokārt tie atrodas tālu viens no otra. Nelielie PDMB ir ļoti jūtīgi pret negatīviem ietekmējošiem traucējumiem, un nejauša atsevišķu sugu izžušana tajos nozīmē lielu varbūtību, ka suga šajā vietā var neatgriezties (Ek, Bērmanis, 2004).

Dažiem PDMB veidiem nepieciešamas buferjoslas, lai saglabātu biotopam atbilstošu hidroloģisko režīmu vai mitru mikroklimatu. Atsevišķām specializētajām sugām savukārt nepieciešamas lielas platības, un tās nevar izdzīvot nelielā biotopā. Lietderīgi ir apsvērt iespēju apvienot nelielos PDMB lielākās platībās, lai nodrošinātu to kompleksu aizsardzību. Starp vērtīgām audzēm nepieciešams veidot ekoloģiskos koridorus, lai tos sasaistītu vienotā sistēmā (Ek u.c., 2002; Ek, Bērmanis, 2004).

Modeļi, kuri izskaidro augu sukcesijas secību, parādīti 5.attēlā.



5.att. Trīs modeļi, kuri izskaidro augu sukcesijas secību

Apzīmējumi: - - - - - pārtrauktā līnija attēlo pārrāvumus sukcesijā, pie šādiem pārrāvumiem sukcesija atsākas no jauna, nepārtraukta līnija norāda sukcesijas secību labvēlīgos apstākļos (pēc Connell, Slatyer, 1977)

Buferjoslas parasti veido gar slapjajiem DMB, lai izvairītos no straujām hidroloģiskā režīma izmaiņām vai audzes mikroklimata izmaiņām saimnieciskās darbības rezultātā. Slapjajos biotopos ir sugas ar lēnu izplatīšanās spēju, kuras nosusināšanas rezultātā var iet bojā. Ap sausajiem platlapju DMB buferjoslas veido nedaudzos gadījumos, kad nepieciešami īpaši aizsardzības pasākumi (Ek, Bērmānis, 2004).

Ap platlapju DMB buferjoslas veido, lai saglabātu nemainīgu mikroklimatu mežaudzē. Mikroklimatu veido vairāki faktori, kuri ietekmē bioloģisko daudzveidību

mežaudzes malās. Temperatūra, gaisma, vēja ātrums un mitrums ir galvenie audzes ietekmējošie faktori. Meža malas mikroklimatu ietekmē arī tas, kā šī mala atrodas attiecībā pret debess pusēm. Pētījumos par ķērpju floru noskaidrota, ka dienvidu pusē, kur ir spēcīgāks saules starojums sugu ir mazāk salīdzinājumā ar ziemeļu pusi.

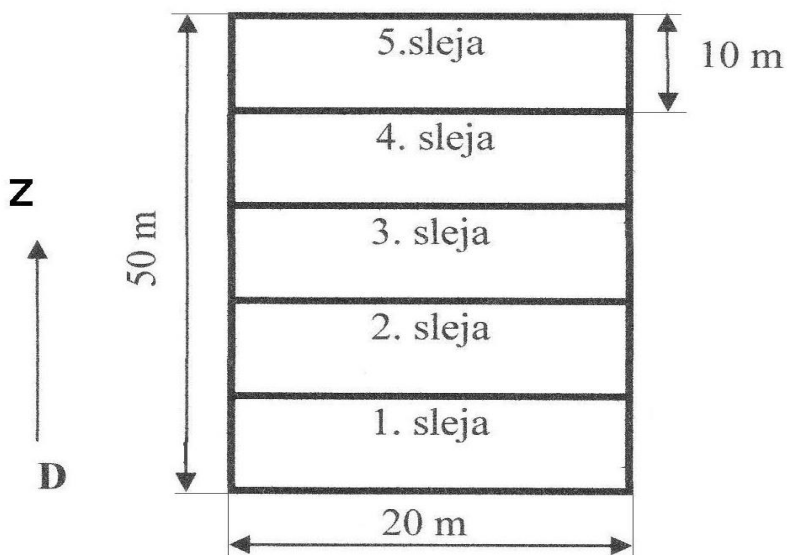
Ņemot vērā daudzos faktoros, kuri ietekmē buferjoslas funkcionēšanu, šobrīd nav vienotas pieejas buferjoslas platuma noteikšanai. Tāpat, šobrīd nepietiekamo pētījumu dēļ nav iespējams paredzēt, kas notiks, ja buferjosla ap DMB ir izveidota par mazu. Aktuāls ir jautājums, kādas sugas ies bojā pēc blakus esošās mežaudzes mežizstrādes un cik ilgā laikā šīs sugas atjaunosies.

Latvijā līdz šim nav veikti pētījumi par to cik jābūt platai buferjoslai dažādos meža augšanas apstākļos. Buferjoslas platumu viennozīmīgi nosaka ne tikai dominējošie faktori mežaudzē, bet arī ap to. Nepieciešams konkrētas mežaudzes monitorings, lai novērtētu nepieciešamās buferjoslas platumu, turklāt pētījumos jāiekļauj īpaši jutīgās platlapju DMB sugas (Johansson, 2005).

DMB izmērs jeb lielums nosaka buferjoslas nepieciešamību. Liela izmēra DMB parasti ir mazāk apdraudēti, jo malas efekts neietekmēs visu biotopa teritoriju salīdzinājumā ar mazu DMB. Tomēr, tā kā mērķis ir saglabāt bioloģisko daudzveidību visā biotopa teritorijā, tad nepieciešamība pēc buferjoslas ir gan mazam, gan lielam platlapju DMB (Johansson, 2005). Saskaņā ar DMB inventarizācijas metodiku, buferjoslu izveidi neparedz DMB, kuri ir mazāki par 0,3 ha, izņemot biokokus (Ek u.c., 2002; Johansson, 2005).

Izstrādāta vienota metodika datu ievākšanai dabiskajos meža biotopos, t.sk. platlapju un lapukoku dabiskajos meža biotopos.

Pētījumam izvēlēti 12 platlapju dabisko meža biotopu (turpmāk tekstā DMB) objekti, kas ir platlapju dabiskie meža biotopi un atbilst sekojošiem meža augšanas apstākļu tiem: gārša, slapjā gārša un platlapju ārenis (attiecīgi 4 objekti – atsevišķi DMB un 8 objekti – DMB koncentrācijas vietā), objekti atrodas AS *Latvijas valsts meži* Zemgales mežsaimniecības teritorijā. Visos objektos kokaudzē dominē ozols un osis.



6.att. Parauglaukuma shēma.

Katrā objektā ierīkots viens patstāvīgais (taisnstūra) parauglaukums ar malu garumiem 20m x 50m nogabala D malā. Katrs parauglaukums sadalīts 5 slejās, slejas izmēri ir 20m x 10m (parauglaukuma dizains un tā sadalījums slejās parādīts 6.attēlā). Parauglaukumi objektos izvietoti audzes raksturīgākajās vietās virzienā no dienvidiem uz ziemeļiem. Parauglaukumu malu virzienus un garumus noteikšanai izmanto Suunto busoli un diega attāluma mēru.

Pa parauglauhuma joslām veikta augošu koku, kā arī atmirušās koksnes (sausokņi, stubeņi, kritālas) mērījumi – caurmēri, izmantojot dastmēru (sākot ar koku diametru krūšu augstumā 6 cm, mērīšanas kļūda ± 1 mm) un augstumi (izmantojot Vertex III 1,3 m augstumā no sakņu kakla, uzmērīšanas precizitāte $\pm 0,1$ m), kā arī veikts kokaugu kvalitātes novērtējums. Katram izgāztajam kokam/ kritālai noteikts caurmērs 1,3 m no sakņu kakla. Ja kritālas vai koksnes atlieku caurmērs tās garumā ir nevienmērīgs, mērījumā netiek iekļauta daļa, kuras caurmērs ir mazāks par 10 cm. Ar mērlenti noteikts kritālas garums. Gadījumos, kad nogāzta atmiruša koka celma vieta atrodas ārpus attiecīgā parauglauhuma teritorijas, šis koks netiek uzskaitīts vispār, bet, ja celma daļa atrodas parauglauhumā, tad šo koku uzmēra.

Katra parauglauhuma 1., 3. un 5. joslā noteikti epifīti - ķērpji un sūnaugi - DMB indikatorsugas un speciālās biotopu sugas, pēc kuru ekoloģiskiem rādītājiem – gaismā, temperatūra, kontinentalitāte, mitrums, reakcija, barības vielu daudzums un toksikotolerance (pēc Wirth, 1992) iespējams vērtēt objektus.

Katrā objektā uzskaitīta veģetācija: izveidoti 3 veģetācijas apraksti (10m x 20m, 200m²), izmantojot Brauna-Blankē metodi (Braun-Blanquet, 1964; Pakalne, Znotiņa, 1992): pēc acumēra novērtēts koku stāva E3 (koki, kuri augstāki par 7m), krūmu stāva, kurā ietilpst arī paaugas koki E2 (0,5 – 7 m augsti koki un krūmi), lakstaugu stāva E1 (iekļauti arī jaunie koki un krūmi, kuri nepārsniedz 0,5m augstumu) un sūnu stāva E0 kopējais veģetācijas un katras sugas projektīvais segums (%) (Mueller-Dombois, Ellenberg, 1974). Sugu nomenklatūra: vaskulārajiem augiem – Gavrilova, Šulcs, 1999, sūnām – Āboliņa, 2001, ķērpjiem - Āboliņa, Vimba, 1959; Макаревич, 1971; Рассадина, 1975; Purvis et al., 1992; Wirth, 1995; Thor, Arvidsson, 1999; Dobson, 2000), ķērpju sugu nomenklatūrai izmantots „Latvijas ķērpju konspekts” (Pīterāns, 2001). Vaskulāro augu latviskie nosaukumi: Kavacs, 1998.

Aprakstu dati apkopoti, izmantojot MS Excel 2003 programmu. Objektu un joslu savstarpējā salīdzināšana veikta ar GLM Univariate analysis (SPSS 12.01 GLM) metodi (Field, 2005). Augu aprakstu grupēšanai lietota daudzdimensiju klasifikācijas metode TWINSPAN, bet augu sabiedrību ordinācijai – detrendētā korespondentanalīze (DCA), analizējot sugu projektīvā seguma datus (CAP 3.1. PISCES Conservation Ltd). Augu sabiedrību un vides faktoru vērtēšanai izmantotas Ellenberga skalas (Ellenberg H. (1996). *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. 5. Aufl. Ulmer Verlag, Stuttgart, 1095 S.). Visās aprakstu vietās veikts ekoloģiskais novērtējums, izmantojot augu sugu ekoloģiskos rādītājus: gaismu, temperatūru, kontinentalitāti, augtenes mitrumu, reakciju un bioloģiski aktīvā slāpekļa vērtības pēc Ellenberga skalām.

Secinājumi par iegūtajiem rezultātiem platlapju dabiskos meža biotopos un to koncentrācijas vietās:

1. Platlapju dabiskie meža biotopi mūsdienās līdzinās senajiem platlapju mežiem. Lai arī pētāmie objekti atrodas saimnieciski izmantojamajos mežos, tie veido dažādvecuma audzes ar dinamisku audzes struktūru.
2. **Atsevišķos platlapju DMB** ir pārstāvēti ir pārstāvēti visu dimensiju (mazu, vidēju, lielu un ļoti lielu dimensiju koki) augoši koki, tikai ar atšķirīgu koku skaitu un krāju. Dominē parastais osis un parastais ozols, kuru caurmērs ir robežās no 4 cm līdz 56 cm. Audzēs dominē koki 8 cm un 20 cm caurmērā (vidējais caurmērs ir 28 cm). Objektos augošo koku krāja pa joslām būtiski neatšķiras.
Atsevišķos platlapju DMB pārstāvēti mazu, vidēju, lielu un ļoti lielu dimensiju sausokņi. Sastopami parastā oša un parastā ozola sausokņi, dominē sausokņi 8 cm un 12 cm caurmērā. Atsevišķie DMB objekti būtiski neatšķiras pēc kopējās sausokņu krājas un arī pēc sausokņu krājas pa joslām.
Atsevišķos platlapju DMB objektos ir sastopamas parastā oša un parastā ozola mazu, vidēju, lielu un ļoti lielu dimensiju kritālas, kuru caurmērs ir robežās no 4

- cm līdz 56 cm. Audzēs dominē kritalas 8 cm un 12 cm caurmērā. Atsevišķie DMB objekti būtiski neatšķiras pēc kritalu krājas un pēc kritalu krājas pa joslām.
3. **Platlapju DMB koncentrācijas vietas** objektos ir pārstāvēti ir pārstāvēti visu dimensiju augoši koki, tikai ar atšķirīgu koku skaitu un krāju. Sastopams parastais osis un parastais ozols, kuru caurmērs ir robežās no 4 cm līdz 56 cm. Audzēs dominē koki 32 cm un 24 cm caurmērā (vidējais caurmērs ir 32 cm). Platlapju DMB koncentrācijas vietas objektos krāja būtiska neatšķiras pa objektiem un arī pa joslām. Objektos pārstāvēti mazu, vidēju un lielu dimensiju sausokņi: parastā oša sausokņi, kuru caurmērs ir robežās no 4 cm līdz 44 cm. Objekti būtiski atšķiras pēc sausokņu krājas, bet sausokņu krāja pa joslām būtiski neatšķiras. Objektos ir mazu, vidēju, lielu un ļoti lielu dimensiju kritalas, tie būtiski atšķiras pēc kritalu krājas, bet kritalu krāja pa joslām būtiski neatšķiras.
 4. Visbiežāk sastopamās epifītisko ķērpju sugas ir *Acrocordia gemmata* (konstatēta uz 52 kokiem jeb 40%) un *Graphis scripta* (uz 48 kokiem jeb 37%). Tikai vienā objektā un uz viena koka konstatēta *Arthonia vinosa* un vienā objektā - uz ļoti veciem, lielu dimensiju ozoliem (kopā 4 kokiem) atrasta *Chaenotheca phaeocephala*. Divas sugas - *Bacidia rubella* un *Arthonia byssacea* konstatēta attiecīgi uz 24 (18%) un 22 kokiem (17%), savukārt, *Arthonia leucopellea* un *Arthonia spadicea* – tikai attiecīgi uz 11 (~ 8%) un 10 (8,4%) kokiem.
 5. Atsevišķos DMB sastopams atšķirīgs dabisko meža biotopu indikatorsugu un speciālo biotopu sugu skaits – no vienas līdz četrām. Atsevišķi DMB objekti būtiski atšķiras pēc sastopamo ķērpju skaita uz augošiem kokiem. Tas varētu būt izskaidrojams ar pētāmo audžu atšķirīgo vecumu. Savukārt, ķērpju skaits uz augošiem kokiem pa izvietotajām joslām objektos būtiski neatšķiras, tātad, malas efekta ietekme atsevišķos platlapju DMB šajā pētījumā nav konstatēta.
 6. DMB koncentrācijas vietā DMB indikatorsugu un speciālo biotopu sugu skaits lielāks – trīs līdz sešas sugas. DMB koncentrācijas vietā objekti būtiski atšķiras pēc tajos sastopamo ķērpju skaita, savukārt, ķērpju skaits uz augošiem kokiem pa izvietotajām joslām objektos būtiski neatšķiras.
 7. Kopumā visos objektos uzskaitītas 107 augu sugas, no kurām 84 sugas aug lakstaugu stāvā. Sugu skaita ziņā daudzveidīgāki ir platlapju dabisko mežu biotopu koncentrācijas vietas objekti.
 8. Vienfaktora dispersijas analīzes rezultātā noskaidrots, ka koku, krūmu, lakstaugu un sūnu stāva projektīvā seguma atšķirības starp joslām visos objektos nav statistiski būtiskas.
 9. Objektos sastopamas 16 Eiropas platlapju mežu noteicējsugas: 2 sugas – koku, 3 – krūmu, 9 – lakstaugu un 2 – sūnu stāvā.
 10. Auglīgās augsnes dēļ maz ir sūnaugu – kopumā uzskaitītas 7 sūnaugu sugas. Platlapju dabisko meža biotopu koncentrācijas vietas objektos sūnu sugu skaits ir lielāks, bet atsevišķos platlapju dabiskajos meža biotopos esošās sūnas veido lielāku projektīvo segumu (%).
 11. Sugas ar augstāku konstantuma pakāpi sastopamas platlapju dabisko meža biotopu koncentrācijas vietas objektos, kas liecina par platlapju mežam raksturīgu mikrovidi.
 12. Pētījumā noskaidrots, ka malas efekts uz platlapju dabiskajiem meža biotopiem vērojams līdz 40 m attālumā, bet no 40 – 50 m notiek sugu stabilizācija. Tomēr, lai precīzi vērtētu malas efektu uz platlapju dabiskajiem meža biotopiem ir nepieciešami atkārtoti pētījumi.
 13. Veģetācijas klāsteru analīzē noskaidrots, ka pētītie platlapju dabiskie meža biotopi pieder pie mezotrofiem un mezo – eitrofiem platlapju mežiem.
 14. Ap platlapju dabiskajiem meža biotopiem ir jāveido buferjoslas, bet, lai noteiktu nepieciešamo buferjoslas platumu, jāveic papildus pētījumi.

15. Svarīgs ir ekoloģisko koridoru nodrošinājums starp platlapju dabisko meža biotopu audzēm. Koncentrācijas vietas platlapju dabiskajos meža biotopos ir šie ekoloģiskie koridori, bet atsevišķie platlapju dabiskie meža biotopi ir fragmentēti.
16. Platlapju dabisko mežu biotopu izpēte, aizsardzība un atbilstoša apsaimniekošana nodrošina to ilgtspējīgu saglabāšanos nākotnē, nezaudējot unikālo bioloģisko daudzveidību.

Izmantotā literatūra

- Aarrestad P. A., 2000. Plant communities in broad-leaved deciduous forests in Hordaland county, Western Norway. *Nordic Journal of Botany* 20(4): 449 – 464
- Angelstam P., Bērmanis R., Ek T., Šica L., (2005) Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana Latvijas mežos Noslēguma ziņojums Valsts meža dienests, Akciju sabiedrība "Latvijas valsts meži", Īstra Götaland Meža pārvalde, Zviedrija
- Āboliņa A., 2001. Latvijas sūnu saraksts. *Latvijas veģetācija*, 3:47 – 87.
- Connell J. H., Slatyer R. O. Mechanisms of Succession in Natural Communities and Their Role in Community Stability and Organization. *The American Naturalist*, Vol. 111, No 982. 1977; 1119 – 1144
- Diekmann M., 1999. Southern deciduous forests in Sweden. *Acta Phytogeogr. Suec.* 84: 33 – 55
- Ek T., Bērmanis R., 2004 Dabisko meža biotopu koncentrācijas Noteikšanas metodika, Rīga. – 95 lpp.
- Ek T., Suško U., Auziņš R. 2002 Mežaudžu atslēgas biotopu inventarizācija, metodika, Valsts meža dienests, Akciju sabiedrība "Latvijas valsts meži", Īstra Götaland Meža pārvalde, Zviedrija, Rīga. – 76 lpp.
- Gavriloča G., Šulcs V. Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts. Rīga, 1999. – 136 lpp.
- 9. Ikaunieca S., Rācene D. Mežu biotopu aizsardzība aizsargājamo ainavu apvidū „Vestiena”, Vestienas aizsargājamo ainavu apvidus attīstības padome, „Adverts”, 2008. – 22 lpp.
- Johansson T., 2005. Dabisko meža biotopu apsaimniekošanas vadlīnijas. Valsts meža dienests, Akciju sabiedrība "Latvijas valsts meži", Īstra Götaland Meža pārvalde, Zviedrija. Rīga – 37 lpp
- Laime B., Tabors G. Priekšstats par veģetāciju, augu sabiedrību, Latvijas augāja tipi, Latvijas augšņu un veģetācijas tipoloģija Rīga: LU Bioloģijas fakultāte 2009. – 87 lpp.
- Lūkins M., 2005 Latvijas pārmitrie meži, to apsaimniekošana. Rīga: Pasaules dabas fonds sadarbībā ar WWF – 11 lpp.
- Priedītis N. Latvijas mežs: daba un daudzveidība, Rīga: SIA „et cetera”, 1999. – 209 lpp.

Slīteres nacionālajā parkā izvēlēti 6 objekti, attiecīgi - 3 objekti sausos platlapju mežos un 3 - pārmitros platlapju mežos. Katrā objektā pēc nejaušības principa ierīkoti trīs pastāvīgie parauglaukumi. Viena parauglaukuma izmēri: 20m x 50m, parauglaukuma orientācija D-Z virzienā.

Visos parauglaukumos veikta augošu koku, kā arī atmirušās koksnes uzskaitē pēc vienotas metodikas (skat. iepriekš). Papildus vērtētas kritālas - katrai kritālai noteiktas arī atmirušās koksnes sadalīšanās pakāpe pēc Hunter (1990). Parauglaukumos aprakstīta veģetācija pēc vienotas metodikas (skat. iepriekš).

Secinājumi par iegūtajiem rezultātiem sausajos un pārmitrajos platlapju dabiskos meža biotopos:

1. Sausajos platlapju mežos dominē parastais osis *Fraxinus excelsior* L., parastā goba *Ulmus glabra* Huds. un parastā kļava *Acer platanoides* L., valdaudzes vidējā krāja ir 358,0 m³ ha⁻¹, audzes sadalījums caurmēra pakāpēs ir nevienmērīgs.
2. Pārmitrajos platlapju mežos dominē melnalksnis *Alnus glutinosa* L., parastais osis un parastā egle *Picea abies* (L.) H.Karst., valdaudzes vidējā krāja ir 401,7 m³ ha⁻¹, audzes sadalījums caurmēra pakāpēs ir vienmērīgs.
3. Sausajos platlapju mežos sastopami parastā oša, parastās egles un parastās gobas sausokņi un stumbeņi (vidējais apjoms ir 12,2 m³ ha⁻¹), un parastā oša, parastā egles un parastās gobas kritālas (vidējais apjoms ir 40,5 m³ ha⁻¹, no tās 13,8 m³

ha⁻¹ veido atmirusī koksnes 4. un 5. sadalīšanās pakāpē, kam vizuāli nav nosakāma koku suga). Sausajos platlapju mežos nav sastopamas kritalas 1. sadalīšanās pakāpē.

4. Pārmitrajos platlapju mežos dominē parastā oša un melnalkšņa sausokņi (vidējais apjoms ir 28,3 m³ ha⁻¹), un parastā oša, parastās egles un melnalkšņa kritalas, to apjoms vidēji ir 53,7 m³ ha⁻¹. Pārmitrajos platlapju mežos ir sastopamas kritalas visās sadalīšanās pakāpēs.
5. Kopējais atmirušās koksnes apjoms sausajos platlapju mežos ir no 28,3 m³ ha⁻¹ līdz 68,9 m³ ha⁻¹ un pārmitrajos platlapju mežos - no 42,0 m³ ha⁻¹ līdz 124,4 m³ ha⁻¹. Mirušās koksnes apjomi sausajos un pārmitrajos platlapju mežos nav būtiski atšķirīgi.

Izmantotā literatūra

- Aarrestad P. A., 2000. Plant communities in broad-leaved deciduous forests in Hordaland county, Western Norway. *Nordic Journal of Botany* 20(4): 449 – 464
- Angelstam P., Bērmanis R., Ek T., Šica L., (2005) Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana Latvijas mežos Noslēguma ziņojums Valsts meža dienests, Akciju sabiedrība "Latvijas valsts meži", Īstra Götaland Meža pārvalde, Zviedrija
- Āboliņa A., 2001. Latvijas sūnu saraksts. *Latvijas veģetācija*, 3:47 – 87.
- Connell J. H., Slatyer R. O. Mechanisms of Succession in Natural Communities and Their Role in Community Stability and Organization. *The American Naturalist*, Vol. 111, No 982. 1977; 1119 – 1144
- Diekmann M., 1999. Southern deciduous forests in Sweden. *Acta Phytogeogr. Suec.* 84: 33 – 55
- Ek T., Bērmanis R., 2004 Dabisko meža biotopu koncentrācijas Noteikšanas metodika, Rīga. – 95 lpp.
- Ek T., Suško U., Auziņš R. 2002 Mežaudžu atslēgas biotopu inventarizācija, metodika, Valsts meža dienests, Akciju sabiedrība "Latvijas valsts meži", Īstra Götaland Meža pārvalde, Zviedrija, Rīga. – 76 lpp.
- Gavrilova G., Šulcs V. Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts. Rīga, 1999. – 136 lpp.
- Ikauniece S., Rācene D. Mežu biotopu aizsardzība aizsargājamo ainavu apvidū „Vestiena”, Vestienas aizsargājamo ainavu apvidus attīstības padome, „Adverts”, 2008. – 22 lpp.
- Johansson T., 2005. Dabisko meža biotopu apsaimniekošanas vadlīnijas. Valsts meža dienests, Akciju sabiedrība "Latvijas valsts meži", Īstra Götaland Meža pārvalde, Zviedrija. Rīga – 37 lpp
- Laime B., Tabors G. Priekšstats par veģetāciju, augu sabiedrību, Latvijas augāja tipi, Latvijas augšņu un veģetācijas tipoloģija Rīga: LU Bioloģijas fakultāte 2009. – 87 lpp.
- Lūkins M., 2005 Latvijas pārmitrie meži, to apsaimniekošana. Rīga: Pasaules dabas fonds sadarbībā ar WWF – 11 lpp.
- Priedītis N. Latvijas mežs: daba un daudzveidība, Rīga: SIA „et cetera”, 1999. – 209 lpp.

Pētījumā iekļautas arī **baltalkšņa *Alnus incana* (L.) Moench** audzes, ar mērķi – veikt mežu veģetācijas novērtējumu Viesītes novadā (Sēlijas centrālā daļa).

Lai sasniegtu mērķi, izvirzīti sekojoši pētniecības uzdevumi:

1. raksturot un analizēt baltalkšņa mežu struktūrelementus;
2. analizēt baltalkšņa mežu veģetāciju.

Baltalksnis *Alnus incana* (L.) Moench ir ātri augoša koku suga, kurai ir būtiska ekoloģiskā loma mežā, jo tievās saknītes saista gaisa slāpekli un lapu nobiras veido trūdu. Baltalksnim ir daudzpusīga saimnieciskā nozīme, piemēram, to izmanto malkai, kā kurināmo zivju un gaļas produktu kūpināšanā, taras un apdares dēļiņiem, enerģētiskās koksnes šķeldai, gabalkokogļu un to briķešu ražošanā sadzīves vajadzībām, upju krastu, nogāžu, gravu un nobrukumu nostiprināšanai u.c. Baltalksnis ir pioniersuga, jo ātri ieviešas izcirtumos, degumos, grāvjos, bijušajās lauksaimniecības zemēs un citās ar mežu neapklātās platībās. Krastmalu baltalkšņu meži (*Alnion incanae*), kas periodiski applūst, kad upēs un strautos ir augsts ūdens līmenis, pieder pie Eiropas Savienības prioritāri aizsargājamā biotopa 91E0* *Aluviāli krastmalu un palieņu meži*.

Latvijā baltalksnis aizņem 7% no kopējās mežu platības. Meža atjaunošana ar baltalksni valsts mežos notiek reti (mazāk kā 2 %), taču pārējo īpašnieku mežos

atjaunošana ar baltalksni veido ievērojamu īpatsvaru - 24 %. Laika posmā no 2000. līdz 2010. gadam baltalkšņa mežu platība ir palielinājusies par 15,8 tūkst. ha jeb 8,7%, sasniedzot 198,5 tūkst. ha.

Viesītes novada Saukas un Rites pagastā ierīkoti 6 parauglaukumi. Meža augšanas apstākļu tips objektos – gārša (Gr). Lai varētu salīdzināt baltalkšņa audzes, parauglaukumi ierīkoti dažāda vecuma audzēs: trīs parauglaukumi ierīkoti audzēs vecumā no 32 – 42 gadiem, bet pārējie trīs – vecumā no 53 – 57 gadiem. Katrā parauglaukumā (20 m × 20 m, iegūstot 400 m² lielu platību) veikta augošu koku, sausokņu, stumbeņu un kritalu uzskaitē, kā arī veģetācijas uzskaitē, izmantojot Brauna – Blankē metodi.

Secinājumi par iegūtajiem rezultātiem baltalkšņu audzēs

Pētījumā noskaidrots, ka augošu koku vidējā krāja jaunākajās audzēs ir 233,2 m³ ha⁻¹, vecākajās – 436,6 m³ ha⁻¹, bet atmirušo koku krāja attiecīgi 5,9 m³ ha⁻¹ un 21,6 m³ ha⁻¹.

Baltalkšņa mežos sastopamas 75 sugas, t. sk. koku sugas – 12, krūmu – septiņas, lakstaugu – 48, sūnu – astoņas. Visās audzēs dominē sugas no nemorālo un nitrofilo sugu grupas.

Lielāka sugu daudzveidība konstatēta vecākajās audzēs – 55 sugas, bet jaunākajās – 44 sugas. Visbiežāk sastopamās sugas: baltalksnis *Alnus incana* (L.) Moench, parastais ozols *Quercus robur* L., parastais osis *Fraxinus excelsior* L., parastā kļava *Acer platanoides* L., parastā ieva *Padus avium* Mill, parastā lazda *Corylus avellana* L., pļavas bitene *Geum rivale* L., podagras gārša *Aegopodium podagraria* L., meža sārmene *Stachys sylvatica* L. un lielā nātre *Urtica dioica* L.

Vidējais projektīvais segums pa veģetācijas stāviem būtiski lielāks ir jaunākajās audzēs: koku stāvā – 95%, krūmu – 78%, lakstaugu – 97%, sūnu – 43%, bet vecākajās audzēs attiecīgi 85%, 62%, 78%, 17%.

Baltalkšņa mežiem raksturīgi mēreni silti pusēnas/pusgaismas apstākļi, mitra, ar slāpekli bagāta augsne un neitrāla augsnes reakcija.

Izmantotā literatūra

- Apinis, M. Baltalksnis nav meža nezāle. *Vide un Laiks*, 1999, Nr. 1, 17. lpp.
- Auniņš, A. u.c. Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā. Noteikšanas rokasgrāmata. Rīga: Latvijas dabas fonds, 2010. 319 lpp.
- Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Berlin, Springer – Verlag, Wien, New York, 1964. 865 s.
- Coker, P., Kent M. Vegetation Description and Analysis. A Practical Approach. England: John Willey & Sons, 1992. 363 p.
- Daugaviete, M., Daugavietis, M. Baltalkšņu audzēšanai ir nākotne. *Meža Avīze*, 2008, Nr. 5, lpp.
- Daugaviete, M., Daugavietis, M. Pienācīgi nenovērtētais baltalksnis. *Agro Tops*, 2009, Nr. 1, 52. – 54. lpp.
- Daugaviete, M., Lazdāns, N., Ošlejs, J. Meža atjaunošanas metodes. *Celvedis Latvijas privāto mežu īpašniekiem*. Sastād. J.Ošlejs. LVMI Silava, 2005. 212 lpp.
- Daugavietis, M. Baltalkšņa audžu augšanas gaita. *Baltalksnis Latvijā*. LVMI Silava, 2006. 90. – 95. lpp.
- Draudiņš, M., Beķeris, L. Koksnes racionāla izmantošana celtniecībā. Rīga: Liesma, 1979. 181 lpp.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulißen D. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen, 1992. 258 s.
- Gavrilova, Ģ., Šulcs, V. Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts. Rīga, 1999. 136 lpp.
- Johansson, T. Sites index curves for common alder and grey alder growing on different types of forest soil in Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 1999, vol. 14, No. 5, p. 441 – 453.
- Lazdiņš, A. Dabiski apmežojušos lauksaimniecības zemju efektīvas apsaimniekošanas nosacījumi. Promocijas darbs Mežzinātņu doktora (Dr. silv.) zinātniskā grāda iegūšanai Mežzinātnes nozarē Meža ekoloģijas un mežkopības apakšnozarē. Salaspils, 2011. 113 lpp.

- Liepa, I. Biometrija. Rīga: Izdevniecība Zvaigzne, 1974. 335 lpp.
- Liepa, I. Pieauguma mācība. Jelgava: LLU, 1996. 123 lpp.
- Liepa, I., Rokjānis, B., Gaitnieks, T. Sakņu trupe un baltalksnis. *Meža Dzīve*, 1996, Nr. 9, 7. – 9. lpp.
- Miezīte, O. Baltalkšņa audžu ražība un struktūra. Promocijas darbs Mežzinātņu doktora (Dr. silv.) zinātniskā grāda iegūšanai Mežzinātnes nozarē Meža ekoloģijas un mežkopības apakšnozarē. Jelgava, 2008. 154 lpp.
- Miezīte, O., Liepa, I., Lazdiņš, A. Carbon accumulation in overground and root biomass of grey alder (*Alnus incana* (L.) Moench) aegopodiosa. *Research for rural development 2011. Annual 17th International Scientific Conference Proceeding*. Jelgava, 2011, Volume No 2, p. 46 – 51.
- Muller – Dombois, D., Ellenberg, H. Aims and Methods of Vegetation ecology. John Willey & Sons, 1974. 547 p.
- Namniece, I. Priežu mežu augu sabiedrības dabas parkā “Tērvete”. Diplomdarbs. Jelgava, 2005. 49 lpp.
- Pakalne, M., Znotiņa, V. Veģētācijas klasifikācija: Brauna – Blanke metode. Rīga, 1992.
- Polis, O. Baltalkšņa zaleņa ķīmiskais sastāvs un izmantošana. *Baltalksnis Latvijā*. LVMI Silava, 2006. 122. – 123. lpp.
- Priedītis, N. Latvijas mežs: daba un daudzveidība. Rīga: WWF – Pasaules dabas fonds, 1999. 209 lpp.
- Priednieks, J. Sugu un biotopu aizsardzības un mikroiegumu izveides vēsture Latvijā. *Sugu un biotopu aizsardzība mežā*. Rīga: Dabas aizsardzības pārvalde, 2006. 4. – 5. lpp.
- Rokjānis, B. Baltalkšņa mākslīgās ieaudzēšanas iespējas un augšanas gaita dažos meža augšanas apstākļu tipos Latvijas PSR. Disertācija lauksaimniecības zinātņu kandidāta grāda iegūšanai. Rīga: Latvijas Lauksaimniecības Akadēmija, PSRS Lauksaimniecības ministrija, 1957. 361 lpp.
- Zviedre, A. Baltalksnis – sodība vai Dieva dāvana. *Praktiskais Latvietis*, 2001, Nr. 32, 11. lpp.
- Žūriņš, A. Baltalkšņa izmantošana kokogļu ražošanā. *Baltalksnis Latvijā*. LVMI Silava, 2006. 116. – 119. lpp.
- Izcirstais apjoms visos mežos pa valdošajām koku sugām, m³. 2011. [skatīts 2012. gada 4. martā]. Pieejams: <http://www.vmd.gov.lv/index.php?sadala=355&id=102&ord=40>
- Latvijas administratīvi teritoriālais iedalījums. [skatīts 2012. gada 19. aprīlī]. Pieejams: <http://www.grupa93.lv/content/kartes/Latvijas-konturkartes/Latvijas-administrativa-iedalijuma-karte-2.jpg>
- Meža apsaimniekošana. 2012. [skatīts 2012. gada 9. maijā]. Pieejams: <http://www.vmd.gov.lv/?sadala=2>
- Meža ieaudzēšana. 2011. [skatīts 2012. gada 4. martā]. Pieejams: <http://www.vmd.gov.lv/?sadala=146>
- Meža statistikas CD. 2011. [skatīts 2012. gada 4. martā]. Pieejams: <http://www.vmd.gov.lv/?sadala=762>
- База данных „Флора сосудистых растений Центральной России”. [skatīts 2012. gada 31. martā]. Pieejams: <http://www.jcbi.ru/eco1/index.shtml>

4.Noskaidrot saimnieciskās darbības ietekmi (malas efektu) uz dabisko meža biotopu veidošanās un saglabāšanās procesu, veicot dabisko meža biotopu kokaudzes struktūru (t.sk. atmirušās koksnes), veģētācijas, lihenoidikatīvo novērtējumu (melnalkšņu dabiskie meža biotopi AS LVM Zemgales mežsaimniecības teritorijā);

Pētījuma mērķis ir noskaidrot saimnieciskās darbības ietekmi (malas efektu) uz dabisko meža biotopu veidošanās un saglabāšanās procesu, veicot dabisko meža biotopu kokaudzes struktūru (t.sk. atmirušās koksnes), veģētācijas, lihenoidikatīvo novērtējumu un novērtēt malas efekta ietekmi uz melnalkšņu biotopiem AS „Latvijas valsts meži” Zemgales mežsaimniecības teritorijā.

Lai to veiktu, izvirzīt sekojoši uzdevumi:

- 1.Raksturot un analizēt melnalkšņu mežus Zemgales mežsaimniecības Misas meža iecirknī.
- 2.Analizēt struktūrelementus melnalkšņu dabiskos meža biotopes, veģētāciju un tajos sastopamās indikatorsugas un speciālās biotopu sugas.

3. Salīdzināt un novērtēt saimnieciskās darbības ietekmi (malas efekta ietekmi) atkarībā no blakus esošo audžu vecuma.

Latvijai raksturīgie slapjie meži pieskaitāmi vairākām slapjo meža augšanas apstākļu tipu grupām. Tie nevienmērīgi izplatīti visā Latvijas teritorijā. Slapjie meži aizņem dažāda lieluma un konfigurācijas teritorijas un augtenes – gan tādas, kas atrodas ļoti kūdrainās vietās ar ierobežotu barības vielu pieejamību, gan arī ļoti auglīgos, pastāvīgi applūstošos staignajos, kur barības vielas pienes kustīgie ūdeņi. Raksturojot slapjos mežus jāatceras, ka ilgstošā saimniekošana mežā ir ietekmējusi koku sugu sastāvu un hidroloģisko režīmu, tāpēc tas, ko redzam šodien, noteiktā pakāpē ir agrāk veikto mežsaimniecisko pasākumu rezultāts (Lūkins, 2005).

Vispārīgā veidā slapjo mežu aprakstīšanai ir jāņem vērā 2 galvenie komponenti: augu sabiedrības kopums un vides apstākļi (barības vielas, hidroloģiskais režīms, mikroklimats un šo faktoru mijiedarbība).

Eirosibīrijas melnalkšņu staignāji (vai tiem atbilstošās augšanas vietas) sastopami ļoti slapjās, tomēr auglīgās, ar barības vielām bagātās vietās, kuru krājumus nemitīgi papildina tekošie ūdeņi. Ļoti būtiska šos mežus raksturojoša iezīme ir ciņi, uz kuriem aug koki, kā arī lielāki vai mazāki applūstoši laukumi starp tiem. Koku stumbra pamatnēs sastopami dažādi lakstaugi un sūnas. Apmeklējot tos dažādos gada laikos, nereti var novērot dažādus ūdens līmeņus, bet pavasarī uz ciņiem augošos kokus pilnībā ieskauj ūdens. Šo mežu pārveidošanās ātrums dabiskos apstākļos ir ļoti lēns: tikpat kā nenotiek sugu maiņa, koku atmiršana notiek tikai atsevišķās vietās, lēnām sabrūkot atsevišķiem kokiem (Lūkins, 2005).

Eirosibīrijas melnalkšņu staignāju mežos Latvijā izdalītas trīs grupas, kas savstarpēji atšķiras pēc augšanas vietas un vairākiem būtiskiem ekoloģiskajiem rādītājiem:

1. Tipiskie un palieņu melnalkšņu staignāji. Raksturojami ar sezonālām ūdens līmeņa svārstībām (maksimums sniega kušanas un palu laikā, kā arī vēlā rudenī). Šī ir dominējošā melnalksnāju grupa Latvijā (~ 75%) (Priedītis, 1999; Lūkins, 2005).

2. Melnalksnāji staignās augtenēs ar virsūdens noteci. Salīdzinājumā ar tipiskajiem un palieņu melnalksnājiem uzskatāmi pa daudz viendabīgākiem gan sugu, gan ekoloģiskajā ziņā. Šādi melnalksnāji Latvijā veido apmēram 10%, tie vienmēr atrodas intensīvas pazemes spiedūdens atslodzes vietās, un to iekšienē ir daudz sīku lauču (Priedītis, 1999; Lūkins, 2005).

3. Atšķirīgu grupu veido melnalksnāji intensīvi pārpurvojošās vietās. Tie sugu sastāva un augtenes ekoloģijas ziņā tuvinās boreālajiem skujkoku mežiem. Šādi melnalksnāji sastopami galvenokārt šaurā, bet garā joslā purvu apmalēs un vietās, kur intensīvi veidojas sfagnu un koku vai sfagnu, grīšļu un koku kūdra. Latvijā šāda tipa melnalksnāji nedaudz pārsniedz 10% no kopējās melnalksnāju platības (Priedītis, 1999; Lūkins, 2005).

Raksturīga melnalkšņu staignāju īpatnība ir izteikts mikroreljefs, ko veido neapplūstoši ciņi ap koku pamatnēm un atkarībā no gada laika un klimata daļēji pastāvīgi applūstoši laukumi starp ciņiem, ko veido palu ūdeņu radītie sanesumi un pakāpeniski atmirušo augu atlieku uzkrāšanās veido reljefa paaugstinājumus – ciņus, uz kuriem aug melnalkšņi (Priedītis, 1999).

Ciņainais mikroreljefs nosaka mozaīkveida augāja pastāvēšanu, kur lakstaugu un sūnu stāvā nav kāda viena sastopama dominējoša suga. Mitruma un gaismas mikrogradients ļauj vienlaicīgi līdzās pastāvēt ekoloģiski dažādām sugām. Ciņu apmēri zināmā mērā var liecināt par meža kontinuitāti (Lārmanis, 2000).

Nozīmīgi struktūrelementi ir dažādu veidu bioloģiski veci koki, ciņi, veci sausokņi, dabiski izveidojušies stubeņi un kritālas. Melnalkšņu kritālas un nobiras parasti ir tievākas nekā citu koku sugu kritālas. Tas nav par iemeslu, lai arī uz tievām melnalkšņu kritālām varētu atrasties speciālās biotopu sugas, tamdēļ šīs kritālas ir jāuzskata par pilnvērtīgiem struktūras elementiem, kaut tās nenasniedz vispārpieņemtus kritālu izmērus. Bioloģiskās daudzveidības veicināšanai būtiska iezīme ir ilglaicība, ja

kritalas un kritušie koki ir dažādās sadalīšanās un mitruma pakāpēs, dažādu vecumu un izmēru. Vecu melnalkšņu stumbri var būt pilnīgi klāti ar epifītisko sūnu segu, kas nepārprotami liecina par ekoloģisko kontinuitāti. Audzē ievērojams bērza piemistrojums parasti liecina par pārtraukumiem kontinuitātē (Ek et al., 2002).

Koku stāvā parasti dominē melnalksnis, bet piemistrojumu veido āra bērzs un pūkainais bērzs, osis un egle. Dažkārt melnalkšņa vietā dominē pūkainais vai āra bērzs. Šajās audzēs vismaz vairākās ģenerācijās kokaudzi veidojuši melnalkšņi vai arī tās izcēlušās saistībā ar melnalkšņu dominētām audzēm.

Melnalkšņu dabiskie meža biotopi ir būtiski tādām sugām, kam ir vāja izplatīšanās spēja un pastāvīgi nepieciešams paaugstināts mitrums un noēnojums, bieži vien saistībā ar noteiktiem struktūras elementiem.

Latvijā biežāk pastāv koku ilgstoša kontinuitāte. Koku kontinuitāti uzrāda piemēram bieža rakstu ķērpja *Graphis scripta* sastopamība. Par ilgstošu ekoloģisko kontinuitāti liecina arī stubeņu pārklājums ar epifītisko sūnu segu. Pietiek konstatēt ilgstošu koku kontinuitāti, lai novērtētu relatīvi vecu melnalkšņu mežu kā DMB.

Bieži Latvijā ir raksturīga arī situācija, kad vērojama kritalu kontinuitāte, bet nav pietiekama koku kontinuitāte. Šāda situācija veidojas, ja nav veikta nekāda agrāka saimnieciskā darbība audzē, tikai izpildīta kailcirte. Tad par ilgu kritalu kontinuitāti melnalkšņu mežā liecina melnalkšņu kritalas dažādās sadalīšanās pakāpēs un/vai indikatorsugu sastopamība uz tām. Pietiek konstatēt ilgstošu kritalu kontinuitāti, lai novērtētu melnalkšņu audzi kā DMB, neskatoties uz koku kontinuitāti. Ja šādā audzē galvenās izmantošanas rezultātā ir samazinājies melnalkšņu kritalu īpatsvars, tā nav apzīmējama par DMB, jo var apgalvot, ka kritalu kontinuitāte ir pārtraukta tajā brīdī, kopš neveidojās jaunas kritalas vai veidojās ļoti nedaudz. Ja ir veikta būtiska audzes nosusināšana, ir pārtraukta melnalkšņu kritalu kontinuitāte, tām ticis izmainīts nepieciešamais mitruma mikroklimata režīms un šāda audze nav apzīmējama par DMB, īpaši ja ir pārtraukta arī koku kontinuitāte.

Bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai piemērotākais saimnieciskais režīms melnalkšņu dabiskajos meža biotopos: Visbiežāk apsaimniekošana šeit nav nepieciešama, mežaudzes atstājot dabiskai attīstībai. Lai saglabātu mitru mikroklimatu DMB, veicot kailcirtes apkārtējās platībās, ap DMB vajadzētu atstāt 30m platu aizsargjoslu. Ja nosusināšanas dēļ sākusi ieviesties egle tādā apmērā, ka apdraud bioloģisko daudzveidību, jāparedz daļēja egles izciršana. Šāds apsaimniekošanas veids ir attaisnojams, ja ir skaidrs, ka šādā veidā varētu vislabāk nodrošināt visu dabas bioloģiskās daudzveidības pastāvēšanu nākotnē. No audzes nedrīkst izvākt nevienu nokaltušu koku vai jebkura veida koksnes atliekas. Nosusināšanas rezultātā šis DMB iet bojā.

Dažkārt slapjos mežos vienā nelielā platībā veidojušās vairākām slapjo mežu grupām atbilstošas pazīmes, piemēram, uz ciņiem augošiem melnalkšņiem blakus var sastapt slapjiem egļu mežiem raksturīgus spēcīgi noēnotus laukumus. Tas nozīmē, ka šādu vietu apsaimniekošanā jāņem vērā abu slapjo mežu grupu pazīmju klātbūtne. Turpretī, liels bērza īpatsvars melnalkšņu staignājā vai slapjā egļu mežā varētu liecināt ne tik daudz par augtēnes īpatnībām, kā par iepriekšējās mežaudzes nociršanu kailcirtē, kas labvēlīgi iespaidojusi bērza attīstību augtenei netipiskos apmēros (Lūkins, 2005).

Lai gan visbiežāk apsaimniekošana šajos mežos nav nepieciešama, atstājot mežaudzes dabiskai attīstībai. No audzes nedrīkst izvākt nevienu nokaltušu koku vai jebkura veida koksnes atliekas. Nosusināšanas rezultātā šis DMB iet bojā.

Lai saglabātu bioloģiskās vērtības, buferjoslas ir veidojamas arī tādai DMB grupai kā slapjie melnalkšņu meži (70 % no DMB apakšgrupas) (Bērmāns, Ek, 2003).

Iegūtās zināšanas ir nepietiekamas tādu DMB apsaimniekošanas veidu realizācijai kā nosusināto melnalkšņu mežu DMB apsaimniekošanai, kur iespējams to apvienot ar ūdens līmeņa atjaunošanu, kāda tā bija pirms meliorācijas veikšanas (Johansson, 2005; *Dabisko meža biotopu apsaimniekošana Latvijā*, 2005).

Pētījuma objekti ir 9 melnalkšņu audzes, kas atzītas par dabiskajiem meža biotopiem/ potenciāli dabiskajiem meža biotopiem un kurām D, DR pusē atrodas audzes, kas atbilst 3 vecuma grupām: 1-10 gadus vecas audzes; 20-30 gadus vecas audzes; 40-50 gadus vecas audzes. Katrai vecuma grupai atlasīti 3 objekti: šādi atlasīti parametri par blakus audžu vecumu izvēlēti, lai būtu plašāka vecuma amplitūda. Objekti ir dumbrāja vai liekņas meža augšanas apstākļu tipos.

Katrā melnalkšņu dabiskā meža biotopa (DMB) objektā pēc vienotas metodikas ierīkots viens pastāvīgais parauglaukums (skat. 6.att.) un iegūti dati.

Secinājumi par iegūtajiem rezultātiem melnalkšņu dabiskos meža biotopos:

1. Malas efekta ietekme uz augošu melnalkšņu krāju nav konstatēta nevienā no pētītajām objektu grupām.
2. Sausokņu krāja objektos ar blakus audžu vecumu līdz 10 gadiem būtiski neatšķiras gan starp objektiem, gan starp joslām. Sausokņu krāja objektos ar blakus audžu vecumu 20 līdz 30 gadiem būtiski atšķiras starp objektiem, bet starp joslām šajos objektos atšķirība nav būtiska. Sausokņu krāja audzēs ar blakus audžu vecumu no 40 līdz 50 gadiem būtiski atšķiras starp objektiem, bet starp joslām šajos objektos atšķirība nav būtiska.
3. Malas efekta ietekme uz kritalu krāju nav konstatēta nevienā no pētītajām objektu grupām. Atšķirības krājai starp objektiem un joslām nav būtiskas.
4. Uz melnalkšņiem kopumā konstatētas četras dabisko meža biotopu indikatorsugas –*Arthonia leucopellea*, *Arthonia spadicea*, *Arthonia vinosa* un *Graphis scripta*. Pirmās grupas objektos nav konstatēta neviena DMB indikatorsuga. Vislielākais indikatorsugu skaits (3 sugas) sastopams trešajā objektu grupā (robežojas ar audzēm vecumā 40 līdz 50 gadiem). Epifītisko ķērpju ekoloģisko rādītāju teorētiskās vērtības melnalkšņu DMB objektu grupās rāda, ka joslas tajās nedaudz atšķiras pēc ekoloģiskā novērtējuma. 2. grupas objektu 1. joslā ir mitrāks nekā 3. un 5. joslā. Savukārt, 3. objektu grupas 1. joslā ir sausāks nekā 3. un 5. joslā.
5. Izvērtējot malas efekta ietekmi uz melnalkšņu dabisko meža biotopu veģētāciju, secināms, ka sugu skaits un sastāvs objektu dažādās joslās ir mainīgs, īpaši malas efekta ietekme ir izteikta lakstaugu stāvā.
6. Ekoloģisko faktoru novērtējums attiecībā uz objektiem un joslām tajos rāda, ka vislielākās izmaiņas ir konstatētas attiecībā uz augsnes reakciju, kas būtiski atšķiras starp objektiem, kur blakus atrodas audzes 1-10 gadu un 20-30 gadu vecumā. Augsnes mitruma daudzums ietekmē sugu sastāvu joslās, bet tas ir sekundārs faktors.
7. Sugu daudzveidība starp objektiem nav būtiski atšķirīga dažādos melnalkšņu dabisko meža biotopu objektos.
8. Malas efekta ietekmes rezultātā objektu pirmajās un trešajās joslās izteikti sastopamas melnalksnājiem neraksturīgas augu sabiedrības, kas liecina par rudeālu sugu izplatību un tām labvēlīgiem dzīves apstākļiem melnalkšņu DMB.
9. Antropogēnās ietekmes (piemēram, mežsaimnieciskās darbības, hidroloģiskā režīma izmaiņas u.c.) rezultātā rodas būtiskas mikroklimata izmaiņas melnalkšņu dabiskajos meža biotopos, kas rada apdraudējumu speciālajām biotopu – sūnaugu un vaskulāro augu sugām.
10. Staignāju meži 9080* ir Eiropas nozīmes īpaši aizsargājams prioritārs biotops, tāpēc svarīgi ir formulēt un veikt saimnieciskās darbības plānošanu un racionālas darbības, kas neapdraud to eksistenci.
11. Pašreizējais melnalkšņu DMB stāvoklis valstī liecina par šo biotopu trūkumu, kas ilgtermiņā, neracionālas apsaimniekošanas darbības rezultātā var izsaukt melnalkšņu dabisko meža biotopu pastāvēšanas apdraudētību valstī. Vērtīgi ir

aizsargāt ne tikai esošos melnalkšņu dabiskos meža biotopus, bet arī potenciālās melnalkšņu DMB vietas.

Izmantotā literatūra

- Aarrestad P. A., 2000. Plant communities in broad-leaved deciduous forests in Hordaland county, Western Norway. *Nordic Journal of Botany* 20(4): 449 – 464
- Angelstam P., Bērmanis R., Ek T., Šica L., (2005) Bioloģiskās daudzveidības saglabāšana Latvijas mežos Noslēguma ziņojums Valsts meža dienests, Akciju sabiedrība "Latvijas valsts meži", Īstra Götaland Meža pārvalde, Zviedrija
- Āboliņa A., 2001. Latvijas sūnu saraksts. *Latvijas veģetācija*, 3:47 – 87.
- Bērmanis R., Ek T. 2003. *Inventory of Woodland Key habitats in Latvian State Forests*. Final Report 1997 - 2002. Rīga, p.75.
- Diekmann M., 1999. Southern deciduous forests in Sweden. *Acta Phytogeogr. Suec.* 84: 33 – 55
- Ek T., Bērmanis R., 2004 Dabisko meža biotopu koncentrācijas Noteikšanas metodika, Rīga. – 95 lpp.
- Ek T., Suško U., Auziņš R. 2002 Mežaudžu atslēgas biotopu inventarizācija, metodika, Valsts meža dienests, Akciju sabiedrība "Latvijas valsts meži", Īstra Götaland Meža pārvalde, Zviedrija, Rīga. – 76 lpp.
- Esseen P-A. 2006. Edge influence on the old-growth forest indicator lichen *Alectoria sarmetosa* in natural ecotones. *Journal of Vegetation Science*, No.7, p.185-194.
- Gavrilova G., Šulcs V. Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts. Rīga, 1999. – 136 lpp.
- Hylander K., Jonsson B. G., Nilsson C. 2002. Evaluating buffer strips along boreal streams using bryophytes as indicators. *Ecological Applications* 12(3), p. 797-806.
- Johansson T., 2005. Dabisko meža biotopu apsaimniekošanas vadlīnijas. Valsts meža dienests, Akciju sabiedrība "Latvijas valsts meži", Īstra Götaland Meža pārvalde, Zviedrija. Rīga – 37 lpp
- Kivistö L., Kuusinen M. 2000. Edge effects on the epiphytic lichen flora of *Picea abies* in middle boreal Finland. *Lichenologist*, No.32 (4), p. 387-398.
- Lārmanis I., Priedītis N., Rudzīte M. 2000. *Mežaudžu atslēgas biotopu rokasgrāmata*. Rīga: Valsts meža dienests. 127 lpp.
- Lūkins M., 2005 Latvijas pārmitrie meži, to apsaimniekošana. Rīga: Pasaules dabas fonds sadarbībā ar WWF – 11 lpp.
- Priedītis N. Latvijas mežs: daba un daudzveidība, Rīga: SIA „et cetera”, 1999. – 209 lpp.

5.Izstrādāt dabisko meža biotopu veidošanās un attīstības novērtējuma sistēmu (AS LVM Zemgales mežsaimniecības teritorijā):

Pētījuma mērķis ir novērtēt ekoloģisko koku un mežsaimniecisko darbību savstarpējo ietekmi izcirtumos un jaunaudzēs (AS LVM Zemgales mežsaimniecībā).

Lai sasniegtu mērķi, izvirzīti sekojoši pētniecības uzdevumi:

1. Raksturot meža apsaimniekošanas ciklu un novērtēt dabas aizsardzības prasību realizāciju tajos.
2. Novērtēt mežsaimniecisko darbību ietekmi dažāda vecuma izcirtumos un jaunaudzēs meža augšanas apstākļu tipā – damaksnis.
3. Analizēt un novērtēt ekoloģisko koku ietekmi uz meža atjaunošanos dažāda vecuma izcirtumos un jaunaudzēs.

Zinātniskā darba dati ievākti 12 izcirtumos ar kopplatību 16,4 ha, t. sk.:

9 objekti (izcirtumi un jaunaudzes) AS *Latvijas valsts meži* Zemgales mežsaimniecības teritorijā, izmantojot sekojošus kritērijus:

- galvenā cirte (kailcirte) veikta 2004., 2006., 2008.gadā (katrā gadā izvēlēti 3 objekti),
- meža augšanas apstākļu tips - damaksnis (valdošais MAAT Zemgales mežsaimniecībā).

3 objekti (2002.gada jaunaudzes).

Objekta novērtējumam izmantota cirmsas novērtējuma veidlapa, kas raksturo saglabājamo koku sugas un skaitu, kā arī kopējo krāju, kā arī attēlo cirmsas skici ar uzmērīšanas datiem (leņķi pret Z, malu garumus, m). Objektos (dažāda vecuma izcirtumos un jaunaudzēs) uzskaitīti visi atstātie koki un novērtēta to vitalitāte.

Ekoloģiskajiem kokiem noteikta suga, mērīts augstums un caurmērs, kā arī vērtēta defoliācijas klase. Norādīts koka stāvoklis - augošs vai atmiris. Novērtēti arī bijušie ekoloģiskie koki – kritālas, to sadalīšanās pakāpe un, cik lielā laukumā tās traucē meža atjaunošanos. Izmērīts kritālas garums, ja saglabājies vainags, tad tā uzmērīts tā aizņemtais laukums.

Katrā objektā izvēlēti ekoloģisko koku vērtēšanai ar Preslera svārpstu D pusē gadskārtu platuma noteikšanai izurbti trīs ekoloģiskie koki (kontrolei ievākti koku urbumi līdzīga vecuma audzē).

Iegūti gadskārtu mērījumi 85 ekoloģiskajiem kokiem - parastām priedēm (*Pinus sylvestris L.*). Lai izvērtētu atsevišķa koka reakciju uz vides izmaiņām, ir pielietota I. Liepas metode (Liepa, 1996). Objektos izvērtēts, vai pētāmais faktors, kas šajā gadījumā ir mežizstrādes rezultātā veiktā kailcirte, kurā saglabātie ekoloģiskie koki, dod gadskārtu pieaugumu vai zudumu.

Uzmērīta mežaudzes atjaunošanās objektos, kuros kailcirte veikta 2004, 2006., 2008. gadā, ar kopējo platību 12,8 ha. Katrā objektā ierīkoti apļveida parauglaukumi:

1. parauglaukuma platība 25 m², ar rādiusu – 2,82 m;
2. nepieciešamo parauglaukumu skaitu nosaka atbilstoši apsekojamās platības lielumam (4.tabula);
3. parauglaukumus izvietoj vienmērīgi uz izcirtuma vai jaunaudzes garākās diagonāles.

4.tabula

Parauglaukuma skaita aprēķins atkarībā no izcirtuma vai jaunaudzes platības

Platība, ha	Parauglaukumu skaits
≤ 1,0	4
1,1 – 2,0	6
2,1 – 3,0	7

Parauglaukumos:

1. uzskaitīti jaunie kociņi pa sugām;
2. noteikts kociņu augstums;
3. no garākās diagonāles centra uzmērīti attālumi līdz ekoloģiskajiem kokiem;
4. noteikts ekoloģisko koku novietojuma leņķis pret ziemeļiem, leņķis starp ekoloģisko koku un diagonāli;
5. no katra ekoloģiskā koka uzmērīts attālums līdz augsnes sagatavošanas tehnikas darbības vietai.

Lai būtu iespējams saglabāt meža bioloģisko daudzveidību, cirsmās atstāj ekoloģiskos kokus ar mērķi - mazināt kailcirtes ietekmi uz dabu. AS „Latvijas Valsts meži” ekoloģisko koku monitoringa rezultāti ļauj pamatot, ka ik gadu tiek konstatēti jauni pierādījumi par reto un īpaši aizsargājamo putnu sugu ligzdošanu saglabājamos kokos. Tos izmanto ne tikai melnā dzilna, meža balodis, bet arī jūras ērglis, zivju ērglis un citu sugu putni.

AS „Latvijas valsts meži” apsaimniekotajos mežos dabas aizsardzības prasību uzraudzība notiek visā meža apsaimniekošanas ciklā, kas tiek realizētas ar iekšējo procedūru palīdzību, t.sk. ar ikgadēju ekoloģisko koku monitoringu.

Pētījumā iegūtos datus nākotnē varēs izmantot pētījumos par ekoloģisko koku stāvokli izcirtumos, to nozīmi bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā un pamatot nepieciešamību turpmāk ekoloģiskos kokus saglabāt grupās.

Kopumā visos objektos vidējais priedes defoliācijas rādītājs ir 23,9%, tātad tās ir viegli bojātas. Ekoloģisko koku stumbru papildus pieauguma analīze parāda, ka gadskārtu pieaugums būtiski samazinās līdz ar kailcirtes veikšanas gadu. Konstatēti mehāniski bojājumi vienam ekoloģiskajam kokam uz ha, to sastopamība uz stumbra ir no diviem līdz 25%, vidēji 15% no stumbra apkārtmēra.

Ekoloģisko koku stumbru papildus pieauguma analīze parāda, ka ekoloģiskie koki strauji reaģē pirmajā gadā pēc kailcirtes, būtiski samazinot gadskārtu pieaugumus. Novērots, ka vecāki koki reaģē jūtīgāk, bet jaunāki labāk pielāgojas izmaiņām. Objektos, kur ekoloģiskie koki ietilps VII vecumklasē ir negatīva tendence gadskārtu platumu pieaugumiem, tā ir ilgstoša un izteiktāka salīdzinājumā ar V vecumklases kokiem.

Nav konstatēta būtiska mehāniskās augsnes sagatavošanas ietekme uz vidējiem gadskārtu platumu pieaugumiem.

Mežsaimnieciskās darbības ietekmes rezultātā nodarīti bojājumi, vidēji vienam ekoloģiskajam kokam uz hektāru. Izsakot mehānisko bojājumu sastopamību procentos, atkarībā no bojājuma platumu attiecības pret stumbra apkārtmēru, tie svārstās robežās no diviem līdz 25 procentiem.

Ekoloģiskie koki ietekmē mežaudzes atjaunošanās sekmes. To pierāda tendence, ka, jo tālāk atrodas ekoloģiskais koks, jo sekmīgāka mežaudzes atjaunošanās.

No pioniersugām objektos būtisku īpatsvaru sastādīja kārpainais bērzs (*Betula pendula Roth*) un tā dabiskās atjaunošanās sekmes ietekmē attālums līdz ekoloģiskajam kokam, jo pie minimāla attāluma ir minimāls uzskaitīto kociņu skaits.

Ieteicams ekoloģiskos kokus saglabāt grupās, jo tā samazināsies mehānisko bojājumu sastopamība uz koku stumbriem un ietekme uz jaunaudzē atjaunošanos. Lai to būtu iespējams realizēt ir nepieciešams MK noteikumos Nr. 189. „Dabas aizsardzības noteikumi meža apsaimniekošanā” labot 9. punktu, kurš nosaka, ka ekoloģisko koku caurmēram jābūt lielākam par valdošās sugas caurmēru - vārdu „lielākam” aizstāt ar vārdu „atbilstoši”.

Ekoloģisko koku grupa ieteicams izvietot cirsmas stūros, kur pieguļošās mežaudzes tos aizsargātu no valdošo vēju ietekmes. Kā rezultātā cirsmā kļūtu arī ainaviski pievilcīga, jo robežas nebūtu tik izteiktas.

Secinājumi par iegūtajiem rezultātiem dažāda vecuma izcirtumos un jaunaudzēs:

1. Kopumā 12 izcirtumos un jaunaudzēs (kailcirte veikta 2002., 2004., 2006., 2008.gadā) ir konstatēti 193 augoši ekoloģiskie koki, tajā skaitā parastā priede - 152 (78 %), kārpainais bērzs – 14 (8 %), parastā apse - 13 (7 %), bet pārējās sugas – parastais ozols, parastā egle, melnalksnis un parastā liepa - tikai 1 – 2 %. Damakšņa meža augšanas apstākļu tipā vidēji uz vienu hektāru ir atstāti 12 ekoloģiskie koki.
2. Ekoloģisko koku vitalitāte vērtēta pēc defoliācijas kritērijiem. Kopumā tie raksturojami kā viegli bojāti. Būtiskas defoliācijas atšķirības konstatētas starp 2002. un 2006.gada izcirtumiem.
3. Kopumā izcirtumos atmiruši ir 16 ekoloģiskie koki (8 %), kas veido 13, 9 m³. Kā kritālas konstatēti 15 ekoloģiskie koki, bet stumbenis - viens. Atmirusī koksne izcirtumos konstatēta tikai divās sadalīšanās pakāpēs: pirmā pakāpe – miza vēl vesela un zari sastopami, veido 36, 56 m³ (94 %). Otrā sadalīšanās pakāpe – koksne viegli sadalījies, miza atdalās un zem tās attīstās micēlijs, veido 0, 65 m³ (6 %).
4. Analizējot visas koku sugas kopumā (izņemot liepu), koku caurmēram, augstumam un tilpumam nav būtiskas atšķirības starp dažāda vecuma izcirtumiem un jaunaudzēm.

Izmantotā literatūra

- Grīvalds, A., Linde, E., Gercāns, J., Neicinieks, M., Šica, L., Brauners, I., Gaigals, M. Kopšanas ciršu rokasgrāmata. AS „Latvijas valsts meži”. Rīga: AS „Latvijas valsts meži”, 2008. 108. lpp.
- Lārmanis, V., Priedītis, N., Rudzīte, M. Mežaudžu atslēgas biotopu rokasgrāmata. Valsts meža dienests. Rīga, 2000. 128. lpp.
- Liepa, I. Biometrija. Rīga: Zvaigzne, 1974. 331. lpp.
- Liepa, I. Pieauguma mācība. Jelgava: LLU, 1996. 123. lpp.
- Zālītis, P. Mežkopības priekšnosacījumi. Rīga: Et cetera, SIA, 2006. 218. lpp.

- Zālītis, P., Jansons, J. Mērķtiecīgi izveidota kokaudžu struktūra. LVMI „Silava”. Salaspils, 2009. 80. lpp.
- Zviedre, A. Priedes un egles sēklu saimniecība Latvijas PSR. Lat ZTI ZPI, 1985. 45. lpp.
- Zviedris, A. Egle un egļu mežs Latvijas PSR. Rīga. 1960. 238. lpp.
- Wackernagel M., Rees W. E. Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth. New Society Publishers, Gabriola Island, B.C., Canada, 1996. 196. lpp.
- AS „Latvijas valsts meži” Zemgales mežsaimniecības Meža apsaimniekošanas plāns 2012. – 2016. gads, 2011, 86. lpp.
- Bojāre, D., Gailis, J., Kabucis, I., Kalniņš, M., Lārmanis, V., Petriņš, A., Priednieks, J., Rudzīte, M., Vilka, I. Sugu un biotopu aizsardzība mežā. Rīgā: Dabas aizsardzības pārvalde, 2006. 96. lpp.
- Donis, J. Nekailciršu meža apsaimniekošanas modeļa izstrāde: pārskats, Salaspils: LVMI „Silava” 2005, 73. lpp.
- Laiviņš, M., Kritēriju izstrāde meža visu līmeņu bioloģiskās daudzveidības novērtējumam Latvijā. LR ZM Meža sektora pasūtīts pētījums, Salaspils: Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts “Silava”, 2001. 106. lpp.
- Laiviņš, M., Latvijas veģetācija-1. Latvijas Universitāte, Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Biogeogrāfijas laboratorija. Latvijas valsts mežzinātnes institūts, Rīga, 1998. 137. lpp.
- Latvijas meža politika. VMD 1999. 15 lpp.
- Lazdiņš, A. Kritēriji un metodika enerģētiskās koksnes krājas novērtēšanai un jaunaudžu mehānizētai kopšanai dabiski apmežojušās lauksaimniecības zemēs: pārskats. Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”. Salaspils, 2008. 90. lpp.
- 02.05.2012. MK noteikumi Nr.308 „Meža atjaunošanas, meža ieaudzēšanas un plantāciju meža noteikumi”.
- 10.06. 2008. MK noteikumi Nr.421 „Noteikumi par meža aizsardzības pasākumiem un ārkārtējās situācijas izsludināšanu mežā”.
- 31.10.2006. MK noteikumi Nr.892 „Noteikumi par koku ciršanu meža zemēs”.
- 24.02.2000. Meža likums.
- 08.05.2001. MK noteikumi Nr. 189 ”Dabas aizsardzības noteikumi meža apsaimniekošanā” .
- VMD. Bioloģiskajai daudzveidībai nozīmīgu struktūru izvērtējums 2003./2004.gada kailciršu platībās. 2009.
- VMD. Pirmā līmeņa meža monitoringa 2011. gada novērtējuma rezultāti: pārskats. 2012. 25. lpp.
- Gustafsson, L., Kouki, J., Sverdrup- Thygeson, L. Tree retention as a conservation measure in clear-cut forests of northern Europe: a review of ecological consequences. *Scand. J. For. Res. Suppl. 3*: 5–9, 2001.
- Hunter, Jr., Malcom, L. Principles of Managing Forests for Biological Diversity. Wildlife, Forests and Forestry. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 1990. 370. lpp.
- Jakobsson, R., Elfing, B. Development of an 80-years-old mixed stands with retained Pinus sylvestris in Northern Sweden. *Forest Ecology and Management*, 194. 2004. 249–258. lpp.
- Laiviņš, M., Zālītis, P., Donis, J., Valsts nozīmes īpaši vērtīgas mežsaimniecības teritorijas. *Mežzinātne 9(42) '99*, 2000. 122. lpp.
- Larsson, S., Danell, K. Science and the Management of Boreal Forest Biodiversity. *Forestry Scandinavian Journal of Forest Research., Suppl. 3*: 5–9, 2001.
- Manfred J. Lexer, Rupert Seidl, Addressing biodiversity in a stakeholder-driven climate change vulnerability assessment of forest management. *Forest Ecology and Management*, 258. 2009.158–167. lpp.
- McElhinny, C., Gibbons, P., Brack, C. Juergen Bausch, Forest and woodland stand structural complexity: Its definition and measurement. *Forest Ecology and Management*, 218. 2005. 1–24. lpp.
- Ošlejs, J. Ilgtermiņa izmēģinājumi dažādu priedes dabiskās un mākslīgās atjaunošanas paņēmieni salīdzināšanai. *Mežzinātne 9 (42) '99*, 2000. 54 – 70. lpp.
- Pētersons J., Drēška A., Saveljevs A. Izvācāmo koku aizsardzības faktoru un paliekošās audzes koku kvalitātes izvērtējums krājas kopšanas cirtes mašinizētā izstrādē, *Mežzinātne 22(55) '2010*.116.-128. lpp.
- Ribe, R. Aesthetic perceptions of green-tree retention harvests in vista views The interaction of cut level, retention pattern and harvest shape Landscape and Urban Planning. *Forest Ecology and Management*, 73. 2005. 277–293. lpp.
- Rosenvalda, R., Löhmus, A. For what, when, and where is green-tree retention better than clear-cutting? A review of the biodiversity aspects. *Forest Ecology and Management*, 255. 2008. 1–15. lpp.

- Siira-Pietikäinen, A., Haimi, J. Changes in soil fauna 10 years after forest harvestings: Comparison between clear felling and green-tree retention methods. *Forest Ecology and Management*, 258. 2009. 332–338. lpp.
- Spinelli R., Magagnotti, N., Nati, C. Benchmarking the impact of traditional small-scale logging systems used in Mediterranean forestry, *Forest Ecology and Management* 260. 2010. 1997–2001. lpp.
- Tuovinen, M., Response of tree-ring width and density of *Pinus sylvestris* to climate beyond the continuous northern forest line in Finland, *Dendrochronologia*, 22. 2005. 83–91. lpp.
- Vanha-Majamma, I., Jalonen, J. Green tree Retention in Fennoscandia. *Forestry Scandinavian Journal of Forest Research*, Suppl. 3: 97 – 90, 2001.
- Valkonen, S., Ruuska, J., Siipilehto, J. Effect of retained trees on the development of young Scots pine stands in Southern Finland. *Forest Ecology and Management*, 166. 2009. 227–243. lpp
- Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management as adopted by the MCPFE Expert Level Meeting, 7–8 October 2002, Vienna, Austria.
- Puķīte, E. Ekoloģisko koku novērtējums dažādu vecumu izcirtumos Jelgavas novadā: bakalaura darbs. LLU Mežkopības katedra. Jelgava, 2010. 44. lpp.
- AS „Latvijas valsts meži” 2011. Norādījumi saglabājamo koku bojājumu novērtēšanai. [skatīts 2012. gada 23. aprīlī]. Pieejams: http://www.lvm.lv/lat/mezs/vides_politika/normativie_akti/
- AS „Latvijas valsts meži” Dabas aizsardzības prasības meža darbos, 2011. Iekšējie tiesību akti [skatīts 2012. gada 23. aprīlī]. Pieejams: http://www.lvm.lv/lat/mezs/dabas_aizsardziba/normativie_akti/
- Latvijas Republikas Vides ministrija. Latvijas ilgtspējīgās attīstības indikatoru pārskats 2006. Latvijas Vides, Ģeoloģijas un Meteoroloģijas aģentūra. Rīga, 2007. [skatīts 2012. gada 23. aprīlī]. Pieejams: <http://www.meteo.lv/public/28671.html>

Lai izstrādātu dabisko meža biotopu veidošanās un attīstības novērtējumu sistēmu, papildus ievākti dati malas ietekmes novērtējumam **skujkoku dabiskajos meža biotopos** Valgundes apkārtnē, Zemgalē (12 objekti).

Pētījuma mērķis ir novērtēt malas efekta ietekmi uz skujkoku dabiskajiem meža biotopiem Zemgalē.

Mērķa sasniegšanai ir izvirzīti vairāki uzdevumi:

1. Raksturot skujkoku dabiskos meža biotopus Zemgalē;
2. Analizēt un novērtēt mežaudzes struktūrelementus (augoši koki, sausokņi, stumbeņi, kritālas) skujkoku dabiskajos meža biotopos Zemgalē;
3. Aprakstīt un novērtēt veģetāciju skujkoku dabiskajos meža biotopos Zemgalē.

Kaut arī 75 – 80 % Latvijas mežu veido boreālo skujkoku mežu sabiedrības, aptuveni 20 % šo mežu raksturīga netipiska, jaukta veģetācija, kas radusies cilvēka saimnieciskās darbības rezultātā, turklāt parastās egles mežos augu valsts uzrāda daudz izteiktākas jauktas veģetācijas pazīmes nekā citos mežos (Priedītis, 1999).

Saimniecisku pārmaiņu dēļ skujkoki atrodas nedabiskā salikumā ar melnalkšņa staignājiem vai platlapju mežiem raksturīgām sugām (Priedītis, 1999).

Skujkoku mežos veģetācija ir vienvēidīga (Suško, 1997), jo sastopamo sugu skaits vairākās meža sabiedrībās ir nelielas, un zemsedzē viena vai dažas sugas parasti aizņem lielu platību (Priedītis, 1999).

Būtiskākie struktūras elementi ir dabiski izveidojušies stumbeņi un kritālas, dažādu veidu bioloģiski veci koki un sausokņi (Ek u.c., 2002).

Dabiskie meža biotopi definēti kā biotopi, kuros ir sastopamas vai pazīmes liecina, ka varētu būt sastopamas sugas, kas izzūd koksnes ražas ieguvei pakārtotajos mežos (Priedītis, 2000).

Skujkoku dabiskie meža biotopi ir izplatīti sadrumstalotā veidā un aizņem 0,3 % no Latvijas teritorijas (Lārmanis, 2010).

Parauglaukumi objektos iekārtoti pēc vienotas metodikas (6. att. un skatīt platlapju dabisko meža biotopu metodiku).

Īegūtīe rezultāti skujkoku dabiskajos meža biotopos

1. Augošu koku vidējā krāja parauglaukumos vidēji ir 546,7 m³ ha⁻¹. No atmirušās koksnes visvairāk konstatētas kritālas – vidēji 14,1 m³ ha⁻¹, nedaudz mazāk sausokņi (9,9 m³ ha⁻¹) un salīdzinoši maz – stumbeņi (1,7 m³ ha⁻¹).

2. Visplašāk objektos pārstāvētā atmirušās koksnes caurmēra pakāpe ir 6 cm, nedaudz mazāk - 4, 8, 10, 12 cm. Vislielākā konstatētā caurmēra pakāpe - 44 cm. Aptuveni 17 % atmirušo koku veido lielās caurmēra pakāpes (20 - 44 cm).

3. Skujkoku mežos uzskaitītas 82 veģetācijas sugas: 9 koku sugas, 4 krūmu, 52 lakstaugu un 17 sūnu sugas.

4. Visbiežāk sastopamās sugas (V konstantuma klase) ir: parastā priede *Pinus sylvestris* (E3), parastā egle *Picea abies* (E3, E2, E1), parastā ieva *Padus avium* (E2, E1), parastais pīlādzis *Sorbus aucuparia* (E2, E1), pļavas nārbulis *Melampyrum pratense*, mellene *Vaccinium myrtillus*, divlapu žagatiņa *Maianthemum bifolium*, Šrēbera rūšaine *Pleurozium schreberi*, spīdīgā stāvaine *Hylocomium splendens*, slotiņu divzobe *Dicranum scoparium*.

5. Objektos konstatēta īpaši aizsargājamā suga smaržīgā naktsvijole *Platanthera bifolia* un ierobežoti izmantojamā īpaši aizsargājamā suga gada staipeknis *Lycopodium annotinum*.

6. Veģetācijas projektīvā seguma vērtības koku stāvā variē 8 – 53 % robežās (vidējais – 21 %), krūmu stāvā – 0 – 9 % (vidējais – 4 %), lakstaugu stāvā – 5 – 33 % (vidējais – 16 %), sūnu stāvā – 9 – 90 % (vidējais – 28 %).

7. Boreālo un nemorālo sugu biotopu grupas sastopamas visos pētāmajos skujkoku mežos.

8. Objektos konstatētas 9 parastās egles un 6 parastās priedes mežu noteicējsugas. No tām lielākais vidējais projektīvais segums ir spīdīgajai stāvainei *Hylocomium splendens* - 17%, parastajai eglei *Picea abies* (E3) - 15%, gada staipekknim *Lycopodium annotinum* - 10%, meža zaķskābenei *Oxalis acetosella* - 8%, Šrēbera rūšainei *Pleurozium schreberi* - 6%, parastajai priedei *Pinus sylvestris* (E3) - 5 %, mellenei *Vaccinium myrtillus* - 4%, divlapu žagatiņai *Maianthemum bifolium* - 2%.

9. Aprēķinot sugu ekoloģiskos rādītājus, konstatēts, ka skujkoku mežos dominē pusēnas apstākļi, mēreni silts subokeāniskais klimats, augsnes ir mitras, skābas un ar vidēji bagātu slāpekļa nodrošinājumu.

Izmantotā literatūra

- Ek, T., Suško, U., Auziņš, R. Mežaudžu atslēgas biotopu inventarizācija. Metodika. Rīga: Valsts meža dienests, Latvija. Ōstra Götland Meža pārvalde, Zviedrija, 2002. 76 lpp.
- Lārmanis, V. Eiropas Savienības aizsargājāmie biotopi Latvijā, noteikšanas rokasgrāmata. Rīga: Latvijas dabas fonds, 2010. 319 lpp.
- Priedītis, N. Latvijas mežs: daba un daudzveidība. Rīga: SIA „Et cetera”, 1999. 209 lpp.
- Priedītis, N. Mežaudžu atslēgas biotopu rokasgrāmata. Rīga: Valsts meža dienests, 2000. 127 lpp.
- Suško, U. Latvijas dabiskie meži. Pētījums par meža vēsturi, bioloģiskās daudzveidības struktūrām un atkarīgajām sugām. Rīga: WWF Latvijas programmas birojs, 1997. 180 lpp.

6. Izstrādāt meža rekreācijas resursu novērtējuma sistēmu, izmantojot veģetāciju

Rekreācija ir cilvēka darbība brīvā laikā, atpūta, fizisko, garīgo un emocionālo spēju atjaunošana. Diemžēl rekreācija mežos izraisa virkni negatīvas ietekmes veidus: nobradāta zemesedze, kokaugu bojājumi, atkailinātas saknes, augsnes erozija, izmainās mežaudzes mikroklimats, palielinās piesārņojums ar atkritumiem, pieaug ugunsgrēku skaits neuzmanīgas darbības rezultātā u.t.t.

Tēma par meža rekreācijas resursu novērtējuma sistēmu ir aktuāla, jo pilsētvide ir sociāli-ekoloģiska sistēma, kurā sociālie un ekoloģiskie procesi ir savstarpēji ļoti cieši

saistīti, turklāt ~ 70% Eiropas iedzīvotāju dzīvo pilsētās, kuru meži ir to ikdienas dzīves un pilsētas ekosistēmas sastāvdaļa, kā arī dzīves kvalitātes nodrošinājums.

Pētījuma mērķis ir noskaidrot rekreācijas slodzes ietekmi uz bioloģisko daudzveidību pilsētas mežos.

Galvenais rekreācijas mērķis – apmierināt iedzīvotāju rekreatīvās vajadzības un pieprasījumu, ko nosaka viņu sociāli kulturālās īpatnības, darba raksturs, apdzīvotība un valsts rekreatīvā politika un materiālās labklājības līmenis (Trušņš, 1990). Pilsētas mežu apsaimniekošanā ir pretrunīgi viedokļi par vēlamu apsaimniekošanas veidu. Turklāt - apsaimniekošana ir nepieciešama, lai risinātu intensīvu izmantošanu rekreācijā, nelabvēlīgus augšanas apstākļus, drošības jautājumus un estētiskos apsvērumus.

Ilgspējīga meža apsaimniekošana līdzsvaro ekonomiski efektīvu resursu izmantošanu, ekoloģisko vērtību saglabāšanu un sabiedrības sociālo vajadzību apmierināšanu (Saliņš, 2002). Dabas pazīmes un ainava ir primārie aspekti, kas nosaka kā tiks novērtēts mežs kopumā un tā piemērotība rekreācijas vajadzībām (Gobster, 1996). Par pamatu dažādiem viedokļiem par vēlamu menedžmentu parasti ir atšķirīga attieksme un vērtības, ko cilvēki sagaida no pilsētu mežiem un to apsaimniekošanas (Tyrväinen et al., 2003).

Viens no galvenajiem rekreatīvās vides plānošanas uzdevumiem ir izstrādāt pasākumus, kas vidi pasargātu no tādām izmaiņām, kuru dēļ tā varētu sazināt vai zaudēt savas rekreatīvās īpašības. Apkārtējo vidi pārsvarā vērtē pēc ainavas. Ainava kļūst par vienu no svarīgākajiem iemesliem, izvēloties galamērķi. Meža apsaimniekošana atpūtas vides iegūšanai jāatbilst apmeklētāju vēlmēm (Tyrväinen et al., 2008).

Liela nozīme ir noteiktu zaļo zonu pieejamībai: transporta (esošs autoceļš), ekonomiskai (saprātīgs attālums) un ekoloģiskai (audzes stabilitāte). Tāpēc nepieciešams saglabāt pietiekami lielus meža masīvus viegli pieejamos attālumos, kas ļautu ne tikai nodrošināt rekreācijas vajadzības tagad, bet arī aizvien pieaugošo vajadzību pēc mežu platībām. Daudzās vietās meža klātbūtne nodrošina pietiekamas rekreācijas vajadzības. Tomēr vietās ar augstu rekreācijas slodzi nepieciešams veikt speciālu plānošanu un labiekārtošanas darbus, lai mazinātu rekreācijas slodzes uz vidi un palielinātu meža rekreatīvo vērtību (Donis, 1999; Горяева, Кузьмик, 2010). Rīgas mežu masīvi atrodas tuvu apbūves teritorijām un ir iedzīvotājiem pieejami. Nav nepieciešamība veikt lielus attālumus, lai nokļūtu līdz mežam.

Urbanizēto mežu apsaimniekošanai ir jānodrošina ekosistēmas stabilitāte, bioloģiskās daudzveidības saglabāšana un ar aizsardzību saistītie jautājumi. No otras puses, menedžments ir nepieciešams, lai risinātu urbanizēto mežu intensīvas lietošanas, nelabvēlīgu augšanas apstākļu, estētisko vērtību un drošības jautājumus.

Rekreācijas mežos jācenšas panākt mežaudzes daudzveidību, veidojot arī mistraudzes un koku grupas, kas ir ainaviski interesantas. Atpūtas mežos par koksnes ražošanu daudz svarīgākas ir reto ekosistēmu aizsardzības, rekreācijas un vides aizsardzības funkcijas. Akcents tiek pārnests no koksnes ražošanas uz meža ekosistēmu pārvaldību, galvenokārt to oglekļa utilizāciju, kā arī uz veselu virkni nemateriālo pakalpojumu lietošanu (meža rekreācijas funkcijas) (Skudra, Dreimanis, 1993; Большаков, 2006).

Galvenokārt cilvēki dod priekšroku dabiskām ainavām (Ode et al., 2009). Tomēr ir konstatēts, ka dažus gadu desmitus atpakaļ Vācijā mežu apmeklētāji nejutās traucēti, kad atpūtas mežos notika mežizstrāde (Margaret et al., 2008). Latvijas iedzīvotāju lielākai daļai gan nejutās labi, kad blakus esošajos mežu masīvos notiek mežizstrāde. Pētot dažādu apsaimniekošanas paņēmienu ietekmi uz cilvēka ainaviskās estētikas uztveri un rekreācijas iespēju novērtējumu ir konstatēts, ka, piemēram, pameža tīrīšana ainavisko skaistumu ietekmē negatīvi, bet rekreācijas vērtība tajā pašā laikā pieaug (Bjerke et al., 2006). Pēc veiktā pētījuma var secināt, ka galvenokārt cilvēkiem patīk atpūsties koptā, kur pamežs tiek tīrīts.

Pilsētas mežu apsaimniekošanas galvenais uzdevums ir nodrošināt to nepārtrauktu atjaunošanos, ko panāk ar pakāpeniskajām un izlases cirtēm. Viens no pilsētas mežu apsaimniekošanas uzdevumiem ir arī izstrādāt pasākumu kopumu, kuru mērķis ir saglabāt audzes stabilitāti. Šiem uzdevumiem būtu jāiekļauj pasākumi apmeklētības regulēšanai, vides aizsardzības darbu, atpūtas vietas labiekārtošana un citi mežsaimniecības un mežu apsaimniekošanas pasākumi. Jānodrošina apstākļi iedzīvotāju atpūtai, jāpaaugstina mežu sanitāri higiēniskā un estētiskā vērtība (Mangalis, 2004; Горяева, Кузьмик, 2010).

Galvenais pasākums rekreācijas regulēšanā, t.i., rekreācijas slodzes mazināšanā līdz pat tās izslēgšanai noteiktās platībās, ir rekreācijas teritoriju labiekārtošana, kas ļauj paaugstināt ar augstu noturības klasi, akcentēt izmantošanu rekreācijā ar mazāk agresīviem rekreācijas veidiem bez atpūtas komforta samazināšanas (Кругляк, Карташова, 2005). Aptaujātie Rīgas iedzīvotāji atzīst, ka viņi labāk atpūšas labiekārtotā mežā.

Sanitārās cirtes, atmirušās koksnes, kritalu un piegružojuma tīrīšana palielina audzes estētisko vērtību. Savukārt ainavu veidojošās cirtes rada pusatvērtas vai atvērtas ainavas dažāda veida atpūtai. Pareizi veicot mežsaimnieciskos pasākumus zaļajā zonā, nepieciešams saglabāt vēsturiski radušos bioloģisko daudzveidību (Сеннов, 2005, Горяева, Кузьмик, 2010).

Tādi demogrāfiskie rādītāji kā dzimums un zināšanu līmenis bija mazāk saistīti ar veģetācijas blīvumu, kaut gan daži autori ir konstatējuši izglītības ietekmi uz ainavas izvēli (Berg et al., 1998). Rīgas iedzīvotāji, kuriem ir augstākā izglītība atzīst, ka labāk dodas uz dabīgu mežu. Atmirušī koksne, kritalas un sausokņi, kā arī koksnes atlikumi pēc mežizstrādes tiek uztverti kā meža rekreācijas pievilcību samazinošas pazīmes. Pētot cilvēku vecuma ietekmi uz meža ainavas izvēli ir secinājis, ka pārvietošanās problēmas, spēka un izturības samazināšanās var izmainīt attieksmi pret dabisku, bet grūtāk pieejamu ainavu (Bjerke et al., 2006). Tomēr arī jaunatne vai cilvēki ar maziem bērniem var izvēlēties atvērtas un viegli pieejamas ainavas, ja viņu rekreācijas mērķis ir riteņbraukšana vai pastaigas ar maziem bērniem.

Visi Rīgas administratīvā teritorijā ietilpstošie meži tiek ieskaitīti Rīgas pilsētas aizsargjoslu mežos, kas paredzēti pilsētu iedzīvotāju atpūtas nodrošināšanai un veselības uzlabošanai. Rīgas pilsētas administratīvajās robežās meža zemes tiek saglabātas ar nolūku, lai nodrošinātu pilsētas apstādījumu un dabas teritoriju savienojumu ar piepilsētas mežiem un veicinātu bioloģiskās un ainaviskās daudzveidības saglabāšanu pilsētas teritorijā. Atbilstoši Rīgas pilsētas administratīvajā teritorijā esošo meža fonda zemju apsaimniekošanas koncepcijai visi Rīgas administratīvajā teritorijā esošie meži uzskatāmi par atpūtas jeb rekreācijas mežiem. Mežus apsaimnieko atbilstoši meža izmantošanas un apsaimniekošanas regulējošajiem normatīvajiem aktiem. Rīgas mežos netiek cirstas kailcirtes, pārsvarā norisinās meža kopšanas, tīrīšanas un labiekārtošanas darbi. Rīgas domes politika attiecībā uz mežiem Rīgas pilsētā paredz (Rīgas teritorijas plānojums 2006. - 2018.gadam):

- meža zemju apsaimniekošanu veikt atbilstoši SIA „Rīgas meži” izstrādātajiem apsaimniekošanas plāniem;
- nepieļaut kailciršu veidošanu Rīgas pilsētas mežos, ievērojot ierobežojumus, kas noteikti meža aizsargjoslās ap pilsētām;
- sekmēt pilsētas apstādījumu un dabas teritoriju labiekārtošanu (ceļu un taku tīkls ar atpūtas vietām, soliēm un citām mazajām arhitektūras formām), lai tās pilnvērtīgi varētu izmantot iedzīvotāju rekreācijas vajadzībām;
- veicināt Piejūras dabas parka saikni ar atpūtniekiem, izskatot iespēju organizēt laivu satiksmi starp abiem Daugavas krastiem vasaras sezonā.

Turpretim meža parku ierīko un apsaimnieko saskaņā ar MK 2006.gada 3.oktobra noteikumiem Nr.819 „Parku ierīkošanas kārtība un apsaimniekošanas pamatprincipi”. Ierīkojot meža parkus, meža zemes transformāciju veic ne vairāk kā

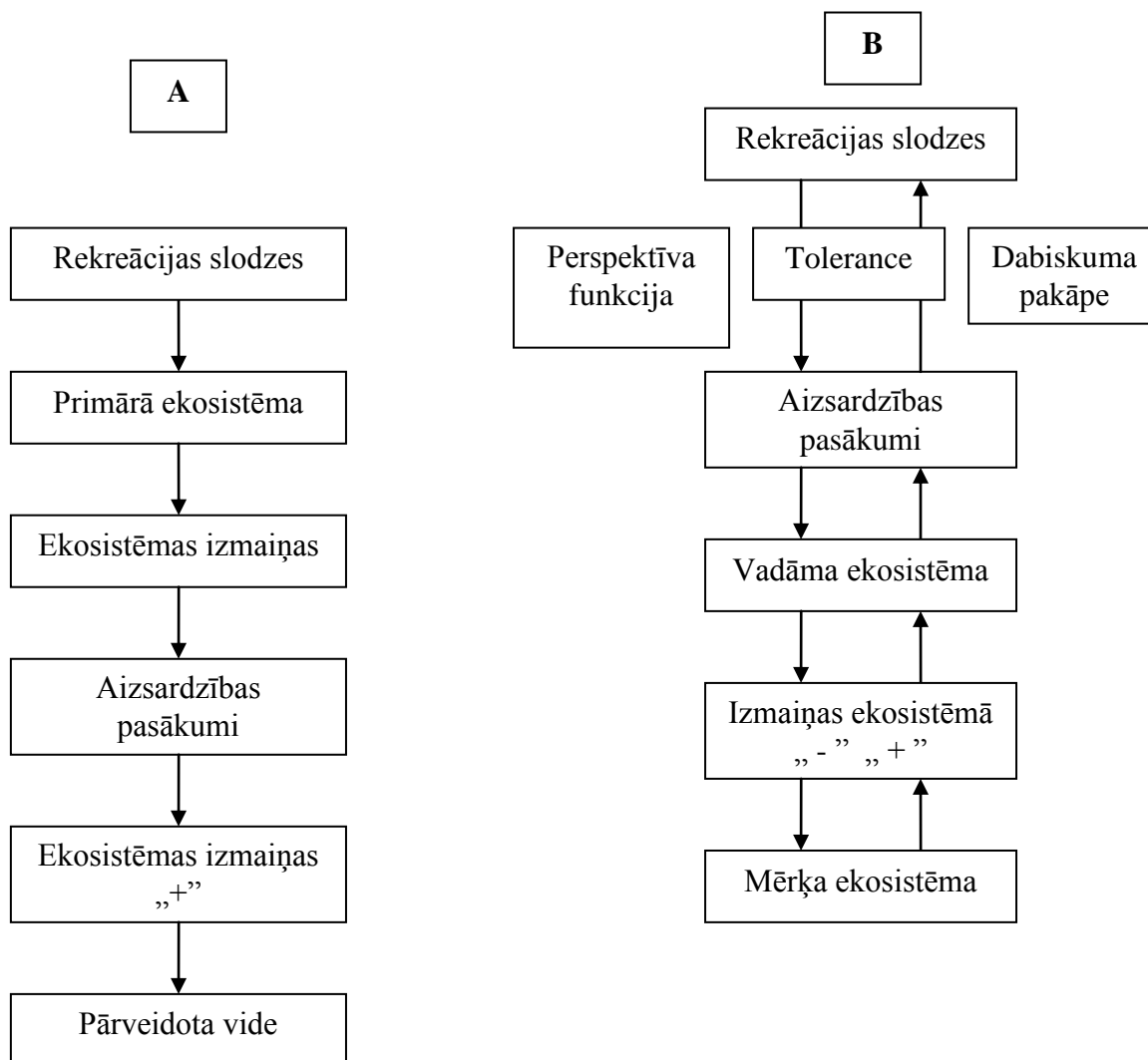
30% apjomā no meža zemes. Meža parka teritorijā apbūve pieļaujama tikai meža parka pamatfunkciju nodrošināšanai un parka labiekārtošanai; jaunveidojamā meža parkā paredz transportlīdzekļu novietnes apmeklētājiem; meža parkā „Mežaparks” apbūve atļauta, tikai izstrādājot detālplānojumu; meža parka teritorijas kopējā bilancē meža teritorija ir ne mazāk par 70%. Rīgas domes politika attiecībā uz meža parkiem Rīgas pilsētā paredz (Rīgas teritorijas plānojums 2006. - 2018.gadam):

- veicināt pilsētas apstādījumu un dabas teritoriju sakārtošanu un to estētiskās kvalitātes uzlabošanu;
- pārraudzīt, lai jaunu teritoriju apbūvē vai esošo teritoriju pārveidošanā, tiktu izstrādāts un īstenots apzaļumošanas plāns, kas iekļautos un papildinātu apkārtējo apkaimju apstādījumu un dabas teritoriju ainavu;
- noteikt, ka projekta realizētājiem apbūves projekta gaitā katrs nocirstais koks (sākot ar 10 cm caurmēru) ir jāaizstāj, Rīgas pilsētas apstādījumu teritorijās iestādot 3 koku stādus (ar stumbra diametru 5cm) un nodrošinot šo koku pirmā gada kopšanas darbus. Kompensējamo koku stādīšanas vietas jāaskaņo ar Rīgas domes atbildīgo institūciju pirms stādīšanas darbu uzsākšanas;
- pieļaut iespēju daļu pilsētas administratīvajās robežās esošo mežu transformēt meža parkos, lai sekmētu pilsētas teritorijā esošo mežu teritoriju izmantošanu iedzīvotāju atpūtā un tūrismā, kā arī paaugstinātu meža ekosistēmu noturību pret rekreācijas slodzēm;
- pirms meža parku labiekārtošanas ir jāizstrādā parka teritorijas labiekārtojuma projekts, kurā jānosaka atsevišķu parku daļu aizsardzības režīms un izmantošanas funkcijas, labiekārtošanas un apsaimniekošanas pasākumi, kā arī ierobežojumi parka daļu izmantošanā.

Kopumā urbanizēto mežu pamatinfrastruktūras nodrošinājuma nepietiekamība ir novērota jaunajās Eiropas Savienības dalībvalstīs (Tyrväinen et al., 2008). Dokumentu un likumu ierobežojumi un nepilnības, pietiekama finansējuma un pētījumu trūkums par iedzīvotāju prasībām pēc rekreācijas tuvējos mežos, par esošo mežu rekreācijas kapacitāti ir novedis pie tā, ka Rīgas pilsētas meži galvenokārt tiek uztverti kā nedroši, nepieejami un reālais līmenis mežu lietojumam rekreācijai ir ļoti zems (Jankovska et al., 2010).

Lai novērtētu rekreācijas ietekmi, zinātnieki ir izstrādājuši dažāda veida metodes, kuras balstās pēc novērojumiem dabā vai meža inventarizācijas datiem, piemēram, dažādu gradāciju klašu skalas, pieļaujamais atpūtnieku blīvums (cilv.skaitis/ha), tolerances klases noteikšana pēc meža augšanas apstākļu tipa, reljefa un valdošās sugas.

Mežos, atkarībā no to izmantošanas atpūtai intensitātes un piemērotības, jāveic labiekārtošanas pasākumi – pastaigu taku tīkla, atpūtas vietu, soliņu, atkritumu tvertņu, laipu vai tiltiņu veidošana un uzturēšana, tādējādi ievērojami mazinot un lokalizējot rekreācijas slodzes (7.att.).



7.att. Vienkāršotos ekosistēmu izmaiņu modelis rekreācijas slodžu ietekmē un aizsardzības pasākumu plānošanas varianti:

A – nepareizs, pašreiz bieži lietots praksē;

B – ieteicamais, ņemti vērā būtiski blakus faktori (Emsis, 1980).

Atšķirīgi meža augšanas apstākļu tipi uzrāda ļoti atšķirīgu toleranci pret rekreācijas slodzēm. Ir pierādīts, ka tolerance palielinās, uzlabojoties meža augšanas apstākļu kvalitātei (Emsis u.c., 1979).

Zinātnieki novērtējuši ekosistēmas toleranci ar „pieļaujamām slodzēm”. Noteiktu rekreācijas slodzi uzskata par pieļaujamu attiecīgajai ekosistēmai, ja izraisītajām izmaiņām ir atgriezenisks raksturs (slodžu pārtraukšanas gadījumā ekosistēma atgriežas sākotnējā stāvoklī). Pieļaujamās slodzes raksturo rādītājs – cilvēku skaits uz platības vienību vienā laika vienībā (stundā, mēnesī, sezonā utt.) vai arī pieļaujamais atpūtnieku blīvums – cilvēku skaits uz platības vienību (visbiežāk cilv./ha) (Эмсис, 1989).

Vides biofizikālo ietilpību nosaka, novērtējot dabas vides noturību pret spiedienu, piem., noturību pret aunes vai nogāžu eroziju. Latvijā ir noteikta meža noturība pret nomīdīšanu, tos sadalot piecās tolerances klasēs atkarībā no meža augšanas apsākļiem (Stūre, 2004).

G. Pristupa, citēts pēc Emša (1989), piedāvā sekojošu vērtēšanas sistēmu pieļaujamai slodzei I bonitātes dažāda vecuma priežu audzēs: 11-20 gadi – 1 (cilv./ha/stunda), 21-30 gadi – 3 (cilv./ha/stunda), 31-50 gadi – 6 (cilv./ha/stunda), 51-70 gadi – 10, 71-90 gadi – 13, vairāk kā 90 gadi – 17 (cilv./ha/stunda).

Latvijas ekoloģisko sistēmu tolerances atšķirības raksturo meža augšans apstākļu tipu shēmā (4.tabula) ar cipariem atzīmētais varbūtēji pieļaujama atpūtnieku blīvums.

Kā redzams, pie maztolerantiem pieskaitāmi pārmitrie un sausie, barības vielām nabadzīgie mežu augšanas apstākļu tipi. Mežaudzes toleranci ļoti būtiski ietekmē vairāki blakusfaktori: kokaudzes vecums, reljefs, valdošā koku suga. Sevišķi neizturīgas pret rekreācijas slodzēm ir jaunaudzes un nesaslēgušās audzes, turpretī briestaudzes un pāraugušās audzes izceļas ar paaugstinātu toleranci pret rekreācijas slodzēm (Эмис, 1989).

4. tabula

Meža augšanas apstākļu tipu pārskata shēma (pēc K. Buša) un varbūtēji pieļaujama atpūtnieku blīvums (cilv./ha)

Sils 1-2	Mētrājs 3-4	Lāns 5-6	Damaksnis 7-8	Vēris 9-10	Gārša 11-12
Grīnis 0-1	Slapjais mētrājs 2-3	Slapjais damaksnis 4-5	Slapjais vēris 6-7	Slapjā gārša 8-9	
Purvājs 0	Niedrājs 1		Dumbrājs 2	Liekņa 3	

Mežaudzes noturību negatīvi ietekmē artikulēts reljefs. Jo nogāzes stāvākas un vairāk saposmots reljefs, jo rekreācijas slodze bīstamāka, kas izskaidrojams ar paaugstinātu erozijas bīstamību. Pēc I. Čalojas, citēts pēc Emša (1989), viedokļa pie nogāzes slīpuma 5° un vairāk - pieļaujamā slodze krasi samazinās (par 1-2 cilv./ha).

Dažādas koku sugas atšķirīgi reaģē uz rekreācijas slodzēm. Pētījumi rāda, ka visjutīgāk reaģē egļe, tad pārējie skuju koki un lapu koki.

Ņemot vērā potenciālās tolerances pamatstāvokli uz rekreācijas slodzēm, visi meža augšanas apstākļu tipi (5. tabula) tiek iedalīti 5. tolerances klasēs: no 0 (zemākā) līdz 4 (augstākā). Tolerances klases vērtības tika noteiktas, pamatojoties uz lielu daudzuma publikāciju analīzi (Эмис, 1989).

Gadījumos, kad mežaudzes jaunākas par I vecuma klasi vai reljefa slīpums lielāks par 16°, tolerance samazinās par divām klasēm. Latvijā dominējošā koku suga – priede, līdz ar to tā ņemta par pamatu šo faktoru precizēšanai. Ja pēc precizēšanas tolerances klase ir ar negatīvu zīmi, tā tiek attiecināta nullei. Tiek noteikta tolerances pamatklase pēc meža inventarizācijas datiem (kamerāli), vai ja nav šie materiāli, tad vērtējums notiek uz vietas - pētāmā meža masīvā (Эмис, 1989).

5. tabula

Meža augšanas apstākļu tipu sadalījums tolerances klasēs

Meža augšanas apstākļu tips	Tolerances klase
Purvājs Grīnis	0
Sils Niedrājs Dumbrājs	1
Mētrājs Slapjais mētrājs Liekņa	2
Lāns Damaksnis Slapjais damaksnis	3

Slapjais vēris Slapjā gārša	
Vēris Gārša	4

Pētāmās mežaudzes tolerances klases precizēšanai izmantota 6. tabula.

6.tabula

Tolerances klases precizēšana

Papildus faktors	Faktora raksturojums	Tolerances klases precizēšana
Mežaudzes valdošās sugas vecuma klase	I klase un jaunākas	- 2
	II klase	-1
	III, IV klase	0
	V, VI klase	+1
	VII un vecākas	0
Reljefs	Līdzens	0
	Slīpums 6°	-1
	Slīpums 16°	-2
Valdošā suga	Egle	-1
	Priede	0
	Lapu koki	+1

Dotā paņēmiena rezultāti praksē bijuši pozitīvi un pieļāva pamatotāk risināt daudzas problēmas, kas saistītas ar atpūtas mežu aizsardzību un mērķtiecīgu atjaunošanu.

Danilāns (1980) izdala piecas meža zemsegas nostaigātības pakāpes: I pakāpe – maz nostaigāta, II pakāpe - vidēji nostaigāta, III pakāpe – stipri nostaigāta (palikusi daļēji nobradāta viena trešdaļa zemsegas), IV pakāpe – palikusi tikai nedzīvā zemsega (meža pakaiši) un V pakāpe – kailas smiltis.

Ir aprēķināts, ka stāvošs cilvēks iedarbojas uz augsni 200 g/cm^{-2} lielu spiedienu, bet pārvietojoties šis rādītājs var saniegt 57000 g/cm^{-2} . Ja slodzes ir lielas, bieži novērojama nedzīvās zemsegas noārdīšanās un straujš eozijas procesa progress. (Emsis u.c., 1979.)

Vairumā gadījumu atpūtas mežos noturīgas zemsegas izveidošanās nav iespējama bez cilvēka mērķtiecīgas iejaukšanās.

Meža apmeklētības intensitāti nosaka galvenokārt trīs faktori: satiksmes ērības, meža piemērotība atpūtai un pieeja ūdeņiem (Danilāns, 1980), līdz ar to var secināt, kādi meži cilvēkiem ir prioritāri.

Pēc J. Doņa (2011) veiktās aptaujas, kurā intevētājiem tika izsniegts attēlu katalogs ar dažādu mežsaimnieciskās darbības un dabas procesa rezultātā radītām mežaudžu struktūrām, pēc aprēķinātās vidējās aritmētiskās vērtības tika noskaidrotas vizuālās pievilcības izvēles (preferenču) noteikšana. Par vizuāli pievilcīgākajām būtu uzskatāmas pieaugušas priežu audzes, un pieaugušas priežu audzes, kurās veikta pakāpeniskās cirtes pirmais paņēmiens. Savukārt, visnegatīvāk vērtējami kailciršu izcirtumi, t. sk. ar atsevišķām ekoloģisko koku grupām.

Konkrētā meža nogabala atraktivitāti (spēju saistīt) nosaka:

- relatīvais attālums (jo tālāk, jo mazāk pievelk);
- funkcionālās īpatnības (daba, mākslīgi veidoti – ūdeņi, soliņi, ugunskura vietas, spēļu laukumi u.c. veida labiekārtošana);
- estētiskās vērtības (skaistas ainavas, koku formas);
- emocionālā ietekme (mežs kā vide ar pozitīvu auru).

Estētiskās vērtības nosaka ar dažādu skalu palīdzību, kurās ietverti sekojoša veida indikatori: augsnes mitrums, sastāvs, uzbūve; bonitāte; reljefs; kalstoši koki; pārskatāmība; pārejamība; atklātas vietas; ainavu struktūra; kontrastainība; augu sugu īpašības. Daudzas no šīm īpašībām ietvertas taksācijas aprakstos. Kā galvenās estētiskās īpašības izdala: 1) atsevišķi koki, koku grupas; 2) ainavas telpiskā uzbūve; 3) reljefs (Отрохин, Курамшин, 1991).

Var arī estētiski piesārņot ainavu, tas nozīmē iznīcināt vai pārveidot kaut kādu dabas vai kultūrvides elementu un tā vietā uzbūvēt citu, mākslīgi veidotu, atšķirīgu no dabas (Vircavs, 2005).

Meža ainavas vērtību ceļ šādi nosacījumi: audžu mistrojums, it sevišķi nevienmērīgs mistrojums, koku vecuma dažādība audzē (vienvecuma audzes uz lielākām platībām ir monotonas), saliktas (divstāvu) audzes, it sevišķi ar grupveida izvietojumu, audzes ar paaugu un pamežu, audze ar īpatnējas formas koku stumbriem (greizšķiedrainiem, īpatnēji izliektiem), zarojumu un vainagiem, vecas un augstāko bonitāšu audzes, labi izteikts reljefs, kas atdzīvina ainavu, labi, dabiski drenētas augsnes, dažādība zemsegas botāniskajā sastāvā un izvietojumā un ūdenstilpnes mežā. (Danilāns, 1980).

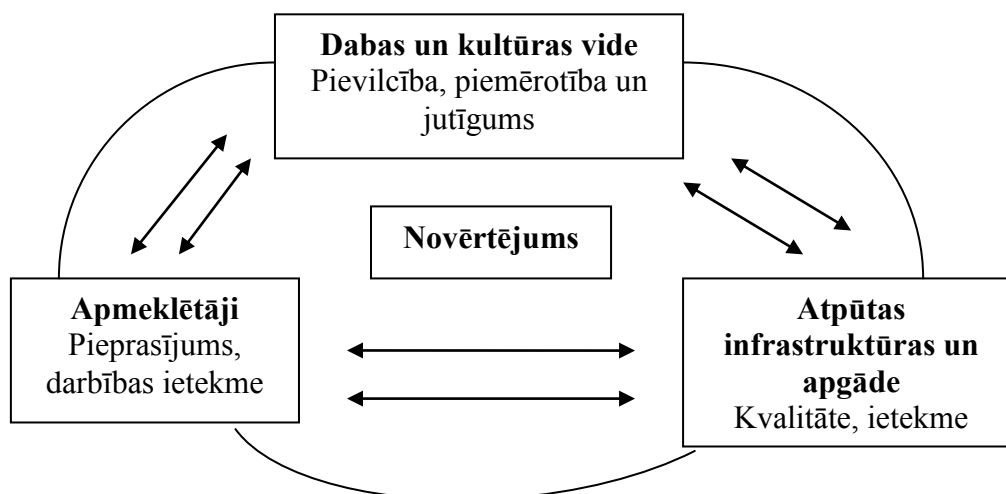
Ainavu vizuāli estētisko resursu veidošanā liela nozīme ir atsevišķiem atraktīviem elementiem, piemēram, ozoliem, mežābelēm, pīlādžiem, mežrozēm, akmens krāvumiem vai atsevišķiem akmeņiem, krāsainiem ziedaugiem u.tml. (Melluma, Leinerte, 1992).

Pēc veiktiem pētījumiem par optimālu jeb ideālu mežu Vācijā uzskata: 23% skuju – lapu koku mistraudzes; 25% skuju koku tīraudzes (priede); 10% lapu koku audzes. Krievijā: skuju koku audzes atzītas 42% (tajā skaitā 24% priedes tīraudzes, 18% egļu tīraudzes); cieto lapu koku audzes 11% (ozols, osis), tad seko pārējie lapu koki (Отрохин, Курамшин, 1991).

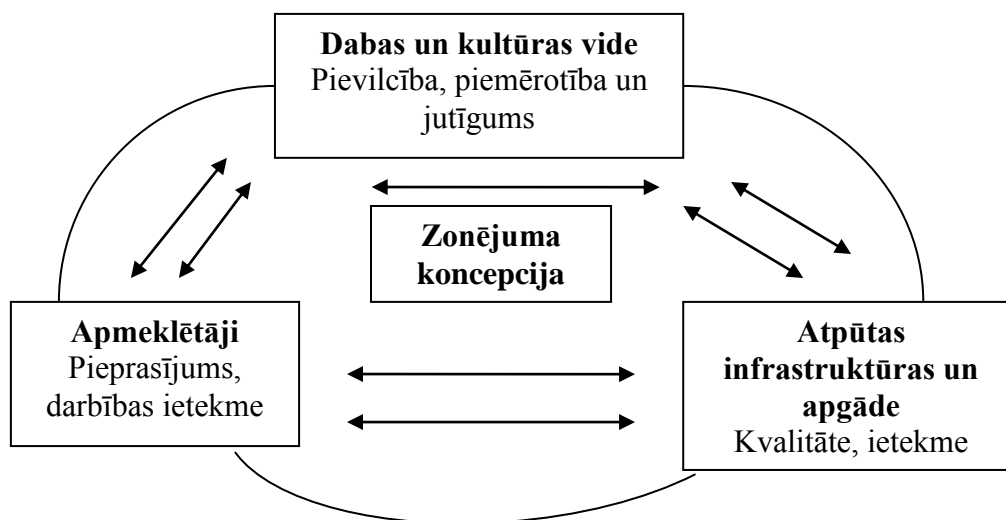
Pozitīvas noskaņas cilvēkos izraisa koku sugas ar plašiem vainagiem – ozoli, liepas, mazāk pozitīvas uzskata kokus ar koniskiem vainagiem – egles. Nokarenām koku formām (piem. vītoli) piemīt sēru noskaņa.

Dabas un kultūras vide savā starpā ir saistīta ar apmeklētāju pieprasījumu un viņu darbības ietekmi, gan arī atpūtas infrastruktūru un apgādi. Visi šie savā starpā saistītie faktori ietekmē viens otru un tie ir jānovērtē, lai neciestu apkārtējā vide un arī atpūtas vietas apmeklētāji.

8. un 9.attēlā parādīta koncepcija atpūtas plānošanai: faktiskās situācijas un aspekti, kas nosaka pagaidus zonējuma koncepciju (Bell, 2008).



8.att. Konceptija atpūtas plānošanai: faktiskās situācijas novērtējums (Bell, 2008).



9.att. Aspekti, kas nosaka pagaidus zonējuma koncepciju (Bell, 2008).

Pilsētas veģetācijas dati iegūti SIA „Rīgas Meži” mežos - 15 meža masīvos (katrā masīvā 1 objekts). Katrā objektā ierīkoti 3 pastāvīgi veģetācijas uzskaites parauglaukumi, to lielums 20m x 20m (400 m²). Visos objektos meža augšanas apstākļu tips - lāns (dominējošais meža augšanas apstākļu tips Rīgas mežos), valdošā koku suga – priede un vecums 80-94 gadi. Veģetācijas uzskaitē izmantota vienota metodika - Brauna–Blankē metode (skat. iepriekš aprakstīto metodiku).

Jelgavas piepilsētas mežu veģetācijas dati iegūti Ozolnieku meža masīvā: ierīkoti 18 parauglaukumi (20m x 20m). Veģetācijas uzskaitē izmantota vienota metodika - Brauna–Blankē metode.

Datu ieguvei, apstrādei un analīzei izmantotas veģetācijas pētniecības metodes, ietverot arī ekoloģiskos aspektus. Rezultātu analīze parāda rekreācijas slodzes ietekmi uz bioloģisko daudzveidību pilsētas mežos.

Katrā objektā uzskaitīta veģetācija: izveidoti 3 veģetācijas apraksti (10m x 20m, 200m²), izmantojot Brauna-Blankē metodi (Braun-Blanquet, 1964): pēc acumēra novērtēts koku stāva E3 (koki, kuri augstāki par 7m), krūmu stāva, kurā ietilpst arī paaugas koki E2 (0,5 – 7 m augsti koki un krūmi), lakstaugu stāva E1 (iekļauti arī jaunie koki un krūmi, kuri nepārsniedz 0,5m augstumu) un sūnu stāva E0 kopējais veģetācijas un katras sugas projektīvais segums (%) (Mueller-Dombois, Ellenberg, 1974). Sugu nomenklatūra: vaskulārajiem augiem – Gavrilova, Šulcs, 1999, sūnām – Āboliņa, 2001. Vaskulāro augu latviskie nosaukumi: Kavacs, 1998.

Aprakstu dati apkopoti, izmantojot MS Excel 2003 programmu. Objektu un joslu savstarpējā salīdzināšana veikta ar GLM Univariate analysis (SPSS 12.01 GLM) metodi. Augu aprakstu grupēšanai lietota daudzdimendiju klasifikācijas metode TWINSpan, bet augu sabiedrību ordinācijai – detrendētā korespondentanalīze (DCA), analizējot sugu projektīvā seguma datus (CAP 3.1. PISCES Conservation Ltd). Augu sabiedrību un vides faktoru vērtēšanai izmantotas Ellenberga skalas (Ellenberg, 1996). Visās aprakstu vietās veikts ekoloģiskais novērtējums, izmantojot augu sugu ekoloģiskos rādītājus: gaismu, temperatūru, kontinentalitāti, augtēnes mitrumu, reakciju un bioloģiski aktīvā slāpekļa vērtības pēc Ellenberga skalām.

1. Kopumā pētītajos 15 Rīgas pilsētas mežu masīvos konstatētas 154 vaskulāro augu sugas, t.sk. 44 koku un krūmu sugas (no tām koku stāvā 10 sugas, krūmu - 37, lakstaugu stāvā - 32 sugas) un 110 lakstaugu, kā arī 18 sūnu sugas. Vislielākais sugu skaits konstatēts Mangaļsalas meža masīvā (64 sugas), bet vismazākais - Anniņmuižas mežā (22 sugas).

2. Visbiežāk sastopamās sugas (V konstantuma klase) koku stāvā - parastā priede *Pinus sylvestris*, krūmu stāvā parastais pīlādzis *Sorbus aucuparia* un vārpainā korinte *Amelanchier spicata*. Šajā klasē nav nevienas lakstaugu un sūnu sugas. IV konstantuma klasē (sastopamība 61-80%) konstatētas 3 koku un krūmu sugas (parastais ozols *Quercus robur* krūmu un lakstaugu stāvā, parastā kļava *Acer platanoides* un krūklis *Frangula alnus* krūmu stāvā) un četras lakstaugu sugas (pūkainā zemzālīte *Luzula pilosa*, liektā sariņsmilga *Lerchenfeldia flexuosa*, meža zemene *Fragaria vesca*, meža avene *Rubus idaeus*). III konstantuma klasi pārstāv trīs koku sugas (parastā kļava koku un lakstaugu stāvā, parastā ieva *Padus avium* - krūmu stāvā un parastais pīlādzis lakstaugu stāvā) un septiņas lakstaugu sugas (Eiropas septiņstarīte *Trientalis europaea*, brūklene *Vaccinium vitis-idaea*, mellene *Vaccinium myrtillus*, šaurlapu ugunspuēce *Chamaenerion angustifolium*, divlapu žagatiņa *Maianthemum bifolium*, dzeltenā zeltgalvīte *Solidago virgaurea*, sīkziedu sprigane *Impatiens parviflora*), kā arī divas sūnu sugas - Šrēbera rūšaine *Pleurozium screberi* un spīdīgā stāvaine *Hylocomium splendens*, kas raksturīgas skujkoku mežiem.

3. Vairums no visbiežāk sastopamām sugām ir boreālo mežu noteicējsugas t.sk. parastās priedes mežu sugas (parastā priede, brūklene, mellene) un egļu mežu sugas (Eiropas septiņstarīte, divlapu žagatiņa, Šrēbera rūšaine un spīdīgā stāvaine). Tomēr bieži sastopamais parastais ozols, parastā kļava un parastā ieva ir nemorālo jeb platlapju mežu noteicējsugas.

4. Klāsteru analīzes rezultātā visi mežu masīvi Rīgā sadalīti sešās augu sabiedrībās. Šīs augu sabiedrības apvienotas 2 grupās - neietekmētie meži (klāsteri Nr. 1, 2, 3) un ietekmētie meži (klāsteri Nr. 4, 5, 6).

Neietekmēto mežu grupā atrodas sekojošas augu sabiedrības:

- 1) *Pyrola rotundifolia*-*Pinus sylvestris* sabiedrība (Buļļi un Mangaļsala);
- 2) *Pleurozium schreberi*-*Pinus sylvestris* sabiedrība (Bolderāja, Jaunciems un Šmerlis);
- 3) *Calamagrostis epigeios*-*Pinus sylvestris* sabiedrība (Jugla un Biķernieki).

Ietekmēto mežu grupā ietverti meži ar sekojošām augu sabiedrībām:

- 4) *Amelanchier spicata*-*Pinus sylvestris* sabiedrība (Lāčupe, Katlakalns, Šampēteris un Ulbroka);
- 5) *Acer platanoides*-*Pinus sylvestris* sabiedrība (Anniņmuiža);
- 6) *Cotoneaster lucidus*-*Pinus sylvestris* sabiedrība (Mežaparks, Vecdaugava un Bābelīte).

5. Pētītajos mežos koku stāvā sastopamas 10 koku sugas. Priežu tīraudzes un priedi piemistrojumā ar vienu sugu (āra bērzs *Betula pendula*, parastā apse *Populus tremula* vai parastā kļava) konstatēja neietekmēto mežu grupā. Pioniersugu klātbūtne liecina par nelieliem dabiskiem traucējumiem skujkoku mežā. Ietekmēto mežu grupā kokaudzē piemistrojumā konstatētas vairākas sugas (āra bērzs, parastā apse, parastais ozols, parastā goba *Ulmus glabra*, parastā liepa *Tilia cordata*, platlapu liepa *Tilia platyphyllos*, papele *Populus sp.*), t.sk. Bolderājas mežā sastopamais melnalksnis *Alnus glutinosa*. Kaut gan parastajai priedei kopumā bija visaugstākā konstantuma klase, tomēr lapukoku sastopamība liecina par parastās priedes mežu eitrofikāciju, kuras rezultātā notiek izmaiņas arī augu sabiedrībās (Laiviņš, Laiviņa, 1991; Laiviņš, 1998; Laiviņš, 2002; Hamberg, 2009).

Nelielās atšķirības koku stāvā abās mežu grupās var skaidrot ar to, ka koku stāvu rekreācija ietekmē mazāk kā pārējos meža stāvus. Ilglaicīgos pētījumos noskaidrots, ka

rekreācijas slodzes ietekmē izmaiņas koku stāvā notiek 5-15 gadus vēlāk kā citos mežaudzes stāvos (Эмис, 1989).

6. Pētītajos mežos krūmu stāvā sastopamas 37 koku un krūmu sugas. Vislielākais sugu skaits konstatēts ietekmētajos mežos (14 sugas). Pārējos meža masīvos krūmu stāvā sastopamas 9-12 sugas. Krūmu stāva vidējais projektīvais segums būtiski atšķirās neietekmētajos un ietekmētajos mežos. Vairākām lapukoku sugām krūmu stāvā konstatētas augstas konstantuma klases: parastā kļava - IV klase; parastais pīlādzis - V klase; parastais ozols - IV klase, parastā ieva - III konstantuma klase. Malmivaara et al. (2002) konstatējusi, ka gaismas prasīgo laukoku un krūmu sugu attīstību pamežā veicina lapukoku īpatsvara palielināšanās koku stāvā. Savukārt, parastais pīlādzis ir izturīgs pret traucējumiem un lielo zālēdāju trūkums pilsētu mežos veicina šīs sugas lielo īpatsvaru, salīdzinot ar lauku mežiem (Hamberg, 2009).

7. Pētītajos mežos lakstaugu stāvā kopumā sastopamas 142 vaskulāro augu sugas, attiecīgi 16 koku, 16 krūmu un 110 lakstaugu sugas. Lakstaugu stāva sugu sastāva analīzei izmantoti dati par sugu piederību noteiktai funkcionālai grupai (База данных Флора сосудистых растений Центральной России). Parastās priedes mežos konstatēja 40 boreālās sugas, no kurām 13 sugas raksturīgas tieši priežu mežiem; 31 suga pieder pie pļavu augu grupas, kas ieviešas atsegtās augsnēs un liecina par antropogēno ietekmi uz mežaudzēm; 37 sugas ir nemorālās sugas un 17 - nitrofilās sugas, kas, savukārt, liecina par barības vielu daudzuma palielināšanos augsnē. Astoņas sugas ir raksturīgas mitrām augsnēm, kas veidojas mikroreljefa iepakās, četras sugas ir vērtējamas kā adventīvas sugas (ošlapu kļava *Acer negundo*, ķirsis *Cerasus sp.*, sīkziedu sprigane *Impatiens parviflora* un Kanādas zeltgalvīte *Solidago canadensis* L.), bet 16 ir sugas, no kurām vairums ir introducētas un dārbēgļi (parastā zirgkastaņa *Aesculus hippocastanum*, vārpainā korinte *Amelanchier spicata*, spožā klintene *Cotoneaster lucidus*, strauta sniegoga *Symphoricarpos albus*, krokainā roze *Rosa rugosa*, parastais ligustris *Ligustrum vulgare*, parastā bārbele *Berberis vulgaris*).

8. Neietekmēto mežu grupā dominēja boreālās sugas: sila virsis *Calluna vulgaris*, brūklene, mellene, Eiropas septiņstarīte, pļavas nārbulis *Melampyrum pratense*, apaļlapu ziemciete *Pyrola rotundifolia*, liektā sariņsmilga *Lerchenfeldia flexuosa*, Šrēbera rūšaine, spīdīgā stāvaine, slotiņu ciesa *Calamagrostis epigeios*, pūkainā zemzālīte u.c. Savukārt, ietekmētajos mežos zemsedzē raksturīgi augi, kas tipiski ruderālajiem un nitrofilajiem biotopiem (sīkziedu sprigane, lielā strutene *Chelidonium majus*). Šajā mežu grupā lakstaugu stāvā konstantas arī dažas krūmu sugas, piemēram, spožā klintene, vārpainā korinte kā arī nemorālās sugas (parastā kļava, parastā liepa). Kopējais lakstaugu stāva projektīvais segums neietekmētajos un ietekmētajos mežos ir būtiski atšķirīgs. Introducētās sugas - vārpainā korinte un sīkziedu sprigane naturalizējušās pilsētu un piepilsētu mežos, un attīstās izmīdītās vietās, turklāt abas sugas uzskatāmas par ļoti ekspansīvām sinantropām sugām, kas strauji pārņem auglīgākās augsnes (Nikodemusa, 1994; Laiviņš, 2002, Gonzalez-Duque, Panagopoulos, 2012). Savukārt, šaurlapu ugunspuķe, meža zemene un meža avene strauji attīstās mežos pēc antropogēnajiem traucējumiem, kas izraisa gaismas apstākļu uzlabošanos (atklātas vietas, izcirtumi, mežmalas, ceļmalas) un straujāku barības vielu sadalīšanos.

9. Pētītajos mežos sūnu stāvā sastopamas 18 sugas. No tām desmit sugas (viļņainā divzobe *Dicranum polysetum*, slotiņu divzobe *Dicranum scoparium*, spīdīgā stāvaine, sausienes skrajlape *Plagiomnium affine*, viļņainā skrajlape *Plagiomnium undulatum*, Šrēbera rūšaine, kadiķu dzegužlins *Polytrichum juniperinum*, parastā straussūna *Ptilium crista-castrensis*, parastā spuraine *Rhytidiadelphus squarrosus*, lielā spuraine *Rhytidiadelphus triquetrus*) raksturo nabadzīgas smilts augsnes skujkoku un skujkoku-lapukoku mežos. Piecas sugas (struplapu īsvācelīte *Brachythecium rutabulum*, parastā ūšaine *Cirriphyllum piliferum*, platlapu knābīte *Eurhynchium angustirete*, svītrainā knābīte *Eurhynchium striatum*, sprogainā slaidlape *Homalothecium sericeum*) liecina par trūdvielām bagātām augsnēm, bet trīs sugas (parastā kociņsūna *Climacium*

dendroides, parastais dzegužlins *Polytrichum commune*, parastā rožgalvīte *Rhodobryum roseum*) – par mitrām augsnēm. Neietekmētajos un ietekmētajos mežos sūnu stāva projektīvajā segumā konstatētas būtiskas atšķirības, attiecīgi - neietekmētajos mežos sūnu stāvs ir labi attīstīts un vidējais projektīvais segums sasniedz 65-75%, salīdzinājumā ar ietekmētajiem mežiem, kur sūnu projektīvais segums ir no 0-24%.

10. Rekreācijas slodze izraisa izmaiņas pilsētas mežos (valdošā suga *Pinus sylvestris* L. - 88% no kopplatības) visos veģetācijas stāvos. Konstatēts, ka palielinās platlapu koku, krūmu, nitrofilo, kā arī ruderālo sugu skaits un projektīvais segums (koku, krūmu un lakstaugu stāvā); samazinās sīkkrūmu un sūnu sugu skaits, un projektīvais segums (lakstaugu un sūnu stāvā).

10. Rīgas pilsētas mežos konstatēta tendence, ka lielākajos mežu masīvos visos veģetācijas stāvos dominē priežu mežiem raksturīgās sugas. Savukārt, nelielos, izolētajos meža masīvos, kuros ir ar potenciāli lielāka rekreācijas slodze, novērojams būtisks graudzāļu, nitrofilo, kā arī augsto krūmu sugu daudzums.

11. Jo lielāks ir iedzīvotāju daudzums un labāka meža pieejamība, jo lielāku antropogēno slodzi tas atstāj uz meža veģetāciju, samazinot to bioloģisko daudzveidību.

12. Rīgas iedzīvotāji par vispiemērotāko mežu atpūtai uzskata dabisku mežu, turpretim par vismazāk piemērotu mežu atpūtai - mežu, kurā tiek veikta mežsaimnieciskā darbība. Populārākais meža apmeklējuma mērķis ir pastaigas, sēņošana un ogošana. Visbiežāk mežā atpūšas nedēļas nogalēs un brīvajās dienās. Gandrīz pusei Rīgas mežus apmeklējošo respondentu atpūtas mežs ir līdz 1 km attālumam no mājām, līdz ar to biežākais nokļūšanas veids līdz mežam Rīgas pilsētas administratīvajās robežās ir - ejot ar kājām.

Izmantotā literatūra

- Āboliņa A. 2001. Latvijas sūnu saraksts. Latvijas Veģetācija 3, 47-87 lpp.
- Bell S. 2008. *Design for outdoor recreation*. 2nd Edition. Tylor&Francis, Oxon.
- Bjerke T., Østdahl T., Thrane C., Strumse E. 2006. Vegetation density of urban parks and perceived appropriateness for recreation, *Urban Forestry & Urban Greening* 5. pp. 35–44.
- Berg A.E., Vlek C.A.J., Coetier J.F. 1998. Group differences in the aesthetic evaluation of nature development plans: a multilevel approach. *Journal of Environmental Psychology* 18. 141–157p.
- Braun-Blanquet J. 1964. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Wien, New York: Springer Verlag. 865 p.
- Danilāns I. 1980. *Dabas aizsardzība*. Rīga, Zvaigzne. 287 lpp.
- Donis J. 1999. *Sociālās, ekoloģiskās un ekonomiskās funkcijas piepilsētu mežos*. Kritēriji un indikatori aizsargjoslu izdalīšanai: pārskats par zinātniski pētniecisko darbu. Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts „Silava”. 79 lpp.
- Donis J. 2011. *Saimnieciskās darbības izvērtējums izlases ciršu saimniecībā* [tiešsaiste]. 1. etapa starpatskaite. LVMI „Silava”. Salaspils. [Skatīts 10.12.2012.]. Pieejams: http://www.lvm.lv/lat/lvm/zinatniskie_petijumi/2011gada_izpetes_projektu_atksaites/?doc=14365
- Ellenberg H.E. 1996. *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. 5. Aufl. Ulmer Verlag, Stuttgart. 1095 S.
- Emsis I., Melluma A., Siliņš A. 1979. *Atpūtas vietas mežā*. Rīga: LatZTIZPI. 43 lpp.
- Gavrilova Ģ., Šulcs V. 1999. *Latvijas vaskulāro augu flora. Taksonu saraksts*. Rīga. 136 lpp.
- Gobster, P., H. 1996. Forest aesthetics, biodiversity, and the perceived appropriateness of ecosystem management practices. In: Brunson, Mark W.; Kruger, Linda E.; Tyler, Catherine B.; Schroeder, Susan A., tech. eds. *Defining social acceptability in ecosystem management: a workshop proceedings*; 1992. June 23-25, Kelso, WA. Gen. Tech. Rep.
- Gonzalez-Duque J.A., Panagopoulos T. 2012. *Vegetation Modules for evaluation of urban green areas* [tiešsaiste]. Recent Researches in Environmental Science and Landscaping. [Skatīts 03.04.2012.]. Pieejams: <http://www.wseas.us/elibrary/conferences/2012/Algarve/ENS/ENS-17.pdf>
- Hamberg L. (2009) *The effects of habitat edges and trampling intensity on vegetation in urban forests* [tiešsaiste]. Academic dissertation. Department of Biological and Environmental Sciences, Faculty of Biosciences, University of Helsinki. [Skatīts 02.09.2012.]. Pieejams: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/22383/theeffec.pdf?sequence=1>
- Jankovska I, Straupe I., Panagopoulos T. 2010. Professionals awareness in promotion of conservation and management of urban forests as green infrastructure of Riga, Latvia, 2010.

- Kavacs G. 1998. Latvijas daba. Enciklopēdija. 6. sējums. Rīga, „Preses nams”. 599 lpp.
- Laiviņš M., Latvijas boreālo priežu mežu sinantropizācija un eitrofikācija, *Latvijas veģētācija* 1, 1998, 137 lpp.
- Laiviņš M., Latvijas priežu mežu antropogēnie varianti, *LLU Raksti* 5 (300), 2002, pp. 3-19.
- Laiviņš M., Laiviņa S., Jūrmalas mežu sinantropizācija, *Jaunākais mežsaimniecībā* 33, 1991, 67-84 lpp.
- Mangalis I. 2004. Meža atjaunošana un ieaudzēšana. Rīga, „Et cetera”. 431 lpp.
- Melluma A., Leinerte M. 1992. Ainava un cilvēks. Rīga: Zvaigzne. 175 lpp.
- Margaret M. Carreiro, Yong-Chang Song, Jianguo Wu (Editors) 2008. Ecology, Planning, and Management of Urban Forests. *International Perspectives*, Springer Science+Business Media, LLC Experiences in the Management of Urban Recreational Forests in Germany Michael Jestaedt, pp. 301-323
- Muller – Dombois D., Ellenberg H. 1974. Aims and Methods of Vegetation ecology. John Willey & Sons, 547 p.
- Nikodemusa A. 1994. Rīgas pilsētas mežu vispārīgs raksturojums. *Mežzinātne* 4 (37), 1994, pp. 63-82.
- Ode A., Fry G., Tveit M.S., Messenger P., Miller D. 2009. Indicators of perceived naturalness as drivers of landscape preference. *Journal of Environmental Management* 90. p. 375–383.
- Ozoliņa I. 2011. Rekreācijas mežu novērtējums Rīgas ziemeļu un Kurzemes priekšpilsētās. Maģistra darbs. Jelgava. 84 lpp.
- Rīgas teritorijas plānojums 2006. - 2018. gadam (ar grozījumiem, galīgā redakcija) [skatīts 2012.gada 16.maijā]. Pieejams: www.rdpad.lv/rpap/rpap_ar_grozijumiem/
- Saliņš Z. 2002. Mežs- Latvijas nacionālā bagātība. Jelgava, Jelgavas tipogrāfija. 248. lpp.
- Skudra P., Dreimanis A. 1993. Mežsaimniecības pamati. Rīga, „Zvaigzne”. 123 lpp.
- Straupe I., Jankovska I., Ozoliņa I., Donis J. 2012a. The Evaluation of Pine Forest Vegetation in Riga City, Latvia. ISBN: 978-1-61804-090-9; *Recent Researches in Environmental Science and Landscaping, 5th WSEAS International Conference on Landscape Architecture (LA '12)*, University of Algarve, Faro, Portugal, May 2-4, p. 20-25. <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2012/Algarve/ENS/ENS-02.pdf>
- Straupe I., Jankovska I., Rusina S., Donis J. 2012b. *The Impact of Recreational Pressure on Urban Pine Forest Vegetation in Riga City, Latvia*. International Journal of Energy and Environment, Volume 6, p. 406-414; ISSN: 1109-9577; <http://www.naun.org/wseas/cms.action?id=3044>
- Stūre I. 2004. Kultūras un dabas mantojuma aizsardzība un attīstības plānošana. – LU Akadēmiskais apgāds. 194 lpp.
- Trušiņš J. 1990. Rekreācija- tautsaimniecības nozare? Sērija” Ekonomika un vadīšana”. Rīga: „Avots”. 126 lpp.
- Tyrväinen L., Silvennoinen H., Kolehmainen O. 2003. Ecological and aesthetic values in urban forest management. *Urban For. Urban Green*. 1. pp. 135–149.
- Tyrväinen L., Buchecker M., Vuletic D., Degenhart B. 2008. Evaluating the economic and social benefits of forest recreation and nature tourism. In: Bell, S., Simpson, S., Tyrväinen, L., Sievänen, T. & Pröbstl, U. (Editors). *European forest recreation and tourism: A handbook*. Taylor and Francis Group Plc., London, p. 35-64.
- Vircavs M. 2005. Vide, ietekmes un novērtējums. Principi un analīze. Rīga, Biznesa augstskola „Turība”. 248 lpp.
- Большаков Н.М. 2008. Система экономической оценки рекреационных лесов: материалы Северного социально - экологического конгресса. [skatīts 2012.gada 16.maijā]. Pieejams: www.sev-congress.ru/archive/folder-3rd-materials.html
- Горяева Е. В., Кузьмик Н. С. 2010. Влияния рекреации на леса зеленой зоны г. Красноярска. Лесной комплекс: состояние и перспективы развития: материалы конференции, 1 - 30 ноября 2010. 6 с. [skatīts 2012.gada 16.maijā]. Pieejams: http://science-bsea.bgita.ru/2010/les_komp_2010/goryaeva_les.htm
- Кругляк В.В., Карташова Н.П. 2005. Рекреационное использование лесов зеленой зоны города Воронежа. Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. № 2. с. 140 – 143. [skatīts 2012.gada 16.maijā]. Pieejams: http://www.ebiblioteka.lt/resursai/Uzsienio%20leidiniai/Voronezh/him/2005-02/him0502_22.pdf
- Отрохин В., Курамшин В. 1991. Ландшафтное лесоводство.- М: Экология. 175 стр.
- Сеннов С. Н. 2005. Лесоведение и лесоводство, Москва: АCADEMIA. с. 26- 27.
- Эмсис И. В. 1989. Рекреационное использование лесов Латвийской ССР. Рига, Зинатне. 133 стр.