



Gozdarski inštitut Slovenije

Večna pot 2, 1000 Ljubljana

Tel.: 01 2007800, Fax: 01 257 35 89

## *Poročilo o spremljanju stanja gozdov za l. 2009*

*Vsebinsko poročilo o spremljanju stanja gozdov v l. 2009 v skladu s Pravilnikom o varstvu gozdov (2009)*

Naročnik : **MKGP**

Poročilo so pripravili člani projektne skupine na Gozdarskem inštitutu Slovenije:

Mitja Ferlan, dr. Marko Kovač, dr. Tom Levanič, dr. Gal Kušar, dr. Lado Kutnar, dr. Nikica Ogris, Matej Rupel, Mitja Skudnik, Mihej Urbančič, Andrej Verlič, dr. Urša Vilhar, Daniel Žlindra, dr. Primož Simončič

Ljubljana, 30. junij 2010

## Kazalo

1	UVOD .....	4
2	SPREMLJANJE GOZDOV V L. 2009, RAVEN I.....	13
2.1	Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov.....	13
2.2	Poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah Raven I v letu 2009 .....	14
2.3	Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven I v letu 2009.....	23
	Rezultati popisa poškodb - splošno.....	23
	Rezultati popisa poškodb po drevesnih vrstah (za drevesne vrste, ki imajo vsaj 10 enot v vzorcu).....	25
2.4	Zaključki.....	27
3	SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2009, RAVEN II.....	28
3.1	Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov.....	28
3.2	Ocena rasti drevja (1x v dveletnem obdobju) v skladu s 5. poglavjem navodil za izvajanje IM »ICP Forest«.....	30
	Uvod .....	30
	Metoda .....	32
	Preliminarni rezultati.....	36
	Preliminarni rezultati po ploskvah (2004 in 2009).....	39
	Opombe.....	45
3.3	Poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah v letu 2009.....	46
	Izračuni za vsa drevesa skupaj za raven II.....	46
	Izračuni za listavce za raven II.....	48
	Izračuni za iglavce za raven II.....	49
	Izračuni osutosti in indeksa osutosti po posameznih ploskvah za raven II .....	51
3.4	Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven II v letu 2009.....	56
	Rezultati popisa poškodb – splošno za raven II.....	56
	Rezultati popisa poškodovanosti po drevesnih vrstah za raven II.....	58
	Analiza po prizadetem delu drevesa in starosti poškodb za raven II.....	59
3.5	Foliarni popis .....	61
3.6	Meritve usedlin / depozitov.....	62
	Uvod .....	62
	Metode dela .....	62
3.7	Spremljanje meteoroloških razmer .....	63
	Uvod .....	63
	Metode dela .....	63
3.8	Ozon .....	66
3.9	Spremljanje talne raztopine.....	72
3.10	Spremljanje opada.....	76
3.11	Popis pritalne vegetacije.....	77
	Uvod .....	77

	Opis metodologije.....	77
	Opravljeno delo v letu 2009 .....	82
	Preliminarni rezultati vrednotenja sprememb vegetacije.....	82
	3.12 Fenološka opazovanja.....	85
4	VIRI .....	87
5	Priloge na zgoščenci (CDju).....	90
	Priloga 1: Tabele obveznih in neobveznih parametrov za poročanje po ICP FOREST.....	90
	Priloga 2: Rezultati za leto 2009.....	90
	Priloga 3: Manuali ICP FOREST 2010 .....	90
	FINALDRAFT_AAQ.pdf.....	90
	FINALDRAFT_AAQsymptoms.pdf.....	90
	FINALDRAFT_crown.pdf.....	90
	FINALDRAFT_Depo.pdf.....	90
	FINALDRAFT_Foliage.pdf.....	90
	FINALDRAFT_Growth.pdf.....	90
	FINALDRAFT_Litter.pdf.....	90
	FINALDRAFT_Meteo.pdf.....	90
	FINALDRAFT_phenology.pdf .....	90
	FINALDRAFT_QualLabs.pdf.....	90
	FINALDRAFT_soil.pdf.....	90
	FINALDRAFT-GV.pdf.....	90

## 1 UVOD

Spremljanje stanja gozdnih ekosistemov v Sloveniji se izvaja v skladu z 20. členom »Pravilnika o varstvu gozdov« (PVG) objavljenem v Uradnem listu RS, št. 114/2009 dne 31. 12. 2009.

Spremljanje razvrednotenja in poškodovanosti gozdov ter vplivov gozdov na blaženje podnebnih sprememb poteka (v nadaljnjem besedilu **spremljanje stanja gozdov**) poteka za potrebe seznanjanja javnosti, oblikovanja nacionalne gozdne politike in poročanja v okviru mednarodnih zavez, zlasti Konvencije o onesnaževanju zraka na velike razdalje prek meja (CLRTAP, Uradni list SFRJ-MP, št. 11/86, operativno z navodili kako izvajati pa v skladu z Mednarodnim programom gozd - ICP Forest, <http://www.icp-forests.org/>, ki sledijo Konvenciji CLRTAP) in Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja (Uradni list RS-MP, št. 13/95), Resolucij Ministrskih konferenc o varstvu gozdov v Evropi (<http://www.mcpfe.org>) ter poročil Organizacije Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) o gozdovih (<http://www.fao.org>) (UL RS 114/2009, 20. člen PVG).

S spremljanjem stanja gozdov se ugotavljajo zlasti:

- vplivi atmosferskega onesnaževanja na gozdne ekosisteme;
- vplivi podnebnih sprememb na gozdne ekosisteme;
- dinamika količine ogljika v gozdnih ekosistemih.

Podatki se spremljajo skladno z metodologijami ICP Forest, ki so določene v predpisih in dokumentih iz prvega odstavka tega člena. Zaradi izvajanja naloge FutMon LIFE+ v obdobju 2009-2010, ki omogoča razvoj metod podrobnejšega spremljanja stanja gozdov, smo v Poročilo o stanju gozdov za l. 2009 vključili

tudi vsebine, ki so po ICP Forest navodilih, in izhajajo iz CLRTAP Konvencije, neobvezne (»optional«), a priporočene. Poleg naštetih vsebin smo v poročilo dodali še nekatere dodatne vsebine za katere menimo, da so pomembne za informacijo o stanju gozdov v Sloveniji.

### **Osnove in razvoj ter vsebina spremljanja stanja gozdov v Sloveniji in Evropi**

(povzeto po SIMONČIČ, P., KUŠAR, G., KOVAČ, M.. 2009. Monitoring gozdov in gozdnih ekosistemov kot merilo okoljskih vplivov. *Gozd. vestn.*, 2009, letn. 67, št. 7/8, str. 321-332, ilustr. [COBISS.SI-ID [2459302](#)])

Med bistvene in osnovne dejavnosti gozdarstva zato sodi tudi spremljanje stanja gozdov v času (monitoring gozdov). To je dejavnost, ki jo tudi včasih gozdarstvu nenaklonjena laična javnost priznava in razume kot bistveno za uresničevanje zdržnega (»trajnega«), ekosistemskega (»sonaravnega«) in večnamenskega (»multifunkcionalnega«) gospodarjenja z gozdovi, kot tako pa jo definira in nalaga tudi v Helsinkih sprejeta obvezujoča resolucija H1 Ministrske konference o varovanju gozdov v Evropi – MCPFE (1993): *»nadzor in raba gozdov/gozdnih površin, na način in v obsegu, ki omogoča vzdrževati biotsko raznovrstnost, proizvodnost, regeneracijsko sposobnost, vitalnost, kot tudi njihov potencial, zdaj in v prihodnosti ter izpolnjevati odgovarjajoče ekološke, ekonomske in socialne funkcije na lokalni, nacionalni in globalni ravni, ne da bi škodovali ostalim ekosistemom«.*

Dejavnosti monitoringa gozdov in gozdnih ekosistemov v 74. členu v okviru nalog javne gozdarske službe (JGS) predpisuje Zakon o gozdovih (Ur. l. RS št. [30/1993](#), z dopolnitvami Ur. l. RS št. [13/1998](#), [56/1999](#), [67/2002](#), [110/2002](#), [112/2006](#), [115/2006](#) in [110/2007](#)) na naslednji način:

- (a) usmerjanje in strokovno vodenje spremljanja stanja razvrednotenja in poškodovanosti gozdov,
- (b) usmerjanje in strokovno vodenje poročevalske, prognostično-diagnostične službe za gozdove.

Kot odziv na zakisovanje voda v Evropi (predvsem v Skandinaviji) in kasnejše propadanje (»umiranje«) gozdov, je bil leta 1985 v okviru UN/ECE Konvencije o daljinskem onesnaževanju zraka na velike razdalje prek meja – CLRTAP (1979) ustanovljen Mednarodni program sodelovanja za ocenjevanje in spremljanje učinkov onesnaženega zraka na gozdove - ICP Forest (1984) s cilji:

1. Izdelovati periodične preglede prostorskih in časovnih sprememb stanja gozdov v odvisnosti od antropogenih (predvsem onesnaževanje zraka) in naravnih stresnih dejavnikov na državnem in evropskem ravni I;
2. Prispevati k boljšemu razumevanju povezav med stanjem gozdnih ekosistemov in antropogenimi vplivi ter naravnimi stresnimi dejavniki tako, da se intenzivno spremlja stanje na večjem številu izbranih trajnih opazovalnih ploskev (TRP), strateško razporejenih po vsej Evropi (»raven II«) in proučuje razvoj pomembnih gozdnih ekosistemov v Evropi;
3. Zagotoviti temeljit vpogled v soodvisnost sestavin gozdnih ekosistemov z zbiranjem informacij iz sorodnih študij;
4. Prispevati k izračunu kritičnih obremenitev gozdnih ekosistemov in njihovih prekoračitev ter izboljšati sodelovanje z drugimi programi okoljskega monitoringa v okviru CLRTAP (1979) in zunaj nje;
5. Z dejavnostmi programa prispevati k oblikovanju gozdarske politike na nacionalni, vseevropski in globalni ravni z vidika učinkov podnebnih sprememb na gozdove, zdržno gospodarjenje z gozdom in biotsko raznovrstnost v gozdovih;

6. Posredovati javnosti in politiki bistvene podatke.

Leta 1986 je Evropska zveza (EU) sprejela Shemo za zaščito gozdov pred onesnaženim zrakom in ji je z Uredbo EEC št. 3528/86 o zaščiti gozdov pred onesnaženim zrakom (UN/ECE 1998) dala zakonsko osnovo. Leta 1992 je sledila Uredba EEC št. 2158/92 o zaščiti gozdov pred požari (UN/ECE 1992). Aktivnosti sledijo ciljem 1. Strasbourške resolucije z naslovom »Evropska mreža stalnih poskusnih ploskev za nadzor gozdnih ekosistemov« MCPFE (1990), 1. Helsinške resolucije z naslovom »Splošne smernice za zdržno gospodarjenje z gozdovi v Evropi« MCPFE (1993), ki upošteva nekatere z gozdom povezane odločitve, ki so bile leta 1992 sprejete na Konferenci Združenih narodov o okolju in razvoju v Rio de Janeiru (Konferenca Združenih narodov o okolju in razvoju, aneks 3, 1992), 2. Lizbonske resolucije z naslovom »Vsesplošni kriteriji, indikatorji in smernice za zdržno gospodarjenje z gozdovi na operativni ravni« MCPFE (1998) ter 1. Dunajske resolucije z naslovom »Okrepitev sinergij za zdržno gospodarjenje z gozdovi v Evropi z medsektorskim sodelovanjem in nacionalnimi gozdnimi programi« MCPFE, ki povzema vse predhodne resolucije.

S 1.1.2003 sta obe evropski uredbi (EEC št. 3528/86 in 2158/92) prenehali veljati. Nadomestila ju je shema Forest Focus (Regulation EC št. 2152/2003) z veljavnostjo do leta 2006. V letu 2006 je Evropska komisija predložila Akcijski načrt EU za gozdove (2006), ki izhaja iz Resolucije Sveta o gozdarski strategiji za Evropsko unijo št. 1999/C 56/01 (1998). Eden izmed ključnih ukrepov Resolucije Sveta o gozdarski strategiji za Evropsko unijo št. 1999/C 56/01 (1998) je 8. ukrep - delo v smeri evropskega sistema spremljanja gozdov, ki je predvideval, da bo del spremljanja stanja gozdov potekal v okviru finančnega instrumenta LIFE+, kar se je s potrditvijo projekta FutMon Life+ tudi uresničilo. V Akcijskem načrtu EU za

gozdove (2006) je zapisano, da si bo Evropska komisija skupaj z državami članicami in ustreznimi mednarodnimi organizacijami prizadevala oblikovati evropski sistem spremljanja gozdov, ki bo uporabljal že vzpostavljene zbirke podatkov o gozdovih in sisteme spremljanja.



## **Sistema spremljanja gozdov in gozdnih ekosistemov**

Stanje gozdov in gozdnih ekosistemov se spremlja s sistemom velikoprostorskega spremljanja stanja gozdov in gozdnih ekosistemov (ang. *Forest and Forest Ecosystem Condition Survey - FECS*) na ploskvah vzorčnih mrež 4 km x 4 km in 16 km x 16 km (»I. raven«; v Sloveniji 45 v Evropi pa cca 5.000 ploskvah) in z intenzivnim spremljanjem stanja gozdov (»II. raven«) na 10 trajnih raziskovalnih ploskvah v Sloveniji (v Evropi na cca 800 ploskvah) v okviru sheme ICP Forest (1984; <http://www.icp-forests.org/>).

Podlaga sistemu velikoprostorskega spremljanja stanja gozdov in gozdnih ekosistemov je sistematična vzorčna mreža 4 x 4 km (800 gozdov), ki pokriva vse slovenske gozdove, slika 1. Na gozdih, ki so postavljeni na tej mreži, se izvajajo periodična (na 5-10 let) snemanja. Na 45 gozdih redkejša vzorčna mreža (16 x 16 km) pa se vse od leta 1986 snemanja izvajajo vsako leto. Za različne namene, je za snemanje možno uporabiti vzorčno mrežo z različno gostoto (npr. 8 x 8 km – določitev zaloga ogljika v gozdnih tleh, vzorčeno v l. 2007).



Slika 1: Vzorčna mreža: ● mreža 4 x 4 km, ● mreža 16 x 16 km

Spremljanja stanja gozdov na ravni I. je zasnovan tako, da omogoča mnogonamensko rabo in pridobivanje podatkov o različnih tematskih vsebinah, kot so npr: zdravstveno stanje gozdov (osutost in poškodovanost dreves), bioindikacija s pomočjo epifitskih lišajev, gospodarjenje z gozdovi, gozdna vegetacija, preskrba z minerali, gozdna tla, gozdni viri, biotska raznovrstnost gozdnih ekosistemov in funkcije gozdov. Sistem upošteva mednarodna merila in priporočila kot so: ICP Forest (1984), COST E43 (2004), Forest Focus (2003), FutMon Life+ (2009), UNFCCC (1992) in Kjotski protokol (1998) ter IPCC GPG (2003).

Dela na ploskvah posameznega grozda obsegajo: podroben opis ploskve (rastišča in sestoja), meritve in ocenjevanje izbranih znakov na drevesih, ocenjevanje osutosti in poškodovanosti dreves ter ocenjevanje pokrovnosti epifitskih lišajev.

V določenih obdobjih so bili na različno gostih vzorčnih mrežah izvedeni še popisi stanja gozdnih tal in preskrba drevja s hranili (16 x 16 km) ter ocene zalog ogljika in dušika v opadu in tleh (8 x 8 km).

Na desetih izbranih trajnih raziskovalnih ploskvah (TRP) intenzivnega spremljanje stanja gozdov na II. ravni (t.i. intenzivni monitoring) od leta 2004 kontinuirano teče tudi spremljanje procesov (v okviru programov Forest Focus 2004-2006, JGS »Intenzivni monitoring – spremljanje stanja gozdov na II. ravni« - MKGP 2007-2008, FutMon Life+ 2009-2010), ki vključuje spremljanje osutosti in porumenelosti listja drevja, zdravstvenega stanja drevja, rasti drevja in pritalne vegetacije, fenološka opazovanja, stanje gozdnih tal in mineralne prehrane drevja, vnosa onesnažil v gozdne ekosisteme, vnos in iznos snovi (dinamiko opada, talne raztopine), spremljanje meteoroloških parametrov, prisotnost in znake poškodovanosti vegetacije zaradi ozona (O<sub>3</sub>) v gozdu.

Spremljanje razvrednotenja in poškodovanosti gozdov in gozdnih ekosistemov se spremlja na I. in II. ravni. Velikoprostorsko spremljanje stanja gozdov na I. ravni je bilo predpisano s Pravilnikom o varstvu gozdov – PVG (Ur. l. RS št. 92-3942/00), spremljanje stanja gozdov na II. ravni (t.i. intenzivni monitoring (IM) oz. spremljanje procesov v gozdnih ekosistemih) pa z dopolnitvami Pravilnika o varstvu gozdov – PSDPVG (Ur. l. RS št. 56-2361/06). Navodila in zahteve za izvajanje so bila podana v prilogah; za I. raven v prilogah PVG iz leta 2000 (PVG-VIII/1-4; Ur. l. RS št. 92-3942/00), za II. raven pa v prilogah PSDPVG iz leta 2006 (PVG-VIII/5-14 in PVG-VIII/15, 15a, 15b, Ur. l. RS št. 56-2361/06). Od sprejema PVG v l. 2009, pa poteka spremljanje stanja gozdov v skladu z 20. členom PVG 2009 in v okviru EU finančnega programa Life+ naloge FutMon (LIFE07 ENV/D/000218; 2009-2010).

V Resoluciji o nacionalnem gozdnem programu - ReNGP (Ur. l. RS št. 111-5510/07) iz leta 2007 je spremljanje gozdov in gozdnih ekosistemov posredno vključeno preko preverjanja stanja indikatorjev, ki služijo oceni izvrševanja ciljev in usmeritev ReNGP. Prav tako je zbiranje informacij o gozdu, o njihovem stanju, eksplicitno navedena v izhodiščnem dokumentu ReNGP na ravni EU, Akcijskem načrtu EU za gozdove (2006).

V Resoluciji o nacionalnem programu varstva okolja 2005–2012 – ReNPVO (Ur. l. RS št. 2-3/06) iz leta 2006 je spremljanje stanja gozdov omenjeno, opredeljeno v poglavju »Varstvo naravnih vrednot«, natančneje v podpoglavju »4.2.2 Spremljanje stanja gozdnih ekosistemov«. Kljub natančni opredelitvi ciljev pa po sprejetju ReNPVO po večini opredeljene cilje MOP ni finančno podprl.

**Podatki spremljanje stanja gozdov raven I. in II. rabijo pripravi nacionalnih in mednarodnih poročil za področje gozdarstva. Poročila, ki se (lahko) napajajo z njimi so:**

- poročila PVG (Ur. l. RS št. 92-3942/00) in PSDPVG (Ur. l. RS št. 56-2361/06), oz. po l. 2009 (PVG 2009) - letno;
- UN-FAO TBFRA 2000, UN-FAO GFRA (2005, 2009);
- MCPFE (2006);
- V l. 2010 združeno poročilo za MCPFE in FAO – Forest Europe 2010;
- poročila UNFCCC (1992) in poročila za Kjotski protokol (1998) - vsako leto;
- poročila o stanju gozdov – ICP Forest (1984) - vsako leto;
- statistika po NUTS (EFICS; posebna zahteva 2009);
- številni EU vprašalniki.

## 2 SPREMLJANJE GOZDOV V L. 2009, RAVEN I

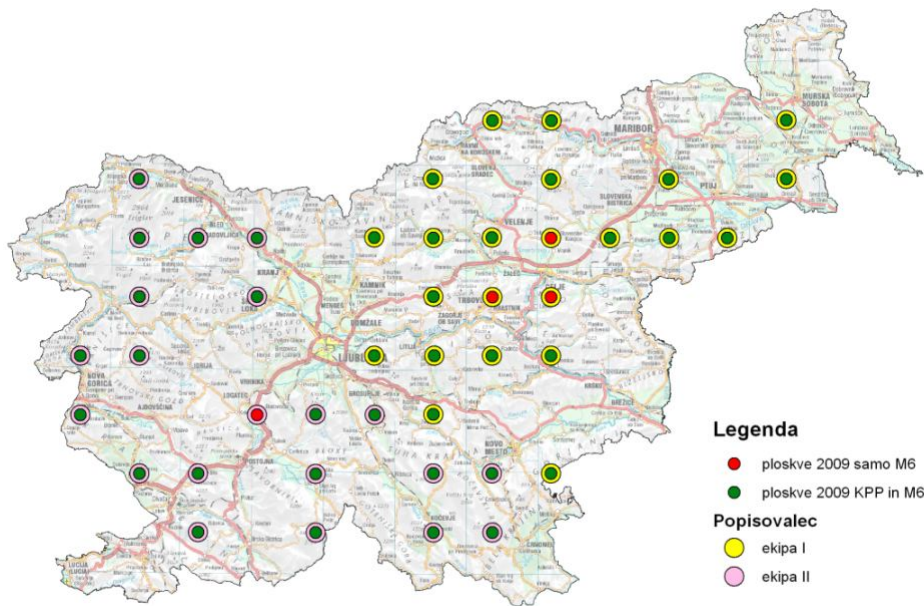
### 2.1 Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov

<b>Ustanova</b>	Gozdarski inštitut Slovenije
<b>Število vzorčnih ploskev</b>	44
<b>Število vzorčnih dreves</b>	1056
<b>Obdobje vzorčenja</b>	28. julij do 25. avgust 2009
<b>Zagotavljanje kvalitete in kontrola kakovosti</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Izdelan priročnik za terensko snemanje podatkov;</li><li>• Organiziran kalibracijski seminar za popisovalce drevja. Seminar je potekal dne 8.7.09 in udeležilo se ga je 6 popisovalcev;</li><li>• Neodvisne terenske kontrole ni bilo, ker je ekipa zadolžena za izvajanje monitoringa in poročanje, snemanje izvedla sama. Po vnosu so bile opravljene vse potrebne logične kontrole podatkov.</li></ul>
<b>Način obdelave podatkov</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Statistične metode.</li></ul>
<b>Morebitne težave, ki so se pojavile</b>	Težav ni bilo.

Za snemanje na ploskvah v letu 2009 je bil za potrebe projekta prirejen obstoječi nacionalni priročnik za Monitoring gozdov in gozdnih ekosistemov (v nadaljevanju MGGE) iz leta 2007 (Priloga). V popis leta 2009 ni bil vključen dendrometrijski popis drevja, mrtve lesne biomase in tankega drevja.

Dne 8.7.2009 je bil na Rožniku organiziran interni seminar, na katerem je bilo šest popisovalcev seznanjenih z novostmi in spremembami monitoringa v letu 2009. Ker so nekateri znaki MGGE obremenjeni s subjektivnostjo je bila izvedena tudi medsebojna kalibracija popisovalcev.

Terenski popis ploskev je potekal od 28.7. do 25.8.2009. Popis je bil izveden z dvema stalnima terenskima ekipama, ki sta bili sestavljeni iz dveh ali treh popisovalcev Gozdarskega inštituta Slovenije. Kot podlago za določitev ploskev, ki so bile popisane v letu 2009, je bila vzeta obstoječa mreža 16 x 16 km s koordinatami ploskev KPP (koordinata X je 50 m zahodno od celoštevilne koordinate).



Slika 1: Pregleden zemljevid ploskev MGGE 2009.

## 2.2 Poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah Raven I v letu 2009

Popis zdravstvenega stanja gozdov temelji na vzorčenju v skupinah, pri čemer je vsaka skupina sestavljena iz koncentrične stalne vzorčne ploskve in štirih M6 ploskev. Na vsaki M6 ploskvi je zdravstveno stanje ocenjeno šestim drevesom in rezultat teh ocen je podan v tem poročilu. V letu 2009 je popis potekal na 44-ih traktih, ki so preko Slovenije sistematično razporejeni po celotnem gozdnem prostoru na vzorčni mreži 16 x 16 km.

V letu 2009 je bilo zdravstveno stanje ocenjeno na 1056 drevesih. Od tega je bilo 407 iglavcev in 649 listavcev. Povprečna osutost vseh dreves je znašala 26,05 % in se je iz leta 2008, ko je znašala 25,65 %, zvišala za 0,40 %. Od leta 2004 se je povprečna osutost dreves zvišala za 2,78 %. Povprečna osutost iglavcev je znašala 26,36 % in listavcev 25,86 %. Če rezultate primerjamo z letom 2008 opazimo, da se je povprečna osutost iglavcev zvišala za 0,34 % in povprečna osutost listavcev zvišala za 0,44 % (glej grafikon).

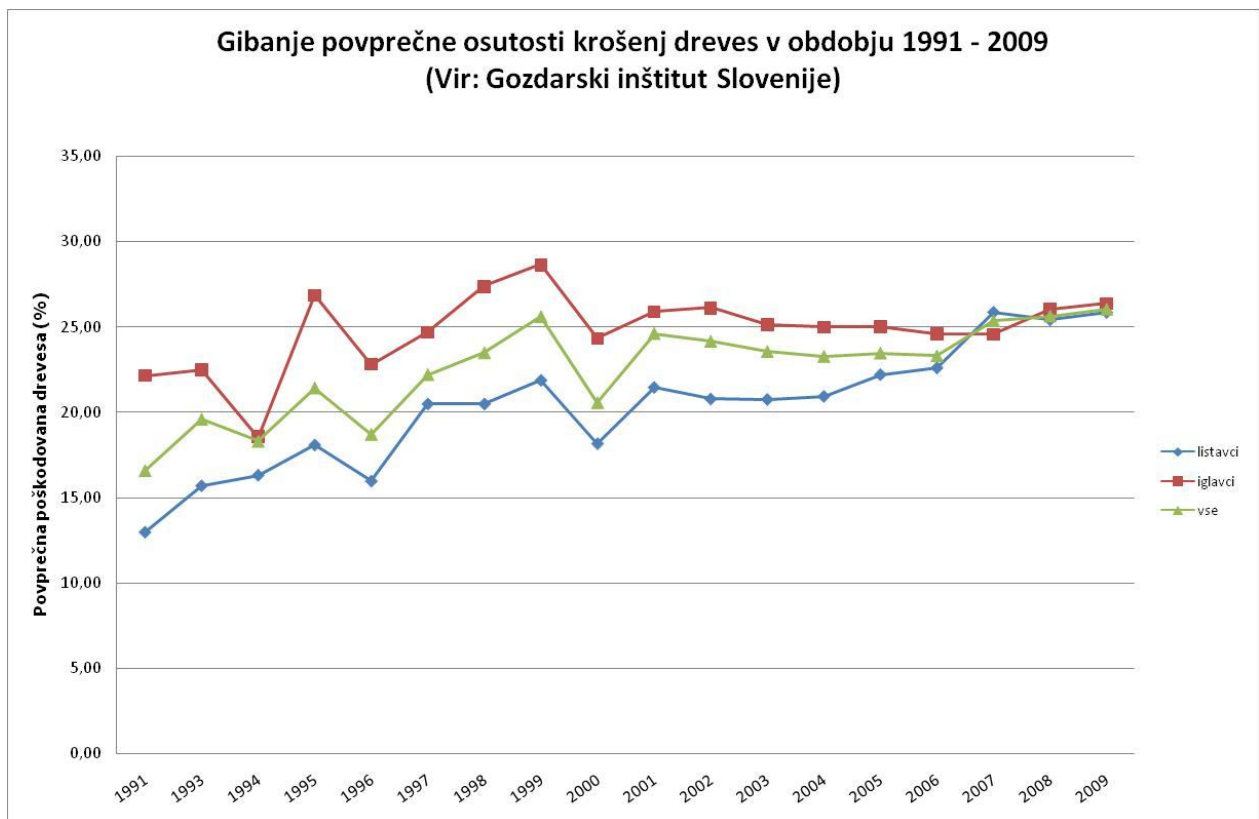
Z razliko od povprečne vrednosti osutosti se je indeks osutosti ali delež dreves, ki imajo osutost višjo od 25 %, v letu 2009 znižal. V letu 2008 je bilo več kot 25 % osutih 36,90 % dreves, v letu 2009 jih je 35,42%. Predvsem se je izboljšal indeks

osutosti pri listavcih in sicer se je iz 34,56 % v letu 2008 znižal na 32,78 % v letu 2009.

Od 1056 ocenjenih dreves jih 18,18 % ni osutih (razred 0), 46,40 % dreves je rahlo osutih (razred 1), 31,25 % zmerno osutih (razred 2), 3,50 % močno osutih (razred 3) in 0,66 % suhih (razred 4).

Preglednica 1: Gibanje povprečne osutosti krošenj dreves v obdobju 1991 do 2009.

	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
skupaj	16,56	19,59	18,29	21,42	18,69	22,21	23,49	25,62	20,56
iglavci	22,14	22,46	18,53	26,86	22,80	24,69	27,37	28,65	24,32
listavci	12,95	15,68	16,30	18,07	15,95	20,49	20,49	21,87	18,15
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
skupaj	24,62	24,16	23,56	23,27	23,47	23,30	25,37	25,7	26,1
iglavci	25,90	26,11	25,13	24,98	24,99	24,60	24,56	26	26,4
listavci	21,46	20,78	20,75	20,93	22,21	22,60	25,87	25,4	25,9



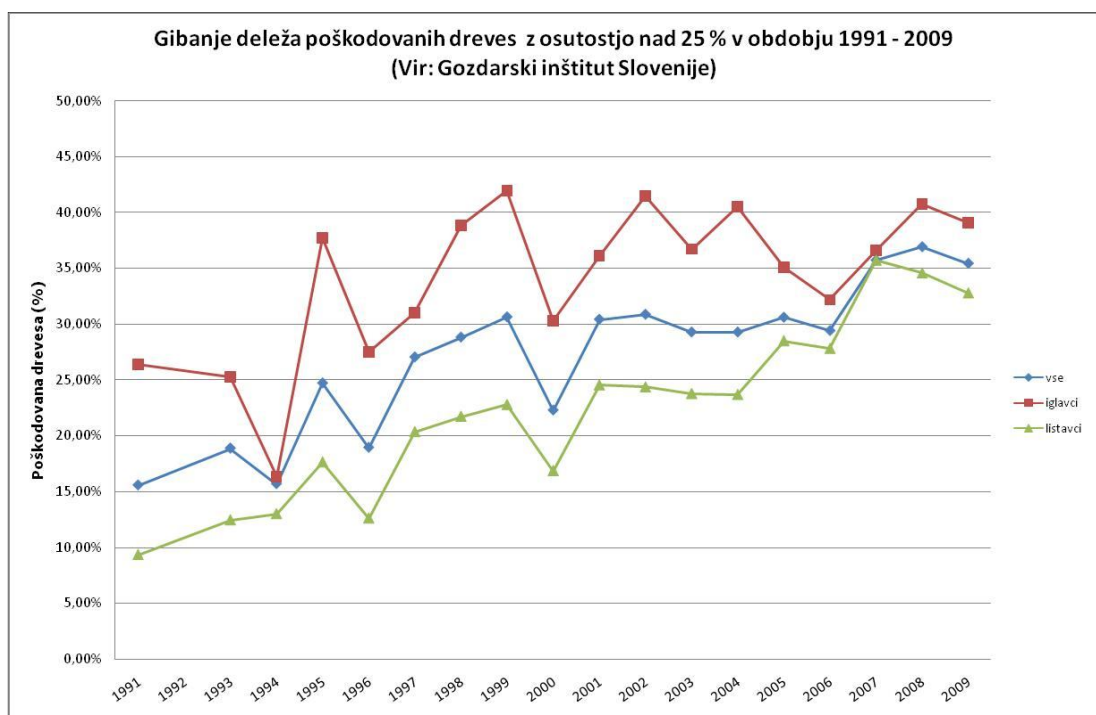
Graf 1: Povprečna osutost krošenj dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2009.

Z razliko od povprečne vrednosti osutosti se je indeks osutosti ali delež dreves, ki imajo osutost višjo od 25 %, v letu 2009 znižal. V letu 2008 je bilo več kot 25 % osutih 36,90 % dreves, v letu 2009 jih je 35,42%. Predvsem se je znižal indeks osutosti pri listavcih in sicer iz 34,56 % v letu 2008 na 32,78 % v letu 2009.



Preglednica 2: Gibanje indeksa osutosti v obdobju 1991 do 2009.

	1991	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
skupaj	15,57%	18,87%	15,69%	24,71%	18,94%	27,03%	28,81%	30,62%	22,28%
iglavci	26,40%	25,28%	16,35%	37,75%	27,52%	31,06%	38,87%	41,97%	30,32%
listavci	9,35%	12,45%	13,00%	17,63%	12,62%	20,34%	21,72%	22,77%	16,86%
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
skupaj	30,41%	30,85%	29,27%	29,27%	30,59%	29,4%	35,70%	36,90%	35,42%
iglavci	36,11%	41,49%	36,73%	40,51%	35,08%	32,2%	36,60%	40,74%	39,07%
listavci	24,53%	24,36%	23,76%	23,67%	28,49%	27,8%	35,70%	34,56%	32,78%



Graf 2: Indeks osutosti dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2009.

Preglednica 3: Letno poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov ločeno po glavnih drevesnih vrstah – Osutost iglavci

Obdobje inventure: od 28.7 do 25.8. 2009

Razvrstitev		Delež osutih / porumenelih dreves														Nedoločljive starosti	Skupaj
		drevesa stara do 60 let							drevesa stara 60 let in starejša								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+6+17
Drevesna vrsta		smreka	bori				ostala	skupaj	smreka					ostala	skupaj		
Število vzorčnih dreves		182	26				29	237	128					42	170		407
razred	% osutosti																
0	0 - 10	25,3	3,8				13,8	21,5	25,8					11,9	22,4		21,9
1	11 - 25	31,3	53,8				55,2	36,7	45,3					35,7	42,9		39,3
2	26 - 60	37,4	38,5				20,7	35,4	28,1					50,0	33,5		34,6
3	61 - 99	5,5	3,8				10,3	5,9	0,0					2,4	0,6		3,7
4	sušice	0,5	0,0				0,0	0,4	0,8					0,0	0,6		0,5
		100,0	100,0				100,0	100,0	100,0					100,0	100,0		100,0

Preglednica 4: Letno poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov ločeno po glavnih drevesnih vrstah – Porumenelost iglavci  
 Obdobje inventure: od 28.7 do 25.8. 2009

Razvrstitev		Delež osutih / porumenelih dreves														Nedoločljive starosti	Skupaj
		drevesa stara do 60 let							drevesa stara 60 let in starejša								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+6+17
Drevesna vrsta		smreka	bori				ostala	skupaj	smreka					ostala	skupaj		
Število vzorčnih dreves		182	26				29	237	128					42	170		407
razred	% osutosti																
0	0 - 10	97,3	100,0				96,6	97,5	99,2					100,0	99,4		98,3
1	11 - 25	2,2	0,0				3,4	2,1	0,0					0,0	0,0		1,2
2	26 - 60	0,0	0,0				0,0	0,0	0,0					0,0	0,0		0,0
3	61 - 99	0,0	0,0				0,0	0,0	0,0					0,0	0,0		0,0
4	sušice	0,5	0,0				0,0	0,4	0,8					0,0	0,6		0,5
		100,0	100,0				100,0	100,0	100,0					100,0	100,0		100,0

Preglednica 5: Letno poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov ločeno po glavnih drevesnih vrstah – Osutost listavci  
 Obdobje inventure: od 28.7 do 25.8. 2009

Razvrstitev		Delež osutih / porumenelih dreves														Nedoločljive starosti	Skupaj
		drevesa stara do 60 let							drevesa stara 60 let in starejša								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+6+17
Drevesna vrsta		buke v	pl.list	d.tr.list	m.list		ostala	skupaj	buke v	hrast	d.tr.list			ostala	skupaj		
Število vzorčnih dreves		214	42	127	26		8	417	146	41	27			18	232		649
razred	% osutosti																
0	0 - 10	17,8	28,6	15,0	11,5		0,0	17,3	18,5	2,4	7,4			5,6	13,4		15,9
1	11 - 25	52,3	54,8	42,5	46,2		50,0	49,2	52,7	41,5	66,7			72,2	53,9		50,8
2	26 - 60	26,6	14,3	36,2	23,1		50,0	28,5	28,1	46,3	25,9			16,7	30,2		29,1
3	61 - 99	3,3	2,4	5,5	11,5		0,0	4,3	0,7	7,3	0,0			0,0	1,7		3,4
4	sušice	0,0	0,0	0,8	7,7		0,0	0,7	0,0	2,4	0,0			5,6	0,9		0,8
		100,0	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			100,0	100,0		100,0

pl. list - plemeniti listavci

d.tr.list - drugi trdi listavci

m.list - mehki listavci

Preglednica 6: Letno poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov ločeno po glavnih drevesnih vrstah – Porumenelost iglavci

Obdobje inventure: od 28.7 do 25.8. 2009

Razvrstitev		Delež osutih / porumenelih dreves														Nedoločljive starosti	Skupaj
		drevesa stara do 60 let							drevesa stara 60 let in starejša								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+6+17
Drevesna vrsta		bukev	pl.list	d.tr.list	m.list		ostala	skupaj	bukev	hrast	d.tr.list			ostala	skupaj		
Število vzorčnih dreves		214	42	127	26		8	417	146	41	27			18	232		649
razred	% osutosti																
0	0 - 10	99,5	85,7	98,4	92,3		100,0	97,4	100,0	97,6	96,3			88,9	98,3		97,7
1	11 - 25	0,5	11,9	0,8	0,0		0,0	1,7	0,0	0,0	3,7			5,6	0,9		1,4
2	26 - 60	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		0,0
3	61 - 99	0,0	2,4	0,0	0,0		0,0	0,2	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		0,2
4	sušice	0,0	0,0	0,8	7,7		0,0	0,7	0,0	2,4	0,0			5,6	0,9		0,8
		100,0	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			100,0	100,0		100,0

pl. list - plemeniti listavci

d.tr.list - drugi trdi listavci

m.list - mehki listavci

Preglednica 7: Deleži poškodovanih dreves po razredih osutosti - vse drevesne vrste

število		delež dreves v posameznem razredu (%)						
Vzorčnih traktov	Vzorčnih dreves	razred 0	razred 1	razred 2	razred 3	razred 4	razred 2 do 4	razred 1 do 4
		(niso osuta)	(rahlo osuta)	(zmerno osuta)	(močno osuta)	(sušica)		
44	1056	18,2	46,4	31,3	3,5	0,7	35,4	81,8

Preglednica 8: Porazdelitev dreves po stopnjah osutosti

	število vzorčnih dreves	delež (%) dreves									
		0 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80	81 - 90	91 - 100
vse drevesne vrste	1056	18,2	32,6	24,6	12,5	4,5	3,5	1,2	1,3	0,4	1,2
iglavci	405	21,9	27,0	21,6	16,2	4,9	4,2	1,7	1,7	0,3	0,5
listavci	651	15,9	36,1	26,5	10,2	4,2	3,1	0,9	1,1	0,5	1,7

## 2.3 Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven I v letu 2009

### Rezultati popisa poškodb - splošno

V letu 2009 se je ocenjevalo poškodovanost 1056 dreves na 44 ploskvah. Ker ima lahko vsako drevo več različnih povzročiteljev poškodovanosti, je v zbirki več zapisov kot št. dreves, to je 1402 zapisov. V 655 primerih se povzročitelja poškodovanosti ni določilo. Vzrok za to je, ker velik delež dreves (292) ni imela izraženih simptomov na nobenem delu drevesa in tri drevesa so bila mrtva. Kljub temu so se med temi 655 primeri popisali ostali znaki poškodovanosti (npr. določitev prizadetega dela, simptom, itd.), to je v 360 primerih.

Letos smo zabeležili močan napad bukovega rilčkarja skakača (*Rhynchaenus fagi*). Bukov rilčar skakač se je pojavil kar na 48 % popisanih bukev, kjer je povzročil povprečno 6,9 % osutosti krošnje. Ta delež pojasnjuje 23,7 % osutosti bukve, ki jih je napadel bukov rilčkar skakač. Poškodovanost bukve zaradi *R. fagi* je bila nekoliko večja v Zasavskem in Savinjskem območju ter v južnem delu Slovenije (Bela krajina in Primorska).

Na drugem mestu so bili najbolj pogosto navedeni za vzrok osutosti krošnje defolijatorji - splošna kategorija (11 % dreves). Povprečna osutost krošenj teh dreves je bila 24,9 %, defolijatorji pa so pojasnili 6,4 % teh poškodb. V prostorskem smislu ni večjih razlik med območji in osutosti dreves zaradi defolijatorjev. V tej kategoriji povzročitelja poškodovanosti je največkrat zabeležena bukev, potem beli gaber, graden, črna jelša, gorski javor, idr.

Velikokrat je bila zabeležena tudi splošna kategorija glive (bolezni) in sicer na 7,4 % dreves. Osutost teh dreves je bila povprečno 38 %. Glive so pojasnile povprečno 11,2 % te osutosti. Ta kategorija je bila največkrat zabeležena na bukvi, potem na gradnu, črnem gabru, smreki, jelki, idr. Glive so prostorsko bile največkrat zabeležene v alpskem in južnem območju Slovenije. Glive so najpogosteje poškodovale veje, poganjke in brste; listi oz. iglice ter deblo in koreninski vrat so bili zaradi gliv poškodovani za polovico manjkrat kot veje, poganjki in brsti.

Izmed škodljivih dejavnikov, ki so se v letu 2009 pojavili na več kot 5 % dreves, so sečnje. Sečnja je bila zabeležena na 6,4 % dreves, kot škodljiv dejavnik. Povprečna osutost teh dreves je bila 23,4 %. Sečnja je pojasnila 1,6 % poškodbe krošnje. Zaradi sečnje je bila največkrat poškodovana bukev in smreka. Sečnja je najpogosteje poškodovala deblo in koreninski vrat, manjkrat pa veje. V prostorskem smislu se poškodbe dreves zaradi sečnje pogosteje pojavljajo v severnem območju Slovenije, še posebej v severovzhodnem delu.

Škodljivi dejavniki, ki so bili zabeleženi vsaj 10 krat so: fizikalni dejavniki, valjanje in padanje kamenja, toča, *Cryphonectria parasitica*, *Hedera helix*, mraz, žuželke, mehanske poškodbe zaradi vozil, trohnobe debel in korenin, minerji iglic, odmiranje ter raki vej in debla.



## Rezultati popisa poškodb po drevesnih vrstah (za drevesne vrste, ki imajo vsaj 10 enot v vzorcu)

Med drevesnimi vrstami je bila najbolj osuta jerebika (povprečno 51 %), potem brek (50 %), negnoj (50 %), kostanj (40,1 %), divja češnja (39,3 %), ostrolistni javor (37,5 %), graden (34 %), črni bor (30,9 %), rdeči bor (30,5 %), jelka (30,1 %).

Smreka: povprečna osutost smreke je bila 26,7 %, povzročitelji so pojasnili 20,2 % osutosti smreke. 5,1 % dreves smreke je bilo poškodovanih zaradi opravil pri sečnji, vendar to slabo pojasnjuje njeno osutost krošnje (0,9 %). Smreka je bila poškodovana zaradi škodljivih abiotskih dejavnikov: fizikalni dejavniki kot je valjanje in padanje kamenja (3,2 % dreves smreke), sneg (2,3 % dreves smreke) in mraz (1 % smreke). Mehanske poškodbe, ki so nastale zaradi vozil, so bile zabeležene na 2,9 % smrek. Od znanih škodljivih biotskih dejavnikov so se na smreki pojavljali: *Sacchiphantes viridis*, *Heterobasidion* spp., *Hedera helix*. Glive - bolezni so se pojavljale na 2,3 % dreves smreke; povprečna osutost teh dreves je bila 45 %; glive pa so povprečno pojasnile 10 % osutosti. Smreka je bila najbolj osuta v primerih, kjer smo zabeležili pomanjkanje svetlobe, konkurenco zaradi gostote, škodljive abiotske dejavnike, sneg, glive, idr. Osutost smreke so najbolje pojasnili fizikalni dejavniki, veter, sneg, konkurenca, idr.

Jelka: jelka je bila povprečno osuta 30,1 %, povzročitelji so pojasnili 14,2 % njene osutosti. K osutosti jelke so prispevali največ škodljivi abiotski dejavniki, potem fizikalni dejavniki, glive, *Heterobasidion* spp., idr. Jelka je bila poškodovana tudi zaradi *Viscum* spp., mraza, *Hedera helix*, sečnje in rakov.

Rdeči bor je bil v povprečju osut 30,5 %, povzročitelji so pojasnili 27,2 % njegove osutosti. Osutost bora najbolje pojasnjujejo fizikalni dejavniki, *Lophodermium* spp., glive in sečnja.

Črni bor je imel v povprečju 30,9 % osuto krošnjo. Škodljivi dejavniki so pojasnili 15,6 % njegove osutosti. Osutost črnega bora so najboljše pojasnjevale glive. Črni bor je bil poškodovan še zaradi *Diplodia pinea*, *Clematis vitalba*, vetra in *Hedera helix*.

Bukev je imela povprečno osutost krošnje 25,3 %. 22,3 % njene osutosti je bilo pojasnjene z različnimi povzročitelji. Osutost bukve je bila najbolj pojasnjena z naslednjimi dejavniki: sneg, nepravilno sajenje, konkurenca, fizikalni dejavniki, kompeticija, žuželke in suša. Poleg teh so bili kot škodljivi dejavniki navedeni še *Rhynchaenus fagi*, fizično oviranje, defolijatorji, toča, glive, *Nectria* spp., sečnja, idr.

Graden je imel povprečno osutost krošnje 34 %. Osutost krošnje gradne je bila pojasnjena z različnimi dejavniki 30 %. Osutost krošnje je bila v največjem deležu povezana s sečnjo, trohnobami debel in odmiranjem korenin, žuželkami in glivami. Poleg teh so bili na gradnu zabeleženi še drugi škodljivi dejavniki: toča, defoliatorji, minerji iglic in *Viscum* spp.

Povprečna osutost domačega kostanja je bila 40,1 %. Popisani škodljivi dejavniki na kostanju so pojasnili 45,3 % njegove osutosti. Največji delež osutosti domačega kostanja je bilo pripisano kostanjevem raku (*Cryphonectria parasitica*). Poleg tega so k osutosti kostanja prispevale še druge glive, sečnja in drugi nedoločeni dejavniki.

Robinija je imela povprečno 24 % osutost krošnje, katera je bila pojasnjena 20,3 % z različnimi škodljivimi dejavniki. Na robiniji so bili zabeleženi naslednji škodljivi dejavniki: *Hedera helix*, glive, sečnja, fizikalni dejavniki in mehanske poškodbe zaradi vozil.

Povprečna osutost gorskega javorja je bila 22 %. Osutost gorskega javorja so pojasnjevali različni škodljivi dejavniki z 19,4 %. Med temi dejavniki so najpogosteje navedeni defoliatorji, *Rhytisma acerinum* in sečnja. Gorski javor so poškodovali tudi drugi dejavniki, vendar slednji niso pojasnjevali njegove osutosti: trohnobe debel in odmiranje korenin, zimski mraz, valjanje in padanje kamenja, sneg in mehanske poškodbe zaradi vozil.

Beli gaber je bil povprečno osut 28,6 %. 28,8 % osutosti belega gabra je bila pojasnjena z različnimi škodljivimi dejavniki. Najpogosteje so bili kot vzrok osutosti napisani defoliatorji in neznani dejavniki. Poleg teh so se na več kot enem drevesu belega gabra pojavile poškodbe zaradi glive, žuželk ter valjanja in padanja kamenja.

Divja češnje je imela 39,3 % povprečno osutost krošnje. 7,4 % osutosti krošnje češnje je bilo pojasnjene z različnimi škodljivimi dejavniki. Osutost krošnje divje češnje je bila pripisana poškodbam zaradi defoliatorjev, sečnje in neznanih vzrokov.

Povprečna osutost krošnje črnega gabra je bila 27,7 %. 26,5 % osutosti krošnje je bilo pojasnjeno s škodljivimi dejavniki. Osutost črnega gabra je bila pripisana konkurenci zaradi gostote, minerjem listov, glivam, žuželkam in defoliatorjem.

Povprečna osutost črne jelše je bila 27 %. Različni povzročitelji so pojasnili 39,7 % osutosti črne jelše. Osutost so pri črni jelši najboljše pojasnjevali fizikalni dejavniki, potem mineriji listov, defoliatorji, žuželke in drugi neznani vzroki. Poleg tega so na črni jelši zapisali poškodbe zaradi bakterij in *Phytophthora* spp.

## 2.4 Zaključki

Kljub izboljššanemu zdravju gozdov, ki ga je nekako mogoče pripisati zmanjšanju industrijskih emisij pa stanje gozdov še zdaleč ni dobro. Verjetno največjo grožnjo predstavljajo vremenske (klimatske) spremembe, ki se odražajo v milejših zimah in bolj suhih in toplejših vegetacijskih obdobjih. Čeprav za enkrat ni na razpolago znanstvenega dokaza, ki bi dovoljeval vzročno povezovanje vremenskih sprememb in biotskih škod pa je neovrgljivo dejstvo, da te škode v zadnjih letih naraščajo.

### 3 SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2009, RAVEN II

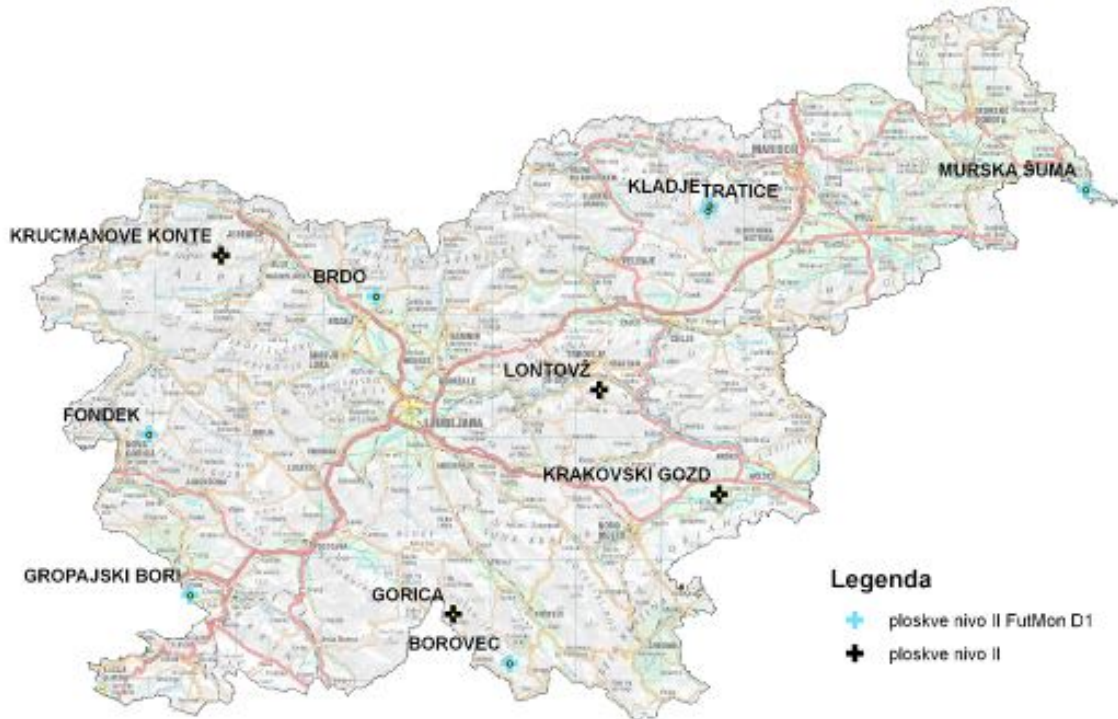
#### 3.1 Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov

<b>Ustanova</b>	Gozdarski inštitut Slovenije
<b>Število vzorčnih ploskev</b>	10 + 1 (dodatna stara ploskev zaradi primerjave podatkov v času)
<b>Število vzorčnih dreves</b>	972
<b>Obdobje vzorčenja</b>	14. julij do 20. julij 2009
<b>Zagotavljanje kvalitete in kontrola kakovosti</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Izdelan priročnik za terensko snemanje podatkov;</li><li>• Organiziran kalibracijski seminar za popisovalce drevja. Seminar je potekal dne 8.7.09 in udeležilo se ga je 6 popisovalcev;</li><li>• Neodvisne terenske kontrole ni bilo, ker je ekipa zadolžena za izvajanje monitoringa in poročanje, snemanje izvedla sama. Po vnosu so bile opravljene vse potrebne logične kontrole podatkov.</li></ul>
<b>Način obdelave podatkov</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Statistične metode.</li></ul>

V Sloveniji potekajo aktivnosti intenzivnega monitoringa (IM1) na desetih ploskvah. V prejšnjih letih so aktivnosti potekale na 11 ploskvah, vendar so bile ploskve manj intenzivne.

Ploskve, ki so aktivne v letošnjem letu so: Krucmanove konte (Pokljuka), Fondék (Trnovski gozd), Gropajski bori (Sežana), Brdo, Borovec (pri Kočevski Reki), Tratice in Kladje (Pohorje), Lontovž (Kum), Gorica (Draga), Krakovski gozd in Murska Šuma.

Na 11 ploskvah intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov se je v letu 2009 ocenilo zdravstveno stanje 972 drevesom. V letu 2009 je bila na območju Pohorja vzpostavljena nova ploskev (12 - Tratice), ki bo nadomestila ploskev Kladje. Zaradi premostitvenih funkcij je bila vitalnost krošenj v letu 2009 ocenjena na obeh ploskvah.



Slika 1: Ploskve za spremljanje stanja gozdov v Sloveniji (2009-2010)

Preglednica 1: Osnovni podatki ploskev intenzivnega monitoringa.

lokacija ploskve	ime ploskve	številka ploskve	koordinate središča ploskve			naklon	ekspozicija
			X	Y	Z		
Pokljuka	Kručmanove konte	1	418719	136466	1397	10°	190°
Trnovski gozd	Fondek	2	402239	95690	827	10°	165°
Sezana	Gropajski bori	3	411589	59052	420	5°	43°
Kranj	Brdo	4	454133	127146	471	5°	210°
Kočevska reka	Borovec	5	484737	43605	705	10°	45°
Pohorje*	Kladije*	6	530522	147809	1304	0 - 5°	287°
Zasavje	Lontovž	8	505362	105871	958	23°	290°
Loški potok	Gorica	9	471818	54755	955	10°	210°
Kostanjevica	Krakovski gozd	10	532688	82059	160	0°	0°
Lendava	Murska Šuma	11	616509	151426	170	0°	0°
Pohorje*	Tratice*	12	530057	146669	1289	5°	135°

Komentar \* - V l. 2009 smo ploskev na Pohorju vzpostavili novo ploskev Tratice zaradi razširitve aktivnosti meritev na območju malega zlivnega območja Javorskega potoka, ki omogoča celovite hidrološke študije, ki so del akcije D3 in omogočajo uvrstitev te ploskve v ICP »Integral Monitoring of Forest Ecosystems« (t.i. ICP IM).

V izračun so vključena vsa živa drevesa, ter drevesa, ki so odmrta v tekočem letu. V izračun so vključena drevesa 1., 2. in 3. socialnega položaja Kraftove lestvice, drevesa 4. položaja pa so izvzeta. Število dreves na ploskvi zato ni enako številu dreves upoštevanih pri teh izračunih.

V poročilu so v obliki preglednic in grafikonov prikazani rezultati ocen povprečne osutosti drevja in indeksa osutosti za leto 2008 in 2009. Zaradi boljše predstave trenda so v grafikonih dodane še vrednosti za leto 2004, 2005 in 2006. Podatki so izračunani za vse drevesne vrste, nato pa za listavce in iglavce posebej.

V nadaljevanju poročila so rezultati prikazani tudi po posameznih ploskvah in sicer za obdobje od leta 2004 do 2009.

### **3.2 Ocena rasti drevja (1x v dveletnem obdobju) v skladu s 5. poglavjem navodil za izvajanje IM »ICP Forest«**

#### **Uvod**

Na ploskvah (N = 11) intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov smo v zimskem obdobju 2004/05 (v nadaljevanju **2004**) opravili dendrometrijske meritve dreves (N = 1468). Meritve smo ponovili v zimskem obdobju 2009/10 (v nadaljevanju **2009**), ko smo izmerili 9 ploskev. V tem obdobju dveh ploskev nismo izmerili, ker sta opuščeni. Ena ploskev je bila osnovana na novo in tukaj smo meritve opravili prvič. Izmerili smo 1360 dreves. Perioda med obema meritvama je 5 let in zavzema pet vegetacijskih obdobj (2005, 2006, 2007, 2008, 2009). Na vseh ploskvah se je na novo evidentiralo in izmerilo vsa vrasla drevesa in evidentiralo spremembe. Vsem drevesom na ploskvah se je z barvo obnovilo napisane evidenčne številke dreves.

Preglednica 1: Podatki o ploskvah za leto 2004 in 2009

splošni podatki o ploskvah						2004				2009		
zap. št	ime lokacije	velikost ploskve	GPS			datum meritev	starost	št. dreves		datum meritev	št. dreves	
		ha	x	y	z		let		ha			ha
1	Krucmanove konte	0,25	418719	136466	1397	21.10.2004	120	90	360	12.5.2010	88	352
2	Fondek	0,25	402239	95690	827	23.3.2005	90-100	108	432	6.4.2010	112	448
3	Gropajski bori	0,25	411589	59052	420	15.3.2005	105-110	227	908	16.3.2010	227	908
4	Brdo	0,25	454133	127146	471	18.11.2004	120	92	368	7.4.2010	98	392
5	Borovec	0,25	484737	43605	705	22.4.2005	70-80	114	456	19.4.2010	114	456
6	Kladje	0,25	530522	147809	1304	10.12.2004	80-100	119	476	opuščena	-	-
7	Temenjak	0,25	515526	134241	729	18.1.2005	80	95	380	opuščena	-	-
8	Lontovž	0,25	505362	105871	958	15.12.2004	70-80	207	828	8.4.2010	200	800
9	Gorica	0,25	471818	54755	955	7.4.2005	250 je,80-100 bu	156	624	16.4.2010	158	632
10	Krakovski gozd	0,25	532688	82059	160	28.10.2004	140	93	372	17.3.2010	90	360
11	Murska šuma	0,25	616509	151426	170	18.3.2005	100	167	668	18.3.2010	166	664
12	Tratice*	0,25	530057	146669	1289	nova	60-80	-	-	22.4.2010	107	428
SKUPAJ								1468			1360	

\*Ploskev Tratice nadomešča opuščeno ploskve št. 6 Kladje

## Metoda

### Terenske meritve:

Meritve 2009 smo opravili marca in aprila 2010 po protokolu (PRILOGA 1). Potek meritve in obračun za meritve 2004 je opisan v dokumentu (Nivo 2.doc, 6.5.2008).

### Izračun:

Podatke terenskih meritev smo vnesli v računalnik in izvedli logične kontrole (preverili razpon in možne vrednosti parametrov, pravilnost vnosov, logične vrednosti...). Opombe in popravke smo v datoteki Nivo 2 - dendrometrijske meritve 2004\_2009\_osnovna.xls pisali v stolpec »OPOMBE SPREMEMB V BAZI PO VNOSU«.

### Pojasnila:

- ker so bili obsegi merjeni z merskim trakom na pol cm natančno, ponekod prihaja do malenkostnih odstopanj med OBS2 in OBS3 in je lahko OBS2 > OBS3. Toleranca je  $\pm 0,5$  cm,
- drevesom s kodami MORTALITETA 12, 14, 41, 48 smo pripisali vrednosti socialnega položaja SOC3 = 0 (ni ocenjen),
- za nekatera drevesa smo v stolpcu »POLETI 2010« v datoteki Nivo 2 - dendrometrijske meritve 2004\_2009\_osnovna.xls zapisali, katere parametre je treba ponovno preveriti ob popisu osutosti 2010, zaradi nejasnosti protokola ocenjevanja.

Nato smo za vsako drevo za leti 2004 (oznaka 2) in 2009 (oznaka 3) izračunali naslednje:

- prsni premer (DBH) po enačbi: OBS/PI (cm)
- temeljnico (G) po enačbi:  $G = \text{PI} * (\text{DBH} / 200)^2$  (m<sup>2</sup>)
- višino drevesa (HK) izračunano s pomočjo sestojne višinske krivulje:  
HK = f(DBH) (m):
  - o Za prilagoditev višinske krivulje smo uporabili Pettersonovo funkcijo:  
 $H = D / (a + b * D)^{3+1,3}$  (Nagel, 2000)
- izračunali smo tudi dolžino žive krošnje (CL), tako, da smo od višine drevesa (H) odšteli višino do prve žive veje (HKR) (m)



- volumen drevesa ( $V_{deb}$ ), volumen debeljadi s skorjo (panj, deblo, veje nad 7 cm), izračunan s pomočjo dvovhodnih deblovnice za debeljad (Kotar, 2003),

$V_{deb} = f(DBH, HK) (m^3)$  za:

- o smreko – deblovnice za smreko,
  - o jelko - deblovnice za jelko,
  - o rdeči bor - deblovnice za rdeči bor,
  - o črni bor - deblovnice za črni bor,
  - o macesen - deblovnice za evropski macesen,
  - o bukev – deblovnice za bukev,
  - o hrasti – deblovnice za hrast,
  - o veliki jesen – deblovnice za jesen,
  - o kostanj, javorji, brest, lipa, češnja, maklen, skorš, mokovec, mali jesen, glog, leska – deblovnice za jesen,
  - o gabra – deblovnice za gaber.
- lesna biomasa: za vsako drevo smo glede na drevesno vrsto in volumen izračunali količino nadzemne lesne biomase (AGB) in podzemne lesne biomase (BGB) po enačbah:
    - o  $Magb = V_{deb} * BEF * WBD$  (t d.m.);
    - o  $Mbgb = V_{deb} * R * WBD$  (t d.m.);
  - ogljik (C): za vsako drevo smo izračunali količino ogljika v nadzemni lesni biomasi (CAGB), v podzemni lesni biomasi (CBGB), v odmrli lesni biomasi (CDWB) in skupaj v vsej lesni biomasi (CTB) po enačbah:
    - o  $Cagb = Magb * CC$ ,  $CC = 0,5$ ,
    - o  $Cbgb = Mbgb * CC$ ,  $CC = 0,5$ ,
    - o  $Ctb = Cagb + Cbgb$

Preglednica 2: BEF in R (ISAF, 2004, Giordano, 1980) ter WBD (IPCC GPG, 2003) za drevesne vrste

DV	Koda	BEF	WBD	R
			t/m <sup>3</sup>	
Smreka	110	1,29	0,40	0,29
Jelka	210	1,34	0,40	0,28
Rdeči bor	310	1,33	0,42	0,36
Črni bor	320	1,53	0,42*	0,33
Macesen	340	1,22	0,46	0,29
Bukev	410	1,36	0,58	0,20
Hrasti	520	1,42	0,58	0,20
Kostanj	550	1,47*	0,48	0,24*
Javor	610, 620, 630, 730	1,47*	0,52	0,24*
Jesen	640, 770	1,47*	0,57	0,24*
Brest	660, 670	1,47*	0,57*	0,24*
Lipa	680	1,47*	0,43	0,24*
Gaber	710, 760	1,47*	0,63	0,24*
Češnja	720	1,47*	0,49	0,24*
Skorš	741	1,47*	0,49*	0,24*
Mokovec	750	1,47*	0,49*	0,24*
Jelša	840	1,47*	0,45	0,24*
Glog	910	1,47*	0,49*	0,24*
Leska	960	1,47*	0,49*	0,24*

\* podatek prirejen od podobne drevesne vrste oz. velja za skupino drevesnih vrst (listavci, iglavci,..)

Za vsako ploskev smo za meritve 2004 in meritve 2009 izračunali tudi:

- skupno temeljnico (G) in temeljnico na ha (Gha) v (m<sup>2</sup> in m<sup>2</sup>/ha),
- srednjo temeljnico (Gm), aritmetično sredino temeljnic vseh dreves (G2), (m<sup>2</sup>)
- temeljnico dominantnih dreves (Gd), aritmetično sredino temeljnic 100 najdebelejših dreves na ha (25 dreves), (m<sup>2</sup>),
- srednji premer (Dm) in dominantni premer (Dd), (cm), s pomočjo srednje temeljnice (Gm) in temeljnice dominantnih dreves (Gd),  $D = \sqrt{4 \cdot G / \pi}$ ,
- srednjo (Hm) in dominantno sestojno višino (Hd), (m), s pomočjo sestojnih višinskih krivulj in srednjega (Dm) ter dominantnega premera (Dd),
- rastiščni indeks (SI100) s pomočjo starosti sestoja in dominantne sestojne višine (Hd) za prevladujočo drevesno vrsto na podlagi slik razvoja zgornje višine (Kotar, 2003),
- volumen dreves Vdeb (m<sup>3</sup>) in lesno zalogo LZ na ha (m<sup>3</sup>/ha), ločeno za živa drevesa, odmrla stoječa drevesa (sušice), odmrla ležeča drevesa (podrtice) in odstranjena drevesa,

- količino nadzemne žive lesne biomase (AGB), količino podzemne žive lesne biomase (BGB), količino odmrle lesne biomase (DWB) in količino celotne lesne biomase (TB),
- količino ogljika v nadzemni živi lesni biomasi (CAGB), količino ogljika v podzemni živi lesni biomasi (CBGB), količino ogljika v odmrli lesni biomasi (CDWB) in količina skupnega ogljika v lesni biomasi (CTB),
- za posamezne ploskve smo za glavne parametre (G, Dm, Dd, Hm, Hd, Vdeb, ABG, BGB, DWB, TB, CABG, CBGB, CDWB, CTB, vse na ha) izračunali tudi spremembe/razlike stanja med 2004 in 2009,
- izračunali smo tudi ploskovne vrednosti parametrov, potrebne za poročilo za Hamburg.

## Preliminarni rezultati

Preglednica 3: Izračun sestojnih višinskih krivulj 2004

Zap. št	Prilagojena višinska krivulja	N dreves	R <sup>2</sup>
1	$HK2=(DBH2/(1,29262+0,282814*DBH2))^3+1,3$	46	0,43
2	$HK2=(DBH2/(1,19576+0,319138*DBH2))^3+1,3$	51	0,66
3	$HK2=(DBH2/(1,06684+0,354448*DBH2))^3+1,3$	61	0,69
4	$HK2=(DBH2/(1,6154+0,322974*DBH2))^3+1,3$	54	0,65
5	$HK2=(DBH2/(1,47399+0,296239*DBH2))^3+1,3$	46	0,82
6	$HK2=(DBH2/(2,11895+0,290339*DBH2))^3+1,3$	63	0,80
7	$HK2=(DBH2/(1,19506+0,293542*DBH2))^3+1,3$	45	0,59
8	$HK2=(DBH2/(1,42871+0,295592*DBH2))^3+1,3$	90	0,81
9	$HK2=(DBH2/(1,67602+0,284575*DBH2))^3+1,3$	61	0,93
10	$HK2=(DBH2/(1,68442+0,286397*DBH2))^3+1,3$	34	0,71
11	$HK2=(DBH2/(1,30084+0,295491*DBH2))^3+1,3$	58	0,89
12	-	-	-
SKUPAJ		609	

Preglednica 4: Izračun sestojnih višinskih krivulj 2009

Zap. št	Prilagojena višinska krivulja	N dreves	R <sup>2</sup>
1	$HK3=(DBH3/(1,19648+0,282679*DBH3))^3+1,3$	47	0,36
2	$HK3=(DBH3/(1,13188+0,317196*DBH3))^3+1,3$	51	0,72
3	$HK3=(DBH3/(1,18039+0,34765*DBH3))^3+1,3$	62	0,64
4	$HK3=(DBH3/(1,53967+0,319934*DBH3))^3+1,3$	55	0,63
5	$HK3=(DBH3/(1,47996+0,292119*DBH3))^3+1,3$	47	0,83
6	-	-	0,00
7	-	-	0,00
8	$HK3=(DBH3/(1,4345+0,291004*DBH3))^3+1,3$	97	0,78
9	$HK3=(DBH3/(1,62757+0,282324*DBH3))^3+1,3$	62	0,91
10	$HK3=(DBH3/(1,5643+0,285281*DBH3))^3+1,3$	34	0,72
11	$HK3=(DBH3/(1,20886+0,294175*DBH3))^3+1,3$	59	0,86
12	$HK3=(DBH3/(1,6059+0,299294*DBH3))^3+1,3$	52	0,83
SKUPAJ		566	

Preglednica 5: Sestojni parametri za ploskve, 2004

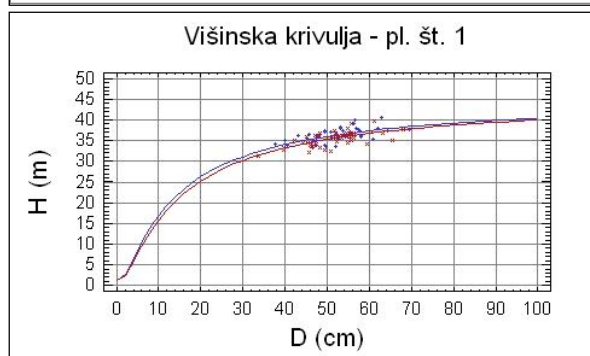
Zap. št	Temeljnica			Premer		Višina		SI	Lesna zaloga	Biomasa				Ogljik			
	Gha	Gm	Gd	Dm	Dd	Hm	Hd			SI100	Vdeb2	AGB	BGB	DWB	TB	CAGB	CBGB
	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	cm	cm	m	m		m <sup>3</sup> /ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
1	70,8	0,20	0,27	50,1	58,6	35,3	36,6	34	1080,8	557,6	125,2		682,8	278,8	62,8		341,6
2	38,4	0,09	0,13	33,7	40,7	23,7	24,9	25	462,0	364,4	53,6		418,0	182,0	26,8		208,8
3	41,6	0,05	0,14	24,2	42,2	17,1	19,6	19	413,2	269,2	57,2	12,16	338,6	134,8	28,8	6,0	169,6
4	22,4	0,06	0,10	27,8	35,7	19,4	21,3	18	207,6	117,6	31,2		148,8	58,0	15,6		73,6
5	31,6	0,07	0,15	29,7	43,7	25,5	29,1	33	424,0	332,4	49,6		382,0	166,4	24,8		191,2
6	47,2	0,10	0,16	35,5	45,1	24,6	27,4	29	548,0	283,2	63,2		346,4	140,8	32,0		172,8
7	32,0	0,09	0,16	33,1	45,1	29,2	31,8	36	478,8	361,2	55,6	4	420,8	180,8	28,0	2,0	210,8
8	47,6	0,06	0,13	27,1	40,7	24,9	29,0	34	597,6	447,2	70,4	3,72	521,3	224,0	35,2	1,9	261,1
9	37,6	0,06	0,19	27,7	49,2	25,6	32,2	34	533,6	398,0	62,8	0,08	460,9	199,2	31,2	0,0	230,4
10	36,4	0,10	0,25	35,9	56,4	28,3	32,9	30	589,2	501,2	76,4		577,6	250,8	38,0		288,8
11	35,6	0,05	0,20	26,1	50,5	25,6	31,5	31	515,6	426,4	62,0	8,36	496,8	213,2	31,2	2,4	246,8
12																	

Preglednica 6: Sestojni parametri za ploskve, 2009

Zap. št	Temeljnica			Premer		Višina		SI	Lesna zaloga	Biomasa				Ogljik			
	Gha	Gm	Gd	Dm	Dd	Hm	Hd	SI100	Vdeb3	AGB	BGB	DWB	TB	CAGB	CBGB	CDWB	CTB
	m <sup>2</sup> /ha	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	cm	cm	m	m		m <sup>3</sup> /ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha
1	73,2	0,21	0,28	51,8	59,7	36,3	37,4		1135,6	586,0	131,6	13,0	730,6	292,8	66,0	6,5	365,3
2	40,0	0,09	0,14	33,7	42,2	24,5	25,9		498,0	392,8	57,6		450,4	196,4	28,8		225,2
3	43,2	0,05	0,15	24,6	43,7	17,5	20,3		444,4	289,6	61,6	6,6	357,8	144,8	30,8	3,2	178,8
4	24,8	0,06	0,11	28,4	37,4	20,4	22,5		244,8	138,4	36,8		175,2	69,2	18,4		87,6
5	33,6	0,07	0,16	30,6	45,1	26,6	30,5		473,2	371,2	55,2		426,4	185,6	27,6		213,2
6																	
7																	
8	49,2	0,06	0,14	28,0	42,2	26,2	30,4		655,2	491,2	77,2	0,5	568,9	245,6	38,4	0,2	284,2
9	40,0	0,06	0,20	28,4	50,5	26,8	33,4		598,4	439,2	69,2		508,4	219,6	34,4		254,0
10	38,4	0,11	0,27	36,9	58,6	29,7	34,2		647,2	550,0	83,6	0,0	633,6	275,2	42,0	0,0	317,2
11	38,0	0,06	0,22	27,0	52,9	27,0	32,7		576,4	476,8	69,6	11,2	557,6	238,4	34,8	5,6	278,8
12	46,0	0,11	0,21	37,0	51,7	26,1	29,0	32	582,4	385,6	67,6		453,2	192,8	34,0		226,8

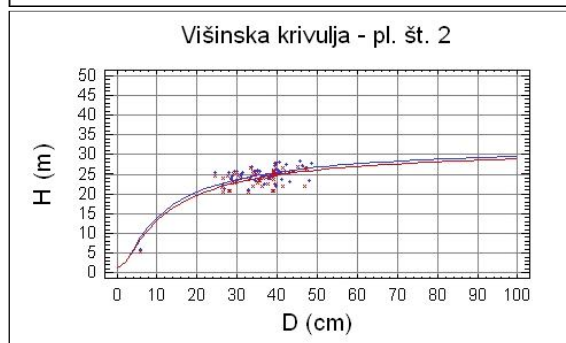
## Preliminarni rezultati po ploskvah (2004 in 2009)

### Ploskev 1



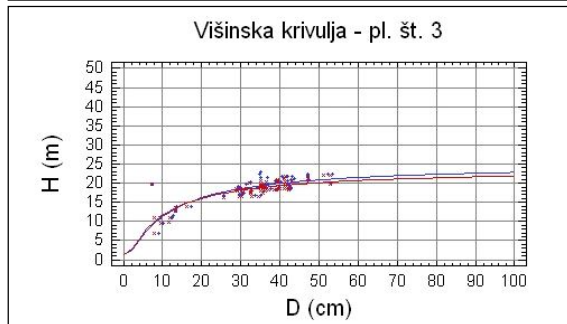
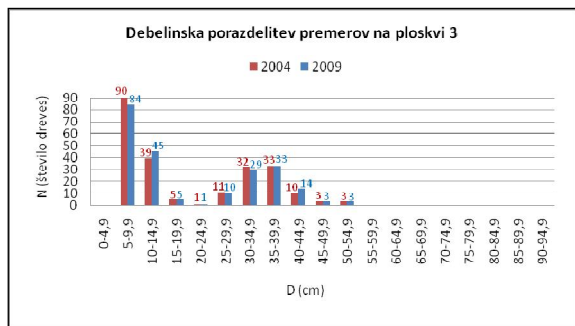
Slika 1: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

### Ploskev 2



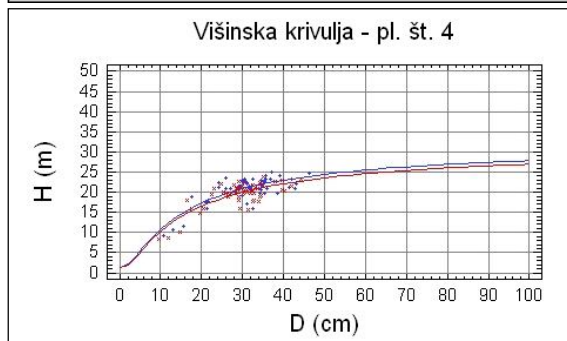
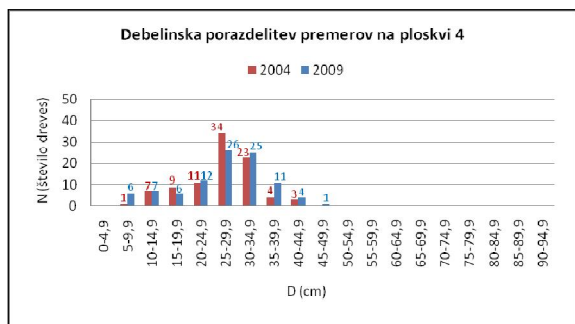
Slika 2: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

### Ploskev 3



Slika 3: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

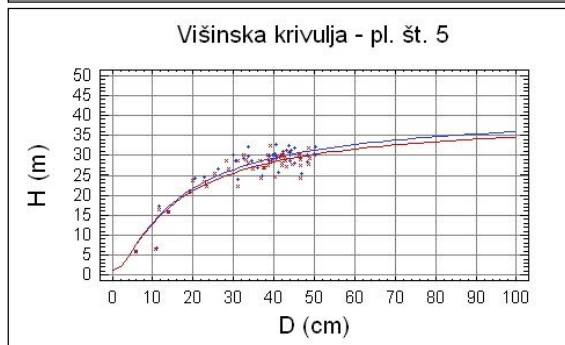
### Ploskev 4



Slika 4: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

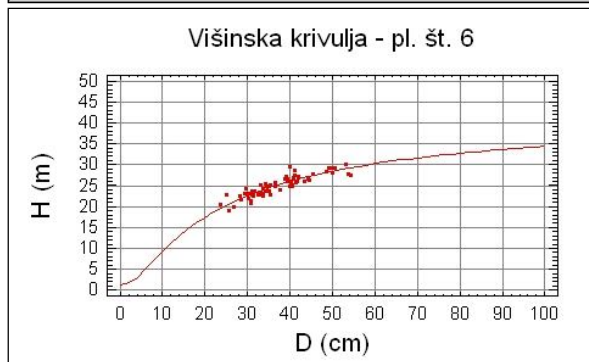


## Ploskev 5



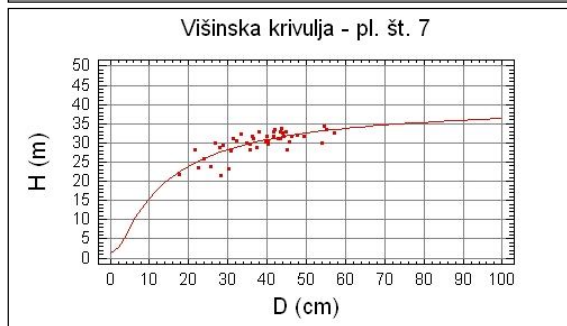
Slika 5: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

## Ploskev 6



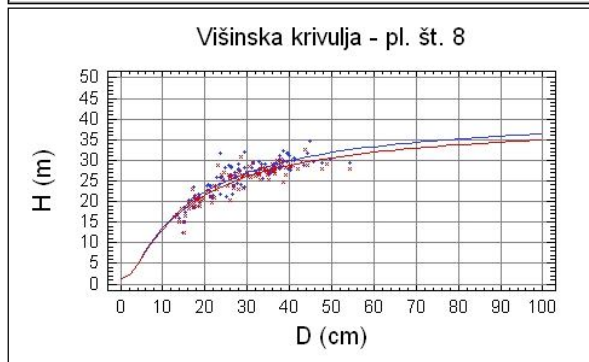
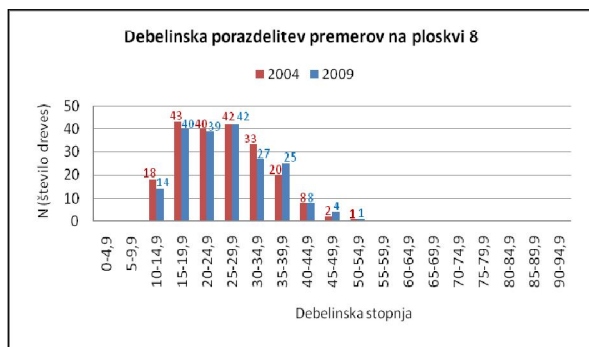
Slika 6: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

## Ploskev 7



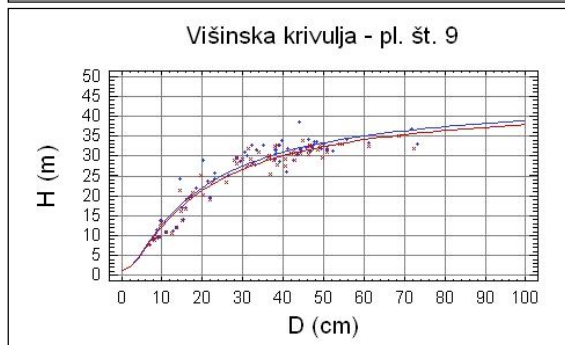
Slika 7: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

## Ploskev 8



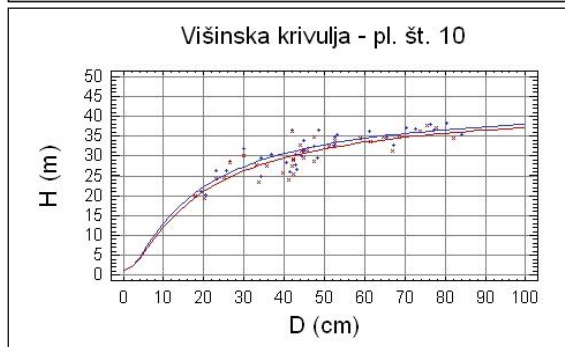
Slika 8: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

## Ploskev 9



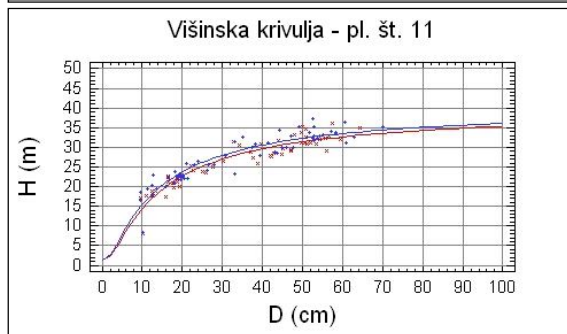
Slika 9: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

## Ploskev 10



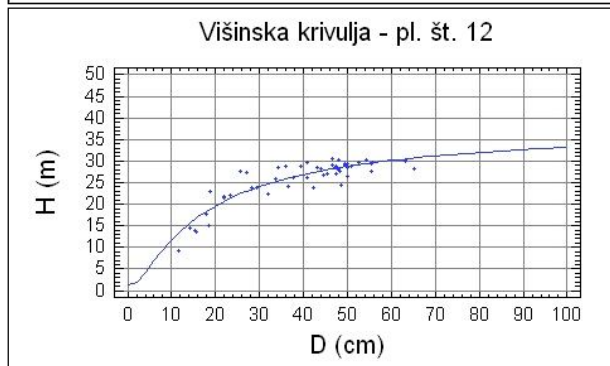
Slika 10: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

## Ploskev 11



Slika 11: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

## Ploskev 12



Slika 12: Debelinska porazdelitev premerov (zgoraj) in višinska krivulja (spodaj)

## Opombe

Za izračun volumna dreves smo uporabili dvovhodne deblovnice, saj so zanesljivejše od prilagojenih enotnih francoskih tarif. Glede na to, da smo izmerili višino  $1/3$  dreves, smo imeli tudi dovolj meritev, za zanesljivo konstruiranje višinskih krivulj. Za tip višinske krivulje smo vzeli Pettersona, ki se je izkazal za ustreznega. Za drevesne vrste, ki se redkeje pojavljajo smo vzeli deblovnice za podobne drevesne vrste.

### 3.3 Poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah v letu 2009

#### Izračuni za vsa drevesa skupaj za raven II

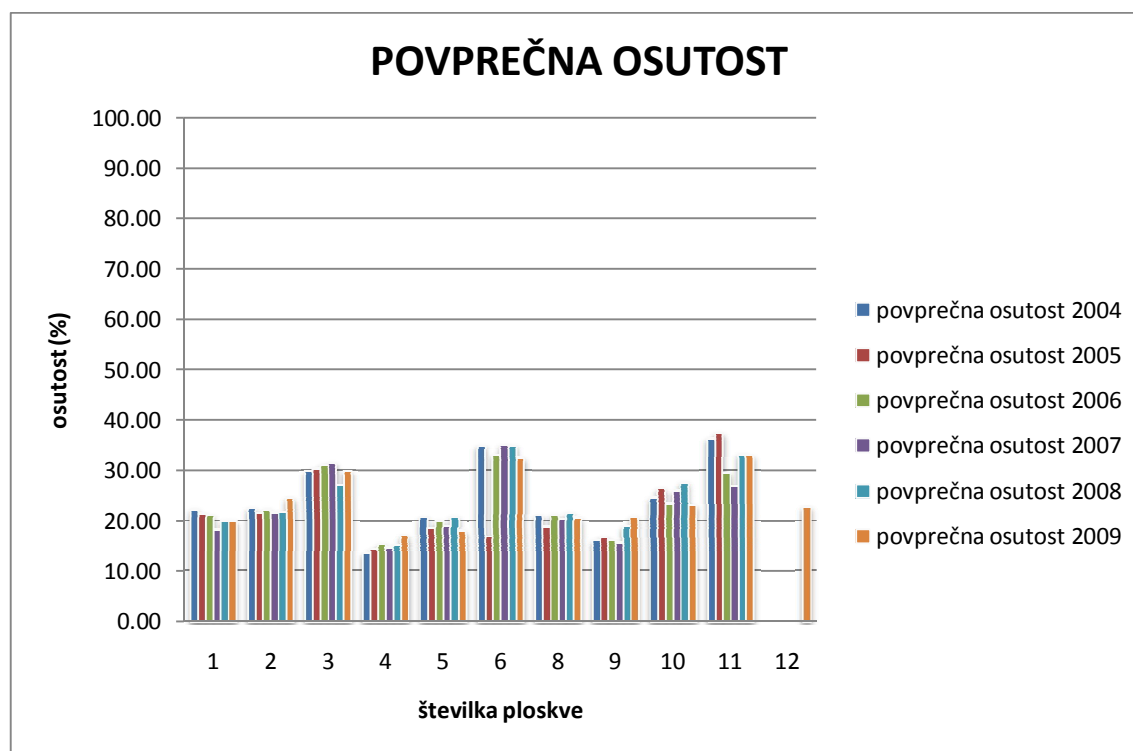
Preglednica 1: Povprečna osutost in indeks osutosti za vse drevesne vrste v letih 2008 in 2009.

št.ploskve	ime ploskve	2008				2009			
		povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti
1	Krucmanove konte	20,00	16	87	18,39	20,06	18	88	20,45
2	Fondek	21,80	29	103	28,16	24,50	37	103	35,92
3	Gropajski bori	27,18	39	95	41,05	29,91	42	95	44,21
4	Brdo	15,25	4	80	5,00	17,13	6	80	7,50
5	Borovec	20,87	19	79	24,05	18,08	15	78	19,23
6	Kladje	35,00	75	118	63,56	32,61	69	117	58,97
8	Lontovž	21,61	30	146	20,55	20,58	25	146	17,12
9	Gorica	18,99	20	79	25,32	20,89	19	79	24,05
10	Krakovski gozd	27,64	24	53	45,28	23,15	13	52	25,00
11	Murska Šuma	33,27	30	44	68,18	33,07	31	44	70,45
12	Tratice	x	x	x	x	22,78	28	90	31,11

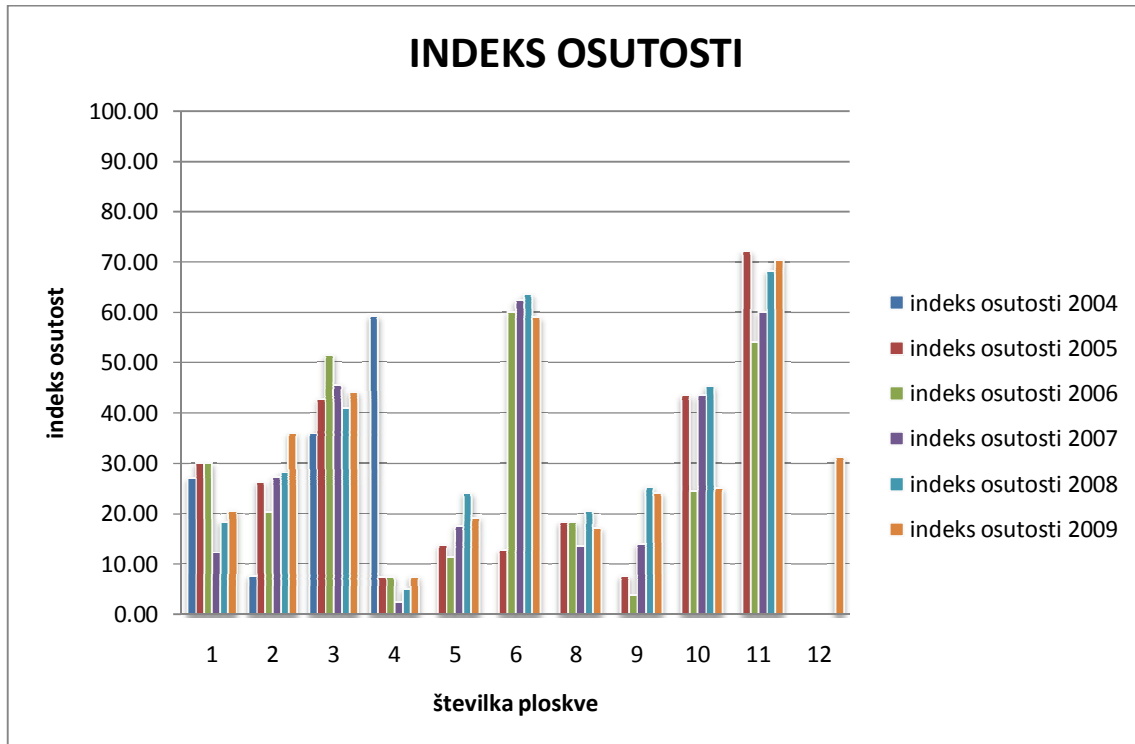
N - število dreves na ploskvi

N>25% - število dreves na ploskvi katerih osutost je večja od 25%

x - podatek ni bil izmerjen v letu 2008



Graf 1: Povprečna osutost vseh drevesnih vrst od leta 2004 do 2009.



Graf 2: Indeks osutosti vseh drevesnih vrst od leta 2004 do 2009.

## Izračuni za listavce za raven II

Preglednica 2: Povprečna osutost in indeks osutosti listavcev v letih 2008 in 2009.

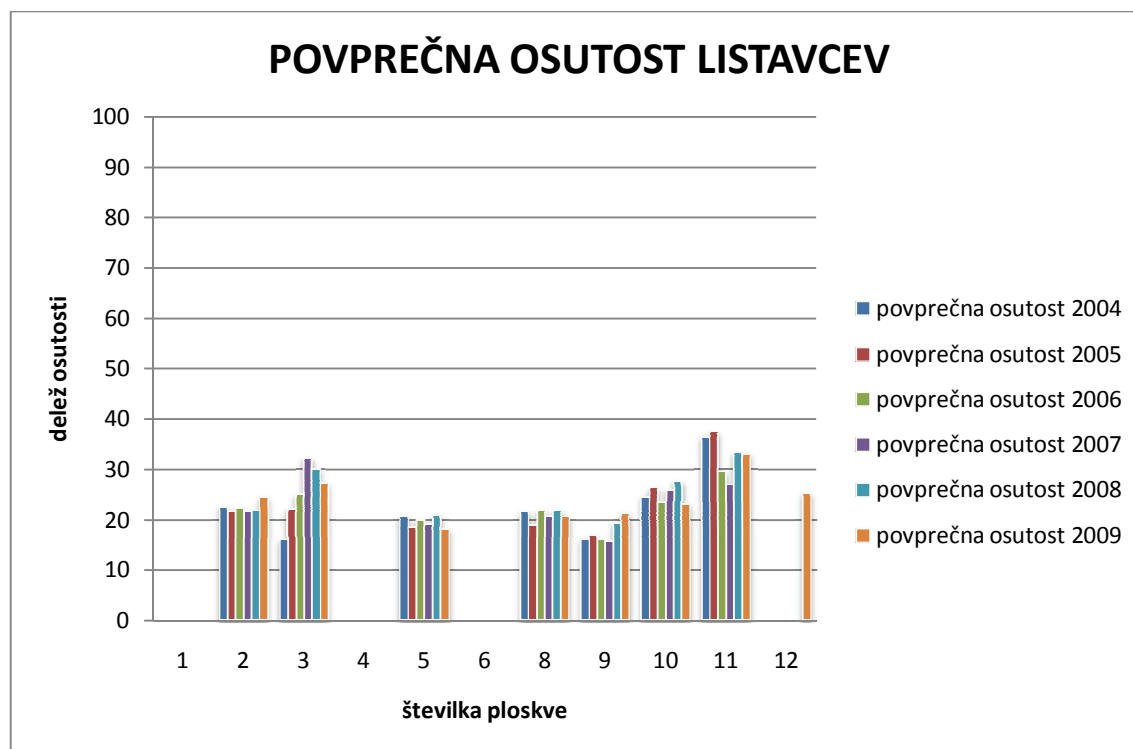
št.ploskve	ime ploskve	2008				2009			
		povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti
1	Krucmanove konte	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Fondek	21,80	29	103	28,16	24,50	37	103	35,92
3	Gropajski bori	30,00	4	10	40,00	27,22	3	9	33,33
4	Brdo	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Borovec	20,87	19	79	24,05	18,08	15	78	19,23
6	Kladje	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Lontovž	21,81	27	135	20,00	20,56	22	135	16,30
9	Gorica	19,32	19	74	25,68	21,35	19	74	25,68
10	Krakovski gozd	27,64	24	53	45,28	23,15	13	52	25,00
11	Murska Šuma	33,27	30	44	68,18	33,07	31	44	70,45
12	Tratice	x	x	x	x	25,25	25	61	40,98

N - število dreves na ploskvi

N>25% - število dreves na ploskvi katerih osutost je večja od 25%

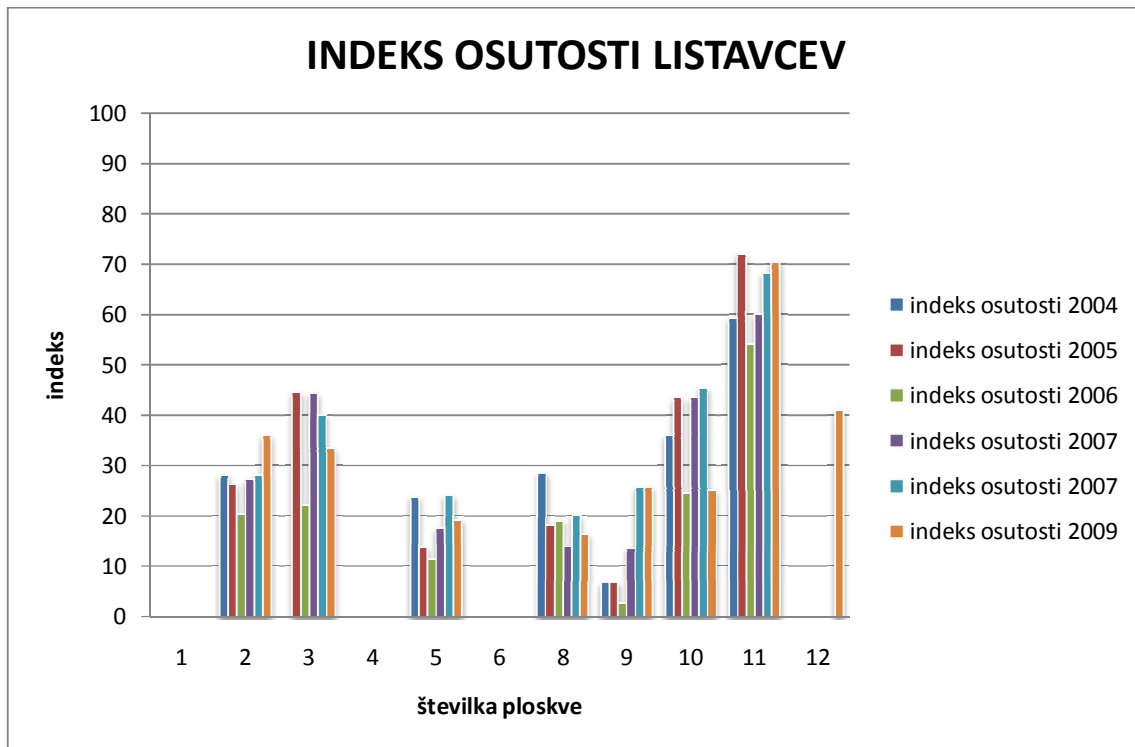
x - podatek ni bil izmerjen v letu 2008

- na ploskvi ni listavcev, ki bi bila primerna za vključitev v izračun



Graf 3: Povprečna osutost listavcev od leta 2004 do 2009.





Graf 4: Indeks osutosti listavcev od leta 2004 do 2009.

## Izračuni za iglavce za raven II

Preglednica 3: Povprečna osutost in indeks osutosti iglavcev v letih 2008 in 2009.

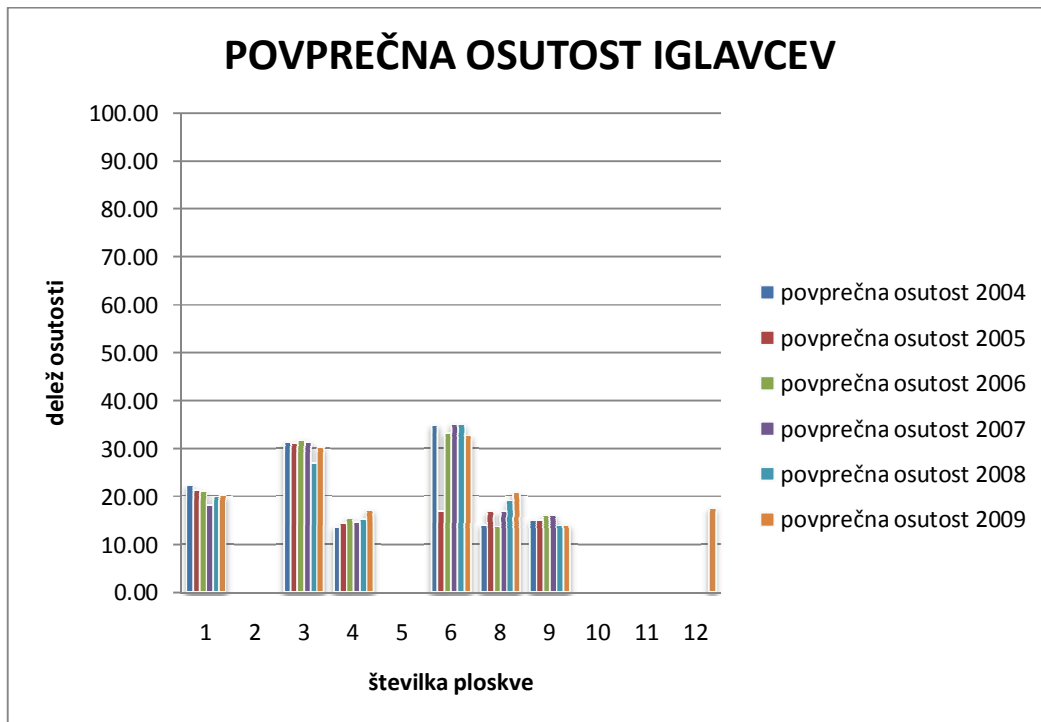
št.ploskve	ime ploskve	2008				2009			
		povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti
1	Krucmanove konte	20,00	16	87	18,39	20,06	18	88	20,45
2	Fondek	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Gropajski bori	26,85	35	85	41,18	30,19	39	86	45,35
4	Brdo	15,25	4	80	5,00	17,13	6	80	7,50
5	Borovec	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Kladje	35,00	75	118	63,56	32,61	69	117	58,97
8	Lontovž	19,09	3	11	27,27	20,91	3	11	27,27
9	Gorica	14,00	1	5	20,00	14,00	0	5	0
10	Krakovski gozd	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Murska Šuma	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Tratice	-	-	-	-	17,59	3	29	10,34

N - število dreves na ploskvi

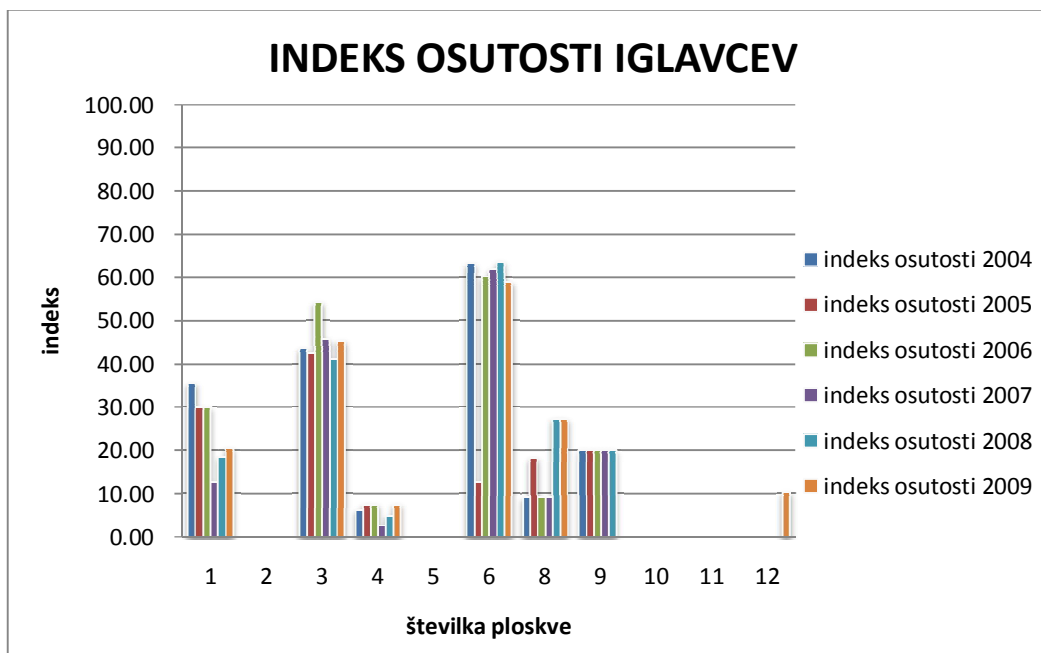
N>25% - število dreves na ploskvi katerih osutost je večja od 25%

x - podatek ni bil izmerjen v letu 2008

- na ploskvi ni iglavcev, ki bi bila primerna za vključitev v izračun



Graf 5: Povprečna osutost iglavcev od leta 2004 do 2009.



Graf 6: Indeks osutosti iglavcev od leta 2004 do 2009.

## Izračuni osutosti in indeksa osutosti po posameznih ploskvah za raven II

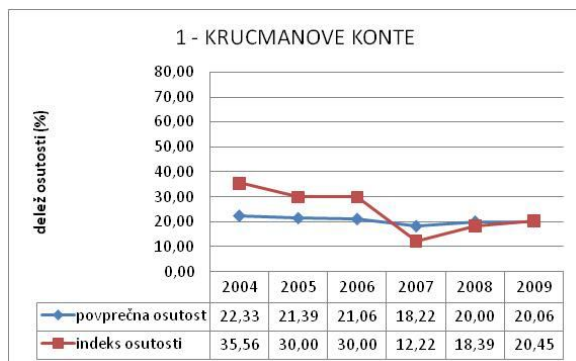
Preglednica 4: Povprečna osutost in indeks osutosti za vse drevesne vrste v letih od 2004 do 2009.

št.ploskve	2004				2005				2006				2007				2008				2009			
	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti
1	22,33	32	90	35,56	21,39	27	90	30,00	21,06	27	90	30,00	18,22	11	90	12,22	20,00	16	87	18,39	20,06	18	88	20,45
2	22,52	29	103	28,16	21,55	27	103	26,21	22,28	21	103	20,39	21,70	28	103	27,18	21,80	29	103	28,16	24,50	37	103	35,92
3	29,90	41	103	39,81	30,39	44	103	42,72	31,18	53	103	51,46	31,50	47	103	45,63	27,18	39	95	41,05	29,91	42	95	44,21
4	13,63	5	80	6,25	14,44	6	80	7,50	15,50	6	80	7,50	14,63	2	80	2,50	15,25	4	80	5,00	17,13	6	80	7,50
5	20,75	19	80	23,75	18,63	11	80	13,75	20,06	9	80	11,25	19,00	14	80	17,50	20,87	19	79	24,05	18,08	15	78	19,23
6	34,91	74	117	63,25	16,91	15	118	12,71	33,14	71	118	60,17	35,09	73	117	62,39	35,00	75	118	63,56	32,61	69	117	58,97
8	21,05	40	148	27,03	18,78	27	148	18,24	21,22	27	148	18,24	20,40	20	148	13,51	21,61	30	146	20,55	20,58	25	146	17,12
9	16,14	6	79	7,59	16,84	6	79	7,59	16,20	3	79	3,80	15,70	11	79	13,92	18,99	20	79	25,32	20,89	19	79	24,05
10	24,53	19	53	35,85	26,42	23	53	43,40	23,49	13	53	24,53	26,04	23	53	43,40	27,64	24	53	45,28	23,15	13	52	25,00
11	36,43	29	49	59,18	37,40	36	50	72,00	29,60	27	50	54,00	27,00	30	50	60,00	33,27	30	44	68,18	33,07	31	44	70,45
12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	22,78	28	90	31,11

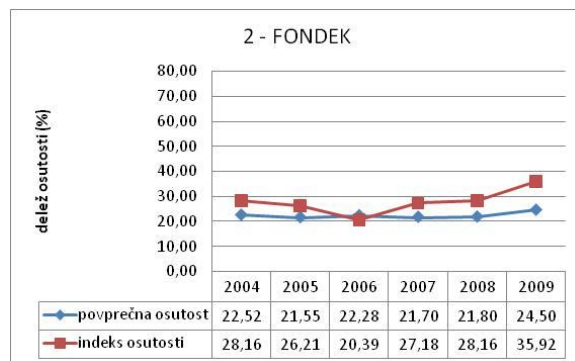
N - število dreves na ploskvi

N>25% - število dreves na ploskvi katerih osutost je večja od 25%

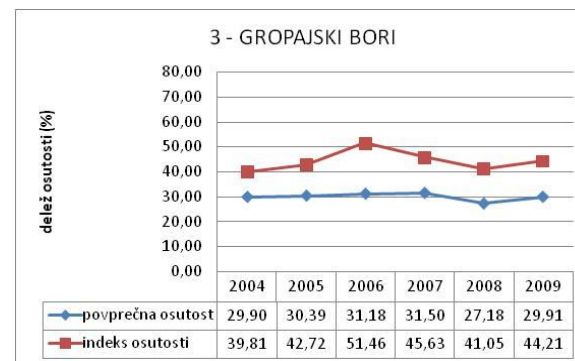
x - podatek ni bil izmerjen



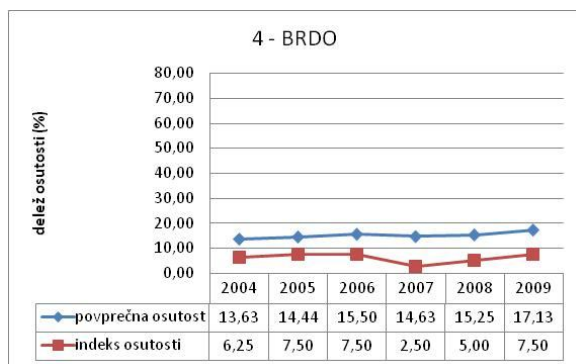
Graf 7: Povprečna osutost in indeks za ploskev št. 1.



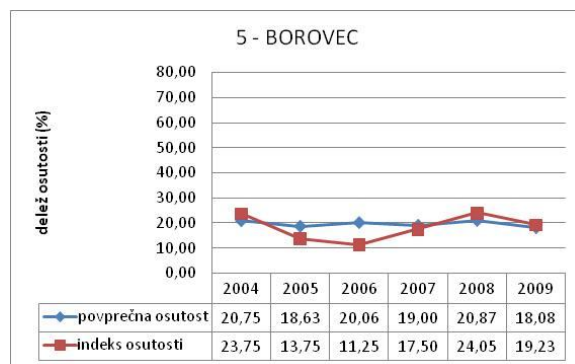
Graf 8: Povprečna osutost in indeks za ploskev št. 2.



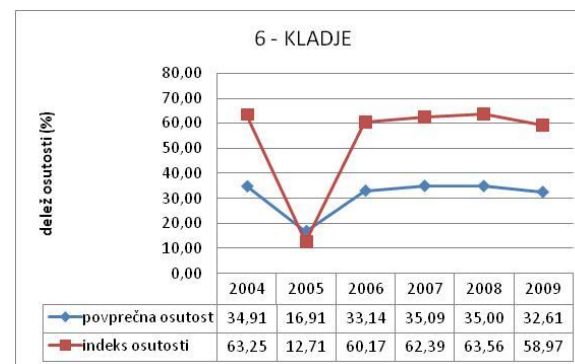
Graf 1: Povprečna osutost in indeks za ploskev št. 3.



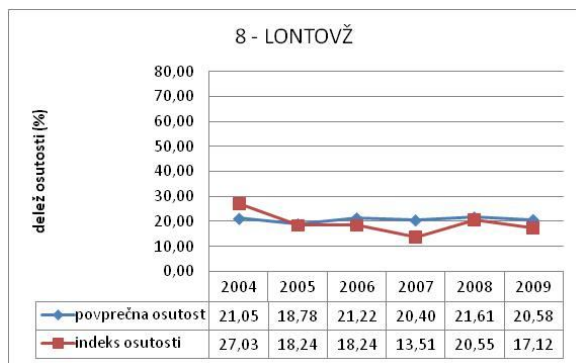
Graf 10: Povprečna osutost in indeks za ploskev št. 4.



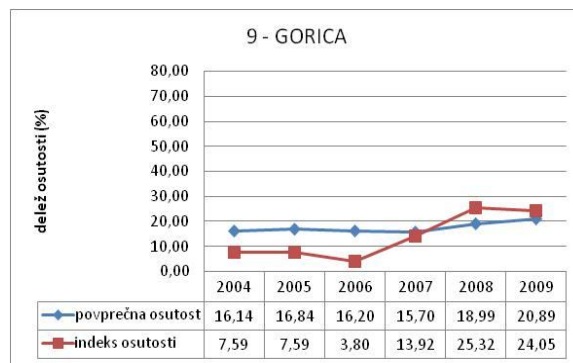
Graf 11: Povprečna osutost in indeks za ploskev št. 5.



Graf 12: Povprečna osutost in indeks za ploskev št. 6.



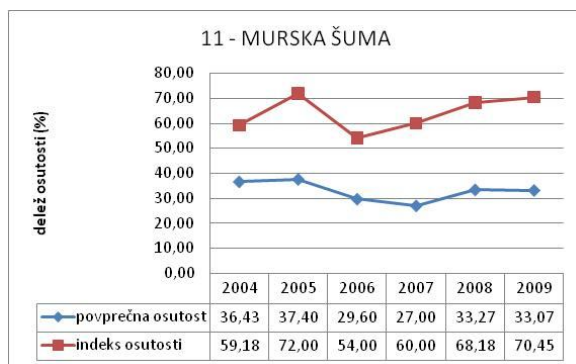
Graf 13: Povprečna osutost in indeks za ploskev št. 8.



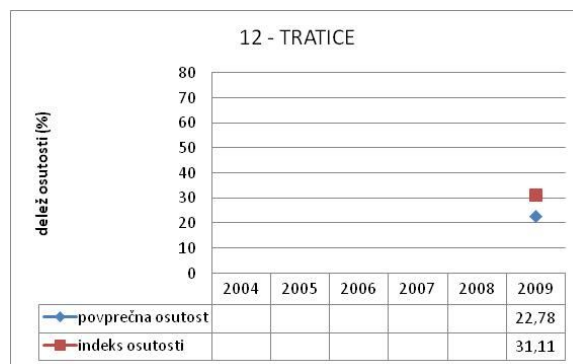
Graf 14: Povprečna osutost in indeks za ploskev št. 9.



Graf 15: Povprečna osutost in indeks za ploskev št. 10.



Graf 16: Povprečna osutost in indeks za ploskev št. 11.



Graf 17: Povprečna osutost in indeks za ploskev št. 12.

Na podlagi zgornjih podatkov je razvidno, da se je zdravstveno stanje dreves od leta 2008 na 5 ploskvah intenzivnega monitoringa poslabšalo in na 5-ih izboljšalo (Preglednica 5, Graf 2).

Iz analize rezultatov za ploskev št. 1 (Krucmanove konte), kjer prevladuje smreka je razvidno, da se je indeks osutosti v letu 2007 znižal na 12,22 %, a se v zadnjih letih zvišuje. V letu 2009 je tako dosegel vrednost 20,45 % (Graf 7).

Na ploskvi št. 2 (Fondek), kjer prevladuje bukev se indeks osutosti od leta 2006 zvišuje in je v letu 2009 dosegel do sedaj najvišjo vrednost (35,92 %) (Graf 8).

Indeks osutosti pri iglavcih na ploskvi št. 3 (Gropajski bori) se po letu 2004 ves čas giblje nad 40% in se je od leta 2008 do 2009 zvišal še za 4,17 % (Graf 9). Indeks osutosti za iglavce oz. v tem primeru črni bor je v letu 2009 tako znašal 45,35 % (Preglednica 4). Na ploskvi je prisotnih tudi nekaj listavcev (mali jesen in črni gaber) katerih indeks osutosti se je od leta 2008 zmanjšal za 6,67 % in je v letu 2009 znašal 33,33 % (Preglednica 3).

Na ploskvi št. 4 (Brdo) prevladuje rdeči bor z nizkim indeksom osutosti, ki pa se od leta 2007 postopno zvišuje in je v letu 2009 znašal 7,50 % (Graf 10).

Na intenzivni ploskvi Borovec ali ploskvi št. 5 prevladuje bukev katere indeks osutosti se je od leta 2008 znižal na 19,23 % v letu 2009 (Graf 11).

Ploskev št. 6 (Kladje) se bo v naslednjem letu opustila. Na ploskvi prevladuje smreka z zelo visokim indeksom osutosti, ki je v letu 2009 znašal 58,97 % (Graf 12).

Na območju Zasavja se nahaja ploskev št. 8 (Lontovž) kjer prevladuje bukev katere indeks osutosti se je v primerjavi z letom 2008 znižal iz 20,00 % na 16,30 %. Na ploskvi je prisotna tudi smreka, katere indeks osutosti se ni spremenil.

Indeks osutosti na ploskvi št. 9 (Gorica), kjer prevladuje bukev, se od leta 2008 ni bistveno spremenil (Graf 14).

Na ploskvi št. 10 (Krakovski gozd) je prevladujoča drevesna vrsta dob. Indeks osutosti se je iz 45,28 % v letu 2008 znižal na 25,00 % v letu 2009 (Graf 15).

V Prekmurju se nahaja ploskev št. 11 (Murska Šuma). Tukaj je prevladujoča drevesna vrsta dob, katerega indeks osutosti je visok. Od leta 2006 se indeks zvišuje in sicer se je povečal iz 54,00 % v letu 2006 na 70,45 % v letu 2009 (Graf 16).

Ploskev št. 12 (Tratice) je bila v letu 2009 postavljena na novo in bo nadomestila ploskev Kladje (komentar pri preglednici 1). Prevladujoči drevesni vrsti sta bukev in smreka. Indeks osutosti za leto 2009 je znašal 31,11 % (Graf 17).

### 3.4 Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven II v letu 2009

#### Rezultati popisa poškodb – splošno za raven II

V letu 2009 se je ocenjevalo poškodovanost 972 dreves na 10 +1 ploskvah.

Ker ima lahko vsako drevo več različnih povzročiteljev poškodovanosti, je v zbirki več zapisov kot št. dreves, to je 1155 zapisov. V 631 primerih se povzročitelja poškodovanosti ni določilo. Vzrok za to je, ker velik delež dreves (386 dreves) ni imela izraženih simptomov na nobenem delu drevesa, sedem dreves je bilo mrtvih in pri 10 drevesih se vzroka poškodovanosti ni ocenjevalo. Kljub temu so se med temi 631 primeri popisali ostali znaki poškodovanosti (npr. določitev prizadetega dela, simptom, itd.), to je v 228 primerih.

Največkrat (v 98 primerih) se je kot vzrok poškodovanosti drevesa navedla splošna kategorija povzročitelja defoliorji (Preglednica 8). Defoliorji so bili navedeni največkrat pri dobu (31), bukvi (29), gorskem javorju (17) in belem gabru (10).

Drugi najbolj pogosti vzrok poškodovanosti dreves na ploskvah iz Ravni II je bil naveden bukov rilčkar skakaš (*Rhynchaenus fagi*, 70 krat). Povprečna osutost bukev, na katerih je bil zabeležen bukov rilčkar skakač, je bila 21,8 %. Bukov rilčkar skakač je v povprečju pojasnil 26,6 % osutosti teh dreves. Škodljivec bukovega listja se je pojavil na treh ploskvah: Fondek, Lontovž in Borovec. Največ poškodb na listju je povzročil na ploskvi Fondek.

Na tretjem mestu je bil kot vzrok poškodovanosti dreves zabeležena sečnja (66 dreves). Sečnja je najbolj pogosto poškodovala bukev in smreko. Sečnja je poškodovala deblo in koreninski vrat in sicer največkrat kar deblo po celi dolžini, potem del debla med krošnjo in koreničnikom, na tretjem mestu pa so bile korenine in koreničnik. Drevesa, ki so bila poškodovana zaradi opravi pri sečnji, so imela največjo osutost krošnje na ploskvi Kladje. Sicer pa se je ta vrsta poškodb pojavljala na osmih ploskvah. Vendar sečnja ni veliko pojasnjevala osutosti krošenj poškodovanih dreves.



Preglednica 5: Najpogostejši vzroki poškodovanosti dreves na ploskvah Raven II v letu 2009

Povzročitelj	Št. dreves	Povp. pošk. krošnje	Povp. osutost
Defoliatorji	98	6,6	26,2
<i>Rhynchaenus fagi</i>	70	5,8	21,8
sečnja	66	5,0	23,1
<i>Diplodia pinea</i>	57	12,3	30,1
Glive (bolezni)	26	8,0	30,2
Drugo (znani vzroki vendar ni na seznamu)	16	8,0	23,4
Toča	15	7,0	20,7
<i>Heterobasidion</i> spp.	12	10,0	15,8
Trohnobe debel in odmiranje korenin	11	8,3	28,2
<i>Nectria</i> spp.	11	15,5	28,2
Veter, vihar	10	11,4	26,5

Sušica najmlajših borovih poganjkov, ki jo povzroča gliva *Diplodia pinea*, je bila zabeležena na 57 drevesih. Bolezen je bila zabeležena samo na črnem boru in sicer na ploskvi Gropajski bori. Povprečna osutost črnih borov, na katerih je bila zabeležena *Diplodia pinea*, je bila 30,1 %. Bolezen je pojasnila 40,1 % osutosti krošenj črnih borov. Poleg Gropajskih borov je bor prisoten še na ploskvi Brdo in Lontovž vendar tam ni bilo zabeležene omenjene bolezni.

Pogosto so bili zabeleženi še drugi škodljivi biotski in abiotski dejavniki (Preglednica 8): glive, drugo, toča, itd.:

- *Heterobasidion* spp. se je pojavljal na dveh ploskvah, t. j. Krucmanove konte in Tratice, kjer je okuževal samo smreko. Smreka se poleg omenjenih ploskev pojavlja še na dveh, t. j. Kladje in Lontovž vendar tam pojav tega škodljivega organizma ni bil zabeležen. *Nectria* spp. je bila zabeležena na 11 drevesih bukve na štirih ploskvah: Fondek, Borovec, Lontovž in Gorica.
- Poškodbe zaradi toče so se pojavljale na treh ploskvah Krakovski gozd, Murska Šuma in Gorica. Toča je največ poškodb naredila na ploskvi v Murski Šumi in Gorici.
- Zaradi vetra je bilo poškodovanih samo 10 dreves vendar na polovici ploskev, t. j. šest ploskev: Gropajski bori, Brdo, Borovec, Gorica, Krakovski gozd in Tratice. Med temi ploskvami je veter najbolj poškodoval krošnje dreves v Gropajskih borih in Traticah.
- Trohnobe debel in odmiranje korenin so najpogosteje bile zabeležene na bukvi, smreki in dobu. Vendar na dobu so povzročile največ poškodb. Ta vrsta poškodbe se je pojavljala na treh ploskvah: Murska Šuma (dob), Lontovž (bukev) in Kladje (smreka).

## Rezultati popisa poškodovanosti po drevesnih vrstah za raven II

V letu 2009 je bil v povprečju najbolj osut dob (37 %), potem črni bor (29,9 %) in smreka (26%, Preglednica 7). Povzročitelji poškodb drevja so najboljše pojasnili osutost krošnje pri črnem boru (povp. 28 %) in dobu (povp. 23 %, Preglednica 7).

Preglednica 6: Povprečna osutost glavnih drevesnih vrst na ploskvah Raven II v letu 2009 in pojasnjen del njihove osutosti s povzročitelji poškodb

Drevesna vrsta	Št. dreves	Št. zapisov poškodb	Povp. osutost (%)	Povp. pojasnjen del osutosti (%)
bukev	397	502	22,8	29,3
smreka	243	255	26,0	46,0
črni bor	86	95	29,9	40,0
rdeči bor	81	81	17,2	40,8
dob	43	79	37,3	26,0
gorski javor	39	47	19,0	28,7
beli gaber	36	42	24,6	28,1

Najpogostejši povzročitelj poškodb na bukvi je bil bukov rilčar skakač, potem sečnja in defolijatorji (Preglednica 8). Osutost krošnje bukve so v povprečju najbolj pojasnjevale poškodbe zaradi gliv iz rodu *Nectria* (povp. 55 %), potem poškodbe zaradi pozeb, rakov, konkurence sosednjih dreves ter trohnob debel in odmiranje korenin. Poleg prej navedenih povzročiteljev poškodb so se na bukvi pojavljale še poškodbe zaradi: pomanjkanja svetlobe, vetra, mrazu, zimske izsušitve, toča, *Mikiola fagi*, drugih žuželk, suše, *Stereum* spp., gojitvenih ukrepov in gospodarjenja z gozdom, ran na drevju, *Taphrorychus bicolor*, mehanskih poškodb (vozila).

Preglednica 7: Najpogostejši povzročitelji poškodb na bukvi

Naziv povzročitelja	Št. primerov	Povp. osutost (%)	Povp. pojasnjen del osutosti (%)
<i>Rhynchaenus fagi</i>	70	21,8	26,6
sečnja	41	20,0	25,0
defolijatorji	29	21,4	22,6
drugo	15	24,3	32,9
<i>Nectria</i> spp.	11	28,2	55,0

Pri smreki je bil najpogostejši vzrok poškodb sečnja (22 primerov) in *Heterobasidion* spp. (12 primerov). Osutost krošnje smreke je bila najbolj pojasnjena s poškodbami zaradi snega, *Heterobasidion* spp. in žuželk. Na smreki smo zabeležili še naslednje škodljive dejavnike: fizično oviranje, *Sacchiphantes viridis* in druge šiškotvorne

žuželke, osipi in rje iglic, defoliatorji, drugi neposredni vplivi človeka, škodljivi abiotski dejavniki.

Na črnem boru je bil največkrat zabeležen vzrok poškodb *Diplodia pinea* (57 primerov). Ostali povzročitelji poškodb črnega bora so bili: veter, fizično oviranje, *Hedera helix*, smolarjenje, sečnja, škodljivi abiotski dejavniki, *Cronartium flaccidum* in *Cyclaneusma* spp.

Povprečna osutost krošnje rdečega bora je bila 17,2 %. Kot znani vzroki poškodovanosti so bili navedeni: veter, strela in drugi škodljivi abiotski dejavniki, *Diplodia pinea* in druge glive.

Za vzrok osutosti krošnje so bili pri dobu najpogosteje zabeleženi defoliatorji (31 primerov). Manj pogosto pa so dob poškodovali: glive, *Microsphaera alphitoides*, raki, *Armillaria* spp. ter druge trohnobe debel in odmiranje korenin, minerji listov, toča, sečnja in mraz.

Seznam pomembnejših povzročiteljev poškodb na ostalih drevesnih vrstah:

- gorski javor: javorova katranasta pegavost (*Rhytisma acerinum*, štiri drevesa), rak na dveh drevesih;
- beli gaber: poškodbe zaradi defoliatorjev in toče;
- črni gaber: okužen z *Botryosphaeria dothidea*;
- siva jelša: *Phytophthora* spp. in *Agelastica alni*;
- gorski brest: toča, *Ophiostoma ulmi* in *O. novo-ulmi*;
- jelka: *Armillaria* spp., *Viscum* spp. ter gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom;
- veliki jesen (dva drevesa): eno drevo je kazalo simptome venenja (verjetno jesenov ožig), drugo drevo je bilo poškodovano zaradi neznanih vzrokov.

## Analiza po prizadetem delu drevesa in starosti poškodb za raven II

V popisu poškodovanosti dreves na ploskvah Raven II v letu 2009 so bili najpogosteje poškodovani listi (42,3 % zapisov, Preglednica 9). Na drugem mestu poškodovanosti je deblo in koreninski vrat in sicer korenine in korenčnik (12,2 % primerov). Vejice premera manj kot 2 cm so bile na tretjem mestu pogostosti (10,5 %). Del krošnje, ki je bil najpogosteje prizadet je bil zgornji del in celotna krošnja (Preglednica 10). Malokrat je bil prizadet spodnji del krošnje ali v zaplatah. Deblo je bilo najpogosteje poškodovano pri bukvi, smreki in črnemu boru (Preglednica 11). V povprečju so imela drevesa poškodovanih do 1 dm<sup>2</sup> dela debela. V povprečju so bile poškodbe sveže (Preglednica 12). Stare poškodbe so bile na smreki, jelki, rdečem boru in črnem gabru.

Preglednica 8: Pogostost poškodb delov drevesa

Prizadeti del drevesa	Prizadeti del - podroben	Delež primerov (%)
Listi/Iglice	Letošnje iglice	1,3
	Starejše iglice	2,5
	Iglice vseh starosti	1,3
	Listi (vključno zimzelene vrste)	42,3
Veje, poganjki in brsti	poganjki tekočega leta	4,3
	vejice (premer manj kot 2 cm)	10,5
	veje (premer 2 do 10 cm)	3,5
	veje, premer nad 10 cm	2,0
	veje vseh velikosti	8,6
	vršni poganjek	1,6
Deblo in koreninski vrat	deblo v krošnji	0,5
	deblo: del med krošnjo in korenčnikom	8,0
	korenine (površinske) in korenčnik ( $\leq 25$ cm višine)	12,2
	celotno deblo	1,3

Preglednica 9: Pogostost poškodb delov krošnje

Lokacija poškodbe v krošnji	Št. zapisov
Zgornji del krošnje	344
Spodnji del krošnje	10
Nepravilno v zaplatah	2
Vsa krošnja	229
Št. vseh ocen	585

Preglednica 10: Obseg poškodovanosti debla po drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Število zapisov	Mediana obsega poškodovanosti debla
smreka	39	od 1–5 dm <sup>2</sup>
jelka	3	od 5–20 dm <sup>2</sup>
rdeči bor	6	od 1–5 dm <sup>2</sup>
črni bor	38	ni poškodb debla
bukev	83	do 1 dm <sup>2</sup>
dob	8	do 1 dm <sup>2</sup>
gorski javor	4	do 1 dm <sup>2</sup>
beli gaber	2	od 5–20 dm <sup>2</sup> do nad 20 dm <sup>2</sup>
črni gaber	4	ni poškodb debla
siva jelša	1	od 5–20 dm <sup>2</sup>
Skupaj	188	do 1 dm <sup>2</sup>

Preglednica 11: Starost poškodb po drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Št.	Mediana starosti poškodbe
smreka	119	staro
jelka	5	staro
rdeči bor	9	staro
črni bor	69	sveže
macesen	1	sveže
bukev	370	sveže
dob	76	sveže
gorski javor	33	sveže
ostrolistni javor	2	sveže
topokrpi javor	5	sveže
veliki jesen	1	sveže
gorski brest	8	sveže
lipa	2	sveže
beli gaber	29	sveže
maklen	5	sveže
črni gaber	7	staro
siva jelša	4	sveže-staro
Skupaj	745	sveže

### 3.5 Foliarni popis

V LGE so bili sprejeti vzorci listja in iglic z 11 raziskovalnih ploskev. Na dveh ploskvah so bili odvzeti vzorci iglic jelke oz. smreke in bukovega listja (dvojno vzorčenje) na preostalih pa le enkrat prevladujoče drevesne vrste.

### 3.6 Meritve usedlin / depozitov

#### Uvod

Namen spremljanja usedlin (depozita) je:

- Pridobiti ustrezne podatke o količini in kakovosti usedlin za izbrane ploskve
- Izboljšati kakovost vhodnih podatkov za pripravo ocen kritičnih obremenitev gozdnih ekosistemov z onesnažili (S, N, težke kovine, POP)
- Pridobiti vhodne podatke za izračun vodne in snovne bilance za gozdne ekosisteme

#### Metode dela

Spremljanje depozita z vzorčevalniki sestojnih padavin se v Sloveniji izvaja na 5 ploskvah intenzivnega monitoringa in sicer v zaščitnem pasu ploskve. V primeru ploskve z bukovim sestojem se spremlja depozit tudi z vzorčevalniki toka vode po deblu. Da pridobimo podatek o celotni bilanci padavin, se vzorčenje padavin opravlja tudi na prostem.

Depozit se spremlja v hrastovem sestoju v Murski šumi, v sestoju rdečega bora na Brdu ter v treh bukovih sestojih na Borovcu, Kumu (Lontovž) in Trnovskem gozdu (Fondek). Na zadnjih treh ploskvah se izvaja tudi vzorčenje toka vode po deblu.

Na ploskvi sta postavljeni dve liniji (A in B). Na vsaki liniji je postavljeno 5 žlebičev in 4 vzorčevalniki za padavine. V teh so poleti nameščeni liji za spremljanje količin dežja (kontrola žlebičev), pozimi pa posode za sneg. V bukovih sestojih je na eni liniji postavljeno še 5 vzorčevalnikov toka vode po deblu. Okoli vseh ploskev, kjer se spremlja depozit, je postavljena ograja.

V bližini vsake ploskve je postavljena še dodatna ploskev na prostem, kjer je postavljeno 5 nosilcev za vzorčenje padavin. V treh so skozi celo leto liji za dež, v dveh pa so le pozimi postavljene posode za sneg. Ploskve na prostem so izbrane tako, da bližnji objekti niso bližje kot je njihova dvakratna višina.

Meritve se izvaja na dva tedna (ob sredah), vendar se vzorca dveh dvotedenskih vzorčenj združita v eno periodo. Tako je letno 13 period. Prevoz vzorcev s terena do laboratorija poteka s hladilnimi torbami.

### 3.7 Spremljanje meteoroloških razmer

#### Uvod

Meteorološke spremenljivke sodijo med dejavnike, ki odločujoče vplivajo na zgradbo, rast, zdravstveno stanje in stabilnost gozdnih ekosistemov (Mavsar s sod., 2003).

Glavni namen spremljanja na ploskvah intenzivnega monitoringa je prispevati k razumevanju dejanskega stanja gozdov ter dolgoročnih sprememb teh gozdov.

Glavne vsebine so:

opis vremenskih razmer za pojasnitev zdravstvenega stanja, rasti ter razvoja dreves na ploskvi

opis klimatskih značilnosti ploskev

določanje in raziskava stresnih dejavnikov za drevesa na ploskvi

določanje spremenljivk, potrebnih za modeliranje odzivov gozdnih ekosistemov na spreminjajoče se razmere (vodna bilanca, razpoložljivost vode za rast dreves, kroženje hranil, itd.)

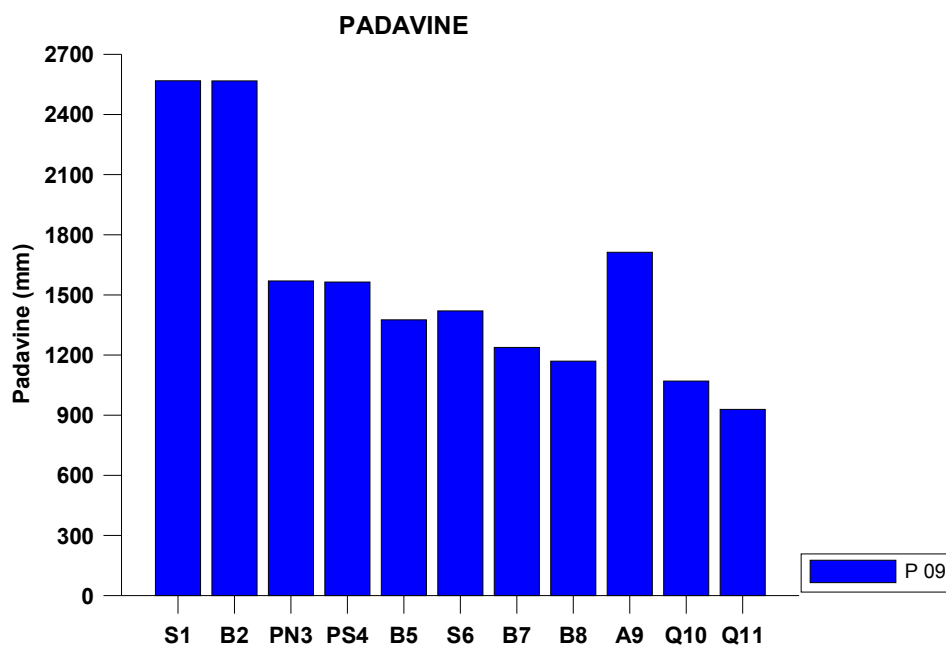
#### Metode dela

Zbiranje meteoroloških podatkov je v letu 2009 potekalo na meteoroloških postajah Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO). Zbirale so se dnevne vrednosti naslednjih spremenljivk:

- Padavine
- Temperatura zraka
- Vlažnost zraka
- Hitrost vetra
- Smer vetra
- Sončnega obsevanja

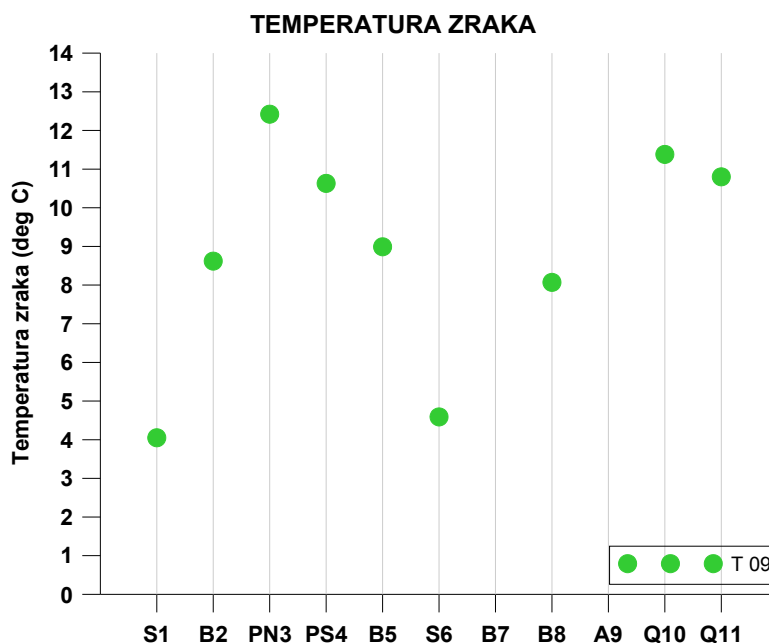
Ker so podatki s postaj ARSO podvrženi prostorski nehomogenosti (lokacija, nadmorska višina, ekspozicija, naklon), so bile v letu 2009 na ploskvah Ravni 2 postavljene avtomatske meteorološke postaje, ki beležijo polurne vrednosti zgoraj naštetih vremenskih spremenljivk. Vsi podatki se dodajo v interno bazo podatkov in se avtomatsko preverjajo na osebнем računalniku. Tehnična oprema in senzorji so v skladu s standardi Svetovne meteorološke organizacije (WMO).

V grafikonu 13 so prikazane letne količine padavin za vseh 11 ploskev spremljanja stanja gozdov za leto 2009. Najvišje količine padavin so bile izmerjene na Pokljuki (2568,1 mm), sledi Trnovski gozd (2567,6 mm). Najnižja količina padavin je bila zabeležena v Murski Šumi in sicer 929 mm.



Grafikon 1: Letna količina padavin za leto 2009 na 11 ploskvah IM-GE (vir podatkov ARSO)

V letu 2009 so bile izmerjene najvišje povprečne temperature zraka v sestoji črnega bora (ploskev 3) pri Sežani (11,4°C v letu 2007), najnižje povprečne temperature zraka pa so bile izmerjene v smrekovem sestoji na Pokljuki (4,1 °C). Najvišja temperatura zraka v tem letu je bila zabeležena v sestoji hrasta v Murski šumi (35,1 °C).

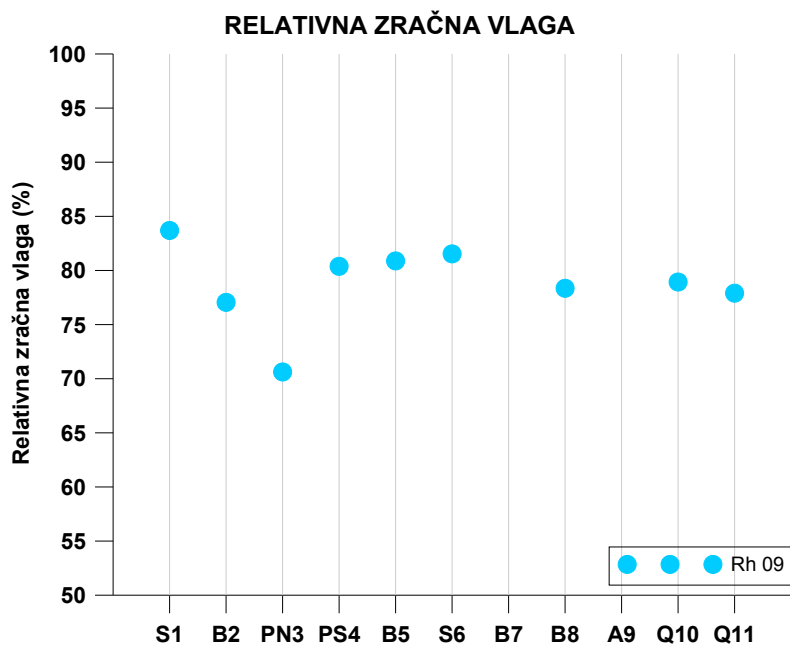


Grafikon 2: Letne povprečne temperature zraka (° C) na 11 ploskvah IM-GE (vir podatkov ARSO)

Na grafikonu 15 je prikazana relativna zračna vlaga za vsako ploskev intenzivnega monitoringa. Povprečno najvišja relativna zračna vlaga je bila v letu 2009 izmerjena v bližini ploskve 1, to je smrekov sestoj na Pokljuki (83,7 %). Najnižja relativna zračna



vlaga (70,6 %) je bila izmerjena v bližini ploskve 3 (sestoj črnega bora pri Sežani). Na ostalih ploskvah se je relativna zračna vlaga v tem obdobju gibala med 77,1 % in 81,5 %.



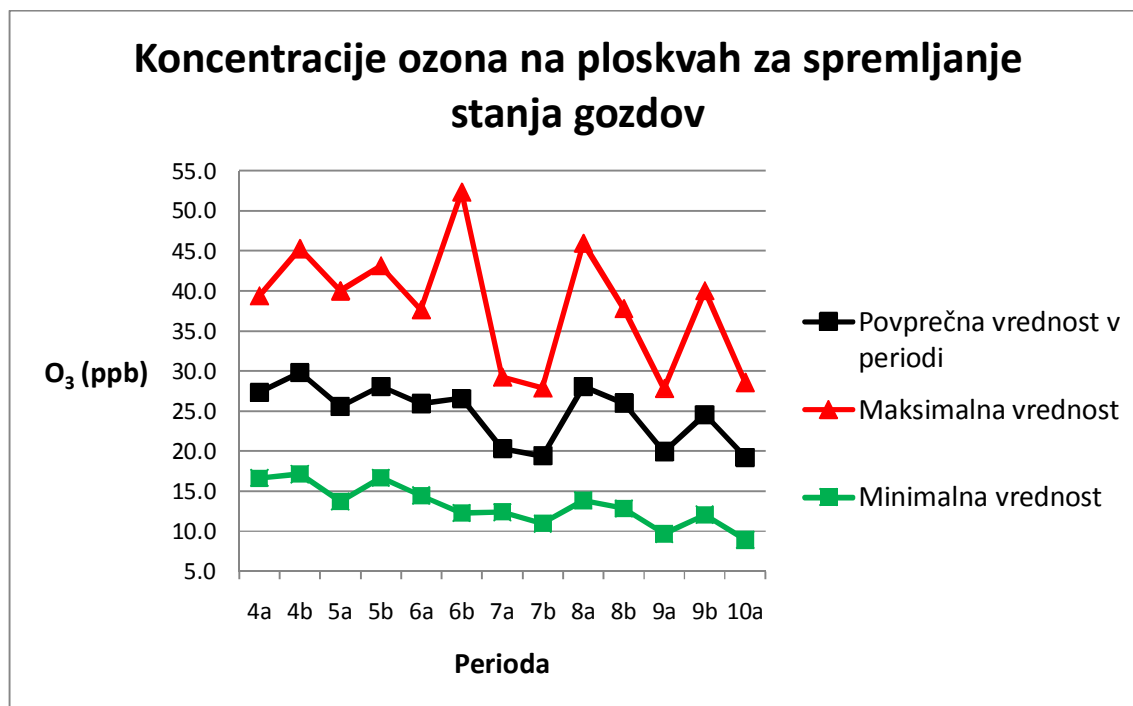
Grafikon 3: Povprečna relativna zračna vlaga (%) v letu 2009 na 11 ploskvah IM-GE (vir podatkov ARSO)

### 3.8 Ozon

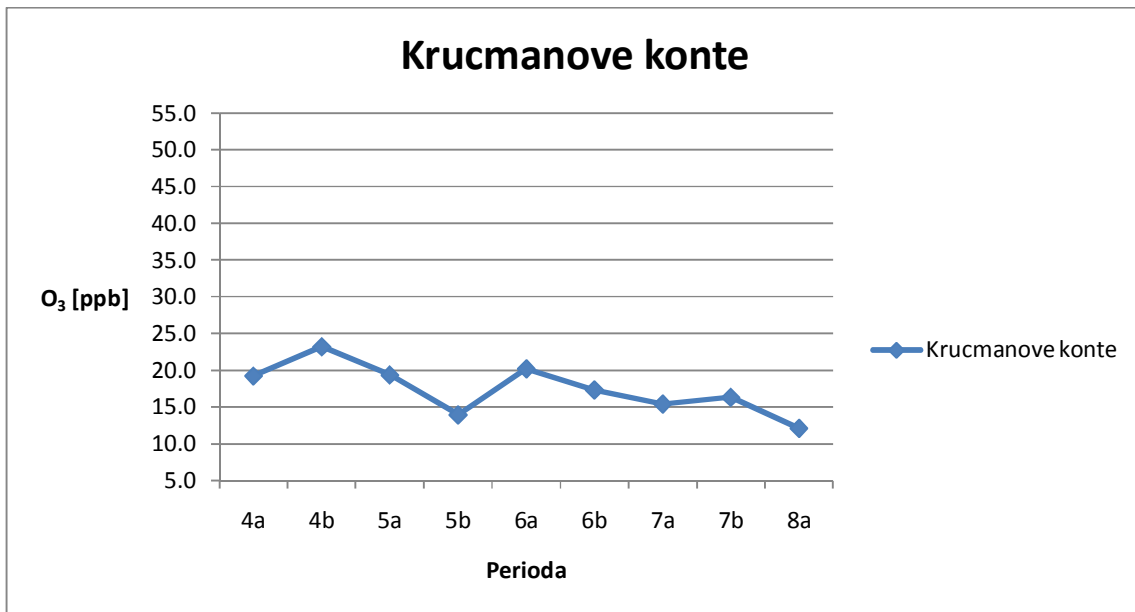
Meritve ozona so glede na navodila ICP Forest neobvezne, vendar smo jih glede na pomen in škodljiv vpliv ozona na rast in razvoj gozdov vključili v spremljanje stanja gozdov.

Ozon v letu 2009 smo s pasivnimi vzorčevalniki spremljali na desetih ploskvah v času rastle sezone, od periode 4a (25. 3. 2010) do 10a (23.9.2010). Na nekaterih ploskvah (Krucmanove konte, Tratice) se je začetek spremljanja ozona prestavil na kasnejši čas, saj je snežna odeja vztrajala celo do maja. V letu 2009 so bile povprečne 14-dnevne koncentracije ozona razmeroma nizke in v nobeni 14-dnevni periodi niso presegle 55 ppb.

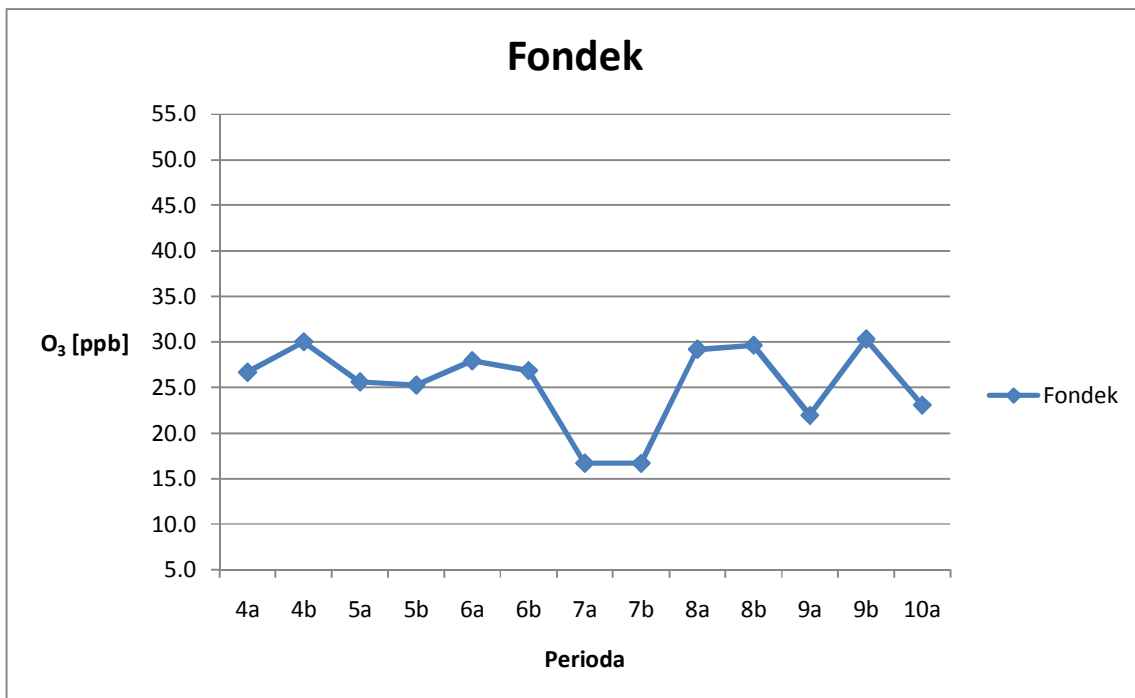
Po visokih vrednostih izstopa ploskev Borovec, kjer lahko sklepamo na daljinski transport ozona. Krakovski gozd in Murska šuma sta ploskvi z najnižjimi povprečnimi 14-dnevnimi koncentracijami ozona v letu 2009 na spremljanih ploskvah.



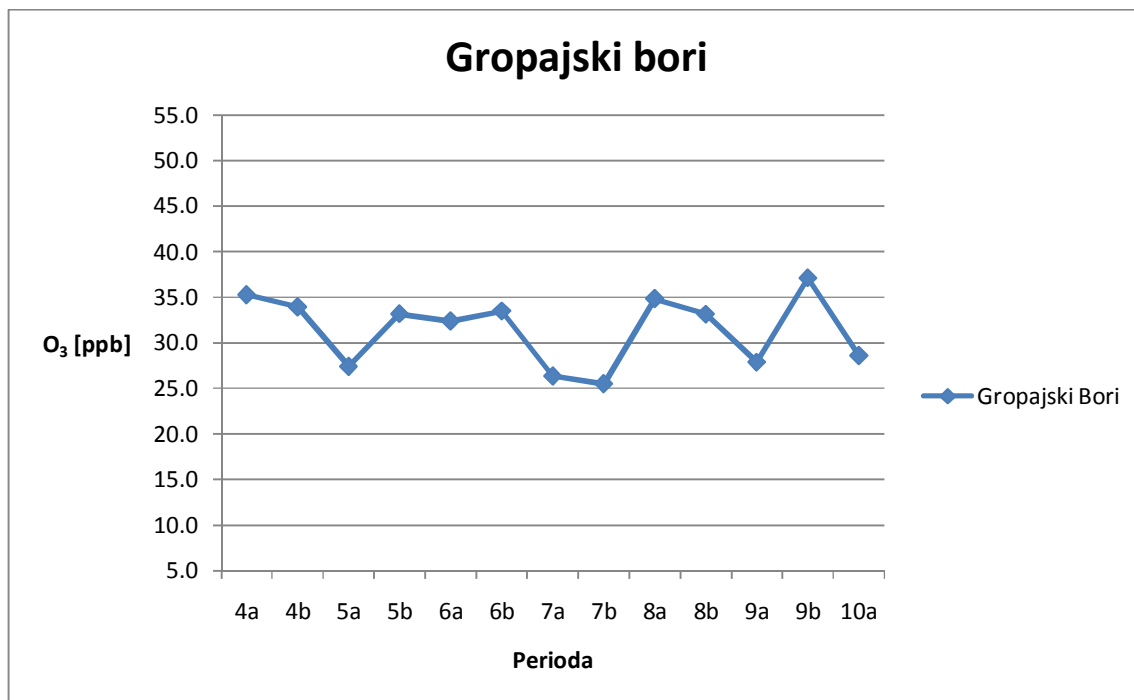
Slika 1: Koncentracije ozona



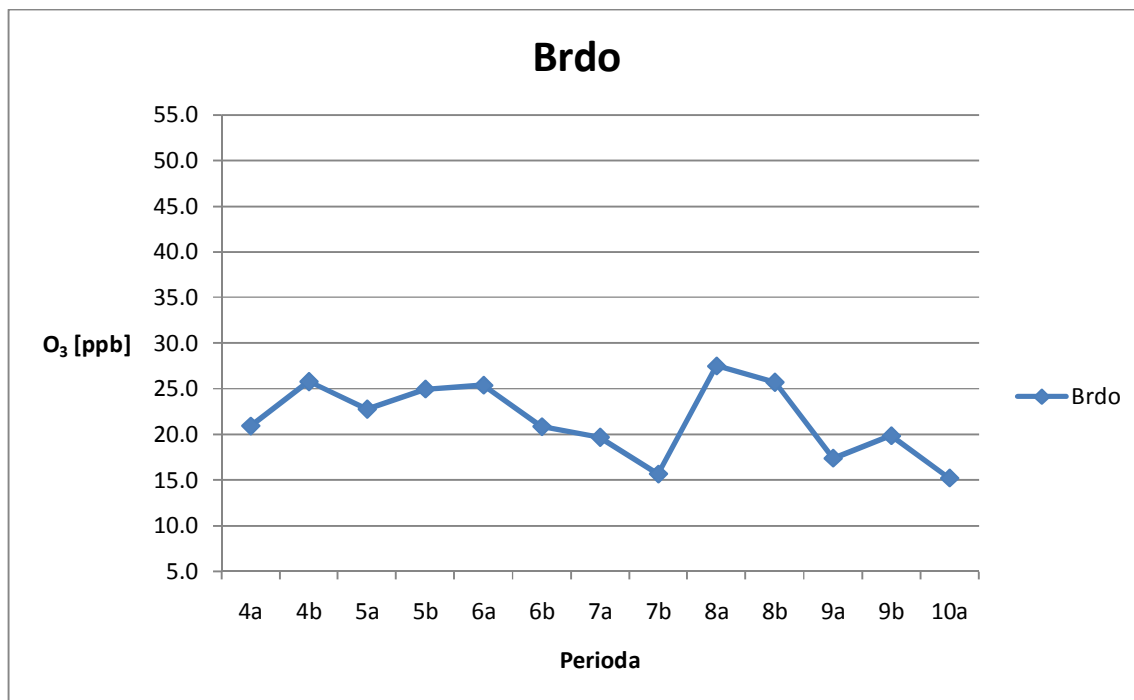
Slika 2: Koncentracije ozona na ploskvi Krucmanove konte



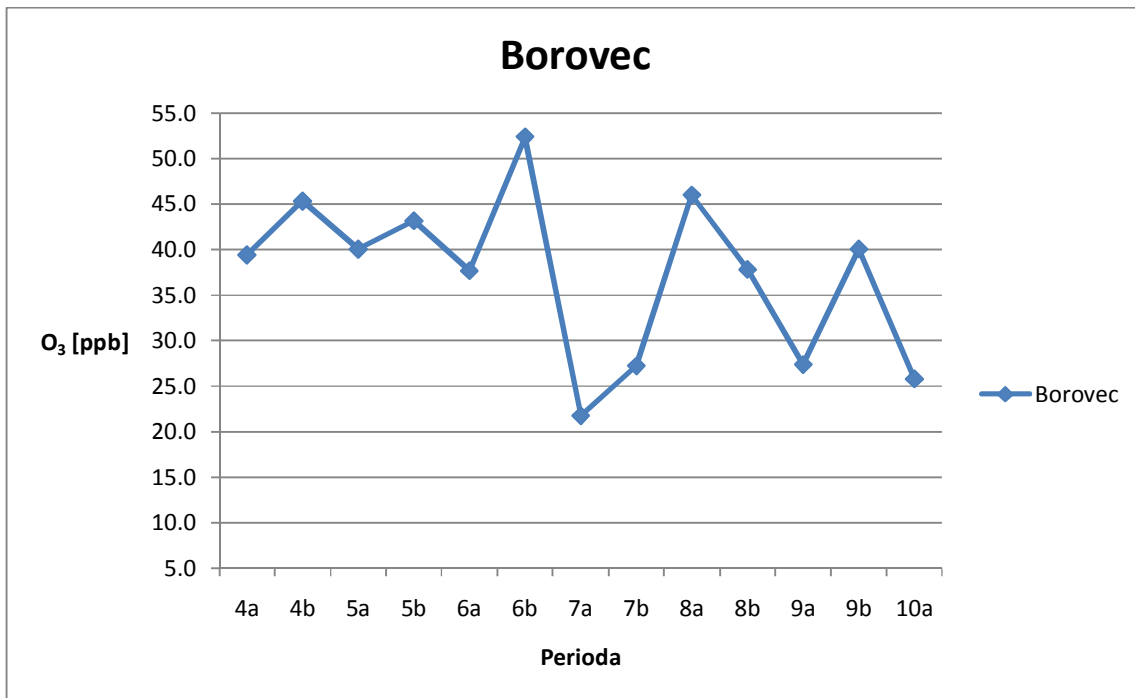
Slika 3: Koncentracije ozona na ploskvi Fondek



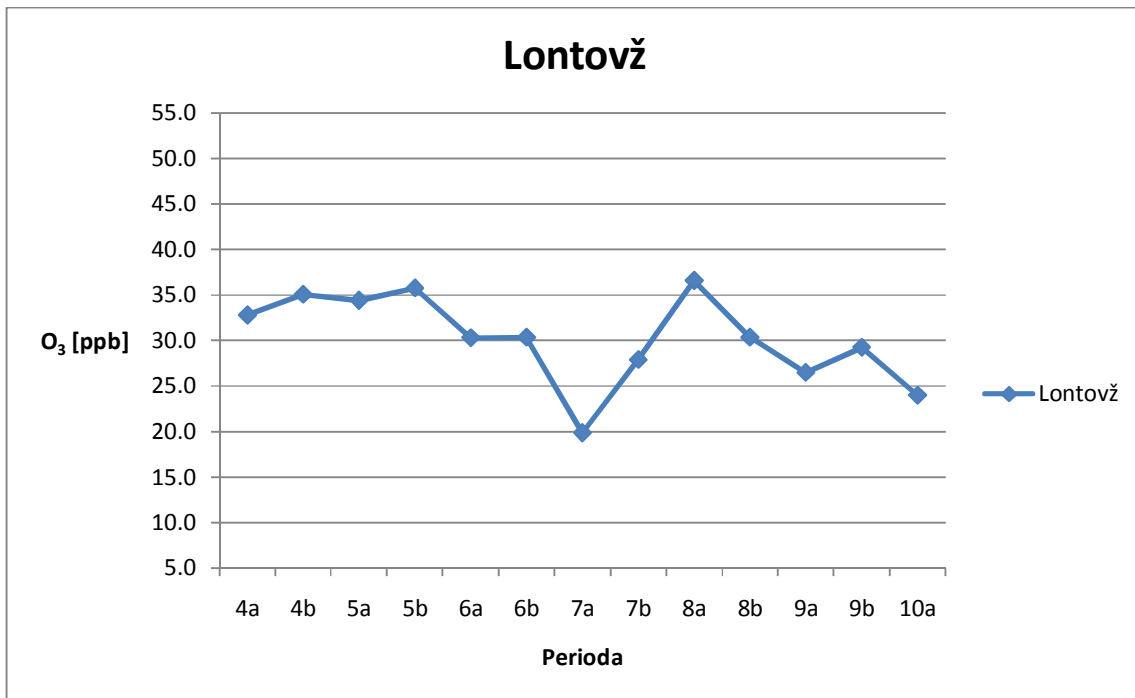
Slika 4: Koncentracije ozona na ploskvi Gropajski bori



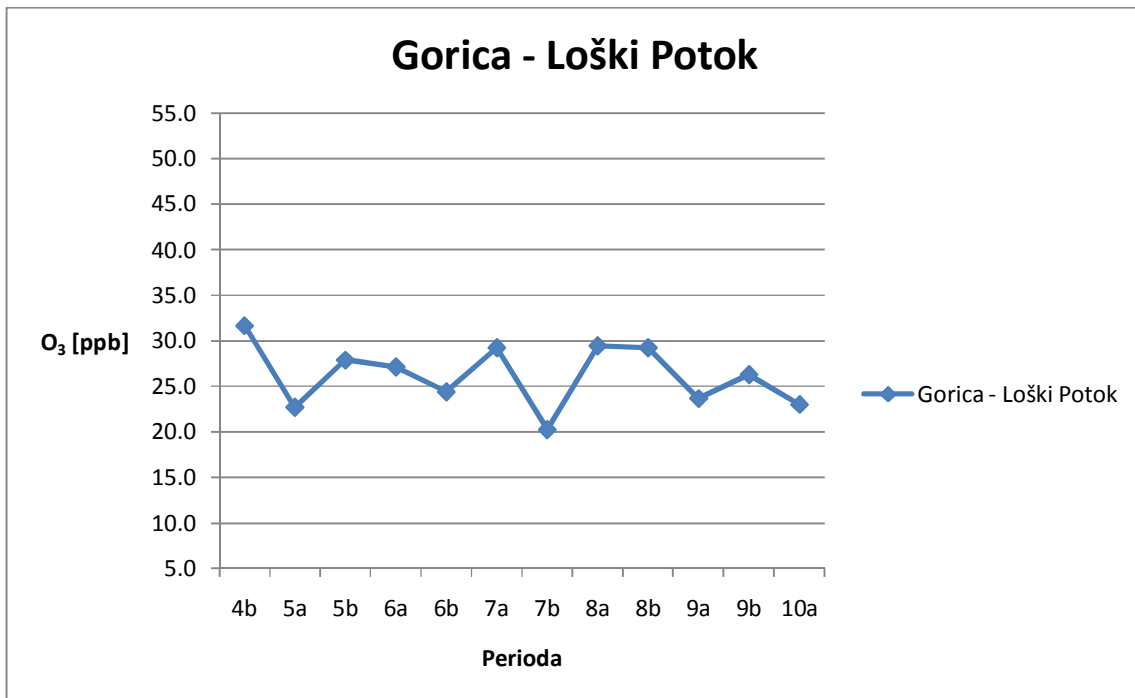
Slika 5: Koncentracije ozona na ploskvi Brdo



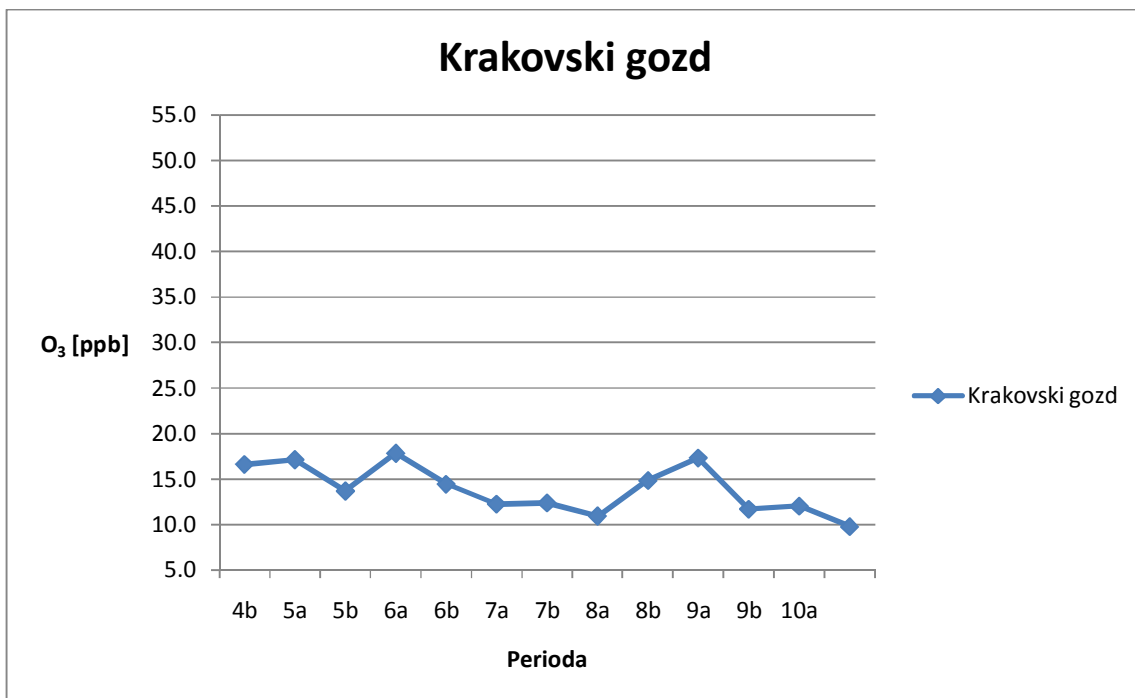
Slika 6: Koncentracije ozona na ploskvi Borovec



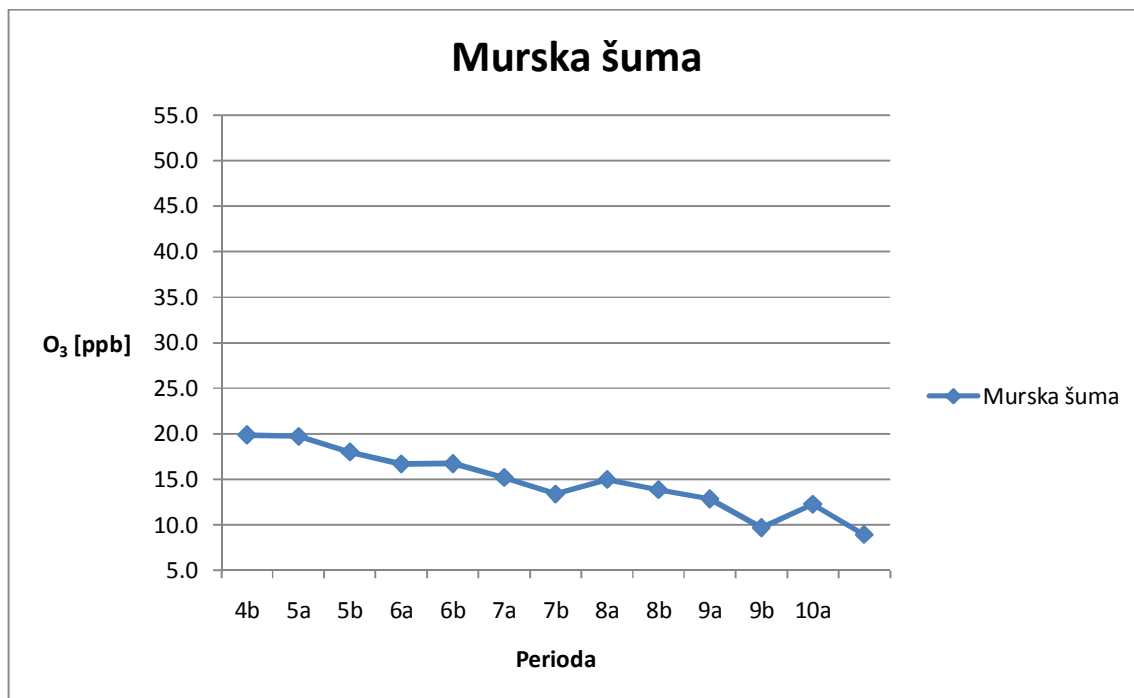
Slika 7: Koncentracije ozona na ploskvi Lontovž



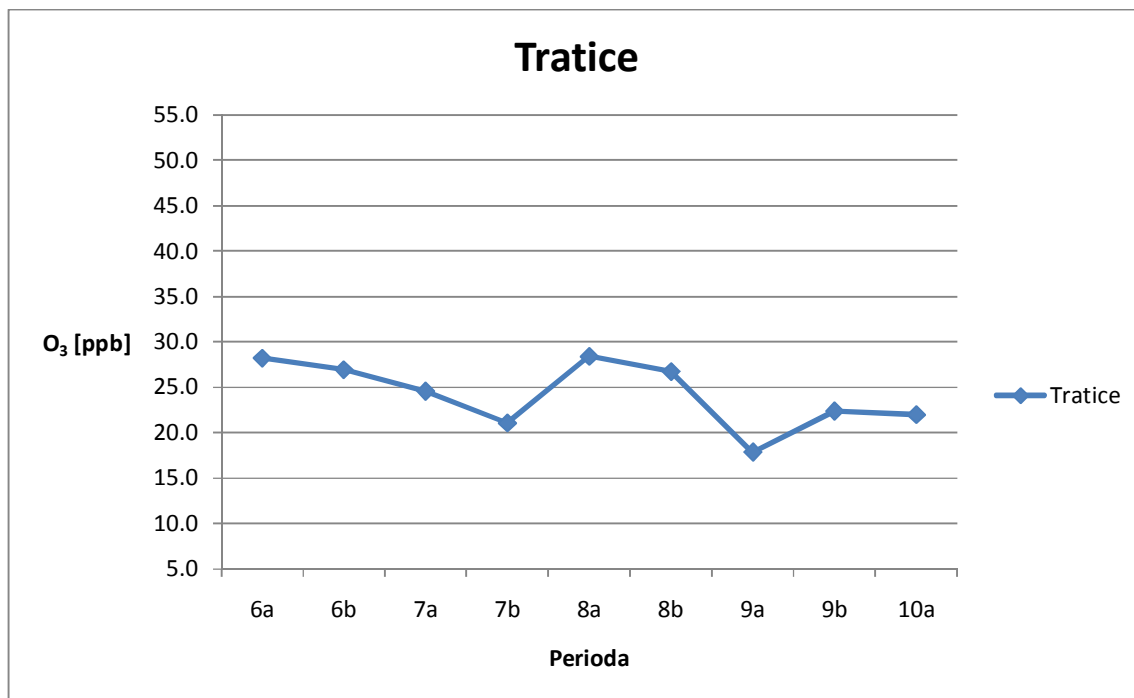
Slika 8: Koncentracije ozona na ploskvi Gorica



Slika 9: Koncentracije ozona na ploskvi Krakovski gozd



Slika 10: Koncentracije ozona na ploskvi Murska šuma



Slika 11: Koncentracije ozona na ploskvi Tratice

### 3.9 Spremljanje talne raztopine

Spremljanje talne raztopine poteka na ploskvah Brdo in Borovec v blažilnem območju oz zaščitnem pasu. Cilji spremljanja talne raztopine so:

- določiti in spremljati dolgoletne trende kemizma talne raztopine glede na stresne dejavnike
- prispevati k boljšemu razumevanju vzročno-posledičnih povezav med stanjem gozda in stresnimi okoljskimi dejavniki,
- določiti spiranje hranil iz gozdnih tal in odtekanje npr, dušikovih spojin v podtalnico.

Sestava talne raztopine zagotavlja informacijo o razpoložljivosti hranil in možnih motnjah sprejema hranil zaradi toksičnega delovanja aluminija oz. drugih stresnih dejavnikov na korenine drevja in mikorizne glive/mikorizo. Rezultati spremljanja kakovosti talne raztopine se uporabijo kot vhodni podatki za modele za določanje kritičnih obremenitev gozdnih ekosistemov z onesnažili.

Vzorčenje talne raztopine poteka vsakih 14 dni. Talno raztopino vzorčimo z lizimetri v obliki manjšega valja iz poroznega materiala. Na slovenskih ploskvah se uporablja lizimetre s podtlakom 0,6 bara, nizozemskega proizvajalca (inštitut Alterra). Lizimetri so vgrajeni na treh lokacijah v blažilnem območju ploskve. Na vsaki lokaciji so trije lizimetri vgrajeni tik pod organskim horizontom, trije na globini 20 cm in trije na globini 40 cm pod površino tal. S plastičnimi cevkami so povezani s steklenicami (0,5 l), v katerih se pred vsakim vzorčenjem vzpostavi podtlak 0,6 bara.



Preglednica 2: Koncentracije ionov v talni raztopini vzorčeni na treh globinah (0 cm, 20 cm, 40 cm) na ploskvi Borovec v letu 2009 po periodah (1 – 13)

perioda	Oznaka vzorca	pH	EP	Na	K	Ca	Mg	N_NH4	NO3	NO2	SO4	Cl	Al	DOC	alkalitet	tot_N
1...13		–	mikroS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mikroekv/L	mg/L
1	LA4	6.73	54.15	0.61	0	5.35	3.11	0	0.09	0.01	3.79	1.5	0.03	2.76	400.7	0.14
1	LB4	7.94	323.2	7.54	0.14	33.23	23.2	0	1.69	0.04	2.69	10.86	0.03	4.4	3210	0.67
1	LC4	7.68	130.9	0.63	0	16.44	5.45	0	4.64	0.02	2.83	0.8	0.01	1.52	1106	1.19
2	LA4	7.4	62.23	0.68	0	5.5	3.33	0	0.03	0.01	3.77	0.99	0.04	3.07	438	0.13
2	LB4	8.26	338.9	0.54	0.03	35.79	20.69	0	1.6	0.02	2.18	0.87	0.03	2.99	3307.3	0.53
2	LC4	7.88	179.9	0.86	0	20.24	7.25	0	4.11	0.02	2.9	0.9	0.01	1.88	1510	1.04
3	LA4	7.2	63.13	1.07	0	5.9	3.42	0	0.02	0.01	3.43	1.31	0.02	2.76	484.7	0.2
3	LB4	8.4	340	1.63	0.71	36.55	21.11	0.22	1.82	0.02	1.96	1.97	0.02	3.9	3402.7	1.09
3	LC4	7.86	134.4	0.86	0	16.64	5.42	0	4.37	0.02	2.73	0.83	0.01	1.79	1173.3	1.35
4	LA4	6.9	30.48	0.74	0	2.88	1.45	0.02	0.09	0	3.78	0.65	0.04	2.72	156.7	0.14
4	LC4	8.31	275.5	0.67	0	30.23	11.75	0.03	2.35	0.01	3.17	0.44	0.03	3	2705.3	0.67
5	LA4	7.51	82.83	0.71	0	8.53	4.92	0.03	0.02	0.01	3.33	0.78	0.03	2.83	724.7	0.1
5	LC4	8.23	177.3	0.83	0.13	23.95	7.96	0.02	1.74	0.01	3.14	0.51	0.01	1.3	1704	0.5
6	LC4	8.13	176	0.85	0.05	22.46	7.64	0	2.18	0.02	3.02	0.55	0.04	2.59	1583.3	0.7
7	LA4	8.1	201.2	0.72	0	17.29	10.25	0.02	0	0	2.52	0.31	-	5.27	1950	0.2
7	LC4	8.13	197.8	0.79	0.07	21.15	7.21	0	0.44	0.02	3.1	0.38	0.01	0.64	1868.7	0.2
8	LA4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	LC4	8.2	190	0.97	0.07	24.49	8.34	0.01	0.58	0.03	3.1	0.55	0.01	2.77	1844.7	0.3
12	LC4	7.36	113.9	0.66	0	14.92	4.94	0	0.06	0.02	3.29	0.94	0.02	1.69	1014	0.12
13	LA4	7.01	74.75	0.72	0	7.27	4.21	0	0	0	3.58	3.05	0.04	4.14	520	0.2
13	LC4	7.45	128.8	0.79	0	17.81	5.64	0	0	0	3.21	1.16	0	1.57	1142.7	0

Preglednica 2: Koncentracije ionov v talni raztopini vzorčeni na treh globinah (0 cm, 20 cm, 40 cm) na ploskvi Brdo pri Kranju v letu 2009 po periodah (1 – 13)

perioda	Oznaka vzorca	pH	EP	Na	K	Ca	Mg	Mn	N_NH4	NO3	NO2	SO4	Cl	Al	DOC	tot_N	alkalitet
1...13		–	mikroS/cm	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mikroekv/L
1	LAN40	4.67	19.05	0.34	0	0.55	0.33	0.07	0	0.08	0	4.64	0.69	0.43	0	0.07	-
1	LBN40	5.77	25.59	2.19	0.31	2.6	0.38	0.14	0	0.23	0.01	3.58	3.14	0.02	3.11	0.3	51.3
1	LCN40	4.76	23.35	0.75	0.11	1.01	0.31	0.09	0	0.05	0.01	5.58	1.33	0.47	1.08	0.08	-
2	LAN40	4.85	20.43	0.29	0	0.51	0.32	0.08	0.01	0.05	0	5.19	0.41	0.46	0.54	0.06	-
2	LBN40	6.48	20.29	0.38	0.14	2.19	0.3	0.15	0.01	0.07	0.01	3.53	0.8	0.01	2.27	0.17	56
2	LCN40	4.86	33.01	4.11	0.06	0.96	0.28	0.07	0	0.07	0.01	5.94	3.08	0.57	0.69	0.09	-
3	LAN40	4.83	20.33	0.29	0.09	0.59	0.32	0.08	0.01	0.06	0.01	4.85	0.48	0.45	0.71	0.06	-
3	LBN40	6.36	18.83	0.35	0.24	2.22	0.3	0.12	0.01	0.06	0.01	3.36	0.72	0.02	2.8	0.18	50.7
3	LCN40	4.87	21.71	0.22	0.12	0.97	0.32	0.11	0.01	0.04	0.01	5.47	0.39	0.46	0.64	0.09	-
4	LAN40	4.84	22.44	0.81	0.11	0.65	0.31	0.09	0.02	0.03	0.01	4.68	1.1	0.5	0.74	0.12	-
4	LBN40	6.43	17.29	0.39	0.14	2.17	0.23	0.1	0.03	0.02	0.01	2.91	0.71	0.01	2.74	0.18	52
4	LCN40	4.82	22.07	0.3	0.13	0.98	0.29	0.1	0.02	0.02	0.01	5.52	0.45	0.52	1.4	0.09	-
5	LAN40	4.83	17.2	0.39	0.03	0.45	0.29	0.05	0.02	0.01	0	4.41	0.37	0.52	1.15	0.1	-
5	LBN40	6.52	19.88	0.36	0.17	2.41	0.27	0.11	0.03	0.02	0	2.97	0.5	0.01	3.72	0.2	71.3
5	LCN40	5.03	20.06	0.31	0.12	1.17	0.31	0.1	0.01	0.02	0	5.36	0.37	0.47	1.69	0.2	0
6	LAN40	4.78	20.7	0.46	0.01	0.6	0.29	0.04	0	0.02	0	4.78	0.44	0.34	1.54	0.1	-
6	LBN40	6.36	17.78	0.36	0.28	2.17	0.23	0.09	0	0	0	2.94	0.63	0.03	5.11	0.2	50
6	LCN40	4.78	22.33	0.36	0.07	0.94	0.27	0.06	0	0	0	5.96	0.34	0.39	2.01	0.1	-
7	LAN40	4.77	20.36	0.49	0.05	0.46	0.29	0.04	0	0.02	0	4.66	0.41	0.36	1.13	0.1	-
7	LBN40	6.18	16.82	0.36	0.27	1.74	0.22	0.11	0.01	0.01	0	3.05	0.61	0.06	4.67	0.2	34
7	LCN40	4.9	21.56	0.49	0.06	1.24	0.34	0.07	0.01	0.06	0	5.15	0.49	0.26	1.89	0.2	-
8	LAN40	4.87	19.31	0.54	0.04	0.41	0.26	0.05	0	0	0	4.65	0.32	0.15	2	0.2	-
8	LBN40	6.31	17.66	0.63	0.2	1.89	0.22	0.09	0	0	0	2.88	1.02	0.01	8.47	0.3	45.3
8	LCN40	4.96	20.94	0.48	0.05	1.02	0.3	0.09	0	0	0	5.38	0.54	0.13	2.99	0.2	-
9	LAN40	5.04	18.41	0.74	0.03	0.5	0.29	0.08	0	0.03	0.01	5.02	0.62	0.66	2.15	0.2	0
9	LBN40	6.27	16.59	0.92	0.17	1.49	0.21	0.08	0	0.01	0	3.06	1.03	0.02	5.16	0.2	38.7

9	LCN40	4.88	25.54	1.5	0.05	0.91	0.26	0.07	0	0.02	0.01	5.72	1.94	0.39	2.83	0.2	-
10	LAN40	4.81	20.69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.31	-	0.1	-
10	LBN40	6.06	21.66	1.78	0.17	1.77	0.25	0.11	0	0	0	3.17	2.34	0.03	4.17	0.3	28
10	LCN40	5.2	21.03	0.72	0.07	1.29	0.34	0.08	0	0.01	0	5.73	0.55	0.29	2.69	0.2	0
11	LAN40	4.89	21.01	0.75	0.02	0.56	0.3	0.07	0	0	0	5.23	0.61	0.35	1.15	0	-
11	LBN40	6.04	23.36	2.07	0.13	1.47	0.25	0.07	0	0	0	3.01	3.15	0.04	3.2	0.1	22.7
11	LCN40	5.1	21.22	0.48	0.04	1.11	0.32	0.06	0	0	0.01	5.98	0.45	0.41	1.53	0	0
12	LAN40	4.9	21.36	0.51	0.03	0.49	0.33	0.18	0	0.01	0	5.67	0.39	0.69	1.21	0.1	-
12	LBN40	6.06	16.18	0.35	0.08	1.77	0.28	0.03	0.01	0	0	2.47	1.38	0.05	3.54	0.08	68.7
12	LCN40	4.82	22.61	0.39	0.03	0.84	0.28	0.06	0	0	0	6.06	0.17	0.44	1.11	0.07	-
13	LAN40	4.78	20.73	0.45	0	0.35	0.29	0.08	0	0	0	5.09	0.4	0.49	0.79	0.1	-
13	LBN40	5.97	18.27	0.36	0.03	1.86	0.3	0.02	0	0	0	2.15	2.26	0.04	1.26	0.1	24
13	LCN40	4.78	22.69	0.37	0	0.69	0.27	0.04	0	0	0	6.08	0.22	0.47	1.16	0.1	-

### 3.10 Spremljanje opada

Spremljanje opada je glede na navodila ICP Forest neobvezno, vendar ga zaradi izvajanja naloge FutMon Life+ in pomena pri oceni kroženja ogljika in hranil v gozdnih ekosistemih na omejenem številu ploskev vključili v program aktivnosti.

V letu 2009 so bili na ploskvah postavljeni lovilci za spremljanje **opada**, ki so bili izdelani na GIS. Pobiranje opada se je začelo septembra v dvotedenski periodi. Vzorce smo prinesli v laboratorij in jih pripravili na nadaljnje laboratorijske analize.

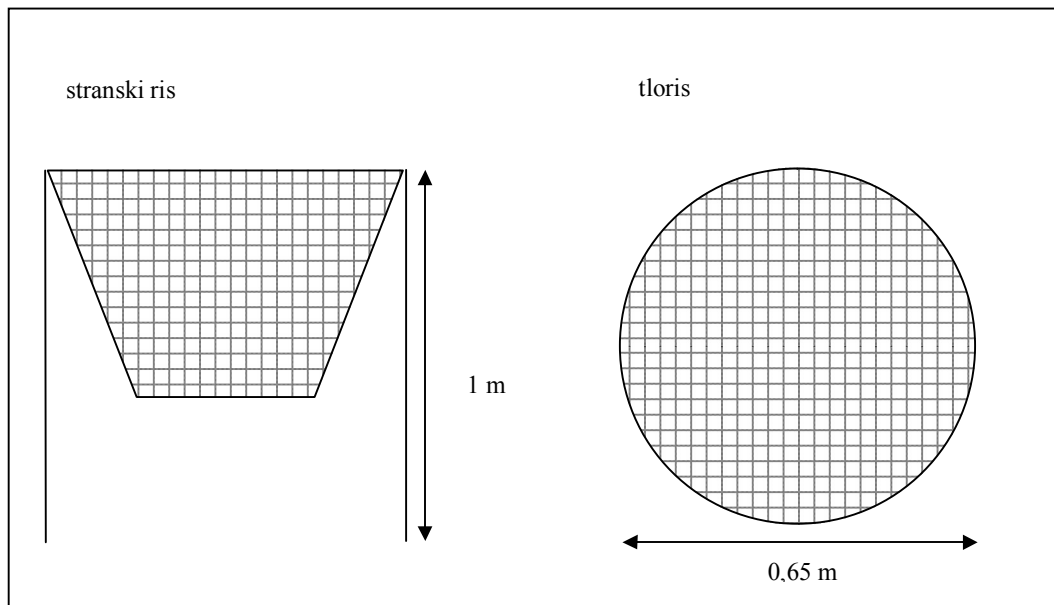
V avgustu smo izdelali in v septembru postavili po 10 **lovilcev opada** na 6 raziskovalnih ploskvah (skupaj 60). Te ploskve so Brdo, Borovec, Murska šuma, Pohorje, Sežana – Gropajski bori in Trnovo – Fondek. Lovilci so krožne oblike premera 65 cm in postavljeni v ravni liniji v razmiku 4 m na način, da zajamejo značilni opad. Prvi opad smo iz lovilcev pobrali septembra, drugi in tretji v oktobru in četrtega v novembru. Predvsem za visokoležeče ploskve (Borovec, Trnovo – Fondek in Pohorje) je novembrsko vzorčenje zadnje letos, preostanek opada se bo pobiral do poletja 2010. Na vseh ploskvah bodo vzorčevalniki ostali skozi zimo.



Slika 1: Prikaz postavitve lovilcev opada na raziskovalni ploskvi pri Sežani (A. Verlič).

Na zgornji sliki je prikazana postavitve lovilcev opada na raziskovalni ploskvi Gropajska gmajna (Slika 1).

Lovilce opada smo izdelali iz mreže za komarnike, ki je iz polietilena in tako ne vpliva na kemijske lastnosti opada ugotovljene z laboratorijskimi analizami. Na spodnji shemi so prikazane dimenzije lovilcev (Slika 2).



Slika 2: Shematičen prikaz dimenzij lovilcev opada (A. Verlič).

### 3.11 Popis pritalne vegetacije

#### Uvod

V letu 2009 smo na raziskovalnih objektih za spremljanje stanja gozdov v skladu z metodologijo spremljanja pritalne vegetacije, ki je usklajena na nivoju EU (Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests - Part VIII: Assessment of Ground Vegetation; <http://www.icp-forests.org/pdf/manual8.pdf>) popisali (pritalno) vegetacijo.

#### Opis metodologije

Popis vegetacije smo izvedli na 10 izbranih ploskvah/objektih po Sloveniji. Vegetacijo smo spremljali na 60 večjih (10 m × 10 m) (pod)ploskvah in 100 manjših (2 m × 2 m) (pod)ploskvah (preglednica 1).

Preglednica 1. Število postavljenih podploskev za popis (pritalne) vegetacije v letu 2009

Št.	Lokacija	Ime ploskve	Ploskev ograjena/ neograjena	Število večjih (10×10 m) podploske v znotraj ograje	Število večjih (10×10 m) podploske v zunaj ograje	Število manjših (2×2 m) podploske v znotraj ograje	Število manjših (2×2 m) podploske v zunaj ograje
1	Pokljuka	Krucmanove konte	ne	0	4	0	10
2	Trnovski gozd	Fondek	da	4	4	5	5
3	Sežana	Gropajski bori	ne	0	4	0	10
4	Kranj	Brdo	da	4	4	5	5
5	Kočevska Reka	Borovec	da	4	4	5	5
8	Kum	Lontovž	da	4	4	5	5
9	Loški potok	Gorica	ne	0	4	0	10
10	Kostanjevica	Krakovski gozd	ne	0	4	0	10
11	Lendava	Murska Šuma	da	4	4	5	5
12	Pohorje	Tratice	ne	0	4	0	10

V osrednjem delu vseh 10 ploskev (objektov) po Sloveniji smo sistematično razvrstili po 4 vegetacijske (pod)ploskve, velikosti 10 × 10 metrov (skupna popisna površina je 400 m<sup>2</sup>). Na 5 ograjenih ploskvah (preglednica 1) smo poleg (pod)ploskev v osrednjem delu postavili še 4 izven ograje (slika 1). Pri razvrščanju ploskev zunaj ograje smo se izogibali obstoječim in potencialnim negativnim vplivom (npr. vlake, ceste), večjim heterogenostim sestoja (večje sestojne vrzeli) in geomorfološkim posebnostim (npr. jarek, potok, večji izstopajoči skalni bloki). Hkrati pa smo z razvrstitvijo ploskev izven ograje poskušali čim bolj slediti gradientu kompleksa rastiščnih razmer.

Na vseh raziskovalnih objektih smo postavili po 10 manjših (pod)ploskev z velikostjo 2 × 2 metra (slika 1). Na ograjenih ploskvah smo v robnem pas postavili 5 vegetacijskih (pod)ploskev, 5 pa zunaj ograje (v neposredni bližini). Razporejene so bile tako, da čim bolj zajemajo variabilnost znotraj izbranega gozdnega ekosistema, hkrati pa je njihova razporeditev odvisna tudi od omejitvenih dejavnikov (npr. razporeditev druge opreme ploskev in dostopi do nje, opuščene vlake).

Na raziskovalnih ploskvah smo ocenili in izmerili splošne značilnosti (npr. nadmorska višina, ekspozicija, nagib, skalnatost in delež površine, ki jo pokriva debelejša odmrla lesna masa). Poleg tega pa smo ocenili stopnjo zastiranja posameznih vertikalnih plasti vegetacije (pravokotna projekcija na površino

ploskve). Izdelana je bila skupna ocena zastiranja, poleg tega pa še ločene ocene stopnje zastiranja za drevesno, grmovno, zeliščno in mahovno plast. Znotraj mahovne plasti smo ločeno ocenili stopnjo zastiranja vrst, ki rastejo na različnih substratih (tla, skale in kamni, lesna substanca).

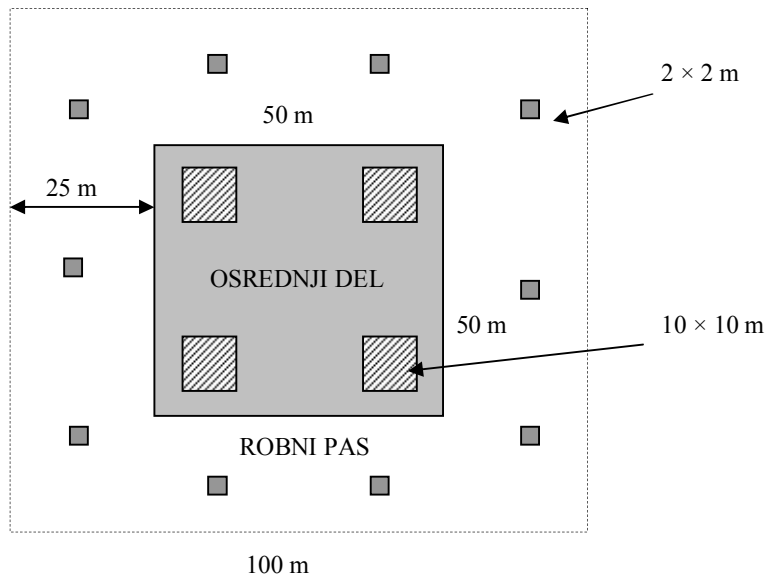
Vrstno sestavo vegetacije smo popisali ločeno po 5 vertikalnih plasteh (mahovna plast, zeliščna plast, grmovna plast, spodnja drevesna plast in zgornja drevesna plast) in za vsako vrsto ocenili stopnjo zastiranja. Vertikalne plasti vegetacije smo opredelili po naslednjih kriterijih:

- V mahovno plast (M) smo uvrstili le mahovne vrste.
- V zeliščno plast (Z) smo uvrstili zeliščne in lesnate rastlinske vrste z višino prevladujočih osebkov do 50 centimetrov; v to plast smo uvrstili tudi vse zelne rastline, ki presegajo to višino.
- Osebkve lesnatih rastlinskih vrst, ki so visoki nad 50 centimetri in še ne dosežajo višine 5 metrov ali prsnega premera 10 centimetrov, smo uvrstili v zgornjo grmovno plast (G). V to plast smo vključili tudi olesenele vzpenjavke, ki se pojavljajo v tem višinskem pasu.
- Grmovne ali drevesne vrste, ki presegajo višino 5 metrov ali imajo prsni premer nad 10 centimetri, smo opredelili kot vrste spodnje drevesne plasti (D2). V to plast uvrščamo drevesa, ki še niso dosegla t. i. strehe sestoja in so podstojna. V to plast smo vključili tudi olesenele vzpenjavke, ki dosežajo višino spodnje drevesne plasti.
- V zgornjo drevesno plast (D1) smo uvrstili drevesa, ki tvorijo streho sestoja (sorasla in nadrasla drevesa). V to plast smo vključili tudi olesenele vzpenjavke, ki dosežajo višino zgornje drevesne plasti.

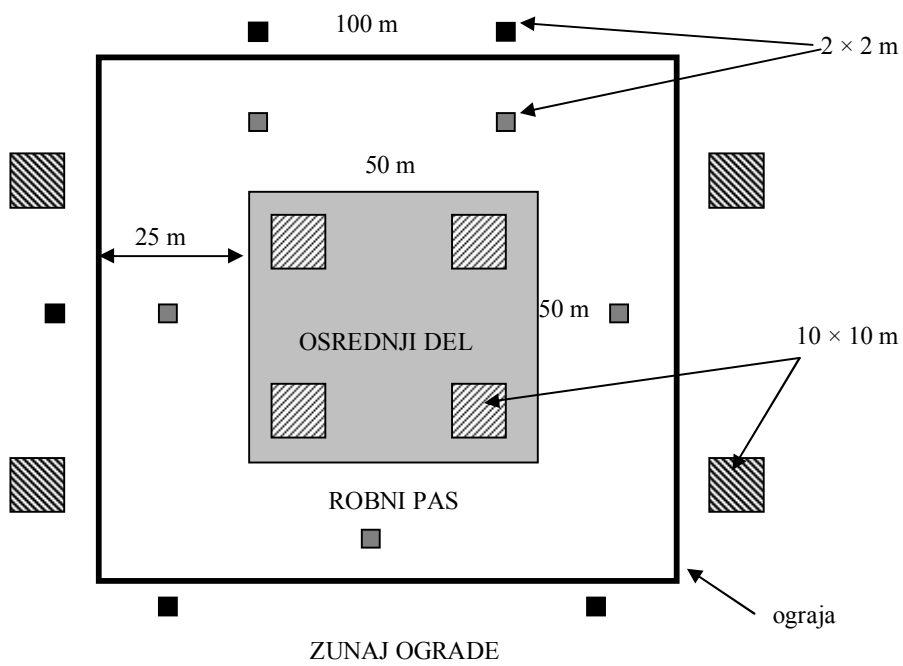
Razmejitev med spodnjo in zgornjo drevesno plastjo je relativna, odvisna od rastiščnih razmer in tipa gozda.

Slika 1. Shema razporeditve vegetacijskih (pod)ploskev na raziskovalnih objektih FutMon projekta

a) neograjena ploskev



b) ograjena ploskev





Oceno stopnje zastiranja vrst (obilja) večjih (10×10 metrov) (pod)ploskev smo izdelali po modificirani Braun-Blanquetovi metodi (Barkman *et al.* 1964; preglednica 2). Za oceno stopnje zastiranja vrst (obilja) manjših (2×2 metrov) (pod)ploskev pa smo uporabili modificirano metodo po Londo (1975; preglednica 3).

Preglednica 2. Ocena stopnje zastiranja/obilja po Barkman *et al.* (1964)

Lestvica	Stopnja zastiranja (%)	Zastiranje – sredina razreda (%)	Količinska opredelitev
r	<5,0	0,01	posamezni osebki (1-2 osebka/ploskev)
+		0,5	malo osebkov (3-20 osebkov/ploskev)
1		2,0	številni osebki (20-100 osebkov/ploskev)
2m		4,0	zelo številni osebki (>100 osebkov/ploskev)
2a	5,0–12,5	8,8	
2b	12,5–25,0	18,8	
3	25,0–50,0	37,5	
4	50,0–75,0	62,5	
5	75,0–100,0	87,5	

Preglednica 3. Ocena stopnje zastiranja po modificirani metodi po Londo (1975)

Lestvica	Stopnja zastiranja (%)	Zastiranje – sredina razreda (%)
0,1	<1	0,5
0,2	1–3	2
0,4	3–5	4
1	5–15	10
2	15–25	20
3	25–35	30
4	35–45	40
5	45–55	50
6	55–65	60
7	65–75	70
8	75–85	80
9	85–95	90
10	95–100	97,5

## Opravljeno delo v letu 2009

V letu 2009 smo v pripravljalni fazi usklajevali in pripravljali prilagojene metodologije, pripravili terenske obrazce in potrebno opremo. Poleti smo vzpostavljali mrežo obstoječih in novejših/nadomestnih popisnih ploskev ter izvedli terenske popise. V procesu spremljanja pritalne vegetacije smo glede na kadrovske možnosti in razpoložljiva sredstva zajeli samo poletni aspekt vegetacije, ko je ta optimalno razvita. Popis vegetacije je potekal v času med 9. julijem in 27. avgustom 2009.

Na 9 ploskvah smo popis vegetacije ponavljali (prvi popis je bil izveden s tremi ponovitvami leta 2004). Na Pohorju pa je bila vzpostavljena nova ploskev (nadomestna ploskev za ploskev Kladije), na kateri smo postavili tudi ustrezno število (pod)ploskev za spremljanje vegetacije. Na ploskvah, ki so bile predhodno že postavljene, smo na osnovi obstoječih oznak (količki, oznake na drevesih itd.) in skic ploskev ponovno vzpostavili mrežo (pod)ploskev.

V zadnjem obdobju leta pa smo se ukvarjali s kontrolo terenskih popisov, pri čemer smo dali poudarek predvsem preverjanju determinacije rastlinskih vrst (kabinetno preverjanje) in pravilnosti zapisa ostalih podatkov (logične kontrole). V tem obdobju smo začeli tudi z vnosom fitocenoloških popisov in drugih podatkov o popisnih ploskvah v primarno podatkovno bazo (oblika v Microsoft Excel tabelah). Popise vegetacije smo ustrezno strukturirali, tako da so pripravljene za pretvorbo/vnos v ustrezne podatkovne baze in za nadaljnjo obdelavo/analizo.

## Preliminarni rezultati vrednotenja sprememb vegetacije

Na osnovi ponovljenega popisa na devetih raziskovalnih ploskvah smo zaznavali določene spremembe v vrstni sestavi, predvsem pa v deležu posameznih rastlinskih vrst. Razlike smo zaznali že pri samem terenskem delu, kasneje pa tudi pri vnosu podatkov v bazo in prvem (grobem) kabinetnem vrednotenju. Občutnejše spremembe v zastiranju in vrstni sestavi smo po petih letih zaznali predvsem na ploskvah, kjer je prišlo do izrazitejšega odpiranja sestojev in ustvarjanja ugodnejših razmer za razvoj pritalne vegetacije.

Vendar pa primerjave niso povsem objektivne, saj je bil predhodni popis (leto 2004) izveden s tremi ponovitvami (popisi treh aspektov vegetacije), medtem ko je bil popis v letu 2009 opravljen samo na osnovi poletnega aspekta. Tudi primerjave med popisi istega aspekta so lahko do neke mere vprašljive, saj poleg dolgoročnih sprememb sestojnih in rastiščnih razmer k razlikam v vegetaciji lahko prispevajo tudi razlike v poteku sezonske dinamike procesov (npr. pojavljanje določene fenofaze v različnem času zaradi predhodne temperaturne dinamike, pojav poletne suše v različnem času, poplave itd.)

Kljub temu pa lahko na posameznih ploskvah prepoznamo očitne spremembe od leta 2004. Večje spremembe v pritalni vegetaciji smo lahko zaznali na ploskvi Krucmanove konte na Pokljuki, kjer so bila zaradi vetroloma izruvana posamezna drevesa smreke. Na ploskvi Gropajski bori pri Sežani dobiva zeliščna in predvsem grmovna plast več možnosti za razvoj zaradi sušenje večjega števila dreves črnih borov. Na ploskvi Gorica v Loškem potoku so v tem petletnem obdobju v neposredni bližini ploskve zgradili gozdno cesto, ki je sama po sebi spremenila svetlobne razmere in klimo znotraj sestoja. Poleg tega pa so v robni coni izvajali redčenje, kar tudi neposredno vpliva na spreminjanje vegetacije na ploskvi. Večje spremembe smo opazili tudi na ploskvi v Murski šumi, kjer je v tem obdobju vetrolom porušil več dreves. Poleg tega pa je bil zaradi redčenja močno presvetljen velik del sestoja v neposredni okolici ograjene ploskve (večje spremembe na vegetacijskih (pod)ploskvah izven ograje, deloma tudi znotraj). Nekoliko manjše, vendar pa dobro zaznavne spremembe zaradi vetroloma so bile tudi v Krakovskem gozdu. Sestojne razmere so se spremenile tudi na posameznih delih drugih ploskev (npr. Brdo, Borovec, Lontovž), vendar se te odražajo v večji meri predvsem na manjših (pod)ploskvah.

Gozdno združbo večine ploskev smo opredelili že ob prvem popisu ploskev (preglednica 4). Na nekaterih obstaja dilema o potencialni vegetaciji, kot npr. na ploskvah Gropajski bori in Krucmanove konte, saj je realna vegetacija precej spremenjena glede na pričakovano vegetacijo na tem območju. Glede na trenutno stanje na ploskvi Gropajski bori lahko ocenimo, da bi se lahko vegetacija na bolj skalovitem delu ploskve razvijala v smeri gozda puhastega hrasta s črnim gabrom (združba *Ostrya carpinifoliae-Quercetum pubescentis* (Horvat 50), Trinajstić 77), medtem ko bi se na globljih tleh z manj skeleta lahko potencialno razvil gozd gradna z jesensko vilovino (*Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae* Poldini (1964) 1982). Vegetacija ploskve Krucmanove konte na Pokljuki pa se bo verjetno razvijala v smeri gozda smreke z golim lepenom (*Adenostylo glabrae-Piceetum* M. Wraber ex Zukrigl 73 corr. Zupančič 1993), ki praviloma uspeva na karbonatnih matičnih podlagah v nadmorskih višinah med 1400 in 1600 metri.

Gozdno vegetacijo nove ploskve Tratice na Pohorju smo nekoliko bolj proučili v sintaksonomskem smislu. Na ploskvi in na sploh v neposredni okolici ploskve prevladuje združba bukve z zasavsko konopnico (*Cardamini savensi-Fagetum* Košir 62, sin. *Savensi-Fagetum*). Združba bukve z zasavsko konopnico je conalna združba pohorskega visokogorskega bukovega gozda, ki naseljuje zgornji del montanskega pasu masiva Pohorje, to je v nadmorskih višinah od 1000 do 1300 m. Poleg značilnih drevesnih vrst bukve in gorskega javorja se v razmeroma dobro ohranjenih sestojih te združbe pojavljata z večjim deležem tudi jelka in smreka. Na osnovi tega je bila opredeljena posebna geografska varianta te združbe z jelko (*Cardamini savensi-Fagetum* var. geogr. *Abies alba*).

Preglednica 4. Fitocenološka oznaka ploskev za intenzivno spremljanje gozdnih ekosistemov v Sloveniji

Št. pl.	Ime ploskve	Latinsko ime združbe	Slovensko ime združbe
1	Krucmanove konte	<i>Aposeri-Piceetum</i> ZUP. (1978) 1999 var. geogr. <i>Helleborus niger</i> subsp. <i>niger</i> ZUP. (1995) 1999	drugotni smrekov gozd s svinjsko laknico (smrdljivko), geografska varianta s črnim telohom
2	Fondek	<i>Seslerio autumnalis-Fagetum</i> M.WRAB. ex BORHIDI 1963 var. geogr. <i>Anemone trifolia</i> DAKS.91	primorski (submediteranski) bukov gozd z jesensko vilovino, geografska varianta s trilistno vetrnico
3	Gropajski bori	<i>Seslerio-Pinetum nigrae</i> ZUP. 1999 nom. prov	drugotni gozd črnega bora z jesensko vilovino
4	Brdo	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum</i> KOB. 1930 var. geogr. <i>Castanea sativa</i> TOM. 1940	acidofilni gozd rdečega bora z borovnico, geografska varianta s pravim kostanjem
5	Borovec	<i>Lamio orvalae-Fagetum</i> (HT. 1938) BORH. 1963 var. geogr. <i>Dentaria polyphyllus</i> KOŠ. 1962	predinarski gorski bukov gozd z velecvetno mrtvo koprivo, geografska varianta z mnogolistno konopnico
8	Lontovž	<i>Lamio orvalae-Fagetum</i> (HT. 1938) BORH. 1963 var. geogr. <i>Dentaria pentaphyllos</i> (MAR. 1981) MAR. 1995	predalpski gorski bukov gozd z velecvetno mrtvo koprivo, geografska varianta s peterolistno konopnico
9	Gorica	<i>Omphalodo-Fagetum</i> (TREG.57) MAR. et al. 1993 var. geogr. <i>Calamintha grandiflora</i> SUR. (2001) 2002 (syn: <i>Abieti-Fagetum dinaricum</i> )	bukov gozd s spomladansko torilnico, geografska varianta z velecvetnim čobrom (sinonim: dinarski jelovo-bukov gozd)
10	Krakovski Gozd	<i>Pseudostellario europaea-Quercetum roboris</i> ACC.1973	nižinski dobov gozd z evropsko gomoljčico
11	Murska Šuma	<i>Quercu roboris-Carpinetum</i> SOÓ 1940	nižinski dobov gozd z belim gabrom
12	Tratice	<i>Cardamini savensi-Fagetum</i> KOŠ. 62 var. geogr. <i>Abies alba</i> KOŠ. 79	gozd bukve z zasavsko konopnico, geografska variant z jelko

V juliju smo na ploskvah Brdo in Borovec vzorčili **pritalno vegetacijo**. Na Brdu smo na 8 mestih in na Borovcu na 11 mestih, ki so bila ekspertno izbrana in skupaj zajemajo povprečno stanje posamezne raziskovalne ploskve, vzorčili 0,25 m<sup>2</sup> veliko kvadratno površino pritalne vegetacije. Na spodnjih dveh slikah je vidno vzorčeno mesto pred (levo) in po (desno) vzorčenju na ploskvi Borovec.



Slika 1: Posnetek pred in po vzorčenju pritalne vegetacije (A. Verlič).

Že na terenu smo vegetacijo ločevali po frakcijah. To je razvidno iz spodnje slike posnete na ploskvi Brdo. Vzorce smo v ločenih frakcijah prinesli v laboratorij. Izmerili smo zračno suho maso posamezne frakcije in jih pripravili na nadaljnje laboratorijske analize.



Slika 2: Posnetek ločenih frakcij pritalne vegetacije na terenu (A. Verlič).

### 3.12 Fenološka opazovanja

Spremljane fenoloških faz razvoja drevja je po navodilih ICP Forest neobvezno, vendar se priporoča zlasti v povezavi s stanjem asimilacijskega aparata, osutostjo in porumenelostjo listja, iglic ter v povezavi s spremljanjem abiotskih poškodb krošenj drevja. Prav tako, pridobimo dobro informacijo o začetku in koncu vegetacijske sezone, rezultate pa lahko povežemo s spremljanjem vpliva podnebnih sprememb na razvoj in stanje gozdov.

Fenološka opazovanja so v letu 2009 potekala na vseh 11 ploskvah preko cele vegetacijske dobe in sicer na ravni posameznega drevesa (intenzivno).

Za gozdno drevje smo opazovali naslednje fenofaze:

Listavci

- faza prvih listov – zabeležimo jo takoj, ko se na rastlini pojavijo prvi listi
- faza prvih cvetov – nastopi, ko se na rastlini pojavijo prvi cvetovi
- faza splošnega rumenenja listja – nastopi v jeseni takrat, ko je jesensko porumenela več kot polovica listja na izbrani rastlini.

- faza splošnega odpadanja listja – nastopi v jeseni, kadar odpade več kot polovica listja na rastlini

#### Iglavci

- faza prvih iglic – zabeležimo jo takoj, ko se iglice pričnejo ločevati
- faza prvih cvetov – nastopi, ko se na rastlini pojavijo prvi cvetovi

Vse faze, razen pojava prvih cvetov, smo ocenili količinsko. Dodatno smo beležili poškodbe iglic, listov ali cvetov zaradi zmrzali ter njihov obseg.

Na ploskvah je bilo v letu 2004 izbranih 20 dreves, na katerih se večinoma opravlja tudi druga opazovanja. Večina dreves, izbranih za fenološka opazovanja, se nahaja znotraj ploskve, na nekaterih ploskvah pa smo zaradi boljše vidljivosti krošnje izbrali tudi nekaj dreves v robni coni. Po eno drevo je zaradi različnih vzrokov (strela, snegolom) odpadlo na ploskvi Pokljuka, Pohorje in Gropajski bori. Dreves nismo nadomeščali z novimi, saj zadošča, če se na ploskev opazuje od 10 do 20 dreves. Popisovalci fenoloških faz so ostali večinoma isti kot v preteklih letih, edino na ploskvi Gropajski bori v Sežani je eden izmed skrbnikov prenehal z delom, tako da ga je nadomestil nov skrbnik.

Skrbniki so izvajali fenološke popise v skladu z navodili, ki so jih prejeli na začetku vegetacijskega obdobja ter na "FutMon delavnici za fenologijo in Indeks listne površine (LAI)« v letu 2009. Snemanja so v času olistanja ter jesenskega rumenenja in odpadanja listja opravljali vsaj enkrat tedensko, nekateri tudi večkrat tedensko. Izven kritičnih faz je število opazovanj enako kot v preteklosti, vsake 2 do 4 tedne. Na popisnih obrazcih so označevali metodo opazovanja, ki je trenutno na vseh ploskvah terensko opazovanje izbranih dreves. Obrazce o popisih so redno pošiljali, vnos v podatkovno bazo za fenološke popise je reden, vnos v skupno bazo za intenzivni monitoring pa bo izveden konec leta 2010.

#### 4 VIRI

- Akcijski načrt EU za gozdove 2006. Sporočilo Komisije Svetu in Evropskemu parlamentu o Akcijskem načrtu EU za gozdove. Komisija evropskih skupnosti, Bruselj, 15.6.2006, COM(2006) 302 konč. {SEC(2006) 748}
- ANONYMUS. 2002. Phenological Observations. Manual on Methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests, UNITED NATIONS ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE CONVENTION ON LONG-RANGE TRANSBOUNDARY AIR POLLUTION. Part IX: s. 23.
- CBD 1992. Konvencija o biotski raznovrstnosti. <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-un-en.pdf> (4.8.2009)
- CLRTAP 1979. Konvencija o daljinskem onesnaževanju zraka na velike razdalje prek meja. Ženeva, UN/ECE. <http://www.unece.org/env/lrtap/full%20text/1979.CLRTAP.e.pdf> (4.8.2009)
- COST E43 2004. <http://www.metla.fi/eu/cost/e43/> (4.8.2009)
- Čater, M., Hočvar, M., Kalan, P., Kovač, M., Kutnar, L., Mavsar, R., Simončič, P., Smolej, I., Urbančič, M., Vel, E., 2003. Intensive monitoring programme in Slovenia (IMP-SI) : basic structural document : project document. Ljubljana: Slovenian Forestry Institute; Wageningen: Alterra, 68 str.
- ČREPINŠEK Z. 2002. Napovedovanje fenološkega razvoja rastlin na osnovi agrometeoroloških spremenljivk v Sloveniji. Biotehniška fakulteta, Odd. za agronomijo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani: 135 s.
- EU DG ENV 2009. Evropska komisija Generalni Direktorat za Okolje, jedrsko varnosti in civilno zaščito. [http://ec.europa.eu/dgs/environment/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/dgs/environment/index_en.htm) (4.8.2009)
- FAO/GFRA 2000. Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand (industrialized temperate/boreal countries). UNECE/FAO Contribution to the Global Forest Resources Assessment 2000. Main Report. Geneva Timber and Forest study papers, No. 17. United Nations, New York and Geneva, 445 p. <http://www.unece.org/trade/timber/fra/welcome.htm>. (4.6.2009)
- FAO/GFRA 2006. Global Forest Resources Assessment 2005. Progress towards sustainable forest management. FAO Forestry Paper 147. FAO, Rome, 320 p. <http://www.fao.org/docrep/007/ae156e/ae156e00.htm> (10.9.2008)
- Forest Focus 2003. [http://europa.eu/legislation\\_summaries/agriculture/environment/l28125\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/environment/l28125_en.htm) (4.8.2009)
- FutMon Life+ 2009. <http://futmon.org/> (4.8.2009)
- HOČVAR A., KAJFEŽ-BOGATAJ L. 1991. Pomen poznavanja fenoloških faz rastlin za uspešno simulacijo njihovega razvoja, rasti in pridelka. Zbornik Biotehniške Fakultete Univerze v Ljubljani 57: s 17-33. IPCC 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry.

- ICP Forest 1984. <http://www.icp-forests.org/> (4.8.2009)
- IPCC 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Institute for Global Environmental Strategies. [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf\\_contents.htm](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/gpglulucf_contents.htm) (4.8.2009).
- Kjotski protokol 1998. Kyoto protocol to the United Nations framework convention on climate change.- Geneva, United Nations Office at Geneva, 24 s. [http://maindb.unfccc.int/library/view\\_pdf.pl?url=http://unfccc.int/resource/docs/cop3/107a01.pdf](http://maindb.unfccc.int/library/view_pdf.pl?url=http://unfccc.int/resource/docs/cop3/107a01.pdf) (4.8.2009)
- Konferenca Združenih narodov o okolju in razvoju 1992. <http://www.un.org/documents/ga/conf151/aconf15126-3annex3.htm> (4.8.2009)
- Kovač M., Batič F., Japelj A., Kušar G., Polanšek B., Skudnik M., Krma P., Fajon Š., Kastelec D. 2007. Popis poškodovanosti gozdov in gozdnih ekosistemov: priročnik za terensko snemanje podatkov.- Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, 73 s.
- Kovač, M., Mavsar R., Hočevar M., Simončič P., Batič F. 2000. Popis poškodovanosti gozdov in gozdnih ekosistemov: priročnik za terensko snemanje podatkov.- Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, 74 s.
- Mavsar R., Simončič P., Vilhar U., Rupel M., Kutnar L., Polona K., 2003. Vsebina programa intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov in navodila za izvajanje del na ploskvah. Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije : 39 str.
- MCPFE 1990. European Network of Permanent Sample Plots for Monitoring of Forest Ecosystems. [http://www.mcpfe.org/system/files/u1/strasbourg\\_resolution\\_s1.pdf](http://www.mcpfe.org/system/files/u1/strasbourg_resolution_s1.pdf) (4.8.2009)
- MCPFE 1993. General Guidelines for the Sustainable Management of Forests in Europe. [http://www.mcpfe.org/system/files/u1/helsinki\\_resolution\\_h1.pdf](http://www.mcpfe.org/system/files/u1/helsinki_resolution_h1.pdf) (4.8.2009)
- MCPFE 1998. Pan-European Criteria, Indicators and Operational Level Guidelines for Sustainable Forest Management. [http://www.mcpfe.org/system/files/u1/lisbon\\_resolution\\_l2.pdf](http://www.mcpfe.org/system/files/u1/lisbon_resolution_l2.pdf) (4.8.2009)
- MCPFE 2002. Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management as adopted by the MCPFE Expert Level Meeting 7-8 October, Vienna, Austria. 2002. MCPFE Expert Level Meeting, Vienna, 7-8 Oct. 2002.- Vienna, Liaison Unit Vienna, 5 s.
- MCPFE 2003a. State of Europe's Forests 2003. The MCPFE Report on Sustainable Forest Management in Europe. 4th Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Vienna, 28-30 April 2003. Vienna, Liaison Unit Vienna, 126 p.
- MCPFE 2003b. Strengthen Synergies For Sustainable Forest Management in Europe Through Cross-Sectoral Co-Operation and National Forest Programmes. [http://www.mcpfe.org/system/files/u1/vienna\\_resolution\\_v1.pdf](http://www.mcpfe.org/system/files/u1/vienna_resolution_v1.pdf) (4.8.2009)



- Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o varstvu gozdov.- Ur. l. RS št. 56-2361/06.
- Pravilnik o varstvu gozdov.- Ur. l. RS št. 92-3942/00.
- Regulation (EC) No 2152/2003 of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 Concerning monitoring of forests and environmental interactions in the Community (Forest Focus)
- Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja 2005-2012 (ReNPVO).-Ur. l. RS št. 2-3/06.
- Resolucija Sveta št. 1999/C 56/01 z dne 15. decembra 1998 o evropski gozdarski strategiji (UL C 56/1999, str. 1).
- Resoluciji o nacionalnem gozdnem programu (ReNGP).- Ur. l. RS št. 111-5510/07.
- Smole J. 1979. Primerjava terminov nastopa fenofaz pri češnjah (*Prunus avium*) v obdobjih 1965 do 1970 in 1970 do 1977 na Goriškem. Zbornik Biotehniške Fakultete Univerze v Ljubljani 33: s 117-131.
- UN/ECE 1986. Council Regulation EEC/3528/86 17 November 1986 on the protection of the Community's forests against atmospheric pollution, OJ L 326 21/11/86, 2 p.
- UN/ECE 1992. Council Regulation EEC/2158/92 23 July 1992 on protection of the Community's forests against fire, OJ L 217 31/7/92, 5.p
- UNFCCC 1992. United Nations Framework Convention on Climate Change.- New York, UN, 24 s.<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf> (10.9. 2008)
- Urbančič, M., Kobal, M., Simončič, P. 2007. Navodila za vzorčenje tal na 4 x 4 kilometrski mreži veliko prostorskega popisa poškodovanosti gozdov in gozdnih ekosistemov v letu 2007. Gozdarski institut Slovenije, Ljubljana 22 p.
- Zakon o gozdovih z dopolnitvami. - Ur. l. RS št. [30/1993](#), [13/1998](#), [56/1999](#), [67/2002](#), [110/2002](#), [112/2006](#), [115/2006](#), [110/2007](#).

## 5 PRILOGE NA ZGOŠČENKI (CDJU)

**Priloga 1: Tabele obveznih in neobveznih parametrov za poročanje po ICP FOREST**

**Priloga 2: Rezultati za leto 2009**

**Priloga 3: Manuali ICP FOREST 2010**

**FINALDRAFT\_AAQ.pdf**

**FINALDRAFT\_AAQsymptoms.pdf**

**FINALDRAFT\_crown.pdf**

**FINALDRAFT\_Depo.pdf**

**FINALDRAFT\_Foliage.pdf**

**FINALDRAFT\_Growth.pdf**

**FINALDRAFT\_Litter.pdf**

**FINALDRAFT\_Meteo.pdf**

**FINALDRAFT\_phenology.pdf**

**FINALDRAFT\_QualLabs.pdf**

**FINALDRAFT\_soil.pdf**

**FINALDRAFT-GV.pdf**