



Gozdarski Inštitut Slovenije  
Večna pot 2  
Ljubljana



# *Poročilo o stanju gozdov*

*po PVG (2006) za l. 2008*



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA  
OKOLJE IN PROSTOR



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,  
GOZDARSTVO IN PREHRANO

GOZDARSKA KNJIZNICA

GIS K E

592



2201000047

COBISS •

GIS RF - 6020

1D=2931526



Gozdarski inštitut Slovenije  
Večna pot 2, 1000 Ljubljana  
Tel.: 01 2007800, Fax: 01 257 35 89

## *Poročilo o spremljanju stanja gozdov za l. 2008*

*Vsebinsko poročilo o spremljanju stanja gozdov v l. 2008 v skladu s Pravilnikom o  
varstvu gozdov (2000, 2006)*

Naročnik : **MKGP**

Poročilo so pripravili člani projektne skupine na Gozdarskem inštitutu Slovenije:

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

Ljubljana, 31. december 2008 (dopolnjeno 30. junija 2009)

## Kazalo

1	UVOD.....	3
2	SPREMLJANJE GOZDOV V L. 2008, RAVEN I.....	5
	LETNO POROČILO O SPREMLJANJU STANJA GOZDOV V LETU 2008 (1. Raven, PRILOGA PVG-VIII/4).....	5
2.1	Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov.....	5
2.2	Rezultati popisa.....	5
2.3	Navedba možnih vzrokov za poškodovanost gozdov.....	7
3	SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2008, RAVEN II.....	13
4	POROČILO PO SKLOPIH.....	15
4.1	POPIS STANJA DREVES.....	15
4.1.1	INDEKS OSUTOSTI.....	15
4.1.2	REZULTATI.....	16
4.2	FOLIARNI POPIS.....	19
4.3	SPREMLJANJE RASTI IN PRIRASTKA.....	19
4.4	MERITVE USEDLIN / DEPOZITOV.....	19
4.5.1	UVOD.....	19
4.5.2	METODE DELA.....	19
4.5.3	REZULTATI.....	21
4.5	SPREMLJANJE METEOROLOŠKIH RAZMER.....	26
4.5.1	UVOD.....	26
4.5.2	METODE DELA.....	26
4.5.3	REZULTATI.....	27
4.6	SPREMLJANJE TALNE RAZTOPINE.....	31
4.6.1	UVOD.....	31
4.6.2	METODE DELA.....	31
4.6.3	REZULTATI.....	32
4.7	POPIS PRITALNE VEGETACIJE.....	34
4.8	FENOLOŠKA OPAZOVANJA.....	34
4.8.1	UVOD.....	34
4.8.2	METODE DELA.....	35
4.8.3	REZULTATI.....	35
5	VIRI.....	40



## 1 UVOD

Spremljanje stanja gozdnih ekosistemov v Sloveniji se izvaja v skladu s »Pravilnikom o varstvu gozdov (PVG; 2000 in 2006). V obdobju 2004 - 2006 je spremljanje stanja gozdov opredeljeno v EU programu Forest Focus (Uredbo ES št. 2152/2003), njegov metodološki del pa je opisan v prilogah PVG (Priloge PVG – VIII/1-15b).

Poročilo o spremljanju stanja gozdov za l. 2008 gozdov je pripravljeno v skladu s »Pravilnikom o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o varstvu gozdov iz l. 2000« (2006) in vsebuje vsebinski del (prvi del – za raven I in raven II), drugi del se nanaša na metodologijo dela in kontrolo kakovosti dela ter tretji del, t.j. rezultate popisov in analiz v digitalni obliki na priloženem CD-ju. Rezultati so podani v skladu s prilogami PVG-ja (2006). Rezultati spremljanja stanja gozdov se hranijo v glavni in pomožnih podatkovnih bazah spremljanja stanja gozdov v Sloveniji na Gozdarskem inštitutu Slovenije (GIS).

Poročilo je pripravila projektna skupina na GIS v sestavi T. Brišnik, dr. M. Kovač, dr. T. Levanič, dr. G. Kušar, dr. L. Kutnar, M. Rupel, M. Skudnik, M. Urbančič, A. Verlič, dr. U. Vilhar, D. Žlindra, dr. P. Simončič. V izvajanje intenzivnega monitoringa gozdov so vključeni tudi drugi sodelavci tako na GIS (npr. LGE ter drugi sodelavci), kot na Zavodu za gozdove Slovenije (skrbniki ploskev) in na ARSO (meteorološki podatki).

Splošni cilji spremljanja stanja gozdov (PVG) kot v preteklosti tudi programa »Forest Focus«, za obdobje za obdobje 2004-2006, so naštetih v naslednjem

odstavku. Del aktivnosti smo izvajali že v preteklosti. Cilji so oblikovani na osnovi že pridobljenih izkušenj, saj program v državah članicah EU poteka od l. 1994 naprej, v nekaterih primerih pa gre za uvajanje novih vsebin.

Cilji, na katerih je temeljil program spremljanja stanja gozdov PVG (2000, 2006) in aktivnosti ICP Forest, CLRTAP, in so:

- Oceniti odziv gozdnih ekosistemov na onesnažen zrak;
- Oceniti kopičenje, sproščanje in spiranje onesnažil v gozdnih ekosistemih;
- Oceniti kritične vnose in obremenitve gozdnih ekosistemov z SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> in težkimi kovinami;
- Oblikovanje scenarijev možnega razvoja gozdov (osnove za oblikovanje strategij ravnanja z gozdom in okoljem), s pomočjo modelov vpliva onesnaženega zraka na stanje gozdnih ekosistemov in meritev *in situ*;
- Zasnovati spremljanje stanja biotske raznolikosti, izpopolniti-izboljšati oceno bilance ogljika in ovrednotiti vpliv podnebnih sprememb v povezavi s toplogrednimi plini na gozdne ekosisteme ;
- Razvoj in spremljanje indikatorjev, ki se navezujejo na tiste funkcije gozdnih ekosistemov, ki omogočajo njihovo trajnost (npr. zdravstveno stanje gozdnih ekosistemov) oz. omogočajo proizvodno sposobnost, vrstno sestavo talne vegetacije in zaščitno vlogo tal in vodnih virov.

## 2 SPREMLJANJE GOZDOV V L. 2008, RAVEN I

### LETNO POROČILO O SPREMLJANJU STANJA GOZDOV V LETU 2008 (1. Raven, PRILOGA PVG-VIII/4)

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

Ustanova	Gozdarski inštitut Slovenije
Število vzorčnih ploskev	44
Število vzorčnih dreves	1056
Obdobje vzorčenja	16. julij do 19. avgust 2008
Zagotavljanje kvalitete in kontrola kakovosti	<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 10.7.08 in udeležilo se ga je 7 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>
Način obdelave podatkov	<ul style="list-style-type: none"><li>• Statistične metode.</li></ul>
Morebitne težave, ki so se pojavile	Težav ni bilo.

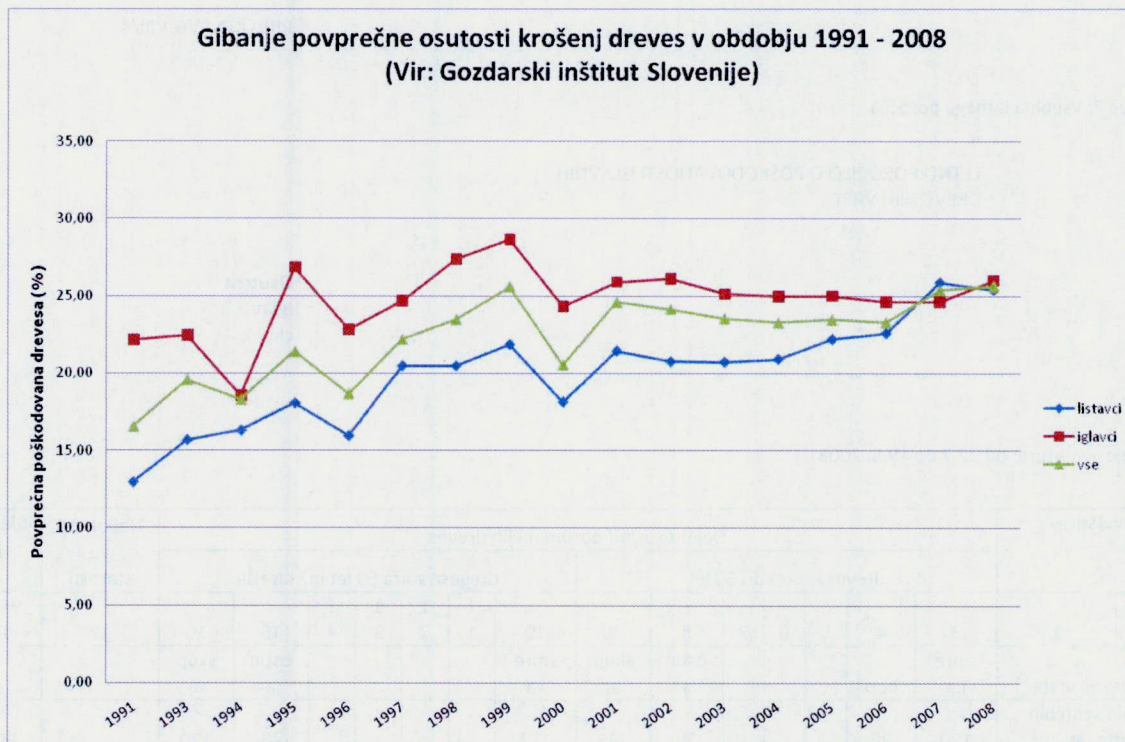
#### 2.2 Rezultati popisa

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 2008 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 2008 je bilo zdravstveno stanje ocenjeno na 1056 drevesih. Od tega je bilo 405 iglavcev in 651 listavcev. Povprečna osutost vseh dreves je znašala 25,65 % in se je iz leta 2007, ko je znašala 25,4 %, zvišala za 0,25 %. Od leta 2004 se je povprečna osutost dreves zvišala za 2,38 %. Povprečna osutost iglavcev je znašala 26,02 % in listavcev 25,42 %. Če rezultate primerjamo z letom 2007 opazimo, da se je povprečna osutost iglavcev zvišala za 1,42 % in povprečna osutost listavcev znižala za 0,48 % (glej grafikon).

Od 1056 ocenjenih dreves jih 22,63 % ni osutih (razred 0), 40,44 % dreves je rahlo osutih (razred 1), 32,20 % zmerno osutih (razred 2), 4,26 % močno osutih (razred 3) in 0,47 % suhih (razred 4).





### 2.3 Navedba možnih vzrokov za poškodovanost gozdov

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 zaenkrat 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.

Obrazec 7: Vsebina letnega poročila

LETNO POROČILO O POŠKODOVANOSTI GLAVNIH  
DREVESNIH VRSTOsutost  
Iglav  
ci

Obdobje inventure: od 22.7 do 19.8. 2008

Razvrstitev		Delež osutih / porumenelih dreves														Nedoločji ve starosti	Skupa j
		drevesa stara do 60 let							drevesa stara 60 let in starejša								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1 1	1 2	1 3	1 4	15	16	17	9+6+ 17
Drevesna vrsta		smre ka	bori				ostal a	skup aj	smre ka					ostal a	skup aj		
Število vzorčnih dreves		180	26				29	235	127					43	170		405
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
razre d	% osutosti																
0	0 - 10	29,4	11,5				20,7	26,4	29,3					9,2	24,7		25,7
1	11 - 25	26,1	46,2				34,5	29,4	38,6					41,9	39,4		33,6
2	26 - 50	36,7	42,3				34,5	37,0	30,7					44,2	34,1		35,8
3	61 - 99	7,2	0,0				10,3	6,8	0,8					4,7	1,8		4,7
4	sušice	0,6	0,0				0,0	0,4	0,0					0,0	0,0		0,2
		100,0	100,0				100,0	100,0	100,0					100,0	100,0		100,0

Obrazec 7: Vsebina letnega poročila

LETNO POROČILO O POŠKODOVANOSTI GLAVNIH  
DREVESNIH VRST

Porumenelost  
Iglav  
ci

Obdobje inventure: od 22.7 do 19.8. 2008

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		180	26				29	235	127					43	169		405
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
razred	% osutosti																
0	0 - 10	98,8	96,2				75,9	95,8	96,8					81,4	92,9		94,6
1	11 - 25	0,6	3,8				24,1	3,8	2,4					16,3	5,9		4,7
2	26 - 60	0,0	0,0				0,0	0,0	0,8					2,3	1,2		0,5
3	61 - 99	0,0	0,0				0,0	0,0	0,0					0,0	0,0		0,0
4	sušice	0,6	0,0				0,0	0,4	0,0					0,0	0,0		0,2
		100,0	100,0				100,0	100,0	100,0					100,0	100,0		100,0

Obrazec 7: Vsebina letnega poročila

LETNO POROČILO O POŠKODOVANOSTI GLAVNIH DREVESNIH  
VRST

Osutost

Listavci

Obdobje inventure: od 22.7 do 19.8. 2008

Razvrstitev		Delež osutih / porumenelih dreves														Nedoločil jive 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		buk ev	pl.li st	d.tr.l ist	m. list		osta la	sku paj	buk ev	hra st	d.tr.l ist			osta la	sku paj		
Število vzorčnih dreves		215	42	126	27		9	419	146	41	27			18	232		651
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
razre d	% osutosti																
0	0 - 10	23,7	38, 1	14,3	18,5		11, 1	21,6	24,6	2,4	22,3			5,5	19,0		20,7
1	11 - 25	47,0	38, 1	41,3	55,6		55, 6	45,1	41,8	39, 0	40,7			77, 8	44,0		44,7
2	26 - 60	24,7	19, 0	37,3	11,1		22, 2	27,0	33,6	48, 8	37,0			16, 7	35,3		30,0
3	61 - 99	3,7	4,8	6,3	11,1		11, 1	5,3	0,0	9,8	0,0			0,0	1,7		4,0
4	sušice	0,9	0,0	0,8	3,7		0,0	1,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		0,6
		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



Obrazec 7: Vsebina letnega poročila

LETNO POROČILO O POŠKODOVANOSTI GLAVNIH DREVESNIH  
VRST

## Porumenelost

## Listavci

Obdobje inventure: od 22.7 do 19.8. 2008

Razvrstitev		Delež osutih / porumenelih dreves														Nedoločilive 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		buk ev	pl.li st	d.tr.l ist	m. list		osta la	sku paj	buk ev	hra st	d.tr.l ist			osta la	sku paj		
Število vzorčnih dreves		215	42	126	27		9	419	146	41	27			18	232		651
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
razred	% osutosti																
0	0 - 10	97,7	88,1	96,8	85,2		100,0	95,7	97,9	90,2	92,6			100,0	96,1		95,8
1	11 - 25	1,4	9,5	2,4	11,1		0,0	3,1	2,1	4,9	7,4			0,0	3,0		3,1
2	26 - 60	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	4,9	0,0			0,0	0,9		0,3
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	0,9	0,0	0,8	3,7		0,0	1,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0		0,6
		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

Obrazec 8: 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	razred 1
		(niso osuta)	(rahlo osuta)	(zmerno osuta)	(močno osuta)	(sušica)	do 4	do 4
44	1056	22,63	40,44	32,20	4,26	0,47	36,93	77,37

Obrazec 9: 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	22,63	29,83	22,16	12,69	4,92	3,03	1,61	1,80	0,66	0,92
iglavci	405	25,68	25,68	17,78	16,30	5,68	3,95	1,98	1,98	0,74	0,25
listavci	651	20,74	32,41	24,88	10,45	4,45	2,46	1,38	1,69	0,61	0,66

### 3 SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2008, RAVEN II

Spremljanje stanja gozdov na II. ravni v Sloveniji poteka na 11 ploskvah, ki so bile izbrane po posebnih kriterijih (Čater s sod. 2003) v okviru bilateralnega Nizozemsko-Slovenskega predpristopnega projekta k EU (2003-2004). Raziskovalne ploskve, ki so vključene v Program PVG v Sloveniji so sistematično razporejene (Slika 1).



Slika 1. Razporeditev ploskev za intenzivno spremljanje gozdnih ekosistemov v Sloveniji

Preglednica 1. Splošna oznaka ploskev II. ravni spremljanja stanja gozdov v Sloveniji

Št. pl.	Ime ploskve	Območje/ Bližina kraja	Nadmor. višina	Prevladujoča drevesna vrsta	Tla	Status/ Ograjenost
1	KRUCMANOVE KONTE	Pokljuka	1397 m	<i>Picea abies</i>	evtrična rjava tla, rendzine	manj intenzivna / neograjena
2	FONDEK	Trnovski gozd	827 m	<i>Fagus sylvatica</i>	rendzine, rjava pokarbonatna tla	intenzivna / ograjena
3	GROPAJSKI BORI	Sežana	420 m	<i>Pinus nigra</i>	rdeče rjava pokarbonatna tla	manj intenzivna / neograjena
4	BRDO	Kranj	471 m	<i>Pinus sylvestris</i>	distrična rjava tla	intenzivna / ograjena
5	BOROVEC	Kočevska Reka	705 m	<i>Fagus sylvatica</i>	rendzine, rjava pokarbonatna tla	intenzivna / ograjena
6	KLADJE	Osankarica, Pohorje	1304 m	<i>Picea abies</i>	distrična rjava tla	manj intenzivna / neograjena
7	TEMENJAK	Vinska gora, Dobrna	729 m	<i>Fagus sylvatica</i>	rendzine, rjava pokarbonatna tla	manj intenzivna / neograjena
8	LONTOVŽ	Kum	958 m	<i>Fagus sylvatica</i>	rendzine, rjava pokarbonatna tla	intenzivna / ograjena
9	GORICA	Draga, Loški Potok	955 m	<i>Fagus sylvatica</i> <i>Abies alba</i>	rendzine, rjava pokarbonatna tla	manj intenzivna / neograjena
10	KRAKOVSKI GOZD	Kostanjevica na Krki	160 m	<i>Quercus robur</i> <i>Carpinus betulus</i>	oglejena tla	manj intenzivna / neograjena
11	MURSKA ŠUMA	Lendava	170 m	<i>Quercus robur</i> <i>Carpinus betulus</i>	oglejena, obrečna tla	intenzivna / ograjena



## 4 POROČILO PO SKLOPIH

### 4.1 POPIS STANJA DREVES

#### 4.1.1. INDEKS OSUTOSTI

Za ploskve »intenzivnega monitoringa« (N = 11) gozdnih ekosistemov smo na podlagi ocen osutosti drevja pripravili izračune indeksa osutosti za leta 2006, 2007 in 2008.

Indeks osutosti (IND) je izračunan kot delež dreves na ploskvi v %, katerih osutost je večja od 25 %, t.j., ker se ocene osutosti podajajo na 5 % natančno, vsaj 30 %. Drevesa, ki so vsaj 30 % osuta, opredelimo kot bolna.

Osutost je okularno ocenjen delež (%) manjkajočih asimilacijskih organov (listov, iglic) v primerjavi z namišljenim normalnim drevesom istega socialnega položaja, iste drevesne vrste in z enakega rastišča.

V izračun so vključena vsa živa drevesa, ter drevesa, ki so odmrli pred ne več kot letom. 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 v datoteki obrazec 1a po predlogi obrazca 1a, kjer so št. vseh dreves na ploskvi, razen zapisov posekanih dreves.

Podatki so izračunani za vse drevesne vrste, nato pa za listavce in iglavce posebej. Izračuni so za vsak sklop podani v preglednici in grafikonu.

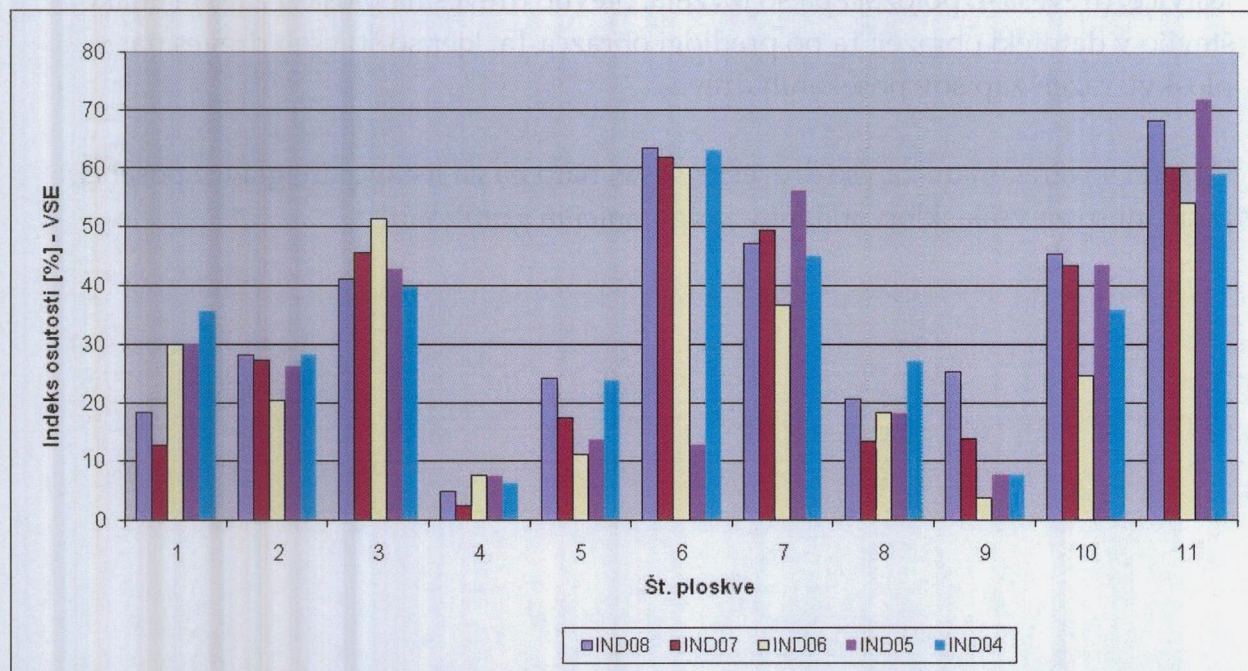


#### 4.1.2. REZULTATI

Izračuni za vsa drevesa skupaj

**Preglednica 2: Indeks osutosti za vse drevesne vrste**

Zap. št	Leto	2006		2007		2008	
		Št. dreves na pl.	IND	Št. dreves na pl.	IND	Št. dreves na pl.	IND
	Ime lokacije						
1	Krucmanove konte	90	30,00	87	12,64	87	18,39
2	Fondek	103	20,39	103	27,18	103	28,16
3	Gropajski bori	103	51,46	103	45,63	95	41,05
4	Brdo	80	7,50	80	2,50	80	5,00
5	Borovec	80	11,25	80	17,50	79	24,05
6	Kladje	118	60,17	118	61,86	118	63,56
7	Temenjak	71	36,62	71	49,30	70	47,14
8	Lontovž	148	18,24	148	13,51	146	20,55
9	Gorica	79	3,80	79	13,92	79	25,32
10	Krakovski gozd	53	24,53	53	43,40	53	45,28
11	Murska šuma	50	54,00	50	60,00	44	68,18
SKUPAJ		975	29,03	972	30,25	954	33,44



**Grafikon 1: Indeks osutosti za vse drevesne vrste (IND0#-indeks osutosti za posamezno leto; št. ploskve ## - št. ploskve, kot so prikazane v predhodnem prikazu-Preglednica )**

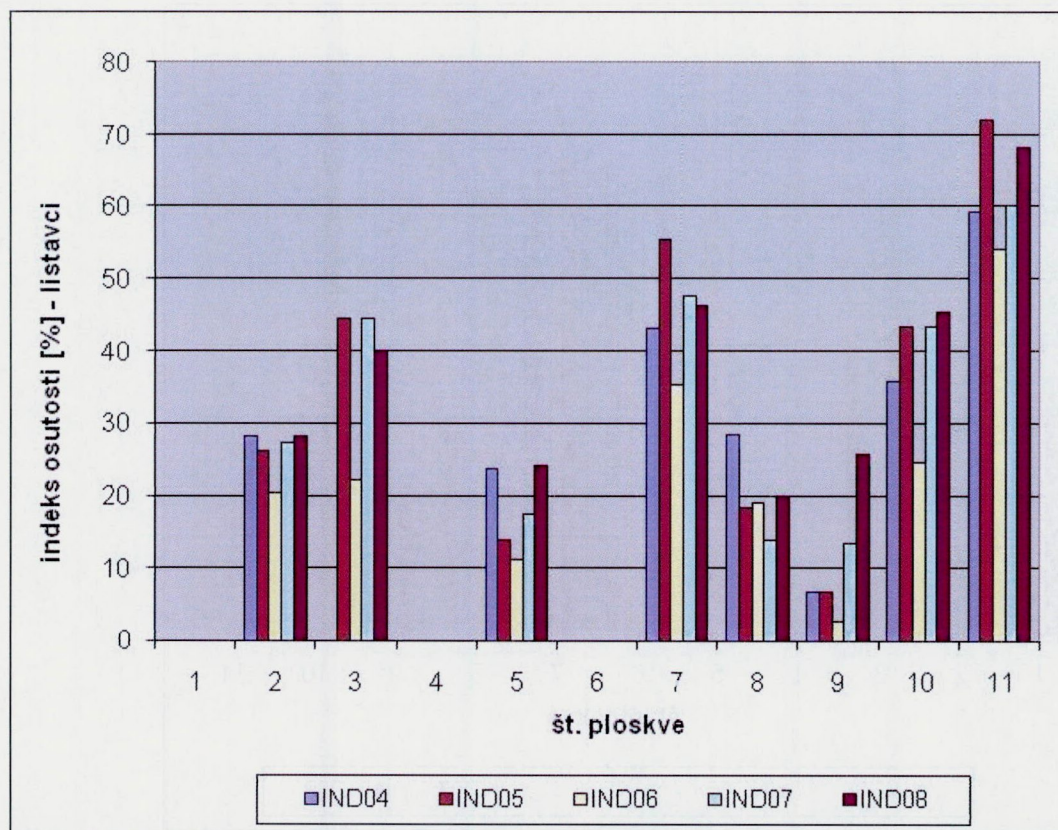


Izračuni za listavce

**Preglednica 3: Indeks osutosti za listavce**

Zap. št	Leto	2006		2007		2008	
		Št. dreves na pl.	IND	Št. dreves na pl.	IND	Št. dreves na pl.	IND
	Ime lokacije						
1	Krucmanove konte	-	-	-	-	-	-
2	Fondek	103	20,39	103	27,2	103	28,16
3	Gropajski bori	9	22,22	9	44,4	10	40,00
4	Brdo	-	-	-	-	-	-
5	Borovec	80	11,25	80	17,5	79	24,05
6	Kladje	-	-	-	-	-	-
7	Temenjak	65	35,38	65	47,7	65	46,15
8	Lontovž	137	18,98	137	13,9	135	20,00
9	Gorica	74	2,70	74	13,5	74	25,68
10	Krakovski gozd	53	24,53	53	43,4	53	45,28
11	Murska šuma	50	54,00	50	60	44	68,18
SKUPAJ		571	21,54	571	32,6	563	32,33

Opombe: (-) znak pomeni, da na ploskvi ni dreves listavcev, ki bi bila primerna za vključitev v izračun



**Grafikon 2: Indeks osutosti za listavce (IND0#-indeks osutosti za posamezno leto; št. ploskve ## - št. ploskve, kot so prikazane v predhodnem prikazu-Preglednica)**

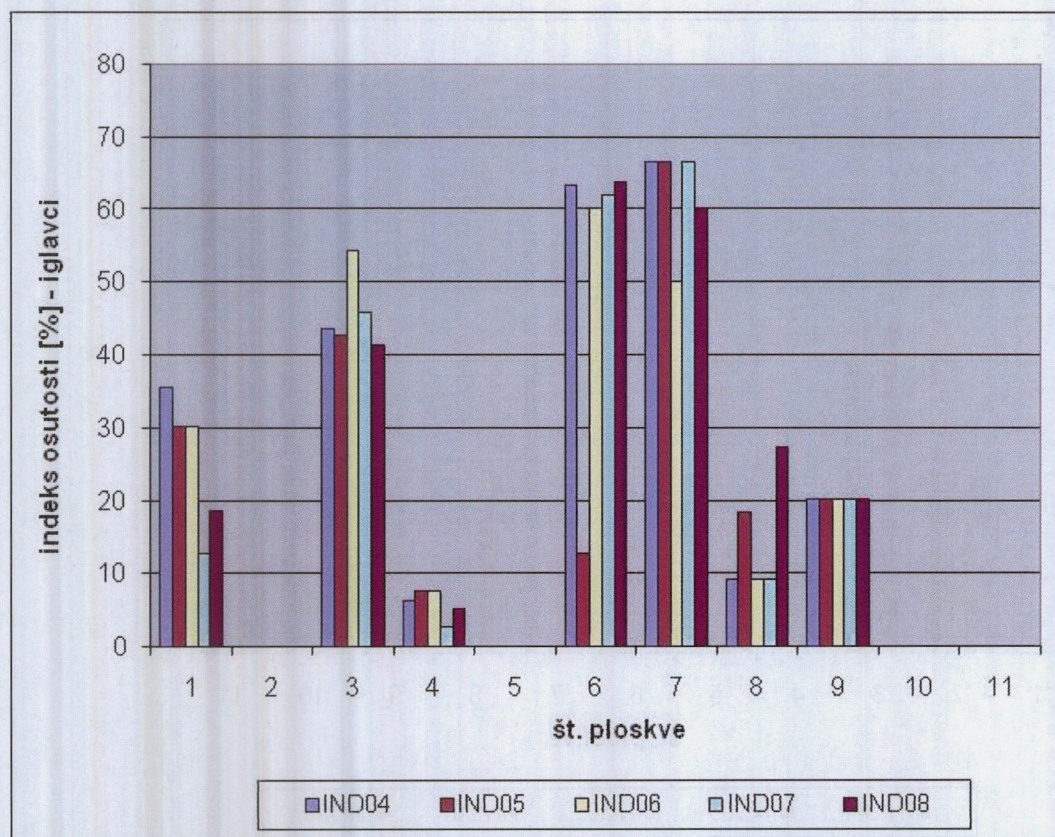


## Izračuni za iglavce

**Preglednica 4: Indeks osutosti za iglavce**

Zap. št	Leto	2006		2007		2008	
		Št. dreves na pl.	IND	Št. dreves na pl.	IND	Št. dreves na pl.	IND
	Ime lokacije						
1	Krucmanove konte	90	30,00	87	12,64	87	18,39
2	Fondek	-	-	-	-	-	-
3	Gropajski bori	94	54,26	94	45,74	85	41,18
4	Brdo	80	7,50	80	2,50	80	5,00
5	Borovec	-	-	-	-	-	-
6	Kladje	118	60,17	118	61,86	118	63,56
7	Temenjak	6	50,00	6	66,67	5	60,00
8	Lontovž	11	9,09	11	9,09	11	27,27
9	Gorica	5	20,00	5	20,00	5	20,00
10	Krakovski gozd	-	-	-	-	-	-
11	Murska šuma	-	-	-	-	-	-
SKUPAJ		404	39,60	401	33,67	391	35,04

Opombe: (-) znak pomeni, da na ploskvi ni dreves listavcev, ki bi bila primerna za vključitev v izračun



**Grafikon 3: Indeks osutosti za iglavce (IND0#-indeks osutosti za posamezno leto; št. ploskve ## - št. ploskve, kot so prikazane v predhodnem prikazu-Preglednica)**



## 4.2 FOLIARNI POPIS

Foliarni popis se izvaja vsaki dve leti in bo zopet izveden v letu 2009.

## 4.3 SPREMLJANJE RASTI IN PRIRASTKA

Snemanja se opravlja vsakih 5 let in v letu 2007 niso bila opravljena.

## 4.4 MERITVE USEDLIN / DEPOZITOV

### 4.5.1 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

### 4.5.2 METODE DE LA

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.

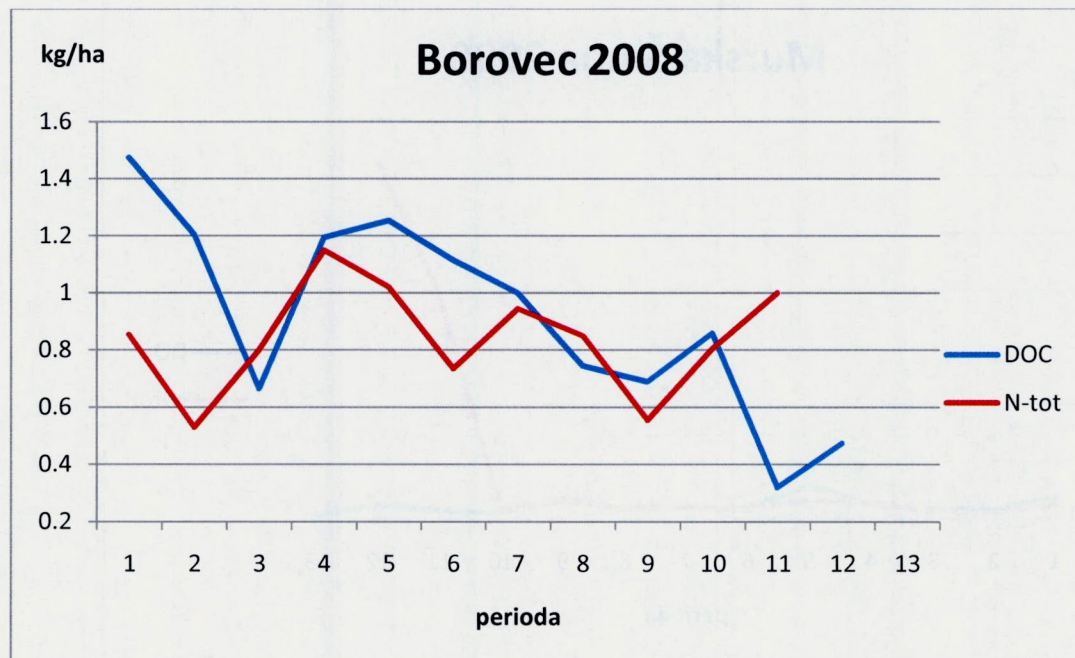
Depozit se spremlja v hrastovem sestoju v Murski šumi, v sestoju rdečega bora na Brdu ter v treh bukovih sestojih na Borovcu, Kumu (Lontovž) in Trnovskem gozdu (Fondek). Na zadnjih treh ploskvah se izvaja tudi vzorčenje toka vode po deblu.

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.

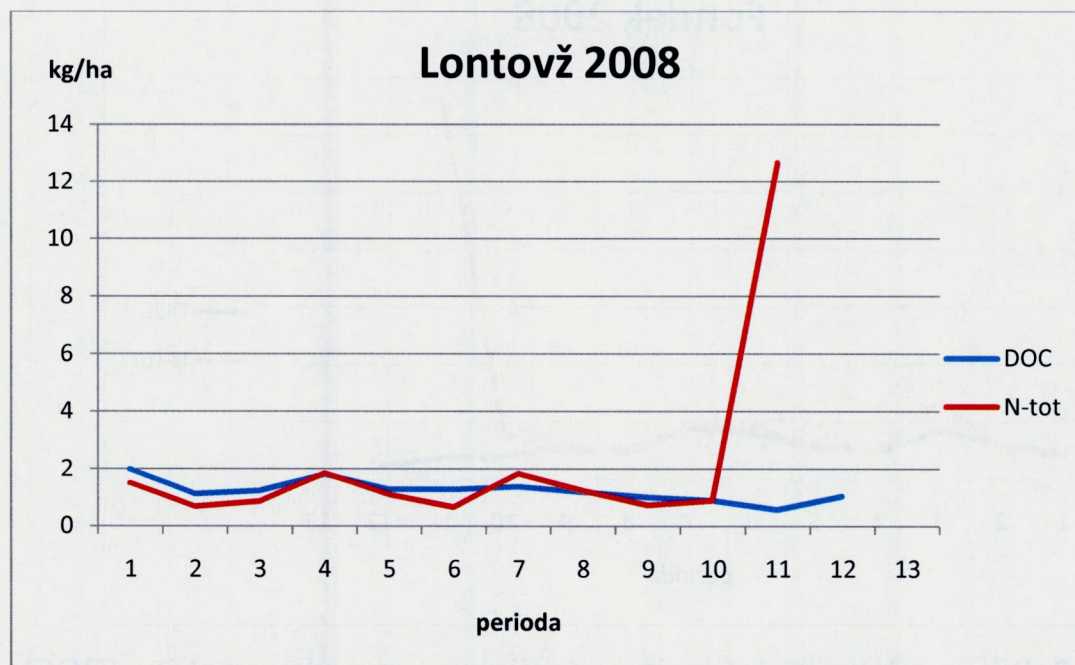
V bližini vsake ploskve je postavljena še dodatna ploskev na prostem, kjer je postavljeno 5 nosilcev za vzorčenje padavin. V treh so skozi celo leto liji za dež, v dveh pa so le pozimi postavljene posode za sneg. Ploskve na prostem so izbrane tako, da bližnji objekti niso bližje kot je njihova dvakratna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

### 4.5.3 REZULTATI

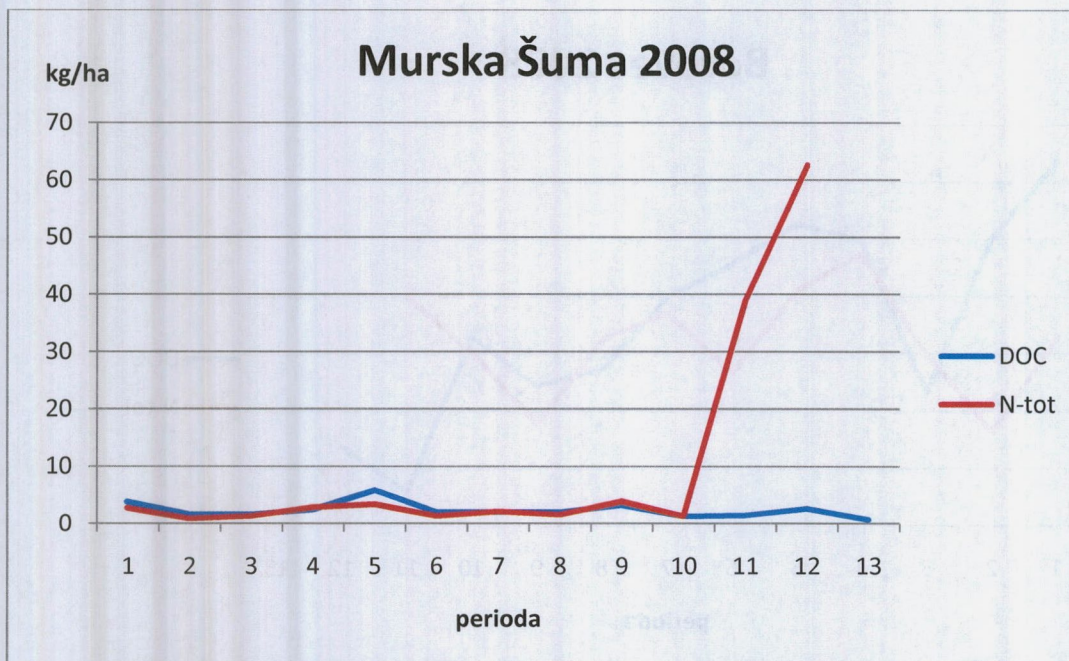


Grafikon 4: Prikaz celotnega dušika in raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem v letu 2007 za ploskev Borovec pri Kočevski reki

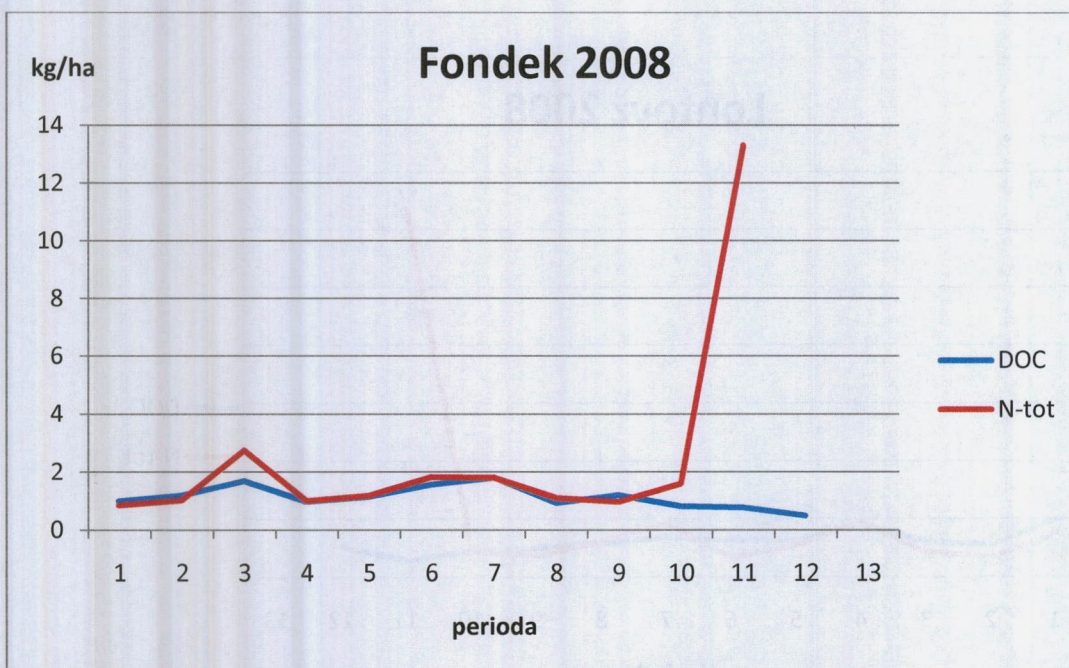


Grafikon 5: Prikaz celotnega dušika in raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem v letu 2007 za ploskev Lontovž



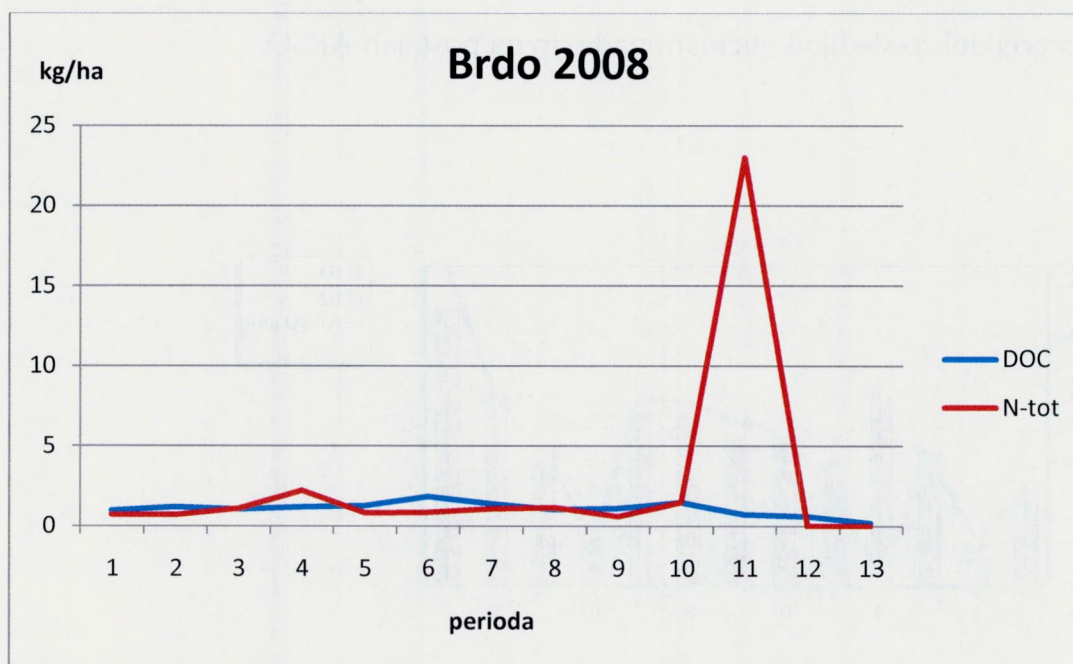


Grafikon 6: Prikaz celotnega dušika in raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem v letu 2007 za ploskev Murska Šuma



Grafikon 7: Prikaz celotnega dušika in raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem v letu 2007 za ploskev Fondek (Trnovski gozd)





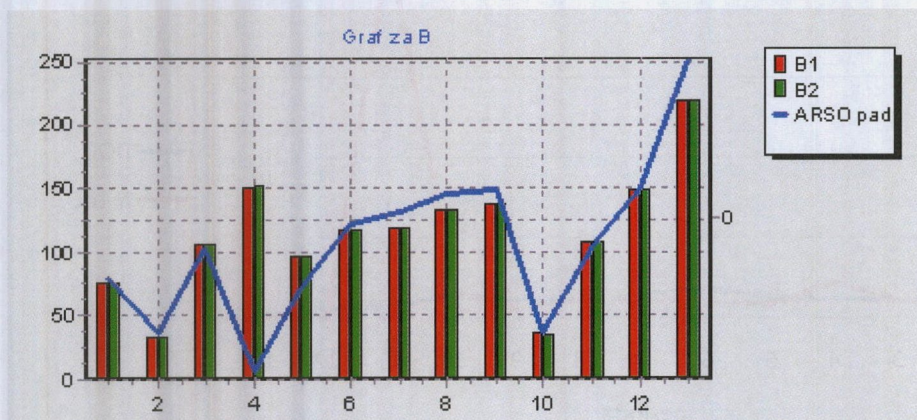
**Grafikon 8: Prikaz celotnega dušika in raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem v letu 2007 za ploskev Brdo pri Kranju**

V naslednjih grafikonih so prikazane primerjave padavin na ploskvah na prostem ter padavin na ARSO postaji in sicer za ploskvi Brdo in Lontovž. Zaradi različnega vzorčenja v zimskem in letnem času sta za vsako ploskev prikazana po dva grafa. Padavine na prostem se skozi celo leto zbirajo v lijih, pozimi pa se poleg njih postavijo še posode za sneg. Na obeh grafikonih je prikazano celoletno obdobje, vendar so količine padavin v posodah za sneg za zimsko obdobje večinoma višje ter bolj primerljive s podatki iz ARSO postaj.

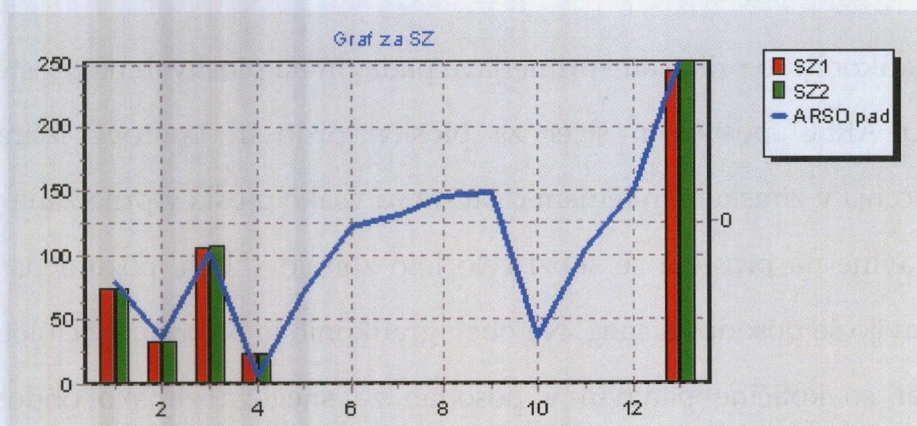
Ti dve ploskvi sta bili izbrani zaradi bližine padavinskih postaj ARSO. Ploskev Brdo je od padavinske postaje Preddvor oddaljena le 2,4 km, tudi nadmorska višina se razlikuje le za 4 metre, kar pomeni dokaj dobro primerljivost med zbirnima površinama. Ploskev Lontovž je od postaje Kum oddaljena 3,3 km, večja pa je razlika v nadmorskih višinah in sicer leži postaja Kum 268 metrov



višje kot IM ploskev Lontovž. Na grafih je videti, da količine padavin na ploskvah IM precej dobro sledijo količinam padavin na postajah ARSO.

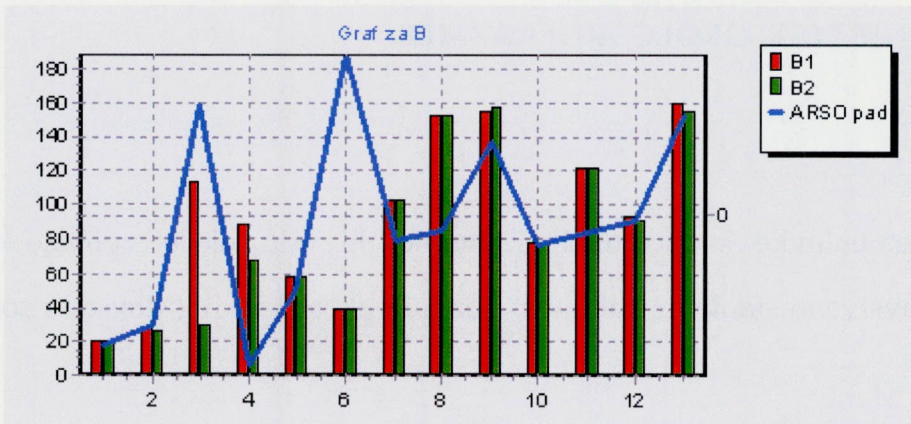


**Grafikon 9: razporeditev padavin ter primerjava količin padavin na postaji Arso (Preddvor) ter na ploskvi na prostem na Brdu –letno obdobje**



**Grafikon 10: razporeditev padavin ter primerjava količin padavin na postaji Arso (Preddvor) ter količin na ploskvi na prostem na Brdu – zimsko obdobje**





Grafikon 11: razporeditev padavin ter primerjava količin padavin na postaji Arso (Kum) ter količin na ploskvi na prostem na Lontovžu – letno obdobje



Grafikon 12: razporeditev padavin ter primerjava količin padavin na postaji Arso () ter količin na ploskvi na prostem na Lontovžu – zimsko obdobje



## 4.5 SPREMLJANJE METEOROLOŠKIH RAZMER

### 4.5.1 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.)

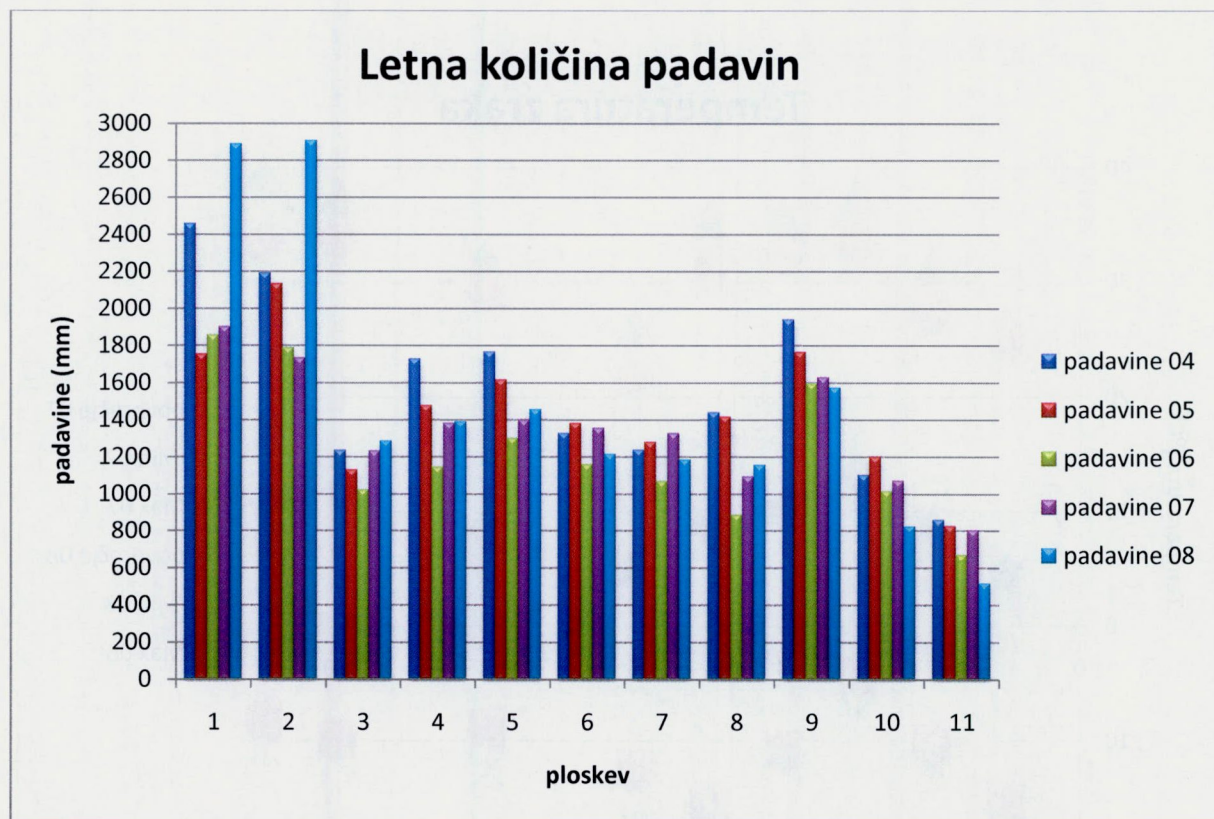
### 4.5.2 METODE DE LA

Zbiranje meteoroloških podatkov trenutno poteka na meteoroloških postajah Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO). Zbirajo 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), je bila v letu 2005 na ploskvi v Sežani postavljena premična meteorološka postaja DAVIS VANTAGE PRO2™. Meteorološka postaja stoji na prostem ter stalno spremlja meteorološke razmere. Tehnična oprema in senzori so v skladu s standardi Svetovne meteorološke organizacije (WMO).

#### 4.5.3 REZULTATI



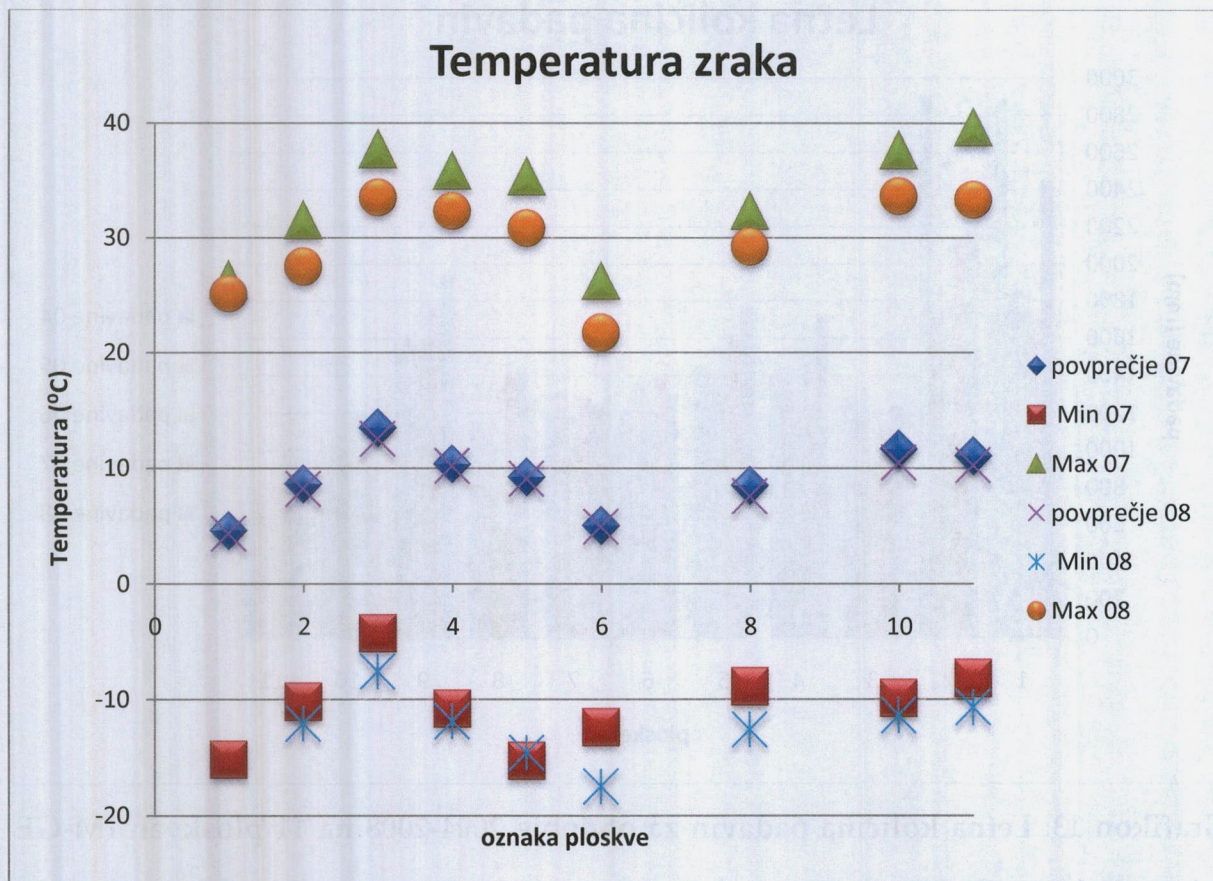
**Grafikon 13: Letna količina padavin za obdobje 2004-2008 na 11 ploskvah IM-GE (vir podatkov ARSO)**

V grafikonu 13 so prikazane letne količine padavin za vseh 11 ploskev spremlajna stanja gozdov in sicer primerjalno za obdobje od 2004 do 2008. V tem obdobju so bile



najvišje količine padavin izmerjene v letu 2008 v Trnovskem gozdu (2908 mm na leto) ter prav tako v letu 2008 na Pokljuki (2892 mm padavin na leto). Najnižja količina padavin je bila zabeležena v Murski Šumi in sicer v letu 2008 ( 518 mm padavin) ter v letu 2006 (672 mm padavin na leto).

V tem obdobju je bilo največ padavin v letu 2004, nato v letu 2008, najmanj pa v letu 2006. Največje količine padavin na splošno padejo na ploskvah 1 in 2 (Pokljuka in Trnovski gozd), najmanj pa na ploskvah 11 in 10 (Murska Šuma in Krakovski gozd).



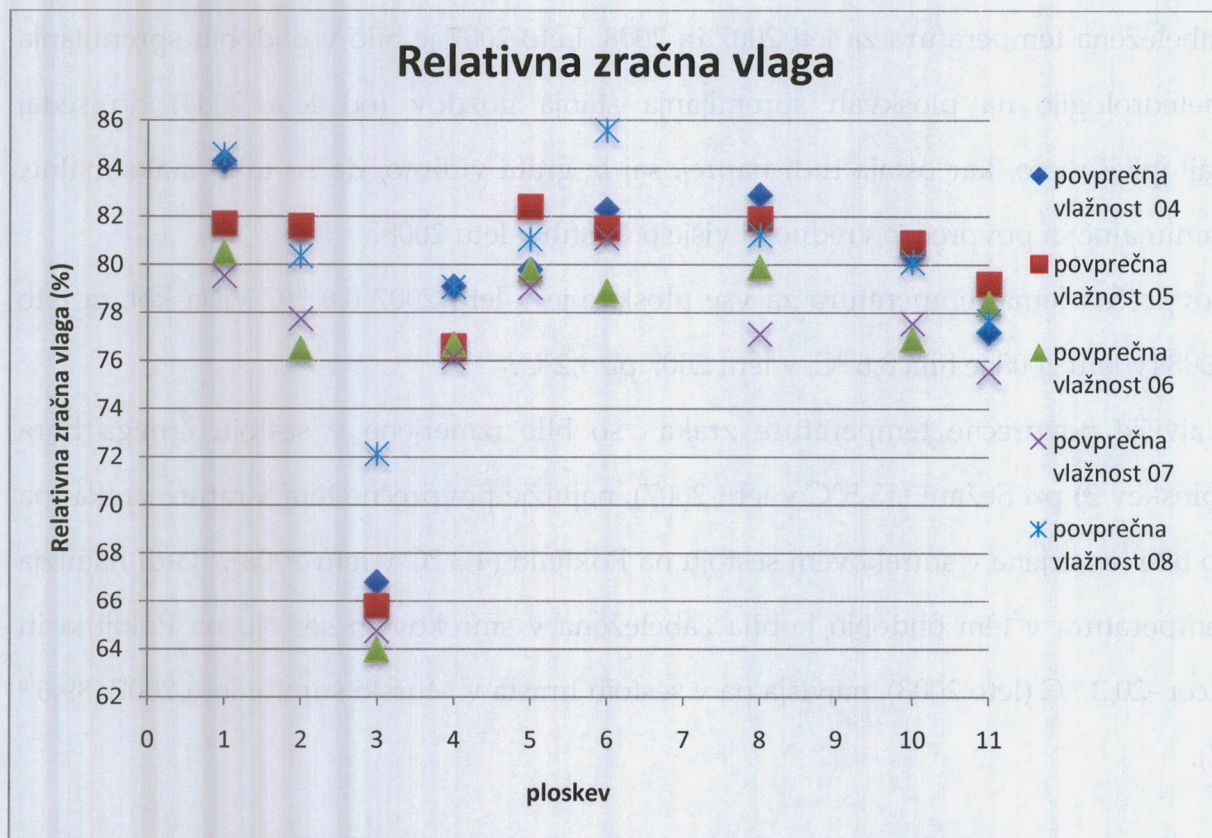
Grafikon 14: Letne povprečne ter minimalne in maksimalne temperature zraka (°C) v obdobju 2007-2008 na 11 ploskvah IM-GE (vir podatkov ARSO)

Na grafikonu 14 so prikazane povprečna letna temperatura ter najvišja in najnižja zabeležena temperatura za leti 2007 in 2008. Leto 2007 je bilo v obdobju spremljanja meteorologije na ploskvah spremljanja stanja gozdov (od leta 2004) do sedaj najtoplejše leto, kar ostaja tudi naprej, saj iz grafa vidimo, da so tako maksimalne, minimalne in povprečne vrednosti višje od tistih v letu 2008.

Povprečna letna temperatura za vse ploskve je v letu 2007  $0,6^{\circ}\text{C}$  višja kot za leto 2008 (v letu 2008 je bila  $8,6^{\circ}\text{C}$ , v letu 2007 pa  $9,2^{\circ}\text{C}$ ).

Najvišje povprečne temperature zraka so bile izmerjene v sestoju črnega bora (ploskev 3) pri Sežani ( $13,5^{\circ}\text{C}$  v letu 2007), najnižje povprečne temperature zraka pa so bile izmerjene v smrekovem sestoju na Pokljuki ( $4,3^{\circ}\text{C}$  v letu 2008). Tudi najnižja temperatura v tem obdobju je bila zabeležena v smrekovem sestoju na Pokljuki in sicer  $-20,3^{\circ}\text{C}$  (letu 2008), najvišja pa v sestoju hrasta v Murski šumi v letu 2007 ( $39,6^{\circ}\text{C}$ ).





**Grafikon 15: Povprečna relativna zračna vlaga (%) za obdobje 2004-2008 na 11 ploskvah IM-GE (vir podatkov ARSO)**

Na grafikonu 15 je prikazana relativna zračna vlaga za vsako ploskev intenzivnega monitoringa. Lepo se vidi, da je ploskev v Sežani vsa leta najbolj suha ploskev.

Povprečno najvišja relativna zračna vlaga (85,6 %) je bila izmerjena v letu 2008 v bližini ploskve 6, to je smrekov sestoj na Pohorju. Najnižja relativna zračna vlaga (64 %) je bila izmerjena v letu 2006 in sicer v bližini ploskve 3 (sestoj črnega bora pri Sežani). Na ostalih ploskvah se je relativna zračna vlaga v tem obdobju gibala med 76,1 % in 84,6 %.

## 4.6 SPREMLJANJE TALNE RAZTOPINE

### 4.6.1 UVOD

Intenzivno spremljanje talne raztopine poteka na izbranih podploskvah trajnih opazovalnih ploskev (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 iz gozdnih tal (npr.  $\text{NO}_3$ )

Stresni dejavniki delujejo na stanje gozda tako neposredno (preko stresnih dejavnikov na krošnje drevja) kot tudi posredno preko gozdnih tal in koreninskega pleteža.

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 lahko uporabijo kot vhodni podatki za različne modele, s katerimi lahko napovedujemo (ocenjujemo) bodoče trende stanja tal in vodne ter snovne bilance za gozdni ekosistem (Mavsar s sod., 2003).

### 4.6.2 METODE DE LA

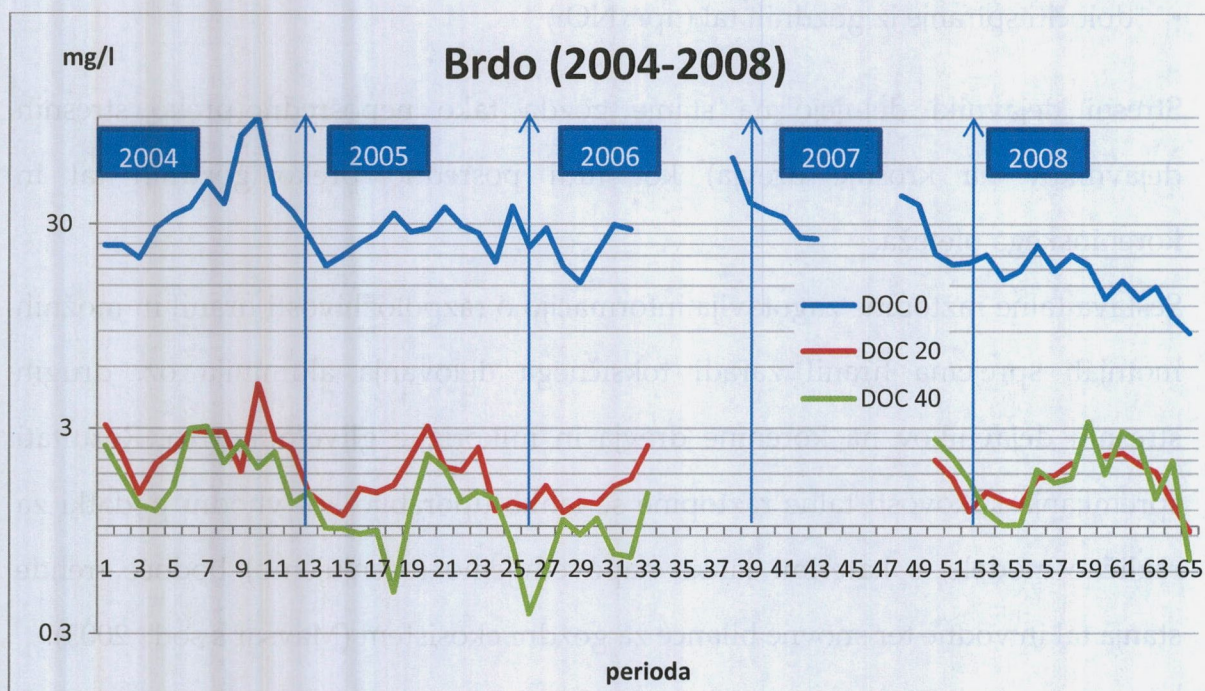
Spremljanje talne raztopine se v Sloveniji izvaja na dveh ploskvah in sicer v sestoji rdečega bora na Brdu pri Kranju in v bukovem sestoji na Borovcu pri Kočevski Reki. Vzorčenje poteka vsakih 14 dni. Talno raztopino vzorčimo z lizimetri v obliki manjšega valja iz poroznega materiala. Na slovenskih ploskvah



se uporablja lizimetre s podtlakom 0,6 bara, ki so jih pripravili na nizozemskem inštitutu 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.

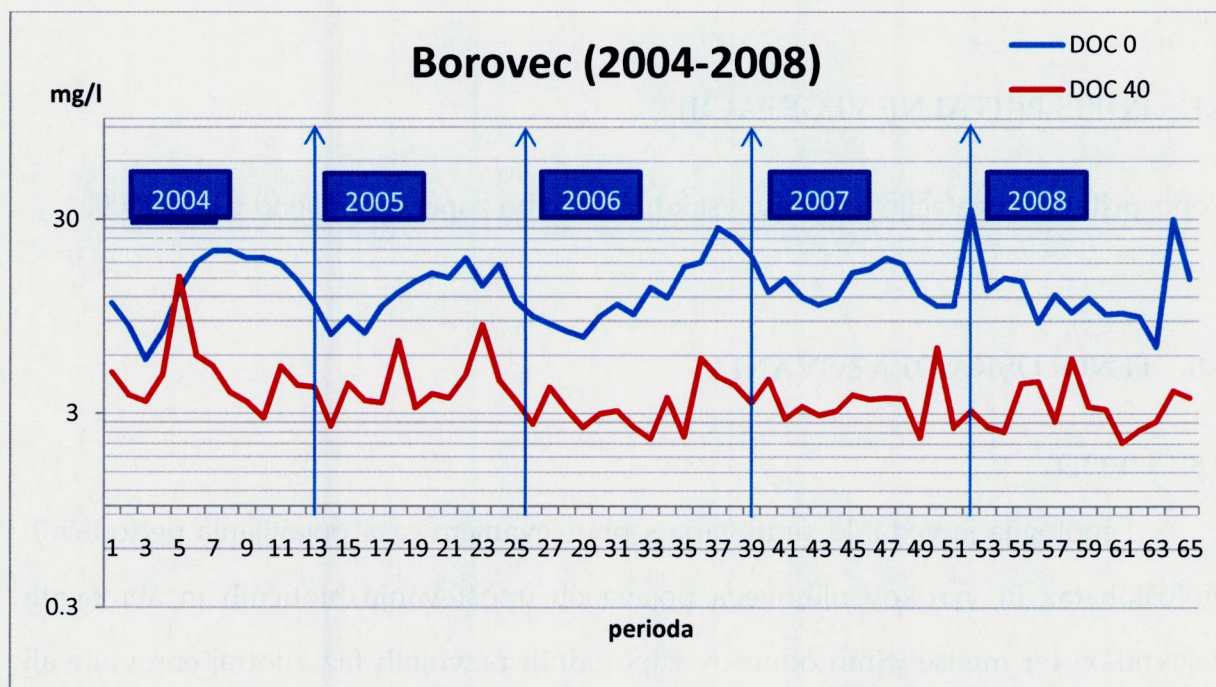
Z lizimetri s podtlakom vzorčimo tisto talno raztopino, ki ne steče prosto skozi tla, temveč zastaja v porah tal, pri čemer potekajo reakcije med tlemi in raztopino.

#### 4.6.3 REZULTATI



Grafikon 16: Količina DOC (raztopljeni organski ogljik) v talni raztopini z različnih globin na ploskvi Brdo v letih 2004 do 2008.





**Grafikon 17: Količina DOC (raztopljeni organski ogljik) v talni raztopini z različnih globin na ploskvi Borovec v letih 2004 do 2008.**



## 4.7 POPIS PRITALNE VEGETACIJE

Popis pritalne vegetacije se opravi vsakih 5 let in bo zopet opravljeno v letu 2009.

## 4.8 FENOLOŠKA OPAZOVANJA

### 4.8.1 UVOD

Fenologija je veda, ki se ukvarja s preučevanjem časa pojavljanja periodičnih bioloških faz in vzrokov njihovega pojava ob upoštevanju biotičnih in abiotičnih dejavnikov ter medsebojnih odnosov zaporednih razvojnih faz znotraj ene vrste ali znotraj več vrst (HOČEVAR/KAJFEŽ-BOGATAJ, 1991). Fenologijo delimo na zoofenologijo ali fenologijo živali, ki spremlja pojave v razvoju živali (spremenjeni vzorci selitve ptic, fenologija škodljivih žuželk,...), in boljše razvito fitofenologijo ali fenologijo rastlin, ki obravnava razvojne faze rastlin od začetka do konca rastle dobe (ČREPINŠEK, 2002). Navzven dobro opazne morfološke spremembe v letnem življenjskem obdobju rastlin imenujemo fenofaze (SMOLE, 1979). Le te se pojavljajo kot posledica biokemičnih procesov v rastlini, ki potekajo po genetsko pogojenih zakonitostih, a pod izredno močnim vplivom vseh ekoloških dejavnikov (*ibid.*).

Proučevanje fenoloških faz v dolgem časovnem nizu je vse pomembnejše orodje za ugotavljanje vpliva klimatskih sprememb tako na rastlinski kot živalski svet (ČREPINŠEK, 2002).

V okviru Intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov (raven II) je »Gozdna fenologija« določena kot sistematično opazovanje in beleženje (ANONYMUS, 2002):

- biotskih in abiotskih pojavov (na primer poškodb)
- letnih razvojnih faz (fenofaz) gozdnega drevja

Namen fenološkega opazovanja je razložiti možne spremembe v času pojavljanja fenofaz (pričetek pojavljanja, trajanje, obseg fenofaze) gozdnega drevja

na ploskvah v povezavi z okoljskimi dejavniki naravnega in/ali antropogenega izvora.

#### 4.8.2 METODE DE LA

Fenološko opazovanje poteka na vseh 11 ploskvah preko cele vegetacijske dobe in sicer na ravni posameznega drevesa (intenzivno).

Za gozdno drevje opazujemo 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, ocenimo količinsko. Dodatno beležimo poškodbe iglic, listov ali cvetov zaradi zmrzali ter njihov obseg.

#### 4.8.3 REZULTATI

Kot je razvidno iz preglednice 5 je bilo v letu 2004 izbranih po 20 dreves na vsaki ploskvi. Izbrale so se prevladujoče drevesne vrste in sicer je na 5 ploskvah v celoti zastopana bukev, na dveh navadna smreka, na eni črni bor, na eni rdeči bor, na eni

ploskvi dob, na eni (Krakovski gozd) pa kombinacija doba (17 dreves) in belega gabra (3 drevesa). Pri skoraj 44% vseh dreves je viden zgornji del krošnje, pri 55% srednji del krošnje, pri nekaj več kot 1 odstotku pa zgornji in srednji del krošnje. Glede na smer opazovanja prevladujejo pogled iz vzhoda (21%), severa (19%), juga (16%) in Z (15%), najmanj pogosta pa so opazovanja iz JZ (2%), SV in SZ (oba po 8%) ter JV (9%).

Preglednica 5: Izbrana drevesa za popis fenologije (del obrazca 10a)

Zaporedna številka	Številka ploskve	Drevesna vrsta	Datum postavitve (DD MM LL)	Številka drevesa	Vidni del krošnje	smer	Ostala opazanja
1	1	118	90604	37	2	2	Tehnološke poškodbe
2	1	118	90604	46	1	2	Tehnološke poškodbe
3	1	118	90604	45	2	5	Tehnološke poškodbe
4	1	118	90604	47	2	5	
5	1	118	90604	31	1	6	
6	1	118	90604	34	2	8	
7	1	118	90604	35	1	8	
8	1	118	90604	36	1	8	
9	1	118	90604	67	2	4	
10	1	118	90604	60	1	4	
11	1	118	90604	71	1	4	
12	1	118	90604	65	2	3	
13	1	118	90604	64	1	3	
14	1	118	90604	32	1	5	
15	1	118	90604	33	2	5	
16	1	118	90604	26	1	5	
17	1	118	90604	18	2	3	
18	1	118	90604	21	1	3	Tehnološke poškodbe
19	1	118	90604	77	1	3	
20	1	118	90604	78	1	3	tehnološke poškodbe, odebelitev na H = 1,6 m

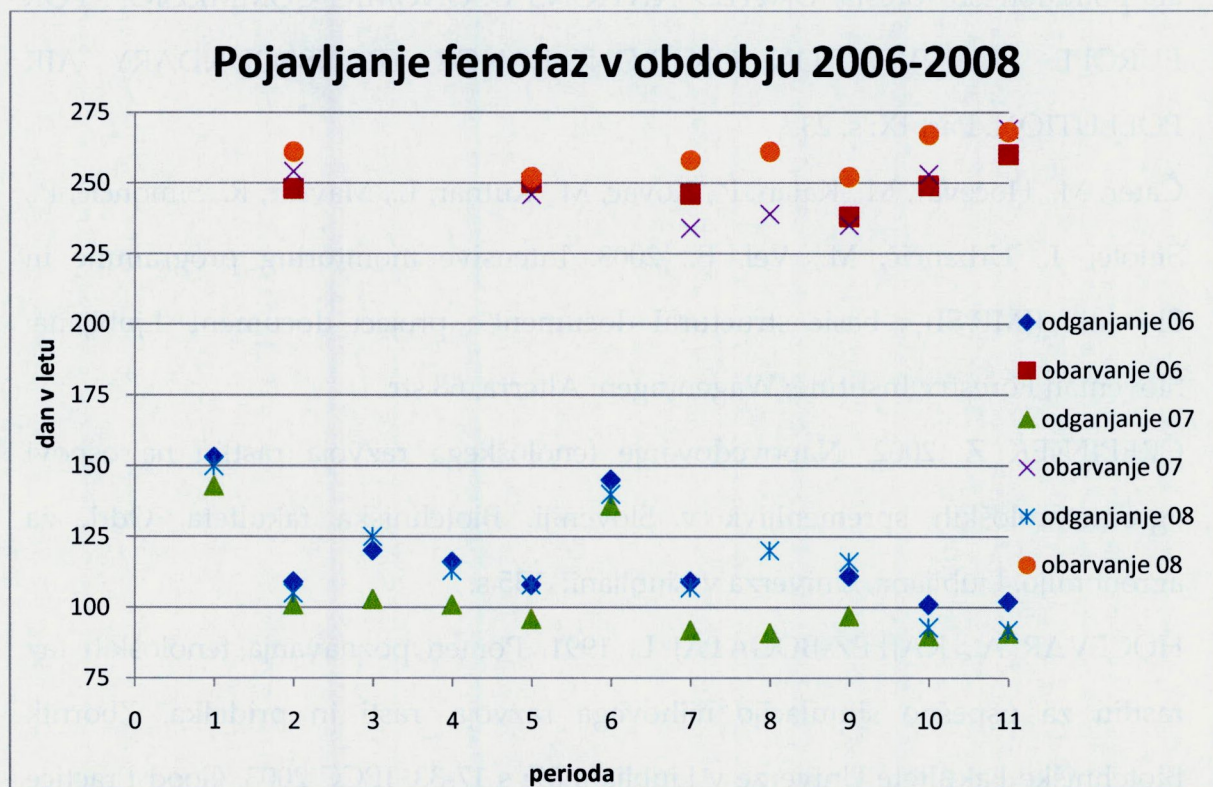
## Preglednica 6: fenološki popis za eno ploskev

Zap. št.	Datum	Leto	Ploskev	Številka drevesa	Odganjanje	Cvetenje	Obarvanje	Odpadanje
1	07.05.2008	2008	1	37	1	1	1	1
2	07.05.2008	2008	1	46	1	1	1	1
3	07.05.2008	2008	1	45	1	1	1	1
4	07.05.2008	2008	1	47	1	1	1	1
5	07.05.2008	2008	1	31	1	1	1	1
6	07.05.2008	2008	1	60	1	1	1	1
7	07.05.2008	2008	1	67	1	1	1	1
8	07.05.2008	2008	1	71	1	1	1	1
9	07.05.2008	2008	1	34	1	1	1	1
10	07.05.2008	2008	1	35	1	1	1	1
11	07.05.2008	2008	1	36	1	1	1	1
12	07.05.2008	2008	1	32	1	1	1	1
13	07.05.2008	2008	1	33	1	1	1	1
14	07.05.2008	2008	1	26	1	1	1	1
15	07.05.2008	2008	1	77	1	1	1	1
16	07.05.2008	2008	1	78	1	1	1	1
17	07.05.2008	2008	1	64	1	1	1	1
18	07.05.2008	2008	1	65	1	1	1	1
19	07.05.2008	2008	1	21	1	1	1	1

V preglednici 6 je prikazan en fenološki popis za eno ploskev. Celoten popis je podan v prilogah.

Na grafu 18 so prikazani začetki in konci vegetacijskega obdobja in sicer za vse ploskve za obdobje od leta 2006 do 2008. Začetek vegetacijske dobe nakazuje začetek odganjanja, konec pa začetek jesenskega obarvanja oz rumenenja listov. Iz grafa lahko vidimo, da je bilo odganjanje najbolj zgodno v letu 2007, leti 2006 in 2008 pa sta si podobni. V letu 2006 se je odganjanje v povprečju začelo na 117 dan v letu (27. 4.), v letu 2007 že 103 dan v letu (3. 4.), v letu 2008 pa 115 dan v letu (25.4.). Začetka rumenenja v letu 2006 in 2007 sta si podobna in sicer se je v letu 2007 začelo na 247 (7. 9.), v letu 2006 pa na 248 dan v letu (8. 9.). Na grafu vidimo, da je začetek rumenenja v letu 2008 pozno, na kar kaže tudi povprečen dan začetka rumenenja na

vseh spremljanih ploskvah, to je 259 dan v letu (19.9.). Dolžini vegetacijske dobe v letih 2007 in 2008 sta si skoraj enaki (153 in 154 dni), medtem ko je vegetacijska doba v letu 2006 krajša za 11 oz 12 dni (142 dni).



Graf 18: Pojavljanje fenofaz v letih 2006 – 2008

## 5 VIRI

- 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.
- Čater, M., Hočevnar, 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.
- HOČEVAR 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.
- 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.
- 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.