

# OŠTEĆENOST ŠUMSKIH EKOSUSTAVA REPUBLIKE HRVATSKE

IZVJEŠĆE ZA 2011. GODINU



Nacionalni koordinacijski centar za procjenu i motrenje  
utjecaja atmosferskog onečišćenja i drugih čimbenika na  
šumske ekosustave



Hrvatski šumarski institut

Autori:

dr. sc. Nenad Potočić  
dr. sc. Ivan Seletković  
dr. sc. Boris Vrbek  
dr. sc. Tamara Jakovljević  
dr. sc. Krunoslav Indir  
Maša Ostrogović, dipl. inž.

Jastrebarsko, siječanj 2012.

## SADRŽAJ

	Stranica
1. Uvod .....	4
2. Rezultati motrenja na točkama Razine 1.....	5
2.1. Oštećenost stabala u Republici Hrvatskoj 2011. godine.....	5
2.1.1. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – sve vrste .....	6
2.1.2. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – listače.....	7
2.1.3. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – četinjače.....	8
2.1.4. Prikaz osutosti značajnijih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj .....	9
2.2. Rezultati kontrolne procjene.....	14
2.3. Provjera i osvježavanje općih podataka o točkama.....	
3. Rezultati motrenja na plohama Razine 2.....	24
3.1. Opći podaci o plohama.....	24
3.2. Stanje oštećenosti krošanja.....	24
3.3. Kemizam biljnog materijala.....	34
3.4. Rast i prirast stabala.....	37
3.5. Depozicija.....	39
3.6. Fenologija.....	
3.7. Utjecaj prizemnog ozona.....	
3.8. Otpad sa stabala.....	
3.9. Otopina tla.....	
3.10. Meteorološka mjerenja.....	
4. Literatura .....	42
5. Prilozi.....	43

## **1. Uvod**

S obzirom na stav da je najvažniji uzročnik propadanja šuma zračno onečišćenje, 1985. godine je u okviru Konvencije UN i Europske komisije o prekograničnom onečišćenju (CLRTAP) osnovan Međunarodni program za procjenu i motrenje utjecaja zračnog onečišćenja na šume (International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests, skraćeno ICP Forests). S vremenom se došlo do zaključka da i drugi čimbenici stresa mogu imati jednako značajan utjecaj na propadanje šuma, pa je glavni zadatak programa postao prikupljanje podataka o stanju šuma i njihovoj reakciji na čimbenike stresa na regionalnoj, nacionalnoj i internacionalnoj razini. Hrvatska sudjeluje u programu ICP Forests od 1987. godine, a od 2010. godine motrenje se obavlja prema Pravilniku o načinu motrenja oštećenosti šumskih ekosustava (Narodne novine 67/2010).

## **2. Rezultati motrenja na točkama Razine 1**

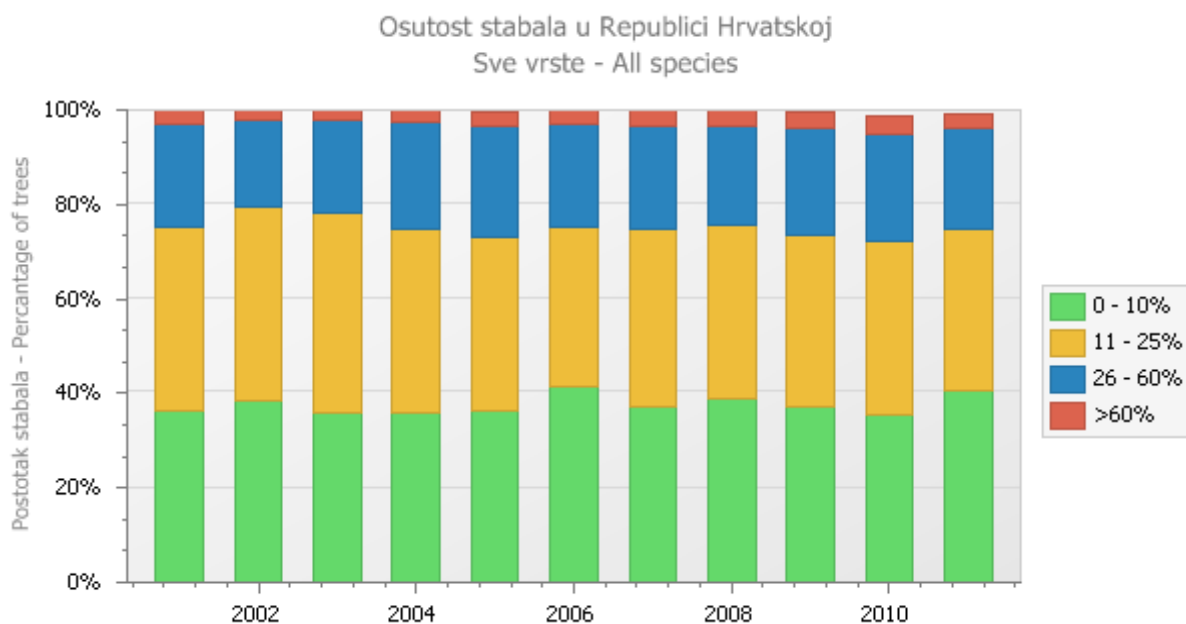
### **2.1. Oštećenost stabala u Republici Hrvatskoj 2011. godine**

2011. godine u Hrvatskoj je po dvadeset i treći put provedena godišnja procjena oštećenosti šuma na bioindikacijskim točkama. Procjena je obavljena na 92 točke, što je povećanje od 8 točaka u odnosu na prošlu godinu zahvaljujući radu na provjeri općih podataka o točkama. Procjenom je obuhvaćeno ukupno 2208 stabala različitih vrsta drveća, od čega 1858 stabala listača i 350 stabala četinjača.

### 2.1.1. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – sve vrste

Tablica 2.1.1.1. Osutost stabala - sve vrste

Godina	0	1	2	3 + 4	Broj stabala	Značajno osuto
	% po stupnju osutosti					
	0 - 10%	11 - 25%	26 - 60%	> 60%	N	%
<b>2001</b>	36,12	38,97	21,86	3,05	1935	24,91
<b>2002</b>	38,4	40,96	18,65	1,99	1909	20,64
<b>2003</b>	35,92	42,08	19,86	2,14	1868	22
<b>2004</b>	35,84	38,83	22,8	2,54	2009	25,34
<b>2005</b>	36,27	36,61	23,8	3,32	2046	27,13
<b>2006</b>	41,39	33,67	22,05	2,89	2109	24,94
<b>2007</b>	37,21	37,66	21,61	3,53	2013	25,14
<b>2008</b>	38,86	36,97	20,74	3,42	2015	24,17
<b>2009</b>	37,22	36,46	22,6	3,72	1991	26,32
<b>2010</b>	35,39	36,95	22,74	4,92	1992	27,66
<b>2011</b>	40,53	34,24	21,38	3,85	2208	25,23



Grafikon 2.1.1.1. Osutost stabala - sve vrste

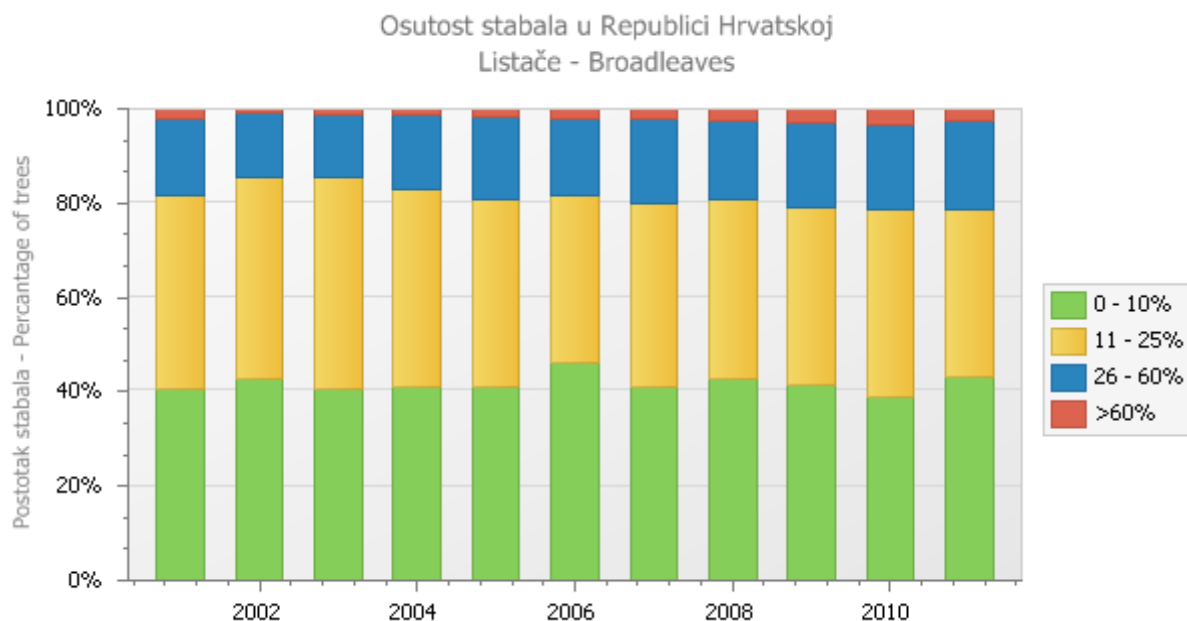
U procjeni stanja oštećenosti šumskih ekosustava provedenoj 2011. godine, utvrđeno je smanjenje značajne osutosti u odnosu na 2010. godinu. Značajno osutih stabala u 2011. godini je 25,23 %. Najveći broj stabala i dalje se nalazi u klasama osutosti 0 i 1, dakle u klasama bez osutosti ili male osutosti.

### 2.1.2. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – listače

Tablica 2.1.2.1. Osutost stabala – listače

Godina	0	1	2	3 + 4	Broj stabala	Značajno osuto
	% po stupnju osutosti					
	0 - 10%	11 - 25%	26 - 60%	> 60%	N	%
<b>2001</b>	40,74	40,74	16,24	2,28	1669	18,51
<b>2002</b>	42,75	42,81	13,43	1,02	1668	14,45
<b>2003</b>	40,62	45,01	13,22	1,16	1642	14,37
<b>2004</b>	41,16	41,74	15,64	1,45	1720	17,09
<b>2005</b>	41,06	39,71	17,38	1,86	1778	19,24
<b>2006</b>	46,31	35,52	16,16	2,01	1844	18,17
<b>2007</b>	41	39,01	17,66	2,33	1761	19,99
<b>2008</b>	42,92	37,68	17,03	2,37	1773	19,4
<b>2009</b>	41,51	37,74	17,84	2,92	1749	20,75
<b>2010</b>	38,95	39,59	17,97	3,49	1720	21,45
<b>2011</b>	43,27	35,25	18,78	2,69	1858	21,47

Značajna osutost listača je u odnosu na prošlu godinu nepromijenjena. Kod listača se najveći broj stabala nalazi se u klasi 0, a zatim u klasi 1, te 2 i 3+4.



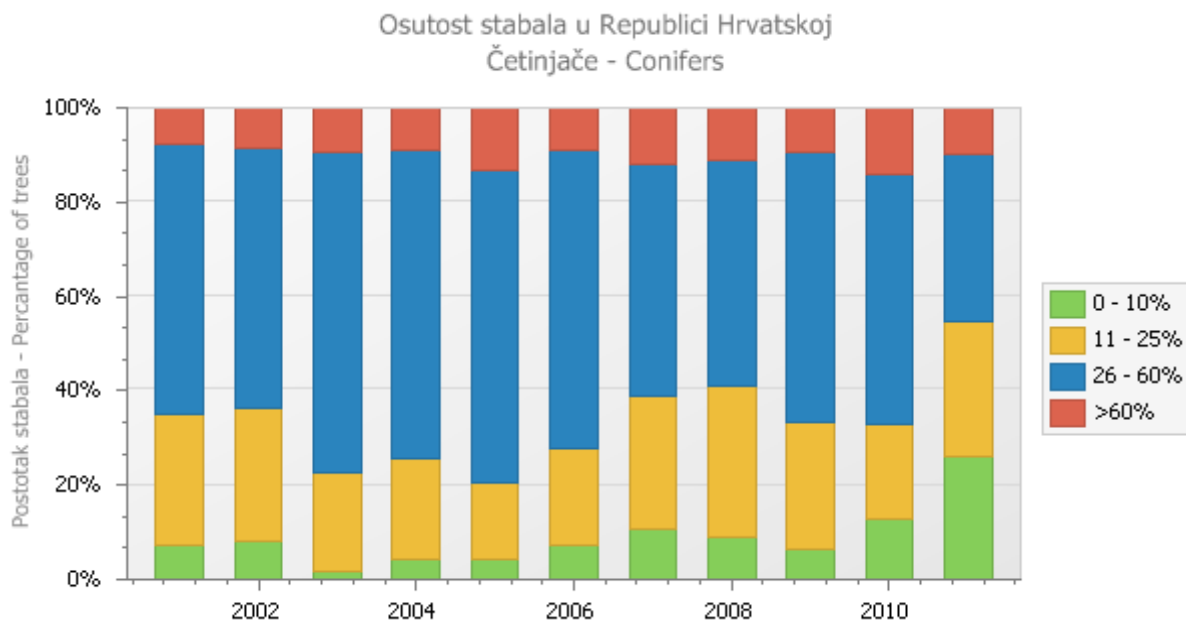
Grafikon 2.1.2.1. Osutost stabala - listače

### 2.1.3. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – četinjače

Tablica 2.1.3.1. Osutost stabala – četinjače

Godina	0	1	2	3 + 4	Broj stabala N	Značajno osuto %
	% po stupnju osutosti					
	0 - 10%	11 - 25%	26 - 60%	> 60%		
<b>2001</b>	7,14	27,82	57,14	7,89	266	65,04
<b>2002</b>	8,3	28,22	54,77	8,71	241	63,49
<b>2003</b>	1,77	20,8	68,14	9,29	226	77,43
<b>2004</b>	4,15	21,45	65,4	9	289	74,39
<b>2005</b>	4,48	16,04	66,42	13,06	268	79,48
<b>2006</b>	7,17	20,75	63,02	9,06	265	72,08
<b>2007</b>	10,71	28,17	49,21	11,9	252	61,11
<b>2008</b>	9,09	31,82	47,93	11,16	242	59,09
<b>2009</b>	6,2	27,27	57,02	9,5	242	66,53
<b>2010</b>	12,87	20,22	52,94	13,97	272	66,91
<b>2011</b>	26	28,86	35,14	10	350	45,14

Oštećenost četinjača u 2011. godini najniža je od 1996. godine, djelomično i zbog povećanja broja stabala u uzorku. Najveći broj stabala četinjača nalazi se u klasi oštećenosti 2 (26-60 % osutosti).



Grafikon 2.1.3.1. Osutost stabala - četinjače

#### 2.1.4. Prikaz osutosti značajnijih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj

Tablica 2.1.4.1. Oštećenost obične jele u razdoblju od 2001. do 2011. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
<b>2001</b>	2,06	13,4	64,95	19,59	84,54
<b>2002</b>	3,12	15,62	63,54	17,71	81,25
<b>2003</b>	2,08	14,58	65,62	17,71	83,33
<b>2004</b>	1,04	12,5	68,75	17,71	86,46
<b>2005</b>	1,04	10,42	68,75	19,79	88,54
<b>2006</b>	5,21	23,96	53,12	17,71	70,83
<b>2007</b>	9,71	22,33	49,51	18,45	67,96
<b>2008</b>	8,25	21,65	52,58	17,53	70,1
<b>2009</b>	3,09	24,74	55,67	16,49	72,16
<b>2010</b>	11,93	22,02	48,62	17,43	66,06
<b>2011</b>	13,19	8,79	57,14	20,88	78,02



Tablica 2.1.4.2. Oštećenost hrasta lužnjaka po klasama osutosti u razdoblju od 2001. do 2011. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
<b>2001</b>	36,83	46,46	14,45	2,27	16,71
<b>2002</b>	36,94	46,94	14,72	1,39	16,11
<b>2003</b>	35,47	49,16	13,97	1,4	15,36
<b>2004</b>	38,44	44,62	16,4	0,54	16,94
<b>2005</b>	36,58	41,33	20,43	1,66	22,09
<b>2006</b>	47,27	31,83	20,19	0,71	20,9
<b>2007</b>	47,97	31,98	18,38	1,67	20,05
<b>2008</b>	41,5	36,28	20,18	2,04	22,22
<b>2009</b>	43,43	33,57	20,66	2,35	23
<b>2010</b>	42,08	33,42	21,53	2,97	24,5
<b>2011</b>	42,66	35,09	19,72	2,52	22,25

Tablica 2.1.4.3. Oštećenost hrasta kitnjaka po klasama osutosti u razdoblju od 2001. do 2011. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
<b>2001</b>	12,9	48,92	34,95	3,23	38,17
<b>2002</b>	10,27	60	28,11	1,62	29,73
<b>2003</b>	9,78	57,61	29,89	2,72	32,61
<b>2004</b>	11,83	53,23	31,18	3,76	34,95
<b>2005</b>	12,85	51,96	32,4	2,79	35,2
<b>2006</b>	29,61	51,4	16,2	2,79	18,99
<b>2007</b>	19,1	56,74	21,91	2,25	24,16
<b>2008</b>	16,57	55,8	25,97	1,66	27,62
<b>2009</b>	18,33	55	25	1,67	26,67
<b>2010</b>	27,49	38,6	28,65	5,26	33,92
<b>2011</b>	25,7	30,17	39,11	5,03	44,13

Tablica 2.1.4.4. Oštećenost obične bukve po klasama osutosti u razdoblju od 2001. do 2011. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
<b>2001</b>	53,87	33,84	10,1	2,19	12,29
<b>2002</b>	61,8	33,45	4,58	0,17	4,75
<b>2003</b>	56,72	38,22	4,54	0,52	5,06
<b>2004</b>	51,19	41,13	7,13	0,55	7,68
<b>2005</b>	50,98	41,86	6,8	0,36	7,16
<b>2006</b>	52,05	41,44	6,16	0,34	6,51
<b>2007</b>	47,64	44,38	7,43	0,54	7,97
<b>2008</b>	52,33	40,67	6,67	0,33	7
<b>2009</b>	52,25	39,79	6,57	1,38	7,96
<b>2010</b>	39,77	48,83	9,73	1,68	11,41
<b>2011</b>	47,74	39,06	11,98	1,22	13,19

Tablica 2.1.4.5. Oštećenost alepskog bora po klasama osutosti u razdoblju od 2001. do 2011. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
<b>2001</b>	3,37	38,2	58,43	0	58,43
<b>2002</b>	4,62	35,38	56,92	3,08	60
<b>2003</b>	1,54	21,54	73,85	3,08	76,92
<b>2004</b>	0,92	30,28	65,14	3,67	68,81
<b>2005</b>	2,3	14,94	80,46	2,3	82,76
<b>2006</b>	3,53	11,76	81,18	3,53	84,71
<b>2007</b>	4,92	22,95	62,3	9,84	72,13
<b>2008</b>	3,12	37,5	53,12	6,25	59,38
<b>2009</b>	1,54	18,46	78,46	1,54	80
<b>2010</b>	9,23	21,54	55,38	13,85	69,23
<b>2011</b>	36,25	38,75	20	5	25

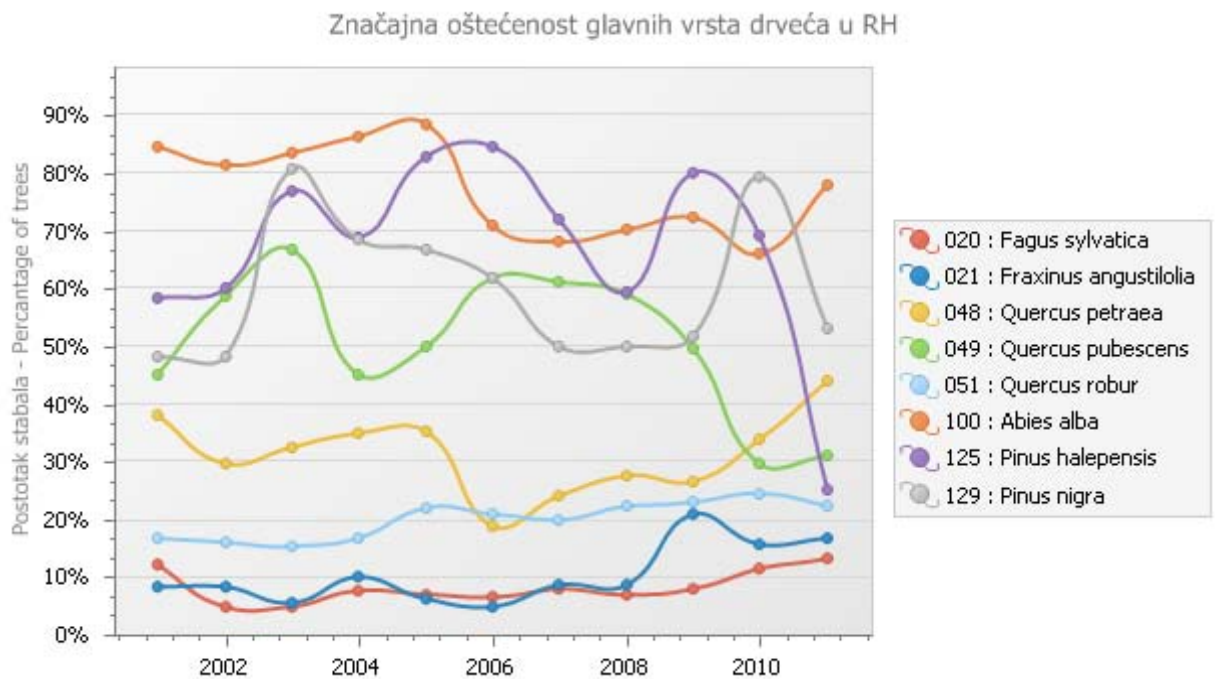
Tablica 2.1.4.6. Oštećenost crnog bora po klasama osutosti u razdoblju od 2001. do 2011. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
<b>2001</b>	18,33	33,33	45	3,33	48,33
<b>2002</b>	18,33	33,33	45	3,33	48,33
<b>2003</b>	0	19,15	76,6	4,26	80,85
<b>2004</b>	11,67	20	61,67	6,67	68,33
<b>2005</b>	6,67	26,67	46,67	20	66,67
<b>2006</b>	10	28,33	56,67	5	61,67
<b>2007</b>	13,33	36,67	43,33	6,67	50
<b>2008</b>	13,33	36,67	41,67	8,33	50
<b>2009</b>	13,33	35	41,67	10	51,67
<b>2010</b>	2,94	17,65	64,71	14,71	79,41
<b>2011</b>	13,24	33,82	42,65	10,29	52,94

Tablica 2.1.4.7. Oštećenost poljskog jasena po klasama osutosti u razdoblju od 2001. do 2011. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
<b>2001</b>	43,84	47,95	6,85	1,37	8,22
<b>2002</b>	31,51	60,27	6,85	1,37	8,22
<b>2003</b>	31,51	63,01	5,48	0	5,48
<b>2004</b>	35	55	8,75	1,25	10
<b>2005</b>	45,68	48,15	4,94	1,23	6,17
<b>2006</b>	65,43	29,63	3,7	1,23	4,94
<b>2007</b>	58,02	33,33	8,64	0	8,64
<b>2008</b>	61,25	30	8,75	0	8,75
<b>2009</b>	44,44	34,72	18,06	2,78	20,83
<b>2010</b>	51,43	32,86	14,29	1,43	15,71
<b>2011</b>	49,3	33,8	15,49	1,41	16,9

U Tablicama 2.4.1.1. do 2.4.1.7. dan je prikaz osutosti značajnijih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj po klasama osutosti, prema procjeni za 2011. godinu. Najvitalnija vrsta od prikazanih je obična bukva s postotkom značajno osutih stabala od svega 13,19 %. Zatim slijede poljski jasen sa 16,90%, hrast lužnjak (22,25%), alepski bor (25,00%) te hrast kitnjak s 44,13 %. Najoštećenija vrsta je obična jela (značajna osutost 78,02 %) te crni bor (52,94 %).



Grafikon 2.4.1.1. Prikaz kretanja značajne oštećenosti (<25% osutosti) krošanja značajnijih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2001. do 2011. godine

## 2.2. Rezultati kontrolne procjene

Tablica 2.2.1. Popis točaka obuhvaćenih kontrolnom procjenom u 2011. godini

Broj točke	UŠP	Šumarija	Gospodarska jedinica, odjel, odsjek
99	Sisak	Sunja	Posavske šume 70a
31	Ogulin	Ogulin	Bukovača 22
18	Senj	Krk	Obzova
48	Karlovac	Jastrebarsko	Jastrebarski lugovi 70b
59	Zagreb	Zagreb	Sljeme-Medvedgradske šume 46a
90	Bjelovar	Vrbovec	Bukovac 6a
89	Koprivnica	Križevci	Križevačke prigorske šume 10a
109	Nova Gradiška	Novska	Trstika 54a
103	Split	Brač	Gornji Humac 57
1	Buzet	Buje	Kršin 10d
7	Buzet	Pula	Šijana 1g
8	Buzet	Buzet	Trstenik – Kozarišće (privatno)

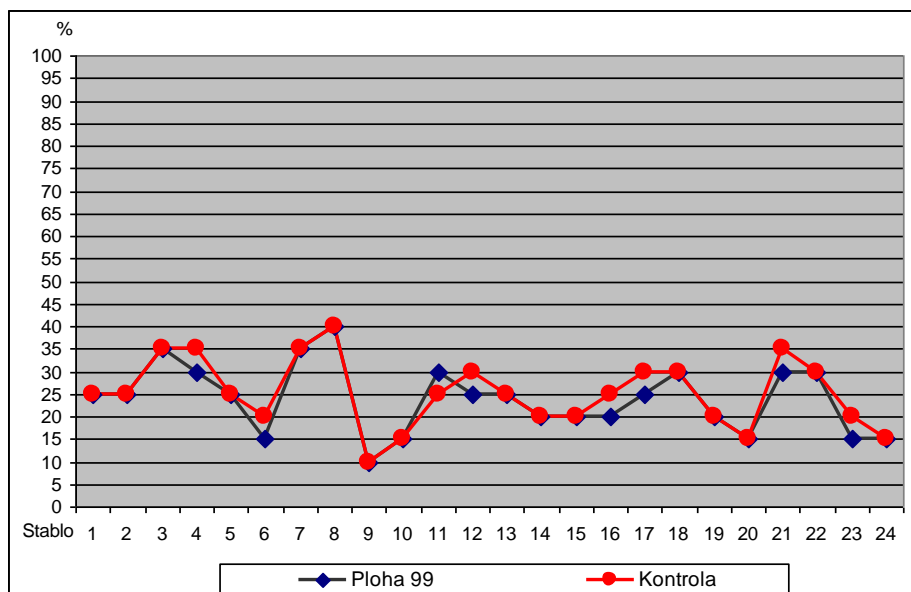
Na osnovi Članka 15. Pravilnika o načinu motrenja oštećenosti šumskih ekosustava (Narodne novine 67/2010), Nacionalni centar obavio je kontrolnu procjenu oštećenosti krošanja na 9 točaka bioindikacijske mreže. Na istim točkama obavljena je redovita procjena od strane ovlaštenih osoba za prikupljanje podataka o oštećenosti krošanja.

Rezultati redovne i kontrolne procjene prikazani su tablično i grafički za svaku točku. Iako su kod procjene pojedinačnih stabala zabilježena veća odstupanja, ta je pojava bila relativno rijetka, tako se da prosječno pozitivno ili negativno odstupanje po točki kreće od 0% do 2,9%. Smatramo kako ovi rezultati potvrđuju dobru osposobljenost procjenitelja. Unatoč tome, odstupanja koja su se pojavila pri procjeni pojedinih stabala, opravdavaju sistematično godišnje provođenje kalibracijskih tečajeva za procjenu oštećenosti krošanja.

## Ploha 99

Tablica 3.2.2. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 99

Broj stabla	Ploha 99	Kontrola	Razlika
1	25	25	0
2	25	25	0
3	35	35	0
4	30	35	5
5	25	25	0
6	15	20	5
7	35	35	0
8	40	40	0
9	10	10	0
10	15	15	0
11	30	25	-5
12	25	30	5
13	25	25	0
14	20	20	0
15	20	20	0
16	20	25	5
17	25	30	5
18	30	30	0
19	20	20	0
20	15	15	0
21	30	35	5
22	30	30	0
23	15	20	5
24	15	15	0
<b>Prosjek</b>	<b>24,0</b>	<b>25,2</b>	<b>1,3</b>

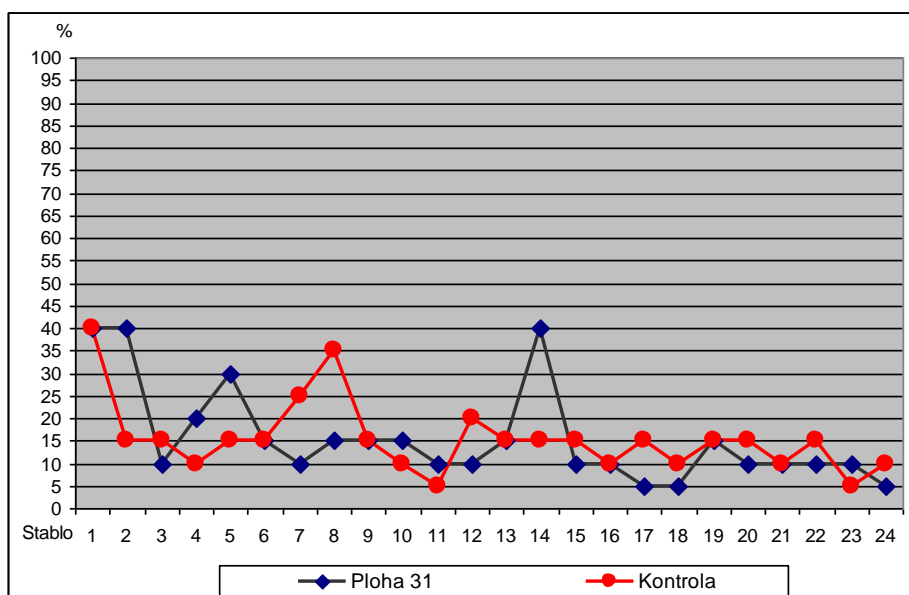


Grafikon 3.2.1. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 99

Ploha 31

Tablica 3.2.3. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 31

Broj stabla	Ploha 31	Kontrola	Razlika
1	40	40	0
2	40	15	-25
3	10	15	5
4	20	10	-10
5	30	15	-15
6	15	15	0
7	10	25	15
8	15	35	20
9	15	15	0
10	15	10	-5
11	10	5	-5
12	10	20	10
13	15	15	0
14	40	15	-25
15	10	15	5
16	10	10	0
17	5	15	10
18	5	10	5
19	15	15	0
20	10	15	5
21	10	10	0
22	10	15	5
23	10	5	-5
24	5	10	5
<b>Prosjeak</b>	<b>15,6</b>	<b>15,4</b>	<b>-0,2</b>

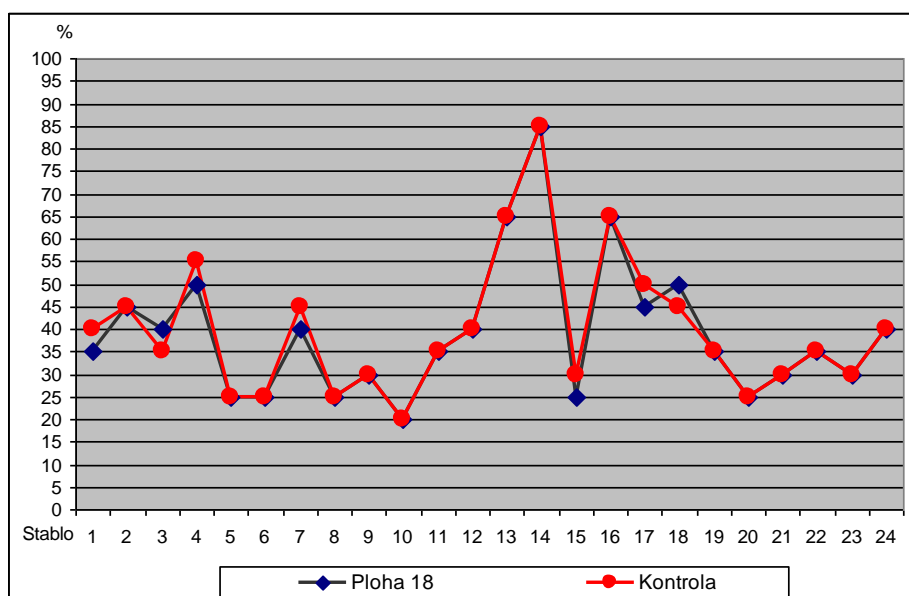


Grafikon 3.2.2. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 31

Ploha 18

Tablica 3.2.4. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 18

Broj stabla	Ploha 18	Kontrola	Razlika
1	35	40	5
2	45	45	0
3	40	35	-5
4	50	55	5
5	25	25	0
6	25	25	0
7	40	45	5
8	25	25	0
9	30	30	0
10	20	20	0
11	35	35	0
12	40	40	0
13	65	65	0
14	85	85	0
15	25	30	5
16	65	65	0
17	45	50	5
18	50	45	-5
19	35	35	0
20	25	25	0
21	30	30	0
22	35	35	0
23	30	30	0
24	40	40	0
<b>Prosjek</b>	<b>39,2</b>	<b>39,8</b>	<b>0,6</b>



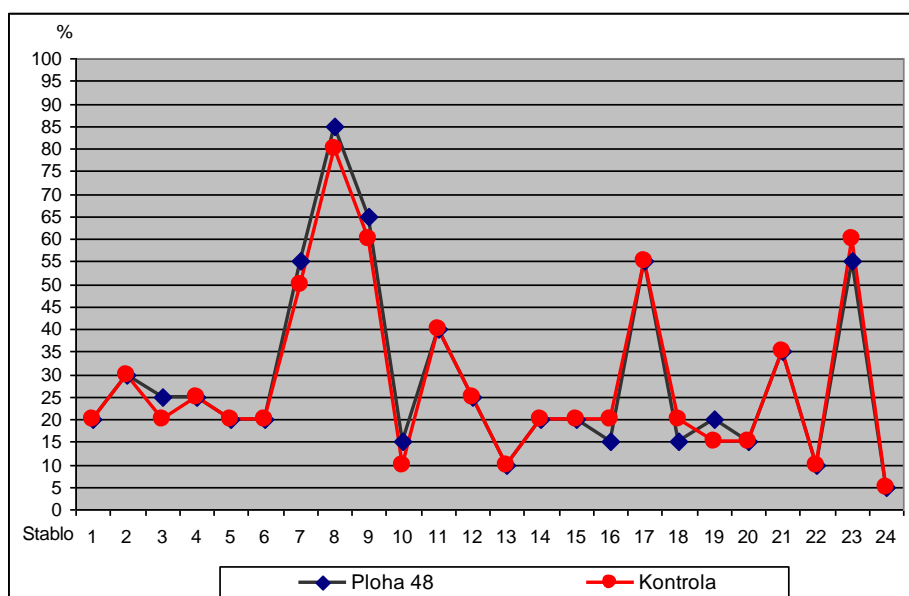
Grafikon 3.2.3. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 18



Ploha 48

Tablica 3.2.5. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 48

Broj stabla	Ploha 48	Kontrola	Razlika
1	20	20	0
2	30	30	0
3	25	20	-5
4	25	25	0
5	20	20	0
6	20	20	0
7	55	50	-5
8	85	80	-5
9	65	60	-5
10	15	10	-5
11	40	40	0
12	25	25	0
13	10	10	0
14	20	20	0
15	20	20	0
16	15	20	5
17	55	55	0
18	15	20	5
19	20	15	-5
20	15	15	0
21	35	35	0
22	10	10	0
23	55	60	5
24	5	5	0
<b>Prosjek</b>	<b>29,2</b>	<b>28,5</b>	<b>-0,6</b>

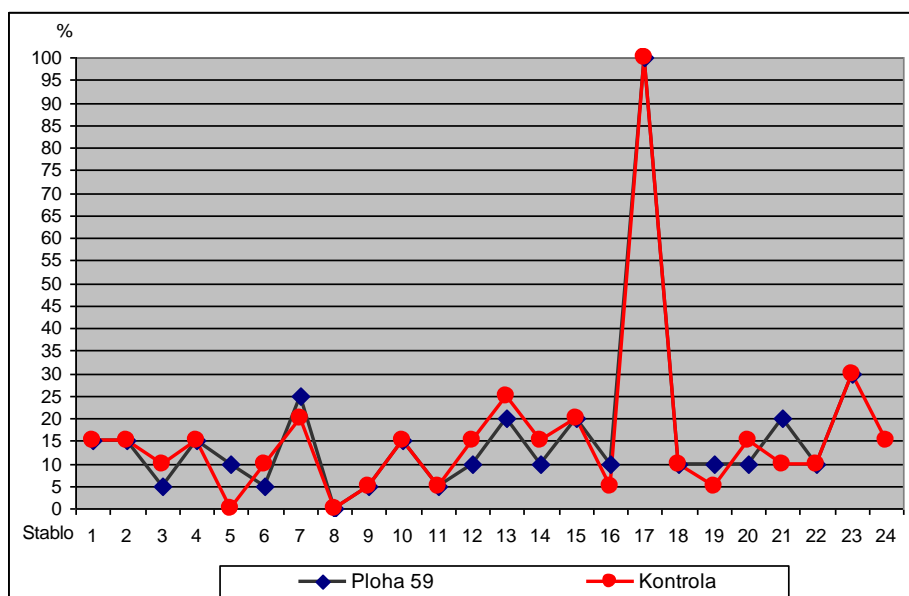


Grafikon 3.2.4. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 48

Ploha 59

Tablica 3.2.6. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 59

Broj stabla	Ploha 59	Kontrola	Razlika
1	15	15	0
2	15	15	0
3	5	10	5
4	15	15	0
5	10	0	-10
6	5	10	5
7	25	20	-5
8	0	0	0
9	5	5	0
10	15	15	0
11	5	5	0
12	10	15	5
13	20	25	5
14	10	15	5
15	20	20	0
16	10	5	-5
17	100	100	0
18	10	10	0
19	10	5	-5
20	10	15	5
21	20	10	-10
22	10	10	0
23	30	30	0
24	10	15	5
<b>Prosjek</b>	<b>16,0</b>	<b>16,0</b>	<b>0,0</b>

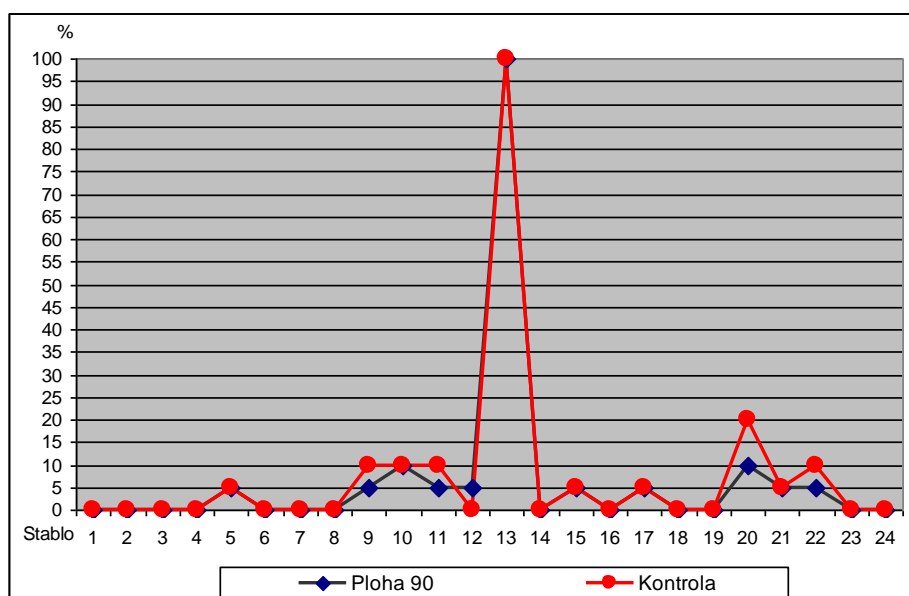


Grafikon 3.2.5. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 59

Ploha 90

Tablica 3.2.7. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 90

Broj stabla	Ploha 90	Kontrola	Razlika
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	5	5	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	5	10	5
10	10	10	0
11	5	10	5
12	5	0	-5
13	100	100	0
14	0	0	0
15	5	5	0
16	0	0	0
17	5	5	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	10	20	10
21	5	5	0
22	5	10	5
23	0	0	0
24	0	0	0
<b>Prosjek</b>	<b>6,7</b>	<b>7,5</b>	<b>0,8</b>

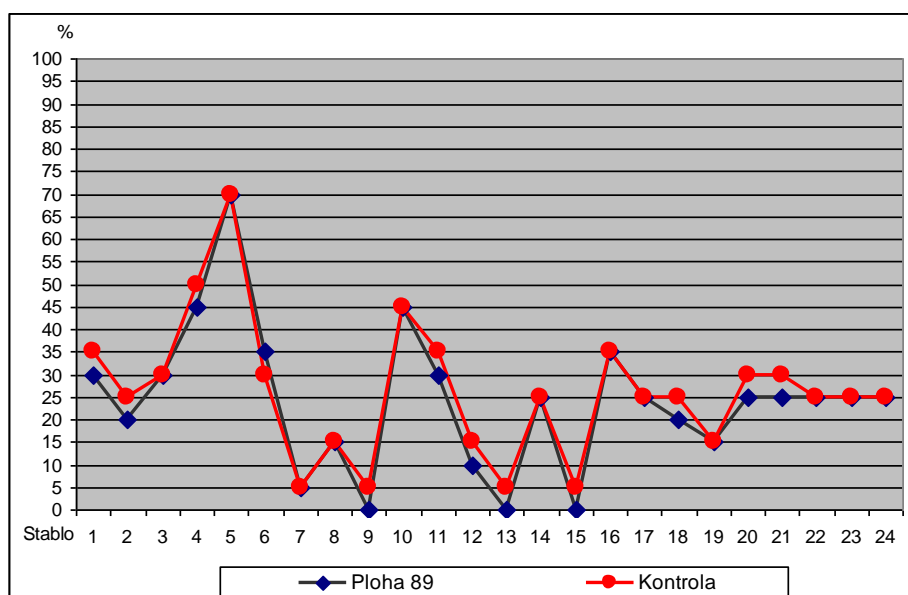


Grafikon 3.2.6. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 90

Ploha 89

Tablica 3.2.8. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 89

Broj stabla	Ploha 89	Kontrola	Razlika
1	30	35	5
2	20	25	5
3	30	30	0
4	45	50	5
5	70	70	0
6	35	30	-5
7	5	5	0
8	15	15	0
9	0	5	5
10	45	45	0
11	30	35	5
12	10	15	5
13	0	5	5
14	25	25	0
15	0	5	5
16	35	35	0
17	25	25	0
18	20	25	5
19	15	15	0
20	25	30	5
21	25	30	5
22	25	25	0
23	25	25	0
24	25	25	0
<b>Prosjeak</b>	<b>24,2</b>	<b>26,3</b>	<b>2,1</b>

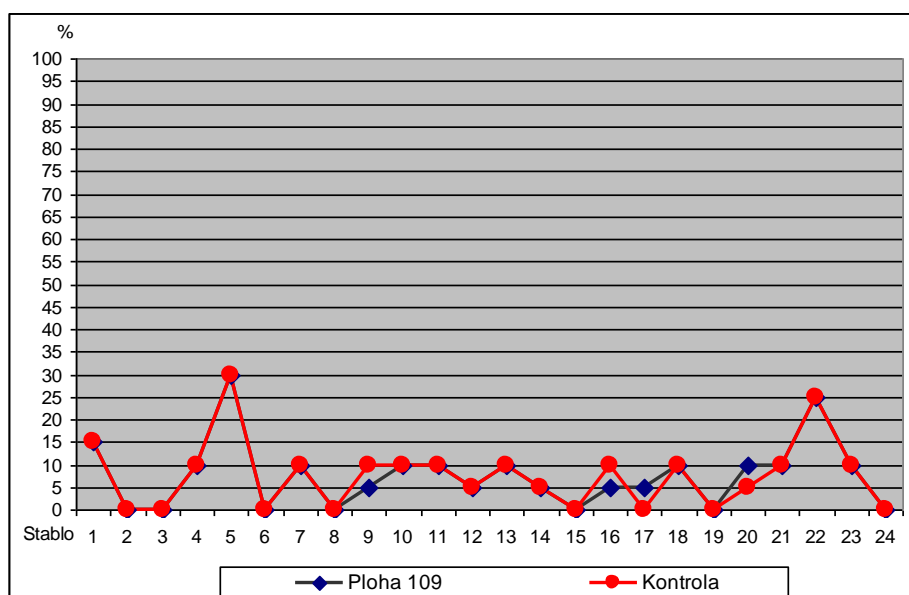


Grafikon 3.2.7. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 89

## Ploha 109

Tablica 3.2.9. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 109

Broj stabla	Ploha 109	Kontrola	Razlika
1	15	15	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	10	10	0
5	30	30	0
6	0	0	0
7	10	10	0
8	0	0	0
9	5	10	5
10	10	10	0
11	10	10	0
12	5	5	0
13	10	10	0
14	5	5	0
15	0	0	0
16	5	10	5
17	5	0	-5
18	10	10	0
19	0	0	0
20	10	5	-5
21	10	10	0
22	25	25	0
23	10	10	0
24	0	0	0
<b>Prosjek</b>	<b>7,7</b>	<b>7,7</b>	<b>0,0</b>

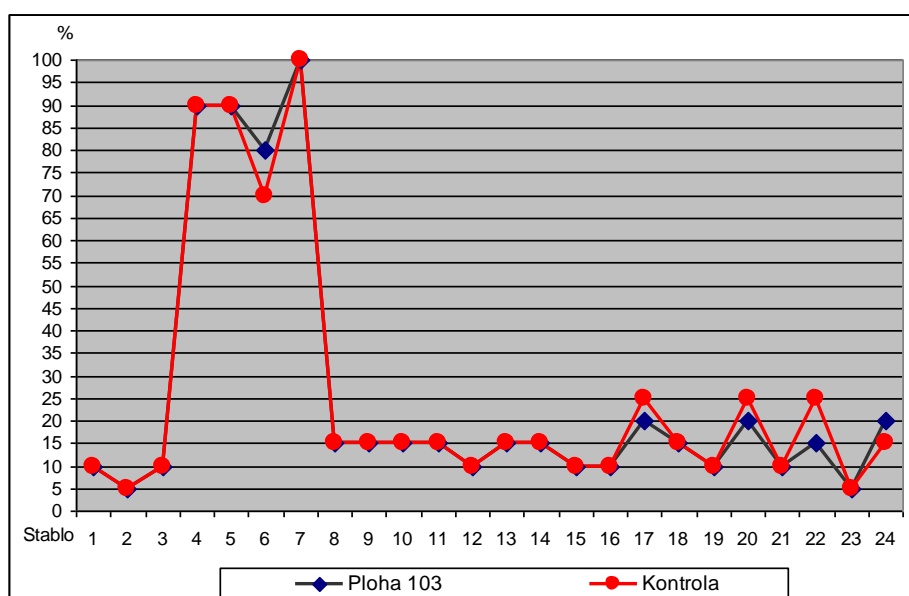


Grafikon 3.2.8. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 109

Ploha 103

Tablica 3.2.10. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 103

Broj stabla	Ploha 103	Kontrola	Razlika
1	10	10	0
2	5	5	0
3	10	10	0
4	90	90	0
5	90	90	0
6	80	70	-10
7	100	100	0
8	15	15	0
9	15	15	0
10	15	15	0
11	15	15	0
12	10	10	0
13	15	15	0
14	15	15	0
15	10	10	0
16	10	10	0
17	20	25	5
18	15	15	0
19	10	10	0
20	20	25	5
21	10	10	0
22	15	25	10
23	5	5	0
24	20	15	-5
<b>Prosjek</b>	<b>25,8</b>	<b>26,0</b>	<b>0,2</b>

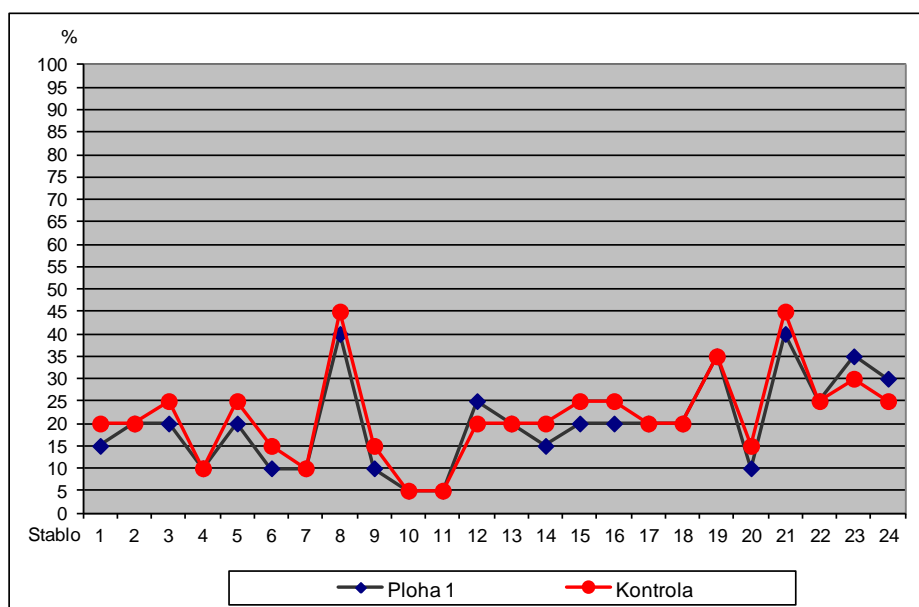


Grafikon 3.2.9. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 103

Ploha 1

Tablica 3.2.11. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 1

Broj stabla	Ploha 1	Kontrola	Razlika
1	15	20	5
2	20	20	0
3	20	25	5
4	10	10	0
5	20	25	5
6	10	15	5
7	10	10	0
8	40	45	5
9	10	15	5
10	5	5	0
11	5	5	0
12	25	20	-5
13	20	20	0
14	15	20	5
15	20	25	5
16	20	25	5
17	20	20	0
18	20	20	0
19	35	35	0
20	10	15	5
21	40	45	5
22	25	25	0
23	35	30	-5
24	30	25	-5
<b>Prosjeak</b>	<b>20,0</b>	<b>21,7</b>	<b>1,7</b>

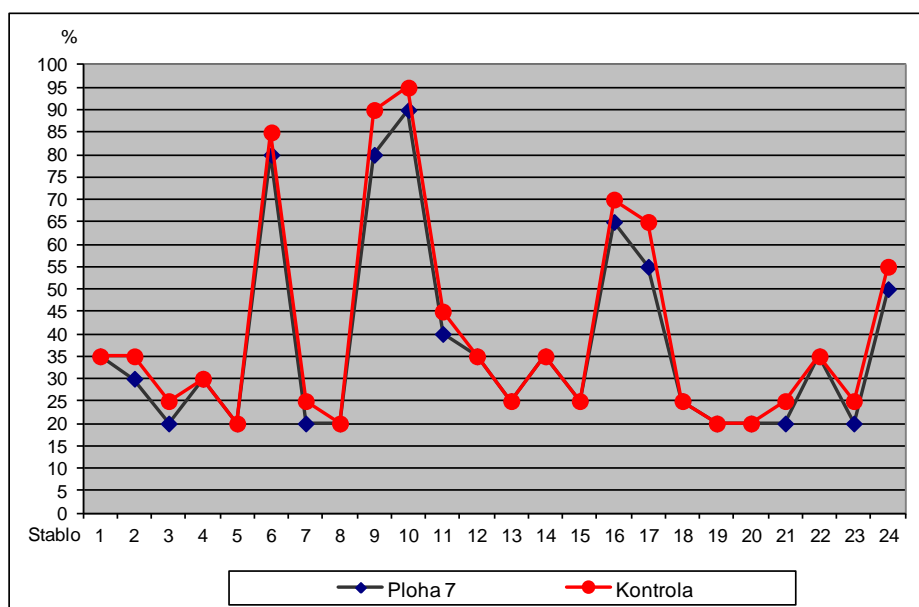


Grafikon 3.2.10. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 1

## Ploha 7

Tablica 3.2.12. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 7

Broj stabla	Ploha 7	Kontrola	Razlika
1	35	35	0
2	30	35	5
3	20	25	5
4	30	30	0
5	20	20	0
6	80	85	5
7	20	25	5
8	20	20	0
9	80	90	10
10	90	95	5
11	40	45	5
12	35	35	0
13	25	25	0
14	35	35	0
15	25	25	0
16	65	70	5
17	55	65	10
18	25	25	0
19	20	20	0
20	20	20	0
21	20	25	5
22	35	35	0
23	20	25	5
24	50	55	5
<b>Prosjeak</b>	<b>37,3</b>	<b>40,2</b>	<b>2,9</b>



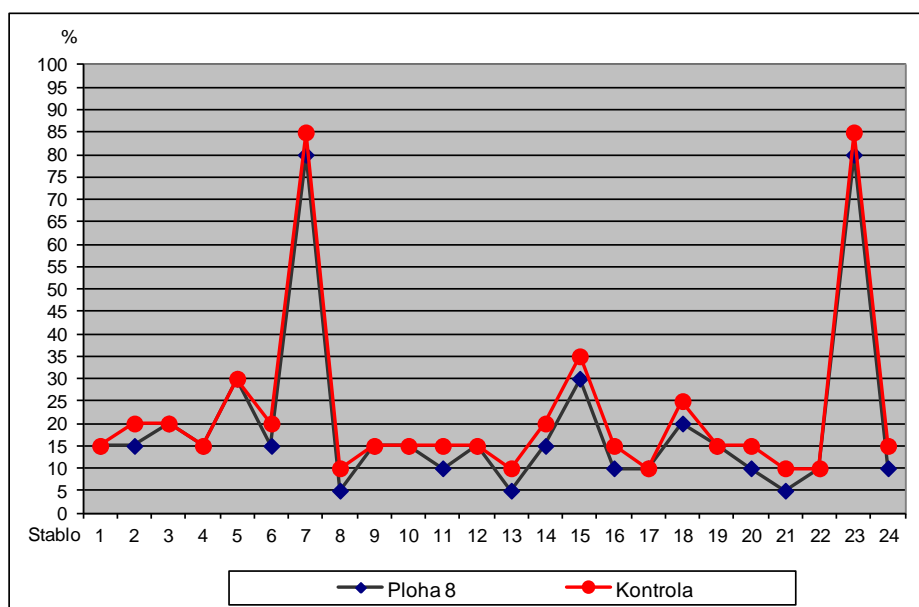
Grafikon 3.2.11. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 7



## Ploha 8

Tablica 3.2.13. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 8

Broj stabla	Ploha 8	Kontrola	Razlika
1	15	15	0
2	15	20	5
3	20	20	0
4	15	15	0
5	30	30	0
6	15	20	5
7	80	85	5
8	5	10	5
9	15	15	0
10	15	15	0
11	10	15	5
12	15	15	0
13	5	10	5
14	15	20	5
15	30	35	5
16	10	15	5
17	10	10	0
18	20	25	5
19	15	15	0
20	10	15	5
21	5	10	5
22	10	10	0
23	80	85	5
24	10	15	5
<b>Prosjeak</b>	<b>19,6</b>	<b>22,5</b>	<b>2,9</b>



Grafikon 3.2.12. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 8

### 2.3. Provjera i osvježavanje općih podataka o točkama

U 2011. godini u sklopu provjere i osvježavanja općih podataka posjećene su bioindikacijske točke na području UŠP Koprivnica, Buzet i Split. Na sastancima s predstavnicima poduzeća Hrvatske šume d.o.o. Zagreb iznesena je problematika motrenja oštećenosti krošanja na bioindikacijskim točkama, poteškoće na koje se nailazi na terenu, kao i potreba da se na terenu utvrdi točno stanje po pitanju lokacije i stanja točaka.

Na području Šumarije Čakovec običena je točka broj 77, a na području Šumarije Poreč točka 3, gdje je utvrđeno ispravno stanje u pogledu vrsta drveća.

Na području Šumarije Sinj običene su plohe 100 i 101 koje su obje bile diskontinuirano praćene, te je dogovoreno da će obje biti označene na terenu tako da se ispoštuje raspored vrsta u odnosu na zadnju postojeću godinu praćenja (to jest vrsta se mora poklapati s rednim brojem). U Šumariji Imotski običene su plohe 110 i 115. Ploha br. 110 ne može se obnoviti jer je preko nje prošla prometnica. Ploha 115 postoji i prati se, te su podaci koji nedostaju od strane Šumarije proslijeđeni u UŠP Split I Nacionalni centar.

U Šumariji Split običene su točke broj 75, 86, 84 i 91. Točke 75 i 86 nisu nađene na terenu prema postojećim koordinatama, te je dogovoreno da se stupi u kontakt s osobom koja je prethodno obavljala procjenu na tim točkama te pokuša utvrditi točna lokacija i točke obnovi. Ukoliko ne postoji mogućnost pronalazanja točaka, potrebno je osnovati ih na danim koordinatama tako da se ispoštuje raspored vrsta u odnosu na zadnju postojeću godinu praćenja. Točku 84 treba osnovati s pomakom u odnosu na postojeće koordinate (nove koordinate snimiti i dostaviti u HŠI s pripadajućim podacima o lokalitetu – GJ, itd.) tako da se ispoštuje raspored vrsta u odnosu na zadnju postojeću godinu praćenja.

Točka 91 se prati, ali je zbog izmještanja došlo do promjene koordinata koje treba snimiti i poslati u HŠI s pripadajućim podacima o lokalitetu.

Točka 85 u naravi pripada Šumariji Sinj. Točka nikada nije uspostavljena. Uvidom na terenu utvrđeno je da motrenje na toj točki nije moguće zbog nepostojanja odgovarajuće vegetacije, te točku ne treba niti postavljati.

U Šumariji Biograd utvrđeno kako točka 45 ne može biti osnovana (pala u more). U Šumariji Benkovac običene su tri točke: 56, 65 i 66. Točka 56 pada u minirano područje, te se za sada ne može procjenjivati. Točka 65 se ne može uspostaviti jer se radi o šikari bjelograbića u kojoj nisu formirane krošnje, te se postavljanje te točke odgađa do daljnjega. Točka 66 u naravi pripada Šumariji Šibenik, a osnovati će se u sastojini alepskog bora izmještenoj cca 300 m od stvarnih koordinata na kojima točka nikada nije postojala.

U Šumariji Vrgorac običena je točka 116 za koju je uvidom utvrđeno kako se do daljnjega ne treba pratiti zbog degradacijskog oblika vegetacije nepogodnog za procjenu oštećenosti krošanja.

U Šumariji Metković običena je točka 129 koja se prati, ali za koju u Registru nedostaju podaci u razdoblju od 1997. do 2009. godine. Dogovoreno je da se

točka i dalje prati, a nedostajući podaci dostave u Upravu i HŠI. Na istoj Šumariji nalazi se točka 124 koja se nalazi na golom kršu i do daljnega je ne treba procjenjivati.

U Šumariji Drniš običena je točka 76 na kojoj treba obnoviti brojeve na svim stablima jer su slabo vidljivi i nastaviti je pratiti. U Šumariji Knin utvrđena je lokacija na kojoj treba osnovati točku broj 74. U istoj Šumariji običen je lokalitet teoretske točke 73 koji je u naravi građevinsko zemljište, te se točka ne može uspostaviti.

Točka 130 u Šumariji Dubrovnik opečarena je 2004. godine, te zbog stanja vegetacije do daljnega nije moguće uspostaviti motrenje na ovoj točki.

Točka 117 u Šumariji Korčula zadnji puta je procijenjena 1997. godine, te je nije bilo moguće pronaći na terenu. S obzirom da je na lokalitetu šumska vegetacija prisutna, potrebno je točku obnoviti.

Na području Šumarije Zadar običene su tri točke. Točka 29 je praćena do prelaska pod ingerenciju Šumarske savjetodavne službe, Podružnica Lika-Sjeverna Dalmacija (2008. godine). Točka 36 se procjenjuje, ali podaci ne postoje u registru za razdoblje 2003.-2010. godine. Podatke za to razdoblje treba dostaviti u Upravu i HŠI. Treba obnoviti brojeve na stablima. Točka 44 u naravi je poljoprivredno zemljište, te se točka ne može uspostaviti.

U Šumariji Hvar običena je točka 93 koja je opečarena u više navrata u prethodnim godinama - više nema drvenaste vegetacije pa točku nije do daljnega moguće obnoviti.

U Šumariji Brač običena je točka 92 (GJ Vidova gora 35d). Točka se ne procjenjuje od 1997. godine. Na terenu je utvrđeno da je sastojina pogodna za obnovu praćenja.



Slika 2.3.1. Točka 93, Hvar



Slika 2.3.2. Točka 92, Brač

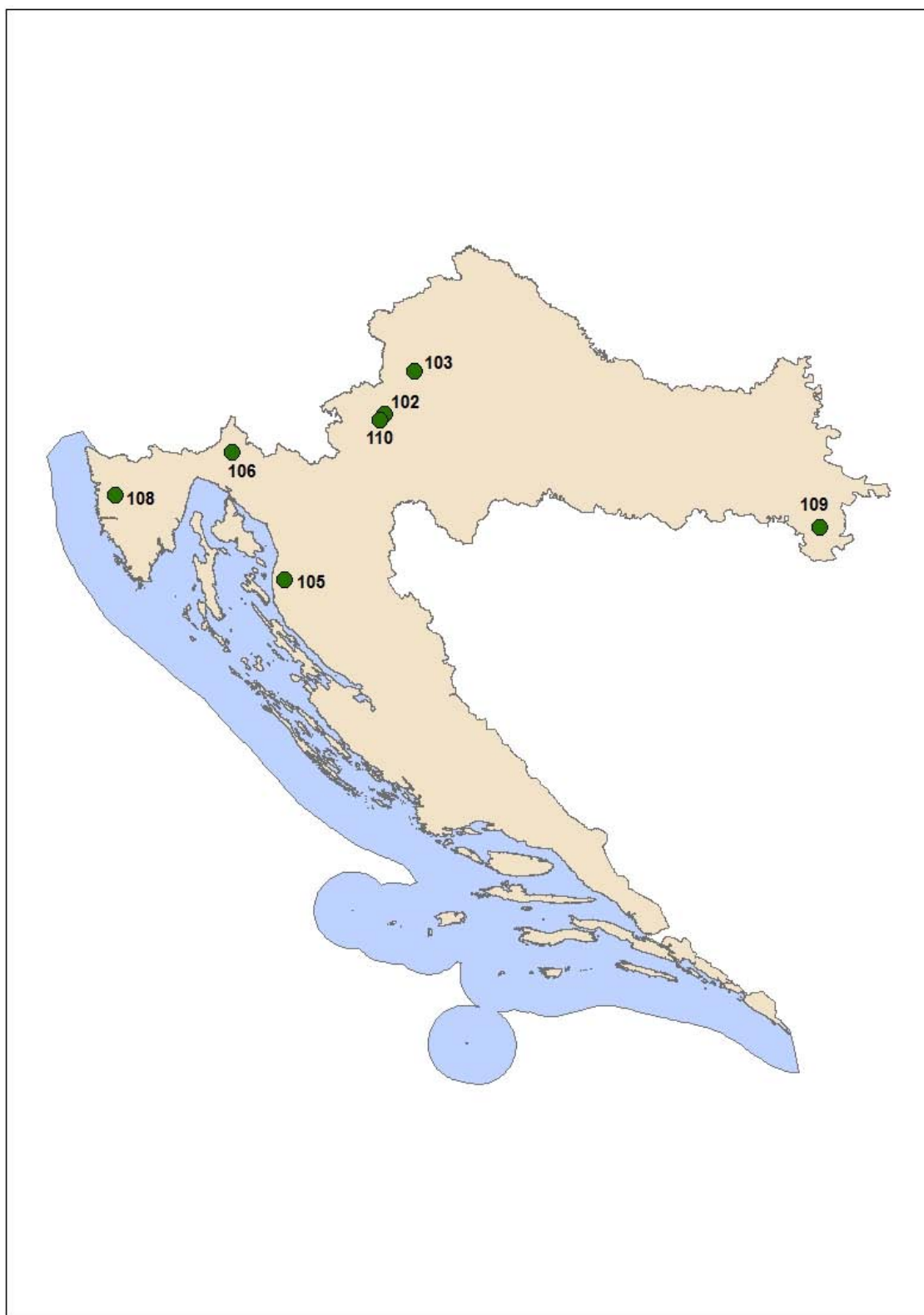
### 3. Rezultati motrenja na plohama Razine 2

#### 3.1. Opći podaci o plohama

Tablica 3.1.1. Opći podaci o plohama Razine 2

redni broj	ploha	zemljopisna širina	zemljopisna dužina	Naziv plohe	Lokalitet
1	102	+454040	+154335	Gović	Šumarija Jastrebarsko, GJ Jastrebarske prigorske šume 37c
2	103	+455403	+155722	Sljeme	Šumarija Zagreb, GJ Sljeme-Medvedgradske šume 6b
3	105	+444859	+145852	Zavižan	NP Sjeverni Velebit
4	106	+452853	+143529	Lividraga	Šumarija Gerovo, GJ Lividraga, odjel 72
5	108	+451459	+134354	Poreč	Šumarija Poreč, GJ Dubrava 57f
6	109	+450122	+185538	Vrbanja	Šumarija Vrbanja, GJ Vrbanjske šume 107b
7	110	+453842	+154134	Jastrebarski lugovi	Šumarija Jastrebarsko, GJ Jastrebarski lugovi 8b

Slika 3.1.1. Zemljopisni položaj ploha Razine 2



**Ploha 102** površine je 1 ha, jedna je od 100 trajnih ploha Republike Hrvatske „Čovjek i biosfera”. Nalazi se u čistoj sastojini hrasta kitnjaka iz sjemena starosti 150 godina. Šumska zajednica je šuma kitnjaka i običnog graba, EGT II-E-10. Stabla kitnjaka su dobre kakvoće. Sklop je nepotpun pa je pojedinačno razvijen predrast običnog graba. Tlo je pseudoglej obronačni. Ploha je južne ekspozicije i smještena na bilu nadmorske visine 180-190 m, blagog nagiba. Drvna zaliha je 481m<sup>3</sup>/ha. Na plohi se provode istraživanja stanja oštećenosti krošanja i kemizma biljnog materijala.

**Ploha 103** površine je 1 ha, i također je jedna je od 100 trajnih ploha Republike Hrvatske „Čovjek i biosfera”. Nalazi se u sastojini bukve i jele, šumska zajednica je Abieti-Fagetum „pannonicum”. Trenutačno se sastojina nalazi u stanju odumiranja starih stabala jele, a ispod gotovo čiste bukove nadstojne etaže obilno se javlja pomladak obične jele. Sklop je nepotpun. Tlo je distrični kambisol na podlozi škriljavaca. Ploha ima južnu ekspoziciju i smještena je na nadmorskoj visini 980 m, nagib je umjeren. Drvna zaliha je 553 m<sup>3</sup>/ha. Na plohi se provode istraživanja stanja oštećenosti krošanja, kemizma biljnog materijala, depozicije, oštećenja od ozona (vizualni simptomi i pasivni uzorkivač za ozon) te sastava otopine tla, a u planu je osnivanje potplohe za praćenje bioraznolikosti.

**Ploha 105** površine je 1 ha, smještena je unutar područja Nacionalnog parka Sjeverni Velebit. Ploha se nalazi u pretplaninskoj bukvoj šumi s primjesom obične smreke. Sklop je nepotpun. Ploha ima sjeverozapadnu ekspoziciju, nadmorska visina je 1300-1350 m, nagib je umjeren. Na plohi se provode istraživanja stanja oštećenosti krošanja i kemizma biljnog materijala.

**Ploha 106** površine je 1 ha. Nalazi se u sastojini bukve i jele, šumska zajednica je Abieti-Fagetum „dinaricum”. Raznodobna sjemenjača bukve i jele sa stablimičnim učešćem javora i smreke, preborne distribucije stabala. Sastojina je lijepog izgleda i dobrog zdravstvenog stanja, dobro pomlađena običnom bukvom raznih razvojnih stadija. Tlo je smeđe tlo na vapnencu i dolomitu, u podlozi je morenski nanos. Nadmorska visina je 940-950 m, ekspozicija jugoistočna, nagib vrlo blag. Sklop je potpun. Drvna zaliha je 711 m<sup>3</sup>/ha. Na plohi se provode istraživanja stanja oštećenosti krošanja i kemizma biljnog materijala.

**Ploha 108** površine je 0,5 ha. Mlada (40 godina), gotovo čista panjača hrasta medunca s primjesom crnog jasena, bjelograbića i maklena, fitocenoza mješovita šuma medunca i bijelog graba, EGT III-K-10a, dobre kakvoće i većim dijelom potpunog sklopa. Sastojina je neujednačena; niži, južni dijelovi odsjeka koji su zaravnjeni, najbolje su kakvoće. Na grebenu sastojina je lošija. Drvna zaliha iznosi 182 m<sup>3</sup>/ha. Tlo je smeđe tlo na vapnencu i dolomitu. Ekspozicija je jugoistočna, nagib blag, nadmoska visina 220-240 m. Na plohi se provode istraživanja stanja oštećenosti krošanja, kemizma biljnog materijala, praćenje

depozicije i sastava otopine tla. U planu je osnivanje potplohe za praćenje bioraznolikosti.

**Ploha 109** površine je 1 ha. Sjemenjača hrasta lužnjaka potpunog sklopa, obrasla grmljem 0,4 do 0,5, stablimične strukture, dvoetažna, dobrog do vrlo dobrog izgleda i dobre kakvoće te donekle narušenog zdravstvenog stanja. Pripada šumskoj zajednici Carpino betuli – Quercetum roboris typicum, EGT II-G-10. Starost sastojine je 97 godina, nadmorska visina je 81-82 m, tip tla je hipoglej karbonatni. Drvna zaliha je 507 m<sup>3</sup>/ha. Na plohi se provode istraživanja stanja oštećenosti krošanja, kemizma biljnog materijala i praćenje depozicije, a u planu je osnivanje potplohe za praćenje bioraznolikosti.

**Ploha 110** površine je 1 ha. Stara čista sastojina lužnjaka iz sjemena, dobre kakvoće i s obzirom na starost, dobrog zdravstvenog stanja. U sastojini je velik udio običnog graba u podstojnoj etaži, dok je sloj grmlja slabo razvijen. Tlo je pseudoglej-glej. Nadmorska visina plohe je 119 m, teren je ravan. Drvna zaliha iznosi 498 m<sup>3</sup>/ha. Na plohi se provode istraživanja stanja oštećenosti krošanja, kemizma biljnog materijala, količine i kemijskog sastava otpada sa stabala, fenologije, praćenje meteoroloških podataka (izvan sastojine), depozicije i sastava otopine tla, a u planu je osnivanje potplohe za praćenje bioraznolikosti i praćenje meteoroloških parametara unutar sastojine.

### 3.2. Stanje oštećenosti krošanja

Procjena oštećenosti krošanja u 2011. je godini obavljena na svih sedam ploha intenzivnog motrenja prema Tablici 3.2.1.

Tablica 3.2.1. Plohe intenzivnog motrenja na kojima je procijenjena oštećenost krošanja (572011.plt)

redni broj	zemlja	ploha	datum	zemljopisna širina	zemljopina dužina	nadmorska visina	napomene
1	57	102	030811	+454040	+154335	4	
2	57	103	270711	+455403	+155722	20	
3	57	105	280711	+444859	+145852	31	
4	57	106	290711	+452853	+143529	19	
5	57	108	040811	+451459	+134354	5	
6	57	109	060811	+450122	+185538	2	
7	57	110	100811	+453842	+154134	3	

Tablica 3.2.2. Procjena oštećenosti krošanja na plohama intenzivnog motrenja (572011.trc)

red.broj	ploha	datum	stablo	vrsta	Mort.	soc.klasa	zasj.	vid.	osutost	gubitak boje	sekund.
1	102	200811	3	48		2	2	1	45	0	3
2	102	200811	32	48		3	4	2	30	0	3
3	102	200811	34	48		2	4	2	35	0	3
4	102	200811	35	48		2	1	2	40	0	3
5	102	200811	38	48		2	2	1	25	0	2
6	102	200811	39	48		2	1	1	30	0	3
7	102	200811	41	48		2	1	1	30	0	3
8	102	200811	42	48		2	2	1	35	0	2
9	102	200811	43	48		2	1	1	35	0	2
10	102	200811	48	48		2	1	2	25	0	2
11	102	200811	49	48		2	1	1	40	1	2
12	102	200811	50	48		3	5	1	30	0	3
13	102	200811	51	48		2	5	1	30	0	3
14	102	200811	54	48		2	1	1	25	0	2
15	102	200811	55	48		2	5	1	25	0	3
16	102	200811	57	48		2	2	1	50	0	3
17	102	200811	58	48		2	1	1	30	0	3
18	102	200811	60	48		3	2	1	20	0	3
19	102	200811	62	48		2	1	1	30	0	3
20	102	200811	63	48		2	1	1	25	0	2
21	102	200811	64	48		2	2	1	25	0	2
22	102	200811	65	48		2	2	1	35	0	2
23	102	200811	68	48		2	1	1	30	0	3
24	102	200811	69	48	38	3	2	1	100	0	3
25	102	200811	70	48		2	1	2	30	0	3
26	102	200811	71	48		2	2	1	40	3	3
27	102	200811	72	48		2	1	1	35	0	2
28	102	200811	73	48		2	3	1	45	0	3
29	102	200811	74	48		2	2	1	35	0	3
30	102	200811	75	48		3	2	1	25	0	2
31	102	200811	77	48		2	1	1	30	0	2
32	102	200811	78	48		2	5	1	30	0	3
33	102	200811	79	48		2	2	1	25	0	2
34	102	200811	80	48		2	2	1	45	0	2
35	102	200811	81	48		2	3	3	40	0	3
36	102	200811	83	48		1	1	1	35	0	2
37	102	200811	84	48		2	2	2	20	0	2
38	102	200811	85	48		2	1	1	15	0	3
39	102	200811	86	48		2	2	2	30	0	3
40	102	200811	87	48		2	2	1	30	0	3
41	102	200811	89	48		2	2	1	45	0	2
42	102	200811	90	48		2	3	1	60	0	3
43	102	200811	91	48		2	1	1	30	0	3
44	102	200811	100	48		2	1	1	30	0	3
45	102	200811	104	48		2	1	1	45	0	3



red.broj	ploha	datum	stablo	vrsta	mort	soc.klasa	zasj.	vid.	osutost	gubitak boje	sekund.
1	103	270711	298	20		2	1	1	40	0	1
2	103	270711	89	20		2	1	1	35	0	1
3	103	270711	285	20		2	2	1	30	0	1
4	103	270711	296	20		2	1	1	35	0	1
5	103	270711	310	100		1	5	1	35	0	1
6	103	270711	323	100		1	1	1	30	0	1
7	103	270711	70	20		2	2	2	30	0	1
8	103	270711	123	20		3	3	1	25	0	1
9	103	270711	61	20		2	4	2	30	0	3
10	103	270711	173	20		3	1	1	25	0	1
11	103	270711	58	20		2	3	1	50	0	1
12	103	270711	46	20		2	3	1	25	0	2
13	103	270711	42	20		2	1	1	25	0	2
14	103	270711	40	20		2	2	1	20	0	1
15	103	270711	22	20		2	2	2	25	0	1
16	103	270711	21	20		2	2	1	25	0	1
17	103	270711	19	20		2	2	2	20	0	1
18	103	270711	171	100		2	5	1	25	0	1
19	103	270711	5	20	38	3	1	3	100	0	1
20	103	270711	6	20		3	3	3	30	0	2
21	103	270711	115	20		2	1	2	30	0	1
22	103	270711	7	20		3	3	3	20	0	1
23	103	270711	8	20		3	2	3	20	0	1
24	103	270711	118	100		2	1	2	35	0	1
25	103	270711	104	20		2	2	2	30	0	2
26	103	270711	125	20		2	2	2	25	0	2
27	103	270711	90	20		2	1	1	35	0	1
28	103	270711	139	20		2	1	1	40	0	2
29	103	270711	126	20		3	1	1	30	0	1
30	103	270711	32	20		2	2	1	25	0	1
31	103	270711	29	20		2	2	1	25	0	2
32	103	270711	47	20		2	5	1	35	0	1
33	103	270711	43	20		3	2	2	60	0	2
34	103	270711	44	20		3	3	1	40	0	2
35	103	270711	45	20		2	1	2	25	0	2
36	103	270711	40	100		1	1	1	25	0	1
37	103	270711	122	100		1	1	1	25	0	1
38	103	270711	165	20		2	2	3	45	0	2
39	103	270711	164	20		2	1	1	55	0	1
40	103	270711	34	20		3	1	1	35	0	2
41	103	270711	163	20		2	1	1	30	0	1
42	103	270711	60	20		2	3	1	30	0	1
43	103	270711	336	100		2	1	1	35	0	1
44	103	270711	168	20		2	1	2	25	0	1
45	103	270711	166	20		2	3	2	30	0	1

red.broj	ploha	datum	stablo	vrsta	mort	soc.klasa	zasj.	vid.	osutost	gubitak boje	sekund.
1	105	120811	4	20		2	1	2	10	0	2
2	105	120811	17	20		2	1	1	25	0	2
3	105	120811	21	20		2	2	1	10	0	1
4	105	120811	34	20		2	2	1	20	0	1
5	105	120811	36	20		2	2	1	15	0	1
6	105	120811	44	20		2	2	1	20	0	1
7	105	120811	45	118		1	5	1	15	0	2
8	105	120811	46	20		2	1	1	35	0	2
9	105	120811	47	20		2	1	1	35	0	2
10	105	120811	48	20		2	1	1	35	0	1
11	105	120811	49	118		3	4	1	45	0	1
12	105	120811	50	118		1	5	1	15	0	2
13	105	120811	52	20		2	5	1	30	0	2
14	105	120811	54	20		2	5	1	5	0	2
15	105	120811	62	20		2	5	1	20	0	2
16	105	120811	67	20		2	5	1	20	0	1
17	105	120811	70	20		2	2	1	15	0	2
18	105	120811	72	118		3	4	1	35	0	1
19	105	120811	78	20		2	1	1	10	0	2
20	105	120811	82	20		2	1	1	15	0	2
21	105	120811	85	118		1	5	1	40	0	2
22	105	120811	87	118		1	5	1	10	0	3
23	105	120811	90	20		2	1	1	5	0	2
24	105	120811	93	118		1	5	1	20	0	2
25	105	120811	94	118		3	4	1	70	0	1
26	105	120811	95	118		1	5	1	15	0	3
27	105	120811	104	20		2	1	1	25	0	2
28	105	120811	109	20		2	3	1	35	0	1
29	105	120811	134	20		2	5	1	5	0	2
30	105	120811	155	20		2	5	1	30	0	1
31	105	120811	158	20		2	1	1	30	0	1
32	105	120811	160	20		2	2	1	25	0	1
33	105	120811	163	20		2	5	1	20	0	2
34	105	120811	167	20		2	2	1	35	0	2
35	105	120811	170	20		2	5	1	25	0	1
36	105	120811	182	118	31				-		
37	105	120811	185	118	31				-		
38	105	120811	186	118	31				-		
39	105	120811	190	118		1	5	2	15	0	2
40	105	120811	193	20		2	1	1	40	0	1
41	105	120811	195	118		1	5	1	20	0	2
42	105	120811	224	118		2	5	1	15	0	2
43	105	120811	226	20		2	5	1	15	0	1
44	105	120811	240	20		2	1	1	10	0	1
45	105	120811	249	118	31	1	5	1	-	0	1
46	105	120811	252	118		1	5	1	35	0	2
47	105	120811	277	20		2	5	1	30	0	1

48	105	120811	286	20		2	5	1	30	0	1
49	105	120811	299	20		2	1	1	75	0	2
50	105	120811	310	20		2	2	1	90	0	2
51	105	120811	385	118		1	5	1	15	0	2
52	105	120811	393	20		2	1	1	25	0	2
53	105	120811	403	20		2	1	1	20	0	1
54	105	120811	409	118		3	3	1	25	0	1
55	105	120811	422	118		2	1	2	35	0	2
56	105	120811	432	20		2	5	1	30	0	1
57	105	120811	436	20		2	2	1	30	0	1
58	105	120811	440	20		2	5	1	30	0	2
59	105	120811	443	118	31				-		2
60	105	120811	446	20		2	5	1	30	0	2
61	105	120811	449	118		1	5	1	20	0	3
62	105	120811	461	118		1	5	1	35	0	2

red.broj	ploha	datum	stablo	vrsta	mort	soc.klasa	zasj.	vid.	osutost	gubitak boje	sekund.
1	106	161111	31	100		2	5	1	30	0	2
2	106	161111	16	100		2	5	1	25	0	1
3	106	161111	35	100		2	1	1	20	0	2
4	106	161111	49	100		2	5	1	40	0	1
5	106	161111	48	100		2	5	2	20	0	1
6	106	161111	51	100		2	5	2	25	0	1
7	106	161111	53	100		2	2	2	35	0	2
8	106	161111	54	100		2	5	1	25	0	1
9	106	161111	55	100		2	5	1	15	0	1
10	106	161111	56	100		3	2	2	25	0	1
11	106	161111	57	100		3	2	2	30	0	1
12	106	161111	60	100		2	5	1	20	0	1
13	106	161111	61	100		2	5	1	30	0	1
14	106	161111	62	100		2	5	1	15	0	1
15	106	161111	78	100		2	1	1	30	0	1
16	106	161111	82	100		2	1	2	20	0	1
17	106	161111	85	100		2	1	2	35	0	1
18	106	161111	86	100		3	1	1	25	0	1
19	106	161111	87	100		2	5	1	30	0	1
20	106	161111	88	100		2	1	1	30	0	1
21	106	161111	95	100		2	1	2	30	0	1
22	106	161111	96	100	38	1	5	2	100	0	1
23	106	161111	97	100		2	1	2	30	0	1
24	106	161111	98	100		2	5	1	25	0	1
25	106	161111	99	100		2	2	2	10	0	1
26	106	161111	101	100		2	1	3	10	0	1
27	106	161111	102	100		3	1	1	10	0	1
28	106	161111	103	100		1	5	1	15	0	1
29	106	161111	107	100		2	1	1	35	0	1
30	106	161111	128	100		2	1	2	30	0	1
31	106	161111	129	100		3	3	2	25	0	1

32	106	161111	132	100		3	3	2	25	0	2
33	106	161111	133	100		2	5	2	30	0	2
34	106	161111	134	100		3	2	2	65	0	1
35	106	161111	135	100		2	1	1	25	0	2
36	106	161111	136	100		3	1	1	30	0	1
37	106	161111	137	100		2	1	2	45	0	1
38	106	161111	138	100		2	5	2	30	0	1
39	106	161111	141	100		2	5	1	20	0	1
40	106	161111	142	100		1	5	2	30	0	1
41	106	161111	143	100		3	1	2	80	0	2
42	106	161111	144	100		3	1	2	25	0	2
43	106	161111	151	100		1	5	2	40	0	1
44	106	161111	152	100		3	1	2	20	0	1
45	106	161111	154	100		1	5	2	10	0	1

red.broj	ploha	datum	stablo	vrsta	mort	soc.klasa	zasj.	vid.	osutost	gubitak boje	sekund.
1	108	180911	124	49		1	5	1	20	0	1
2	108	180911	267	49		2	5	1	30	0	1
3	108	180911	269	49		3	4	1	45	0	2
4	108	180911	271	49		2	1	1	30	0	2
5	108	180911	273	49		2	3	1	25	0	1
6	108	180911	272	49		1	5	1	30	0	2
7	108	180911	266	49		2	5	1	30	0	1
8	108	180911	265	49		1	5	1	30	0	1
9	108	180911	264	49		1	5	1	25	0	2
10	108	180911	211	49		3	1	1	35	0	2
11	108	180911	207	49	31				100		
12	108	180911	275	49		2	2	1	30	0	1
13	108	180911	107	49		2	1	1	35	0	1
14	108	180911	103	49		2	5	1	55	0	2
15	108	180911	105	49		2	1	1	40	0	2
16	108	180911	112	49		2	1	1	35	0	2
17	108	180911	119	49		1	5	1	25	0	2
18	108	180911	109	49		1	5	1	40	0	1
19	108	180911	115	49		2	3	1	25	0	2
20	108	180911	106	49		2	1	1	45	0	1
21	108	180911	133	49		3	2	1	35	0	1
22	108	180911	113	49		2	1	1	20	0	2
23	108	180911	127	49		2	2	1	25	0	2
24	108	180911	235	49		2	5	1	65	0	2
25	108	180911	216	49		2	1	2	35	0	2
26	108	180911	239	49		3	1	1	50	0	1
27	108	180911	238	49		2	1	1	25	0	2
28	108	180911	237	49		2	1	1	15	0	2
29	108	180911	231	49		2	5	1	35	0	2
30	108	180911	92	49		2	5	1	20	0	1
31	108	180911	95	49		3	5	1	30	0	1
32	108	180911	215	49		2	2	1	45	0	2

33	108	180911	213	49		2	5	1	30	0	2
34	108	180911	214	49		3	2	1	25	0	2
35	108	180911	156	49		2	1	2	35	0	1
36	108	180911	155	49		2	1	1	30	0	1
37	108	180911	162	49		1	1	1	30	0	1
38	108	180911	163	49		1	1	1	45	0	1
39	108	180911	184	49		2	4	2	25	0	1
40	108	180911	185	49		3	3	2	35	0	1
41	108	180911	183	49		2	1	1	20	0	1
42	108	180911	190	49		3	3	2	40	0	2
43	108	180911	191	49		2	2	2	30	0	1
44	108	180911	201	49		1	5	1	40	0	1
45	108	180911	160	49		1	5	1	35	0	1

red.broj	ploha	datum	stablo	vrsta	mort	soc.klasa	zasj.	vid.	osutost	gubitak boje	sekund.
1	109	270711	289	51		2	5	1	20	3	1
2	109	270711	270	51		2	1	3	30	3	1
3	109	270711	286	51		2	5	1	25	2	1
4	109	270711	275	51		2	5	1	30	2	1
5	109	270711	264	51	38				100		
6	109	270711	294	51		2	2	1	25	3	1
7	109	270711	297	51		2	2	3	30	3	1
8	109	270711	309	51		2	1	2	15	3	1
9	109	270711	260	51		2	2	1	40	3	1
10	109	270711	252	51		2	5	1	20	3	1
11	109	270711	257	51	38				100		
12	109	270711	112	51		2	5	2	30	2	1
13	109	270711	32	51		2	1	1	30	3	1
14	109	270711	28	51		2	2	2	30	3	1
15	109	270711	23	51		2	1	3	20	3	1
16	109	270711	168	51		2	5	2	30	2	1
17	109	270711	171	51		2	1	2	30	2	1
18	109	270711	175	51		2	5	3	30	2	1
19	109	270711	178	51		2	5	3	35	3	1
20	109	270711	192	51		2	2	3	35	3	1
21	109	270711	6	51		2	5	1	30	3	1
22	109	270711	132	51		2	1	3	20	1	1
23	109	270711	43	51		2	5	1	25	3	1
24	109	270711	67	51		2	5	1	35	3	1
25	109	270711	69	51		2	1	3	30	2	1
26	109	270711	60	51		2	1	1	20	1	1
27	109	270711	100	51		2	5	1	20	0	1
28	109	270711	96	51		2	5	1	30	3	1
29	109	270711	91	51		2	5	1	25	3	1
30	109	270711	331	51		2	1	1	15	2	1
31	109	270711	333	51		2	2	1	40	3	1
32	109	270711	334	51		2	1	3	30	3	1
33	109	270711	308	51		2	5	1	35	2	1

34	109	270711	304	51		2	2	3	20	2	1
35	109	270711	233	51		2	5	2	25	3	1
36	109	270711	174	51		2	1	1	15	2	1
37	109	270711	188	51		2	1	1	10	3	1
38	109	270711	179	51		2	1	1	30	2	1
39	109	270711	180	51		2	2	3	25	3	1
40	109	270711	198	51	38				100		
41	109	270711	199	51		2	5	1	20	2	1
42	109	270711	223	51		2	5	1	35	3	1
43	109	270711	218	51		2	5	1	30	0	1
44	109	270711	220	51		2	5	2	25	3	1
45	109	270711	228	51		2	3	1	20	3	1

red.broj	ploha	datum	stablo	vrsta	mort	soc.klasa	zasj.	vid.	osutost	gubitak boje	sekund.
1	110	100911	76	51		2	1	2	25	0	1
2	110	100911	56	51		2	1	2	25	0	1
3	110	100911	52	51		2	1	2	15	0	1
4	110	100911	111	51		2	1	2	65	3	1
5	110	100911	105	51		2	1	2	30	0	1
6	110	100911	87	51		2	1	2	30	0	1
7	110	100911	89	51		2	1	2	25	0	1
8	110	100911	221	51		2	1	2	30	0	1
9	110	100911	224	51		2	1	2	40	3	1
10	110	100911	363	51		2	2	2	25	0	1
11	110	100911	360	51		2	1	2	30	0	1
12	110	100911	392	51		2	1	2	30	0	1
13	110	100911	353	51		2	1	2	30	0	1
14	110	100911	348	51		2	1	2	35	0	1
15	110	100911	416	51		2	1	2	40	0	1
16	110	100911	373	51		2	1	2	20	0	1
17	110	100911	372	51		2	1	2	35	0	3
18	110	100911	377	51		2	1	2	35	0	2
19	110	100911	385	51		2	1	2	30	0	2
20	110	100911	409	51		2	2	2	30	0	1
21	110	100911	493	51		2	1	2	30	0	1
22	110	100911	525	51		2	1	2	30	0	1
23	110	100911	516	51		2	1	2	40	0	1
24	110	100911	506	51		2	1	2	80	2	1
25	110	100911	533	51		2	1	2	35	0	2
26	110	100911	421	51		2	1	2	35	0	1
27	110	100911	418	51		2	1	2	30	0	2
28	110	100911	476	51		2	1	2	30	0	2
29	110	100911	538	51		2	1	2	25	0	1
30	110	100911	586	51		2	1	2	20	0	2
31	110	100911	594	51		2	1	2	40	0	1
32	110	100911	443	51		2	1	2	30	0	1
33	110	100911	454	51		2	1	2	35	3	2
34	110	100911	120	51		2	1	2	25	0	1

35	110	100911	287	51		2	1	2	35	0	1
36	110	100911	301	51		2	1	2	35	0	1
37	110	100911	310	51		2	1	2	30	0	1
38	110	100911	350	51		2	2	2	50	0	1
39	110	100911	400	51		2	1	2	35	0	1
40	110	100911	440	51		2	1	2	45	0	1
41	110	100911	160	51		2	1	2	25	0	1
42	110	100911	172	51		2	1	2	30	0	1
43	110	100911	4	51		2	1	2	25	0	1
44	110	100911	179	51		2	1	2	20	0	1
45	110	100911	45	51		2	1	2	40	3	1



Slika 3.2.1. Stablo za procjenu oštećenosti krošanja, ploha Poreč



Slika 3.2.2. Oznake stabala za procjenu oštećenosti krošanja, ploha Vrbanja

### 3.3. Kemizam biljnog materijala

U 2011. godini uzorci biljnog materijala (lišće/iglice) uzorkovani su na svih sedam postojećih ploha intenzivnog motrenja (Razina 2) prema Tablici 3.3.1. Uzorci su uzeti lovačkom puškom sačmaricom s pet stabala po plohi i vrsti, pri čemu se vodilo računa da uzorci budu uzeti iz osvjetljenog dijela krošnje. Nakon uzorkovanja uzorci su pospremljeni u papirne vrećice i dostavljeni u laboratorij Hrvatskog šumarskog instituta na analizu. Nakon sušenja i usitnjavanja, u uzorcima je određena koncentracija dušika i ugljika na elementarnom analizatoru Leco CNS 2000, sumpora na elementarnom analizatoru Leco S Analyzer, a fosfora nakon mokrog spaljivanja na spektrofotometru Labomed UVS-2700.



Tablica 3.3.1. Plohe intenzivnog motrenja na kojima je uzorkovan biljni materijal (572011.plf)

redni broj	zemlja	ploha	datum	zemljopisna širina	zemljopisna dužina	nadmorska visina	napomene
1	57	102	260811	+454040	+154335	4	
2	57	103	181111	+455403	+155722	20	
3	57	105	270811	+444859	+145852	31	
4	57	106	251111	+452853	+143529	19	
5	57	108	300811	+451459	+134354	5	
6	57	109	240811	+450122	+185538	2	
7	57	110	230811	+453842	+154134	3	

Tablica 3.3.2. Rezultati analize biljnog materijala – obvezni parametri (masa lišća/iglica) (572011.fom)

redni broj	ploha	uzorak	datum analize	masa lišća (g)	masa iglica (g)	napomene
1	102	048.0	301111	22,18		
2	103	020.0	301111	10,65		
3	103	100.0	301111		4,6	
4	103	100.1	301111		5,8	
5	105	020.0	301111	9,79		
6	106	100.0	301111		4,4	
7	106	100.1	301111		4,8	
8	108	049.0	301111	21,35		
9	109	051.0	301111	24,67		
10	110	051.0	301110	19,88		

Tablica 3.3.3. Rezultati analize biljnog materijala – obvezni parametri (dušik, sumpor, fosfor) (572011.fom, nastavak)

redni broj	ploha	uzorak	datum analize	N (mg/g)	S (mg/g)	P (mg/g)	Ca (mg/g)	Mg (mg/g)	K (mg/g)
1	102	048.0	301111	17,30	1,16	0,88			
2	103	020.0	301111	22,70	1,57	1,24			
3	103	100.0	301111	13,90	1,14	1,27			
4	103	100.1	301111	14,50	1,25	1,27			
5	105	020.0	301111	23,90	1,58	0,95			
6	106	100.0	301111	13,40	1,08	1,14			
7	106	100.1	301111	14,30	1,27	1,04			
8	108	049.0	301111	12,80	0,85	0,95			
9	109	051.0	301111	23,80	1,66	1,53			
10	110	051.0	301111	22,00	1,52	1,31			

Tablica 3.3.4. Rezultati analize biljnog materijala - neobvezni parametri (ugljik) (572011.foo)

redni broj	ploha	uzorak	datum	C(g/100g)
------------	-------	--------	-------	-----------

broj			analize	
1	102	048.0	301111	48,4
2	103	020.0	301111	49,19
3	103	100.0	301111	52,62
4	103	100.1	301111	52,32
5	105	020.0	301111	49,22
6	106	100.0	301111	52,52
7	106	100.1	301111	51,78
8	108	049.0	301111	49,28
9	109	051.0	301111	50,42
10	110	051.0	301111	49,09

Tablica 3.3.5. Rezultati kontrole kvalitete kemijskih analiza biljnog materijala (par. = analizirani parametar, predtr. = metoda predtretiranja, det. = metoda determinacije, kontr. = srednja vrijednost iz kontrolne karte, test = sudjelovanje u međulaboratorijskom testu – 1-da, 0-ne, lab. = kod laboratorija, usugl, % = postotak rezultata unutar toleriranih granica)

Red. br.	ploha	datum	par.	predtr.	det.	kontr.	st. dev.	CV	test	br.testa	lab.	uslug%
1	102	301111	N	1	17.1	22,84	2,11	9,22	1	14	A62	50
2	102	301111	S	1	16.1	1,31	0,06	4,50	1	14	A62	25
3	102	301111	C	1	17.1	49,64	0,37	0,74	1	14	A62	100
4	102	291111	P	2	50	1,18	0,08	6,37	1	14	A62	50
5	103	301111	N	1	17.1	22,84	2,11	9,22	1	14	A62	50
6	103	301111	S	1	16.1	1,31	0,06	4,50	1	14	A62	25
7	103	301111	C	1	17.1	49,64	0,37	0,74	1	14	A62	100
8	103	291111	P	2	50	1,18	0,08	6,37	1	14	A62	50
9	105	301111	N	1	17.1	22,84	2,11	9,22	1	14	A62	50
10	105	301111	S	1	16.1	1,31	0,06	4,50	1	14	A62	25
11	105	301111	C	1	17.1	49,64	0,37	0,74	1	14	A62	100
12	105	291111	P	2	50	1,18	0,08	6,37	1	14	A62	50
13	106	301111	N	1	17.1	22,84	2,11	9,22	1	14	A62	50
14	106	301111	S	1	16.1	1,31	0,06	4,50	1	14	A62	25
15	106	301111	C	1	17.1	49,64	0,37	0,74	1	14	A62	100
16	106	291111	P	2	50	1,18	0,08	6,37	1	14	A62	50
17	108	301111	N	1	17.1	22,84	2,11	9,22	1	14	A62	50
18	108	301111	S	1	16.1	1,31	0,06	4,50	1	14	A62	25
19	108	301111	C	1	17.1	49,64	0,37	0,74	1	14	A62	100
20	108	291111	P	2	50	1,18	0,08	6,37	1	14	A62	50
21	109	301111	N	1	17.1	22,84	2,11	9,22	1	14	A62	50
22	109	301111	S	1	16.1	1,31	0,06	4,50	1	14	A62	25
23	109	301111	C	1	17.1	49,64	0,37	0,74	1	14	A62	100
24	109	291111	P	2	50	1,18	0,08	6,37	1	14	A62	50
25	110	301111	N	1	17.1	22,84	2,11	9,22	1	14	A62	50
26	110	301111	S	1	16.1	1,31	0,06	4,50	1	14	A62	25
27	110	301111	C	1	17.1	49,64	0,37	0,74	1	14	A62	100
28	110	291111	P	2	50	1,18	0,08	6,37	1	14	A62	50



Slika 3.3.1. Stablo za uzorkovanje biljnog materijala, ploha 110

#### 3.4. Rast i prirast stabala

Tijekom 2011. godine izvršena je obnova obilježbe stabala na plohi br. 110 (Jastrebarski lugovi). Na to je utrošeno 12 radnik/dana, a radove su obavili Nikolina Milanović i Dragan Jakšić. Osim toga, istoj plohi obilježeni su njeni kutovi drvenim stupovima visine oko 1,30m.

S obzirom da je planirana oprema za kontinuirano praćenje rasta i prirasta nabavljena polovinom godine, radovi na njenom postavljanju izvršeni su nakon završetka vegetacijskog razdoblja, na što je utrošeno 15 radnik/dana. Unutar plohe, na odabrana lužnjakova stabla promjera 50-60 cm postavljeno je 25 dendrometarskih traka za očitavanje povećanja prsnog promjera. Trake su nabavljene od Njemačke tvrtke UMS iz Muenchena. Radove koji su se sastojali od odabira stabala, zatesivanja obruča na deblu, namještanja traka na tako na pripremljenu poziciju te kontrole položaja traka nakon postavljanja izvršili su Maša Zorana Ostrogović i Danijela Ivanković.

Osim terenskih radova, u drugoj polovici godine 2011. izvršena je i priprema te prenošenje podataka o rastu i prirastu u zajedničku ICP bazu podataka u Hamburgu. Podaci prikupljeni tijekom 2010. godine su pripremljeni u nekoliko propisanih obrazaca, transformirani u zahtijevane formate zapisa te elektronskim putem preneseni u bazu.



Slika 3.4.1. Obilježba stabala na plohi 110

### 3.5. Depozicija

Istraživanje atmosferskih taloženja u različitim šumskim ekosustavima obuhvaćalo je ICP plohe: Jastrebarski lugovi (UŠP Karlovac, šumarija Jastrebarsko) i Poreč (UŠP Buzet-šumarija Poreč). Prikupljali su se uzorci oborina ispod krošanja dobivenih metodom prokapljivanja iz 9 kišomjera a za mokro taloženje tj. taloženja iz oborina na otvorenoj plohi bez utjecaja krošanja drveća iz 3 kišomjera. Uzorci su se uzimali od strane djelatnika HŠI u pravilnim razmacima iz pojedinačnih kišomjera 2 puta mjesečno. Opis plohe i kišomjera, vrste uzoraka, periodi uzorkovanja i broj uzorkovanja prikazani su tablici 1.

*Tablica 3.5.1. ICP plohe za uzimanje uzoraka oborina*

Prilikom uzorkovanja izmjereni je volumen prikupljenih uzoraka oborina u svakom pojedinačnom kišomjeru. Uzorci su dostavljeni Laboratoriju za fizikalno-kemijska ispitivanja HŠI sa pripadajućim obrascima i do analiza su pohranjeni na +4 °C. Elektokemijskim metodama utvrđena su osnovna fizikalna svojstva uzoraka oborina (pH i provodljivost). Ionskom kromatografijom profiltriranim uzorcima na anionskoj koloni utvrđena je količina iona Cl, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, i na kationskoj koloni količina iona K, Ca, Mg, Na, NH<sub>4</sub>. Utvrđena količina istraživanih kemijskih elemenata, koji se talože u šumi i na otvorenoj plohi dana je kao prosječna godišnja količina navedeni parametara u tablici 2.

*Tablica 2. Prosječna godišnja količina pojedinih parametara u uzorcima dobivenim prokapljivanjem i mokrim taloženjem*

Osiguranje i kontrolu kvalitete dobivenih rezultata i analizu podataka prikupljenih na godišnjoj razini (priprema uzoraka, kemijska analiza, srednja vrijednost iz kontrolnih karta za svaki pojedini parametar, standardna devijacija) pratila se od prikupljanja uzoraka do analize uzoraka. Podaci o kontroli kvalitete na godišnjoj razini dani su u tablici 3.

*Tablica 3. Osiguranje i kontrola kvalitete pojedinih parametara na godišnjoj razini*

U 2011. postavljene su i kišomjeri na ICP plohama Sljeme (UŠP Zagreb, šumarija Zagreb) i Vrbanja (UŠP Vinkovci, šumarija Vrbanja). 1. faza obuhvatila je izradu plana eksperimenta te pripremu, izradu a 2. faza testiranje i postavljanje instrumenata za uzimanje uzoraka oborina. Za prikupljanje uzoraka oborina ispod krošanja dobivenih metodom prokapljivanja postavljeno je na svaku plohu 9 kišomjera a za mokro taloženje tj. taloženja iz oborina na otvorenoj plohi bez utjecaja krošanja drveća postavljena su kao i na ostalim ICP plohama 3 kišomjera. Kišomjeri za taloženje iz oborina na otvorenom postavljeni su u dogovoru s Državnim hidrometerološkim zavodom na meterološkoj postaji Puntijarka. Na slici 1 prikazano je postavljanje kišomjera na navedenim plohama.

*Slika 1 Postavljeni kišomjeri na ICP plohama Vrbanja i Sljeme*



a) ICP ploha Vrbanja



b) ICP ploha Sljeme



Slika . Jastrebarski lugovi



Slika . Poreč

Postavljenje novih ploha i istraživanja atmosferskih taloženja provedena su u skladu s uputama i metodama međunarodnog programa ICP Forests za praćenja utjecaja atmosferskih taloženja na šumski ekosustav (UN EC ICP Forests: Sampling and analysis



of deposition i QA/QC in laboratory) i EU regulativama da bi se uočile kritične vrijednosti unosa spojeva koji utječu na šumska staništa i procijenilo stanje šumskog ekosustava u RH.

Tablica 4.4.1. Plohe intenzivnog motrenja na kojima je obavljena izmjera depozicije (572011.pld, uzork. = kod uzorkivača, vis. = klasa nadmorske visine, početak = datum početka uzorkovanja, kraj = datum završetka uzorkovanja, razd. = broj razdoblja uzorkovanja, mod.uz. = model uzorkivača, vis.uz. = visina uzorkivača, br. uz. = broj uzorkivača)

red.br.	ploha	uzork.	zem. širina	zem. dužina	vis.	početak	kraj	razd.	mod.uz.	vis.uz.	br. uz.
1	108	1	451503	134414	75	101211	231211	24	1	1	9
2	108	2	451503	134414	75	101211	231211	24	1	1	3
3	110	1	5554372	5055858	114	0312011	221211	24	1	1	9
4	110	2	5554372	5055858	114	0312011	221211	24	1	1	3

Tablica 4.4.2. Rezultati analize depozicije – obvezni parametri (572011.dem)

red. br.	ploha	početak	kraj	razd.	uzork.	količ.(mm)	pH	provod. (μS/cm)	K (mg/l)	Ca (mg/l)
1	108	101211	231211	24	1	513,50	6,55	25,40	3,80	1,19
2	108	1012011	231211	24	2	562,90	6,40	27,10	2,78	0,26
3	110	031211	221211	24	1	720,50	6,70	28,40	1,23	1,06
4	110	031211	221211	24	2	760,80	6,50	26,45	0,65	1,90

Tablica 4.4.3. Rezultati analize depozicije – obvezni parametri (nastavak) (572011.dem)

red. br.	ploha	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	N_NH4 (mg/l)	Cl (mg/l)	N_NO3 (mg/l)	S_SO4 (mg/l)	alk.	Ntot.	DOC
1	108	0,71	3,12	0,91	1,16	1,30	2,50			
2	108	1,19	0,43	0,54	3,01	0,69	1,92			
3	110	0,70	1,00	1,15	1,50	0,45	1,00			
4	110	1,00	0,79	1,15	0,78	0,50	1,20			

Tablica 4.4.4. Rezultati kontrole kvalitete kemijskih analiza depozicije (572011dp.lqa, predtr. = metoda predtretiranja, det. = metoda determinacije, kontr. = srednja vrijednost iz kontrolne karte)

red.br.	zemlja	ploha	početak	kraj	parametar	predtret.	determ.	kontr.	st.dev.
1	57	108	1012011	100112	pH	1	72.1	7,36	0,10
2	57	108	1012011	100112	cond	1	71	51,00	0,40
3	57	108	1012011	100112	K	1	62.2	390,10	1,20
4	57	108	1012011	100112	Ca	1	62.2	0,86	0,30
5	57	108	1012011	100112	Mg	1	62.2	80,60	0,90
6	57	108	1012011	100112	Na	1	62.2	10,80	0,40
7	57	108	1012011	100112	N_NH4	1	62.2	0,45	0,20
8	57	108	1012011	100112	Cl	1	61.2	3,50	0,10
9	57	108	1012011	100112	N_NO3	1	61.2	2,00	0,10
10	57	108	1012011	100112	S_SO4	1	61.2	4,80	0,30
11	57	108	1012011	100112	pH	1	72.1	7,36	0,10
12	57	108	1012011	100112	cond	1	71	51,00	0,40
13	57	108	1012011	100112	K	1	62.2	390,10	1,20
14	57	108	1012011	100112	Ca	1	62.2	0,86	0,30
15	57	108	1012011	100112	Mg	1	62.2	80,60	0,90
16	57	108	1012011	100112	Na	1	62.2	10,80	0,40
17	57	108	1012011	100112	N_NH4	1	62.2	0,45	0,20
18	57	108	1012011	100112	Cl	1	61.2	3,50	0,10
19	57	108	1012011	100112	N_NO3	1	61.2	2,00	0,10
20	57	108	1012011	100112	S_SO4	1	61.2	4,80	0,30
21	57	110	0312011	221211	pH	1	72.1	7,36	0,10
22	57	110	0312011	221211	cond	1	71	51,00	0,40
23	57	110	0312011	221211	K	1	62.2	390,10	1,20
24	57	110	0312011	221211	Ca	1	62.2	0,86	0,30
25	57	110	0312011	221211	Mg	1	62.2	80,60	0,90
26	57	110	0312011	221211	Na	1	62.2	10,80	0,40
27	57	110	0312011	221211	N_NH4	1	62.2	0,45	0,20
28	57	110	0312011	221211	Cl	1	61.2	3,50	0,10
29	57	110	0312011	221211	N_NO3	1	61.2	2,00	0,10
30	57	110	0312011	221211	S_SO4	1	61.2	4,80	0,30
31	57	110	0312011	221211	pH	1	72.1	7,36	0,10
32	57	110	0312011	221211	cond	1	71	51,00	0,40
33	57	110	0312011	221211	K	1	62.2	390,10	1,20
34	57	110	0312011	221211	Ca	1	62.2	0,86	0,30
35	57	110	0312011	221211	Mg	1	62.2	80,60	0,90
36	57	110	0312011	221211	Na	1	62.2	10,80	0,40
37	57	110	0312011	221211	N_NH4	1	62.2	0,45	0,20
38	57	110	0312011	221211	Cl	1	61.2	3,50	0,10
39	57	110	0312011	221211	N_NO3	1	61.2	2,00	0,10
40	57	110	0312011	221211	S_SO4	1	61.2	4,80	0,30

## 3.6. Fenologija

Fenološka motrenja u okviru projekta ICP Forests u Hrvatskoj se provode na plohi intenzivnog motrenja 110 (Jastrebarski lugovi). Procjena se obavlja na 15 stabala hrasta lužnjaka, koja su obilježena oznakama od F1 - F15, u vrijeme vegetacijskog razdoblja. Ove godine fenološka motrenja započela su 11.04.2011 i trajala su do 1.12.2011. godine.

Tablica 3.6.1. Rezultati fenoloških motrenja (572011.phi)

Redni broj	Ploha	Broj stabla	Događaj	Datum	Rezultat	Metoda	Napomene
1	110	M1	7	110411	7.3	1	
2	110	M2	7	110411	7.3	1	
3	110	M3	7	110411	7.3	1	
4	110	M4	7	110411	7.3	1	
5	110	M5	7	110411	7.1	1	
6	110	M6	7	110411	7.1	1	
7	110	M7	7	110411	7.1	1	
8	110	M8	7	110411	7.1	1	
9	110	M9	7	110411	7.3	1	
10	110	M10	7	110411	7.1	1	
11	110	M11	7	110411	7.1	1	
12	110	M12	7	110411	7.1	1	
13	110	M13	7	110411	7.1	1	
14	110	M14	7	110411	7.1	1	
15	110	M15	7	110411	7.2	1	
16	110	M1	1	260411	3	1	
17	110	M2	1	260411	5	1	
18	110	M3	1	260411	5	1	
19	110	M4	1	260411	5	1	
20	110	M5	1	260411	5	1	
21	110	M6	1	260411	2	1	
22	110	M7	1	260411	4	1	
23	110	M8	1	260411	2	1	
24	110	M9	1	260411	3	1	
25	110	M10	1	260411	2	1	
26	110	M11	1	260411	3	1	
27	110	M12	1	260411	2	1	

28	110	M13	1	260411	5	1	
29	110	M14	1	260411	4	1	
30	110	M15	1	260411	4	1	
31	110	M1	1	090511	5	1	
32	110	M2	1	090511	5	1	
33	110	M3	1	090511	5	1	
34	110	M4	1	090511	5	1	
35	110	M5	1	090511	5	1	
36	110	M6	1	090511	5		
37	110	M7	1	090511	5		
38	110	M8	1	090511	5		
39	110	M9	1	090511	5		
40	110	M10	1	090511	5		
41	110	M11	1	090511	5		
42	110	M12	1	090511	5		
43	110	M13	1	090511	5		
44	110	M14	1	090511	5		
45	110	M15	1	090511	5		
46	110	M1	1	230511	5		
47	110	M2	1	230511	5		
48	110	M3	1	230511	5		
49	110	M4	1	230511	5		
50	110	M5	1	230511	5		
51	110	M6	1	230511	5		
52	110	M7	1	230511	5		
53	110	M8	1	230511	5		
54	110	M9	1	230511	5		
55	110	M10	1	230511	5		
56	110	M11	1	230511	5		
57	110	M12	1	230511	5		
58	110	M13	1	230511	5		
59	110	M14	1	230511	5		
60	110	M15	1	230511	5		
61	110	M1	1	060611	5		
62	110	M2	1	060611	5		
63	110	M3	1	060611	5		
64	110	M4	1	060611	5		
65	110	M5	1	060611	5		
66	110	M6	1	060611	5		
67	110	M7	1	060611	5		
68	110	M8	1	060611	5		
69	110	M9	1	060611	5		

70	110	M10	1	060611	5		
71	110	M11	1	060611	5		
72	110	M12	1	060611	5		
73	110	M13	1	060611	5		
74	110	M14	1	060611	5		
75	110	M15	1	060611	5		
76	110	M1	1	200611	5		
77	110	M2	1	200611	5		
78	110	M3	1	200611	5		
79	110	M4	1	200611	5		
80	110	M5	1	200611	5		
81	110	M6	1	200611	5		
82	110	M7	1	200611	5		
83	110	M8	1	200611	5		
84	110	M9	1	200611	5		
85	110	M10	1	200611	5		
86	110	M11	1	200611	5		
87	110	M12	1	200611	5		
88	110	M13	1	200611	5		
89	110	M14	1	200611	5		
90	110	M15	1	200611	5		
91	110	M1	1	040711	5		
92	110	M2	1	040711	5		
93	110	M3	1	040711	5		
94	110	M4	1	040711	5		
95	110	M5	1	040711	5		
96	110	M6	1	040711	5		
97	110	M7	1	040711	5		
98	110	M8	1	040711	5		
99	110	M9	1	040711	5		
100	110	M10	1	040711	5		
101	110	M11	1	040711	5		
102	110	M12	1	040711	5		
103	110	M13	1	040711	5		
104	110	M14	1	040711	5		
105	110	M15	1	040711	5		
106	110	M1	1	180711	5		
107	110	M2	1	180711	5		
108	110	M3	1	180711	5		
109	110	M4	1	180711	5		
110	110	M5	1	180711	5		
111	110	M6	1	180711	5		

112	110	M7	1	180711	5		
113	110	M8	1	180711	5		
114	110	M9	1	180711	5		
115	110	M10	1	180711	5		
116	110	M11	1	180711	5		
117	110	M12	1	180711	5		
118	110	M13	1	180711	5		
119	110	M14	1	180711	5		
120	110	M15	1	180711	5		
121	110	M1	2	050911	1		
122	110	M2	1	050911	5		
123	110	M3	1	050911	5		
124	110	M4	1	050911	5		
125	110	M5	2	050911	1		
126	110	M6	1	050911	5		
127	110	M7	2	050911	1		
128	110	M8	1	050911	5		
129	110	M9	2	050911	1		
130	110	M10	1	050911	5		
131	110	M11	1	050911	5		
132	110	M12	1	050911	5		
133	110	M13	1	050911	5		
134	110	M14	1	050911	5		
135	110	M15	1	050911	5		
136	110	M1	2	190911	1		
137	110	M2	1	190911	5		
138	110	M3	1	190911	5		
139	110	M4	2	190911	1		
140	110	M5	2	190911	1		
141	110	M6	1	190911	5		
142	110	M7	2	190911	1		
143	110	M8	1	190911	5		
144	110	M9	2	190911	1		
145	110	M10	1	190911	5		
146	110	M11	2	190911	1		
147	110	M12	1	190911	5		
148	110	M13	1	190911	5		
149	110	M14	1	190911	5		
150	110	M15	1	190911	5		
151	110	M1	2	031011	2		
152	110	M2	2	031011	1		
153	110	M3	2	031011	2		

154	110	M4	2	031011	2		
155	110	M5	2	031011	1		
156	110	M6	2	031011	1		
157	110	M7	2	031011	1		
158	110	M8	2	031011	2		
159	110	M9	2	031011	2		
160	110	M10	2	031011	1		
161	110	M11	2	031011	2		
162	110	M12	2	031011	1		
163	110	M13	2	031011	1		
164	110	M14	2	031011	1		
165	110	M15	2	031011	2		
166	110	M1	3	181011	2		
167	110	M2	3	181011	2		
168	110	M3	3	181011	2		
169	110	M4	3	181011	2		
170	110	M5	3	181011	2		
171	110	M6	3	181011	2		
172	110	M7	3	181011	2		
173	110	M8	3	181011	2		
174	110	M9	3	181011	2		
175	110	M10	3	181011	2		
176	110	M11	3	181011	2		
177	110	M12	3	181011	2		
178	110	M13	3	181011	2		
179	110	M14	3	181011	2		
180	110	M15	3	181011	2		
181	110	M1	3	021111	3		
182	110	M2	3	021111	3		
183	110	M3	3	021111	3		
184	110	M4	3	021111	2		
185	110	M5	3	021111	2		
186	110	M6	3	021111	3		
187	110	M7	3	021111	3		
188	110	M8	3	021111	3		
189	110	M9	3	021111	3		
190	110	M10	3	021111	3		
191	110	M11	3	021111	3		
192	110	M12	3	021111	3		
193	110	M13	3	021111	2		
194	110	M14	3	021111	3		
195	110	M15	3	021111	3		

196	110	M1	3	181111	5		
197	110	M2	3	181111	5		
198	110	M3	3	181111	5		
199	110	M4	3	181111	5		
200	110	M5	3	181111	3		
201	110	M6	3	181111	5		
202	110	M7	3	181111	5		
203	110	M8	3	181111	5		
204	110	M9	3	181111	5		
205	110	M10	3	181111	5		
206	110	M11	3	181111	5		
207	110	M12	3	181111	4		
208	110	M13	3	181111	5		
209	110	M14	3	181111	4		
210	110	M15	3	181111	5		
211	110	M1	3	011211	5		
212	110	M2	3	011211	5		
213	110	M3	3	011211	5		
214	110	M4	3	011211	5		
215	110	M5	3	011211	3		
216	110	M6	3	011211	5		
217	110	M7	3	011211	5		
218	110	M8	3	011211	5		
219	110	M9	3	011211	5		
220	110	M10	3	011211	5		
221	110	M11	3	011211	5		
222	110	M12	3	011211	4		
223	110	M13	3	011211	5		
224	110	M14	3	011211	4		
225	110	M15	3	011211	5		





Slika . datum 14.11.2011.



Slika

### 3.7. Utjecaj prizemnog ozona

Procjena utjecaja prizemnog ozona na vegetaciju procjenjuje se na plohi intenzivnog motrenja 103 (Sljeme) i svjetlu izloženom lokalitetu za uzorkovanje (LESS ploha).

Procjena utjecaja ozona (vidljivih oštećenja asimilacijskih organa drveća – obična bukva, obična jela) na plohi obavlja se prilikom uzorkovanja biljnog materijala za folijarne analize. U 2011. godini nisu utvrđeni vidljivi simptomi.

LESS ploha osnovana je u blizini plohe 103, uz skijašku stazu Bijeli spust.

Za procjenu se koristi jugu izloženi rubni dio sastojine koja po svom flornom sastavu odgovara sastavu vegetacije na plohi 103. Ploha je dugačka 112 metara a široka metar, i sastoji se od niza od 56 pravokutnih potploha koje se nadovezuju jedna na drugu, i od kojih je vegetacija prisutna na 52 potplohe. Na svakoj potplohi utvrđene su prisutne vrste drveća i grmlja, te procijenjeno oštećenje lišća/iglica od prizemnog ozona. Vidljivi simptomi oštećenja od ozona utvrđeni su na potplohi 13, na vrsti gorski brijest (*Ulmus glabra*).

Tablica 3.7.1. Procjena oštećenja od prizemnog ozona na glavnim vrstama drveća na plohi intenzivnog motrenja (572011.ltf)

red br	zemlja	ploha	br stabla	svojt	uzorak	datum	% simpt 0	% simpt +1	validirano
1	57	103	F001	20	1	180811	0	0	NR
2	57	103	F002	20	2	180811	0	0	NR
3	57	103	F003	20	3	180811	0	0	NR
4	57	103	F004	20	4	180811	0	0	NR
5	57	103	F005	20	5	180811	0	0	NR
6	57	103	F006	100	6	201111	0	0	NR
7	57	103	F007	100	7	201111	0	0	NR
8	57	103	F008	100	8	201111	0	0	NR
9	57	103	F009	100	9	201111	0	0	NR
10	57	103	F010	100	10	201111	0	0	NR

Tablica 3.7.2. Procjena oštećenja od prizemnog ozona na LESS plohi (572011.lss)

red br	zemlja	potploha	datum	svojt	trajnica/ ljetnica	simptomi	lišće uz.	sjeme uz.	validirano
1	57	1	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
2	57	1	190811	026.001.006	P	N	N	N	NR
3	57	2	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
4	57	3	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
5	57	3	190811	095.001.005	P	N	N	N	NR

6	57	4	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
7	57	5	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
8	57	6	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
9	57	7	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
10	57	8	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
11	57	9	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
12	57	9	190811	095.001.005	P	N	N	N	NR
13	57	10	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
14	57	10	190811	036.001.001	P	N	N	N	NR
15	57	11	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
16	57	12	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
17	57	13	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
18	57	13	190811	037.001.001	P	Y	N	N	NR
19	57	14	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
20	57	15	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
21	57	16	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
22	57	16	190811	164.001.002	P	N	N	N	NR
23	57	17	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
24	57	17	190811	026.001.006	P	N	N	N	NR
25	57	21	190811	026.001.006	P	N	N	N	NR
26	57	22	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
27	57	23	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
28	57	24	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
29	57	25	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
30	57	26	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
31	57	27	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
32	57	27	190811	164.001.002	P	N	N	N	NR
33	57	28	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
34	57	29	190811	031.001.041	P	N	N	N	NR
35	57	30	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
36	57	31	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
37	57	32	190811	026.001.006	P	N	N	N	NR
38	57	33	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
39	57	33	190811	026.001.006	P	N	N	N	NR
40	57	34	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
41	57	35	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
42	57	36	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
43	57	37	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
44	57	38	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
45	57	39	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
46	57	39	190811	095.001.005	P	N	N	N	NR
47	57	40	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR

48	57	40	190811	026.001.006	P	N	N	N	NR
49	57	41	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
50	57	42	190811	095.001.005	P	N	N	N	NR
51	57	43	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
52	57	44	190811	095.001.005	P	N	N	N	NR
53	57	45	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
54	57	46	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
55	57	47	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
56	57	48	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
57	57	49	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
58	57	50	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
59	57	51	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
60	57	52	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
61	57	53	190811	036.001.001	P	N	N	N	NR
62	57	54	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
63	57	55	190811	080.009.007	P	N	N	N	NR
64	57	55	190811	037.001.001	P	N	N	N	NR



Slika 3.7.1. simptomi



Slika 3.7.2.

U 2011. postavljen je u dogovoru s Državnim hidrometeorološkim zavodom na meteorološkoj postaji Puntijarka pasivni mjerač ozona. Mjerač je izrađen i testiran u HŠI u skladu s uputama danim u UN EC ICP Forests priručniku Sampling and analysis of air quality. Za kemijsko određivanje količine ozona koristit će se metoda ionske kromatografije s anionskom kolonom. Period prikupljanja uzoraka biti će jednom mjesečno ovisno o vremenskim uvjetima od kraja ožujka do kraja rujna. Na slici 1 i 2 prikazana je oprema za pasivno mjerenje količine ozona.



Slika 1 Oprema za pasivno mjerenje količine ozona



Slika 2 Unutrašnjost pasivnog mjerača ozona

### 3.8. Otpad sa stabala

U 2011. godini na plohi intenzivnog motrenja 110 (Jastrebarski lugovi) uspostavljen je sustav za motrenje otpada sa stabala. Izrađeno je 25 uzorkivača od kojih je 20 postavljeno na plohi u blizini uzorkivača depozicije i otopine tla, dok je pet kompletiranih uzorkivača ostavljeno za rezervu. Uzorkivači su izrađeni od inox čelika promjera 8 mm (okvir) i PVC mreže veličine oka 1x1 mm.



Slika 3.8.1.

### 3.9. Otopina tla

Tijekom 2011 godine na tri lizimetra pokusne plohe 103 (Sljeme) uzimani su uzorci otopine tla radi testiranja lizimetara. Uzorci su uzeti u četiri godišnja doba kako bi se ustanovila dinamika količine i kvalitete otopine tla u pokusnom roku. Nakon analize i obrade uzoraka zaključeno je kako su svi uzorci otopine tla „kiseli“ i pH raspon je od 4,90 - 5,72. Količina sulfata, dušičnih spojeva kao i klorida povećana je tijekom ljetnih mjeseci (Tablica 3.9.1.). Pristupilo se krajem

2011. godine rekonstrukciji lizimetara na način da se zamijene posude za sakupljanje uzoraka otopine tla. Nakon stabilizacije u godini 2012 nastavit će se sa detaljnijim uzorkovanjem na plohi 103. Na plohi u Jastrebarskim lugovima kao i na plohi Poreč tijekom 2011 nisu se uzimali uzorci otopine tla jer su novi lizimetri postavljeni krajem 2011. godine. Nakon stabilizacije i testiranja lizimetara početkom 2012 godine nastavit će se prikupljanje uzoraka koji će se obraditi u laboratoriju.

Tablica 3.9.1. Privremeni podaci sastava otopine tla na plohi 103

Datum	Uzorak	pH	C	Cl	N-NO <sub>3</sub>	S-SO <sub>4</sub>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
			μS cm <sup>-1</sup>							
12.sij	Lizimetar 1	5,50	39,80	2,11	1,36	2,76	0,51	0,06	0,55	0,74
12.sij	Lizimetar 2	5,25	45,70	2,71	1,30	3,79	0,80	0,07	0,80	0,08
12.sij	Lizimetar 3	5,37	35,70	1,93	1,10	2,66	0,98	0,06	0,66	0,84
09.ožu	Lizimetar 1	5,75	42,00	2,40	1,95	3,25	0,65	1,19	0,63	0,84
09.ožu	Lizimetar 3	5,48	46,50	1,74	2,21	2,98	0,37	0,05	0,78	0,91
06. svib	Lizimetar 1	5,72	65,00	2,58	3,56	4,60	1,01	-	0,88	1,22
24.lip	Lizimetar 3	4,90	92,50	3,11	4,59	9,05	-	-	-	-
15.kol	Lizimetar 1	5,54	51,10	1,26	2,24	4,76	-	-	-	-
15.kol	Lizimetar 2	5,47	58,80	2,70	2,50	5,85	-	-	-	-
15.kol	Lizimetar 3	5,10	48,10	1,38	1,90	6,42	-	-	-	-
30.ruj	Lizimetar 3	5,19	48,00	1,52	1,81	2,95	-	-	-	-



Slika 3.9.1. Lizimetar na plohi 108



Slika 3.9.2. Lizimetar na plohi 110

### 3.10. Meteorološka mjerenja



U 2011. godini započeta su meteorološka mjerenja na stupu u blizini plohe intenzivnog motrenja 110 (Jastrebarski lugovi). **Stup je smješten...a na njemu se nalaze instrumenti...**

U Tablicama 3.10.1. – 3.10.3. dani su podaci o mjerenjima i prikazani rezultati mjerenja u 2011. godini.

Tablica 3.10.1. Podaci o mjerenim varijablama i mjernim instrumentima (572011.plm)

Tablica 3.10.2. Podaci mjerenja obaveznih meteoroloških parametara (572011.mem)

#### 4. Literatura

PCC (Ur.), 1988: Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assesment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UN/ECE and EC, Geneva and Brussels, PCC Hamburg.

Pravilnik o načinu motrenja oštećenosti šumskih ekosustava, Narodne novine 67/2010.

#### 5. Prilozi

Prilog 1. Obrazac A1

Prilog 2. Obrazac A2

Prilog 3. Obrazac B1

Prilog 4. Obrazac B2

Prilog.5. Obrazac C

**Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution**  
**International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests**

Country (region): 57      total area of country (1000 ha):      total forest area (1000 ha):      forest area surveyed (1000 ha):

Institution (National Focal Centre):      total coniferous area (1000 ha):  
total broadleaved area (1000 ha):

Survey period:    day/month    -    day/month/year  
(from - to)

**SURVEY 2011**  
  
**CONIFERS**  
  
form A1

Classification		Percentage of trees defoliated														
		trees up to 59 years old							trees 60 years and older							
		1	2	3	4	5	6	7 (1-6)	8	9	10	11	12	13	14 (8-13)	15 (7+14)
species:		100	118	125	129		others	Total	100	118	125	129		others	Total	Grand total
area of species:																
no. of sample trees:		0	0	95	68	0	2	165	91	22	65	0	0	7	185	350
defoliation class	percentage of leaf loss	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : not defoliated	0 - 10%	0	0	53,68	13,24	0	100	37,58	13,19	45,45	10,77	0	0	0	15,68	26
1 : slightly defoliated	>10 - 25%	0	0	41,05	33,82	0	0	37,58	8,79	13,64	35,38	0	0	71,43	21,08	28,86
2 : moderately defoliated	> 25 - 60%	0	0	5,26	42,65	0	0	20,61	57,14	40,91	41,54	0	0	14,29	48,11	35,14
3 : severely defoliated	> 60% - 100%	0	0	0	10,29	0	0	4,24	18,68	0	10,77	0	0	14,29	13,51	9,14
4 : dead	100%	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0	1,54	0	0	0	1,62	0,86
Total		0	0	100	100	0	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100

**Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution**  
**International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests**

Country (region): 57 total area of country (1000 ha): total forest area (1000 ha): forest area surveyed (1000 ha):

Institution (National Focal Centre): total coniferous area (1000 ha):  
 total broadleaved area (1000 ha):

Survey period: day/month - day/month/year  
 (from - to)

<b>SURVEY 2011</b>
<b>CONIFERS</b>
form A2

Classification		Percentage of trees discoloured (yellowed)														
		trees up to 59 years old							trees 60 years and older							
		1	2	3	4	5	6	7 (1-6)	8	9	10	11	12	13	14 (8-13)	15 (7+14)
species:		100	118	125	129		others	Total	100	118	125	129		others	Total	Grand total
area of species:																
no. of sample trees:		0	0	95	68	0	2	165	91	22	65	0	0	7	185	350
discolouration class	percentage of disc.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : not discoloured	0 - 10%	0	0	100	100	0	100	100	70,33	81,82	63,08	0	0	100	70,27	84,29
1 : slightly discoloured	>10 - 25%	0	0	0	0	0	0	0	21,98	18,18	26,15	0	0	0	22,16	11,71
2 : moderately discoloured	> 25 - 60%	0	0	0	0	0	0	0	4,4	0	7,69	0	0	0	4,86	2,57
3 : severely discoloured	> 60% - 100%	0	0	0	0	0	0	0	1,1	0	1,54	0	0	0	1,08	0,57
4 : dead	100%	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0	1,54	0	0	0	1,62	0,86
Total		0	0	100	100	0	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100

**Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution**  
**International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests**

Country (region): 57 total area of country (1000 ha): total forest area (1000 ha): forest area surveyed (1000 ha):

Institution (National Focal Centre): total coniferous area (1000 ha):  
 total broadleaved area (1000 ha):

Survey period: day/month - day/month/year  
 (from - to)

**SURVEY 2011**  
**CONIFERS**  
 form A3

Classification	Percentage of trees damaged (defoliation and yellowing combined)														
	trees up to 59 years old							trees 60 years and older							Grand total
	1	2	3	4	5	6	7 (1-6)	8	9	10	11	12	13	14 (8-13)	
species:	100	118	125	129		others	Total	100	118	125	129		others	Total	Grand total
area of species:															
no. of sample trees:	0	0	95	68	0	2	165	91	22	65	0	0	7	185	350
combined damage class	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : not damaged	0	0	53,68	13,24	0	100	37,58	13,19	45,45	10,77	0	0	0	15,68	26
1 : slightly damaged	0	0	41,05	33,82	0	0	37,58	8,79	13,64	35,38	0	0	71,43	21,08	28,86
2 : moderately damaged	0	0	5,26	42,65	0	0	20,61	57,14	40,91	38,46	0	0	14,29	47,03	34,57
3 : severely damaged	0	0	0	10,29	0	0	4,24	18,68	0	13,85	0	0	14,29	14,59	9,71
4 : dead	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0	1,54	0	0	0	1,62	0,86
Total	0	0	100	100	0	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100

**Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution**  
**International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests**

Country (region): 57    total area of country (1000 ha):    total forest area (1000 ha):    forest area surveyed (1000 ha):

Institution (National Focal Centre):    total coniferous area (1000 ha):  
 total broadleaved area (1000 ha):

Survey period:    day/month    -    day/month/year  
 (from - to)

**SURVEY 2011**  
**BROADLEAVES**  
 form B1

Classification		Percentage of trees defoliated														
		trees up to 59 years old							trees 60 years and older							
		1	2	3	4	5	6	7 (1-6)	8	9	10	11	12	13	14 (8-13)	15 (7+14)
species:		020	046	048	049	051	others	Total	020	046	048	049	051	others	Total	Grand total
area of species:																
no. of sample trees:		203	72	45	115	162	198	795	373	0	134	52	274	230	1063	1858
defoliation class	percentage of leaf loss	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : not defoliated	0 - 10%	51,23	31,94	22,22	35,65	91,98	52,02	54,09	45,84	0	26,87	38,46	13,5	47,83	35,18	43,27
1 : slightly defoliated	>10 - 25%	37,44	36,11	44,44	40,87	3,7	33,84	30,44	39,95	0	25,37	13,46	53,65	33,04	38,85	35,25
2 : moderately defoliated	> 25 - 60%	10,84	23,61	31,11	22,61	3,7	11,62	13,58	12,6	0	41,79	42,31	29,2	15,65	22,67	18,78
3 : severely defoliated	> 60% - 100%	0	6,94	0	0,87	0	1,52	1,13	1,61	0	2,24	5,77	2,92	1,3	2,16	1,72
4 : dead	100%	0,49	1,39	2,22	0	0,62	1,01	0,75	0	0	3,73	0	0,73	2,17	1,13	0,97
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100

**Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution**  
**International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests**

Country (region): 57 total area of country (1000 ha): total forest area (1000 ha): forest area surveyed (1000 ha):

Institution (National Focal Centre): total coniferous area (1000 ha):  
 total broadleaved area (1000 ha):

Survey period: day/month - day/month/year  
 (from - to)

**SURVEY 2011**  
**BROADLEAVES**  
 form B2

Classification		Percentage of trees discoloured (yellowed)														
		trees up to 59 years old							trees 60 years and older							
		1	2	3	4	5	6	7 (1-6)	8	9	10	11	12	13	14 (8-13)	15 (7+14)
species:		020	046	048	049	051	others	Total	020	046	048	049	051	others	Total	Grand total
area of species:																
no. of sample trees:		203	72	45	115	162	198	795	373	0	134	52	274	230	1063	1858
discolouration class	percentage of disc.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : not discoloured	0 - 10%	98,03	98,61	91,11	46,96	99,38	95,45	89,94	88,47	0	89,55	100	94,16	89,57	90,87	90,47
1 : slightly discoloured	>10 - 25%	1,48	0	6,67	51,3	0	3,03	8,93	10,99	0	5,97	0	4,01	4,35	6,59	7,59
2 : moderately discoloured	> 25 - 60%	0	0	0	1,74	0	0,51	0,38	0,54	0	0,75	0	0,73	3,48	1,22	0,86
3 : severely discoloured	> 60% - 100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0,43	0,19	0,11
4 : dead	100%	0,49	1,39	2,22	0	0,62	1,01	0,75	0	0	3,73	0	0,73	2,17	1,13	0,97
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100

**Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution  
International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests**

Country (region): 57 total area of country (1000 ha): total forest area (1000 ha): forest area surveyed (1000 ha):

Institution (National Focal Centre): total coniferous area (1000 ha):  
total broadleaved area (1000 ha):

Survey period: day/month - day/month/year  
(from - to)

**SURVEY 2011**  
**BROADLEAVES**  
form B3

Classification	Percentage of trees damaged (defoliation and yellowing combined)														
	trees up to 59 years old							trees 60 years and older							Grand total
	1	2	3	4	5	6	7 (1-6)	8	9	10	11	12	13	14 (8-13)	
species:	020	046	048	049	051	others	Total	020	046	048	049	051	others	Total	Grand total
area of species:															
no. of sample trees:	203	72	45	115	162	198	795	373	0	134	52	274	230	1063	1858
combined damage class	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : not damaged	51,23	31,94	22,22	35,65	91,98	52,02	54,09	45,58	0	26,87	38,46	13,5	46,52	34,81	43,06
1 : slightly damaged	37,44	36,11	44,44	40,87	3,7	33,84	30,44	39,95	0	25,37	13,46	53,65	33,04	38,85	35,25
2 : moderately damaged	10,84	23,61	31,11	20,87	3,7	11,11	13,21	12,87	0	41,04	42,31	28,47	16,09	22,58	18,57
3 : severely damaged	0	6,94	0	2,61	0	2,02	1,51	1,61	0	2,99	5,77	3,65	2,17	2,63	2,15
4 : dead	0,49	1,39	2,22	0	0,62	1,01	0,75	0	0	3,73	0	0,73	2,17	1,13	0,97
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests

Annual report on health status of main tree species on the basis of defoliation:

**SURVEY 2011**

**ALL SPECIES**

form C

Country: 57

All species

no. of sample plots	no. of sample trees	% trees defoliated						
		class 0 not defoliated	class 1 slightly defoliated	class 2 moderately defoliated	class 3 severely defoliated	class 4 dead	class 2 to 4 moderately to dead	class 1 to 4 slightly to dead
92	2208	40,53	34,24	21,38	2,9	0,95	25,23	59,47