

OŠTEĆENOST ŠUMSKIH EKOSUSTAVA REPUBLIKE HRVATSKE

IZVJEŠĆE ZA 2009. 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

Jastrebarsko, 2010.

SADRŽAJ

	Stranica
1. Uvod	4
2. Metoda rada	5
3. Rezultati istraživanja	6
3.1. Prikaz oštećenosti stabala u Republici Hrvatskoj – sve vrste	6
3.2. Prikaz oštećenosti stabala u Republici Hrvatskoj – listače.....	7
3.3. Prikaz oštećenosti stabala u Republici Hrvatskoj – četinjače.....	8
3.4. Prikaz oštećenosti značajnijih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj	9
3.5. Rezultati kontrolne procjene.....	13
4. Literatura	23
5. Prilozi.....	24

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. Ključnu ulogu u Programu ima praćenje stanja oštećenosti šuma putem vizualne procjene oštećenosti krošanja. Hrvatska sudjeluje u programu ICP Forests od 1987. godine.

2009. godine u Hrvatskoj je po dvadesetprvi put provedena godišnja procjena oštećenosti šuma na bioindikacijskim ploham. Po treći puta procjena je obavljena na temelju Članka 39, stavak 2. Zakona o šumama i Pravilniku o načinu prikupljanja podataka, mreži točaka, vođenju registra te uvjetima korištenja podataka o oštećenosti šumskih ekosustava („Narodne novine“ broj 140/05) iz studenog 2006. godine.

Procjena je obavljena na 83 plohe, a procjenom je obuhvaćeno 1991 stablo različitih vrsta drveća, od čega 1749 stabala listača i 242 stabla četinjača.

2. Metoda rada

Za procjenu oštećenosti krošanja na bioindikacijskim plohaman koriste se metode programa ICP-Forests (PCC 1988). Osnovne značajke metode su sljedeće:

1. Najvažniji parametar procjene oštećenosti je osutost (defolijacija) asimilacijskih organa. Procjena se obavlja u koracima od 5 %, a kasnije se rezultati grupiraju u klase prema Tablici 2. **Značajno oštećeno stablo je stablo osutosti iznad 25 %.** Uz osutost, procjenjuje se i gubitak boje (diskoloracija) lišća i iglica, a rezultati te procjene prikazani su u Prilogu, Tablice 3.4.2. i 3.4.4.
2. Procjena se obavlja na predominantnim, dominantnim i kodominantnim stablima (Kraftove klase 1, 2 i 3), dakle nadstojnim stablima
3. Za procjenu u obzir se uzima samo osvjetljeni dio krošnje.
4. Postotak osutosti procjenjuje se na osnovi usporedbe konkretnog stabla s foto-priručnikom te zamišljenim lokalnim referentnim stablom, koje je definirano kao "najbolje stablo s potpunom krošnjom koje može uspjevati na određenom lokalitetu" (PCC 1988).
5. svakoj točki pridružuju se najvažniji podaci o sastojini (starost, nadmorska visina, ekspozicija, inklinacija itd.)
6. Procjenu obavljaju dva promatrača, uz korištenje dvogleda.

Tablica 2. Klase osutosti

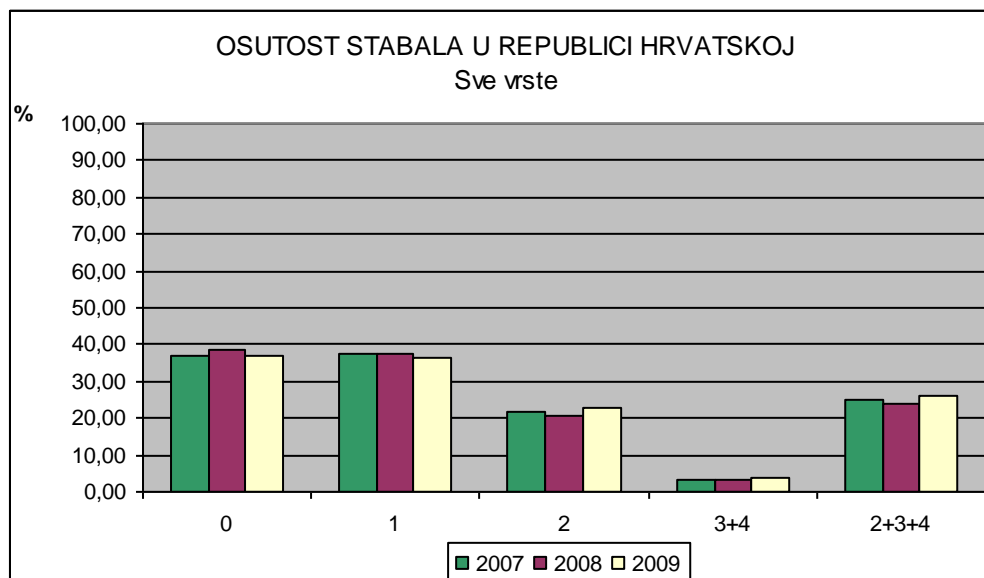
Klasa	Osutost	Postotak gubitka lisne mase
0	nema	0-10 %
1	mala	>10-25 %
2	umjerena	>25-60 %
3	jaka	>60-99 %
4	mrtvo stablo	100%

3. Rezultati istraživanja

3.1. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – sve vrste

Tablica 3.1.1. Osutost stabala - sve vrste

OSUTOST STABALA U REPUBLICI HRVATSKOJ							
	GODINA	% PO STUPNJU OŠTEĆENJA				BROJ STABALA	ZNAČAJNO OŠT. 2+3+4
		0	1	2	3+4		
		0-10 %	11-25 %	26-60 %	>60 %	N	%
	2007	37,20	37,70	21,60	3,50	2012	25,10
SVE VRSTE	2008	38,4	37,71	20,5	3,39	2039	23,88
	2009	37,2	36,5	22,6	3,70	1991	26,30



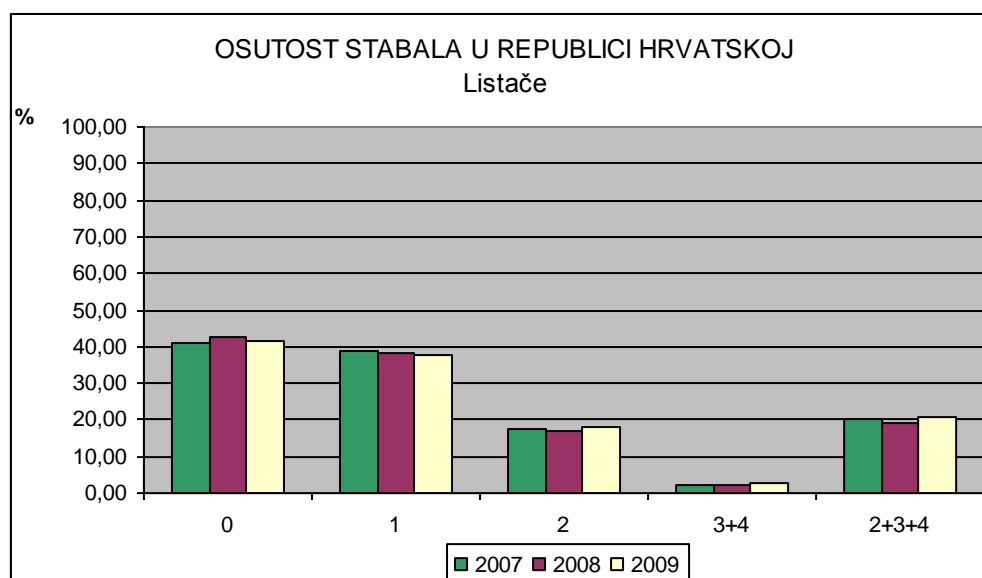
Grafikon 3.1.1. Osutost stabala - sve vrste

U procjeni stanja oštećenosti šumskih ekosustava provedenoj 2009. godine, utvrđeno je povećanje značajne oštećenosti u odnosu na 2008. godinu. Značajno oštećenih stabala u 2009. godini je 26,3 %.. I dalje se, najveći broj stabala nalazi se u klasama osutosti 0 i 1, dakle u klasama bez osutosti ili male osutosti.

3.2. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – listače

Tablica 3.2.1. Osutost stabala – listače

OSUTOST STABALA U REPUBLICI HRVATSKOJ							BROJ STABALA	ZNAČAJNO OŠT. 2+3+4
	0	1	2	3+4	% PO STUPNJU OŠTEĆENJA			
GODINA	0-10 %	11-25 %	26-60 %	>60 %	N	%		
	2007	41,00	39,00	17,60	2,40	1760	20,00	
LISTAČE	2008	42,4	38,51	16,81	2,34	1797	19,15	
	2009	41,5	37,7	17,8	2,92	1749	20,72	



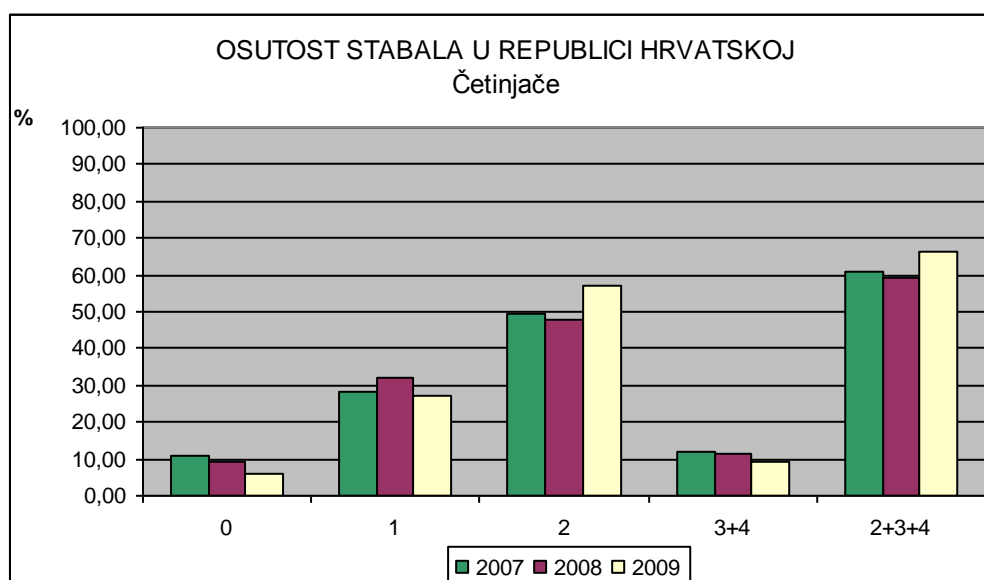
Grafikon 3.2.1. Osutost stabala - listače

Značajna oštećenost listača je u odnosu na prošlu godinu ostala gotovo ista (porast s 19,15 na **20,72 %**). Oštećenost listača nešto je manja od ukupne oštećenosti. Kod listača se također najveći broj stabala nalazi se u klasi 0, a zatim u klasi 1, 2, te 3+4.

3.3. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – četinjače

Tablica 3.3.1. Osutost stabala – četinjače

OSUTOST STABALA U REPUBLICI HRVATSKOJ							
	GODINA	% PO STUPNJU OŠTEĆENJA				BROJ STABALA	ZNAČAJNO OŠT. 2+3+4
		0	1	2	3+4		
		0-10 %	11-25 %	26-60 %	>60 %	N	%
	2007	10,70	28,20	49,20	11,90	252	61,10
ČETINJAČE	2008	9,09	31,82	47,93	11,16	242	59,09
	2009	6,2	27,3	57,0	9,51	242	66,53



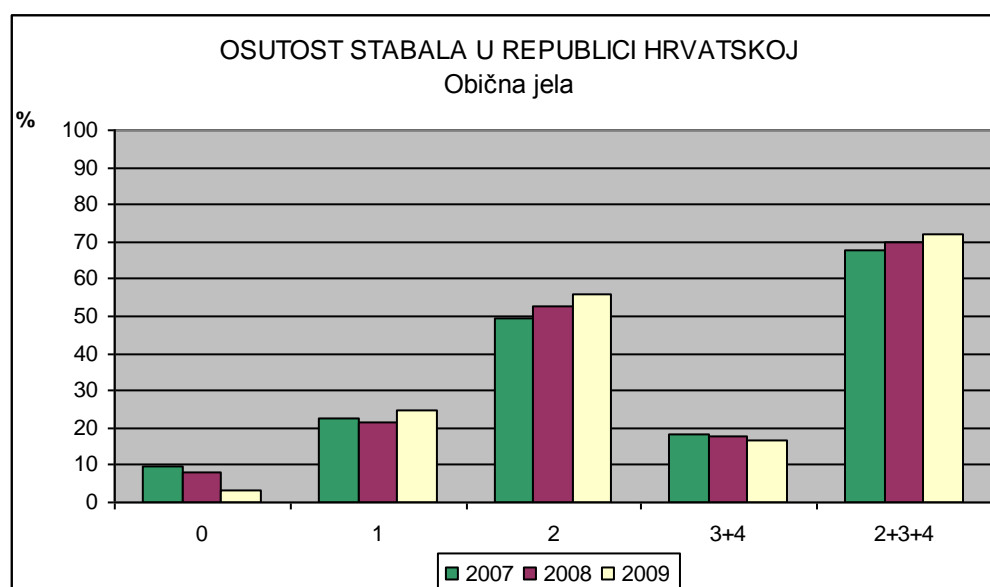
Grafikon 3.3.1. Osutost stabala - četinjače

Oštećenost četinjača općenito je visoka; značajna oštećenost iznosi 66,53%. Najveći broj stabala četinjača nalazi se u klasi oštećenosti 2 (26-60 % osutosti), a broj stabala u klasi 3, veći je nego u klasi 0. Ovako visok postotak oštećenosti ne utječe znatnije na opću sliku oštećenosti u Hrvatskoj zbog relativno malog udjela četinjača u uzorku.

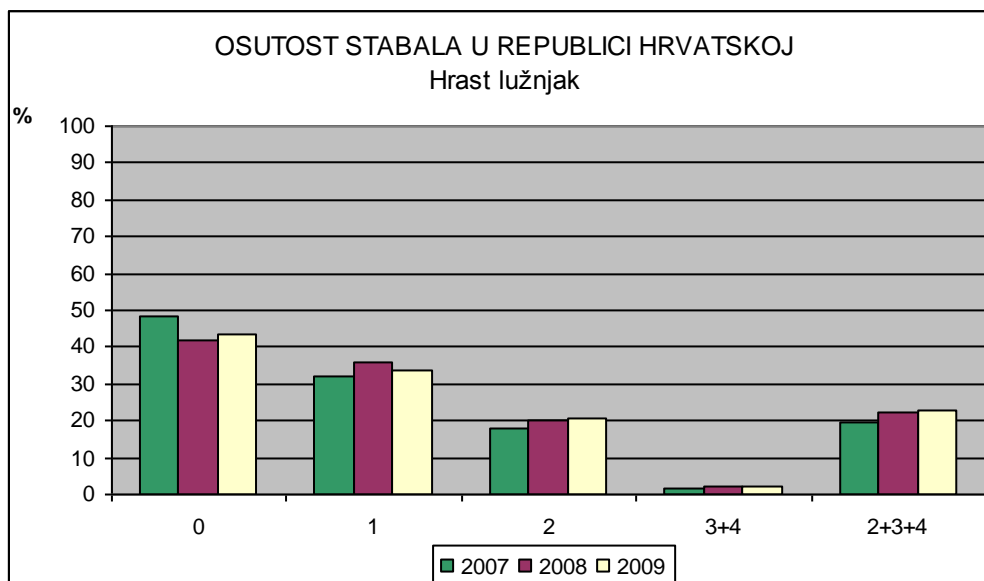
3.4 Prikaz osutosti značajnijih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj

Tablica 3.4.1. Osutost obične jele, hrasta lužnjaka, hrasta kitnjaka, obične bukve, alepskog bora i crnog bora

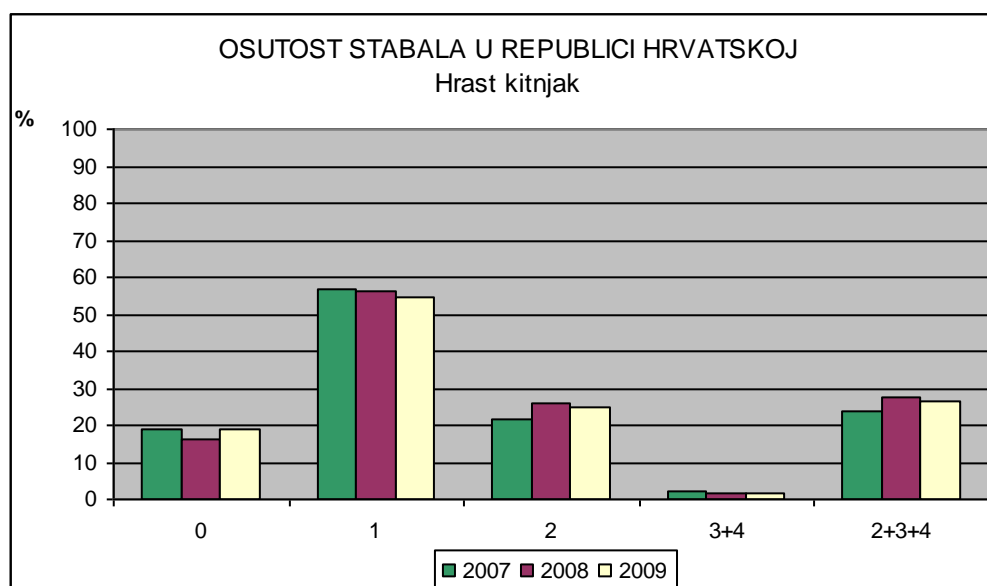
Vrsta drveća	Godina	Osutost				Značajno oštećeno 2+3+4
		0	1	2	3+4	
Obična bukva	2007	47,72	44,44	7,29	0,54	7,83
	2008	52,53	40,40	6,73	0,34	7,07
	2009	51,84	40,11	6,65	1,40	8,05
Hrast lužnjak	2007	48,21	31,98	18,14	1,67	19,81
	2008	41,72	36,05	20,18	2,04	22,22
	2009	43,43	33,80	20,42	2,35	22,77
Hrast kitnjak	2007	18,99	56,98	21,79	2,24	24,03
	2008	16,48	56,04	25,82	1,65	27,47
	2009	18,78	54,70	24,86	1,65	26,51
Obična jela	2007	9,71	22,33	49,51	18,45	67,96
	2008	8,25	21,65	52,58	17,53	70,11
	2009	3,09	24,74	55,67	16,49	72,16
Alepski bor	2007	4,92	22,95	62,30	9,84	72,14
	2008	3,13	37,50	53,13	6,25	59,38
	2009	1,54	18,46	78,46	1,54	80,00
Crni bor	2007	13,33	36,67	43,33	6,67	50,00
	2008	13,33	36,67	41,67	8,33	50,00
	2009	13,33	35,00	41,67	10,00	51,67



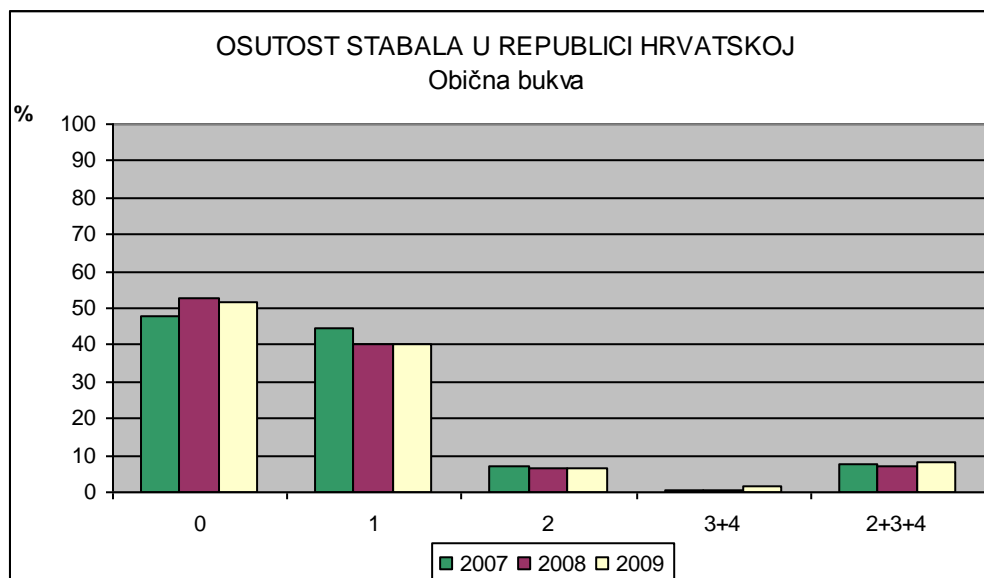
Grafikon 3.4.1. Oštećenost obične jele po klasama osutosti



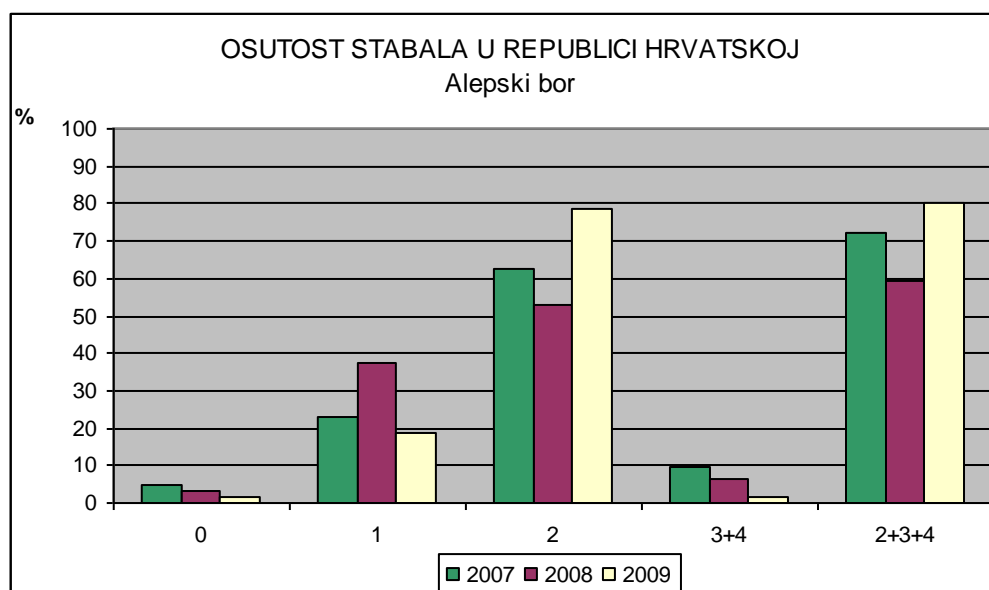
Grafikon 3.4.2. Oštećenost hrasta lužnjaka po klasama osutosti



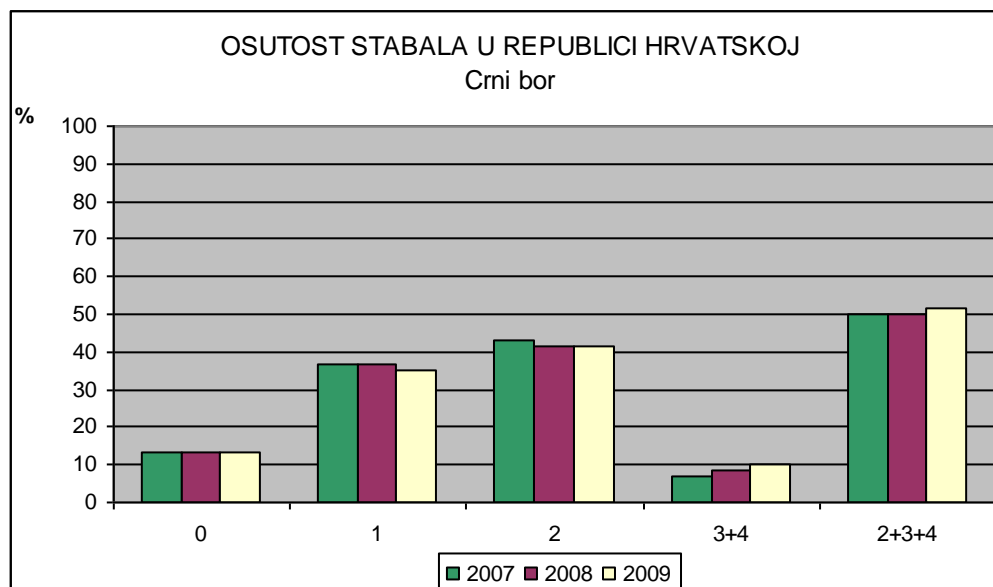
Grafikon 3.4.3. Oštećenost hrasta kitnjaka po klasama osutosti



Grafikon 3.4.4. Oštećenost obične bukve po klasama osutosti



Grafikon 3.4.5. Oštećenost alepskog bora po klasama osutosti



Grafikon 3.4.6. Oštećenost crnog bora po klasama osutosti

U Tablici 3.4.1. i grafikonima 3.4.1. – 3.4.6. dan je prikaz osutosti značajnijih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj po klasama osutosti, prema procjeni za 2009. godinu. Najvitalnija vrsta od prikazanih je obična bukva s postotkom značajno oštećenih stabala od svega 8,1 %. Zatim slijede hrastovi, lužnjak sa značajnom oštećenosti od 22,7 % i kitnjak s 26,5 %. S druge strane, najoštećenija vrsta je alepski bor (značajna oštećenost 80,0 %), zatim obična jela (72,2%), te crni bor s 51,7 % značajno oštećenih stabala.

3.5. Rezultati kontrolne procjene

Tablica 3.5.1. Popis ploha obuhvaćenih kontrolnom procjenom u 2009. godini

Broj plohe	UŠP	Šumarija	Gospodarska jedinica
59	Zagreb	Zagreb	Brloško 74 a
17	Delnice	Fužine	Ražanac-Vrsi
90	Bjelovar	Vrbovec	Bukovac 6 a
31	Ogulin	Ogulin	Bukovača 22 a
48	Karlovac	Jastrebarsko	Jastrebarski lugovi 70 b
54	Gospić	Sveti Rok	Grabar duliba 13 a
94	Koprivnica	Koprivnica	Dugačko brdo 48 a
145	Vinkovci	Strizivojna	Orljak 23 a
71	Sisak	Glina	Pogledić biljeg 10 a

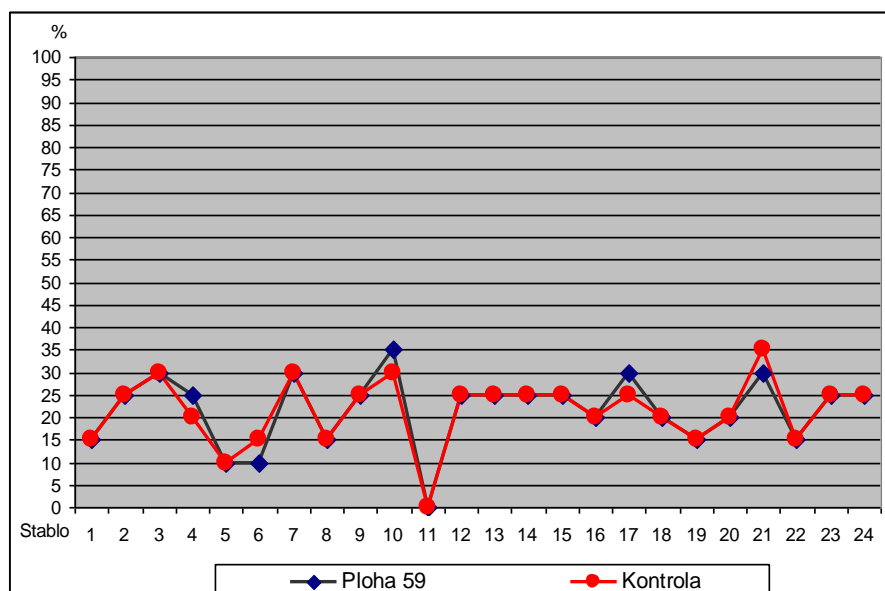
Na osnovi Članka 13. Pravilnika o načinu prikupljanja podataka, mreži točaka, vođenju registra te uvjetima korištenja podataka o oštećenosti šumskih ekosustava, Nacionalni centar obavio je kontrolnu procjenu oštećenosti krošanja na 9 ploha bioindikacijske mreže. Na istim plohama obavljena je redovita procjena od strane Hrvatskih šuma d.o.o. Zagreb.

Rezultati redovne i kontrolne procjene prikazani su tablično i grafički za svaku plohu. Iako su kod procjene pojedinačnih stabala zabilježena veća odstupanja, ta je pojava bila relativno rijetka, tako se da prosječno pozitivno ili negativno odstupanje po plohi kreće od 0,2% do 3,3%. 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 59

Tablica 3.5.2. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 59

Broj stabla	Ploha 59	Kontrola	Razlika
1	15	15	0
2	25	25	0
3	30	30	0
4	25	20	-5
5	10	10	0
6	10	15	5
7	30	30	0
8	15	15	0
9	25	25	0
10	35	30	-5
11	0	0	0
12	25	25	0
13	25	25	0
14	25	25	0
15	25	25	0
16	20	20	0
17	30	25	-5
18	20	20	0
19	15	15	0
20	20	20	0
21	30	35	5
22	15	15	0
23	25	25	0
24	25	25	0
Prosjek	21,7	21,5	-0,2

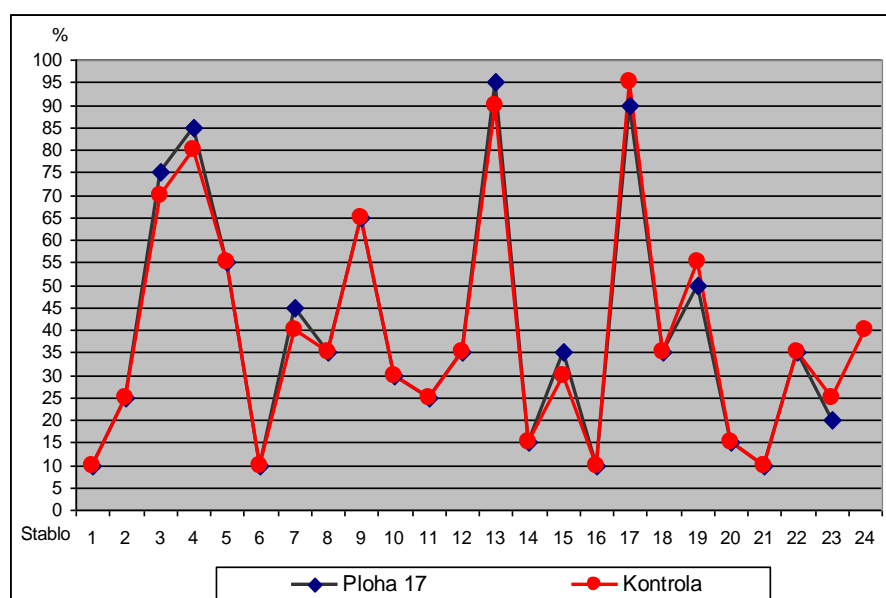


Grafikon 3.5.1. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 59

Ploha 17

Tablica 3.5.4. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 17

Broj stabla	Ploha 17	Kontrola	Razlika
1	10	10	0
2	25	25	0
3	75	70	-5
4	85	80	-5
5	55	55	0
6	10	10	0
7	45	40	-5
8	35	35	0
9	65	65	0
10	30	30	0
11	25	25	0
12	35	35	0
13	95	90	-5
14	15	15	0
15	35	30	-5
16	10	10	0
17	90	95	5
18	35	35	0
19	50	55	5
20	15	15	0
21	10	10	0
22	35	35	0
23	20	25	5
24	40	40	0
Prosjek	39,4	39,0	-0,4

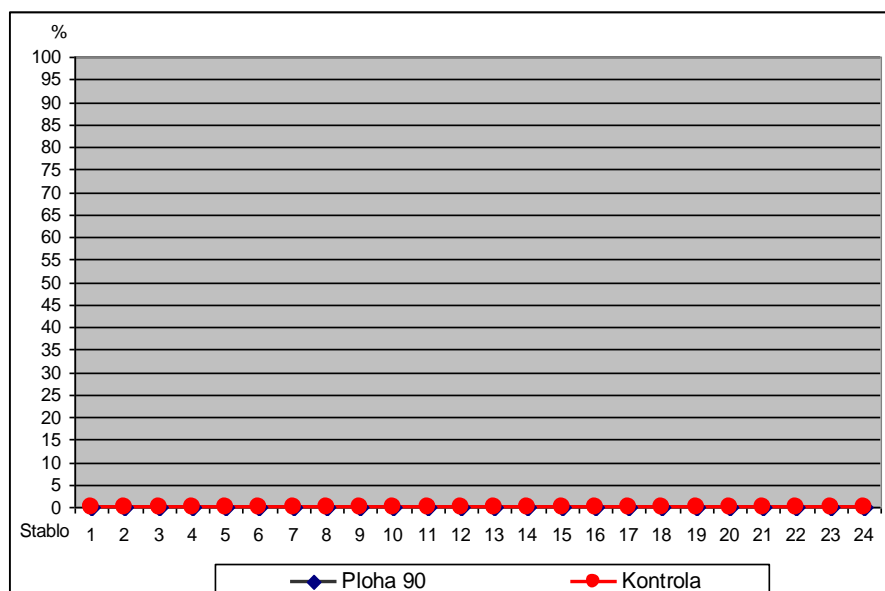


Grafikon 3.5.3. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 17

Ploha 90

Tablica 3.5.5. 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	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	0	0	0
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0
Prosjek	0,0	0,0	0,0

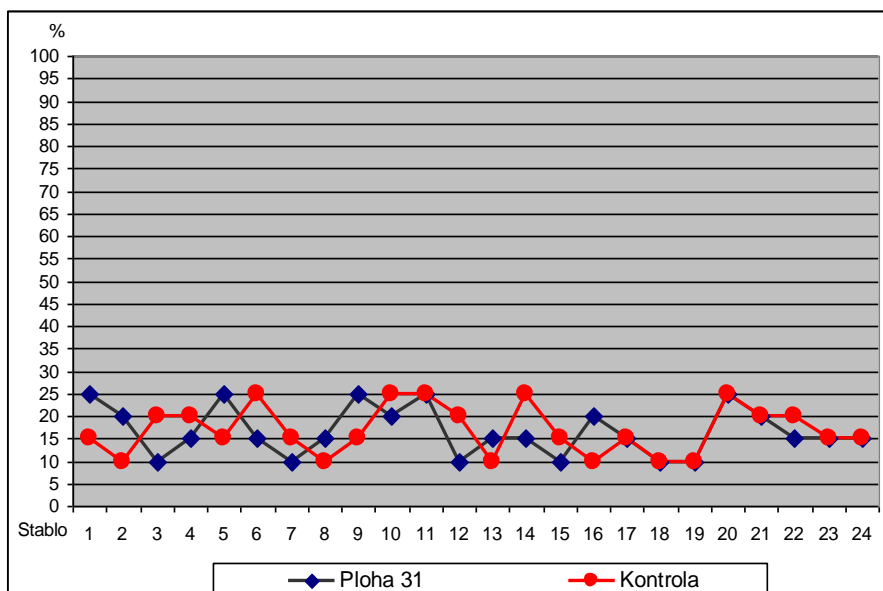


Grafikon 3.5.4. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 90

Ploha 31

Tablica 3.5.6. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 31

Broj stabla	Ploha 31	Kontrola	Razlika
1	25	15	-10
2	20	10	-10
3	10	20	10
4	15	20	5
5	25	15	-10
6	15	25	10
7	10	15	5
8	15	10	-5
9	25	15	-10
10	20	25	5
11	25	25	0
12	10	20	10
13	15	10	-5
14	15	25	10
15	10	15	5
16	20	10	-10
17	15	15	0
18	10	10	0
19	10	10	0
20	25	25	0
21	20	20	0
22	15	20	5
23	15	15	0
24	15	15	0
Prosjek	16,7	16,9	0,2

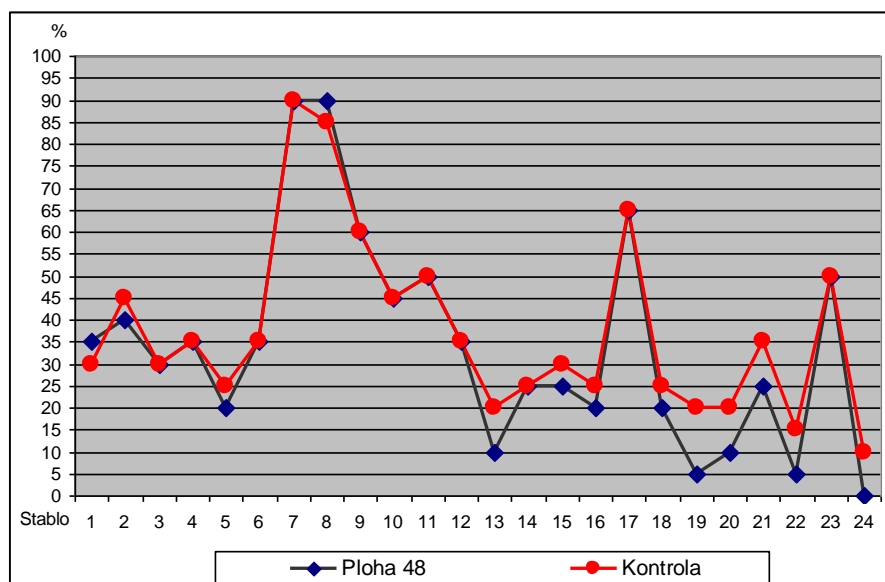


Grafikon 3.5.5. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 31

Ploha 48

Tablica 3.5.7. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 48

Broj stabla	Ploha 48	Kontrola	Razlika
1	35	30	-5
2	40	45	5
3	30	30	0
4	35	35	0
5	20	25	5
6	35	35	0
7	90	90	0
8	90	85	-5
9	60	60	0
10	45	45	0
11	50	50	0
12	35	35	0
13	10	20	10
14	25	25	0
15	25	30	5
16	20	25	5
17	65	65	0
18	20	25	5
19	5	20	15
20	10	20	10
21	25	35	10
22	5	15	10
23	50	50	0
24	0	10	10
Prosjek	34,4	37,7	3,3

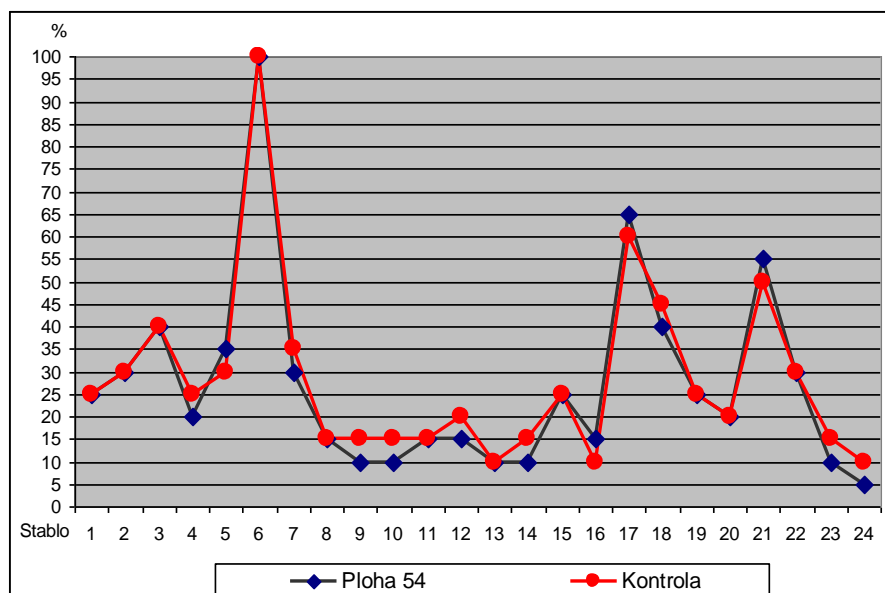


Grafikon 3.5.6. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 48

Ploha 54

Tablica 3.5.8. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 54

Broj stabla	Ploha 54	Kontrola	Razlika
1	25	25	0
2	30	30	0
3	40	40	0
4	20	25	5
5	35	30	-5
6	100	100	0
7	30	35	5
8	15	15	0
9	10	15	5
10	10	15	5
11	15	15	0
12	15	20	5
13	10	10	0
14	10	15	5
15	25	25	0
16	15	10	-5
17	65	60	-5
18	40	45	5
19	25	25	0
20	20	20	0
21	55	50	-5
22	30	30	0
23	10	15	5
24	5	10	5
Prosjek	27,3	28,3	1,0

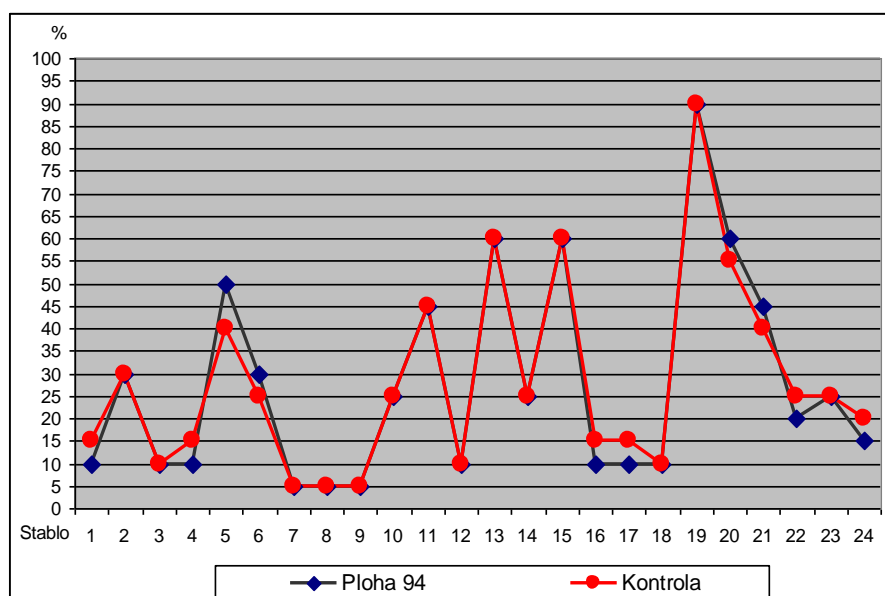


Grafikon 3.5.7. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 54

Ploha 94

Tablica 3.5.9. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 94

Broj stabla	Ploha 94	Kontrola	Razlika
1	10	15	5
2	30	30	0
3	10	10	0
4	10	15	5
5	50	40	-10
6	30	25	-5
7	5	5	0
8	5	5	0
9	5	5	0
10	25	25	0
11	45	45	0
12	10	10	0
13	60	60	0
14	25	25	0
15	60	60	0
16	10	15	5
17	10	15	5
18	10	10	0
19	90	90	0
20	60	55	-5
21	45	40	-5
22	20	25	5
23	25	25	0
24	15	20	5
Prosjek	27,7	27,9	0,2

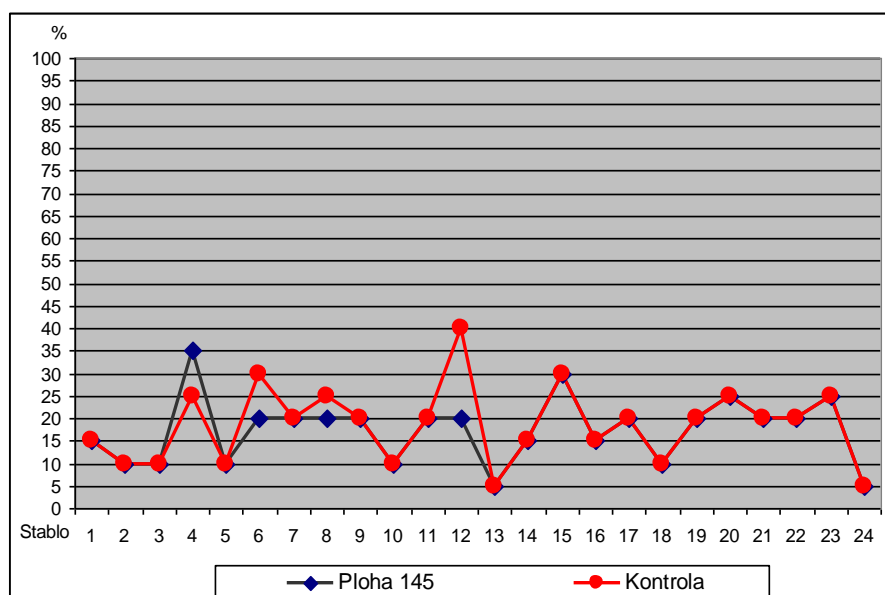


Grafikon 3.5.8. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 94

Ploha 145

Tablica 3.5.10. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 145

Broj stabla	Ploha 145	Kontrola	Razlika
1	15	15	0
2	10	10	0
3	10	10	0
4	35	25	-10
5	10	10	0
6	20	30	10
7	20	20	0
8	20	25	5
9	20	20	0
10	10	10	0
11	20	20	0
12	20	40	20
13	5	5	0
14	15	15	0
15	30	30	0
16	15	15	0
17	20	20	0
18	10	10	0
19	20	20	0
20	25	25	0
21	20	20	0
22	20	20	0
23	25	25	0
24	5	5	0
Prosjek	17,5	18,5	1,0

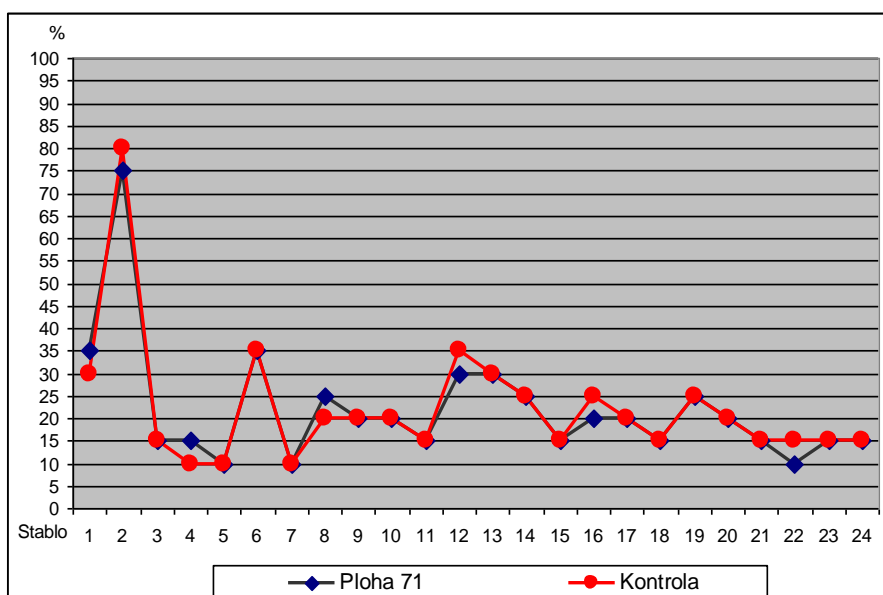


Grafikon 3.5.9. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 145

Ploha 71

Tablica 3.5.11. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 71

Broj stabla	Ploha 71	Kontrola	Razlika
1	35	30	-5
2	75	80	5
3	15	15	0
4	15	10	-5
5	10	10	0
6	35	35	0
7	10	10	0
8	25	20	-5
9	20	20	0
10	20	20	0
11	15	15	0
12	30	35	5
13	30	30	0
14	25	25	0
15	15	15	0
16	20	25	5
17	20	20	0
18	15	15	0
19	25	25	0
20	20	20	0
21	15	15	0
22	10	15	5
23	15	15	0
24	15	15	0
Prosjek	22,1	22,3	0,2



Grafikon 3.5.10. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 71

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 prikupljanja podataka, mreži točaka, vođenju registra te uvjetima korištenja podataka o oštećenosti šumskih ekosustava, Narodne novine 140/05, 2006.

5. Prilozi

Tablica 3.4.1. Obrazac stanja osutosti krošanja četinjača

Tablica 3.4.2. Obrazac gubitka boje krošanja četinjača

Tablica 3.4.3. Obrazac stanja osutosti krošanja listača

Tablica 3.4.4. Obrazac gubitka boje krošanja listača

Tablica 3.4.5. Obrazac stanja osutosti krošanja svih vrsta