

OŠTEĆENOST ŠUMSKIH EKOSUSTAVA REPUBLIKE HRVATSKE

IZVJEŠĆE ZA 2007. GODINU

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



Šumarski institut, Jastrebarsko

Autori:

dr. sc. Nenad Potočić
dr. sc. Ivan Seletković

Jastrebarsko, 2008.

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.....	12
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.

2007. godine u Hrvatskoj je po devetnaesti put provedena godišnja procjena oštećenosti šuma na bioindikacijskim ploham. Po prvi 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 84 plohe a procjenom je obuhvaćeno 2012 stabala različitih vrsta drveća, od čega 1760 stabala listača i 252 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

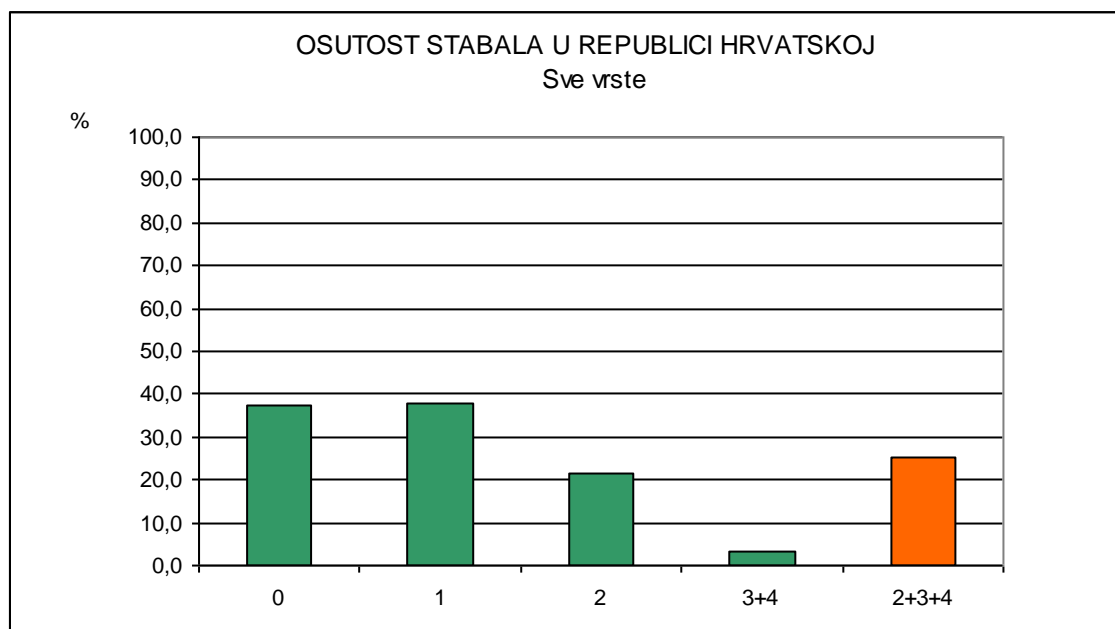
Klasa	Osutost	Postotak gubitka lisne mase
0	nema	0-10 %
1	mala	>10-25 %
2	umjerena	>25-60 %
3	jaka	>60-99 %
4	mrtvo stablo	100%

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							BROJ STABALA	ZNAČAJNO OŠTEĆENO
	GODINA	% PO STUPNJU OŠTEĆENJA				N	2+3+4	
		0	1	2	3+4			
SVE VRSTE	2007	37,2	37,7	21,6	3,5	2012	25,1	



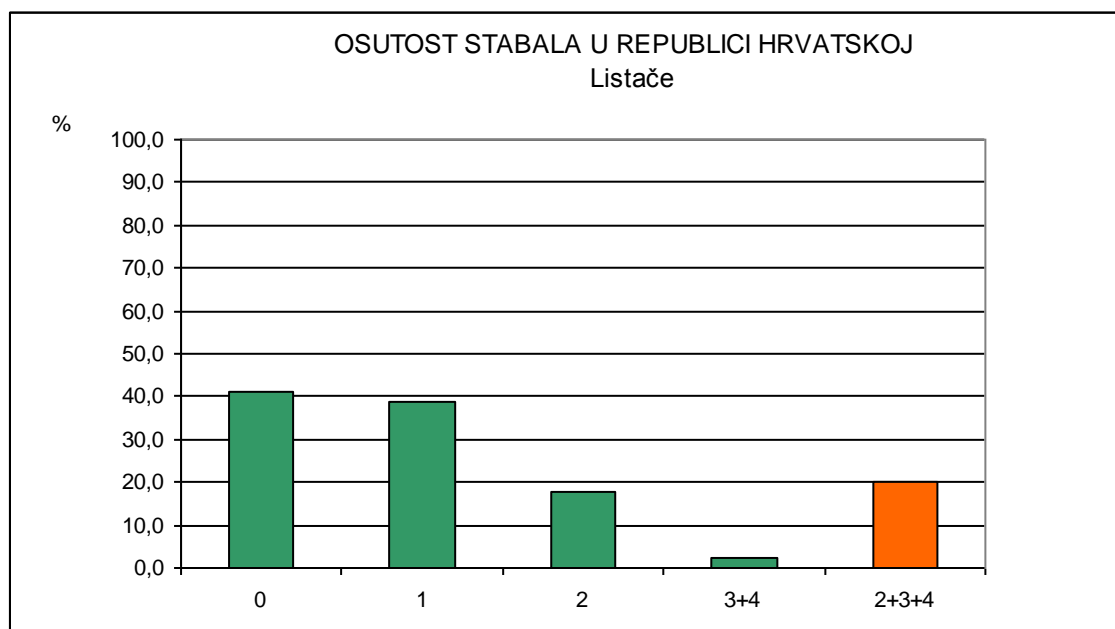
Grafikon 3.1.1. Osutost stabala - sve vrste

U procjeni stanja oštećenosti šumskih ekosustava provedenoj 2007. godine, utvrđeno je kako 25,1 % stabala možemo smatrati značajno oštećenima. Prema stupnju oštećenja, 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 OŠTEĆENO
	GODINA	% PO STUPNJU OŠTEĆENJA				N		
		0	1	2	3+4			
LISTAČE	2007	41,0	39,0	17,6	2,4	1760	20,0	



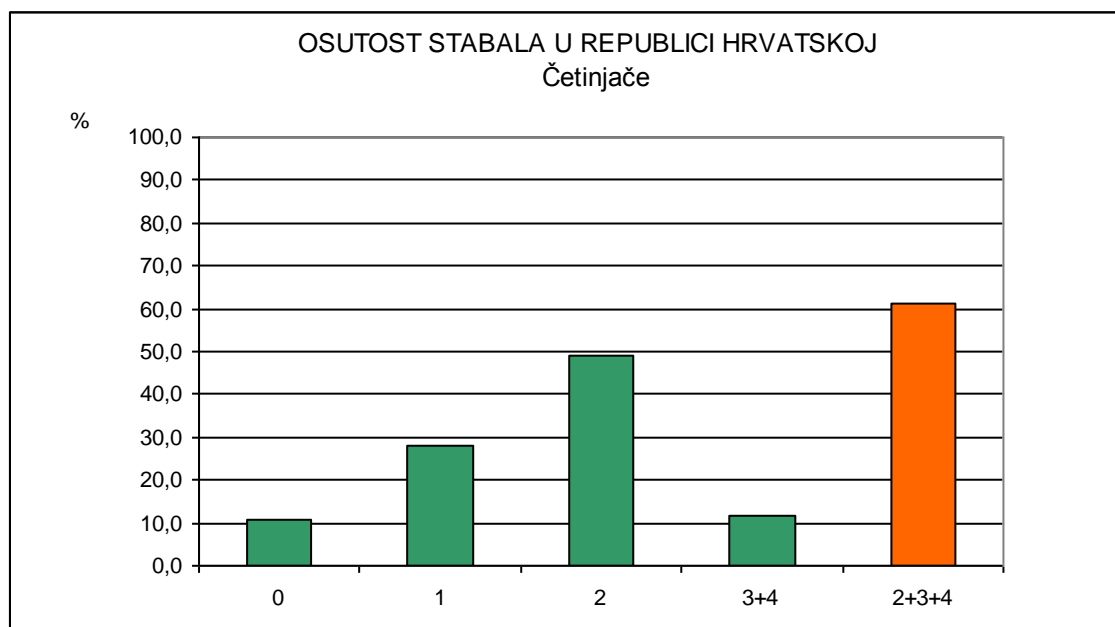
Grafikon 3.2.1. Osutost stabala - listače

Oštećenost listača nešto je manja od ukupne oštećenosti. Najveći broj stabala nalazi se u klasi 0, a zatim u klasi 1, 2, te 3+4. Značajna oštećenost iznosi 20,0 %.

3.3. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – četinjače

Tablica 3.3.1. Osutost stabala – četinjače

OSUTOST STABALA U REPUBLICI HRVATSKOJ						BROJ STABALA	ZNAČAJNO OŠTEĆENO
	GODINA	% PO STUPNJU OŠTEĆENJA					
		0	1	2	3+4	N	2+3+4
ČETINJAČE	2007	10,7	28,2	49,2	11,9	252	61,1



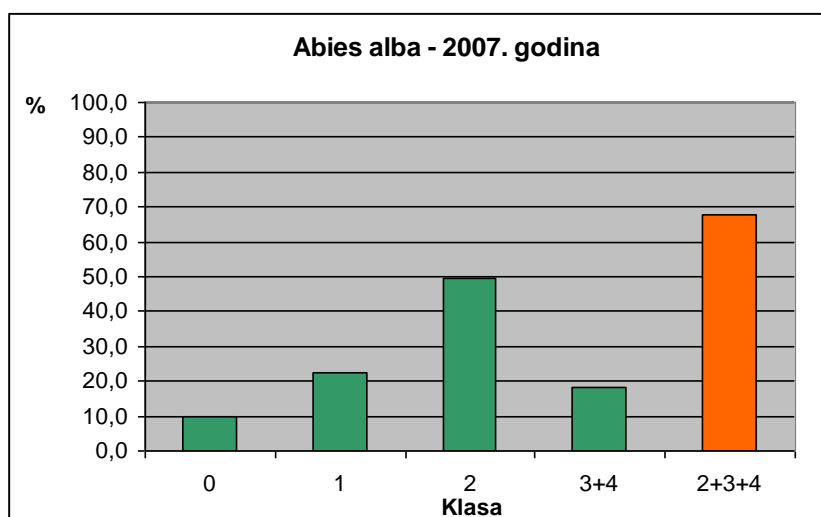
Grafikon 3.3.1. Osutost stabala - četinjače

Oštećenost četinjača općenito je visoka; značajna oštećenost iznosi 61,1 %. Najveći broj stabala četinjača nalazi se u klasi oštećenosti 2 (26-60 % osutosti), a i velik je broj stabala u klasi 3, čak i veći nego u klasi 0. Ovako visok postotak oštećenosti ne utječe znatnije na opću sliku oštećenosti u Hrvatskoj zbog relativno malog udjela četinjača u uzorku.

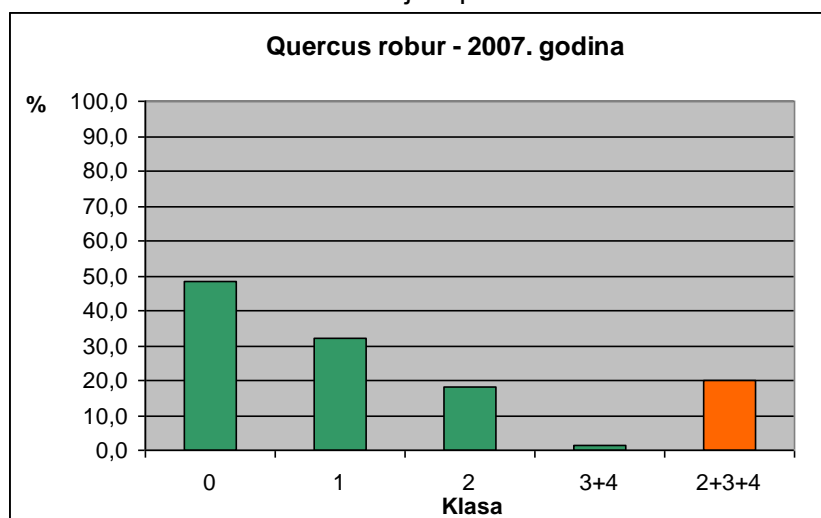
3.4 Prikaz osutosti značajnijih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj

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

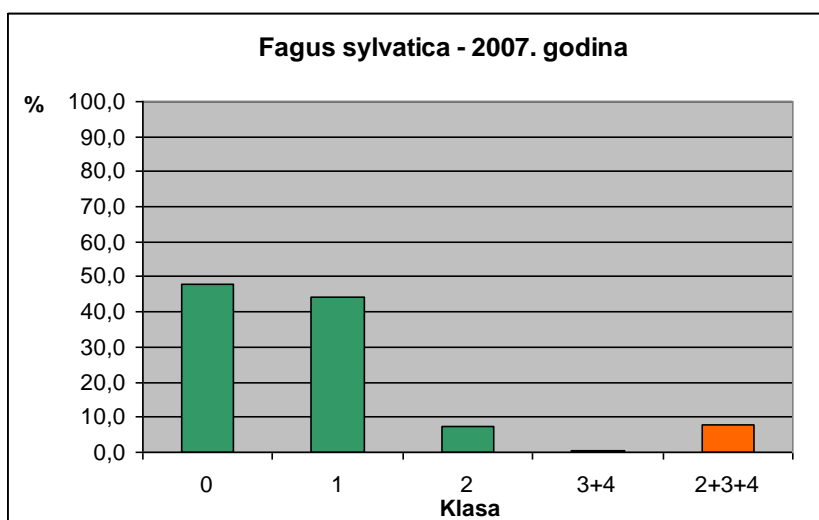
VRSTA	Godina	OSUTOST				Značajno oštećeno
		0	1	2	3+4	2+3+4
<i>Abies alba</i>	2007	9,7	22,4	49,5	18,4	67,9
<i>Quercus robur</i>	2007	48,2	32,0	18,2	1,6	19,8
<i>Quercus petraea</i>	2007	19,0	56,4	22,3	2,3	24,6
<i>Fagus sylvatica</i>	2007	47,7	44,4	7,3	0,6	7,9
<i>Pinus halepensis</i>	2007	4,9	23,0	62,3	9,8	72,1
<i>Pinus nigra</i>	2007	13,3	36,7	43,3	6,7	50,0



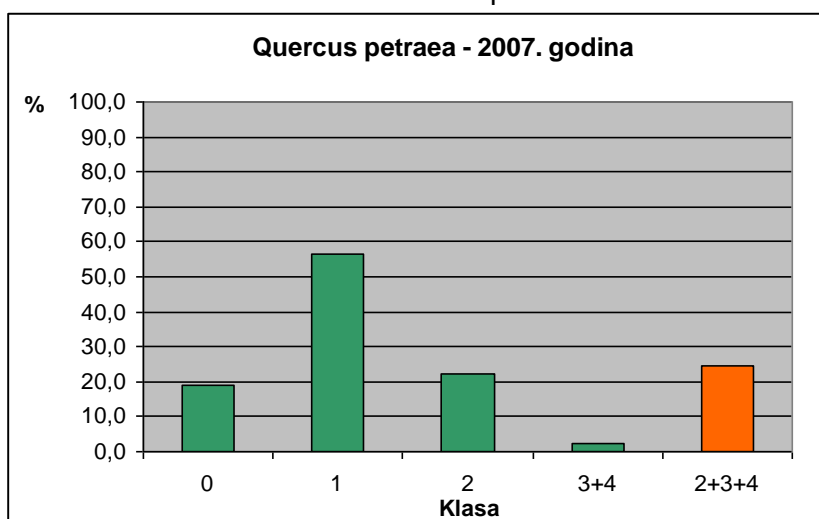
Grafikon 3.4.1. Oštećenost obične jele po klasama osutosti



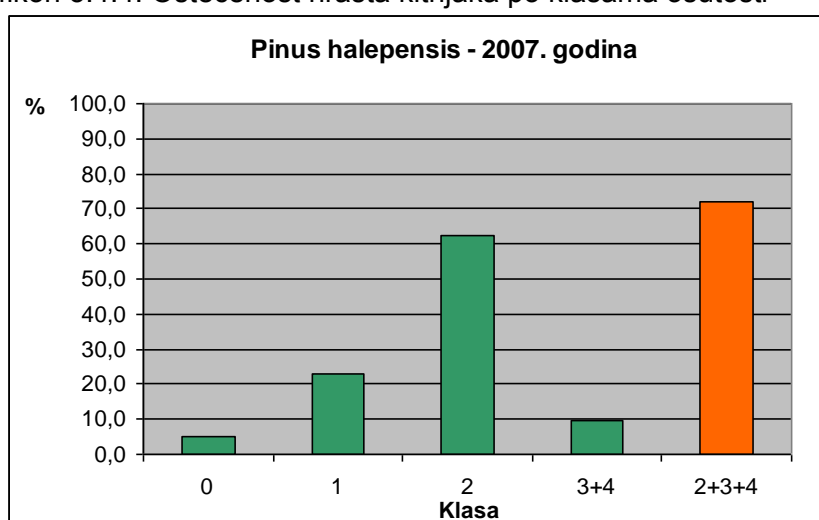
Grafikon 3.4.2. Oštećenost hrasta lužnjaka po klasama osutosti



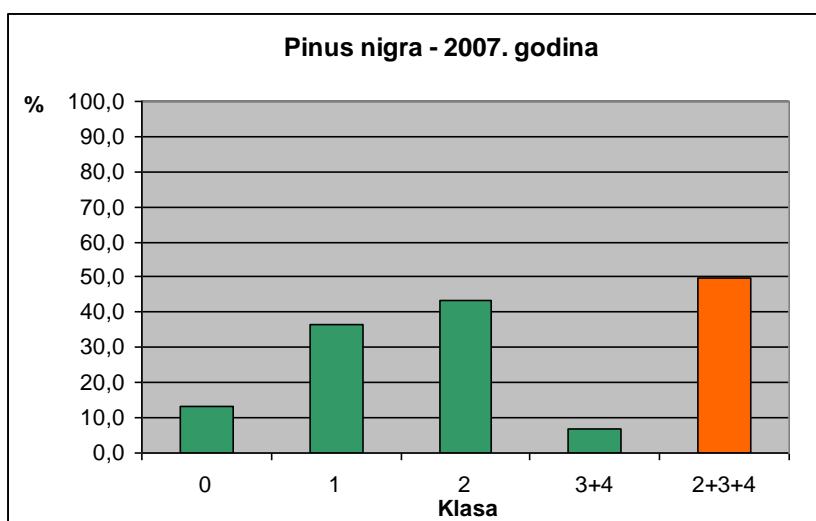
Grafikon 3.4.3. Oštećenost obične bukve po klasama osutosti



Grafikon 3.4.4. Oštećenost hrasta kitnjaka 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 2007. godinu. Najvitalnija vrsta od prikazanih je obična bukva s postotkom značajno oštećenih stabala od svega 7,9 %. Zatim slijede hrastovi, lužnjak sa značajnom oštećenosti od 19,8 % i kitnjak s 24,6 %. S druge strane, najoštećenija vrsta je alepski bor (značajna oštećenost 72,1 %), zatim obična jela (67,9%), te crni bor s 50,0 % značajno oštećenih stabala.

3.5. Rezultati kontrolne procjene

Tablica 3.5.1. Popis ploha obuhvaćenih kontrolnom procjenom u 2007. godini

Broj plohe	UŠP	Šumarija	Gospodarska jedinica
31	Ogulin	Ogulin	Bukovača 22 a
127	Požega	Velika	Poljaničke šume 17 b
106	Bjelovar	Bjelovar	Bjelovarska Bilogora 155 b
97	Zagreb	Kutina	Kutinske nizinske šume 52c
26	Gospić	Otočac	Senjsko bilo 19
71	Sisak	Glina	Pogledić- Biljeg 10 a
48	Karlovac	Jastrebarsko	Jastrebarski lugovi 70 b
60	Karlovac	Pisarovina	Gračec-Lučenica 27 b
17	Delnice	Fužine	Brloško 74 a
122	Nova Gradiška	Nova Gradiška	Gradiška brda 39 f

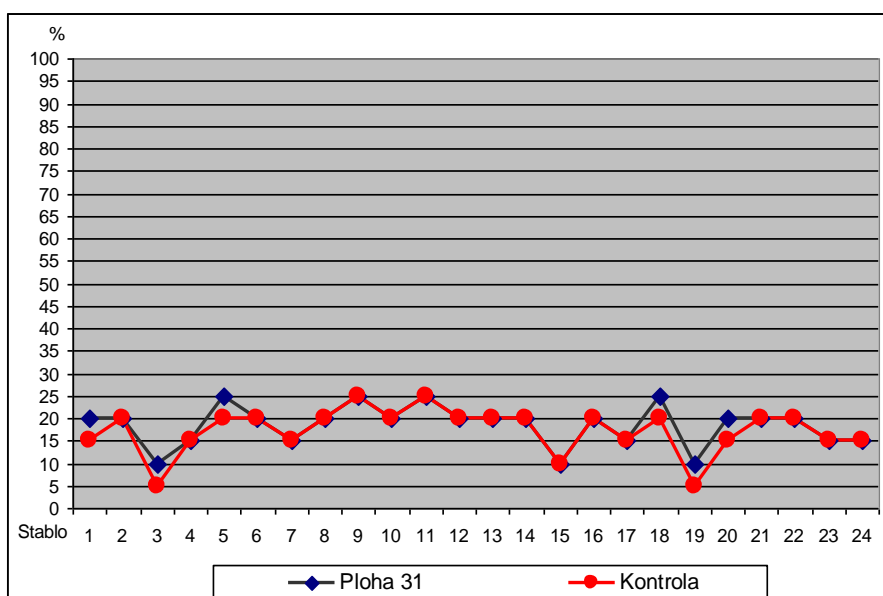
Na osnovi Članka 13. Pravilnika o načinu prikupljanja podataka, mreži točaka, vođenju registra te uvjetima korištenja podataka o oštećenosti šumskih ekosustava, Nacionalni centar obavio je kontrolnu procjenu oštećenosti krošanja na 10 ploha bioindikacijske mreže.

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% do 5%. 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 31

Tablica 3.5.2. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 31

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

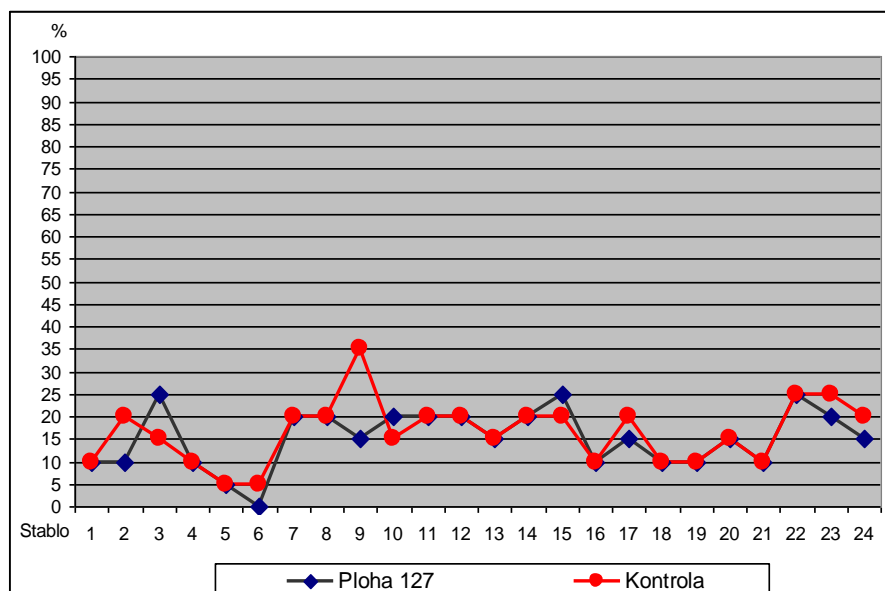


Grafikon 3.5.1. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 31

Ploha 127

Tablica 3.5.3. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 127

Broj stabla	Ploha 127	Kontrola	Razlika
1	10	10	0
2	10	20	10
3	25	15	-10
4	10	10	0
5	5	5	0
6	0	5	5
7	20	20	0
8	20	20	0
9	15	35	20
10	20	15	-5
11	20	20	0
12	20	20	0
13	15	15	0
14	20	20	0
15	25	20	-5
16	10	10	0
17	15	20	5
18	10	10	0
19	10	10	0
20	15	15	0
21	10	10	0
22	25	25	0
23	20	25	5
24	15	20	5
Prosjek	15,2	16,5	1,3

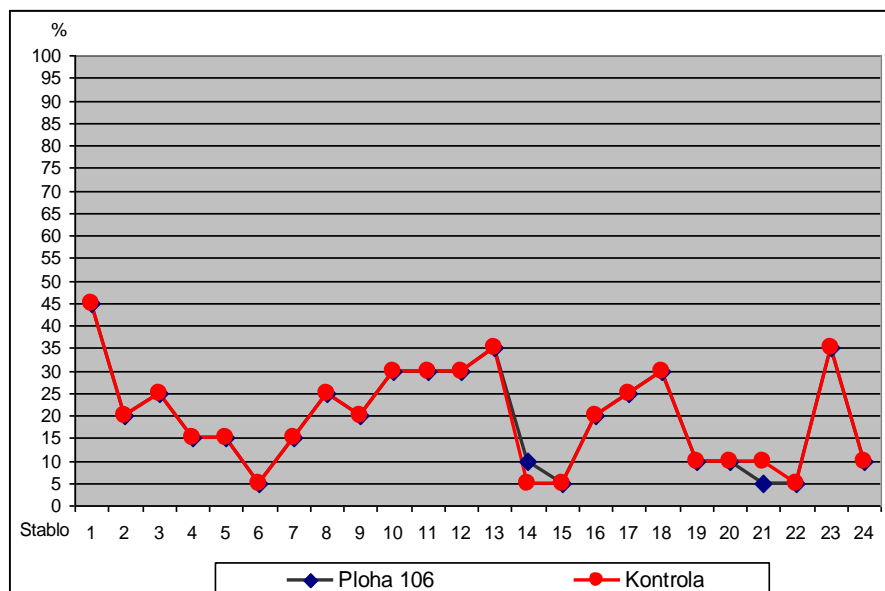


Grafikon 3.5.2. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 127

Ploha 106

Tablica 3.5.4. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 106

Broj stabla	Ploha 106	Kontrola	Razlika
1	45	45	0
2	20	20	0
3	25	25	0
4	15	15	0
5	15	15	0
6	5	5	0
7	15	15	0
8	25	25	0
9	20	20	0
10	30	30	0
11	30	30	0
12	30	30	0
13	35	35	0
14	10	5	-5
15	5	5	0
16	20	20	0
17	25	25	0
18	30	30	0
19	10	10	0
20	10	10	0
21	5	10	5
22	5	5	0
23	35	35	0
24	10	10	0
Prosjek	19,8	19,8	0,0

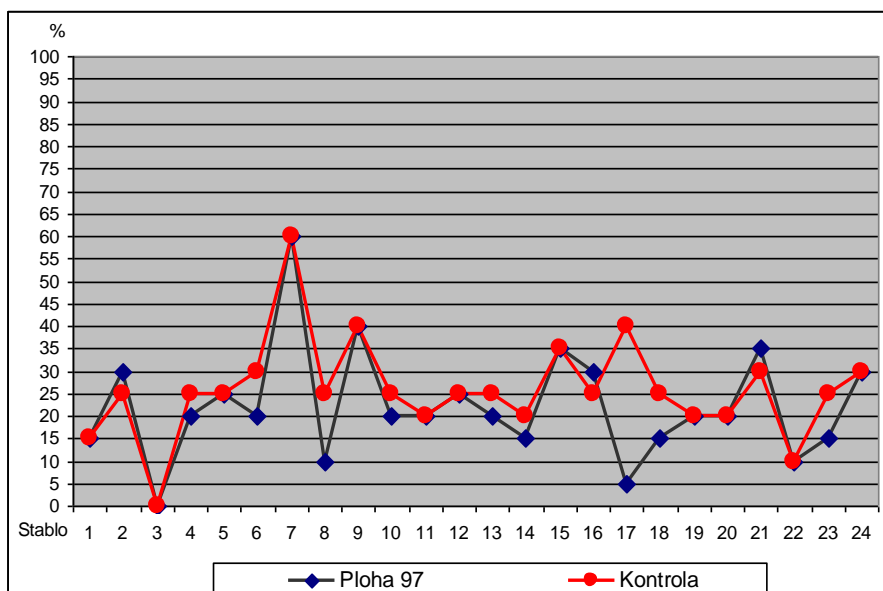


Grafikon 3.5.3. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 106

Ploha 97

Tablica 3.5.5. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 97

Broj stabla	Ploha 97	Kontrola	Razlika
1	15	15	0
2	30	25	-5
3	0	0	0
4	20	25	5
5	25	25	0
6	20	30	10
7	60	60	0
8	10	25	15
9	40	40	0
10	20	25	5
11	20	20	0
12	25	25	0
13	20	25	5
14	15	20	5
15	35	35	0
16	30	25	-5
17	5	40	35
18	15	25	10
19	20	20	0
20	20	20	0
21	35	30	-5
22	10	10	0
23	15	25	10
24	30	30	0
Prosjek	22,3	25,8	3,5

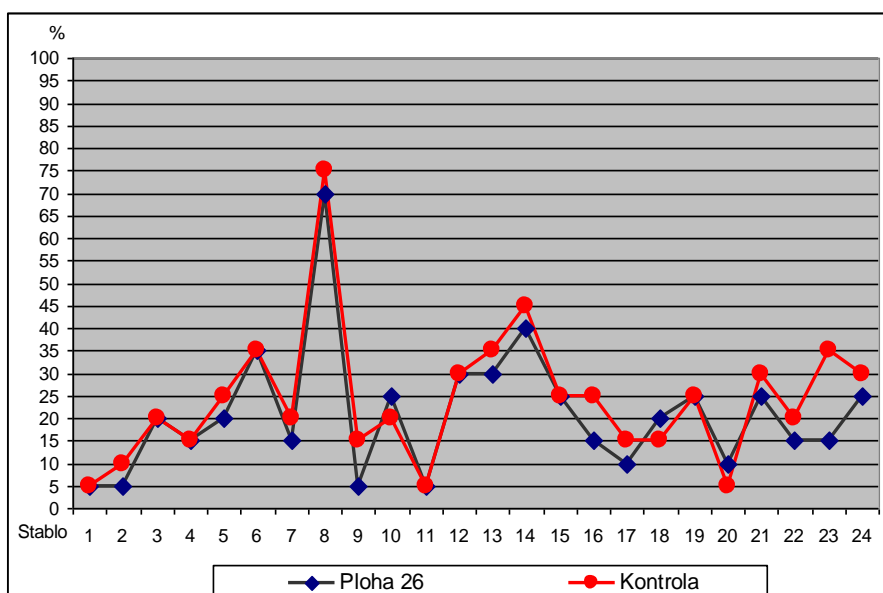


Grafikon 3.5.4. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 97

Ploha 26

Tablica 3.5.6. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 26

Broj stabla	Ploha 26	Kontrola	Razlika
1	5	5	0
2	5	10	5
3	20	20	0
4	15	15	0
5	20	25	5
6	35	35	0
7	15	20	5
8	70	75	5
9	5	15	10
10	25	20	-5
11	5	5	0
12	30	30	0
13	30	35	5
14	40	45	5
15	25	25	0
16	15	25	10
17	10	15	5
18	20	15	-5
19	25	25	0
20	10	5	-5
21	25	30	5
22	15	20	5
23	15	35	20
24	25	30	5
Prosjek	21,0	24,2	3,1

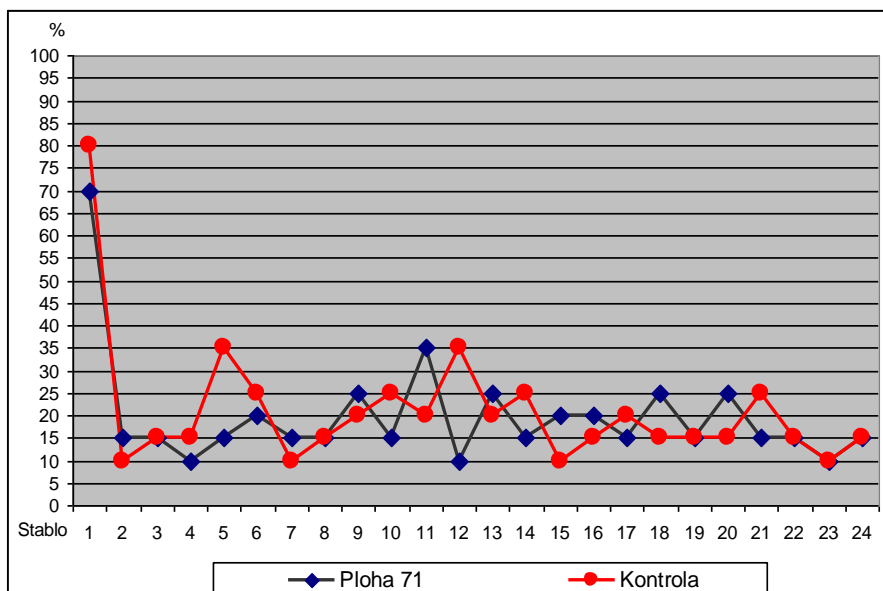


Grafikon 3.5.5. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 26

Ploha 71

Tablica 3.5.7. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 71

Broj stabla	Ploha 71	Kontrola	Razlika
1	70	80	10
2	15	10	-5
3	15	15	0
4	10	15	5
5	15	35	20
6	20	25	5
7	15	10	-5
8	15	15	0
9	25	20	-5
10	15	25	10
11	35	20	-15
12	10	35	25
13	25	20	-5
14	15	25	10
15	20	10	-10
16	20	15	-5
17	15	20	5
18	25	15	-10
19	15	15	0
20	25	15	-10
21	15	25	10
22	15	15	0
23	10	10	0
24	15	15	0
Prosjek	19,8	21,0	1,3

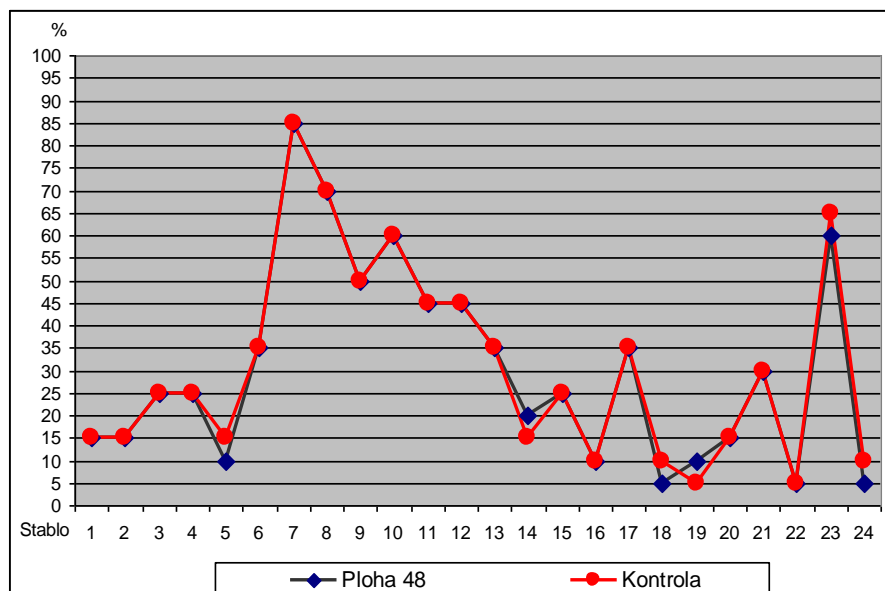


Grafikon 3.5.6. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 71

Ploha 48

Tablica 3.5.8. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 48

Broj stabla	Ploha 48	Kontrola	Razlika
1	15	15	0
2	15	15	0
3	25	25	0
4	25	25	0
5	10	15	5
6	35	35	0
7	85	85	0
8	70	70	0
9	50	50	0
10	60	60	0
11	45	45	0
12	45	45	0
13	35	35	0
14	20	15	-5
15	25	25	0
16	10	10	0
17	35	35	0
18	5	10	5
19	10	5	-5
20	15	15	0
21	30	30	0
22	5	5	0
23	60	65	5
24	5	10	5
Prosjek	30,6	31,0	0,4

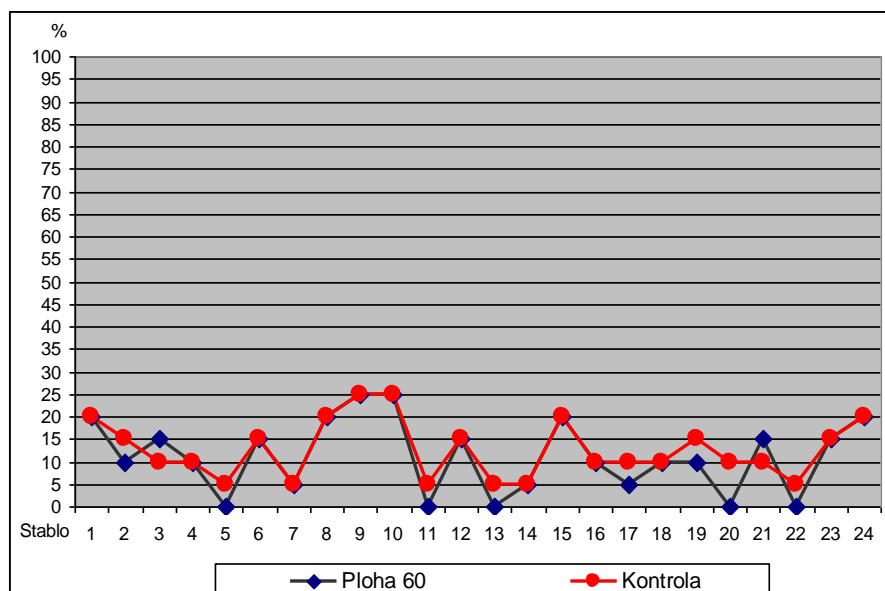


Grafikon 3.5.7. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 48

Ploha 60

Tablica 3.5.9. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 60

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

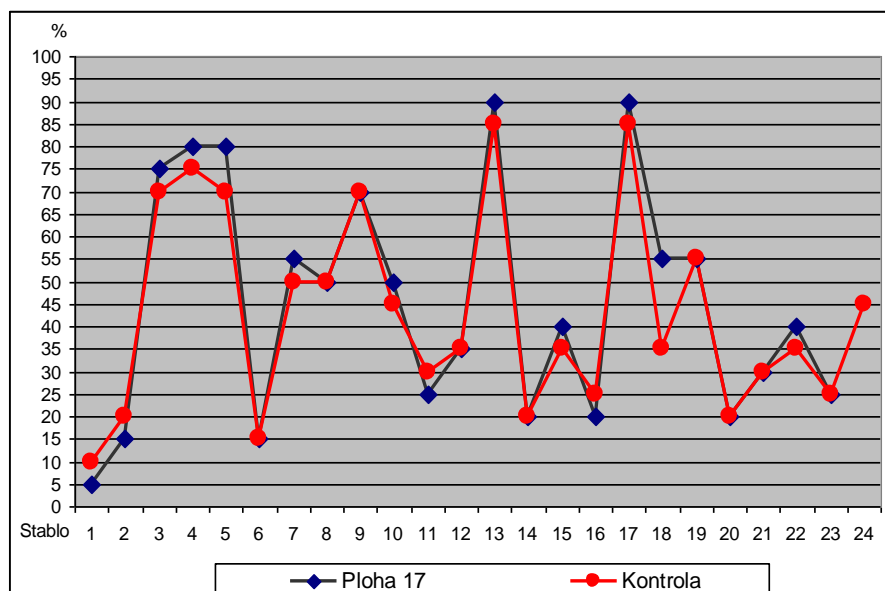


Grafikon 3.5.8. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 60

Ploha 17

Tablica 3.5.10. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 17

Broj stabla	Ploha 17	Kontrola	Razlika
1	5	10	5
2	15	20	5
3	75	70	-5
4	80	75	-5
5	80	70	-10
6	15	15	0
7	55	50	-5
8	50	50	0
9	70	70	0
10	50	45	-5
11	25	30	5
12	35	35	0
13	90	85	-5
14	20	20	0
15	40	35	-5
16	20	25	5
17	90	85	-5
18	55	35	-20
19	55	55	0
20	20	20	0
21	30	30	0
22	40	35	-5
23	25	25	0
24	35	45	10
Prosjek	44,8	43,1	-1,7

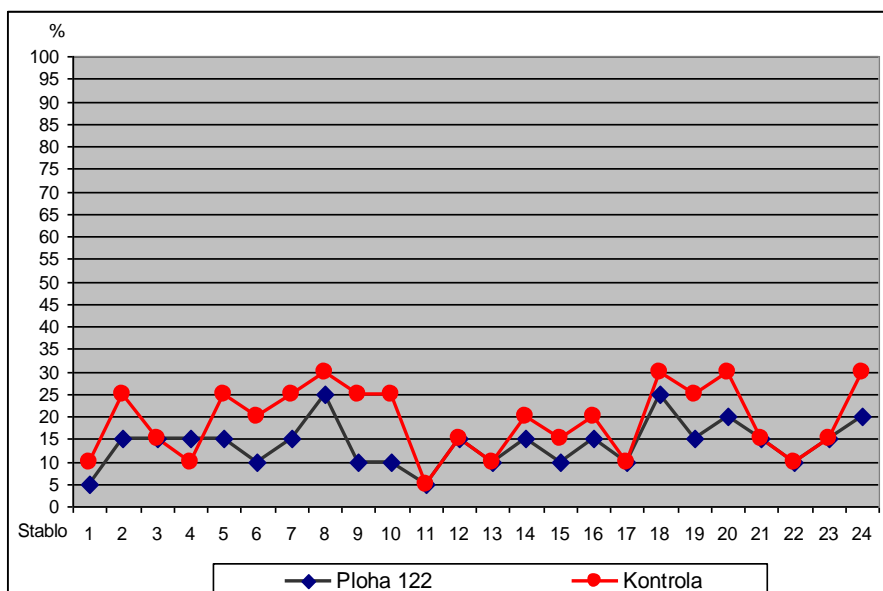


Grafikon 3.5.9. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 17

Ploha 122

Tablica 3.5.11. Usporedba redovne i kontrolne procjene na plohi 122

Broj stabla	Ploha 122	Kontrola	Razlika
1	5	10	5
2	15	25	10
3	15	15	0
4	15	10	-5
5	15	25	10
6	10	20	10
7	15	25	10
8	25	30	5
9	10	25	15
10	10	25	15
11	5	5	0
12	15	15	0
13	10	10	0
14	15	20	5
15	10	15	5
16	15	20	5
17	10	10	0
18	25	30	5
19	15	25	10
20	20	30	10
21	15	15	0
22	10	10	0
23	15	15	0
24	20	30	10
Prosjek	14,0	19,2	5,2



Grafikon 3.5.10. Grafički prikaz rezultata redovne i kontrolne procjene na plohi 122

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