

OŠTEĆENOST ŠUMSKIH EKOSUSTAVA REPUBLIKE HRVATSKE

IZVJEŠĆE ZA 2017. GODINU



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



Hrvatski šumarski institut

ICP Forests
HR
HRVATSKI ŠUMARSKI INSTITUT

Autori:

dr. sc. Nenad Potočić
dr. sc. Ivan Seletković
dr. sc. Tamara Jakovljević
dr.sc. Hrvoje Marjanović
dr. sc. Krunoslav Indir
dr.sc. Jasnica Medak
Mladen Ognjenović, mag.ing.silv.
Nikola Zorić, mag.ing.silv.
Mislav Anić, mag. phys.-geophys
Ante Kaliger, mag. ing. silv.

Jastrebarsko, siječanj 2017.

SADRŽAJ

	Stranica
1. Uvod.....	4
2. Rezultati motrenja na točkama Razine 1.....	4
2.1. Oštećenost stabala u Republici Hrvatskoj 2017. godine.....	4
2.1.1. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – sve vrste	5
2.1.2. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – listače.....	6
2.1.3. Prikaz osutosti stabala u Republici Hrvatskoj – četinjače.....	7
2.1.4. Prikaz osutosti značajnijih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj	8
2.1.5. Prikaz šteta od biotičkih i abiotičkih čimbenika.....	14
2.2. Rezultati kontrolne procjene.....	17
3. Rezultati motrenja na plohama Razine 2.....	18
3.1. Opći podaci o plohama.....	20
3.2. Stanje oštećenosti krošanja.....	23
3.3. Kemizam biljnog materijala.....	28
3.4. Rast i prirast stabala.....	37
3.5. Depozicija.....	49
3.6. Fenologija.....	54
3.7. Otopina tla.....	57
3.8. Meteorološka mjerenja.....	60
3.9. Otpad sa stabala.....	72
3.10. Štete od biotičkih i abiotičkih čimbenika.....	74
3.11. Utjecaj prizemnog ozona na vegetaciju.....	80
3.12. Pasivno mjerenje koncentracija ozona.....	83
4. Literatura	85
5. Prilozi.....	

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 motrenja se obavljaju prema ICP Forests Manual (PCC 2010) i Pravilniku o načinu motrenja oštećenosti šumskih ekosustava (Narodne novine 76/2013) i Pravilniku o izmjenama Pravilnika („Narodne novine“ broj 122/2014).

2. Rezultati motrenja na točkama Razine 1

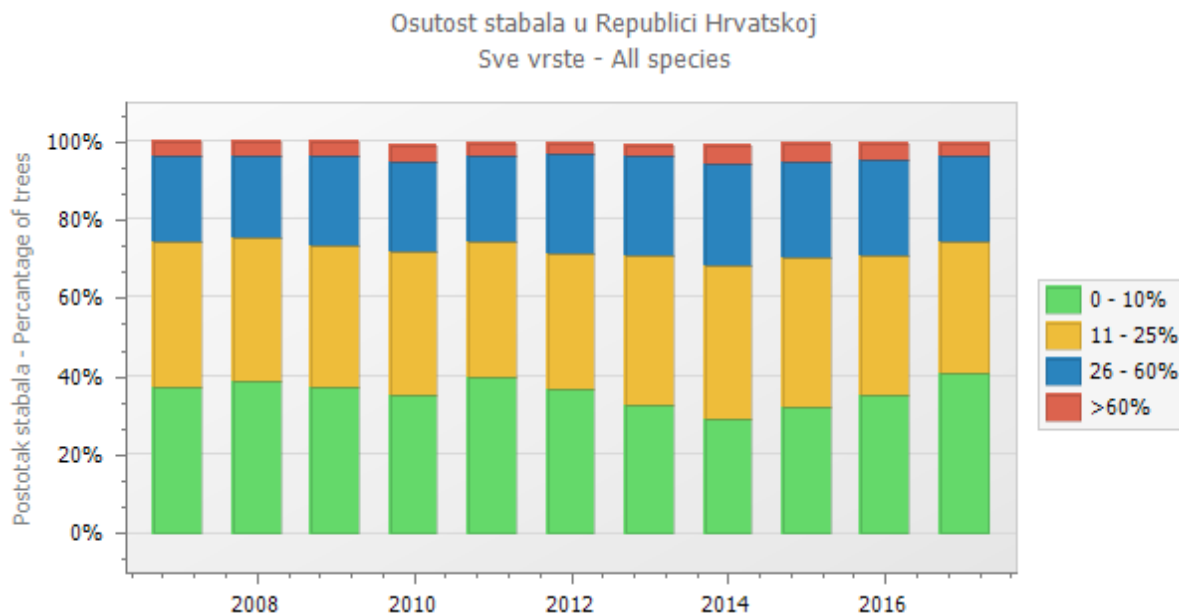
2.1. Oštećenost stabala u Republici Hrvatskoj 2017. godine

2017. godine u Hrvatskoj je po dvadeset i deveti put provedena godišnja procjena oštećenosti šuma na bioindikacijskim točkama. Procjena je obavljena na 99 točaka, a procjenom je obuhvaćeno ukupno 2376 stabala različitih vrsta drveća, od čega 2013 stabala listača i 363 stabla 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 N	Značajno osuto %
	% po stupnju osutosti					
	0 - 10%	11 - 25%	26 - 60%	> 60%		
2007	37,41	37,17	21,93	3,49	2061	25,42
2008	39,02	36,26	21,13	3,59	2063	24,72
2009	37,42	35,80	23,00	3,78	2039	26,78
2010	35,07	37,00	22,92	5,01	2016	27,93
2011	39,76	34,84	21,63	3,77	2256	25,40
2012	36,62	34,92	25,21	3,25	2400	28,46
2013	32,86	38,02	25,32	3,81	2520	29,13
2014	29,17	39,36	25,57	5,91	2472	31,47
2015	31,97	38,29	24,56	5,18	2280	29,74
2016	35,48	35,56	24,07	4,88	2376	28,96
2017	40,74	33,67	21,63	3,96	2376	25,59



Slika 2.1.1.1. Osutost stabala - sve vrste

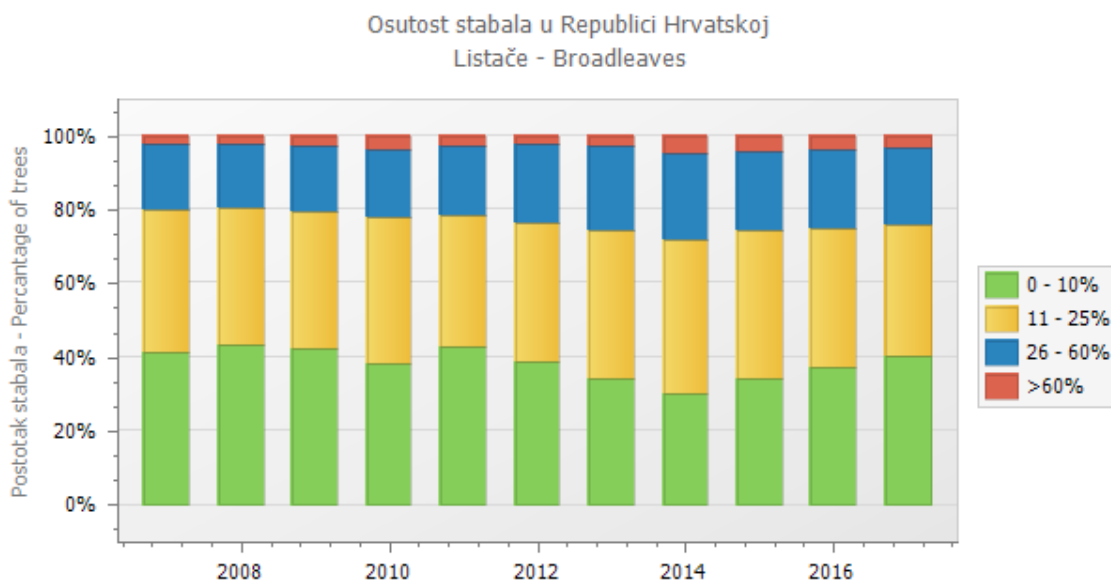
U procjeni stanja oštećenosti šumskih ekosustava provedenoj 2017. godine, utvrđeno je daljnje smanjenje značajne osutosti u odnosu na 2014., 2015. i 2016. godinu (31,47 % u 2014., 29,74 % u 2015., 28,49% u 2016., 25,59% u 2017.). Najveći broj stabala i dalje se nalazi u klasama osutosti 0 i 1, dakle 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	%
2007	41,61	38,48	17,62	2,29	1788	19,91
2008	43,50	37,17	16,89	2,44	1800	19,33
2009	42,12	37,27	17,74	2,87	1776	20,61
2010	38,53	39,62	18,23	3,61	1744	21,85
2011	42,64	35,81	18,91	2,65	1888	21,56
2012	38,95	37,37	21,47	2,22	2031	23,68
2013	34,19	40,14	22,90	2,76	2135	25,67
2014	30,27	41,62	23,18	4,93	2088	28,11
2015	34,00	40,66	21,10	4,25	1953	25,35
2016	37,41	37,31	21,55	3,73	2037	25,28
2017	40,24	35,87	20,42	3,48	2013	23,89

Značajna osutost listača je u odnosu na prošlu godinu također smanjena. Kao i prošle godine, najveći broj stabala nalazi se u klasi 0, a zatim u klasi 1, te 2 i 3+4.



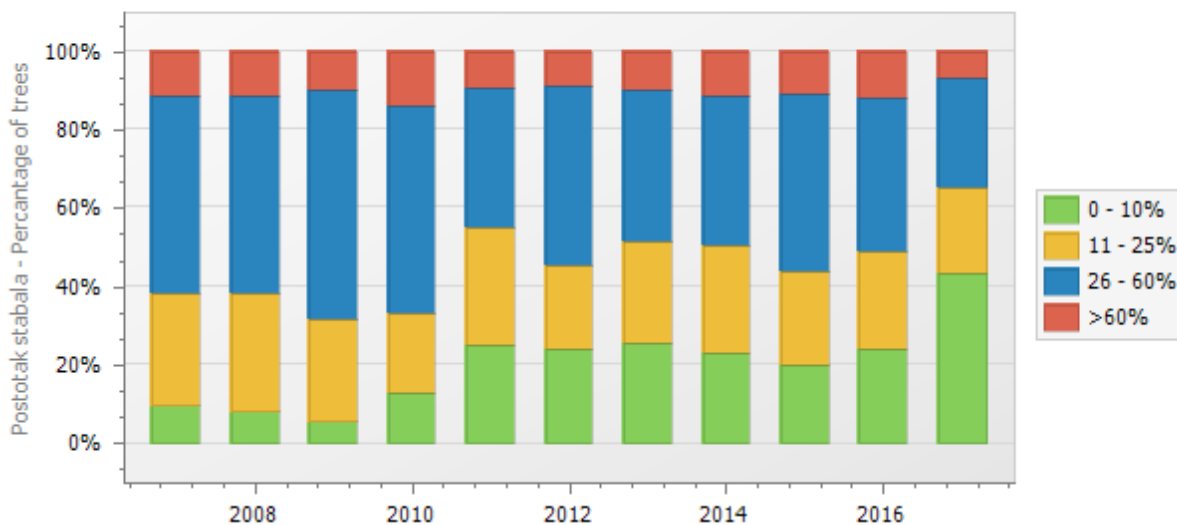
Slika 2.1.2.1. Osutost stabala – listače

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%		
2007	9,89	28,57	50,18	11,36	273	61,54
2008	8,37	30,04	50,19	11,41	263	61,60
2009	5,70	25,86	58,56	9,89	263	68,44
2010	12,87	20,22	52,94	13,97	272	66,91
2011	25,00	29,89	35,60	9,51	368	45,11
2012	23,85	21,41	45,80	8,94	369	54,74
2013	25,45	26,23	38,70	9,61	385	48,31
2014	23,18	27,08	38,54	11,20	384	49,74
2015	19,88	24,16	45,26	10,70	327	55,96
2016	23,89	25,07	39,23	11,80	339	51,03
2017	43,53	21,49	28,37	6,61	363	34,99

Kod četinjača je u 2017. godini utvrđeno je značajno smanjenje postotka značajno osutih stabala u odnosu na 2016. godinu (s 51,03% na 34,99%). Najveći broj stabala četinjača više se ne nalazi u klasi osutosti 2 (26-60 % osutosti), već klasi osutosti 0.

Osutost stabala u Republici Hrvatskoj
Četinjače - Conifers

Slika 2.1.3.1. Osutost stabala - četinjače

2.1.4. Prikaz osutosti značajnijih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj

Tablica 2.1.4.1. Osutost obične jele u razdoblju od 2007. do 2017. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
2007	9,71	22,33	49,51	18,45	67,96
2008	8,25	21,65	52,58	17,53	70,10
2009	3,09	24,74	55,67	16,49	72,16
2010	11,93	22,02	48,62	17,43	66,06
2011	11,93	15,60	55,05	17,43	72,48
2012	11,01	21,10	52,29	15,60	67,89
2013	16,51	23,85	45,87	13,76	59,63
2014	18,35	19,27	42,20	20,18	62,39
2015	16,51	23,85	50,46	9,17	59,63
2016	7,37	28,42	57,89	6,32	64,21
2017	15,89	33,64	44,86	5,61	50,47

Tablica 2.1.4.2. Osutost hrasta lužnjaka po klasama osutosti u razdoblju od 2007. do 2017. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
2007	47,97	31,98	18,38	1,67	20,05
2008	41,50	36,28	20,18	2,04	22,22
2009	43,43	33,57	20,66	2,35	23,00
2010	40,05	33,96	22,48	3,51	26,00
2011	42,66	35,09	19,72	2,52	22,25
2012	41,72	30,47	25,56	2,25	27,81
2013	39,78	29,68	27,74	2,80	30,54
2014	35,81	34,50	26,64	3,06	29,69
2015	43,39	35,02	19,82	1,76	21,59
2016	45,27	31,89	20,78	2,06	22,84
2017	44,81	27,71	24,46	3,03	27,49

Tablica 2.1.4.3. Osutost hrasta kitnjaka po klasama osutosti u razdoblju od 2007. do 2017. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
2007	19,10	56,74	21,91	2,25	24,16
2008	16,57	55,80	25,97	1,66	27,62
2009	18,33	55,00	25,00	1,67	26,67
2010	27,49	38,60	28,65	5,26	33,92
2011	25,41	30,39	39,23	4,97	44,20
2012	17,22	44,44	36,11	2,22	38,33
2013	18,59	41,21	37,19	3,02	40,20
2014	4,15	53,37	38,34	4,15	42,49
2015	9,84	55,44	31,09	3,63	34,72
2016	22,80	45,60	30,05	1,55	31,61
2017	9,84	55,44	31,61	3,11	34,72

Tablica 2.1.4.4. Osutost obične bukve po klasama osutosti u razdoblju od 2007. do 2017. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
2007	47,64	44,38	7,43	0,54	7,97
2008	52,33	40,67	6,67	0,33	7,00
2009	52,25	39,79	6,57	1,38	7,96
2010	39,77	48,83	9,73	1,68	11,41
2011	45,92	40,27	12,65	1,16	13,81
2012	40,76	45,54	12,05	1,65	13,70
2013	34,10	48,69	15,41	1,80	17,21
2014	30,32	44,22	16,25	9,21	25,46
2015	37,26	42,29	15,77	4,68	20,45
2016	36,85	41,86	16,82	4,47	21,29
2017	43,63	40,82	11,80	3,75	15,54

Tablica 2.1.4.5. Osutost alepskog bora po klasama osutosti u razdoblju od 2007. do 2017. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
2007	4,92	22,95	62,30	9,84	72,13
2008	3,12	37,50	53,12	6,25	59,38
2009	1,54	18,46	78,46	1,54	80,00
2010	9,23	21,54	55,38	13,85	69,23
2011	36,25	38,75	20,00	5,00	25,00
2012	33,75	23,75	37,50	5,00	42,50
2013	37,11	27,04	30,19	5,66	35,85
2014	31,45	26,42	37,74	4,40	42,14
2015	27,97	26,27	36,44	9,32	45,76
2016	48,59	20,42	16,20	14,79	30,99
2017	71,83	14,08	10,56	3,52	14,08

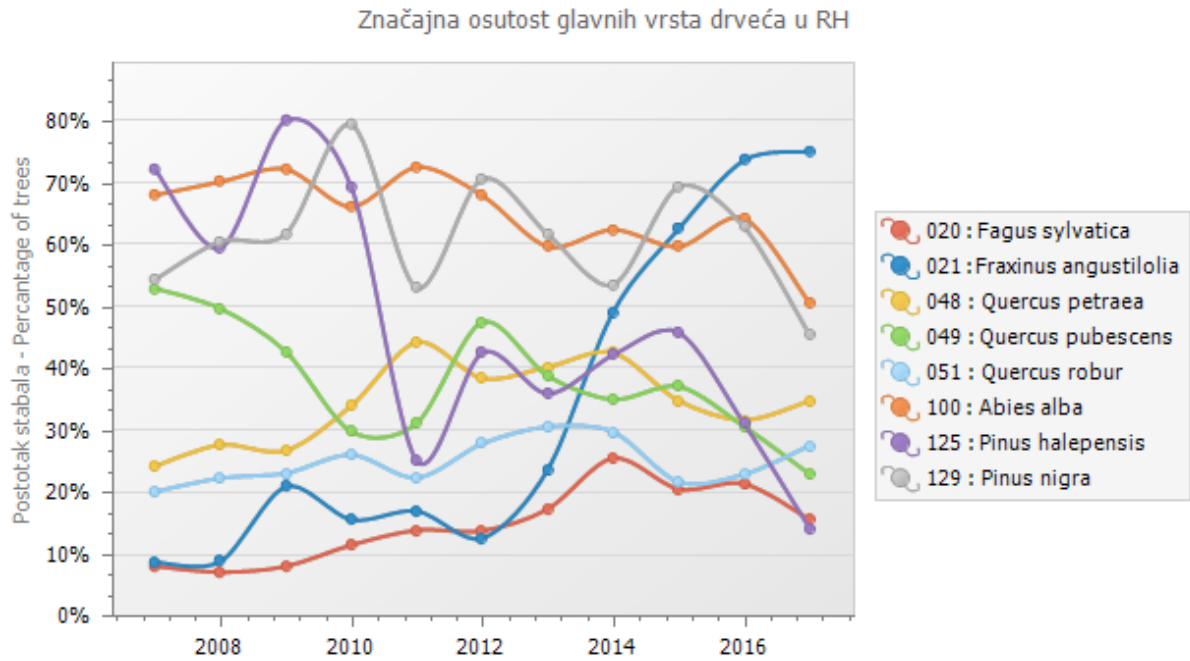
Tablica 2.1.4.6. Osutost crnog bora po klasama osutosti u razdoblju od 2007. do 2017. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
2007	9,88	35,80	48,15	6,17	54,32
2008	9,88	29,63	50,62	9,88	60,49
2009	9,88	28,40	50,62	11,11	61,73
2010	2,94	17,65	64,71	14,71	79,41
2011	13,24	33,82	42,65	10,29	52,94
2012	13,24	16,18	60,29	10,29	70,59
2013	10,47	27,91	48,84	12,79	61,63
2014	8,14	38,37	38,37	15,12	53,49
2015	5,33	25,33	52,00	17,33	69,33
2016	4,65	32,56	48,84	13,95	62,79
2017	34,88	19,77	31,40	13,95	45,35

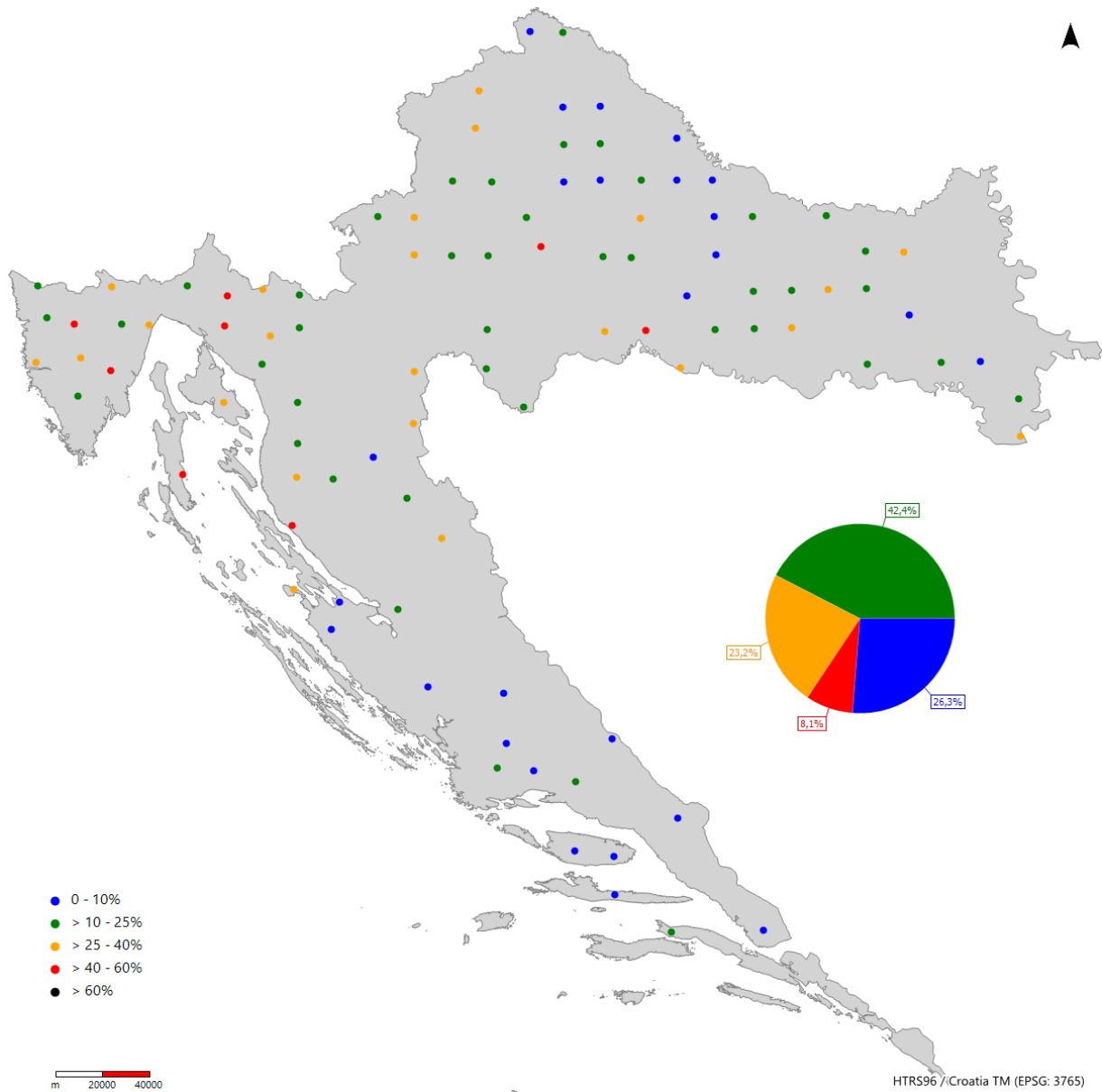
Tablica 2.1.4.7. Osutost poljskog jasena po klasama osutosti u razdoblju od 2007. do 2017. godine

Godina	Kategorije osutosti, %				Značajno osuto
	0	1	2	3 + 4	2 + 3 + 4
2007	58,02	33,33	8,64	0,00	8,64
2008	61,25	30,00	8,75	0,00	8,75
2009	44,44	34,72	18,06	2,78	20,83
2010	52,11	32,39	14,08	1,41	15,49
2011	49,30	33,80	15,49	1,41	16,90
2012	33,33	54,17	12,50	0,00	12,50
2013	18,06	58,33	22,22	1,39	23,61
2014	14,55	36,36	45,45	3,64	49,09
2015	15,28	22,22	50,00	12,50	62,50
2016	9,72	16,67	62,50	11,11	73,61
2017	4,17	20,83	61,11	13,89	75,00

U Tablicama 2.1.4.1. do 2.1.4.7. dan je prikaz osutosti značajnijih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj po klasama osutosti, prema procjeni za 2017. godinu i prethodnih 10 godina motrenja. Osutost crnog bora i obične jele, premda visoki, drastično je smanjena u 2017. godini (sa 62,8% u 2016. na 45,4% u 2017. godini kod bora, te sa 64,2% na 50,5% stabala u klasi 2 za običnu jelu). Pogoršanje osutosti poljskog jasena se nastavlja: postotak značajno osutih stabala je porastao s 23,6% u 2013. preko 49,1% u 2014. i 62,5% u 2015. godini na 72,2% u 2016. i 75,0 u 2017. godini. Za hrast medunac, s druge strane, u 2017. godini zabilježen je najmanji broj značajno osutih stabala od početka praćenja, samo 22,9%, a osutost niža u odnosu na 2016. godinu utvrđena je i kod alepskog bora (14,1% u odnosu na 31,0%) i obične bukve (15,5% u odnosu na 21,3%).



Slika 2.1.4.1. Prikaz kretanja značajne osutosti (<25% osutosti) krošnja nekih vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2007. do 2017. godine

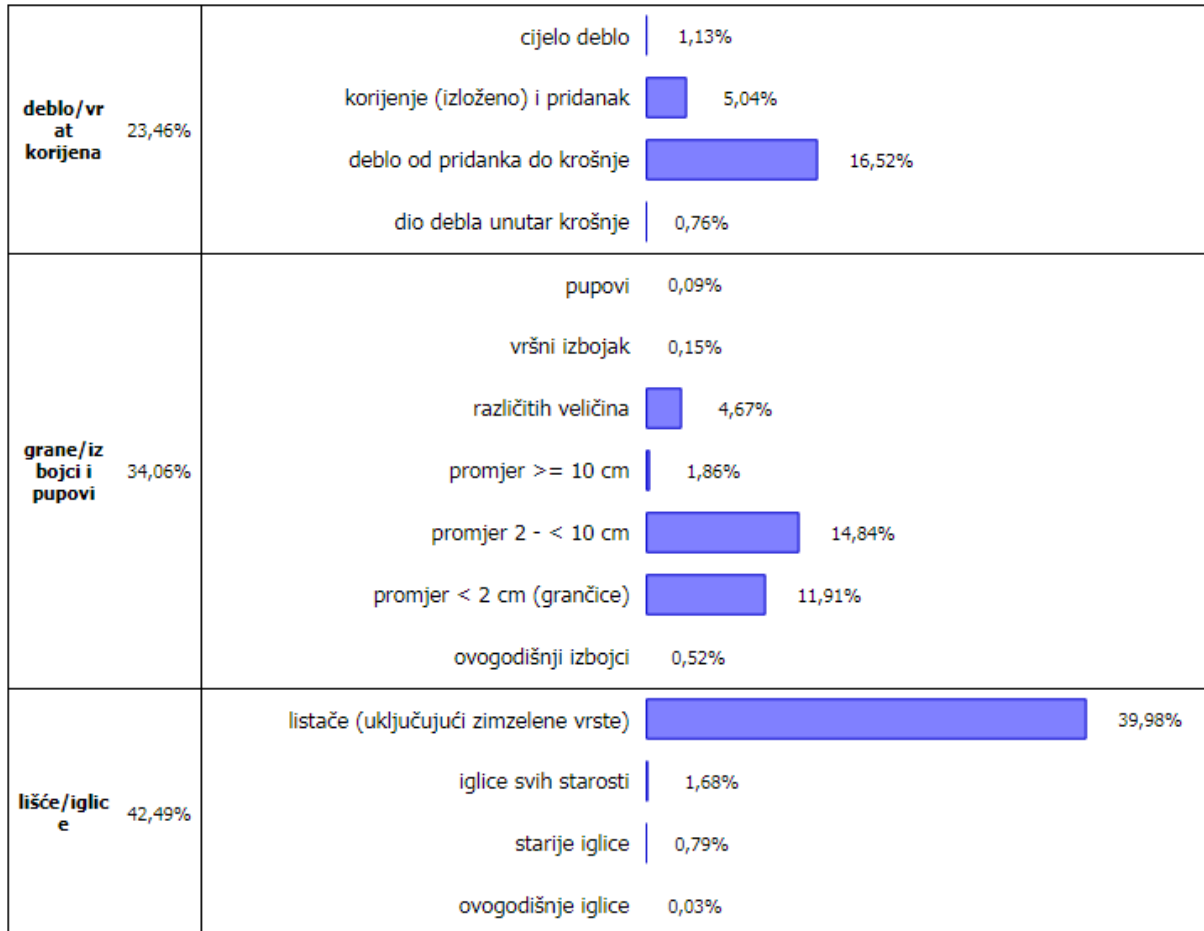


Slika 2.1.4.2. Prikaz srednje osutosti krošanja na bioindikacijskim plohama u 2017. godini

Kao što je iz Slike 2.1.4.2. vidljivo najveći broj točaka u 2017. godini ima srednju osutost između 10 i 25 %, nakon toga slijede točke čija se srednja osutost kreće u rasponu 25-40%, a zatim točke srednje osutosti do 10%.

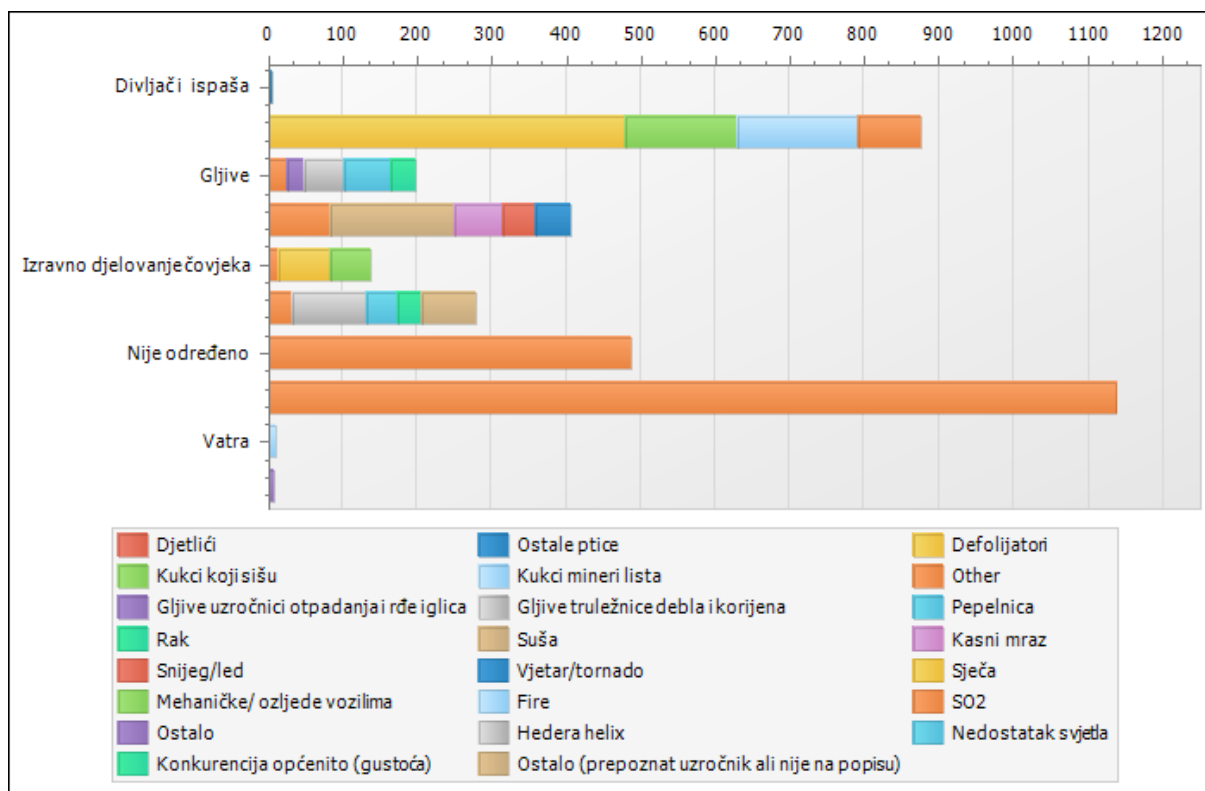
2.1.5. Prikaz šteta od biotičkih i abiotičkih čimbenika

U 2017. godini po treći puta na točkama Razine 1 (biondikacijske točke) provedeno je motrenje šteta od biotičkih i abiotičkih čimbenika.



n = 3274

Slika 2.1.5.1. Prikaz šteta od abiotičkih i biotičkih čimbenika prema zahvaćenom dijelu stabla



Slika 2.1.5.2. Prikaz šteta prema grupi čimbenika

Tablica 2.1.5.1. Prikaz šteta prema grupi čimbenika

100	Divljač i ispaša	<i>n</i>	<i>udio u grupi(%)</i>	<i>ukupan udio(%)</i>
143	Djetlići	3	75,00	0,08
149	Ostale ptice	1	25,00	0,03
<i>Ukupno:</i>		4	100,00	0,11
200	Kukci	<i>n</i>	<i>udio u grupi(%)</i>	<i>ukupan udio(%)</i>
210	Defolijatori	481	54,85	13,60
250	Kukci koji sišu	149	16,99	4,21
260	Kukci mineralna lista	163	18,59	4,61
999	Other	84	9,58	2,37
<i>Ukupno:</i>		877	100,00	24,80
300	Gljive	<i>n</i>	<i>udio u grupi(%)</i>	<i>ukupan udio(%)</i>
301	Gljive uzročnici otpadanja i rđe iglica	24	12,24	0,68
304	Gljive truležnice debla i korijena	54	27,55	1,53
307	Pepelnica	62	31,63	1,75

309	Rak	31	15,82	0,88
999	Other	25	12,76	0,71
<i>Ukupno:</i>		196	100,00	5,54

400	Abiotički uzročnici	<i>n</i>	<i>udio u grupi(%)</i>	<i>ukupan udio(%)</i>
422	Suša	167	41,23	4,72
42402	Kasni mraz	64	15,80	1,81
430	Snijeg/led	44	10,86	1,24
431	Vjetar/tornado	46	11,36	1,30
999	Other	84	20,74	2,37
<i>Ukupno:</i>		405	100,00	11,45

500	Izravno djelovanje čovjeka	<i>n</i>	<i>udio u grupi(%)</i>	<i>ukupan udio(%)</i>
541	Sječča	68	49,64	1,92
550	Mehaničke/ ozljede vozilima	54	39,42	1,53
999	Other	15	10,95	0,42
<i>Ukupno:</i>		137	100,00	3,87

600	Vatra	<i>n</i>	<i>udio u grupi(%)</i>	<i>ukupan udio(%)</i>
600	Fire	9	100,00	0,25
<i>Ukupno:</i>		9	100,00	0,25

700	Atmosferski onečišivači	<i>n</i>	<i>udio u grupi(%)</i>	<i>ukupan udio(%)</i>
701	SO ₂	1	16,67	0,03
790	Ostalo	5	83,33	0,14
<i>Ukupno:</i>		6	100,00	0,17

800	Ostalo	<i>n</i>	<i>udio u grupi(%)</i>	<i>ukupan udio(%)</i>
81003	Hedera helix	100	35,97	2,83
85001	Nedostatak svjetla	40	14,39	1,13
85003	Konkurencija općenito (gustoća)	33	11,87	0,93
890	Ostalo (prepoznat uzročnik ali nije na popisu)	72	25,90	2,04
999	Other	33	11,87	0,93
<i>Ukupno:</i>		278	100,00	7,86

998	Nije određeno	<i>n</i>	<i>udio u grupi(%)</i>	<i>ukupan udio(%)</i>
999	Other	487	100,00	13,77
<i>Ukupno:</i>		487	100,00	13,77

999	(pregledano ali) neidentificirano	<i>n</i>	<i>udio u grupi(%)</i>	<i>ukupan udio(%)</i>
999	Other	1138	100,00	32,17
	<i>Ukupno:</i>	1138	100,00	32,17
	<i>Sveukupno:</i>	3537	-	100,00

Najveći broj šteta utvrđen je na lišću/iglicama (42,5% svih utvrđenih šteta), zatim na granama/izbojcima/pupovima (34,0%), te naposljetku na deblu i pridanku 23,5%. Najveći dio šteta uzrokuju kukci (24,8% svih šteta), posebno defolijatori(13,6%) i lisni mineri (4,6%). Slijede abiotički uzročnici šteta s 11,5% (najviše suša, 4,7% svih šteta). Štete od gljiva sudjeluju s 5,5 % u ukupnom broju šteta, a izravno djelovanje čovjeka 3,9%. Najveći dio šteta zapada u kategoriju zahvaćenosti 1 (0-10%).

2.2. Kontrolna procjena

Tablica 2.2.1. Popis točaka obuhvaćenih kontrolnom procjenom u 2017. godini

Broj točke	UŠP	Šumarija	Gospodarska jedinica, odjel, odsjek
5	Privatne šume		Pazin, Zgrablići
9	Privatne šume		Lesiščina, Lupoglav
14	Privatne šume		Cres, Vrana-Meli
69	Privatne šume		KO Pažurevac, GJ Prepuštovec Šašinovec
13	Delnice	Klana	Suho 91b
132	Požega	Požega	Sjeverna Babja gora 91e
122	Nova Gradiška	Nova Gradiška	Gradiška brda 39f
118	Bjelovar	Virovitica	Suhopoljsko virovitičke nizinske šume 25e
38	Karlovac	Krašić	Slapnica 33c

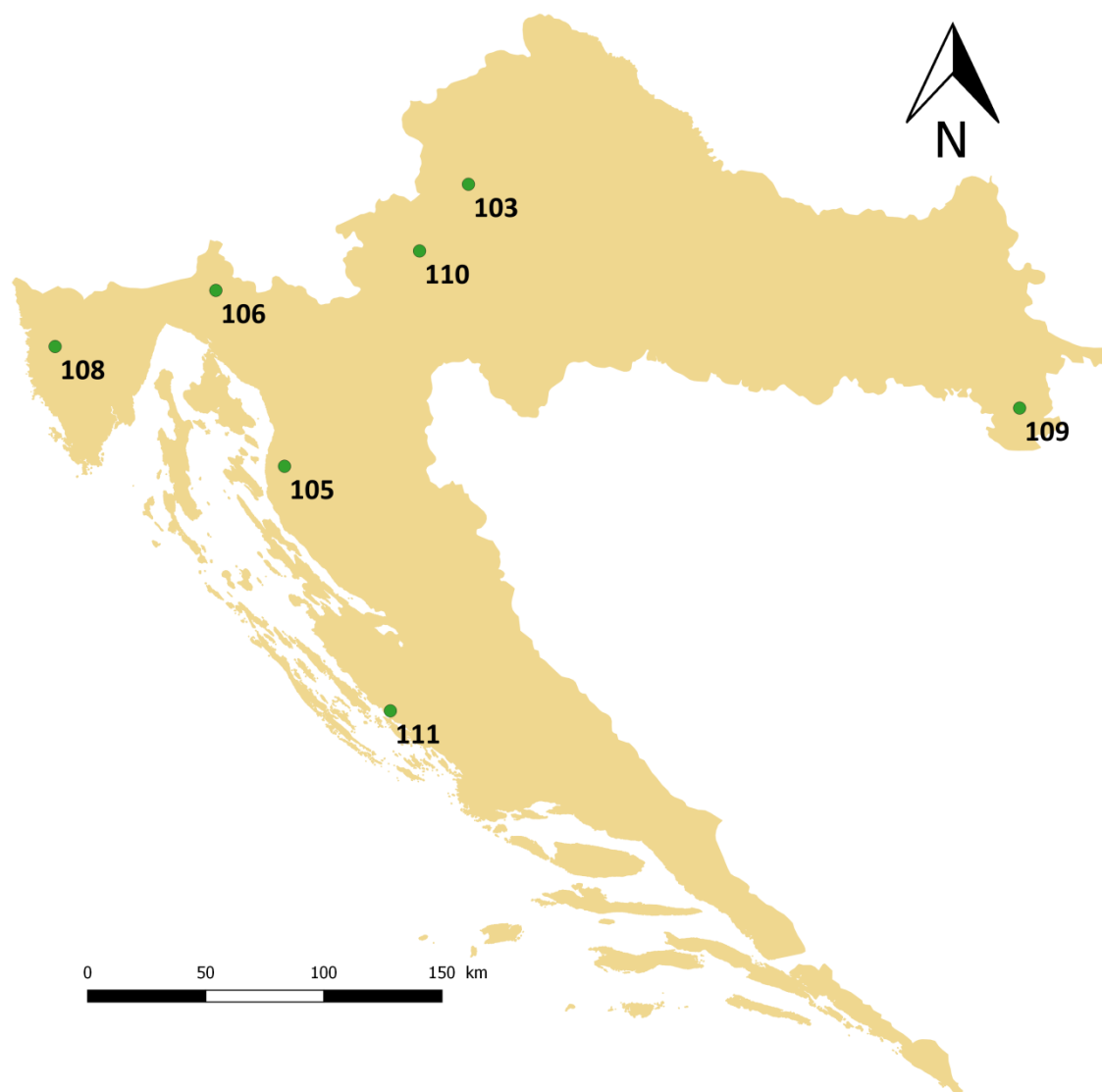
Na osnovi Pravilnika o načinu motrenja oštećenosti šumskih ekosustava, Nacionalni centar obavio je u 2017. godini kontrolnu procjenu oštećenosti krošanja na 9 točaka bioindikacijske mreže, kojom prilikom je obavljena kontrolna procjena osutosti i utjecaja biotičkih i abiotičkih čimbenika. Prilikom kontrolne procjene nisu utvrđena veća odstupanja u kriteriju procjene osutosti, a procjenitelji su upućeni na neke detalje ispravnog korištenja kodnog sustava za unos biotičkih i abiotičkih čimbenika šteta.

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	103	+455403	+155722	Sljeme	Šumarija Zagreb, GJ Sljeme-Medvedgradske šume 6b
2	105	+444859	+145852	Zavižan	NP Sjeverni Velebit
3	106	+452853	+143529	Lividraga	Šumarija Gerovo, GJ Lividraga, odjel 72
4	108	+451459	+134354	Poreč	Šumarija Poreč, GJ Dubrava 57f
5	109	+450122	+185538	Vrbanja	Šumarija Vrbanja, GJ Vrbanjske šume 107b
6	110	+453842	+154134	Jastrebarski lugovi	Šumarija Jastrebarsko, GJ Jastrebarski lugovi 8b
7	111	+435323	+153347	Vrana	Šumarija Biograd, GJ Biograd 46a



Slika 3.1.1. Zemljopisni položaj ploha Razine 2

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 postupku saniranja šteta nastalih zbog ledoloma u siječnju 2014. godine. Sklop je nepotpun. Tlo je distrični kambisol na podlozi škrljavaca. Ploha ima južnu ekspoziciju i smještena je na nadmorskoj visini 980 m, nagib je umjeren. Drvna zaliha je 553 m³/ha. Na plohi se provode istraživanja stanja oštećenosti krošanja, kemizma biljnog materijala, depozicije, rasta i prirasta, fenologije, sastava otopine tla, šteta od biotičkih čimbenika i praćenje bioraznolikosti.

Ploha 105 površine je 1 ha, smještena je unutar područja Nacionalnog parka Sjeverni Velebit. Ploha se nalazi u pretplaninskoj bukovoj 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, praćenje šteta od biotičkih čimbenika i kemizma biljnog materijala te bioraznolikosti.

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 m³/ha. Na plohi se provode istraživanja stanja oštećenosti krošanja, kemizma biljnog materijala, depozicije, rasta i prirasta, šteta od biotičkih čimbenika i praćenje bioraznolikosti.

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 m³/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, fenologije, šteta od biotičkih čimbenika, praćenje bioraznolikosti i sastava otopine tla.

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 m³/ha. Na plohi se provode istraživanja stanja oštećenosti krošanja, šteta od biotičkih čimbenika kemizma biljnog materijala, rasta i prirasta, fenologije i praćenje depozicije i bioraznolikosti. Ove je godine postavljena i nova meteorološka postaja unutar plohe, što znači da će se od 2018. godine, uz praćenja na vanjskoj meteorološkoj postaji, motriti i meteorološke prilike unutar sastojine.

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 m³/ha. Na plohi se provode

istraživanja stanja oštećenosti krošanja, štete od biotičkih čimbenika, kemizma biljnog materijala, količine i kemijskog sastava otpada sa stabala, fenologije, praćenje meteoroloških podataka (unutar i izvan sastojine), praćenje bioraznolikosti, depozicije i sastava otopine tla, i praćenje meteoroloških parametara unutar sastojine.

Ploha 111 površine je 0,25 ha. Kultura alepskog bora dobre kakvoće i dobrog zdravstvenog stanja. Sloj grmlja slabo je razvijen te se vrlo rijetko javlja pokoji grm šmrike. Tlo uglavnom pokriva travnata vegetacija. Nadmorska visina plohe je 20 m, teren je ravan. Drvna zaliha iznosi 109 m³/ha. Na plohi se provode istraživanja osutosti krošanja, šteta od biotičkih čimbenika, kemizma biljnog materijala, praćenje bioraznolikosti, procjena vidljivih oštećenja vegetacije od ozona i pasivno mjerenje koncentracija ozona. Od 2018. godine započet će motrenja depozicije.



Slika 3.1.2. Ploha intenzivnog motrenja broj 106 (Lividraga)



Slika 3.1.3. Ploha intenzivnog motrenja broj 111 (Vransko jezero)



Slika 3.1.4. Ploha intenzivnog motrenja broj 109 (Vrbanja)



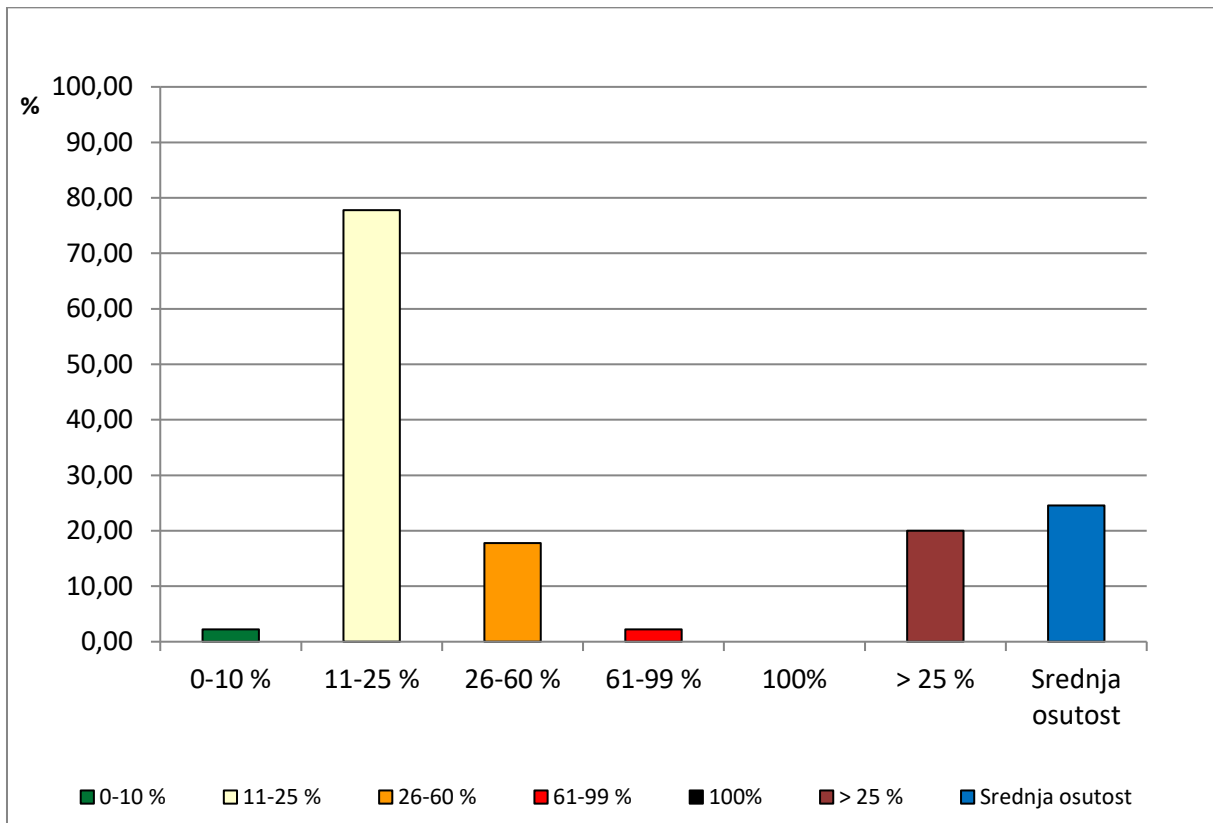
Slika 3.1.5. Ploha intenzivnog motrenja broj 110 (Jastrebarski lugovi)

3.2. Stanje osutosti krošanja

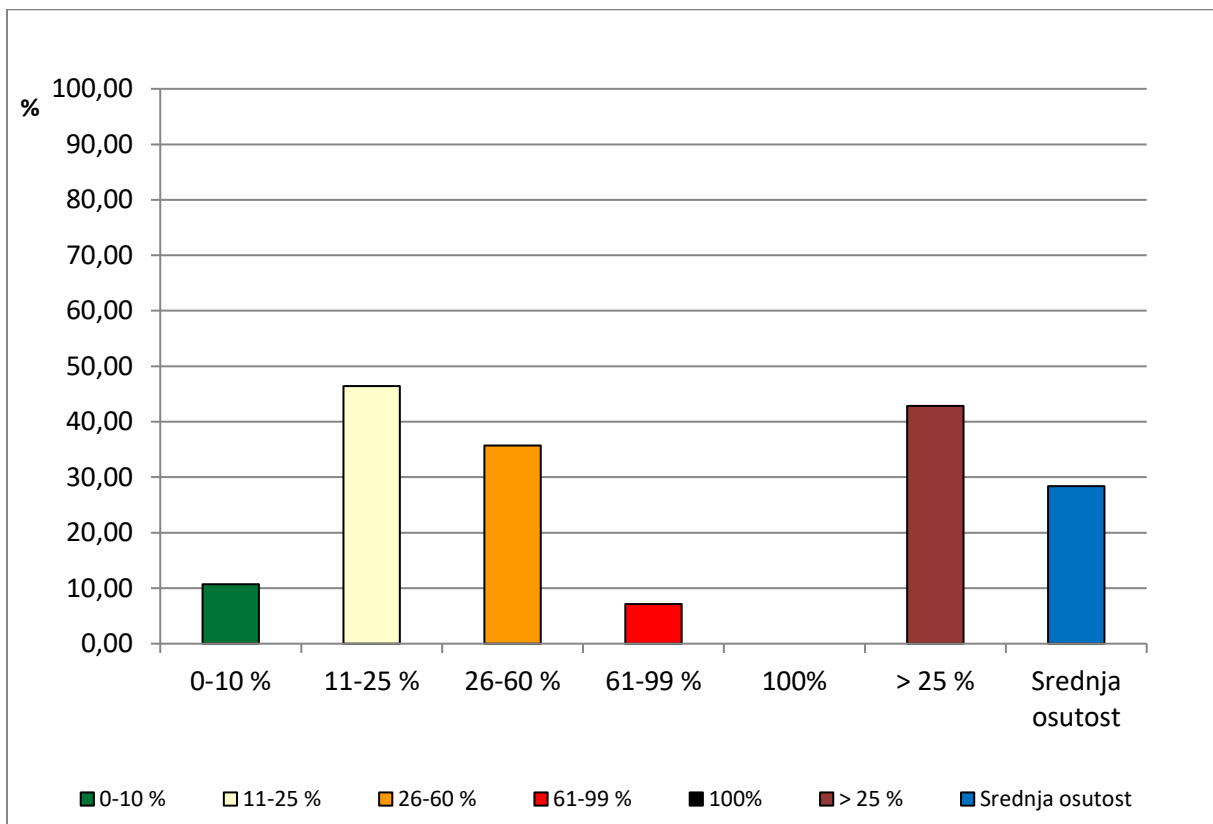
Procjena osutosti krošanja u 2017. je godini obavljena na svih sedam ploha intenzivnog motrenja prema Tablici 3.2.1.

Tablica 3.2.1. Plohe intenzivnog motrenja na kojima je procijenjena osutost krošanja

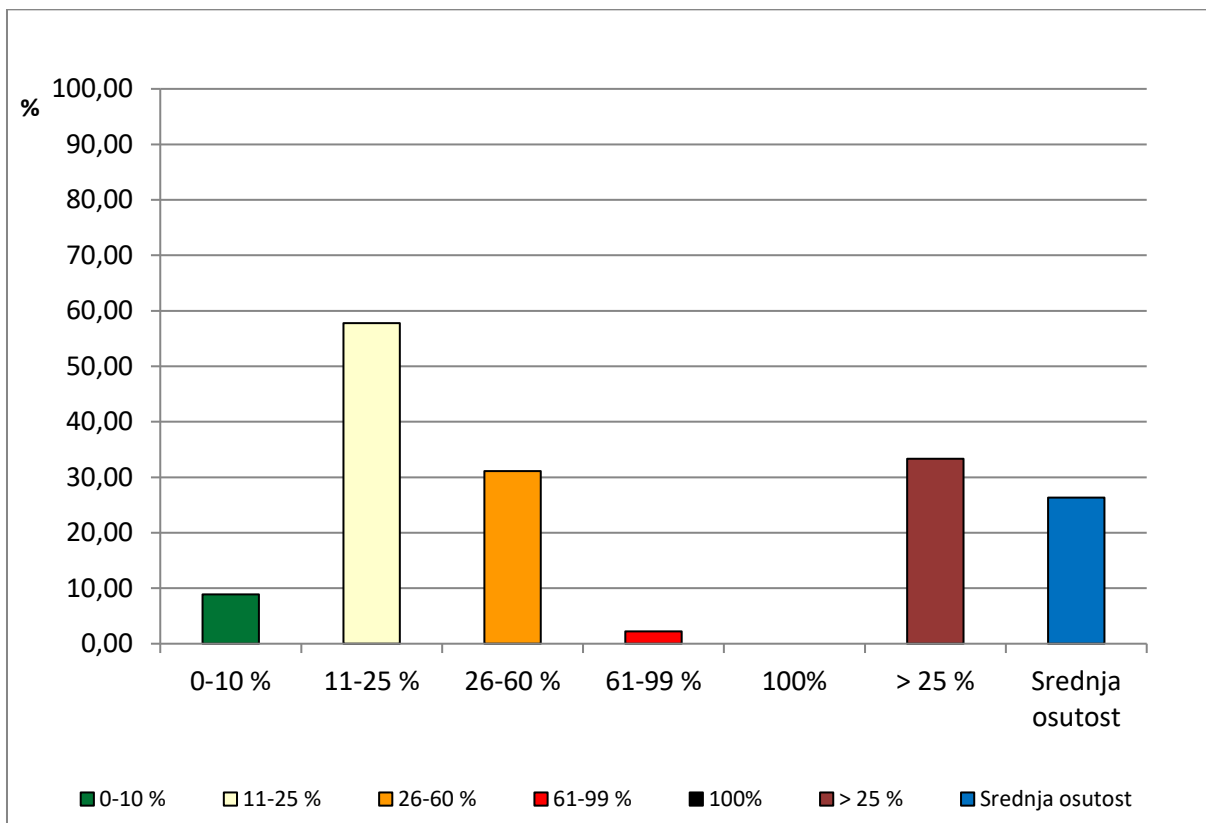
ploha	datum	zemljopisna širina	zemljopisna duljina	nadmorska visina
103	190717	+455403	+155722	20
105	050917	+444859	+145852	31
106	290917	+452853	+143529	19
108	270717	+451459	+134354	5
109	180717	+450122	+185538	3
110	200717	+453842	+154134	3
111	060917	+435323	+153347	1



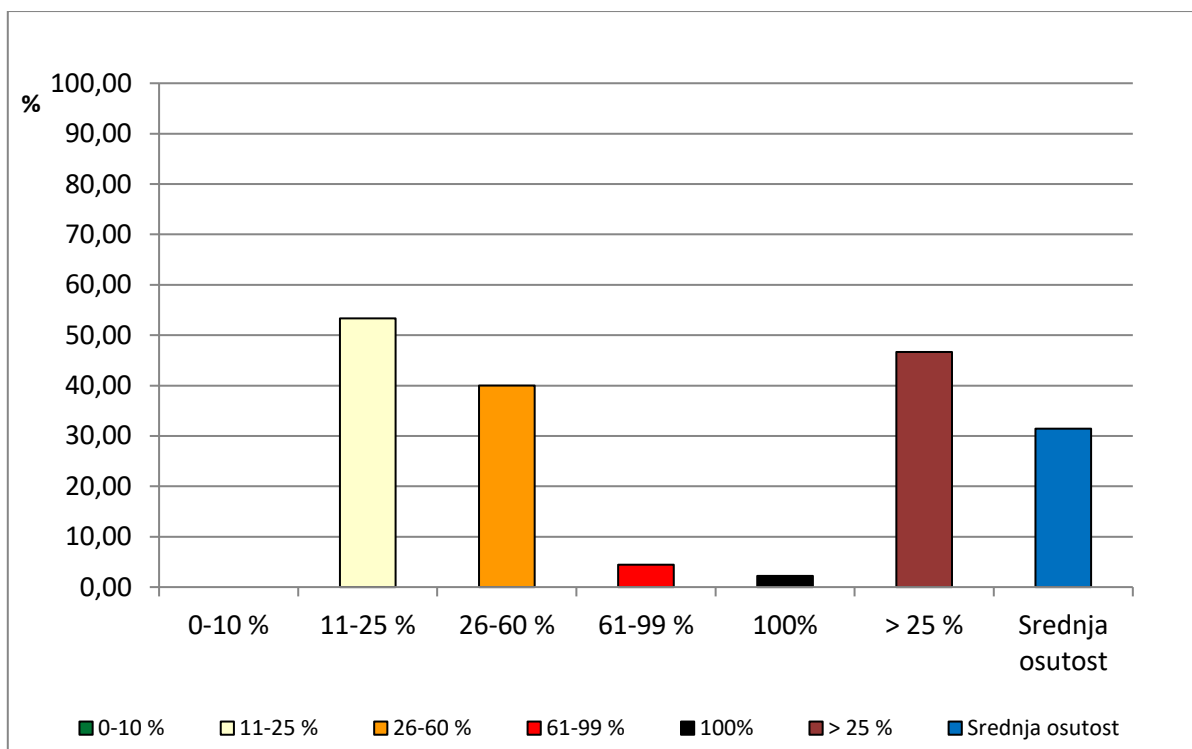
Slika 3.2.1. Osutost stabala na plohi intenzivnog motrenja br. 103 (Sljeme)



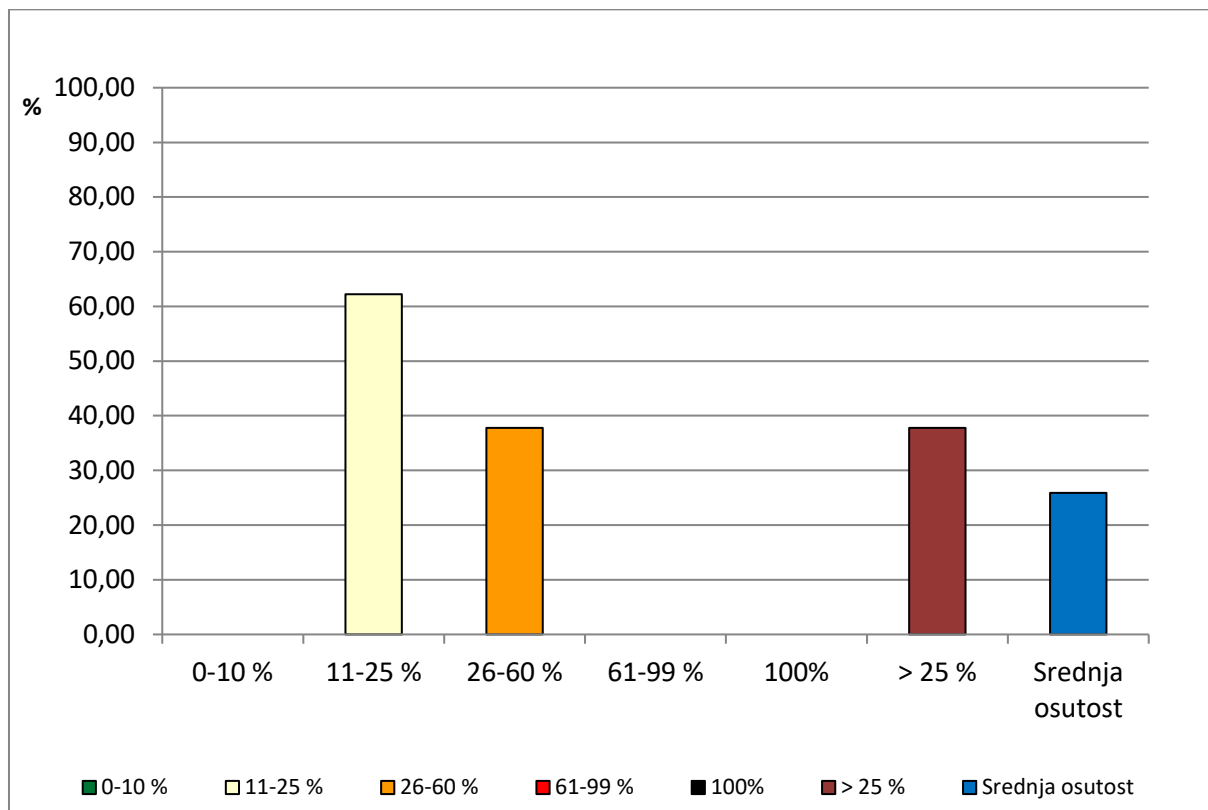
Slika 3.2.2. Osutost stabala na plohi intenzivnog motrenja br. 105 (Zavižan)



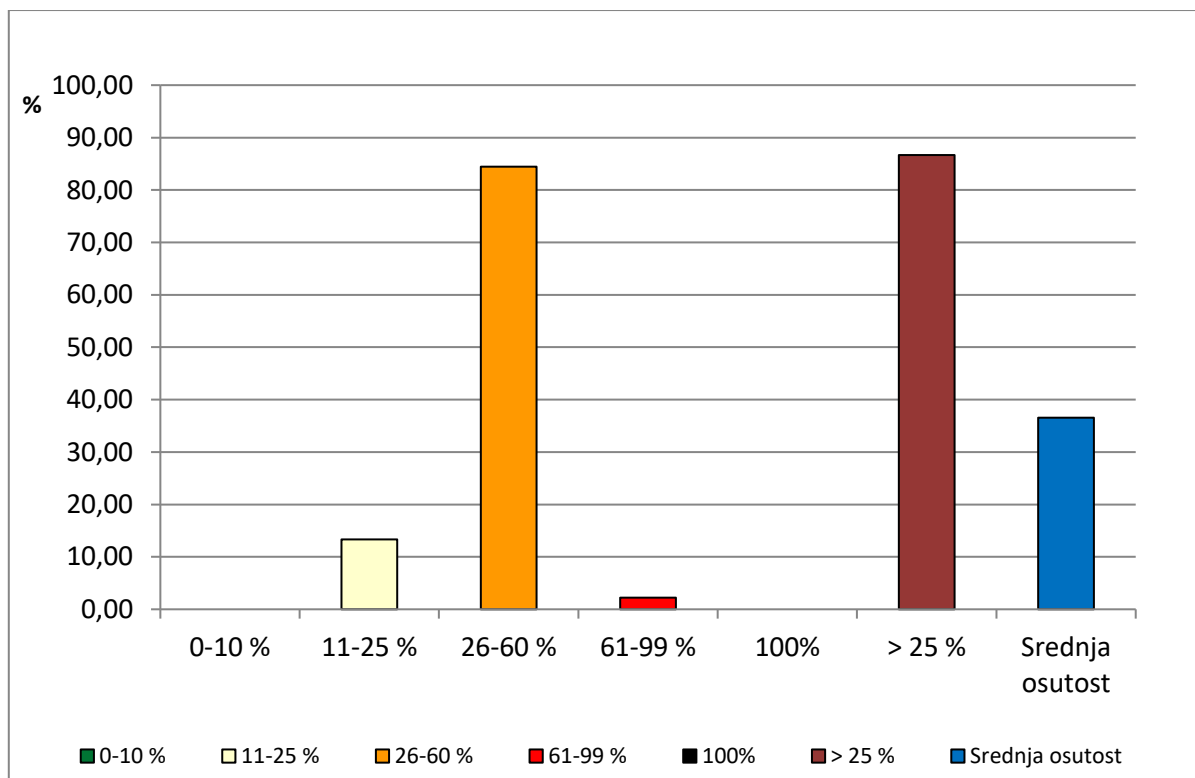
Slika 3.2.3. Osutost stabala na plohi intenzivnog motrenja br. 106 (Lividraga)



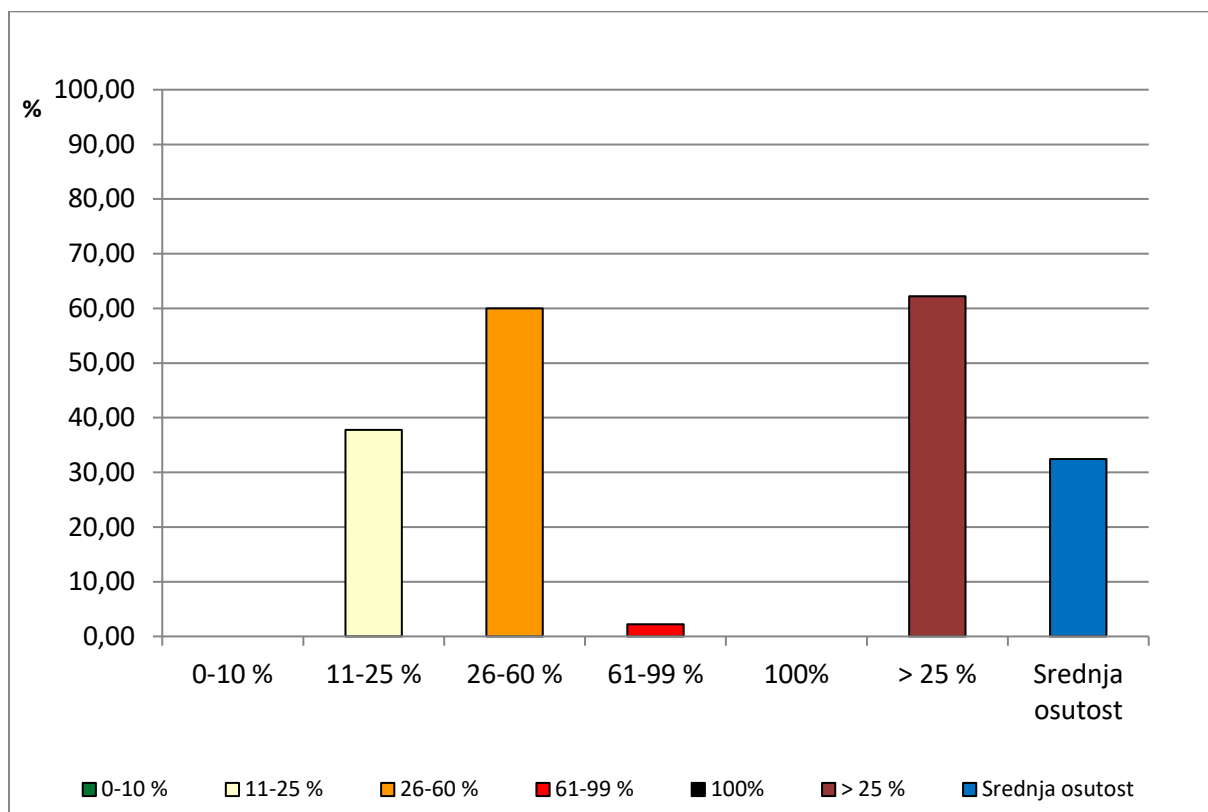
Slika 3.2.4. Osutost stabala na plohi intenzivnog motrenja br. 108 (Poreč)



Slika 3.2.5. Osutost stabala na plohi intenzivnog motrenja br. 109 (Vrbanja)



Slika 3.2.6. Osutost stabala na plohi intenzivnog motrenja br. 110 (Lugovi)



Slika 3.2.7. Osutost stabala na plohi intenzivnog motrenja br. 111 (Vransko jezero)

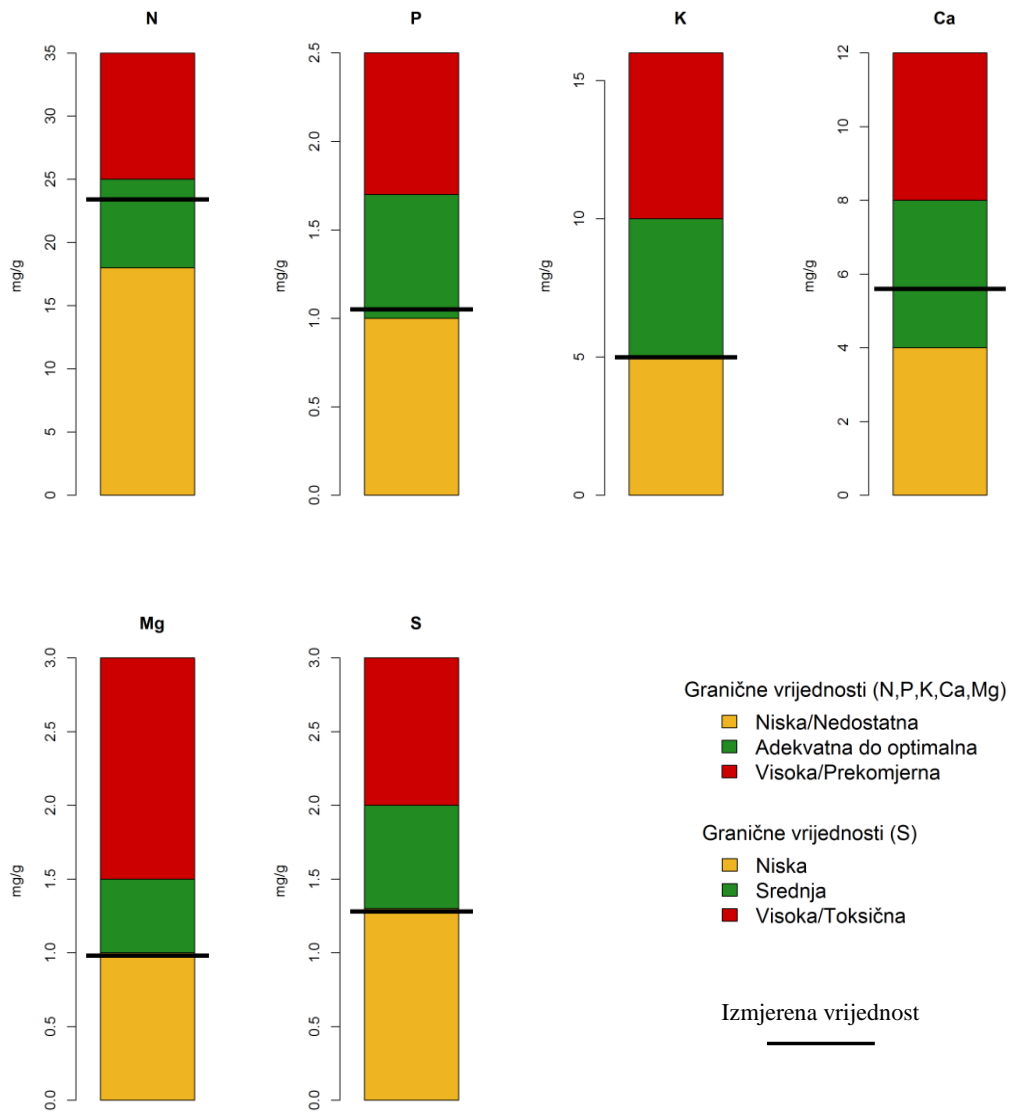
Iako razlike u srednjoj osutosti između pojedinih ploha nisu izražene, postotak stabala osutosti veće od 25% otkriva kako značajne razlike u osutosti između ploha ipak postoje: najveći postotak stabala značajne osutosti bilježimo u 2017. godini na plohi Jastrebarski lugovi (86,67%), plohi Vransko jezero (62,22%) te plohi Poreč (46,67%). Na plohi 110 (Jastrebarski lugovi) radi se o sastojini visoke starosti, a na plohi Vransko jezero o sušenju, većeg ili manjeg intenziteta, uzrokovanom gljivama iz roda *Lophodermium*. Ploha s najmanjim postotkom značajno osutih stabala je Sljeme (20,00%).

3.3. Kemizam biljnog materijala

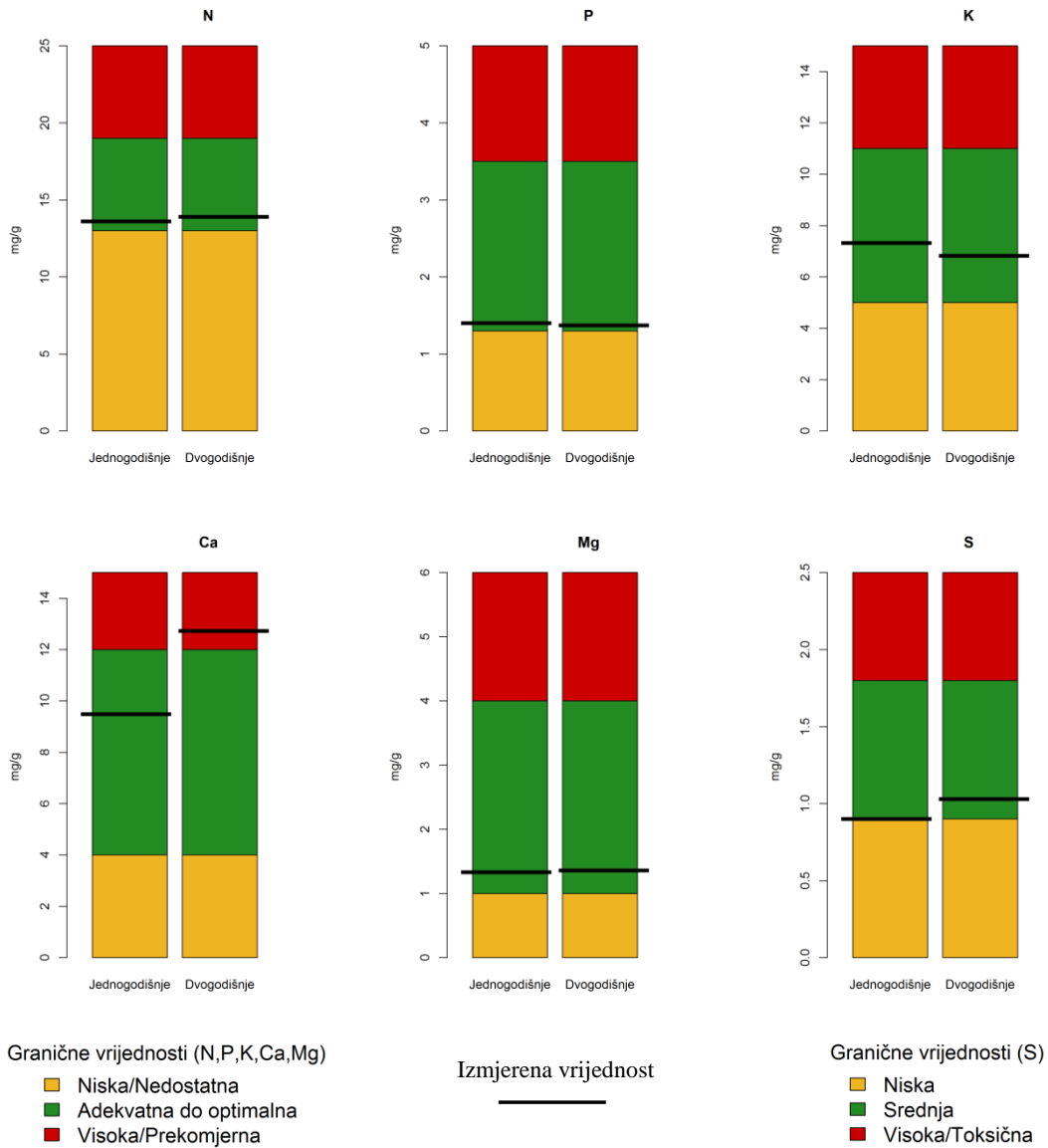
U 2017. godini uzorci biljnog materijala (lišće/iglice) uzorkovani su na svih sedam postojećih ploha intenzivnog motrenja (Razina 2) prema Tablici 3.3.1. Uzorci su uzeti lovačkom puškom sačmaricom s pet stabala po plohi i vrsti, pri čemu se vodilo računa da uzorci budu uzeti iz osvjetljenog dijela krošnje. 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. Koncentracije ostalih elemenata određene su na atomskom apsorpcijskom spektrofotometru Perkin Elmer Analyst 700. Dobivene vrijednosti uspoređene su s klasama opskrbljenosti prema FFCC-u (PCC 2010).

Tablica 3.3.1. Plohe intenzivnog motrenja na kojima je uzorkovan biljni materijal

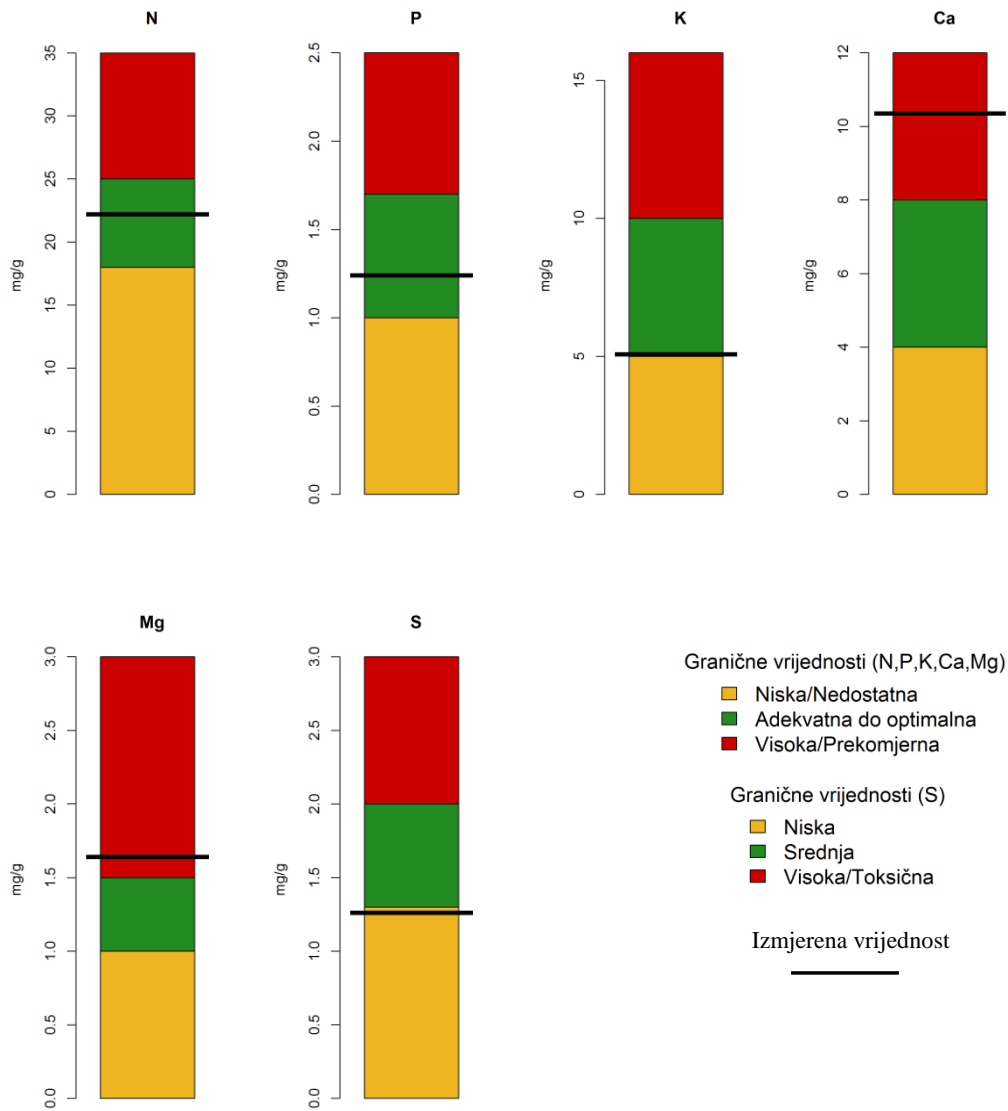
ploha	datum	zemljopisna širina	zemljopisna dužina	nadmorska visina
103	190717	+455403	+155722	20
105	050917	+444859	+145852	31
106	290917	+452853	+143529	19
108	050917	+451459	+134354	5
109	180717	+450122	+185538	3
110	200717	+453842	+154134	3
111	060917	+435323	+153347	1



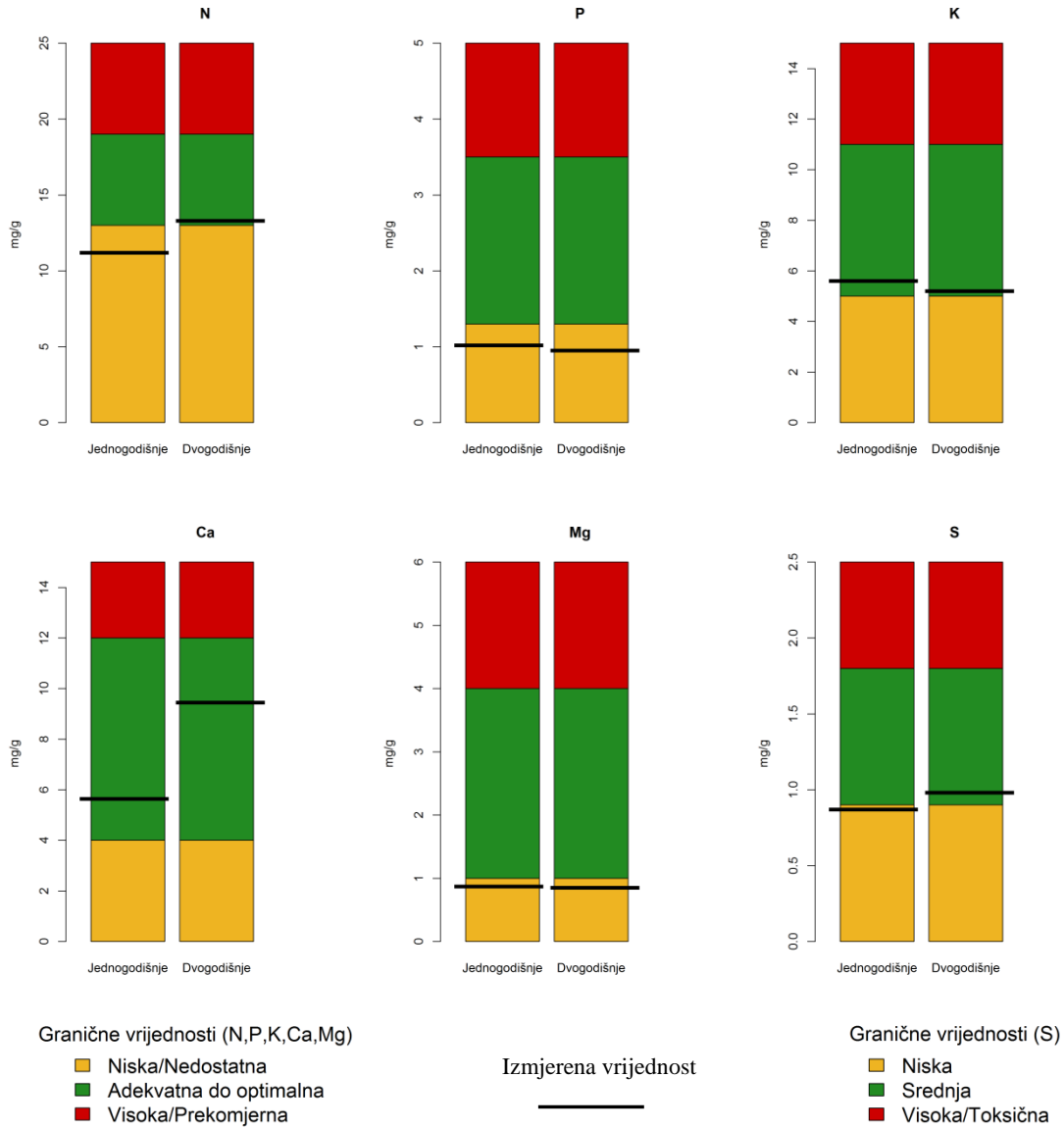
Slika 3.3.1. Koncentracija biogenih elemenata u lišću obične bukve na plohi 103 (Sljeme)



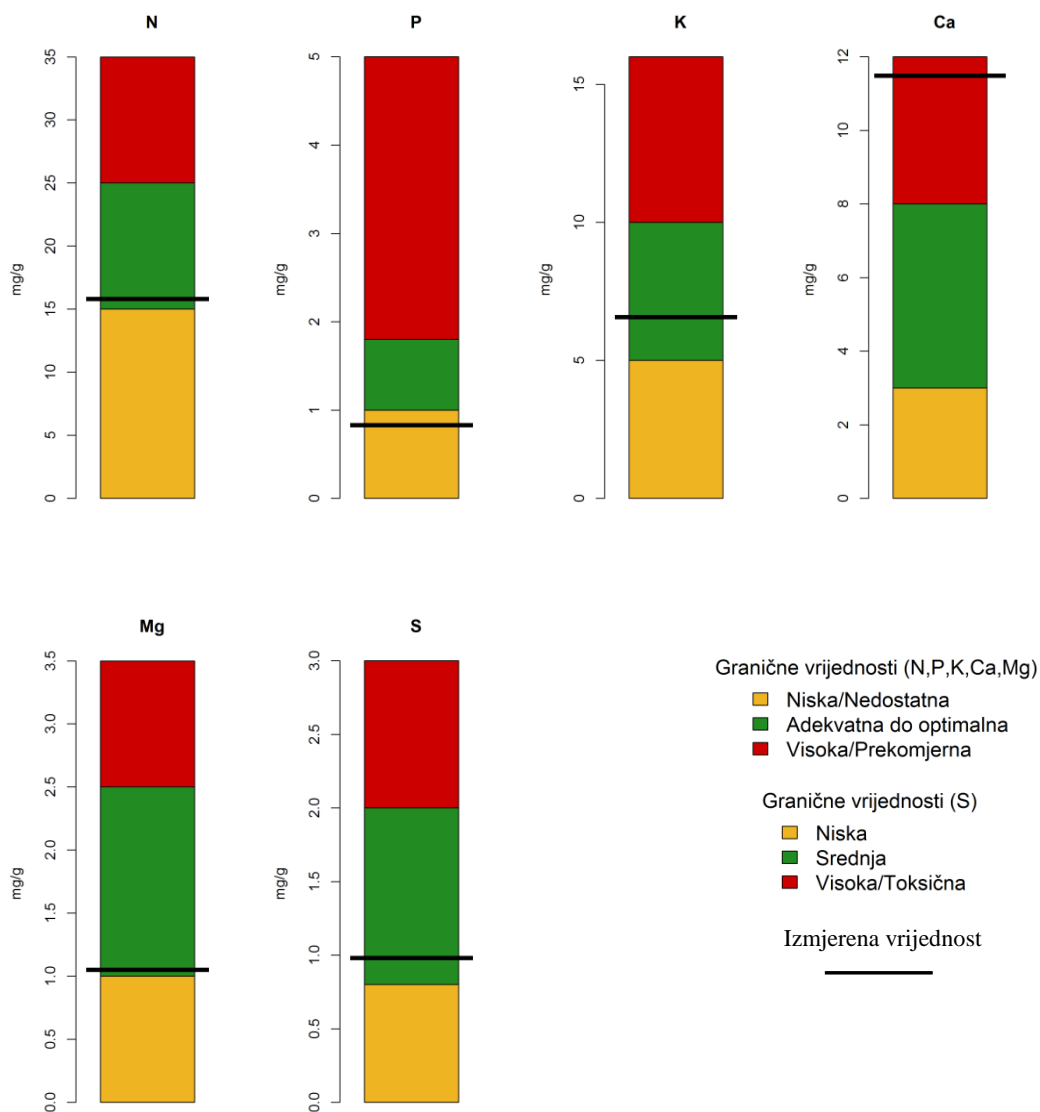
Slika 3.3.2. Koncentracija biogenih elemenata u iglicama obične jele na plohi 103 (Sljeme)



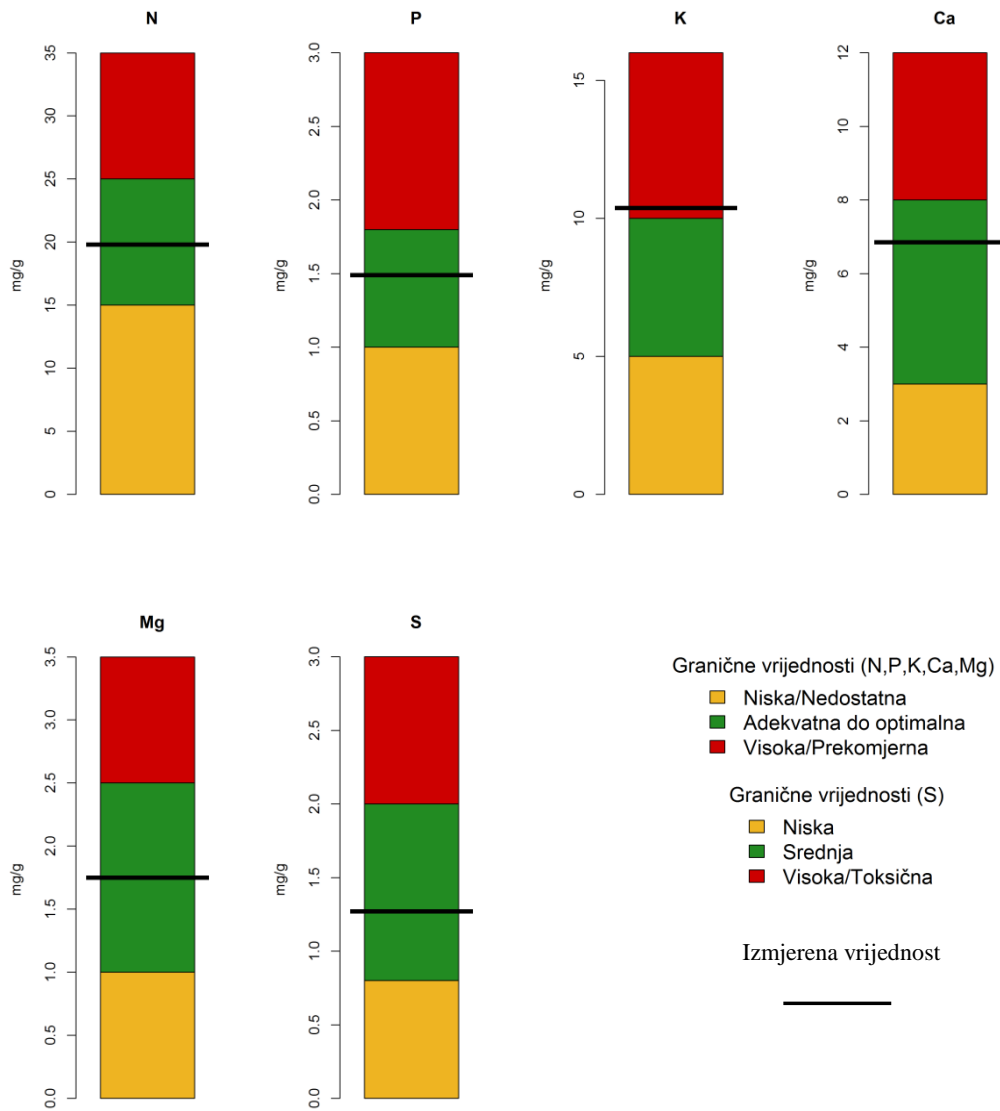
Slika 3.3.3. Koncentracija biogenih elemenata u lišću obične bukve na plohi 105 (Zavižan)



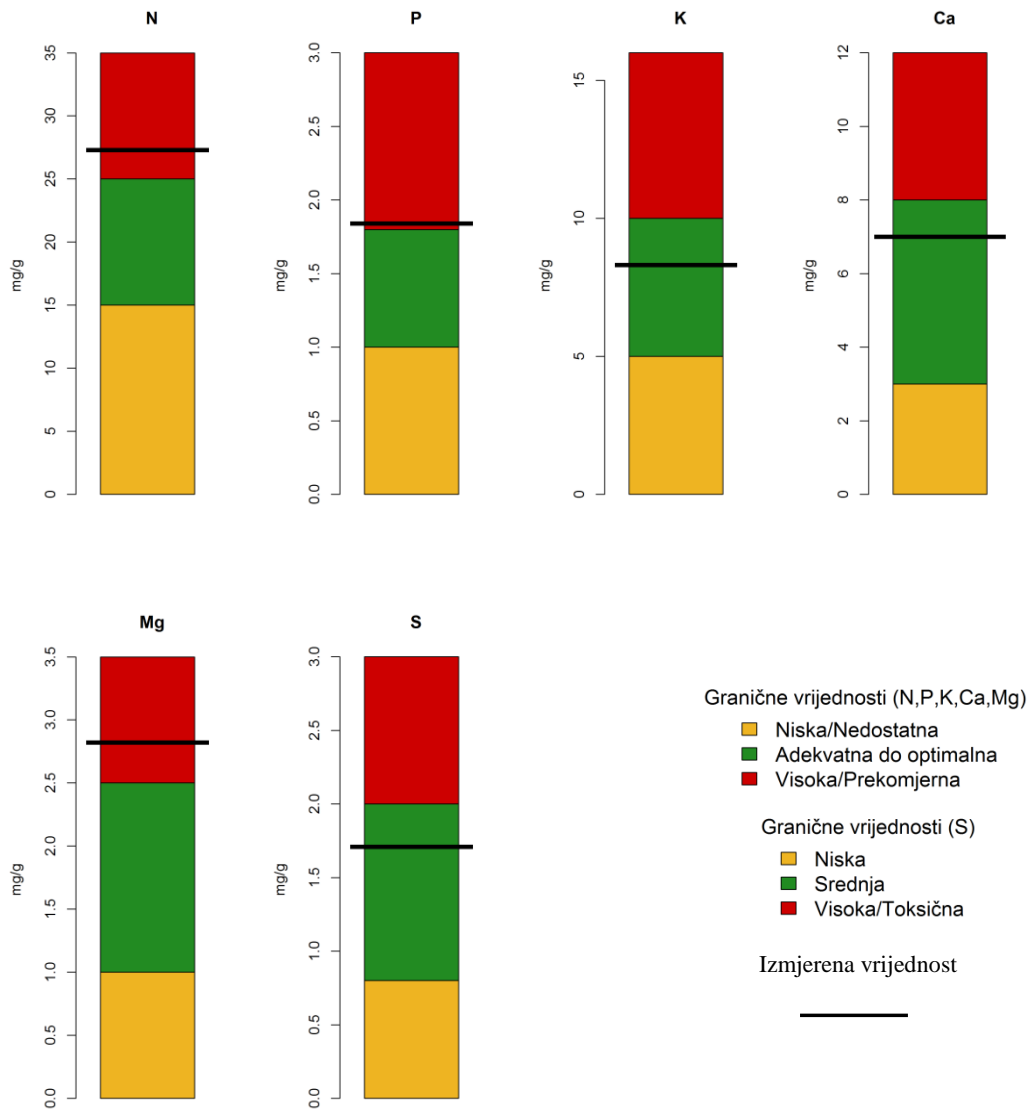
Slika 3.3.4. Koncentracija biogenih elemenata u iglicama obične jele na plohi 106 (Lividraga)



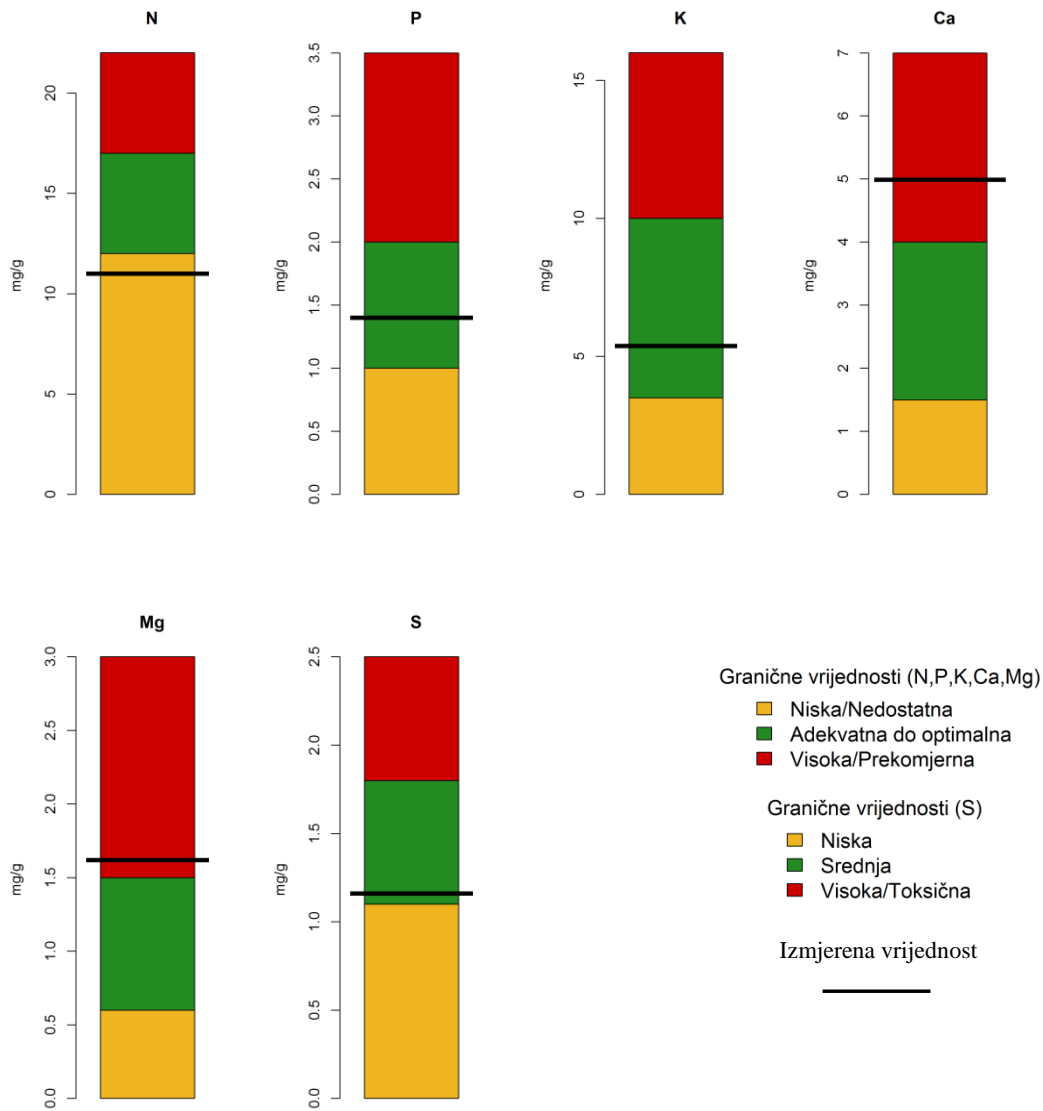
Slika 3.3.5. Koncentracija biogenih elemenata u lišću hrasta medunca na plohi 108 (Poreč)



Slika 3.3.6. Koncentracija biogenih elemenata u lišću hrasta lužnjaka na plohi 109 (Vrbanja)



Slika 3.3.7. Koncentracija biogenih elemenata u lišću hrasta lužnjaka na plohi 110 (Jastrebarski lugovi)



Slika 3.3.8. Koncentracija biogenih elemenata u iglicama alepskog bora na plohi 111 (Vransko jezero)



Slika 3.3.9. Stablo za uzorkovanje biljnog materijala, ploha 108 (Poreč)

3.4. Rast i prirast stabala

Radovi iz domene rasta i prirasta tijekom 2017. godine obavljani su na 6 ploha intenzivnog motrenja. Na plohi Jastrebarski lugovi (110) šestu godinu za redom nastavljeno je s praćenjem rasta stabala hrasta lužnjaka očitavanjima prsnog promjera s dendrometarskih traka, svaka dva tjedna tijekom vegetacijskog razdoblja, od ove godine na ukupno 40 stabala jer su krajem 2016. godine postavljene trake na dodatnih 15 stabala. S obzirom na kretanje vegetacije, prvo očitavanje izvršeno je 8. ožujka, a posljednje 12. prosinca. Radove su obavili Dragan Jakšić i Krunoslav Indir.

Na plohi Lividraga (106) očitavanja dendrometarskih traka vršili su stručni djelatnici šumarije Gerovo na 36 stabala jele jednom mjesečno.

Na plohama Sljeme (103), Vrbanja (109) i Poreč (108) očitavanja dendrometarskih traka vršila su se jednom mjesečno tijekom vegetacijskog razdoblja, a posao su obavljali Dragan Jakšić, Robert Licht i Anton Brenko.

Ove godine na plohi Vransko jezero (111) počelo se s očitanjima traka postavljenih 2016.g., međutim radi uništavanja i otuđenja traka podaci su nekompletni i svega je nekoliko očitavanja obavljeno na cijelom setu traka.

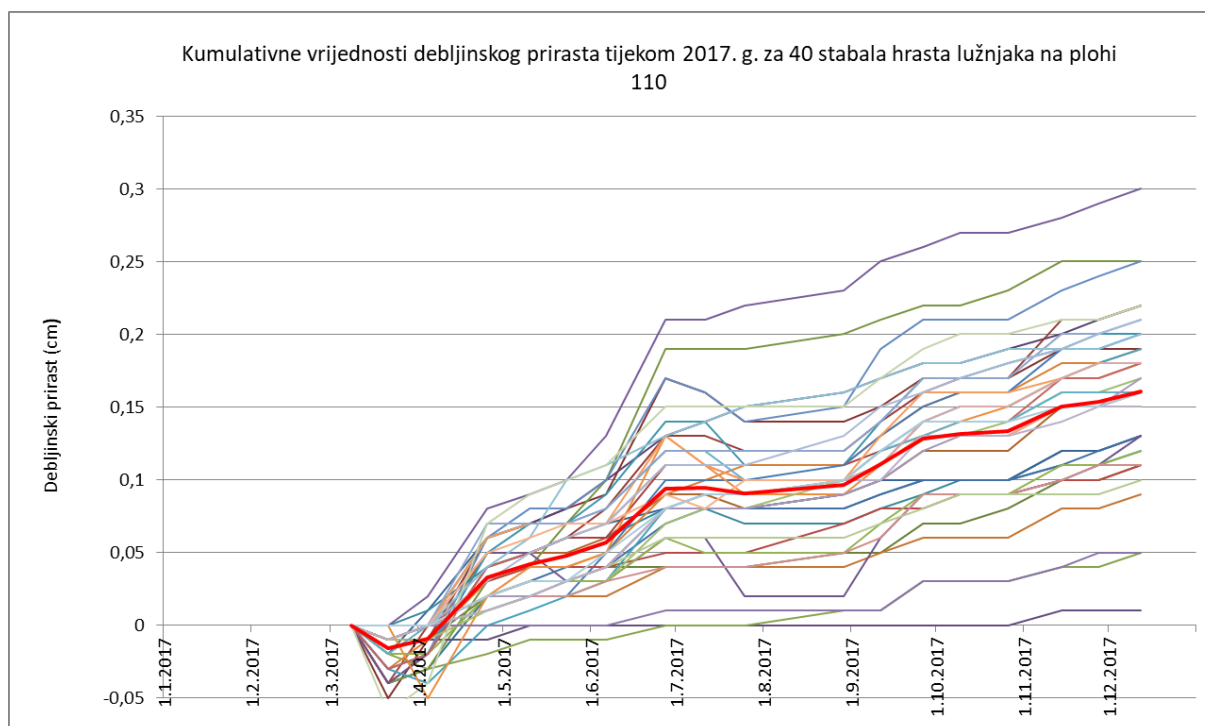
Od ostalih terenskih radova izvršena je obnova obilježbe na plohi Lividraga koja nije izvršena prema planu za prethodnu godinu.

Uredskim radom tijekom 2017. godine obrađivani su prikupljeni podaci s dendrometarskih traka iz 2016. g. te je izvršeno i slanje tih podataka u propisanim obrascima u europsku ICP bazu podataka.

Slijede tabelarni prikazi očitanih podataka s dendrometarskih traka i grafički prikazi debljinskog prirasta, za svih 6 ploha na kojima su postavljene trake.

Tablica 3.4.1.: Podaci očitavanja dendrometarskih traka na plohi Jastrebarski lugovi 2017. godine

Broj stabla	Datum očitavanja - očitani prsni promjeri u cm																	
	8.3.	21.3.	4.4.	25.4.	10.5.	23.5.	6.6.	27.6.	11.7.	25.7.	29.8.	11.9.	26.9.	9.10.	26.10.	14.11.	27.11.	12.12.
87	56,44	56,39	56,43	56,50	56,51	56,52	56,53	56,61	56,60	56,58	56,58	56,59	56,61	56,61	56,61	56,63	56,63	56,63
89	50,24	50,23	50,23	50,26	50,26	50,27	50,28	50,28	50,28	50,28	50,29	50,29	50,31	50,31	50,32	50,34	50,34	50,35
105	71,44	71,43	71,44	71,50	71,51	71,52	71,54	71,57	71,58	71,59	71,60	71,61	71,62	71,62	71,63	71,64	71,65	71,66
120	65,35	65,31	65,32	65,37	65,38	65,38	65,39	65,43	65,43	65,43	65,43	65,44	65,45	65,45	65,45	65,47	65,47	65,48
126	52,32	52,31	52,31	52,37	52,37	52,37	52,38	52,41	52,41	52,40	52,41	52,42	52,44	52,44	52,44	52,47	52,47	52,47
130	50,83	50,81	50,84	50,89	50,90	50,90	50,90	50,91	50,91	50,91	50,92	50,93	50,93	50,93	50,93	50,95	50,95	50,96
172	67,21	67,17	67,19	67,25	67,26	67,27	67,29	67,34	67,34	67,33	67,33	67,35	67,37	67,38	67,38	67,42	67,42	67,43
179	61,68	61,64	61,65	61,71	61,72	61,75	61,78	61,87	61,87	61,87	61,88	61,89	61,90	61,90	61,91	61,93	61,93	61,93
206	41,17	41,16	41,16	41,16	41,17	41,17	41,17	41,17	41,17	41,17	41,17	41,17	41,17	41,17	41,17	41,18	41,18	41,18
216	48,97	48,97	48,98	49,01	49,02	49,03	49,03	49,05	49,05	49,04	49,04	49,05	49,06	49,07	49,07	49,08	49,08	49,09
221	55,47	55,47	55,47	55,49	55,49	55,49	55,49	55,51	55,51	55,51	55,51	55,52	55,53	55,53	55,53	55,55	55,55	55,56
276	48,72	48,71	48,72	48,74	48,75	48,76	48,76	48,79	48,80	48,80	48,80	48,81	48,82	48,82	48,82	48,83	48,84	48,85
277	53,12	53,08	53,12	53,17	53,17	53,18	53,18	53,23	53,23	53,23	53,23	53,24	53,25	53,25	53,25	53,27	53,27	53,28
304	48,55	48,53	48,52	48,53	48,54	48,54	48,54	48,55	48,55	48,55	48,56	48,56	48,58	48,58	48,58	48,59	48,59	48,60
350	62,17	62,13	62,15	62,22	62,22	62,20	62,20	62,23	62,23	62,19	62,19	62,23	62,26	62,26	62,26	62,27	62,28	62,30
353	57,96	57,94	57,94	58,01	58,03	58,03	58,05	58,10	58,10	58,07	58,07	58,10	58,13	58,13	58,14	58,15	58,16	58,16
363	78,46	78,43	78,45	78,49	78,50	78,50	78,51	78,55	78,56	78,57	78,57	78,59	78,61	78,62	78,62	78,64	78,64	78,65
373	74,59	74,58	74,59	74,60	74,61	74,61	74,64	74,69	74,69	74,69	74,70	74,72	74,74	74,75	74,75	74,78	74,78	74,79
377	52,90	52,89	52,90	52,93	52,94	52,94	52,94	52,95	52,95	52,95	52,97	52,98	52,98	52,99	52,99	53,00	53,00	53,01
385	52,67	52,65	52,65	52,69	52,70	52,70	52,70	52,73	52,72	52,72	52,72	52,74	52,76	52,76	52,76	52,78	52,78	52,79
392	80,65	80,65	80,67	80,73	80,74	80,75	80,78	80,86	80,86	80,87	80,88	80,90	80,91	80,92	80,92	80,93	80,94	80,95
400	71,21	71,18	71,17	71,21	71,22	71,23	71,24	71,29	71,30	71,30	71,31	71,33	71,35	71,36	71,36	71,38	71,39	71,40
409	94,37	94,37	94,32	94,39	94,41	94,41	94,42	94,50	94,48	94,46	94,46	94,48	94,50	94,51	94,52	94,54	94,54	94,55
416	62,55	62,52	62,53	62,61	62,63	62,63	62,65	62,72	62,71	62,69	62,70	62,74	62,76	62,76	62,76	62,78	62,79	62,80
418	68,55	68,52	68,53	68,59	68,60	68,61	68,62	68,66	68,66	68,65	68,65	68,66	68,69	68,69	68,69	68,72	68,72	68,73
421	83,18	83,17	83,17	83,19	83,20	83,20	83,21	83,25	83,26	83,26	83,28	83,29	83,31	83,31	83,32	83,34	83,34	83,35
425	45,60	45,60	45,60	45,60	45,60	45,60	45,60	45,61	45,61	45,61	45,61	45,61	45,63	45,63	45,63	45,64	45,65	45,65
434	52,25	52,23	52,25	52,31	52,32	52,32	52,33	52,37	52,37	52,35	52,35	52,37	52,38	52,39	52,39	52,41	52,41	52,41
471	62,15	62,14	62,15	62,21	62,22	62,22	62,22	62,28	62,26	62,25	62,25	62,28	62,31	62,31	62,31	62,32	62,33	62,33
476	32,99	32,99	32,99	33,06	33,06	33,06	33,07	33,11	33,11	33,11	33,11	33,13	33,16	33,16	33,16	33,19	33,19	33,20
484	45,48	45,48	45,48	45,49	45,50	45,50	45,51	45,52	45,52	45,52	45,52	45,53	45,54	45,57	45,57	45,58	45,59	45,59
492	46,18	46,18	46,18	46,19	46,20	46,21	46,22	46,24	46,24	46,24	46,24	46,24	46,25	46,26	46,27	46,27	46,27	46,28
493	78,26	78,26	78,26	78,28	78,28	78,29	78,30	78,34	78,34	78,34	78,35	78,36	78,38	78,39	78,39	78,41	78,41	78,43
509	50,87	50,87	50,87	50,91	50,93	50,97	50,98	51,00	51,01	51,02	51,03	51,04	51,05	51,05	51,06	51,06	51,06	51,07
516	58,82	58,82	58,82	58,87	58,88	58,89	58,89	58,91	58,90	58,92	58,92	58,93	58,95	58,95	58,95	58,97	58,97	58,98
525	74,62	74,62	74,62	74,65	74,67	74,68	74,69	74,73	74,73	74,73	74,75	74,77	74,78	74,79	74,80	74,81	74,82	74,83
533	85,96	85,96	85,96	85,98	85,99	85,99	86,00	86,04	86,05	86,05	86,06	86,07	86,10	86,11	86,11	86,13	86,14	86,14
538	61,20	61,14	61,16	61,27	61,29	61,30	61,31	61,35	61,35	61,35	61,35	61,37	61,39	61,40	61,40	61,41	61,41	61,42
553	46,00	45,99	46,00	46,01	46,02	46,03	46,04	46,08	46,09	46,09	46,10	46,10	46,13	46,13	46,13	46,14	46,15	46,15
571	49,22	49,22	49,22	49,24	49,25	49,25	49,27	49,30	49,31	49,31	49,32	49,34	49,36	49,36	49,36	49,37	49,37	49,38



Slika 3.4.1.: Kretanje kumulativnih vrijednosti debljinskog prirasta za 40 lužnjakovih stabala na plohi Jastrebarski lugovi (110) tijekom 2017. godine.

Kao početak prirašćivanja može se uzeti datum 21.3., a godišnji debljinski prirast ostvaren 2017. godine na stablima hrasta lužnjaka s plohe Jastrebarski lugovi iznosio je od 0,01 cm kod stabla br. 206, do 0,30 cm kod stabla br. 392. (Slika 3.4.1.). Stablo 392 imalo je najveći debljinski prirast i 2016. g. Prosječni godišnji debljinski prirast za 40 promatranih stabala iznosio je 0,161 cm.

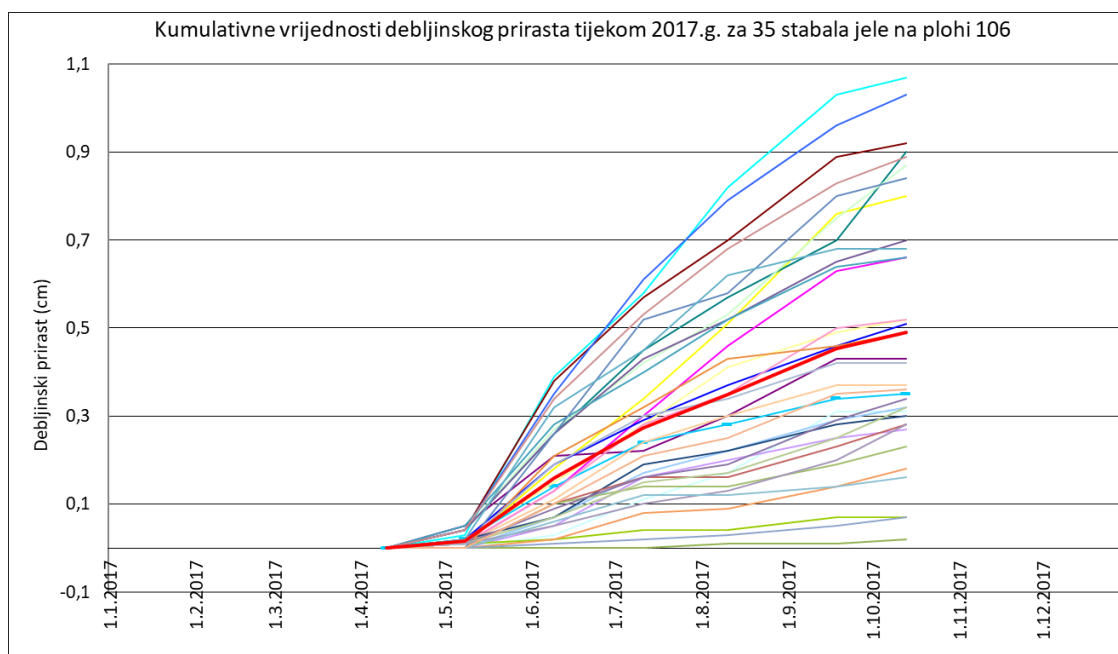
Na plohi Lividraga očitavanja dendrometerskih traka na 36 stabala obične jele obavljana su u mjesečnim razmacima u ukupno 7 termina tijekom vegetacijskog razdoblja.

Tablica 3.4.2.: Podaci očitavanja dendrometerskih traka na plohi Lividraga 2017. godine

Broj stabla	Datum očitavanja - očitani prsni promjeri u cm						
	10.4.	8.5.	9.6.	11.7.	10.8.	18.9.	13.10.
6	68,44	68,45	68,57	68,74	68,90	69,07	69,10
16	85,98	85,99	86,16	86,32	86,49	86,74	86,78
34	57,62	57,65	58,01	58,20	58,44	58,65	58,69
40	59,87	59,92	60,08	60,09	60,17	60,30	60,30
48	59,73	59,77	60,11	60,30	60,43	60,62	60,65
54	44,40	44,44	44,66	44,85	44,97	45,10	45,30
57	54,84	54,86	55,03	55,13	55,21	55,30	55,35
62	32,13	32,15	32,27	32,37	32,41	32,47	32,48
64	75,38	75,38	75,41	75,49	75,55	75,69	75,69
81	65,18	65,22	65,45	65,60	65,71	65,93	66,05

95	70,05	70,07	70,20	70,33	70,46	70,54	70,57
100	44,88	44,88	44,95	45,05	45,10	45,17	45,20
105	65,14	65,15	65,27	65,42	65,49	65,64	65,66
107	37,42	37,42	37,47	37,58	37,62	37,67	37,69
112	46,03	46,04	46,14	46,27	46,33	46,40	46,40
126	57,89	57,93	58,24	58,50	58,68	58,85	58,92
128	70,64	70,64	72,59	72,83	72,58	72,58	72,60
130	39,88	39,89	39,90	39,92	39,92	39,95	39,95
131	42,78	42,80	42,85	42,97	43,00	43,06	43,08
145	43,07	43,07	43,07	43,07	43,08	43,08	43,09
156	59,01	59,05	59,27	59,44	59,53	59,66	59,71
169	58,44	58,49	58,72	58,84	58,96	59,08	59,10
179	51,28	51,28	51,49	51,60	51,71	51,74	51,77
188	58,35	58,35	58,61	58,87	58,93	59,15	59,19
215	54,84	54,84	54,94	55,00	55,00	55,07	55,12
223	53,96	53,96	54,06	54,10	54,10	54,15	54,19
232	64,81	64,82	64,90	64,97	65,00	65,10	65,15
237	57,54	57,56	57,86	57,99	58,16	58,22	58,22
239	62,93	62,93	62,95	63,01	63,02	63,07	63,11
242	51,58	51,58	51,59	51,60	51,61	51,63	51,65
251	62,11	62,15	62,45	62,64	62,79	62,94	63,00
264	41,90	41,91	41,97	42,05	42,07	42,15	42,22
266	82,22	82,23	82,27	82,32	82,35	82,42	82,50
267	51,10	51,10	51,16	51,22	51,22	51,24	51,26
282	50,40	50,40	50,50	50,61	50,65	50,75	50,76
290	50,25	50,26	50,44	50,55	50,59	50,67	50,67

Stabla obične jele na kojima su postavljene dendrometarske trake priraščivala su do 1,07 cm (stablo 34). Prosječan godišnji debljinski prirast praćenih stabala iznosio je 0,490 cm.



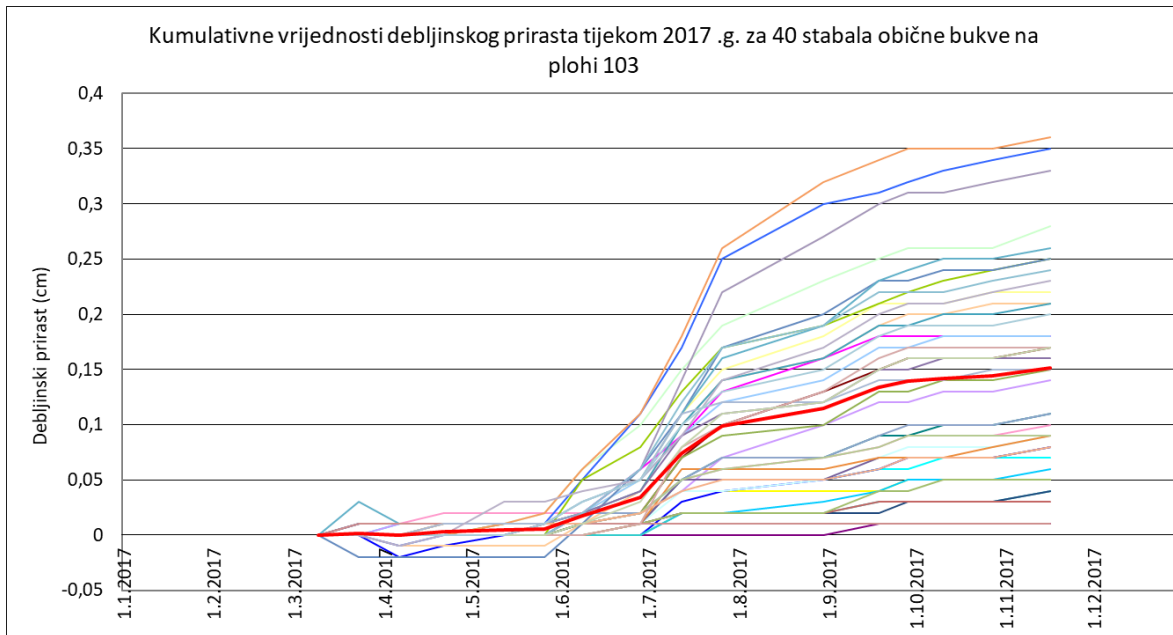
Slika 3.4.2.: Kretanje kumulativnih vrijednosti debljinskog prirasta za 35 stabala obične jele na plohi Lividraga (106)

Na plohi Sljeme očitavanja dendrometarskih traka na 40 stabala obične bukve obavljena su u dvotjednim razmacima u ukupno 16 termina tijekom vegetacijskog razdoblja.

Tablica 3.4.3.: Podaci očitavanja dendrometarskih traka na plohi Sljeme 2017. godine

Broj stabla	Datum očitavanja - očitani prsni promjeri u cm															
	9.3.	23.3.	6.4.	21.4.	12.5.	26.5.	8.6.	28.6.	12.7.	26.7.	30.8.	18.9.	28.9.	10.10.	27.10.	16.11.
2	33,80	33,80	33,80	33,80	33,80	33,80	33,82	33,86	33,89	33,93	33,96	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98
6	40,70	40,70	40,70	40,70	40,70	40,70	40,71	40,72	40,74	40,74	40,74	40,74	40,75	40,75	40,75	40,75
7	33,28	33,28	33,29	33,29	33,29	33,29	33,29	33,30	33,33	33,33	33,33	33,34	33,34	33,35	33,35	33,35
8	36,56	36,56	36,56	36,56	36,56	36,56	36,56	36,56	36,56	36,56	36,56	36,57	36,57	36,57	36,57	36,57
19	48,81	48,81	48,81	48,81	48,81	48,81	48,82	48,83	48,88	48,91	48,94	48,96	48,97	48,97	48,97	48,98
21	59,88	59,88	59,88	59,88	59,88	59,88	59,89	59,89	59,93	59,95	59,95	59,97	59,97	59,98	59,98	59,99
22	56,67	56,67	56,65	56,66	56,67	56,67	56,67	56,67	56,70	56,71	56,72	56,73	56,74	56,74	56,74	56,75
29	63,50	63,50	63,50	63,50	63,50	63,50	63,50	63,50	63,52	63,52	63,53	63,54	63,55	63,55	63,55	63,56
32	62,33	62,34	62,34	62,34	62,34	62,34	62,34	62,34	62,37	62,37	62,38	62,40	62,41	62,41	62,41	62,42
34	45,33	45,33	45,33	45,34	45,34	45,35	45,39	45,43	45,48	45,52	45,56	45,58	45,59	45,59	45,59	45,61
40	50,75	50,75	50,75	50,76	50,76	50,76	50,77	50,80	50,86	50,90	50,93	50,96	50,96	50,96	50,97	50,97
42	47,77	47,77	47,77	47,77	47,78	47,78	47,79	47,82	47,86	47,89	47,91	47,94	47,94	47,95	47,95	47,95
43	40,19	40,20	40,20	40,21	40,21	40,21	40,21	40,21	40,24	40,25	40,26	40,27	40,28	40,28	40,28	40,29
44	38,55	38,55	38,56	38,56	38,56	38,56	38,56	38,57	38,59	38,62	38,65	38,67	38,67	38,68	38,68	38,69
45	52,65	52,65	52,64	52,64	52,64	52,64	52,66	52,69	52,75	52,79	52,81	52,84	52,85	52,85	52,86	52,86
46	52,32	52,32	52,31	52,32	52,32	52,33	52,37	52,43	52,49	52,57	52,62	52,63	52,64	52,65	52,66	52,67
47	43,81	43,81	43,81	43,81	43,81	43,81	43,81	43,81	43,83	43,83	43,83	43,84	43,84	43,84	43,84	43,85
51	57,66	57,66	57,66	57,66	57,66	57,66	57,71	57,74	57,79	57,83	57,85	57,87	57,88	57,89	57,90	57,91
55	47,54	47,55	47,55	47,55	47,55	47,55	47,55	47,55	47,56	47,56	47,56	47,56	47,57	47,57	47,57	47,58
58	67,03	67,03	67,03	67,03	67,04	67,04	67,05	67,05	67,10	67,12	67,13	67,16	67,16	67,17	67,17	67,18
59	38,23	38,23	38,23	38,23	38,23	38,23	38,23	38,24	38,28	38,28	38,28	38,30	38,30	38,30	38,30	38,31
60	56,67	56,67	56,67	56,67	56,67	56,67	56,69	56,71	56,77	56,81	56,83	56,86	56,86	56,87	56,87	56,88
61	45,21	45,21	45,21	45,21	45,21	45,21	45,21	45,22	45,27	45,27	45,27	45,28	45,28	45,28	45,29	45,30
70	55,67	55,65	55,65	55,65	55,65	55,65	55,68	55,73	55,78	55,84	55,87	55,90	55,90	55,91	55,91	55,92
89	41,29	41,29	41,29	41,29	41,29	41,30	41,30	41,30	41,31	41,31	41,31	41,32	41,32	41,32	41,32	41,32
90	45,65	45,65	45,65	45,65	45,65	45,65	45,65	45,66	45,67	45,67	45,67	45,69	45,69	45,70	45,70	45,70
104	48,08	48,09	48,09	48,09	48,09	48,09	48,10	48,12	48,17	48,19	48,20	48,23	48,23	48,24	48,24	48,24
115	66,12	66,15	66,13	66,13	66,13	66,13	66,15	66,17	66,23	66,28	66,31	66,35	66,36	66,37	66,37	66,38
122	50,19	50,19	50,19	50,19	50,20	50,21	50,25	50,30	50,37	50,45	50,51	50,53	50,54	50,54	50,54	50,55
125	46,99	46,99	46,99	47,00	47,00	47,00	47,01	47,01	47,04	47,06	47,06	47,08	47,09	47,09	47,09	47,10
126	29,01	29,02	29,02	29,02	29,02	29,02	29,02	29,02	29,02	29,02	29,02	29,02	29,02	29,02	29,02	29,02
139	34,65	34,65	34,65	34,66	34,66	34,66	34,66	34,67	34,70	34,71	34,72	34,73	34,74	34,74	34,74	34,74
163	61,82	61,82	61,82	61,82	61,82	61,82	61,84	61,88	61,96	62,04	62,09	62,12	62,13	62,13	62,14	62,15
164	46,06	46,06	46,06	46,06	46,06	46,06	46,08	46,12	46,18	46,23	46,25	46,28	46,28	46,28	46,29	46,30
165	34,91	34,91	34,91	34,92	34,92	34,92	34,92	34,93	34,95	34,96	34,96	34,97	34,98	34,98	34,98	34,99
166	40,81	40,81	40,81	40,82	40,82	40,82	40,84	40,86	40,92	40,93	40,93	40,95	40,95	40,95	40,96	40,96
168	39,80	39,80	39,80	39,80	39,80	39,80	39,80	39,81	39,88	39,90	39,93	39,96	39,97	39,97	39,97	39,97
285	47,40	47,40	47,40	47,40	47,40	47,40	47,41	47,43	47,48	47,51	47,52	47,55	47,56	47,56	47,56	47,57
296	58,50	58,50	58,49	58,50	58,53	58,53	58,54	58,55	58,59	58,64	58,67	58,70	58,71	58,71	58,72	58,73
298	49,37	49,37	49,37	49,37	49,37	49,38	49,40	49,42	49,47	49,50	49,52	49,55	49,56	49,56	49,56	49,57

Stabla obične bukve s plohe Sljeme na kojima su postavljene dendrometarske trake, tijekom 2017. g. imala su debljinski prirast do 0,35 cm (stablo 122, kao i 2016. g.). Prosječan godišnji debljinski prirast svih praćenih stabala iznosio je u 2017. godini 0,151 cm.



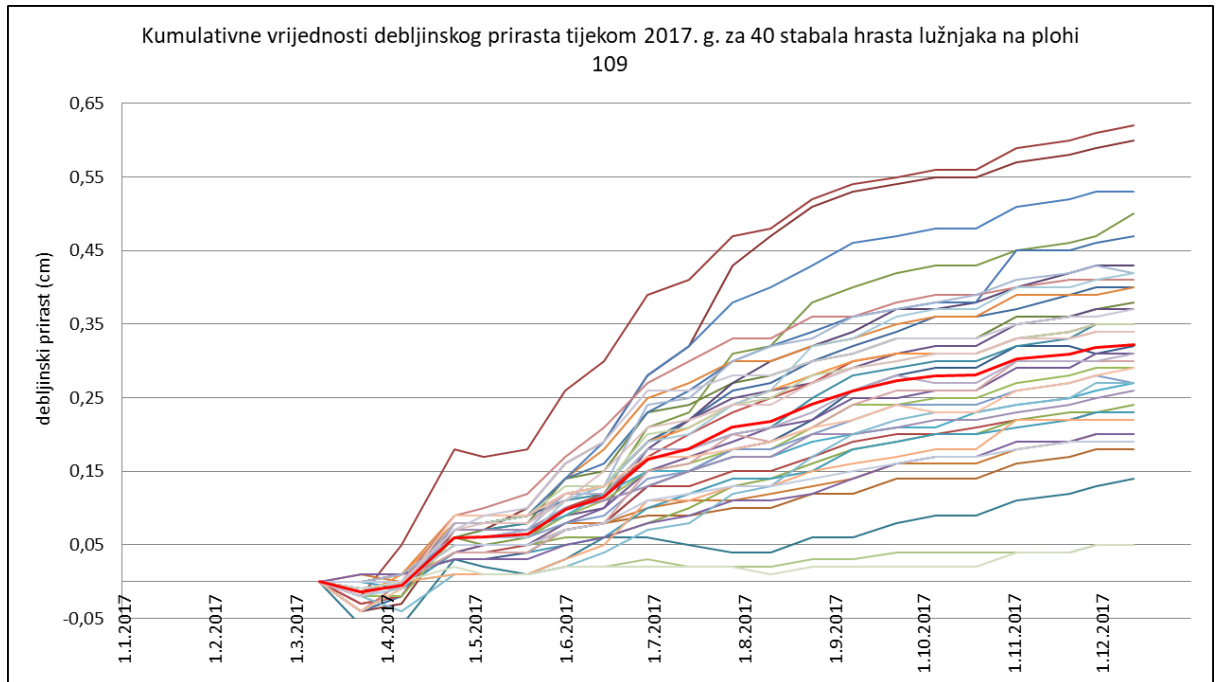
Slika 3.4.3.: Kretanje kumulativnih vrijednosti debljinskog prirasta za 40 stabala obične bukve na plohi Sljeme (103)

Na plohi Vrbanja očitavanja dendrometerskih traka na 40 stabala hrasta lužnjaka obavljena su u mjesečnim razmacima u ukupno 14 termina tijekom godine.

Tablica 3.4.4.: Podaci očitavanja dendrometarskih traka na plohi Vrbanja 2017. godine

Broj stabla	Datum očitavanja - očitani prsni promjeri u cm																				
	9.3.	23.3.	6.4.	24.4.	4.5.	19.5.	1.6.	14.6.	29.6.	13.7.	28.7.	10.8.	24.8.	7.9.	22.9.	5.10.	19.10.	2.11.	20.11.	29.11.	12.12.
23	39,04	39,04	39,05	39,07	39,07	39,08	39,11	39,12	39,17	39,19	39,22	39,23	39,26	39,30	39,32	39,33	39,33	39,36	39,36	39,35	39,36
28	60,27	60,23	60,24	60,34	60,34	60,37	60,43	60,46	60,55	60,59	60,70	60,74	60,78	60,80	60,81	60,82	60,82	60,84	60,85	60,86	60,87
32	46,80	46,80	46,80	46,86	46,87	46,88	46,94	46,95	47,03	47,04	47,07	47,08	47,10	47,11	47,13	47,13	47,13	47,16	47,16	47,17	47,18
43	73,33	73,30	73,31	73,41	73,41	73,42	73,45	73,46	73,52	73,55	73,60	73,63	73,65	73,67	73,70	73,70	73,71	73,73	73,75	73,76	73,76
60	57,60	57,54	57,54	57,63	57,62	57,61	57,63	57,66	57,66	57,65	57,64	57,64	57,66	57,66	57,68	57,69	57,69	57,71	57,72	57,73	57,74
69	49,82	49,82	49,82	49,87	49,87	49,87	49,89	49,90	49,91	49,91	49,92	49,92	49,94	49,94	49,96	49,96	49,96	49,98	49,99	50,00	50,00
96	68,20	68,20	68,20	68,28	68,28	68,29	68,31	68,33	68,39	68,42	68,46	68,47	68,50	68,52	68,54	68,56	68,56	68,57	68,59	68,60	68,60
100	60,07	60,05	60,12	60,25	60,24	60,25	60,33	60,37	60,46	60,48	60,54	60,55	60,59	60,61	60,62	60,63	60,63	60,66	60,67	60,68	60,69
112	60,08	60,08	60,09	60,14	60,13	60,14	60,18	60,20	60,29	60,31	60,39	60,40	60,46	60,48	60,50	60,51	60,51	60,53	60,54	60,55	60,58
132	47,27	47,26	47,27	47,33	47,33	47,33	47,36	47,37	47,45	47,47	47,52	47,54	47,54	47,56	47,58	47,59	47,59	47,62	47,63	47,64	47,64
168	72,25	72,21	72,23	72,32	72,32	72,33	72,36	72,37	72,43	72,43	72,45	72,46	72,50	72,53	72,54	72,55	72,55	72,57	72,58	72,60	72,60
171	43,40	43,41	43,40	43,44	43,45	43,45	43,48	43,48	43,50	43,51	43,51	43,52	43,53	43,54	43,56	43,56	43,56	43,58	43,59	43,60	43,60
174	58,67	58,63	58,65	58,75	58,75	58,76	58,81	58,83	58,90	58,93	58,97	58,99	59,01	59,03	59,04	59,05	59,05	59,12	59,12	59,13	59,14
175	43,87	43,87	43,87	43,91	43,91	43,92	43,94	43,95	44,00	44,00	44,02	44,02	44,04	44,06	44,07	44,08	44,08	44,09	44,09	44,10	44,10
178	47,80	47,80	47,80	47,85	47,85	47,85	47,86	47,86	47,88	47,90	47,93	47,94	47,96	47,98	47,99	48,00	48,00	48,02	48,03	48,03	48,04
179	52,38	52,37	52,37	52,42	52,43	52,43	52,46	52,48	52,53	52,55	52,57	52,59	52,60	52,63	52,63	52,64	52,64	52,67	52,67	52,69	52,69
192	45,75	45,75	45,74	45,79	45,79	45,79	45,80	45,81	45,85	45,87	45,89	45,89	45,90	45,93	45,94	45,95	45,95	45,96	45,97	45,98	45,98
198	48,91	48,91	48,92	49,00	49,00	49,00	49,05	49,09	49,16	49,18	49,21	49,21	49,23	49,24	49,26	49,27	49,27	49,30	49,30	49,30	49,31
199	52,18	52,17	52,17	52,26	52,26	52,27	52,32	52,37	52,46	52,50	52,56	52,58	52,61	52,64	52,65	52,66	52,66	52,69	52,70	52,71	52,71
216	57,43	57,40	57,41	57,50	57,50	57,50	57,53	57,55	57,60	57,63	57,66	57,68	57,70	57,73	57,74	57,74	57,74	57,76	57,77	57,78	57,78
218	50,62	50,60	50,60	50,68	50,68	50,68	50,71	50,73	50,77	50,78	50,80	50,80	50,83	50,86	50,86	50,87	50,87	50,89	50,90	50,91	50,91
220	42,88	42,89	42,89	42,91	42,91	42,91	42,93	42,94	42,96	42,97	42,99	42,99	43,00	43,02	43,04	43,05	43,05	43,07	43,07	43,08	43,08
223	47,52	47,50	47,52	47,58	47,58	47,59	47,61	47,64	47,67	47,67	47,69	47,69	47,71	47,72	47,73	47,73	47,75	47,76	47,77	47,78	47,79
228	47,26	47,24	47,27	47,34	47,34	47,34	47,38	47,39	47,45	47,47	47,50	47,52	47,54	47,56	47,57	47,57	47,57	47,59	47,59	47,60	47,60
241	48,81	48,81	48,81	48,87	48,87	48,87	48,89	48,90	48,95	48,96	48,99	48,99	49,01	49,03	49,05	49,05	49,05	49,07	49,08	49,09	49,08
252	57,34	57,30	57,34	57,43	57,44	57,46	57,51	57,55	57,61	57,64	57,67	57,67	57,70	57,70	57,72	57,73	57,73	57,74	57,75	57,75	57,75
257	48,90	48,90	48,90	48,91	48,91	48,91	48,92	48,92	48,93	48,92	48,92	48,92	48,93	48,93	48,94	48,94	48,94	48,94	48,94	48,95	48,95
260	53,90	53,88	53,90	53,97	53,97	53,97	54,00	54,01	54,03	54,05	54,07	54,07	54,10	54,10	54,11	54,12	54,12	54,13	54,14	54,15	54,16
270	50,29	50,27	50,25	50,30	50,30	50,30	50,31	50,33	50,36	50,37	50,41	50,42	50,46	50,49	50,51	50,52	50,52	50,53	50,54	50,56	50,56
275	41,50	41,50	41,50	41,51	41,51	41,51	41,53	41,55	41,61	41,61	41,63	41,63	41,65	41,66	41,67	41,68	41,68	41,72	41,72	41,72	41,72
286	44,18	44,18	44,19	44,24	44,24	44,25	44,30	44,31	44,42	44,43	44,48	44,50	44,51	44,54	44,55	44,56	44,57	44,59	44,60	44,61	44,60
289	37,80	37,80	37,80	37,84	37,84	37,84	37,87	37,88	37,95	37,96	38,00	37,99	38,01	38,04	38,06	38,06	38,06	38,10	38,10	38,10	38,10
294	59,69	59,65	59,68	59,77	59,77	59,78	59,82	59,82	59,89	59,90	59,93	59,94	59,97	59,98	59,99	60,00	60,00	60,02	60,03	60,04	60,04
297	47,78	47,77	47,77	47,86	47,86	47,86	47,90	47,90	47,96	47,96	47,98	47,99	48,01	48,04	48,06	48,06	48,06	48,08	48,08	48,08	48,09
304	52,54	52,52	52,53	52,60	52,60	52,60	52,65	52,67	52,73	52,74	52,78	52,80	52,86	52,87	52,90	52,91	52,91	52,94	52,94	52,95	52,96
308	57,69	57,65	57,68	57,78	57,78	57,78	57,81	57,82	57,86	57,86	57,87	57,88	57,90	57,91	57,93	57,92	57,92	57,95	57,96	57,97	57,98
309	37,07	37,07	37,07	37,12	37,12	37,12	37,14	37,15	37,18	37,19	37,20	37,20	37,21	37,22	37,23	37,24	37,24	37,25	37,26	37,26	37,26
331	53,19	53,17	53,19	53,26	53,27	53,27	53,30	53,34	53,40	53,41	53,43	53,43	53,46	53,48	53,49	53,50	53,50	53,52	53,52	53,53	53,53
333	33,08	33,07	33,08	33,10	33,09	33,09	33,10	33,10	33,10	33,10	33,10	33,09	33,10	33,10	33,10	33,10	33,10	33,12	33,12	33,13	33,13
334	52,53	52,51	52,53	52,60	52,62	52,63	52,69	52,72	52,79	52,79	52,81	52,81	52,83	52,84	52,86	52,86	52,86	52,88	52,89	52,89	52,90

Stabla hrasta lužnjaka s plohe Vrbanja na kojima su postavljene dendrometarske trake, tijekom 2017. g. imala su debljinski prirast do 0,62 cm (stablo 100). Prosječan godišnji debljinski prirast svih praćenih stabala iznosio je u 2017. godini 0,322 cm.



Slika 3.4.4.: Kretanje kumulativnih vrijednosti debljinskog prirasta za 40 stabala hrasta lužnjaka na plohi Vrbanja (109)

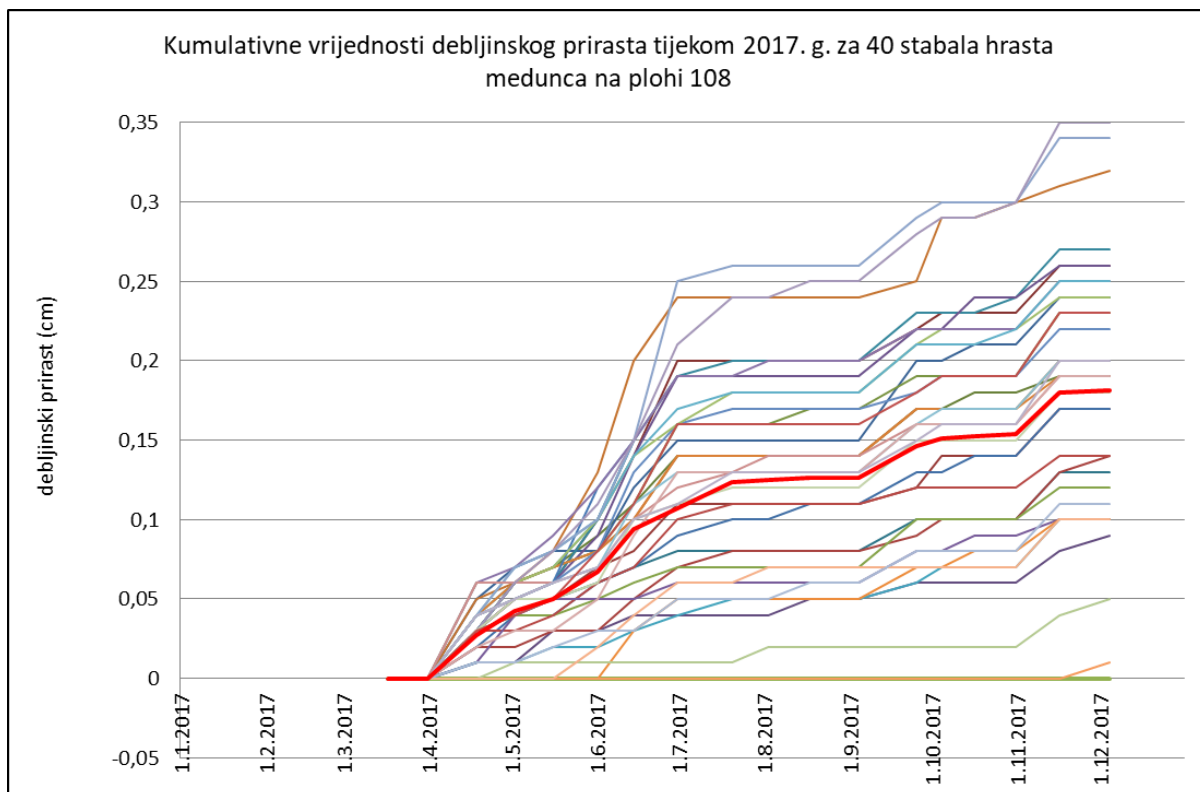
Na plohi Poreč očitavanja dendrometarskih traka na 40 stabala hrasta medunca obavljena su u dvotjednim razmacima u ukupno 18 termina.

Tijekom godine došlo je do sušenja dva stabla (br. 105 i 214) pa na njima nisu nastavljena očitavanja, a na dva stabla (br. 160 i 184) trake su nestale.

Tablica 3.4.5.: Podaci očitavanja dendrometarskih traka na plohi Poreč 2017. godine

Broj stabla	Datum očitavanja - očitani prsni promjeri u cm																	
	17.3.	31.3.	18.4.	2.5.	16.5.	1.6.	14.6.	30.6.	20.7.	2.8.	17.8.	4.9.	25.9.	4.10.	16.10.	31.10.	16.11.	4.12.
92	16,14	16,14	16,17	16,19	16,20	16,24	16,28	16,34	16,34	16,34	16,34	16,34	16,36	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
95	12,64	12,64	12,67	12,70	12,71	12,73	12,75	12,78	12,78	12,78	12,78	12,78	12,81	12,81	12,82	12,82	12,83	12,83
105	15,96	15,96	15,97															
106	16,46	16,46	16,49	16,50	16,51	16,52	16,53	16,54	16,54	16,54	16,54	16,54	16,56	16,56	16,56	16,56	16,59	16,59
107	17,59	17,59	17,62	17,65	17,66	17,67	17,69	17,73	17,73	17,73	17,73	17,73	17,76	17,76	17,76	17,76	17,79	17,79
109	24,12	24,12	24,17	24,19	24,20	24,20	24,24	24,27	24,27	24,27	24,27	24,27	24,32	24,32	24,33	24,33	24,36	24,36
112	16,67	16,67	16,71	16,72	16,72	16,74	16,75	16,78	16,78	16,78	16,78	16,78	16,79	16,81	16,81	16,81	16,84	16,84
113	23,47	23,47	23,50	23,53	23,54	23,55	23,58	23,63	23,63	23,63	23,64	23,64	23,66	23,66	23,66	23,70	23,70	23,70
115	14,17	14,17	14,18	14,18	14,20	14,20	14,21	14,21	14,21	14,21	14,22	14,22	14,23	14,23	14,23	14,23	14,25	14,26
119	20,90	20,90	20,93	20,96	20,96	21,00	21,05	21,09	21,10	21,10	21,10	21,10	21,13	21,13	21,13	21,14	21,17	21,17
124	16,40	16,40	16,45	16,46	16,48	16,53	16,60	16,64	16,64	16,64	16,64	16,64	16,65	16,69	16,69	16,70	16,71	16,72
127	18,64	18,64	18,66	18,68	18,68	18,70	18,71	18,73	18,74	18,74	18,75	18,75	18,77	18,77	18,78	18,78	18,81	18,81
133	13,50	13,50	13,52	13,52	13,53	13,53	13,55	13,57	13,58	13,58	13,58	13,58	13,59	13,60	13,60	13,60	13,63	13,64
155	16,40	16,40	16,43	16,44	16,44	16,45	16,46	16,47	16,47	16,47	16,47	16,47	16,50	16,50	16,50	16,50	16,52	16,52
156	19,06	19,06	19,09	19,11	19,12	19,15	19,20	19,25	19,25	19,25	19,25	19,25	19,28	19,28	19,30	19,30	19,32	19,32
160	23,10	23,10	23,14	23,16	23,17	23,20	23,25											
183	15,63	15,63	15,67	15,69	15,70	15,71	15,73	15,77	15,77	15,77	15,77	15,77	15,80	15,80	15,80	15,80	15,82	15,82
184	14,68	14,68	14,71	14,74	14,74	14,80	14,83											
185	12,73	12,73	12,76	12,76	12,77	12,79	12,80	12,83	12,84	12,84	12,84	12,84	12,85	12,85	12,85	12,85	12,87	12,87
190	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23	12,23
191	14,17	14,17	14,18	14,21	14,22	14,22	14,22	14,23	14,23	14,23	14,23	14,23	14,25	14,25	14,26	14,26	14,27	14,27
201	19,08	19,08	19,09	19,09	19,10	19,10	19,11	19,12	19,13	19,13	19,13	19,13	19,14	19,15	19,15	19,15	19,18	19,18
211	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60	13,60	13,63	13,65	13,65	13,65	13,65	13,65	13,67	13,67	13,68	13,68	13,70	13,70
213	17,28	17,28	17,32	17,33	17,34	17,36	17,41	17,44	17,45	17,45	17,45	17,45	17,46	17,47	17,47	17,47	17,50	17,50
214	10,64	10,64	10,64															
215	16,99	16,99	17,05	17,05	17,06	17,09	17,13	17,15	17,17	17,17	17,17	17,17	17,20	17,21	17,21	17,21	17,23	17,23
216	18,60	18,60	18,66	18,67	18,69	18,72	18,75	18,79	18,79	18,80	18,80	18,80	18,82	18,82	18,82	18,82	18,85	18,85
231	17,38	17,38	17,42	17,45	17,46	17,48	17,52	17,55	17,56	17,56	17,56	17,56	17,59	17,59	17,59	17,60	17,63	17,63
235	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,58	15,59
237	17,58	17,58	17,62	17,65	17,66	17,68	17,73	17,83	17,84	17,84	17,84	17,84	17,87	17,88	17,88	17,88	17,92	17,92
238	18,66	18,66	18,72	18,72	18,72	18,73	18,76	18,78	18,79	18,80	18,80	18,80	18,82	18,82	18,82	18,82	18,85	18,85
239	15,18	15,18	15,18	15,19	15,19	15,19	15,19	15,19	15,19	15,20	15,20	15,20	15,20	15,20	15,20	15,20	15,22	15,23
264	23,55	23,55	23,58	23,61	23,63	23,66	23,70	23,76	23,79	23,79	23,80	23,80	23,83	23,84	23,84	23,85	23,90	23,90
265	20,40	20,40	20,44	20,45	20,46	20,47	20,51	20,53	20,53	20,53	20,53	20,53	20,56	20,57	20,57	20,57	20,60	20,60
267	14,93	14,93	14,93	14,93	14,93	14,95	14,97	14,99	14,99	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,03	15,03	15,03
269	14,54	14,54	14,55	14,55	14,56	14,57	14,57	14,59	14,59	14,59	14,60	14,60	14,62	14,62	14,62	14,62	14,65	14,65
271	15,54	15,54	15,56	15,57	15,57	15,59	15,63	15,67	15,67	15,67	15,67	15,67	15,70	15,70	15,70	15,70	15,73	15,73
272	17,00	17,00	17,03	17,05	17,05	17,06	17,10	17,11	17,12	17,12	17,12	17,12	17,15	17,15	17,15	17,15	17,18	17,18
273	16,68	16,68	16,72	16,73	16,74	16,75	16,78	16,79	16,81	16,81	16,81	16,81	16,83	16,84	16,84	16,84	16,88	16,88
275	16,82	16,82	16,85	16,86	16,87	16,90	16,93	16,98	16,98	16,98	16,98	16,98	17,00	17,01	17,01	17,01	17,05	17,05

Stabla hrasta medunca s plohe Poreč na kojima su postavljene dendrometarske trake, tijekom 2017. g. imala su debljinski prirast do 0,35 cm (stablo 264, kao i prethodne godine). Prosječan godišnji debljinski prirast svih praćenih stabala iznosio je u 2017. godini 0,181 cm.



Slika 3.4.5.: Kretanje kumulativnih vrijednosti debljinskog prirasta za 40 stabala hrasta medunca na plohi Poreč (108)

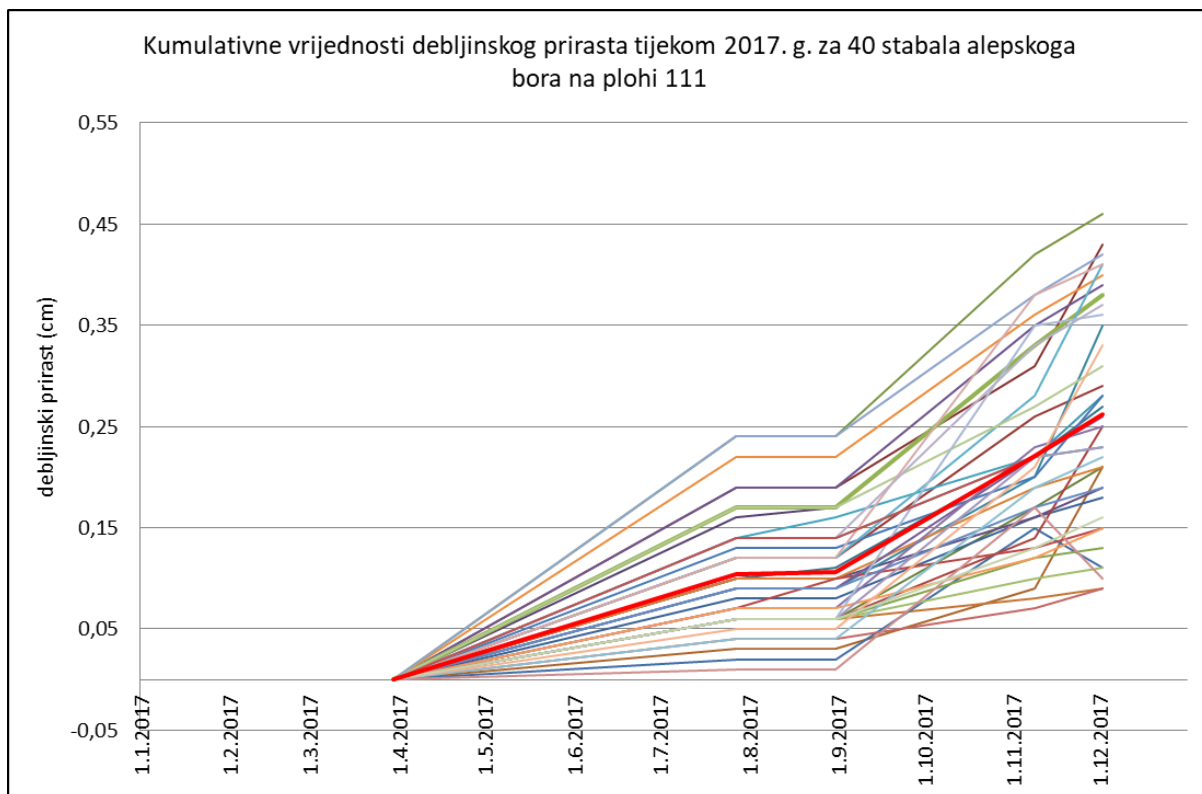
Na plohi Biograd očitavanja dendrometarskih traka na 40 stabala alepskoga bora započeta su ove godine, međutim zbog blizine naselja i Vranskog jezera koje okuplja relativno velik broj posjetitelja, dio dendrometarskih traka je u više navrata nestajao ili bio pokidan ili skinut. Stoga i očitavanja nisu bila redovita do sredine godine kada su nadomještene trake koje nedostaju. Do kraja godine obavljena su 4 očitavanja.

Tablica 3.4.6: Podaci očitavanja dendrometarskih traka na plohi Vrbanja 2017. godine

Broj stabla	Datum očitavanja - prsni promjeri u cm				
	30.3.	27.7.	31.8.	8.11.	2.12.
7	24,96	25,15	25,15	25,27	25,39
8	20,91	20,97	20,97	21,08	21,12
10	22,17	22,33	22,34	22,50	22,55
11	22,04	22,14	22,15	22,26	22,31
12	19,26	19,29	19,29	19,35	19,47
13	24,45	24,53	24,53	24,61	24,63
14	20,44	20,56	20,56	20,70	20,73
15	23,87	24,11	24,11	24,29	24,33
16	26,81	26,91	26,91	26,97	27,00
28	25,82	25,91	25,91	26,02	26,17
32	19,73	19,79	19,79	19,81	19,82
34	17,34	17,36	17,36	17,49	17,45
36	23,45	23,51	23,51	23,59	23,70
40	19,23	19,29	19,29	19,35	19,36

41	23,59	23,78	23,78	23,94	23,98
44	22,72	22,86	22,86	22,94	23,00
45	22,02	22,12	22,12	22,21	22,23
47	26,55	26,68	26,68	26,75	26,83
65	18,81	18,88	18,91	18,94	18,96
67	23,44	23,61	23,61	23,77	23,82
70	21,91	22,00	22,00	22,13	22,17
74	18,21	18,35	18,37	18,43	18,44
82	19,60	19,82	19,82	19,96	20,00
85	17,44	17,53	17,53	17,61	17,63
87	21,73	21,77	21,77	21,80	21,82
89	20,17	20,23	20,23	20,27	20,28
91	17,53	17,60	17,60	17,76	17,78
92	20,27	20,39	20,39	20,55	20,68
94	18,85	18,92	18,92	18,97	19,00
96	16,09	16,33	16,33	16,47	16,51
100	16,22	16,23	16,23	16,39	16,32
108	14,44	14,61	14,61	14,71	14,75
109	13,96	14,02	14,02	14,18	14,19
115	17,97	18,01	18,01	18,16	18,19
116	18,89	18,94	18,94	19,10	19,22
120	17,91	17,97	17,97	18,26	18,27
121	25,39	25,51	25,51	25,77	25,80
125	18,14	18,20	18,20	18,27	18,30
134	21,39	21,53	21,53	21,72	21,76
168	18,42	18,56	18,56	18,64	

Stabla alepskoga bora s plohe Biograd na kojima su postavljene dendrometarske trake, tijekom 2017. g. imala su debljinski prirast do 0,43 cm (stablo 7). Prosječan godišnji debljinski prirast svih praćenih stabala iznosio je u 2017. godini 0,263 cm.



Slika 3.4.6.: Kretanje kumulativnih vrijednosti debljinskog prirasta za 40 stabala hrasta lužnjaka na plohi Biograd (111)

3.5. Depozicija

Istraživanje atmosferskih taloženja nastavljeno je i u 2017. godini. Uzorkovanje je obavljeno naslijedećim ICP ploham: Jastrebarski lugovi (UŠP Karlovac, šumarija Jastrebarsko), Poreč (UŠP Buzet-šumarija Poreč), Vrbanju (UŠP Vinkovci), Sljeme (UŠP Zagreb) i Lividraga (UŠP Delnice). Prikupljali su se uzorci oborina ispod krošanja dobivenih metodom prokaplivanja iz 9 kišomjera a za mokro taloženje tj. taloženja iz oborina na otvorenoj plohi bez utjecaja krošanja drveća iz 3 kišomjera. Uzorke su uzimali djelatnici HŠI u pravilnim razmacima iz pojedinačnih kišomjera 2 puta mjesečno na ploham 110- Jastrebarski lugovi, 103 - Sljeme, 108 - Poreč i 109 - Vrbanja te jedanput mjesečno na plohi 106 - Lividraga. U 2017. godini, u skladu s priručnikom, intenzivirao se period uzorkovanja na većini ploha, što je doprinjelo i preciznijem određivanju volumena oborina te s tim u skladu i detaljnijom analizi prispjelih iona u šumske ekosustave.



a) metoda taloženja - BOF



b) metoda prokapljivanja- THR

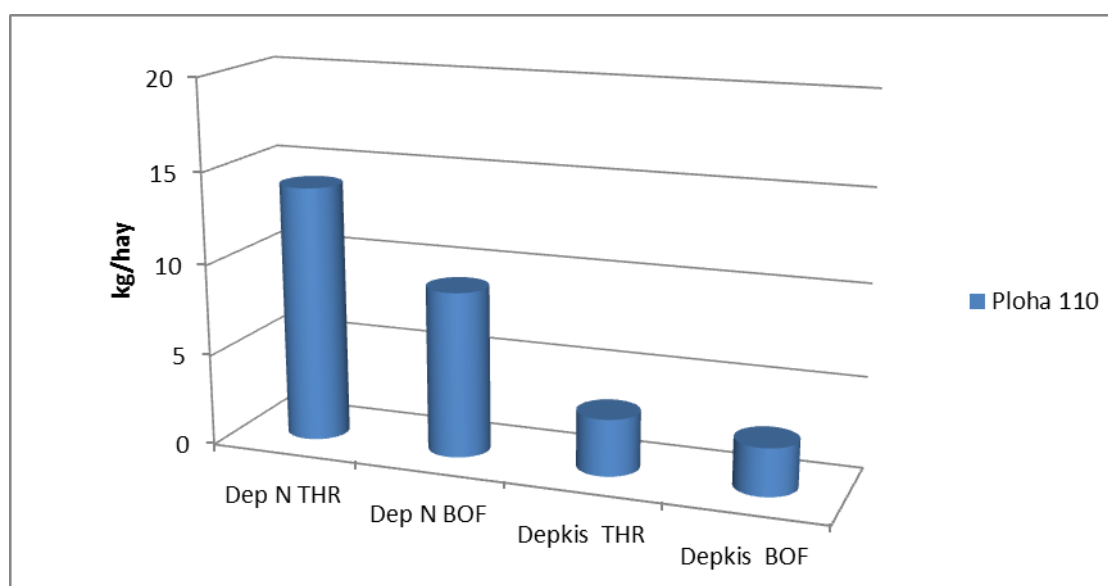
Slika 3.5.1. Prikaz kišomjera na plohi 110 –Jastrebarski lugovi (a) metoda mokrog taloženja –BOF (b) metoda taloženja THR

Prilikom uzorkovanja izmjeren 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 u hladnjaku na +4 °C.

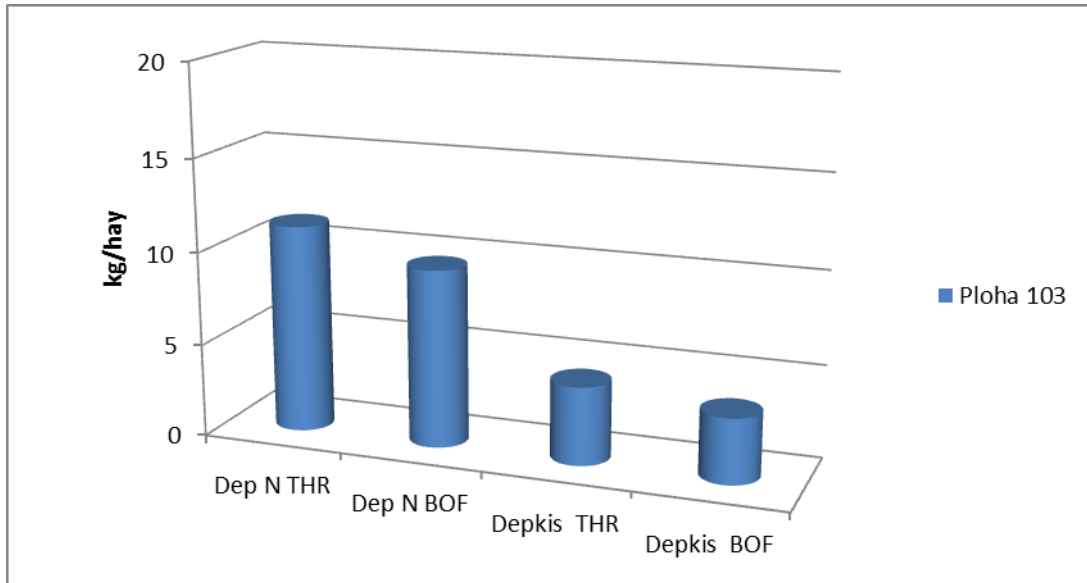
Elektokemijskim metodama utvrđena su osnovna fizikalna svojstva uzoraka oborina (pH i provodljivost) na nefiltriranim uzorcima te nakon filtracije te automatskim titratorom određena je i alkalitet. Ionskom kromatografijom profiltriranim uzorcima na anionskoj koloni utvrđena je količina iona klorida, nitrata, sulfata i fosfora te na kationskoj koloni količina iona kalija, kalcija, magnezija, natrija i amonija.

Na analizatoru DOC/TN utvrđena je količina otopljenog organskog ugljika (DOC) i ukupni dušik.

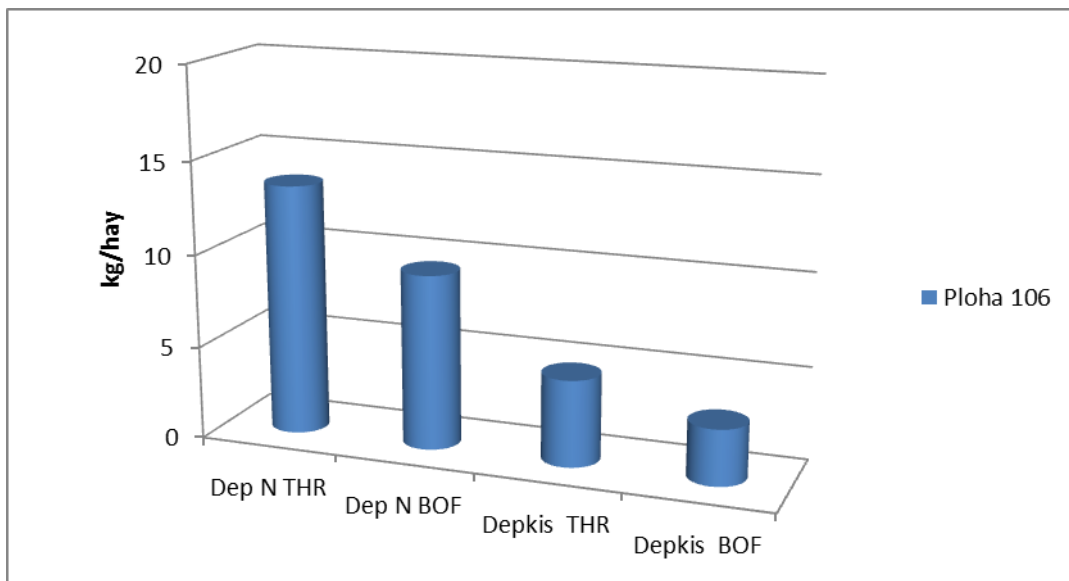
Istraživanja atmosferskih taloženja provedena su u skladu s uputama i metodama međunarodnog programa ICP Forests za praćenje utjecaja atmosferskih taloženja na šumski ekosustav (UN EC ICP Forests: Sampling and analysis of deposition i QA/QC in laboratory) i EU regulativama da bi se uočile godišnje vrijednosti unosa spojeva dušika i kiselih spojeva po kg/ha kako bi se procijenilo stanje šumskog ekosustava u RH (Slike 3.5.2. – 3.5.6.)



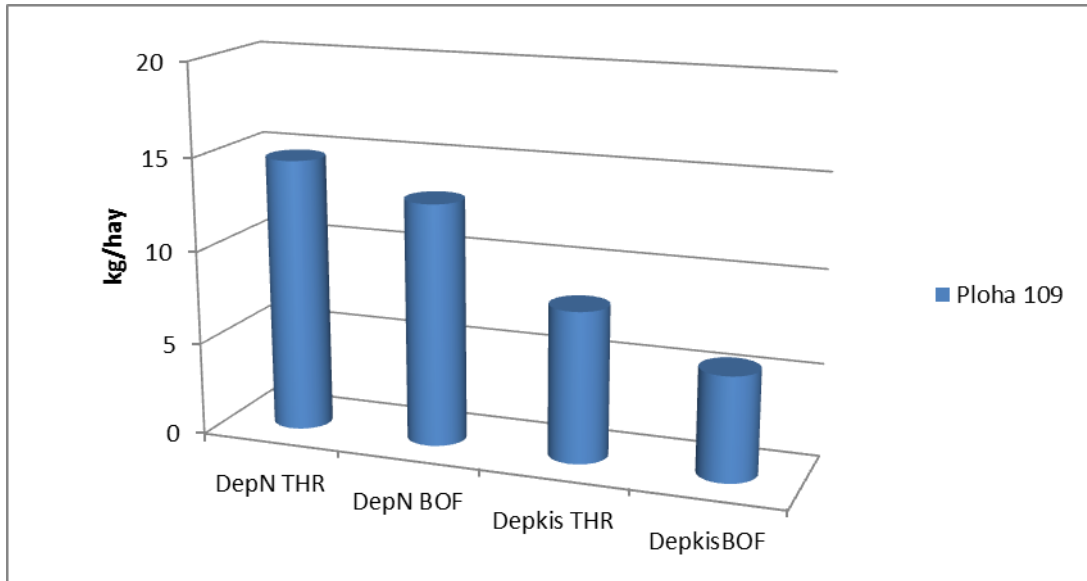
Slika 3.5.2. Godišnja depozicija dušika i kiselih spojeva na plohi 110- Jastrebarski lugovi dobivenih prokapljivanjem (THR) i mokrim taloženjem (BOF)



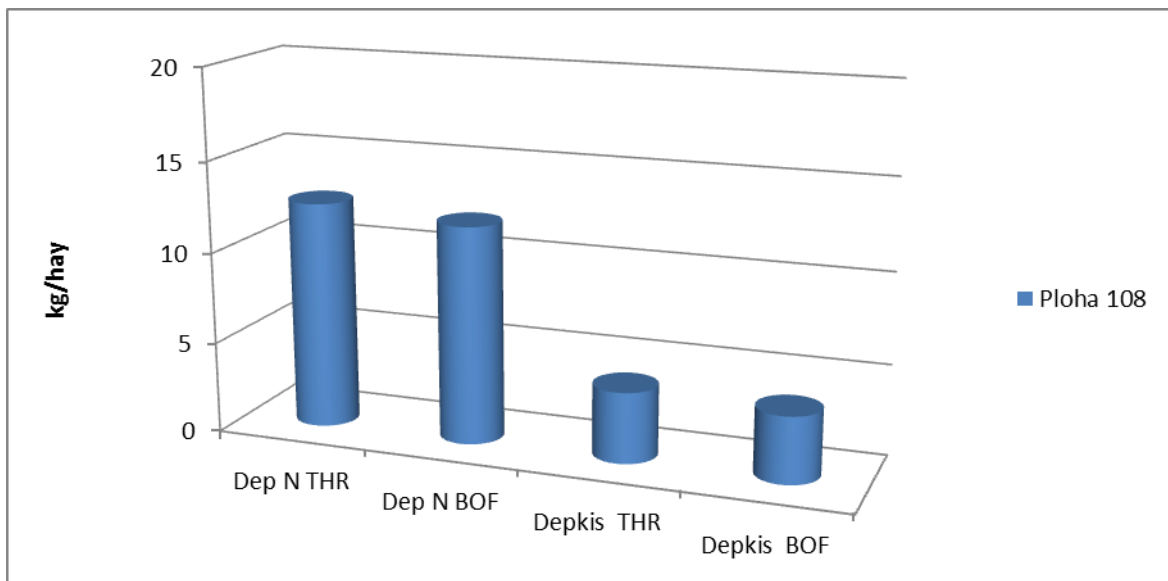
Slika 3.5.3. Godišnja depozicija dušika i keselih spojeva na plohi 103- Sljeme dobivenih prokaplivanjem (THR) i mokrim taloženjem (BOF)



Slika 3.5.4. Godišnja depozicija dušika i keselih spojeva na plohi 106 - Lividraga dobivenih prokaplivanjem (THR) i mokrim taloženjem (BOF)



Slika 3.5.5. Godišnja depozicija dušika i keselih spojeva na plohi 109- Vrbanja dobivenih prokapljanjem (THR) i mokrim taloženjem (BOF)



Slika 3.5.6. Godišnja depozicija dušika i keselih spojeva na plohi 108 - Poreč dobivenih prokapljanjem (THR) i mokrim taloženjem (BOF)

Kritične vrijednosti za dušik su $15-20 \text{ kgNha}^{-1}\text{godina}^{-1}$ za listopadne šume te $10-15 \text{ kgNha}^{-1}\text{godina}^{-1}$ za crnogorične šume. Iz prikazanih rezultata vidljivo je kako je količina dušika na plohama ispod kritičnih vrijednosti.

Također u 2017. godini na plohi 111 – Vransko jezero instalirana je i testirana oprema za prikupljanje uzoraka depozicije. Prvi rezultati s ove plohe očekuju se 2018. godini.

3.6. Fenologija

Fenološka motrenja u okviru projekta ICP Forests u Hrvatskoj se provode na plohama intenzivnog motrenja 110 (Jastrebarski lugovi), 103 (Sljeme), 108 (Poreč) i 109 (Vrbanja).

Ploha 110	Datum										
	25.04.	10.05.	23.05.	27.06.	25.07.	29.08.	26.09.	09.10.	26.10.	14.11.	27.11.
Broj stabla											
M1	3	3	4	5	5	5	5	1	2	3	5
M2	3	3	4	5	5	5	1	2	3	2	5
M3	3	3	5	5	5	5	5	1	3	3	5
M4	3	4	5	5	5	5	5	2	2	2	5
M5	2	3	5	5	5	5	5	2	2	3	5
M6	2	3	3	5	5	5	5	2	3	4	5
M7	2	3	4	5	5	5	5	1	3	3	5
M8	2	3	4	5	5	5	1	2	3	3	5
M9	2	3	3	5	5	5	5	2	3	4	5
M10	2	3	4	5	5	5	5	1	2	2	5
M11	3	4	5	5	5	5	5	3	3	5	5
M12	2	3	4	5	5	5	5	2	2	3	5
M13	2	3	4	5	5	5	5	2	2	4	5
M14	2	3	4	5	5	5	1	2	2	3	5
M15	2	3	3	5	5	5	5	2	2	4	5

Slika 3.6.1. Razvoj fenoloških faza listanja (nijanse zelene boje), promjene boje (nijanse crvene boje) i opadanja lišća (nijanse smeđe boje) na plohi 110 u 2017. godini. Kategorije 1-5 predstavljaju stupanj razvoja pojedine fenofaze: 1 - <1% krošnje, 2 – 1-33%, 3 – 34-66%, 4 – 67-99%, 5 – 100%.

Ploha 109 Broj stabla	Datum						
	22.4.	25.5.	24.6.	25.7.	25.8.	27.9.	24.10.
M1	3	3	3	5	2	4	3
M2	3	3	3	5	2	4	4
M3	3	3	3	5	2	4	4
M4	2	2	2	2	2	4	3
M5	2	2	3	2	2	4	4
M6	3	3	3	2	2	4	4
M7	4	4	4	2	2	4	3
M8	3	3	3	5	2	4	4
M9	4	4	2	3	3	4	4
M10	4	4	4	2	2	4	4
M11	2	2	3	2	2	4	4
M12	3	3	3	2	2	4	4
M13	4	4	4	2	2	4	4
M14	3	3	3	2	2	4	2
M15	3	3	3	2	2	4	3

Slika 3.6.2. Razvoj fenoloških faza listanja (nijanše zelene boje), promjene boje (nijanše crvene boje) i opadanja lišća (nijanše smeđe boje) na plohi 109 u 2017. godini. Kategorije 1-5 predstavljaju stupanj razvoja pojedine fenofaze: 1 - <1% krošnje, 2 – 1-33%, 3 – 34-66%, 4 – 67-99%, 5 – 100%.

Ploha 108	Datum					
	01.04.	02.05.	01.06.	01.07.	02.11.	01.12.
Broj stabla						
M1	5	4	4	5	3	4
M2	5	4	4	5	3	4
M3	4	4	4	5	3	4
M4	5	4	3	4	3	4
M5	5	5	5	5	3	4
M6	5	5	5	5	3	4
M7	5	4	4	5	3	4
M8	5	5	5	5	3	4
M9	5	4	5	5	3	4
M10	5	4	5	5	3	4
M11	5	4	5	5	3	4
M13	5	5	5	5	3	4
M14	5	5	5	5	3	4
M15	5	5	5	5	3	4

Slika 3.6.3. Razvoj fenoloških faza listanja (nijanse zelene boje), promjene boje (nijanse crvene boje) i opadanja lišća (nijanse smeđe boje) na plohi 108 u 2017. godini. Kategorije 1-5 predstavljaju stupanj razvoja pojedine fenofaze: 1 - <1% krošnje, 2 – 1-33%, 3 – 34-66%, 4 – 67-99%, 5 – 100%.

Ploha 103	Datum							
	26.04.	25.05.	29.06.	29.07.	30.08.	28.09.	27.10.	30.11.
Broj stabla								
M1	2	4	5	5	5	1	5	5
M2	4	5	5	5	5	5	4	5
M3	2	5	5	5	5	1	4	5
M4	2	4	5	5	5	1	5	5
M5	3	5	5	5	5	1	5	5
M6	2	5	5	5	5	5	3	5
M7	2	5	5	5	5	5	5	5
M8	3	5	5	5	5	1	5	5
M9	2	5	5	5	5	5	5	5
M10	2	5	5	5	5	5	3	5
M11	2	5	5	5	5	5	4	5
M12	3	4	5	5	5	1	5	5
M13	2	5	5	5	5	5	4	5
M14	2	5	5	5	5	1	4	5
M15	3	4	5	5	5	1	5	5

Slika 3.6.4. Razvoj fenoloških faza listanja (nijanse zelene boje), promjene boje (nijanse crvene boje) i opadanja lišća (nijanse smeđe boje) na plohi 103 u 2017. godini. Kategorije 1-5 predstavljaju stupanj razvoja pojedine fenofaze: 1 - <1% krošnje, 2 – 1-33%, 3 – 34-66%, 4 – 67-99%, 5 – 100%.

3.7. Otopina tla

Tijekom 2017. godine uzorkovanje se obavljalo mjesečno na pokusnim plohama: Sljeme (103), Jastrebarski lugovi (110) i Poreč (108). Na svakoj plohi postoje tri gravitacijska lizimetra, a na plohi Jastrebarski lugovi dodatno dva seta od po tri tlačna lizimetra na dubinama 30, 60 i 90 cm.

U Tablicama 3.7.1. i 3.7.2. prikazani su sumarni rezultati analize otopine tla sa prosječnim godišnjim vrijednostima.

Tablica 3.7.1. Gravitacijski lizimetri

	pH	Alkalitet (meg/l)	c ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	Cl ⁻ (mg l ⁻¹)	N-NO ₃ (mg l ⁻¹)	PO ₄ (mg l ⁻¹)	S-SO ₄ (mg l ⁻¹)	Na ⁺ (mg l ⁻¹)	NH ₄ ⁺ (mg l ⁻¹)	K ⁺ (mg l ⁻¹)	Mg ²⁺ (mg l ⁻¹)	Ca ²⁺ (mg l ⁻¹)
Sljeme	5,33	0,02	57,51	2,40	2,06	0,18	3,84	1,01	0,72	2,05	1,24	7,98
Poreč	7,04	0,22	77,78	3,37	0,43	0,10	1,70	1,89	0,27	0,37	0,67	14,02
J.lugovi	5,08	0,03	34,65	1,06	0,32	0,08	4,37	1,83	0,18	0,76	0,81	4,24

Tablica 3.7.2. Tlačni lizimetri, ploha 110

	pH	Alkalitet (meg/l)	c ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	Cl ⁻ (mg l ⁻¹)	N-NO ₃ (mg l ⁻¹)	PO ₄ (mg l ⁻¹)	S-SO ₄ (mg l ⁻¹)	Na ⁺ (mg l ⁻¹)	NH ₄ ⁺ (mg l ⁻¹)	K ⁺ (mg l ⁻¹)	Mg ²⁺ (mg l ⁻¹)	Ca ²⁺ (mg l ⁻¹)
L30	5,61	0,02	31,18	1,44	0,16	0,02	5,75	2,24	0,15	0,83	0,92	3,25
L60	5,62	0,02	31,59	1,49	0,14	0,02	5,99	2,22	0,13	0,72	0,92	3,21
L90	5,58	0,02	31,33	1,44	0,15	0,03	5,93	2,42	0,22	1,03	0,90	3,49

U uzorcima s ploha Sljeme i Jastrebarski lugovi utvrđena je pretežno „kisela“ otopina tla (pH < 5,6). Raspon pH je na plohi Sljeme od 3,87 – 6,28, a na plohi Jastrebarski lugovi od 4,56 do 5,56. Na ICP plohi br. 108 Poreč utvrđen je pH u rasponu od 6,32 do 7,40 te svi uzorci otopine tla pripadaju u „neutralne“ (pH > 5,6).

Na plohi Jastrebarski lugovi paralelno s gravitacijskim lizimetrima uzimali su se i uzorci iz tlačnih lizimetara. Utvrđen je raspon pH od 5,20 do 5,54 za dubinu 30 cm, 5,29 do 6,07 za dubinu 60 cm, te 5,84 do 6,97 za dubinu 90 cm.



Slika 3.7.1. Gravitacijski lizimetar na plohi 110 Jastrebarski lugovi



Slika 3.7.2. Set tlačnih lizimetara na plohi 110 Jastrebarski lugovi

3.8. Meteorološka mjerenja

U 2016. godini nastavljena su meteorološka mjerenja na istraživačkoj stanici za intenzivno praćenje tokova CO₂ između šume i atmosfere koja se nalazi u 2900 m jugo-zapadno od ICP plohe intenzivnog motrenja 110 (g.j. „Jastrebarski lugovi“) u sastojini hrasta lužnjaka (Marjanović i dr. 2011). Stanica za praćenje kruženja ugljika postavljena je 2007. godine u okviru međunarodnog projekta Carbon-Pro i nadograđena je 2011.g. (detaljnije u izvješćima za 2012. i 2013. g.). Navedena meteorološka postaja nalazi u okviru šumskog kompleksa Pokupskog bazena pa su meteorološke prilike i pripadajuća mjerenja reprezentativna za ICP plohu 110. Obzirom na varijabilnost nekih meteoroloških parametara (poglavito vlage u tlu i temperature tla) unutar same plohe 110 postavljena je mini meteorološka stanica za praćenje temperature zraka i tla te vlage u tlu. Spomenuta oprema postavljena je u prosincu 2013. g. kako bi se od 2014. g. osigurala potpunost podataka. Praznine u vremenskim nizovima meteoroloških varijabli nastale uslijed kvarova mjernog sustava popunjene su mjerenjima sa obližnje pomoćne meteorološke postaje koja je udaljena 500 m od ICP plohe te gap-filling metodom.

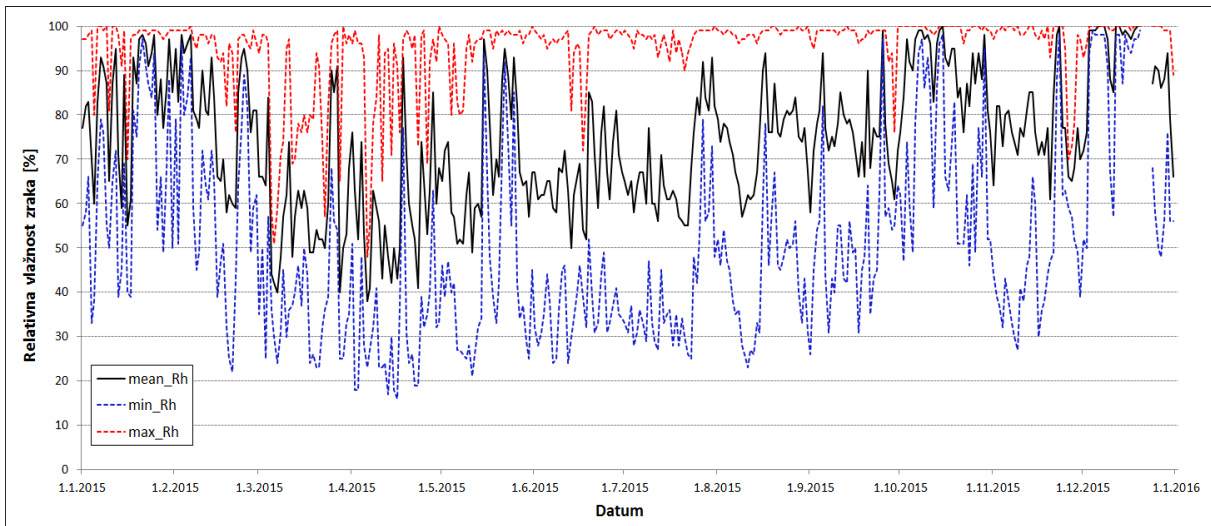
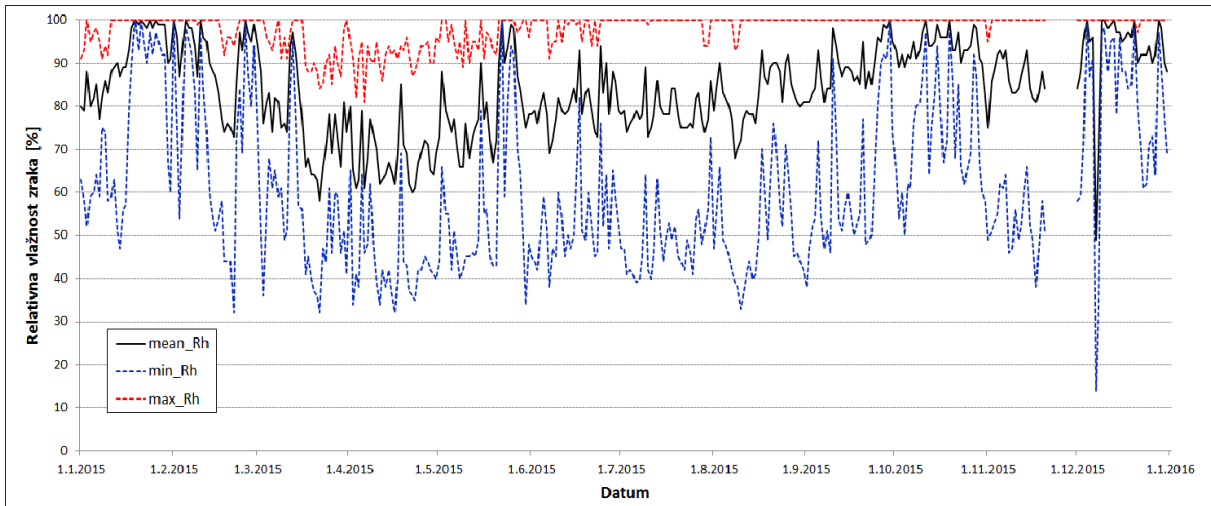
Također su nastavljena mjerenja na meteorološkoj stanici postavljenoj u prosincu 2014. godine u blizini ICP plohe intenzivnog motrenja 109 (Vrbanja) na čistini koja se nalazi u okviru odsjeka 93b g.j. „Vrbanjske šume“ (detaljnije u izvješćima za 2014. g. i 2015. g.). Tijekom 2016. godine javili su se problemi s meteorološkom postajom tako da je velik dio podataka izgubljen. Iako se činilo da je sve u redu s njom, postaja je nakon što je tehničar preuzeo podatke mjerila sat i pol nakon čega je prestala mjeriti te su podaci u sljedećih 30 dana bili izgubljeni. Takva situacija dogodila se 24.3, 27.7, 2.10 i 20.11. 2016. godine, tako da punih četiri mjeseca mjerenja nedostaju. Osim toga, tijekom 2016. godine pojavili su se problemi sa senzorom za mjerenje brzine i smjera vjetra. Povodom toga kontaktiran je dobavljač te je napravljena reklamacija. Iako je dobavljač servisirao postaju u siječnju 2017. godine problemi sa mjerenjem brzine vjetra su se nastavili i u 2017. godini te su ta mjerenja, iako spadaju pod obavezna, odbačena. Nakon servisa, za razliku od senzora za brzinu i smjer vjetra, senzor za relativnu vlažnost je proradio te su mjerenja nastavljena. U ovom slučaju praznine u vremenskim nizovima meteoroloških varijabli nije bilo moguće popuniti gap-filling metodom pošto je njihov broj bio prevelik.

Tokom 2017. g. obrađeni su podaci meteoroloških mjerenja obavljenih tokom 2016. g. Podaci svih obveznih (AT, RH, PR, WS, WD, SR) i nekih opcionalnih (ST, WC) meteoroloških varijabli, te popratni meta-podaci o plohi i sensorima su pripremljeni u odgovarajuće datoteke (572016.MEM, 572016.MEO, 572016.PLM). Podaci za 2016. g. su učitani u ICP on-line bazu podataka radi provjere kvalitete, te su nakon pozitivne ocjene podaci predani u bazu. Meteorološki podaci koji su prikupljeni tokom 2017. g. trenutno se obrađuju i validiraju.

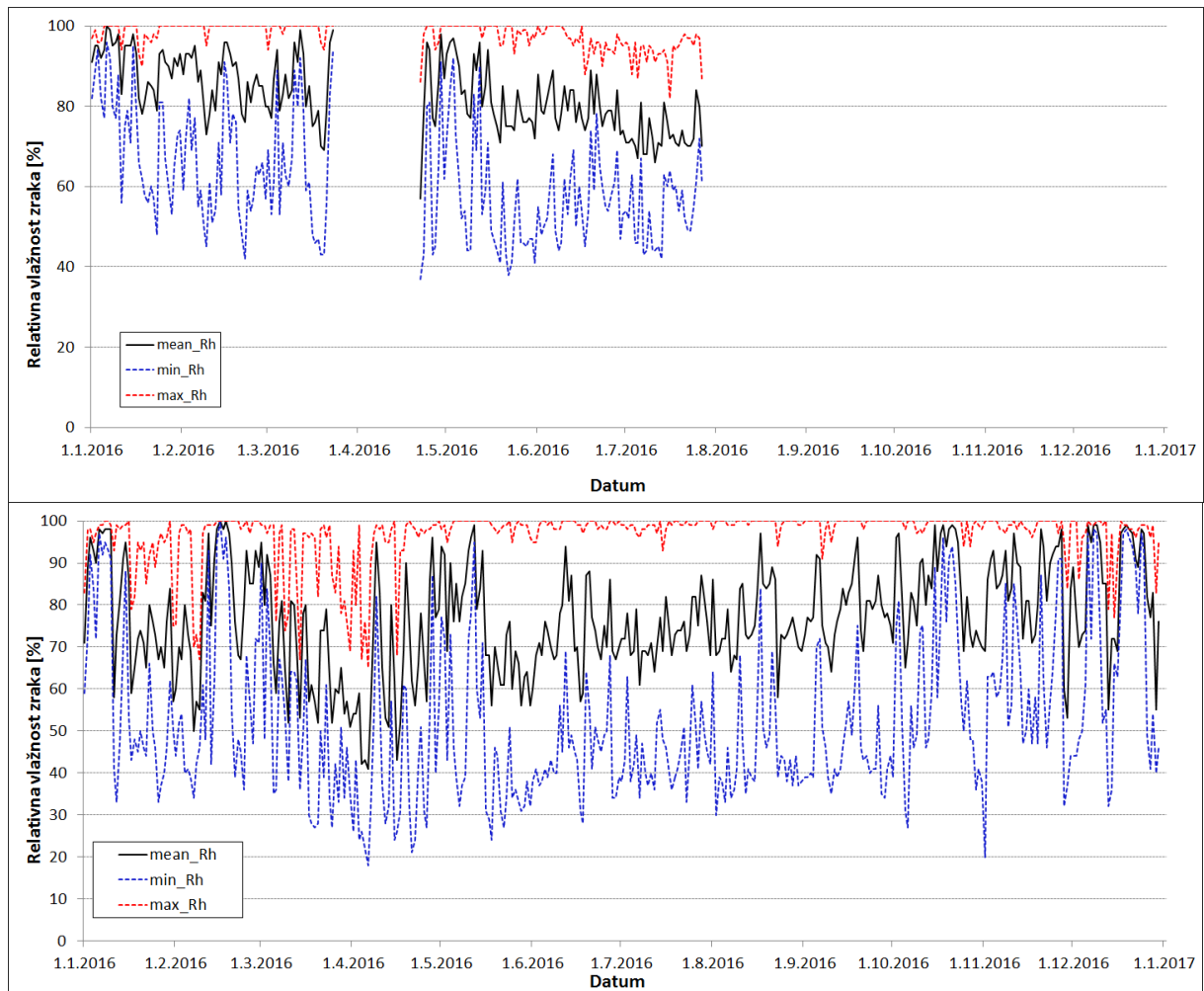
Validirani podaci za 2016. g. (uneseni u on-line bazu ICP) te preliminarni podaci za 2017. g. izmjera meteoroloških varijabli na plohi 109 i 110 prikazani su u nastavku.



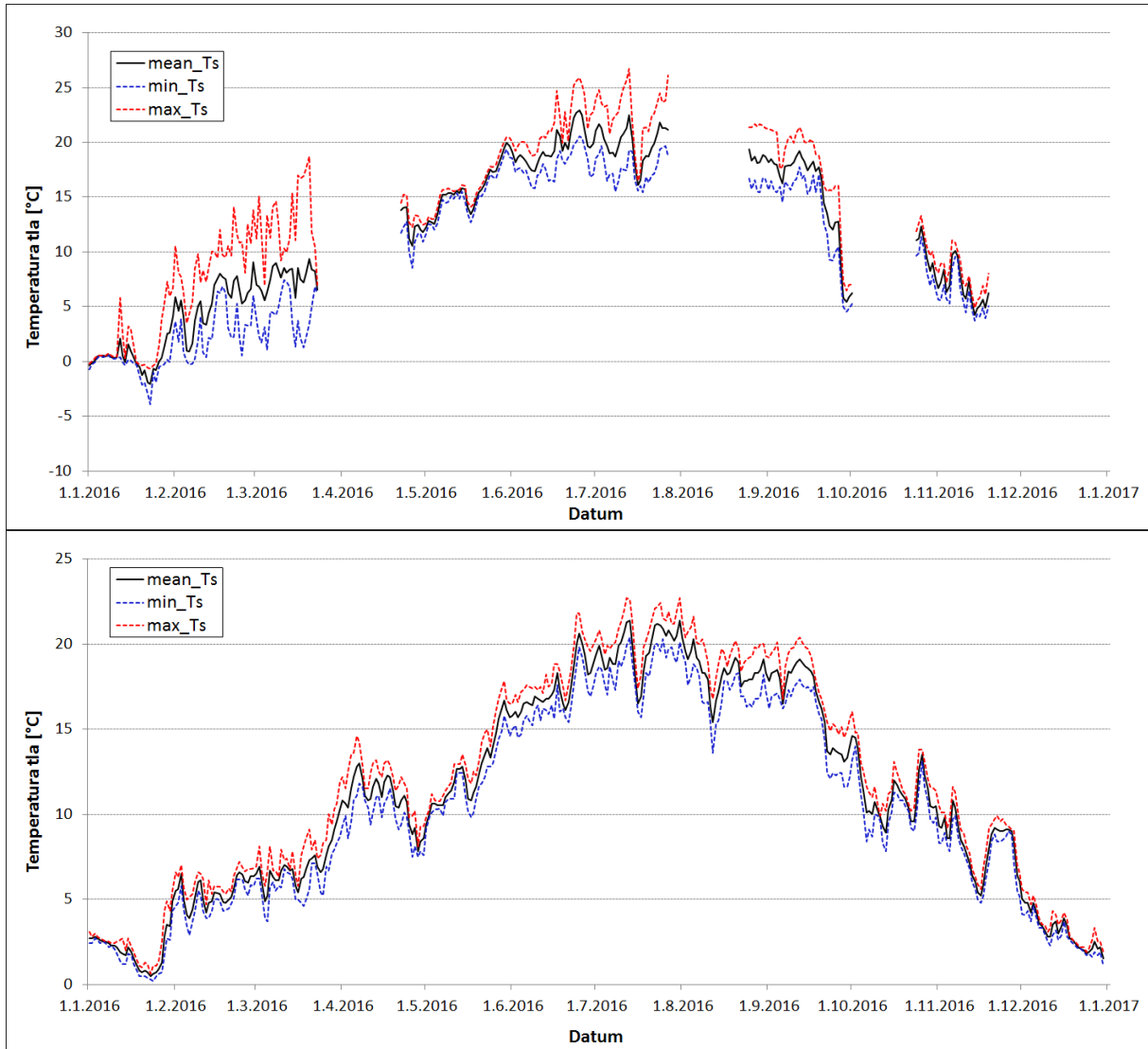
Slika 3.8.1. Minimalna (isprekidana plava linija), srednja (crna puna linija) i maksimalna (isprekidana crvena linija) temperatura zraka tokom 2016. godine za ICP plohe 109 (Vrbanja - gornja slika) i 110 (Jastrebarski lugovi - donja slika).



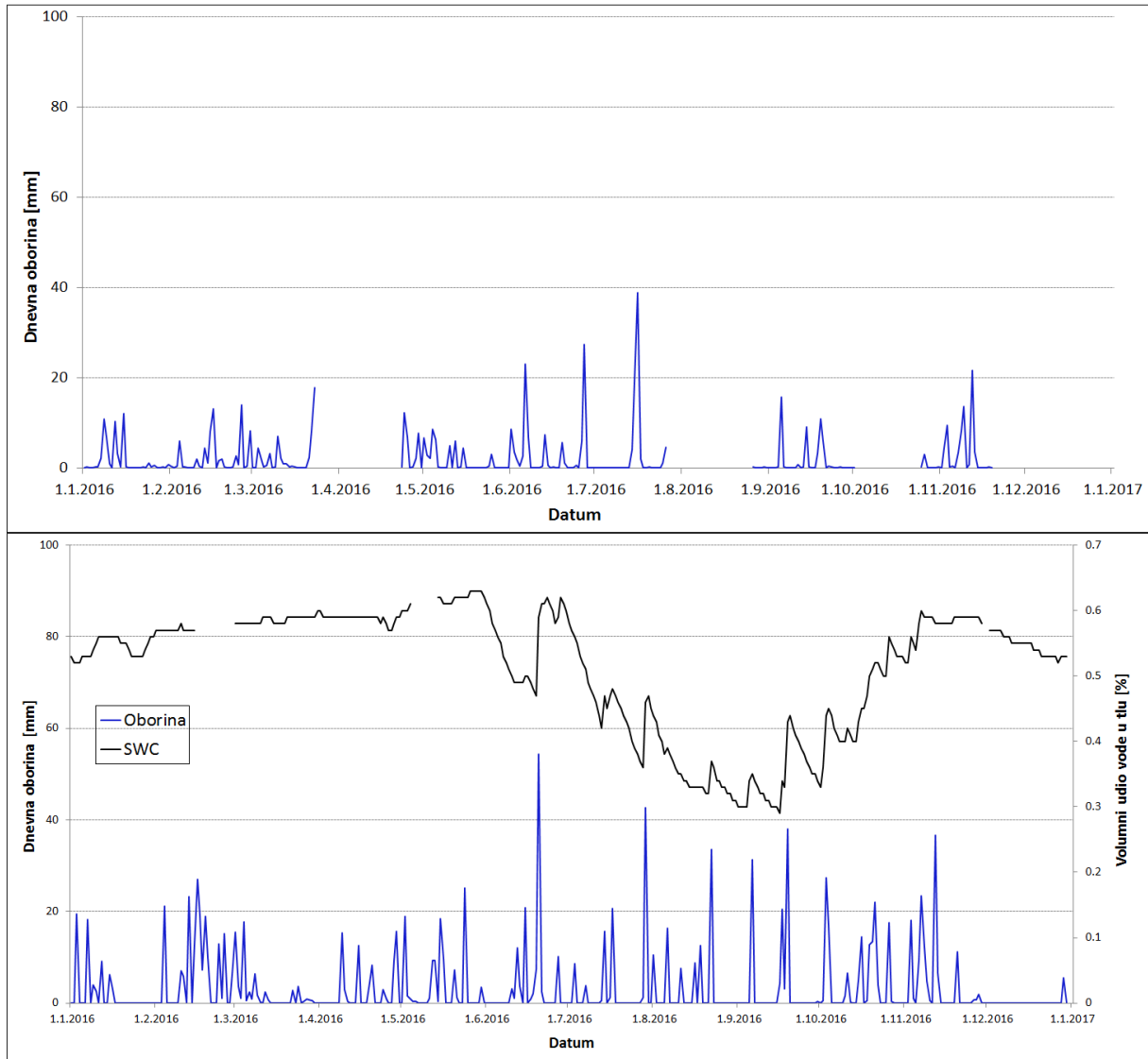
Slika 3.8.2. Minimalna (isprekidana plava linija), srednja (crna puna linija) i maksimalna (isprekidana crvena linija) relativna vlažnost zraka tokom 2015. godine za ICP plohe 109 (Vrbanja - gornja slika) i 110 (Jastrebarski lugovi - donja slika).



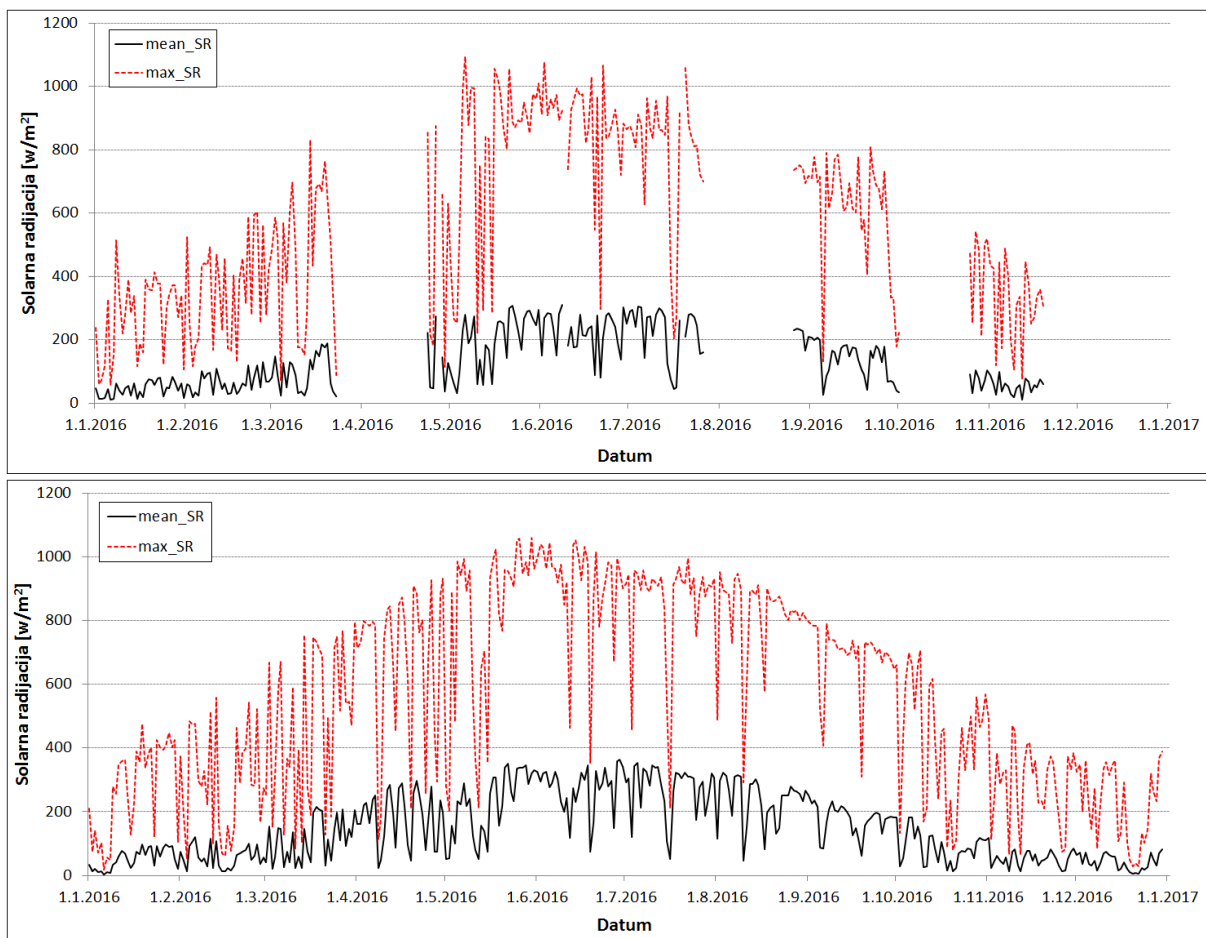
Slika 3.8.3. Minimalna (isprekidana plava linija), srednja (crna puna linija) i maksimalna (isprekidana crvena linija) relativna vlažnost zraka tokom 2016. godine za ICP plohe 109 (Vrbanja - gornja slika) i 110 (Jastrebarski lugovi - donja slika).



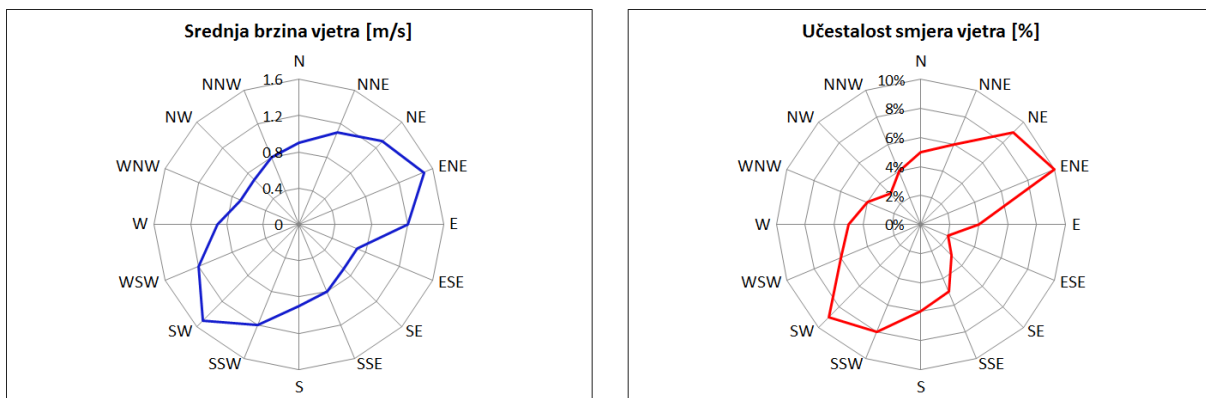
Slika 3.8.4. Minimalna (isprekidana plava linija), srednja (crna puna linija) i maksimalna (isprekidana crvena linija) temperatura tla na 5 cm dubine tokom 2016. godine za ICP plohe 109 (Vrbanja - gornja slika) i 110 (Jastrebarski lugovi - donja slika).



Slika 3.8.5. Volumni udio vode u tlu (desna os, crna puna linija) i ukupna dnevna oborina (lijeva os, plavi stupci) tokom 2016. godine za ICP plohe 109 (Vrbanja - gornja slika) i 110 (Jastrebarski lugovi - donja slika). Napomena: ploha 109 nalazi se na čistini u bari i vlažnost tla nije reprezentativna za šumsku sastojinu pa se ne mjeri.



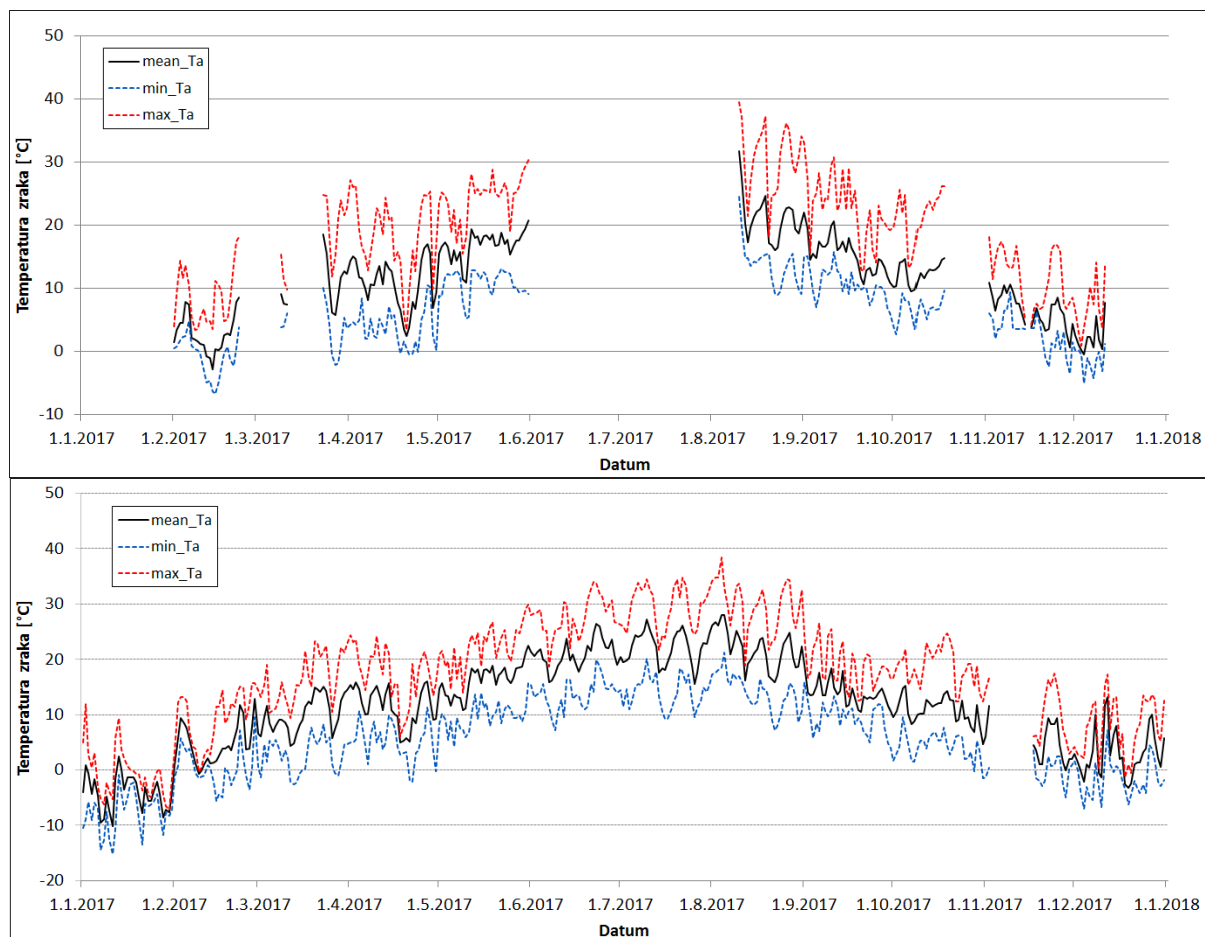
Slika 3.8.6. Srednje (crna puna linija) i maksimalno (isprekidana crvena linija) sunčevo zračenje tokom 2016. godine za ICP plohe 109 (Vrbanja - gornja slika) i 110 (Jastrebarski lugovi - donja slika).



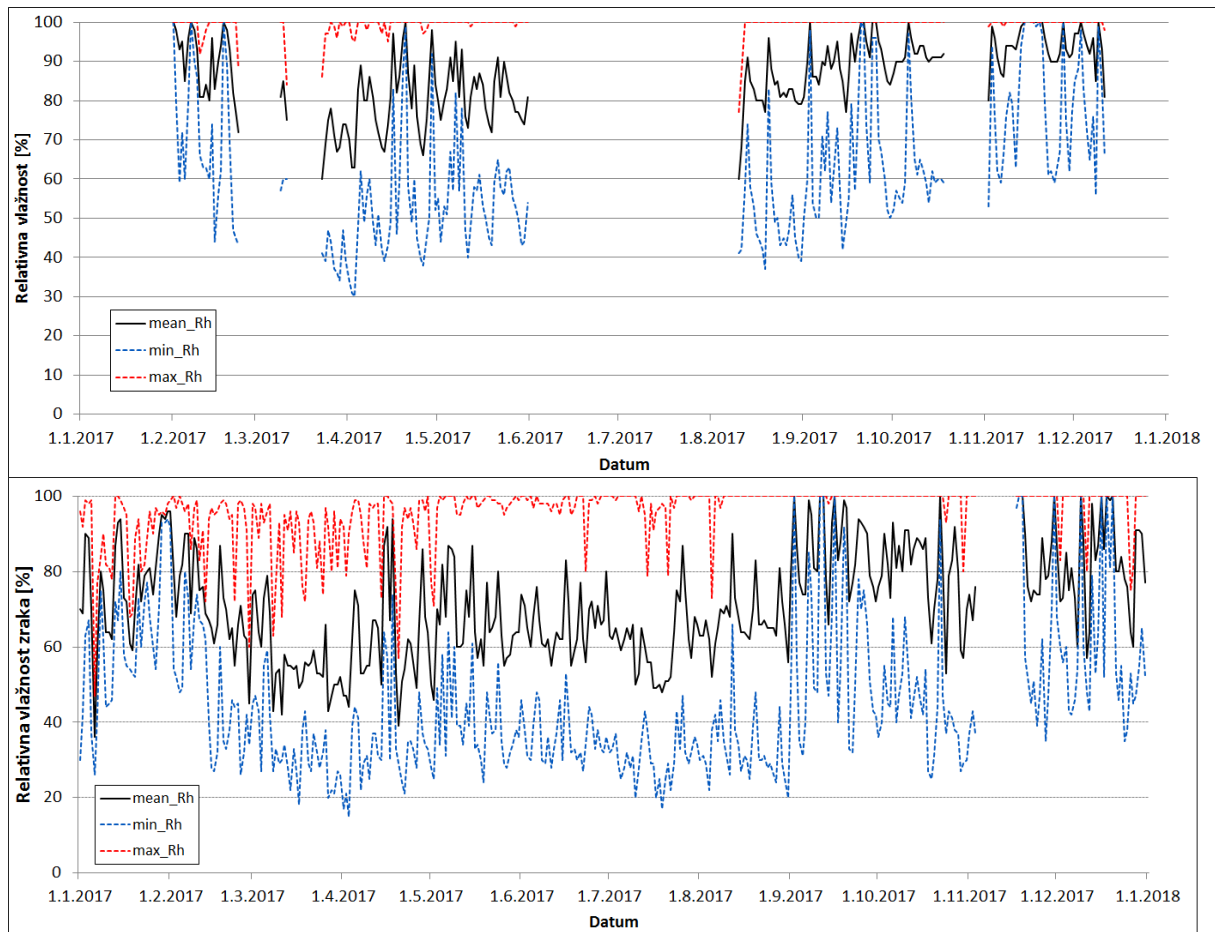
Slika 3.8.7. Srednja brzina vjetra po smjerovima (lijevo) i učestalost pojedinih smjerova vjetra (desno) za ICP plohu 110 tokom 2016. godine. Podaci anemometra za plohu 109 Vrbanja su nakon provjere odbačeni jer je utvrđeno da nisu vjerodostojni zbog kvara na anemometru.

Preliminarni podaci za 2017. g.

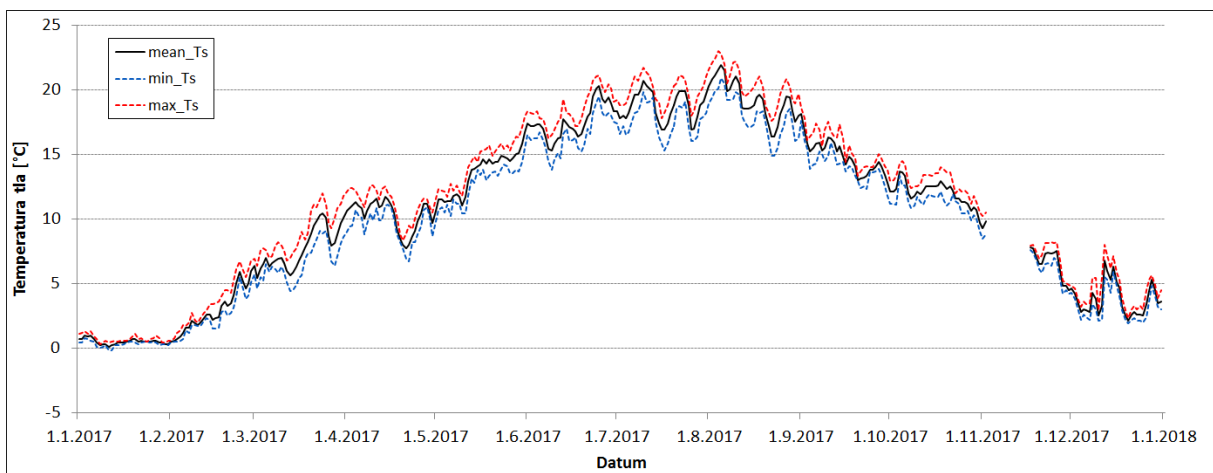
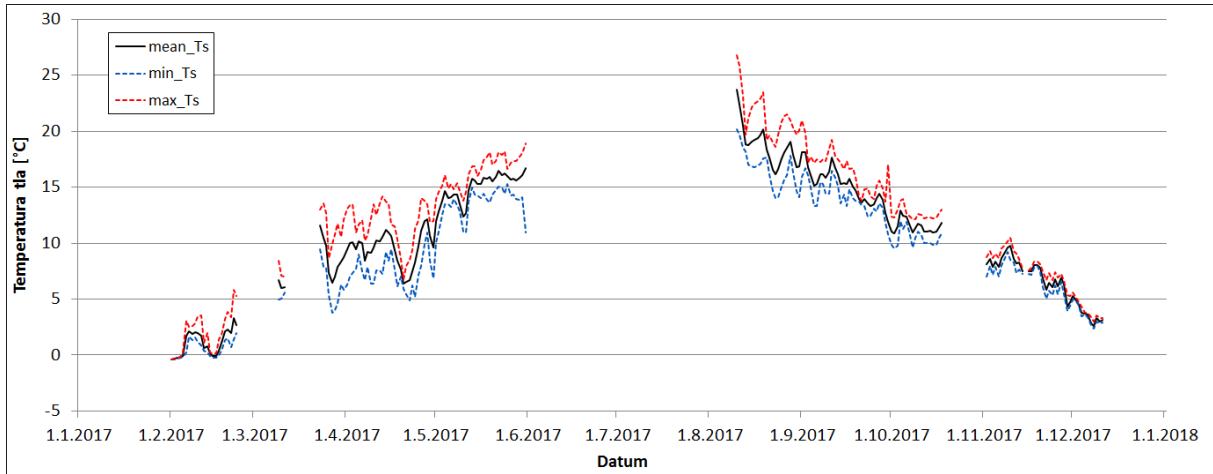
Napominjemo da do izrade ovog izvješća nisu bili prikupljeni svi podaci jer dio meteoroloških stanica nije umrežen već se podaci prikupljaju periodički na način da se mora otići na plohu i na licu mjesta pretočiti podatke s datalogera (radi se o podacima s kraja godine za plohu 109 Vrbanja i plohu 110 – unutarnju, Jastrebarski lugovi).



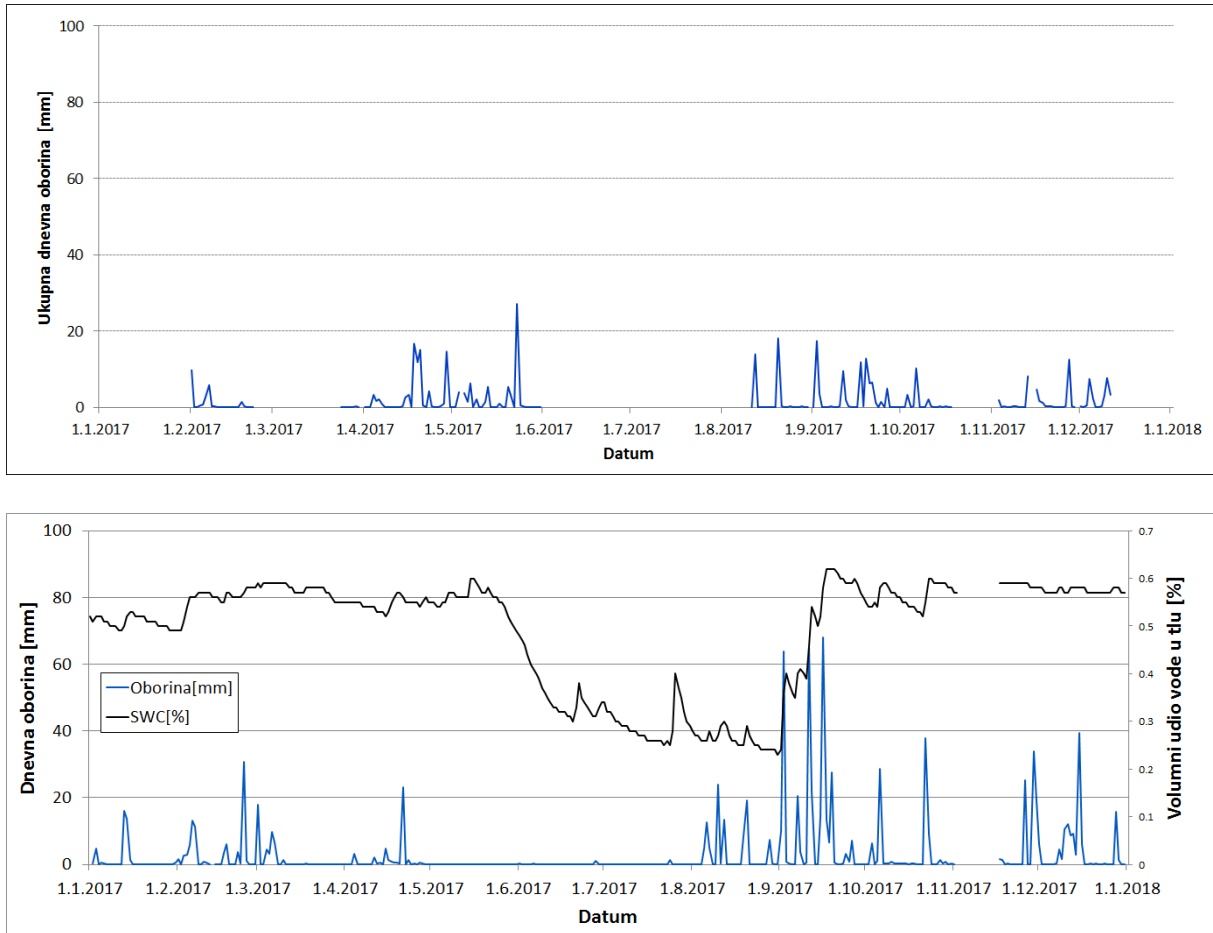
Slika 3.8.8. Minimalna (isprekidana plava linija), srednja (crna puna linija) i maksimalna (isprekidana crvena linija) temperatura zraka tokom 2017. godine za ICP plohe 109 (Vrbanja - gornja slika) i 110 (Jastrebarski lugovi - donja slika). (preliminarni podaci).



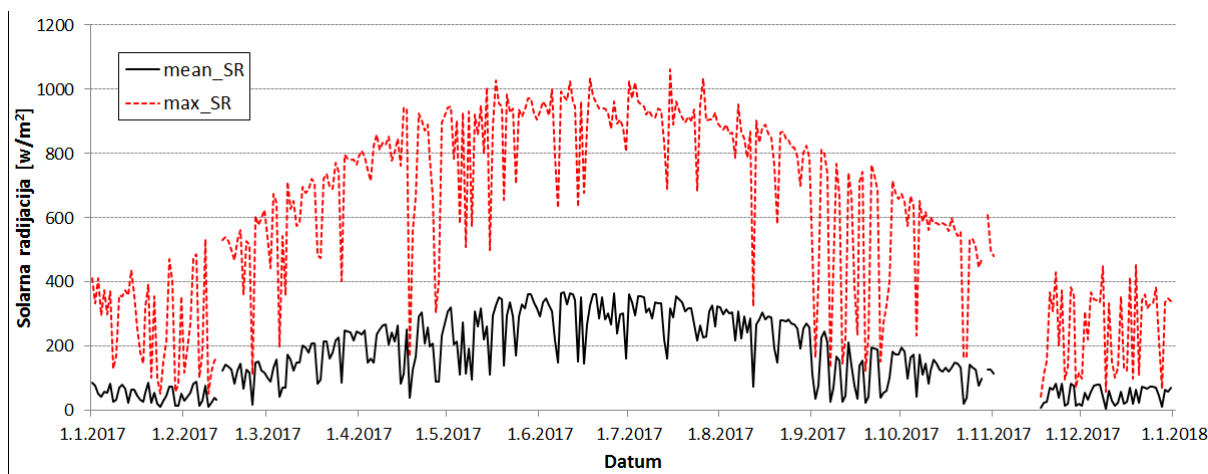
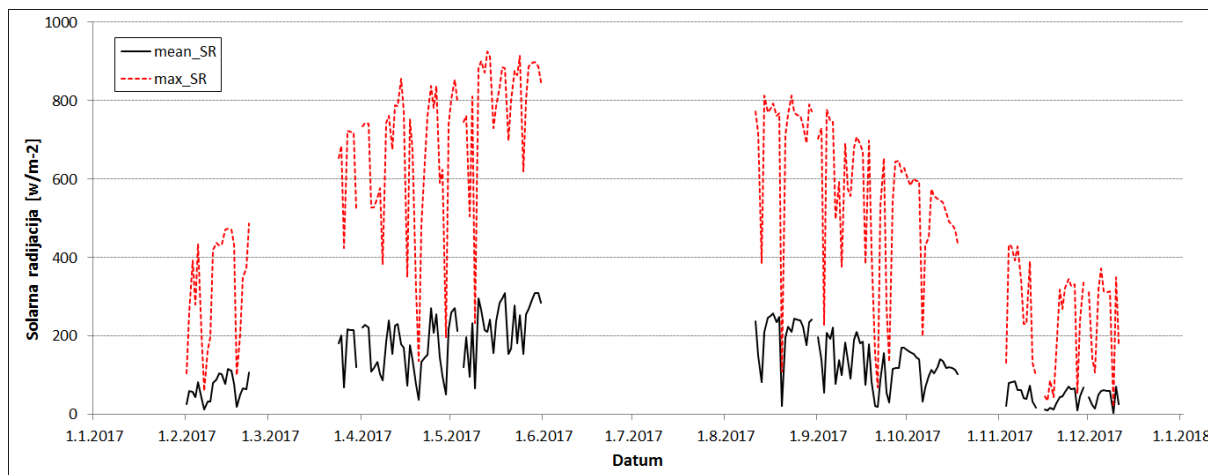
Slika 3.8.9. Minimalna (isprekidana plava linija), srednja (crna puna linija) i maksimalna (isprekidana crvena linija) relativna vlažnost zraka tokom 2017. godine za ICP plohe 109 (Vrbanja - gornja slika) i 110 (Jastrebarski lugovi - donja slika). (preliminarni podaci).



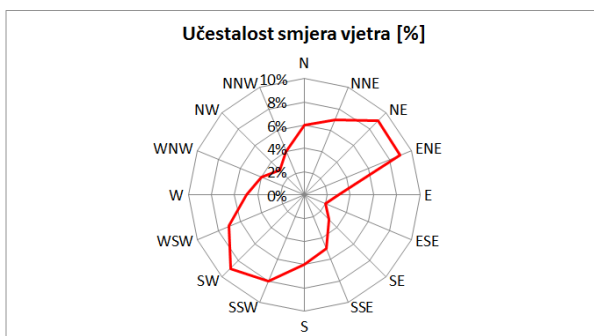
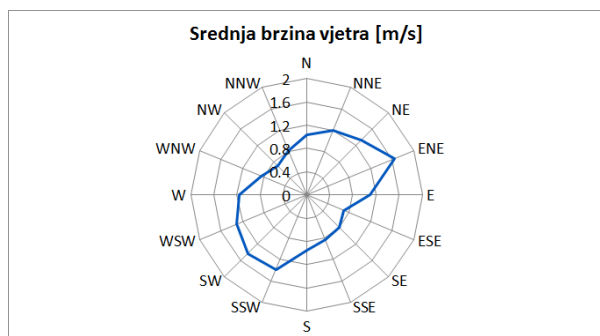
Slika 3.8.10. Minimalna (isprekidana plava linija), srednja (crna puna linija) i maksimalna (isprekidana crvena linija) temperatura tla na 5 cm dubine tokom 2017. godine za ICP plohe 109 (Vrbanja - gornja slika) i 110 (Jastrebarski lugovi - donja slika). (preliminarni podaci).



Slika 3.8.11. Volumni udio vode u tlu (desna os, crna puna linija) i ukupna dnevna oborina (lijeva os, plavi stupci) tokom 2017. godine za ICP plohe 109 (Vrbanja - gornja slika) i 110 (Jastrebarski lugovi - donja slika). (preliminarni podaci).



Slika 3.8.12. Srednje (crna puna linija) i maksimalno (isprekidana crvena linija) sunčevo zračenje tokom 2017. godine za ICP plohe 109 (Vrbanja - gornja slika) i 110 (Jastrebarski lugovi - donja slika). (preliminarni podaci).



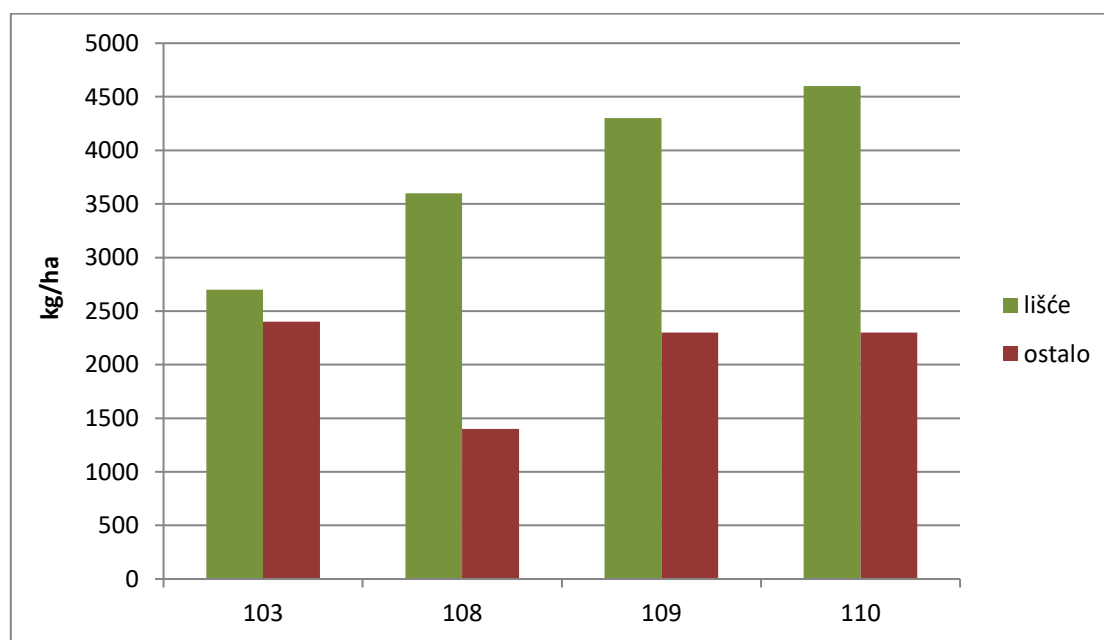
Slika 3.8.13. Srednja brzina vjetra po smjerovima (lijevo) i učestalost pojedinih smjerova vjetra (desno) za ICP plohu 110 tokom 2017. g. (preliminarni podaci).

3.9. Otpad sa stabala

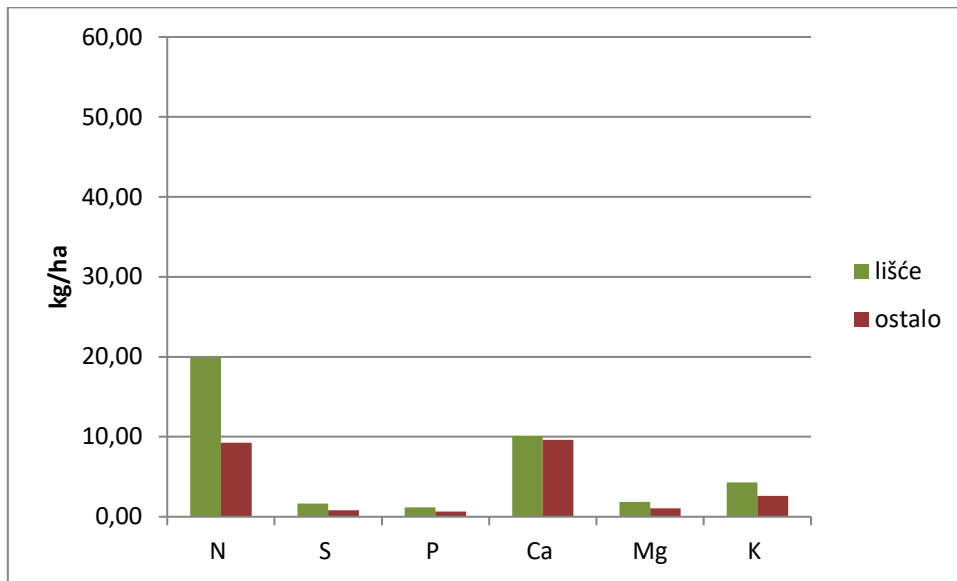
U 2017. godini otpad sa stabala prikupljao se na plohama 110 (Jastrebarski lugovi), 103 (Sljeme), 108 (Poreč) i 109 (Vrbanja). Otpad je nakon sakupljanja odvojen na dvije frakcije (lišće i ostalo), sušen, vagan i analiziran na sadržaj biogenih elemenata.

Tablica 3.9.1. Ploha intenzivnog motrenja na kojima je uzorkovan otpad sa stabala

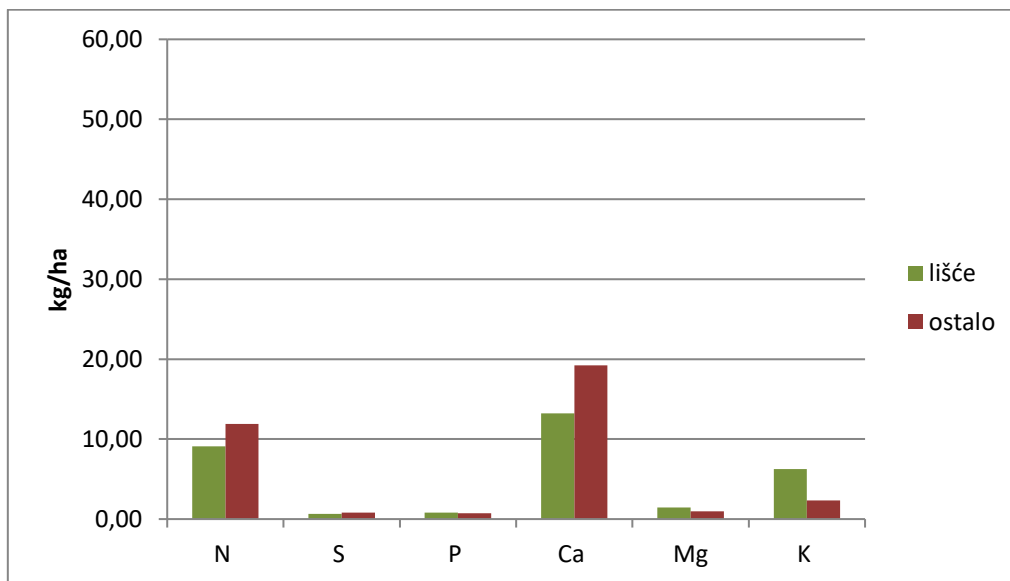
ploha	Zemlj. širina	Zemlj. duljina	Nadm. visina	Br. uzorkivača	Ukupna površina (m ²)	Datum početka	Datum kraja
103	455403	155722	20	15	3,75	270117	201217
108	451459	134354	5	15	3,75	060117	011217
109	450122	185538	3	15	3,75	160117	211217
110	453842	154134	3	20	5	230117	271217



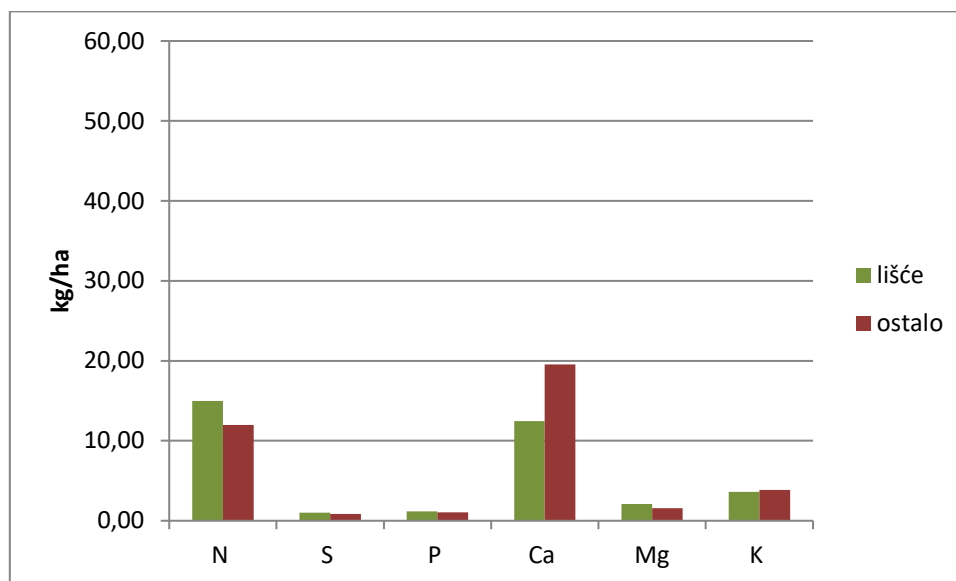
Slika 3.9.1. Godišnje količine otpada sa stabala prema frakcijama



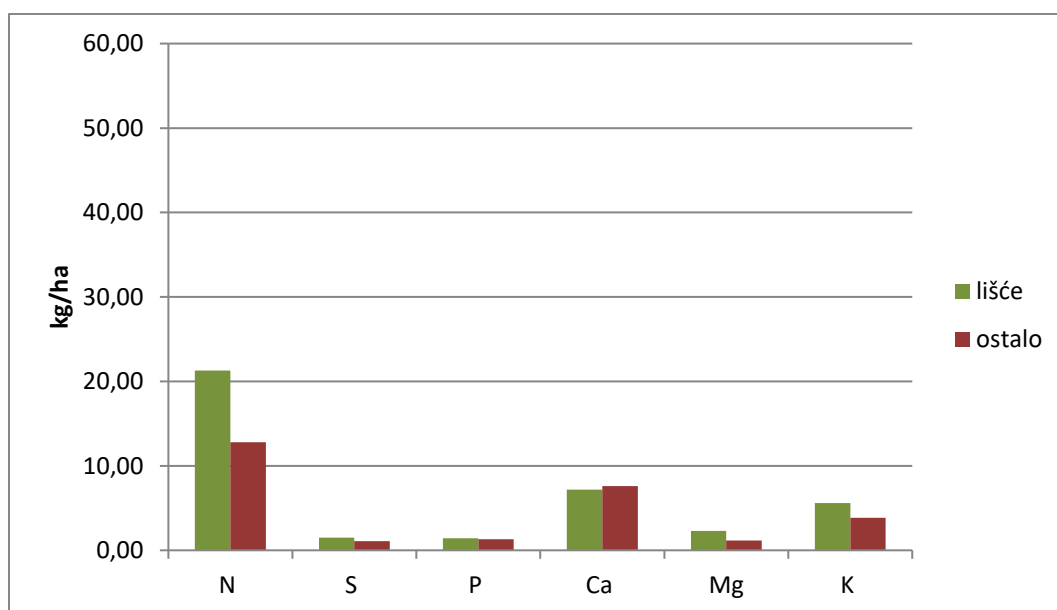
Slika 3.9.2. Godišnje količine biogenih elemenata u otpadu sa stabala, prema frakcijama, na plohi 103



Slika 3.9.3. Godišnje količine biogenih elemenata u otpadu sa stabala, prema frakcijama, na plohi 108



Slika 3.9.4. Godišnje količine biogenih elemenata u otpadu sa stabala, prema frakcijama, na plohi 109



Slika 3.9.5. Godišnje količine biogenih elemenata u otpadu sa stabala, prema frakcijama, na plohi 110

3.10. Štete od biotičkih čimbenika

Na području Uprave šuma podružnice Vinkovci dana 06.07.2017. godine na plohi intenzivnog motrenja „Vrbanja“ procijenjeno je zdravstveno stanja stabala hrasta lužnjaka. Od 45 pregledana stabla na svima je bila u većem ili manjem intenzitetu prisutna kloroza lišća uzorkovana hrastovom mrežastom stjenicom (*Corythuca arcuata*). Na četiri stabla su primijećene gljive truležnice debela i korijenja, a na jednom stablu rak. U manjem intenzitetu

su prisutna uzrokovana abiotičkim čimbenicima na većini stabala. Na 11 stabala su primijećeni nedefinirani fizički čimbenici.



Slika 3.10.1. Jaja hrastove mrežaste stjenice na naličju lista hrasta lužnjaka



Slika 3.10.2. Simptomi napada hrastove mrežaste stjenice na lišću hrasta lužnjaka, ploha 109

Dana 21.06.2017. godine izvršen je pregled stabala na području Šumarije Zagreb (GJ Sljeme-Medvedgradske šume, Odjel/odsjek: 6 b) u svrhu ocjenjivanja zdravstvenog stanja stabala. Pregledano je 38 stabla obične bukve te su četiri su bez znakova bolesti. Na 11 stabala su primijećeni defolijatori, a na 14 kukci koji buše deblo, grane i izbojke. Kukci koji siši lisne sokove su primijećeni na 15 stabala. Rakaste tvorevine su primijećene na 3 stabla. Štete uzrokovane abiotičkim uzročnicima klase fizičkih čimbenika primijećene su na 19 stabala. Štete uzrokovane izravnim djelovanjem čovjeka, mehaničkog porijekla primijećene su na 5 stabala.

Dana 05.05.2017 godine izvršen je pregled stabala na području Šumarije Poreč (GJ Dubrava, Odjel/odsjek: 57 f) sa svrhom ocjenjivanja zdravstvenog stanja stabala. Od 45 pregledana stabla hrasta medunca lisna površina je na 42 (93 %) stabla obrštena od 0 do 10%. Trulež je zabilježena na 5 stabala. Na većini stabala primijećeni su abiotički uzročnici oštećenja, manjeg ili većeg intenziteta.



Slika 1.10.3. Oštećenja na bukovom listu kao posljedica napada bukove skočipipe (*Rhynchaenus fagi*)

Dana 18.07.2017. godine izvršen je pregled stabala obične jele na području Lividrage. Od 42 pregledana stabala 28 (67 %) je bez znakova bolesti. Na jednom stablu primijećene su gljive truležnice debla i korijenja, dok su na dva primijećene štete uzrokovane fizičkim čimbenicima. Mehaničke ozljede antropogenog porijekla (zbog pojačane prisutnosti mehanizacije nakon ledoloma) primijećene su na 10 stabala.



Slika 3.10.4. Posljedice ledoloma, ploha 106 (Lividraga)

Procjena zdravstvenog stanja stabala na području Zavižana izvršena je. Od pregledanih 39 stabla na 38 je registriran napad bukove skočipipe. Na 11 stabala su uočene rakaste tvorevine, a na 13 stabala su primijećena oštećenja uzrokovana abiotičkim čimbenicima.

Procjene zdravstvenog stanja stabala na području Šumarije Jastrebarsko (GJ Jastrebarske prigorske šume, Odjel/odsjek: 37 c) izvršena je dana 12.07.2017. godine. Od 47 pregledanih stabala 2 su ocijenjena kao zdravo (4,3 %), a dva kao suha (4,3%). Na evidentiranim oštećenim stablima zabilježena je trulež i kalusirajuće rane na deblima, uglavnom nepoznatog porijekla. Na 4 stabla nađeni su tragovi hranjenja ličinki, dok je na jednom nađena uginula gusjenica gubara. Na 7 stabala primijećene su mehaničke ozljede antropogeno uzrokovane.

Dana 16.10.2017. godine izvršen je pregled stabala alepskog bora na području Biograda; lokacija Vransko jezero. Od 45 pregledanih stabala alepskog bora niti jedno nije bilo bez

nekog znaka oštećenja. Na svima je primijećeno sušenje, većeg ili manjeg intenziteta, uzrokovano gljivama iz roda *Lophodermium*. Na 3 stabla su primijećene izlazne rupe borova potkornjaka.



Slika 3.10.5. *Lophodermium pinastri* na alepskom boru u sastojini uz Vransko jezero

3.11. Utjecaj prizemnog ozona na vegetaciju

U 2017. godini procjena utjecaja prizemnog ozona na vegetaciju šumskog ruba provedena je na dvije LESS (Light Exposed Sampling Site – svjetlu izložena ploha za uzorkovanje) plohe smještene u blizini ploha za intenzivno motrenje Poreč i Vransko jezero. LESS ploha Poreč sastoji se od 25, a ploha Vransko jezero od 30 kvadrata veličine 2x1 m, položenih jedan uz drugi užom stranom tako da obuhvaćaju šumski rub u dubinu od jednog metra. Na svakom kvadrantu popisane su vrste grmlja i drveća na kojima se promatra pojavljivanje simptoma karakterističnih za oštećenja nastalih oksidacijom. Tako na plohi Vransko jezero ima 23 aktivna kvadranta, dok ih je sedam bez vegetacije, a na plohi Poreč 19 od 25 kvadrata su aktivni. Simptomi koji upućuju na oksidativni stres izazvan visokim koncentracijama prizemnog ozona nađeni su na plohi Poreč, a nisu nađeni na plohi Vransko jezero.

Na plohi Poreč u 2017. godini zapaženi su mogući simptomi oštećenja nastalih djelovanjem prizemnog ozona na sljedećim vrstama: *Ligustrum vulgare*, *Cornus mas* i *Pinus halepensis*. Simptomi uočeni na svibu ne moraju biti pokazatelj utjecaja prizemnog ozona jer kod sviba se međužilno crvenjenje uobičajeno javlja i kao zaštita od sunčevog zračenja.



Slika 3.11.1. Simptomi oštećenja koji upućuju na djelovanje prizemnog ozona, kalina



Slika 3.11.2. Simptomi oštećenja koji upućuju na djelovanje prizemnog ozona, svib

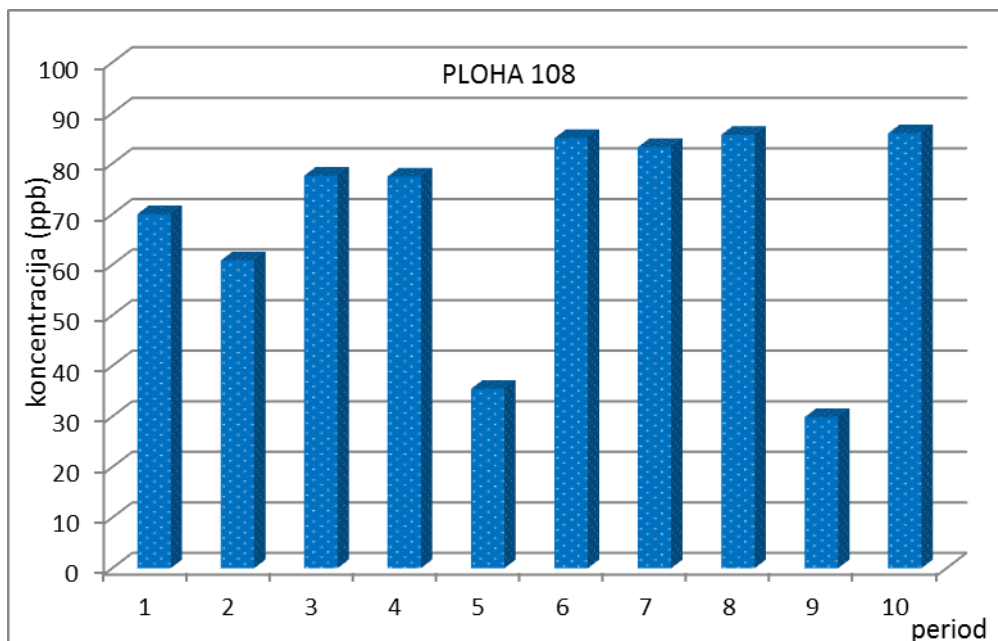


Slika 3.11.3 Simptomi oštećenja koji upućuju na djelovanje prizemnog ozona, alepski bor

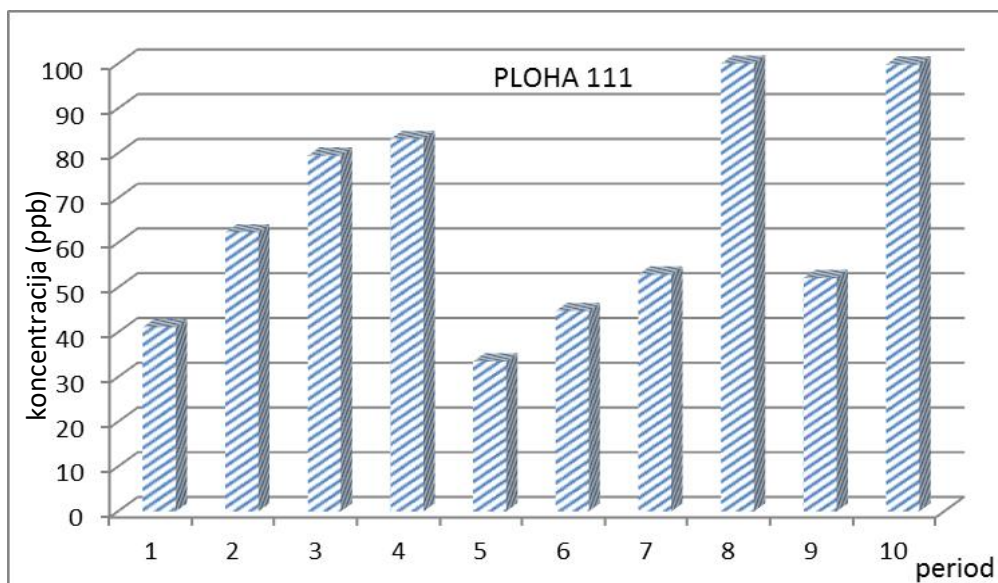
3.12. Pasivno mjerenje koncentracija ozona

Pasivno mjerenje koncentracije ozona provedeno je na ICP plohama Poreč i Biograd. Uzorkovanje su provodili djelatnici HŠI u pravilnim razmacima dvaput mjesečno u vegetacijskom razdoblju.

Pasivni mjerači ozona su uređaji koji se koriste za mjerenje plinovitih onečišćivača zraka u šumskim i prirodnim područjima jer su energetske autonomne alternative automatskim mjeračima. Pasivni mjerač ozona koristi Ogawa uređaj za prikupljanje dušikovih oksida (NO_x) (Ogawa, 2001). Uzorci se prikupljaju svaka dva tjedna od travnja do rujna (Schaub et al, 2016). Značajka je da se koristi filter obložen otopinom nitrita, a ozon oksidira nitrit u nitrat. Nakon izlaganja, filter se ekstrahira s ultračistom vodom i ekstrakt s filtera analizira ionskom kromatografijom kako bi se odredila koncentracija nitratnih iona (ISO 10304, 1998), koja se koristi za izračun ukupne količine prikupljenog ozona. Mjerači su smješteni na otvorenom prostoru u blizini šume, na visini od 2 m iznad tla.



Slika 3.12.2 Prikaz koncentracija ozona na plohama 108 - Poreč (period uzorkovanja 1- travanj 2,3 – svibanj, 4 – lipanj, 5,6 – srpanj, 7,8- kolovoz, 9, 10- rujan)



Slika 3.12.3. Prikaz koncentracija ozona na plohi 111- Vransko jezero (period uzorkovanja 1- travanj, 2,3 – svibanj, 4 – lipanj, 5,6 – srpanj, 7,8- kolovoz, 9, 10- rujan)

Rezultati koncentracije ozona na plohi Poreč u Istri (Slika 3.12.2.) najviše su u razdoblju lipanj i kolovoza te rujan. Koncentracije ne prelaze vrijednost od 120 ppb, ciljanu graničnu vrijednost. Na plohi Vransko jezero (Slika 3.12.3.) najviše koncentracije uočene su u razdoblju svibanj, lipanj te kolovoz i rujan.

Za praćenje trenda potrebno je nastaviti s mjerenjem . Duži period mjerenja omogućit će bolje razumjevanje i klasifikaciju.

4. Literatura

1. PCC (Ur.), 2010: 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.
2. Pravilnik o načinu motrenja oštećenosti šumskih ekosustava, Narodne novine 76/2013.

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 2017

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	118	80	0	4	202	107	24	24	6	0	0	161	363
defoliation class	percentage of leaf loss	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : not defoliated	0 - 10%	0	0	85,59	37,5	0	25	65,35	15,89	33,33	4,17	0	0	0	16,15	43,53
1 : slightly defoliated	>10 - 25%	0	0	4,24	21,25	0	25	11,39	33,64	16,67	62,5	0	0	0	34,16	21,49
2 : moderately	> 25 - 60%	0	0	5,93	26,25	0	25	14,36	44,86	50	33,33	100	0	0	45,96	28,37
3 : severely defoliated	> 60% - 100%	0	0	4,24	13,75	0	25	8,42	5,61	0	0	0	0	0	3,73	6,34
4 : dead	100%	0	0	0	1,25	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,28
Total		0	0	100	100	0	100	100	100	100	100	100	0	0	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 2017
CONIFERS
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	118	80	0	4	202	107	24	24	6	0	0	161	363
discolouration class	percentage of disc.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : not discoloured	0 - 10%	0	0	100	100	0	100	100	100	100	100	100	0	0	100	100
1 : slightly discoloured	>10 - 25%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 : moderately discoloured	> 25 - 60%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 : severely discoloured	> 60% - 100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 : dead	100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		0	0	100	100	0	100	100	100	100	100	100	0	0	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 2017

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:		165	87	29	182	188	275	926	369	0	164	41	274	239	1087	2013
defoliation class	percentage of leaf loss	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : not defoliated	0 - 10%	29,09	57,47	0	49,45	86,7	41,82	50,32	50,14	0	11,59	2,44	15,69	39,75	31,55	40,19
1 : slightly defoliated	>10 - 25%	55,76	19,54	44,83	34,07	7,45	36,73	32,29	34,15	0	57,32	46,34	41,61	29,29	38,91	35,87
2 : moderately	> 25 - 60%	12,73	17,24	51,72	12,64	4,79	18,91	14,58	11,38	0	28,05	51,22	37,96	26,36	25,39	20,42
3 : severely defoliated	> 60% - 100%	2,42	5,75	3,45	2,2	0,53	0,73	1,84	3,79	0	1,83	0	4,01	2,93	3,22	2,58
4 : dead	100%	0	0	0	1,65	0,53	1,82	0,97	0,54	0	1,22	0	0,73	1,67	0,92	0,94
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 2017
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:		165	87	29	182	188	275	926	369	0	164	41	274	239	1087	2013
discolouration class	percentage of disc.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : not discoloured	0 - 10%	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100
1 : slightly discoloured	>10 - 25%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 : moderately discoloured	> 25 - 60%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 : severely discoloured	> 60% - 100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 : dead	100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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 2017
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
99	2376	40,70	33,67	21,63	3,16	0,84	25,63	59,30