



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE  
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

# Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 2013



dr. Primož Simončič in sod.

Gozdarski inštitut Slovenije

30.6.2014

GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE  
Večna pot 2, 1000 Ljubljana  
Tel.: +386-1-2007800 | Fax.: +386-1-2573589



**GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE**  
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

# **Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 2013**

**Vsebinsko poročilo o spremljanju stanja gozdov v I. 2013 v skladu s Pravilnikom o varstvu gozdov  
(2009)**

**Naročnik: MKO**

*Poročilo so pripravili člani projektne skupine na Gozdarskem inštitutu Slovenije:*  
dr. Primož Simončič, dr. Marko Kovač, doc. dr. Tom Levanič, dr. Nikica Ogris, Matej Rupel,  
Iztok Sinjur, Mitja Skudnik, dr. Urša Vilhar, Daniel Žlindra

Urednika:  
Mitja Skudnik in dr. Primož Simončič

LJUBLJANA, 30. junij 2014



## Kazalo vsebine

1	UVOD.....	9
2	SPREMLJANJE GOZDOV V L. 2013, RAVEN I.....	10
2.1	Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov .....	10
2.2	Poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah Raven I v letu 2013 12	
2.3	Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven I v letu 2013 18	
2.3.1	Rezultati popisa poškodb – splošno.....	18
2.3.2	Rezultati popisa poškodb po drevesnih vrstah (za drevesne vrste, ki imajo vsaj 30 enot v vzorcu) .....	20
3	SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2013, RAVEN II.....	24
3.1	Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov .....	24
3.2	Poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah v letu 2013 .....	26
3.2.1	Izračuni za vsa drevesa skupaj za raven II.....	26
3.2.2	Izračuni za listavce za raven II .....	27
3.2.3	Izračuni za iglavce za raven II .....	27
3.2.4	Izračuni osutosti in indeksa osutosti po posameznih ploskvah za raven II	27
3.2.5	Stanje osutosti dreves na ploskvah IMGE - zaključki .....	34
3.3	Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven II v letu 2013 35	
3.3.1	Rezultati popisa poškodb – splošno za raven II .....	35
3.3.2	Rezultati popisa poškodovanosti po drevesnih vrstah za raven II.....	36
3.3.3	Analiza po prizadetem delu drevesa in starosti poškodb za raven II .....	40
3.4	Rast drevja na letni ravni (stanje v letu 2013) .....	42
3.5	Fenološka opazovanja .....	46
3.6	Poškodbe po ozonu .....	48
3.6.1	Pasivno merjenje z difuznimi vzorčevalniki .....	48
3.6.2	Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona 2013 .....	49
3.7	Meteorološke meritve.....	51
3.7.1	Samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2013	51



3.7.2	Delovanje samodejnih meteoroloških postaj Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2013 .....	53
3.7.3	Komuniciranje z javnostjo .....	54
3.7.4	Rezultati meritev .....	55
3.8	Tla .....	56
3.9	Foliarni popis .....	56
3.9.1	Rezultati .....	57
3.10	Meritve usedlin / depozitov .....	63
3.10.1	Uvod .....	63
3.10.2	Metode dela .....	63
3.10.3	Rezultati .....	64
3.11	Kakovost zraka .....	73
3.11.1	Ozon .....	73
3.11.2	Dušikov dioksid .....	79
3.12	Kakovost dela v laboratorijih .....	80
4	Dodatne aktivnosti, ki so bile izvedene v letu 2013 - delavnice in mednarodno sodelovanje .....	83
5	CITIRANI VIRI .....	84
6	SEZNAM REFERENC PO COBISSU IN DRUGE REFERENCE S PODROČJA SPREMLJANJA GOZDOV V L. 2013 .....	85





## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Stanje krošenj med leti 1991 do 2013 .....	12
Preglednica 2: Število dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2013. V vzorec so vključena drevesa prvega, drugega, tretjega, četrtega in petega socialnega položaja. Število dreves na ploskvi se spreminja zaradi mortalitete dreves in vrasti.....	24
Preglednica 3: Število dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2013, ki jim je bila ocenjena osutost.....	26
Preglednica 4: Povprečna osutost in indeks osutosti za vse drevesne vrste v letih 2012 in 2013 .....	26
Preglednica 5: Povprečna osutost in indeks osutosti listavcev v letih 2012 in 2013 .....	27
Preglednica 6: Povprečna osutost in indeks osutosti iglavcev v letih 2012 in 2013 .....	27
Preglednica 7: Najpogostejši vzroki poškodovanosti dreves na ploskvah Nivo II v letu 2012 .....	36
Preglednica 8: Povprečna osutost najpogostejših drevesnih vrst na ploskvah Nivo II v letu 2013 in pojasnjen del njihove osutosti s povzročitelji poškodb .....	37
Preglednica 9: Najpogostejši povzročitelji poškodb na bukvi v letu 2013.....	37
Preglednica 10: Pogostost poškodb delov drevesa .....	40
Preglednica 11: Pogostost poškodb delov krošnje .....	40
Preglednica 12: Obseg poškodovanosti debla po drevesnih vrstah.....	41
Preglednica 13: Starost poškodb po drevesnih vrstah .....	41
Preglednica 14: Podatki o ploskvah kjer smo leta 2009 začeli s spremljavo sezonske dinamike debelinskega priraščanja dreves.....	43
Preglednica 15: Seznam ploskev na katerih je potekalo merjenje onesnažil z difuznimi vzorčevalniki v letu 2013.....	48
Preglednica 16: Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona so se leta 2013 pojavile le na ploskvi Fondek .....	49
Preglednica 17: Število vidno poškodovanih drevesnih oz. grmovnih vrst na ploskvah ..	49
Preglednica 18: Seznam ploskev in glavne drevesne vrste. ....	50



## KAZALO GRAFOV

Graf 1: Povprečna osutost krošenj dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2013 .....	13
Graf 2: Prikaz porazdelitve ocen osutosti za izbrane drevesne vrste v letu 2013 .....	14
Graf 3: Indeks osutosti dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2013 ...	14
Graf 4: Povprečna poškodovanost krošnje za glavne kategorije povzročiteljev 2009–2012 .....	18
Graf 5: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Krucmanove konte. Levo je prikazana povprečna osutost in indeks osutosti vseh dreves na ploskvi. Desno je na xy osi prikazana povprečna osutost za smreko, ki je prevladujoča drevesna vrsta na ploskvi. Na osi xz je prikazano spreminjanje števila dreves, ki jim je bila ocenjena osutost med leti 2003 in 2013. ....	28
Graf 6: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Fondek ..	29
Graf 7: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gropajski bori .....	29
Graf 8: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Brdo.....	30
Graf 9: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Borovec .	31
Graf 10: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Lontovž	31
Graf 11: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gorica ..	32
Graf 12: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Krakovski gozd.....	33
Graf 13: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Murska šuma.....	33
Graf 14: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Tratice .	34
Graf 15: Letni debelinski prirastek smreke na ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov na Pokljuki (Krucmanove konte) in Pohorju (Tratice) v letu 2013. ....	44
Graf 16: Letni debelinski prirastek bukve na petih ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov – Trnovski gozd (Fondek), Kočevska Reka (Borovec), Zasavje (Lontovž), Pohorje (Tratice) in Loški potok v letu 2013. ....	45
Graf 17: Letni debelinski prirastek hrasta na dveh ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov – Kostanjevici (Krakovski gozd) in Lendavi (Murska Šuma) v letu 2013....	45
Graf 18: Masa 1000 iglic na petih drevesih ploskve 1 – Pokljuka.....	58
Graf 19: Masa 1000 iglic na petih drevesih ploskve 3 – Gropajski Bori.....	58
Graf 20: Masa 1000 iglic na petih drevesih ploskve 4 – Brdo.....	59
Graf 21: Masa 1000 iglic na petih drevesih ploskve 9 – Draga.....	59
Graf 22: Masa 1000 iglic na petih drevesih ploskve 12 – Tratice. ....	60
Graf 23: Masa 100 listov na petih drevesih ploskve 2 – Fondek. ....	61
Graf 24: Masa 100 listov na petih drevesih ploskve 5 – Borovec. ....	61
Graf 25: Masa 100 listov na petih drevesih ploskve 10 – Krakovski gozd. ....	62
Graf 26: Masa 100 listov na petih drevesih ploskve 11 – Murska Šuma. ....	62
Graf 27: Primerjava intercepcije na ploskvah II. ravni v letih 2011 – 2013. ....	64
Graf 28: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2013 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 2 – Fondek. ....	65



Graf 29: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2013 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 2 – Fondek.....	65
Graf 30: Potek količin in onesnažil v letih 2009 – 2013 na prostem (desno) na ploskvi 3 – Gropajski bori. (Graf v sestoju manjka zaradi opustitve tovrstnega spremljanja depozitov zaradi racionalizacije dela in zmanjšanja sredstev od leta 2011 naprej.).....	66
Graf 31: Potek količin in hranil v letih 2009 – 2013 na prostem (desno) na ploskvi 3 – Gropajski bori. (Graf v sestoju manjka zaradi opustitve tovrstnega spremljanja depozitov zaradi racionalizacije dela in zmanjšanja sredstev od leta 2011 naprej.).....	66
Graf 32: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2013 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 4 – Brdo.....	67
Graf 33: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2013 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 4 – Brdo.....	67
Graf 34: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2013 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 5 – Borovec. ....	68
Graf 35: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2013 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 5 – Borovec. ....	68
Graf 36: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2013 na prostem (desno) na ploskvi 11 – Murska Šuma. ....	69
Graf 37: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2013 na prostem (desno) na ploskvi 11 – Murska Šuma. ....	69
Graf 38: Potek količin in onesnažil v letih 2009 – 2013 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 12 – Tratice. ....	70
Graf 39: Potek količin in hranil v letih 2009 – 2013 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 12 – Tratice. ....	70
Graf 40: Potek količin in onesnažil v letih 2005 – 2013 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 99 – GIS - vrt. ....	71
Graf 41: Potek količin in hranil v letih 2005 (2007) – 2013 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 99 – GIS - vrt. ....	71
Graf 42: Prikaz depozita raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoju v letu 2013 po ploskvah.....	72
Graf 43: Koncentracije ozona na ploskvi Pokljuka - Krucmanove konte v letu 2013. ....	74
Graf 44: Koncentracije ozona na ploskvi Fondek v letu 2013.....	74
Graf 45: Koncentracije ozona na ploskvi Gropajski bori v letu 2013.....	75
Graf 46: Koncentracije ozona na ploskvi Brdo v letu 2013.....	75
Graf 47: Koncentracije ozona na ploskvi Borovec v letu 2013. ....	75
Graf 48: Koncentracije ozona na ploskvi Lontovž v letu 2013.....	76
Graf 49: Koncentracije ozona na ploskvi Draga – Loški Potok v letu 2013.....	76
Graf 50: Koncentracije ozona na ploskvi Krakovski gozd v letu 2013.....	76
Graf 51: Koncentracije ozona na ploskvi Murska Šuma v letu 2013. ....	77
Graf 52: Koncentracije ozona na ploskvi Tratice - Pohorje v letu 2013.....	77
Graf 53: Koncentracije ozona na referenčni ploskvi GIS – vrt v letu 2013. ....	77
Graf 54: Koncentracije ozona na kontrolni ploskvi ARSO / Ljubljana – Bežigrad v letu 2013. Vijolični krogci predstavljajo meritve pasivnega vzorčevalnika, modri krogci meritve avtomatskega vzorčevalnika.....	78



Graf 55: Koncentracije ozona na kontrolni ploskvi ARSO / Iskrba v letu 2013. Vijolični krogci predstavljajo meritve pasivnega vzorčevalnika, modri krogci meritve avtomatskega vzorčevalnika.....	78
Graf 56: Povprečne 14-dnevne koncentracije dušikovega dioksida na izbranih ploskvah. ....	79
Graf 57: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah vodnih vzorcev po parametrih v letih 2009 - 2013. ....	81
Graf 58: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah foliarnih vzorcev po parametrih, primerjalno v letih 2009 do 2013. ....	81
Graf 59: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah talnih vzorcev po parametrih v letu 2013, primerjalno z letoma 2009 in 2012. ....	82



## KAZALO SLIK

Slika 1: Nekaj primerov ocene osutosti smreke ( <i>Picea abies</i> ) .....	11
Slika 2: Pregledna karta razporeditev ploskev monitoringa spremljanja poškodovanosti gozdov na sistematični mreži 16x16.....	11
Slika 3: Trend osutosti glede na lokacijo za obdobje 2007 – 2013 .....	13
Slika 4: Poškodba lista navadne bukve zaradi ličink bukovega rilčkarja skakača (Foto: Maja Jurc).....	19
Slika 5: Poškodbe zaradi zrelostnega žretja hroščev <i>Rhynchaenus fagi</i> (Foto: Maja Jurc) .....	19
Slika 6: Simptomi konstanjevega raka: trosišča glive in adventivni poganjki. Mesec dni po okužbi se pojavijo rumeno-rdeče bradavice, to so nespolna trosišča, piknidiji. Kasneje se v isti stromi razvijejo spolna trosišča, periteciji (Foto: Dušan Jurc).....	19
Slika 7: Šiški, ki jih je povzročila zelena smrekova šiškarica ( <i>Sacchiphantes viridis</i> ) na navadni smreki (Foto: Milan Zubrik, Bugwood.org) .....	20
Slika 8: Trosnjaki <i>Heterobasidion parviporum</i> na dnišču navadne smreke (Foto: Niki Ogris) .....	20
Slika 9: Trosišča glive <i>Nectria cinnabarina</i> na bukovi skorji (Foto: Nikica Ogris).....	21
Slika 10: Grmiček bele omele ( <i>Viscum album</i> ) (Foto: Dušan Jurc) .....	21
Slika 11: Trosišča javorove katranaste pegavosti ( <i>Rhytisma acerinum</i> ) na listih gorskega javora (Foto: Andrej Kunca, Bugwood.org) .....	22
Slika 12: Šiške na domačem kostanju, ki jih je povzročila kostanjeva šiškarica ( <i>Dryocosmus kuriphilus</i> ) (Foto: Gyorgy Csoka, Bugwood.org) .....	22
Slika 13: Odrasla samica kostanjeve šiškarice ( <i>Dryocosmus kuriphilus</i> ) (Foto: Gyorgy Csoka, Bugwood.org).....	22
Slika 14: Pregledna karta razporeditev ploskev intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov v letu 2012 .....	25
Slika 15: Sušenje poganjkov črnega bora, ki jo povzroča <i>Diplodia pinea</i> (Foto: Nikica Ogris) .....	35
Slika 16: Šiške, ki jih povzroča velika bukova listna hržica (Foto: Petr Kapitola, Bugwood.org).....	37
Slika 17: Zvezdasti rovni sistem bukovega kosmatega lubadarja (Foto: Nikica Ogris) .....	38
Slika 18: Rdeča pegavost borovih iglic (Foto: Nikica Ogris) .....	38
Slika 19: Ecijji rje <i>Cronartium flaccidum</i> na vejici črnega bora (Foto: Nikica Ogris) .....	38
Slika 20: Apoteciji rumenega osipa borovih iglic ( <i>Cyclaneusma minus</i> ) (Foto: Nikica Ogris) .....	39
Slika 21: Poškodba debla po smoljarjenju .....	39
Slika 22: Simptomi <i>Phytophthora</i> spp.....	39
Slika 23: Modri jelšev lepenec ( <i>Agelastica alni</i> ) (Foto: Milan Zubrik, Bugwood.org) .....	39
Slika 24: Spremembe v premeru debla odčitavamo na desetinko milimetra natančno, kar omogoča nonijska skala. Drevo na fotografiji v premeru meri 44,25 cm.....	42
Slika 25: Ročni dendrometri so nameščeni na deblo v prsni višini (= 1,30 m nad tlemi), so rjave barve, zato jih je na debelu težko opaziti. Na fotografiji s ploskve v Trnovskem gozdu vidimo, da je eno od dreves z dendrometrom padlo zaradi burje. ....	44





Slika 26: Leta 2013 smo za določene ploskve potrebovali novo ohišje, kjer bi bilo dovolj prostora za šest difuzivnih vzorčevalnikov – dozimetrov, saj smo poskusno vpeljali še pasivno merjenje amonijaka ter dušikovega in žveplovega dioksida. To novo - oranžno ohišje je plod razvoja in znanja na Gozdarskem inštitutu Slovenije. (Foto: Matej Rupel)	48
Slika 27: Primer poškodbe lista zaradi ozona (Foto: Matej Rupel)	50
Slika 28: Skica in slika samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije (Foto in skica: Iztok Sinjur)	51
Slika 29: Del nove meteorološke postaje v Kočevskem Rogu in delo v Laboratoriju za elektronske naprave, kjer poteka izdelava merilnih sistemov in njihova vzdrževalna dela. (Foto: Iztok Sinjur)	52
Slika 30: Lokacije samodejnih meteoroloških postaj GIS v letu 2013	52
Slika 31: Pobiranje podatkov in vzdrževalna dela na meteoroloških postajah (Foto: Iztok Sinjur)	53
Slika 32: Delo poteka v različnih vremenskih razmerah (Foto: Iztok Sinjur)	54
Slika 33: Naslovna slika prve strani spletne strani meteorološkega monitoringa Gozdarskega inštituta Slovenije s podstranmi	55
Slika 34: Plezalec Tone Vovk med vzorčenjem foliarnih vzorcev na ploskvi v Krakovskem gozdu (Foto: Matej Rupel)	57



## 1 UVOD

dr. Primož Simončič

Letos poteka 10 leto spremljanja stanja gozdov v skladu s slovensko (PVO, 2009) in EU zakonodajo (2004-2006) ter v skladu z navodili ICP Forest (Konvencija o onesnaževanju zraka na velike razdalje preko meja, CLRTAP). V Sloveniji poteka spremljanje gozdov na dveh ravneh in sicer na sistematični mreži (16 x 16 km oz., 8 x 8 km ali 4 x 4 km) in v okviru intenzivnega spremljanja stanja gozdov.

Stanje gozdov na ploskvah na 16 x 16 km mreže smo pričeli v drugi polovici devetdesetih let, delo na intenzivnih ploskvah pa v jeseni 2003 leta, v okviru Nizozemskega predpristopnega projekta namenjenega pomoči Sloveniji, za prilagajanje in uvajanje takratni evropski zakonodaji.

V desetih letih kontinuiranega dela smo v sodelovanju z ZGS pridobili obsežne mednarodno primerljive podatke o stanju gozdov na izbranih objektih.

Kljub zmanjševanju sredstev namenjenih izvajanju spremljanja gozdov skušamo optimizirati delo in sredstva, da zagotavljamo najmanjši se možni obseg aktivnosti in korektna snemanja, analize, skrb za infrastrukturo (teren, ploskve, laboratoriji, delavnice, predstavitve rezultatov, sodelovanje v okviru mednarodnih strokovnih skupin itd.). Za naslednje leto smo v Sloveniji prevzeli obvezo in čast organizacije srečanja predstavnikov ICP-Forests iz številnih evropskih držav.

Prav tako bomo vsaj v določenem obsegu nadaljevali naše delo v l. 2015 in javnosti predstavljali rezultate o stanju gozdov v Sloveniji.



## 2 SPREMLJANJE GOZDOV V L. 2013, RAVEN I

Mitja Skudnik, dr. Marko Kovač

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

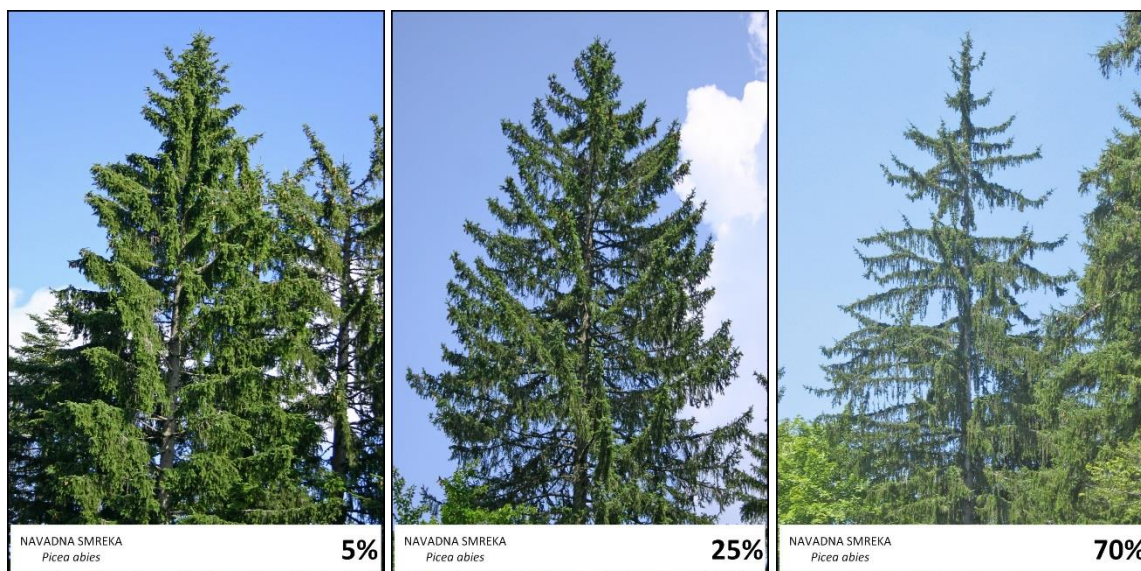
<b>Ustanova</b>	Gozdarski inštitut Slovenije
<b>Število vzorčnih ploskev</b>	44
<b>Število vzorčnih dreves</b>	1056
<b>Obdobje vzorčenja</b>	8. julij do 29. avgust 2013
<b>Zagotavljanje kvalitete in kontrola kakovosti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiziran je bil kalibracijski seminar za popisovalce zdravstvenega stanja dreves. Seminar je potekal dne 4.7.2013 na ploskvi IM Lontovž pod Kumom. Seminarja se je udeležilo vseh šest popisovalcev;</li> <li>• Neodvisne terenske kontrole ni bilo, ker je ekipa zadolžena za izvajanje monitoringa in poročanje, snemanje izvedla sama. Po vnosu so bile opravljene vse potrebne logične kontrole podatkov in obdelava.</li> </ul>
<b>Način obdelave podatkov</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistične metode. Povprečne vrednosti na ravni države se v prvi fazi izračunajo za posamezno ploskev in nato kot povprečje za celotno državo.</li> </ul>

Cilji spremljanja stanja gozdov so:

- zbrati periodične informacije o prostorskem in časovnem spreminjanju vitalnosti dreves na nivoju države. Usklajenost metodologije z drugimi Evropskimi državami omogoča tudi primerjavo med državami,
- ugotoviti trend zdravstvenega stanja drevesnih vrst in v primeru prisotnosti poškodbe oceniti njeno intenziteto ter vir (biotska, abiotski ali antropogena poškodba),
- poročati o stanju gozdov na različnih prostorskih ravneh kot so npr. državna poročila, ki jih določa Pravilnik o varstvu gozdov in poročila na mednarodni ravni za katere se je država obvezala ob podpisu listin, resolucij in protokolov (poročilo ICP Forest, UN-FAO/ECE, MCPFE).

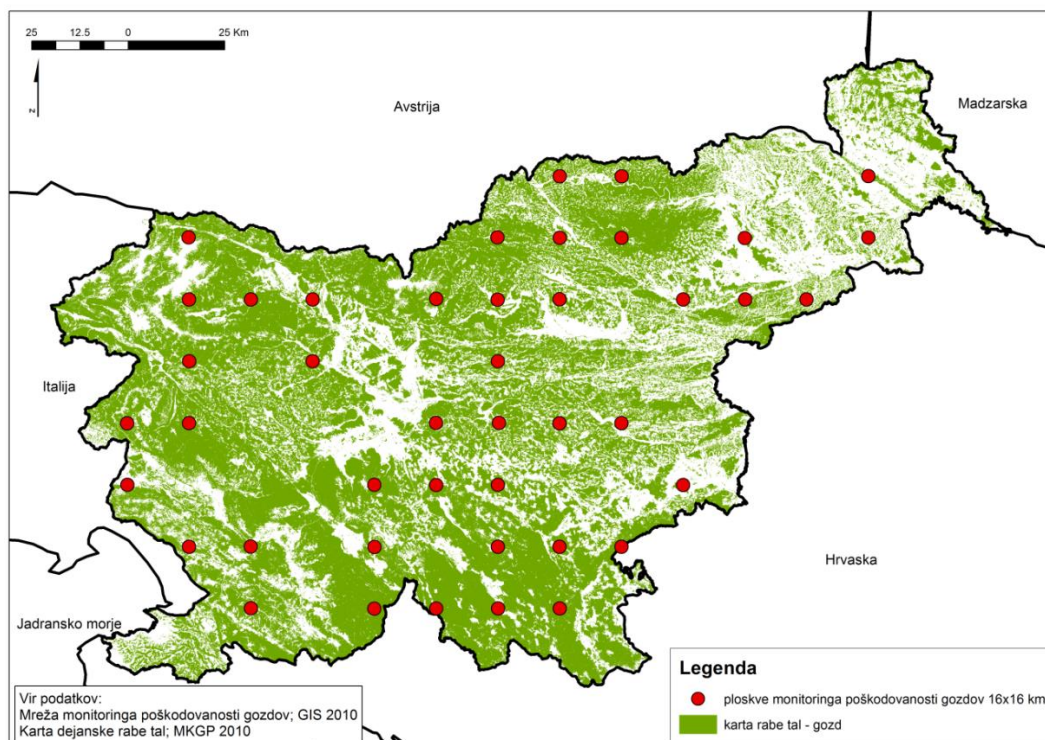
Popis zdravstvenega stanja gozdov temelji na vzorčenju, pri čemer je vsak vzorec sestavljen iz štirih pod-ploskev, ki so med seboj oddaljene 25 metrov (oglišča kvadrata). Na vsaki pod-ploskvi je zdravstveno stanje ocenjeno središču najbližjim šestim drevesom in rezultat teh ocen je podan v tem poročilu.

Ocena zdravstvenega stanja temelji na oceni osutosti, kar je okularno («na oko») ocenjen delež (%) manjkajočih asimilacijskih organov (listov, iglic) v primerjavi z normalnim drevesom istega socialnega položaja, iste drevesne vrste in z enakega rastišča (Slika 1). Ocene se podajo na 5 % natančno.



Slika 1: Nekaj primerov ocene osutosti smreke (*Picea abies*)

V letu 2013 je popis potekal na 44-ih traktih, ki so preko Slovenije sistematično razporejeni po celotnem gozdnem prostoru na vzorčni mreži 16 x 16 km (Slika 2). Zdravstveno stanje je bilo ocenjeno 1056 drevesom.



Slika 2: Pregledna karta razporeditev ploskev monitoringa spremljanja poškodovanosti gozdov na sistematični mreži 16x16



## 2.2 Poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah Raven I v letu 2013

Od vseh popisanih dreves v letu 2013 je bilo 396 iglavcev in 660 listavcev. Povprečna osutost je znašala 25,9 % in se je iz leta 2012, ko je znašala 24,9 %, zvišala za 1 %. Od leta 2000 dalje je bila povprečna osutost najvišja leta 2009, ko je znašala 26,1 % in najnižja v letu 2004 (23,3 %).

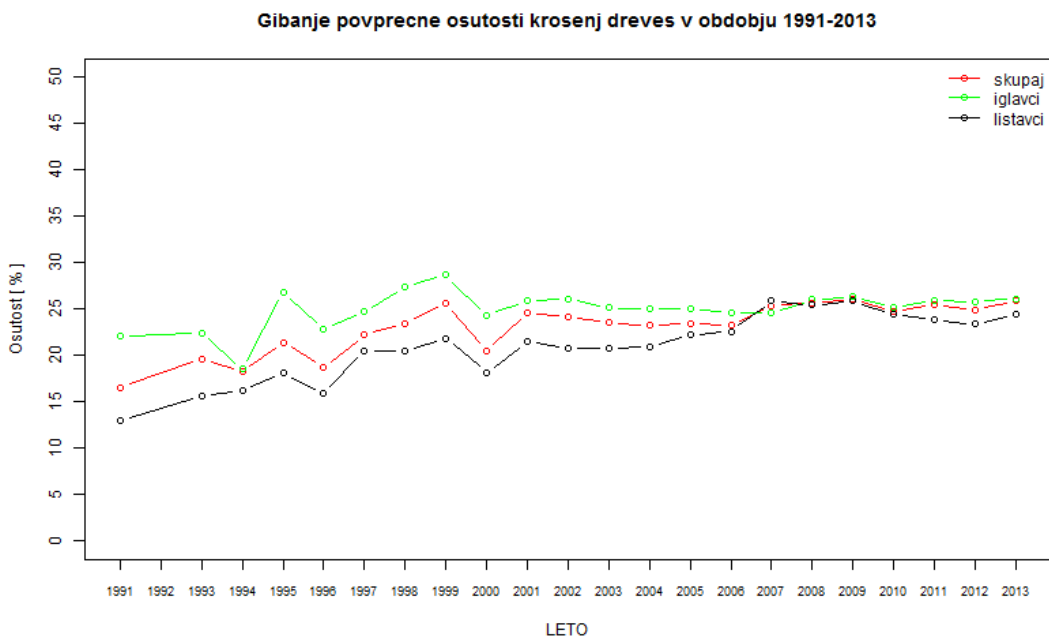
Povprečna osutost iglavcev v letu 2013 je 26,1 % in listavcev 24,5 % (Preglednica 1: Stanje krošenj med leti 1991 do 2013). Če rezultate primerjamo z letom 2012 opazimo, da se je povprečna osutost iglavcev zvišala za 0,3 % in listavcev za 1,1 % (Graf 1).

Časovna vrsta poškodovanosti dreves za celotno obdobje kaže, da se je v obdobju 1991-2000 stanje gozdov slabšalo, od leta 2000 naprej pa je razmeroma stabilno. V obdobju 2007 do 2009 je bila povprečna osutost iglavcev in listavcev podobna. V zadnjih letih pa je mogoče opaziti, da se povprečna osutost listavcev zmanjšuje, medtem ko ostaja povprečna osutost iglavcev nespremenjena (Graf 1). Drevesna vrsta z najvišjim povprečnim deležem osutosti sta v zadnjih letih dob (*Quercus robur*) in domači kostanj (*Castanea sativa*). Slednjega je predvsem poškodovala gliva *Cryphonectria parasitica* oz. kostanjev rak (Graf 2). Med podpovprečno poškodovane drevesne vrste se uvrščajo bukev, smreka, jelka, gaber in javor.

Preglednica 1: Stanje krošenj med leti 1991 do 2013

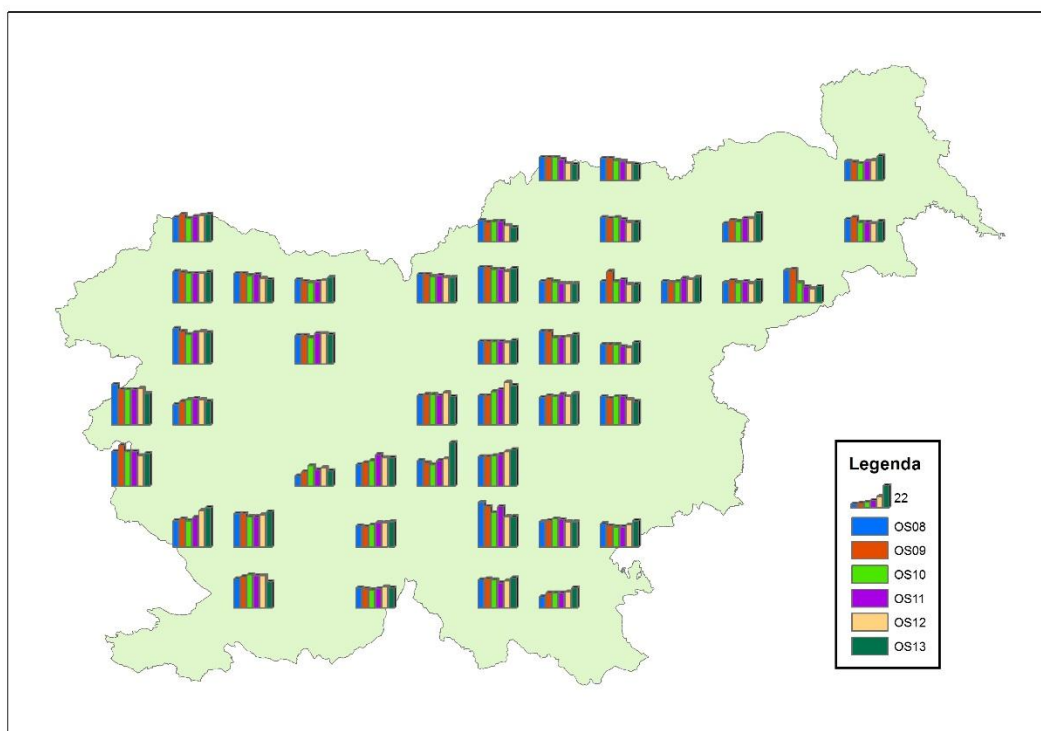
	leto	povprečna osutost	pov. osutost iglavci	pov. osutost listavci	indeks poškodovanosti	indeks posk. iglavci	indeks posk. listavci
1	1991	16.56	22.14	12.95	15.57	26.4	9.35
2	1993	19.59	22.46	15.68	18.87	25.28	12.45
3	1994	18.29	18.53	16.3	15.69	16.35	13
4	1995	21.42	26.86	18.07	24.71	37.75	17.63
5	1996	18.69	22.8	15.95	18.94	27.52	12.62
6	1997	22.21	24.69	20.49	27.03	31.06	20.34
7	1998	23.49	27.37	20.49	28.81	38.87	21.72
8	1999	25.62	28.65	21.87	30.62	41.97	22.77
9	2000	20.56	24.32	18.15	22.28	30.32	16.86
10	2001	24.62	25.9	21.46	30.41	36.11	24.53
11	2002	24.16	26.11	20.78	30.85	41.49	24.36
12	2003	23.56	25.13	20.75	29.27	36.73	23.76
13	2004	23.27	24.98	20.93	29.27	40.51	23.67
14	2005	23.47	24.99	22.21	30.59	35.08	28.49
15	2006	23.3	24.6	22.6	29.4	32.2	27.8
16	2007	25.37	24.56	25.87	35.7	36.6	35.7
17	2008	25.65	26.02	25.42	36.9	40.74	34.56
18	2009	26.05	26.36	25.86	35.42	39.07	32.78
19	2010	24.71	25.13	24.48	31.72	42.79	23.23
20	2011	25.45	25.95	23.81	31.4	37.87	27.62
21	2012	24.91	25.78	23.36	29.04	37.03	23.01
22	2013	25.87	26.14	24.46	30.87	34.31	28.47



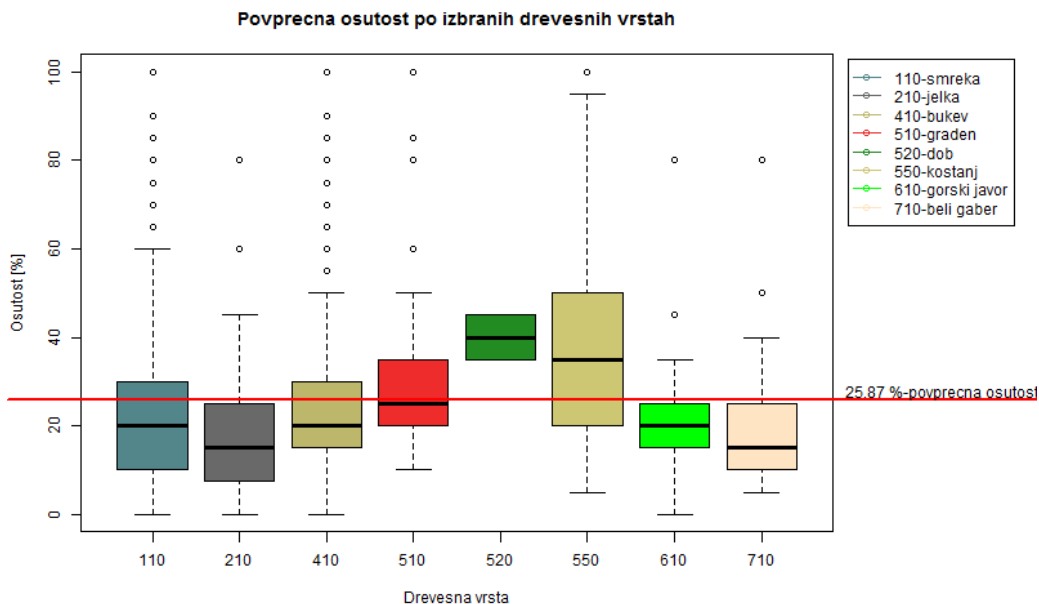


Graf 1: Povprečna osutost krošenj dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2013

Slika 3 kaže, da je povprečna osutost dreves višja v Z Sloveniji in da se stanje slabša v centralni Sloveniji. Vendar kljub porastu vrednosti kazalcev še ni mogoče govoriti o trendu slabšanja stanja.

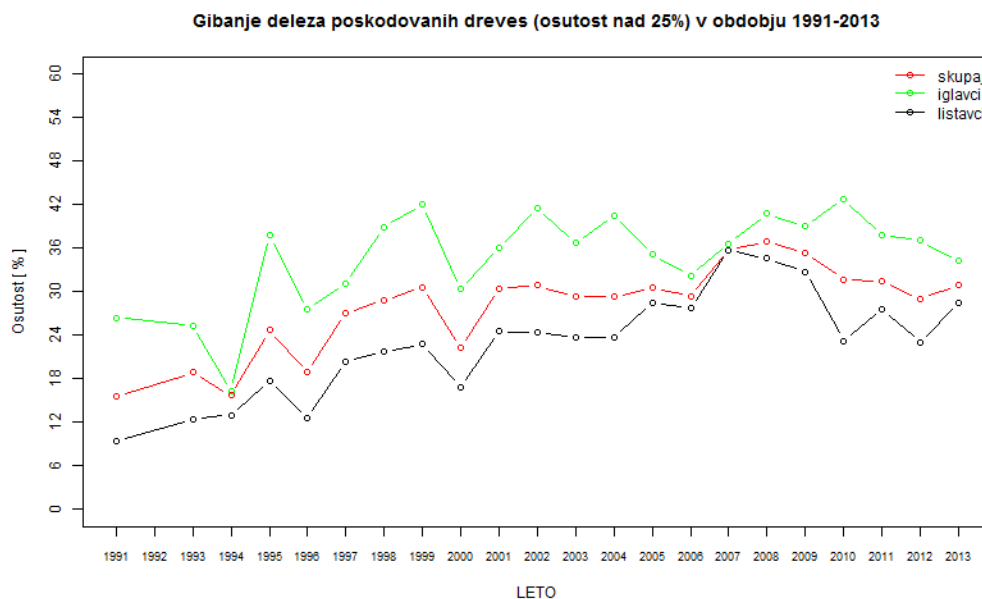


Slika 3: Trend osutosti glede na lokacijo za obdobje 2007 – 2013



Graf 2: Prikaz porazdelitve ocen osutosti za izbrane drevesne vrste v letu 2013

Od leta 2008 do 2012 se je delež dreves, ki imajo osutost višjo od 25 % zniževal. V letu 2013 je število poškodovanih dreves nekoliko zvišalo, tako je bilo več kot 25 % osutih 31 % dreves. Od lanskega leta se je predvsem znižal indeks osutosti pri iglavcih in sicer iz 37,0 % na 34,3 %. Delež poškodovanih dreves listavcev pa se je zvišal iz 23,0 % na 28,5 % (Graf 3). Kljub poslabšanju stanja listavcev v letu 2013 so listavci v primerjavi z iglavci še vedno manj poškodovani. Indeks osutosti še vedno nad povprečnim indeksom osutosti za države članice EU, ki je v letu 2011 znašal 20,0 % (Vir: The Condition of Forests in Europe. 2012. Executive Report ).



Graf 3: Indeks osutosti dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2013



Iglavci - poročilo o osutosti glavnih drevesnih vrst

Razvrstitev		Delež osutih dreves														Nedoločljive starosti	Skupaj
		drevesa stara do 60 let							drevesa stara 60 let in starejša								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+6+17
Drevesna vrsta		smreka	bori				ostala	skupaj	smreka	bori				ostala	skupaj		
Število vzorčnih dreves		169	26				30	225	130	23				18	171		396
razred	% osutosti																
0	0 - 10	24.9	3.8				40.0	24.4	32.3	0.0				5.6	25.1		24.8
1	11 - 25	39.0	46.2				40.0	40.0	44.6	60.9				66.7	49.1		43.9
2	26 - 60	24.9	30.8				16.7	24.4	23.1	26.1				27.8	24.0		24.2
3	61 - 99	7.1	19.2				3.3	8.0	0.0	13.0				0.0	1.8		5.3
4	sušice	4.1	0.0				0.0	3.1	0.0	0.0				0.0	0.0		1.8
		100.0	100.0				100.0	100.0	100.0	100.0				100.0	100.0		100.0



Listavci - poročilo o osutosti glavnih drevesnih vrst

Razvrstitev		Delež osutih dreves														Nedoločljive starosti	Skupaj
		drevesa stara do 60 let							drevesa stara 60 let in starejša								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+6+17
Drevesna vrsta		bukev	hrast	pl.list	d.tr.list	m. list	ostala	skupaj	bukev	hrast	pl.list	d.tr.list	m.list	ostala	skupaj		
Število vzorčnih dreves		210	7	47	129	23		414	157	40	14	30	3		244		660
razred	% osutosti																
0	0 - 10	14.4	0.0	25.5	17.1	8.7		15.9	12.1	10.0	14.3	6.7	0.0		11.1		14.1
1	11 - 25	55.0	16.7	55.3	50.4	69.6		53.8	57.3	52.5	71.4	56.7	100.0		57.8		55.3
2	26 - 60	24.9	66.7	17.0	26.4	17.4		24.6	26.1	32.5	14.3	33.3	0.0		27.0		25.5
3	61 - 99	4.3	0.0	2.1	5.4	4.3		4.4	3.8	5.0	0.0	3.3	0.0		3.7		4.1
4	sušice	1.4	16.7	0.0	0.8	0.0		1.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0		0.4		0.9
		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		100.0		100.0

pl. list - plemeniti listavci  
 d.tr.list - drugi trdi listavci  
 m.list - mehki listavci



Deleži poškodovanih dreves po razredih osutosti - vse drevesne vrste

število		delež dreves v posameznem razredu (%)						
Vzorčnih traktov	Vzorčnih dreves	razred 0	razred 1	razred 2	razred 3	razred 4	razred 2 do 4	razred 1 do 4
		(niso osuta)	(rahlo osuta)	(zmerno osuta)	(močno osuta)	(sušica)		
44	1056	18.09	51.04	25.00	4.64	1.23	30.78	81.91

Porazdelitev dreves po stopnjah osutosti

	število vzorčnih dreves	delež (%) dreves									
		0 - 10	11 - 20	21 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 - 80	81 - 90	91 - 100
vse drevesne vrste	1056	18.09%	36.84%	21.88%	10.42%	4.26%	2.65%	1.42%	2.18%	0.76%	1.52%
iglavci	396	24.75%	32.07%	18.94%	9.60%	4.55%	3.03%	2.27%	2.27%	0.76%	1.77%
listavci	660	14.09%	39.70%	23.64%	10.91%	4.09%	2.42%	0.91%	2.12%	0.76%	1.36%





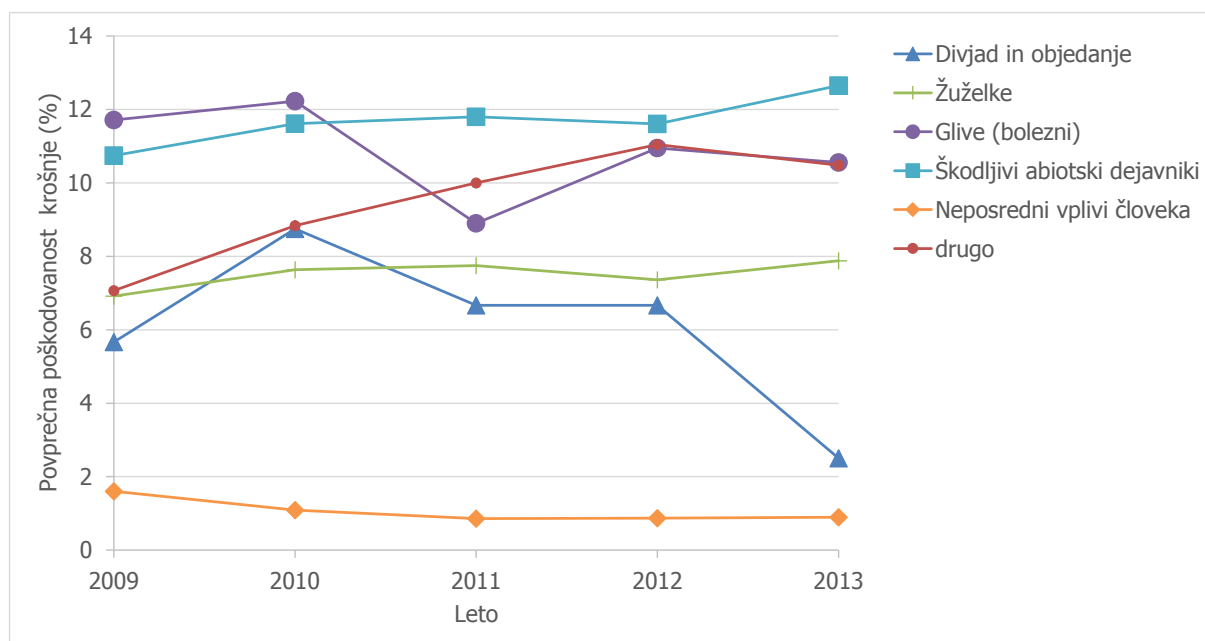
## 2.3 Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven I v letu 2013

dr. Nikica Ogris, Mitja Skudnik

### 2.3.1 Rezultati popisa poškodb – splošno

V letu 2013 se je ocenjevalo poškodovanost 1056 dreves na 44 ploskvah. Ker ima lahko vsako drevo več različnih povzročiteljev poškodovanosti, je v zbirki več zapisov kot število dreves, to je 1412 zapisov. V 781 primerih povzročitelja poškodovanosti nismo določili. Kljub temu smo na 483 primerih od teh 781 primerov ocenjevali poškodovanost krošnje, opisali simptome, določili prizadeti del drevesa, ocenili starost poškodbe idr.

V povprečju so v letu 2013 najbolj poškodovali krošnjo škodljivi abiotiski dejavniki (Graf 4). Na drugem mestu so bili drugi vzroki, zaradi kateri narašča povprečna poškodovanost krošnje že od leta 2009 naprej. Sledijo parazitske glive, katere so med 2009 in 2013 povzročile 8,9–12,2 % povprečno poškodovanost krošnje. Žuželke so pogost povzročitelj poškodb krošnje, saj v povprečju povzročijo od 6,9–7,9 % poškodovanost krošnje. Povprečna poškodovanost krošnje zaradi divjadi in objedanja je v letu 2013 močno padla glede na prejšnja leta (iz 6,7 na 2,5 % povprečno). K poškodovanosti krošnje najmanj doprinesejo neposredni vplivi človeka (v zadnjih treh letih 0,8 %).



Graf 4: Povprečna poškodovanost krošnje za glavne kategorije povzročiteljev 2009–2012

V letu 2013 se je nadaljeval napad bukovega rilčkarja skakača (*Rhynchaenus fagi*, Slika 4 in Slika 5) iz prejšnjih let. Bukov rilčar skakač se je pojavil na 47,7 % popisanih bukev (v letu 2012 na 51 % bukvah), kjer je povzročil povprečno 8,3 % poškodovanost krošnje (v letu 2012 7,5 %). Ta delež pojasnjuje 29,6 % osutosti bukve, ki jo je napadel bukov rilčkar skakač.



Slika 4: Poškodba lista navadne bukve zaradi ličink bukovega rilčkarja skakača (Foto: Maja Jurc)



Slika 5: Poškodbe zaradi zrelostnega žretja hroščev *Rhynchaenus fagi* (Foto: Maja Jurc)

Na drugem mestu pogostosti je bila za vzrok osutosti krošnje navedena sečnja (7,7 % dreves). Povprečna osutost krošnje teh dreves je bila 23,7 % (20,1 % v letu 2012). Vendar sečnja ni bila primarni vzrok za osutost, saj je pojasnila samo 4,3 % osutosti. Zaradi sečnje sta bili najpogosteje poškodovana bukev in smreka, ki sta najpogostejši drevesni vrsti.



Slika 6: Simptomi konstanjevega raka: trosišča glive in adventivni poganjki. Mesec dni po okužbi se pojavijo rumeno-rdeče bradavice, to so nespolna trosišča, piknidiji. Kasneje se v isti stromi razvijejo spolna trosišča, periteciji (Foto: Dušan Jurc)

Na tretjem mestu po pogostosti je bila za vzrok osutosti krošnje navedena splošna kategorija glive (bolezni) in sicer na 7,6 % dreves (v letu 2012 na 8,6 %). Povprečna osutost teh dreves je bila 33,5 % in je padla v primerjavi z letom 2012, ko je bila 34,1 %. Glive so pojasnile manjši delež osutosti kot v prejšnjem letu, tj. 30,3 % (v letu 2012 povprečno 32,4 % osutosti). Ta kategorija je bila največkrat zabeležena na bukvi, potem na črnem boru, gradnu, črnem gabru,



smreki idr. Glive so najpogosteje poškodovale veje, poganjke in brste, liste oz. iglice ter deblo in koreninski vrat, kakor je bilo tudi v prejšnjem letu.

Vsi ostali povzročitelji so se pojavljali na manj kot 5 % dreves. Škodljivi dejavniki, ki so bili zabeleženi vsaj 10 krat so: defoliatorji, valjanje in padanje kamenja, *Cryphonectria parasitica* (Slika 6), fizikalni dejavniki, mraz, mehanske poškodbe / vozila, *Hedera helix*, škodljivci vejic, vej in debla, *Diplodia pinea*. Popisovalci so določili skupaj 44 povzročiteljev poškodb drevja.

### 2.3.2 Rezultati popisa poškodb po drevesnih vrstah (za drevesne vrste, ki imajo vsaj 30 enot v vzorcu)

Med vsemi drevesnimi vrstami, ki imajo vsaj 30 enot v vzorcu, je bil najbolj osut črni bor (41,1 %), kostanj (40 %), graden (32 %), bukev (28,6 %), črni gaber (27 %), smreka (26,3 %), jelka (25,5 %) idr.

Povprečna osutost krošnje bukve je znašala je 28,6 %, v letu 2012 je bila 26,4 %. 28,6 % njene osutosti je bilo pojasnjene z različnimi povzročitelji. Osutost bukve je bila najbolj pojasnjena z naslednjimi dejavniki, ki imajo v vzorcu vsaj 10 enot: *Rhynchaenus fagi* (29,6 %), sečnja (0 %), glive (25 %), valjanje in padanje kamenja (0 %). Na bukvi so se še pogosto pojavljale poškodbe zaradi defoliatorjev (2,5 % dreves bukve), mrazu (1,9 % dreves bukve). Drugi vzroki poškodovanosti bukve so bili: fizikalni dejavniki, trohnobe debel in odmiranje korenin, raki, minerji iglic, konkurenca na splošno (gostota), fizično oviranje, bakterije, *Nectria* spp. (Slika 9), pomanjkanje svetlobe, veter, vihar, zimski mraz, drugo, mehanske poškodbe / vozila, sneg, suša



Slika 7: Šiški, ki jih je povzročila zelena smrekova šiškariča (*Sacchiphantes viridis*) na navadni smreki (Foto: Milan Zubrik, Bugwood.org)



Slika 8: Trosnjaki *Heterobasidion parviporum* na dnišču navadne smreke (Foto: Niki Ogris)





Povprečna osutost smreke je bila 26,3 % (25,9 % v letu 2012), povzročitelji so pojasnili 30,8 % osutosti smreke (32,0 % v letu 2012). 6 % dreves smreke je bilo poškodovanih zaradi opravil pri sečnji, vendar to ne pojasnjuje njeno osutost krošnje. Na smreki smo zabeležili poškodbe zaradi naslednjih škodljivih abiotičnih dejavnikov: valjanje in padanje kamenja, fizikalni dejavniki, mraz, sneg, veter in žled. Od znanih škodljivih biotskih dejavnikov so se na smreki pojavljali: škodljivci vejic, vej in debla, divjad in objedanje, glive, *Heterobasidion* spp. (Slika 8), *Sacchiphantes viridis* (Slika 7), šiškotvorne žuželke, trohnobe debel in odmiranje korenin, navadni jelen, defoliatorji, divjad in objedanje, ptice, *Hedera helix*, žolne, raki, žuželke. Smreka je bila najbolj osuta v primerih, kjer smo zabeležili konkurenco, bolezni, fizikalne dejavnike, *Heterobasidion* spp., *Sacchiphantes viridis* idr. Če vzamemo drevesa smreke, ki imajo vsaj 5 enot na kategorijo, so osutost smreke najboljše pojasnili fizikalni dejavniki, konkurenca, glive, škodljivci vejic, vej in debla idr.



Slika 9: Trosišča glive *Nectria cinnabarina* na bukovi skorji (Foto: Nikica Ogris)



Slika 10: Grmiček bele omele (*Viscum album*) (Foto: Dušan Jurc)



Graden je imel povprečno osutost krošnje 32,0 % (30,6 % v letu 2012). Osutost krošnje gradna je bila pojasnjena z različnimi dejavniki 28,1 % (33,3 % leta 2012). Osutost krošnje je bila v največjem deležu povezana z boleznimi. Poleg teh so bili na gradnu zabeleženi še drugi škodljivi dejavniki: sečnja, *Hedera helix*, trohnobe debel in odmiranje korenin, defoliorji, *Viscum* spp. (Slika 10), žuželke, drugo, mehanske poškodbe / vozila.

Povprečna osutost gorskega javorja je bila 23,0 % (23,2 % v letu 2012). Osutost gorskega javorja so pojasnjevali različni škodljivi dejavniki s 31,8 % (26,1 % leta 2012). Med temi dejavniki so najpogosteje navedeni defoliorji, sečnja, glive (bolezni).



Slika 11: Trosišča javorove katranaste pegavosti (*Rhytisma acerinum*) na listih gorskega javorja (Foto: Andrej Kunca, Bugwood.org)

Beli gaber je bil povprečno osut 20,9 % (22,7 % v letu 2012). 35,0 % osutosti belega gabra je bila pojasnjena z različnimi škodljivimi dejavniki (36,4 % v letu 2012). Najpogosteje so bili kot vzrok osutosti zabeleženi defoliorji. Poleg teh so se pojavljale poškodbe zaradi sečnje, valjanja in padanja kamenja, žuželk, gliv, snega ali žleda, fizikalnih dejavnikov.

Povprečna osutost domačega kostanja je bila 40,0 % (39,9 % leta 2012). Popisani škodljivi dejavniki na kostanju so pojasnili 30,0 % njegove osutosti (33,3 % leta 2012). Na domačem kostanju se je najpogosteje pojavlja kostanjev rak (*Cryphonectria parasitica*). Poleg tega so k osutosti kostanja prispevale še sečnja, glive, bakterije, žolne in šiškotvorne žuželke (Slika 12 in Slika 13).



Slika 12: Šiške na domačem kostanju, ki jih je povzročila kostanjeva šiškariča (*Dryocosmus kuriphilus*) (Foto: Gyorgy Csoka, Bugwood.org)



Slika 13: Odrasla samica kostanjeve šiškariče (*Dryocosmus kuriphilus*) (Foto: Gyorgy Csoka, Bugwood.org)





Jelka je bila povprečno osuta 25,5 % (25,8 % v letu 2012), povzročitelji so pojasnili 32,0 % (28,0 % v letu 2012) njene osutosti. K osutosti jelke so prispevali največ zaradi škodljivi abiotiski dejavniki, glive, fizikalni dejavniki, *Viscum* spp. Jelka je bila poškodovana tudi zaradi *Heterobasidion* spp., *Hedera helix*, sečnje, mrazu in na njih smo zabeležili rakaste tvorbe.

Robinja je imela povprečno 25,4 % osutost krošnje (v letu 2012 21,8 %), katera je bila pojasnjena 36,0 % z različnimi škodljivimi dejavniki (33,3 % v letu 2012). Na robinji so bili zabeleženi naslednji škodljivi dejavniki: *Hedera helix*, sečnja, mehanske poškodbe zaradi vozil.

Povprečna osutost črnega bora je bila 41,1 %. Povzročitelji so pojasnili 41,5 % njegove osutosti. Na njemu so bile najpogosteje zabeleženi naslednji škodljivi dejavniki: parazitske glive, med njimi *Diplodia pinea*, navadno ohmelje in poškodbe po snegu.

Črni gaber je bil povprečno osut 27,0 %. Povzročitelji poškodb so pojasnili 26,9 % njegove osutosti. Na črnem gabru so bili zabeleženi naslednji škodljivi dejavniki: glive, minerji, konkurenca zaradi gostote in defoliatorji.



### 3 SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2013, RAVEN II

Mitja Skudnik in dr. Marko Kovač

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

<b>Ustanova</b>	Gozdarski inštitut Slovenije
<b>Število vzorčnih ploskev</b>	10
<b>Število vzorčnih dreves</b>	951
<b>Obdobje vzorčenja</b>	4. julij do 21. avgust 2013
<b>Zagotavljanje kvalitete in kontrola kakovosti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obnovitev priročnika za terensko snemanje podatkov iz leta 2012;</li> <li>• Organiziran kalibracijski seminar za popisovalce drevja. Seminar je potekal 4.7.13 na ploskvi Lontovž in udeležilo se ga je 6 popisovalcev;</li> <li>• Neodvisne terenske kontrole ni bilo, ker je ekipa zadolžena za izvajanje monitoringa in poročanje, snemanje izvedla sama. Po vnosu so bile opravljene vse potrebne logične kontrole podatkov.</li> </ul>
<b>Način obdelave podatkov</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistične metode.</li> </ul>

Prve IMGE ploskve za popis stanja krošenj so bile vzpostavljene v letu 2003. Velikost ploskve je 50 x 50 metrov. Ob vzpostavitvi ploskve so bila na tej površini vsa drevesa, katerih obseg je bil najmanj 16 cm, oštevilčena in označena z barvo (Preglednica 2). Vsa drevesa so bila lokacijsko opredeljena (azimut in razdalja od središča ploskve), določena je bila drevesna vrsta, socialni položaj in prsni obseg. Izbranim drevesom je bila izmerjena tudi višina in višina debla do baze krošnje. Ploskve so bile obnovljene zgodaj spomladi leta 2010 in bodo ponovno obnovljene spomladi 2015. Takrat se bo vsem drevesom ponovno izmeril prsni obseg, višina in višina debla do krošnje. Ponovno se jim bo ocenil tudi socialni položaj.

Preglednica 2: Število dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2013. V vzorec so vključena drevesa prvega, drugega, tretjega, četrtega in petega socialnega položaja. Število dreves na ploskvi se spreminja zaradi mortalitete dreves in vrasti.

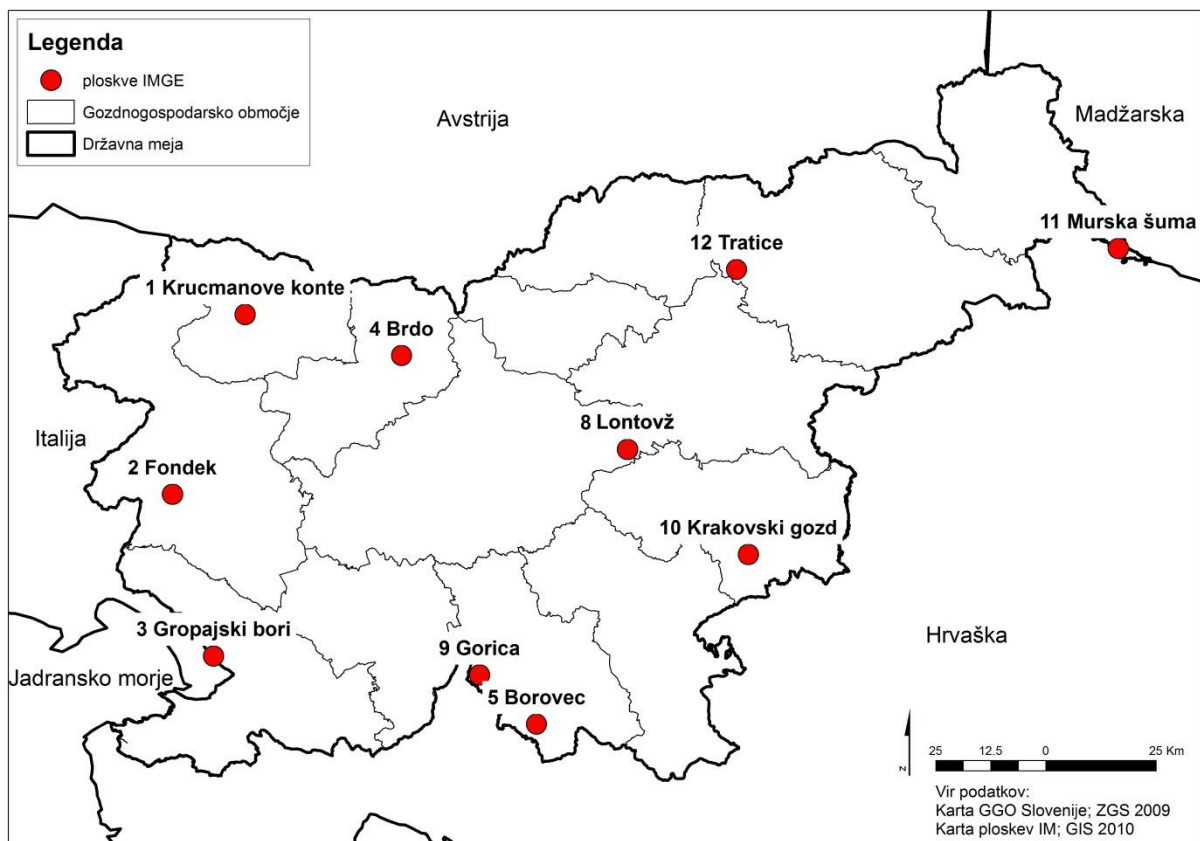
Leto popisa	Zaporedna številka ploskve IMGE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2003	90	108	227	92	114	119			156	93	167	
2004	90	108	221	92	114	118	95	207	155	91	162	
2005	90	108	221	92	114	118	95	200	155	91	162	
2006	90	108	219	92	114	118	91	199	155	90	160	
2007	90	108	218	92	114	118	91	199	155	90	160	
2008	87	108	217	92	114	118	91	198	155	90	160	
2009	87	108	214	92	114	118		198	155	90	159	107
2010	87	111	220	98	114			198	157	89	158	107
2011	87	110	208	97	112			192	152	83	145	106
2012	87	108	207	96	112			186	152	80	141	106
2013	87	108	206	95	112			184	152	79	141	104

Prvi popis stanja krošenj na IMGE ploskvah je bil izveden v poletju leta 2003 (Simončič in sod., 2004). V tem letu so bili na devetih ploskvah ocenjeni znaki osutost, mortaliteta, socialni



položaj drevesa, zasenčenost krošnje, vidnost krošnje, porumenelost asimilacijskih organov ter prisotnost znakov cvetenja in plodenja. Vsi znaki so natančneje predstavljeni v priročniku »Okularno ocenjevanje stanja krošenj za nivo II« (Planinšek in sod., 2009), ki je za slovenske razmere prirejen po priročniku ICP – Gozd (Eichhorn in sod., 2010).

Po letu 2003 je bil popis stanja krošenj v času vegetacijske dobe izveden vsako leto in na vseh IMGE ploskvah. Stanje krošenj je bilo ocenjeno vsem drevesom prvega, drugega in tretjega socialnega razreda oz. nadvladujočim, vladajočim in so-vladajočim drevesom. Število IMGE ploskev se je v času spreminjalo. Na osmih ploskvah je bilo v obdobju od 2003 do 2013 stanje krošenj ocenjeno vsako leto – te ploskve so: Krucmanove konte (IMGE 1), Fondek (IMGE 2), Gropajski bori (IMGE 3), Brdo (IMGE 4), Borovec (IMGE 5), Gorica (IMGE 9), Krakovski gozd (IMGE 10) in Murska šuma (IMGE 11). Na ploskvi Vinska gora (IMGE 7) in Lontovž (IMGE 8) je bilo stanje krošenj prvič popisano v letu 2004. Ploskev Vinska gora je bila leta 2009 opuščena. Ploskev Kladje (IMGE 6) na Pohorju pa je bila leta 2009 nadomeščena s ploskvijo Tratice (IMGE 12) (Slika 14).



Slika 14: Pregledna karta razporeditev ploskev intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov v letu 2012

Od leta 2009 dalje se na drevesih ploskev IMGE, ki so uvrščena v prvi, drugi ali tretji socialni položaj po Kraftu, popisujejo tudi vidni znaki poškodovanosti. Popis povzročiteljev poškodb drevja poteka vzporedno z ocenjevanjem osutosti krošnje. Rezultati popisa poškodb drevja so predstavljeni v poglavju 3.3. Za vsako opaženo poškodbo se opiše:

- mesto poškodbe - kje na drevesu se je pojavila (npr. na deblo, listi, veje itd.),
- simptome (npr. razpoka na deblu, rumenenje listov itd.),
- povzročitelja poškodbe (kje in kateri povzročitelj) ter
- starost in obseg poškodbe.



## 3.2 Poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah v letu 2013

### 3.2.1 Izračuni za vsa drevesa skupaj za raven II

Število dreves na ploskvi, ki jim je bila ocenjena osutost, se je iz leta v leto spreminjalo. Razlogi so mortaliteta dreves, posek ali pa prehod drevesa med četrtem in tretjim socialnim položajem.

Preglednica 3: Število dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2013, ki jim je bila ocenjena osutost

Leto popisa	Zaporedna številka ploskve IMGE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2003	90	103	105	80	80	119			77	53	51	
2004	90	108	104	82	80	118	90	147	88	59	61	
2005	90	103	98	80	80	118	71	146	79	53	48	
2006	90	103	96	80	80	118	70	145	79	53	46	
2007	90	103	94	80	80	118	70	145	79	52	46	
2008	87	103	95	80	80	118	70	144	79	53	46	
2009	87	103	92	80	79	118		144	79	52	45	90
2010	87	102	109	82	83			165	95	62	80	93
2011	87	101	105	82	83			162	93	61	88	92
2012	87	100	104	81	82			161	92	58	87	91
2013	87	100	105	80	82			162	92	59	93	91

Preglednica 4: Povprečna osutost in indeks osutosti za vse drevesne vrste v letih 2012 in 2013

št.ploskve	ime ploskve	2012				2013			
		povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti
1	Krucmanove konte	20.29	12	87	13.79	20.46	16	87	18.39
2	Fondek	25.90	33	100	33.00	26.10	38	100	38.00
3	Gropajski bori	26.49	37	104	35.58	29.10	37	105	35.24
4	Brdo	17.65	7	81	8.64	18.00	8	80	10.00
5	Borovec	20.43	13	82	15.85	20.43	15	82	18.29
8	Lontovž	25.09	53	161	32.92	22.38	34	162	20.99
9	Gorica	18.53	10	92	10.87	21.58	16	92	17.39
10	Krakovski gozd	19.91	13	58	22.41	20.68	16	59	27.12
11	Murska Šuma	26.21	37	87	42.53	25.97	35	93	37.63
12	Tratice	22.58	30	91	32.97	22.25	26	91	28.57

N - število dreves na ploskvi

N>25% - število dreves na ploskvi katerih osutost je večja od 25%



### 3.2.2 Izračuni za listavce za raven II

Preglednica 5: Povprečna osutost in indeks osutosti listavcev v letih 2012 in 2013

št.ploskve	ime ploskve	2012				2013			
		povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti
1	Krucmanove konte	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Fondek	25.90	33	100	33.00	26.10	38	100	38.00
3	Gropajski bori	17.83	2	24	8.33	38.70	12	23	52.17
4	Brdo	27.50	1	2	50.00	32.50	1	2	50.00
5	Borovec	20.43	13	82	15.85	20.43	15	82	18.29
8	Lontovž	25.40	50	150	33.33	22.42	31	149	20.81
9	Gorica	18.53	9	85	10.59	21.82	15	85	17.65
10	Krakovski gozd	19.91	13	59	22.03	20.68	16	59	27.12
11	Murska Šuma	26.21	37	93	39.78	25.97	35	93	37.63
12	Tratice	23.95	22	62	35.48	23.31	19	62	30.65

N - število dreves na ploskvi

N>25% - število dreves na ploskvi katerih osutost je večja od 25%

- na ploskvi ni listavcev, ki bi bila primerna za vključitev v izračun

### 3.2.3 Izračuni za iglavce za raven II

Preglednica 6: Povprečna osutost in indeks osutosti iglavcev v letih 2012 in 2013

št.ploskve	ime ploskve	2012				2013			
		povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti
1	Krucmanove konte	20.29	12	87	13.79	20.46	16	87	18.39
2	Fondek	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Gropajski bori	28.95	35	82	42.68	26.40	25	82	30.49
4	Brdo	17.41	6	80	7.50	17.63	7	78	8.97
5	Borovec	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Lontovž	21.25	3	12	25.00	21.92	3	13	23.08
9	Gorica	18.57	1	7	14.29	18.57	1	7	14.29
10	Krakovski gozd	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Murska Šuma	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Tratice	19.66	8	29	27.59	20.00	7	29	24.14

N - število dreves na ploskvi

N>25% - število dreves na ploskvi katerih osutost je večja od 25%

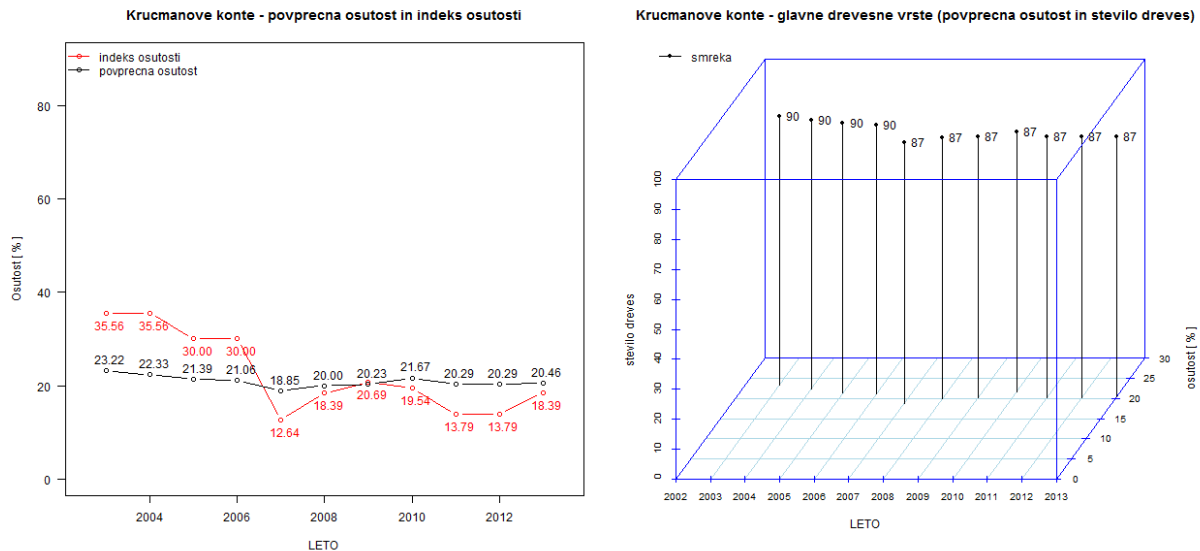
- na ploskvi ni iglavcev, ki bi bila primerna za vključitev v izračun

### 3.2.4 Izračuni osutosti in indeksa osutosti po posameznih ploskvah za raven II

Na ploskvi Krucmanove konte (IMGE 1) na Pokljuki je edina drevesna vrsta smreka (*Picea abies*) katere število se je iz leta 2003, ko je bila ploskev vzpostavljena, zmanjšalo iz 90 na 87 (Graf 5). Od leta 2003 do 2013 se na ploskvi nobeno drevo ni posušilo, so pa bila tri drevesa posekana v letu 2007. Povprečna osutost smrek se od leta 2003 do 2013 ni bistveno spremenila. Do leta 2007 se je postopno zniževala iz 23,2 % do 18,9 % in v obdobju po 2007

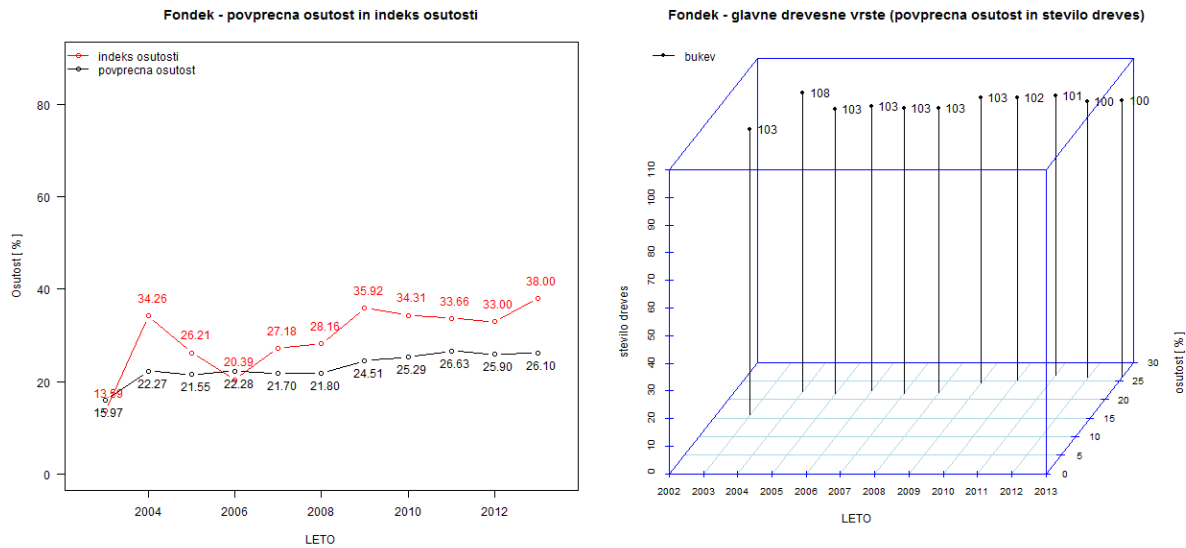


se je zvišala na 21,7 % ter po letu 2013 ostaja na 20,5 %. Podobno se je indeks osutosti v obdobju od leta 2003 do 2007 znižal iz 35,6 % na 12,5 %. V letu 2009 je dosegel vrednost 20,6 % in v letu 2011 se znižal na 13,8 % (Graf 5). V letu 2013 se je indeks osutosti povišal na 18,4 %.



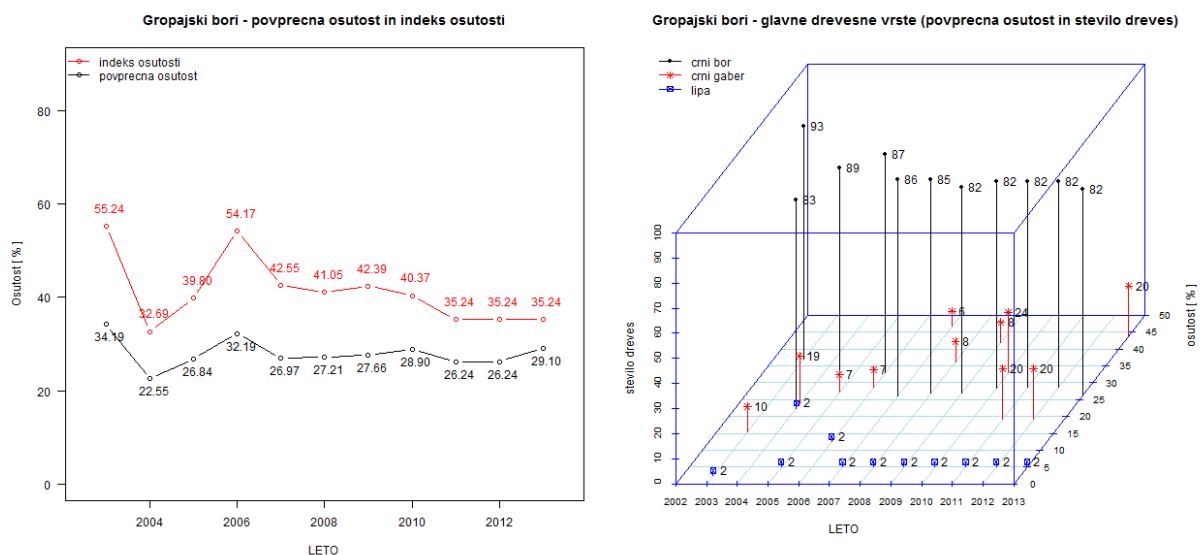
Graf 5: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Krucmanove konte. Levo je prikazana povprečna osutost in indeks osutosti vseh dreves na ploskvi. Desno je na xy osi prikazana povprečna osutost za smreko, ki je prevladujoča drevesna vrsta na ploskvi. Na osi xz je prikazano spreminjanje števila dreves, ki jim je bila ocenjena osutost med leti 2003 in 2013.

Raziskovalna ploskev Fondex (IMGE 2) se nahaja v Trnovskem gozdu nad Novo Gorico. Edina prisotna drevesna vrsta je bukev (*Fagus sylvatica*). Ob vzpostavitvi ploskve je bilo popisanih 108 dreves, od tega jih je bilo 103 v prvem, drugem ali tretjem socialnem položaju. Število dreves katerim je bila ocenjena osutost je bila najvišja v letu 2004, ko jih je bilo 108. Od leta 2003 do 2012 so se na ploskvi posušila štiri drevesa, tri so pripadale drugemu socialnemu položaju in ena petemu. Povprečna osutost na ploskvi se zvišuje od leta 2003 ko je bila 16 % do 2011, ko je bila 26,6 %. V letu 2013 je povprečna osutost znašala 26,1 %. Indeks osutosti je bil najvišji v letu 2013 ko je znašal 38,0 %. Tako povprečna osutost kot tudi indeks osutosti kažejo na zmanjševanje prisotnosti asimilacijskih organov na bukvi v tem delu Trnovskega gozda. Eden od razlogov za povišanje osutosti na tej ploskvi bi lahko bili tudi visoki vnosi atmosferskega N, predvsem amonija (Žlindra in sod. 2011), ki je po vsej verjetnosti posledica daljinskega transporta onesnaženega zraka iz Padske nižine v Italiji. Povezavo med povišanimi koncentracijami N in osutostjo krošenj so namreč dokazali Veresoglou in sod. (2013).



Graf 6: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Fondek

Na ploskvi IMGE 3 (Gropajski bori), ki se nahaja pri Sežani, je glavna drevesna vrsta črni bor (*Pinus nigra*). V obdobju spremljanja stanja krošenj je na ploskvi odmrlo 17 dreves črnega bora. Na ploskvi se pojavlja še lipa (*Tilia sp.*) in črni gaber (*Ostrya carpinifolia*), katerega število se je v prvem, drugem in tretjem socialnem položaju od leta 2003 do leta 2013 povečalo za 10 dreves (Graf 7). Od leta 2003 do 2009 se je zmanjšalo število dreves črnega bora in zvišalo število dreves polnilnega sloja, tj. črnega gabra. Indeks osutosti črnega bora se je od leta 2006, ko je znašal 57,5 % znižal na 42,7 % v letu 2010 in se še znižuje, vendar predvsem na račun zmanjšanja števila dreves. Lipa ima bistveno nižjo povprečno osutost od črnega bora in zaradi te drevesne vrste se povprečni indeks osutosti od leta 2006 znižuje in v letu 2013 je znašal 35,2 % (Graf 7). V letu 2013 je na osutost črnega gabra močno vplivala gliva *Botryosphaeria dothidea* (poglavje 3.3). Zaradi le te je bila povprečna osutost gabra v letu 2013 nadpovprečna.

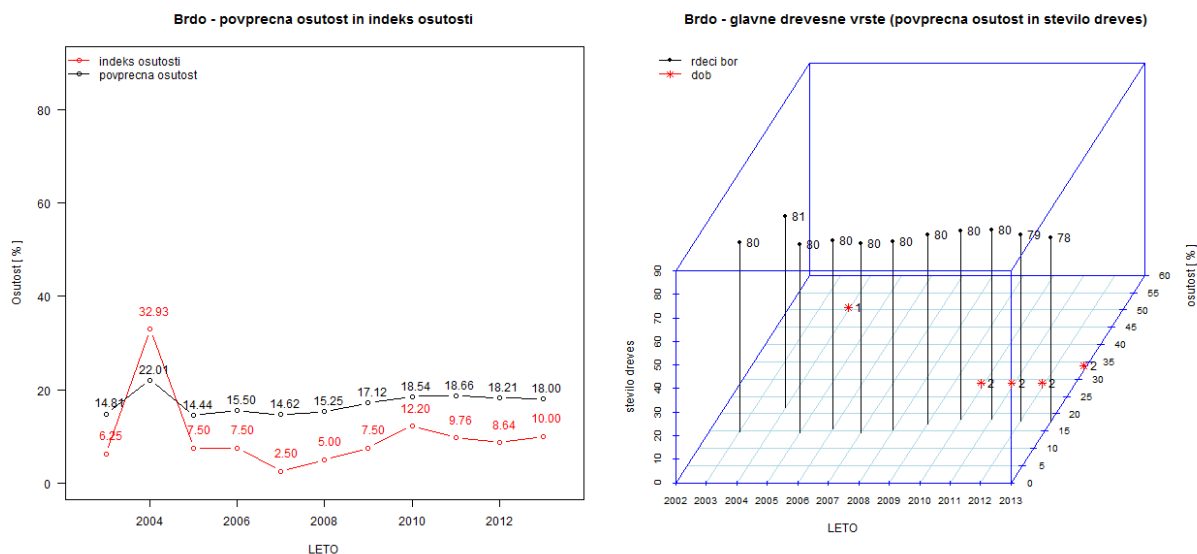


Graf 7: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gropajski bori

Rdeči bor (*Pinus sylvestris*) na IMGE ploskvi številka 4 (Brdo), ki se nahaja v bližini protokolarnega objekta Brdo ima v primerjavi s črnim borom na ploskvi Gropajski bori nižji



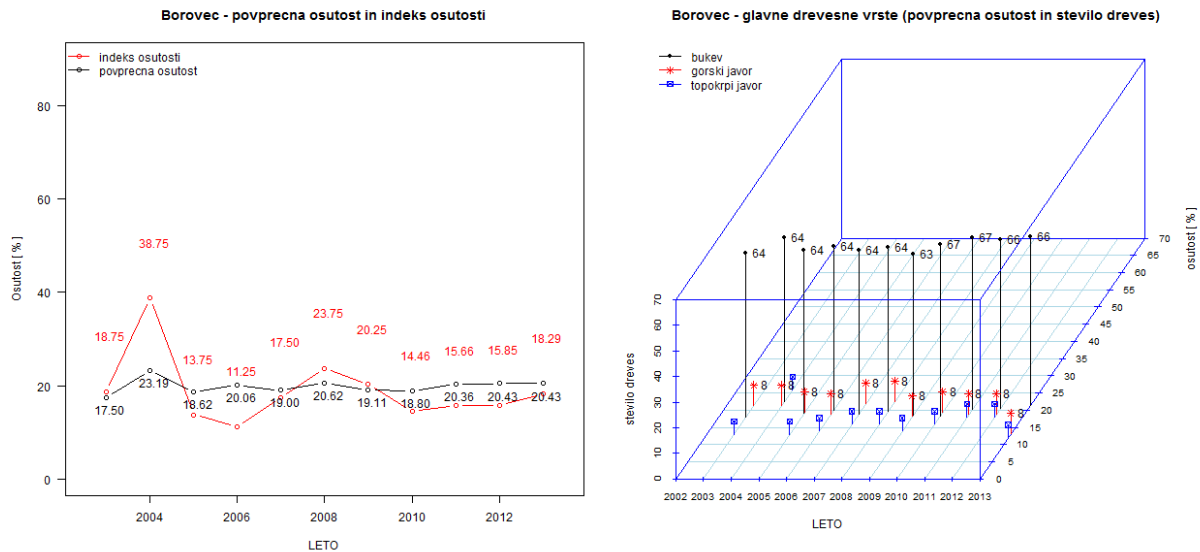
indeks osutosti. Na ploskvi se pojavlja še dob (*Quercus robur*). Do leta 2013 so se na ploskvi posušila tri drevesa. Dve drugega socialnega položaja in ena četrtega socialnega položaja. Povprečna osutost se je od leta 2007 do leta 2011 povečevala iz 14,4 % do 18,7 %. V letu 2013 se je znižala na 18,8 %. Najvišji indeks poškodovanosti na ploskvi je bil leta 2004, ko je bilo poškodovanih kar 32,9 % dreves (Graf 8). Indeks poškodovanosti je nato padel na 2,5 % v letu 2007 in se nato višal do leta 2010, ko je dosegel 12,2 %. V letu 2013 znaša 10,0 %. Mortaliteteta in priraščanje dreves iz četrtega v tretji socialni položaj je majhna, število dreves v obdobju 2003 do 2013 je, razen v letu 2004, 2012 in 2013, ostajalo enako tj. 80 dreves. V zadnjih nekaj letih sta se v sestojni strehi pojavila tudi dva doba.



Graf 8: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Brdo

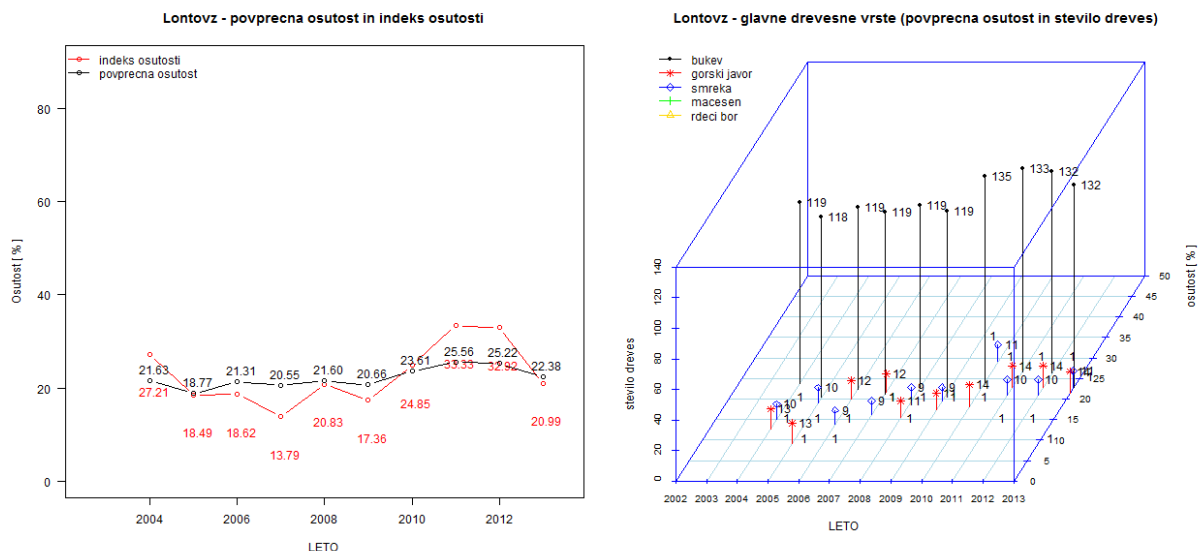
Na intenzivni ploskvi Borovec ali IMGE 5, ki se nahaja v bližini vasi Borovec pri Kočevski Reki, prevladuje bukev katere povprečna osutost je bila najslabša v letu 2004, ko je znašala 23,2% (Graf 9 - desno). Povprečna osutost vseh dreves na ploskvi se v letih 2003 do 2012 giblje med 17,5 in 23,2 % (Graf 9 - levo). V letih 2008 in 2009 se je na ploskvi posušilo po eno drevo bukve. Obe sta pripadale tretjemu socialnemu položaju. V obdobju 2009/10 je na ploskvi eno drevo spremenilo socialni položaj iz tretjega v četrtega in v obdobju 2010/11 so štiri drevesa prerasla iz četrtega v tretji socialni položaj. Če upoštevamo vsa drevesa na ploskvi se je indeks osutosti od leta 2008 zniževal in sicer iz 23,8 % v letu 2008 na 14,5 % v letu 2010. V letih, ki so sledila se je ponovno zvišal ne 18,3 % v letu 2013. Podobno kot na ploskvi Fondek je bil tudi tukaj indeks osutosti bistveno višji v letu 2004, ko je znašal 38.8 % (Graf 9). Na splošno je bukev na ploskvi Borovec bistveno manj osuta kot na ploskvi Fondek.





Graf 9: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Borovec

Ploskev Lontovž se nahaja na območju Zasavja (Kum) in je vodena pod zaporedno številko ploskve 8. Na ploskvi prevladuje bukev in v letu 2011 je bila osutost ocenjena 133 drevesom bukve. V obdobju 2010/11 se je posušilo eno drevo bukve, ki je bilo v tretjem socialnem položaju in v letu 2012 eno drevo v četrtem. Indeks osutosti je bil v preteklih letih med 13,8 % in 27,2 %. V letu 2010 in 2011 se je indeks osutosti v primerjavi s preteklim letom (17,4 %) zvišal na 24,9 % oz. preko 30 %. V letu 2013 je indeks osutosti znižal nazaj na 21,0 %. Ocenjujemo, da je na povišanje indeksa osutosti v letih 2011 in 2012 vplival predvsem miner bukovih listov – bukov rilčkar skakač.



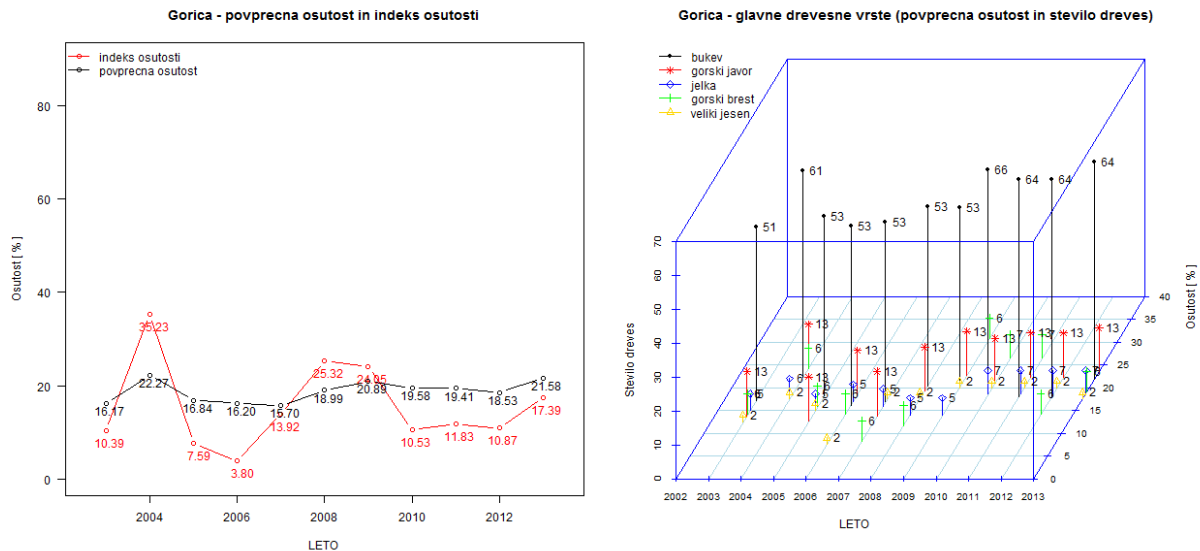
Graf 10: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Lontovž

Na ploskvi je prisotna tudi smreka, katere osutost se je od leta 2010, ko je bila najvišja v tem obdobju (28,5 %), znižala na 21,9 % v letu 2013. Prisoten je tudi gorski javor, macesen (*Larix decidua*) in rdeči bor. Med leti 2004 in 2010 so se na ploskvi posušila štiri drevesa bukve, ena smreka in en gorski javor. Po letu 2010 se je 16 – im drevesom bukve spremenil socialni položaj iz četrtega (potisnjena) v tretjega (sovladajoča). Po letu 2010 so se na ploskvi posušila še tri



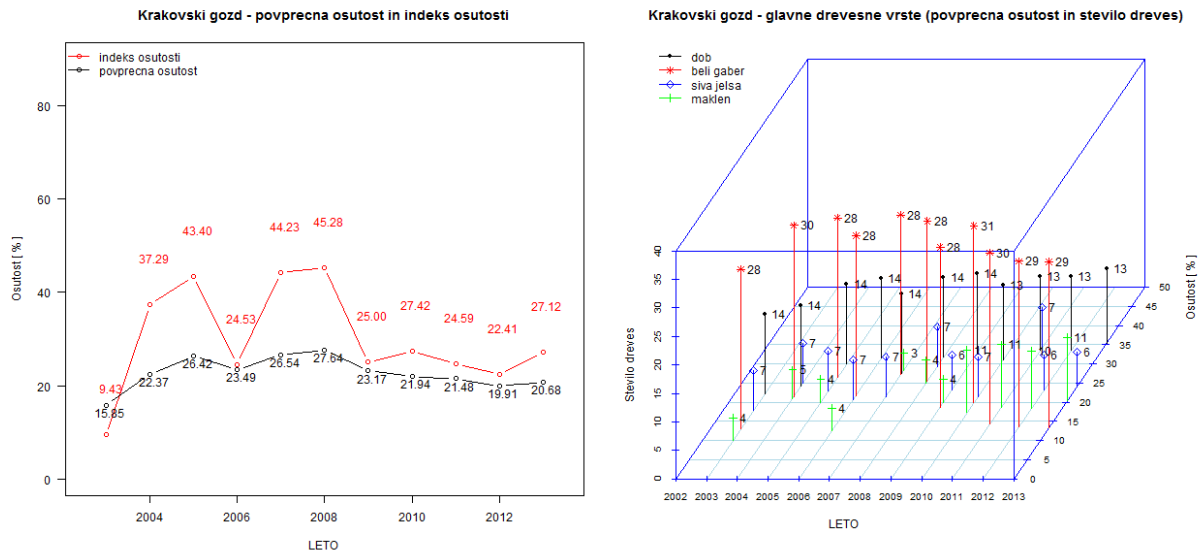
drevesa tretjega socialnega razreda. Ocenjujemo, da je mortaliteta predvsem posledica velike gostote dreves in s tem povečane konkurence med drevesi za svetlobo.

Ploskev Gorica oz. IMGE 9 se nahaja v Loški dolini. Glavna drevesna vrsta je bukev, pojavljajo pa se še gorski javor, jelka (*Abies alba*), gorski brest (*Ulmus glabra*) in veliki jesen (*Fraxinus excelsior*) (Graf 11). V obdobju 2010/11 se je posušilo eno drevo bukve in je edino drevo, ki se je do sedaj posušilo vse od leta 2003. Indeks osutosti na ploskvi se je od leta 2009 znižal iz 24,1 % na 10,5 % v letu 2010. V letih 2011 in 2012 je znašal 11,8 % oz. 10,8 %. V letu 2011 se je poslabšalo stanje bukve. Stanje javorja, jelke in gorskega bresta je ostalo nespremenjeno. Najvišji delež poškodovanih dreves je bil v letu 2004, ko sta bili najbolj osuti bukev (22,3 %) in gorski javor (24,2 %). Najnižji delež osutosti krošnje v letu 2012 sta imeli brest in jelka (Graf 11). V letu 2013 sta se posušili dve drevesi bukve. V letu 2013 se je indeks osutosti povečal na 17,4 %, medtem ko ostaja povprečna poškodovanost bolj ali manj nespremenjena in se ves čas giblje med 16 in 22 %.



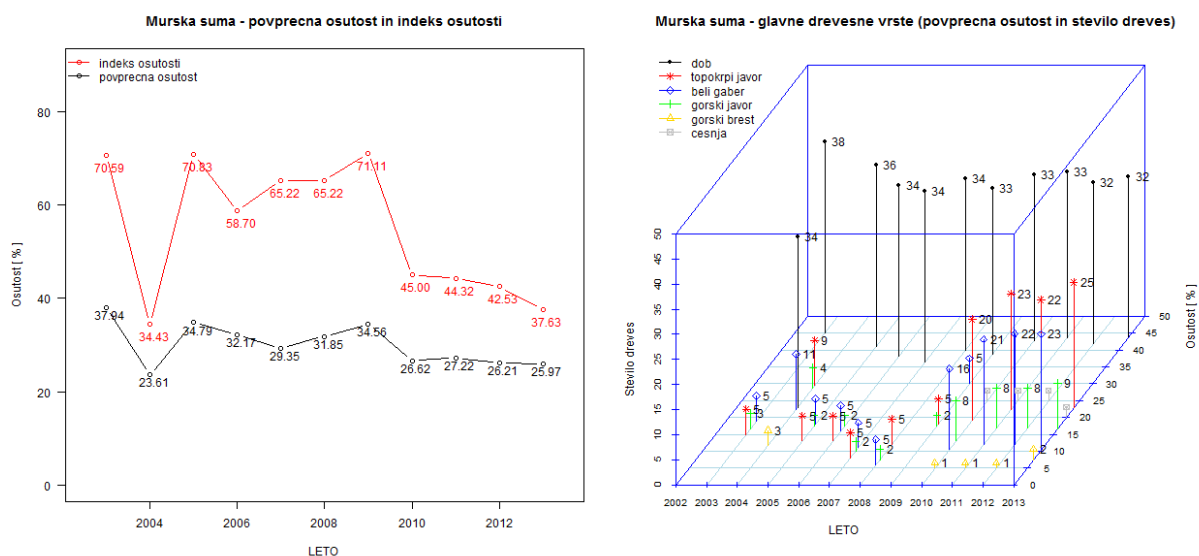
Graf 11: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gorica

V bližini Kostanjevice na Krki je ploskev Krakovski gozd (IMGE 10). Streho sestojaja na ploskvi tvori dob, vendar pa je, če upoštevamo vse socialne položaje, najštevilčnejši beli gaber (*Carpinus betulus*). Na ploskvi rastejo še posamezna drevesa sive jelše (*Alnus incana*) in maklena (*Acer campestre*) (Graf 12). Od leta 2003 do 2013 so na ploskvi odmrla tri drevesa in sicer en dob v letu 2009, en beli gaber v letu 2010 in ena jelša v letu 2011. V letu 2012 sta en maklen in en beli gaber prešla iz tretjega v četrti socialni razred in jima nismo več ocenili osutosti. Glede osutosti je v najslabšem stanju dob, ki je imel v letu 2012 in 2013 že 33,5 % osutost (Graf 12 – desni graf). V letu 2011 je imel dob tudi najvišjo povprečno osutost vse od leta 2003. V letih 2012 in 2013 je imel najvišjo povprečno osutost gorski javor. Glavni vzrok so bili defolijatorji. Najmanj osuti drevesni vrsti v zadnjih treh letih sta gorski brest in jesen. Indeks osutosti v letu 2013 se je poslabšal (Graf 12).



Graf 12: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Krakovski gozd

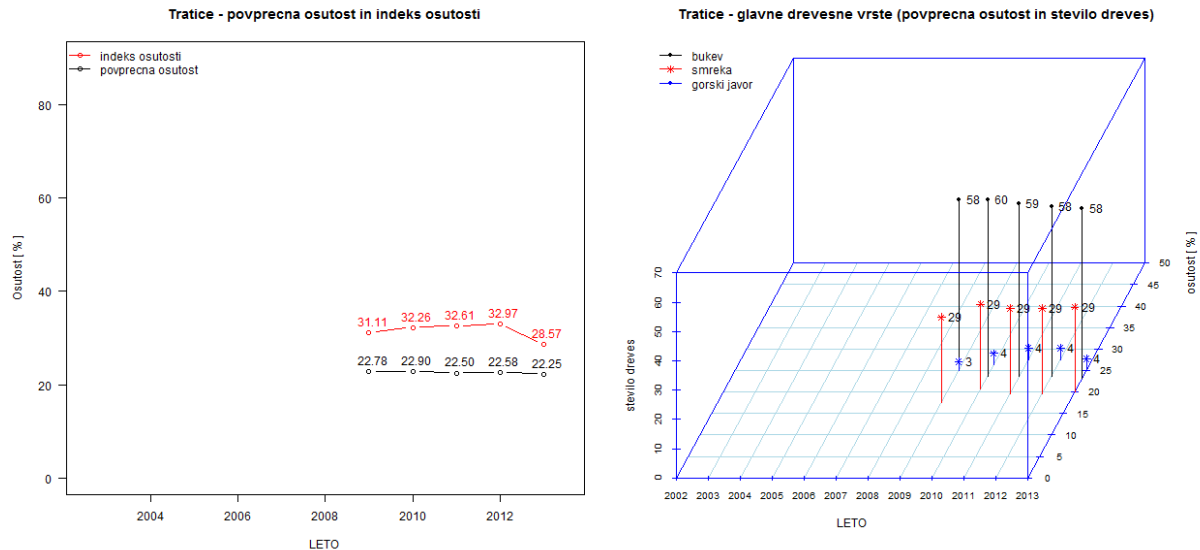
Ploskev Murska šuma (IMGE 11) na vzhodu Slovenije je z vidika stanja krošenj nekoliko slabša kot ostale IMGE ploskve. Tukaj prevladuje drevesna vrsta dob, a v polnilnem sloju se pojavljajo še topokrpi javor, beli gaber, gorski javor, gorski brest in češnja (*Prunus avium*). Dobi na ploskvi postopno propadajo in od leta 2003, ko jih je bilo v prvih treh socialnih položajih 38 jih je v letu 2012 le še 32. V času spremljanja stanja krošenj se je torej posušilo šest dobov in en beli gaber. Povprečna osutost doba je, razen v letu 2004, ves čas nad 36 %. Poškodovanih pa je vsa leta nad 85 % dreves (indeks poškodovanosti). V letu 2013 je bil indeks poškodovanosti doba 96,9 % saj je imelo od 32 dreves samo eno osutost nižje od 25 %. V letu 2009 so v tretji socialni položaj prerasla drevesa topokrpega javorja in belega gabra, ki so bistveno manj osute kot dob in zaradi tega se je po letu 2009 indeks osutosti na ploskvi znižal iz 71,1 % na 45 %. Indeks osutosti na ploskvi se še naprej znižuje, vendar izključno na račun drugih drevesnih vrst, ki nadomeščajo hraste.



Graf 13: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Murska šuma



Ploskev Tratice (IMGE 12) na Pohorju pri Osankarci je bila vzpostavljena v letu 2009 in je nadomestila ploskev Kladje. Prevladujoče drevesne vrste so bukev, smreka in gorski javor (Graf 14). V letu 2010 se je posušila ena bukev. Indeks osutosti se je od leta 2009 povečal iz 31,1 % na 32,9 %. V letu 2012 so imeli najvišjo povprečno osutost gorski javorji (27,5 %) (Graf 14 – desni graf). V letu 2013 je ostala povprečna osutost podobna kot pred leti, nekoliko se pa se je znižal indeks osutosti in sicer iz 33 % v letu 2012 na 28,6 % v letu 2013.



Graf 14: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Tratice

### 3.2.5 Stanje osutosti dreves na ploskvah IMGE - zaključki

Če med sabo primerjamo podatke o povprečni osutosti iglavcev in listavcev na ploskvah IMGE v letu 2013 s podatki na ploskvah MGGE, ki so bili za leto 2013 objavljeni v poročilu o stanju osutosti (44 ploskev na mreži 16x16 km), opazimo, da je povprečna osutost iglavcev na ploskvah IMGE je v letu 2013 znašala 20,8 % (MGGE ploskve 25,8 %) in listavcev 25,8 % (MGGE ploskve 23,4 %). Razlog, da je stanje krošenj na IMGE ploskvah nekoliko boljše je predvsem v tem, da se na IMGE ploskvah osutost ocenjuje le drevesom prvega, drugega in tretjega socialnega položaja, medtem ko se na ploskvah MGGE osutost ocenjuje vsem drevesom na ploskvi ne glede na to kateremu socialnemu položaju pripadajo. Drugi razlog je lahko, da so bile ploskve IMGE vzpostavljene na najbolj tipičnih rastiščih za Slovenijo in s tem bi lahko bilo na teh lokacija zdravstveno stanje dreves boljše kot na splošno v Sloveniji.

Povprečna osutost iglavcev in listavcev se je od leta 2011 znižala iz 22,8 % na 22,7 %. V Sloveniji so na ploskvah MGGE načeloma bolj poškodovani iglavci od listavcev. Kar je v nasprotju s splošnim stanjem v EU kjer so opazili, da so iglasti gozdovi bolj zdravi od listnatih. Ugotovitev pa je skladna z zdravjem gozda na ploskvah IMGE kjer so iglavci manj osuti od listavcev.

Eden od vzrokov za slabšega stanja iglavcev na MGGE ploskvah v primerjavi z listavci bi lahko bil, da so pri nas rastišča pogosto bolj primerna za listavce in so bili pogosto iglavci umetno vneseni. Kutnar in Kobler (2011) tudi opozarjata, da se bodo v primeru klimatskih sprememb iglavci umaknili v višje nadmorske višine, v nižjih nadmorskih višinah pa jih bodo nadomestili izključno listavci.



Povprečne osutosti na ploskvah IMGE v Sloveniji so v letu 2013 postale primerljive s povprečnimi vrednostmi na ploskvah ICP Forest v ES, kjer so le te v letu 2011 znašale 20,4 % za iglavce in 22,2 % za listavce (Fischer in sod., 2012).

### 3.3 Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven II v letu 2013

dr. Nikica Ogris, Mitja Skudnik

#### 3.3.1 Rezultati popisa poškodb – splošno za raven II

V letu 2013 smo ocenjevali poškodovanost 951 dreves na 10 ploskvah. Ker ima lahko vsako drevo več različnih povzročiteljev poškodovanosti, je v zbirki več zapisov kot število dreves, tj. 1215 zapisov (1251 zapisov v letu 2012). V 668 primerih se povzročitelja poškodovanosti ni določilo (674 primerov v letu 2012).

Na prvem mestu po pogostosti je bil kot vzrok poškodovanosti dreves zabeležena sečnja (81 dreves). Sečnja je najpogosteje poškodovala bukev (53 dreves) in smreko (21 dreves). Opravila sečnje so največkrat poškodovala deblo in koreninski vrat. Drevesa, ki so bila poškodovana zaradi opravil pri sečnji, so imela največjo osutost krošnje na ploskvah Krakovski gozd, Borovec in Fondek. Sicer pa se je ta vrsta poškodb pojavljala na osmih ploskvah. Vendar sečnja ni dobro pojasnjevala osutosti krošenj poškodovanih dreves.

Na drugem mestu po pogostosti je bila sušica najmlajših borovih poganjkov, ki jo povzroča gliva *Diplodia pinea* (sin. *Sphaeropsis sapinea*, Slika 15), je bila zabeležena na 78 drevesih (77 v letu 2012). Bolezen je bila zabeležena na črnem boru in sicer na ploskvi Gropajski bori. Povprečna osutost črnih borov, na katerih je bila zabeležena *Diplodia pinea*, je bila 30,1 % (34,4 % v preteklem letu). Bolezen je pojasnila 42,0 % osutosti krošenj črnih borov (33,3 % v letu 2012).



Slika 15: Sušenje poganjkov črnega bora, ki jo povzroča *Diplodia pinea* (Foto: Nikica Ogris)



Defoliatorji so povzročili poškodbe krošnje na 64 primerih. Defoliatorji so bili navedeni največkrat pri dobu (24), topokrpem javoru (17), bukvi (9), gorskem javoru (6) in belem gabru (5). Primerjava z letoma 2013 in 2012 je pokazala, da so defoliatorji v letu 2012 povzročili nekoliko manjšo povprečno osutost krošenj, povprečna poškodovanost krošenj pa je bila podobna.

Četrty najbolj pogosti vzrok poškodovanosti dreves je bil bukov rilčkar skakač (*Rhynchaenus fagi*, v 47 primerih, Preglednica 7). Povprečna osutost bukev, na katerih je bil zabeležen bukov rilčkar skakač, je bila 22,7 % (v letu 2012 28,1 %). Bukov rilčkar skakač je v povprečju pojasnil 40,3 % osutosti teh dreves (22,8 % leta 2012). Poškodbe bukovega rilčkarja skakača so se nadaljevale od leta 2009.

Preglednica 7: Najpogostejši vzroki poškodovanosti dreves na ploskvah Nivo II v letu 2012

Povzročitelj	Št. dreves	Povp. osutost (%)	Povp. pošk. krošnje (%)
sečnja	81	21,5	0,4
<i>Diplodia pinea</i>	78	30,1	12,6
defoliatorji	64	29,8	9,9
<i>Rhynchaenus fagi</i>	47	22,7	9,1
<i>Heterobasidion</i> spp.	35	18,4	1,9
glive (bolezni)	25	28,0	6,4
ogenj	24	24,4	0,0
drugo	20	24,5	2,2
raki	18	42,5	19,7
mraz	13	24,6	0,4

Pogosto so bili zabeleženi še drugi škodljivi biotski in abiotski dejavniki (Preglednica 7):

- *Heterobasidion* spp. se je pojavljal na dveh ploskvah, tj. Krucmanove konte in Tratice, kjer je okuževal smreko. *Heterobasidion* spp. je bil zabeležen na 35 drevesih, v 2012 pa na 33 drevesih.
- Patogene glive kot vzrok poškodovanosti dreves so bile zabeležene na 25. drevesih, kjer so povzročile 6,4 % povprečno poškodovanost krošnje. Pojavljale so se na topokrpem javoru, dobu, bukvi, rdečem boru, smreki, belem gabru in maklenu na 7. ploskvah. Povzročale so bolezni na listih in iglicah, deblu in koreninskem vratu ter vejah, poganjkih in brstih.
- Ogenj je poškodoval debla in koreninske vratove 24 dreves črnega bora na ploskvi Gropajski bori.
- Raki so bili zabeleženi na 18 drevesih. Pojavljali so se na dobu, bukvi, gorskem javoru, črnem gabru, belem gabru in češnji.
- Mraz je poškodoval 8 smrek, 4 bukve in 1 gorski javor na ploskvah Fondek, Krucmanove konte, Tratice, Lontovž.
- Zaradi vetra je bilo poškodovanih 10 dreves na šestih ploskvah: Gropajski bori, Tratice, Borovec, Gorica, Krakovski gozd, Brdo. Med temi ploskvami je veter najbolj poškodoval krošnje dreves v Gropajskih borih, Traticah in Gorici.

### 3.3.2 Rezultati popisa poškodovanosti po drevesnih vrstah za raven II

Če upoštevamo drevesne vrste, ki so imele v vzorcu vsaj 20 enot, je bil v letu 2013 v povprečju najbolj osut črni gaber (46,5 %), potem dob (40,9 %) in črni bor (27,8 %, Preglednica 8). Povzročitelji poškodb drevja so najboljše pojasnili osutost krošnje pri črnem gabru (povp. 65,0 %), maklenu (povp. 55,0 %) in gorskem javoru (povp. 46,6 %, Preglednica 8).





Preglednica 8: Povprečna osutost najpogostejših drevesnih vrst na ploskvah Nivo II v letu 2013 in pojasnjen del njihove osutosti s povzročitelji poškodb

Drevesna vrsta	Št. dreves	Št. zapisov poškodb	Povp. osutost (%)	Povp. pojasnjen del osutosti (%)
bukev	420	527	24,1	28,4
smreka	127	161	21,4	18,8
črni bor	82	129	27,8	34,3
dob	47	87	40,9	26,1
rdeči bor	79	83	18,6	31,6
gorski javor	48	58	20,9	46,6
beli gaber	52	53	12,2	45,7

Najpogostejši povzročitelj poškodb na bukvi je bila sečnja, potem bukov rilčar skakač in drugi znani vzroki (Preglednica 9). Osutost krošnje bukve so v povprečju najbolj pojasnjevale poškodbe zaradi *Rhynchaenus fagi* (povp. 40,4 %), potem defoliatorji, konkurenca zaradi gostote idr. Poleg prej navedenih povzročiteljev poškodb so bili vzroki poškodovanosti bukve naslednji: bolezni, mraz – zimska izsušitev, trohnobe debel in odmiranje korenin, veter, raki, mraz, pomanjkanje svetlobe, kompeticija, gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom, drugi abiotiski dejavniki, fizično oviranje, *Mikiola fagi* (Slika 16), minerji, pozni spomladanski mraz, rane na drevju, fizikalni dejavniki, mehanske poškodbe / vozila, valjanje in padanje kamenja, *Stereum spp.*, *Taphrorychus bicolor* (Slika 17).

Preglednica 9: Najpogostejši povzročitelji poškodb na bukvi v letu 2013

Naziv povzročitelja	Št. primerov	Povp. osutost (%)	Povp. pojasnjen del osutosti (%)
sečnja	53	21,7	0,6
<i>Rhynchaenus fagi</i>	47	22,7	40,4
drugo	15	26,0	11,0
defoliatorji	9	27,2	34,7
konkurenca zaradi gostote	9	23,9	30,2



Slika 16: Šiške, ki jih povzroča velika bukova listna hrčica (Foto: Petr Kapitola, Bugwood.org)



Slika 17: Zvezdasti rovni sistem bukovega kosmatega lubadarja (Foto: Nikica Ogris)

Pri smreki je bil najpogostejši vzrok poškodb *Heterobasidion* spp. (35 primerov, v letu 2012 33 dreves) in sečnja (21 primerov, v letu 2012 22 dreves). Osutost krošnje smreke je bila najbolj pojasnjena s poškodbami zaradi snega. Na smreki smo zabeležili še naslednje škodljive dejavnike: sečnja, mraz, žolne, bolezni, toča, konkurenca na splošno, *Sacchiphantes viridis*, pomanjkanje svetlobe, osipi in rje iglic, škodljivci vejic, vej in debla, trohnoobe debel in odmiranje korenin, mraz – zimska izsušitev, drugi neposredni vplivi človeka.

Na črnem boru je bila največkrat zabeležena sušica najmlajših borovih poganjkov, ki jo povzroča gliva *Diplodia pinea* (78 primerov). Na ploskvi Gropajski bori je požar poškodoval debla in koreninske vratove 24 dreves črnega bora. Ostali povzročitelji poškodb črnega bora so bili: *Hedera helix*, *Mycosphaerella pini* (Slika 18), veter, sečnja, smolarjenje (Slika 21), *Cronartium flaccidum* (Slika 19), *Cyclaneusma minus* (Slika 20).



Slika 18: Rdeča pegavost borovih iglic (Foto: Nikica Ogris)



Slika 19: Ecijci rje *Cronartium flaccidum* na vejici črnega bora (Foto: Nikica Ogris)





Slika 20: Apoteciji rumenega osipa borovih iglic (*Cyclaneusma minus*) (Foto: Nikica Ogris)



Slika 21: Poškodba debla po smoljarjenju

Povprečna osutost krošnje rdečega bora je bila 18,6 %. Kot znani vzroki poškodovanosti so bili navedeni: bolezni, žuželke, škodljivci vejic, vej in debla, drugo, strela, veter, škodljivi abiotični dejavniki, fizično oviranje, fizikalni dejavniki.



Slika 22: Simptomi *Phytophthora* spp.



Slika 23: Modri jelšev lepenec (*Agelastica alni*) (Foto: Milan Zubrik, Bugwood.org)

Seznam pomembnejših povzročiteljev poškodb na ostalih drevesnih vrstah, ki so imele vsaj 5 enot v vzorcu:

- beli gaber: defolijatorji, *Phyllactinia guttata*, rak, sečnja, veter, patogene glive;



- javor (gorski, ostrolistni, topokrpi, maklen): defoliatorji, bolezn, raki, žuželke, sečnja, mraz, pomanjkanje svetlobe, venenja, *Rhytisma acerinum*, *Armillaria* spp.;
- dob: defoliatorji, *Erysiphe alphitoides*, raki, bolezn, pepelovke, trohnobe debel in odmiranje korenin, *Armillaria* spp., divjad in objedanje;
- črni gaber: *Botryosphaeria dothidea*, raki;
- jelka: *Armillaria* spp., *Viscum* spp., žolne, gojitveni ukrepi;
- siva jelša: *Phytophthora* spp. (Slika 22), *Agelastica alni* (Slika 23), defoliatorji, mraz;
- veliki jesen (dva primera): eno drevo je kazalo simptome venenja, drugo drevo je bilo poškodovano zaradi sečnje.

### 3.3.3 Analiza po prizadetem delu drevesa in starosti poškodb za raven II

V popisu poškodovanosti dreves na ploskvah Nivo II v letu 2013 so bili najpogosteje poškodovani listi (23,5 % zapisov, Preglednica 10). Na drugem mestu poškodovanosti so bile vejice premera manj kot 2 cm (21,7 % primerov). Korenine in koreničnik je bil na tretjem mestu pogostosti (18,5 %). Najpogosteje prizadet del krošnje je bil zgornji del in celotna krošnja (Preglednica 11). Malokrat je bil prizadet spodnji del krošnje ali v zaplatah. Deblo je bilo najpogosteje poškodovano pri bukvi, smreki in črnem boru (Preglednica 12). V povprečju so imela drevesa poškodovanih do 1 dm<sup>2</sup> dela debela. V povprečju so bile poškodbe stare (Preglednica 13). Sveže in stare poškodbe so bile na sivi jelši, topokrpem javoru, belem gabru in češnji.

Preglednica 10: Pogostost poškodb delov drevesa

Prizadeti del drevesa	Prizadeti del - podroben	Delež primerov (%)
Listi/Iglice	Letošnje iglice	2,5
	Starejše iglice	1,1
	Iglice vseh starosti	0,7
	Listi (vključno zimzelene vrste)	19,3
Veje, poganjki in brsti	poganjki tekočega leta	4,4
	vejice (premer manj kot 2 cm)	21,7
	veje (premer 2 do 10 cm)	6,1
	veje, premer nad 10 cm	2,1
	veje vseh velikosti	8,9
	vršni poganjek	2,2
Deblo in koreninski vrat	deblo v krošnji	0,5
	deblo: del med krošnjo in koreničnikom	10,6
	korenine (površinske) in koreničnik ( $\leq 25$ cm višine)	18,5
	celotno deblo	1,4

Preglednica 11: Pogostost poškodb delov krošnje

Lokacija poškodbe v krošnji	Št. zapisov
Zgornji del krošnje	298
Spodnji del krošnje	32
Nepravilno v zaplatah	5
Vsa krošnja	294
Št. vseh ocen	629



Preglednica 12: Obseg poškodovanosti debla po drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Število zapisov	Mediana obsega poškodovanosti debla
smreka	75	do 1 dm <sup>2</sup>
jelka	4	od 1–5 dm <sup>2</sup>
rdeči bor	13	od 1–5 dm <sup>2</sup>
črni bor	32	ni poškodb
bukev	117	do 1 dm <sup>2</sup>
dob	18	do 1 dm <sup>2</sup>
gorski javor	9	do 1 dm <sup>2</sup>
topokrpi javor	2	ni poškodb
veliki jesen	1	do 1 dm <sup>2</sup>
beli gaber	4	do 1 dm <sup>2</sup>
češnja	1	ni poškodb
maklen	1	do 1 dm <sup>2</sup>
skorš	1	do 1 dm <sup>2</sup>
črni gaber	6	do 1 dm <sup>2</sup>
siva jelša	2	do 1 dm <sup>2</sup>

Preglednica 13: Starost poškodb po drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Št. zapisov	Mediana starosti poškodbe
smreka	75	Staro
jelka	4	Staro
rdeči bor	13	Staro
črni bor	32	Staro
bukev	117	Staro
dob	18	Staro
gorski javor	9	Staro
topokrpi javor	2	Sveže in staro
veliki jesen	1	Staro
beli gaber	4	Sveže in staro
češnja	1	Sveže in staro
maklen	1	Staro
skorš	1	Staro
črni gaber	6	Staro
siva jelša	2	Sveže





### 3.4 Rast drevja na letni ravni (stanje v letu 2013)

doc. dr. Tom Levanič

Spremembe v debelinskem priraščanju dreves lahko ugotovljamo s pomočjo periodičnih meritev istih dreves vsakih nekaj let (npr. 5 let), lahko pa na določeno število dreves namestimo ročne ali elektronske dendrometre in debelinsko priraščanje spremljamo vsak mesec ali, pri elektronskih dendrometrih, vsake pol ure. Tak način spremljanja debelinskega priraščanja imenujemo intra-anualno spremljanje debelinske rasti. S takšnim pristopom pridobimo bistveno več informacij o letnem debelinskem prirastku kot z inventurnimi metodami. Tako lahko npr. vidimo kaj se dogaja z rastjo drevesa ko v času rasti nastopi mrzlo ali zelo vroče obdobje, vidimo kako se drevo odziva na pomanjkanje vode in podobno.

Intra-anualne meritve debelinskega priraščanja najpogosteje opravljamo z ročnimi dendrometri. Ročni dendrometri so trakovi, narejeni iz temperaturno stabilne plastike, ki se zaradi spreminjanja zunanje temperature ne krči in ne razteza. Ročni dendrometer je relativno preprost in poceni inštrument, ki ga na drevo namestimo tako, da skorjo (razen pri bukvi in g. javorju) najprej nekoliko stanjšamo (pazimo, da ne preveč, kajti pri iglavcih lahko začne iztekati smola, ki trak prilepi na deblo), nato pa se dendrometer namestimo na drevo, in sicer tako, da ga okoli debla napnemo v prsni višini. Gibljivost mu zagotavlja vzmet. Ko drevo prirašča, se trak zaradi vzmeti premika po merilni skali levo in desno (Slika 24). Periodični odčitki omogočijo izračun sprememb v premeru drevesa. Priporočljiv interval za odčitavanje je na 1 do 2 meseca (nekateri odčitavajo dendrometre na 14 dni), pri tem pa je pomembno, da so v obdobju intenzivne rasti odčitki najmanj enkrat na mesec.



Slika 24: Spremembe v premeru debla odčitavamo na desetinko milimetra natančno, kar omogoča nonijska skala. Drevo na fotografiji v premeru meri 44,25 cm.



Na vseh desetih ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov smo ročne dendrometre namestili na skupno 229 dreves. Drevesa za spremljanje sezonske dinamike debelinskega priraščanja smo izbrali v varovalni coni ploskve intenzivnega spremljanja stanja gozdov tako, da smo omejili določeno površino, oštevilčili vsa drevesa in na njih namestili ročne dendrometre – Slika 25. Spodnji premer za namestitev dendrometra je bil 10 cm. Znana velikost ploskve in število dreves na ploskvi nam omogočata izračun hektarskih vrednosti za lesno zalogo in prirastek ter številnih drugih sestojnih parametrov. Ker smo se pri postavitvi ploskvic morali prilagoditi zahtevam intenzivnega spremljanja stanja gozdov in ne posegati v središče ploskve, so ploskvice različnih velikosti in oblik. Njihova velikost, število dreves na njih in drevesna sestava so podane v Preglednica 14. Referenčne odčitke smo ugotovili takoj ob namestitvi dendrometrov v maju 2009, vendar se je kasneje pokazala, da je za referenco bolje vzeti leto 2010. V času, ko to pišemo, so za nami štiri polne rastne dobe – 2010, 2011, 2012 in 2013.

Preglednica 14: Podatki o ploskvah kjer smo leta 2009 začeli s spremljavo sezonske dinamike debelinskega priraščanja dreves

Ime lokacije	#	Starost	Dimezije ploskvic	Št. dreves nad 10 cm	Drevesna sestava
Pokljuka	1	120	20 x 30	23	SM = 23
Trnovski g.	2	90–100	20 x 30	27	BU = 27
Sežana	3	105–110	30 x 15	23	ČBO = 13, OTL = 10
Kranj	4	120	30 x 10	15	RBO = 15
Kočevska reka	5	70–80	25 x 15	23	BU = 20, GJV = 2, HR = 1
Zasavje	8	70–80	20 x 15	22	BU = 20, GJV = 2
Loški potok	9	250; 80–100*	20 x 30	29	JE = 4, BU = 22, OTL = 3
Kostanjevica	10	140	24 x 30	26	HR = 9, OTL = 12, OML = 5
Lendava	11	100	20 x 27	22	HR = 12, GJV = 6, OTL = 4
Pohorje	12	60–80	20 x 30	19	SM = 10, BU = 9
SKUPAJ				229	

\*Jelke stare približno 250, bukke pa od 80 do 100 let

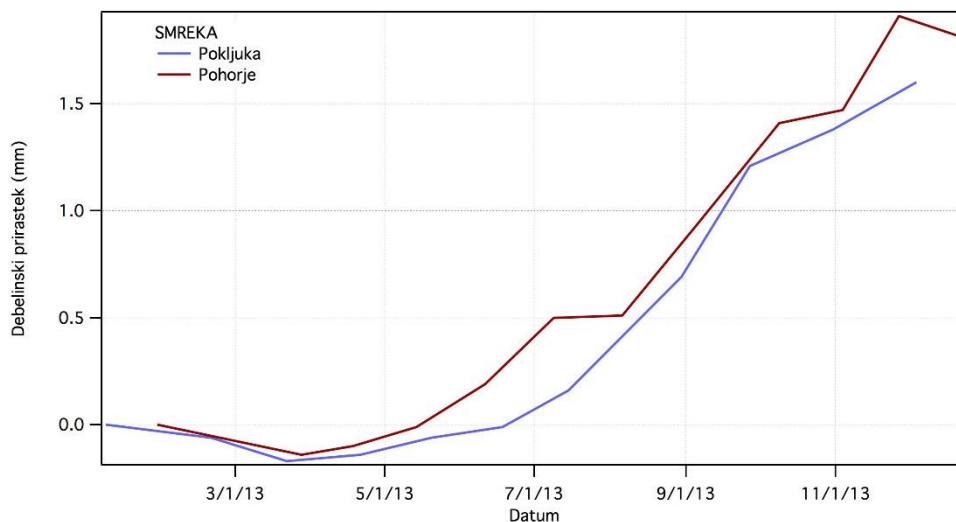
Do konca decembra 2013 smo dobili popolne podatke o debelinskem priraščanju dreves na ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov za štiri polne vegetacijske sezone (2010, 2011, 2012 in 2013). V tem poročilu pa predstavljamo samo stanje debelinskega priraščanja smreke, bukke in hrasta v letu 2013.

Leto 2013 se je razlikovalo od ostalih let tudi po izjemno visokih temperaturah v juliju in avgustu. Ponekod so temperature v teh dveh mesecih krepko presegle dolgoletna povprečja. Ponekod v Sloveniji so namerili temperature nad 40 stopinj Celzija. To se je seveda poznalo tudi na debelinskem prirastku, drevesa na najbolj izpostavljenih rastiščih so prenehala z debelinsko rastjo. V začetku leta 2014 je žled poškodoval večje število dreves na katerih so nameščeni ročni dendrometri, odpravljanje škode še traja, izguba opazovanih dreves pa bo pomembno vplivala na primerljivost podatkov v prihodnje.



Slika 25: Ročni dendrometri so nameščeni na deblo v prsni višini (= 1,30 m nad tlemi), so rjave barve, zato jih je na deblu težko opaziti. Na fotografiji s ploskve v Trnovskem gozdu vidimo, da je eno od dreves z dendrometrom padlo zaradi burje.

Ugotavljamo, da je debelinska rast smreke v letu 2013 na Pokljuki nekoliko manjša kot na Pohorju, debelinski prirastki so rahlo večji in pohorska smreka je v letu 2013 nekoliko hitreje pridobivala na debelini kot smreka na Pokljuki (vendar razlike niso statistično značilne) – Graf 15.

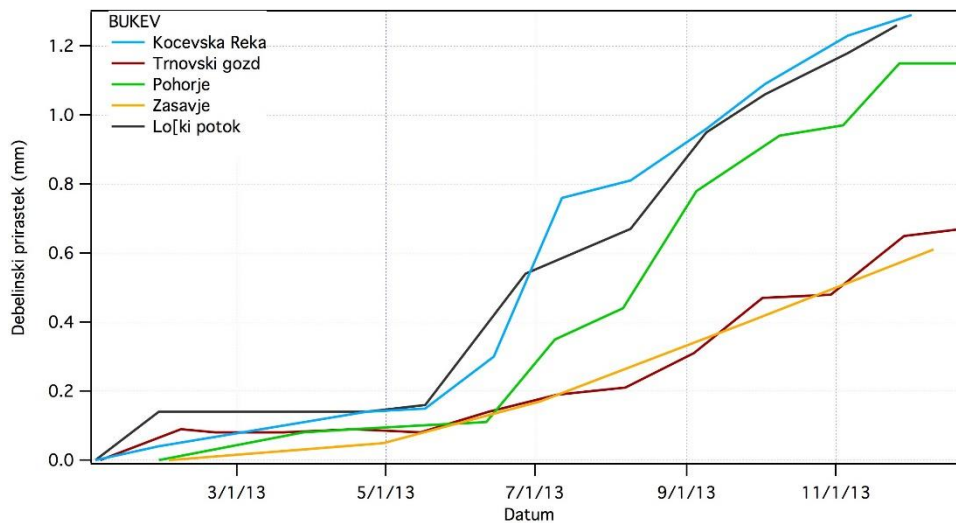


Graf 15: Letni debelinski prirastek smreke na ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov na Pokljuki (Krucmanove konte) in Pohorju (Tratice) v letu 2013.

Bukev spada med naše najpogostejše drevesne vrste, zato jo najdemo kar na petih ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov. Na treh ploskvah (Kočevska Reka, Pohorje in Loški potok) je bila rast bukke v letu 2013 boljše kot na drugih dveh (Zasavje in Trnovski gozd). V letu 2013 se je debelinski prirastek najbolj povečal v Kočevski Reki, sledita mu Loški potok in Pohorje. Najmanj se je letni debelinski prirastek povečal v Zasavju in v Trnovskem gozdu. Zaradi nadmorske višine je viden pozen začetek rasti na Pohorju, vendar do konca rastne

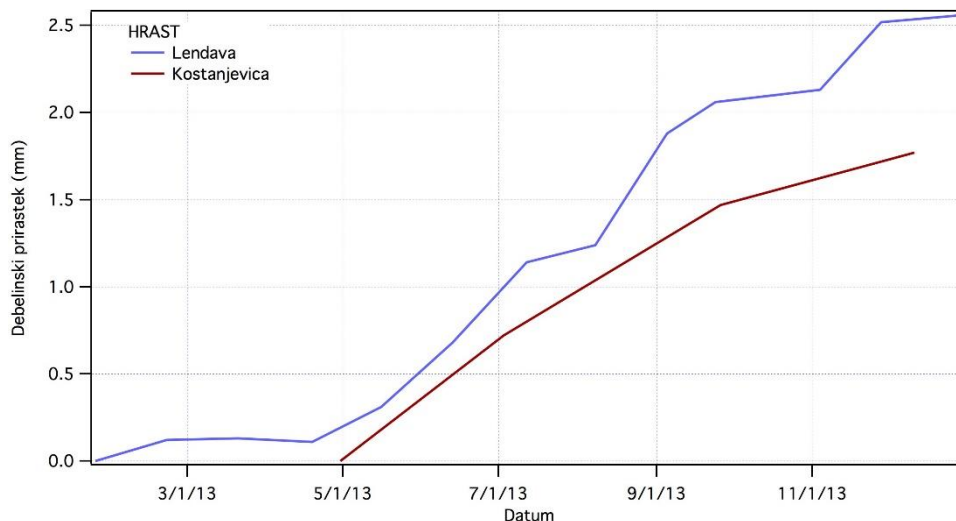


sezone bukve na Pohorju realizirajo skoraj enak debelinski prirastek kot bukve na najboljših rastiščih v Kočevski Reki in Loškem potoku – Graf 16.



Graf 16: Letni debelinski prirastek bukve na petih ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov – Trnovski gozd (Fondek), Kočevska Reka (Borovec), Zasavje (Lontovž), Pohorje (Tratice) in Loški potok v letu 2013.

Rast hrastov dobov smo proučevali na dveh ploskvah v Krakovskem gozdu in Murski Šumi. Dobi spadajo med drevesne vrste, ki lahko dosežejo zelo velike premere, zato so po pričakovanju veliki tudi temeljnični prirastki. Na ploskvi pri Kostanjevici na Krki je relativno malo dobov, vendar imajo zelo velike premere. Nekaj podobnega je tudi na ploskvi Lendava v Murski šumi. Na obeh ploskvah so letni debelinski prirastki relativno veliki, so pa dobi v Lendavi v Murski šumi v letu 2013 precej bolje priraščali kot dobi v Krakovskem gozdu – Graf 17.



Graf 17: Letni debelinski prirastek hrasta na dveh ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov – Kostanjevici (Krakovski gozd) in Lendavi (Murska Šuma) v letu 2013.





### 3.5 Fenološka opazovanja

dr. Urša Vilhar

Fenološki popisi so se v letu 2013 izvajali na 11. ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov. Za 10 ploskev smo izbor in označitev dreves za fenološka opazovanja izvedli v letu 2004, za ploskev Tratice pa je bil izbor izveden v letu 2010.

Popisovalci fenoloških faz so ostali isti kot v preteklih letih. Skrbniki so izvajali fenološke popise v skladu z navodili, ki so jih prejeli na "FutMon delavnici za fenologijo (kalibracija popisovalcev fenoloških opazovanj)" v letu 2009. Navodila za fenološka opazovanja so navedena v: VILHAR, U. 2010. Priročnik za fenološka opazovanja v okviru Intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov (Raven II). Dopolnitve in prilagoditev za Slovenijo. Ljubljana, International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests. Expert Panel on Meteorology and Phenology. Gozdarski inštitut Slovenije. s. 17.

Snemanja so v času olistanja ter jesenskega rumenenja in odpadanja listja opravljali enkrat tedensko. Izven kritičnih faz je bilo število opazovanj omejeno. Na popisnih obrazcih so označevali metodo opazovanja, ki je trenutno na vseh ploskvah terensko opazovanje izbranih dreves. Obrazce o popisih so redno pošiljali, vnos v podatkovno bazo za fenološke popise je bil reden.

Potekalo je zelo aktivno sodelovanje z ICP Forests Strokovno skupino za meteorologijo, fenologijo in indeks listne površine (ICP FORESTS Expert Panel on Meteorology, Phenology and LAI), v kateri je dr. Urša Vilhar so-koordinatorka aktivnosti na področju fenologije. Udeležila se je 29th Task Force meeting of ICP Forests v Srbiji ter predstavila predavanje: VILHAR, Urša. Status report on EP Phenology, May 2013 : [presented at 29th Task Force Meeting and Science Conference of ICP Forests, Belgrade, Serbia, 27-31 May 2013]. 2013. [COBISS.SI-ID 3680422],

ter predstavila poster:

VILHAR, Urša, DE GROOT, Maarten, ŽUST, Ana, SKUDNIK, Mitja, SIMONČIČ, Primož. Comparison of tree phenological observations in ICP forests and Slovene phenological network stations. V: ICP Forests - today's evaluations and future monitoring : abstracts from the 2nd ICP forest scientific conference - 2013, 28/29 May 2013, Belgrade, Serbia. [S. l.: s. n., 2013], str. 55. [COBISS.SI-ID 3634086].

V letu 2013 smo pripravili poglavje o Fenologiji gozdnih dreves v knjigi "Forest Monitoring - Terrestrial Methods in Europe with outlook to North America and Asia":

Vilhar, U., Beuker, E., Mizunuma, T., Skudnik, M., Lebourgeois, F., Soudani, K., Wilkinson, M., 2013. Chapter 9. Tree Phenology. In: Ferretti, M., Fischer, R. (Eds.), Forest Monitoring. Terrestrial Methods in Europe with Outlook to North America and Asia. Elsevier, Amsterdam, pp. 169-182.

Pripravili smo tudi članek za Zbornik gozdarstva in lesarstva:

Vilhar, U., Skudnik, M., Simončič, P., 2013. Fenološke faze dreves na ploskvah Intenzivnega monitoringa gozdov v Sloveniji. Phenological phases of trees on the Intensive monitoring plots in Slovenia. Acta Silvae et Lignum (Zbornik gozdarstva in lesarstva) 100, 5-17.



Na Delavnici "Intenzivno spremljanje stanja gozdov smo pripravili predavanje: VILHAR, Urša. Fenološka opazovanja dreves v okviru Intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov. V: VILHAR, Urša (ur.). Delavnica "Intenzivno spremljanje stanja gozdov" : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2013, str. 47-60, ilustr. [COBISS.SI-ID 3773606]



### 3.6 Poškodbe po ozonu

Matej Rupel

#### 3.6.1 Pasivno merjenje z difuznimi vzorčevalniki

Pasivno merjenje onesnažil z difuzivnimi vzorčevalniki je leta 2013 potekalo od 3. aprila do 15. maja 2013 na izbranih ploskvah intenzivnega monitoringa po Sloveniji ter na merilnih mestih v Ljubljani in njeni okolici (Preglednica 15). Difuzivni vzorčevalniki so bili redno menjani vsakih 14 dni. Z meritvami onesnažil neprijetnosti na napravah in z vzorčevalniki ni bilo. Kontrolne meritve so se izvajale na meteorološki postaji ARSO Ljubljana in meteorološki postaji Iskrba pri Kočevski Reki.

Preglednica 15: Seznam ploskev na katerih je potekalo merjenje onesnažil z difuzivnimi vzorčevalniki v letu 2013.

<i>ploskev</i>	<i>šifra ploskve</i>	<i>pričetek pasivnega merjenja ozona in onesnažil</i>	<i>zaključek pasivnega merjenja ozona</i>	<i>zaključek pasivnega merjenja drugih onesnažil</i>
Pokljuka (Krucmanove konte)	01	15. 5. 2013	2.10.2013	
Trnovska planota (Fondek)	02	3. 4. 2013	2.10.2013	
Gropajski bori (Sežana)	03	3. 4. 2013	2.10.2013	
Brdo pri Kranju	04	3. 4. 2013	2.10.2013	
Borovec (Kočevska Reka)	05	17. 4. 2013	2.10.2013	
Lontovž (Kum)	08	17. 4. 2013	2.10.2013	
Draga – Loški potok	09	30. 4. 2013	2.10.2013	
Krakovski gozd	10	4. 4. 2013	2.10.2013	
Murska Šuma	11	3. 4. 2013	2.10.2013	
Pohorja (Tratice)	12	15. 5. 2013	2.10.2013	
Ljubljana: Tivoli - Rožnik		3. 4. 2013	2.10.2013	25.12.2013
Ljubljana: Debeli hrib-Rožnik		3. 4. 2013	2.10.2013	25.12.2013
Ljubljana: Golovec		3. 4. 2013	2.10.2013	25.12.2013
Ljubljana: Vrt GIS	99	3. 4. 2013	2.10.2013	25.12.2013
Ljubljana: Gameljne		3. 4. 2013	2.10.2013	25.12.2013



Slika 26: Leta 2013 smo za določene ploskve potrebovali novo ohišje, kjer bi bilo dovolj prostora za šest difuzivnih vzorčevalnikov – dozimetrov, saj smo poskusno vpeljali še pasivno merjenje amonijaka ter dušikovega in žveplovega dioksida. To novo - oranžno ohišje je plod razvoja in znanja na Gozdarskem inštitutu Slovenije. (Foto: Matej Rupel)



### 3.6.2 Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona 2013

Od 10. julija do 26. septembra 2013 smo ob gozdnem robu (off-plots) spremljali vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona. Na posameznih ploskvah sta bila izvedena dva ali trije popisi (Preglednica 16). Poškodbe smo popisovali ob ploskvah na prostem, kjer so ploskve intenzivnega spremljanja stanja gozdov; Pokljuka - Krucmanove konte, Fondek – Trnovski gozd, Gropajski bori – Sežana, Brdo pri Kranju, Borovec pri Kočevski Reki, Lontovž – Kum, Murska Šuma ter v okolici merilnih na ploskvi Vrt- GIS pod Rožnikom - Ljubljana.

Ocene vidnih poškodb vegetacije zaradi ozona ob gozdnem robu smo izvajali na ploskvicah LESS, dimenzij 2 x 1 m (Less Exposed Sampling Site). Število LESS ploskvic na posamezni ploskvi je bilo odvisno od dolžine osvetljenega gozdnega roba (dolžine so bile od 68 m do 318 m). Število LESS, kjer ocenjujemo vidne poškodbe, je prilagojeno 20 % napaki.

Preglednica 16: Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona so se leta 2013 pojavile le na ploskvi Fondek

<i>ploskev</i>	<i>šifra ploskve</i>	<i>nadmorska višina ploskve (m)</i>	<i>dolžina gozdnega roba (m)</i>	<i>število LESS</i>	<i>število ocenjenih LESS</i>	<i>vidne poškodbe</i>	<i>stopnja poškodb</i>
Pokljuka	01	1340	178	89	19	ne	0
<b>Fondek</b>	02	800	134	67	18	ja	1
Gropajski bori	03	420	318	159	21	ne	0
Brdo pri Kranju	04	471	92	46	16	ne	0
Borovec	05	700	240	120	20	ne	0
Lontovž	08	940	204	102	19	ne	0
Draga- Travljska gora	9	955	68	34	23	ne	0
Krakovski gozd	10	160	212	106	33	ne	0
Murska Šuma	11	170	256	128	20	ne	0
Tratice (Pohorje)	12	1300	94	47	31	ne	0
Vrt GIS Ljubljana	99	320	206	103	19	ne	0

*Pojasnilo: Poškodbe delov rastlin (listja) zaradi ozona - procentna razmejitev*

*Stopnje*

- 0 ni znakov poškodb zaradi ozona
- 1 1% - 5% listov kaže simptome ozona
- 2 6% - 50% listov kaže simptome ozona
- 3 nad 50% listov kaže simptome ozona

Preglednica 17: Število vidno poškodovanih drevesnih oz. grmovnih vrst na ploskvah

<i>ploskev</i>	<i>šifra ploskve</i>	<i>dolžina gozdnega roba (m)</i>	<i>število LESS</i>	<i>število ocenjenih LESS</i>	<i>vidne poškodbe na številu LESS</i>	<i>število poškod. drevesnih oz. grmovnih vrst</i>	<i>stopnja poškodb</i>
Fondek	02	134	67	16	3	1	1

Poškodovana tkiva so bili le listi na štirih vejah bukve (*Fagus silvatica*) na treh osebkih na ploskvi Fondek – Trnovska planota.

Kakor zadnja leta (2011, 2012) je izredno malo vidnih poškodb vegetacije zaradi ozona na opazovanih ploskvah spremljanja stanja gozdov. Huda suša je koncem julija povzročila sušenje in rumenenje listja. V začetku avgusta je okoli 20 - 25% posušenega oz. porjavelega listja odpadlo z vej.



V letu 2013 so se na izbranih ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov po Sloveniji izvajala tudi vzorčenja tkiv za foliarne analize (Preglednica 18), (vzorčenja se izvajajo vsako drugo leto). Tako smo lahko izvedli tudi popise poškodb zaradi ozona na odraslih drevesih v gozdnih sestojih (in-plots). Na vsaki ploskvi, kjer poteka intenzivno spremljanje stanja gozda se ob koncu vegetacijskega obdobja s po petih že vnaprej določenih dreves na ploskvi odvzame (odreže, odžaga) vzorce vej. Z listavcev, ki prevladujejo na ploskvi (tik preden začne listje na vejah rumeneti) se vzorci odvzamejo z zgornje tretjine krošnje, s prevladujočih iglavcev pa se odžagajo veje s sedmega vretena pod vrhom drevesa.

Preglednica 18: Seznam ploskev in glavne drevesne vrste.

Fondek	bukev
Borovec	bukev
Lontovž	bukev
Draga - Travljska gora	bukev
Krakovski gozd	hrast
Murska Šuma	hrast
Tratice, Pohorje	bukev

Krucmanove konte, Pokljuka	smreka
Gropajski bori	črni bor
Brdo	rdeči bor
Draga - Travljska gora	jelka
Tratice, Pohorje	smreka
Slepica – Ščavniška dolina	smreka

Na nobenem vzorcu z vseh desetih (oz.11) ploskev, (35 vzorcev listavcev in 30 vzorcev iglavcev) niso bile opažene vidne poškodbe listja ali iglic zaradi ozona.



Slika 27: Primer poškodbe lista zaradi ozona (Foto: Matej Rupel)





### 3.7 Meteorološke meritve

Iztok Sinjur, Mitja Ferlan, dr. Primož Simončič

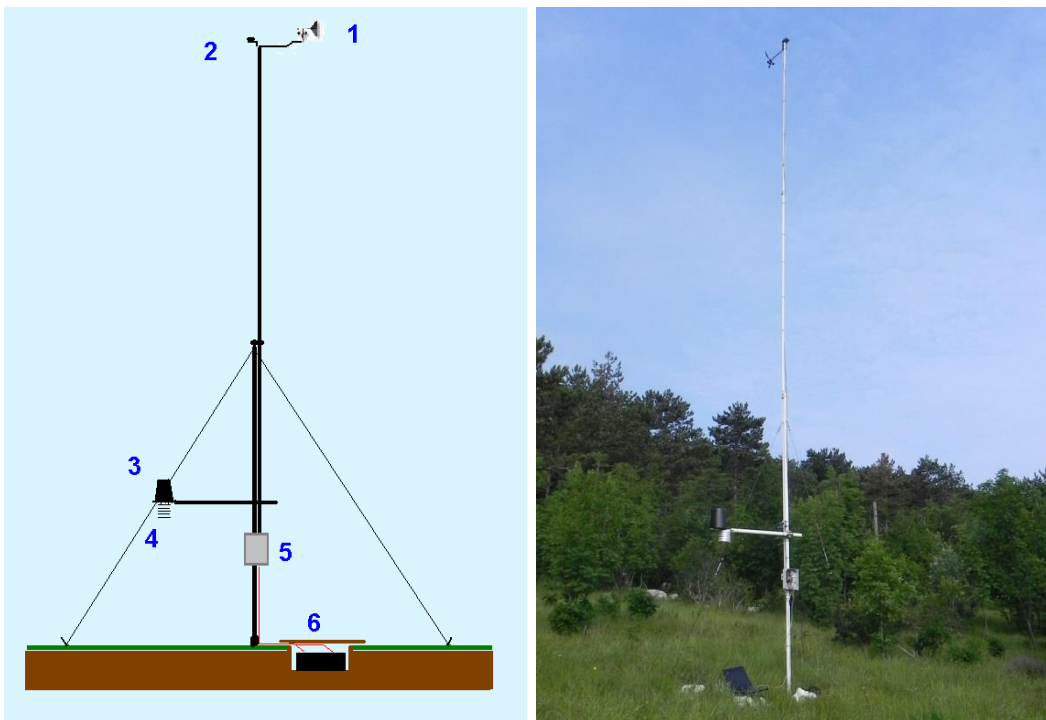
#### 3.7.1 Samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2013

##### 3.7.1.1 Opis meteoroloških postaj

V letu 2013 je delovalo 13 meteoroloških postaj: 10 meteorološki postaj je na ploskvah II. Ravnih intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov IMGE v Sloveniji, 2 delujeta v sklopu mednarodnega Life+ projekta ManFor C.BD, 1 pa v prvi vrsti služi kot učni objekt v parku Gozdarskega inštituta Slovenije, v Ljubljani.

Merilne naprave in drugi osnovni sestavni deli samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije, ki so bile postavljene v okviru nekdanjega Life+ projekta FutMon:

- 1 – Merilnik hitrosti in smeri vetra (Davis Instruments),
- 2 – Merilnik Sončevega sevanja (Davis Instruments),
- 3 – Merilnik padavin (Davis Instruments),
- 4 – Samodejni registrator temperature in relativne vlažnosti zraka (Votcraft DL-120TH),
- 5 – Omarica z merilnikom zračnega tlaka (Freescale Semiconductor) in s hranilnikom podatkov (Campbell Scientific CR200),
- 6 – Glavna baterija 99 ali 60 Ah.



Slika 28: Skica in slika samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije (Foto in skica: Iztok Sinjur)

Poleti sta v okviru mednarodnega Life+ projekta ManFor C.BD začeli obratovati dve novi samodejni meteorološki postaji. Nosilni konstrukciji sta narejeni po vzoru prvih desetih meteoroloških postaj, meritve pa se izvajajo z vremensko postajo ameriškega proizvajalca Davis, tipa VantagePro in samodejnim merilnikom Voltcraft DL-120TH (Slika 29).



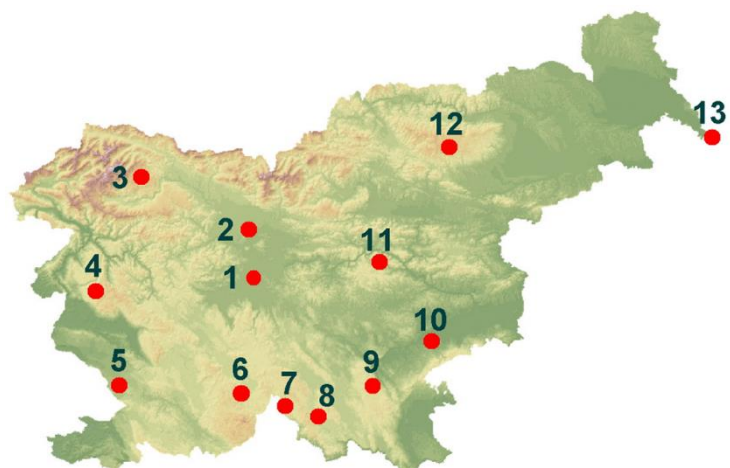
Slika 29: Del nove meteorološke postaje v Kočevskem Rogu in delo v Laboratoriju za elektronske naprave, kjer poteka izdelava merilnih sistemov in njihova vzdrževalna dela. (Foto: Iztok Sinjur)

### 3.7.1.2 Lokacije meteoroloških postaj v letu 2013

Po zaključku mednarodnega Life+ projekta FutMon, so samodejne meteorološke postaje ostale del rednega spremljanja stanja gozdov oz. delujejo v okviru drugih raziskovalnih nalog. Dve novi meteorološki postaji, pri Žagi Rog v Kočevskem Rogu in pri Leskovi dolini pod Snežnikom, sta bili v okviru Life+ projekta ManFor C.BD namenu predani poleti.

Samodejne meteorološke postaje GIS, ki so delovale leta 2013 (Slika 30):

1. Ljubljana (300 m)
2. Brdo pri Kranju (471 m)
3. Pokljuka (1345 m)
4. Fondek – Trnovski gozd (800 m)
5. Gropajski bori (410 m)
6. Leskova dolina (755 m)
7. Travljska gora (880 m)
8. Borovec (680 m)
9. Kočevski Rog (840 m)
10. Krakovski gozd (153 m)
11. Lontovž (925 m)
12. Kladije – Pohorje (1293 m)
13. Murska šuma (154 m)



Slika 30: Lokacije samodejnih meteoroloških postaj GIS v letu 2013



### 3.7.2 Delovanje samodejnih meteoroloških postaj Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2013

V letu 2013 smo zaradi nadaljnjega zmanjševanja sredstev za meteorološke meritve opravljali le redno pobiranje podatkov in najnujnejša vzdrževalna dela na napajalnih sistemih. Tekom zime 2012/13 smo obstoječe zaklone za merilnike temperature in relativne vlažnosti zraka Voltcraft DL-120TH nadomestili z zakloni ameriškega proizvajalca Davis.

Pri meteorološki postaji Murska šuma je poleti odpovedal hranilnik podatkov Campbell Scientific CR200. Zaradi pomanjkanja namenskih finančnih sredstev hranilnika nismo zamenjali. Pri meteorološki postaji Žaga Rog so neznanci kmalu po postavitvi odtujili jeklene vrvi in napejalce (škoda je bilo za približno 100 €).



Slika 31: Pobiranje podatkov in vzdrževalna dela na meteoroloških postajah (Foto: Iztok Sinjur)





Slika 32: Delo poteka v različnih vremenskih razmerah (Foto: Iztok Sinjur)

### 3.7.2.1 Podatki iz meteoroloških postaj

Kontrole, obdelave in objave podatkov zaradi pomanjkanja namenskih finančnih sredstev nismo izvajali.

### 3.7.2.2 Delo z meteorološkimi postajami

Za potrebe pobiranja podatkov, vzdrževanja in postavitve dveh novih meteoroloških postaj je bilo v letu 2013 opravljenih 32 terenskih dni.

V želji po delovanju mreže meteoroloških postaj s čim nižjimi stroški, so bili že na samem začetku obiski le teh skrbno organizirani. V sklopu enega terenskega dne skrbnik obiše po dve ali več meteoroloških postaj. Obhodnja meteoroloških postaj znaša približno 2 meseca, le meteorološki postaji za potrebe raziskovalnih nalog projekta Life+ ManFor C.BD zahtevata obhodnjo na največ mesec in dva tedna.

V letu 2013 je za vzdrževalna dela na terenu, postavitve novih meteoroloških postaj, kontrolo delovanja in pobiranje podatkov skrbel Iztok Sinjur. Za pripravo elektronskih sestavnih delov je skrbel dr. Mitja Ferlan.

### 3.7.3 Komuniciranje z javnostjo

Konec leta 2011 postavljena spletna stran Meteorološkega monitoringa Gozdarskega inštituta Slovenije se je redno posodabljala do jeseni 2012. S strani gozdarjev na terenu smo dobili nekaj povpraševanja po podatkih, ki pa smo jih zaradi že omenjenih finančnih razmer bodisi delno nadomestili s podatki meteoroloških postaj Državne meteorološke službe, bodisi njihovim željam nismo mogli ugoditi.



meteo.gozdis.si

*Meteorological monitoring of the Slovenian Forestry Institute*



Slika 33: Naslovna slika prve strani spletne strani meteorološkega monitoringa Gozdarskega inštituta Slovenije s podstranmi

Po odzivih opažamo, da so meteorološki podatki Gozdarskega inštituta Slovenije zanimivi tako za splošno javnost, kot raziskovalce, študente, a je zaradi pomanjkanja sistema kontrole podatkov in vzdrževanja merilnih naprav njihov pomen razvrednoten. V primeru naravnih nesreč, ki prizadenejo gozd oz. ljudi v okolici lokacij meteoroloških postaj, se pokaže povpraševanje po dostopnosti meteoroloških podatkov v realnem času (t.i. on-line podatki).

#### 3.7.4 Rezultati meritev

Navkljub nekaterim vremenskim razmeram, ki za celovitejšo obravnavo zahtevajo natančnejše spremljanje razmer v gozdovih (zlasti vročina in suša tekom poletja 2013), obdelave zbranih podatkov zaradi skromnih finančnih sredstev nismo izvajali.



### 3.8 Tla

dr. Primož Simončič, Daniel Žlindra, dr. Milan Kobal, dr. Urša Vilhar

Popis tal se v okviru spremljanja gozdov na ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov izvaja vsakih 10 let. Tla na mreži 16 x 16 km (I. raven) smo vzorčili in analizirali v okviru demonstracijskega projekta BioSoil modul Soil programa Forest Focus (2003-2006), z analizami smo zaključili v podaljškem programu konec I. 2008. Tla na intenzivnih ploskvah smo izvedli na vseh obstoječih ploskvah (10-ih) v obdobju 2004-2010. Prva ponovitev vzorčenja tal bo glede na navodila v I. 2015/2016, odvisno tudi od financiranja s strani naročnika.

### 3.9 Foliarni popis

Daniel Žlindra, Matej Rupel

Foliarni popis oz. analiza listja in iglic drevja se na vsaki dve leti izvaja na vseh ploskvah II ravni intenzivnega spremljanja stanja gozdov v skladu z navodili ICP Forests ([http://www.icp-forests.org/pdf/FINAL\\_Foliage.pdf](http://www.icp-forests.org/pdf/FINAL_Foliage.pdf)). V neparnih letih se nabira vzorce listja in iglic (2007, 2009, 2011, 2013) v naslednjem letu sledijo analize vzorcev in določitev vsebnosti mineralnih hranil (2008, 2010, 2012, 2014). Spremljanje prehranjenosti drevja je projektno/opcijsko na I. ravni spremljanja gozdov, v Sloveniji smo izvedli zadnji foliarni popis na mreži 16x16 km v I. 1994. V letu 2013 je foliarno vzorčenje potekalo od septembra do decembra 2013.

Zunanji sodelavec GIS je v sodelovanju s sodelavci GIS nabiral vzorce iglic in listja za foliarne analize. Na vseh 10 ploskvah nivoja II aktivnosti IM1 se ob koncu vegetacijskega obdobja (tik preden začne listje na vejah rumeneti, oz. za iglavce pred zimo) s po petih že vnaprej določenih dreves na ploskvi odvzame vzorce vej na višini približno 15-20 m nad tlemi. Na listavcih, ki prevladujejo na ploskvi, se vzorci odvzamejo iz zgornje tretjine krošnje, s prevladujočih iglavcev pa se odžagajo veje s sedmega vretena pod vrhom drevesa. Vzorci se na GIS posušijo in analizirajo v LGE.

Na ploskvi Draga – Travljanska gora se je začetkom leta 2013 posušila jelka, ki se je vzorčila vsa dosedanja leta. Izbrano je bilo novo drevo v bližini posušene jelke, s približno enakim premerom in višino. Na ostalih vzorčnih ploskvah ni bilo posebnosti.





Slika 34: Plezalec Tone Vovk med vzorčenjem foliarnih vzorcev na ploskvi v Krakovskem gozdu (Foto: Matej Rupel)

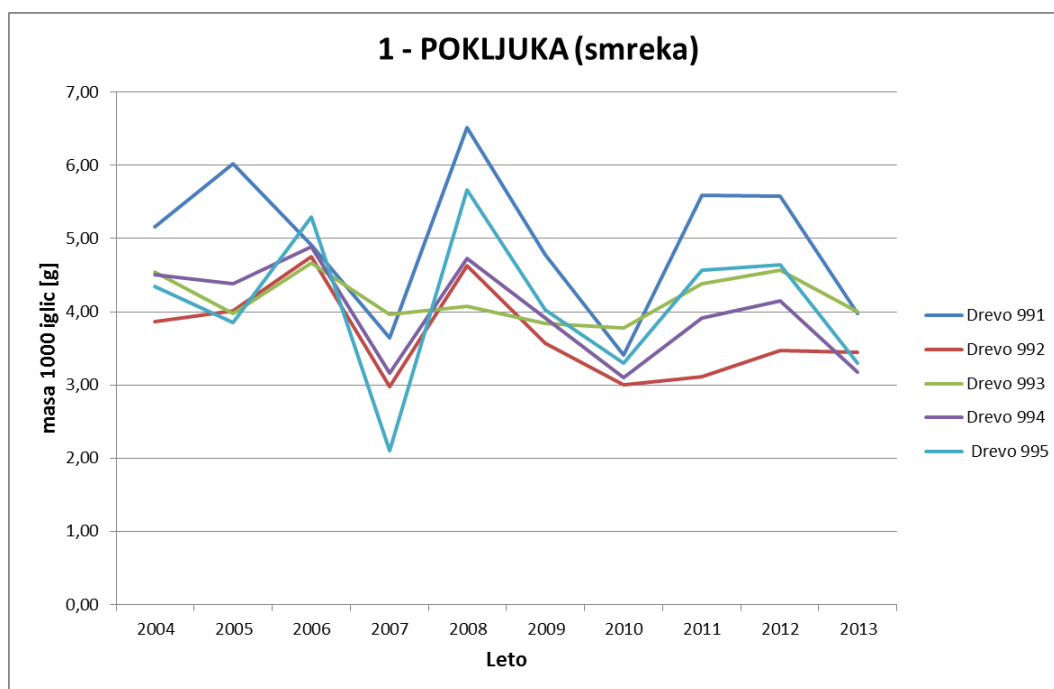
### 3.9.1 Rezultati

V nadaljevanju besedila so predstavljeni rezultati o masi oz. teži asimilacijskih organov. Ostale analize elementov še niso zaključene.

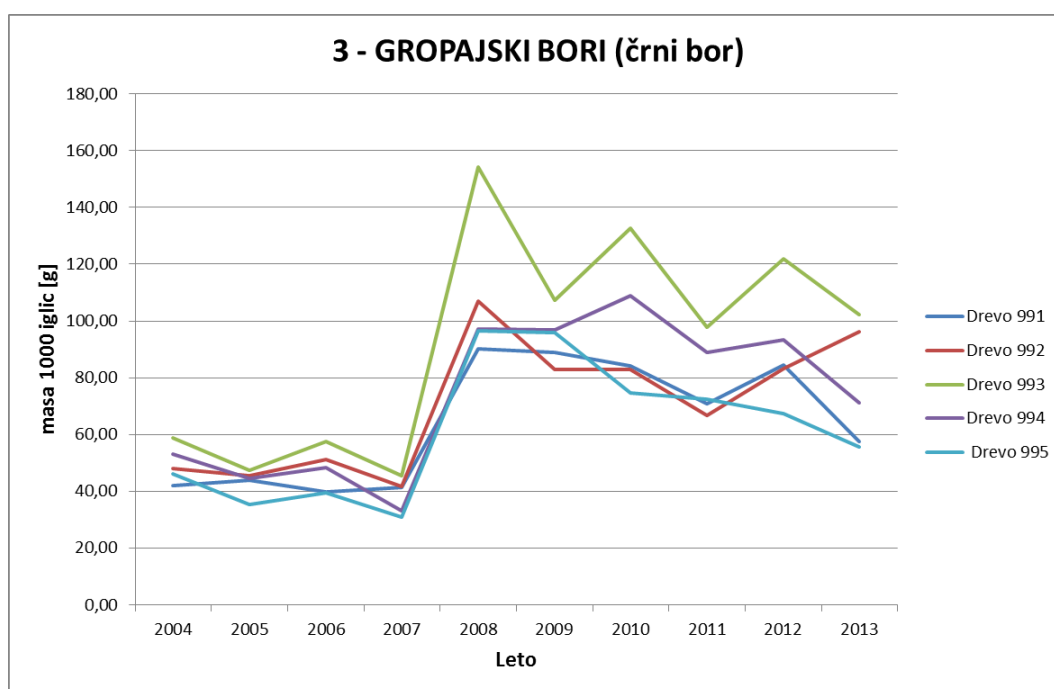
#### 3.9.1.1 IGLAVCI

Vzorčenja iglavcev:

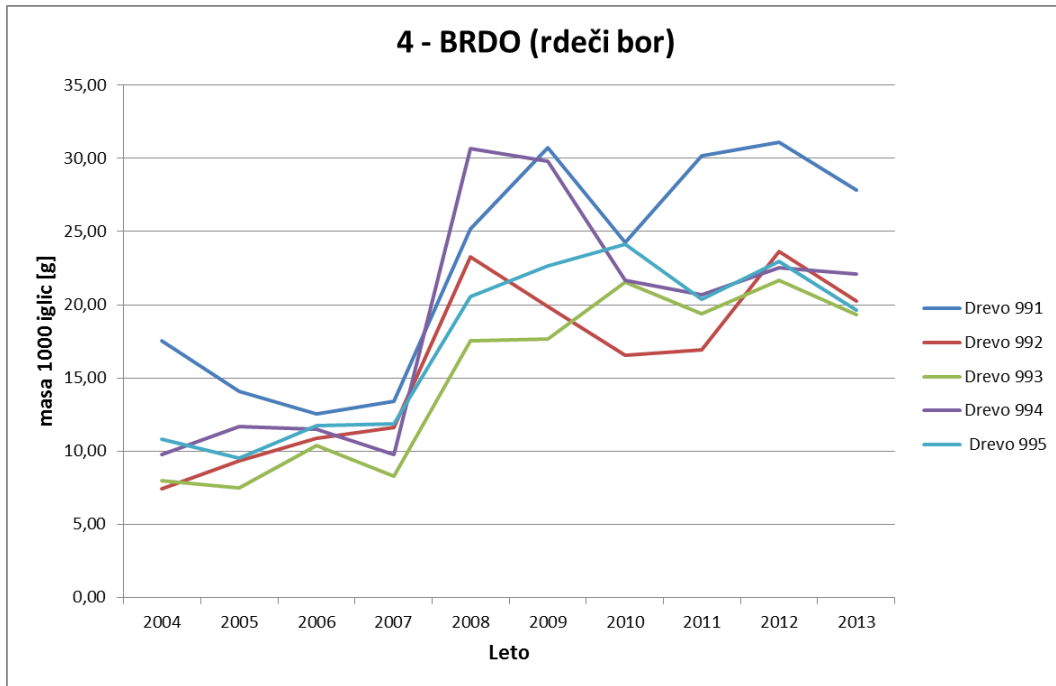
<i>datum</i>	<i>šifra</i>	<i>ploskev</i>	<i>drevesna vrsta</i>	<i>število dreves</i>
4.12.2013	01	Krucmanove konte, Pokljuka	smreka	5
26.11.2013	03	Gropajski bori	črni bor	5
4.12.2013	04	Brdo	rdeči bor	5
26.11.2013	09	Draga, Travljska gora	jelka	5
14.11.2013	12	Tratice, Pohorje	smreka	5
24.9.2013		Slepica – Ščavniška dolina	smreka	2



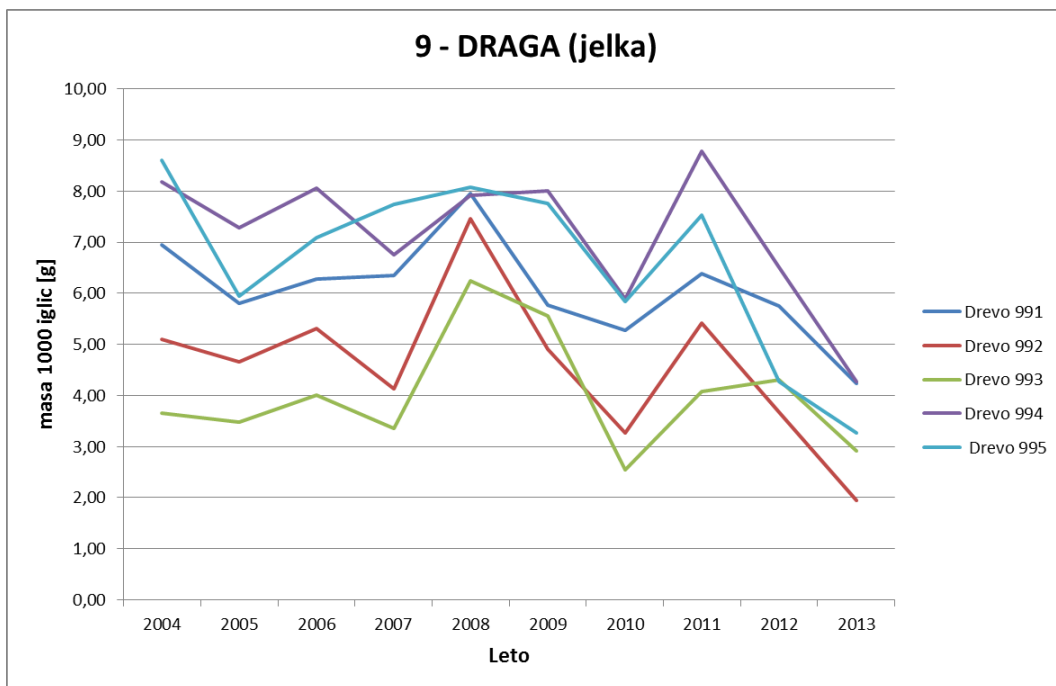
Graf 18: Masa 1000 iglic na petih drevesih ploskve 1 – Pokljuka.



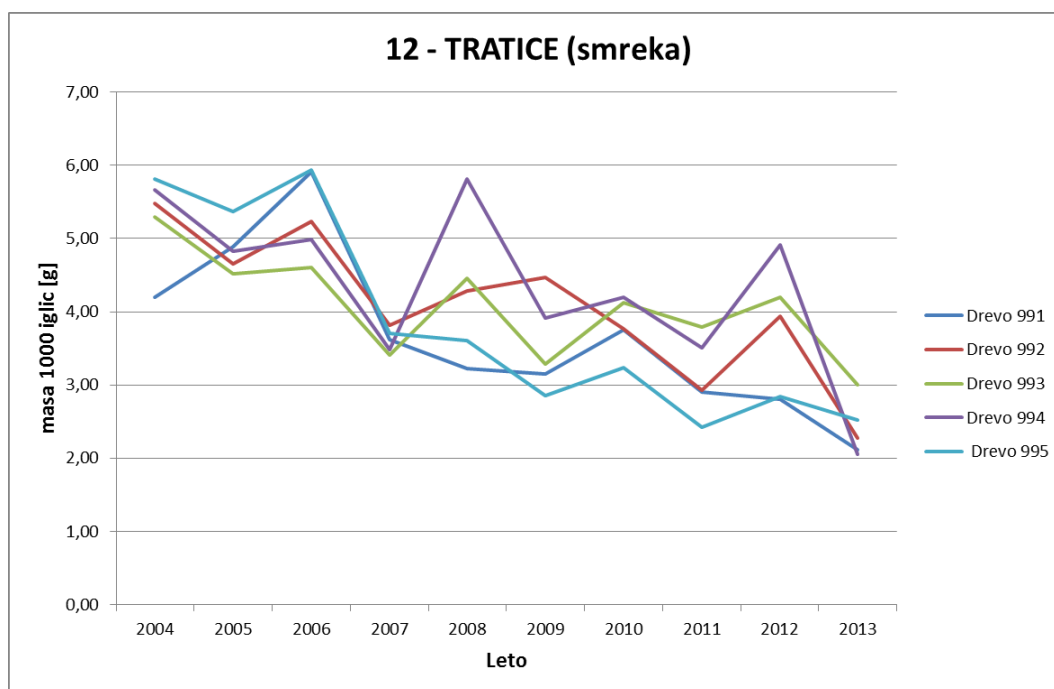
Graf 19: Masa 1000 iglic na petih drevesih ploskve 3 – Gropajski Bori.



Graf 20: Masa 1000 iglic na petih drevesih ploskve 4 – Brdo.



Graf 21: Masa 1000 iglic na petih drevesih ploskve 9 – Draga.

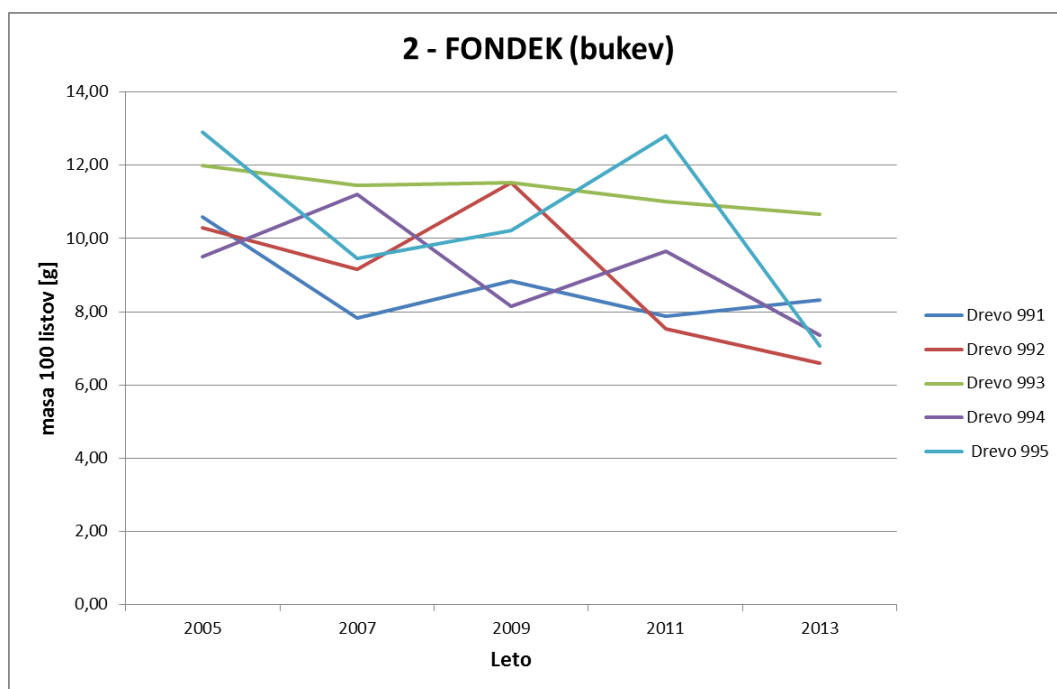


Graf 22: Masa 1000 iglic na petih drevesih ploskve 12 – Tratice.

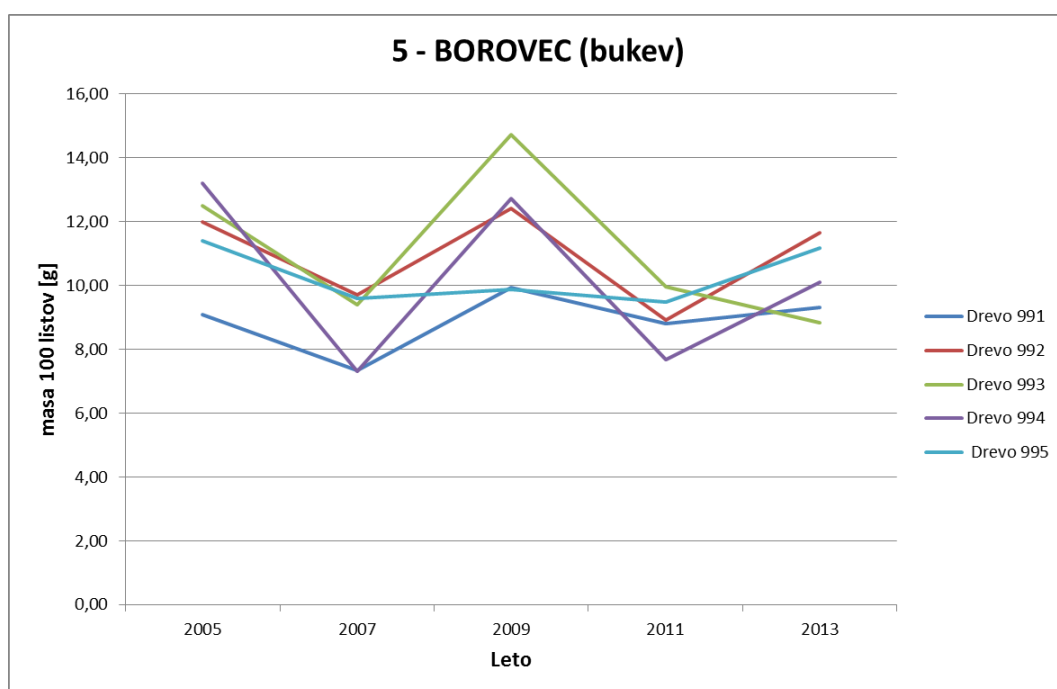
### 3.9.1.2 LISTAVCI

Vzorčenja listavcev:

<i>datum</i>	<i>šifra</i>	<i>ploskev</i>	<i>drevesna vrsta</i>	<i>število dreves</i>
15.10.2013	02	Fondek	bukev	5
25.9.2013	05	Borovec	bukev	5
26.9.2013	08	Lontovž	bukev	5
25.9.2013	09	Draga, Travljsanska gora	bukev	5
26.9.2013	10	Krakovski gozd	hrast	5
24.9.2013	11	Murska Šuma	hrast	5
9.10.2013	12	Tratice, Pohorje	bukev	5

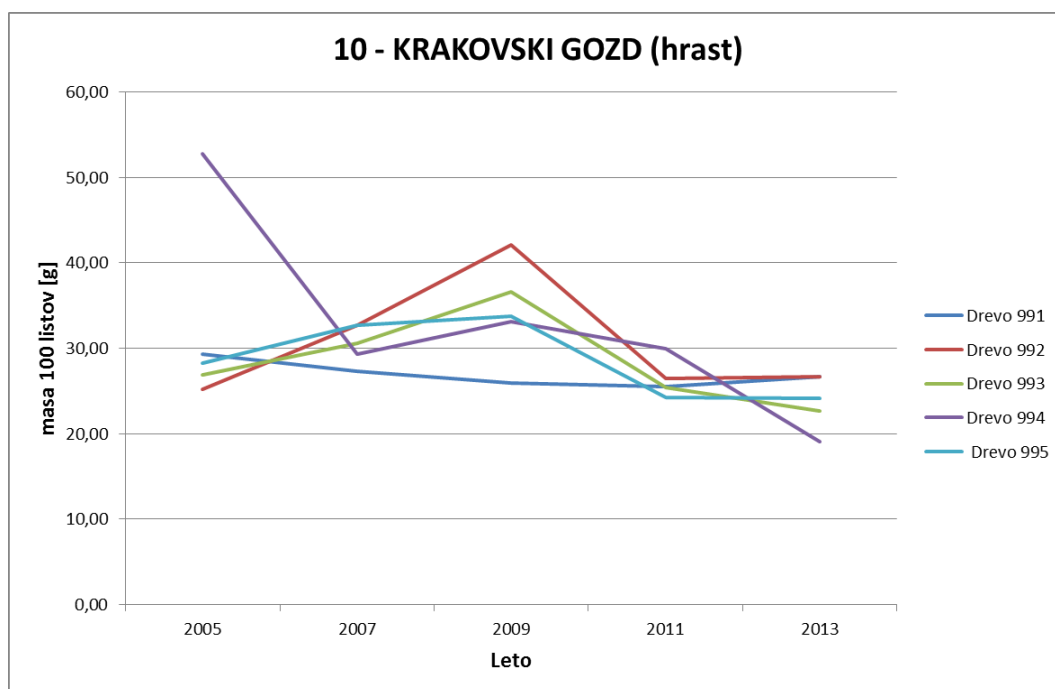


Graf 23: Masa 100 listov na petih drevesih ploskve 2 – Fondek.

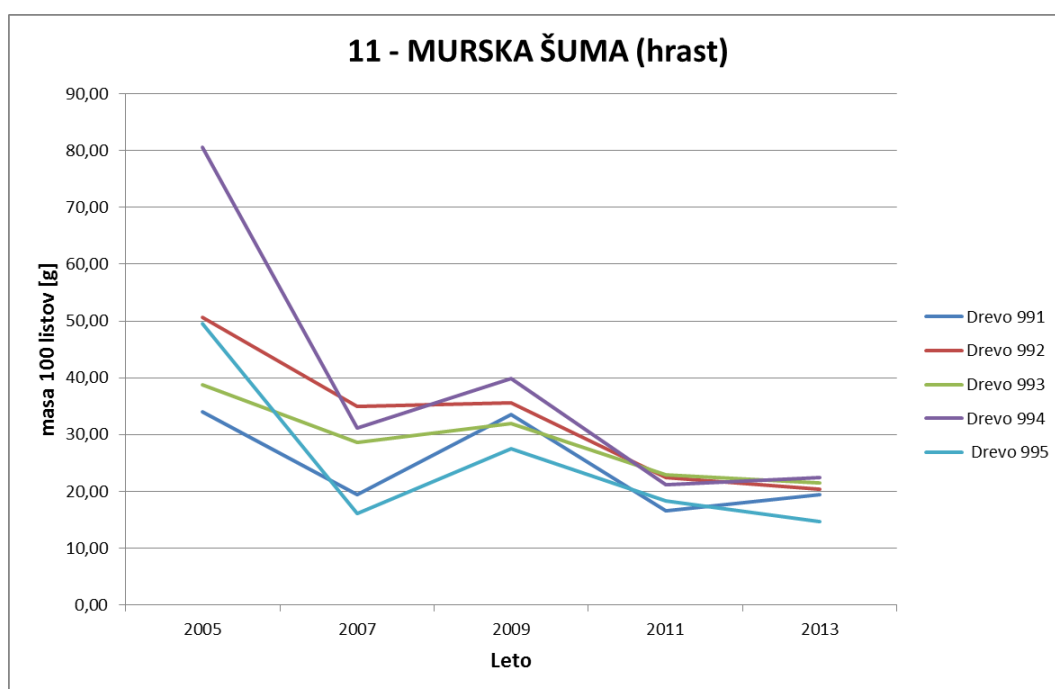


Graf 24: Masa 100 listov na petih drevesih ploskve 5 – Borovec.





Graf 25: Masa 100 listov na petih drevesih ploskve 10 – Krakovski gozd.



Graf 26: Masa 100 listov na petih drevesih ploskve 11 – Murska Šuma.



### 3.10 Meritve usedlin / depozitov

Daniel Žlindra

#### 3.10.1 Uvod

Namen spremljanja usedlin (depozitov) je:

- pridobiti ustrezne podatke o količini in kakovosti usedlin za izbrane ploskve,
- izboljšati kakovost vhodnih podatkov za pripravo ocen kritičnih obremenitev gozdnih ekosistemov z onesnažili (S, N, težke kovine, POP),
- pridobiti vhodne podatke za izračun vodne in snovne bilance za gozdne ekosisteme.

#### 3.10.2 Metode dela

Spremljanje depozita z vzorčevalniki sestojnih padavin se v Sloveniji izvaja na 6 ploskvah intenzivnega monitoringa in sicer v zaščitnem pasu ploskve. V primeru ploskve z bukovim sestojem se spremlja depozit tudi z vzorčevalniki toka vode po deblu. Da pridobimo podatek o celotni bilanci padavin, se vzorčenje padavin opravlja tudi na prostem.

Depozit se spremlja v hrastovem sestoju v Murski Šumi, v sestoju rdečega bora na Brdu, črnega bora v Gropajskih borih, dveh bukovih sestojih na Borovcu in Trnovskem gozdu (Fondek) ter mešani smrekovo-bukovi ploskvi na Traticah na Pohorju. Na zadnjih treh ploskvah se izvaja tudi vzorčenje toka vode po deblu.

Na ploskvi sta postavljeni dve liniji (A in B). Na vsaki liniji je postavljeno 5 žlebičev in dodatni 4 nastavki za padavine. V teh so poleti nameščeni liji za spremljanje količin dežja (kontrola žlebičev), pozimi pa posode za sneg. V bukovih sestojih je na eni liniji postavljeno še 5 vzorčevalnikov toka vode po deblu. Okoli vseh ploskev, kjer se spremlja depozit, je postavljena ograja. Izjema je ploskev na Pohorju.

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

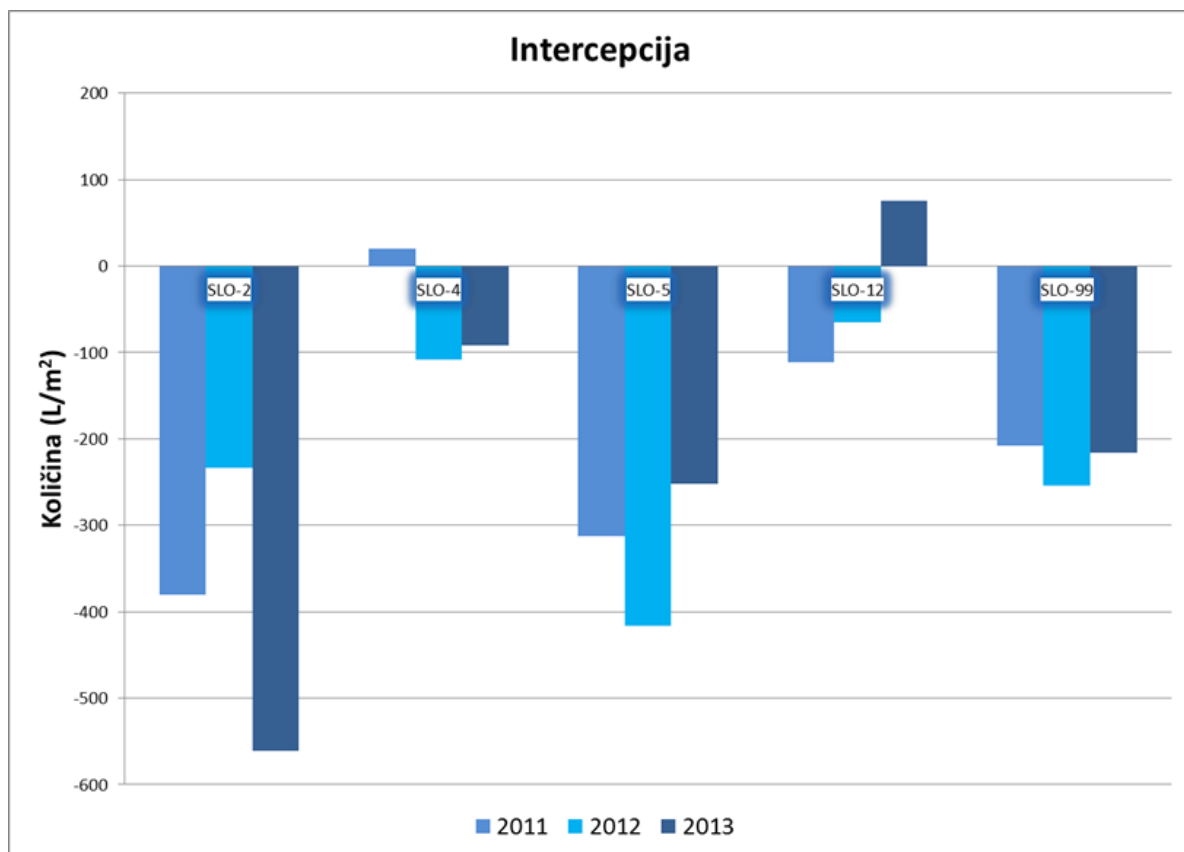
Meritve se izvaja na dva tedna (ob sredah), vendar se vzorca dveh dvotedenskih vzorčenj združita v eno periodo. Tako je letno 13 period. Zaradi racionalizacije dela smo na dveh ploskvah uvedli 28-dnevni termin vzorčenja ter ukinili spremljanje padavin v sestoju temveč spremljamo samo padavine na prostem. Vzorci se v času med vzorčenjem in pred dostavo v laboratorij hranijo v hladilnikih. Vzorci se na poti s terena do laboratorija hranijo v hladilnih torbah.



### 3.10.3 Rezultati

#### 3.10.3.1 Količine

Leto 2013 je bilo na ploskvah intenzivnega spremljanja II. ravni količina padavin nad 10-letnim povprečjem spremljanja. Najmanj padavin smo zabeležili na ploskvi 11 - Murska Šuma (1091 L/m<sup>2</sup>), največ pa, kot običajno, na ploskvi 2 - Fondek (2252 L/m<sup>2</sup>). Poleg tega smo na ploskvi 2 – Fondek zaznali povečano stopnjo intercepcije, 560 L/m<sup>2</sup>, kar pa je v skladu s splošnim trendom, več kot je padavin, večja je intercepcija. Na ploskvi 4 - Brdo so bile količine padavin in intercepcija primerljive z razmerami v letu 2012. Enako velja za referenčno ploskev 99 – GIS – vrt. Na ploskvi 5 - Borovec smo v letu 2013 izmerili drugo najvišjo količino padavin v časovnem obdobju 2004 – 2013, intercepcija pa je bila najnižja izmerjena v istem časovnem obdobju. Edina ploskev, kjer smo zaznali pozitivno intercepcijo (količina prepuščenih padavin je bila večja, kot količina padavin na prostem), je bila ploskev 12 – Tratice. Vzrok bi lahko bil lega vzorčevalnikov za depozite v sestoju. Včasih se dogodi, da se zaradi krošnje same večje količine padavin skozi krošnjo zbirajo in stekajo točkovno na tla. Kadar je ravno tam vzorčevalnik, dobimo v njem posledično več padavin, kot jih je padlo na prostem.



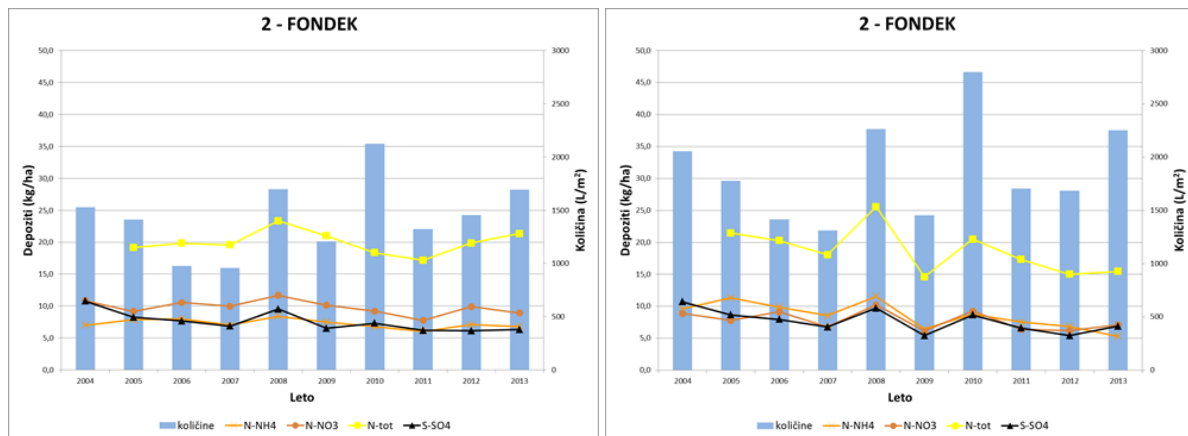
Graf 27: Primerjava intercepcije na ploskvah II. ravni v letih 2011 – 2013.

#### 3.10.3.2 Depoziti onesnažil in hranil

V nadaljevanju so prikazani rezultati za vseh 6 ploskev II. ravni, na katerih se je vsaj pet let spremljalo depozite hranil in onesnažil in kjer se jih je v letu 2013 še vedno spremljalo. Na levi strani so grafi za količine in depozite v sestoju, na desni strani pa grafi za količine in depozite na prostem. Za lažjo primerjavo so skale na vseh grafih identične.

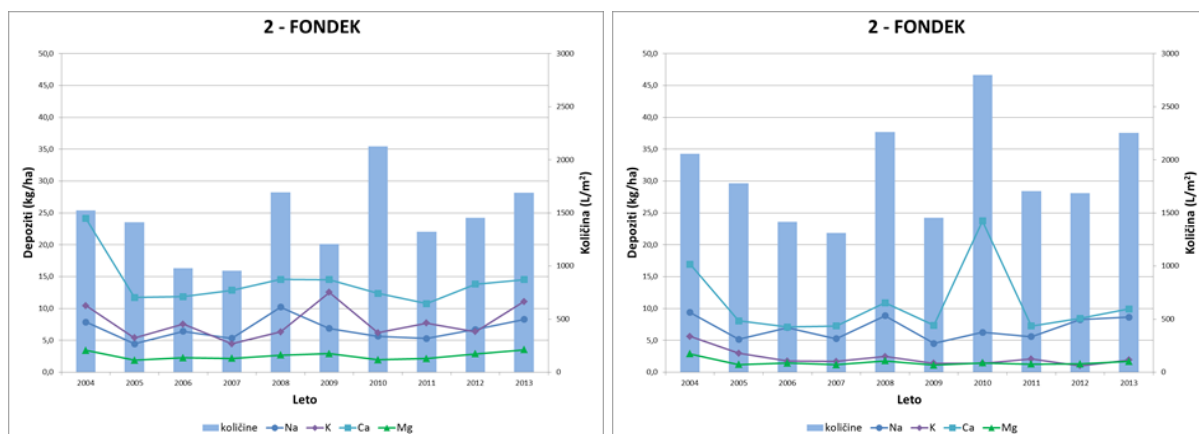


### 3.10.3.2.1 Fondek



Graf 28: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2013 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 2 – Fondek.

Na ploskvi Fondek je izmerjena količina padavin v letu 2013 dosegla drugo najvišjo vrednost v 10-letnem spremljanju. Prepuščenih padavin je bilo kar za četrtno manj kot padavin na prostem, pa jih je bilo vseeno skupaj za slabih 1700 mm. Depoziti onesnažil (N, S v različnih oblikah) so v letu 2013 stagnirali. Opazen je trend zmanjševanja depozitov nitrata in amonija na prostem že od leta 2008 naprej, ko je padlo 10,2 oz. 11,5 kg dušika na hektar, do lani, ko sta bili vrednosti depozitov za dušik v obliki nitrata in amonija 7,1 oz. 5,3 kg/ha. V sestojnih padavinah je vrednost primerljiva z letom 2013, kjer je padlo 8,9 (nitrarna oblika) oz. 6,8 (amonijeva oblika) kg N / ha. Skupna vrednost dušika v depozitih na prostem je v letu 2013 dosegla vrednost 15,4 kg N / ha, medtem ko je v sestoji padlo kar 21,3 kg N / ha.

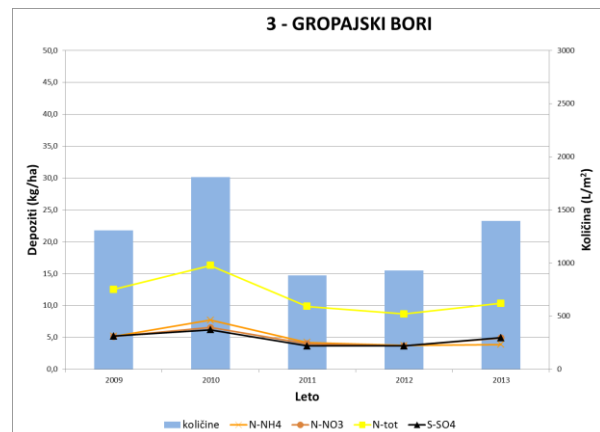


Graf 29: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2013 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 2 – Fondek.

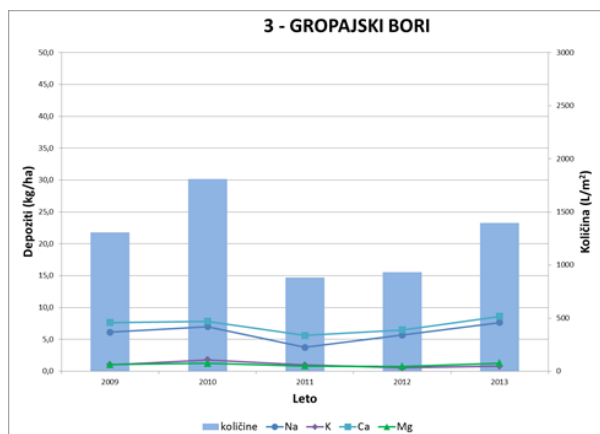
V letu 2013 je bil depozit natrija na prostem in v sestoji zelo podoben (8,3 oz. 8,6 kg/ha) Ponovno se je izdatneje izpiral kalij. Stopnja doprinosa krošenj k depozitu kalija je znašal skoraj 10 kg/ha, kjer je bil depozit kalija na prostem 1,9 kg/ha, v sestoji pa kar 11,1 kg/ha. Kalcij in magnezij v depozitih v sestoji kažeta podoben trend kot kalij, le da je stopnja izpiranja približno 30 oz. 50 %. Kalcij ostaja prevladujoči depozit hranil na ploskvi 2 – Fondek.



### 3.10.3.2.2 Gropajski bori



Graf 30: Potek količin in onesnažil v letih 2009 – 2013 na prostem (desno) na ploskvi 3 – Gropajski bori. (Graf v sestoji manjka zaradi opustitve tovrstnega spremljanja depozitov zaradi racionalizacije dela in zmanjšanja sredstev od leta 2011 naprej.)



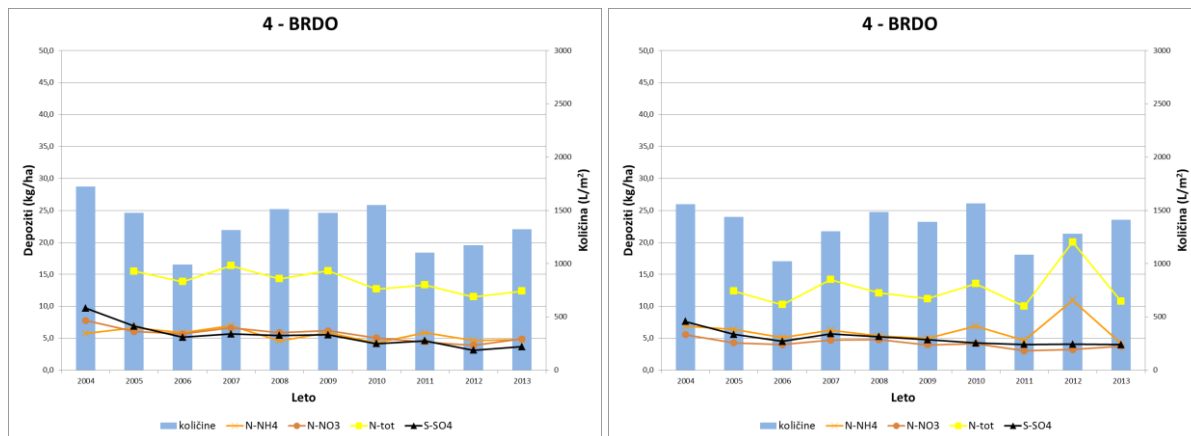
Graf 31: Potek količin in hranil v letih 2009 – 2013 na prostem (desno) na ploskvi 3 – Gropajski bori. (Graf v sestoji manjka zaradi opustitve tovrstnega spremljanja depozitov zaradi racionalizacije dela in zmanjšanja sredstev od leta 2011 naprej.)

Zaradi zmanjševanja sredstev smo bili v letu 2011 primorani ukiniti vzorčenje v sestoji na ploskvi 3 - Gropajski bori in od takrat tovrstnega tipa depozitov ne spremljamo. Padavine na prostem kažejo podoben trend kot na ploskvi 2 – Fondek, saj je bila količina padavin v letu 2013 druga največja v letih spremljanja. Glede na leti 2011 in 2012 se je količina padavin večala, večali pa so se tudi depoziti onesnažil in hranil. Edino onesnažilo, kjer nismo zaznali povečanja je bil amonij. Pri hranilih smo ugotovili minimalno vrednost kalija (0,8 kg/ha) in magnezija (1,3 kg/ha) v depozitih na prostem.



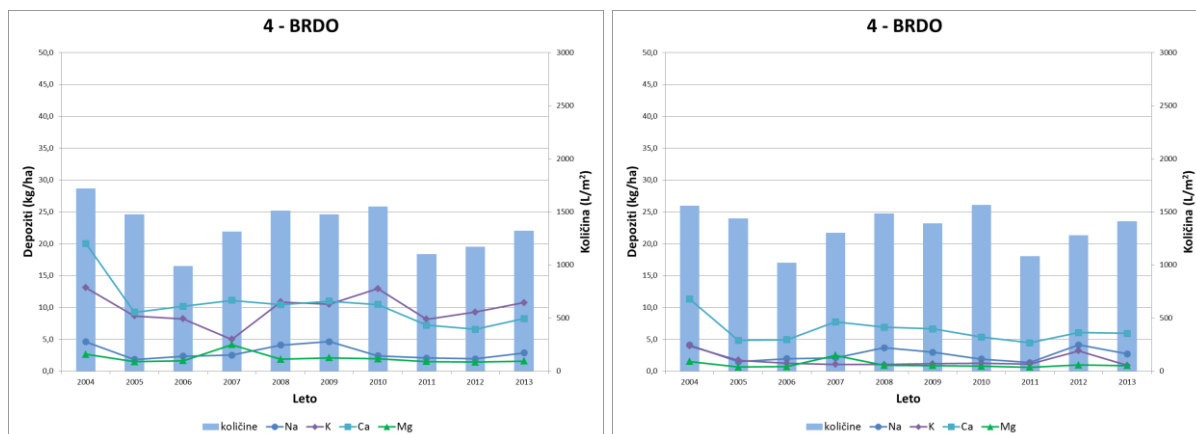


3.10.3.2.3 Brdo



Graf 32: Potek količin in onesažil v letih 2004 – 2013 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 4 – Brdo.

Na ploskvi 4 – Brdo je bila količina padavin v letu 2013 ponovno v porastu in je bila nekje v povprečju desetih let, odkar spremljamo depozite na tej ploskvi. Depozit amonija na prostem se je vrnil v normalen okvir in je bil celo najnižji v desetih letih (4,2 kg/ha), medtem ko je bil depozit amonija v sestoji malenkost višji (4,8 kg/ha). Ostali depoziti onesažil na prostem so bili približno na stopnji leta pred tem in se gibljejo od 3,7 kg/ha (nitratni dušik) – 4,0 kg/ha (sulfatno žveplo). V sestoji so bile vrednosti amonijevega in nitratnega dušika malenkost višje, celo nižja pa je bila vrednost za sulfat.

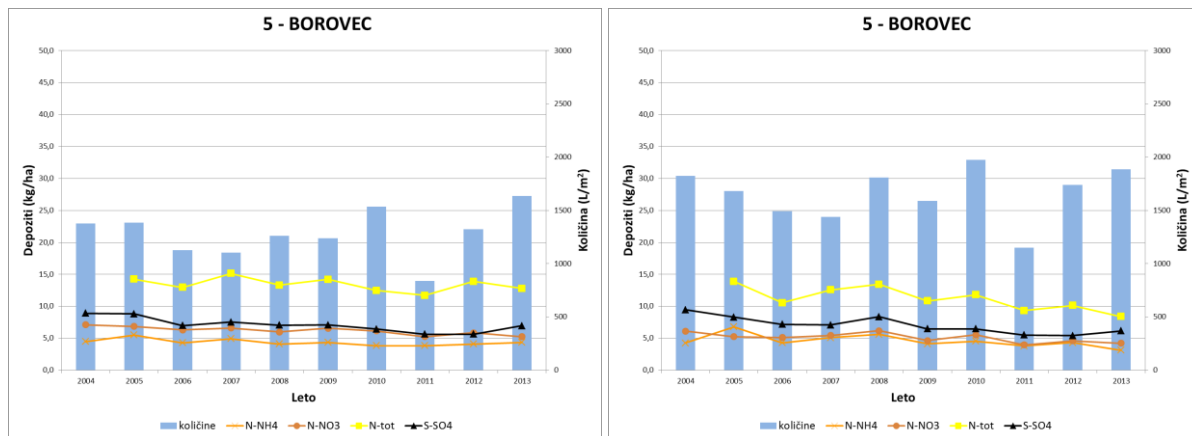


Graf 33: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2013 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 4 – Brdo.

Od hranil so se v depozitih na prostem vsa štiri (natrij, kalij, kalcij in magnezij) pojavljala v manjši meri kot leta 2012 in so bila pod desetletnim povprečjem. V sestoji se je, ravno nasprotno, depozit hranil v vseh štirih primerih povečal glede na leto 2012 in sicer največ v primeru kalcija (iz 6,6 na 8,3 kg/ha). Depozit kalija v sestoji je še vedno prevladujoč med depoziti hranil na ploskvi Brdo.

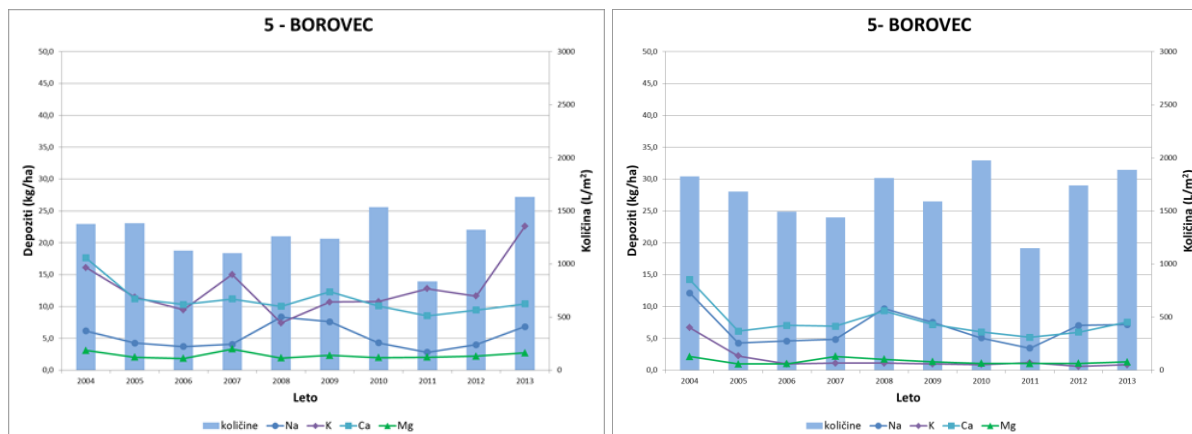


3.10.3.2.4 Borovec



Graf 34: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2013 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 5 – Borovec.

Leto 2013 je bilo, kar se tiče padavin na ploskvi 5 – Borovec, drugo najizdatnejše v desetletnem spremljanju. Kljub temu se je depozit dušikovih onesnažil na prostem znižal, kar kaže na znižanje onesnaženja, katerega vir promet in kmetijstvo. Po drugi strani pa se je depozit sulfata zvišal, v sorazmerju s količinami padavin, kar kaže na podobno stopnjo onesnaženosti ozračja kot v letu 2012. Zelo podobna slika je pri onesnažilih v sestoji. Razlog za najvišji depozit žvepla v sulfatni obliki (6,9 kg/ha) na ploskvi Borovec med ploskvami II. nivoja je iskati v onesnaževanju preko meja, saj je v bližini slovenske meje delujoča rafinerija nafte in termoelektrarna.



Graf 35: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2013 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 5 – Borovec.

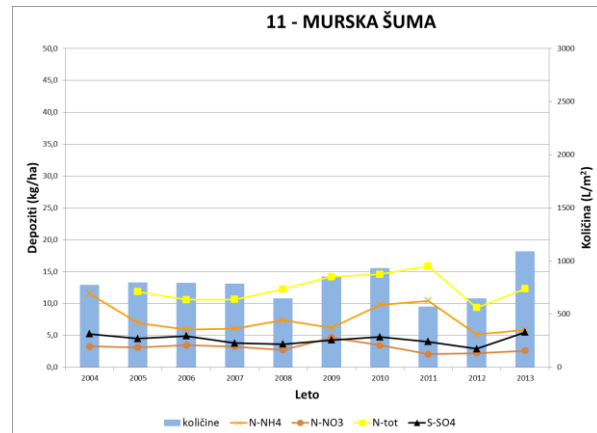
Depozit natrija na prostem je na ploskvi Borovec tretji po vrsti (večji je samo na Fondku in Gropajskih borih) in kaže na veliko stopnjo padavin, ki pridejo iz bližnjih morskih področij, prevladujočo smer vetra ob padavinskih dogodkih in potrjuje teorijo o vzrokih visokega depozita sulfata. Pri depozitih hranil na prostem drugače ni opaznejših trendov. Največji skok pri depozitih v sestoji smo zaznali pri kaliju, kjer se je depozit povzpela kar na 22,6 kg/ha. S tem se je stopnja depozita kalija pod krošnjami povzpela skoraj na tridesetkratnik depozita kalija na prostem. Ob tem je povečan vnos pod krošnjami glede na depozite na prostem zaslediti tudi pri ostalih treh hranilih.



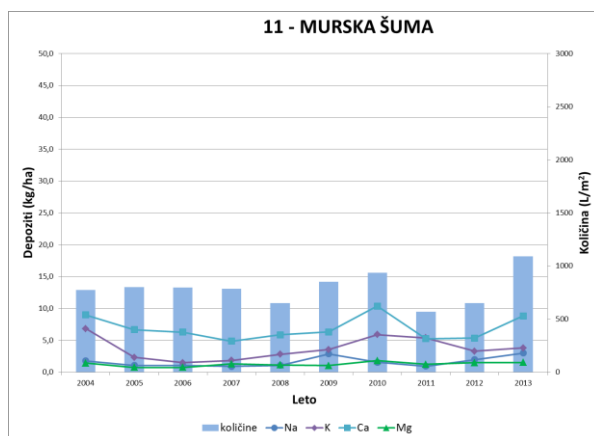
### 3.10.3.2.5 Lontovž

Od leta 2011 na ploskvi 8 – Lontovž nismo spremljali količin in depozitov zaradi krčenja sredstev.

### 3.10.3.2.6 Murska šuma



Graf 36: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2013 na prostem (desno) na ploskvi 11 – Murska Šuma.

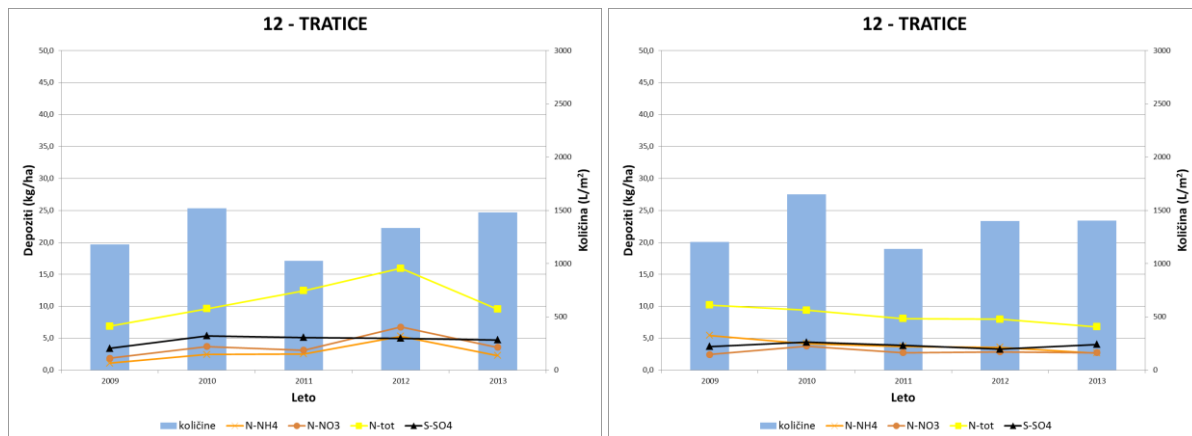


Graf 37: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2013 na prostem (desno) na ploskvi 11 – Murska Šuma.

Od leta 2011 smo zaradi racionalizacije dela in zmanjševanja sredstev spremljali depozite samo na prostem. Količina padavin je v letu 2013 dosegla rekordno visoko raven v desetletnem obdobju spremljanja (1091 mm). Višji glede na leto poprej so bili depoziti vseh onesnažil in hranil, razen magnezija, vendar ne bistveno. Kljub poljedelskemu okolju ploskve Murska šuma, je bila raven depozita amonija v rangu preostalih ploskev nivoja II, depoziti nitrata pa so bili celo najnižji med vsemi ploskvami nivoja II.

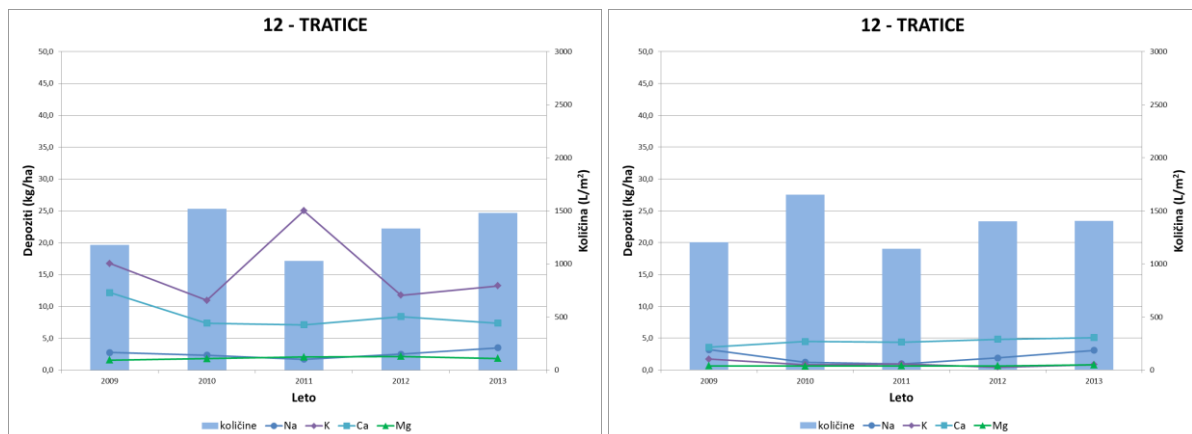


### 3.10.3.2.7 Tratice



Graf 38: Potek količin in onesnažil v letih 2009 – 2013 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 12 – Tratice.

Na ploskvi 12 – Tratice spremljamo depozite od leta 2009 dalje. V letu 2011 smo zabeležili padavinski minimum, od takrat pa so se padavine postopoma povečevale. Za razliko od količin se trend onesnažil kaže v nasprotno smer, razen depozit sulfata na prostem. Depozit žvepla se v teh petih letih giblje med 3,3 in 5,4 kg/ha. Depoziti dušika v sestoji so najnižji izmed vseh ploskev nivoja II in so v letu 2013 padli na 9,6 kg/ha. Enako velja za depozit dušika na prostem, ki ima prav tako najnižjo vrednost med vsemi ploskvami nivoja II in znaša 6,8 kg/ha. Splošna slika onesnažil na prostem in v sestoji na ploskvi Tratice kaže na nizko obremenjenost ploskve z njimi.

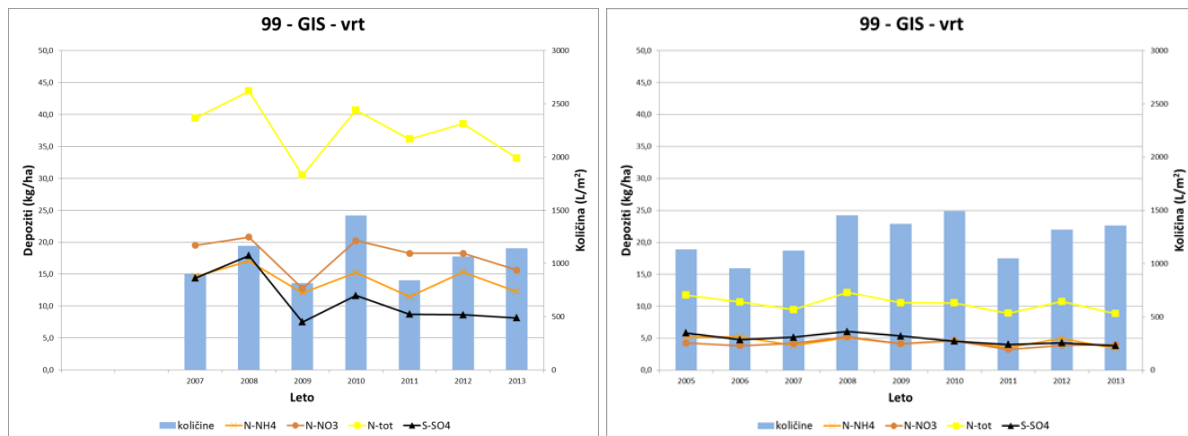


Graf 39: Potek količin in hranil v letih 2009 – 2013 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 12 – Tratice.

Pričakovano so depoziti hranil v sestoji znatno višji kot na prostem. Vrednosti sledijo splošnemu trendu  $K > Ca > Na > Mg$ . Več kot 15-kratnik povečanja depozita kalija v sestoji glede na depozit na prostem kaže na izdatno spiranje tega hranila z listov in iglic (prevladujoči drevesni vrsti na ploskvi Tratice sta smreka in bukev). Poleg tega imata kalcij in magnezij obraten trend glede na količine. Depozit kalija se prvič v petih letih poveča skupaj s količino in ne obratno.

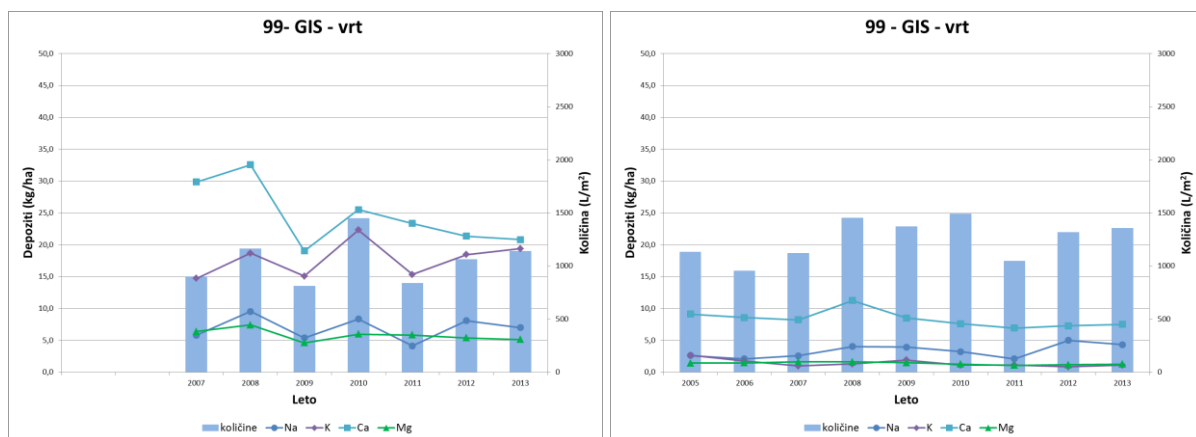


3.10.3.2.8 GIS - vrt



Graf 40: Potek količin in onesnažil v letih 2005 – 2013 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 99 – GIS - vrt.

Ploskev 99 – GIS - vrt stroškovno ni vključena v spremljanje stanja gozdov, je pa zanimiva z vidika primestnega gozda. Da je ploskev v bližini cest in mesta nakazujejo prav vse zvrsti depozitov. Še posebej se to pozna v sestojnih padavinah. Ponovljena vrednost depozita žvepla iz leta 2011 in 2012 (8,2 kg/ha) je najvišja vrednost, dobljena na ploskvah nivoja II in je po vsej verjetnosti posledica bližine kurišč. Rekordno visoke vrednosti med spremljanimi ploskvami smo izmerili tudi pri nitratu (15,6 kg/ha) in amoniju (12,2 kg/ha) kar pripisujemo posledici motoriziranega prometa in njihovim emisijam dušikovih oksidov v ozračje, so pa vrednosti v trendu upadanja. Domnevamo, da so za tako visoke stopnje depozitov onesnažil sokrivi tudi drugi dejavniki v atmosferi, predvsem prašni delci, ki delujejo kot lovilci oz. adsorbenti dušikovih plinov, z njihovim usedanjem na krošnje pa omogočijo visoko stopnjo suhega depozita, ki se ob padavinskem dogodku spere na tla. Vrednosti onesnažil na prostem so v rahlem upadanju in ne presegajo vrednosti 4,0 kg/ha (N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, S-SO<sub>4</sub>).



Graf 41: Potek količin in hranil v letih 2005 (2007) – 2013 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 99 – GIS - vrt.

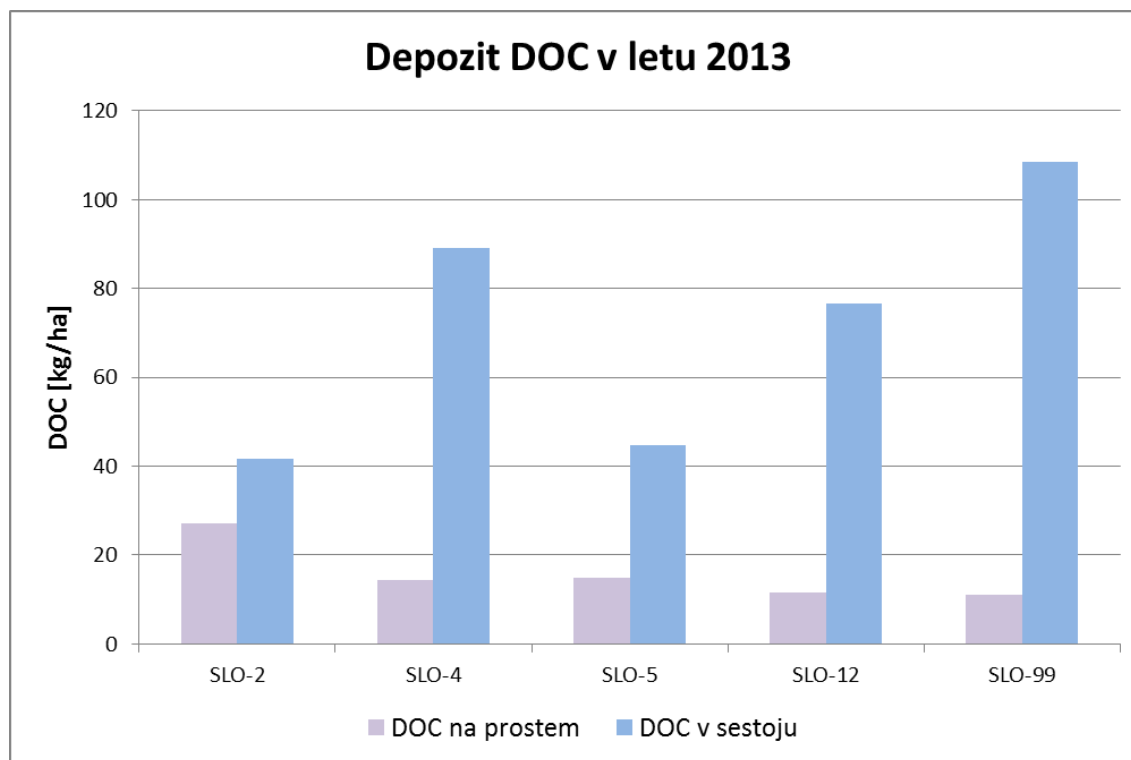
Podobno velja za depozite hranil. Vrednosti kalcija in magnezija v sestoji (20,8 oz. 5,1 kg/ha) so še vedno visoke in jih prav tako pripisujemo vplivu prašnih delcev s cest in neasfaltiranih poti. Količina kalcija pa je visoka že v padavinah na prostem, kjer je glavni doprinos suhi depozit in njegova koncentracija v zraku ob padavinskem dogodku.





### 3.10.3.3 Depoziti raztopljenega organskega ogljika (DOC)

Letni depoziti raztopljenega organskega ogljika (DOC) v letu 2013 na prostem so bili ponovno nekaj višji kot leto poprej, najvišji na ploskvi Fondek. V sestoku so se količine depozita DOC glede na leto poprej prav tako povečale, razen na ploskvi GIS – vrt, kjer se je zmanjšal in sicer na 108 kg/ha. Skupno je bil izmerjeni depozit na prostem na letni ravni med 11,7 in 27,0 kg/ha na posamezni ploskvi. V sestoku so bile izmerjene vrednosti med 41,7 in 89,1 kg/ha.



Graf 42: Prikaz depozita raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoku v letu 2013 po ploskvah.



### 3.11 Kakovost zraka

Daniel Žlindra

#### 3.11.1 Ozon

V letu 2013 smo spremljali kakovost zraka s pasivnimi vzorčevalniki za ozon na trinajstih ploskvah. Od tega je bilo deset ploskev mreže intenzivnega monitoringa (1 – Pokljuka, 2 – Fondek, 3 – Gropajski bori, 4 – Brdo, 5 – Borovec, 8 – Lontovž, 9 – Draga / Loški Potok, 10 – Krakovski gozd, 11 – Murska Šuma, 12 – Tratice – Pohorje; Graf 43 do Graf 52), dve kontrolni ploskvi (ARSO – Ljubljana Bežigrad in ARSO – Iskrba; Graf 54 in Graf 55) ter demonstracijska ploskev 99 – GIS – vrt (Graf 53). Povečanje števila ploskev glede na leto poprej ob siceršnjem znižanju stroškov, je bila posledica domačega znanja in inovativnosti, saj smo namesto dragih, komercialno dobavljivih aktivnih filtrov sami razvili in pripravili aktivne filtre primerljive kakovosti, ki pa so bili občutno cenejši.

**Pasivno merjenje ozona** z difuzivnimi vzorčevalniki je v letu 2013 potekalo od 3. aprila do 2. oktobra na prej naštetih ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov II. ravni. Zaradi snežne odeje se je merjenje začelo najkasneje na ploskvah Pokljuka ter Tratice in sicer 15. maja. Preostale ploskve, kjer se je merjenje zaradi snežne odeje začelo kasneje kot 3. aprila so: Borovec, Lontovž, Iskrba (vse 17. aprila) ter Draga (30. aprila). Difuzivni vzorčevalniki so se menjavali redno na 14 dni. Težav na infrastrukturi na terenu in z vzorčevalniki med transportom ni bilo. Kontrolna meritev se je izvajala na ARSO – Ljubljana Bežigrad ter ARSO - Iskrba.

Izpostavljeni dozimetri so se pošiljali po navadni pošti v Laboratorij za gozdno ekologijo Gozdarskega inštituta Slovenije. Tu so se dozimetri v kontrolirani atmosferi odprli in pripravili na analizo (vodna ekstrakcija filtrov s pomočjo stresanja). Sledila je analiza ekstrakta na ionskem kromatografu (Metrohm).

V letu 2013 smo nadaljevali s kakovostjo, ki jo ohranjamo že vsa leta in ki smo jo kljub zmanjšanim sredstvom uspeli zadržati od leta 2011 naprej. Tokrat nam je bilo tudi nekaj lažje, saj smo s prihrankom za filtre lažje vodili kampanje na desetih ploskvah.

V povprečju so bile izmerjene koncentracije ozona na ploskvah II. ravni nekaj višje kot leto poprej razen na ploskvi Borovec, kjer v letu 2013 povprečna 14-dnevna koncentracija ozona ni presegla vrednosti  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Na ploskvah 10 – Krakovski gozd in 11 – Murska Šuma smo v letu 2013 izmerili najnižje koncentracije ozona. V povprečju sta bili vrednosti v šestih mesecih 31,8 ter 33,5  $\mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ . V obeh primerih sta bila maksimuma dosežena v spomladanskem obdobju (april) z vrednostmi 61,5 ter 57,5  $\mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ . Najvišja povprečna vrednost je bila izmerjena na ploskvi Tratice – Pohorje (83,1  $\mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ ) in z maksimumom, prav tako v spomladanskem obdobju, 132, 0  $\mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ .

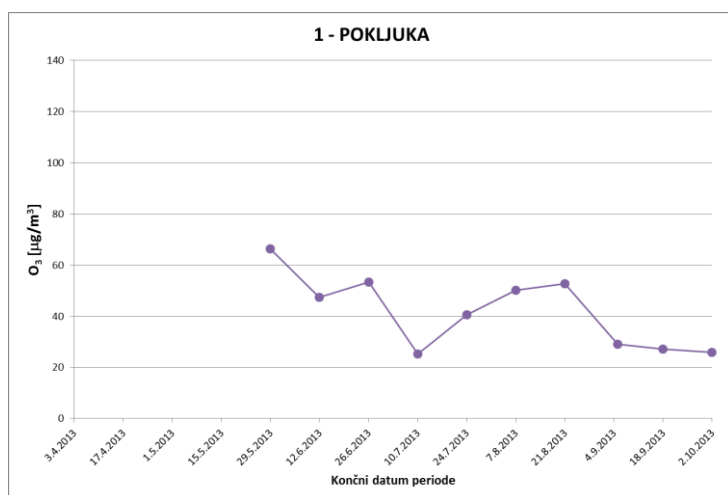
Na ploskvah 1 - Pokljuka, 9 – Draga, 10 – Krakovski gozd, 11 – Murska Šuma, 99 – GIS vrt, ter ARSO Lj. Bežigrad in ARSO Iskrba v nobeni periodi ni bila presežena vrednost  $80 \mu\text{g O}_3 / \text{m}^3$ . Na preostalih ploskvah (2 - Fondek, 3 – Gropajski Bori, 4 - Brdo, 5 - Borovec, 8 - Lontovž, 12 – Tratice) pa je bila ta vrednost večkrat v šestih mesecih presežena. V splošnem so se vrednosti gibale okrog mejne vrednosti ( $80 \mu\text{g O}_3 / \text{m}^3$ ). Z našimi meritvami smo na vseh ploskvah zaznali



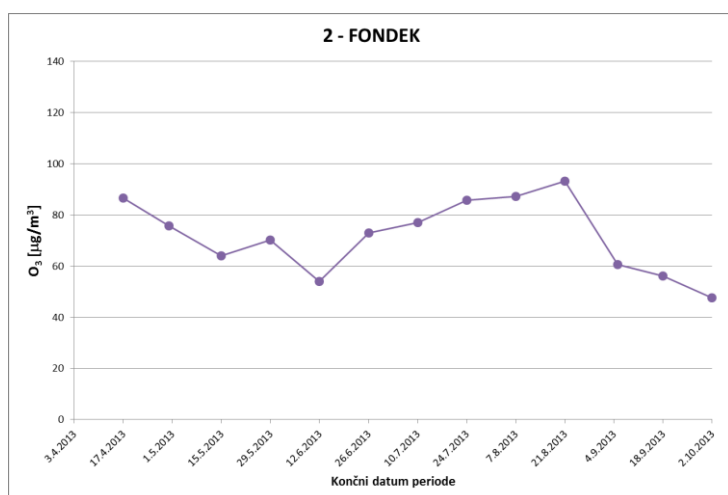
dva maksimuma v času šestih mesecev. Prvi je v spomladanskem obdobju (april, začetek maja), drugi pa sredi poletja, druga polovica julija do prva polovica avgusta.

S spremljanjem koncentracije ozona s pasivnimi vzorčevalniki na vrtu ARSO v Ljubljani za Bežigradom in na EMEP postaji Iskrba pri Kočevski Reki smo lahko neposredno primerjali njihovo odzivnost in delovanje v primerjavi z avtomatskim, neprekinjenim, 24-urnim merjenjem ( $\Delta t = 30$  min), ki je veliko dražje, zahteva posebne aparature in bližino električne infrastrukture (Graf 54 in Graf 55). Ugotovili smo, da se navkljub preprostosti in relativno nizke cene pasivnih vzorčevalnikov njihova zmogljivost in delovanje zelo dobro kosa z avtomatskim vzorčevalnikom. Sicer so bile vrednosti pasivnih vzorčevalnikov v primerjavi z avtomatskim podcenjene v povprečju za  $8,5 - 17 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$  oz. od  $-9$  do  $+35 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$  po posameznih periodah za Ljubljano – Bežigrad in od  $8,8$  do  $36 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$  za Iskrbo.

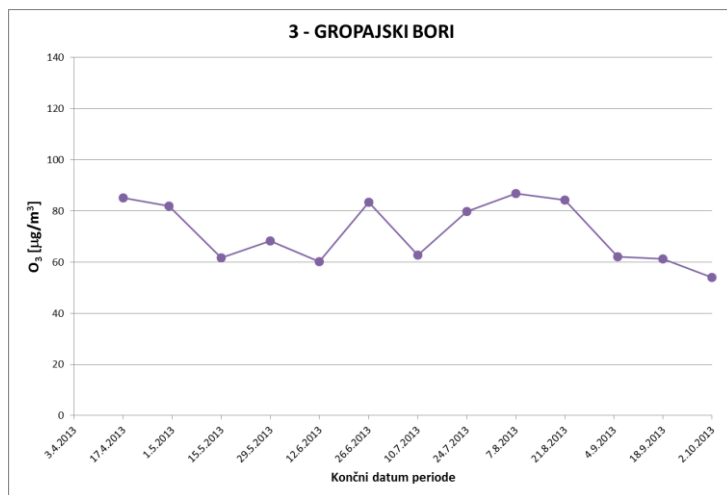
V nadaljevanju so grafično predstavljeni rezultati merenj v letu 2013. Za lažjo primerjavo je merilo na vseh grafih enako.



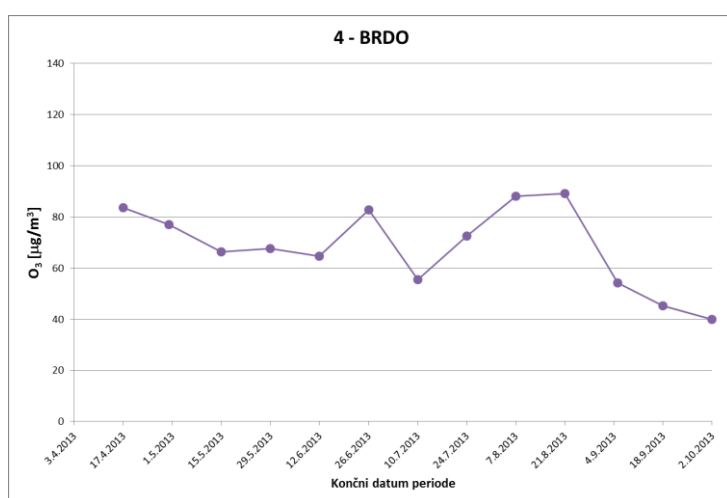
Graf 43: Koncentracije ozona na ploskvi Pokljuka - Krucmanove konte v letu 2013.



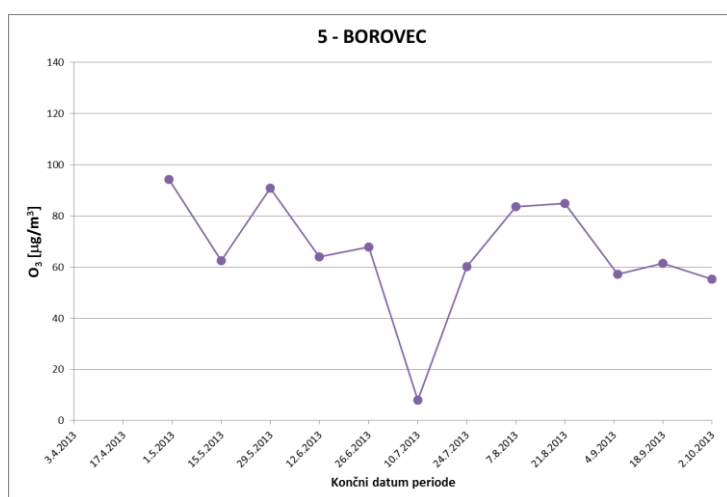
Graf 44: Koncentracije ozona na ploskvi Fondek v letu 2013.



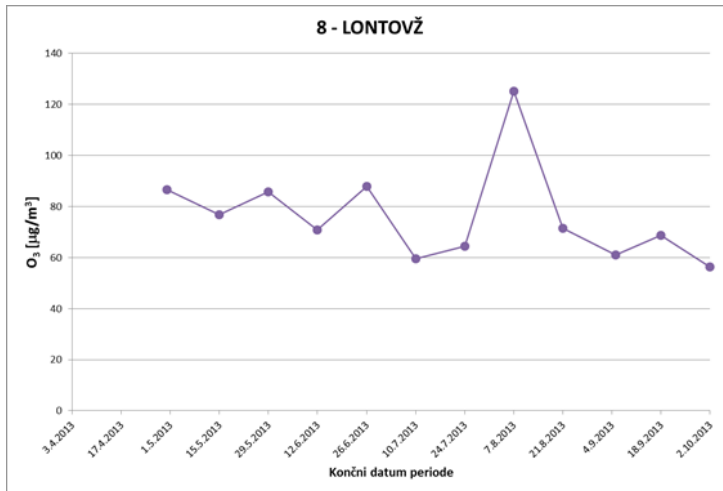
Graf 45: Koncentracije ozona na ploskvi Gropajski bori v letu 2013.



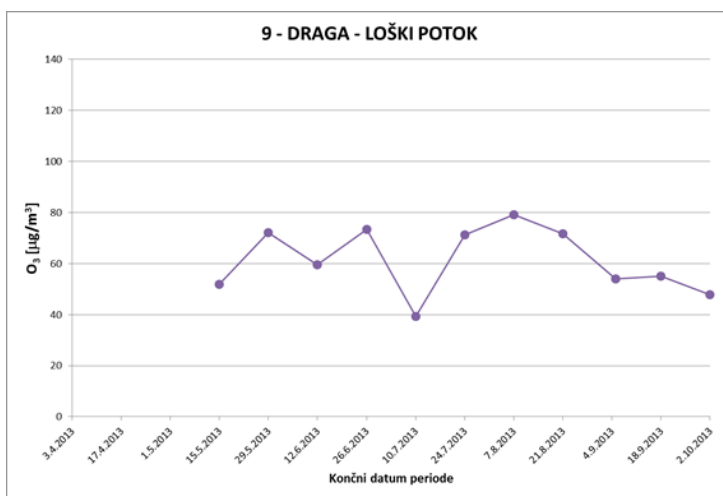
Graf 46: Koncentracije ozona na ploskvi Brdo v letu 2013.



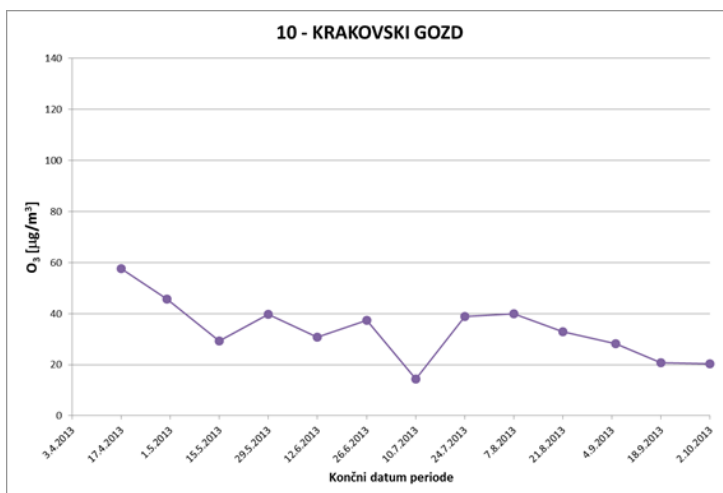
Graf 47: Koncentracije ozona na ploskvi Borovec v letu 2013.



Graf 48: Koncentracije ozona na ploskvi Lontovž v letu 2013.

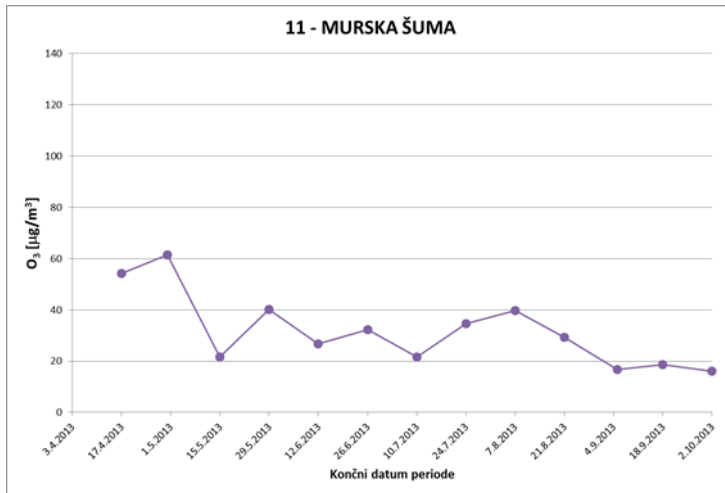


Graf 49: Koncentracije ozona na ploskvi Draga – Loški Potok v letu 2013.

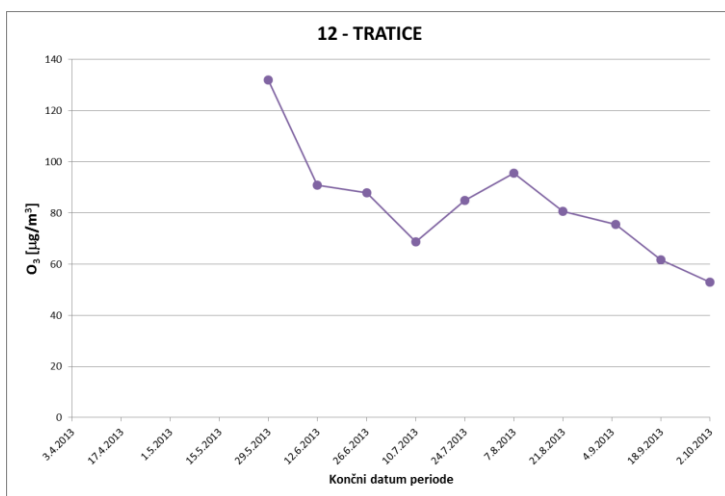


Graf 50: Koncentracije ozona na ploskvi Krakovski gozd v letu 2013.

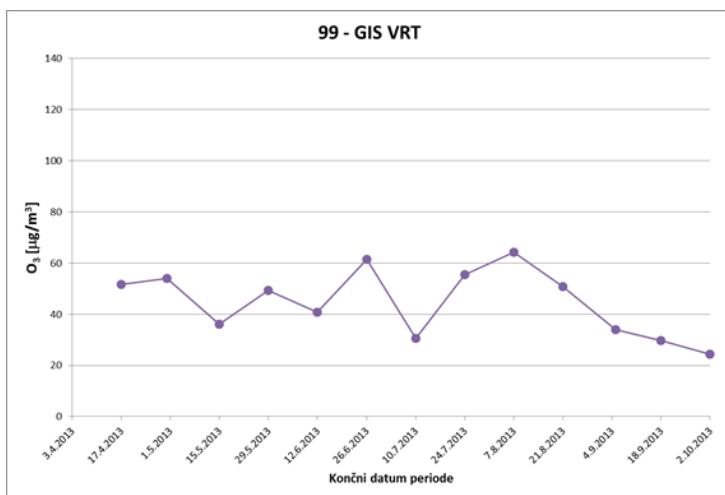




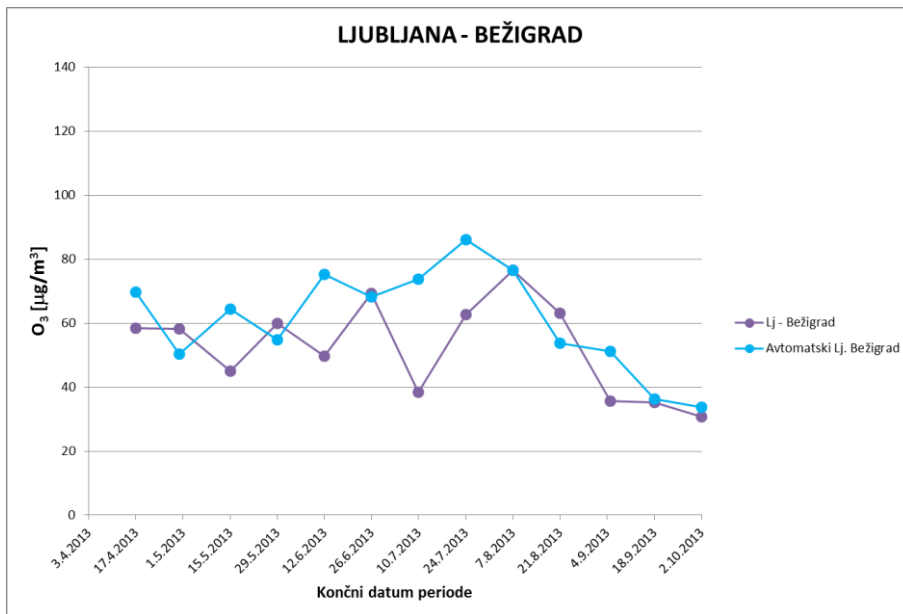
Graf 51: Koncentracije ozona na ploskvi Murska šuma v letu 2013.



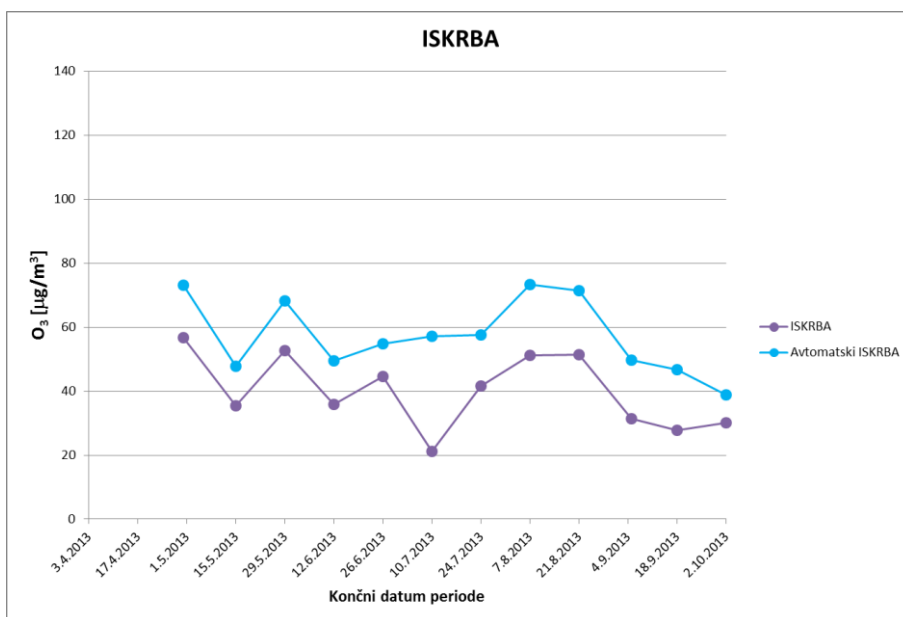
Graf 52: Koncentracije ozona na ploskvi Tratice - Pohorje v letu 2013.



Graf 53: Koncentracije ozona na referenčni ploskvi GIS – vrt v letu 2013.



Graf 54: Koncentracije ozona na kontrolni ploskvi ARSO / Ljubljana – Bežigrad v letu 2013. Vijolični krogi predstavljajo meritve pasivnega vzorčevalnika, modri krogi meritve avtomatskega vzorčevalnika.



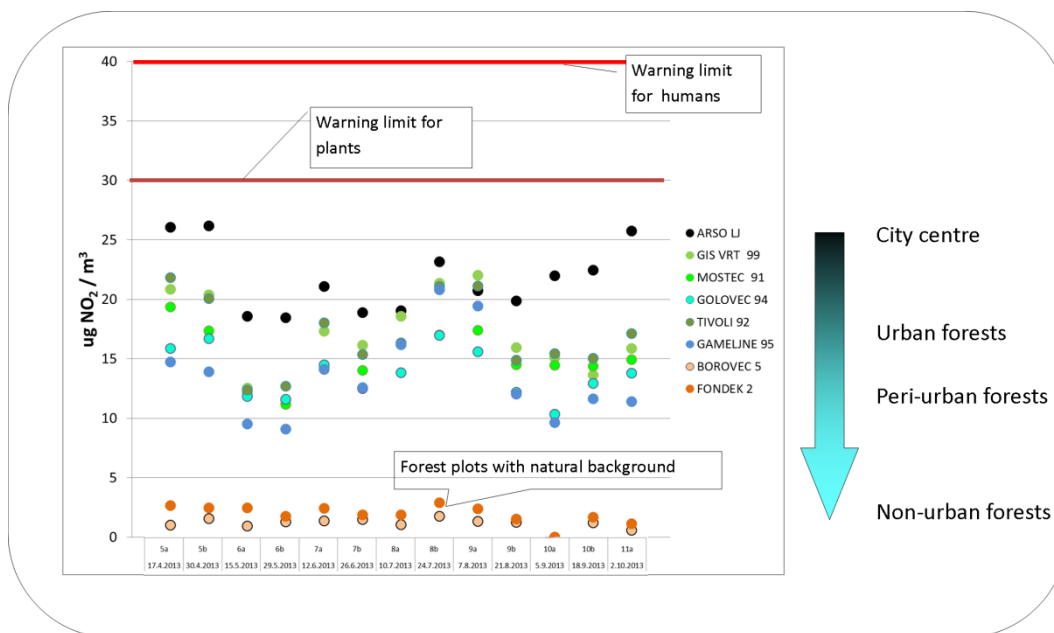
Graf 55: Koncentracije ozona na kontrolni ploskvi ARSO / Iskrba v letu 2013. Vijolični krogi predstavljajo meritve pasivnega vzorčevalnika, modri krogi meritve avtomatskega vzorčevalnika.



### 3.11.2 Dušikov dioksid

V letu 2013 smo z novim znanjem, postopkom in protokolom na izbranih ploskvah nivoja II spremljali tudi dušikov dioksid s pasivnimi vzorčevalniki. Postopek spremljanja je podoben postopku za spremljanje ozona, edina razlika je aktivna raztopina, s katero je prepojen filter v pasivnem vzorčevalniku. Na Graf 56 je predstavljena okvirna koncentracija na ploskvah 2 – Fondek in 5 – Borovec, primerjalno s koncentracijami, izmerjenimi na raziskovalnih ploskvah znotraj mest, mestnih ter primestnih gozdov.

Graf je izsek iz posterja, ki je bil predstavljen na 17. srečanju Foruma o urbanem gozdarstvu (17th EFUF, Lausanne, CH, 2014)



Graf 56: Povprečne 14-dnevne koncentracije dušikovega dioksida na izbranih ploskvah.



### 3.12 Kakovost dela v laboratorijih

Daniel Žlindra

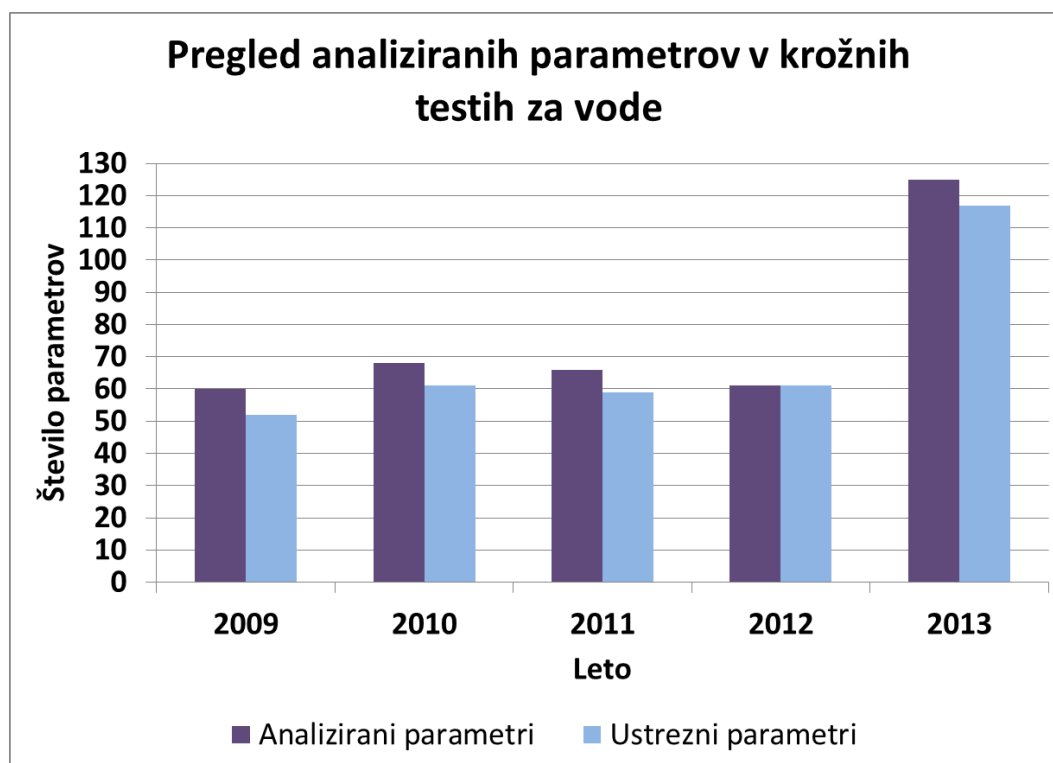
Dodana vrednost laboratorijsko določenih vrednosti posameznih parametrov v okviru aktivnosti spremljanja gozdov in zlasti na II. ravni ICP-Forests programa, je toliko večja, kolikor večja je dokazana kakovost opravljenega analitskega dela. Za primerjavo kakovosti dela posameznih laboratorijev nam zelo dobro služijo rezultati le-teh v krožnih testih. Rezultati krožnih testov se v primeru baze podatkov ICP-Forests vedno poročajo skupaj s posameznimi zahtevanimi podatki, dobljenimi v laboratorijih, tako da ima uporabnik neposreden vpogled v izvedbo analiz oz. se lažje odloči, koliko lahko posameznim podatkom zaupa.

V Laboratoriju za gozdno ekologijo smo se v letu 2013 poleg naporov, da bi izboljšali kakovost izvedb analiz, tudi prilagodili zmanjšanju sredstev, predvsem na področju spremljanja kakovosti zraka oz. ozona.

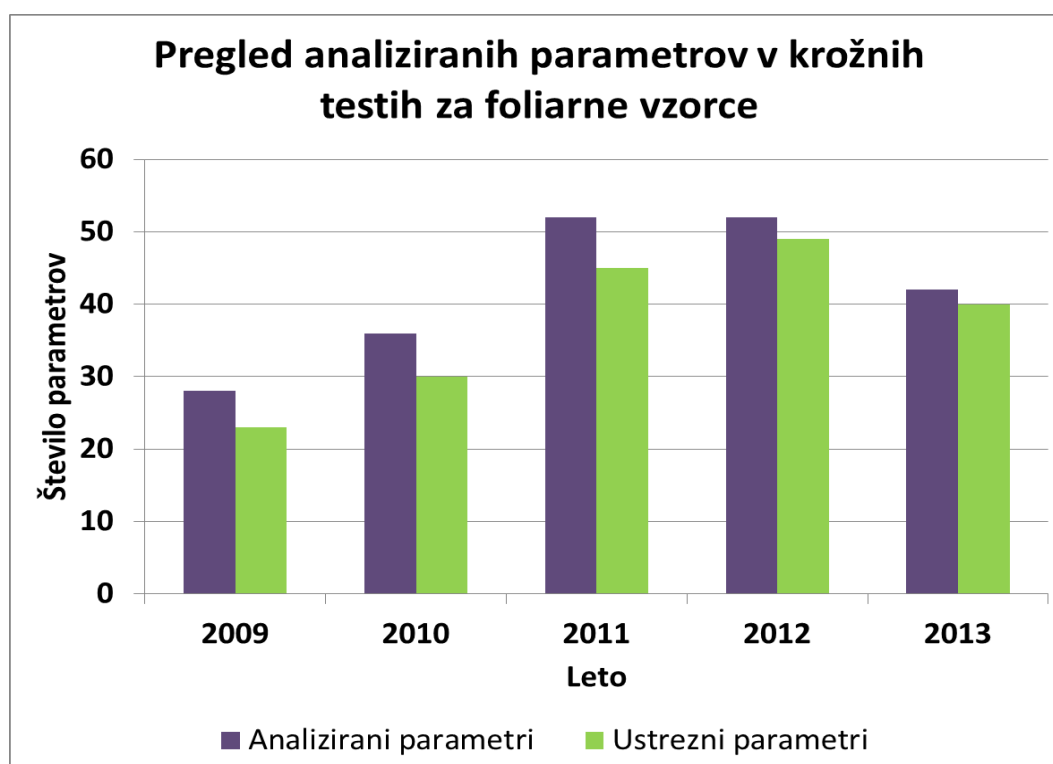
V letu 2013 je Laboratorij za gozdno ekologijo sodeloval v 7 različnih krožnih testih od katerih so bili štiri namenjeni preverjanju dela pri analizah vodnih vzorcev (Graf 57), dva preverjanju dela pri analizah talnih (Graf 59) in eden foliarnih vzorcev (Graf 58). Pri vseh analizah, ki se izvajajo tudi na vzorcih ob intenzivnem spremljanju stanja gozdov, je Laboratorij za gozdno ekologijo Gozdarskega inštituta Slovenije dobro prestal preizkuse kakovosti. Takšen rezultat je posledica dobrega in kakovostnega dela v laboratoriju ter odličnega sodelovanja osebja znotraj laboratorija ter znotraj celotnega Inštituta.

Potrebno je tudi ločiti % ustreznih parametrov in % kvalificiranih (potrjena ustreznost) analiz. Posamezna analiza je lahko potrjena, kadar je vsaj 50 % parametrov (vzorcev) za to analizo v sprejemljivih mejah. Kar bi v primeru 4 vzorcev, kjer bi bila dva v sprejemljivih mejah in dva ne, da bi bila ta analiza potrjena (t. j. 100 %), ustreznih parametrov pa bi bilo le 50 %. Predstavljeni rezultati na naslednjih grafih predstavljajo bolj kritično predstavitev, uspešnost po parametrih in ne po analizah.

**Skupno je bilo uspešno analiziranih parametrov v krožnih testih vodnih vzorcev 94 %, krožnih testih foliarnih vzorcev 95 % in krožnih testov talnih vzorcev 91 % vseh analiziranih parametrov, kar je za tako majhen kolektiv odličen rezultat.**

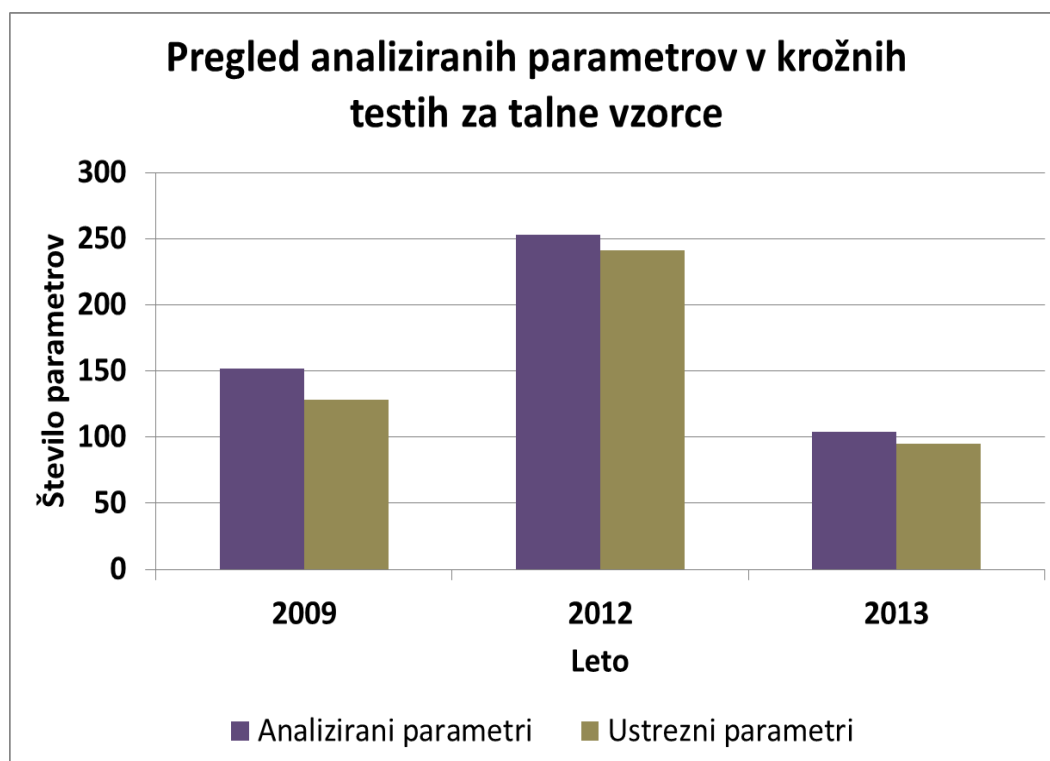


Graf 57: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah vodnih vzorcev po parametrih v letih 2009 - 2013.



Graf 58: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah foliarnih vzorcev po parametrih, primerjalno v letih 2009 do 2013.





Graf 59: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah talnih vzorcev po parametrih v letu 2013, primerjalno z letoma 2009 in 2012.



#### 4 Dodatne aktivnosti, ki so bile izvedene v letu 2013 - delavnice in mednarodno sodelovanje

V letu 2013 smo zelo uspešno organizirali skupno srečanje ekspertnih skupin ICP-Forests za depozite, foliarne analize, tla in delovne skupine za zagotavljanje kvalitete v laboratorijih (Combined Expert Panel Meeting on Deposition, Foliage & Litterfall, Soil & Soil Solution, WG QA/QC). Srečanje je potekalo v organizaciji Gozdarskega Inštituta Slovenije od 8. – 12. aprila 2013 v dvoranah Gozdarskega Inštituta. Agenda je v prilogi. Tudi zaradi odlične organizacije smo v letu 2014 dobili povabilo, da naj se v letu 2015 v Sloveniji organizira srečanje Task Force skupine ICP-Forests.

V maju 2013 so se dr. Urša Vilhar, Mitja Skudnik in Daniel Žlindra udeležili Task Force srečanja programa ICP-Forests v Beogradu.

V septembru (19.9.2014) smo organizirali delavnico »Intenzivno spremljanje stanja gozdov« kjer so bili predstavljeni rezultati nalog JGS in projekta Life+ ManFor C.BD (vabilo je v prilogi).

Raziskovalci GIS so bili vključeni v delo strokovnih raziskovalnih skupin, t.i. »Expert Panels« za področje spremljanja depozitov (Daniel Žlindra; <http://icp-forests.net/page/expert-panel-on-deposition>) ter fenoloških opazovanj (dr. Urša Vilhar; <http://icp-forests.net/page/expert-panel-on-meteorology>). V delo skupine za spremljanje rasti drevja pa se je aktivno vključil doc.dr. Tom Levanič (<http://icp-forests.net/page/expert-panel-on-forest-growth>).

Posamezne vsebine »Spremljanja stanja gozdov« se vključujejo tudi v druge projektne naloge, zlasti v nalogi ManForC BD Life+ in EmonFur Life+, kjer skušamo s sinergističnimi povezavami pridobiti čim več kakovostnih rezultatov in medsebojne pomoči.



## 5 CITIRANI VIRI

- Eichhorn J., Roskams P., Ferretti M., Mues V., Szepesi A., Durrant D. 2010. Visual Assessment of Crown Condition and Damaging Agents - Part IV. Hamburg, vTI - Institute for World Forestry: 49 str
- Fischer R., Lorenz M., Granke O., Mues V., Iost S., van Dobben H.F., Reinds G.J., de Vries W. 2012. Forest Condition in Europe - 2011 Technical Report of ICP Forest. Hamburg, von Thünen-Institute, Institute for World Forestry: 165 str.  
<http://www.icp-forests.org/pdf/TR2012.pdf>
- Fischer R., Lorenz M., Granke O., Mues V., Iost S., van Dobben H.F., Reinds G.J., de Vries W. 2012. Forest Condition in Europe - 2011 ICP Forest executive report. Hamburg, von Thünen-Institute, Institute for World Forestry: 21 str.  
<http://www.icp-forests.org/pdf/ER2012.pdf>
- Kutnar L., Kobler A. 2011. Prediction of forest vegetation shift due to different climate-change scenarios in Slovenia. Šumarski list 135, 3-4: 113-126
- Veresoglou S.D., Penuelas J., Fischer R., Rautio P., Sardans J., Merila P., Tabakovic-Tosic M., Rillig M.C. 2013. Exploring continental-scale stand health – N:P ratio relationships for European forests.
- Žlindra D., Skudnik M., Rupel M., Simončič P. 2011. Meritve kakovosti padavin na prostem in v sestoji na ploskvah intenzivnega spremljanja gozdnih ekosistemov. Gozdarski Vestnik 69, 5-6: 279-288



## 6 SEZNAM REFERENC PO COBISSU IN DRUGE REFERENCE S PODROČJA SPREMLJANJA GOZDOV V L. 2013

Poročila:

»Poročilo os stanju gozdov v Sloveniji l. 2012«;

[http://www.gozdis.si/data/publikacije/47 Stanje Gozdov 2012 28jun13 fin.pdf](http://www.gozdis.si/data/publikacije/47%20Stanje%20Gozdov%202012%2028jun13%20fin.pdf)

Pregled referenc po COBISS izpisku za l. 2013, ki se nanašajo na spremljanje stanja gozdov v Sloveniji:

### 1.01 Izvirni znanstveni članek

SKUDNIK, Mitja, JAPELJ, Anže, PIŠKUR, Mitja, KUŠAR, Gal. Predlog meril za opredeljevanje poškodb velikega obsega v gozdovih = Suggested criteria for identification of large-scale damages in forests. *Gozdarski vestnik*, ISSN 0017-2723, mar. 2013, letn. 71, št. 2, str. 67-76, ilustr. [COBISS.SI-ID 3577510]

VILHAR, Urša, SKUDNIK, Mitja, SIMONČIČ, Primož. Fenološke faze dreves na ploskvah intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov v Sloveniji = Phenological phases of trees on the intensive forest monitoring plots in Slovenia. *Acta silvae et ligni*, 2013, št. 100, str. 5-17, ilustr. [COBISS.SI-ID 3636134]

VILHAR, Urša, ČARNI, Andraž, BOŽIČ, Gregor. Rastne in vegetacijske značilnosti evropskega črnega topola (*Populus nigra* L.) v poplavnem gozdu ob reki Savi in temperaturne razlike med izbranimi rastišči = Growth and vegetation characteristics of European black poplar (*Populus nigra* L.) in a floodplain forest along river Sava and temperature differences among selected areas. *Folia biologica et geologica*, ISSN 2335-2914. [Spletna izd.], 2013, letn. 54, št. 2, str. 193-214. <http://vpo.sazu.si/simages/420-183-0.pdf>. [COBISS.SI-ID 3816358]

### 1.05 Poljudni članek

BOŽIČ, Gregor, DE GROOT, Maarten, DROLC, Tina, ELER, Klemen, FERLAN, Mitja, FLAJŠMAN, Katarina, GRBEC, Samo, GREBENC, Tine, HAUPTMAN, Tine, JAGODIČ, Špela, JAPELJ, Anže, JURC, Dušan, KOBAL, Milan, KRAJNC, Robert, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, MALI, Boštjan, OGRIS, Nikica, RUPEL, Matej, SENČAR, Natalija, SIMONČIČ, Primož, SINJUR, Iztok, SKUDNIK, Mitja, ŠPENKO, Magda, VERLIČ, Andrej, VILHAR, Urša, VOCHL, Saša, ŽELEZNIK, Peter, ŽLINDRA, Daniel, ŽLOGAR, Jure. Spremljanje stanja urbanega gozda v MOL v okviru Life+ projekta EMoNFUr. *Ljubljana*, ISSN 1318-797X, marec 2013, letn. 18, št. 3, str. 32-33, ilustr. [COBISS.SI-ID 3586470]



### **1.10 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci (vabljeni predavanja)**

SKUDNIK, Mitja, BATIČ, Franc, KASTELEC, D., MAZEJ, Darja, SIMONČIČ, Primož, JERAN, Zvonka. Influence of sampling location on nitrogen and trace elements content in mosses. V: ICP vegetation : 26th task force meeting, 28-30 January, 2013, Halmstad, Sweden. [S. l.: s. n.], 2013, str. 37, ilustr. [COBISS.SI-ID 3563942]

THÖNI, Lotti, HERMENS, H., LEBLOND, S., MOHR, Karsten, POIKOLAINEN, J., SANTAMARIA, J.M., SKUDNIK, Mitja, ZECHMEISTER, Harald G. Relationship between site-specific nitrogen/sulphur concentrations in mosses and atmospheric nitrogen/sulphur deposition rates in selected European countries : preliminary results. V: ICP vegetation : 26th task force meeting, 28-30 January, 2013, Halmstad, Sweden. [S. l.: s. n.], 2013, str. 40, ilustr. [COBISS.SI-ID 3563686]

### **1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci**

SKUDNIK, Mitja, KASTELEC, Damijana, JERAN, Zvonka, SIMONČIČ, Primož, ŽLINDRA, Daniel, BATIČ, Franc. Use of mosses as biomonitors of nitrogen depositions in Slovenian forests. V: ICP Forests - today's evaluations and future monitoring : abstracts from the 2nd ICP forest scientific conference - 2013, 28/29 May 2013, Belgrade, Serbia. [S. l.: s. n., 2013], str. 49. [COBISS.SI-ID 3633830]

VILHAR, Urša, DE GROOT, Maarten, ŽUST, Ana, SKUDNIK, Mitja, SIMONČIČ, Primož. Comparison of tree phenological observations in ICP forests and Slovene phenological network stations. V: ICP Forests - today's evaluations and future monitoring : abstracts from the 2nd ICP forest scientific conference - 2013, 28/29 May 2013, Belgrade, Serbia. [S. l.: s. n., 2013], str. 55. [COBISS.SI-ID 3634086]

VILHAR, Urša, FERLAN, Mitja, URBANČIČ, Mihej, KOBAL, Milan, ŽLINDRA, Daniel, SIMONČIČ, Primož. Soil water depletion on ICP forests plots during extreme drought in 2012. V: ICP Forests - today's evaluations and future monitoring : abstracts from the 2nd ICP forest scientific conference - 2013, 28/29 May 2013, Belgrade, Serbia. [S. l.: s. n., 2013], str. 56. [COBISS.SI-ID 3634342]

VILHAR, Urša, VERLIČ, Andrej, ŽLINDRA, Daniel, SIMONČIČ, Primož. Towards a harmonized monitoring of water provisioning, regulating and purifying services in urban forests. V: The walking urban forest : a dynamic green infrastructure for our cities : abstracts. [S. l.: s. n., 2013], str. 87. [COBISS.SI-ID 3646374]

ŽLINDRA, Daniel, ELER, Klemen, CLARKE, Nicholas, HANSEN, Karin. Do throughfall sampler size and shape matter in deposition measurements - a comparison between harmonized and national samplers. V: ICP Forests - today's evaluations and future monitoring : abstracts from the 2nd ICP forest scientific conference - 2013, 28/29 May 2013, Belgrade, Serbia. [S. l.: s. n., 2013], str. 59. [COBISS.SI-ID 3634598]





ŽLINDRA, Daniel, VILHAR, Urša, RUPEL, Matej, SIMONČIČ, Primož. Deposition measurements in urban forests through implementation of protocols of ICP-forests intensive monitoring programme. V: The walking urban forest : a dynamic green infrastructure for our cities : abstracts. [S. l.: s. n., 2013], str. 90. [COBISS.SI-ID 3648678]

### **1.13 Objavljeni povzetek strokovnega prispevka na konferenci**

KUTNAR, Lado, SIMONČIČ, Primož, KOBAL, Milan, FERLAN, Mitja, DE GROOT, Maarten, KOBLEK, Andrej, ČATER, Matjaž, SKUDNIK, Mitja, SINJUR, Iztok. Projekt LIFE+ ManFor C.BD - večnamensko gospodarjenje z gozdom : ogljik, biotska raznovrstnost in socio-ekonomska blaginja. V: VILHAR, Urša (ur.). Delavnica "Intenzivno spremljanje stanja gozdov" : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2013, str. 89-103, ilustr. [COBISS.SI-ID 3774886]

KUTNAR, Lado. Spremljanje vegetacije na ravneh I in II s poudarkom na pestrosti lesnatih rastlin. V: VILHAR, Urša (ur.). Delavnica "Intenzivno spremljanje stanja gozdov" : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2013, str. 18-27, ilustr. [COBISS.SI-ID 3772838]

KUTNAR, Lado, VILHAR, Urša, SIMONČIČ, Primož. Rezultati spremljanja stanja gozdov kot podlaga gozdnogospodarskega načrtovanja - delavnica JGS v GGE Osankarica na Pohorju. V: VILHAR, Urša (ur.). Delavnica "Intenzivno spremljanje stanja gozdov" : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2013, str. 83-88, ilustr. [COBISS.SI-ID 3774630]

RUPEL, Matej, ŠPENKO, Magda, ŽLINDRA, Daniel, ROTAR, Marjan. Pasivno spremljanje onesnažil (škodljivih plinov) v atmosferi. V: VILHAR, Urša (ur.). Delavnica "Intenzivno spremljanje stanja gozdov" : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2013, str. 115-119, ilustr. [COBISS.SI-ID 3775398]

ŽLINDRA, Daniel, SKUDNIK, Mitja, VILHAR, Urša. Kakovostno spremljanje depozitov v urbanih in neurbanih gozdovih ter mahovi kot bioindikatori. V: VILHAR, Urša (ur.). Delavnica "Intenzivno spremljanje stanja gozdov" : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2013, str. 67-74, ilustr. [COBISS.SI-ID 3774118]

### **1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji**

9. HANSEN, Karin, THIMONIER, Anne, CLARKE, Nicholas, STAELENS, Jeroen, ŽLINDRA, Daniel, WALDNER, Peter, MARCHETTO, Aldo. Atmospheric deposition to forest ecosystems. V: FERRETTI, Marco (ur.), FISCHER, Richard (ur.). Forest monitoring : methods for terrestrial investigations in Europe with an overview of North America and Asia, (Developments in environmental science, vol. 12). Amsterdam...etc.: Elsevier, 2013, str. 337-374, ilustr. [COBISS.SI-ID 3676582]



### **1.17 Samostojni strokovni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji**

VILHAR, Urša, BEUKER, Egbert, MIZUNUMA, Toshie, SKUDNIK, Mitja, LEBOURGEOIS, François, SOUDANI, Kamel, WILKINSON, Matthew. Tree phenology. V: FERRETTI, Marco (ur.), FISCHER, Richard (ur.). Forest monitoring : methods for terrestrial investigations in Europe with an overview of North America and Asia, (Developments in environmental science, vol. 12). Amsterdam...etc.: Elsevier, 2013, str. 169-182, ilustr. [COBISS.SI-ID 3676326]

### **1.20 Predgovor, spremna beseda**

VILHAR, Urša, BREZNIKAR, Andrej, ŽLINDRA, Daniel. Uvodnik. V: VILHAR, Urša (ur.). Delavnica "Intenzivno spremljanje stanja gozdov" : zbornik prispevkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2013, str. 5-6. [COBISS.SI-ID 3772326]

### **1.25 Drugi sestavni deli**

VILHAR, Urša, BREZNIKAR, Andrej, ŽLINDRA, Daniel. Delavnica : Intenzivno spremljanje stanja gozdov. Gozdarski vestnik, ISSN 0017-2723, 2013, letn. 71, št. 10, str. 484, ilustr. [COBISS.SI-ID 3759782]

## **MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA**

### **2.13 Elaborat, predštudija, študija**

VERLIČ, Andrej, FERLAN, Mitja, FLAJŠMAN, Katarina, DE GROOT, Maarten, HAUPTMAN, Tine, JURC, Dušan, KUTNAR, Lado, OGRIS, Nikica, SKUDNIK, Mitja, ŽLINDRA, Daniel, VILHAR, Urša. EMoNFUr - Zasnova mreže za spremljanje stanja nižinskega gozda in pogozditev v urbanem prostoru v Lombardiji in urbanega gozda v Sloveniji (Life+ 10 ENV/IT/000399) : poročilo o izvajanju projekta : po pogodbi števil. 356-23/2010-6. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2013. 56 f., ilustr.

[http://www.gozdis.si/data/publikacije/EMoNFUr\\_MKO\\_Mejnik%20\(1\).pdf](http://www.gozdis.si/data/publikacije/EMoNFUr_MKO_Mejnik%20(1).pdf),

<http://eprints.gozdis.si/id/eprint/114>. [COBISS.SI-ID 3788966]

VERLIČ, Andrej, FERLAN, Mitja, FLAJŠMAN, Katarina, DE GROOT, Maarten, HAUPTMAN, Tine, JURC, Dušan, KUTNAR, Lado, OGRIS, Nikica, SKUDNIK, Mitja, ŽLINDRA, Daniel, VILHAR, Urša. EMoNFUr - Zasnova mreže za spremljanje stanja nižinskega gozda in pogozditev v urbanem prostoru v Lombardiji in urbanega gozda v Sloveniji (Life+ 10 ENV/IT/000399) : poročilo o izvajanju projektne naloge : po pogodbi števil. 2330-12-85-0004. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2013. 65 f., ilustr. <http://eprints.gozdis.si/id/eprint/113>. [COBISS.SI-ID 3789222]

KUTNAR, Lado, FERLAN, Mitja, KOBLEK, Andrej, DE GROOT, Maarten, VILHAR, Urša, KOVAČ, Marko, ČATER, Matjaž, KOBAL, Milan, LEVANIČ, Tom, FERREIRA, Andreja, GREBENC, Tine,



ŽLINDRA, Daniel, SKUDNIK, Mitja, MALI, Boštjan, VOCHL, Saša, METERC, Gregor, JURC, Maja, SIMONČIČ, Primož. Poročilo o projektni nalogi ManFor C.BD LIFE09ENV/IT/000078, mejnik 3 : po pogodbi o sofinanciranju projekta naloge LIFE09ENV/IT/000078 "Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing", št.: MOP 2311-11-000060. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2013. 115 str., ilustr. [COBISS.SI-ID 3724710]

KOVAČ, Marko, FERLAN, Mitja, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, SKUDNIK, Mitja, VILHAR, Urša, ŽLINDRA, Daniel, SIMONČIČ, Primož. Predlog metodologije za spremljanje stanja gozdov za l. 2014 : predlog metodologije v skladu s Pravilnikom o varstvu gozdov (2009) in mednarodnimi zavezami (d. v.). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2013. [21 str.], ilustr. [COBISS.SI-ID 3782822]

## **IZVEDENA DELA (DOGODKI)**

### **3.11 Radijski ali TV dogodek**

BOLTE, Tanja (intervjuvanec), ŽLINDRA, Daniel (intervjuvanec), SIMONČIČ, Primož (intervjuvanec), VERLIČ, Andrej (intervjuvanec). Kakovost zraka : [v oddaji Dobra ura z Andrejem, Ugriznimo znanost, TV Slovenija, Prvi program, 21. marec 2013, ob 16.50]. Ljubljana: RTV Slovenija, 2013. <http://tvslo.si/predvajaj/ugriznimo-znanost/ava2.161783034/>. [COBISS.SI-ID 3583654]

### **3.15 Prispevek na konferenci brez natisa**

SKUDNIK, Mitja, KASTELEC, Damijana, JERAN, Zvonka, ŽLINDRA, Daniel, SIMONČIČ, Primož, BATIČ, Franc. Use of moss *Hypnum cupressiforme* as biomonitor - comparison between N content in moss and N in deposition : [presented at ICP Forest 15th Meeting of the expert panel on deposition, 10-11 April 2013, Ljubljana]. 2013. [COBISS.SI-ID 3624102]



