



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Poročilo o spemljanju stanja gozdov za leto 2012



Dr. Primož Simončič in sod.
Gozdarski inštitut Slovenije
29.6.2012

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 2012

Vsebinsko poročilo o spremljanju stanja gozdov v l. 2012 v skladu s Pravilnikom o varstvu gozdov (2009)

Naročnik: MKO

Poročilo so pripravili člani projektne skupine na Gozdarskem inštitutu Slovenije:

dr. Primož Simončič, dr. Mitja Ferlan, doc. dr. Tom Levanič, dr. Nikica Ogris, Matej Rupel,
Iztok Sinjur, Mitja Skudnik, dr. Urša Vilhar, Daniel Žlindra, dr. Marko Kovač

LJUBLJANA, 29. junij 2013



Kazalo vsebine

1	UVOD	7
2	SPREMLJANJE GOZDOV V L. 2011, RAVEN I	9
2.1	Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov	9
2.2	Poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah Raven I v letu 2012 11	
2.3	Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven I v letu 2012 17	
2.3.1	Rezultati popisa poškodb – splošno	17
2.3.2	Rezultati popisa poškodb po drevesnih vrstah (za drevesne vrste, ki imajo vsaj 30 enot v vzorcu)	19
3	SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2012, RAVEN II	23
3.1	Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov	23
3.2	Poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah v letu 2012	25
3.2.1	Izračuni za vsa drevesa skupaj za raven II	25
3.2.2	Izračuni za listavce za raven II	26
3.2.3	Izračuni za iglavce za raven II	26
3.2.4	Izračuni osutosti in indeksa osutosti po posameznih ploskvah za raven II .	26
3.2.5	Stanje osutosti dreves na ploskvah IMGE - zaključki	33
3.3	Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven II v letu 2012 33	
3.3.1	Rezultati popisa poškodb – splošno za raven II	33
3.3.2	Rezultati popisa poškodovanosti po drevesnih vrstah za raven II	35
3.3.3	Analiza po prizadetem delu drevesa in starosti poškodb za raven II	38
3.4	Rast drevja na letni ravni	40
3.5	Fenološka opazovanja	44
3.6	Poškodbe po ozonu	45
3.6.1	Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona 2011	45
3.7	Meteorološke meritve	47
3.7.1	Samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2012 47	
3.7.2	Delovanje samodejnih meteoroloških postaj Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2012	48



3.7.3	Komuniciranje z javnostjo	49
3.7.4	Rezultati meritev	50
3.8	Tla	54
3.9	Foliarni popis	54
3.10	Meritve usedlin / depozitov	55
3.10.1	Uvod	55
3.10.2	Metode dela	55
3.10.3	Rezultati	56
3.11	Kakovost zraka / Ozon	67
3.12	Kakovost dela v laboratorijih	72
4	Dodatne aktivnosti, ki so bile izvedene v letu 2012 - delavnice in mednarodno sodelovanje	74
5	CITIRANI VIRI	75
6	SEZNAM REFERENC PO COBISSU IN DRUGE REFERENCE S PODROČJA SPREMLJANJA GOZDOV V L. 2012	76



KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Stanje krošenj med leti 1991 do 2012	11
Preglednica 2: Število dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2012. V vzorec so vključena drevesa prvega, drugega, tretjega, četrtega in petega socialnega položaja. Število dreves na ploskvi se spreminja zaradi mortalitete dreves in vrasti.....	23
Preglednica 3: Število dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2012, ki jim je bila ocenjena osutost.	25
Preglednica 4: Povprečna osutost in indeks osutosti za vse drevesne vrste v letih 2011 in 2012.	25
Preglednica 5: Povprečna osutost in indeks osutosti listavcev v letih 2011 in 2012.	26
Preglednica 6: Povprečna osutost in indeks osutosti iglavcev v letih 2011 in 2012.	26
Preglednica 7: Najpogostejši vzroki poškodovanosti dreves na ploskvah Nivo II v letu 2012	34
Preglednica 8: Povprečna osutost najpogostejših drevesnih vrst na ploskvah Nivo II v letu 2012 in pojasnjen del njihove osutosti s povzročitelji poškodb	35
Preglednica 9: Najpogostejši povzročitelji poškodb na bukvi v letu 2012	35
Preglednica 10: Pogostost poškodb delov drevesa.....	38
Preglednica 11: Pogostost poškodb delov krošnje.....	39
Preglednica 12: Obseg poškodovanosti debla po drevesnih vrstah	39
Preglednica 13: Starost poškodb po drevesnih vrstah	39
Preglednica 14: Podatki o ploskvah kjer smo leta 2009 začeli s spremljavo sezonske dinamike debelinskega priraščanja dreves.....	41
Preglednica 15: Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona so se leta 2012 pojavile le na ploskvi Fondek:.....	45
Preglednica 16: Število vidno poškodovanih drevesnih oz. grmovnih vrst na ploskvah:	46
Preglednica 17: Podatki o lokacijah meteoroloških postaj Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2012.....	48



KAZALO GRAFOV

Graf 1: Povprečna osutost krošenj dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2012	12
Graf 2: Prikaz porazdelitve ocen osutosti za izbrane drevesne vrste v letu 2012	13
Graf 3: Indeks osutosti dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2012	13
Graf 4: Povprečna poškodovanost krošnje za glavne kategorije povzročiteljev 2009–2012	17
Graf 5: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Krucmanove konte.	27
Graf 6: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Fondek.....	27
Graf 7: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gropajski bori.....	28
Graf 8: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Brdo.....	29
Graf 9: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Borovec.	29
Graf 10: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Lontovž.	30
Graf 11: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gorica.	31
Graf 12: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Krakovski gozd.	31
Graf 13: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Murska šuma.	32
Graf 14: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Tratice.	32
Graf 15: Letni debelinski prirastek smreke na ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov na Pokljuki (Krucmanove konte) in Pohorju (Tratice) v letu 2012.	42
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 2012.	42
Graf 17: Letni debelinski prirastek hrasta na dveh ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov – Kostanjevici (Krakovski gozd) in Lendavi (Murska Šuma) v letu 2012.	43
Graf 18: Klimogram za meteorološko postajo Pokljuka za leto 2012.	50
Graf 19: Klimogram za meteorološko postajo Fondek za leto 2012.	51
Graf 20: Klimogram za meteorološko postajo Gropajski bori za leto 2012.	51
Graf 21: Klimogram za meteorološko postajo Brdo za leto 2012.	51
Graf 22: Klimogram za meteorološko postajo Borovec za leto 2012.	52
Graf 23: Klimogram za meteorološko postajo Lontovž za leto 2012.	52
Graf 24: Klimogram za meteorološko postajo Travljska gora za leto 2012.	52
Graf 25: Klimogram za meteorološko postajo Krakovski gozd za leto 2012.	53
Graf 26: Klimogram za meteorološko postajo Murska šuma za leto 2012.	53
Graf 27: Klimogram za meteorološko postajo Kladje za leto 2012.	53
Graf 28: Primerjava intercepcije na ploskvah IMGE ravni v letu 2011 in 2012	56
Graf 29: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2012 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 2 – Fondek.	56
Graf 30: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2012 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 2 – Fondek.	57
Graf 31: Potek količin in onesnažil v letih 2009 – 2012 na prostem (desno) na ploskvi 3 – Gropajski bori. (Graf v sestoju manjka zaradi opustitve tovrstnega spremljanja depozitov zaradi racionalizacije stroškov).....	57
Graf 32: Potek količin in hranil v letih 2009 – 2012 na prostem (desno) na ploskvi 3 – Gropajski bori. (Graf v sestoju manjka zaradi opustitve tovrstnega spremljanja depozitov zaradi racionalizacije stroškov).....	58
Graf 33: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2012 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 4 – Brdo.	58
Graf 34: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2012 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 4 – Brdo.....	58
Graf 35: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2012 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 5 – Borovec.	59
Graf 36: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2012 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 5 – Borovec.....	59
Graf 37: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2012 na prostem (desno) na ploskvi 11 – Murska Šuma.	60
Graf 38: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2012 na prostem (desno) na ploskvi 11 – Murska Šuma.....	60
Graf 39: Potek količin in onesnažil v letih 2009 – 2012 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 12 – Tratice.	61
Graf 40: Potek količin in hranil v letih 2009 – 2012 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 12 – Tratice.....	61
Graf 41: Potek količin in onesnažil v letih 2005 – 2012 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 99.	61
Graf 42: Potek količin in hranil v letih 2005 (2007) – 2012 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 99.	62
Graf 43: Prikaz depozita raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoju v letu 2012 po ploskvah.	62
Graf 44: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoju v letu 2012 za ploskev 2 - Fondek.....	63
Graf 45: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem v letu 2012 za ploskev 3 - Gropajski bori.....	63
Graf 46: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoju v letu 2012 za ploskev 4 - Brdo pri Kranju	64
Graf 47: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoju v letu 2012 za ploskev 5 - Borovec pri Kočevski Reki.....	64
Graf 48: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem v letu 2012 za ploskev 11 - Murska Šuma	65



Graf 49: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoji v letu 2012 za ploskev 12 - Tratice na Pohorju	65
Graf 50: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoji v letu 2012 za ploskev 99 – GIS - vrt .	66
Graf 51: Koncentracije ozona na ploskvi Pokljuka - Krucmanove konte v letu 2012.	68
Graf 52: Koncentracije ozona na ploskvi Fondek v letu 2012.	68
Graf 53: Koncentracije ozona na ploskvi Gropajski bori v letu 2012.	69
Graf 54: Koncentracije ozona na ploskvi Borovec v letu 2012.	69
Graf 55: Koncentracije ozona na ploskvi Lontovž v letu 2012.	69
Graf 56: Koncentracije ozona na ploskvi Draga – Loški Potok v letu 2012.....	70
Graf 57: Koncentracije ozona na ploskvi Murska Šuma v letu 2012.....	70
Graf 58: Koncentracije ozona na referenčni ploskvi GIS – vrt v letu 2012.	70
Graf 59: Koncentracije ozona na kontrolni ploskvi ARSO / Ljubljana – Bežigrad. Polni vijolični krogci meritve pasivnega vzorčevalnika, prazni rdeči krogci meritve avtomatskega vzorčevalnika.....	71
Graf 60: Koncentracije ozona na kontrolni ploskvi ARSO / Iskrba. Polni vijolični krogci meritve pasivnega vzorčevalnika, prazni rdeči krogci meritve avtomatskega vzorčevalnika.....	71
Graf 61: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah vodnih vzorcev po parametrih v letih 2009 - 2012.	72
Graf 62: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah foliarnih vzorcev po parametrih, primerjalno v letih 2009 do 2012.....	73
Graf 63: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah talnih vzorcev po parametrih, primerjalno z letom 2009.....	73



KAZALO SLIK

Slika 1: Nekaj primerov ocene osutosti smreke (<i>Picea abies</i>) (Foto: Skudnik Mitja)	10
Slika 2: Pregledna karta razporeditev ploskev monitoringa spremljanja poškodovanosti gozdov na sistematični mreži 16x16.....	10
Slika 3: Trend osutosti glede na lokacijo za obdobje 2007 – 2012	12
Slika 4: Poškodba lista navadne bukve zaradi ličink bukovega rilčkarja skakača (Foto: Maja Jurc)	18
Slika 5: Poškodbe zaradi zrelostnega žretja hroščev <i>Rhynchaenus fagi</i> (Foto: Maja Jurc).....	18
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)	18
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).....	20
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).....	21
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.....	24
Slika 15: Sušenje poganjkov črnega bora, ki jo povzroča <i>Diplodia pinea</i> (Foto: Nikica Ogris)	34
Slika 16: Šiške, ki jih povzroča velika bukova listna hrčica (Foto: Petr Kapitola, Bugwood.org)	36
Slika 17: Zvezdasti rovni sistem bukovega kosmatega lubadarja (Foto: Nikica Ogris)	36
Slika 18: Rdeča pegavost borovih iglic (Foto: Nikica Ogris)	37
Slika 19: Eciji rje <i>Cronartium flaccidum</i> na vejici črnega bora (Foto: Nikica Ogris).....	37
Slika 20: Apoteciji rumenega osipa borovih iglic (<i>Cyclaneusma minus</i>) (Foto: Nikica Ogris)	37
Slika 21: Poškodba debla po smoljarjenju	37
Slika 22: Simptomi <i>Phytophthora</i> spp.	38
Slika 23: Modri jelšev lepenec (<i>Agelastica alni</i>) (Foto: Milan Zubrik, Bugwood.org)	38
Slika 24: Spremembe v premeru debla odčitavamo na desetinko milimetra natančno, kar omogoča nonijska skala. Drevo na fotografiji v premeru meri 44,25 cm.	40
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.	41
Slika 26: Primer poškodbe lista zaradi ozona (Foto: Mateje Rupel)	46
Slika 27: Skica in slika samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije (Foto in skica: Iztok Sinjur) ..	47
Slika 28: Pobiranje podatkov in vzdrževalna dela na meteoroloških postajah (Foto: Iztok Sinjur).....	49
Slika 29: Naslovna slika prve strani spletne strani meteorološkega monitoring Gozdarskega inštituta Slovenije s podstranmi	50



1 UVOD

dr. Primož Simončič, dr. Marko Kovač

Spremljanje stanja gozdov na I in II ravni v Sloveniji je usklajeno z mednarodnimi obvezami R Slovenije, s »Pravilnikom o varstvu gozdov« (2009), s strani MKO potrjenim programom Spremljanja stanja gozdov (september 2011) ter s programom dela JGS GIS za l. 2012 in finančnimi zmožnostmi. Zaradi težav, ki so nastale zaradi pomanjkljivega financiranja, smo program delno spremenili, jedrni del aktivnosti spremljanja gozdov pa ostaja v skladu s slovensko in mednarodno metodologijo.

Zaradi zmanjševanja sredstev glede na predhodno obdobje 2009-2011 (npr. za aktivnosti IM iz 155.000 € na cca 50.000-60.000 € letno) smo izvedli racionalizacijo del, ter poiskali rešitve v smiselnem vsebinskem povezovanju JGS z mednarodnimi projekti.

Tudi v l. 2012 je izvajanje spremljanje stanja gozdov potekalo v okviru JGS GIS v okviru naloge 1, t.j. »Usmerjanje in strokovno vodenje spremljanja stanja razvrednotenja in poškodovanosti gozdov« (RPG) v sklopih 1 A in 1 C:

1. Sklop A: izvajanja spremljanja stanja gozdov / monitoringa gozdov in gozdnih ekosistemov v skladu s PVG 2009. Ta sklop je prispevek k ohranjanju zdravih in vitalnih gozdov in k ohranjanju njihove biotske pestrosti.
2. Sklop C: V skladu s 20. členom PVG (2009) se izvaja intenzivno spremljanje gozdov oz. raven II kot aktivnosti ICP Forest v okviru Konvencije LRTAP, namen spremljanja je dolgotrajno spremljanje procesov v gozdnih ekosistemih in razkrivanje vzorčno-posledičnih povezav med okoljskimi vplivi in stanjem gozdnih ekosistemov.

V 20. členu »Pravilnika o varstvu gozdov« (PVG 2009) je zapisano:

Spremljanje razvrednotenja in poškodovanosti gozdov ter vplivov gozdov na blaženje podnebnih sprememb

(1) Javna gozdarska služba spremlja razvrednotenost in poškodovanost gozdov ter vplive gozdov na blaženje podnebnih sprememb (v nadaljnjem besedilu: spremljanje stanja gozdov) za potrebe seznanjanja javnosti, oblikovanja nacionalne gozdne politike in poročanja v okviru mednarodnih zavez, zlasti Konvencije o onesnaževanju zraka na velike razdalje prek meja (Uradni list SFRJ-MP, št. 11/86) in Okvirne konvencije Združenih narodov o spremembi podnebja (Uradni list RS-MP, št. 13/95), Resolucij Ministrskih konferenc o varstvu gozdov v Evropi (<http://www.mcpfe.org>) ter poročil Organizacije Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) o gozdovih (<http://www.fao.org>).

(2) S spremljanjem stanja gozdov se ugotavljajo vplivi atmosferskega onesnaževanja na gozdne ekosisteme, vplivi podnebnih sprememb na gozdne ekosisteme in dinamika količine ogljika v gozdnih ekosistemih.



(3) Podatki se spremljajo skladno z metodologijami, ki so določene v predpisih in dokumentih iz prvega odstavka tega člena.

(4) Gozdarski inštitut Slovenije predloži metodologijo za spremljanje stanja gozdov, ki je skladna z mednarodnimi zavezami, ministrstvu do 30. septembra tekočega leta za naslednje leto. Minister, pristojen za gozdarstvo (v nadaljnjem besedilu: minister), lahko zahteva spremembe in dopolnitve predložene metodologije.

Ministrstvu se najpozneje do 30. junija tekočega leta posredujejo letna poročila o stanju gozdov za preteklo leto. Gozdarski inštitut Slovenije objavi poročilo na svoji spletni strani (<http://www.gozdis.si/publikacije/>).



2 SPREMLJANJE GOZDOV V L. 2011, RAVEN I

Mitja Skudnik, dr. Marko Kovač

2.1 Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov

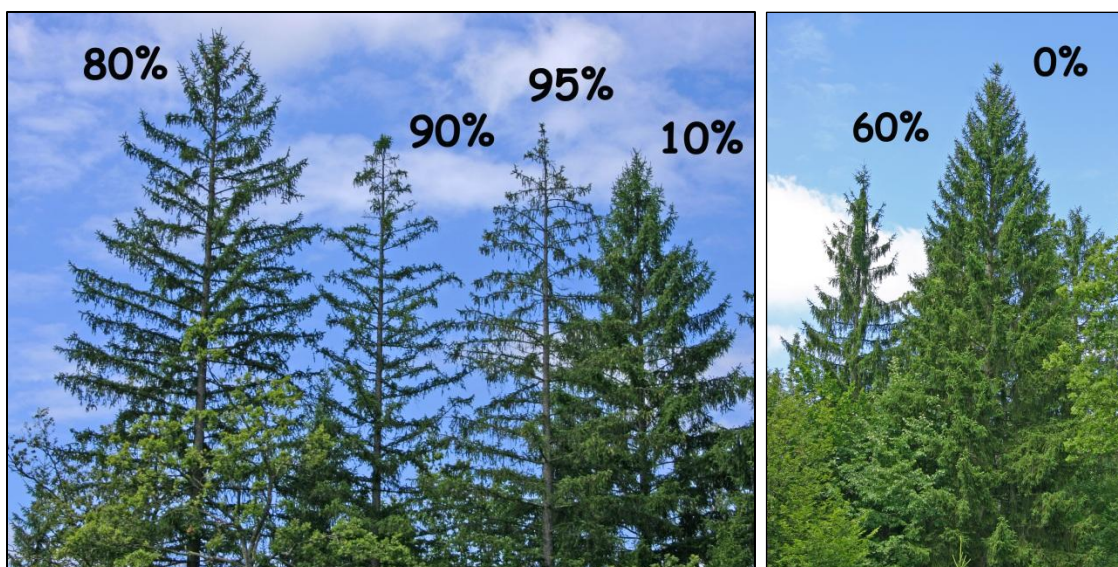
Ustanova	Gozdarski inštitut Slovenije
Število vzorčnih ploskev	44
Število vzorčnih dreves	1052
Obdobje vzorčenja	3. julij do 27. julij 2012
Zagotavljanje kvalitete in kontrola kakovosti	<ul style="list-style-type: none"> • Organiziran je bil kalibracijski seminar za popisovalce zdravstvenega stanja dreves. Seminar je potekal dne 3.7.2012 na ploskvi IM Lontovž pod Kumom. Seminarja se je udeležilo vseh šest popisovalcev; • 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.
Način obdelave podatkov	<ul style="list-style-type: none"> • Statistične metode. Povprečne vrednosti na ravni države se v prvi fazi izračunajo za posamezno ploskev in nato kot povprečje za celotno državo.

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).

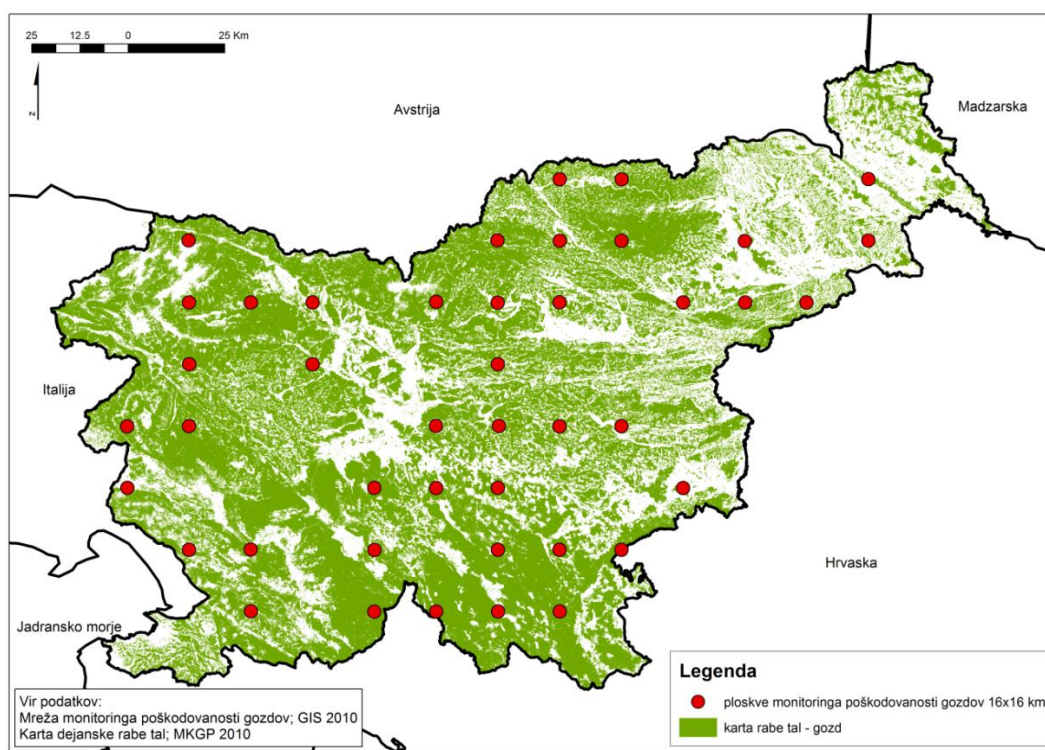
Popis zdravstvenega stanja gozdov temelji na vzorčenju, pri čemer je vsak vzorec sestavljen iz štirih pod-ploskev, ki so med seboj oddaljene 25 metrov (oglišča kvadrata). Na vsaki pod-ploskvi je zdravstveno stanje ocenjeno središču najbližjim šestimi drevesom in rezultat teh ocen je podan v tem poročilu.

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).



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

V letu 2012 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 1052 drevesom. Kot je bilo omenjeno v prejšnjem odstavku bi morale biti na vsaki ploskvi 24 dreves in s tem na 44 ploskvah 1056 dreves. Število dreves v letu 2012 je manjše ker je bila v letu 2011 ena ploskev skoraj v celoti posekana in v letu 2012 so bile na njej prisotni le dve merski drevesi in ne šest.



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 2012

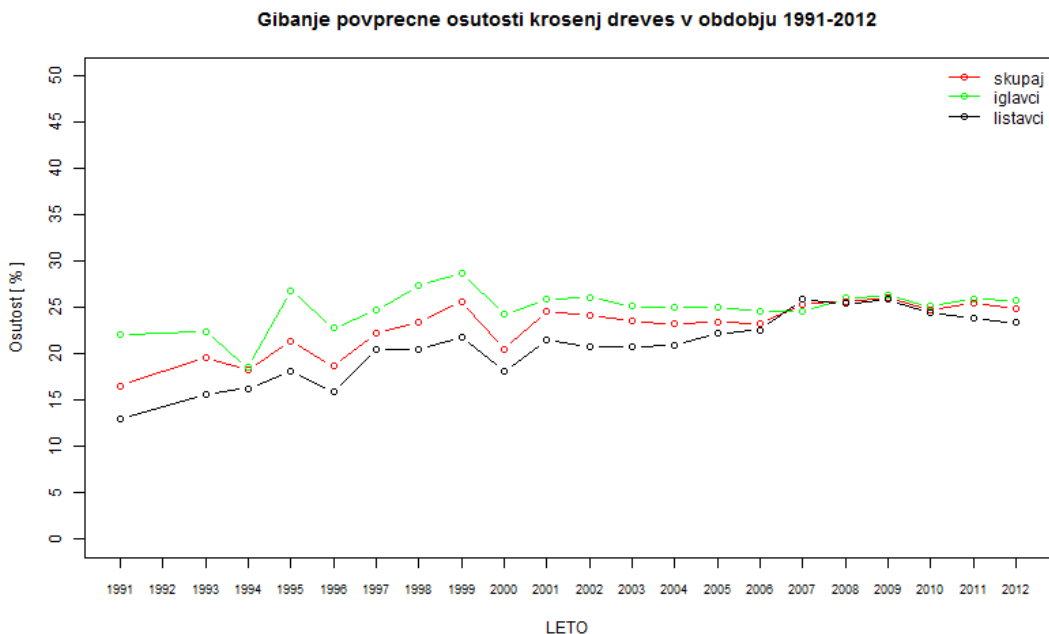
Od vseh popisanih dreves v letu 2012 je bilo 396 iglavcev in 659 listavcev. Povprečna osutost je znašala 24,9 % in se je iz leta 2011, ko je znašala 25,5 %, znižala za 0,6 %. Od leta 2000 dalje je bila povprečna osutost najvišja leta 2009, ko je znašala 26,1 % in najnižja v letu 2004 (23,3 %).

Povprečna osutost iglavcev v letu 2012 je 25,8 % in listavcev 23,4 % (Preglednica 1: Stanje krošenj med leti 1991 do 2012). Če rezultate primerjamo z letom 2011 opazimo, da se je povprečna osutost iglavcev znižala za 0,2 % in listavcev za 0,4 % (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 dob (*Quercus robur*) in domači kostanj (*Castanea sativa*). Slednjega je predvsem poškodovala gliva *Cryphonectria parasitica* oz. kostanjev rak (Graf 2).

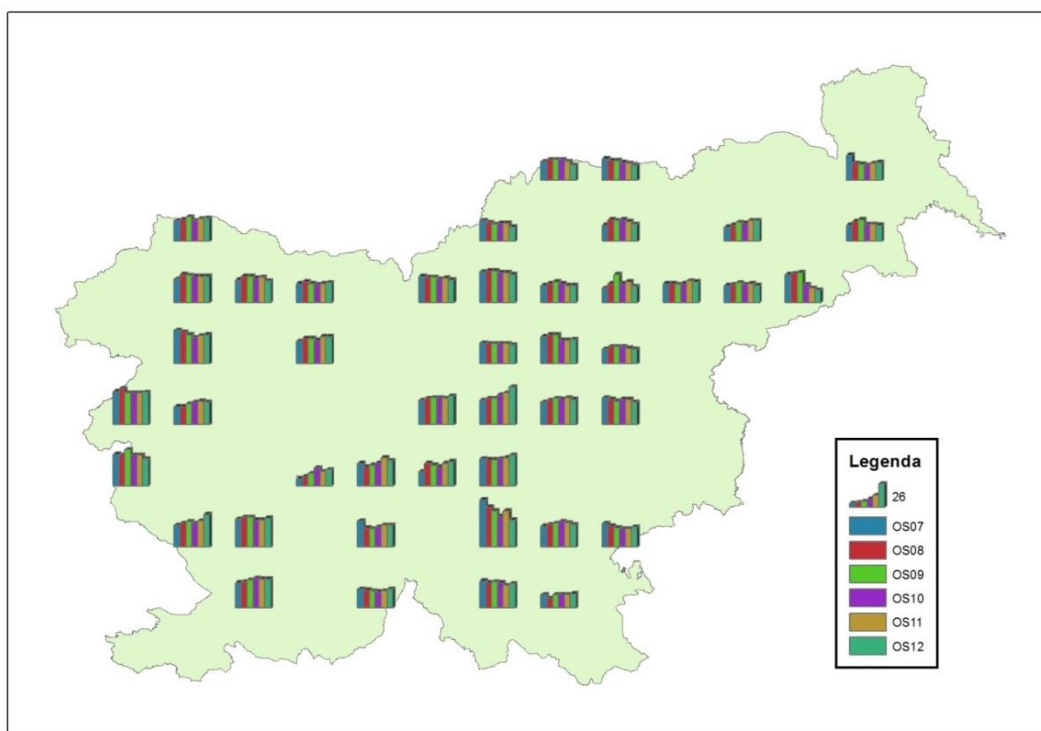
Preglednica 1: Stanje krošenj med leti 1991 do 2012

	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

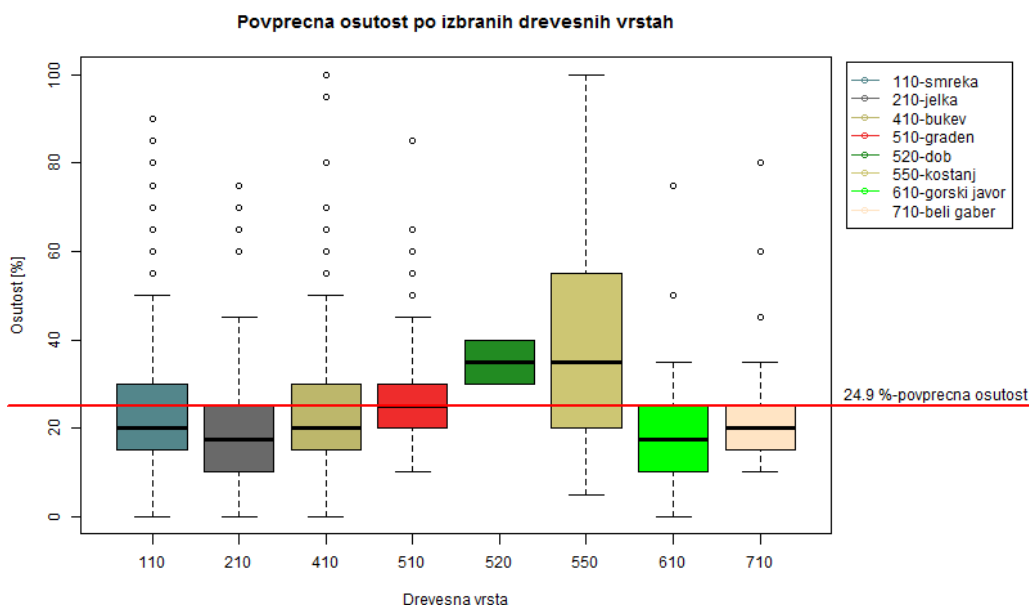


Graf 1: Povprečna osutost krošenj dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2012

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.

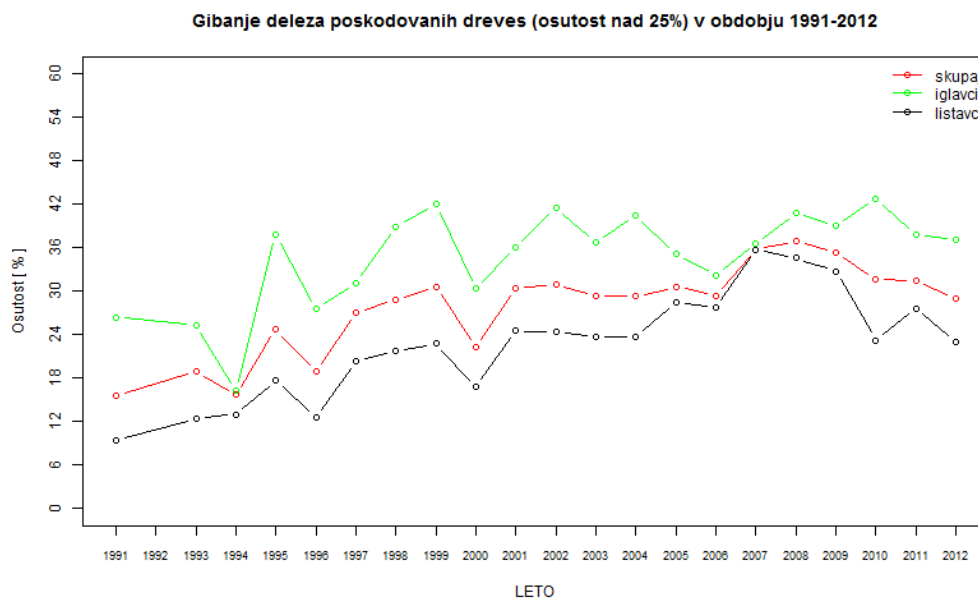


Slika 3: Trend osutosti glede na lokacijo za obdobje 2007 – 2012



Graf 2: Prikaz porazdelitve ocen osutosti za izbrane drevesne vrste v letu 2012

Od leta 2008 dalje se delež dreves, ki imajo osutost višjo od 25 % znižuje. V letu 2012 je bilo več kot 25 % osutih 29 % dreves. Od lanskega leta se je predvsem znižal indeks osutosti pri listavcih in sicer iz 27,6 % na 23,0 %. Eden od razlogov za znižanje indeksa osutosti pri listavcih je močno semenenje listavcev v letu 2011 kar vpliva na delež osutosti. Delež poškodovanih dreves iglavcev se je znižal iz 37,8 % na 37,0 % (Graf 3). Kljub znižanju povprečnega indeksa osutosti v letu 2012 pa je le ta 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 2012



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	127	23				18	168		393
razred	% osutosti																
0	0 - 10	20.7	3.8				40.0	21.3	29.9	0.0				5.6	23.2		22.1
1	11 - 25	42.6	42.3				36.7	41.8	47.2	69.6				72.2	53.0		46.6
2	26 - 60	28.4	50.0				13.3	29.9	22.8	21.7				22.2	22.6		26.2
3	61 - 99	8.3	3.8				10.0	8.0	0.0	8.7				0.0	1.2		5.1
4	sušice	0.0	0.0				0.0	0.0	0.0	0.0				0.0	0.0		0.0
		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		209	6	47	129	25		416	155	41	14	29	4		243		659
razred	% osutosti																
0	0 - 10	15.8	0.0	36.2	12.4	20.0		17.1	14.2	9.8	21.4	6.9	0.0		12.8		15.5
1	11 - 25	53.1	50.0	42.6	58.1	60.0		53.8	61.9	53.7	64.3	65.5	100.0		61.8		56.8
2	26 - 60	26.8	50.0	17.0	22.5	8.0		23.6	23.2	31.7	14.3	24.1	0.0		23.9		23.6
3	61 - 99	3.8	0.0	2.1	5.4	4.0		4.1	0.6	4.9	0.0	3.4	0.0		1.6		3.2
4	sušice	0.5	0.0	2.1	1.6	8.0		1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0		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	1052	17.95	52.99	24.60	3.89	0.57	29.06	82.05

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	1053	18.0	36.4	24.8	9.3	4.0	3.1	1.8	1.3	0.4	1.0
iglavci	393	22.1	34.4	20.1	10.2	4.1	4.1	2.8	1.5	0.8	0.0
listavci	659	15.5	37.6	27.6	8.8	3.9	2.6	1.2	1.2	0.2	1.5



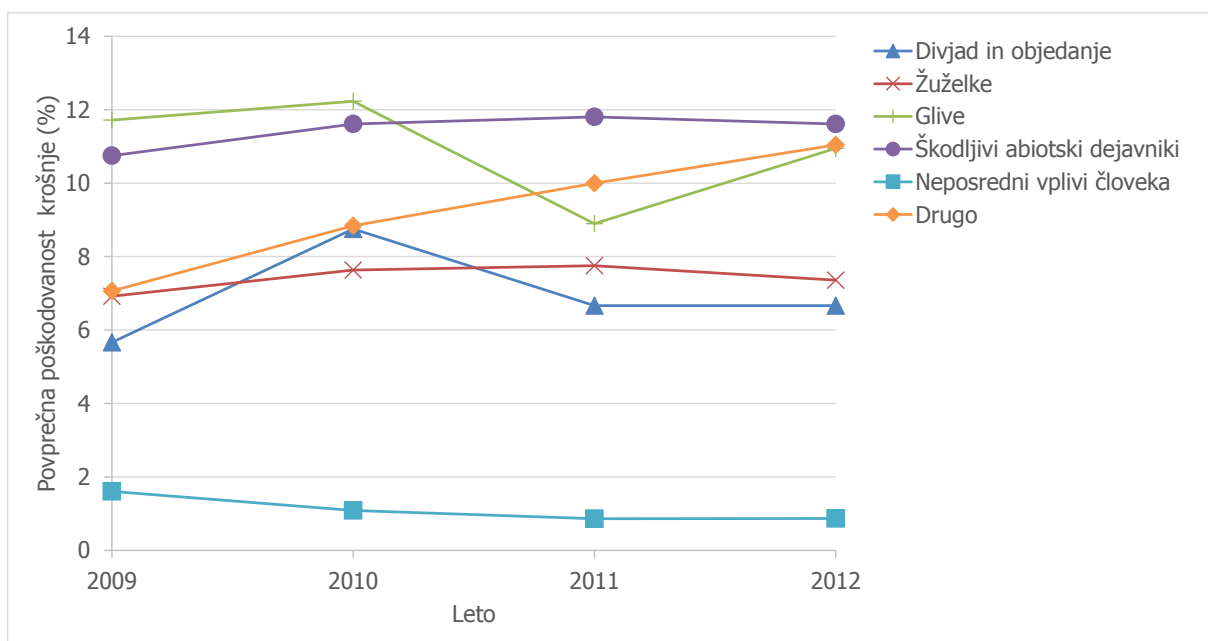
2.3 Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven I v letu 2012

dr. Nikica Ogris, Mitja Skudnik

2.3.1 Rezultati popisa poškodb – splošno

V letu 2012 se je ocenjevalo poškodovanost 1052 dreves na 44 ploskvah. Ker ima lahko vsako drevo več različnih povzročiteljev poškodovanosti, je v zbirki več zapisov kot število dreves, to je 1445 zapisov. V 767 primerih povzročitelja poškodovanosti nismo določili. Kljub temu smo na 495 primerih od teh 767 primerov ocenjevali poškodovanost krošnje, opisali simptome, določili prizadeti del drevesa, ocenili starost poškodbe idr.

V povprečju so v letu 2012 najbolj poškodovali krošnjo škodljivi abiotski dejavniki (Graf 4). Na drugem mestu so bili drugi vzroki, zaradi kateri narašča povprečna poškodovanost krošnje že od leta 2009 naprej. Sledijo glive, katere so med 2009 in 2012 povzročile 8,9–12,2 % povprečno poškodovanost krošnje. Žuželke so pogost povzročitelj poškodb krošnje, saj v povprečju povzročijo od 6,9–7,4 % poškodovanost krošnje. Povprečna poškodovanost krošnje zaradi divjadi in objedanje v zadnjih dveh letih stagnira na 6,7 %. K poškodovanosti krošnje najmanj doprinesejo neposredni vplivi človeka (v zadnjih dveh letih 0,86 %).



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

V letu 2012 se je nadaljeval močan napad bukovega rilčkarja skakača (*Rhyngaenus fagi*, Slika 4 in Slika 5) iz prejšnjih let. Bukov rilčar skakač se je pojavil na 51,0 % popisanih bukev (v letu 2011 na 50,5 % bukvah), kjer je povzročil povprečno 7,5 % poškodovanost krošnje (v letu 2011 8,3 %). Ta delež pojasnjuje 26,9 % 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 po pogostosti je bila za vzrok osutosti krošnje navedena splošna kategorija glive (bolezni) in sicer na 8,6 % dreves (v letu 2011 na 7,6 %). Povprečna osutost teh dreves je bila 34,1 % in je narastla v primerjavi z letom 2011, ko je bila 33,9 %. Glive so pojasnile večji delež osutosti kot v prejšnjem letu, tj. 32,4 % (v letu 2011 povprečno 27,3 % 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.



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 pogostosti je bila za vzrok osutosti krošnje navedena sečnja (7,5 % dreves). Povprečna osutost krošnje teh dreves je bila 20,1 % (20,9 % v letu 2011). Vendar sečnja ni



bila primarni vzrok za osutost, saj je pojasnila samo 5,0 % osutosti. Zaradi sečnje sta bili najpogosteje poškodovana bukev in smreka, ki sta najpogostejši drevesni vrsti.

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, škodljivci vejic, vej in debla, mehanske poškodbe / vozila, *Hedera helix*, trohnobe debel in odmiranje korenin. Popis poškodovanosti je zabeležil tudi invazivne tujerodne škodljive organizme, kot je kostanjeva šiškarica (*Dryocosmus kuriphilus*, 8 krat). Popisovalci so določili skupaj 47 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 kostanj (39,9 %), graden (30,6 %), bukev (26,4 %), smreka (25,9 %), jelka (25,8 %) idr.

Povprečna osutost smreke je bila 25,9 % (26,8 % v letu 2011), povzročitelji so pojasnili 32,0 % skupne osutosti smreke (30,8 % v letu 2011). 5,8 % 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: fizikalni dejavniki, mraz, blatni-grušnat tok, valjanje in padanje kamenja, žled, sneg, veter. Od znanih škodljivih biotičnih dejavnikov so se na smreki pojavljali: divjad in objedanje, navadni jelen, žolne, žuželke, defoliatorji, škodljivci vejic, vej in debla, šiškotvorne žuželke, *Sacchiphantes viridis* (Slika 7), glive, trohnobe debel in odmiranje korenin, *Heterobasidion* spp. (Slika 8), raki, *Hedera helix*. Smreka je bila najbolj osuta v primerih, kjer smo zabeležili pomanjkanje svetlobe, konkurenca, divjad in objedanje, sneg, škodljivi abiotični dejavniki, raki idr. Če vzamemo drevesa smreke, ki imajo vsaj 5 enot na kategorijo, so osutost smreke najbolj pojasnili fizikalni dejavniki, konkurenca, *Sacchiphantes viridis*, glive, idr.

Jelka je bila povprečno osuta 25,8 % (27,9 % v letu 2011), povzročitelji so pojasnili 28,0 % (25,9 % v letu 2011) njene osutosti. K osutosti jelke so prispevali največ zaradi *Viscum* spp., glive, škodljivi abiotični dejavniki, fizikalni dejavniki. Jelka je bila poškodovana tudi zaradi *Heterobasidion* spp., *Hedera helix*, sečnje, mrazu in na njih smo zabeležili rakaste tvorbe.

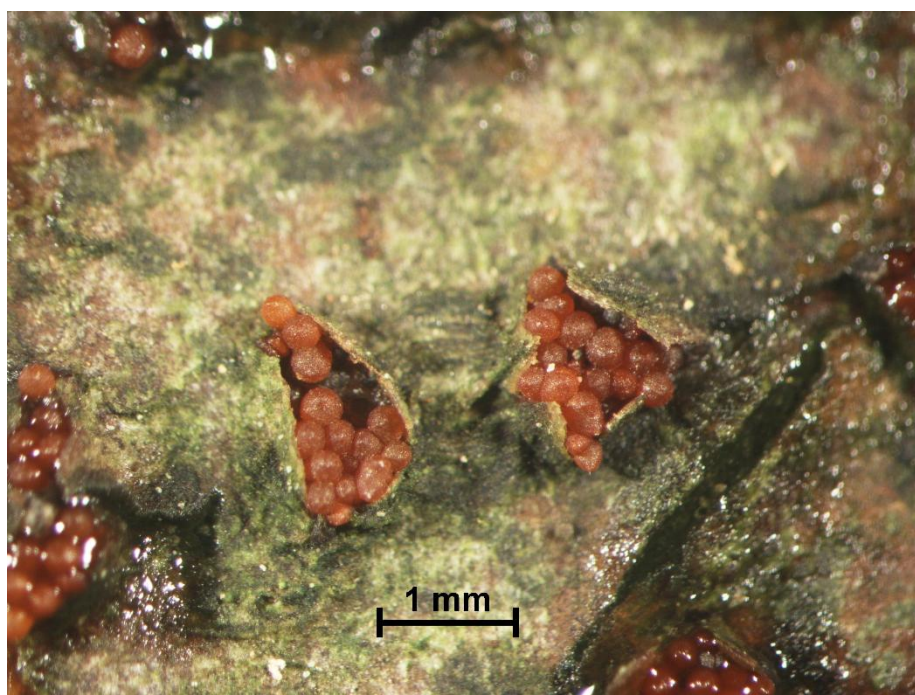
Povprečna osutost krošnje bukve je znašala je 26,4 %, v letu 2011 je bila 26,7 %. 23,1 % njene osutosti je bilo pojasnjene z različnimi povzročitelji. Osutost bukve je bila najbolj pojasnjena z naslednjimi dejavniki, ki imajo v vzorcu vsaj 10 enot: *Rhynchaenus fagi* (26,9 %), glive (25,6 %), defoliatorji (21,4 %). Na bukvi so se še pogosto pojavljale poškodbe zaradi sečnje (11,8 % dreves bukve), valjanja in padanja kamenja (4,7 % dreves bukve). Drugi vzroki poškodovanosti bukve so bili: mraz, fizikalni dejavniki, minerji listov, trohnobe debel in odmiranje korenin, raki, konkurenca zaradi gostote, bakterije, *Nectria* spp. (Slika 9), mraz – zimska izsušitev, sneg, suša, fizično oviranje, mehanske poškodbe / vozila, zimski mraz.



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)



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

Graden je imel povprečno osutost krošnje 30,6 % (33,0 % v letu 2011). Osutost krošnje gradna je bila pojasnjena z različnimi dejavniki 33,3 % (28,1 % leta 2011). Osutost krošnje je bila v največjem deležu povezana s trohobami debel in odmiranjem korenin, patogenimi glivami in *Viscum* spp. (Slika 10). Poleg teh so bili na gradnu zabeleženi še drugi škodljivi dejavniki: defoliatorji, sečnja, *Hedera helix*, mehanske poškodbe zaradi vozil.



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

Beli gaber je bil povprečno osut 22,7 % (23,2 % v letu 2011). 36,4 % osutosti belega gabra je bila pojasnjena z različnimi škodljivimi dejavniki (34,8 % v letu 2011). Najpogosteje so bili kot vzrok osutosti zabeleženi defoliatorji. Poleg teh so se pojavljale poškodbe zaradi žuželk, gliv, valjanja in padanja kamenja, sečnje, snega ali žleda, fizikalnih dejavnikov.

Povprečna osutost gorskega javorja je bila 23,2 % (24,9 % v letu 2011). Osutost gorskega javorja so pojasnjevali različni škodljivi dejavniki s 26,1 % (25,0 % leta 2011). Med temi dejavniki so najpogosteje navedeni defoliatorji, *Rhytisma acerinum* (Slika 11), sečnja, glive, mehanske poškodbe zaradi vozil, škodljivi abiotiski dejavniki, toča, trohnobe debel in odmiranje korenin, valjanje in padanje kamenja, veter in zimski mraz.



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

Robinja je imela povprečno 21,8 % osutost krošnje (v letu 2011 25,1 %), katera je bila pojasnjena 33,3 % z različnimi škodljivimi dejavniki (28,0 % v letu 2011). Na robinji so bili zabeleženi naslednji škodljivi dejavniki: *Hedera helix*, sečnja, mehanske poškodbe zaradi vozil.

Povprečna osutost domačega kostanja je bila 39,9 % (37,3 % leta 2011). Popisani škodljivi dejavniki na kostanju so pojasnili 33,3 % njegove osutosti (18,9 % leta 2011). Na domačem kostanju se je najpogosteje pojavlja kostanjev rak (*Cryphonectria parasitica*). Poleg tega so k



osutosti kostanja prispevale še kostanjeva šiškariča (*Dryocosmus kuriphilus*, Slika 12 in Slika 13), sečnja, glive in bakterije.



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)



3 SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2012, RAVEN II

Mitja Skudnik in dr. Marko Kovač

3.1 Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov

Ustanova	Gozdarski inštitut Slovenije
Število vzorčnih ploskev	10
Število vzorčnih dreves	954
Obdobje vzorčenja	6. julij do 13. avgust 2012
Zagotavljanje kvalitete in kontrola kakovosti	<ul style="list-style-type: none"> • Obnovitev priročnika za terensko snemanje podatkov iz leta 2011; • Organiziran kalibracijski seminar za popisovalce drevja. Seminar je potekal 3.7.12 in udeležilo se ga je 6 popisovalcev; • 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.
Način obdelave podatkov	<ul style="list-style-type: none"> • Statistične metode.

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. Takrat se je vsem drevesom ponovno izmeril prsni obseg, višina in višina debla do krošnje. Ponovno se jim je ocenil tudi socialni položaj.

Preglednica 2: Število dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2012. V vzorec so vključena drevesa prvega, drugega, tretjega, četrtega in petega socialnega položaja. Število dreves na ploskvi se spreminja zaradi mortalitete dreves in vrasti.

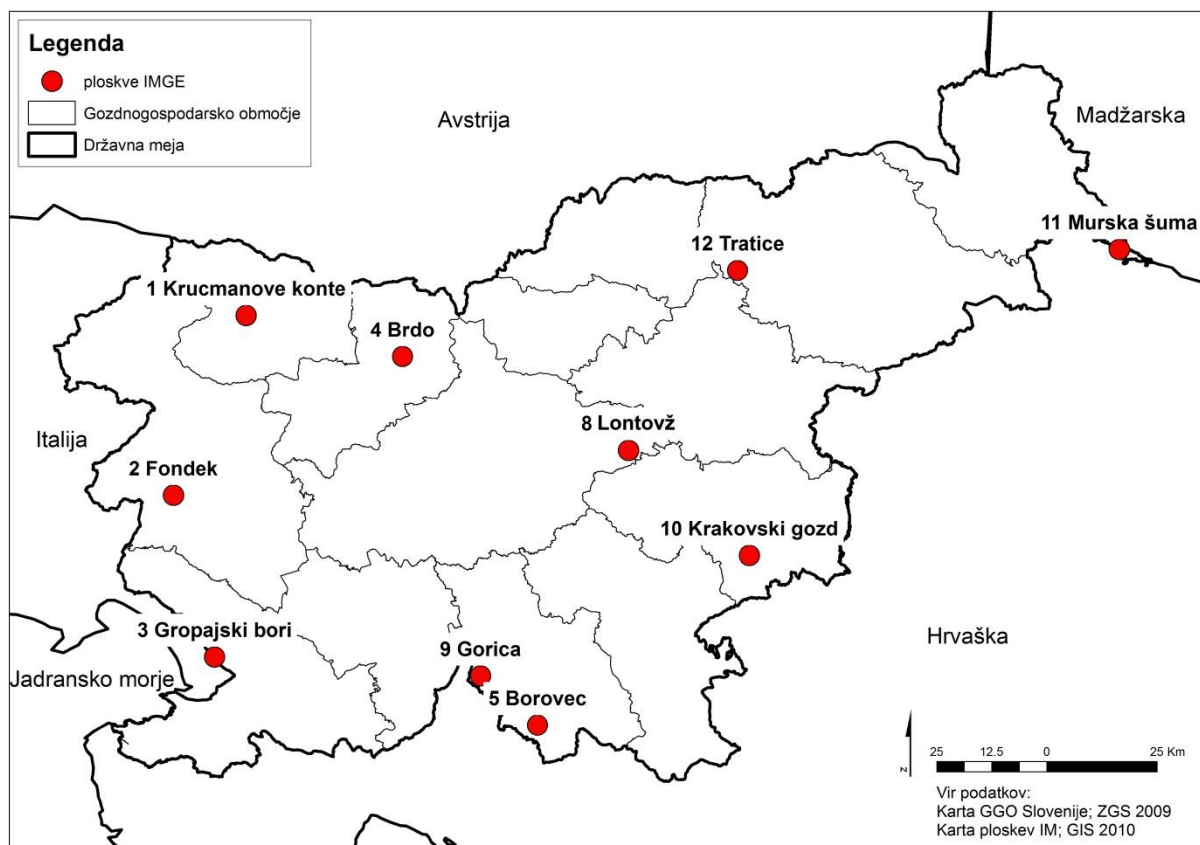
Leto popisa	Zaporedna številka ploskve IMGE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2003	90	108	227	92	114	119			156	93	167	
2004	90	108	221	92	114	118	95	207	155	91	162	
2005	90	108	221	92	114	118	95	200	155	91	162	
2006	90	108	219	92	114	118	91	199	155	90	160	
2007	90	108	218	92	114	118	91	199	155	90	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

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 2010 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 Kladije (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

V zadnjem času 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. Za vsako opaženo poškodbo se opiše:

- mesto poškodbe - kje na drevesu se je pojavila (npr. na deblu, 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 2012

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 2012, 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

Preglednica 4: Povprečna osutost in indeks osutosti za vse drevesne vrste v letih 2011 in 2012

št.ploskve	ime ploskve	2011				2012			
		povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti
1	Krucmanove konte	20.29	12	87	13.79	20.29	12	87	13.79
2	Fondek	26.63	34	101	33.66	25.90	33	100	33.00
3	Gropajski bori	26.24	37	105	35.24	26.49	37	104	35.58
4	Brdo	18.66	8	82	9.76	17.65	7	81	8.64
5	Borovec	20.36	13	83	15.66	20.43	13	82	15.85
8	Lontovž	25.56	54	162	33.33	25.09	53	161	32.92
9	Gorica	19.41	11	93	11.83	18.53	10	92	10.87
10	Krakovski gozd	21.48	15	61	24.59	19.91	13	58	22.41
11	Murska Šuma	27.22	39	88	44.32	26.21	37	87	42.53
12	Tratice	22.50	30	92	32.61	22.58	30	91	32.97

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 2011 in 2012

št.ploskve	ime ploskve	2011				2012			
		povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti
1	Krucmanove konte	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Fondek	26.63	34	101	33.66	25.90	33	100	33.00
3	Gropajski bori	17.82	2	23	8.70	17.83	2	24	8.33
4	Brdo	27.50	1	2	50.00	27.50	1	2	50.00
5	Borovec	20.36	13	83	15.66	20.43	13	82	15.85
8	Lontovž	25.90	51	150	34.00	25.40	50	150	33.33
9	Gorica	19.48	10	86	11.63	18.53	9	85	10.59
10	Krakovski gozd	21.48	15	61	24.59	19.91	13	59	22.03
11	Murska Šuma	27.22	39	88	44.31	26.21	37	93	39.78
12	Tratice	23.81	22	63	34.92	23.95	22	62	35.48

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 2011 in 2012

št.ploskve	ime ploskve	2011				2012			
		povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti	povprečna osutost	N > 25%	N	indeks osutosti
1	Krucmanove konte	20.29	12	87	13.79	20.29	12	87	13.79
2	Fondek	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Gropajski bori	28.60	35	82	42.68	28.95	35	82	42.68
4	Brdo	18.44	7	80	8.75	17.41	6	80	7.50
5	Borovec	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Lontovž	21.25	3	12	25.00	21.25	3	12	25.00
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	19.66	8	29	27.59

N - število dreves na ploskvi

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

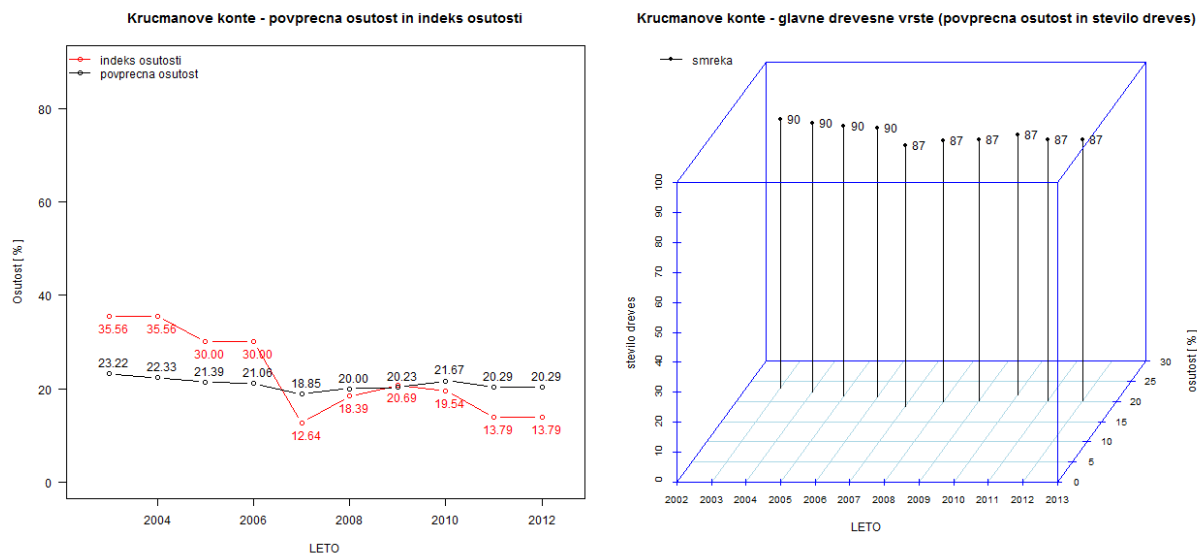
- na ploskvi ni iglavcev, ki bi bila primerna za vključitev v izračun

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 2010 se na ploskvi nobeno drevo ni posušilo, so pa bila tri drevesa posekana v letu 2007. Povprečna osutost smrek se od leta 2003 do 2010 ni bistveno spremenila, saj se je do leta 2007 postopno zniževala iz 23,2 % do 18,9 % in v obdobju po 2007 se je zvišala na 21,7 % ter po letu 2010 ostaja na 20,3 %. 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

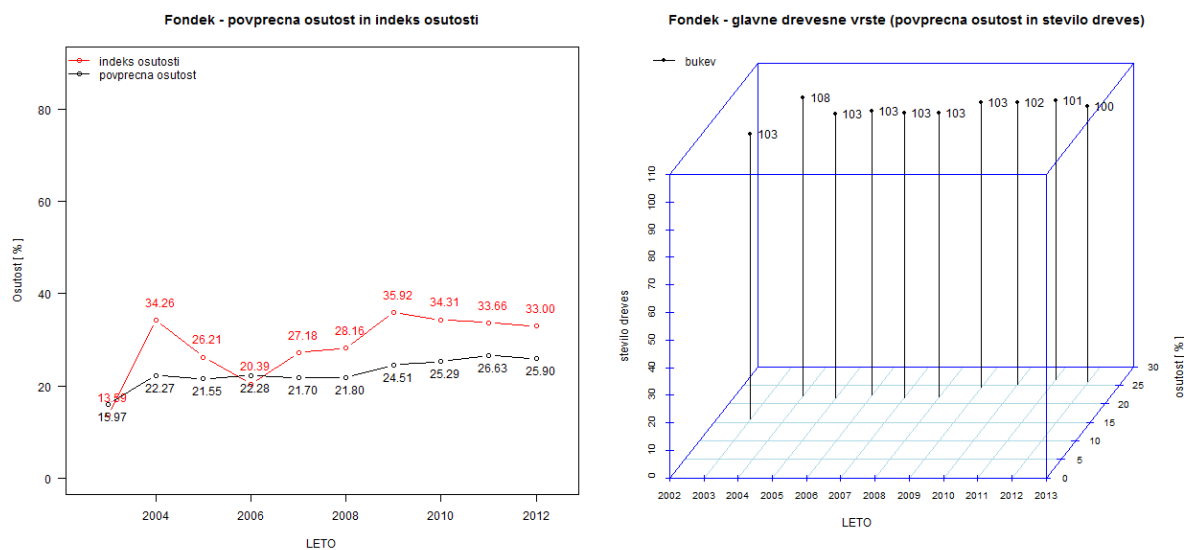


20,6 % in v letu 2011 se znižal na 13,8 % (Graf 5). V letu 2012 je indeks osutosti ostal nespremenjen.



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 2012.

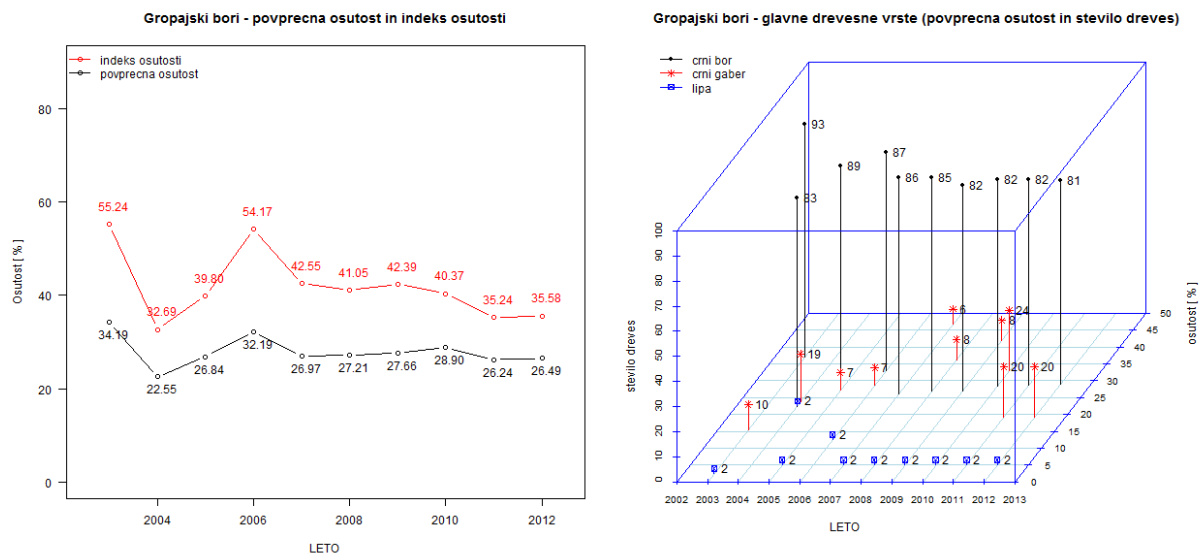
Raziskovalna ploskev Fondek (IMGE 2) se nahaja v Trnovskem gozdu nad Novo Gorico. Edina prisotna drevesna vrsta je bukev (*Fagus sylvatica*). Ob vzpostavitvi ploskve je bilo popisanih 108 dreves, od tega jih je bilo 103 v prvem, drugem ali tretjem socialnem položaju. Število dreves katerim je bila ocenjena 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 2012 se je povprečna osutost znižala za 0,7 %. Indeks osutosti je bil najvišji v letu 2009 ko je znašal 35,9 % in se je zniževal do leta 2012 ko je znašal 33,0 %.



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

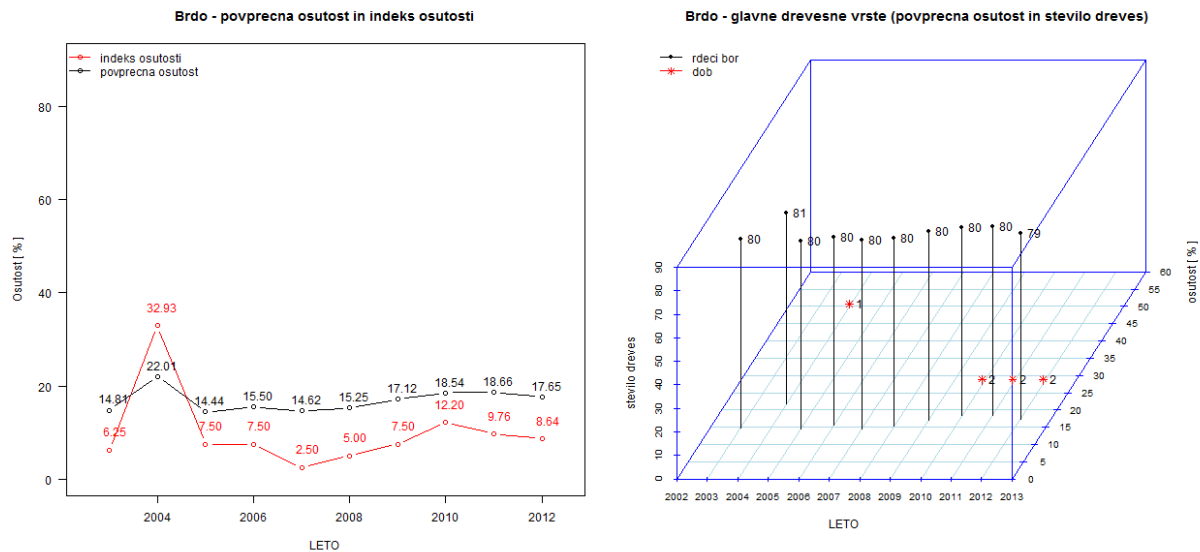


Na ploskvi IMGE 3 (Gropajski bori), ki se nahaja pri Sežani, je glavna drevesna vrsta črni bor (*Pinus nigra*). V obdobju spremljanja stanja krošenj je na ploskvi odmrlo 17 dreves črnega bora. Na ploskvi se pojavlja še lipa (*Tilia sp.*) in črni gaber (*Ostrya carpinifolia*), katerega število se je v prvem, drugem in tretjem socialnem položaju od leta 2003 do leta 2010 povečalo za 14 dreves (Graf 7) in v letu 2011 zmanjšalo za štiri. 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, vendar predvsem na račun zmanjšanja števila dreves. Lipa in črni gaber imata bistveno nižjo povprečno osutost od črnega bora in zaradi teh drevesnih vrst se povprečni indeks osutosti od leta 2006 znižuje in v letu 2012 je znašal 35,6 % (Graf 7).



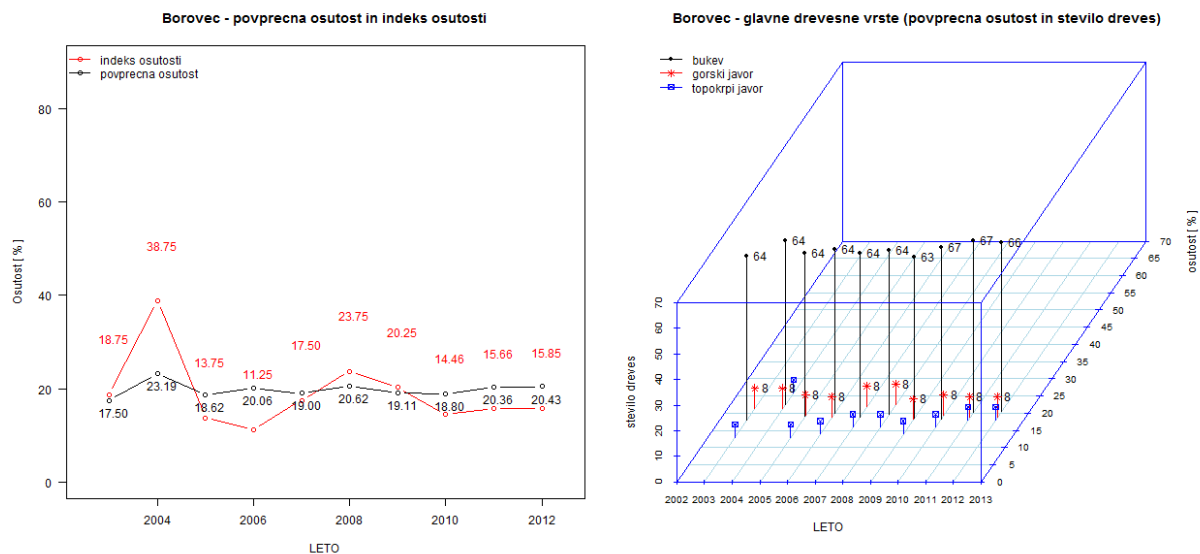
Graf 7: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gropajski bori

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*). V letu 2012 se je na ploskvi posušilo eno drevo. Povprečna osutost se je od leta 2007 do leta 2011 povečevala iz 14,4 % do 18,7 %. V letu 2012 se je znižala na 17,7 %. 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 2011 se je ponovno znižal na 9,8 % in leta 2012 na 8,6 %. Mortalitet in priraščanje dreves iz četrtega v tretji socialni položaj je majhna, število dreves v obdobju 2003 do 2011 je, razen v letu 2004 in 2012, 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 22,5% (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 indeks osutosti od leta 2008 znižuje in sicer iz 23,8 % v letu 2008 na 14,5 % v letu 2010, v letu 2011 in 2012 pa se je dvignil na 15,7 % oz. 15,8 %. 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.

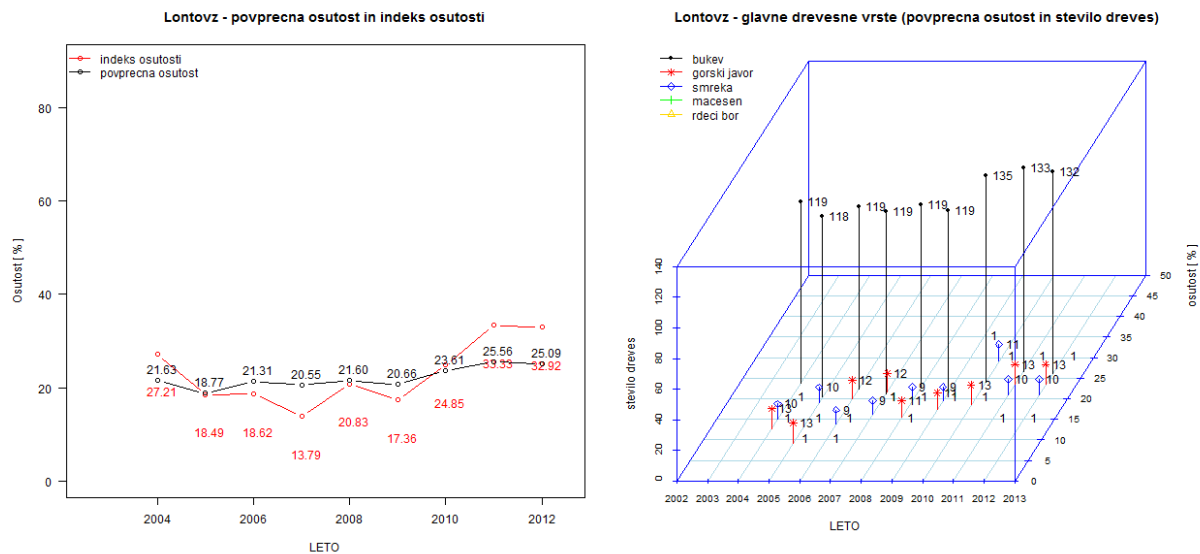


Graf 9: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Borovec

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

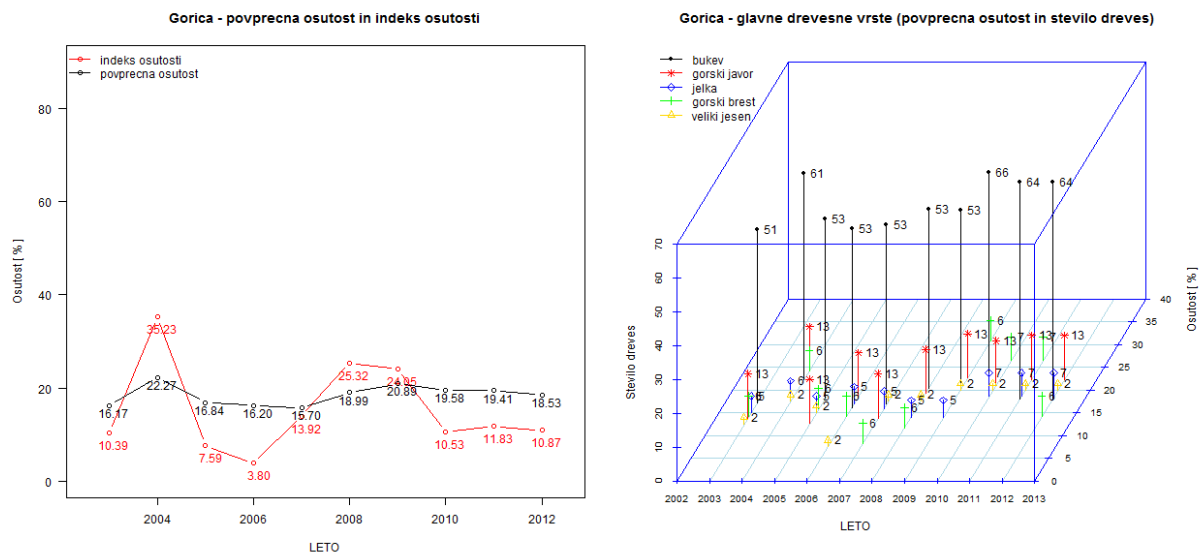


bukve. V obdobju 2010/11 se je posušilo eno drevo bukve, ki je bilo v tretjem socialnem položaju in v letu 2012 eno drevo v četrtem. Indeks osutosti je bil v preteklih letih med 13,8 % in 27,2 %. V letu 2010 in 2011 se je indeks osutosti v primerjavi s preteklim letom (17,4 %) zvišal na 24,9 % oz. 33,3 %. V letu 2012 je indeks osutosti znašal 32,9 %. Na ploskvi je prisotna tudi smreka, katere osutost se je od leta 2010, ko je bila najvišja v tem obdobju (13,9 in 19,4 %), znižala na 21,0 % v letu 2011. Prisoten je tudi gorski javor, macesen (*Larix decidua*) in rdeči bor. Med leti 2004 in 2011 so se na ploskvi posušila štiri drevesa bukve, ena smreka in en gorski javor. V letu 2010 se je 16 – im drevesom bukve spremenil socialni položaj iz četrtega (potisnjena) v tretjega (sovladajoča).



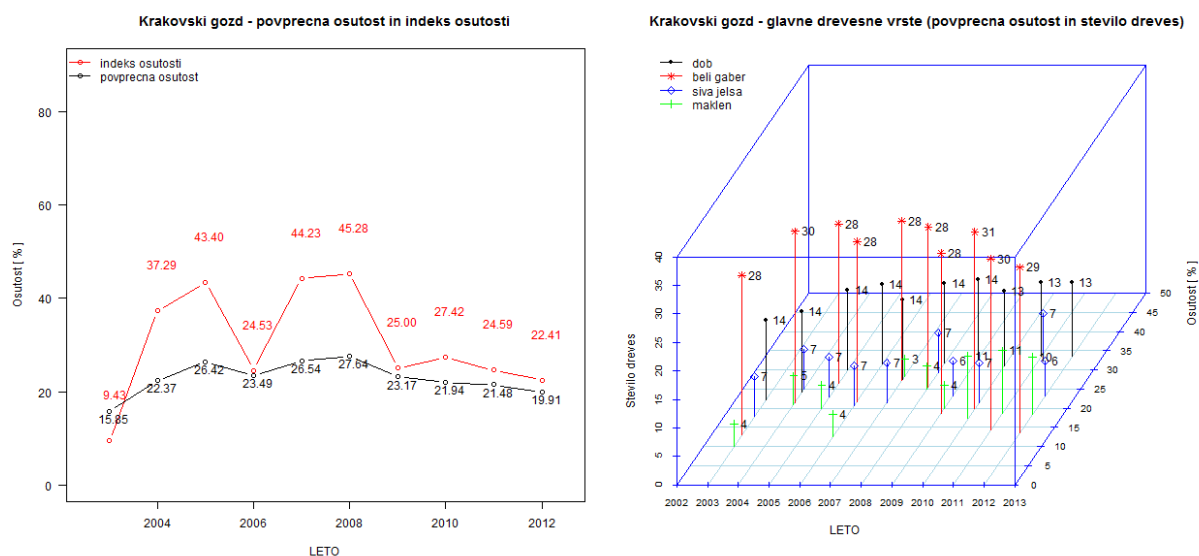
Graf 10: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Lontovž

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).



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

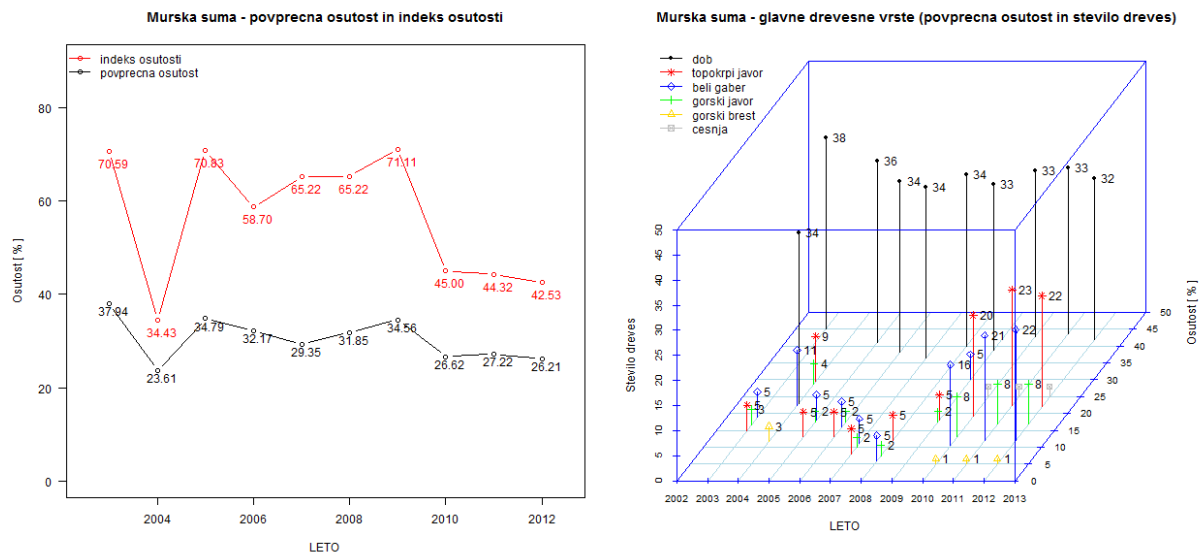
V bližini Kostanjevice na Krki je ploskev Krakovski gozd (IMGE 10). Streho sestoj na ploskvi tvori dob, vendar pa je, če upoštevamo vse socialne položaje, najštevilčnejši beli gaber (*Carpinus betulus*). Na ploskvi rastejo še posamezna drevesa sive jelše (*Alnus incana*) in maklena (*Acer campestre*) (Graf 12). Od leta 2003 do 2011 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. Najmanj osuti drevesni vrsti v zadnjih treh letih sta beli gaber in maklen. Indeks osutosti v zadnjih dveh letih se je bistveno izboljšal (Graf 12). Razlog znižanja je predvsem boljše stanje belega gabra, sive jelše in maklena, medtem ko je indeks osutosti doba od leta 2005 dalje ves čas višji od 30 %.



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

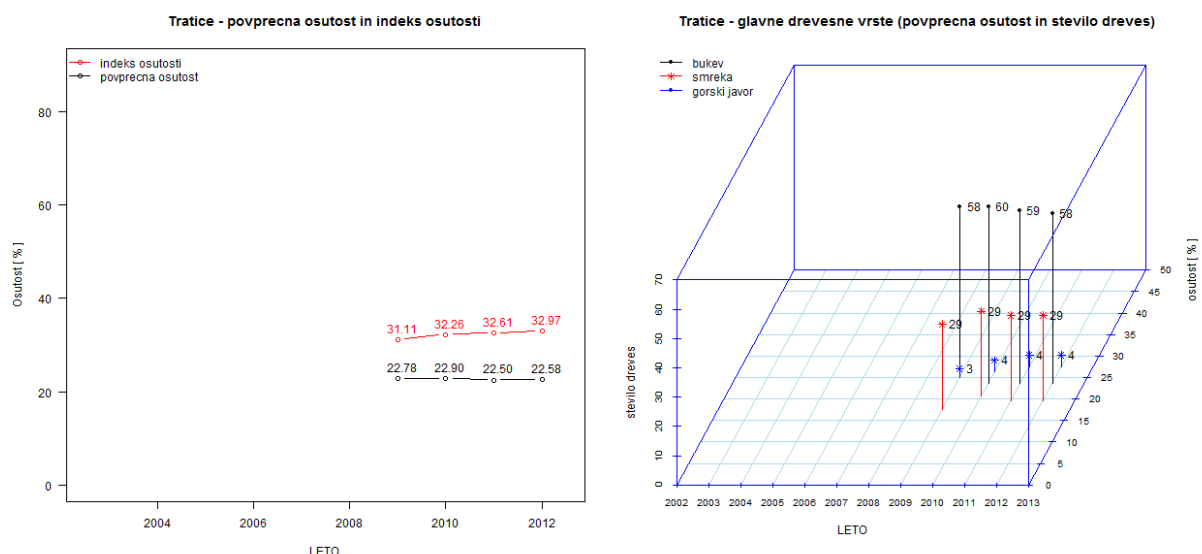


Ploskev Murska šuma (IMGE 11) na vzhodu Slovenije je z vidika stanja krošenj nekoliko slabša kot ostale IMGE ploskve. Tukaj prevladuje drevesna vrsta dob, a v polnilnem sloju se pojavljajo še topokrpi javor, beli gaber, gorski javor, gorski brest in češnja (*Prunus avium*). Dobi na ploskvi postopno propadajo 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 2012 je bil indeks poškodovanosti doba 96,9 %. 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 v letu 2011 in 2012 indeks osutosti na ploskvi znižal iz 71,1 % na 44,3 % oz. 42,5 %.



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).



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



3.2.5 Stanje osutosti dreves na ploskvah IMGE - zaključki

Ob primerjavi podatkov o povprečni osutosti iglavcev in listavcev na ploskvah IMGE v letu 2012 s podatki na ploskvah MGGE, ki so bili za leto 2012 objavljeni v poročilu o stanju osutosti (44 ploskev na mreži 16x16 km), opazimo, da je povprečna osutost iglavcev na ploskvah IMGE je v letu 2012 znašala 21,0 % (MGGE ploskve 25,8 %) in listavcev 22,9 % (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. Povprečna osutost iglavcev in listavcev se je od leta 2011 znižala. V Sloveniji so na ploskvah MGGE načeloma bolj poškodovani iglavci od listavcev. Kar je v nasprotju s splošnim stanju v EU kjer so opazili, da so iglasti gozdovi bolj zdravi od listnatih. Ugotovitev pa se sklada z zdravjem gozda na ploskvah IMGE kjer so iglavci manj osuti od listavcev.

Povprečne osutosti na ploskvah IMGE v Sloveniji so v letu 2012 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 2012

dr. Nikica Ogris, Mitja Skudnik

3.3.1 Rezultati popisa poškodb – splošno za raven II

V letu 2012 smo ocenjevali poškodovanost 954 dreves na 10 ploskvah. Ker ima lahko vsako drevo več različnih povzročiteljev poškodovanosti, je v zbirki več zapisov kot število dreves, tj. 1251 zapisov (1191 zapisov v letu 2011). V 674 primerih se povzročitelja poškodovanosti ni določilo (659 primerov v letu 2011).

Na prvem mestu po pogostosti je bil kot vzrok poškodovanosti dreves zabeležena sečnja (80 dreves). Samo v osmih primerih so bile poškodbe še sveže in nezaceljene v vseh ostalih primerih pa so bile poškodbe stare in zaceljene. Sečnja je najbolj pogosto poškodovala bukev (52 dreves) in smreko (22 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, Fondék in Borovec. Sicer pa se je ta vrsta poškodb pojavljala na osmih ploskvah. Vendar sečnja ni 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 1), je bila zabeležena na 77 drevesih (56 v letu 2011). 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 34,4 % (31,6 % v preteklem letu). Bolezen je pojasnila 33,3 % osutosti krošenj črnih borov (39,3 % v letu 2011) (Slika 15).



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

Tretji najbolj pogosti vzrok poškodovanosti dreves je bil bukov rilčkar skakač (*Rhynchaenus fagi*, v 74 primerih, Preglednica 7). Povprečna osutost bukev, na katerih je bil zabeležen bukov rilčkar skakač, je bila 28,1 % (v letu 2011 26,2 %). Bukov rilčkar skakač je v povprečju pojasnil 22,8 % osutosti teh dreves (23,6 % leta 2011). Poškodbe bukovega rilčkarja skakača so se nadaljevale od leta 2009.

Defoliatorji so povzročili poškodbe krošnje na 66 primerih. Defoliatorji so bili navedeni največkrat pri dobu (30), topokrpem javoru (11), bukvi (8), gorskem javoru (8) in belem gabru (7). Primerjava z letoma 2012 in 2011 je pokazala, da so defoliatorji v letu 2012 povzročili povprečno večje poškodbe in osutost krošnj.

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

Povzročitelj	Št. dreves	Povp. osutost (%)	Povp. pošk. krošnje (%)
sečnja	80	22,4	0,1
<i>Sphaeropsis sapinea</i>	77	34,4	11,4
<i>Rhynchaenus fagi</i>	74	28,1	6,4
Defoliatorji	66	33,1	9,7
<i>Heterobasidion</i> spp.	33	17,4	1,6
Glive	28	29,1	6,4
Drugo (znani vzroki vendar ni na seznamu)	21	26,7	2,5
Raki	18	38,1	16,2
Mraz	13	23,8	0,4
Veter, vihar	12	28,8	8,3

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

- *Heterobasidion* spp. se je pojavljal na dveh ploskvah, tj. Krucmanove konte in Trattice, kjer je okuževal smreko. *Heterobasidion* spp. je bil zabeležen na 33 drevesih, lani pa na 25 drevesih.
- Patogene glive kot vzrok poškodovanosti dreves so bile zabeležene na 28. drevesih, kjer so povzročile 6,4 % povprečno poškodovanost krošnje. Pojavljale so se na topokrpem



javoru, dobu, bukvi, rdečem boru, smreki, skoršu, belem gabru in maklenu na 8. ploskvah. Povzročale so bolezni na listih in iglicah, vejah, poganjkih in brstih, deblu in koreninskem vratu.

- Raki so bili zabeleženi na 18 drevesih. Pojavljali so se na dobu, bukvi, gorskem javoru, črnem gabru, belem gabru, češnji.
- Mraz je poškodoval 8 smrek, 4 bukve in 1 gorski javor na ploskvah Fondek, Krucmanove konte, Tratice, Lontovž.
- Zaradi vetra je bilo poškodovanih 12 dreves na sedmih ploskvah: Gropajski bori, Tratice, Borovec, Gorica, Fondek, Krakovski gozd, Brdo. Med temi ploskvami je veter najbolj poškodoval krošnje dreves v Gropajskih borih in Traticah.

3.3.2 Rezultati popisa poškodovanosti po drevesnih vrstah za raven II

V letu 2012 je bil v povprečju najbolj osut dob (43,8 %), potem črni bor (32,1 %) in bukev (27,6 %, preglednica 2). Povzročitelji poškodb drevja so najboljše pojasnili osutost krošnje pri belem gabru (povp. 41,6 %), gorskem javoru (povp. 33,4 %) in črnem boru (povp. 26,9 %, Preglednica 8).

Preglednica 8: Povprečna osutost najpogostejših drevesnih vrst na ploskvah Nivo II v letu 2012 in pojasnjen del njihove osutosti s povzročitelji poškodb

Drevesna vrsta	Št. dreves	Št. zapisov poškodb	Povp. osutost (%)	Povp. pojasnjen del osutosti (%)
bukev	422	568	27,6	22,7
smreka	126	151	20,4	17,4
črni bor	82	129	32,1	26,9
dob	48	93	43,8	25,2
rdeči bor	81	86	18,8	25,7
gorski javor	47	58	24,4	33,4
beli gaber	52	53	12,5	41,6

Najpogostejši povzročitelj poškodb na bukvi je bil bukov rilčar skakač, potem sečnja in drugi znani vzroki (Preglednica 9). Osutost krošnje bukve so v povprečju najbolj pojasnjevale poškodbe zaradi defoliorjev (povp. 34,0 %), potem *Rhynchaenus fagi*, *Nectria* spp. idr. Poleg prej navedenih povzročiteljev poškodb so bili vzroki poškodovanosti bukve naslednji: konkurenca zaradi gostote, trohnobe debel in odmiranje korenin, veter, zimska izsušitev, glive, raki, mraz, konkurenca zaradi kompeticije, pomanjkanje svetlobe, *Mikiola fagi* (Slika 16), gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom, drugi abiotski dejavniki, fizično oviranje, fizikalni dejavniki, mehanske poškodbe zaradi vozil, minerji listov, pozni spomladanski mraz, rane na drevju, valjanje in padanje kamenja, *Stereum* spp., *Taphrorychus bicolor* (Slika 17).

Preglednica 9: Najpogostejši povzročitelji poškodb na bukvi v letu 2012

Naziv povzročitelja	Št. primerov	Povp. osutost (%)	Povp. pojasnjen del osutosti (%)
<i>Rhynchaenus fagi</i>	74	28,1	22,8
Sečnja	52	23,0	0,4
drugo (znani vzroki vendar ni na seznamu)	16	29,4	10,6
defoliorji	8	33,1	34,0
<i>Nectria</i> spp.	7	33,6	19,1



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. (33 primerov, v letu 2011 25 dreves) in sečnja (22 primerov, v letu 2011 14 dreves). Osutost krošnje smreke je bila najbolj pojasnjena s poškodbami zaradi snega. Na smreki smo zabeležili še naslednje škodljive dejavnike: mraz, žolne, glive, pomanjkanje svetlobe, *Sacchiphantes viridis*, sneg, toča, mraz – zimska izsušitev, osipi in rje iglic, konkurenca zaradi gostote, drugi neposredni vplivi človeka.

Na črnem boru je bila največkrat zabeležena sušica najmlajših borovih poganjkov, ki jo povzroča gliva *Diplodia pinea* (77 primerov). Ostali povzročitelji poškodb črnega bora so bili: *Hedera helix*, *Mycosphaerella pini* (Slika 18), veter, sečnja, smolarjenje (Slika 19), *Cronartium flaccidum* (Slika 20), *Cyclaneusma minus* (Slika 21).



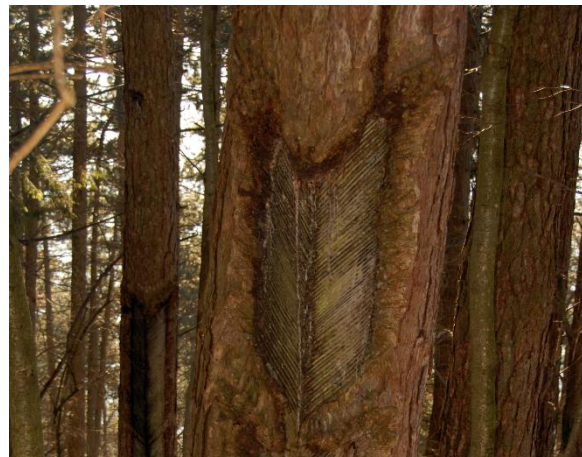
Slika 18: Rdeča pegavost borovih iglic (Foto: Nikica Ogris)



Slika 19: Ecijji 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 18,8 %. Kot znani vzroki poškodovanosti so bili navedeni: glive, žuželke, veter, škodljivci vejic, vej in debla, strela, škodljivi abiotični dejavniki, fizikalni dejavniki.

Seznam pomembnejših povzročiteljev poškodb na ostalih drevesnih vrstah:

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



Slika 22: Simptomi *Phytophthora* spp.



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

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

V popisu poškodovanosti dreves na ploskvah Nivo II v letu 2012 so bili najpogosteje poškodovani listi (25,2 % zapisov, Preglednica 10). Na drugem mestu poškodovanosti so bile vejice premera manj kot 2 cm (18,7 % primerov). Korenine in korenčnik je bil na tretjem mestu pogostosti (18,0 %). 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).

Preglednica 10: Pogostost poškodb delov drevesa

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



V povprečju so imela drevesa poškodovanih do 1 dm² dela debla. V povprečju so bile poškodbe stare (Preglednica 13). Sveže in stare poškodbe so bile na topokrpelem javoru, belem gabru in češnji.

Preglednica 11: Pogostost poškodb delov krošnje

Lokacija poškodbe v krošnji	Št. zapisov
Zgornji del krošnje	328
Spodnji del krošnje	17
Nepravilno v zaplatah	5
Vsa krošnja	298
Št. vseh ocen	648

Preglednica 12: Obseg poškodovanosti debla po drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Število zapisov	Mediana obsega poškodovanosti debla
smreka	72	do 1 dm ²
jelka	4	od 1–5 dm ²
rdeči bor	13	od 1–5 dm ²
črni bor	32	ni poškodb
bukev	118	do 1 dm ²
dob	18	do 1 dm ²
gorski javor	8	do 1 dm ²
topokrpi javor	2	ni poškodb
veliki jesen	1	do 1 dm ²
beli gaber	4	do 1 dm ²
češnja	1	ni poškodb
maklen	1	do 1 dm ²
skorš	1	do 1 dm ²
črni gaber	6	do 1 dm ²
siva jelša	3	ni poškodb

Preglednica 13: Starost poškodb po drevesnih vrstah

Drevesna vrsta	Št. zapisov	Mediana starosti poškodbe
smreka	72	Staro
jelka	4	Staro
rdeči bor	13	Staro
črni bor	32	Sveže
bukev	118	Staro
dob	18	Staro
gorski javor	8	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	3	Staro



3.4 Rast drevja na letni ravni

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 preglednici. Referenčne odčitke smo ugotovili takoj ob namestitvi dendrometrov v maju 2009, vendar se je kasneje pokazala, da je za referenco bolj vzeti leto 2010. V času, ko to pišemo, so za nami tri polne rastne dobe – 2010, 2011 in 2012.

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

Ime lokacije	#	Starost	Dimezije ploskvic	Št. debel	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	

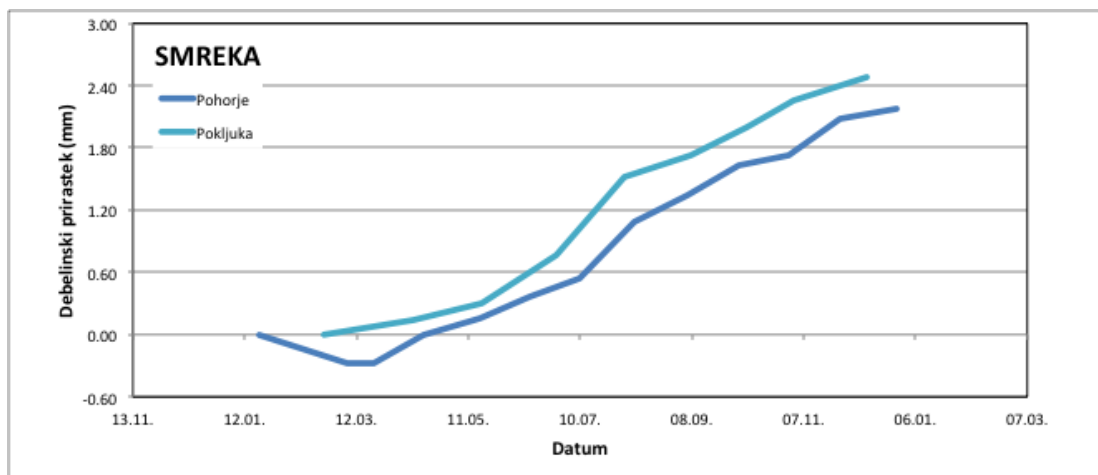
*Jelke stare približno 250, bukke pa od 80 do 100 let



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.

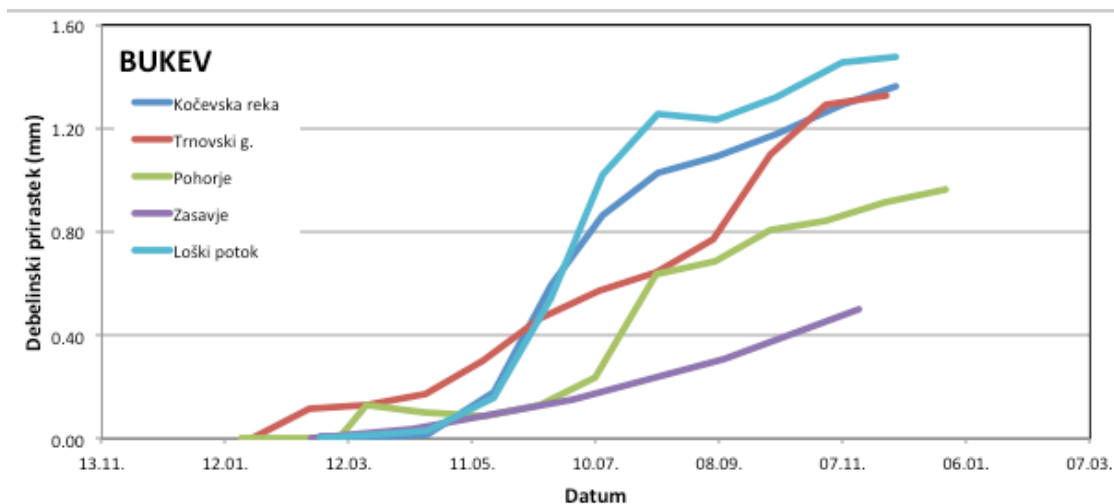


Do konca decembra 2012 smo dobili popolne podatke o debelinskem priraščanju dreves na ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov za tri polne vegetacijske sezone (2010, 2011 in 2012). V tem poročilu pa predstavljamo samo stanje debelinskega priraščanja smreke, bukve in hrasta v letu 2012. Ugotavljamo, da je debelinska rast smreke na Pokljuki boljša kot na Pohorju, debelinski prirastki so večji in poključna smreka hitreje pridobiva na debelini kot smreka na Pohorju – Graf 15.



Graf 15: Letni debelinski prirastek smreke na ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov na Pokljuki (Krucmanove konte) in Pohorju (Tratice) v letu 2012

Bukev spada med naše najpogostejše drevesne vrste, zato jo najdemo kar na petih ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov. Na treh ploskvah (Trnovski gozd, Kočevska Reka in Loški potok) je rast bukve boljša kot na drugih dveh (Zasavje in Pohorje). V letu 2012 se je debelinski prirastek najbolj povečal v Loškem potoku, sledita mu Kočevska Reka in Trnovski. Najmanj se je letni debelinski prirastek povečal v Zasavju, bukve na Pohorju pa so po slabem začetku skoraj ujele debelinsko priraščanje bukev v Trnovskem gozdu – Graf 16.

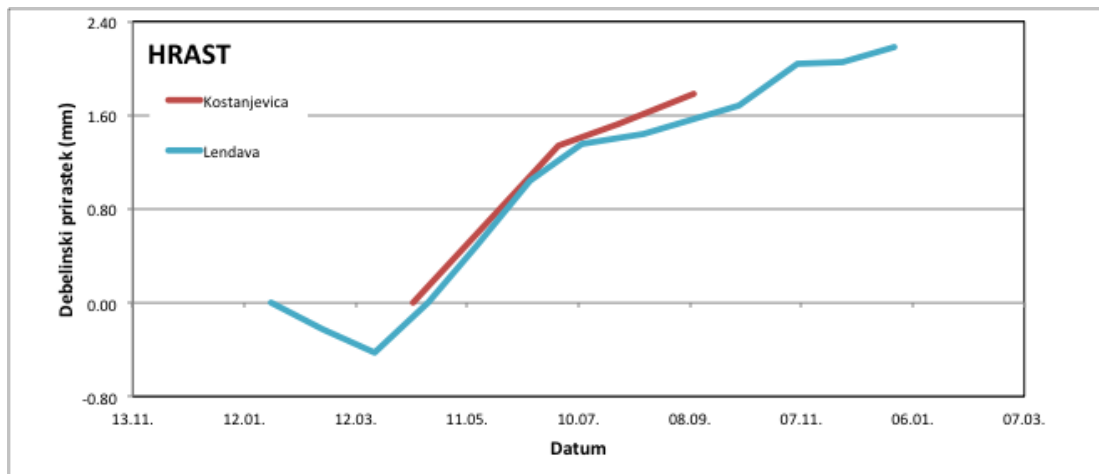


Graf 16: Letni debelinski prirastek bukve na petih ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov – Trnovski gozd (Fondek), Kočevska Reka (Borovec), Zasavje (Lontovž), Pohorje (Tratice) in Loški potok v letu 2012

Rast hrastov (dob) 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, med obema ploskvama pa ni velikih razlik – Graf 17.



Graf 17: Letni debelinski prirastek hrasta na dveh ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov – Kostanjevici (Krakovski gozd) in Lendavi (Murska Šuma) v letu 2012



3.5 Fenološka opazovanja

dr. Urša Vilhar

Fenološki popisi so se v letu 2012 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 rumenjenja 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.

Poteka 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 28th Task Force meeting of ICP Forests na Poljskem ter predstavila predavanje: Phenological data in the Forest Monitoring Information System.

V letu 2012 smo pripravili poglavje o Fenologiji gozdnih dreves v knjigi "Forest Monitoring - Terrestrial Methods in Europe with outlook to North America and Asia" urednika Marco Ferretti in Richard Fischer:

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.



3.6 Poškodbe po ozonu

Matej Rupel

Pasivno merjenje ozona z difuzivnimi vzorčevalniki je potekalo od 21. marca do 3. oktobra 2012 na izbranih ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov ter na ploskvi Vrt - GIS pod Rožnikom - Ljubljana. Zaradi odtujenih nosilcev za vzočevalnike se je merjenje na ploskvi Murska Šuma pričelo 22. marca 2012, na meteorološki postaji Iskrba na Kočevskem pa 26. 3. 2012. Difuzivni vzorčevalniki so se redno menjali vsakih 14 dni. Zaradi ne-dostave poštna pošiljke je bila menjava difuzivnega vzorčevalnika na ploskvi Lontovž zamaknjena z 18. na 19. april 2012. Na ploskvi Murska Šuma je bila zaradi poplav oz. nedostopnosti do ploskve, perioda 11. - 25. julij 2012, podaljšana za en teden. Drugih neprijetnosti na napravah in z vzorčevalniki ni bilo. Kontrolne meritve so se izvajale na meteorološki postaji Iskrba pri Kočevski Reki in meteorološki postaji ARSO Ljubljana.

3.6.1 Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona 2011

Od sredine junija do konca septembra smo ob gozdnem robu spremljali tudi vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona. Poškodbe smo popisovali ob ploskvah na prostem, kjer so ploskve intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov; Pokljuka - Krucmanove konte, Fondek – Trnovski gozd, Sežana – Gropajski bori, Brdo pri Kranju, Borovec pri Kočevski Reki, Lontovž – Kum, Murska Šuma ter 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 odvisno od dolžine osvetljenega gozdnega roba (dolžine so bile od 122 m do 308 m). Število LESS, kjer ocenjujemo vidne poškodbe, je prilagojeno 20 % napaki.

V letu 2012 se ni izvajalo vzorčenja vej (z listjem ali iglicami) za foliarne analize. Posledično tako ni bilo možno izvedli popisa poškodb zaradi ozona na drevesih v gozdnih sestojih. Vzorčenja se izvajajo vsako drugo leto na ploskvah Krucmanove konte na Pokljuki, Fondek, Gropajski bori – Sežana, Borovec, Lontovž, Draga - Loški potok, Krakovski gozd, Murska Šuma in Tratice na Pohorju.

Preglednica 15: Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona so se leta 2012 pojavile le na ploskvi Fondek

ploskev	šifra ploskve	nadmorska višina ploskve (m)	dolžina gozdnega roba (m)	število LESS	število ocenjenih LESS	vidne poškodbe	stopnja poškodb
Pokljuka	01	1340	170	85	19	ne	0
Fondek	02	800	122	61	17	ja	1
Gropajski bori	03	420	308	154	21	ne	0
Brdo pri Kranju	04	471	92	46	16	ne	0
Borovec	05	700	252	126	20	ne	0
Lontovž	08	940	204	102	19	ne	0
Murska Šuma	11	150	256	128	20	ne	0
Vrt GIS Ljubljana	99	320	204	102	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 16: 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	122	61	17	2	2	1

Poškodovana tkiva so bili listi bukve (*Fagus sylvatica*) in dobrovite (*Viburnum lantana*).

Kakor že leta 2011 je bilo tudi v letu 2012 izredno malo vidnih poškodb vegetacije zaradi ozona na opazovanih ploskvah intenzivnega spremljanja gozdov. Že sredi poletja pa se je zaradi dolgotrajne suše začelo sušenje in rumenenje listja - posebno izrazito je bilo na ploskvi Gropajski bori.

Poškodbe zaradi ozona na listu bukve so vidne kot rjavkaste pege oz. bakreno porjavele lise.



Slika 26: Primer poškodbe lista zaradi ozona (Foto: Mateje Rupel)



3.7 Meteorološke meritve

Iztok Sinjur, Mitja Ferlan, dr. Primož Simončič

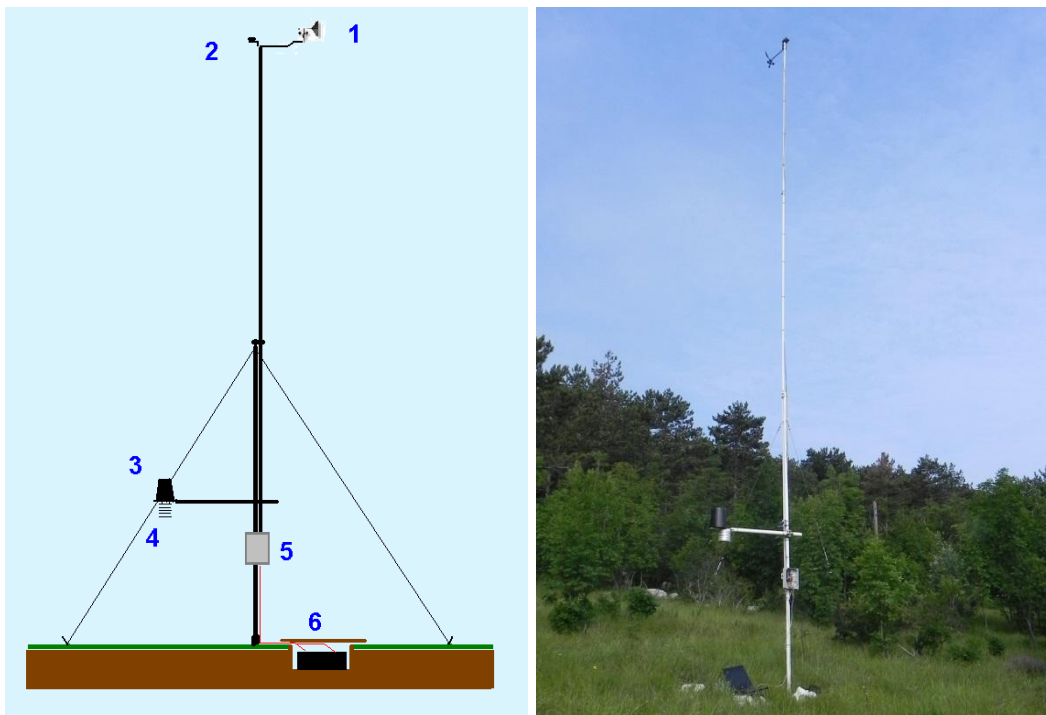
3.7.1 Samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2012

3.7.1.1 Opis meteoroloških postaj

V sklopu mednarodne raziskovalne naloge FutMon, smo leta 2009 po Sloveniji postavili deset samodejnih meteoroloških postaj. Pri načrtovanju nosilne konstrukcije smo upoštevali predpise Svetovne meteorološke organizacije in izvedbo samodejnih meteoroloških postaj državne meteorološke službe ter navodila ICP Forests.

Merilne naprave in drugi osnovni sestavni deli samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije:

- 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, ki shranjuje podatke o padavinah, Sončevem sevanju, zračnem tlaku in vetru (Campbell Scientific datalogger CR200),
- 6 – Glavna baterija 99 Ah.



Slika 27: Skica in slika samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije (Foto in skica: Iztok Sinjur)



3.7.1.2 Lokacije meteoroloških postaj v letu 2012

Po zaključku mednarodne raziskovalne naloge FutMon, so meteorološke meritve ostale del rednega spremljanja stanja gozdov Gozdarskega inštituta Slovenije. Z obstoječimi samodejnimi meteorološkimi postajami so se meteorološke meritve v letu 2012 izvajale na desetih ploskvah II. ravni intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov (v nadaljevanju IMGÉ) v Sloveniji (Preglednica 17), Poleg že omenjenih lokacij z meteorološkimi postajami, pa smo v podatkovno bazo vključili še meteorološko postajo na vrtu Gozdarskega inštituta Slovenije v Ljubljani, pod Rožnikom. V okviru nove raziskovalne naloge sta bili do jeseni postavljeni še dve nosilni konstrukciji za merilne naprave; pri Žagi Rog v Kočevskem Rogu in pri Leskovi dolini pod Snežnikom.

Meteorološka postaja	Geo. dolžina	Geo. širina	Nadmorska višina (m)	Začetek meritev
Pokljuka	13°56'15,50"	46°21'54,82"	1330	26. 11. 2009
Fondek	13°44'49,01"	45°59'33,21"	800	20. 11. 2009
Gropajski bori	13°51'42,97"	45°40'12,87"	400	20. 11. 2009
Brdo pri Kranju	14°24'10,95"	46°17'15,99"	477	25. 11. 2009
Travljanska gora	14°38'14,79"	45°37'31,57"	876	18. 11. 2009
Borovec	14°47'16,80"	45°32'38,62"	686	18. 11. 2009
Lontovž	15°03'45,89"	46°05'46,14"	927	25. 11. 2009
Krakovski gozd	15°25'19,79"	45°52'36,28"	153	27. 11. 2009
Pohorje	15°23'57,40"	46°27'29,94"	1295	24. 11. 2009
Murska šuma	16°30'37,70"	46°29'45,67"	155	24. 11. 2009

Preglednica 17: Podatki o lokacijah meteoroloških postaj Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2012

3.7.2 Delovanje samodejnih meteoroloških postaj Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2012

V letu 2012 smo zaradi omejenih finančnih sredstev skrbeli le za redno pobiranje podatkov, kontrolo delovanja in najnujnejša vzdrževalna dela na napajalnih sistemih. Konec decembra smo obstoječe zaklone za merilnike temperature in relativne vlažnosti zraka pričeli nadomeščati z zakloni ameriškega proizvajalca Davis. Podatki iz meteoroloških postaj so se zbirali s pomočjo rednih obhoden (Slika 28), katere so poleg omenjenega, nujno potrebne še zaradi kontrole delovanja in morebitnih vzdrževalnih del. Večjih stroškov zaradi poškodb oz. odpovedi merilnih naprav ni bilo. Nadgradenj v smislu brezžičnega prenosa podatkov, kakor tudi morebitnih namestitvev dodatnih merilnih naprav ni bilo.



Slika 28: Pobiranje podatkov in vzdrževalna dela na meteoroloških postajah (Foto: Iztok Sinjur)

3.7.2.1 Podatki iz meteoroloških postaj

Zaradi negotovih finančnih razmer je bilo jeseni dokončno ustavljeno redno preverjanje kakovosti meritev, s tem pa tudi objavljanje mesečnih statistik na spletni strani. Zaradi pomanjkanja namenskih finančnih sredstev, brezžičnega prenosa izmerjenih podatkov tudi v letu 2012 nismo uspeli vzpostaviti.

3.7.2.2 Delo z meteorološkimi postajami

Za potrebe pobiranja podatkov, kontrole delovanja in vzdrževanja meteoroloških postaj je bilo v letu 2012 opravljenih 27 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 meteorološki postaji. Iz tega sledi, da perioda pobiranja podatkov in kontrole delovanja za posamezno meteorološko postajo znaša približno 2 meseca.

V letu 2012 je za vzdrževalna dela, kontrolo delovanja, pobiranje podatkov in oblikovanje spletne strani skrbel Iztok Sinjur. Za pripravo elektronskih sestavnih delov je skrbel 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 (Slika 29). Zaradi neažurnosti podatkov na spletu smo s strani javnosti z elektronsko pošto prejeli nekaj vprašanj, kar nakazuje na aktualnost tovrstnih podatkov. Nekaj zahtevkov po podatkih smo dobili tudi s strani gozdarjev na terenu, ki pa smo jih bili zaradi že omenjenih težav primorani delno nadomestiti s pomočjo podatkov meteoroloških postaj Državne meteorološke službe.



meteo.gozdis.si

Meteorological monitoring of the Slovenian Forestry Institute



Slika 29: Naslovna slika prve strani spletne strani meteorološkega monitoringa Gozdarskega inštituta Slovenije s podstranmi

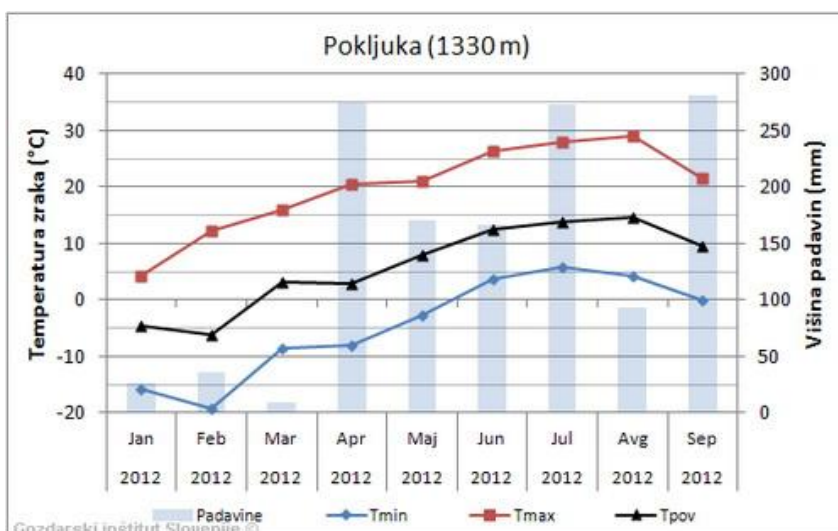
Opažamo, da povpraševanje po meteoroloških podatkih Gozdarskega inštituta Slovenije postopno narašča. Koristniki so Javna gozdarska služba, posamezniki – raziskovalci, študenti. Zanimanje zanje se je po vzpostavitvi spletne strani povečalo tudi s strani širše javnosti, od koder so želje zlasti po objavljanju podatkov v realnem času (t.i. on-line podatki).

Z razvojem celovitejšega sistema spremljanja meteoroloških spremenljivk in javnim prikazovanjem izmerjenih vrednosti, se naloge širijo zlasti na področje kontrole podatkov in servisa uporabnikov le teh.

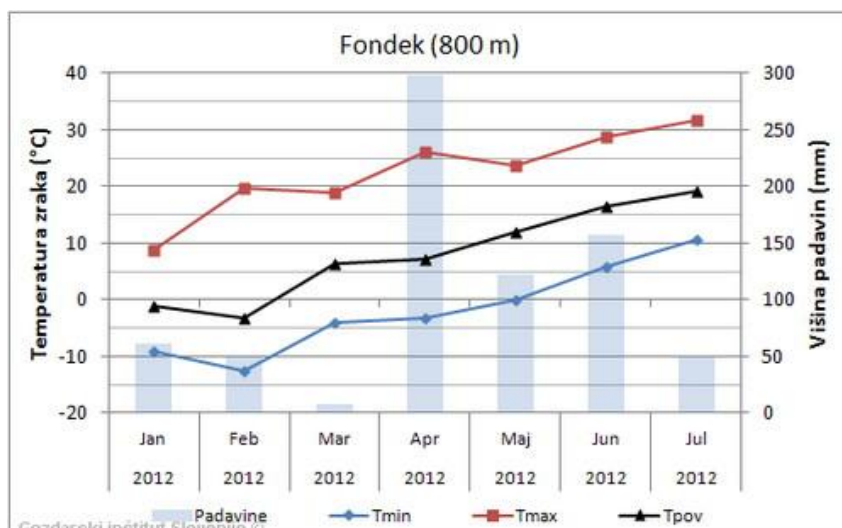
3.7.4 Rezultati meritev

Na podlagi zbranih podatkov so bile opravljene grobe analize – izdelali smo klimograme za posamezne meteorološke postaje. Ker je bilo jeseni ustavljeno redno preverjanje podatkov, se večina klimogramov nanaša le na obdobje do poletja oz jeseni tega leta.

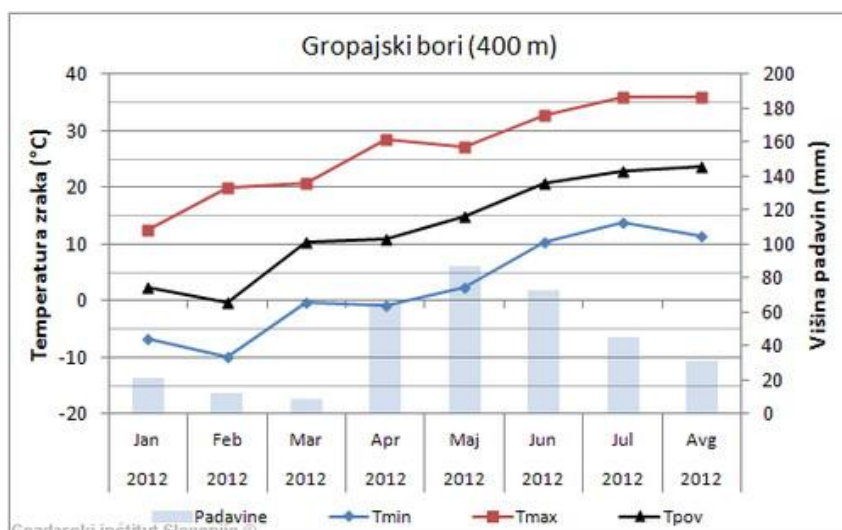
Potrebno je poudariti, da rezultati niso dokončni, saj do priprave poročila ni bila opravljena celovita kontrola podatkov. Kljub nekaterim že opravljeni popravkom, se bodo ob prihodnjih reanalizah vrednosti meteoroloških spremenljivk lahko spreminjale.



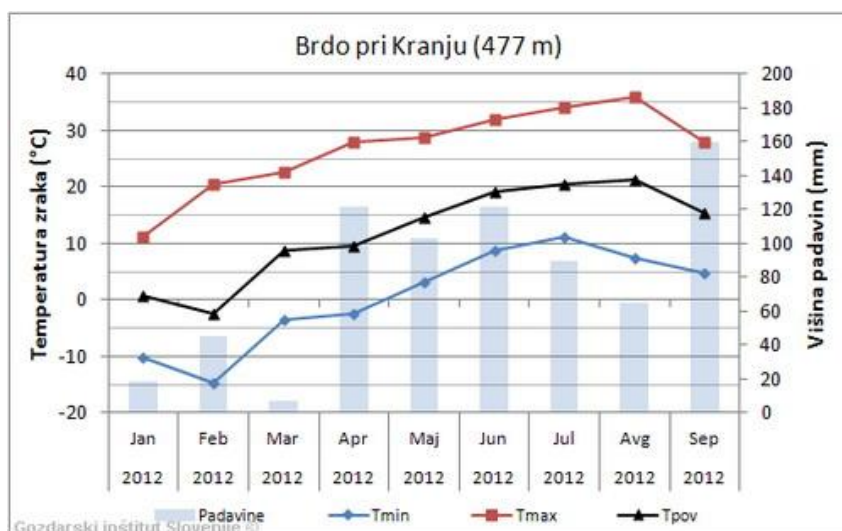
Graf 18: Klimogram za meteorološko postajo Pokljuka za leto 2012



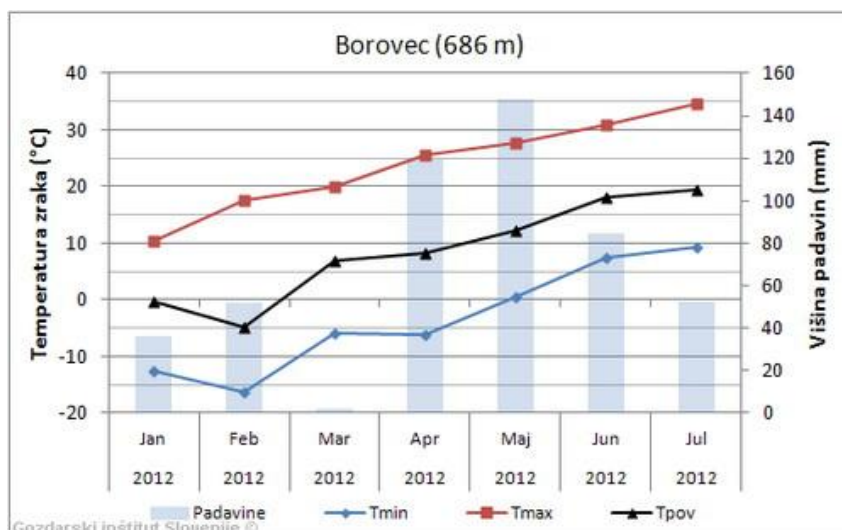
Graf 19: Klimogram za meteorološko postajo Fondek za leto 2012



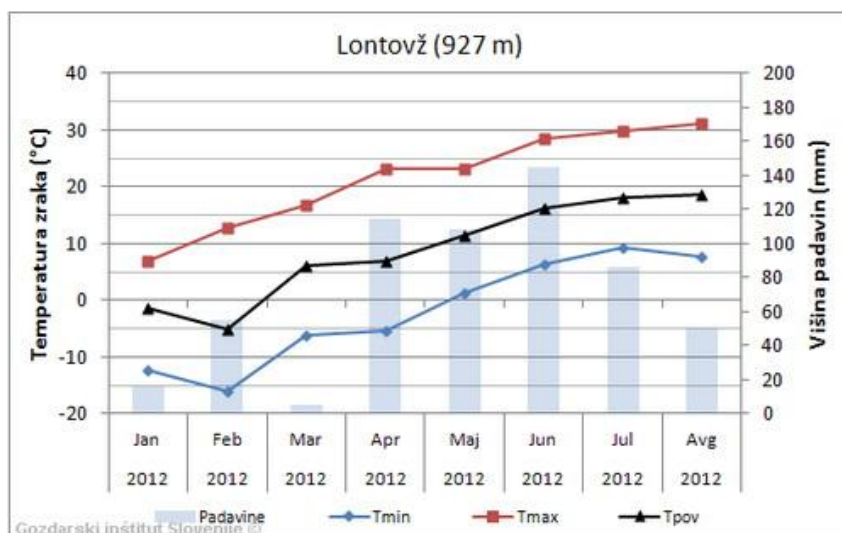
Graf 20: Klimogram za meteorološko postajo Gropajski bori za leto 2012



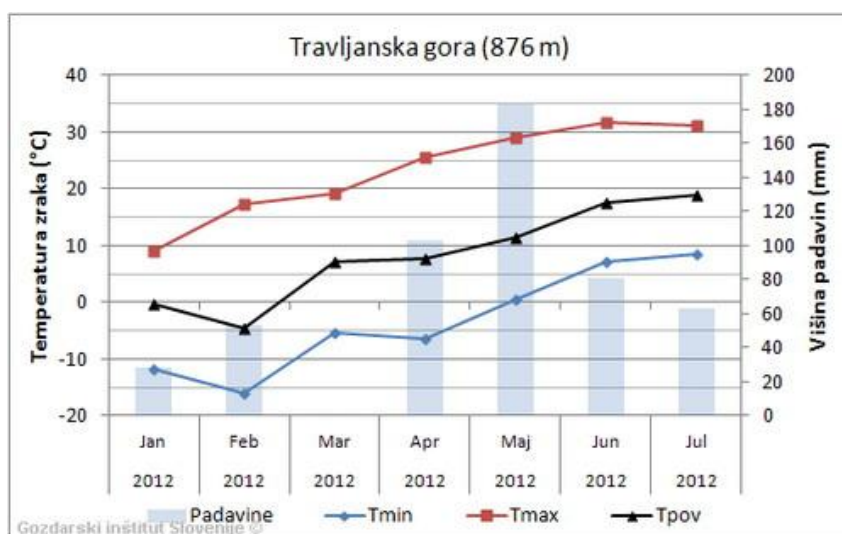
Graf 21: Klimogram za meteorološko postajo Brdo za leto 2012



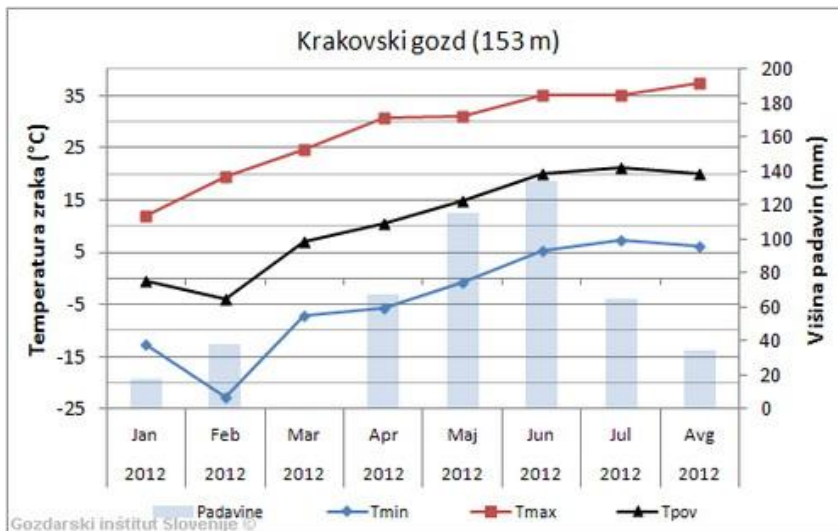
Graf 22: Klimogram za meteorološko postajo Borovec za leto 2012



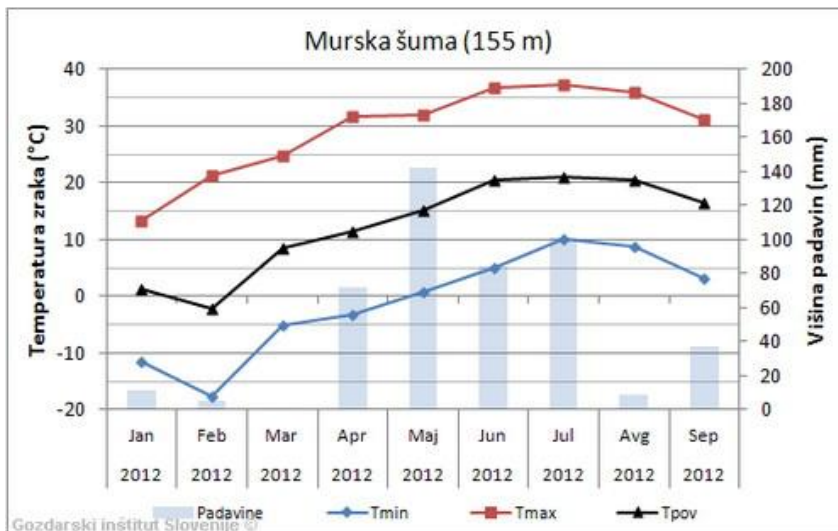
Graf 23: Klimogram za meteorološko postajo Lontovž za leto 2012



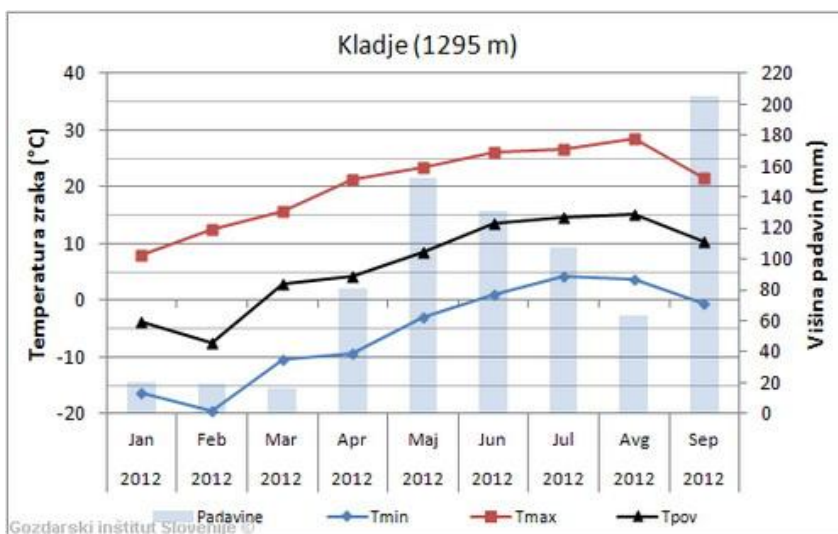
Graf 24: Klimogram za meteorološko postajo Travljska gora za leto 2012



Graf 25: Klimogram za meteorološko postajo Krakovski gozd za leto 2012



Graf 26: Klimogram za meteorološko postajo Murska šuma za leto 2012



Graf 27: Klimogram za meteorološko postajo Kladje za leto 2012



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.

3.9 Foliarni popis

Daniel Žlindra

Foliarni popis oz. analiza listja in iglic drevja se na vsaki dve leti izvaja na vseh ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov v skladu z navodili ICP Forests (http://www.icp-forests.org/pdf/FINAL_Foliage.pdf). V neparnih letih se nabira vzorce listja in iglic (2007, 2009, 2011) v naslednjem letu sledijo analize vzorcev in določitev vsebnosti mineralnih hranil (2008, 2010, 2012). 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 2012 foliarno vzorčenje ni potekalo.



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 (Tratice).

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.

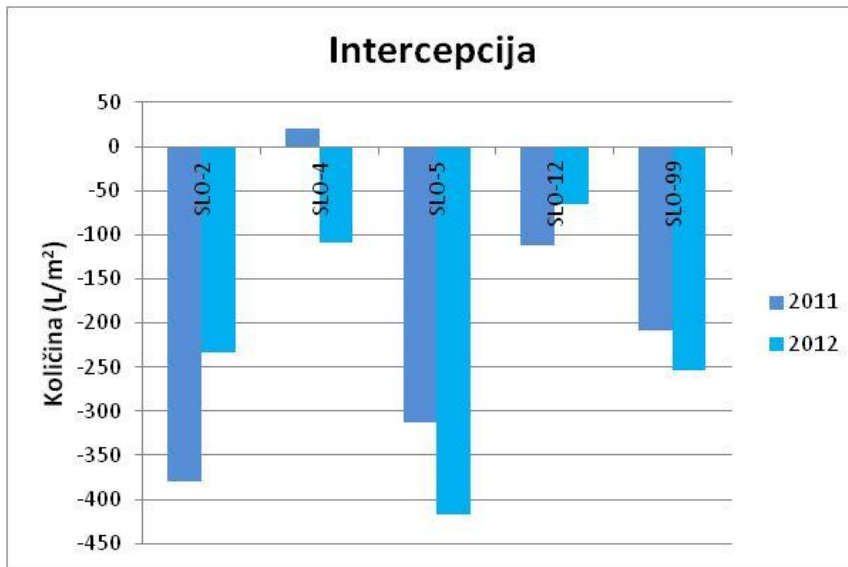
Meritve se izvaja na dva tedna (ob sredah), vendar se vzorca dveh dvotedenskih vzorčenj združita v eno periodo. Tako je letno 13 period. Zaradi racionalizacije dela smo na dveh ploskvah uvedli 28-dnevni termin vzorčenja ter ukinili spremljanje padavin v sestoju temveč spremljamo samo padavine na prostem. 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

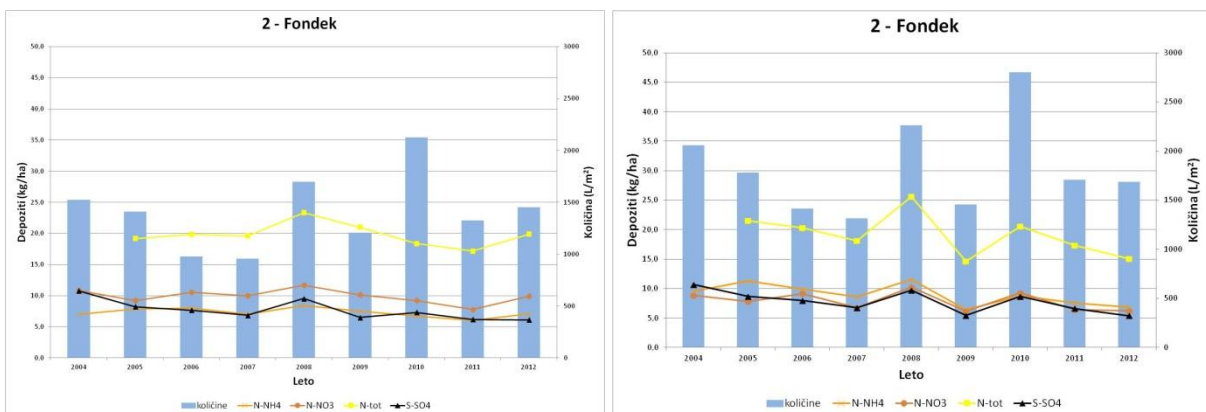
V leto 2012 je bila količina padavin na ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov, v primerjavi z 9-letnim obdobjem, povprečna. Izjema sta ploskvi Gropajski bori (3) in Murska Šuma (11), kjer je bila količina primerljiva z letom 2011, ko je bil dosežen minimum v letih spremljanja. Poleg tega smo na ploskvah Brdo (4) in Borovec (5) zaznali povečano stopnjo intercepcije, ki sta bila 109 in 416 L/m² za posamezno ploskev. Na ploskvi Fondek (2) in Tratice (12) se je letna intercepcija zmanjšala na 234 oz. 65 L/m² (Graf 28).



Graf 28: Primerjava intercepcije na ploskvah IMGE ravni v letu 2011 in 2012

3.10.3.2 Depoziti onesnažil in hranil

V nadaljevanju so prikazani rezultati za vseh 8 ploskev IMGE, na katerih so se vsaj dve leti spremljali depoziti hranil in onesnažil. 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.

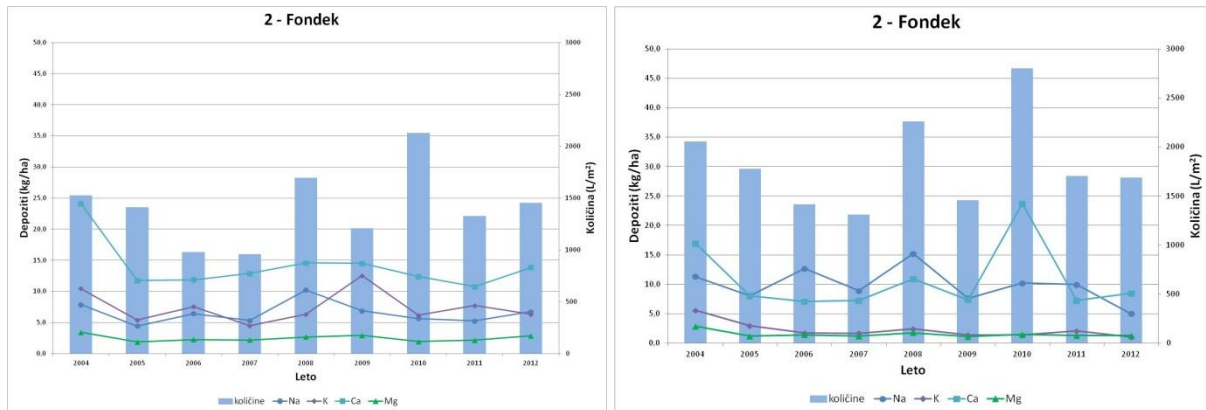


Graf 29: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2012 v sestoju (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 2 – Fondek

Na ploskvi Fondek je količina padavin iz leta 2011 v letu 2012 stagnirala, je pa bilo za 10 % več prepuščenih padavin (Graf 29). Posledica tega je tudi zmanjšanje intercepcije. Depoziti



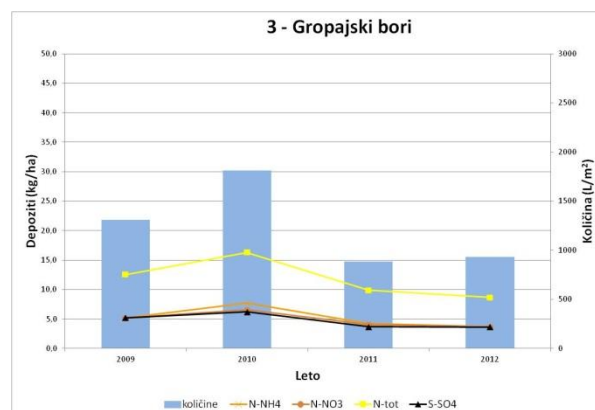
onesnažil (N, S v različnih oblikah) so se tudi v letu 2012 še naprej zmanjševali. Opazen je trend zmanjševanja depozitov nitrata in amonija na prostem že od leta 2008 naprej, ko je padlo 10,2 oz. 11,5 kg dušika na hektar, do lani, ko sta bili vrednosti depozitov za dušik v obliki nitrata in amonija 6,2 oz. 6,8 kg/ha. V sestojnih padavinah je trend v letu 2012 ponovno v vzponu za 25 oz. 18 % (iz 7,8 na 9,9 oz. 6,0 na 7,1 kg/ha).



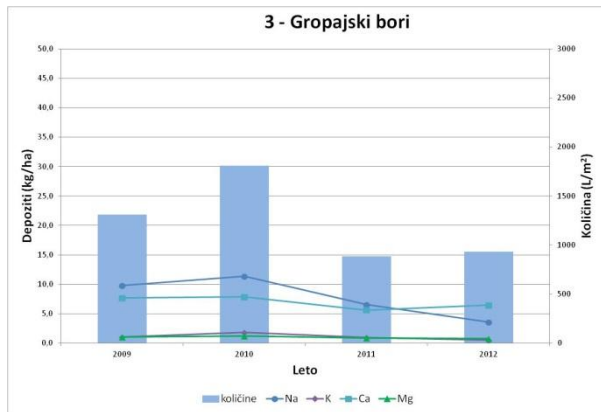
Graf 30: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2012 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 2 – Fondek

V letu 2012 se je na krošnje izdatneje kot leto poprej nalagal natrij v obliki suhega depozita, kljub temu, da ga je bilo v samih padavinah za polovico manj. Ponovno se je izdatneje izpiral kalij. Stopnja doprinosa krošenj k depozitu kalija je znašal podobno kot leto pred tem, 5,3 kg/ha. Podoben trend kažeta preostali hranili, magnezij in kalcij (Graf 30).

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 količina padavin glede na leto 2011 stagnira. Temu ustrezno so depoziti dušika ostali na ravni leta 2011 (Graf 31). Pri hranilih smo opazili malenkostno povečanje depozita kalcija in znižanje natrija (Graf 32).

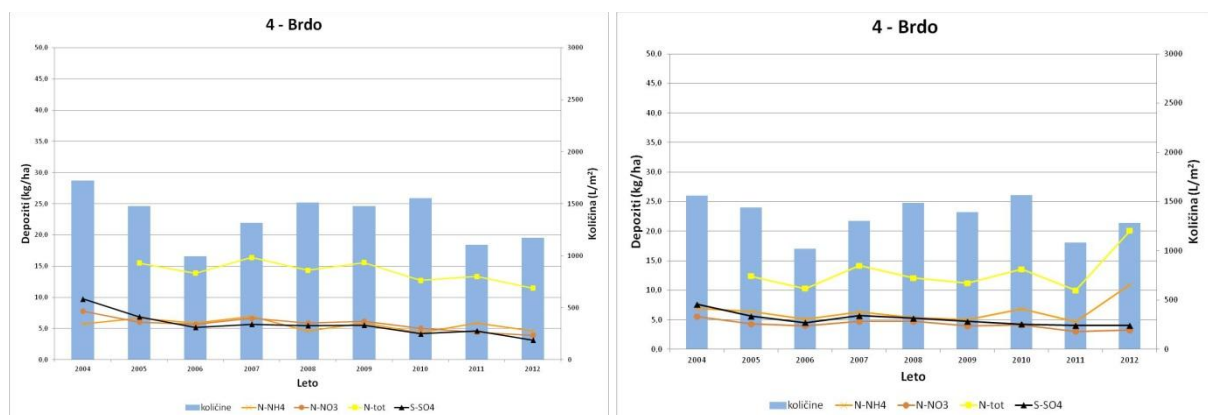


Graf 31: Potek količin in onesnažil v letih 2009 – 2012 na prostem (desno) na ploskvi 3 – Gropajski bori (Graf v sestoji manjka zaradi opustitve tovrstnega spremljanja depozitov zaradi racionalizacije stroškov)

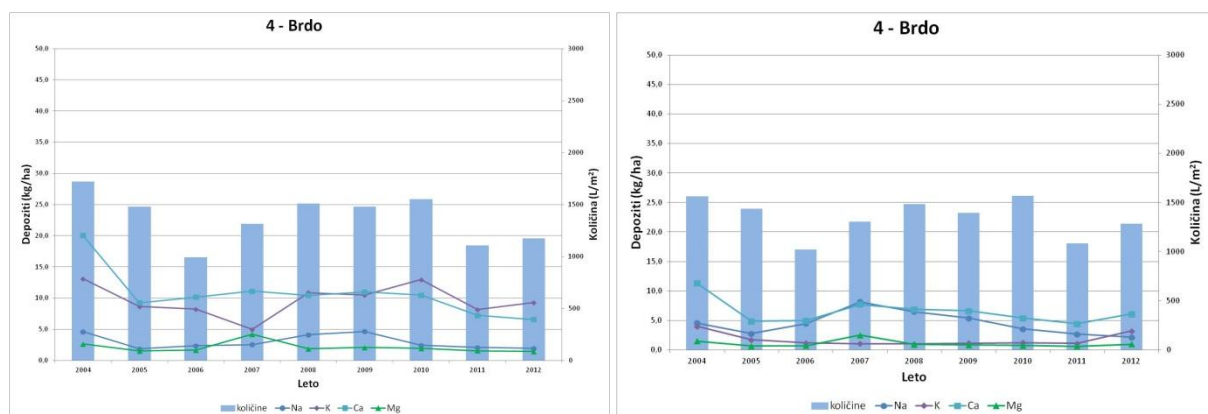


Graf 32: Potek količin in hranil v letih 2009 – 2012 na prostem (desno) na ploskvi 3 – Gropajski bori (Graf v sestoji manjka zaradi opustitve tovrstnega spremljanja depozitov zaradi racionalizacije stroškov)

Na ploskvi 4 – Brdo je bila količina padavin v letu 2012 ponovno v porastu in je bila nekje v povprečju devetih let, odkar spremljamo depozite na tej ploskvi. Opazno se je povečal depozit amonija na prostem (iz 4,7 na 11,0 kg/ha), medtem ko je bil depozit amonija v sestoji nižji kot leto pred tem (iz 5,9 na 4,6 kg/ha). Ostali depoziti onesnažil so bili približno na stopnji leta pred tem (Graf 33).



Graf 33: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2012 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 4 – Brdo

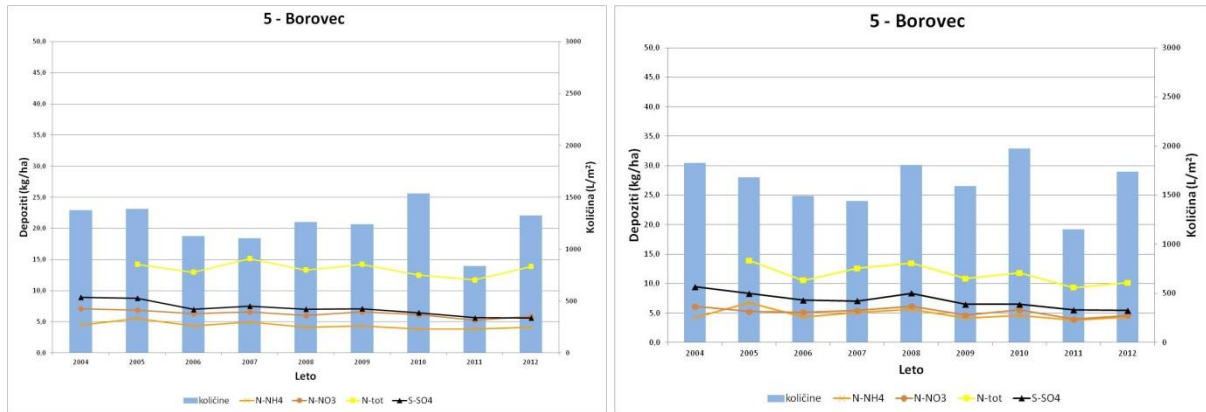


Graf 34: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2012 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 4 – Brdo

Od hranil sta bila kalij in kalcij več prisotna v depozitih na prostem (+190 %, +35 %), kot leto pred tem, kljub temu, pa se je depozit kalcija v sestoji znižal in se s tem skoraj izenačil z depozitom kalcija v padavinah na prostem. Depozit kalija v sestoji je še vedno prevladujoč med depoziti hranil na ploskvi Brdo (Graf 34).

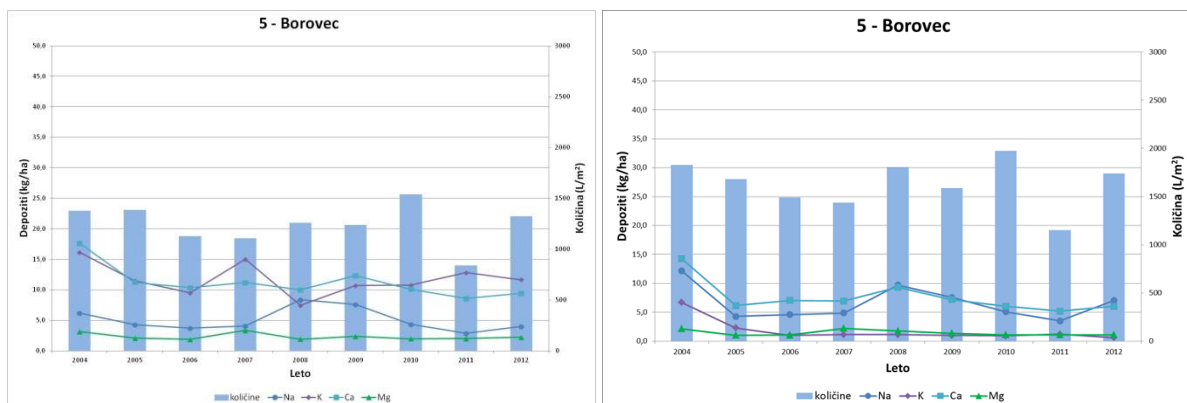


Padavin je bilo na ploskvi 5 - Borovec v letu 2012 nekaj več kot je 9-letno povprečje vendar brez ekstremnih vrednosti. Trendu količin padavin trendi depozitov ne sledijo niti v sestoji niti na prostem, razen depozit skupnega dušika v sestoji, kjer je zaznati nekaj rahlo povečanje (iz 11,7 na 13,9 kg/ha) (Graf 35).



Graf 35: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2012 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 5 – Borovec

Pri depozitih hranil ni opaznejših trendov. Še vedno je stopnja depozita kalija pod krošnjami skoraj dvajsetkratnik depozita kalija na prostem. Ob tem je povečan vnos pod krošnjami glede na depozite na prostem zaslediti tudi pri kalciju (Graf 36).

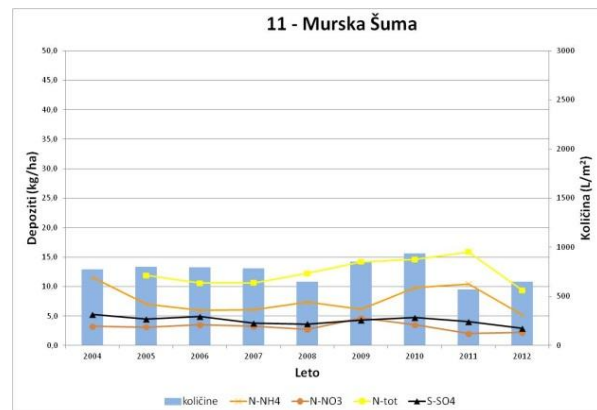


Graf 36: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2012 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 5 – Borovec

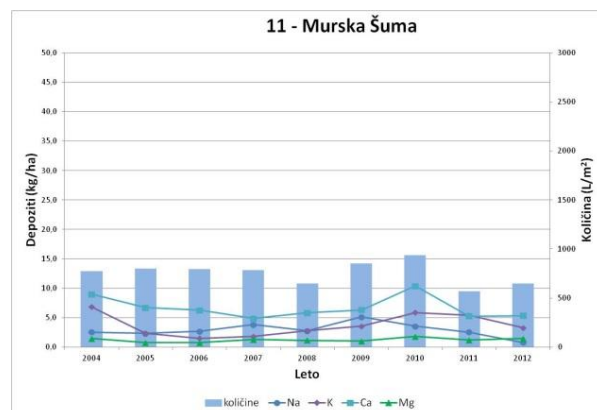
Od leta 2011 na ploskvi 8 – Lontovž nismo spremljali količin in depozitov zaradi krčenja stroškov.



Tudi na ploskvi Murska Šuma smo od leta 2011 dalje zaradi racionalizacije dela in zmanjševanja stroškov spremljali depozite samo na prostem. Količina padavin se je glede na prejšnje leto povečala za 80 mm, še vedno pa je bilo leto 2012 precej sušno leto. V devetletnem (2004 – 2012) spremljanju depozitov je bila izenačena druga najnižja količina iz leta 2008. Depoziti amonija in sulfata so v trendu upadanja, depozit nitrata pa je že tako nizek (2,2 kg/ha). Depozit amonija je padel na 5,2 kg/ha, kar je popolnoma primerljivo s preostalimi ploskvami, izvemši ploskev Brdo (Graf 37 in Graf 38).



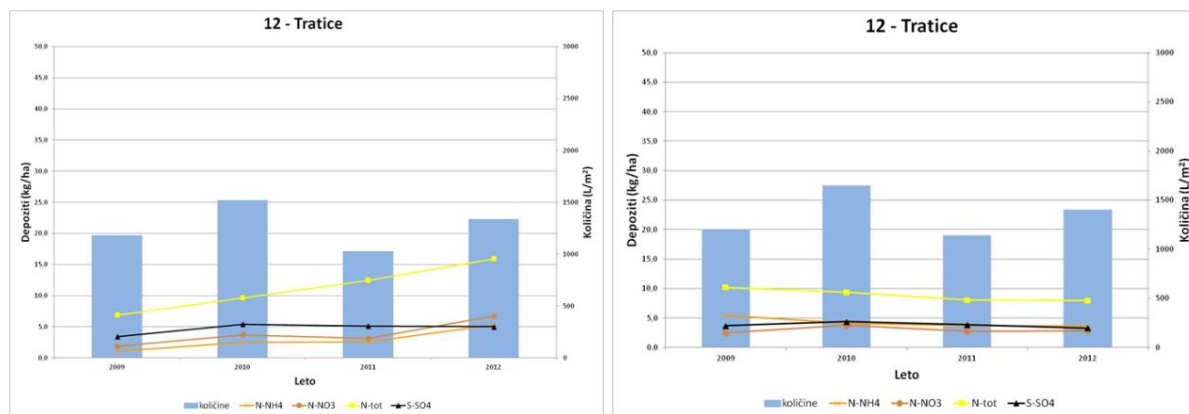
Graf 37: Potek količin in onesnažil v letih 2004 – 2012 na prostem (desno) na ploskvi 11 – Murska Šuma



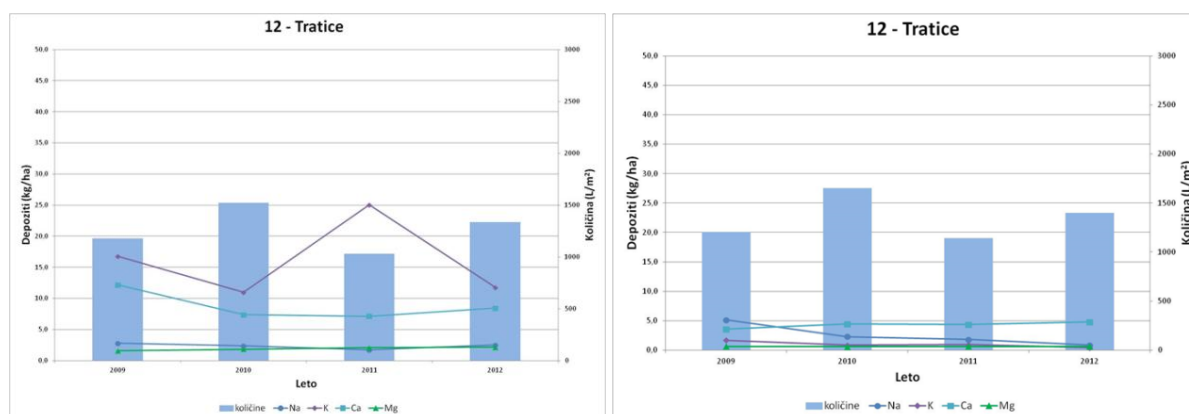
Graf 38: Potek količin in hranil v letih 2004 – 2012 na prostem (desno) na ploskvi 11 – Murska Šuma

Na ploskvi 12 – Tratice spremljamo depozite od leta 2009 dalje. V letu 2011 smo zabeležili padavinski minimum. Poleg trenda povečevanja količine padavin, se ta trend odraža tudi na sestojnih depozitih nitrata in amonija, med tem ko se depozit žvepla že drugo leto zapored rahlo znižuje in je znašal v letu 2012 5,0 kg/ha. Depoziti onesnažil na prostem so še nižji in kažejo na nizko obremenjenost ploskve na Pohorju z njimi (Graf 39).

Pričakovano so depoziti hranil v sestoji znatno višji kot na prostem, se je pa občutno znižal depozit kalija v sestoji in sicer s 25 na slabih 12 kg/ha in sledi vsakoletnemu trendu višja količina padavin – nižji depozit kalija (Graf 40).

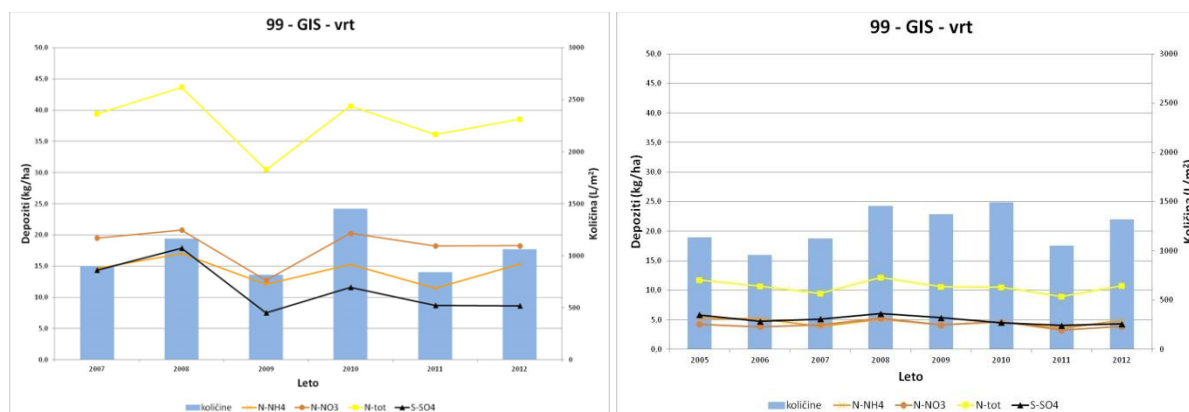


Graf 39: Potek količin in onesnažil v letih 2009 – 2012 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 12 – Tratice



Graf 40: Potek količin in hranil v letih 2009 – 2012 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 12 – Tratice

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 žvepla (8,6 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 (18,3 kg/ha) in amoniju (15,3 kg/ha) kar pripisujemo



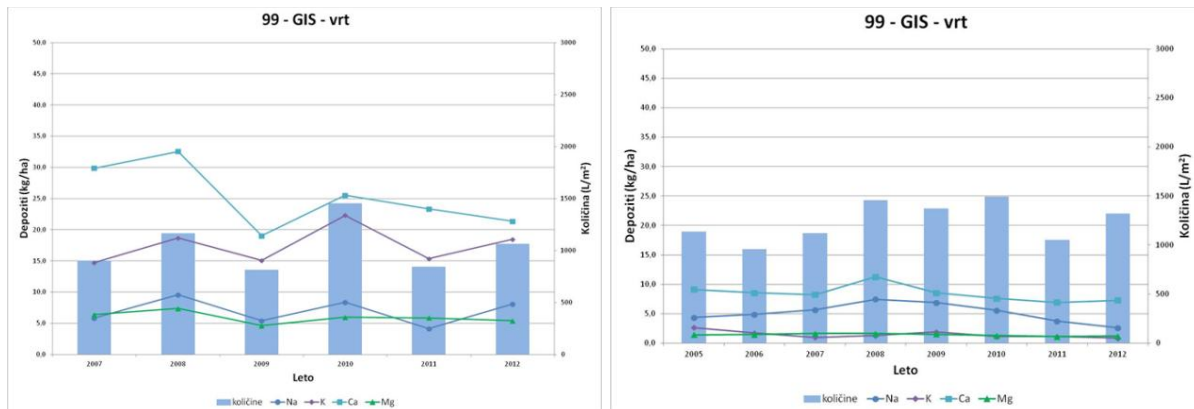
Graf 41: Potek količin in onesnažil v letih 2005 – 2012 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 99 – GIS - vrt

posledici motoriziranega prometa in njihovim emisijam dušikovih oksidov v ozračje. 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 deževju spere na tla (Graf 41).

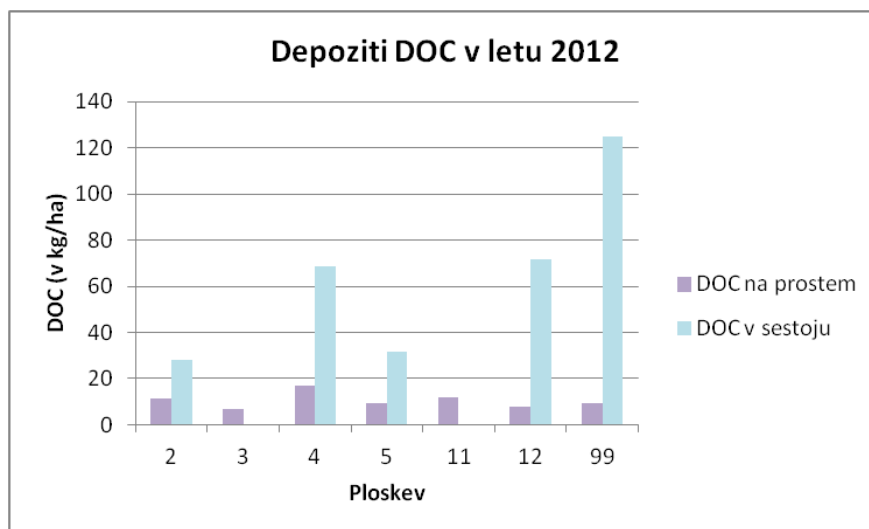
Podobno velja za depozite hranil. Vrednosti kalcija in magnezija v sestoji (21,4 oz. 5,4 kg/ha) so še vedno visoke in jih prav tako pripisujemo vplivu prašnih delcev s cest in neasfaltiranih poti. Količina kalcija pa je visoka že v padavinah na prostem, kjer je glavni doprinos suhi depozit in njegova koncentracija v zraku ob padavinskem dogodku (Graf 42).



Graf 42: Potek količin in hranil v letih 2005 (2007) – 2012 v sestoji (levo) in na prostem (desno) na ploskvi 99 – GIS - vrt

3.10.3.3 Depoziti raztopljenega organskega ogljika

Mesečni depoziti raztopljenega organskega ogljika (DOC) v letu 2012 so bili nekaj višji kot leto poprej, vendar kljub temu v nobenem mesecu na nobeni izmed ploskev na prostem niso presegli meje 2,5 kg/ha, razen v četrti periodi na Brdu, ko je bila vrednost čez 7 kg/ha DOC. V sestoji so bile te vrednosti pričakovano višje. Skupno je bil izmerjeni depozit na prostem na letni ravni med 6,5 in 17,1 kg/ha na posamezni ploskvi. V sestoji so bile izmerjene vrednosti med 27,8 in 71,7 kg/ha (Graf 43).

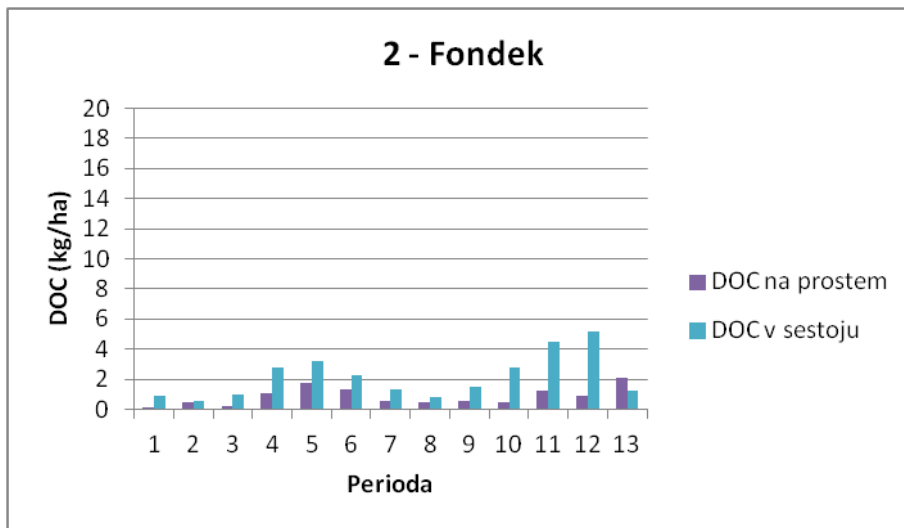


Graf 43: Prikaz depozita raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoji v letu 2012 po ploskvah



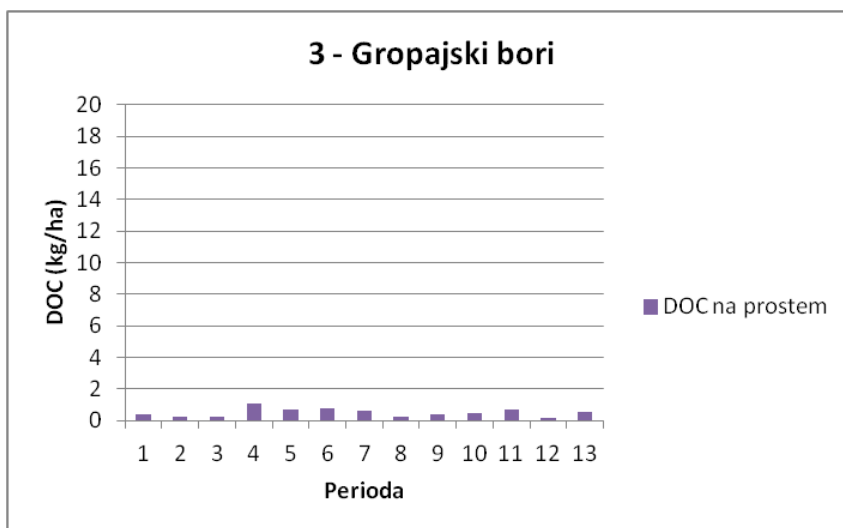
V nadaljevanju je predstavljen potek depozitov raztopljenega ogljika po ploskvah po periodah v letu 2012. Za lažjo primerjavo so merila pri vseh Grafih enaka.

Letni hod raztopljenega organskega ogljika na ploskvi 2 – Fondek povečane vrednosti v poletnih mesecih ter še en maksimum konec oktobra / v začetku novembra. Prvi verjetno zaradi povečane zmožnosti adsorpcije (po olistanju) DOC na listnih površinah ter cvetnega prahu, drugi pa zaradi dekompozicije organske snovi v krošnjah (rjavenje listov in njihovo odpadanje) (Graf 44).



Graf 44: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoju v letu 2012 za ploskev 2 - Fondek

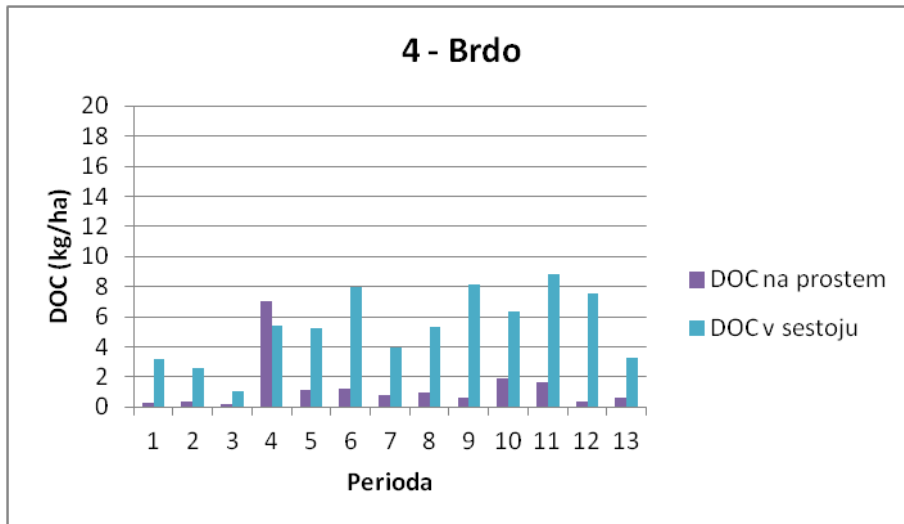
Na ploskvi 3 – Gropajski bori tudi v letu 2012 nismo merili depozitov v sestoju, zato primerjava med depozitom DOC v sestoju in na prostem ni mogoča (Graf 45).



Graf 45: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem v letu 2012 za ploskev 3 - Gropajski bori

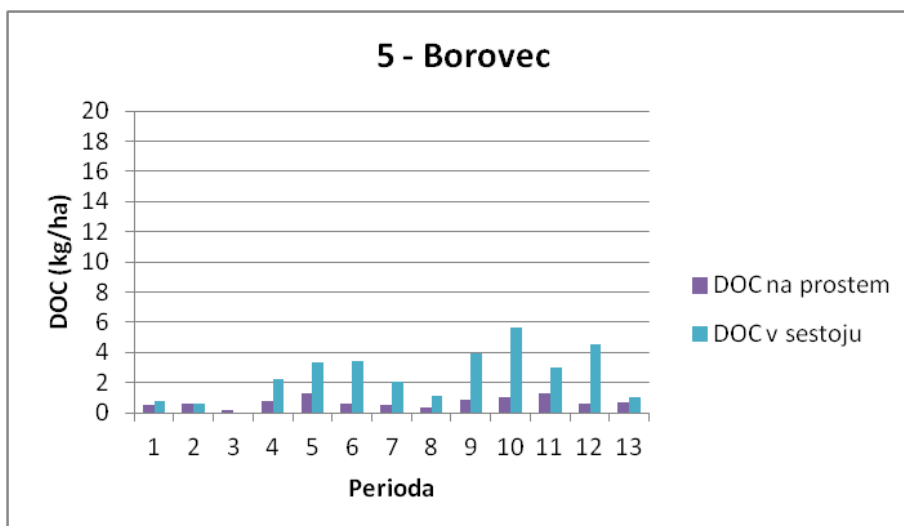


Vzorec ploskve 2 – Fondek (Graf 44) se ponovi tudi na ploskvi 4 – Brdo (Graf 46). Izjema je perioda 4, ko smo izmerili precej več DOC na prostem kot v sestoju. Vzroke gre iskati v aktivnosti okoliških kmetov na poljih (gnojenje) saj povišana vrednost DOC sovpada s povišano vrednostjo amonija, katerega izvor izven mest pripisujemo kmetijski aktivnosti (gnojenje, živinoreja).



Graf 46: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoju v letu 2012 za ploskev 4 - Brdo pri Kranju

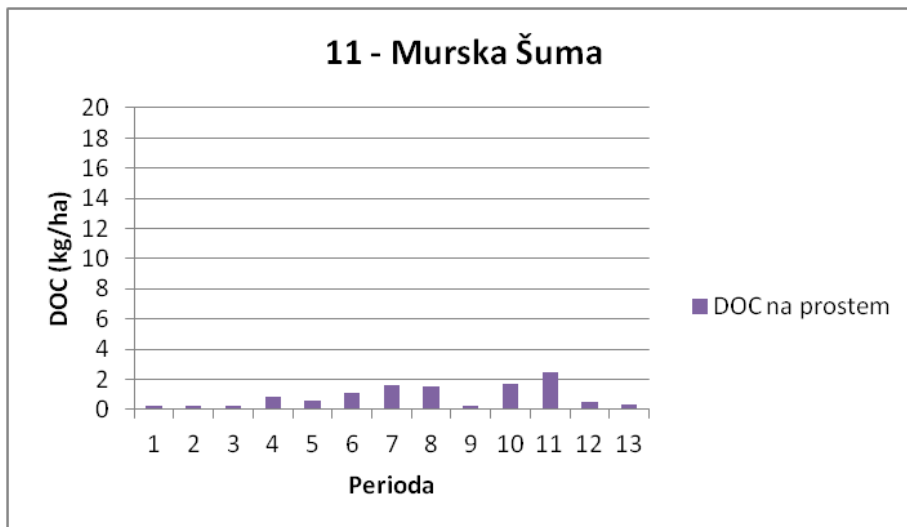
Tudi na ploskvi 5 – Borovec (Graf 47) je letni potek depozita DOC podoben (maksimumi v sestoju spomladi in jeseni) kar štejejo kot posledica olistanja, cvetenja in razgradnje listov.



Graf 47: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoju v letu 2012 za ploskev 5 - Borovec pri Kočevski Reki

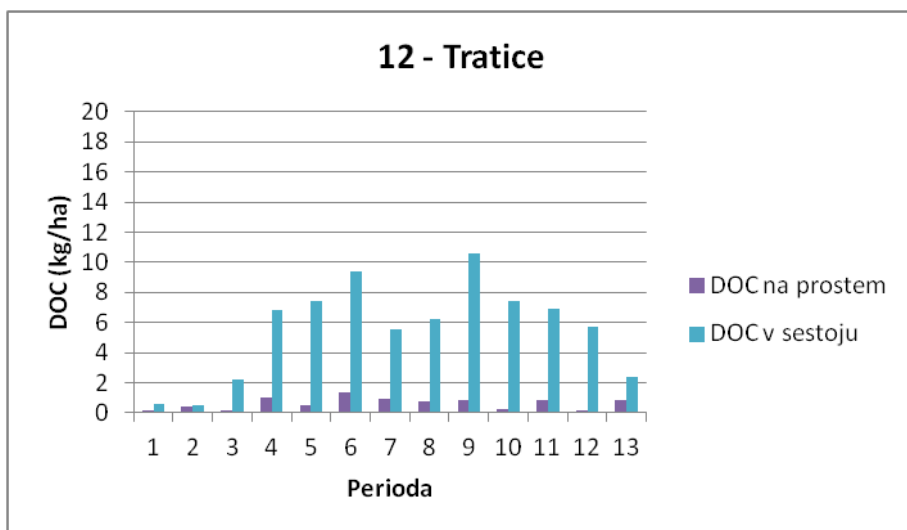


Na ploskvi 11 – Murska Šuma tudi v letu 2012 nismo merili depozitov v sestoju, zato primerjava med depozitom DOC v sestoju in na prostem ni mogoča (Graf 48).



Graf 48: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem v letu 2012 za ploskev 11 - Murska Šuma

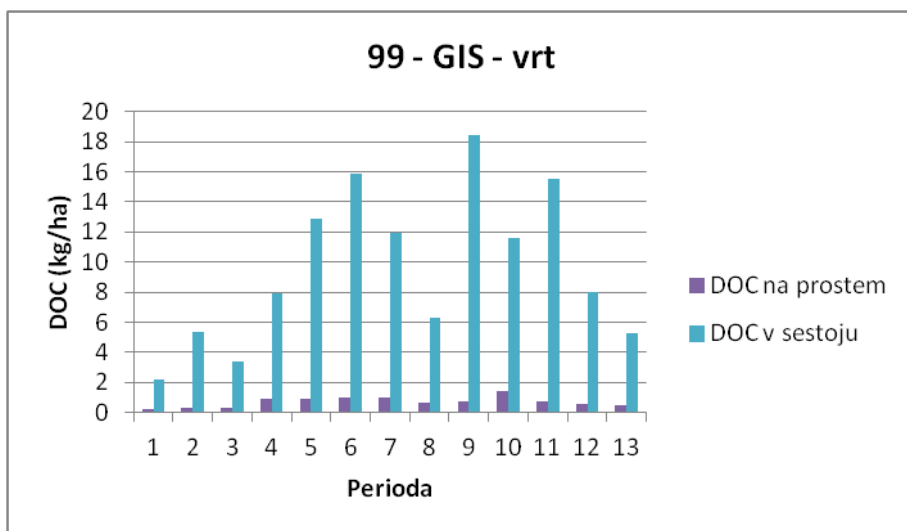
Depoziti raztopljenega organskega ogljika na ploskvi Tratice so v sestoju znatno višji kot na preostalih ploskvah. Tudi na tej ploskvi sta maksimuma spomladi in jeseni, zelo visoke pa so tudi vrednosti čez poletje (Graf 49).



Graf 49: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoju v letu 2012 za ploskev 12 - Tratice na Pohorju



Največ raztopljenega ogljika v sestoju pa smo izmerili na demonstracijski ploskvi GIS – vrt (Graf 50). Poleg biotskih dejavnikov gre v tem primeru iskati vzroke tudi v človeških dejavnostih (hlapne organske snovi kot posledica prometa).



Graf 50: Prikaz raztopljenega organskega ogljika (DOC) na prostem in v sestoju v letu 2012 za ploskev 99 – GIS - vrt



3.11 Kakovost zraka / Ozon

Daniel Žlindra

V letu 2012 smo spremljali kakovost zraka s pasivnimi vzorčevalniki za ozon na desetih ploskvah IMGE. Od tega je bilo sedem ploskev mreže intenzivnega monitoringa (1 – Pokljuka, 2 – Fondek, 3 – Gropajski bori, 5 – Borovec, 8 – Lontovž, 9 – Draga / Loški Potok in 11 – Murska Šuma), dve kontrolni ploskvi (ARSO – vrt in Iskrba) ter demonstracijska ploskev 99 – GIS - vrt. 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 2012 potekalo od 21. marca do 3. oktobra na prej naštetih ploskvah. Na vseh ploskvah se je začelo pasivno spremljanje ozona istočasno, saj na začetni datum ni bilo nikjer več snežne odeje in se je vegetativna doba že začela. 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 – vrt ter Iskrbi.

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 2012 smo nadaljevali s kakovostjo, ki jo ohranjamo že vsa leta in ki smo jo kljub zmanjšanim sredstvom uspeli zadržati v letu 2011. Tokrat nam je bilo tudi nekaj lažje, saj smo s prihrankom za filtre lažje vodili kampanije na sedmih ploskvah

V povprečju so bile izmerjene koncentracije ozona na ploskvah nekaj nižje kot leto poprej izvzemši maksimum na ploskvi Borovec v drugi polovici aprila. Na ploskvi 11 – Murska Šuma (Graf 57), smo v letu 2012 izmerili najnižje koncentracije ozona (do $46,9 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ v prvi polovici aprila – graf 29), najvišje pa na ploskvi 5 – Borovec (Graf 54), z ekstremi okrog 100 in ter v drugi polovici aprila celo do $160 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$.

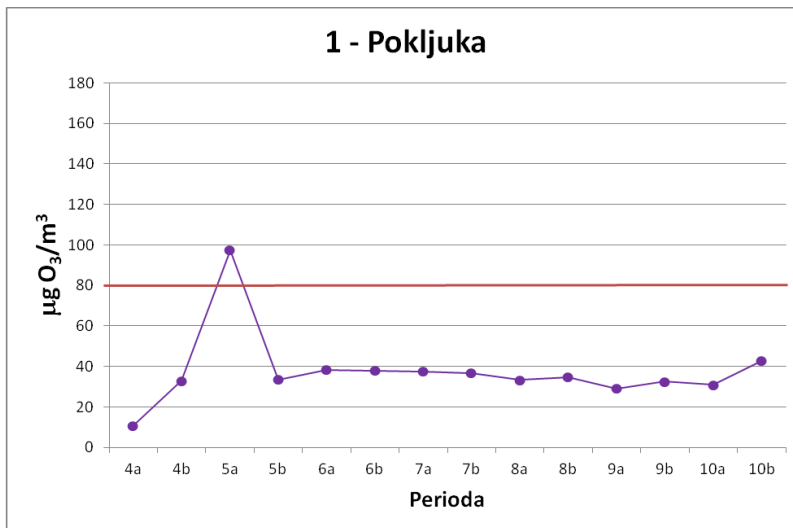
Poleg ploskve Borovec je bila mejna vrednost AOT40 presežena samo na ploskvi Pokljuka v drugi polovici aprila (Graf 51). Na ploskvi Fondek (Graf 52) je bil maksimum dosežen konec julija in je trajal do začetka septembra in se je gibal nekaj čez $60 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$. Zelo podoben potek izmerjene koncentracije ozona smo dobili na ploskvi Gropajski bori (Graf 53) s primerljivimi koncentracijami. Na ploskvah Lontovž (Graf 55) in Draga – Loški Potok (Graf 56) smo zaznali dva maksimuma, enega konec aprila, drugega v začetku julija, vendar meja AOT40 pri tem ni bila presežena. Izmerjene koncentracije na ploskvah Murska Šuma (Graf 57), GIS – vrt (Graf 58), Iskrba (Graf 60) in ARSO – Bežigrad (Graf 59) so bile skozi celo leto nizke in, razen z eno izjemo, niso presegle $60 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$.

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 24-urnim merjenjem, ki je veliko

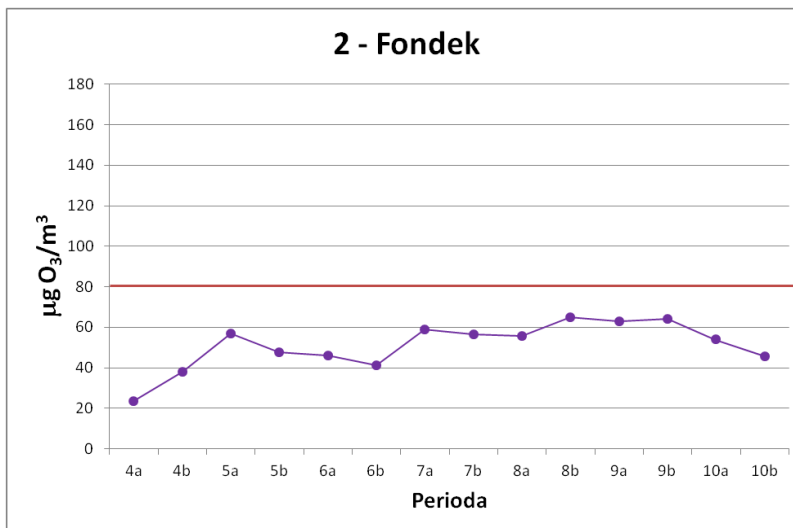


dražje, zahteva posebne aparature in bližino električne infrastrukture. Ugotovili smo, da se navkljub preprostosti in relativno nizke cene pasivnih vzorčevalnikov njihova zmogljivost in delovanje zelo dobro kosa z avtomatskim vzorčevalnikom. Sicer so bile vrednosti pasivnih vzorčevalnikov v primerjavi z avtomatskim podcenjene v povprečju za $27 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ (oz. od 0 do $37 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ po posameznih periodah).

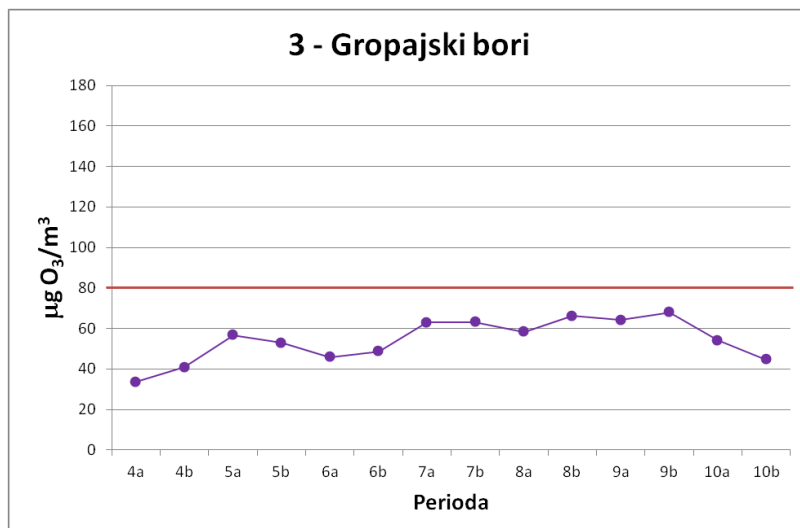
V nadaljevanju so grafično predstavljeni rezultati merenj v letu 2012. Za lažjo primerjavo je merilo na vseh grafih enako. Rdeča črta označuje kritično mejo AOT40.



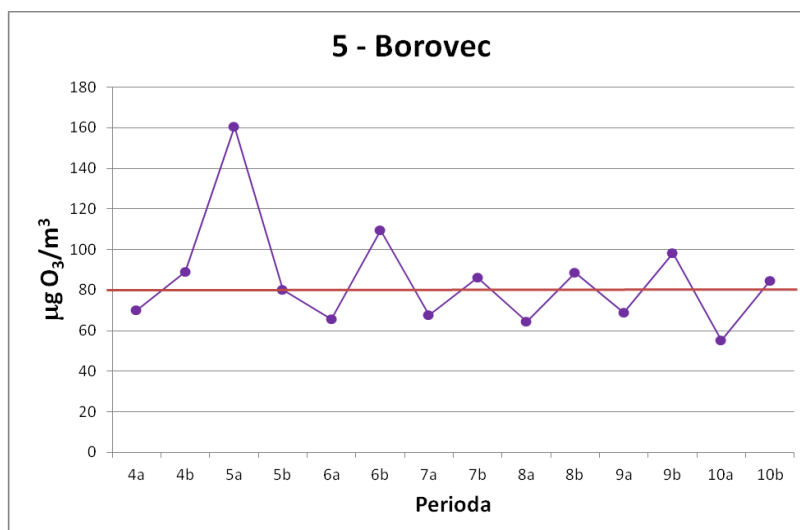
Graf 51: Koncentracije ozona na ploskvi Pokljuka - Krucmanove konte v letu 2012



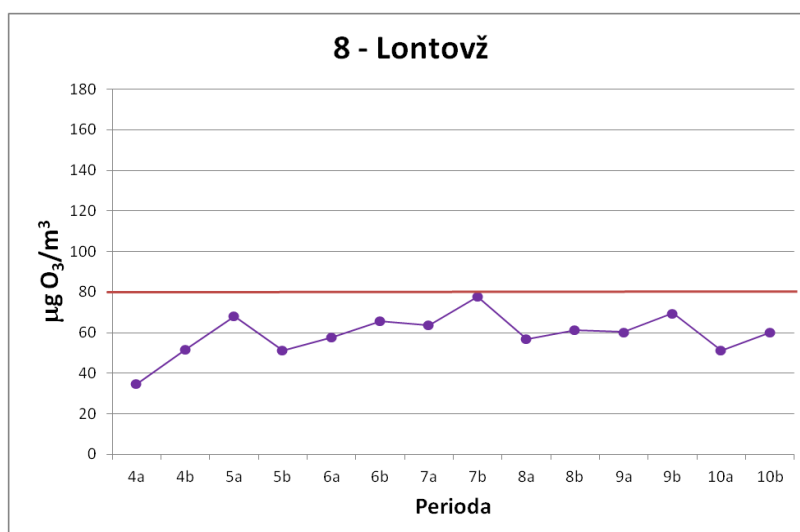
Graf 52: Koncentracije ozona na ploskvi Fondek v letu 2012



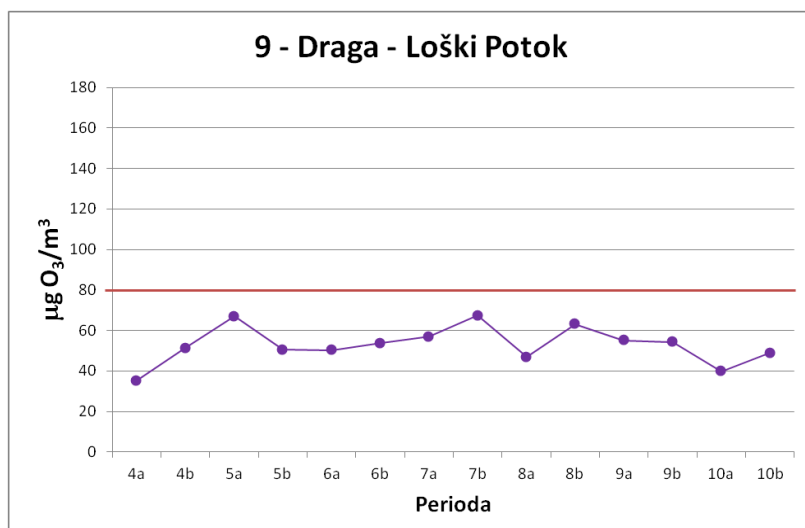
Graf 53: Koncentracije ozona na ploskvi Gropajski bori v letu 2012



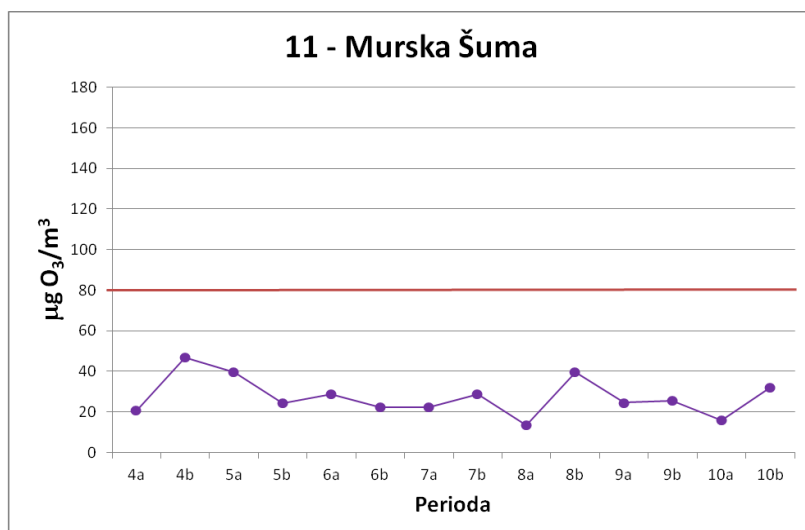
Graf 54: Koncentracije ozona na ploskvi Borovec v letu 2012



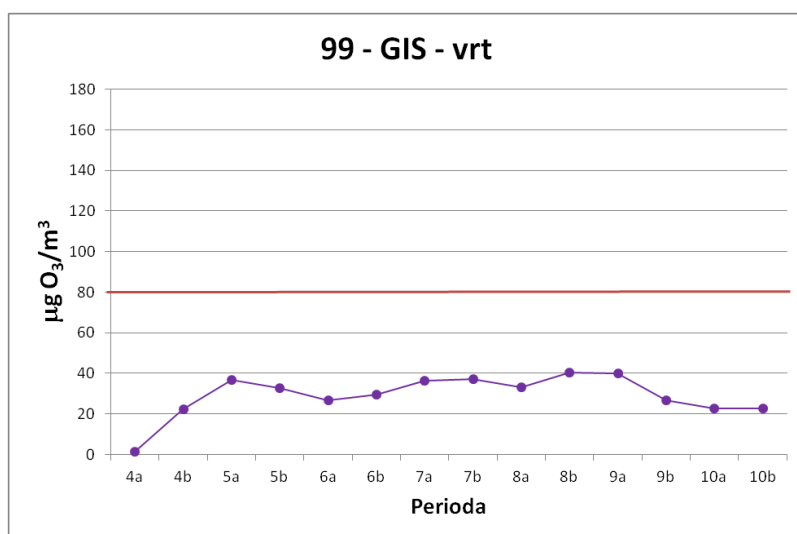
Graf 55: Koncentracije ozona na ploskvi Lontovž v letu 2012



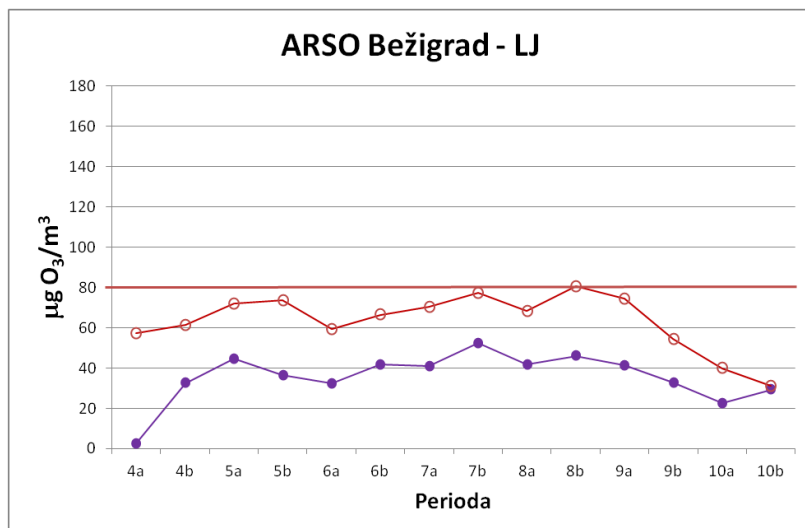
Graf 56: Koncentracije ozona na ploskvi Draga – Loški Potok v letu 2012



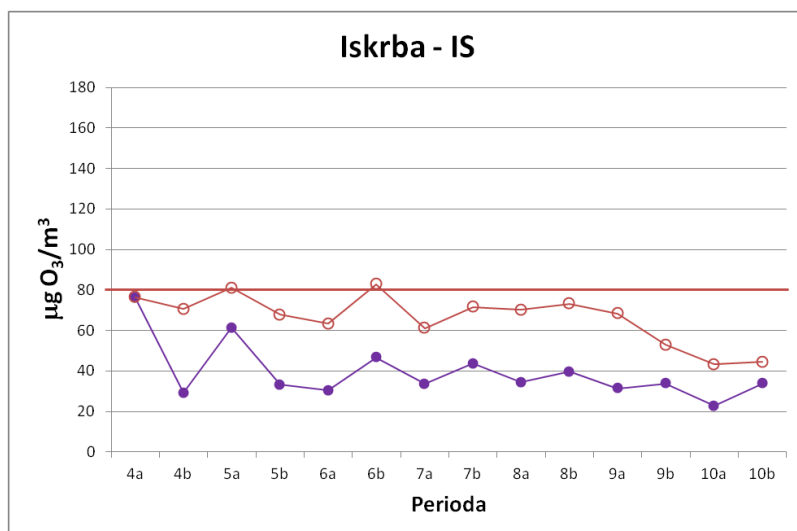
Graf 57: Koncentracije ozona na ploskvi Murska Šuma v letu 2012



Graf 58: Koncentracije ozona na referenčni ploskvi GIS – vrt v letu 2012



Graf 59: Koncentracije ozona na kontrolni ploskvi ARSO / Ljubljana – Bežigrad. Polni vijolični krogi meritve pasivnega vzorčevalnika, prazni rdeči krogi meritve avtomatskega vzorčevalnika



Graf 60: Koncentracije ozona na kontrolni ploskvi ARSO / Iskrba. Polni vijolični krogi meritve pasivnega vzorčevalnika, prazni rdeči krogi meritve avtomatskega vzorčevalnika



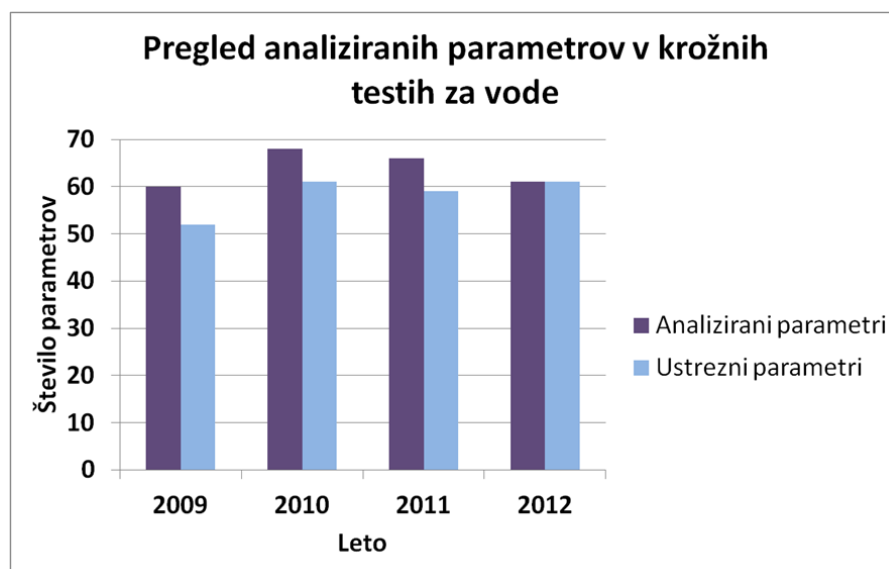
3.12 Kakovost dela v laboratorijih

Daniel Žlindra

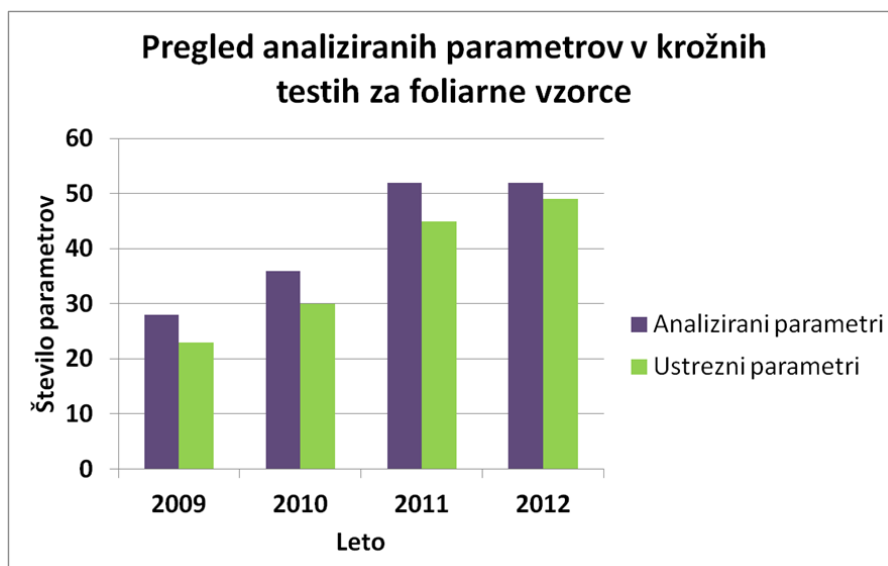
Dodana vrednost laboratorijsko določenih vrednosti posameznih parametrov v okviru aktivnosti spremljanja gozdov in zlasti na II. ravni ICP-Forests programa, je toliko večja, kolikor večja je dokazana kakovost opravljenega analitskega dela. Za primerjavo kakovosti dela posameznih laboratorijev nam zelo 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 2012 poleg naporov, da bi izboljšali kakovost izvedb analiz, tudi prilagodili zmanjšanju sredstev, predvsem na področju spremljanja kakovosti zraka oz. ozona.

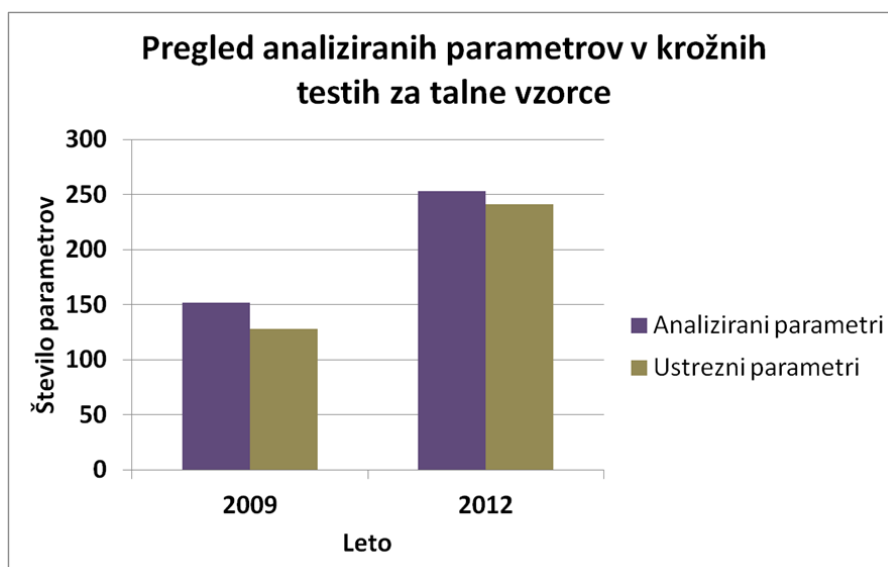
V letu 2012 je Laboratorij za gozdno ekologijo sodeloval v 6 različnih krožnih testih od katerih so bili trije namenjeni preverjanju dela pri analizah vodnih vzorcev (Graf 61), dva preverjanju dela pri analizah talnih (Graf 62) in eden foliarnih vzorcev (Graf 63). Pri vseh analizah, ki se izvajajo tudi na vzorcih ob intenzivnem spremljanju stanja gozdov, je Laboratorij za gozdno ekologijo Gozdarskega inštituta Slovenije dobro prestal preizkuse kakovosti. V krožnih testih, organiziranih v sklopu projekta FutMon, se je LGE uspešno kvalificiral za vse parametre. To pomeni, da je bilo vsaj 50 % poročanih rezultatov na posamezen parameter znotraj sprejemljivih meja, ki so določene kot določen odstotek, ki odstopa v pozitivno ali negativno smer od povprečja. Skupno je bilo uspešno analiziranih parametrov v krožnih testih vodnih vzorcev 100 %, krožnih testih foliarnih vzorcev 94 % in krožnih testov talnih vzorcev 95 % vseh analiziranih parametrov.



Graf 61: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah vodnih vzorcev po parametrih v letih 2009 - 2012



Graf 62: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah foliarnih vzorcev po parametrih, primerjalno v letih 2009 do 2012



Graf 63: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah talnih vzorcev po parametrih, primerjalno z letom 2009



4 Dodatne aktivnosti, ki so bile izvedene v letu 2012 - delavnice in mednarodno sodelovanje

dr. Primož Simončič

Za popularizacijo spremljanja stanja gozdov v Sloveniji smo pripravili besedilo, ki je bilo objavljeno v mestnem časopisu – Ljubljana z naslovom: Spremljanje stanja urbanega gozda v MOL.

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>



6 SEZNAM REFERENC PO COBISSU IN DRUGE REFERENCE S PODROČJA SPREMLJANJA GOZDOV V L. 2012

Poročila:

»Poročilo os stanju gozdov v Sloveniji l. 2011«;

http://www.gozdis.si/fileadmin/user_upload/Porocilo_o_stanju_gozdov_za_2010.pdf.

Pregled referenc po COBISS izpisku za l. 2011, ki se nanašajo na spremljanje stanja gozdov v Sloveniji:

1.01 Izvirni znanstveni članek

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, SIMONČIČ, Primož. Identification of key indicators for drinking water protection services in the urban forests of Ljubljana. *South-east Eur. for.*, 2012, vol. 3, no. 2, str. 103-113, ilustr. http://www.sumins.hr:8080/seefor/pdf/2_2012/5_vilhar/#/0. [COBISS.SI-ID 3598246]

1.02 Pregledni znanstveni članek

OGRIN, Matej, ORTAR, Jaka, SINJUR, Iztok. Topoklimatska pestrost Slovenije. *Geogr. šoli*, 2012, letn. 21, št. 1/2, str. 4-13. [COBISS.SI-ID 50175074]

1.05 Poljudni članek

VERLIČ, Andrej, VILHAR, Urša, SIMONČIČ, Primož. "EMoNFUr - Zasnova mreže za spremljanje stanja nižinskega gozda in pogozditev v urbanem prostoru v Lombardiji in urbanega gozda v Sloveniji". *Gozd. vestn.*, apr. 2013, letn. 71, št. 3, str. 188-190, ilustr. http://www.gozdis.si/fileadmin/user_upload/publikacije/emonfur/EMoNFUr_MKO_Mejnik%201_pressQ.pdf. [COBISS.SI-ID 3596710]

BOŽIČ, Gregor, DE GROOT, Maarten, DROLC, Tina, ELER, Klemen, FERLAN, Mitja, FLAJŠMAN, Katarina, GRBEC, Samo, GREBENC, Tine, HAUPTMAN, Tine, JAGODIC, 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, HREN, 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, marec 2013, letn. 18, št. 3, str. 32-33, ilustr. [COBISS.SI-ID 3586470]



1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

HAUPTMAN, Tine, SKUDNIK, Mitja, JURC, Dušan. Jesenov ožig v Sloveniji : poškodovanost jesenov v jesenovih semenskih objektih = Ash dieback in Slovenia : ash damage at ash seed collecting stands. V: HUMAR, Miha (ur.). Gozd in les : gozd in les - izjemni znanstveni dosežki in učinki : znanstveno srečanje : zbornik predavanj ob znanstvenem srečanju Gozd in les: izjemni znanstveni dosežki in učinki, (Les, letn. 64 (2012), št. 5). Ljubljana: Zveza lesarjev Slovenije, 2012, 2012, letn. 64, št. 5, str. 129-135, ilustr. [COBISS.SI-ID 3377830]

1.10 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci (vabljen predavanje)

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]

VREČA, Polona, BRENČIČ, Mihael, SINJUR, Iztok, SOKRATOV, Sergey A. Detail isotopic stratigraphy of snowpack - case study from Julian Alps (Slovenia) : [presented at EGU 2012, European Geosciences Union General Assembly 2012, 22-27 April 2012, Vienna, Austria]. V: European Geoscience Union, General Assembly 2012, Vienna, Austria, 22-27 April 2012, (Geophysical Research Abstracts, vol. 14). Vienna: European Geoscience Union, 2012, 2012, vol. 14, str. 5893. [COBISS.SI-ID 25767719]

1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

SKUDNIK, Mitja, KASTELEC, Damijana, JERAN, Zvonka, SIMONČIČ, Primož, BATIČ, Franc. Mosses as biomonitors of nitrogen depositions in Slovenian forests. V: Biomonitoring of air quality with plants, animals and humans : November 12-14, 2012, Hof van Liere, Antwerp, Belgium : book of abstract. [S. l.: s. n., 2012], str. 78-79. [COBISS.SI-ID 3489958]

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, 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

LEVANIČ, Tom. Electronic dendrometers and increment cores. V: SIMONČIČ, Primož (ur.). Urban forest monitoring activities workshop proposals : Ljubljana, Slovenia, 14th and 15th of May 2012. [Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2012], str. 5-6, ilustr. [COBISS.SI-ID 3459750]

SKUDNIK, Mitja. Monitoring of urban forests - urban forestry inventory. V: SIMONČIČ, Primož (ur.). Urban forest monitoring activities workshop proposals : Ljubljana, Slovenia, 14th and 15th of May 2012. [Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2012], str. 3-4, ilustr. [COBISS.SI-ID 3459494]

SKUDNIK, Mitja, BATIČ, Franc. Use of bioindicators in urban forests - epiphytic lichens. V: SIMONČIČ, Primož (ur.). Urban forest monitoring activities workshop proposals : Ljubljana, Slovenia, 14th and 15th of May 2012. [Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2012], str. 19-20, ilustr. [COBISS.SI-ID 3469734]

VILHAR, Urša. Watershed monitoring in urban forest. V: SIMONČIČ, Primož (ur.). Urban forest monitoring activities workshop proposals : Ljubljana, Slovenia, 14th and 15th of May 2012. [Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2012], str. 7-8, ilustr. [COBISS.SI-ID 3460262]

VILHAR, Urša. Tree phenology monitoring of urban forests. V: SIMONČIČ, Primož (ur.). Urban forest monitoring activities workshop proposals : Ljubljana, Slovenia, 14th and 15th of May 2012. [Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2012], str. 15-16, ilustr. [COBISS.SI-ID 3468966]

ŽLINDRA, Daniel. Deposition monitoring in of urban forests. V: SIMONČIČ, Primož (ur.). Urban forest monitoring activities workshop proposals : Ljubljana, Slovenia, 14th and 15th of May 2012. [Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2012], str. 17, ilustr. [COBISS.SI-ID 3469222]

ŽLINDRA, Daniel. Ozone monitoring. V: SIMONČIČ, Primož (ur.). Urban forest monitoring activities workshop proposals : Ljubljana, Slovenia, 14th and 15th of May 2012. [Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, 2012], str. 18, ilustr. [COBISS.SI-ID 3469478]

1.17 Samostojni strokovni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji

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.



MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA

2.13 Elaborat, predštudija, študija

VERLIČ, Andrej, FERLAN, Mitja, DE GROOT, Maarten, KOBAL, Milan, KUTNAR, Lado, SKUDNIK, Mitja, VILHAR, Urša, ŽLINDRA, Daniel, SIMONČIČ, Primož. EMoNFUr - Zasnova mreže za spremljanje stanja nižinskega gozda in pogozditev v urbanem prostoru v Lombardiji in urbanega gozda v Sloveniji : poročilo o izvajanju projektne naloge : po pogodbi števil. 2330-12-85-004. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2012. 30 f., ilustr. http://www.gozdis.si/fileadmin/user_upload/publikacije/emonfur/EMoNFUr_MKO_Mejnik%201_pressQ.pdf. [COBISS.SI-ID 3495334]

VERLIČ, Andrej, FERLAN, Mitja, DE GROOT, Maarten, KOBAL, Milan, KUTNAR, Lado, SKUDNIK, Mitja, VILHAR, Urša, ŽLINDRA, Daniel, SIMONČIČ, Primož. EMoNFUr - Zasnova mreže za spremljanje stanja nižinskega gozda in pogozditev v urbanem prostoru v Lombardiji in urbanega gozda v Sloveniji : poročilo o izvajanju projektne naloge : po pogodbi števil. 356-23/2010-6. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2012. 35 f., ilustr. http://www.gozdis.si/fileadmin/user_upload/publikacije/emonfur/EMoNFUr_MKO_Mejnik%201_pressQ.pdf. [COBISS.SI-ID 3557286]

SIMONČIČ, Primož, ČATER, Matjaž, FERLAN, Mitja, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, OGRIS, Nikica, RUPEL, Matej, SINJUR, Iztok, SKUDNIK, Mitja, VERLIČ, Andrej, VILHAR, Urša, ŽLINDRA, Daniel, KOVAČ, Marko. Poročilo o spremljanju stanja gozdov za l. 2011 : vsebinsko poročilo o spremljanju stanja gozdov v l. 2011 v skladu s Pravilnikom o varstvu gozdov (2009). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2012. 81 f., ilustr. http://www.gozdis.si/fileadmin/user_upload/stanje_gozdov/Porocilo_o_stanju_gozdov_za_let_eto_2011_po_PVG__2009_.pdf. [COBISS.SI-ID 3492006]

2.25 Ostale monografije in zaključena dela

ŽLINDRA, Daniel, BAJC, Marko (ur.). Laboratorij za gozdno ekologijo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2012. 1 zbiranka ([2] f.), ilustr. [COBISS.SI-ID 3407526]

IZVEDENA DELA (DOGODKI)

3.11 Radijski ali TV dogodek

ANKO, Boštjan, DIACI, Jurij, VILHAR, Urša, LESNIK, Anton, TROŠT, Ivo, PRAH, Jože, JONOZOVIČ, Marko, BRUS, Robert, LEVANIČ, Tom. Trajnostni razvoj gozdov : [v oddaji Dobra ura z Andrejem, Radio Slovenija, Prvi program, 21. marec 2013, ob 16.50]. Ljubljana: TV Slovenija, 2013. <http://tvslo.si/predvajaj/dobra-ura/ava2.161785298/>. [COBISS.SI-ID 3583398]



3.15 Prispevek na konferenci brez natisa

HAUPTMAN, Tine, SKUDNIK, Mitja, JURC, Dušan. Poškodovanost izbranih jesenovih sestojev v letu 2011 : [3. seminar in delavnica iz varstva gozdov, Štore pri Sežani, 21. junij 2012]. 2012. <http://www.zdravgozd.si/dat/dogodki/42.pdf>. [COBISS.SI-ID 3418022]

OGRIN, Matej, VERTAČNIK, Gregor, SINJUR, Iztok, ORTAR, Jaka. Klimatologija mrazišta : prezentacija u okviru bilateralne suradnje između Odsjeka za geografiju Filozofskog fakulteta Nikšič, Univerzitet Crne Gore i Odsjeka za geografiju Filozofskog fakulteta Univerziteta u Ljubljani, Nikšič, 11. oktobar, 2012. 2012. [COBISS.SI-ID 3542950]

VILHAR, Urša. Phenological data in the Forest Monitoring Information System : draft report : [presented at "Joint Expert Panel Meeting on European Level Data Evaluation", International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests), 20.-21.3.2012, Helsinki, Finland]. 2012. [COBISS.SI-ID 3491750]

VILHAR, Urša, SKUDNIK, Mitja. Phenological data in the Forest Monitoring Information System : [presented at 28th Task Force Meeting, International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests), 30.5.-1.6. 2012, Białowieża National Park, Poland]. 2012. [COBISS.SI-ID 3491494]

3.16 Vabljeno predavanje na konferenci brez natisa

VREČA, Polona, SOKRATOV, Sergey A., BRENČIČ, Mihael, EKAYKIN, Alexey, SINJUR, Iztok. Isotopic composition of snowpack and its influence on water cycle : 1. sestanek v okviru bilateralnega projekta SLO-AT 2007 "Naravne nesreče brez meja", 7.-8. marca 2012, Zelenica, Slovenija. 2012. [COBISS.SI-ID 25644583]

