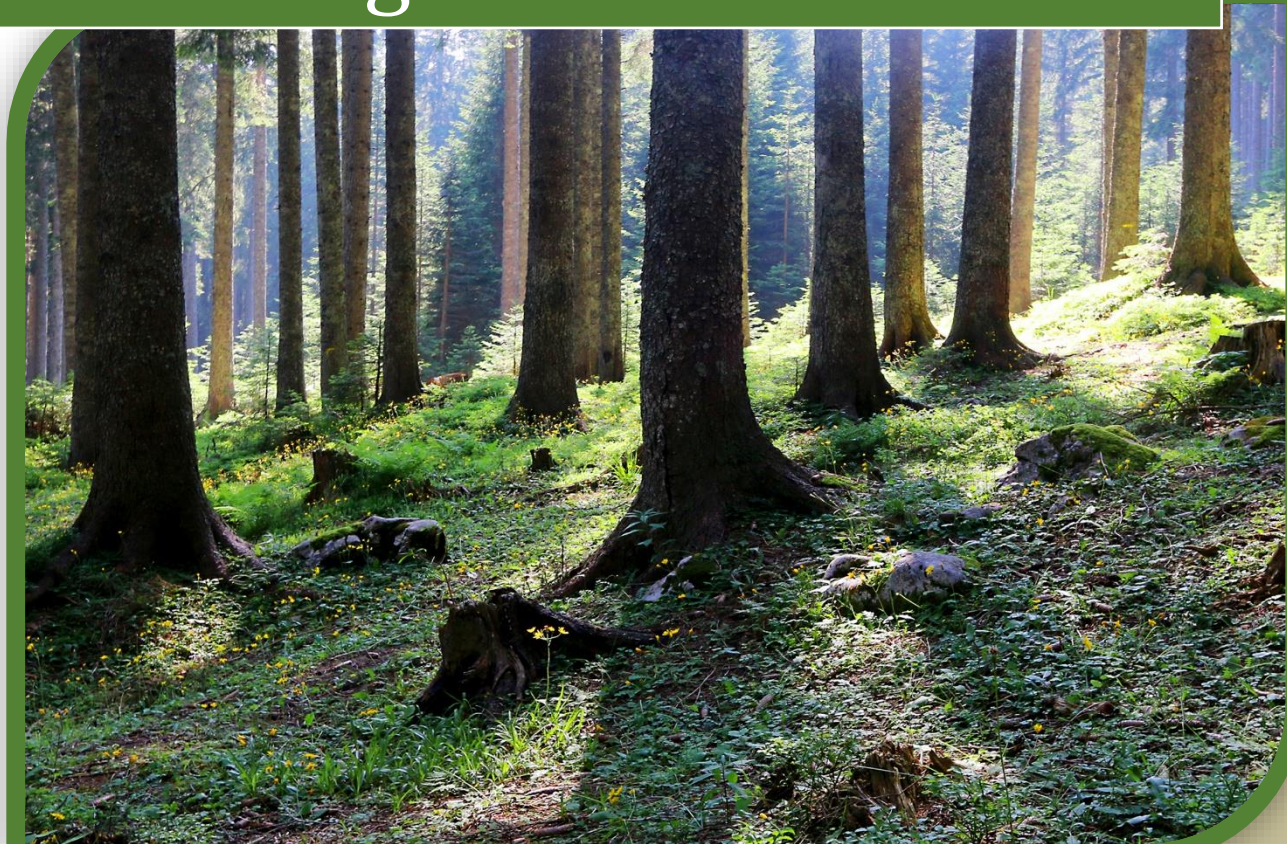




GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 2015



dr. Primož Simončič in sod.
Gozdarski inštitut Slovenije
30.6.2016



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Večna pot 2, SI-1000 Ljubljana

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS
Sektor za gozdarstvo
Dunajska cesta 22

1000 Ljubljana

1500 ✓

| | | |
|------------------------------|---------|------------|
| Prejeto: 30. 06. 2016 | | Sig. znak: |
| Vredn. | Priloge | |
| Številka: | | |

Številka: 319 - 2016

Ljubljana, 30.6.2016

ZADEVA: Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 2015

Spoštovani,

v skladu s Pravilnikom o varstvu gozdov (Ur.l. RS, št. 92/2000) vam pošiljamo letno poročilo o spremljanju stanja gozdov v letu 2015, ki ga izvaja Gozdarski inštitut Slovenije. Poročilo bo objavljeno tudi na spletni strani Gozdarskega inštituta. Del informacij v poročilu je zaradi celovitosti poročila dodanih, vendar so rezultat nekaterih projektih aktivnosti raziskovalcev GIS, ki so potekale poleg naloge 1, JGS-GIS.



Direktor:

Priloge:

- Dva izvoda poročila

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 2015

Vsebinsko poročilo o spremljanju stanja gozdov v l. 2015 v skladu s Pravilnikom o varstvu gozdov
(2009)

Naročnik: MKGP

Poročilo so pripravili člani projektne skupine na Gozdarskem inštitutu Slovenije:

dr. Mitja Ferlan, dr. Marko Kovač, dr. Lado Kutnar, prof. dr. Tom Levanič, dr. Nikica Ogris, mag.
Špela Planinšek, Matej Rupel, dr. Primož Simončič, Iztok Sinjur, dr. Mitja Skudnik, Daniel Žlindra,
Jure Žlogar, Saša Vochl

Uredniki:

Saša Vochl, dr. Mitja Skudnik in dr. Primož Simončič

Avtorja fotografij na platnicah:

dr. Lado Kutnar (naslovnica) in Jure Žlogar

LJUBLJANA, 30. junij 2016



Kazalo vsebine

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | UVOD | 9 |
| 2 | SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2015, RAVEN I..... | 11 |
| 2.1 | Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov | 11 |
| 2.2 | Poročilo o oceni zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah Raven I v letu 2015 | 13 |
| 2.3 | Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven I v letu 2015 | 19 |
| 2.3.1 | Rezultati popisa poškodb – splošno | 19 |
| 2.3.2 | Rezultati popisa poškodb po drevesnih vrstah (za drevesne vrste, ki imajo vsaj 30 enot v vzorcu) | 21 |
| 3 | SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2014, RAVEN II..... | 27 |
| 3.1 | Popis zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah Raven II | 27 |
| 3.1.1 | Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov..... | 27 |
| 3.1.2 | Poročilo o oceni stanja krošenj na ploskvah IMGE v letu 2015..... | 29 |
| 3.1.3 | Viri..... | 36 |
| 3.2 | Popis povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven II v letu 2015 | 37 |
| 3.2.1 | Rezultati popisa poškodb – splošno za raven II | 37 |
| 3.2.2 | Rezultati popisa poškodovanosti po drevesnih vrstah za raven II | 39 |
| 3.2.3 | Analiza po prizadetem delu drevesa in starosti poškodb za raven II | 42 |
| 3.2.4 | Analiza po prizadetem delu drevesa in starosti poškodb za raven II | 44 |
| 3.3 | Poškodbe po ozonu | 45 |
| 3.4 | Meteorološke meritve..... | 48 |
| 3.4.1 | Samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2015 .. | 48 |
| 3.4.2 | Delovanje samodejnih meteoroloških postaj Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2015 | 49 |
| 3.4.3 | Rezultati meritev | 50 |
| 3.5 | Popis pritalne vegetacije | 50 |
| 3.5.1 | Stanje pritalne vegetacije na ploskvah Ravni II | 50 |
| 3.5.2 | Viri..... | 56 |
| 3.5.3 | Priloge..... | 57 |
| 1 | ROBNI PAS / <i>BUFFER ZONE</i> | 57 |
| 2 | ZUNAJ OGRADE / <i>OUTSIDE OF FENCE</i> | 58 |
| 3 | ROBNI PAS / <i>BUFFER ZONE</i> | 58 |
| 3.6 | Ocena rasti drevja – petletna obdobja..... | 59 |
| 3.6.1 | Uvod | 59 |



| | | |
|-------|--|----|
| 3.6.2 | Metode | 59 |
| 3.6.3 | Rezultati..... | 62 |
| 3.7 | Meritve usedlin/depozitov | 77 |
| 3.8 | Kakovost zraka..... | 80 |
| 3.9 | Foliarni popis | 81 |
| 3.9.1 | Metode | 81 |
| 3.9.2 | Vzorčenje za foliarne analize v letu 2015 | 81 |
| 4 | DODATNE AKTIVNOSTI, KI SO BILE IZVEDENE V LETU 2015 | 87 |
| 5 | SEZNAM REFERENC PO COBISSU IN DRUGE REFERENCE S PODROČJA SPREMLJANJA GOZDOV V L. 2015 | 88 |



KAZALO PREGLEDNIC

| | |
|---|----|
| Preglednica 1: Stanje krošenj med leti 1991 do 2015. | 13 |
| Preglednica 2: Iglavci - poročilo o osutosti glavnih drevesnih vrst | 16 |
| Preglednica 3: Listavci - poročilo o osutosti glavnih drevesnih vrst..... | 17 |
| Preglednica 4: Deleži poškodovanih dreves po razredih osutosti - vse drevesne vrste..... | 18 |
| Preglednica 5: Porazdelitev dreves po stopnjah osutosti | 18 |
| Preglednica 6: Število dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2015. V vzorec so vključena drevesa prvega, drugega, tretjega, četrtega in petega socialnega položaja. Število dreves na ploskvi se spreminja zaradi mortalitete dreves in vrasti..... | 27 |
| Preglednica 7: Število dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2015, ki jim je bila ocenjena osutost..... | 29 |
| Preglednica 8: Povprečna osutost in indeks osutosti za vse drevesne vrste v letih 2014 in 2015..... | 29 |
| Preglednica 9: Povprečna osutost za iglavce in listavcev v letih 2014 in 2015. | 30 |
| Preglednica 10: Najpogostejši vzroki poškodovanosti dreves na ploskvah Nivo II v letu 2015. ... | 38 |
| Preglednica 11: Povprečna osutost najpogostejših drevesnih vrst na ploskvah Nivo II v letu 2015 in pojasnjen del njihove osutosti s povzročitelji poškodb..... | 39 |
| Preglednica 12: Najpogostejši povzročitelji poškodb na bukvi v letu 2015 | 40 |
| Preglednica 13: Pogostost poškodb delov drevesa | 43 |
| Preglednica 14: Pogostost poškodb delov krošnje..... | 43 |
| Preglednica 15: Obseg poškodovanosti debla po drevesnih vrstah..... | 43 |
| Preglednica 16: Starost poškodb po drevesnih vrstah..... | 44 |
| Preglednica 17: Vidne poškodbe in stopnja poškodb vegetacije na ploskvah..... | 45 |
| Preglednica 18: Število vidno poškodovanih drevesnih oz. grmovnih vrst na ploskvah..... | 46 |
| Preglednica 19: Število postavljenih podploskev v okviru popisa (pritalne) vegetacije v letu 2015. | 51 |
| Preglednica 20: Ocena stopnje zastiranja/obilja po Barkman et al. (1964). | 52 |
| Preglednica 21: Ocena stopnje zastiranja/obilja po modificirani metodi po Londo (1975)..... | 52 |
| Preglednica 22: Podatki o ploskvah za leto 2005, 2010 in 2015 (vrstna sestava je predstavljena v poglavju 3.1.2.3)..... | 60 |
| Preglednica 23: Izračun sestojnih višinskih krivulj 2005 in 2010..... | 62 |
| Preglednica 24: Izračun sestojnih višinskih krivulj 2015 ($HK3 = 1.3 + (1/(a + b/DBH3))^2$) (povzeto po Van Laar in Akca, 2007). | 62 |
| Preglednica 25: Sestojni parametri za ploskve intenzivnega monitoringa za leti 2005 in 2010. .. | 63 |
| Preglednica 26: Sestojni parametri za ploskve intenzivnega monitoringa za leto 2015 (upoštevana samo živa drevesa). | 64 |
| Preglednica 27: Spremembe med 2005 in 2010 v obdobju 5 let (za ploskve, ki so bile merjene obakrat). | 64 |
| Preglednica 28: Spremembe med 2010 in 2015 v obdobju 5 let (za ploskve, ki so bile merjene obakrat). | 65 |
| Preglednica 29: Količine padavin in onesnaževal na ploskvah IM v letu 2015..... | 79 |
| Preglednica 30: Izmerjene koncentracije ozona - izračun po Ogawa - slepa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)..... | 80 |
| Preglednica 31: Vzorčenja listavcev: | 82 |
| Preglednica 32: Vzorčenja iglavcev: | 82 |
| Preglednica 33: Spodnje in zgornje meje elementov v iglicah v mg na gram tkiva. | 83 |
| Preglednica 34:: Spodnje in zgornje meje elementov v listih v mg na gram tkiva ss..... | 83 |
| Preglednica 35:: Vsebnosti makrohranil v listju bukev (410) in hrastov (520) na ploskvah Fondek, 84 | |



Preglednica 36: Vsebnosti makrohranil v iglicah smreke (110), jelke (201), r. bora (310) in č. bora (320) na ploskvah Pokljuka (smreka), Gropajski Bori (č. Bor), Brdo (r. bor), Pohorje Tratice (smreka) in Draga Gorica (jelka). 85



KAZALO GRAFOV

| | |
|--|----|
| Graf 1: Povprečna osutost krošenj dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2015. | 14 |
| Graf 2: Prikaz porazdelitve ocen osutosti za izbrane drevesne vrste v letu 2015. | 15 |
| Graf 3: Indeks osutosti dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2015. | 15 |
| Posledice katastrofalnega žledoloma v februarju 2014 so bile opazne tudi v 2015 (graf 4). Vendar je bila povprečna poškodovanost krošnje zaradi škodljivih abiotskih dejavnikov nekoliko manjša kot v letu pred tem: to pripisujemo predvsem zaraščanju krošenj po poškodbah po žledu. Na drugem mestu so bile parazitske glive, zaradi katerih že tretjo leto zapored narašča trend povprečne poškodovanosti krošnje. Sledijo drugi vzroki, zaradi katerih je povprečna poškodovanost krošnje v 2015 strmo narasla. Žuželke so pogost povzročitelj poškodb krošnje, saj v povprečju povzročijo od 6,9–9,7 % poškodovanost krošnje. Presenetil nas je upad povprečne poškodovanosti krošnje zaradi žuželk v 2015, saj smo pričakovali izjemne sekundarne škode zaradi žledoloma v 2014. Razlog za to je domnevno, varstveno-sanacijska sečnja. Povprečna poškodovanost krošnje zaradi divjadi in objedanja je v letu 2015 še strmeje narasla kot iz 2013 v 2014. K poškodovanosti krošnje najmanj doprinesejo neposredni vplivi človeka, vendar so poškodbe dreves zaradi neposrednega vpliva človeka v 2015 izjemno narasle (iz 1,1 % na 8,1 %), kar pripisujemo poškodbam, ki so nastale pri sečnji dreves poškodovanih zaradi žleda. | 19 |
| Graf 5: Povprečna poškodovanost krošnje za glavne kategorije povzročiteljev 2009–2015. | 19 |
| Graf 6: Povprečna osutost krošnje glavnih drevesnih vrst 2009–2015. | 21 |
| Graf 7: Povprečna pojasnjenost poškodovanosti krošnje glavnih drevesnih vrst 2009–2015. | 22 |
| Graf 8: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves na IMGE ploskvi Krucmanove konte. Levo je prikazan povprečna osutost (črna črta) in indeks osutosti (rdeča črta) 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 2014. | 30 |
| Graf 9: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Fondok. | 31 |
| Graf 10: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gropajski bori (zgoraj) in Brdo (spodaj). | 32 |
| Graf 11: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Borovec (zgoraj) in Lontovž (spodaj). | 33 |
| Graf 12: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gorica. | 34 |
| Graf 13: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Krakovski gozd (zgoraj) in Murska Šuma (spodaj). | 35 |
| Graf 14: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Tratice. | 35 |
| Graf 15: Povprečna poškodovanost krošnje za glavne kategorije povzročiteljev 2009–2015. | 44 |



KAZALO SLIK

| | |
|---|----|
| Slika 1: Nekaj primerov ocene osutosti bukve (<i>Fagus sylvatica</i>)..... | 12 |
| Slika 2: Pregledna karta razporeditev ploskev monitoringa spremljanja poškodovanosti gozdov na sistematični mreži 16x16..... | 12 |
| Slika 3: Trend osutosti glede na lokacijo za obdobje 2010 – 2015..... | 14 |
| Slika 4: Poškodba lista navadne bukve zaradi ličink bukovega rilčkarja skakača. (Foto: M. Jurc). 20 | |
| Slika 5: Poškodbe zaradi zrelostnega žretja hroščev <i>Rhynchaenus fagi</i> . (Foto: M. Jurc) | 20 |
| Slika 6: Simptomi kostanjevega raka: trosišča glive in adventivni poganjki. Mesec dni po okužbi se pojavijo rumeno-deče bradavice, to so nespolna trosišča, piknidiji. Kasneje se v isti stromi razvijejo spolna trosišča, periteciji. (Foto: D. Jurc) | 20 |
| Slika 7: Trosišča glive <i>Nectria cinnabarina</i> na bukovi skorji. (Foto: N. Ogris)..... | 23 |
| Slika 8: Trosnjaki <i>Heterobasidion parviporum</i> na dničču navadne smreke. (Foto: N. Ogris) | 24 |
| Slika 9: Šiški, ki jih je povzročila zelena smrekova šiškarica (<i>Sacchiphantes viridis</i>) na navadni smreki. (Foto: M. Zubrik, Bugwood.org) | 24 |
| Slika 10: Trosišča javorove katranaste pegavosti (<i>Rhytisma acerinum</i>) na listih gorskega javora. (Foto: A. Kunca, Bugwood.org)..... | 24 |
| Slika 11: Grmiček bele omele (<i>Viscum album</i>). (Foto: D. Jurc)..... | 25 |
| Slika 12: Šiške na domačem kostanju, ki jih je povzročila kostanjeva šiškarica. (<i>Dryocosmus kuriphilus</i>) (Foto: G. Csoka, Bugwood.org)..... | 25 |
| Slika 13: Odrasla samica kostanjeve šiškarice (<i>Dryocosmus kuriphilus</i>). (Foto: G. Csoka, Bugwood.org)..... | 25 |
| Slika 14: Odrasla borova penarica (<i>Haematoloma dorsata</i>) na borovi iglici. (Foto: D. Jurc)..... | 26 |
| Slika 15: Pregledna karta razporeditev ploskev intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov v letu 2015..... | 28 |
| Slika 16: Primer vertikalne zgradbe gozda in ocene socialnega položaja drevesa. Socialni položaj drevesa je položaj njegove krošnje glede na krošnje sosednjih dreves v vertikalni smeri. | 37 |
| Slika 17: Sušenje poganjkov črnega bora, ki jo povzroča <i>Diplodia pinea</i> . (Foto: N. Ogris) | 38 |
| Slika 18: Molj macesnovih iglic (<i>Coleophora laricella</i>) (Foto: Maja Jurc). | 40 |
| Slika 19: Zvezdasti rovi sistem bukovega kosmatega lubadarja. (Foto: N. Ogris) | 40 |
| Slika 20: Ecijji rje <i>Cronartium flaccidum</i> na vejici črnega bora. (Foto: N. Ogris) | 41 |
| Slika 21: Trosišča rumenega osipa borovih iglic (<i>Cyclaneusma minus</i>). (Foto: N. Ogris) | 41 |
| Slika 22: Poškodba debela po smoljarjenju. (Foto: N. Ogris) | 41 |
| Slika 23: Simptomi <i>Phytophthora</i> spp. | 42 |
| Slika 24: Modri jelšev lepenec (<i>Agelastica alni</i>). (Foto: M. Zubrik, Bugwood.org) | 42 |
| Slika 25: Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona; rumeni dren..... | 46 |
| Slika 26: Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona; list bukve | 47 |
| Slika 27: Skica in slika samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije v vasi Borovec na Kočevskem. (Foto in skica: I. Sinjur) | 48 |
| Slika 28: Lokacije samodejnih meteoroloških postaj GIS v letu 2015. | 49 |
| Slika 29: Dostop do meteorološke postaje na Pohorju (foto: I. Sinjur)..... | 50 |
| Slika 30: Sestojne in vegetacijske razmere na IM ploskvi Gorica v Loškem potoku so po žledu v letu 2014 močno spremenjene. Posekana in odstranjena so bila posamezna drevesa na ploskvi. Tudi nekatera preostala drevesa na ploskvi imajo močno poškodovane krošnje. Na odprtih, presvetljenih površinah se bo v prihodnosti intenzivno razvijala pritalna vegetacija. (Foto: L. Kutnar)..... | 54 |



| | |
|--|----|
| Slika 31: Na posameznih delih IM ploskve Draga so ohranjene mlade bukve v fazi letvenjaka, ki bodo lahko izkoristile dodatno svetlobo in postopoma zaprle prostor v sestojni vrzeli. (foto: L. Kutnar)..... | 54 |
| Slika 32: Zaradi gradnje dodatnih vlak za potrebe sanacije sestojev po žledu ter same sečnje in spravila so poškodovana tla in spremenjene rastiščne razmere na ploskvi Draga. (Foto: L. Kutnar) | 54 |
| Slika 33: Drevesa ozkolistnega jesena (<i>Fraxinus angustifolia</i>) ob jarku na IM ploskvi Krakovski gozd v letu 2004. (Foto: L. Kutnar)..... | 54 |
| Slika 34: Pogled na vodni jarek na IM ploskvi Krakovski gozd v letu 2015. Drevesa ozkolistnega jesena (<i>Fraxinus angustifolia</i>) so posekali, ker jih je v zadnjem obdobju močno prizadel jesenov ožig (<i>Hymenoscyphus fraxineus</i> (anamorph <i>Chalara fraxinea</i>)). (Foto: L. Kutnar) | 55 |
| Slika 35: Zaradi spravila lesa v okolici ploskve in na posameznih delih IM ploskve Krakovski gozd so močno poškodovana tla. Spravilo je potekalo tudi v obdobju, ko so bila hidromorfna tla močno namočena in so zaradi tega še močnejše zbita. Zaradi spravila lesa je v več delih, še posebej na nekaterih manjših podploskvah, povsem spremenjena pritalna vegetacija. (Foto: L. Kutnar)..... | 55 |
| Slika 36: V delu sestoja na IM ploskvi Murska šuma, ki je bil v preteklih letih preredčen se močno razvija zeliščna in grmovna vegetacija. Ob prvem popisu ploskve v letu 2004 so vrste pritalnih plasti pokrivala le manjši del ploskve. (Foto: L. Kutnar)..... | 55 |
| Slika 37: V neposredni bližini IM ploskve Murska šuma smo ob popisu v letu 2015 prvič opazili pojavljanje invazivne tujerodne vrste navadna ambrozija (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>). Vrsto so v gozd domnevno zanesli s gozdarsko mehanizacijo (obračališče na vlaki). (Foto: L. Kutnar)..... | 55 |
| Slika 38: Paša živine na IM ploskvi Krucmanove konte na Pokljuki vpliva močno na stanje gozdnih tal in vegetacije. Opazili smo očitno objedenost različnih vrst v zeliščni plasti. Posnetek je bil narejen v osrednjem delu ploskve v času popisa vegetacije na dan 7. julija 2015 (Foto: L. Kutnar). | 56 |
| Slika 39: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta– podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno). | 67 |
| Slika 40: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta– podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno). | 68 |
| Slika 41: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta– podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno). | 69 |
| Slika 42: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta– podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno). | 70 |
| Slika 43: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta– podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno). | 71 |
| Slika 44: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta– podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno). | 72 |
| Slika 45: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta– podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno). | 73 |



| | |
|---|----|
| Slika 46: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta– podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno). | 74 |
| Slika 47: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta– podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno). | 75 |
| Slika 48: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno). | 76 |
| Slika 49: Prikaz vzorčevalnikov za usedline na ploskvah IMGE znotraj sestoja (leva slika) in na odprtem..... | 77 |
| Slika 50: Razrez vej iglavcev (smreke) po letnikih; iglice zadnjega letnika (2015). Foto: M. Rupel82 | |



1 UVOD

dr. Primož Simončič in dr. Mitja Skudnik

Leto 2015 je bilo z vidika spremljanja stanja gozdov v Sloveniji izjemnega pomena. Nacionalni program, ki je del aktivnosti mednarodnega sodelovanja na področju gozdov (ICP Forest) Konvencije o onesnaževanju zraka na velike razdalje preko meja (CLTRAP), je namreč v tem letu dopolnil 30 let.

V istem letu je Ljubljana gostila tudi letno srečanje predstavnikov ICP-Forests in znanstveno konferenco na temo: *»dolgoročni trendi in vplivi onesnaženega zraka na gozdne ekosisteme, njihove storitve in trajnost«*. Izvedba konference s tovrstnim programom je bila mogoča samo na temeljih dolgoletnih nizov podatkov o stanju gozdnih ekosistemov v Evropi in analize vplivov, ki so pomembni za spremembe tega stanja. Vzdrževanje tovrstnih, dolgoročnih sistemov monitoringa pa je bil mogoč samo pod pogojem, da je obstajal stabilen sistem financiranja teh aktivnosti znotraj držav vključenih v ICP-Forests.

Razvoj in spremljanje stanja gozdnih ekosistemov v Sloveniji sta bila skozi leta deležna različnega financiranja: Javne gozdarske službe Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, predpristopne pomoči Kraljevine Nizozemske in v okviru nalog EU; npr. sofinanciranje na osnovi domače (Pravilnik o varstvu gozdov; 2009) in EU zakonodaje (1986, 1994, 1999, 2003) ter projekta FutMon Life+ (2009-2011). Po letu 2011 je financiranje programa prepuščeno presoji vladam in pristojnim ministrstvom.

Od takrat dalje se sredstva za izvajanje spremljanja stanja gozdov konstantno zmanjšujejo in samo s preišljeno optimizacijo dela in EU projekti nam trenutno še uspeva zagotavljati izvajanje nujnih aktivnosti na terenu in v laboratoriju ter vzdrževati potrebno infrastrukturo (raziskovalne ploskve in laboratorij). Od leta 2014 dalje se žal monitoring izvaja samo še na omejenem številu kazalnikov in na izbranih raziskovalnih ploskvah. To otežuje izpeljavo poglobljenih študij o antropogenih vplivih na gozdne ekosisteme na nacionalni ravni, pridobljeni podatki pa še vedno omogočajo vključevanje Slovenije v izbrane študije na Evropski ravni. S tem še vedno ohranjamo določen ugled v mednarodni raziskovalni skupnosti, izgubljam pa poznavanje vplivov in njihovih posledic na Slovenske gozdove.

Poznavanje stanja domačih gozdov pa se je že ničkolikokrat pokazala kot ključna pri trajnostnem načinu gospodarjenja z gozdovi in pri številnih domačih ter tujih mednarodnih poročanjih (FAO, Forest Europe, LULUCF v okviru UNFCCC in EU poročanja, Statistični Urad RS, letna Poročila o stanju gozdov, Poročilo o izvajanju Nacionalnega gozdnega programa do 2014 idr.).

V tridesetih letih kontinuiranega dela smo pridobili obsežne mednarodno primerljive podatke o stanju gozdov na izbranih objektih predvsem v povezavi z okoljskimi dejavniki. Vzpostavljen sistem monitoringa ni samo delo zaposlenih na Gozdarskem inštitutu Slovenije, ampak tudi temeljitega sodelovanje s kolegi Zavoda za gozdove Slovenije, ki izvajajo velik del terenskega dela in predstavljajo pomembno povezavo med prakso ter potrebami po razumevanju delovanja določenih gozdnih ekosistemov. Pomembna izkušnja je tudi nesebičen prenos znanja med sodelujočimi državami. Predstavniki Gozdarskega inštituta Slovenije so se v zadnjih petih letih



vklučili v številna delovna telesa programa ICP-Forests, kjer so aktivni oz. vključeni v njihovo so-vodenje (prof. dr. Tom Levanič – vodja EP Rast, Daniel Žlindra – pomočnik vodje EP Depoziti).

Kljub številnim težavam bomo tudi v prihodnje v dogovorjenem obsegu nadaljevali spremljanje stanja gozdov na I in II ravni, ki poteka že vse od leta 1985 naprej ter javnosti tudi v nadaljevanju predstavljali rezultate o naših gozdovih. Naša velika želja je, da javnost in pristojne državne službe prepoznajo dosedanje delo in potrebo po nadaljevanju te aktivnosti. V sodelovanju z ostalimi evropskimi državami ohranjamo največji svetovni sistem spremljanja gozdov.



2 SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2015, RAVEN I

dr. Mitja Skudnik, Saša Vochl, Jure Žlogar, mag. Špela Planinšek in dr. Marko Kovač

2.1 Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov

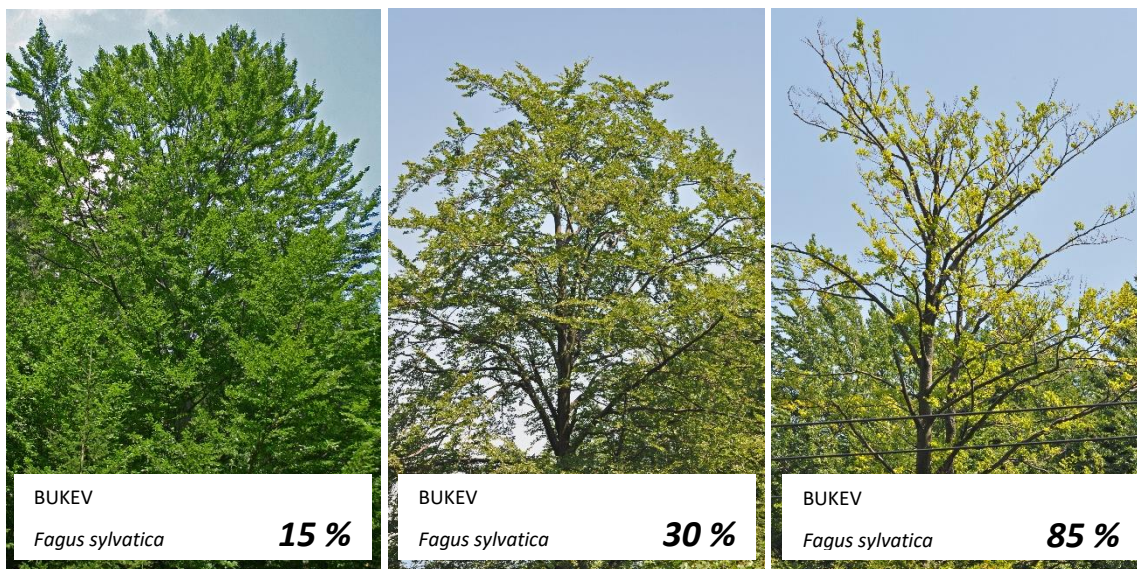
| | |
|--|--|
| Ustanova | Gozdarski inštitut Slovenije |
| Število vzorčnih ploskev | 44 |
| Število vzorčnih dreves | 1051 |
| Obdobje vzorčenja | 13. julij do 11. september 2015 |
| Zagotavljanje kvalitete in kontrola kakovosti | <ul style="list-style-type: none"> Organiziran je bil kalibracijski seminar za popisovalce zdravstvenega stanja dreves. Seminar je potekal dne 6. in 7. julij 2015 na ploskvi IM Borovec v Kočevski reki in IM Krucmanove konte na Pokljuki. Seminarja so se udeležili štiri zaposleni na GIS-u, ki so potem sodelovali tudi pri terenskem popisu; 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).

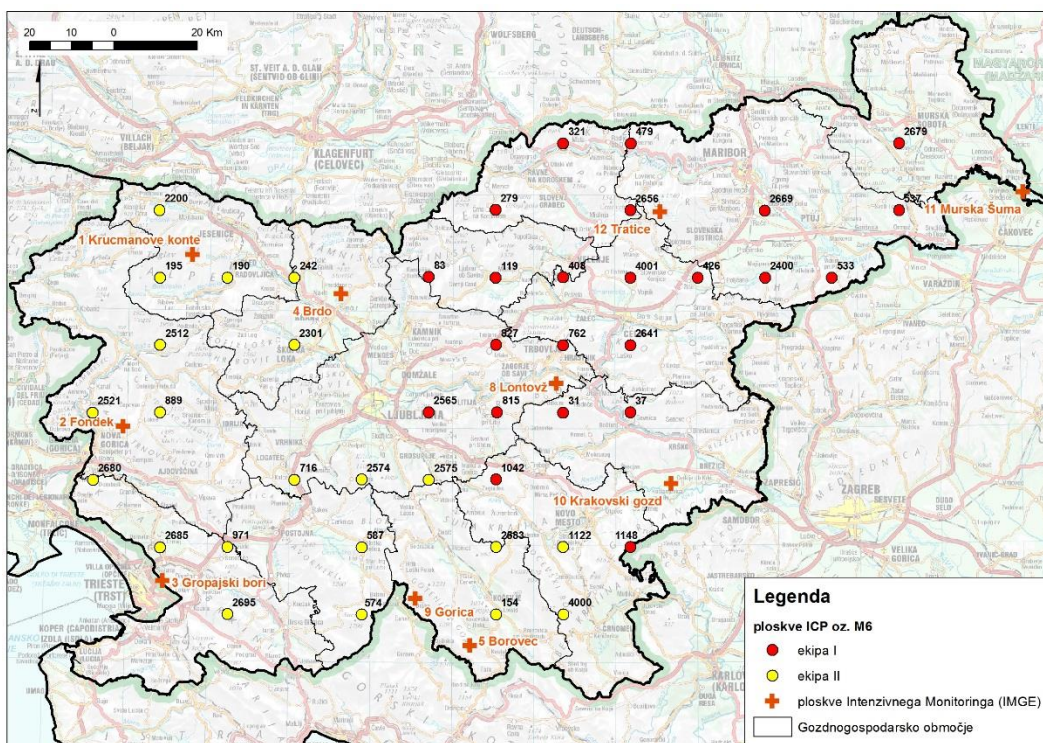
Popis zdravstvenega stanja gozdov temelji na vzorčenju, pri čemer je vsak vzorec sestavljen iz štirih pod-ploskev, ki so med seboj oddaljene 25 metrov (oglišča kvadrata). Na vsaki pod-ploskvi je zdravstveno stanje ocenjeno središču najbližjim šestim drevesom in rezultat teh ocen je podan v tem poročilu.

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



Slika 1: Nekaj primerov ocene osutosti buke (*Fagus sylvatica*).

V letu 2015 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). Na vsakem traktu je zdravstveno stanje ocenjeno 24-imi drevesom. V letu 2015 je bilo zdravstveno stanje ocenjeno 1051 drevesom. Ena ploskev je bila posekana in na njej še ni bilo merskih dreves, ki bi jim lahko ocenili zdravstveno stanje.



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 2015

Od vseh popisanih dreves v letu 2015 je bilo 388 iglavcev in 663 listavcev. Povprečna osutost je znašala 28,1 % in se je od leta 2014, ko je znašala 28,2 %, znižala za 0,1 %. Povprečna osutost je bila tako v letu 2015 nekoliko nižja kot leta 2014, ko je bila najvišja od začetka sistematičnega spremljanja stanja gozdov.

Povprečna osutost iglavcev v letu 2015 je 29,7 % in listavcev 26,3 % (Preglednica 1). Če rezultate primerjamo z letom 2014 opazimo, da se je povprečna osutost iglavcev zvišala še za dodatna 2 %, medtem ko se je osutost listavcev znižala (Graf 1). Stanje iglavcev se je poslabšalo predvsem zaradi močnih gradacij podlubnikov, ki so se pojavile po žledu v letu 2014.

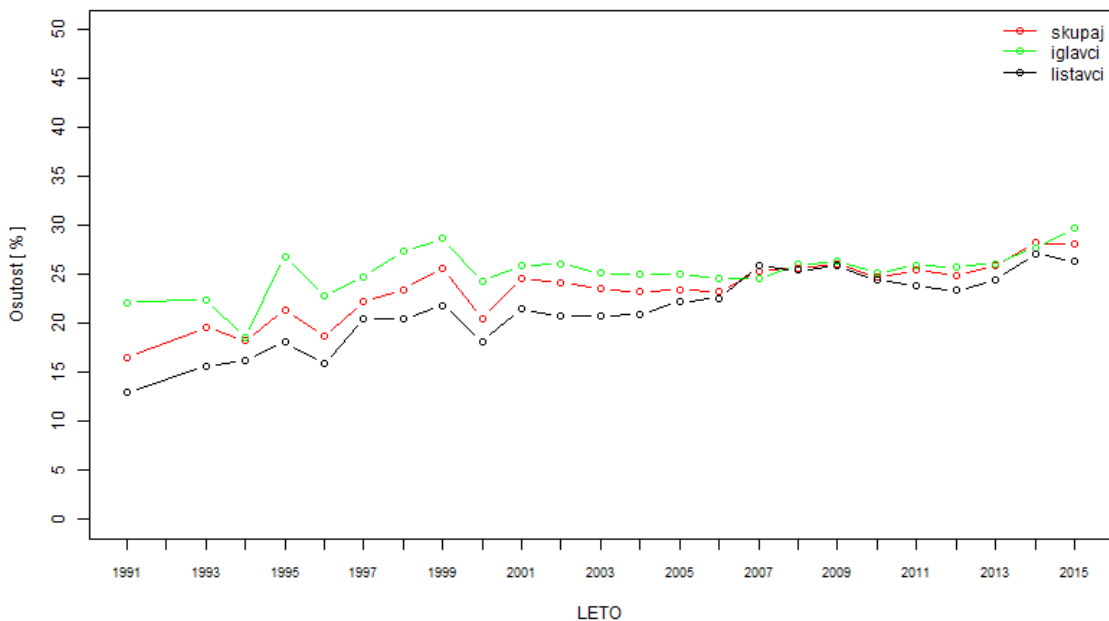
Časovna vrsta poškodovanosti dreves za celotno obdobje kaže, da se je v obdobju 1991-2000 stanje gozdov slabšalo, od leta 2000 naprej pa je razmeroma stabilno. V obdobju 2007 do 2009 je bila povprečna osutost iglavcev in listavcev podobna. V zadnjih letih pa je mogoče opaziti, da se povprečna osutost listavcev zmanjšuje, medtem ko ostaja povprečna osutost iglavcev nespremenjena (Graf 1). V letu 2014 je na poslabšano stanje gozdov vplival predvsem žled, ki je močno poškodoval gozdove v posameznih območjih Slovenije. Drevesna vrsta z najvišjim povprečnim deležem osutosti sta v zadnjih letih dob (*Quercus robur*), domači kostanj (*Castanea sativa*) in črni bor (*Pinus nigra*). Med podpovprečno poškodovane drevesne vrste se uvrščajo bukev, smreka, jelka, gaber in javor. V letu 2015 stanje ostaja slabo in sicer predvsem zaradi gradacij podlubnikov, ki so posledica ostajanja podrtih lesne biomase iglavcev v gozdovih.

Preglednica 1: Stanje krošenj med leti 1991 do 2015.

| | leto | povprečna osutost | pov. osutost iglavci | pov. osutost listavci | indeks poškodovanosti | indeks posk. iglavci | indeks posk. listavci |
|----|------|-------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 1 | 1991 | 16.56 | 22.14 | 12.95 | 15.57 | 26.4 | 9.35 |
| 2 | 1993 | 19.59 | 22.46 | 15.68 | 18.87 | 25.28 | 12.45 |
| 3 | 1994 | 18.29 | 18.53 | 16.3 | 15.69 | 16.35 | 13 |
| 4 | 1995 | 21.42 | 26.86 | 18.07 | 24.71 | 37.75 | 17.63 |
| 5 | 1996 | 18.69 | 22.8 | 15.95 | 18.94 | 27.52 | 12.62 |
| 6 | 1997 | 22.21 | 24.69 | 20.49 | 27.03 | 31.06 | 20.34 |
| 7 | 1998 | 23.49 | 27.37 | 20.49 | 28.81 | 38.87 | 21.72 |
| 8 | 1999 | 25.62 | 28.65 | 21.87 | 30.62 | 41.97 | 22.77 |
| 9 | 2000 | 20.56 | 24.32 | 18.15 | 22.28 | 30.32 | 16.86 |
| 10 | 2001 | 24.62 | 25.9 | 21.46 | 30.41 | 36.11 | 24.53 |
| 11 | 2002 | 24.16 | 26.11 | 20.78 | 30.85 | 41.49 | 24.36 |
| 12 | 2003 | 23.56 | 25.13 | 20.75 | 29.27 | 36.73 | 23.76 |
| 13 | 2004 | 23.27 | 24.98 | 20.93 | 29.27 | 40.51 | 23.67 |
| 14 | 2005 | 23.47 | 24.99 | 22.21 | 30.59 | 35.08 | 28.49 |
| 15 | 2006 | 23.3 | 24.6 | 22.6 | 29.4 | 32.2 | 27.8 |
| 16 | 2007 | 25.37 | 24.56 | 25.87 | 35.7 | 36.6 | 35.7 |
| 17 | 2008 | 25.65 | 26.02 | 25.42 | 36.9 | 40.74 | 34.56 |
| 18 | 2009 | 26.05 | 26.36 | 25.86 | 35.42 | 39.07 | 32.78 |
| 19 | 2010 | 24.71 | 25.13 | 24.48 | 31.72 | 42.79 | 23.23 |
| 20 | 2011 | 25.45 | 25.95 | 23.81 | 31.4 | 37.87 | 27.62 |
| 21 | 2012 | 24.91 | 25.78 | 23.36 | 29.04 | 37.03 | 23.01 |
| 22 | 2013 | 25.87 | 26.14 | 24.46 | 30.87 | 34.31 | 28.47 |
| 23 | 2014 | 28.21 | 27.72 | 27.14 | 38.29 | 39.95 | 34.9 |
| 24 | 2015 | 28.08 | 29.69 | 26.3 | 37.81 | 44.33 | 32.75 |

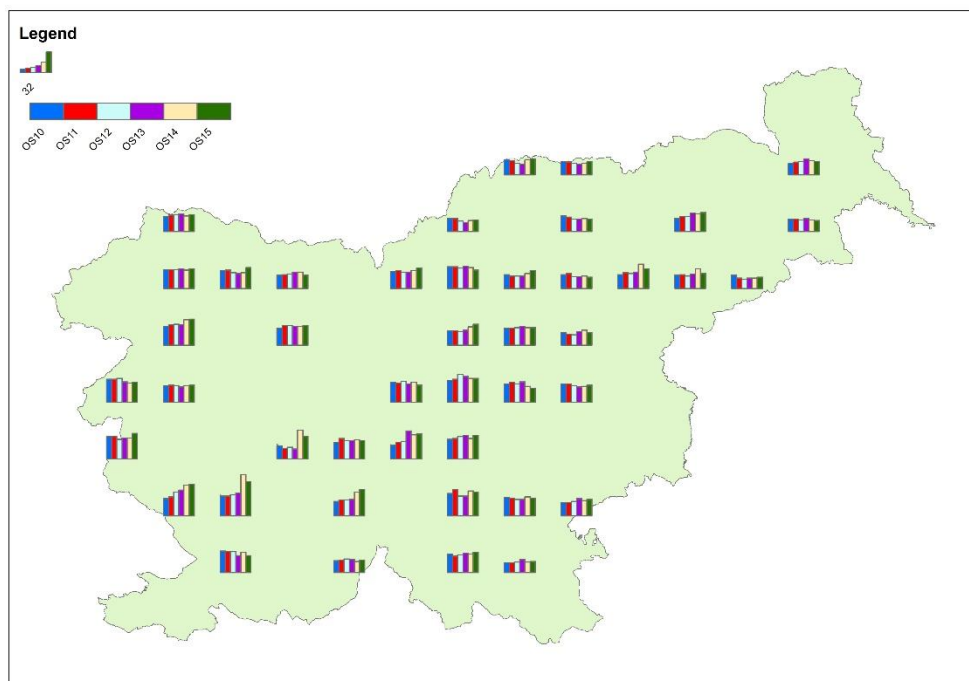


Gibanje povprečne osutosti krošenj dreves v obdobju 1991-2015

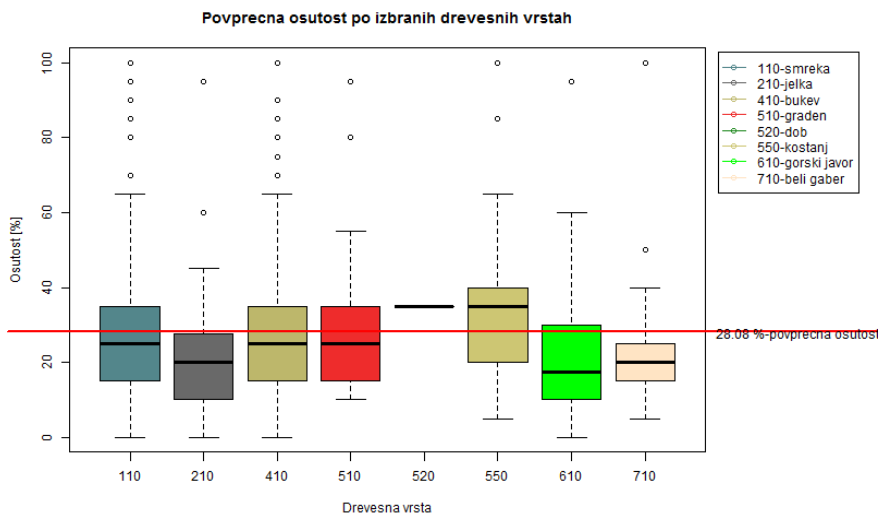


Graf 1: Povprečna osutost krošenj dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2015.

Slika 3 kaže, da je povprečna osutost dreves višja v JZ Sloveniji in da se stanje slabša v centralni Sloveniji. Na zemljevidu močno izstopajo nekatere ploskve, ki so bile poškodovane v žledolomu v letu 2014.



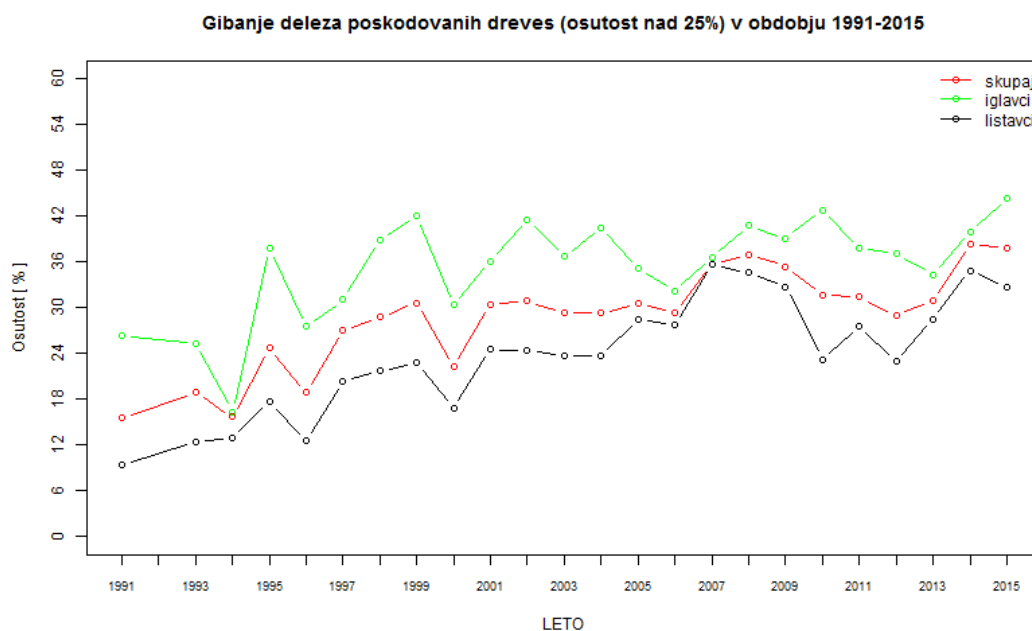
Slika 3: Trend osutosti glede na lokacijo za obdobje 2010 – 2015.



Graf 2: Prikaz porazdelitve ocen osutosti za izbrane drevesne vrste v letu 2015.

Od leta 2008 do 2012 se je delež dreves, ki imajo osutost višjo od 25 % zniževal. Predvsem na račun žleda v letu 2014 se je število poškodovanih dreves močno povečalo, tako je bilo leta 2014 več kot 25 % osutih kar 38,3 % dreves. V letu 2015 se je skupni indeks osutosti znižal za 1%, vendar pa je potrebno opozoriti, da se je delež poškodovanih dreves iglavcev od leta 2014 še poslabšal v letu 2015 (44%) in tako dosegel najvišjo vrednost v zadnjih 14ih letih. Vzrok so predvsem močne gradacije podlubnika. Tudi v letu 2015 so ostali listavci v primerjavi z iglavci manj poškodovani.

V letu 2015 je zaradi posledic žleda povprečna osutosti za slovenske gozdove (28,1 %) močno nad povprečjem za države članice EU, ki je v letu 2014 znašal 21,5 % (Vir: The Condition of Forests in Europe. 2015. Technical Report).



Graf 3: Indeks osutosti dreves na mreži 16 x 16 km za obdobje od leta 1991 do 2015.



Preglednica 2: 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 | | 160 | 26 | | | | 30 | 216 | 132 | 22 | | | | 18 | 172 | | 388 |
| razred | % osutosti | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 - 10 | 17.5 | 3.8 | | | | 33.3 | 18.1 | 22.0 | 4.5 | | | | 5.5 | 18.0 | | 18.0 |
| 1 | 11 - 25 | 40.6 | 38.5 | | | | 40.0 | 40.3 | 40.9 | 45.5 | | | | 44.4 | 41.9 | | 41.0 |
| 2 | 26 - 60 | 30.0 | 34.6 | | | | 23.3 | 29.6 | 36.4 | 36.4 | | | | 50.0 | 37.8 | | 33.2 |
| 3 | 61 - 99 | 8.1 | 15.4 | | | | 3.3 | 8.3 | 0.0 | 9.1 | | | | 0.0 | 1.2 | | 5.2 |
| 4 | sušice | 3.8 | 7.7 | | | | 0.0 | 3.7 | 0.8 | 4.5 | | | | 0.0 | 1.2 | | 2.6 |
| | | 100.0 | 100.0 | | | | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | | | | 100.0 | 100.0 | | 100.0 |



Preglednica 3: Listavci - poročilo o osutosti glavnih drevesnih vrst

| Razvrstitev | | Delež osutih dreves | | | | | | | | | | | | | | Nedoločljive starosti | Skupaj |
|-------------------------|------------|-------------------------|-------|---------|-----------|---------|--------|--------|----------------------------------|-------|---------|-----------|--------|--------|--------|-----------------------|--------|
| | | drevesa stara do 60 let | | | | | | | drevesa stara 60 let in starejša | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+6+17 |
| Drevesna vrsta | | bukev | hrast | pl.list | d.tr.list | m. list | ostala | skupaj | bukev | hrast | pl.list | d.tr.list | m.list | ostala | skupaj | | |
| Število vzorčnih dreves | | 210 | 5 | 47 | 129 | 25 | | 417 | 154 | 40 | 18 | 30 | 4 | | 246 | | 663 |
| razred | % osutosti | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 - 10 | 17.1 | 0.0 | 29.8 | 18.6 | 28.0 | | 19.4 | 14.9 | 5.0 | 16.7 | 16.7 | 0.0 | | 13.4 | | 17.2 |
| 1 | 11 - 25 | 41.9 | 40.0 | 34.0 | 47.3 | 64.0 | | 44.1 | 49.4 | 52.5 | 66.7 | 46.7 | 100.0 | | 51.6 | | 46.9 |
| 2 | 26 - 60 | 31.0 | 60.0 | 29.8 | 25.6 | 8.0 | | 28.1 | 32.5 | 37.5 | 16.6 | 33.3 | 0.0 | | 31.7 | | 29.4 |
| 3 | 61 - 99 | 9.5 | 0.0 | 4.3 | 3.9 | 0.0 | | 6.5 | 3.3 | 5.0 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | | 3.2 | | 5.3 |
| 4 | sušice | 0.5 | 0.0 | 2.1 | 4.7 | 0.0 | | 1.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | 0.0 | | 1.2 |
| | | 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



Preglednica 4: 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 | 1051 | 17.51 | 44.72 | 30.83 | 5.23 | 1.71 | 37.77 | 82.49 |

Preglednica 5: 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 | 1051 | 17.51% | 31.87% | 20.74% | 14.46% | 5.33% | 3.14% | 2.19% | 1.24% | 0.95% | 2.57% |
| iglavci | 388 | 18.04% | 28.09% | 20.88% | 15.72% | 4.90% | 4.64% | 1.80% | 0.77% | 1.29% | 3.87% |
| listavci | 663 | 17.19% | 34.09% | 20.66% | 13.73% | 5.58% | 2.26% | 2.41% | 1.51% | 0.75% | 1.81% |



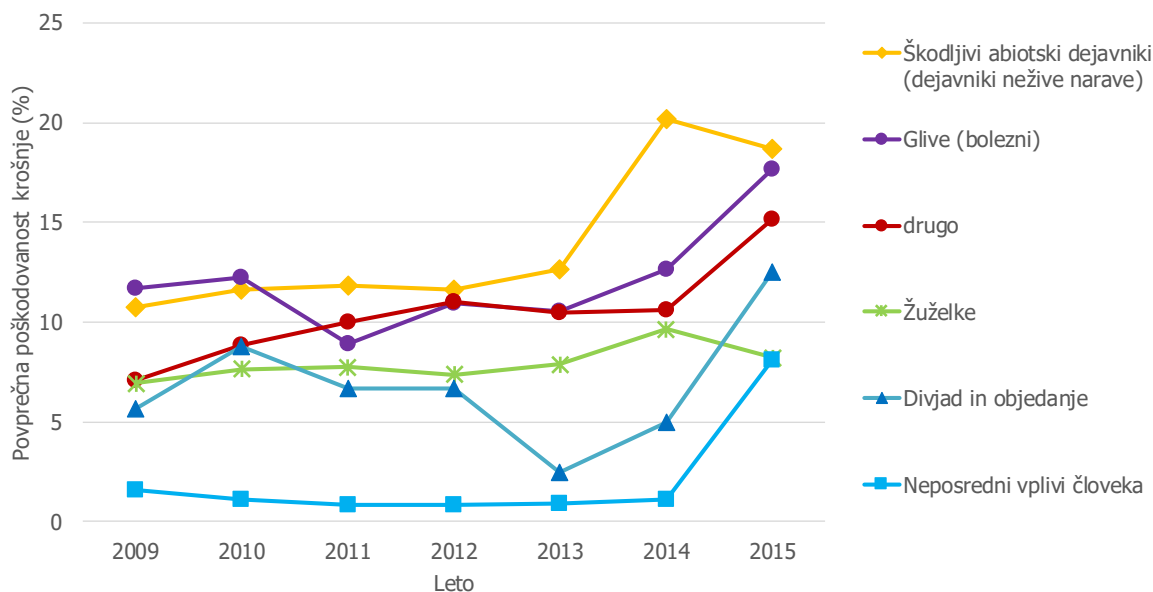
2.3 Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven I v letu 2015

dr. Nikica Ogris in dr. Mitja Skudnik

2.3.1 Rezultati popisa poškodb – splošno

V letu 2015 se je ocenjevalo poškodovanost 1051 dreves na 44 ploskvah. Ker ima lahko vsako drevo več različnih povzročiteljev poškodovanosti, je v zbirki več zapisov kot število dreves, to je 1425 zapisov. V 717 primerih povzročitelja poškodovanosti nismo določili. Kljub temu smo na 435 primerih od teh 717 primerov ocenjevali poškodovanost krošnje, opisali simptome, določili prizadeti del drevesa, ocenili starost poškodbe idr. Zabeleženo je bilo 18 sušic, 24 vraslih in 12 posekanih dreves.

Posledice katastrofalnega žledoloma v februarju 2014 so bile opazne tudi v 2015 (graf 4). Vendar je bila povprečna poškodovanost krošnje zaradi škodljivih abiotskih dejavnikov nekoliko manjša kot v letu pred tem: to pripisujemo predvsem zaraščanju krošenj po poškodbah po žledu. Na drugem mestu so bile parazitske glive, zaradi katerih že tretjo leto zapored narašča trend povprečne poškodovanosti krošnje. Sledijo drugi vzroki, zaradi katerih je povprečna poškodovanost krošnje v 2015 strmo narasla. Žuželke so pogost povzročitelj poškodb krošnje, saj v povprečju povzročijo od 6,9–9,7 % poškodovanost krošnje. Presenetil nas je upad povprečne poškodovanosti krošnje zaradi žuželk v 2015, saj smo pričakovali izjemne sekundarne škode zaradi žledoloma v 2014. Razlog za to je domnevno, varstveno-sanacijska sečnja. Povprečna poškodovanost krošnje zaradi divjadi in objedanja je v letu 2015 še strmeje narasla kot iz 2013 v 2014. K poškodovanosti krošnje najmanj doprinesejo neposredni vplivi človeka, vendar so poškodbe dreves zaradi neposrednega vpliva človeka v 2015 izjemno narasle (iz 1,1 % na 8,1 %), kar pripisujemo poškodbam, ki so nastale pri sečnji dreves poškodovanih zaradi žleda.



Graf 5: Povprečna poškodovanost krošnje za glavne kategorije povzročiteljev 2009–2015.

V letu 2015 se je nadaljeval napad bukovega rilčkarja skakača (*Rhynchaenus fagi*, slika 4 in 5) iz prejšnjih let. Bukov rilčar skakač se je pojavil na 44,7 % popisanih bukev (v letu 2014 na 50,7 %



bukvah), kjer je povzročil povprečno 7,8 % poškodovanost krošnje (v letu 2014 10,4 %). Ta delež pojasnjuje 23,3 % osutosti bukve, ki jo je napadel bukov rilčkar skakač.



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



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

Na drugem mestu po pogostosti je bila za vzrok osutosti krošnje navedena splošna kategorija glive (bolezni) in sicer na 7,5 % dreves (v letu 2013 7,7 %). Povprečna osutost teh dreves je bila 38,0 % in je nekoliko narasla v primerjavi z letom 2014, ko je bila 34,7 %. Glive so pojasnile nekoliko večji delež osutosti kot v prejšnjem letu, tj. 45,9 % (v letu 2014 povprečno 32,4 % osutosti). Ta kategorija je bila največkrat zabeležena na bukvi, potem na črnem boru, gradnu, črnem gabru, smreki idr. Glive so najpogosteje poškodovale veje, poganjke in brste, liste oz. iglice ter deblo in koreninski vrat, kakor je bilo tudi v prejšnjem letu.



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



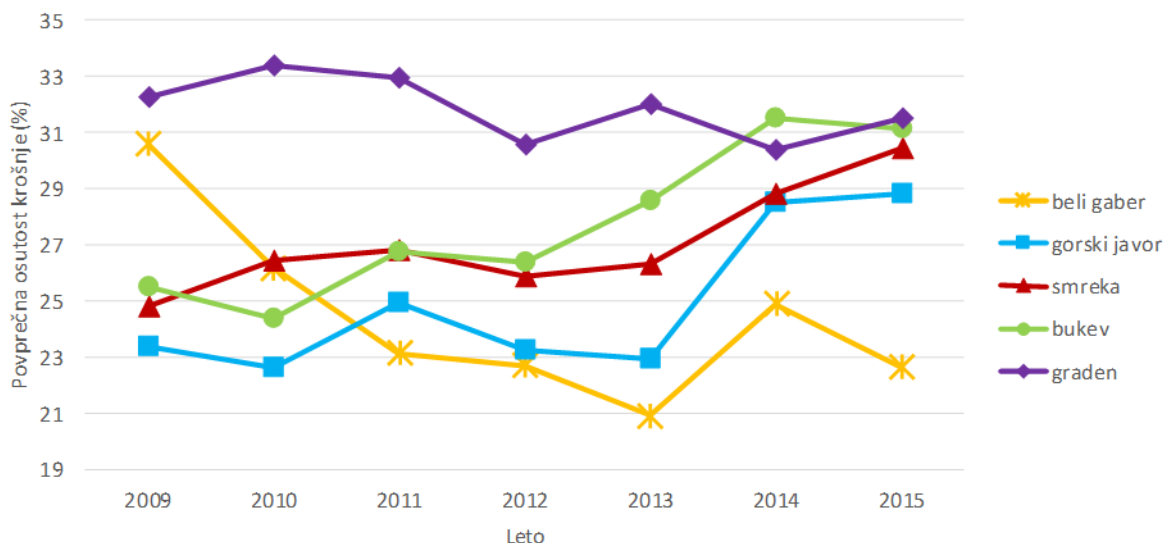
Na tretjem mestu pogostosti je bila za vzrok osutosti krošnje navedena sečnja (6,0 % dreves). Povprečna osutost krošnje teh dreves je bila 29,8 % (25,7 % v letu 2014). Sečnja je pojasnila samo 27,6 % osutosti (4,0 % v 2014). Zaradi sečnje sta bili najpogosteje poškodovana bukev in smreka, ki sta najpogostejši drevesni vrsti.

Vsi ostali povzročitelji so se pojavljali na manj kot 5 % dreves. Škodljivi dejavniki, ki so bili zabeleženi vsaj 10 krat so: fizikalni dejavniki, defoliatorji, žled, valjanje in padanje kamenja, konkurenca (kompeticija), *Cryphonectria parasitica*, minerji iglic, škodljivci vejic, vej in debla, raki, žuželke, mraz, trohnobe debel in odmiranje korenin, škodljivi abiotiski dejavniki (dejavniki nežive narave), mehanske poškodbe/vozila, *Hedera helix*. Popisovalci so določili skupaj 46 povzročiteljev poškodb drevja.

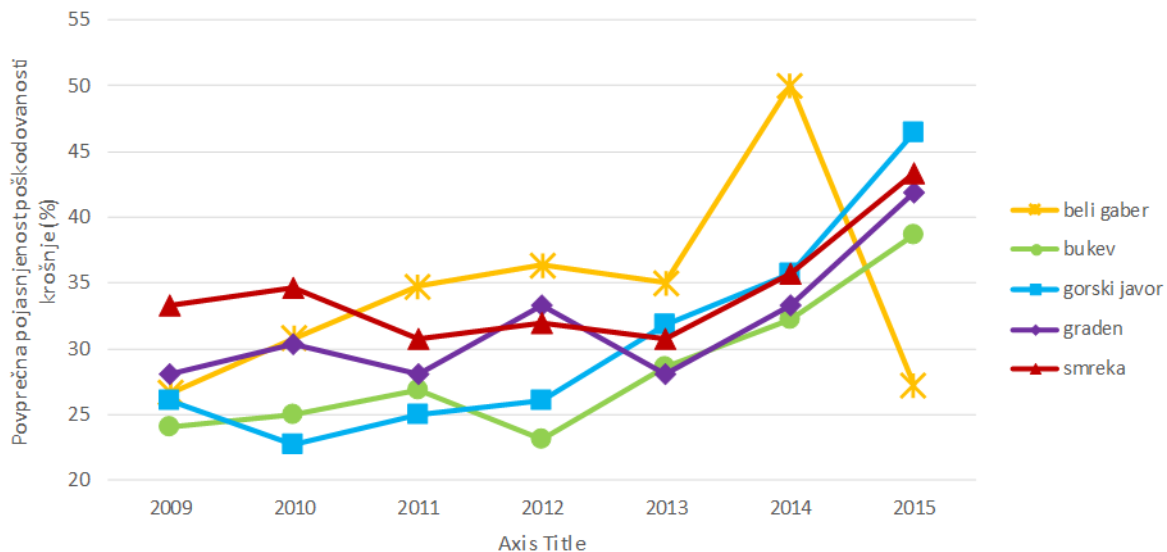
2.3.2 Rezultati popisa poškodb po drevesnih vrstah (za drevesne vrste, ki imajo vsaj 30 enot v vzorcu)

Med vsemi drevesnimi vrstami, ki imajo vsaj 30 enot v vzorcu, je bil najbolj osut črni bor (45,7 %), kostanj (39,6 %), črni gaber (32,4 %), graden (31,5 %), bukev (31,1 %) smreka (30,4 %), robinja (29,1 %), gorski javor (28,8 %), jelka (27,2 %) idr.

Med najpogostejšimi drevesnimi vrstami je v 2015 povprečna osutost krošnje narasla pri smreki, gorskem javoru in gradnu. Bukvi in belemu gabru pa je povprečna osutost krošnje upadla (graf 6). Povprečna pojasnjenost poškodovanosti krošnje 4/5 glavnih drevesnih vrst (bukev, smreka, gorski javor, graden) v 2014–2015 je naraščala razen pri belemu gabru (graf 7).



Graf 6: Povprečna osutost krošnje glavnih drevesnih vrst 2009–2015.



Graf 7: Povprečna pojasnjenost poškodovanosti krošnje glavnih drevesnih vrst 2009–2015.

Povprečna osutost krošnje bukke je znašala je 31,1 %, v letu 2014 je bila 31,5 %. 38,7 % njene osutosti je bilo pojasnjene z različnimi povzročitelji. Osutost bukke je bila najbolj pojasnjena z naslednjimi dejavniki, ki imajo v vzorcu vsaj 10 enot: žled (65,5 %), fizikalni dejavniki (46,1 %), glive (44,4 %). Na bukvi so se še pogosto pojavljale poškodbe zaradi *Rhynchaenus fagi* (43,4 % dreves bukke), sečnje (9,3 % dreves bukke) in minerji (4,4 % dreves bukke). Drugi vzroki poškodovanosti bukke so bili: valjanje in padanje kamenja, defoliatorji, mraz, konkurenca (kompeticija), raki, drugo (znani vzroki vendar ni na seznamu), konkurenca na splošno (gostota), škodljivi abiotiski dejavniki (dejavniki nežive narave), trohnobe debel in odmiranje korenin, fizično oviranje, gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom, pomanjkanje svetlobe, mehanske poškodbe/vozila, sneg / žled, drugo, zbitje tal, *Nectria* spp. (slika 7), bakterija, drugi abiotiski dejavniki, drugo.



Slika 7: Trosišča glive *Nectria cinnabarina* na bukovi skorji. (Foto: N. Ogris)

Povprečna osutost smreke je bila 30,4 % (28,8 % v letu 2014), povzročitelji so pojasnili 43,3 % osutosti smreke (35,7 % v letu 2014). 5,4 % dreves smreke je bilo poškodovanih zaradi opravi pri sečnji, vendar to slabo pojasnjuje njeno osutost krošnje. Na smreki smo zabeležili poškodbe zaradi naslednjih škodljivih abiotičnih dejavnikov: fizikalni dejavniki, mraz, valjanje in padanje kamenja, sneg, žled, veter in drugo. Od znanih škodljivih biotskih dejavnikov so se na smreki pojavljali: škodljivci vejic, vej in debla, *Heterobasidion* spp. (slika 8) in druge glive, šiškotvorne žuželke (slika 9) ter druge žuželke in defoliatorji, trohnobe debel in odmiranje korenin, navadni jelen, žolne, žuželke, raki, osipi in rje iglic. Smreka je bila najbolj osuta v primerih, kjer smo zabeležili konkurenco, škodljivci vejic, vej in debla, fizikalne dejavnike, sečnjo idr. Če vzamemo drevesa smreke, ki imajo vsaj 5 enot na kategorijo, so osutost smreke najboljše pojasnili: trohnobe debel in odmiranje korenin, konkurenca (kompeticija), *Heterobasidion* spp., fizikalni dejavniki, škodljivci vejic, vej in debla, glive (bolezni) idr.



Slika 8: Trosnjaki *Heterobasidion parviporum* na dnu navadne smreke. (Foto: N. Ogris)



Slika 9: Šiški, ki jih je povzročila zelena smrekova šiškarica (*Sacchiphantes viridis*) na navadni smreki. (Foto: M. Zubrik, Bugwood.org)

Gradni je imel povprečno osutost krošnje 31,5 % (30,4 % v letu 2014). Osutost krošnje gradna je bila pojasnjena z različnimi dejavniki 41,9 % (33,3 % leta 2014). Osutost krošnje je bila v največjem deležu povezana z boleznimi. Poleg teh so bili na gradnu zabeleženi še drugi škodljivi dejavniki: defolijatorji, *Hedera helix*, sečnja, trohnobe debel in odmiranje korenin, venenja, žuželke, mehanske poškodbe / vozila.

Povprečna osutost gorskega javorja je bila 28,8 % (28,5 % v letu 2014). Osutost gorskega javorja so pojasnjevali različni škodljivi dejavniki s 46,4 % (35,7 % leta 2014). Med temi dejavniki so najpogosteje navedeni defolijatorji, sečnja, žled in glive (bolezni).



Slika 10: Trosišča javorove katranaste pegavosti (*Rhytisma acerinum*) na listih gorskega javorja. (Foto: A. Kunca, Bugwood.org)

Beli gaber je bil povprečno osut 22,6 % (24,9 % v letu 2014). 27,3 % osutosti belega gabra je bila pojasnjena z različnimi škodljivimi dejavniki (50 % v letu 2014). Najpogosteje so bili kot vzrok osutosti zabeleženi defolijatorji. Poleg teh so se pojavljale poškodbe zaradi fizikalnih dejavnikov, gliv, sečnje, toče, valjanja in padanja kamenja, žuželk in vetra.

Jelka je bila povprečno osuta 27,2 % (26,1 % v letu 2014), povzročitelji so pojasnili 48,1 % (26,9 % v letu 2014) njene osutosti. K osutosti jelke so prispevali največ: glive, fizikalni dejavniki, škodljivi



abiotiski dejavniki ter *Hedera helix*. Jelka je bila poškodovana tudi zaradi konkurence, rakov, mrazu, sečnje in *Viscum spp.* (slika 11).



Slika 11: Grmiček bele omele (*Viscum album*). (Foto: D. Jurc)

Povprečna osutost domačega kostanja je bila 39,6 % (39,5 % leta 2014). Popisani škodljivi dejavniki na kostanju so pojasnili 38,5 % njegove osutosti (33,3 % leta 2014). Na domačem kostanju se je najpogosteje pojavljale šiškotvorne žuželke (slika 12 in 13). Poleg tega so k osutosti kostanja prispevale še raki, glive, sečnja, defoliatorji, žled in bakterije.



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



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

Robinja je imela povprečno 29,1 % osutost krošnje (v letu 2014 24,2 %), katera je bila pojasnjena 41,4 % z različnimi škodljivimi dejavniki (37,5 % v letu 2014). Na robinji so bili zabeleženi naslednji škodljivi dejavniki: fizikalni dejavniki, *Hedera helix*, sečnja, žuželke in mehanske poškodbe zaradi vozil.

Povprečna osutost črnega bora je bila 45,7 % (47,1 % v 2014). Povzročitelji so pojasnili 53,3 % njegove osutosti (46,8 % v 2014). Na njemu so bile najpogosteje zabeleženi naslednji škodljivi dejavniki: parazitske glive, med njimi *Diplodia pinea* in poškodbe po snegu. Povečano osutost



črnega bora v 2015 in 2014 lahko pripisujemo tudi obsežnim poškodbam zaradi borove penarice (*Haematoloma dorsata*) (slika 14).



Slika 14: Odrasla borova penarica (*Haematoloma dorsata*) na borovi iglici. (Foto. D. Jurc)

Črni gaber je bil povprečno osut 32,4 % (28,1 % v 2014). Povzročitelji poškodb so pojasnili 28,1 % njegove osutosti (32,1 % v 2014). Na črnem gabru so bili zabeleženi naslednji škodljivi dejavniki: glive, minerji in žuželke.



3 SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V L. 2014, RAVEN II

3.1 Popis zdravstvenega stanja gozdov na ploskvah Raven II

dr. Mitja Skudnik, Saša Vochl, Jure Žlogar, mag. Špela Planinšek in dr. Marko Kovač

3.1.1 Splošni podatki o izvajanju popisa o spremljanju stanja gozdov

| | |
|--|---|
| Ustanova | Gozdarski inštitut Slovenije |
| Število vzorčnih ploskev | 10 |
| Število vzorčnih dreves | 1142 |
| Obdobje vzorčenja | 6. julij do 4. avgust 2015 |
| Zagotavljanje kvalitete in kontrola kakovosti | <ul style="list-style-type: none"> • Priprava terenskih navodil snemanje v letu 2015; • Organiziran je bil kalibracijski seminar za popisovalce zdravstvenega stanja dreves. Seminar je potekal dne 6. in 7. julij 2015 na ploskvi IM Borovec v Kočevski reki in IM Krucmanove konte na Pokljuki. Seminarja so se udeležili štirje zaposleni na GIS-u, ki so potem sodelovali tudi pri terenskem popisu; • 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 – izračun povprečij za ploskev in drevesne vrste. |

Prve IMGE ploskve za popis stanja krošenj so bile vzpostavljene v letu 2003. Velikost ploskve skupaj 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 6). Vsa drevesa so bila lokacijsko opredeljena (azimut in razdalja od središča ploskve), določena je bila drevesna vrsta, socialni položaj in prsni obseg. Izbranim drevesom je bila izmerjena tudi višina in višina debla do baze krošnje. Ploskve so bile obnovljene zgodaj spomladi leta 2010 in ponovno spomladi 2015. Takrat se je vsem drevesom ponovno izmeril prsni obseg, višina in višina debla do krošnje. Ponovno se jim bo ocenil tudi socialni položaj. Poročilo o prirastkih je predstavljeno v poglavju (3.6.) Ocena rasti drevja.

Preglednica 6: Število dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2015. V vzorec so vključena drevesa prvega, drugega, tretjega, četrtega in petega socialnega položaja. Število dreves na ploskvi se spreminja zaradi mortalitete dreves in vrasti.

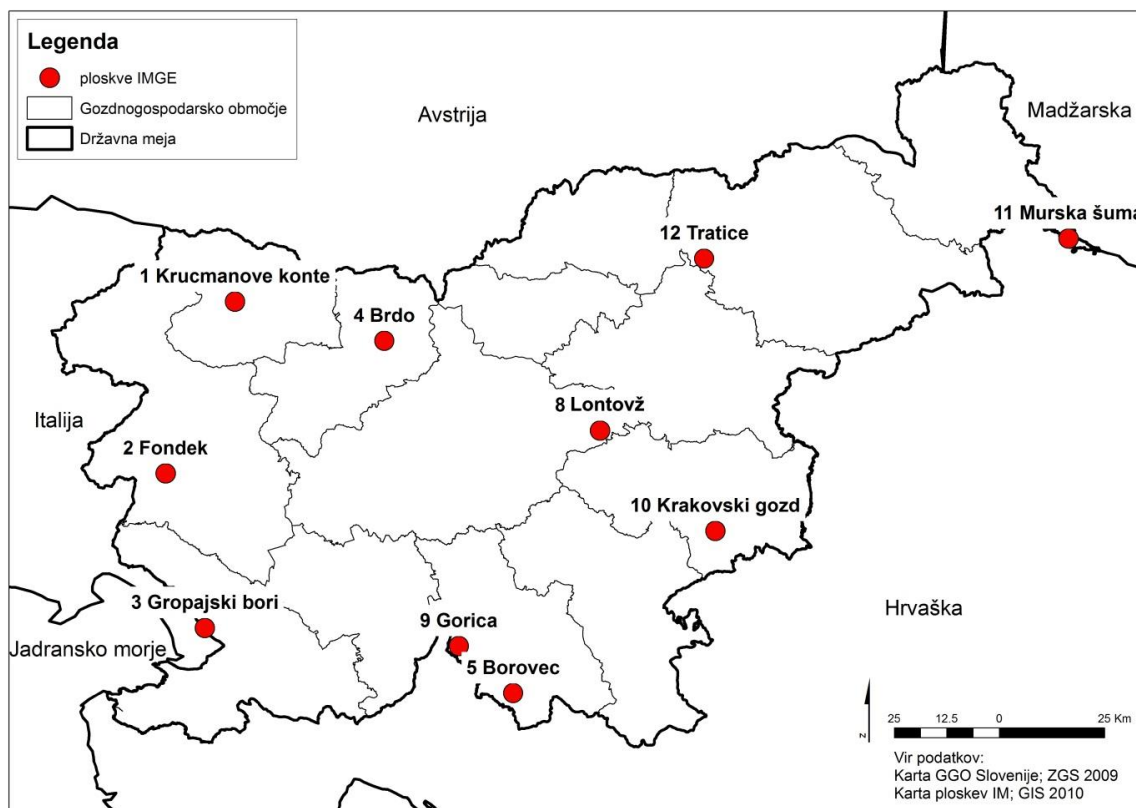
| Leto popisa | Zaporedna številka ploskve IMGE | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------------|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2003 | 90 | 108 | 227 | 92 | 114 | 119 | | | 156 | 93 | 167 | |
| 2004 | 90 | 108 | 221 | 92 | 114 | 118 | 95 | 207 | 155 | 91 | 162 | |
| 2005 | 90 | 108 | 221 | 92 | 114 | 118 | 95 | 200 | 155 | 91 | 162 | |
| 2006 | 90 | 108 | 219 | 92 | 114 | 118 | 91 | 199 | 155 | 90 | 160 | |
| 2007 | 90 | 108 | 218 | 92 | 114 | 118 | 91 | 199 | 155 | 90 | 160 | |
| 2008 | 87 | 108 | 217 | 92 | 114 | 118 | 91 | 198 | 155 | 90 | 160 | |
| 2009 | 87 | 108 | 214 | 92 | 114 | 118 | | 198 | 155 | 90 | 159 | 107 |



| | | | | | | | | | | | | |
|------|----|-----|-----|----|-----|--|--|-----|-----|----|-----|-----|
| 2010 | 87 | 111 | 220 | 98 | 114 | | | 198 | 157 | 89 | 158 | 107 |
| 2011 | 87 | 110 | 208 | 97 | 112 | | | 192 | 152 | 83 | 145 | 106 |
| 2012 | 87 | 108 | 207 | 96 | 112 | | | 186 | 152 | 80 | 141 | 106 |
| 2013 | 87 | 108 | 206 | 95 | 112 | | | 184 | 152 | 79 | 141 | 104 |
| 2014 | 87 | 108 | 193 | 77 | 103 | | | 178 | 130 | 70 | 140 | 101 |
| 2015 | 85 | 108 | 186 | 68 | 105 | | | 178 | 105 | 70 | 135 | 102 |

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 priložniku »Okularno ocenjevanje stanja krošenj za nivo II« (Planinšek in sod., 2009), ki je za slovenske razmere prirejen po priložniku 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 2015 stanje krošenj ocenjeno vsako leto – te ploskve so: Krucmanove konte (IMGE 1), Fonddek (IMGE 2), Gropajski bori (IMGE 3), Brdo (IMGE 4), Borovec (IMGE 5), Gorica (IMGE 9), Krakovski gozd (IMGE 10) in Murska šuma (IMGE 11). Na ploskvi Vinska gora (IMGE 7) in Lontovž (IMGE 8) je bilo stanje krošenj prvič popisano v letu 2004. Ploskev Vinska gora je bila leta 2009 opuščena. Ploskev Kladje (IMGE 6) na Pohorju pa je bila leta 2009 nadomeščena s ploskvijo Tratice (IMGE 12) (Slika 15).



Slika 15: Pregledna karta razporeditev ploskev intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov v letu 2015.



3.1.2 Poročilo o oceni stanja krošenj na ploskvah IMGE v letu 2015

3.1.2.1 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 četrnim in tretjim socialnim položajem.

Preglednica 7: Število dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2015, ki jim je bila ocenjena osutost.

| Leto popisa | Zaporedna številka ploskve IMGE | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------------|-----|-----|----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2003 | 90 | 103 | 105 | 80 | 80 | 119 | | | 77 | 53 | 51 | |
| 2004 | 90 | 108 | 104 | 82 | 80 | 118 | 90 | 147 | 88 | 59 | 61 | |
| 2005 | 90 | 103 | 98 | 80 | 80 | 118 | 71 | 146 | 79 | 53 | 48 | |
| 2006 | 90 | 103 | 96 | 80 | 80 | 118 | 70 | 145 | 79 | 53 | 46 | |
| 2007 | 90 | 103 | 94 | 80 | 80 | 118 | 70 | 145 | 79 | 52 | 46 | |
| 2008 | 87 | 103 | 95 | 80 | 80 | 118 | 70 | 144 | 79 | 53 | 46 | |
| 2009 | 87 | 103 | 92 | 80 | 79 | 118 | | 144 | 79 | 52 | 45 | 90 |
| 2010 | 87 | 102 | 109 | 82 | 83 | | | 165 | 95 | 62 | 80 | 93 |
| 2011 | 87 | 101 | 105 | 82 | 83 | | | 162 | 93 | 61 | 88 | 92 |
| 2012 | 87 | 100 | 104 | 81 | 82 | | | 161 | 92 | 58 | 87 | 91 |
| 2013 | 87 | 100 | 105 | 80 | 82 | | | 162 | 92 | 59 | 93 | 91 |
| 2014 | 87 | 100 | 105 | 79 | 81 | | | 162 | 81 | 58 | 92 | 90 |
| 2015 | 85 | 100 | 100 | 55 | 80 | | | 157 | 67 | 57 | 77 | 90 |

Preglednica 8: Povprečna osutost in indeks osutosti za vse drevesne vrste v letih 2014 in 2015.

| št.ploskve | ime ploskve | 2014 | | | | 2015 | | | |
|------------|------------------|-------------------|---------|-----|-----------------|-------------------|---------|-----|-----------------|
| | | povprečna osutost | N > 25% | N | indeks osutosti | povprečna osutost | N > 25% | N | indeks osutosti |
| 1 | Krucmanove konte | 20.11 | 16 | 87 | 18.39 | 19.59 | 17 | 85 | 20.00 |
| 2 | Fondek | 26.80 | 37 | 100 | 37.00 | 31.00 | 56 | 100 | 56.00 |
| 3 | Gropajski bori | 35.71 | 46 | 105 | 43.81 | 37.20 | 51 | 100 | 51.00 |
| 4 | Brdo | 37.03 | 35 | 79 | 44.30 | 18.64 | 6 | 55 | 10.91 |
| 5 | Borovec | 28.15 | 35 | 81 | 43.21 | 23.31 | 25 | 80 | 31.25 |
| 8 | Lontovž | 22.59 | 42 | 162 | 25.93 | 19.87 | 25 | 157 | 15.92 |
| 9 | Gorica | 38.58 | 46 | 81 | 56.79 | 36.87 | 39 | 67 | 58.21 |
| 10 | Krakovski gozd | 21.90 | 17 | 58 | 29.31 | 20.09 | 16 | 57 | 28.07 |
| 11 | Murska Šuma | 25.54 | 34 | 92 | 36.96 | 24.09 | 26 | 77 | 33.77 |
| 12 | Tratice | 22.94 | 28 | 90 | 31.11 | 22.83 | 28 | 90 | 31.11 |

N - število dreves na ploskvi

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



3.1.2.2 Izračuni za iglavce in listavce za raven II

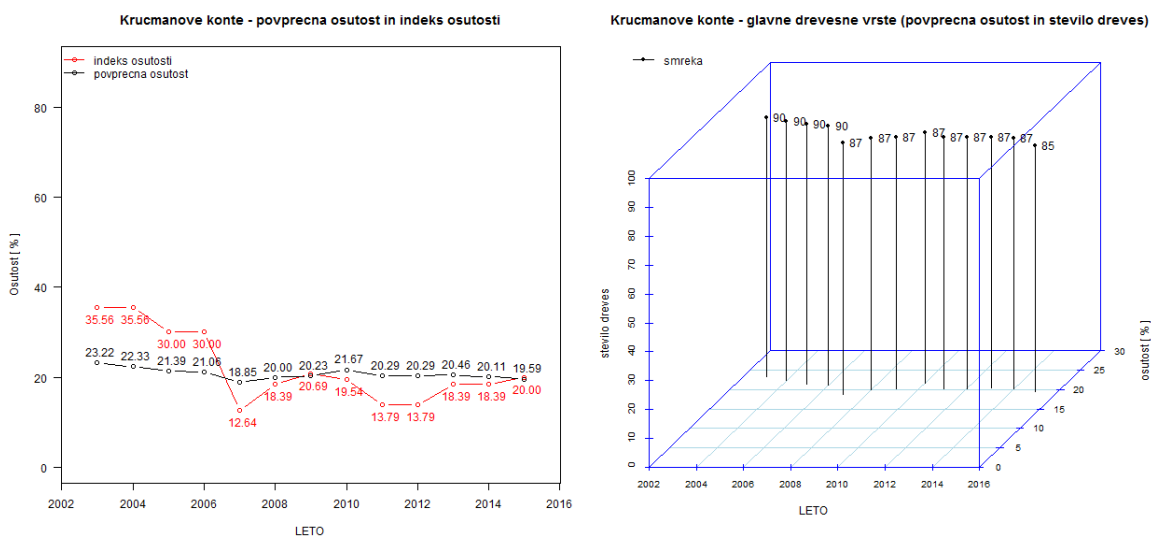
Preglednica 9: Povprečna osutost za iglavce in listavcev v letih 2014 in 2015.

| št. ploskve | ime ploskve | iglavci | | listavci | |
|-------------|------------------|---------|-------|----------|-------|
| | | 2014 | 2015 | 2014 | 2015 |
| 1 | Krucmanove konte | 20.11 | 19.59 | - | - |
| 2 | Fondek | - | - | 26.80 | 31.00 |
| 3 | Gropajski bori | 32.38 | 33.12 | 47.61 | 50.87 |
| 4 | Brdo | 37.24 | 18.70 | 20.00 | 15.00 |
| 5 | Borovec | - | - | 28.15 | 23.31 |
| 8 | Lontovž | 22.31 | 22.92 | 22.62 | 19.62 |
| 9 | Gorica | 17.86 | 19.29 | 40.54 | 38.92 |
| 10 | Krakovski gozd | - | - | 21.90 | 20.09 |
| 11 | Murska Šuma | - | - | 25.54 | 24.09 |
| 12 | Tratice | 21.03 | 23.45 | 23.85 | 22.54 |

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

3.1.2.3 Izračuni osutosti in indeksa osutosti po posameznih ploskvah za raven II

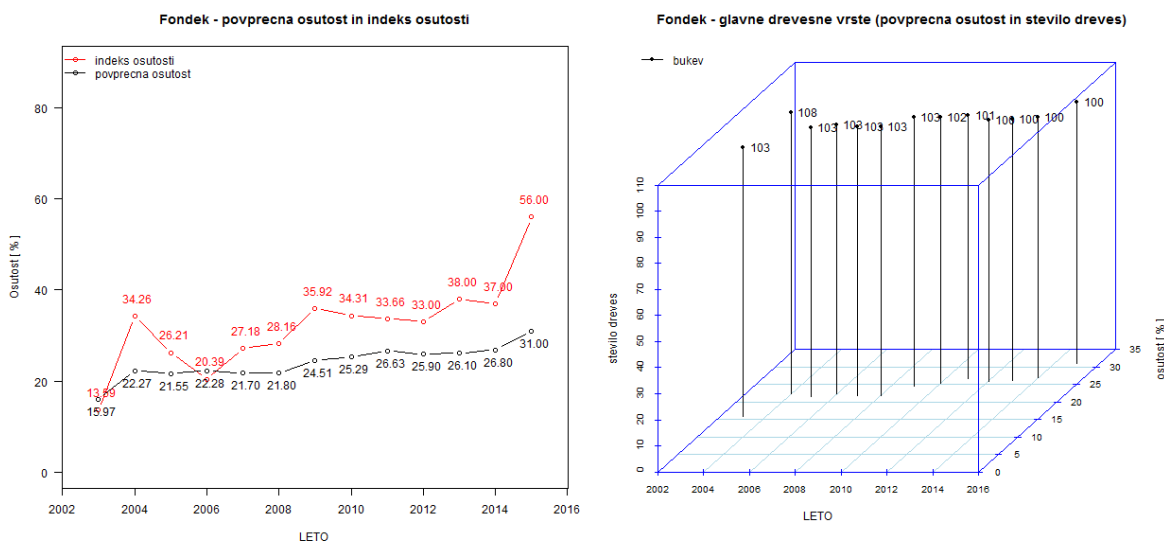
Ploskev Krucmanove konte (IMGE 1) je vzpostavljena v enodobnem debeljku smreke (*Picea abies*) na Poljkuki. Od leta 2003 do 2015 se je število dreves zmanjšalo iz 90 na 85 (Graf 8). Povprečna osutost smrek je med leti dokaj stabilna. Večja nihanja je mogoče opaziti pri indeksu osutosti, ki je bil najvišji v letu 2003 in najnižji v letu 2007. Po letu 2012 se indeks osutosti postopno zvišuje, medtem ko se povprečna osutost dreves rahlo znižuje.



Graf 8: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves na IMGE ploskvi Krucmanove konte. Levo je prikazan povprečna osutost (črna črta) in indeks osutosti (rdeča črta) 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 2014.

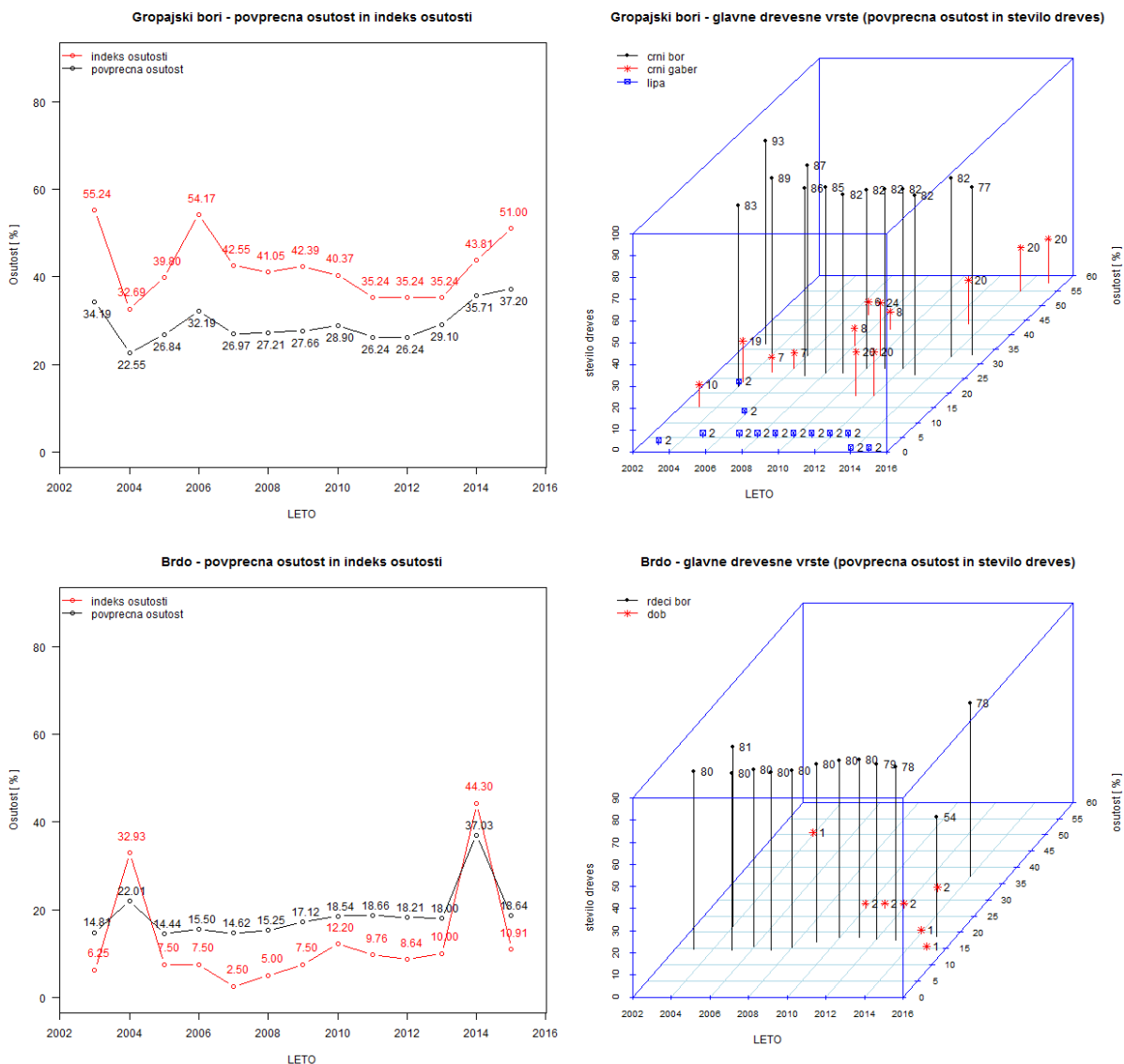


Raziskovalna ploskev Fondek (IMGE 2) se nahaja v Trnovskem gozdu nad Novo Gorico. Ploskev se nahaja v starejšem debeljku bukve (*Fagus sylvatica*). Ob vzpostavitvi ploskve je bilo popisanih 108 dreves, od tega jih je bilo 103 v prvem, drugem ali tretjem socialnem položaju. Število dreves se je od leta 2004 (108) znižalo na 100 dreves v letu 2015 (Graf 9). Povprečna osutost na ploskvi se postopno zvišuje od leta 2003, ko je bila 16 % do 2015, ko je bila 31,0 %. V letu 2015 se je bistveno zvišal tudi indeks osutosti in sicer na rekordnih 56 %. Razlog slabšanja stanja krošenj na tej ploskvi še ni raziskan. V preteklih poročilih (poglavje o depozitih) so bili izpostavljeni relativno visoki vnosi N spojin, katerih vir bi lahko bila Padska nižina v Italiji (Žlindra in sod. 2011). Povezavo med povišanimi koncentracijami N in osutostjo krošenj so namreč dokazali Veresoglou in sod. (2013). Na ploskvi smo opazili tudi zmanjšanje prirastka in poškodbe po ozonu.



Graf 9: 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*). 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 2015 povečalo (Graf 10 - zgoraj). V obdobju spremljanja stanja krošenj je na ploskvi odmrlo 30 dreves črnega bora in zvišuje sem predvsem število dreves polnilnega sloja. Črni bor je bil v teh delih Slovenije umetno nasajen in vse pogosteje ga napadajo različni škodljivci in glive (npr. gliva *Botryosphaeria dothidea* (poglavje 3.2.2)). V zadnjih letih je različnim defoliorjem podvržen tudi črni gaber. Posledično se je v zadnjih letih povprečna osutost in indeks osutosti na tej ploskvi povečal. Rdeči bor (*Pinus sylvestris*) na IMGE ploskvi številka 4 (Brdo), ki se nahaja v bližini protokolarnega objekta Brdo ima v primerjavi s črnim borom na ploskvi Gropajski bori nižji indeks osutosti. Na ploskvi se pojavlja še dob (*Quercus robur*). Do leta 2013 so se na ploskvi posušila tri drevesa in eno v letu 2014. V letu 2014 sta se tako povprečna osutost, kot tudi indeks osutosti rdečega bora dramatično poslabšali (Graf 10 - spodaj). Glavni vzrok slabšemu stanju je bilo spomladno žledenje. V letu 2015 so bila s strani žleda poškodovana drevesa odstranjena in stanje krošenj se je vrnilo na raven pred letom 2014.

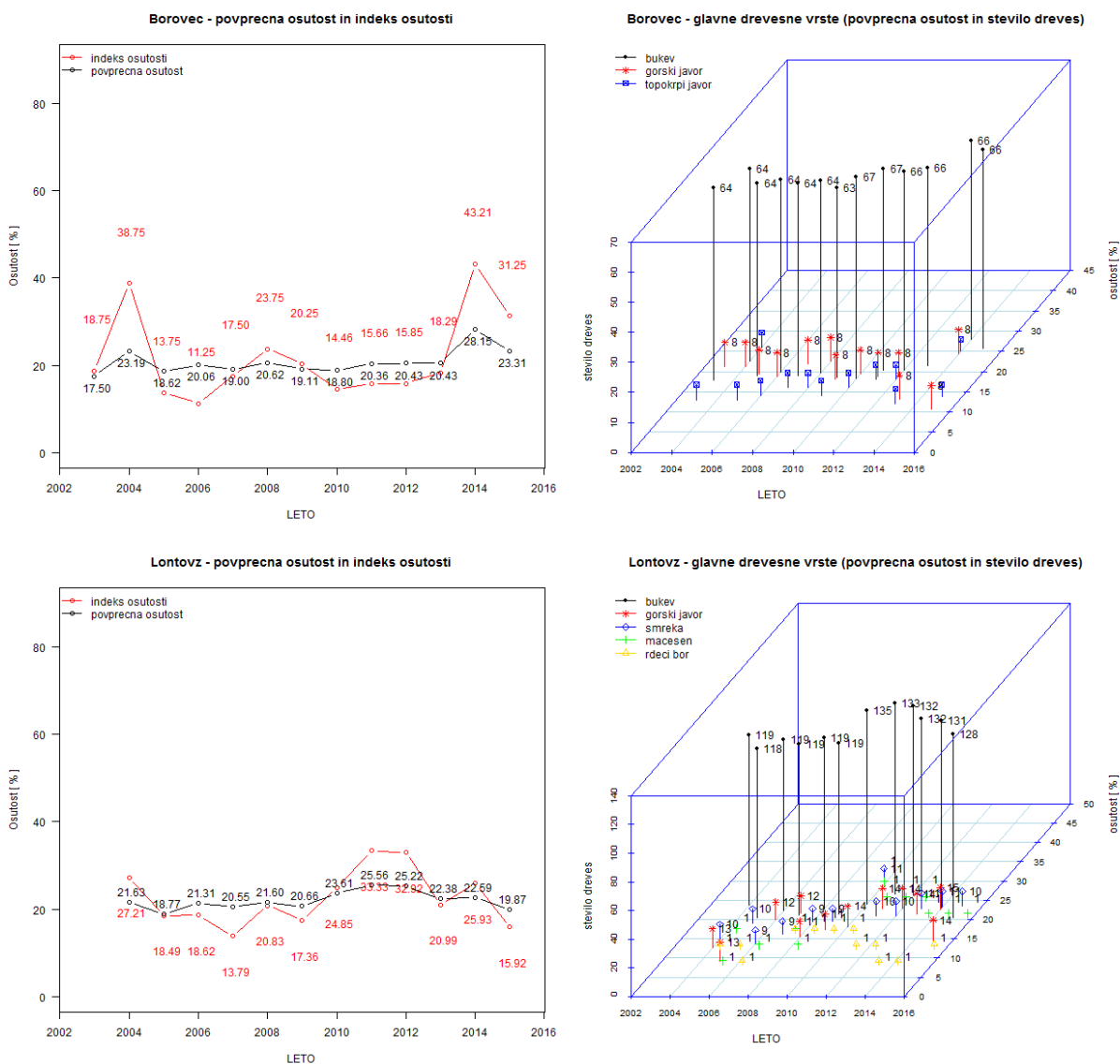


Graf 10: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gropajski bori (zgoraj) in Brdo (spodaj).

Na intenzivni ploskvi Borovec (IMGE 5), ki se nahaja v bližini vasi Borovec pri Kočevski Reki, prevladuje bukev katere povprečna osutost je bila najslabša v letu 2014, ko je znašala 28,2% (Graf 11 - zgoraj). Če upoštevamo vsa drevesa na ploskvi, se je indeks osutosti od leta 2008 niževal in sicer iz 23,8 % v letu 2008 na 14,5 % v letu 2010. V letih, ki so sledila pa se je ponovno zvišal na 18,3 % v letu 2013 in v letu 2014 zaradi žledu poskočil na 43 %. Podobno kot na ploskvi Fondek je bil tudi tukaj visok indeks osutosti v letu 2004, ko je znašal 38.8 % (Graf 9). Na splošno je bukev na ploskvi Borovec bistveno manj osuta kot na ploskvi Fondek. Ploskev Lontovž se nahaja na območju Zasavja (Kum) in je vodena pod zaporedno številko ploskve 8. Na ploskvi prevladuje bukev in v letu 2015 je bila osutost ocenjena 128 drevesom bukve (Graf 11 - spodaj). Indeks osutosti je bil v preteklih letih med 13,8 % in 27,2 %. V letu 2010 in 2011 se je indeks osutosti v primerjavi s preteklim letom (17,4 %) zvišal na 24,9 % oz. preko 30 %. V letu 2013 je indeks osutosti znižal nazaj na 21,0 %. Ocenjujemo, da je na povišanje indeksa osutosti v letih 2011 in 2012 vplival predvsem miner bukovich listov – bukovich rilčkar skakač. Stanje osutosti v letu 2015 se je izboljšalo.

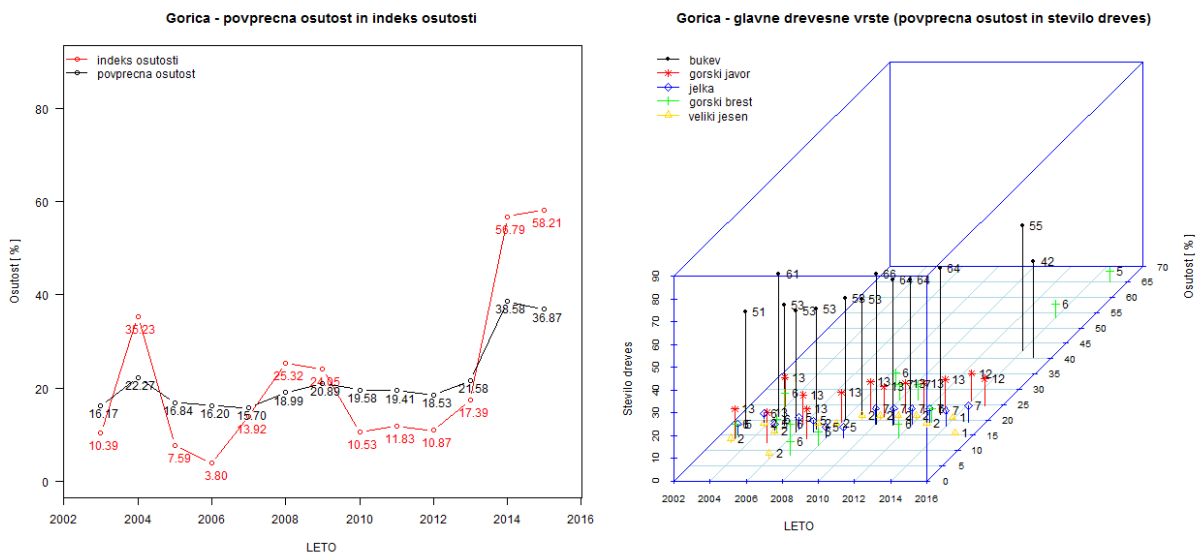


Ocenjujemo, da je mortaliteta na tej ploskvi predvsem posledica velike gostote dreves in s tem povečane konkurence med drevesi za svetlobo.



Graf 11: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskvi Borovec (zgoraj) in Lontovž (spodaj).

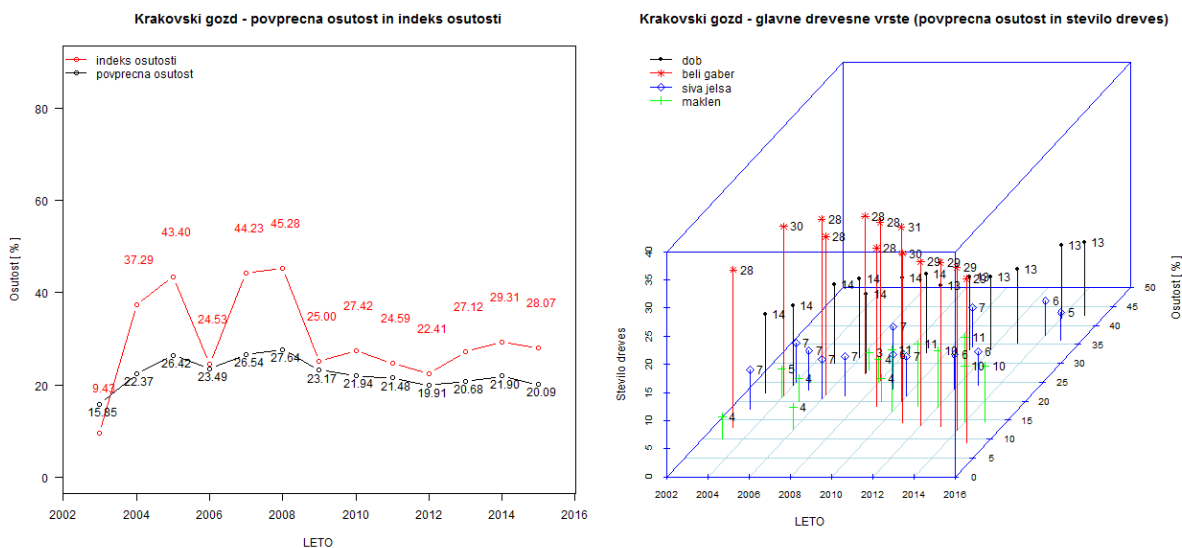
Ploskev Gorica oz. IMGE 9 se nahaja v Loški dolini. Glavna drevesna vrsta je bukev, pojavljajo pa se še gorski javor, jelka (*Abies alba*), gorski brest (*Ulmus glabra*) in veliki jesen (*Fraxinus excelsior*) (Graf 12). Indeks osutosti na ploskvi je zelo variabilen, medtem ko je bila povprečna osutost do leta 2014, ko je ploskev prizadel žled, konstantna. Leta 2014 je bilo posekanih osem dreves in indeks osutosti se je povečal iz 17,4 % na 55,8 %. Tako je bila v letu 2014 ploskev Gorica najbolj poškodovana ploskev od vseh IMGE ploskev. Poškodovana so bila predvsem drevesa bresta in bukve. V letu 2015 se je stanje še poslabšalo. Indeks osutosti se je še dodatno povečal na rekordnih 58,2 %.

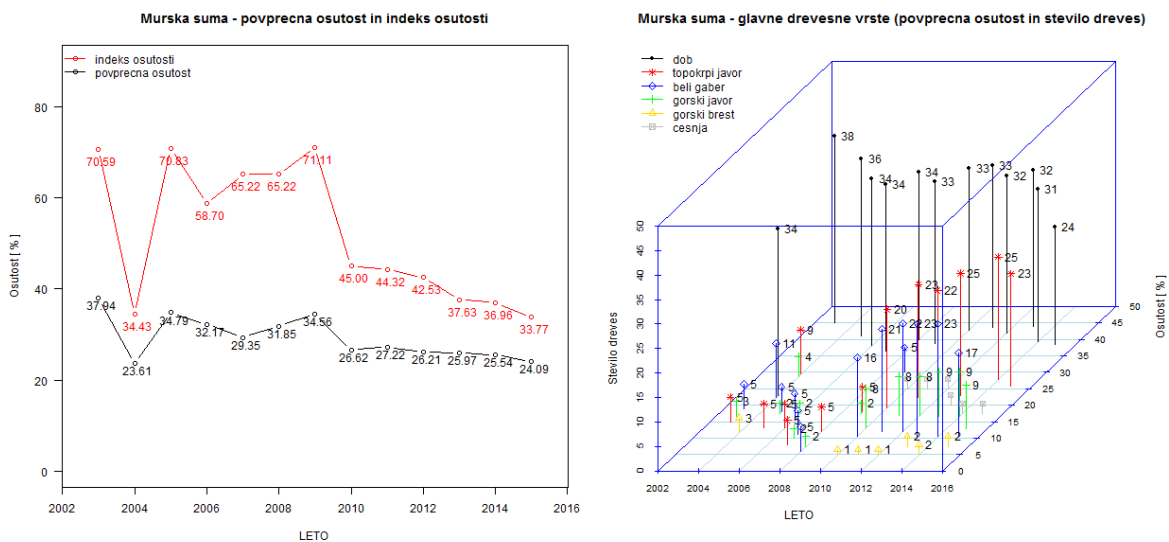


Graf 12: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gorica.

V bližini Kostanjevica 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 13 - zgoraj). Glede osutosti je v najslabšem stanju dob, ki je imel v letu 2014 in 2015 osutost že višjo od 40 % (Graf 13 – desni graf zgoraj). V letu 2015 ima dob tudi najvišjo povprečno osutost vse od leta 2003. Najmanj osuti drevesni vrsti v zadnjih treh letih sta beli gaber in maklen. V povprečju so drevesa v zadnjih letih manj osuta (Graf 13 - zgoraj).

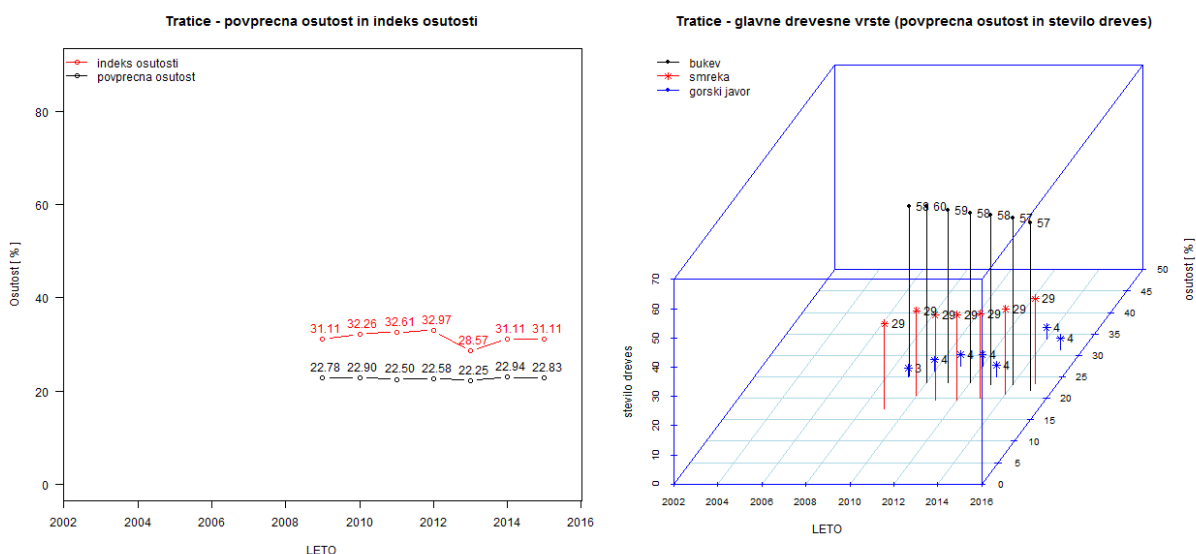
Ploskev Murska šuma (IMGE 11) se nahaja na vzhodu Slovenije. Tukaj prevladuje drevesna vrsta dob, a v polnilnem sloju se pojavljajo še topokrpi javor, beli gaber, gorski javor, gorski brest in češnja (*Prunus avium*). Dobi na ploskvi postopno propadajo in od leta 2003, ko jih je bilo v prvih treh socialnih položajih 38 jih je v letu 2015 le še 24. Povprečna osutost doba je, razen v letu 2004, ves čas nad 36 % (Graf 13 – spodaj desno). V zadnjih letih se indeks osutosti na ploskvi se še naprej znižuje, vendar izključno na račun drugih drevesnih vrst, ki nadomeščajo hraste.





Graf 13: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Krakovski gozd (zgoraj) in Murska Šuma (spodaj).

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 2015 sta ostala tako povprečna osutost, kot tudi indeks osutosti podobna kot pred leti.



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

3.1.2.4 Stanje osutosti dreves na ploskvah IMGE - zaključki

Če primerjamo podatke o povprečni osutosti iglavcev in listavcev na ploskvah IMGE v letu 2015 s podatki na ploskvah Nivo I (mreža 16 x 16 km) opazimo, da so od državnega povprečja (28,1 %) (poglavje 2.2) bolj osute krošnje dreves na ploskvah Fondek (31,0 %), Gropajski bori (37,2 %) in Gorica (36,9 %). Vse tri ploskve so tudi nad državnemu povprečju glede indeksa poškodovanosti. Ploskev Gorica je bila najmočneje prizadeta v žledenju 2014, kar je tudi glavni vzrok slabemu stanju dreves na ploskvi. Ploskev Gropajski bori je v nekakšnem prehodnem obdobju kjer umetno



nasajeno drevesno vrsto črni bor počasi nadomeščajo avtohtoni listavci. Relativno slabo stanje bukovih dreves na ploskvi Fondek v Trnovskem gozdu pa ostaja za sedaj še nepojasnjeno. Glede na drevesne vrste so med bolj poškodovanimi predvsem črni gaber in bor na ploskvi Gropajski bori in hrasti na ploskvah Krakovski gozd in Murska šuma.

Povprečna osutost se je v letu 2015 na večino ploskvah izboljšala. Predvsem listavci so si opomogli po žledenju v letu 2014. Nasprotno pa se je stanje iglavcev še poslabšalo, predvsem zaradi namnožitve podlubnikov.

3.1.3 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
- Michel A., Seidling, W. 2015. Forest Condition in Europe - 2014 Technical Report of ICP Forest. Eberswalde, von Thünen-Institute, Institute for World Forestry: 165 str.
<http://www.icp-forests.org/pdf/TR2015.pdf>
- Ferretti M., Sanders, T., Michel, A. 2015. Forest Condition in Europe - 2014 ICP Forest executive report. Eberswalde, von Thünen-Institute, Institute for World Forestry: 21 str.
http://www.icp-forests.org/pdf/Forest_Report_2014.pdf
- Kutnar L., Kobler A. 2011. Prediction of forest vegetation shift due to different climate-change scenarios in Slovenia. Šumarski list 135, 3-4: 113-126
- Veresoglou S.D., Penuelas J., Fischer R., Rautio P., Sardans J., Merila P., Tabakovic-Tosic M., Rillig M.C. 2013. Exploring continental-scale stand health – N:P ratio relationships for European forests.
- Žlindra D., Skudnik M., Rupel M., Simončič P. 2011. Meritve kakovosti padavin na prostem in v sestoji na ploskvah intenzivnega spremljanja gozdnih ekosistemov. Gozdarski Vestnik 69, 5-6: 279-288



3.2 Popis povzročiteljev poškodb drevja na ploskvah Raven II v letu 2015

dr. Nikica Ogris in dr. Mitja Skudnik

Od leta 2009 dalje se na drevesih ploskev IMGE, ki so uvrščena v prvi, drugi ali tretji socialni položaj po Kraftu (Slika 16), 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 deblo, listi, veje itd.),
- simptome (npr. razpoka na deblu, rumenenje listov itd.),
- povzročitelja poškodbe (kje in kateri povzročitelj) ter
- starost in obseg poškodbe.



Slika 16: Primer vertikalne zgradbe gozda in ocene socialnega položaja drevesa. Socialni položaj drevesa je položaj njegove krošnje glede na krošnje sosednjih dreves v vertikalni smeri.

3.2.1 Rezultati popisa poškodb – splošno za raven II

V letu 2015 smo ocenjevali poškodovanost 883 dreves na 10 ploskvah. Ker ima lahko vsako drevo več različnih povzročiteljev poškodovanosti, je v zbirki več zapisov kot število dreves, tj. 1146 zapisov (1244 zapisov v letu 2014). V 589 primerih se povzročitelja poškodovanosti ni določilo (567 primerov v letu 2014).

Najpogostejši vzrok poškodovanosti dreves je bil bukov rilčkar skakač (*Rhynchaenus fagi*, 73 primerov, preglednica 10). Povprečna osutost bukev, na katerih je bil zabeležen bukov rilčkar skakač, je bila 23,3 % (22,9 % v letu 2014). Bukov rilčkar skakač je v povprečju pojasnil 30,6 % osutosti teh dreves (32,1 % leta 2014). Poškodbe bukovega rilčkarja skakača so se nadaljevale od leta 2009.

Na drugem mestu po pogostosti je bil kot vzrok poškodovanosti dreves zabeležena sušica najmlajših borovih poganjkov, ki jo povzroča gliva *Diplodia pinea* (71 dreves, slika 17). Sušica najmlajših borovih poganjkov se je pojavljala na črnem boru v Gropajskih borih. Povprečna osutost črnih borov, na katerih je bila zabeležena *Diplodia pinea*, je bila 36,7 % (32,9 % v preteklem letu). Bolezen je pojasnila 62,0 % osutosti krošenj črnih borov (54,6 % v letu 2014).

Na tretjem mestu po pogostosti je bil kot vzrok poškodovanosti dreves zabeležen žled (66 dreves, 107 dreves v 2014). Šlo je za stare poškodbe iz katastrofalnega žledoloma v 2014. Posledice žledoloma 2014 so bile še vedno vidne na bukvi (55 dreves) in gorskem javoru (5 dreves). Bili pa so poškodovani še gorski brest, rdeči bor, topokrpi javor in veliki jesen. Zaradi žledu so bila



poškodovana drevesa na treh ploskvah, tj. na ploskvi Gorica, Borovec in Brdo, kjer je žled pojasnil 33,3–69,3 % osutosti krošnje.



Slika 17: Sušenje poganjkov črnega bora, ki jo povzroča *Diplodia pinea*. (Foto: N. Ogris)

Povečala se je pogostost pojava rdeče trohnobe, ki jo povzroča gliva *Heterobasidion* spp. (51 dreves, 42 dreves v 2014). Rdeča trohnoba se je pojavljala samo na smreki. Povprečna osutost krošnje dreves, ki so bila obolela z rdečo trohnobo, je bila 20,5 %. Vendar je rdeča trohnoba slabo pojasnjevala osutost krošnje (16,3 %). Rdeča trohnoba se je pojavljala v Traticah in Krucmanovih kontah.

Defolijatorji so povzročili poškodbe krošnje na 47 primerih. Defolijatorji so bili navedeni največkrat pri dobu (22), topokrpem javoru (9), bukvi (8), gorskem javoru (3). Poškodbe zaradi defolijatorjev so se pojavljale na 6 ploskvah, kjer so povzročili 31,2 % osutost krošnje.

Preglednica 10: Najpogostejši vzroki poškodovanosti dreves na ploskvah Nivo II v letu 2015.

| Povzročitelj | Št. dreves | Povp. osutost (%) | Povp. pošk. krošnje (%) |
|--------------------------------|------------|-------------------|-------------------------|
| <i>Rhynchaenus fagi</i> | 73 | 23,3 | 7,1 |
| <i>Diplodia pinea</i> | 71 | 36,7 | 22,7 |
| žled | 66 | 40,6 | 27,6 |
| <i>Heterobasidion</i> spp. | 51 | 20,5 | 3,3 |
| defolijatorji | 47 | 31,2 | 9,8 |
| sečnja | 43 | 25,1 | 1,0 |
| glive (bolezni) | 24 | 26,7 | 8,8 |
| <i>Botryosphaeria dothidea</i> | 21 | 59,3 | 42,1 |
| raki | 17 | 40,7 | 16,2 |
| mraz | 12 | 27,5 | 1,7 |
| drugo | 12 | 27,9 | 3,3 |



Pogosto so bili zabeleženi še drugi škodljivi biotski in abiotiski dejavniki (preglednica 10):

- Poškodbe zaradi sečno-spravnih opravil so bile pogoste (43 poškodovanih dreves). Poškodbe po sečnji so se pojavljale na 8. ploskvah, predvsem na bukvi in smreki. Šlo je večinoma za stare poškodbe.
- Patogene glive kot vzrok poškodovanosti dreves so bile zabeležene na 24. drevesih, kjer so povzročile 8,8 % povprečno poškodovanost krošnje. Pojavljale so se na bukvi, topokrpem javoru in dobu na 7. ploskvah. Povzročale so poškodbe na vseh delih dreves.
- Gliva *Botryosphaeria dothidea* je poškodovala črni gaber na ploskvi Gropajski bori, kjer je pojasnila kar 71,1 % osutosti krošnje.
- Raki so bili zabeleženi na 17. drevesih. Pojavljali so se na dobu, bukvi, gorskem javoru, belem gabru in češnji.
- Mraz je poškodoval 8 smrek in 4 bukve na ploskvah Fondek, Krucmanove konte, Tratice. Šlo je za stare poškodbe.

3.2.2 Rezultati popisa poškodovanosti po drevesnih vrstah za raven II

Če upoštevamo drevesne vrste, ki so imele v vzorcu vsaj 20 enot, je bil v letu 2015 v povprečju najbolj osut črni gaber (57,6 %), potem dob (39,1 %) in črni bor (35,3 %, preglednica 11). Povzročitelji poškodb drevja so najboljše pojasnili osutost krošnje pri črnem gabru (povp. 59,4 %), črnem boru (povp. 59,1 %), in gorskem javorju (povp. 57,6 %, preglednica 11).

Preglednica 11: Povprečna osutost najpogostejših drevesnih vrst na ploskvah Nivo II v letu 2015 in pojasnjen del njihove osutosti s povzročitelji poškodb.

| Drevesna vrsta | Št. dreves | Št. zapisov poškodb | Povp. osutost (%) | Povp. pojasnjen del osutosti (%) |
|---------------------|------------|---------------------|-------------------|----------------------------------|
| bukev | 394 | 508 | 28,0 | 42,7 |
| smreka | 124 | 172 | 22,4 | 22,4 |
| črni bor | 77 | 93 | 35,3 | 59,1 |
| dob | 45 | 88 | 39,1 | 26,6 |
| rdeči bor | 55 | 59 | 19,1 | 40,0 |
| gorski javor | 47 | 55 | 19,1 | 57,6 |
| beli gaber | 52 | 54 | 9,7 | 46,5 |

Najpogostejši povzročitelj poškodb na bukvi je bil bukov rilčar skakač, žled in sečnja (preglednica 12). Osutost krošnje bukve je v povprečju najboljše pojasnjeval žled (povp. 68,8 %), potem defolijatorji, glive idr. Poleg prej navedenih povzročiteljev poškodb so bili vzroki poškodovanosti bukve naslednji: raki, trohnobe debel in odmiranje korenin, fizikalni dejavniki, konkurenca na splošno (gostota), *Nectria* spp., mraz, škodljivi abiotiski dejavniki (dejavniki nežive narave), konkurenca (kompeticija), pomanjkanje svetlobe, gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom, fizično oviranje, *Coleophora laricella* (slika 18), pozeba (pozni spomladanski mraz), žuželke, mehanske poškodbe zaradi vozil, *Taphrotychus bicolor* (slika 19), zimski mraz.



Preglednica 12: Najpogostejši povzročitelji poškodb na bukvi v letu 2015

| Naziv povzročitelja | Št. primerov | Povp. osutost (%) | Povp. pojasnjen del osutosti (%) |
|-------------------------|--------------|-------------------|----------------------------------|
| <i>Rhynchaenus fagi</i> | 73 | 23,3 | 30,6 |
| žled | 55 | 42,1 | 68,8 |
| sečnja | 20 | 29,3 | 4,3 |
| drugo | 10 | 30,0 | 13,3 |
| defoliatorji | 8 | 32,5 | 44,2 |
| glive (bolezni) | 8 | 34,4 | 36,4 |

Slika 18: Molj macesnovih iglic (*Coleophora laricella*) (Foto: Maja Jurc).

Slika 19: Zvezdasti rovni sistem bukovega kosmatega lubadarja. (Foto: N. Ogris)

Pri smreki je bil najpogostejši vzrok poškodb *Heterobasidion* spp. (51 primerov, 42 v letu 2014) in sečnja (15 primerov, 20 v letu 2014). Rdeča trohnoba je pojasnila poškodovanost krošnje 16,3 %. Na smreki smo zabeležili še naslednje škodljive dejavnike: mraz, *Sacchiphantes viridis*, Picidae (žolne), trohnobe debel in odmiranje korenin, osipi in rje iglic, konkurenca na splošno (gostota), mraz – zimska izsušitev, škodljivci vejic, vej in debla, toča, drugi neposredni vplivi človeka, drugo (znani vzroki vendar ni na seznamu), glive (bolezni).

Na črnem boru je bila največkrat zabeležena sušica najmlajših borovih poganjkov, ki jo povzroča gliva *Diplodia pinea* (70 primerov). Na ploskvi Gropajski bori je požar poškodoval debela in koreninske vratove dveh dreves črnega bora. Ostali povzročitelji poškodb črnega bora so bili: *Hedera helix*, sečnja, smolarjenje (slika 22), *Cronartium flaccidum* (slika 20), *Cyclaneusna minus* (slika 21), veter.



Slika 20: Ecijji rje *Cronartium flaccidum* na vejici črnega bora. (Foto: N. Ogris)



Slika 21: Trosišča rumenega osipa borovih iglic (*Cyclaneusma minus*). (Foto: N. Ogris)



Slika 22: Poškodba debla po smoljarjenju. (Foto: N. Ogris)

Povprečna osutost krošnje rdečega bora je bila 19,1 % (37,4 % v 2014). Rdeči bor je bil najpogosteje poškodovan zaradi žuželk (7 dreves). Kot znani vzroki poškodovanosti so bili navedeni: škodljivci vejic, vej in debla, trohnobe debel in odmiranje korenin, žled, žolne, strela.



Slika 23: Simptomi *Phytophthora* spp. na skorji bukve. (Foto: N. Ogris)



Slika 24: Modri jelšev lepenec (*Agelastica alni*). (Foto: M. Zubrik, Bugwood.org)

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

- beli gaber: *Phyllactinia guttata*, rak, sečnja, sneg, žled, defolijatorji, glive, mehanske poškodbe zaradi vozil;
- javor (gorski, ostrolistni, topokrpi, maklen): defolijatorji, glive (bolezni), žled, raki, sečnja, konkurenca na splošno (gostota), *Armillaria* spp., mehanske poškodbe / vozila, minerji iglic, škodljivi abiotški dejavniki, *Rhytisma acerinum*, fizikalni dejavniki, žled, žuželke;
- dob: defolijatorji, *Erysiphe alphitoides*, raki, glive (bolezni), pepelovke, *Armillaria* spp., sečnja, trohnobe debel in odmiranje korenin;
- črni gaber: *Botryosphaeria dothidea*;
- jelka: *Armillaria* spp., *Viscum* spp., žolne, gojitveni ukrepi, sečnja, glive;
- gorski brest: žled, *Ophiostoma ulmi*, *O. novo-ulmi*;
- siva jelša: defolijatorji, mraz, *Agelastica alni* (slika 24).

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

V popisu poškodovanosti dreves na ploskvah Nivo II v letu 2015 so bili najpogosteje poškodovane veje, poganjki in brsti (49,6 % zapisov, preglednica 13). Na drugem mestu poškodovanosti so bili listi/iglice (25,5 % primerov). Deblo in koreninski vrat sta bila na tretjem mestu pogostosti (24,9 %). Najpogosteje prizadet del krošnje je bil zgornji del in celotna krošnja (preglednica 14). Malokrat je bil prizadet spodnji del krošnje ali v zaplatah. Deblo je bilo najpogosteje poškodovano pri smreki, bukvi, dobu in črnemu boru (preglednica 15). V povprečju so imela drevesa poškodovanih do 1 dm² dela debla. V povprečju so bile poškodbe stare (preglednica 16). Sveže in



stare poškodbe so bile zabeležene na sivi jelši, rdečem boru, maklenu, topokrpem javoru, belem gabru, češnji in smreki.

Preglednica 13: Pogostost poškodb delov drevesa.

| Prizadeti del drevesa | Prizadeti del - podroben | Delež primerov (%) |
|---------------------------------|---|--------------------|
| Listi/Iglice | Letošnje iglice | 1,9 |
| | Starejše iglice | 1,1 |
| | Iglice vseh starosti | 1,2 |
| | Listi (vključno zimzelene vrste) | 21,3 |
| Veje, poganjki in brsti | poganjki tekočega leta | 3,8 |
| | vejice (premer manj kot 2 cm) | 21,6 |
| | veje (premer 2 do 10 cm) | 5,4 |
| | veje, premer nad 10 cm | 1,2 |
| | veje vseh velikosti | 13,9 |
| | vršni poganjek | 3,7 |
| Deblo in koreninski vrat | deblo v krošnji | 0,6 |
| | deblo: del med krošnjo in korenčnikom | 7,8 |
| | korenine (površinske) in korenčnik (≤ 25 cm višine) | 15,1 |
| | celotno deblo | 1,3 |

Preglednica 14: Pogostost poškodb delov krošnje.

| Lokacija poškodbe v krošnji | Št. zapisov |
|-----------------------------|-------------|
| Zgornji del krošnje | 313 |
| Spodnji del krošnje | 22 |
| Nepravilno v zaplatah | 16 |
| Vsa krošnja | 323 |
| Št. vseh ocen | 1146 |

Preglednica 15: Obseg poškodovanosti debla po drevesnih vrstah.

| Drevesna vrsta | Število zapisov | Mediana obsega poškodovanosti debla |
|----------------|-----------------|-------------------------------------|
| smreka | 82 | do 1 dm ² |
| bukev | 70 | do 1 dm ² |
| dob | 18 | do 1 dm ² |
| črni bor | 7 | ni poškodb |
| gorski javor | 6 | do 1 dm ² |
| jelka | 5 | do 1 dm ² |
| rdeči bor | 4 | od 5-20 dm ² |
| beli gaber | 4 | do 1 dm ² |
| črni gaber | 4 | ni poškodb |
| maklen | 3 | do 1 dm ² |
| topokrpi javor | 2 | ni poškodb |
| siva jelša | 2 | do 1 dm ² |
| češnja | 1 | ni poškodb |
| skorš | 1 | do 1 dm ² |

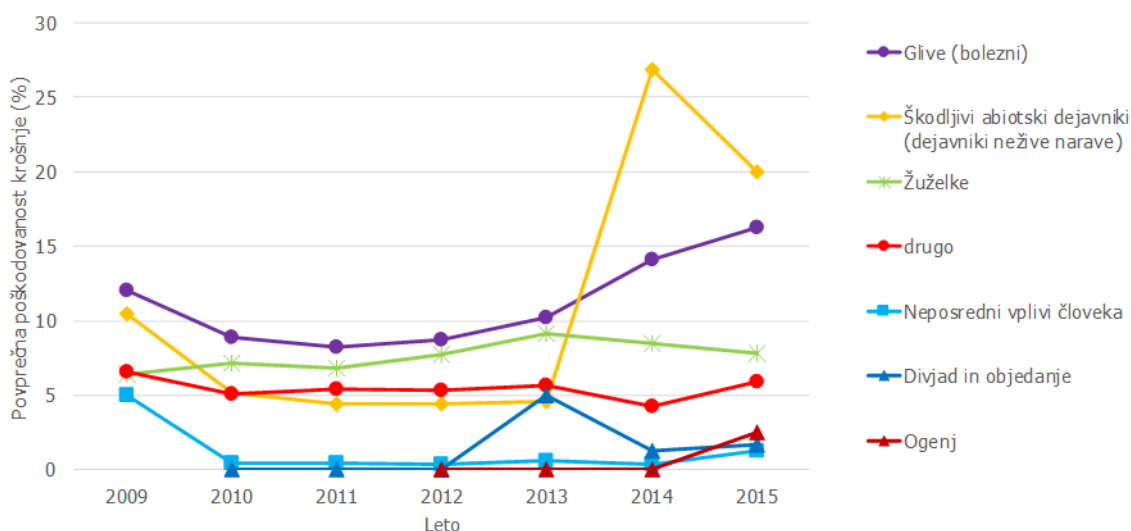


Preglednica 16: Starost poškodb po drevesnih vrstah.

| Drevesna vrsta | Št. zapisov | Mediana starosti poškodbe |
|----------------|-------------|---------------------------|
| smreka | 82 | Sveže in staro |
| bukev | 70 | Staro |
| dob | 18 | Staro |
| črni bor | 7 | Staro |
| gorski javor | 6 | Staro |
| jelka | 5 | Staro |
| rdeči bor | 4 | Sveže |
| beli gaber | 4 | Sveže in staro |
| črni gaber | 4 | Staro |
| maklen | 3 | Sveže |
| topokrpi javor | 2 | Sveže in staro |
| siva jelša | 2 | Sveže |
| češnja | 1 | Sveže in staro |
| skorš | 1 | Staro |

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

Poškodovanost dreves zaradi žledoloma 2014 se je še vedno odražala v oceni poškodovanosti krošnje v 2015: še vedno je bila največja v primerjavi z drugimi škodljivimi dejavniki (graf 14). Povprečna poškodovanost krošnje zaradi gliv narašča od 2011 naprej in se je v tem obdobju povečala za dva krat (iz 8,2 na 16,2 %). Poškodbe dreves na ploskvah Nivo II zaradi žuželk so vsa leta na približno enaki ravni (6,4–9,1 %) in v zadnjih dveh letih je povprečna poškodovanost krošnje zaradi njih nekoliko upadla (iz 9,1 na 7,8 %). Drugi znani vzroki so stalnica pri popisu poškodovanosti ploskev Nivo II in njihov vpliv na povprečno poškodovanost krošnje se zelo malo spreminja iz leta v leto (4,3–6,6 %). Vsi ostale kategorije povzročiteljev poškodb drevja doprinešajo k povprečni poškodovanosti krošnje manj kot 5 %, to so neposredni vplivi človeka, divjad in požar.



Graf 15: Povprečna poškodovanost krošnje za glavne kategorije povzročiteljev 2009–2015.



3.3 Poškodbe po ozonu

Matej Rupel

Pasivno merjenje ozona z difuzivnimi vzorčevalniki je potekalo od 18. marca do 30. septembra 2015 na izbranih ploskvah intenzivnega monitoringa ter na ploskvi Vrt - GIS pod Rožnikom - Ljubljana. Zaradi visoke snežne odeje oz. nedostopnosti, so se meritve na ploskvah Krucmanove konte - Pokljuka in Lontovž – Kum, pričele 1. aprila, na ploskvi Tratice na Pohorju, pa 29. aprila 2015. Difuzivni vzorčevalniki so se redno menjali vsakih 14 dni. Zaradi nedostave poštna pošiljke, 29. 4. 2015 ni bilo menjave difuzivnega vzorčevalnika na ploskvi Lontovž; perioda se je podaljšala do 13. maja 2015. 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.

Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona 2015

Od 24. junija do 7. oktobra 2015 smo ob gozdnem robu spremljali vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona. Poškodbe smo popisovali ob ploskvah na prostem, kjer so ploskve intenzivnega spremljanja gozdnih ekosistemov; Krucmanove konte - Pokljuka, Fondek – Trnovski gozd, Gropajski bori - Sežana, Brdo pri Kranju, Borovec pri Kočevski Reki, Travljska gora – Loška dolina, Lontovž – Kum, Murska Šuma ter na ploskvi 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.

Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona so se leta 2015 pojavile na ploskvah: Fondek, Borovec, Travljska gora, Lontovž in GIS – Rožnik Ljubljana.

Preglednica 17: Vidne poškodbe in stopnja poškodb vegetacije na ploskvah.

| <i>ploskev</i> | <i>šifra ploskve</i> | <i>nadmorska višina ploskve (m)</i> | <i>dolžina gozdnega roba (m)</i> | <i>število LESS</i> | <i>število ocenjenih LESS</i> | <i>vidne poškodbe</i> | <i>stopnja poškodb</i> |
|-------------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Pokljuka | 01 | 1340 | 170 | 85 | 19 | ne | 0 |
| Fondek | 02 | 800 | 122 | 61 | 17 | ja | 1 |
| Gropajski bori | 03 | 420 | 308 | 154 | 21 | ja | 1 |
| Brdo pri Kranju | 04 | 471 | 92 | 46 | 16 | ne | 0 |
| Borovec | 05 | 700 | 252 | 126 | 20 | ja | 2 |
| Lontovž | 08 | 940 | 204 | 102 | 19 | ja | 2 |
| Travljska gora | 09 | 955 | 176 | 88 | 19 | ja | 2 |
| Murska Šuma | 11 | 1300 | 256 | 128 | 20 | ne | 0 |
| Vrt GIS Ljubljana | 99 | 320 | 204 | 102 | 19 | ja | 1 |

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*



Slika 25: Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona; rumeni dren (*Cornus mas* L.). (Foto: M. Rupel)

Preglednica 18: Število vidno poškodovanih drevesnih oz. grmovnih vrst na ploskvah.

| <i>ploskev</i> | <i>šifra ploskve</i> | <i>število ocenjenih LESS</i> | <i>vidne poškodbe na številu LESS</i> | <i>število poškodovanih drevesnih oz. grmovnih vrst</i> | <i>stopnja poškodb</i> |
|------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---|------------------------|
| Fondek | 02 | 17 | 5 | 4 | 1 |
| Gropajski bori | 03 | 21 | 6 | 5 | 1 |
| Borovec | 05 | 20 | 4 | 5 | 1 |
| GIS pod Rožnikom | 99 | 20 | 4 | 3 | 1 |
| Rožnik Tivoli | 99 a | 20 | 3 | 2 | 1 |

Poškodovana tkiva so bili listi bukve (*Fagus sylvatica* L.), dobrovite (*Viburnum lantana*), dreva (*Cornus* sp.), črnega in belega jesena (*Fraxinus ornus* L., *Fraxinus excelsior*), leske (*Corylus avellana*), mokovca (*Sorbus aria*), črnega topola (*Populus nigra*), črnega bezga (*Sambucus nigra*), maklena (*Acer campestre*) ter belega in ostrolistnega javora (*Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*).

Poškodovana tkiva so bili listi bukve (*Fagus sylvatica* L.) in dobrovite (*Viburnum lantana*), leske (*Corylus avellana* L.), malega jesena (*Fraxinus ornus* L.), belega javora (*Acer pseudoplatanus* L.), jerebrike (*Sorbus aucuparia* L.), rumenega in rdečega dreva (*Cornus mas* L. in *Cornus sanguinea* L.) in črnega bezka (*Sambucus nigra* L.).



Slika 26: Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona; list bukve (*Fagus sylvatica* L.). (Foto: M. Rupel)

V letu 2015 so se na izbranih ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdov po Sloveniji izvajala tudi vzorčenja tkiv za foliarne analize. Vzorčenja se izvajajo vsako drugo leto. Tako smo lahko izvedli tudi popise poškodb na odraslih drevesih zaradi ozona, v gozdnih sestojih »in-plots«. Na vseh ploskvah, kjer poteka intenzivno spremljanje gozdnih ekosistemov, se ob koncu vegetacijskega obdobja, s po petih že vnaprej določenih dreves na ploskvi odvzame (odreže, odžaga) vzorce vej. Z listavcev, ki prevladujejo na ploskvi (tik preden začne listje na vejah rumeneti) se vzorci odvzamejo z zgornje tretjine krošnje, s prevladujočih iglavcev pa se odžagajo veje s sedmega vretena pod vrhom drevesa.

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

| | |
|-----------------------------|-----------|
| Krucmanove konte - Pokljuka | smreka |
| Gropajski bori | črni bor |
| Brdo | rdeči bor |
| Draga - Travljska gora | jelka |
| Tratice - Pohorje | smreka |

Na nobenem vzorcu z vseh desetih ploskev, (35 vzorcev listavcev in 25 vzorcev iglavcev) niso bile opažene vidne poškodbe listja ali iglic zaradi ozona.



3.4 Meteorološke meritve

Iztok Sinjur in dr. Mitja Ferlan

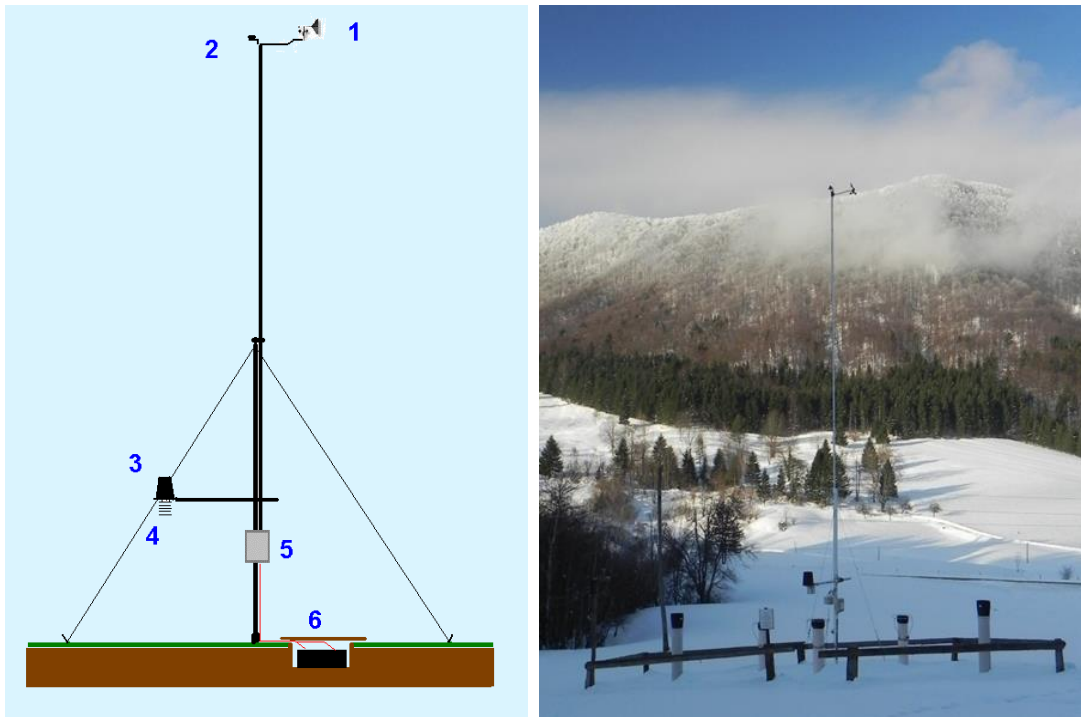
3.4.1 Samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2015

3.4.1.1 Opis meteoroloških postaj

V letu 2015 je delovalo 12 meteoroloških postaj: 9 meteorološki postaj na ploskvah intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov IMGE v Sloveniji, dve sta del leta delovali še v sklopu mednarodnega Life+ projekta ManFor C.BD, ena pa v prvi vrsti služi kot učni objekt v parku Gozdarskega inštituta Slovenije, v Ljubljani.

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

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



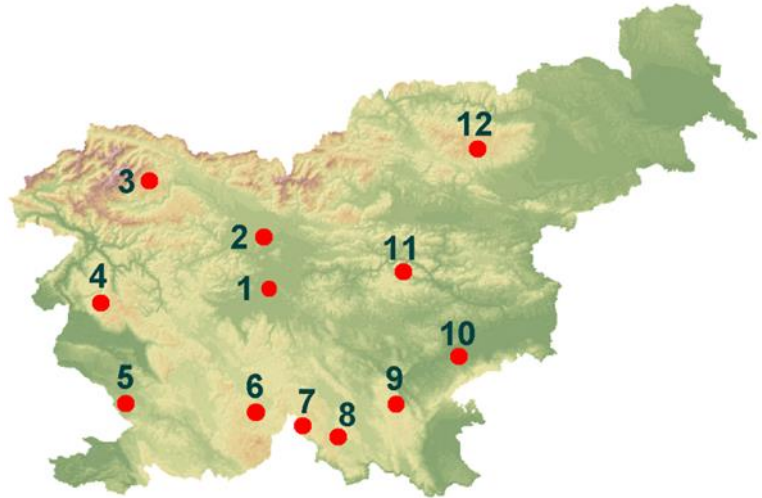
Slika 27: Skica in slika samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije v vasi Borovec na Kočevskem. (Foto in skica: I. Sinjur)



3.4.1.2 Lokacije meteoroloških postaj v letu 2015

Samodejne meteorološke postaje GIS, ki so delovale leta 2015 (Slika 28):

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



Slika 28: Lokacije samodejnih meteoroloških postaj GIS v letu 2015.

3.4.2 Delovanje samodejnih meteoroloških postaj Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2015

V letu 2015 smo v okviru meteoroloških meritev opravljali le redno pobiranje podatkov in najnujnejša vzdrževalna dela na napajalnih sistemih. Zaradi nadaljnjega zmanjševanja finančnih sredstev se je pri nekaterih postajah obhodnja podaljšala, prišlo je bodisi do prekinitve podatkovnih nizov, bodisi do izpada meritev nekaterih spremenljivk.

3.4.2.1 Podatki meteoroloških postaj

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



3.4.2.2 Delo z meteorološkimi postajami



Za potrebe pobiranja podatkov in vzdrževanje meteoroloških postaj je bilo v letu 2015 opravljenih 13 terenskih dni.

V želji po delovanju mreže meteoroloških postaj s čim nižjimi stroški, so bili že na samem začetku obiski le teh skrbno organizirani. V sklopu enega terenskega dne skrbnik obiše po dve ali več meteoroloških postaj. Predvidena obhodnja meteoroloških postaj znaša približno 3 mesece, le meteorološki postaji za potrebe nekdanjih raziskovalnih nalog projekta Life+ ManFor C.BD zahtevata obhodnjo na največ mesec in dva tedna. V prihodnje bodo nekatere meteorološke postaje nadgrajene s sistemom za samodejno pošiljanje podatkov na Gozdarski inštitut Slovenije.

Slika 29: Dostop do meteorološke postaje na Pohorju (foto: I. Sinjur)

3.4.3 Rezultati meritev

Redne obdelave in kontrole kakovosti zbranih podatkov zaradi skromnih finančnih sredstev nismo izvajali.

3.5 Popis pritalne vegetacije

dr. Lado Kutnar

3.5.1 Stanje pritalne vegetacije na ploskvah Ravni II

3.5.1.1 Opis metodologije

V letu 2015 smo po veljavni in usklajeni ICP-Forests metodologiji za spremljanje stanja pritalne vegetacije (Canullo et al. 2011) popisali preostalih šest IM ploskev: 1-Pokljuka (Krucmanove konte), 3- Gropajski bori (Sežana), 8- Lontovž (Kum), 9- Gorica (Loški potok), 10-Krakovski gozd (Kostanjevica) in 11- Murska šuma (Lendava) (preglednica 1). Ostale štiri ploskve smo popisali že v letu 2014.



Preglednica 19: Število postavljenih podploskev v okviru popisa (pritalne) vegetacije v letu 2015.

| Št. | Lokacija | Ime ploskve | Ploskev ograjena/ neograjena | Število večjih (10×10 m) podploskev znotraj ograje | Število večjih (10×10 m) podploskev zunaj ograje | Število manjših (2×2 m) podploskev znotraj ograje | Število manjših (2×2 m) podploskev zunaj ograje |
|-----|--------------|---------------------|---------------------------------|--|--|---|---|
| 1 | Pokljuka | Krucmanove konte | ne | 0 | 4 | 0 | 10 |
| 3 | Sežana | Gropajski bori | ne | 0 | 4 | 0 | 10 |
| 8 | Kum | Lontovž | da | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 9 | Loški potok | Gorica | ne | 0 | 4 | 0 | 10 |
| 10 | Kostanjevica | Krakovski gozd | ne | 0 | 4 | 0 | 10 |
| 11 | Lendava | Murska šuma | da | 4 | 4 | 5 | 5 |

i) Popis pritalne vegetacije smo na trajnih opazovalnih ploskvah izvedli na reprezentativni površini 400 m², ki jo sestavljajo po štiri delne ploskve (podploskve) z velikostjo 100 m². Na ograjenih ploskvah (Lontovž in Murska šuma) so postavljene tudi dodatne delne ploskve izven ograje (štiri po 100 m²).

Na vseh ploskvah smo ocenili stopnjo zastiranja (pokrovnost) vertikalnih vegetacijskih plasti (mahovna, zeliščna, grmovna in drevesna plast).

Vertikalne plasti vegetacije smo opredelili po naslednjih kriterijih:

- V mahovno plast (M) smo uvrstili le mahovne vrste.
- V zeliščno plast (Z) smo uvrstili zeliščne rastlinske vrste z višino prevladujočih osebkov do 50 centimetrov. V to plast smo uvrstili tudi vse zelnate rastline, ki presegajo to višino. Poleg teh smo v to plast uvrstili tudi lesnate rastline, ki ne presegajo višine 0,5 m.
- Osebkve lesnatih rastlinskih vrst, ki so visoki nad 50 centimetri in še ne dosežajo višine 5 metrov ali prsnega premera 10 centimetrov, smo uvrstili v grmovno plast (G). V to plast smo vključili tudi olesenele vzpenjavke, ki se pojavljajo v tem višinskem pasu.
- Grmovne ali drevesne vrste, ki presegajo višino 5 metrov ali imajo prsni premer nad 10 centimetri, smo opredelili kot vrste spodnje drevesne plasti (D2). V to plast uvrščamo drevesa, ki še niso dosegla t. i. strehe sestoja in so podstojna. V to plast smo vključili tudi olesenele vzpenjavke, ki dosežajo višino spodnje drevesne plasti.
- V zgornjo drevesno plast (D1) smo uvrstili drevesa, ki tvorijo streho sestoja (sorasla in nadrasla drevesa). V to plast smo vključili tudi olesenele vzpenjavke, ki dosežajo višino zgornje drevesne plasti.

Razmejitev med spodnjo in zgornjo drevesno plastjo je relativna, odvisna od rastiščnih razmer in tipa gozda. Za posamezno plast smo izdelali okularno oceno deleža zastrtih tal. Poleg tega pa smo ocenili tudi delež nezastrtih (neporaščenih, golih) tal in delež površinske skalnatosti oz. kamnitosti (Canullo et al. 2011).

Rastlinske vrste (praprotnice in semenke ali vaskularne rastline) in njihovo stopnjo zastiranja smo ocenili ločeno po vertikalnih plasteh (zgornja in spodnja drevesna plast, grmovna plast in zeliščna plast). Oceno stopnje zastiranja rastlin na srednjih vegetacijskih ploskvah smo izdelali na osnovi modificirane metode po Barkman in sodelavci (1964) (preglednica 20).



Preglednica 20: Ocena stopnje zastiranja/obilja po Barkman et al. (1964).

| Lestvica | Stopnja zastiranja (%) | Srednja stopnja zastiranja (%) | Količinska opredelitev |
|----------|------------------------|--------------------------------|--|
| r | <5,0 | 0,01 | posamezni osebki (1-2 osebka/ploskev) |
| + | | 0,5 | malo osebkov (3-20 osebkov/ploskev) |
| 1 | | 2,0 | številni osebki (20-100 osebkov/ploskev) |
| 2m | | 4,0 | zelo številni osebki (> 100 osebkov/ploskev) |
| 2a | 5,0 – 12,5 | 8,8 | |
| 2b | 12,5 – 25,0 | 18,8 | |
| 3 | 25,0 – 50,0 | 37,5 | |
| 4 | 50,0 – 75,0 | 62,5 | |
| 5 | 75,0 – 100,0 | 87,5 | |

ii) Na vseh ploskvah smo obnovili tudi postavitev 10 manjših (pod)ploskev z velikostjo 2 × 2 metra (Priloga I). Na ograjenih ploskvah smo v robnem pasu postavili 5 vegetacijskih (pod)ploskev, 5 pa zunaj ograje (v neposredni bližini). Razporejene so tako, da čim bolj zajemajo variabilnost znotraj izbranega gozdnega ekosistema, hkrati pa je razporeditev odvisna tudi od omejitvenih dejavnikov (npr. razporeditev druge opreme ploskev in dostopi do nje, vlake).

Na malih vegetacijskih ploskvah (4 m²) smo oceno stopnje zastiranja vertikalnih vegetacijskih plasti (mahovna, zeliščna, grmovna in drevesna plast) izdelali na enak način kot na 400 m² velikih vegetacijskih ploskvah. Okularne ocene zastiranja tal za posamezno vertikalno plast, oceno deleža povsem nezastrih tal in površinske skalnatosti oz. kamnitosti smo izdelali v skladu z metodologijo po Canullo in sodelavci (2011). Ločeno po vertikalnih plasteh (zgornja in spodnja drevesna plast, grmovna plast in zeliščna plast) smo popisali rastlinske vrste (praprotnice in semenke ali vaskularne rastline) in ocenili njihovo stopnjo zastiranja. Na malih vegetacijskih ploskvah smo oceno stopnje zastiranja rastlinskih vrst izdelali na osnovi modificirane metode po Londo (1975) (preglednica 21).

Preglednica 21: Ocena stopnje zastiranja/obilja po modificirani metodi po Londo (1975).

| Lestvica | Stopnja zastiranja (%) | Srednja stopnja zastiranja (%) |
|----------|------------------------|--------------------------------|
| 0,1 | <1 | 0,5 |
| 0,2 | 1 - 3 | 2 |
| 0,4 | 3 - 5 | 4 |
| 1 | 5 - 15 | 10 |
| 2 | 15 - 25 | 20 |
| 3 | 25 - 35 | 30 |
| 4 | 35 - 45 | 40 |
| 5 | 45 - 55 | 50 |
| 6 | 55 - 65 | 60 |
| 7 | 65 - 75 | 70 |
| 8 | 75 - 85 | 80 |
| 9 | 85 - 95 | 90 |
| 10 | 95 - 100 | 97,5 |

Kot nomenklaturne vire smo za imena rastlinskih vrst uporabljali domači (nacionalni) vir - Mala flora Slovenije (Martinčič et al. 2007) in evropski vir - Flora Europaea (Tutin et al. 1964-1980, 1993).

3.5.1.2 Preliminarni opis stanja vegetacijskih ploskev

Popis vegetacijskih (pod)ploskev na vseh šestih IM ploskvah (Krucmanove konte, Gropajski bori, Lontovž, Gorica, Krakovski gozd in Murska šuma) smo prvič izvedli v letu 2004. V letu 2004 smo popis ponavljali trikrat in sicer tako, da smo zajeli različne sezonske aspekte vegetacije. V letu 2009



smo na teh IM ploskvah ponovili popis vegetacije. Takrat je bil zaradi finančnih omejitev izdelan le popis poletnega aspekta vegetacije.

Na teh ploskvah smo že v preteklosti (l. 2009) zaznali spremembe glede na prvotno stanje. Večje spremembe v vegetaciji smo ob preteklem popisu stanja zaznali predvsem na ploskvah, kjer je prišlo do odpiranja sestojev in ustvarjanja drugačnih (ugodnejših) razmer za razvoj pritalne vegetacije. Posledice sprememb iz preteklosti (npr. lomljenja ali izruvanja dreves zaradi lokalnih vetrolovov na ploskvah Krucmanove konte na Pokljuki, Murska šuma pri Lendavi, Krakovski gozd pri Kostanjevici) se odražajo v razvoju pritalnih plasti vegetacije. Nadaljuje se proces sušenja in umiranja dreves črnega bora na ploskvi Gropajski bori pri Sežani, ki smo ga zaznali že pred leti. Gozdna cesta, ki je bila pred nekaj leti zgrajena v neposredni bližini ploskve Gorica v Loškem potoku je spremenila svetlobne razmere in klimo znotraj gozdnega sestoja. Na ploskvi Murska šuma, ki je v neposredni bližini intenzivno gospodarjenih kmetijskih površin, smo tako kot že v preteklosti opazili močnejše prevladovanje določenih vrst, katere bi lahko potencialno nakazovale procese evtrofikacije (indikatorske vrste). Na nižinskih ploskvah Krakovski gozd in Murska šuma ali v njihovi okolici smo opazili, da se nadaljuje trend širjenja invazivnih rastlinskih vrst, kar bi lahko predstavljalo grožnjo ne samo za avtohtono vrstno sestavo, temveč tudi motnjo za normalno delovanja gozda (npr. invazivne vrste lahko ovirajo naravno obnovo gozda v fazi nasemenitve dreves in pomlajevanja). Poleg tega pa so v preteklosti v povezavi z gradnjo vlak in zaradi rednega gospodarjenja v robni coni ploskve Murska šuma izvajali tudi redčenje, kar je močno vplivalo na spreminjanje pritalne vegetacije na tej ploskvi. Poleg očitnejših sprememb vegetacije smo tudi na drugih ploskvah opazili manjše spremembe sestojnih in rastiščnih razmer, ki so lahko posledica sanitarnih sečenj ali rednega gospodarjenja (npr. redčenja). Določene spremembe v sestavi vegetacije in zastopanosti vrst pa lahko pripišemo tudi sukcesijskemu razvoju gozdov. Sestojne razmere so se spremenile tudi na posameznih delih drugih ploskev, vendar se te odražajo v večji meri predvsem na manjših (pod)ploskvah.

Poleg zaznanih sprememb v preteklosti smo na osnovi tretjega ponovljenega popisa v letu 2015 na preostalih šestih IM ploskvah (Krucmanove konte, Gropajski bori, Lontovž, Gorica, Krakovski gozd in Murska šuma) že pri terenskem delu zaznavali določene spremembe v vrstni sestavi in tudi v površinskem deležu posameznih rastlinskih vrst. Praviloma manjše spremembe v pritalni vegetaciji so posledica sukcesijskega razvoja.

Največje spremembe sestojnih in vegetacijskih razmer smo zaznali na ploskvi Gorica v Loškem potoku. Zaradi žledoloma v februarju 2014 je bilo močno polomljenih ali podrtih več dreves na celotnem območju ploskve. Zaradi intenzivne sanacije poškodb po žledu so poškodovana tudi gozdna tla. V letu 2015 je pritalna vegetacija že deloma reagirala na spremenjene svetlobne razmere na bolj odprtih delih ploskve. Pričakujemo, da se bo na bolj presvetljenih delih močnejše razvila posečna vegetacija. Obstaja tudi nevarnost, da bi se na ploskev v spremenjenih razmerah po naravni motnji in sanacijskem poseku naselile tudi nekatere invazivne tujerodne vrste.

Na ploskvi Krucmanove konte na Pokljuki je smrekov sestoj rahlo bolj presvetljen kot ob predhodnem popisu v letu 2009. Še posebej na obrobju ploskve je bilo posekanih več dodatnih dreves. Na sestavo in pokrovnost pritalne vegetacije očitno vpliva tudi paša domačih živali. Močno so objedene različne vrste trav (Poaceae) in ostričevk (Cyperaceae). Celo v času popisa (7. julij 2015) se je čreda krav nemoteno pasla na osrednjem delu te ploskve.

Na IM ploskvi Gropajski bori pri Sežani smo opazili nadaljevanje sušenja črnega bora (*Pinus nigra*). Nekaj suhih dreves je tudi že padlo na tla. Med listavci, ki bi domnevno prevzeli dominantno vlogo v teh sestojih, je črni gaber (*Ostrya carpinifolia*). Vendar pa kot kaže pada vitalnost tudi te vrste, saj smo opazili tudi že posamezna suha drevesa.

V posameznih delih IM ploskev Krakovski gozd pri Kostanjevici in Murska šuma pri Lendavi so sestojne razmere močno spremenjene glede na izhodiščne. V robnih delih so bile posekane



skupine dreves, ki vplivajo na intenzivni razvoj pritalne vegetacije. Še posebej ploskev Krakovski gozd na več delih sekajo gozdne vlake. Zaradi trase vlak in spravila lesa so poškodovani nekateri deli večjih ploskev (površina 100 m²). Nekatero manjše ploskve pa so zaradi spravila povsem spremenjene (poškodovana tla in pritalne plasti vegetacije).

Razmeroma malo sprememb v pritalni plasti vegetacije smo glede na predhodni popis zaznali na IM ploskvi Lontovž pod Kumom. Ponekod, kjer so v preteklih letih padla drevesa, je pritalna vegetacija sicer reagirala na povečan dotok svetlobe. V sestoji smo opazili tudi nekaj dodatnih suhih dreves.

Po desetih letih od prvotnega popisa IM ploskev smo zaznali, da zaradi sukcesijskega razvoja, letne dinamike v vegetaciji in različnih motenj na istih površinah ne najdemo več določenih vrst, ki smo jih popisali pred časom. Nekaterim pa se je močno spremenila njihova stopnja pokrovnosti. Zaradi sprememb (predvsem odpiranja sestojev) pa se lahko pojavijo tudi nove rastlinske vrste.



Slika 30: Sestojne in vegetacijske razmere na IM ploskvi Gorica v Loškem potoku so po žledu v letu 2014 močno spremenjene. Posekana in odstranjena so bila posamezna drevesa na ploskvi. Tudi nekatera preostala drevesa na ploskvi imajo močno poškodovane krošnje. Na odprtih, presvetljenih površinah se bo v prihodnosti intenzivno razvijala pritalna vegetacija. (Foto: L. Kutnar)



Slika 31: Na posameznih delih IM ploskve Draga so ohranjene mlade bukke v fazi letvenjaka, ki bodo lahko izkoristile dodatno svetlobo in postopoma zaprle prostor v sestojni vrzeli. (foto: L. Kutnar)



Slika 32: Zaradi gradnje dodatnih vlak za potrebe sanacije sestojev po žledu ter same sečnje in spravila so poškodovana tla in spremenjene rastiščne razmere na ploskvi Draga. (Foto: L. Kutnar)



Slika 33: Drevesa ozkolistnega jesena (*Fraxinus angustifolia*) ob jarku na IM ploskvi Krakovski gozd v letu 2004. (Foto: L. Kutnar)



Slika 34: Pogled na vodni jarek na IM ploskvi Krakovski gozd v letu 2015. Drevesa ozkolistnega jesena (*Fraxinus angustifolia*) so posekali, ker jih je v zadnjem obdobju močno prizadel jesenov ožig (*Hymenoscyphus fraxineus* (anamorph *Chalara fraxinea*)). (Foto: L. Kutnar)



Slika 35: Zaradi spravila lesa v okolici ploskve in na posameznih delih IM ploskve Krakovski gozd so močno poškodovana tla. Spravilo je potekalo tudi v obdobju, ko so bila hidromorfna tla močno namočena in so zaradi tega še močnejše zbita. Zaradi spravila lesa je v več delih, še posebej na nekaterih manjših podploskvah, povsem spremenjena pritalna vegetacija. (Foto: L. Kutnar)



Slika 36: V delu sestoja na IM ploskvi Murska šuma, ki je bil v preteklih letih preredčen se močno razvija zeliščna in grmovna vegetacija. Ob prvem popisu ploskve v letu 2004 so vrste pritalnih plasti pokrivala le manjši del ploskve. (Foto: L. Kutnar)



Slika 37: V neposredni bližini IM ploskve Murska šuma smo ob popisu v letu 2015 prvič opazili pojavljanje invazivne tujerodne vrste navadna ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia*). Vrsto so v gozd domnevno zanesli s gozdarsko mehanizacijo (obračališče na vlaki). (Foto: L. Kutnar)



Slika 38: Paša živine na IM ploskvi Krucmanove konte na Pokljuki vpliva močno na stanje gozdnih tal in vegetacije. Opazili smo očitno objedenost različnih vrst v zeliščni plasti. Posnetek je bil narejen v osrednjem delu ploskve v času popisa vegetacije na dan 7. julija 2015 (Foto: L. Kutnar).

3.5.2 Viri

- Smolej, I., Hager, H., 1985: Oak decline in Slovenia, Endbericht über die arbeiten, Final Report. Ljubljana, Slovenian Forestry Institute, 99 str.
- Barkman, J. J., Doing, H., Segal, S., 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta bot. neerl., 13: 394-419.
- Canullo, R., Starlinger, F., Granke, O., Fischer, R., Aamlid, D., Neville, P. 2011. Assessment of ground vegetation. Manual Part VII-SP1, In: ICP Forests. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UNECE ICP Forests Programme Co-ordination Centre, Hamburg, http://www.icp-forests.org/pdf/FINAL_GV.pdf
- ICP Forests, 2013. the International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests operating under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution plots, <http://icp-forests.net/>
- Jogan, N., Eler, K., Novak, Š., 2012. Priročnik za sistematično kartiranje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst. Zavod Symbiosis, Nova vas, 51 s.
- Kutnar L. 2006. Intenzivni monitoring vegetacije gozdnih ekosistemov v Sloveniji = Intensive monitoring of vegetation of forest ecosystems in Slovenia. V: Monitoring gospodarjenja z gozdom in gozdnato krajino, Studia Forestalia Slovenica. Hladnik D. (ed.). Ljubljana, Biotehniška Fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 277-290.
- Kutnar L. 2011. Pestrost lesnatih rastlin na ploskvah za spremljanje stanja gozdov v Sloveniji = Diversity of woody species on forest monitoring plots in Slovenia. Gozdarski vestnik, 69 (5-6): 271-278.
- Kutnar, L., Pisek, R., 2013. Tujerodne in invazivne drevesne vrste v gozdovih Slovenije = Non-native and invasive tree species in the Slovenian forests). Gozdarski vestnik, 71 (9): 402-417.
- Londo, G., 1975. The decimale scale for relevés of permanent quadrats. In: Knapp, R. (ed.), Handbook of Vegetation Science, 4: 45–50.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Podobnik, A., Turk, B., Vreš, B., 2007. Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 967 s.
- Seidling W. 2005. Ground floor vegetation assessment within the intensive (Level II) monitoring of forest ecosystems in Germany: chances and challenges.- European Journal of Forest Research 124: 301–312.



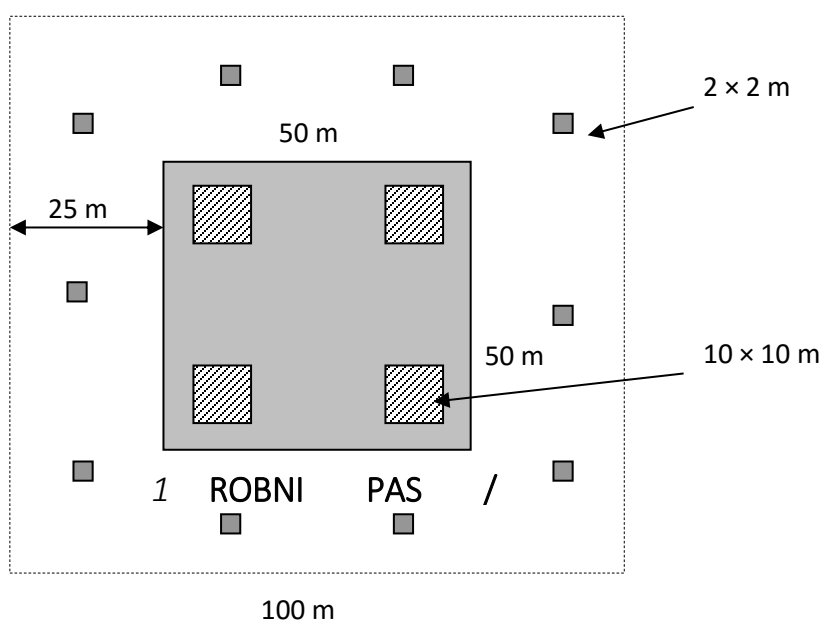
Tutin, T. G., Burges, N. A., Chater, A. O., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A., 1993. Flora Europaea, vol 1. Cambridge University Press, Cambridge, MA, 581 s.

Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A., 1964–1980. Flora Europaea, vol 2–5. Cambridge University Press, Cambridge, MA.

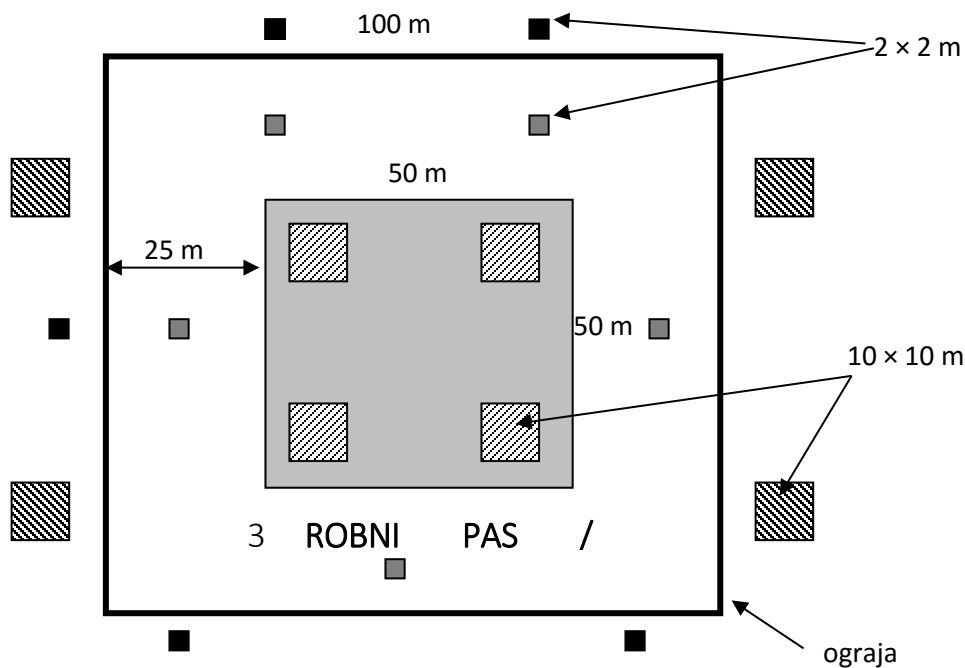
3.5.3 Priloge

I) SHEMA RAZPOREDITVE VEGETACIJSKIH (POD)PLOSKEV NA PLOSKVAH RAVNI II

a) neograjena ploskev



b) ograjena ploskev



2 ZUNAJ OGRADE / OUTSIDE OF

II) TERENSKI OBRAZEC ZA POPIS PRITALNE VEGETACIJE (POPISNA POVRŠINA 100 m² oz. 400 m²)

| 2014 | IME PLOSKVE | | | A | B | C | D | E | F | G | H | |
|------|------------------------|-----------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| | OGRAJENA/NEOGRAJENA | | | DA | DA | DA | DA | NE | NE | NE | NE | |
| | VELIKOST | (m×m) | | 10×10 | 10×10 | 10×10 | 10×10 | 10×10 | 10×10 | 10×10 | 10×10 | |
| | EKSPOZICIJA | (°) | | | | | | | | | | |
| | NAGIB | (°) | | | | | | | | | | |
| | | (%) | | | | | | | | | | |
| | SKALNATOST | (%) | | | | | | | | | | |
| | LESNI OSTANKI | (%) | | | | | | | | | | |
| | SUM ZASTIRANJE | (%) | | | | | | | | | | |
| | ZAST. PRIT. PLASTI (%) | (%) | | | | | | | | | | |
| | DREVESNA PLAST | D1-H(m) | | | | | | | | | | |
| | | D2-H(m) | | | | | | | | | | |
| | | zast (%) | | | | | | | | | | |
| | GRMOVNA PLAST | H(m) | | | | | | | | | | |
| | | zast (%) | | | | | | | | | | |
| | ZELIŠČNA PLAST | H(m) | | | | | | | | | | |
| | | zast (%) | | | | | | | | | | |
| | MAHOVNA PLAST | TLA zast (%) | | | | | | | | | | |
| | | SKALE, PANJI zast (%) | | | | | | | | | | |
| | | SUM MAHOVI (%) | | | | | | | | | | |
| | NEZASTRTA TLA | (%) | | | | | | | | | | |
| | PLAST | LATINSKO IME RASTLINE | SLOVENSKO IME | KODA | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | |



3.6 Ocena rasti drevja – petletna obdobja

Dr. Mitja Skudnik, Saša Vochl, Jure Žlogar in prof. dr. Tom Levanič

3.6.1 Uvod

Na 10-ih ploskvah IMGE smo v zimskem obdobju 2014/15, na vzorcu 1168 dreves opravili tretjo ponovitev dendrometrijskih meritev dreves. Meritve so bile predhodno opravljene še v letih 2004/05 in 2009/10. Periode med meritvami so 5 let. Na vseh ploskvah se je na novo evidentiralo in izmerilo vsa vrasla drevesa in evidentiralo spremembe. Vsem drevesom na ploskvah se je z barvo obnovilo napisane evidenčne številke dreves.

3.6.2 Metode

Naloge:

- Ponovitev izmere obsega vsem oštevilčenim drevesom na ploskvi.
- Izmera azimuta, distance in obsega vsem vraslim drevesom znotraj ploskve (kot vraslo drevo šteje vsako drevo, katerega premer je vsaj 5 cm).
- Izmera višin dreves - vsa drevesa na ploskvi.
- Izmera dolžine žive nepretrgane krošnje – meritve višine od tal do mesta, kjer prva živa veja izrašča iz debla.

Na terenu izvedene meritve:

1. obseg (OBS_15) na prsni višini – s pi-metrom, na 0.5 cm natančno, vsa drevesa
2. višina dreves (H_15), z Vertexom, v m, na 0,1 m natančno, vsa drevesa
3. višina do krošnje (HKR_15) – z Vertexom, v m, na 0,1 m natančno, vsa drevesa
4. socialni položaj (SOC_15) – samo vraslim drevesom
5. status drevesa (mortaliteta (MOR_15) – ICP Forests šifrant
6. opombe (OPM_15)



Preglednica 22. Podatki o ploskvah za leto 2005, 2010 in 2015 (vrstna sestava je predstavljena v poglavju 3.1.2.3)

| splošni podatki o ploskvah | | | 2005 | | | 2010 | | 2015 | |
|----------------------------|------------------|-----------------------|---------------|-------------------|------------|---------------|------------|---------------|------------|
| Zap. št. | ime lokacije | velikost ploskve (ha) | datum meritev | Starost | št. dreves | datum meritev | št. dreves | datum meritev | št. dreves |
| 1 | Krucmanove konte | 0,25 | 21.10.2004 | 120 | 90 | 12.5.2010 | 88 | 21.4.2015 | 85 |
| 2 | Fondek | 0,25 | 23.3.2005 | 90-100 | 108 | 6.4.2010 | 112 | 13.3.2015 | 110 |
| 3 | Gropajski bori | 0,25 | 15.3.2005 | 105-110 | 227 | 16.3.2010 | 227 | 26.2.2015 | 194 |
| 4 | Brdo | 0,25 | 18.11.2004 | 120 | 92 | 7.4.2010 | 98 | 27.2.2015 | 78 |
| 5 | Borovec | 0,25 | 22.4.2005 | 70-80 | 114 | 19.4.2010 | 114 | 10.3.2015 | 110 |
| 6 | Kladje | 0,25 | 10.12.2004 | 80-100 | 119 | opuščena | - | - | - |
| 7 | Temenjaki | 0,25 | 18.1.2005 | 80 | 95 | opuščena | - | - | - |
| 8 | Lontovž | 0,25 | 15.12.2004 | 70-80 | 207 | 8.4.2010 | 200 | 15.4.2015 | 182 |
| 9 | Gorica | 0,25 | 7.4.2005 | 250 je, 80-100 bu | 156 | 16.4.2010 | 158 | 19.3.2015 | 118 |
| 10 | Krakovski gozd | 0,25 | 28.10.2004 | 140 | 93 | 17.3.2010 | 90 | 6.3.2015 | 73 |
| 11 | Murska šuma | 0,25 | 18.3.2005 | 100 | 167 | 18.3.2010 | 166 | 9.3.2015 | 137 |
| 12 | Tratice* | 0,25 | nova | 60-80 | - | 22.4.2010 | 107 | 23.4.2015 | 105 |

*Ploskev Tratice nadomešča opuščeno ploskve št. 6 Kladje



Izračun:

Izračun podatkov za posamezna drevesa za obdobje 2014/15:

- prsni premer drevesa (DBH3) -> $DBH3 = OBH3/PI$,
- temeljnica (G3) -> $G3 = PI * DBH3^2/4$,
- dolžina krošnje (CL) -> $CL3 = H3 - HK3$,
- višinske krivulje (Hk) -> izravnava podatkov v višinske krivulje, po Pettersonu, $H = 1.3 + (1/(a + b/DBH))^2$ (povzeto po Nagel, 2000),
- višine s pomočjo višinskih krivulj (Hk3) -> $Hk3 = f(DBH3)$,
- volumen drevesa (Vdeb3) -> $Vdeb3 = f(DBH3, Hk3)$,
- prirastek volumna (Vdeb3-Vdeb2).

Ploskovne vrednosti:

- število dreves na ploskvi,
- temeljnica na ploskvi.

Za vsako ploskev smo za meritve 2005, 2010 in 2015 izračunali tudi:

- skupno temeljnico (G) in temeljnico na ha (Gha) v (m^2 in m^2/ha),
- srednjo temeljnico (Gm), aritmetično sredino temeljnic vseh dreves (G2), (m^2)
- temeljnico dominantnih dreves (Gd), aritmetično sredino temeljnic 100 najdebelejših dreves na ha (25 dreves), (m^2),
- srednji premer (Dm) in dominantni premer (Dd), (cm), s pomočjo srednje temeljnice (Gm) in temeljnice dominantnih dreves (Gd), $D = \sqrt{4*G/PI}$,
- srednjo (Hm) in dominantno sestojno višino (Hd), (m), s pomočjo izmerjenih višin,
- srednjo (Hm_mod) in dominantno sestojno višino (Hd_mod), (m), s pomočjo sestojnih višinskih krivulj in srednjega (Dm) ter dominantnega premera (Dd),
- volumen dreves Vdeb (m^3) (uporabljene dejanske izmerjene višine) in Vdeb_mod (uporabljene modelirane višine).

Pojasnila:

- ker so bili obsegi merjeni z merskim trakom na pol cm natančno, ponekod prihaja do malenkostnih odstopanj med OBS2 in OBS3 in je lahko $OBS2 > OBS3$. Toleranca je $\pm 0,5$ cm,
- drevesom s kodami MORTALITETA 12, 14, 41, 48 smo pripisali vrednosti socialnega položaja $SOC3 = 0$ (ni ocenjen),
- volumen drevesa (Vdeb), volumen debeljadi s skorjo (panj, deblo, veje nad 7 cm), izračunan s pomočjo dvovhodnih deblovnice za debeljad (Kotar, 2003). Za izračun volumna dreves smo uporabili dvovhodne deblovnice, saj so zanesljivejše od prilagojenih enotnih francoskih tarif. Glede na to, da smo izmerili višino vsem drevesom, smo imeli tudi dovolj meritev, za zanesljivo konstruiranje višinskih krivulj. Za tip višinske krivulje smo vzeli Pettersonovo prilagoditev višinske krivulje, ki temelji na premeru drevesa in, ki se je v našem primeru izkazala za ustrezno. Za drevesne vrste, ki se redkeje pojavljajo smo vzeli deblovnice za podobne drevesne vrste.

Vdeb = f (DBH, HK) (m^3) za:

smreko – deblovnice za smreko,
 jelko - deblovnice za jelko,
 rdeči bor - deblovnice za rdeči bor,
 črni bor - deblovnice za črni bor,
 macesen - deblovnice za evropski macesen,
 bukev – deblovnice za bukev,
 hrasti – deblovnice za hrast,

veliki jesen – deblovnice za jesen,
 kostanj, javorji, brest, lipa, češnja, maklen, skorš,
 mokovec, mali jesen, glog, leska – deblovnice za
 jesen,
 gaber – deblovnice za gaber.



3.6.3 Rezultati

Preglednica 23: Izračun sestojnih višinskih krivulj 2005 in 2010.

| Zap. št | Prilagojena višinska krivulja 2005 | N dreves | R ² | | Prilagojena višinska krivulja 2010 | N dreves | R ² |
|---------|--|----------|----------------|--|--|----------|----------------|
| 1 | $HK1=(DBH1/(1,29262+0,282814*DBH1))^3+1,3$ | 46 | 0,43 | | $HK2=(DBH2/(1,19648+0,282679*DBH2))^3+1,3$ | 47 | 0,36 |
| 2 | $HK1=(DBH1/(1,19576+0,319138*DBH1))^3+1,3$ | 51 | 0,66 | | $HK2=(DBH2/(1,13188+0,317196*DBH2))^3+1,3$ | 51 | 0,72 |
| 3 | $HK1=(DBH1/(1,06684+0,354448*DBH1))^3+1,3$ | 61 | 0,69 | | $HK2=(DBH2/(1,18039+0,34765*DBH2))^3+1,3$ | 62 | 0,64 |
| 4 | $HK1=(DBH1/(1,6154+0,322974*DBH1))^3+1,3$ | 54 | 0,65 | | $HK2=(DBH2/(1,53967+0,319934*DBH2))^3+1,3$ | 55 | 0,63 |
| 5 | $HK1=(DBH1/(1,47399+0,296239*DBH1))^3+1,3$ | 46 | 0,82 | | $HK2=(DBH2/(1,47996+0,292119*DBH2))^3+1,3$ | 47 | 0,83 |
| 6 | $HK1=(DBH1/(2,11895+0,290339*DBH1))^3+1,3$ | 63 | 0,80 | | - | - | 0,00 |
| 7 | $HK1=(DBH1/(1,19506+0,293542*DBH1))^3+1,3$ | 45 | 0,59 | | - | - | 0,00 |
| 8 | $HK1=(DBH1/(1,42871+0,295592*DBH1))^3+1,3$ | 90 | 0,81 | | $HK2=(DBH2/(1,4345+0,291004*DBH2))^3+1,3$ | 97 | 0,78 |
| 9 | $HK1=(DBH1/(1,67602+0,284575*DBH1))^3+1,3$ | 61 | 0,93 | | $HK2=(DBH2/(1,62757+0,282324*DBH2))^3+1,3$ | 62 | 0,91 |
| 10 | $HK1=(DBH1/(1,68442+0,286397*DBH1))^3+1,3$ | 34 | 0,71 | | $HK2=(DBH2/(1,5643+0,285281*DBH2))^3+1,3$ | 34 | 0,72 |
| 11 | $HK1=(DBH1/(1,30084+0,295491*DBH1))^3+1,3$ | 58 | 0,89 | | $HK2=(DBH2/(1,20886+0,294175*DBH2))^3+1,3$ | 59 | 0,86 |
| 12 | - | - | - | | $HK2=(DBH2/(1,6059+0,299294*DBH2))^3+1,3$ | 52 | 0,83 |
| SKUPAJ | | 609 | | | | 566 | |

Preglednica 24: Izračun sestojnih višinskih krivulj 2015 ($HK3= 1.3+(1/(a + b/DBH3))^2$) (povzeto po Van Laar in Akca, 2007).

| Zap. št | Prilagojena višinska krivulja | N dreves | R ² (lin) | R ² (lin-log) |
|---------|--|----------|----------------------|--------------------------|
| 1 | $HK3= 1.3+(1/(0.146749 + 1.112499/DBH3))^2$ | 83 | 0,34 | 0,35 |
| 2 | $HK3= 1.3+(1/(0.160411+ 1.583624/DBH3))^2$ | 109 | 0,72 | 0,86 |
| 3 | $HK3= 1.3+(1/(0.191898 + 1.496204/DBH3))^2$ | 181 | 0,86 | 0,89 |
| 4 | $HK3= 1.3+(1/(0.166785 + 1.867971/DBH3))^2$ | 72 | 0,85 | 0,91 |
| 5 | $HK3= 1.3+(1/(0.1472555 + 1.6691136/DBH3))^2$ | 98 | 0,74 | 0,84 |
| 6 | - | - | - | - |
| 7 | - | - | - | - |
| 8 | $HK3= 1.3+(1/(0.1512081 + 1.3020088/DBH3))^2$ | 175 | 0,66 | 0,75 |
| 9 | $HK3= 1.3+(1/(0.1402852 + 1.8092616/DBH3))^2$ | 71 | 0,78 | 0,90 |
| 10 | $HK3= 1.3+(1/(0.1412065 + 1.9138584/DBH3))^2$ | 68 | 0,80 | 0,91 |
| 11 | $HK3= 1.3+(1/(0.1537359+ 1.4208341/DBH3))^2$ | 132 | 0,76 | 0,82 |
| 12 | $HK3= 1.3+(1/(0.1514131 + 1.8587139/DBH3))^2$ | 100 | 0,69 | 0,80 |
| SKUPAJ | | 1089 | | |



Preglednica 25: Sestojni parametri za ploskve intenzivnega monitoringa za leti 2005 in 2010.

| Zap. št ploskve | 2005 | | | | | | | | 2010 | | | | | | | |
|--------------------|----------------|----------------|------|--------|------|--------|--------------------|--------------------|----------------|----------------|------|--------|------|--------|--------------------|--------------|
| | Temeljnica | | | Premer | | Višina | | Lesna zaloga | Temeljnica | | | Premer | | Višina | | Lesna zaloga |
| | Gha | Gm | Gd | Dm | Dd | Hm | Hd | Vdeb2 | Gha | Gm | Gd | Dm | Dd | Hm | Hd | Vdeb3 |
| m ² /ha | m ² | m ² | cm | cm | m | m | m ³ /ha | m ² /ha | m ² | m ² | cm | cm | m | m | m ³ /ha | |
| 1 | 70,8 | 0,20 | 0,27 | 50,1 | 58,6 | 35,3 | 36,6 | 1080,8 | 73,2 | 0,21 | 0,28 | 51,5 | 59,7 | 36,2 | 37,4 | 1135,6 |
| 2 | 38,4 | 0,09 | 0,13 | 33,7 | 40,7 | 23,7 | 24,9 | 462,0 | 40,0 | 0,09 | 0,14 | 33,7 | 42,2 | 24,5 | 25,9 | 498,0 |
| 3 | 41,6 | 0,05 | 0,14 | 24,2 | 42,2 | 17,1 | 19,6 | 413,2 | 43,2 | 0,05 | 0,15 | 24,6 | 43,7 | 17,5 | 20,3 | 444,4 |
| 4 | 22,4 | 0,06 | 0,10 | 27,8 | 35,7 | 19,4 | 21,3 | 207,6 | 24,8 | 0,06 | 0,11 | 28,4 | 37,4 | 20,4 | 22,5 | 244,8 |
| 5 | 31,6 | 0,07 | 0,15 | 29,7 | 43,7 | 25,5 | 29,1 | 424,0 | 33,6 | 0,07 | 0,16 | 30,6 | 45,1 | 26,6 | 30,5 | 473,2 |
| 6 | 47,2 | 0,10 | 0,16 | 35,5 | 45,1 | 24,6 | 27,4 | 548,0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | 32,0 | 0,09 | 0,16 | 33,1 | 45,1 | 29,2 | 31,8 | 478,8 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 47,6 | 0,06 | 0,13 | 27,1 | 40,7 | 24,9 | 29,0 | 597,6 | 49,2 | 0,06 | 0,14 | 28,0 | 42,2 | 26,2 | 30,4 | 655,2 |
| 9 | 37,6 | 0,06 | 0,19 | 27,7 | 49,2 | 25,6 | 32,2 | 533,6 | 40,0 | 0,06 | 0,20 | 28,4 | 50,5 | 26,8 | 33,4 | 598,4 |
| 10 | 36,4 | 0,10 | 0,25 | 35,9 | 56,4 | 28,3 | 32,9 | 589,2 | 38,4 | 0,11 | 0,27 | 36,9 | 58,6 | 29,7 | 34,2 | 647,2 |
| 11 | 35,6 | 0,05 | 0,20 | 26,1 | 50,5 | 25,6 | 31,5 | 515,6 | 37,2 | 0,06 | 0,22 | 27,2 | 53,2 | 27,1 | 32,7 | 564,4 |
| 12 | - | - | - | - | - | - | - | - | 46,0 | 0,11 | 0,21 | 37,0 | 51,7 | 26,1 | 29,0 | 582,4 |



Preglednica 26: Sestojni parametri za ploskve intenzivnega monitoringa za leto 2015 (upoštevana samo živa drevesa).

| Zap. št | Temeljnica | | | Premer | | Višina | | | | Lesna zaloga | |
|---------|--------------------|----------------|----------------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------------------|-----------|
| | Gha | Gm | Gd | Dm | Dd | Hm | Hm_mod | Hd | Hd_mod | Vdeb3 | Vdeb3_mod |
| | m ² /ha | m ² | m ² | cm | cm | m | | m | | m ³ /ha | |
| 1 | 73,8 | 0,22 | 0,29 | 52,5 | 60,9 | 36,5 | 36,6 | 38,2 | 37,9 | 1155,7 | 1135,3 |
| 2 | 41,5 | 0,09 | 0,15 | 34,2 | 42,0 | 22,9 | 23,3 | 25,7 | 26,9 | 509,6 | 511,5 |
| 3 | 39,6 | 0,05 | 0,15 | 24,6 | 41,8 | 13,6 | 14,1 | 20,9 | 20,7 | 384,2 | 382,5 |
| 4 | 19,9 | 0,06 | 0,11 | 28,5 | 38,1 | 17,2 | 17,5 | 21,7 | 22,6 | 195,7 | 189,1 |
| 5 | 35,3 | 0,07 | 0,17 | 31,8 | 46,3 | 22,7 | 23,8 | 30,1 | 30,9 | 493,4 | 459,9 |
| 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 49,7 | 0,07 | 0,14 | 29,3 | 42,7 | 25,6 | 26,3 | 30,8 | 31,5 | 679,5 | 676,9 |
| 9 | 35,5 | 0,07 | 0,20 | 30,9 | 51,0 | 20,3 | 18,0 | 30,9 | 28,6 | 509,4 | 210,7 |
| 10 | 39,1 | 0,12 | 0,28 | 40,9 | 59,3 | 23,5 | 25,6 | 33,3 | 33,7 | 641,3 | 630,2 |
| 11 | 38,4 | 0,07 | 0,24 | 29,1 | 53,8 | 20,5 | 20,9 | 32,5 | 32,0 | 549,4 | 543,6 |
| 12 | 48,6 | 0,11 | 0,22 | 38,3 | 53,0 | 23,9 | 24,8 | 29,5 | 29,9 | 618,1 | 618,7 |

Preglednica 27: Spremembe med 2005 in 2010 v obdobju 5 let (za ploskve, ki so bile merjene obakrat).

| Zap. št | Temeljnica | | | Premer | | Višina | | Lesna zaloga |
|---------|--------------------|-----------------|-----------------|--------|-----|--------|-----|--------------------|
| | Gha | Gm | Gd | Dm | Dd | Hm | Hd | Vdeb |
| | m ² /ha | cm ² | cm ² | cm | cm | m | m | m ³ /ha |
| 1 | 2,4 | 136,8 | 133,9 | 1,7 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | 54,8 |
| 2 | 1,6 | 4,0 | 64,0 | 0,1 | 1,5 | 0,8 | 0,9 | 36,0 |
| 3 | 1,6 | 39,5 | 46,9 | 0,5 | 1,5 | 0,4 | 0,7 | 31,2 |
| 4 | 2,4 | 24,0 | 102,3 | 0,5 | 1,7 | 1,0 | 1,2 | 37,2 |
| 5 | 2,0 | 43,9 | 98,8 | 0,9 | 1,4 | 1,2 | 1,3 | 49,2 |
| 6 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 1,6 | 43,2 | 65,6 | 0,9 | 1,5 | 1,3 | 1,5 | 57,6 |
| 9 | 2,4 | 30,3 | 101,5 | 0,7 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 64,8 |
| 10 | 2,0 | 67,5 | 150,0 | 1,0 | 2,2 | 1,4 | 1,3 | 58,0 |
| 11 | 1,6 | 45,1 | 188,0 | 1,1 | 2,7 | 1,5 | 1,3 | 48,8 |
| 12 | - | - | - | - | - | - | - | - |



Preglednica 28: Spremembe med 2010 in 2015 v obdobju 5 let (za ploskve, ki so bile merjene obakrat).

| Zap. št. | Temeljnica | | | Premer | | Višina | | | | Lesna zaloga | |
|----------|--------------------|-----------------|-----------------|--------|------|--------|--------|------|--------|--------------------|----------|
| | Gha | Gm | Gd | Dm | Dd | Hm | Hm_mod | Hd | Hd_mod | Vdeb | Vdeb_mod |
| | m ² /ha | cm ² | cm ² | cm | cm | m | | m | | m ³ /ha | |
| 1 | 0,6 | 69,5 | 116,7 | 1,0 | 1,2 | 0,3 | 0,4 | 0,8 | 0,6 | 19,4 | -0,3 |
| 2 | 1,5 | 9,0 | 46,8 | 0,5 | -0,2 | -1,6 | -1,1 | -0,2 | 1,0 | 12,5 | 13,5 |
| 3 | -3,6 | -26,1 | -3,3 | -0,1 | -1,9 | -3,9 | -3,4 | 0,6 | 0,4 | -60,2 | -61,9 |
| 4 | -5,0 | 36,4 | 40,0 | 0,1 | 0,7 | -3,2 | -2,9 | -0,8 | 0,1 | -49,1 | -55,7 |
| 5 | 1,7 | 88,0 | 83,7 | 1,2 | 1,2 | -3,9 | -2,8 | -0,4 | 0,4 | 20,2 | -13,3 |
| 6 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | 0,6 | 61,6 | 30,5 | 1,3 | 0,5 | -0,6 | 0,1 | 0,4 | 1,1 | 24,3 | 21,7 |
| 9 | -4,5 | 140,6 | 44,5 | 2,5 | 0,5 | -6,5 | -8,8 | -2,5 | -4,8 | -89,0 | -387,7 |
| 10 | 0,7 | 76,7 | 62,8 | 4,0 | 0,7 | -6,2 | -4,1 | -0,9 | -0,5 | -5,9 | -17,0 |
| 11 | 1,2 | 66,4 | 190,5 | 1,9 | 0,6 | -6,6 | -6,2 | -0,9 | -0,6 | -15,0 | -20,8 |
| 12 | 2,6 | 35,8 | 103,6 | 1,3 | 1,3 | -2,2 | -1,3 | -4,7 | 0,9 | -35,7 | 36,3 |

Prvo izmero na ploskvah intenzivnega monitoring smo izvedli leta 2005. Takrat smo dobili t.i. ničelno stanje ali stanje prve informacije. Za ugotavljanje trendov pa smo potrebovali ponovitve meritev. Lete smo drugič izvedli v letu 2010 in tretjič v letu 2015. V 15-ih letih smo tako dobili 3 popolne nize meritev na osnovi katerih lahko sklepamo na dogajanja v našem gozdnem prostoru. Pri tem se nam zdi še posebej pomembno, da s pomočjo kontinuiranega spremljanja stanja gozdnih sestojev dobivamo informacije o stanju, zgradbi in spreminjanju stanja gozdnih ekosistemov. Ploskve intenzivnega monitoringa so strateško razporejene po celi Sloveniji in s takšno razporeditvijo nam do neke mere uspeva zajeti pestrost naših gozdnih ekosistemov.

Če se je pri inventurah 2005 in 2010 zdelo, da spremljamo enakomerne, monotono naraščajoče trende v naših gozdovih, se je pri tretji inventuri pokazala, da slika še zdaleč ni tako idilna. Zaradi obsežnega, katastrofalnega žledoloma v februarju 2014, je tudi na ploskvah intenzivnega monitoring prišlo do znatnih sprememb v zgradbi sestojev. Na najbolj prizadetih ploskvah IM so lesne zaloge znatno upadle, povprečni premeri so se zmanjšali, povprečna višina sestoja pa znižala. Najbolj na udaru žleda sta bili ploskvi 4 – Brdo in 9 - Gorica. Obe ploskvi je žled močno poškodoval.

Na nekaterih drugih ploskvah beležimo mortaliteto in upad lesnih zalog zaradi spreminjanja ekoloških pogojev za rast dreves – taki sta ploskvi v Krakovskem gozdu in v Murski šumi. Zmanjševanje lesnih zalog na teh dveh lokacijah je samo zunanja slika globokih problemov s poplavnimi gozdovi v Sloveniji in s težko pojasnljivim propadanjem dobrav v Sloveniji in širšem evropskem prostoru. Na ploskvah v Krakovskem gozdu in Murski šumi je spodbudno, da se temeljnica, kljub upadu lesne zaloge, ne zmanjšuje, kar pomeni, da se vraščajo mlajša drevesa in da perspektiva poplavnih gozdov morebiti ni tako slaba, kot se morda zdi v tem trenutku.

Zaskrbljujoče je stanje bukovih gozdov na Trnovski planoti, kljub dejstvu, da je ploskev 2 (Fondek) ena izmed ploskev, kjer ni prišlo do upada lesne zaloge, pa tudi žled jo je nekako obšel, je trend povečevanja lesne zaloge in temeljnice relativno počasen. Raziskave, ki ravno tako potekajo v okviru IM, so na ploskvi Fondek pokazale precej visoke koncentracije dušika v tleh, zato bi bilo zanimivo raziskati kako takšna neravnovesja v gozdnih tleh vplivajo na priraščanje dreves.

Sicer je rast bukovih sestojev, na ploskvah, ki jih ni prizadel žled, dobra. Na ploskvah 5 - Borovec in 8 – Lontovž beležimo zviševanje lesne zaloge in povečevanje temeljnice.



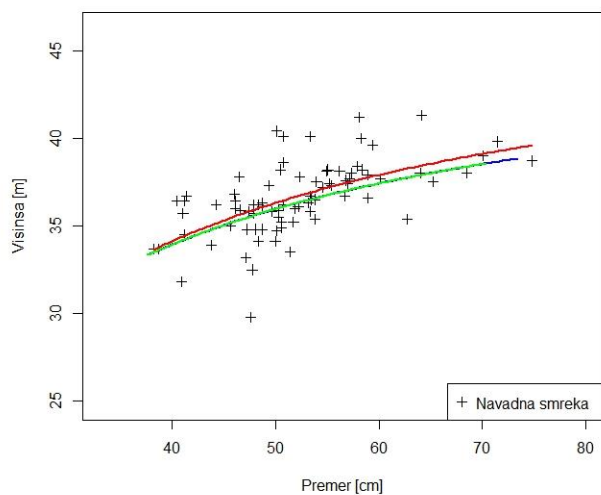
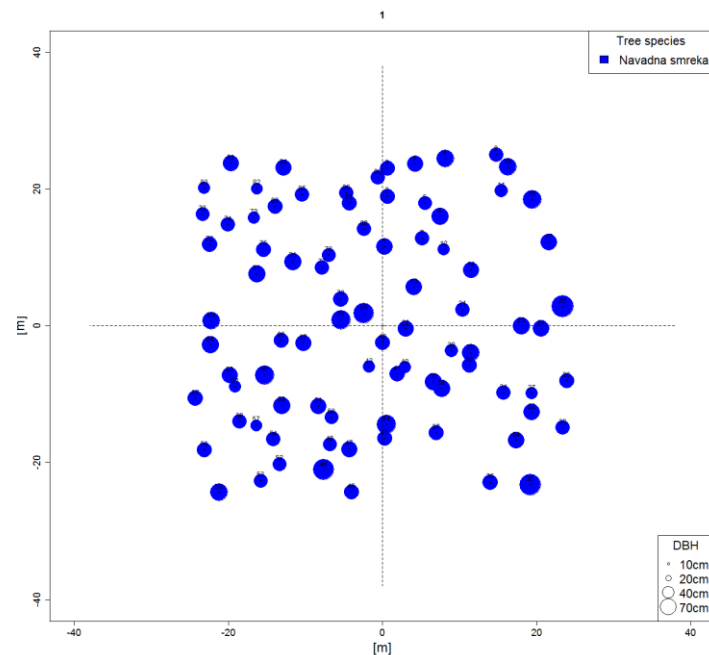
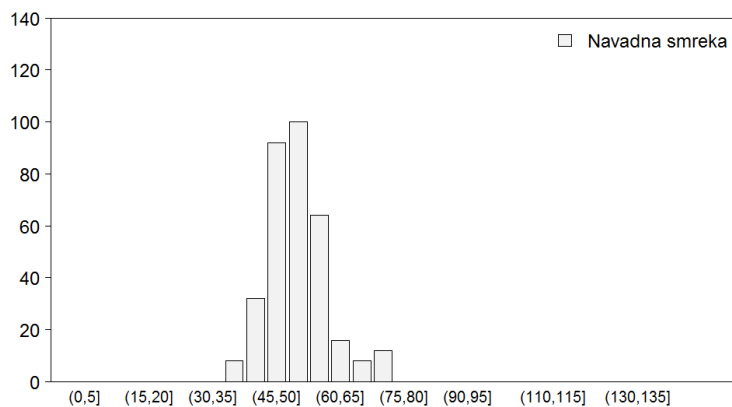
Visokogorski smrekovi gozdovi na Pokljuki spadajo v skupino ploskev IM, kjer vsi parametri naraščajo – premeri se povečujejo, višine prav tako, povečevanje lesne zaloge primerljivo edino z optimalnimi bukovimi rastišči na Lontovžu in v Borovcu. Kljub dejstvu, da je vetrolom v obdobju 2005-2006 ploskev na Pokljuki precej načel, pa se je stanje dokaj dobro popravilo, opazna je tudi vrast mladih dreves.

Na ploskvi 3 – Gropajski bori smo prav tako zabeležili negativno spremembo vseh izračunanih parametrov. Razlogi za to so povezani s fiziološko starostjo borov na tej konkretni ploskvi in slabim zdravstvenim stanjem dreves. V času spremljanja stanja na tej ploskvi smo po letu 2010 ugotavljali, da se nadstojen sestoj zelo hitro spreminja, črni bori pa pospešeno propadajo. Prihaja do zamenjave drevesnih vrst in vraščanja črnega gabra in hrastov. Črni gaber v analiziranem sestojnem tipu ne igra pomembne gospodarske vloge in ne dosega velikih premerov, redko preko 20 cm, vendar ga v inventuri upoštevamo, zato vpliva na povprečne vrednosti. Povečevanja deleža dreves z majhnimi premeri in zmanjševanja števila dreves v strehi sestoja močno vpliva na upad lesne zaloge in na, primerjalno gledano, negativne vrednosti vseh opazovanih parametrov.



3.6.3.1 Rezultati po ploskvah

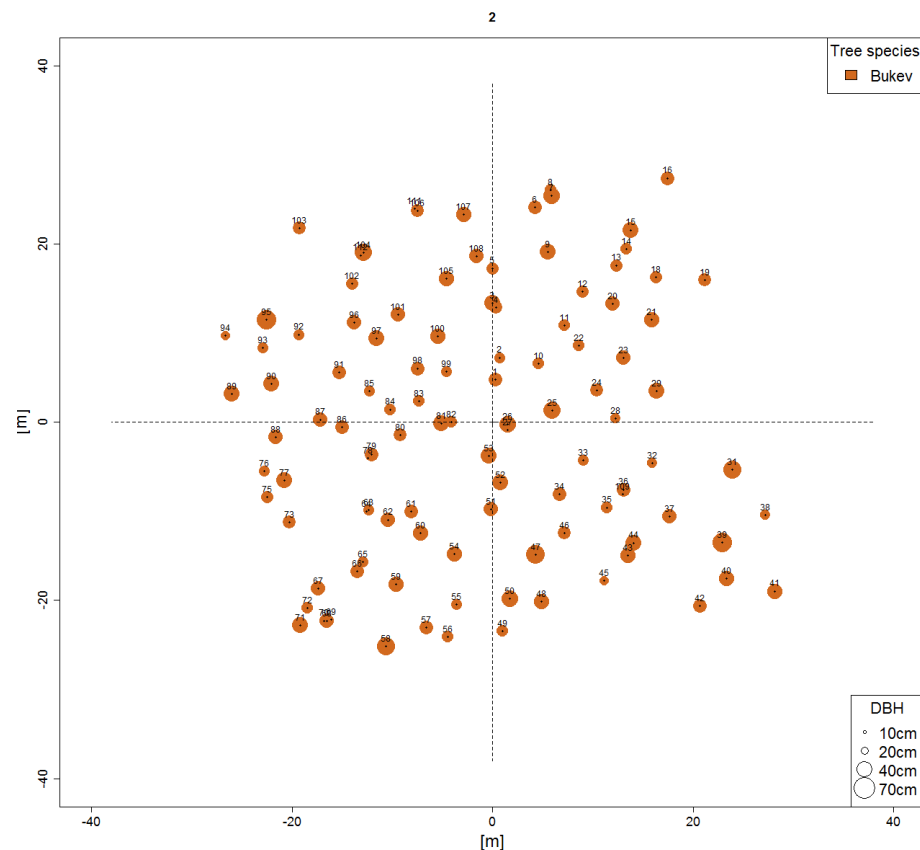
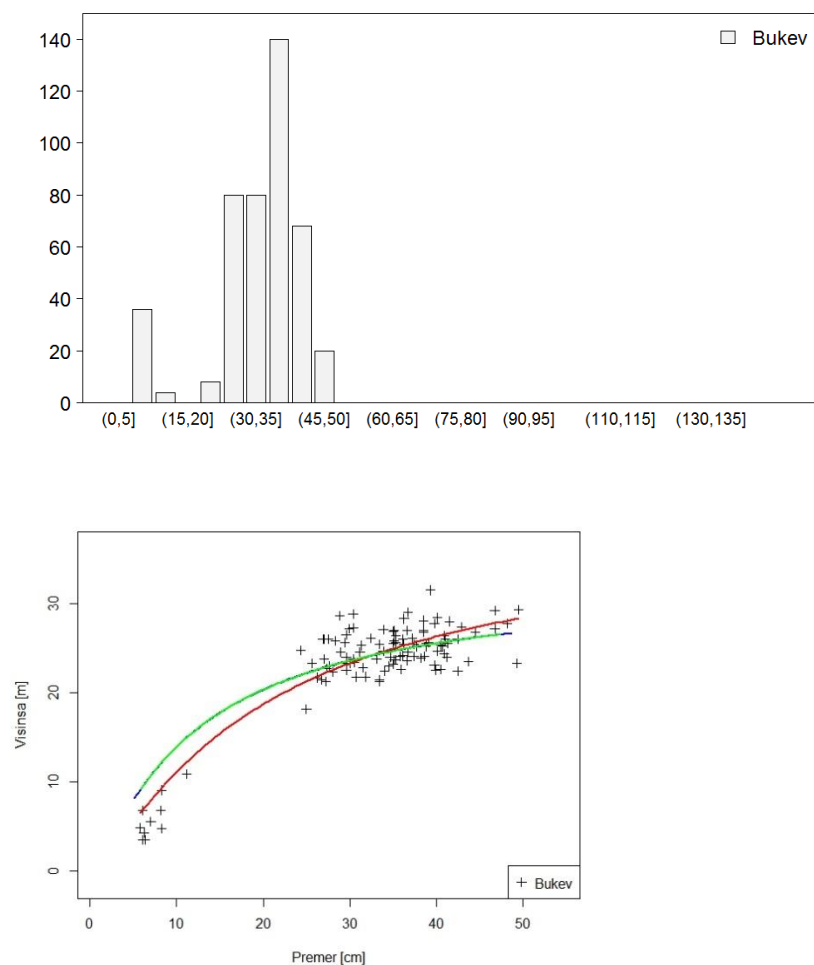
Ploskev 1 (Krucmanove Konte)



Slika 39: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta – podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno).



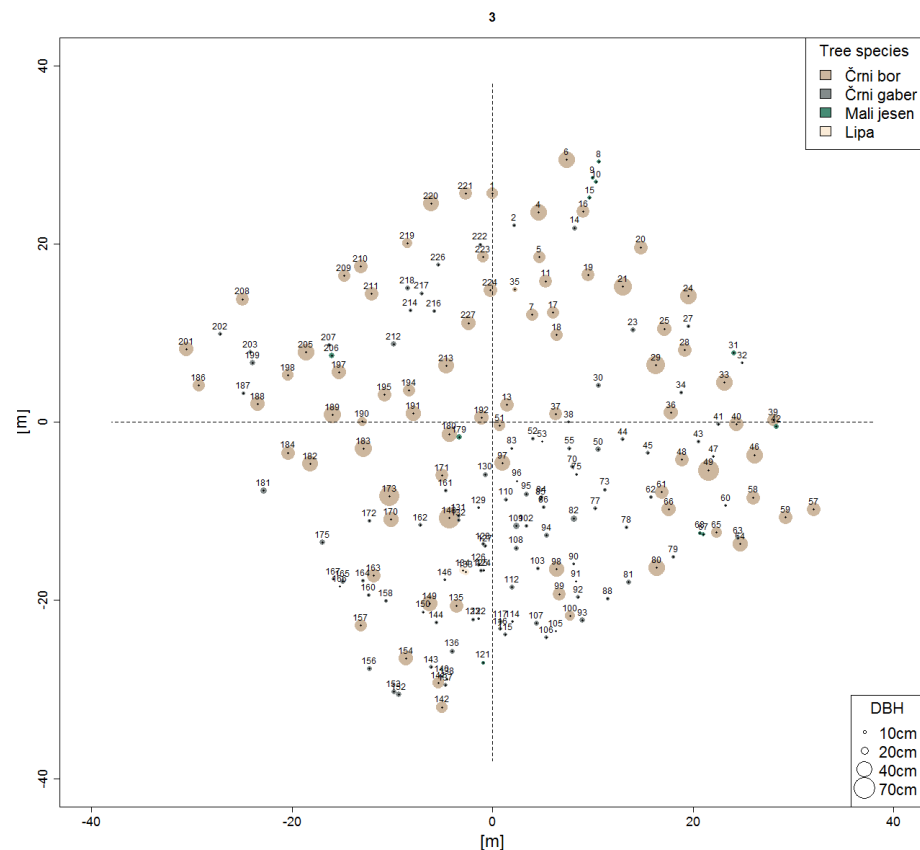
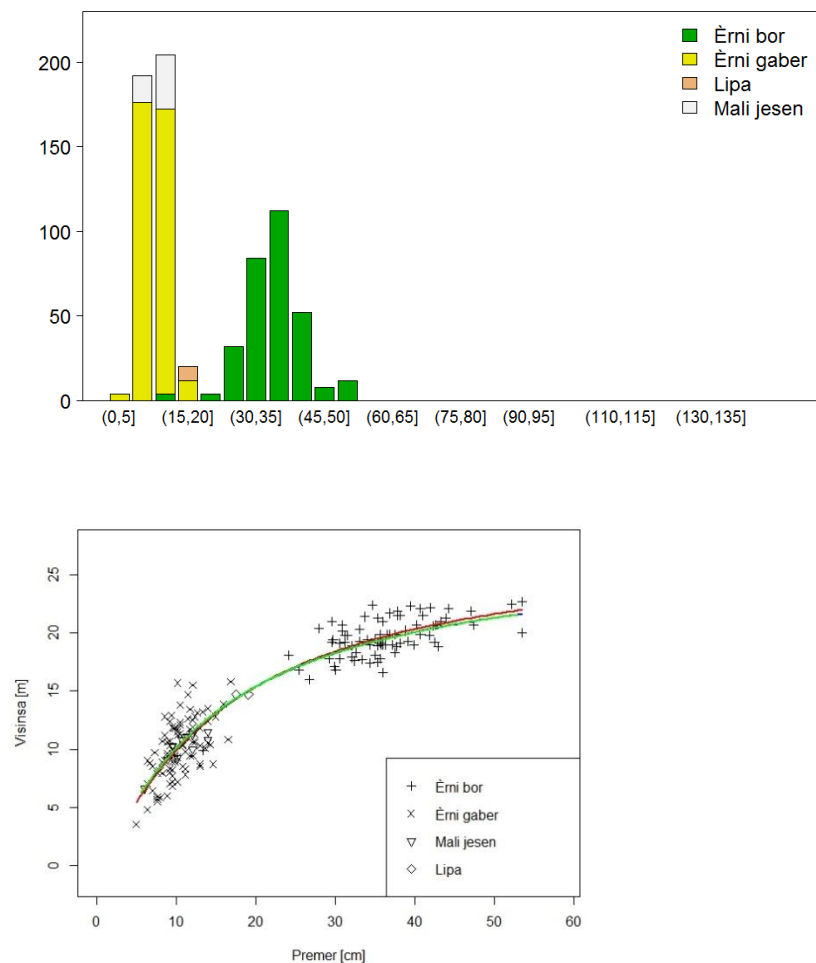
Ploskev 2 (Fondek)



Slika 40: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta – podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno).



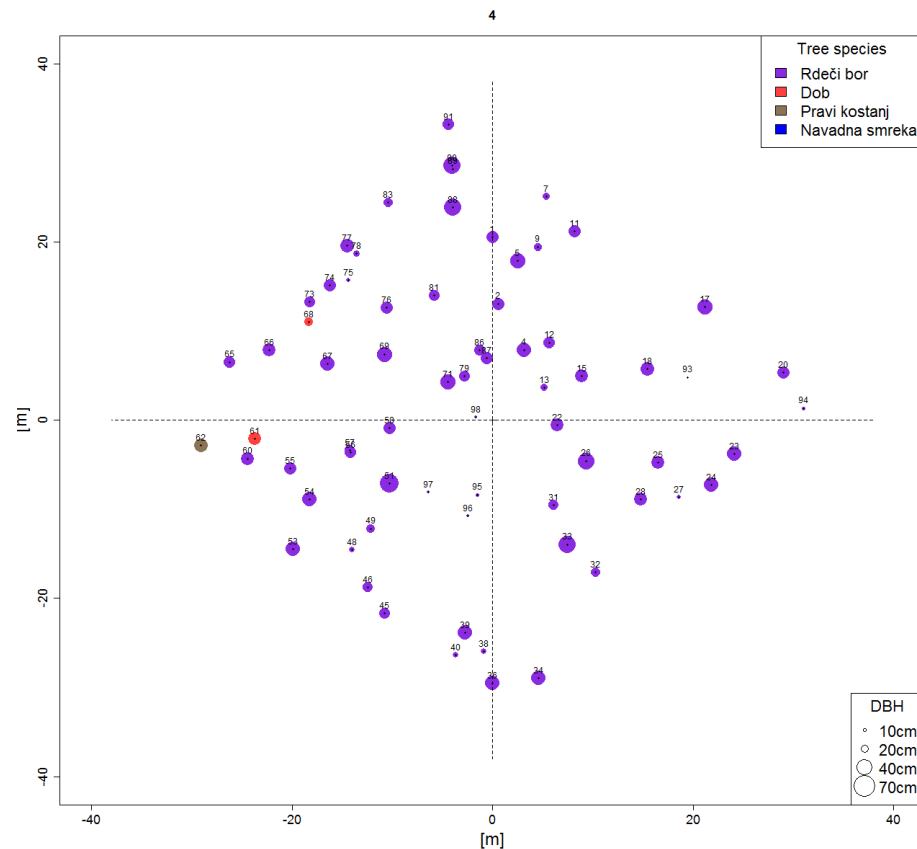
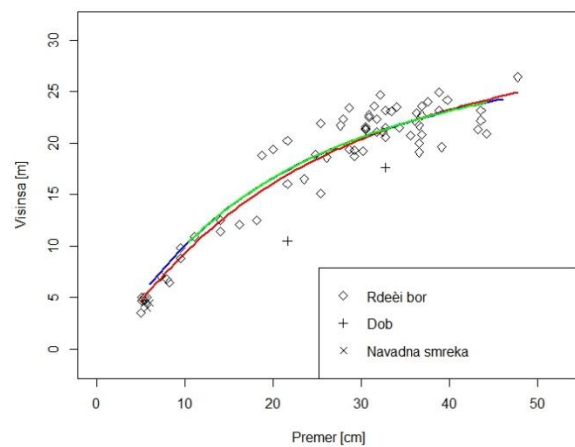
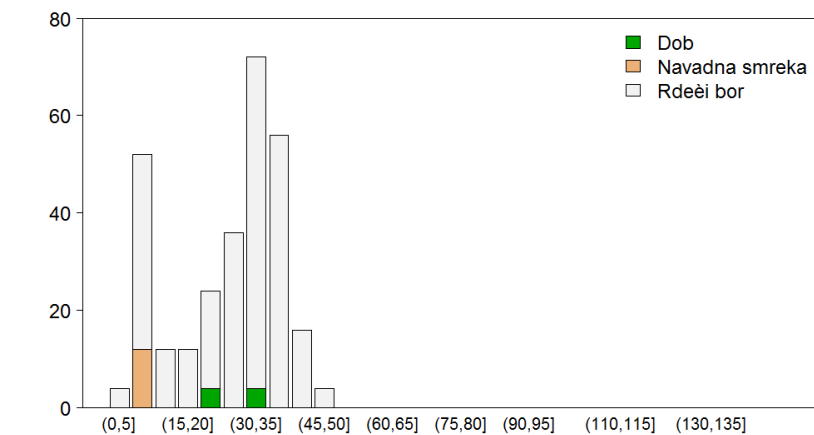
Ploskev 3 (Gropajski bori)



Slika 41: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta– podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno).



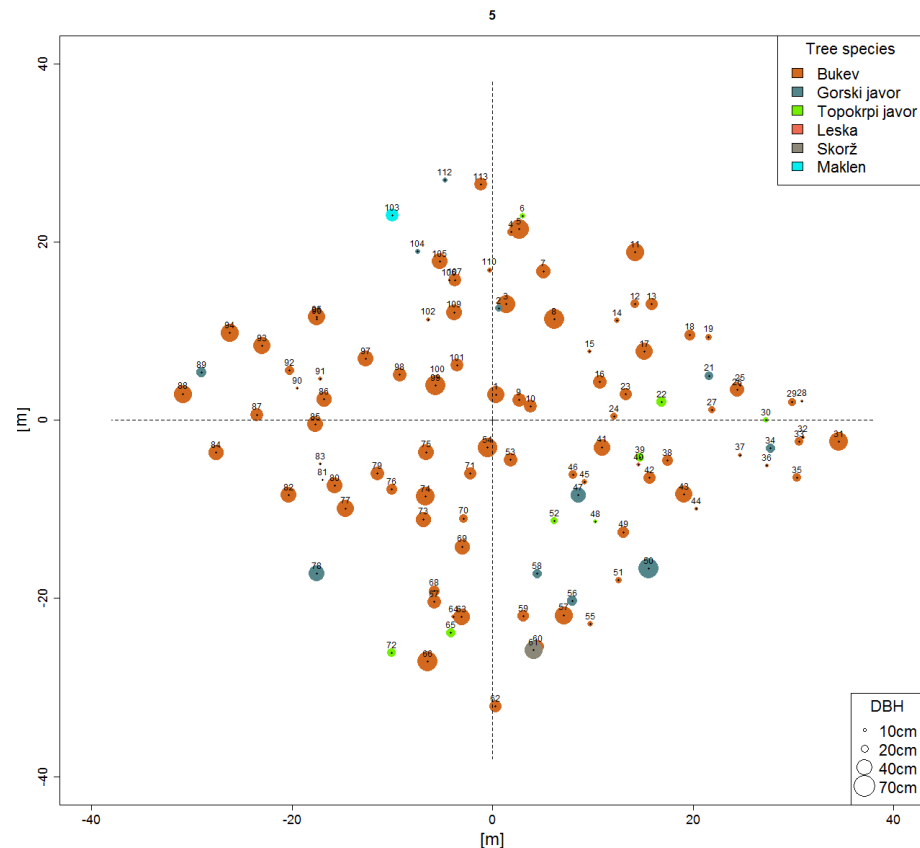
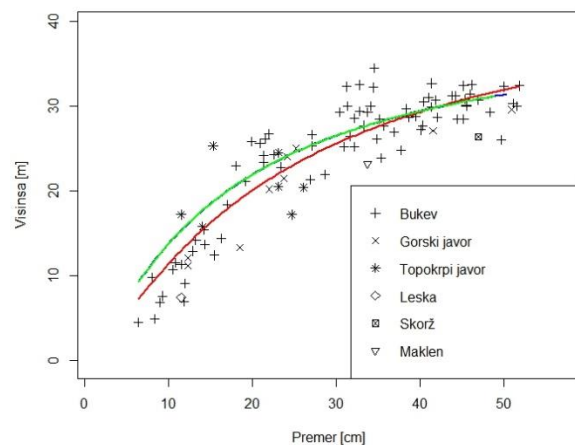
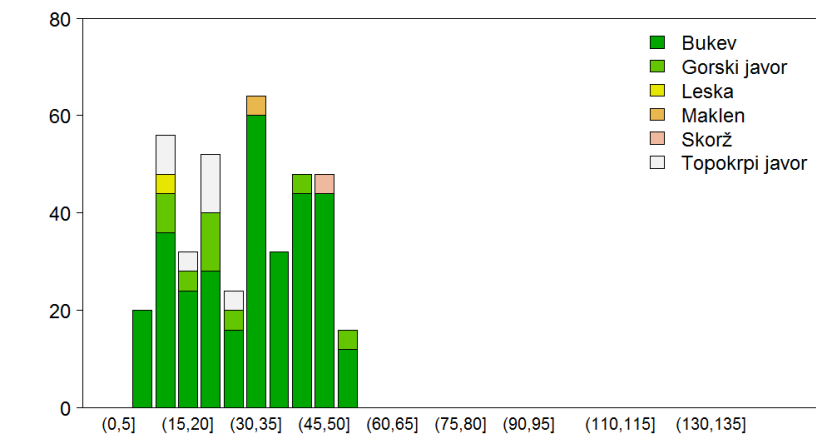
Ploskev 4 (Brdo)



Slika 42: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta – podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno).



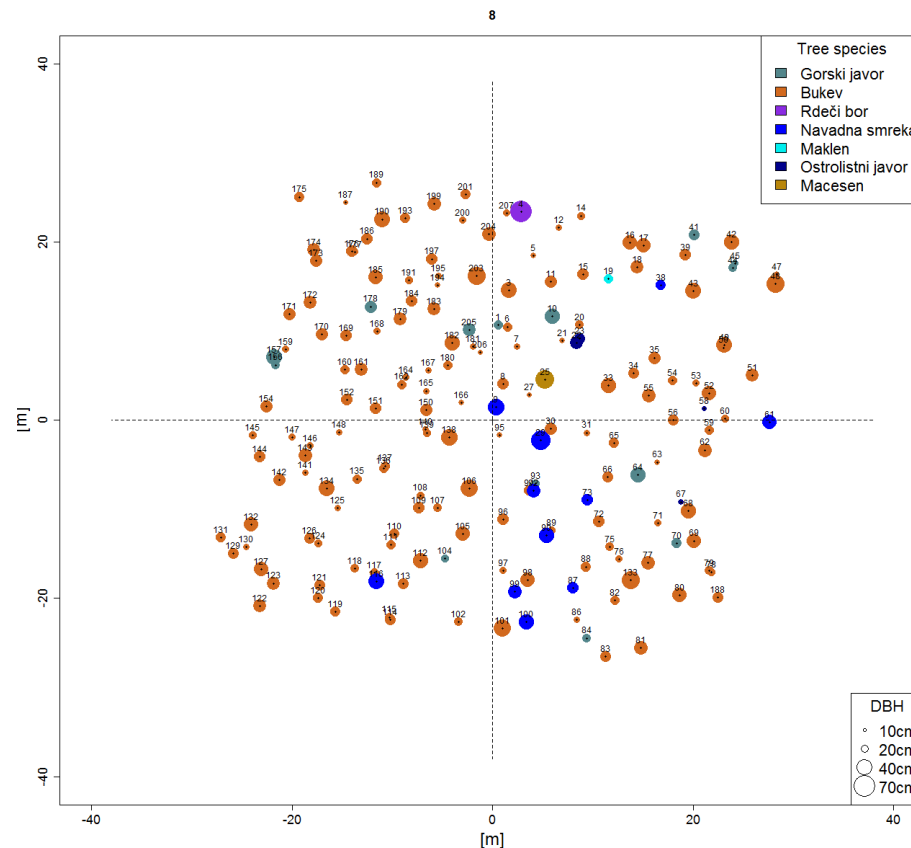
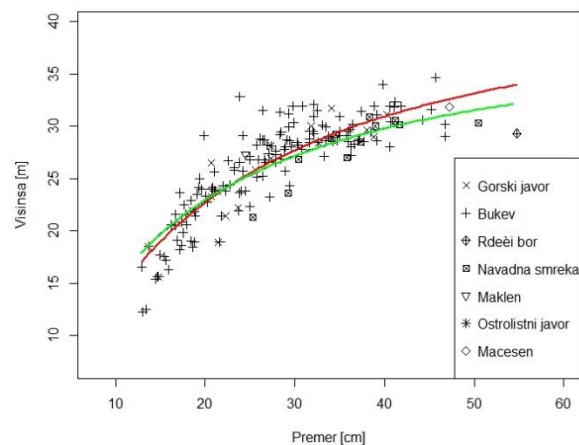
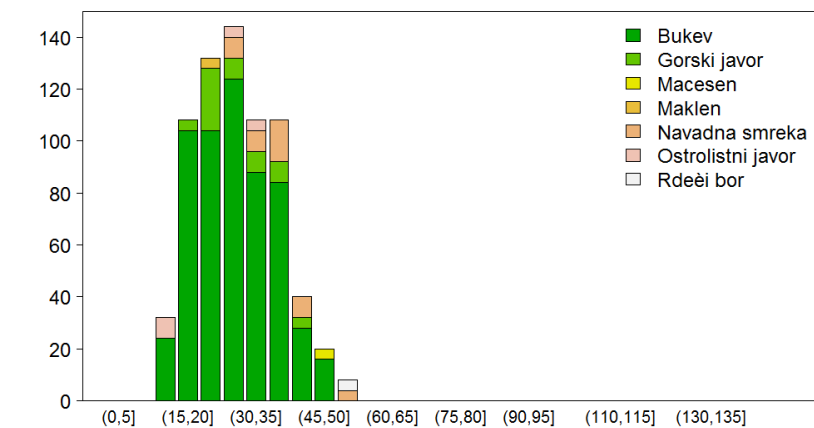
Ploskev 5 (Borovec)



Slika 43: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta – podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno).



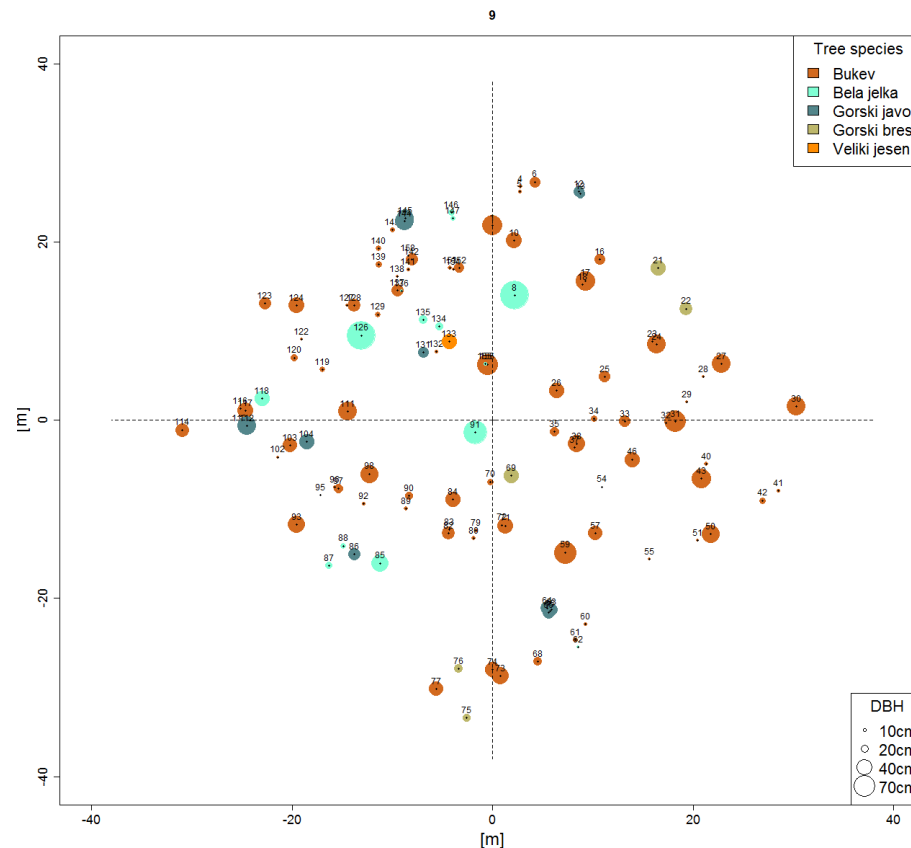
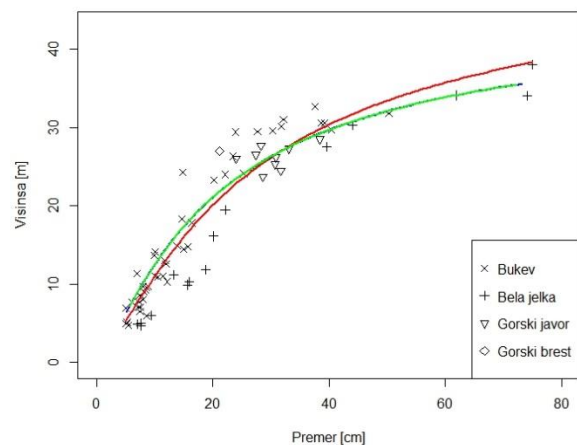
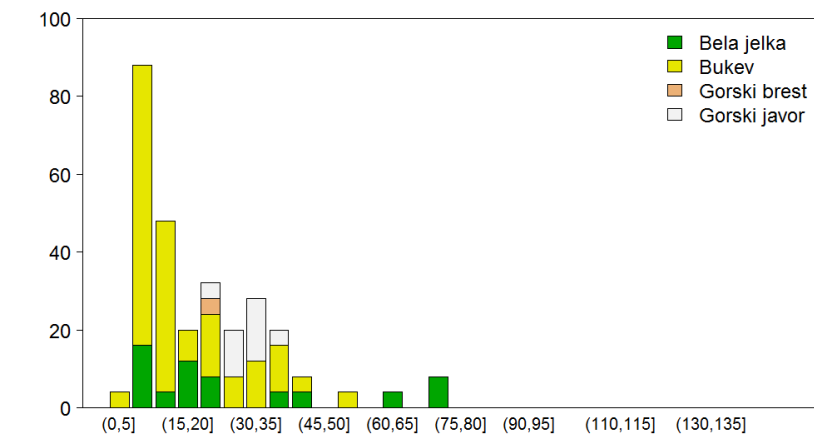
Ploskev 8 (Lontovž)



Slika 44: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta – podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno).



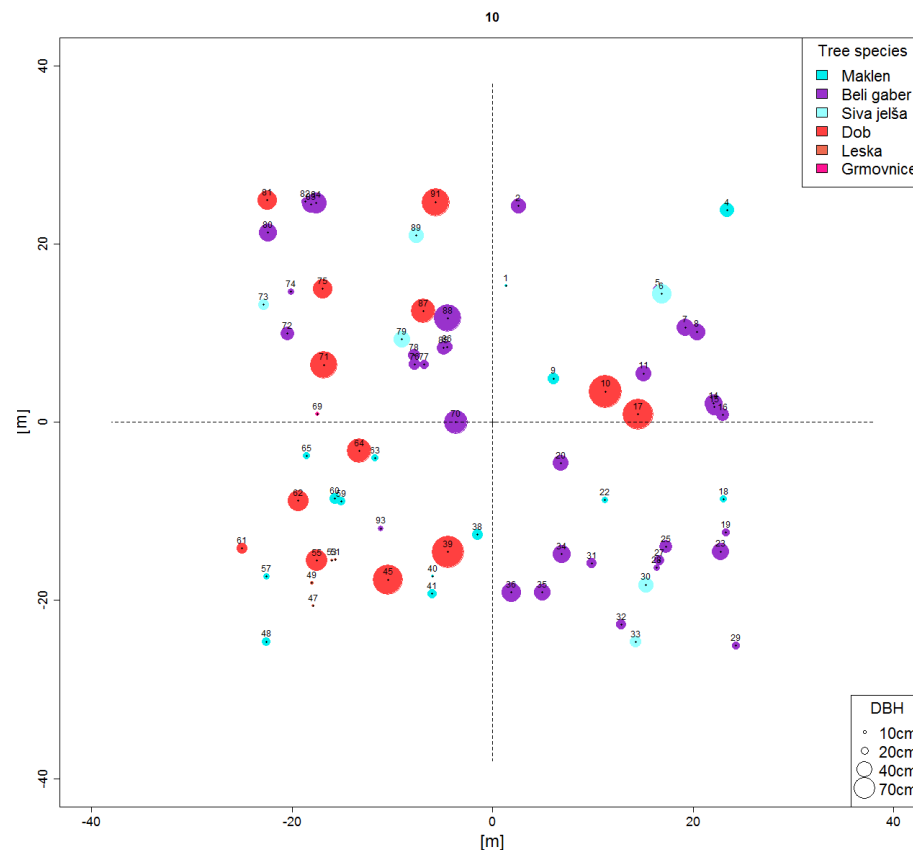
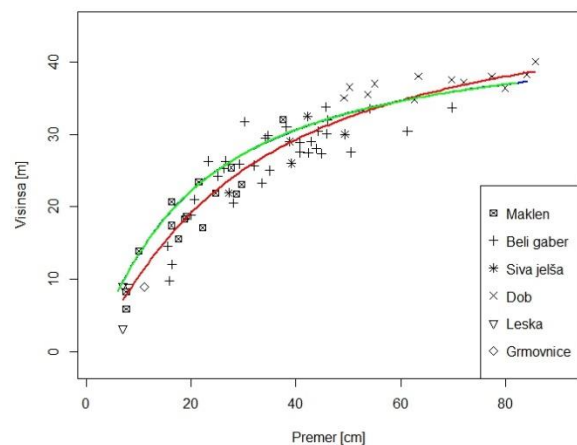
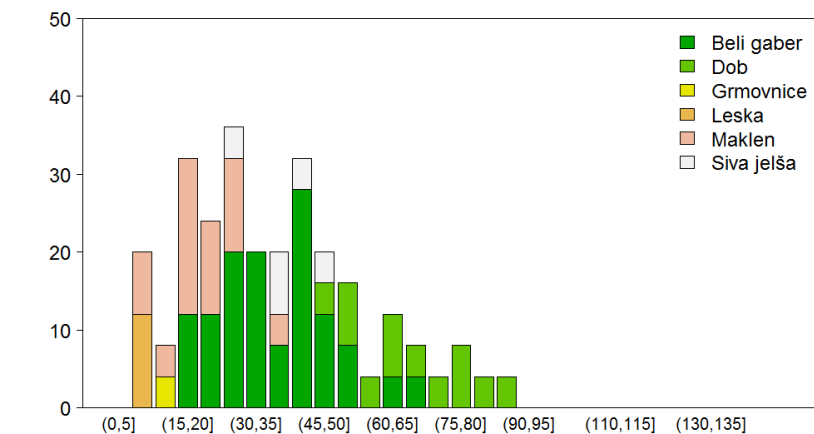
Ploskev 9 (Gorica)



Slika 45: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta – podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno).



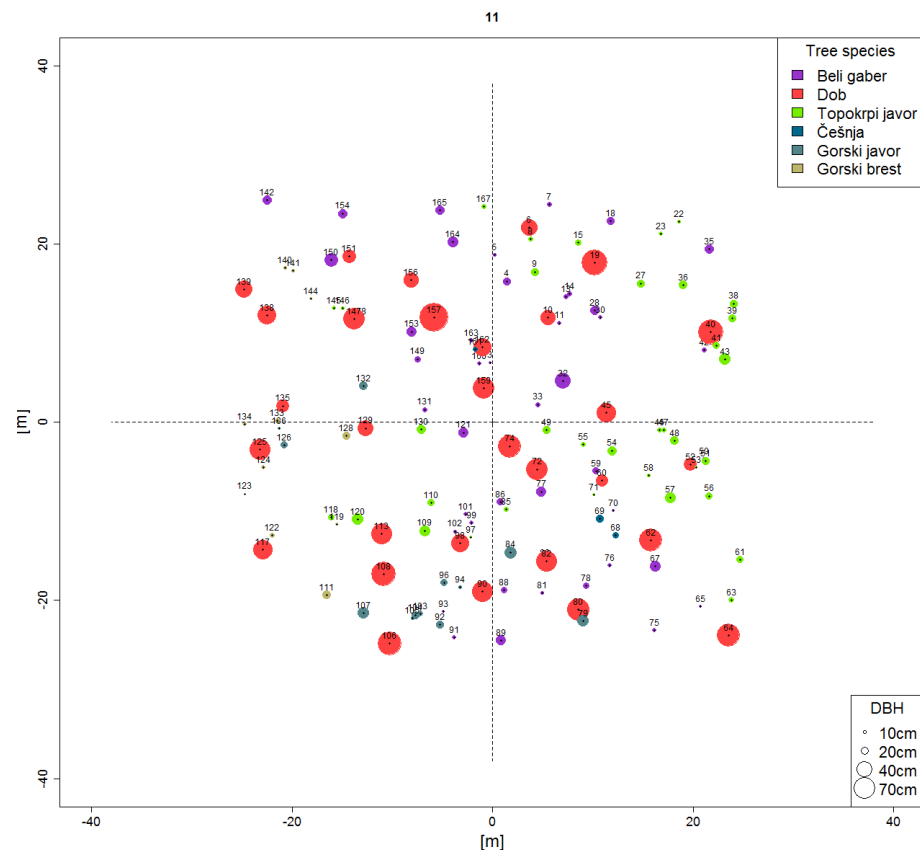
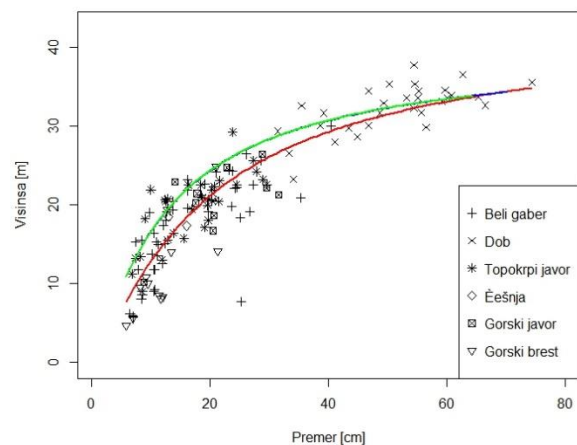
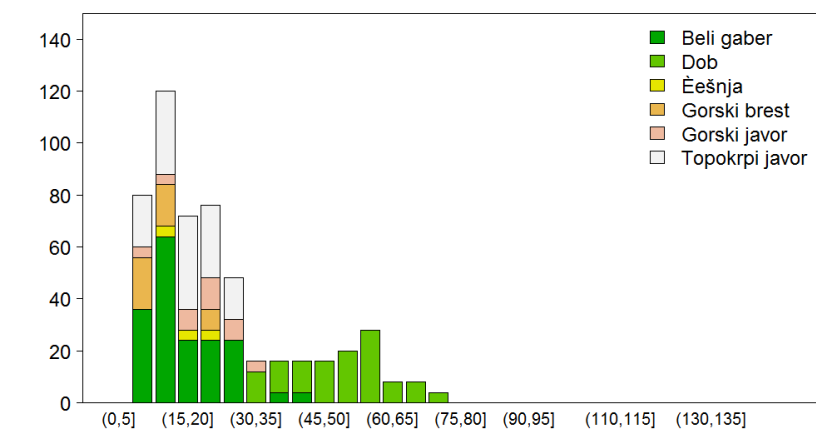
Ploskev 10 (Krakovski gozd)



Slika 46: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta – podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno).



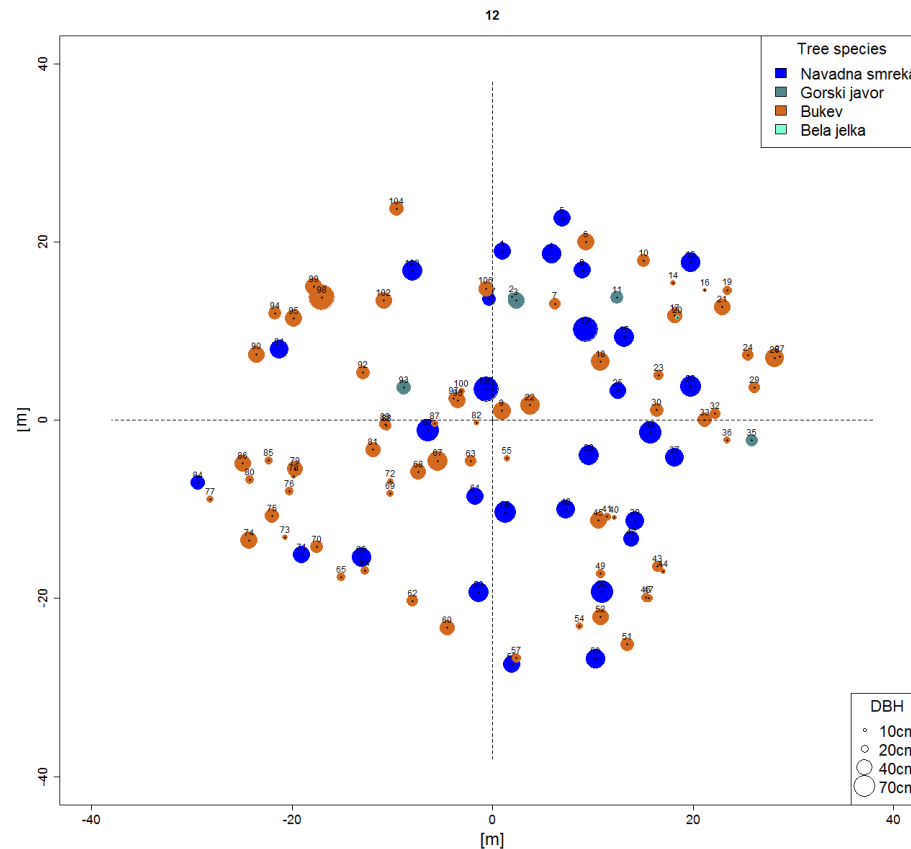
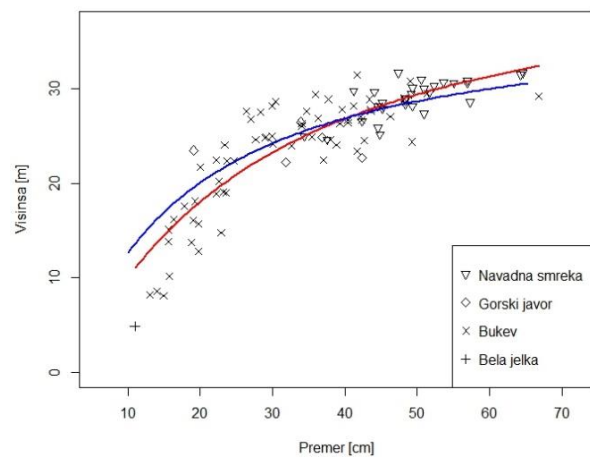
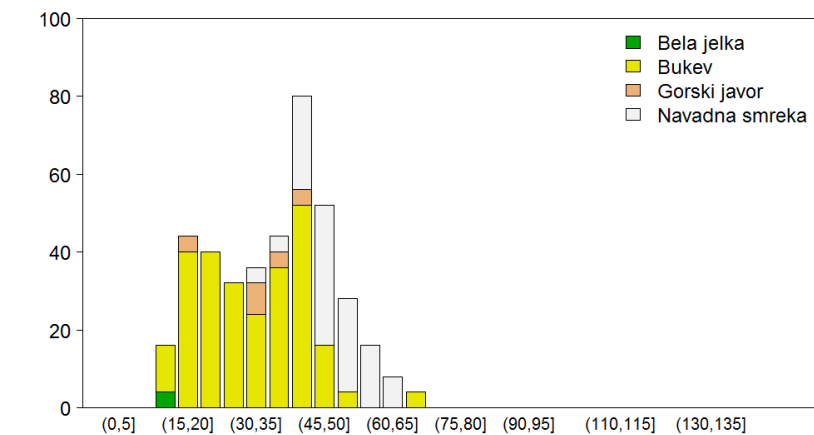
Ploskev 11 (Murska Šuma)



Slika 47: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (zelena črta – podatki 2005, modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno).



Ploskev 12 (Tratice)



Slika 48: Debelinska porazdelitev premerov po 5 cm debelinskih razredih (levo zgoraj), višinska krivulja (modra črta – podatki 2010, rdeča črta – podatki 2015) (levo spodaj) in prostorska razmestitev dreves na ploskvi (desno).



3.7 Meritve usedlin/depozitov

Daniel Žlindra, dr. Primož Simončič in dr. Mitja Skudnik

Spremljanje depozita z vzorčevalniki sestojnih padavin se je v letu 2015 v Sloveniji izvajalo na štirih ploskvah IM in sicer v zaščitnem pasu ploskve pod krošnjami drevja. 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.

Padavine se je spremljajo v sestoju rdečega bora na Brdu, 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 (slika 49). 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, ki jih je terenska ekipa GIS obnovila. Izjema je ploskev na Pohorju.

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



Slika 49: Prikaz vzorčevalnikov za usedline na ploskvah IMGE znotraj sestoja (leva slika) in na odprtem (desna slika).

Meritve se izvaja na dva tedna (ob sredah), vendar se vzorca dveh dvotedenskih vzorčenj združita v eno periodo. Tako je letno 13 period. 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.

Namen spremljanja usedlin (depozitov) je:

- Pridobiti ustrezne podatke o količini in kakovosti usedlin za izbrane ploskve;
- Priprava podatkov za pripravo ocen kritičnih obremenitev gozdnih ekosistemov z onesnažili (S, N, »težke kovine – izbrane« in POP), v Sloveniji se ta trenutek izvaja le priprava za oceno vnosa le za nekatera onesnažila, snovi;
- Pridobiti vhodne podatke za izračun vodne in snovne bilance za gozdne ekosisteme.

V leto 2015 je bilo najmanj padavin na ploskvi 99 - GIS (1077 l/m²), največ pa, kot običajno, na ploskvi 2 - Fondek (1545 l/m²). V primerjavi z letom 2014 je bila količina letnih padavin na ploskvi Fondek skoraj razpolovljena. Vmes sta ploskvi 12 – Tratice (1366 l/m²), 5 – Borovec (1380 l/m²) in 4 – Brdo (1173 l/m²)



(Preglednica 29). Že tretje leto zapored smo največjo stopnjo intercepcije zabeležili na ploskvi Fondek, kar 370 l/m², kar pa je v skladu s splošnim trendom, več kot je padavin, večja je intercepcija.

V preglednici 29 so prikazani rezultati za vse štiri ploskve IM, na katerih se je spremljalo depozite hranil in onesnažil v letu 2015. Na ploskvi Fondek je bilo prepuščenih padavin, kot po navadi, za četrtno manj kot padavin na prostem. Opazen pa je trend zmanjševanja depozitov nitrata v sestoji od leta 2012 naprej. Skupna vrednost dušika v depozitih na prostem se je v letu 2014 povzpela na 20,2 kg N/ha, medtem ko je v sestoji padlo na 19,9 kg N/ha. V letu 2015 so se količine znižale in sicer na 12,0 kg N/ha na prostem in 14,5 kg N/ha v sestoji, na GIS (mesto Ljubljana, pod Rožnikom) pa je pričakovano večja, 33,8 kg N/ha.

Na ploskvi 4 – Brdo se je količina depozita amonija na prostem v primerjavi z letom 2014 ko je znašala kar 12 kg N/ha (12,5) zmanjšala na 7,0 kg N/ha. Posledično se je zmanjšala tudi vrednost celokupnega dušika iz 20 kg N/ha na 12,5 kg N/ha. Usedline amonija v sestoji so se v primerjavi z letom 2014 (7,1 kg N/ha) tudi znižale na 4,8 kg N/ha v letu 2015. Na prostem smo tudi v letu 2015 zaznali povišano vrednost usedlin žvepla in sicer 3,5 kg S/ha, ki pa je bila nižja kot v letu 2014 ko je znašala kar 6,4 kg S/ha).

Ploskev 5 – Borovec je imela v letu 2015 najnižje vrednosti celokupnega N v primerjavi z ostalimi štirimi ploskvami (7,1 kg N/ha na prostem in 9,2 kg N/ha v sestoji). Na ploskvi 12 – Tratice spremljamo depozite od leta 2009 dalje. V letu 2011 smo zabeležili padavinski minimum, od takrat pa so se padavine postopoma povečevale. Trend onesnažil se je v letu 2014 obrnil v smeri povečanja, ne pa bistveno. Prvič od začetka meritev so bile v letu 2015 količine usedlin dušika v sestoji in na prostem višje od ploskve Borovec. Splošna slika onesnaževal na prostem in v sestoji na ploskvi Tratice še vedno kaže na nizko obremenjenost ploskve z njimi.

Ploskev 99 – GIS - Rožnik 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 usedlin. Še posebej se to pozna glede kakovosti sestojnih padavin. Povišana vrednost depozita žvepla glede na leta 2011 - 2013 (iz 8,2 kg/ha na 12,6 kg/ha) je najvišja vrednost, dobljena na ploskvah ravni II in je po vsej verjetnosti posledica bližine kurišč. V letu 2015 je vrednost znašala 6,2 kg S/ha. Visoke vrednosti med spremljanimi ploskvami smo izmerili tudi pri nitratu (15,4 kg/ha) in amoniju (11,1 kg/ha) kar pripisujemo posledici motoriziranega prometa in njihovim emisijam dušikovih oksidov v ozračje. So pa bile vrednosti v letu 2015 nižje kot pa v letu 2014. Domnevamo, da so za tako visoke stopnje depozitov onesnaževal 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 suhih usedlin, ki se ob padavinskem dogodku sperejo na tla. Vrednosti onesnaževal na prostem so ponovno v rahlem naraščanju, vendar samo celokupni N preseže vrednost 6,9 kg/ha.



Preglednica 29: Količine padavin in onesnaževal na ploskvah IM v letu 2015.

| 2015 | Padavine | Kol | Na | K | Ca | Mg | Mn | N_NH ₄ | N-NO ₃ | N-NO ₂ | S-SO ₄ | Cl | PO ₄ | DOC | tot_N |
|------|-----------------|------------------|-------|--------|--------|-------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|-----------------|---------|--------|
| pl | prostem | l/m ² | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha | kg/ha |
| 2 | Fondek | 1545 | 4,506 | 1,139 | 6,466 | 1,148 | 0,007 | 5,193 | 5,270 | 0,081 | 4,687 | 5,579 | 0,204 | 14,684 | 12,000 |
| 4 | Brdo | 1173 | 2,333 | 1,665 | 6,891 | 0,909 | 0,004 | 6,951 | 3,267 | 0,094 | 3,598 | 2,947 | 1,217 | 14,053 | 12,501 |
| 5 | Borovec | 1380 | 2,743 | 0,639 | 7,692 | 0,793 | 0,010 | 2,765 | 3,270 | 0,054 | 3,770 | 3,543 | 0,012 | 12,386 | 7,129 |
| 12 | Tratice | 1366 | 1,538 | 0,637 | 5,232 | 0,552 | 0,003 | 3,614 | 2,573 | 0,050 | 3,693 | 1,767 | 0,055 | 24,865 | 7,237 |
| 99 | GIS | 1077 | 2,123 | 2,361 | 7,084 | 1,401 | 0,013 | 2,685 | 3,026 | 0,086 | 3,173 | 3,298 | 0,048 | 12,277 | 6,888 |
| | sestojne | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Fondek | 1175 | 5,730 | 5,899 | 10,336 | 1,832 | 0,119 | 4,868 | 6,759 | 0,061 | 4,690 | 7,819 | 0,065 | 28,474 | 14,569 |
| 4 | Brdo | 1141 | 2,549 | 6,094 | 7,757 | 1,319 | 0,422 | 4,808 | 4,012 | 0,057 | 3,087 | 7,142 | 0,163 | 48,559 | 11,377 |
| 5 | Borovec | 1164 | 3,054 | 9,102 | 8,817 | 1,595 | 0,166 | 2,842 | 4,234 | 0,050 | 4,296 | 4,924 | 0,067 | 31,572 | 9,251 |
| 12 | Tratice | 1323 | 2,654 | 10,811 | 9,136 | 2,132 | 0,845 | 3,130 | 3,963 | 0,046 | 4,735 | 4,019 | 0,048 | 74,052 | 10,196 |
| 99 | GIS | 846 | 7,640 | 20,508 | 24,005 | 5,656 | 0,927 | 11,045 | 15,356 | 1,505 | 6,263 | 17,595 | 0,096 | 117,068 | 33,884 |



3.8 Kakovost zraka

Daniel Žlindra, Matej Rupel in dr. Primož Simončič

Preglednica 30: Izmerjene koncentracije ozona - izračun po Ogawa - slepa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

| 2015 | | 18.03. | 1.04. | 15.04. | 29.04. | 13.05. | 27.05. | 10.06. | 24.06. | 8.07. | 22.07. | 5.08. | 19.08. | 2.09. | 16.09. |
|----------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1.04. | 15.04. | 29.04. | 13.05. | 27.05. | 10.06. | 24.06. | 8.07. | 22.07. | 5.08. | 19.08. | 2.09. | 16.09. | 30.09. |
| ploskev | | 4a | 4b | 5a | 5b | 6a | 6b | 7a | 7b | 8a | 8b | 9a | 9b | 10a | 10b |
| Pokljuka | 1 | nm | 53,6 | 51,4 | 53,1 | 49,2 | 38,5 | 45,0 | 35,1 | 47,1 | 27,6 | 41,5 | 33,0 | 26,3 | 34,8 |
| Fondek | 2 | 77,0 | 75,2 | 70,4 | 62,8 | 76,0 | 70,0 | 65,8 | 59,2 | 87,9 | 66,1 | 76,0 | 50,1 | 52,8 | 52,2 |
| Gropajski Bori | 3 | 65,0 | 65,6 | 69,2 | 57,9 | 60,6 | 74,1 | 73,3 | 71,0 | 87,2 | 69,0 | 74,8 | 58,0 | 52,9 | 50,5 |
| Brdo | 4 | 77,9 | 77,9 | 84,3 | 74,1 | 56,3 | 75,6 | 7,5 | 71,7 | 85,1 | 63,3 | 91,7 | 57,3 | 56,2 | 42,7 |
| Borovec | 5 | 90,9 | 69,5 | 92,8 | 96,1 | 70,0 | 62,7 | 76,7 | 63,0 | 77,4 | 61,6 | 75,2 | 66,7 | 52,8 | 50,6 |
| Lontovž | 8 | nm | 77,7 | nm | 85,7 | 77,5 | 70,6 | 70,6 | 75,4 | 89,9 | 63,1 | 84,0 | 73,7 | 66,7 | 61,8 |
| Murska Šuma | 11 | 38,6 | 42,6 | 43,2 | 36,0 | 24,1 | 38,3 | 35,4 | 27,2 | 29,7 | 18,8 | 29,5 | 26,8 | 17,6 | 27,1 |
| Tratice | 12 | nm | nm | nm | 102,5 | 74,3 | 64,8 | 32,0 | 77,6 | 47,4 | 55,4 | 77,3 | 75,4 | 65,9 | 65,1 |
| GIS | 99 | 53,3 | 61,8 | 59,9 | 53,6 | 47,2 | 63,6 | 47,8 | 54,2 | 65,5 | 43,8 | 49,2 | 34,7 | 28,4 | 24,2 |
| Iskrba | IS | 47,3 | 45,2 | 53,7 | 50,5 | 41,7 | 38,0 | 49,9 | 40,9 | 49,3 | 32,9 | 42,6 | 34,2 | 25,1 | 28,4 |
| ARSO | LJ | 52,1 | 63,6 | 64,9 | 56,5 | 45,6 | 57,9 | 56,6 | 57,6 | 68,5 | 41,8 | 51,8 | 38,9 | 29,4 | 22,7 |

Legenda; nm:ni merjeno

V letu 2015 smo spremljali kakovost zraka s pasivnimi vzorčevalniki za ozon na enajstih ploskvah. Od tega je bilo osem ploskev mreže intenzivnega monitoringa (1 – Pokljuka, 2 – Fondek, 3 – Gropajski bori, 4 – Brdo, 5 – Borovec, 8 – Lontovž, 11 – Murska Šuma, 12 – Tratice – Pohorje; Graf 43 do Graf 52), dve kontrolni ploskvi (ARSO – Ljubljana Bežigrad in ARSO – Iskrba) ter demonstracijska ploskev 99 – GIS – vrt. Da je bilo delo izvedeno je tudi posledica domačega razvoja; namesto dražjih komercialnih aktivnih filtrov so bili uporabljeni domači cenejši aktivni filtri primerljive kakovosti.

Pasivno merjenje ozona z difuzivnimi vzorčevalniki je v letu 2015 potekalo od 18. marca do 30. septembra. Zaradi snežne odeje se je merjenje začelo najkasneje na ploskvah Pokljuka, Lontovž in Tratice na Pohorju. Difuzivni vzorčevalniki so se menjavali redno na 14 dni. Težav na infrastrukturi na terenu in z vzorčevalniki med transportom ni bilo. Kontrolna meritev se je izvajala na ARSO – Ljubljana Bežigrad ter ARSO - Iskrba.

Izpostavljeni dozimetri so se pošiljali po pošti v Laboratorij za gozdno ekologijo (LGE) 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 povprečju so bile izmerjene koncentracije ozona na ploskvah II. ravni nekaj višje kot leto poprej razen na ploskvi Borovec, kjer v letu 2013 povprečna 14-dnevna koncentracija ozona ni presegla vrednosti $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na ploskvi Murska Šuma smo v letu 2015 izmerili najnižje koncentracije ozona. V povprečju sta bili vrednosti v šestih mesecih 17,6 ter 42,6 $\mu\text{g O}_3/\text{m}^3$. V obeh primerih sta bila maksimuma dosežena v spomladanskem obdobju (april) z vrednostmi 61,5 ter 57,5 $\mu\text{g O}_3/\text{m}^3$. Najvišja vrednost je bila izmerjena na ploskvi Tratice – Pohorje ($102,5 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$) v spomladanskem obdobju.

S spremljanjem koncentracije ozona s pasivnimi vzorčevalniki na vrtu ARSO v Ljubljani za Bežigradom in na EMEP postaji Iskrba pri Kočevski Reki smo lahko neposredno primerjali njihovo odzivnost in delovanje v primerjavi z avtomatskim, neprekinjenim, 24-urnim merjenjem ($t = 30 \text{ min}$), 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.

3.9 Foliarni popis

Daniel Žlindra, dr. Primož Simončič in Matej Rupel

Foliarni popis oz. analiza listja in iglic drevja se na vsaki dve leti izvaja na vseh ploskvah II. ravni (intenzivno spremljanje stanja gozdov) v skladu z navodili ICP Forests (http://www.icp-forests.org/pdf/FINAL_Foliage.pdf). V neparnih letih se vzorči listje in iglice izbranih dreves (2007, 2009, 2011, 2013) v naslednjem letu sledijo analize vzorcev in določitev vsebnosti mineralnih hranil (2008, 2010, 2012, 2014, 2016). Spremljanje prehranjenosti drevja je projektno/opcijsko na I. ravni spremljanja gozdov, v Sloveniji smo izvedli zadnji foliarni popis na mreži 16 × 16 km v l. 1994.

V letu 2015 je foliarno vzorčenje potekalo v jesenskih mesecih.

3.9.1 Metode

Priprava vzorcev - iglice smo ločili po letnikih, liste smo ločili od vej. Vzorce smo nato sušili na zraku 14 dni. Pred mletjem smo jih za nekaj ur sušili pri 40 °C.

Določitev vsebnosti vlage - vsakemu vzorcu smo določili vsebnost vlage. To smo storili z vlagomerom Sartorius MA45 z infrardečim grelcem in vgrajeno tehtnico ločljivosti 1 mg.

N in S elementna analiza - vzorce smo zatehtali in jih sežgali pri 1350 °C. Sledila je analiza sežignih plinov (IR in termoprevodnostna detekcija). Dobljeni rezultat smo korigirali z vsebnostjo vlage.

K, Ca in Mg analiza - pred analizo smo morali vzorce razklopiti. To smo storili z mešanico dušikove(V) in perklorove kisline (5:1), ki smo ju prilili 0,5 g vzorcem, zatehtanim v PTFE lončke. Lončke smo neprodušno zaprli in segrevali 45 minut v mikrovalovni pečici. Ko so se lončki ohladili, smo jih odprli in raztopino prefiltrirali skozi filter papir. Z razredčeno dušikovo(V) kislino smo dopolnili epruveto do 50 mL značke.

Ca in Mg analiza – opravili smo jo na atomskem absorpcijskem spektrometru (AAS) Varian SpektrAA 240 FS z ustreznima žarnicama z votlo katodo. Kalij smo pomerili na istem aparatu z emisijsko tehniko. Dobljeni rezultat smo korigirali z vsebnostjo vlage.

P analiza - priprava vzorcev za določanje fosforja je bila enaka kot pri K, Ca in Mg. Nato je sledila analiza na UV-Vis spektrofotometru Varian Cary 50 po razvoju modre barve po molibdensko-modri metodi. Dobljeni rezultat smo korigirali z vsebnostjo vlage.

3.9.2 Vzorčenje za foliarne analize v letu 2015

V jesenskem času leta 2015 smo vzorčili (veje z listjem ali iglicami) materiale za foliarne analize. Ob vzorčenju je bil opravljen tudi popis vidnih poškodb vegetacije zaradi ozona.

Na ploskvah, kjer poteka intenzivno spremljanje stanja gozda se ob koncu vegetacijskega obdobja s po petih že vnaprej določenih dreves na ploskvi odvzame (odreže, odžaga) vzorce vej. Z listavcev, ki



prevladujejo na ploskvi (tik preden začne listje na vejah rumeneti) se vzorci odvzamejo z zgornje tretjine krošnje, s prevladujočih iglavcev pa se odžagajo veje s sedmega vretena pod vrhom drevesa.

Na ploskvi Brdo je žledolom leta 2014 polomil rdeči bor št. 903, novo izbrano drevo ima oznako 906. Na ploskvi Tratice na Pohorju se je začetkom leta 2015 posušila smreka št. 901, ki se je vzorčila vsa dosedanja leta. Izbrano je bilo novo drevo v bližini sušice, s približno enakim premerom in višino z oznako 911. Na ostalih vzorčnih ploskvah ni bilo posebnosti.

Sledi delo na GIS - v Laboratoriju za gozdno ekologijo. Listje se postrže z vej in vzorci se posušijo. Vzorce vej z iglicami pa se razreže po letnikih. Posebej se ločijo iglice zadnjega leta (2015) in predzadnjega leta (2014). Ko se narezane vejice posušijo, se odstranijo, da ostanejo samo iglice posameznih letnikov.

Izmeri se še masa listov oziroma masa iglic. Tako so posamezni vzorci tkiv so pripravljene za mletje in nadaljnje analize.

Preglednica 31: Vzorčenja listavcev:

| <i>datum</i> | <i>šifra</i> | <i>ploskev</i> | <i>drevesna vrsta</i> | <i>število dreves</i> |
|--------------|--------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 22. 09. 2015 | 02 | Fondek | bukev | 5 |
| 21. 09. 2015 | 05 | Borovec | bukev | 5 |
| 18. 09. 2015 | 08 | Lontovž | bukev | 5 |
| 21. 09. 2015 | 09 | Travljanska gora - Draga | bukev | 5 |
| 18. 09. 2015 | 10 | Krakovski gozd | hrast | 5 |
| 14. 09. 2015 | 11 | Murska Šuma | hrast | 5 |
| 14. 09. 2015 | 12 | Tratice - Pohorje | bukev | 5 |

Preglednica 32: Vzorčenja iglavcev:

| <i>datum</i> | <i>šifra</i> | <i>ploskev</i> | <i>drevesna vrsta</i> | <i>število dreves</i> |
|--------------|--------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 18. 11. 2015 | 01 | Krucmanove konte - Pokljuka | smreka | 5 |
| 10. 12. 2015 | 03 | Gropajski bori | črni bor | 5 |
| 18. 11. 2015 | 04 | Brdo | rdeči bor | 5 |
| 10. 12. 2015 | 09 | Travljanska gora - Draga | jelka | 5 |
| 17. 11. 2015 | 12 | Tratice - Pohorje | smreka | 5 |



Slika 50: Razrez vej iglavcev (smreke) po letnikih; iglice zadnjega letnika (2015). Foto: M. Rupel



V preglednici 33 so zbrane spodnje in zgornje meje vsebnosti elementov v iglicah po posameznih drevesnih vrstah

Preglednica 33: Spodnje in zgornje meje elementov v iglicah v mg na gram tkiva.

| Drevesna | Letnik | min/max | N | S | P | Ca | Mg | K |
|-----------|---------------|----------|-------|------|------|-------|------|------|
| smreka | tekoči letnik | sp. meja | 10,39 | 0,70 | 1,01 | 1,83 | 0,66 | 3,65 |
| | | zg. meja | 16,68 | 1,31 | 2,10 | 7,01 | 1,56 | 8,36 |
| | minuli letnik | sp. meja | 9,47 | 0,69 | 0,81 | 2,26 | 0,44 | 3,41 |
| | | zg. meja | 15,97 | 1,34 | 1,82 | 9,77 | 1,51 | 7,05 |
| črni bor | tekoči letnik | sp. meja | 8,42 | 0,51 | 0,81 | 0,97 | 0,56 | 3,88 |
| | | zg. meja | 21,18 | 1,44 | 1,57 | 4,42 | 2,08 | 8,30 |
| | minuli letnik | sp. meja | 7,97 | 0,44 | 0,75 | 1,17 | 0,35 | 3,89 |
| | | zg. meja | 23,49 | 1,93 | 1,71 | 6,90 | 2,06 | 7,34 |
| rdeči bor | tekoči letnik | sp. meja | 11,40 | 0,75 | 1,11 | 1,61 | 0,64 | 3,77 |
| | | zg. meja | 20,41 | 1,56 | 2,06 | 4,61 | 1,31 | 7,27 |
| | minuli letnik | sp. meja | 10,94 | 0,77 | 1,00 | 2,57 | 0,50 | 3,51 |
| | | zg. meja | 19,38 | 1,61 | 1,88 | 6,71 | 1,18 | 6,52 |
| jelka | tekoči letnik | sp. meja | 11,55 | 0,79 | 0,95 | 3,50 | 0,68 | 4,29 |
| | | zg. meja | 16,16 | 1,69 | 2,23 | 11,71 | 1,90 | 8,48 |
| | minuli letnik | sp. meja | 11,67 | 0,95 | 0,86 | 4,19 | 0,37 | 3,97 |
| | | zg. meja | 16,46 | 1,79 | 2,21 | 16,39 | 1,70 | 7,57 |

LISTAVCI

Preglednica 34:: Spodnje in zgornje meje elementov v listih v mg na gram tkiva ss.

| Drevesna vrsta | min/max | N | S | P | Ca | Mg | K |
|----------------|----------|-------|------|------|-------|------|-------|
| bukev | sp. meja | 20,41 | 1,26 | 0,89 | 3,44 | 0,65 | 4,81 |
| | zg. meja | 29,22 | 2,12 | 1,86 | 14,77 | 2,50 | 11,14 |
| hrast | sp. meja | 20,31 | 1,36 | 0,97 | 3,33 | 1,09 | 5,80 |
| | zg. meja | 30,69 | 2,21 | 2,55 | 12,26 | 2,85 | 12,64 |



Preglednica 35:: Vsebnosti makrohranil v listju bukev (410) in hrastov (520) na ploskvah Fondek, Trnovo, Borovec, Gorica, M. Šuma, Krakovski gozd in Tratice, Pohorje.

| Krajevno ime | vrsta | št.dr. | C | N | S | P | K | Ca | Mg | C |
|---------------------|-------|--------|-------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | | | g | % | % | % | g/kg | g/kg | g/kg | g/kg |
| TRNOVO - Fondek | 410 | 991 | 8,40 | 53,1 | 2,55 | 0,150 | 0,850 | 4,270 | 12,99 | 1,394 |
| TRNOVO - Fondek | 410 | 992 | 7,96 | 52,1 | 2,76 | 0,153 | 0,999 | 5,132 | 16,92 | 1,399 |
| TRNOVO - Fondek | 410 | 993 | 8,36 | 51,0 | 2,75 | 0,145 | 0,960 | 7,291 | 17,07 | 0,917 |
| TRNOVO - Fondek | 410 | 994 | 8,71 | 51,7 | 2,51 | 0,138 | 1,159 | 3,984 | 16,30 | 2,206 |
| TRNOVO - Fondek | 410 | 995 | 9,67 | 51,0 | 2,68 | 0,147 | 0,962 | 5,540 | 16,21 | 2,540 |
| KUM - Lontovž | 410 | 991 | 8,89 | 50,7 | 2,69 | 0,145 | 1,384 | 6,821 | 13,93 | 4,788 |
| KUM - Lontovž | 410 | 992 | 8,34 | 51,7 | 2,45 | 0,144 | 1,199 | 4,697 | 13,55 | 3,801 |
| KUM - Lontovž | 410 | 993 | 6,63 | 51,3 | 2,47 | 0,136 | 0,992 | 6,880 | 11,80 | 3,776 |
| KUM - Lontovž | 410 | 994 | 9,54 | 52,6 | 2,75 | 0,157 | 1,065 | 6,215 | 12,65 | 2,388 |
| KUM - Lontovž | 410 | 995 | 8,99 | 53,8 | 2,77 | 0,163 | 1,183 | 4,898 | 9,54 | 3,032 |
| KOČ. REKA - Borovec | 410 | 991 | 9,15 | 52,3 | 2,69 | 0,157 | 0,908 | 5,452 | 9,76 | 3,349 |
| KOČ. REKA - Borovec | 410 | 992 | 12,10 | 51,4 | 2,62 | 0,167 | 0,919 | 9,626 | 9,17 | 2,129 |
| KOČ. REKA - Borovec | 410 | 993 | 12,33 | 51,3 | 2,67 | 0,161 | 1,155 | 8,611 | 12,32 | 1,836 |
| KOČ. REKA - Borovec | 410 | 994 | 10,33 | 52,4 | 2,25 | 0,138 | 0,888 | 6,482 | 10,23 | 1,793 |
| KOČ. REKA - Borovec | 410 | 995 | 9,00 | 51,7 | 2,40 | 0,137 | 0,922 | 7,840 | 10,74 | 2,355 |
| DRAGA - Gorica | 410 | 981 | 8,63 | 52,7 | 2,26 | 0,132 | 0,715 | 4,504 | 10,67 | 2,719 |
| DRAGA - Gorica | 410 | 982 | 7,94 | 51,3 | 2,77 | 0,175 | 0,849 | 7,010 | 11,10 | 2,473 |
| DRAGA - Gorica | 410 | 983 | 14,21 | 52,0 | 2,47 | 0,170 | 0,960 | 8,761 | 12,12 | 2,516 |
| DRAGA - Gorica | 410 | 984 | 13,28 | 52,1 | 2,81 | 0,169 | 1,201 | 8,432 | 9,65 | 2,520 |
| DRAGA - Gorica | 410 | 985 | 12,32 | 51,4 | 2,99 | 0,166 | 1,200 | 9,455 | 11,52 | 2,295 |
| MURSKA ŠUMA | 520 | 991 | 45,47 | 49,6 | 2,72 | 0,162 | 3,843 | 15,525 | 11,98 | 3,328 |
| MURSKA ŠUMA | 520 | 992 | 47,46 | 49,3 | 2,67 | 0,153 | 2,530 | 9,727 | 15,58 | 3,367 |
| MURSKA ŠUMA | 520 | 993 | 17,04 | 50,3 | 2,80 | 0,177 | 2,188 | 13,767 | 10,50 | 2,295 |
| MURSKA ŠUMA | 520 | 996 | 35,56 | 50,1 | 2,89 | 0,181 | 2,428 | 12,255 | 9,38 | 2,267 |
| MURSKA ŠUMA | 520 | 995 | 16,28 | 50,5 | 2,57 | 0,158 | 2,597 | 13,082 | 9,73 | 2,600 |
| KRAKOVSKI GOZD | 520 | 991 | 37,68 | 52,4 | 2,35 | 0,165 | 1,909 | 7,675 | 7,05 | 1,670 |
| KRAKOVSKI GOZD | 520 | 992 | 36,38 | 50,9 | 2,27 | 0,140 | 1,963 | 9,035 | 11,91 | 2,510 |
| KRAKOVSKI GOZD | 520 | 993 | 40,69 | 50,2 | 2,39 | 0,147 | 2,185 | 8,197 | 18,13 | 1,973 |
| KRAKOVSKI GOZD | 520 | 994 | 27,42 | 51,6 | 2,16 | 0,128 | 2,061 | 9,827 | 9,81 | 1,473 |
| KRAKOVSKI GOZD | 520 | 995 | 34,87 | 50,1 | 2,50 | 0,150 | 2,525 | 11,663 | 11,18 | 2,124 |
| POHORJE - Tratice | 410 | 906 | 7,91 | 52,3 | 2,42 | 0,158 | 1,322 | 5,717 | 5,61 | 1,670 |
| POHORJE - Tratice | 410 | 907 | 8,71 | 51,2 | 2,59 | 0,163 | 1,150 | 5,471 | 6,40 | 1,550 |
| POHORJE - Tratice | 410 | 908 | 8,79 | 51,1 | 2,49 | 0,153 | 1,196 | 5,434 | 4,99 | 1,641 |
| POHORJE - Tratice | 410 | 909 | 10,56 | 50,9 | 2,53 | 0,155 | 1,151 | 3,842 | 6,35 | 1,646 |
| POHORJE - Tratice | 410 | 910 | 11,96 | 50,6 | 2,54 | 0,145 | 1,206 | 5,005 | 7,01 | 1,601 |



Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 2015

Preglednica 36: Vsebnosti makrohranil v iglicah smreke (110), jelke (201), r. bora (310) in č. bora (320) na ploskvah Pokljuka (smreka), Gropajski Bori (č. Bor), Brdo (r. bor), Pohorje Tratice (smreka) in Draga Gorica (jelka).

| št. | Krajevno ime | dr. vrsta | št. drev. | leto | C | N | S | P | K | Ca | Mg |
|-----|----------------|-----------|-----------|------|------|------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | | | | | % | % | % | g/kg | g/kg | g/kg | g/kg |
| 1 | Pokljuka | 110 | 901 | 2014 | 53,6 | 1,39 | 0,102 | 1,014 | 6,086 | 5,738 | 1,264 |
| 2 | Pokljuka | 110 | 901 | 2015 | 53,0 | 1,51 | 0,105 | 1,310 | 8,210 | 3,980 | 1,502 |
| 3 | Pokljuka | 110 | 902 | 2014 | 52,7 | 1,37 | 0,085 | 0,943 | 6,209 | 5,198 | 1,208 |
| 4 | Pokljuka | 110 | 902 | 2015 | 53,4 | 1,44 | 0,094 | 1,091 | 6,339 | 3,717 | 1,311 |
| 5 | Pokljuka | 110 | 903 | 2014 | 53,2 | 1,24 | 0,083 | 0,970 | 5,821 | 6,406 | 0,992 |
| 6 | Pokljuka | 110 | 903 | 2015 | 52,9 | 1,24 | 0,079 | 1,201 | 6,402 | 4,043 | 1,074 |
| 7 | Pokljuka | 110 | 904 | 2014 | 53,5 | 1,48 | 0,114 | 1,082 | 4,570 | 4,948 | 0,924 |
| 8 | Pokljuka | 110 | 904 | 2015 | 53,0 | 1,62 | 0,115 | 1,300 | 5,707 | 3,653 | 1,205 |
| 9 | Pokljuka | 110 | 905 | 2014 | 53,4 | 1,17 | 0,090 | 0,902 | 6,490 | 4,051 | 0,967 |
| 10 | Pokljuka | 110 | 905 | 2015 | 53,8 | 1,23 | 0,089 | 1,136 | 7,624 | 2,834 | 1,081 |
| 11 | Gropajski Bori | 320 | 991 | 2014 | 54,0 | 1,65 | 0,100 | 0,749 | 5,810 | 4,097 | 0,935 |
| 12 | Gropajski Bori | 320 | 991 | 2015 | 53,8 | 1,55 | 0,106 | 0,871 | 7,358 | 2,289 | 1,226 |
| 13 | Gropajski Bori | 320 | 992 | 2014 | 53,5 | 1,30 | 0,083 | 0,761 | 4,480 | 5,402 | 0,982 |
| 14 | Gropajski Bori | 320 | 992 | 2015 | 52,8 | 1,37 | 0,093 | 1,013 | 4,032 | 2,992 | 1,118 |
| 15 | Gropajski Bori | 320 | 993 | 2014 | 52,7 | 1,52 | 0,101 | 0,874 | 5,037 | 4,256 | 1,370 |
| 16 | Gropajski Bori | 320 | 993 | 2015 | 53,2 | 1,50 | 0,103 | 0,974 | 6,120 | 2,473 | 1,267 |
| 17 | Gropajski Bori | 320 | 994 | 2014 | 53,9 | 1,48 | 0,096 | 0,837 | 4,406 | 6,221 | 1,024 |
| 18 | Gropajski Bori | 320 | 994 | 2015 | 53,5 | 1,37 | 0,102 | 1,033 | 6,345 | 3,224 | 1,138 |
| 19 | Gropajski Bori | 320 | 995 | 2014 | 53,5 | 1,63 | 0,099 | 0,785 | 5,317 | 5,548 | 1,566 |
| 20 | Gropajski Bori | 320 | 995 | 2015 | 53,1 | 1,44 | 0,098 | 0,975 | 8,043 | 2,545 | 1,512 |
| 21 | Brdo | 310 | 901 | 2014 | 53,3 | 1,51 | 0,112 | 1,394 | 10,783 | 8,239 | 1,019 |
| 22 | Brdo | 310 | 901 | 2015 | 53,1 | 1,60 | 0,112 | 1,396 | 11,345 | 4,746 | 1,387 |
| 23 | Brdo | 310 | 902 | 2014 | 54,1 | 1,57 | 0,117 | 1,248 | 6,184 | 7,412 | 0,732 |
| 24 | Brdo | 310 | 902 | 2015 | 53,2 | 1,65 | 0,117 | 1,336 | 7,174 | 4,371 | 1,119 |
| 25 | Brdo | 310 | 903 | 2014 | 53,6 | 1,38 | 0,099 | 1,233 | 7,474 | 6,110 | 0,560 |
| 26 | Brdo | 310 | 903 | 2015 | 53,6 | 1,56 | 0,102 | 1,412 | 7,667 | 3,401 | 0,836 |
| 27 | Brdo | 310 | 904 | 2014 | 53,6 | 1,51 | 0,110 | 1,275 | 7,369 | 6,938 | 0,701 |
| 28 | Brdo | 310 | 904 | 2015 | 53,4 | 1,46 | 0,098 | 1,350 | 8,013 | 3,712 | 0,819 |
| 29 | Brdo | 310 | 905 | 2014 | 53,6 | 1,46 | 0,107 | 1,250 | 6,398 | 6,270 | 0,594 |
| 30 | Brdo | 310 | 905 | 2015 | 53,2 | 1,57 | 0,115 | 1,343 | 6,861 | 3,582 | 1,036 |



Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 2015

| št. | Krajevno ime | dr. vrsta | št. drev. | leto | C | N | S | P | K | Ca | Mg |
|-----|--------------|-----------|-----------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | % | % | % | g/kg | g/kg | g/kg | g/kg |
| 31 | Pohorje | 110 | 911 | 2014 | 53,8 | 1,14 | 0,085 | 1,058 | 3,315 | 4,331 | 1,042 |
| 32 | Pohorje | 110 | 911 | 2015 | 54,0 | 1,38 | 0,091 | 1,313 | 3,443 | 3,201 | 1,319 |
| 33 | Pohorje | 110 | 902 | 2014 | 53,9 | 1,29 | 0,092 | 1,100 | 4,071 | 5,164 | 0,674 |
| 34 | Pohorje | 110 | 902 | 2015 | 53,0 | 1,42 | 0,096 | 1,383 | 4,547 | 3,568 | 1,039 |
| 35 | Pohorje | 110 | 903 | 2014 | 53,2 | 1,17 | 0,081 | 1,320 | 3,810 | 4,968 | 1,080 |
| 36 | Pohorje | 110 | 903 | 2015 | 53,7 | 1,49 | 0,090 | 1,830 | 3,656 | 3,271 | 1,183 |
| 37 | Pohorje | 110 | 904 | 2014 | 53,3 | 1,18 | 0,085 | 1,186 | 3,662 | 5,282 | 0,985 |
| 38 | Pohorje | 110 | 904 | 2015 | 54,0 | 1,33 | 0,095 | 1,495 | 3,775 | 3,020 | 1,081 |
| 39 | Pohorje | 110 | 905 | 2014 | 53,9 | 1,23 | 0,089 | 1,026 | 2,939 | 3,067 | 0,923 |
| 40 | Pohorje | 110 | 905 | 2015 | 53,8 | 1,31 | 0,085 | 1,240 | 3,052 | 2,164 | 1,027 |
| 41 | Gorica | 210 | 991 | 2014 | 53,7 | 1,44 | 0,108 | 0,957 | 5,680 | 7,620 | 2,000 |
| 42 | Gorica | 210 | 991 | 2015 | 53,3 | 1,31 | 0,104 | 1,095 | 6,166 | 5,989 | 2,378 |
| 43 | Gorica | 210 | 992 | 2014 | 53,7 | 1,35 | 0,132 | 0,972 | 6,440 | 7,599 | 1,733 |
| 44 | Gorica | 210 | 992 | 2015 | 53,9 | 1,30 | 0,121 | 1,148 | 8,439 | 6,084 | 2,064 |
| 45 | Gorica | 210 | 993 | 2014 | 53,7 | 1,39 | 0,106 | 0,746 | 3,934 | 5,796 | 1,910 |
| 46 | Gorica | 210 | 993 | 2015 | 54,3 | 1,20 | 0,090 | 0,837 | 6,141 | 4,083 | 1,948 |
| 47 | Gorica | 210 | 994 | 2014 | 55,0 | 1,12 | 0,089 | 0,837 | 4,778 | 7,492 | 2,326 |
| 48 | Gorica | 210 | 994 | 2015 | 54,7 | 1,03 | 0,091 | 1,004 | 5,962 | 4,795 | 2,206 |
| 49 | Gorica | 210 | 995 | 2014 | 54,6 | 1,24 | 0,116 | 0,875 | 4,558 | 7,170 | 1,868 |
| 50 | Gorica | 210 | 995 | 2015 | 54,4 | 1,26 | 0,116 | 1,128 | 5,681 | 4,725 | 2,026 |



4 DODATNE AKTIVNOSTI, KI SO BILE IZVEDENE V LETU 2015

Delavnice in mednarodna sodelovanja

Spomladi 2015 so zaposleni na Gozdarskem inštitut Slovenije (predvsem oddelek GEKO) organizirali in izvedli 4. Znanstveno konferenco ICP Forests, ki je potekala v Grand hotelu Union od 19. do 20. maja 2015. Konference so se s predavanji udeležili tudi znanstveniki Gozdarskega inštituta Slovenije, ki so predstavili rezultate, dobljene na ploskvah intenzivnega monitoringa (Hojka Kraigher, Tom Levanič, Mitja Skudnik, Matjaž Čater, Lado Kutnar, Urša Vilhar) - (<http://icp-forests.net/events/4th-icp-forests-scientific-conference>).

V nadaljevanju smo zaposleni na GIS organizirali in izvedli tudi 31. Task Force ICP Forests srečanje, ki je potekalo od 21. do 22. maja 2015 (Udeležba Mitja Skudnik, Primož Simončič, Daniel Žlindra) (<http://icp-forests.net/events/31st-task-force-meeting-of-icp-forests>).

Raziskovalci GIS so bili vključeni v delo strokovnih raziskovalnih skupin, t.i. »Expert Panels« za področje rasti (prof. dr. Tom Levanič) in spremljanja depozitov (Daniel Žlindra).

V okviru 30-te obletnice spremljanja stanja gozdov v Sloveniji smo pripravili, oblikovali in izdali predstavitveno publikacijo »30 let spremljanja stanja gozdov v Sloveniji« s sodelovanjem skoraj 30 raziskovalcev in sodelavcev Gozdarskega inštituta Slovenije. Publikacija je del priloge in je objavljena tudi na spletni strani Gozdarskega inštituta Slovenije (<http://eprints.gozdis.si/1258/>).

Organizirali in izvedli smo voden ogled ploskve IM Brdo za študente BF, smer Varstvo okolja in za delegacijo iz Kraljevine Butan.

Udeležili smo se skupnega srečanja ekspertnih skupin CEPM v Nemčiji (april 2015).



5 SEZNAM REFERENC PO COBISSU IN DRUGE REFERENCE S PODROČJA SPREMLJANJA GOZDOV V L. 2015

Poročila:

»Poročilo o stanju gozdov v Sloveniji l. 2014«;

<http://www.gozdis.si/data/publikacije/58 StanjeGozdov2014.pdf>

Pregled referenc po COBISS izpisku za l. 2015, ki se nanašajo na spremljanje stanja gozdov v Sloveniji:

1.01 Izvirni znanstveni članek

ČATER, Matjaž, LEVANIČ, Tom. Physiological and growth response of *Quercus robur* in Slovenia. *Dendrobiology*, ISSN 1641-1307, 2015, vol. 74, str. 3-12, ilustr. <http://dx.doi.org/10.12657/denbio.074.001>, doi: 10.12657/denbio.074.001. [COBISS.SI-ID 4204454], [JCR, SNIP, WoS do 7. 1. 2016: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 16. 11. 2015: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0] kategorija: 1A3 (Z); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologija ni verificirana točke: 31.35, št. avtorjev: 2

ČATER, Matjaž. A 20-year overview of *Quercus robur* L. mortality and crown conditions in Slovenia. *Forests*, ISSN 1999-4907, 2015, vol. 6, iss. 3, str. 581-593, ilustr. <http://dx.doi.org/10.3390/f6030581>, doi: 10.3390/f6030581. [COBISS.SI-ID 4057510], [JCR, SNIP, WoS do 2. 2. 2016: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CIAu): 1.00, normirano št. čistih citatov (NC): 1, Scopus do 2. 4. 2016: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CIAu): 1.00, normirano št. čistih citatov (NC): 1] kategorija: 1A2 (Z, A1/2); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICB točke: 93.27, št. avtorjev: 1

HAFNER, Polona, GRIČAR, Jožica, SKUDNIK, Mitja, LEVANIČ, Tom. Variations in environmental signals in tree-ring indices in trees with different growth potential. *PLoS one*, ISSN 1932-6203, 2015, vol. 10, iss. 11, 15 str., ilustr. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0143918>, doi: 10.1371/journal.pone.0143918. [COBISS.SI-ID 4235430], [JCR, SNIP, WoS do 7. 1. 2016: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 17. 2. 2016: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0] kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologija ni verificirana točke: 38.36, št. avtorjev: 4

HARMENS, Harry, NORRIS, D.A., SHARPS, K., MILLS, G., ALBER, Renate, ALEKSIAYENAK, Yuliya, BLUM, O., CUCUMAN, S. M., DAM, M., TEMMERMAN, Ludwig De, ENE, A., FERNÁNDEZ, J.-A., MARTINEZ-ABAIGAR, J., FRONTASYEVA, Marina V., GODZIK, B., JERAN, Zvonka, LAZO, P., LEBLOND, S., LIIV, S., MAGNÚSSON, S.H., MANKOVSKA, Blanka, PIHL KARLSSON, G., PIISPANEN, J., POIKOLAINEN, J., SANTAMARIA, J.M., SKUDNIK, Mitja, SPIRIČ, Zdravko, STAFILOV, Trajče, STEINNES, Eiliv, STIHI, C., SUCHARA, Ivan, THÖNI, Lotti, TODORAN, R., YURUKOVA, L., ZECHMEISTER, Harald G. Heavy metal and nitrogen concentrations in mosses are declining across Europe whilst some "hotspots" remain in 2010. *Environmental pollution*, ISSN 0269-7491. [Print ed.], 2015, vol. 200, str. 93-104, ilustr. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2015.01.036>, doi: 10.1016/j.envpol.2015.01.036. [COBISS.SI-ID 28431911], [JCR, SNIP, WoS do 2. 5. 2016: št. citatov (TC): 6, čistih citatov (CI): 4, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.26, normirano št. čistih citatov (NC): 2, Scopus do 2. 6. 2016: št. citatov (TC): 9, čistih citatov (CI): 7, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.45, normirano št. čistih citatov (NC): 3] kategorija: 1A1 (Z, A', A1/2); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICN točke: 8.58, št. avtorjev: 35



Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 2015

JEVŠENAK, Jernej, LEVANIČ, Tom. Odvisnost velikosti prevodnih elementov doba (*Quercus robur* L.) od temperature na dveh rastiščih Quercus-Carpinetum v Sloveniji = Pedunculate oak's (*Quercus robur* L.) conductive elements size dependence on temperature at two Quercus-Carpinetum sites in Slovenia. *Acta silvae et ligni*, ISSN 2335-3112. [Tiskana izd.], 2015, [Št.] 107, str. 15-23, ilustr. <http://dx.doi.org/10.20315/ASetL.107.2>. [COBISS.SI-ID 4356262]

kategorija: 1C (Z); uvrstitev: MBP; tipologija ni verificirana
točke: 15, št. avtorjev: 1/2

LEVANIČ, Tom. Meritve debelinskega priraščanja jelk na testnem območju Trnovo z elektronskimi dendrometri. *ManFor novice*, ISSN 2350-4978, 2015, št. 4, str. 3, ilustr. [COBISS.SI-ID 4094630]

kategorija: SU (S)
točke: 5, št. avtorjev: 1/1

MEYER, M., SKUDNIK, Mitja, et al. Relevance of canopy drip for the accumulation of nitrogen in moss used as biomonitors for atmospheric nitrogen deposition in Europe. *Science of the total environment*, ISSN 0048-9697, December 2015, vol. 538, str. 600-610, ilustr. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.069>, doi: 10.1016/j.scitotenv.2015.07.069. [COBISS.SI-ID 4158886], [JCR, SNIP, WoS do 16. 11. 2015: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 2. 5. 2016: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.09, normirano št. čistih citatov (NC): 0] kategorija: 1A1 (Z, A¹, A1/2); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologija ni verificirana
točke: 11.48, št. avtorjev: 14

SKUDNIK, Mitja, JERAN, Zvonka, BATIČ, Franc, SIMONČIČ, Primož, KASTELEC, Damijana. Potential environmental factors that influence the nitrogen concentration and $\delta^{15}\text{N}$ values in the moss *Hypnum cupressiforme* collected inside and outside canopy drip lines. *Environmental pollution*, ISSN 0269-7491. [Print ed.], 2015, vol. 198, str. 78-85, ilustr. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2014.12.032>, doi: 10.1016/j.envpol.2014.12.032. [COBISS.SI-ID 8084601], [JCR, SNIP, WoS do 2. 2. 2016: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0, Scopus do 2. 6. 2016: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 0, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0] kategorija: 1A1 (Z, A¹, A1/2); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologijo je verificiral OSICB
točke: 26.49, št. avtorjev: 5

WALDNER, Peter, SIMONČIČ, Primož, et al. Exceedance of critical loads and of critical limits impacts tree nutrition across Europe. *Annals of forest science*, ISSN 1286-4560, 2015, vol. <v tisku>, iss. <v tisku>, str. <v tisku>. <http://dx.doi.org/10.1007/s13595-015-0489-2>, doi: 10.1007/s13595-015-0489-2. [COBISS.SI-ID 4144806], [JCR, SNIP, WoS do 10. 11. 2015: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.06, normirano št. čistih citatov (NC): 1, Scopus do 27. 10. 2015: št. citatov (TC): 1, čistih citatov (CI): 1, čistih citatov na avtorja (CIAu): 0.06, normirano št. čistih citatov (NC): 1] kategorija: 1A1 (Z, A¹, A1/2); uvrstitev: SCI, Scopus, MBP; tipologija ni verificirana
točke: 6.7, št. avtorjev: 1/44

1.04 Strokovni članek

LEVANIČ, Tom. Meritve debelinskega priraščanja jelk na testnem območju Trnovo z elektronskimi dendrometri. *ManFor novice*, ISSN 2350-4978, 2015, št. 4, str. 3, ilustr. [COBISS.SI-ID 4094630]
kategorija: SU (S)
točke: 5, št. avtorjev: 1



1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci

ŽLINDRA, Daniel, VILHAR, Urša. Monitoring emisij toplogrednih plinov zaradi rabe tal, spremembe rabe tal in gozdarstva in njegova prihodnost = Nitrogen deposition in Ljubljana urban forest and beech forests of Trnovo plateau and the Kočevje region. V: KRAIGHER, Hojka (ur.), HUMAR, Miha (ur.). Monitoring v gozdarstvu, lesarstvu in papirništvu : zbornik prispevkov Znanstvenega srečanja Gozd in les, [Ljubljana, 19. maj 2015], (Studia Forestalia Slovenica, ISSN 0353-6025, 142). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica: = Slovenian Forestry Institute, The Silva Slovenica Publishing Centre, 2015, str. 47-52, ilustr. [COBISS.SI-ID 4141222]
kategorija: 4NK (S); zbornik nerecenziranih prispevkov; tipologija ni verificirana
točke: 2.5, št. avtorjev: 2

1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

ČATER, Matjaž. A 20-year overview of *Quercus robur* L. mortality and crown condition in Slovenia. V: SEIDLING, Walter (ur.). Long-term trends and effects of air pollution on forest ecosystems, their services, and sustainability : book of abstracts. Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, The Silva Slovenica Publishing Centre, 2015, str. 16. [COBISS.SI-ID 4092326]
kategorija: SU (S)
točke: 2, št. avtorjev: 1

HAFNER, Polona, GRIČAR, Jožica, SKUDNIK, Mitja, LEVANIČ, Tom. Environmental signals in *Quercus robur* L. tree-ring widths and $\delta^{13}C$. V: KRAIGHER, Hojka (ur.). EUFORIA : European forest research and innovation area : programme and book of abstracts, The Final EUFORINNO Conference, 31st August - 4th September 2015, Rogla, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, The Silva Slovenica Publishing Centre, 2015, str. 16. <http://eprints.gozdis.si/id/eprint/1440>. [COBISS.SI-ID 4167590]
kategorija: SU (S)
točke: 0.5, št. avtorjev: 4

KUTNAR, Lado, ELER, Klemen. Diversity and invasive plant species in (peri-)urban forest of Ljubljana, Slovenia. V: TRAVAGLINI, Davide (ur.). Sostenere il pianeta, boschi per la vita : ricerca e innovazione per la tutela e la valorizzazione delle risorse forestali : abstract book : comunicazioni orali. Firenze: [s. n.], 2015, str. 31. http://www.sisef.it/sisef/x-congresso/material/2015_09_03_abstract_book_comunicazioni_orali_10_congresso_sisef.pdf. [COBISS.SI-ID 4192678]
kategorija: SU (S)
točke: 1, št. avtorjev: 2

KUTNAR, Lado, ELER, Klemen. Use of ICP forests methodology for assessment of species diversity and invasibility of (peri) urban forests. V: SEIDLING, Walter (ur.). *Longterm trends and effects of air pollution on forest ecosystems, their services, and sustainability : book of abstracts*. Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, The Silva Slovenica Publishing Centre, 2015, str. 26. [COBISS.SI-ID 4093094]
kategorija: SU (S)
točke: 2, št. avtorjev: 2/2

MEYER, M., SKUDNIK, Mitja, et al. Relevance of canopy drip for the accumulation of nitrogen in mosses across Europe : Meyer M. ... [et al.]. V: ICP vegetation : 28th task force meeting, 3 - 5 February 2015, Rome, Italy : programme & abstracts. [S. l.: s. n.], 2015, str. 39. <http://icpvegetation.ceh.ac.uk/publications/documents/Programmeandbookofabstracts28thICPVegetationTaskForcemeeting2015.pdf>. [COBISS.SI-ID 4067238]
kategorija: SU (S)
točke: 0.17, št. avtorjev: 14



Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 2015

RUPEL, Matej, ŽLINDRA, Daniel. Ozone in urban forests. V: KRAIGHER, Hojka (ur.). EUFORIA : European forest research and innovation area : programme and book of abstracts, The Final EUFORINNO Conference, 31st August - 4th September 2015, Rogla, Slovenia. Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, The Silva Slovenica Publishing Centre, 2015, str. 77. <http://eprints.gozdis.si/id/eprint/1440>. [COBISS.SI-ID 4178342]

kategorija: SU (S)

točke: 1, št. avtorjev: 2

RUPEL, Matej. Slovenian forests, urban forests and periurban forests are endangered from pollution by air (Ozone). V: Global challenges of air pollution and climate change to forests : programme and abstracts : International Congress, 1-5 June, 2015, Hyatt Regency Palais de la Méditerranée, Nice, France. Nice: [s. n.], 2015, str. 48. [COBISS.SI-ID 4202150]

kategorija: SU (S)

točke: 2, št. avtorjev: 1

SKUDNIK, Mitja, VILHAR, Urša, SABOVLJEVIČ, Marko, BERISHA, S., JERAN, Zvonka. Mosses as biomonitors of trace elements in urban and periurban forests: preliminary results for the city of Ljubljana : Skudnik M. ... [et al.]. V: ICP vegetation : 28th task force meeting, 3 - 5 February 2015, Rome, Italy : programme & abstracts. [S. l.: s. n.], 2015, str. 49.

<http://icpvegetation.ceh.ac.uk/publications/documents/Programmeandbookofabstracts28thICPVegetationTaskForcemeeting2015.pdf>. [COBISS.SI-ID 4067494]

kategorija: SU (S)

točke: 0.4, št. avtorjev: 5

SKUDNIK, Mitja, JERAN, Zvonka, BATIČ, Franc, SIMONČIČ, Primož, KASTELEC, Damijana. Environmental factors explaining the N and [omega]15N values in the moss collected inside and outside canopy drip lines. V: SEIDLING, Walter (ur.). Long-term trends and effects of air pollution on forest ecosystems, their services, and sustainability : book of abstracts. Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, The Silva Slovenica Publishing Centre, 2015, str. 44. [COBISS.SI-ID 4093350]

kategorija: SU (S)

točke: 0.4, št. avtorjev: 5

VERLIČ, Andrej, CALVO, Enrico, SANESI, Giovanni, ŽLINDRA, Daniel, VILHAR, Urša. Harmonized monitoring of urban and periurban forests in European cities : examples of Milano and Ljubljana. V: Global challenges of air pollution and climate change to forests : programme and abstracts : International Congress, 1-5 June, 2015, Hyatt Regency Palais de la Méditerranée, Nice, France. Nice: [s. n.], 2015, str. 41. [COBISS.SI-ID 4201894]

kategorija: SU (S)

točke: 0.4, št. avtorjev: 5

VILHAR, Urša, FERLAN, Mitja, SKUDNIK, Mitja, SIMONČIČ, Primož. Influence of meteorological conditions and forest crown defoliation on tree phenology in intensive forest monitoring plots in Slovenia. V: Forests and people : investing in a sustainable future : WFC 2015, 7-11 September 2015, Durban, South Africa. [S. l.: s. n., 2015].

<http://www.fao.org/about/meetings/world-forestry-congress/en/>,
<http://foris.fao.org/wfc2015/api/file/5551f834fb575a9c2f6c746a/contents/bc919fa8-a734-4397-8e7e-0c6580ac6fc3.pdf>. [COBISS.SI-ID 4270502]

kategorija: SU (S)

točke: 0.5, št. avtorjev: 4

VILHAR, Urša, SKUDNIK, Mitja, FERLAN, Mitja, SIMONČIČ, Primož. Influence of meteorological conditions and forest crown defoliation on tree phenology in intensive forest monitoring plots in Slovenia. V: Global challenges of air pollution and climate change to forests : programme and abstracts : International Congress, 1-5 June, 2015, Hyatt Regency Palais de la Méditerranée, Nice, France. Nice: [s. n.], 2015, str. 158. [COBISS.SI-ID 4202662]

kategorija: SU (S)

točke: 0.5, št. avtorjev: 4



Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 2015

VILHAR, Urša, SKUDNIK, Mitja, FERLAN, Mitja, SIMONČIČ, Primož. Tree phenology in relation to meteorological conditions and crown defoliation on intensive forest monitoring plots in Slovenia. V: SEIDLING, Walter (ur.). Long-term trends and effects of air pollution on forest ecosystems, their services, and sustainability : book of abstracts. Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, The Silva Slovenica Publishing Centre, 2015, str. 47. [COBISS.SI-ID 4093606]

kategorija: SU (S)

točke: 0.5, št. avtorjev: 4

VILHAR, Urša, ŽLINDRA, Daniel, KUTNAR, Lado, SIMONČIČ, Primož. Linking long-term ecosystem monitoring to forest management for multiple ecosystem services. V: Ecology at the interface : abstract book : EEF SITE, Rome 21-25 September 2015. [S. l.: s. n., 2015], str. 663. [COBISS.SI-ID 4269990]

kategorija: SU (S)

točke: 2, št. avtorjev: 4/4

ŽLINDRA, Daniel, LEVANIČ, Tom, RUPEL, Matej, SKUDNIK, Mitja. Degradation of *Fagus sylvatica* on trnovo plateau in southwest Slovenia. V: SEIDLING, Walter (ur.). Long-term trends and effects of air pollution on forest ecosystems, their services, and sustainability : book of abstracts. Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, The Silva Slovenica Publishing Centre, 2015, str. 49. [COBISS.SI-ID 4093862]

kategorija: SU (S)

točke: 0.5, št. avtorjev: 4

MONOGRAFIJE IN DRUGA ZAKLJUČENA DELA

2.01 Znanstvena monografija

BOŽIČ, Gregor (avtor, fotograf), ČATER, Matjaž (avtor, fotograf), FERLAN, Mitja (avtor, fotograf), DE GROOT, Maarten (avtor, fotograf), HAUPTMAN, Tine (avtor, fotograf), FINŽGAR, Domen (avtor, fotograf), FLAJŠMAN, Katarina (avtor, fotograf), JAPELJ, Anže (avtor, fotograf), JURC, Dušan (avtor, fotograf), KOBAL, Milan, KOVAČ, Marko (avtor, fotograf), KRAIGHER, Hojka (avtor, fotograf), KUTNAR, Lado (avtor, fotograf), LEVANIČ, Tom (avtor, fotograf), MARINŠEK, Aleksander (avtor, fotograf), OGRIS, Nikica (avtor, fotograf), RUPEL, Matej (avtor, fotograf), SIMONČIČ, Primož (avtor, fotograf), SINJUR, Iztok (avtor, fotograf), SKUDNIK, Mitja (avtor, fotograf), URBANČIČ, Mihej, VERLIČ, Andrej (avtor, fotograf), VILHAR, Urša (avtor, fotograf, glavni urednik), VOCHL, Saša (avtor, fotograf), WESTERGREN, Marjana (avtor, fotograf), ŽLINDRA, Daniel (avtor, fotograf, glavni urednik). 30 let spremljanja stanja gozdov v Sloveniji = 30 years of forest monitoring in Slovenia, (Studia forestalia Slovenica, 145). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica: = Slovenian Forestry Institute, The Silva Slovenica Publishing Centre, 2015. 59 str., ilustr. ISBN 978-961-6425-92-6. <http://eprints.gozdis.si/1258/>. [COBISS.SI-ID 279677696]

kategorija: 2B (Z); tipologijo je verificiral OSICB

točke: 5.65, št. avtorjev: 26

2.12 Končno poročilo o rezultatih raziskav

SIMONČIČ, Primož, KOVAČ, Marko, ČATER, Matjaž, LEVANIČ, Tom, KUTNAR, Lado, OGRIS, Nikica, RUPEL, Matej, SINJUR, Iztok, SKUDNIK, Mitja, VILHAR, Urša, ŽLINDRA, Daniel. Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 201: vsebinsko poročilo o spremljanju stanja gozdov v l. 2014 v skladu s pravilnikom o varstvu gozdov (2009). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2015. <http://eprints.gozdis.si/id/eprint/1437>, http://www.gozdis.si/data/publikacije/58_StanjeGozdov2014.pdf. [COBISS.SI-ID 4153766]

kategorija: SU (S)

točke: 2.11, št. avtorjev: 11/11

369. OGRIS, Nikica. Poročilo o vnosu podatkov v *Boletus informaticus* za leto 2015 : (obdobje 1. 3. 2014 - 28. 2. 2015). Ljubljana: Gozdarski inštitut



2.13 Elaborat, predštudija, študija

VILHAR, Urša. Odtok po deblu kot indikator hidrološke funkcije gozdov : indikatorji za hidrološko funkcijo gozdov : poročilo za Javno gozdarsko službo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2015. 7 f. [COBISS.SI-ID 4266406]
kategorija: SU (S)
točke: 2, št. avtorjev: 1

VILHAR, Urša. Sestojne padavine kot indikator funkcije urbanih gozdov : indikatorji za hidrološko funkcijo gozdov : poročilo za Javno gozdarsko službo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2015. 17 f. [COBISS.SI-ID 4266150]
kategorija: SU (S)
točke: 2, št. avtorjev: 1

VILHAR, Urša. Sestojne padavine v visokogorskih gozdovih Pohorja kot indikator hidrološke funkcije gozdov : indikatorji za hidrološko funkcijo gozdov : poročilo za Javno gozdarsko službo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2015. 10 f. [COBISS.SI-ID 4265894]
kategorija: SU (S)
točke: 2, št. avtorjev: 1

2.20 Zaključena znanstvena zbirka podatkov ali korpus

OGRIS, Nikica. Urban forest health survey on Roznik in Ljubljana in 2013 by two methods. [S. l.]: Pangaea, 2015. <http://doi.pangaea.de/10.1594/PANGAEA.846301>, doi: 10.1594/PANGAEA.846301. [COBISS.SI-ID 4120742]
kategorija: 2NK (S); tipologija ni verificirana
točke: 5, št. avtorjev: 1

3.15 Prispevek na konferenci brez natisa

HAUPTMAN, Tine, ŽLOGAR, Jure, TRAJBER, Drago, JURC, Dušan. Poškodovanost izbranih jesenovih sestojev v Sloveniji tri leta po prvem popisu poškodovanosti in stanje v Prekmurju : [predstavljeno na 6. seminarju in delavnici iz varstva gozdov, Kostanjevica ob krki, 16. junij 2015]. 2015. [COBISS.SI-ID 4225958]
kategorija: SU (S)
točke: 0.25, št. avtorjev: 1/4



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

