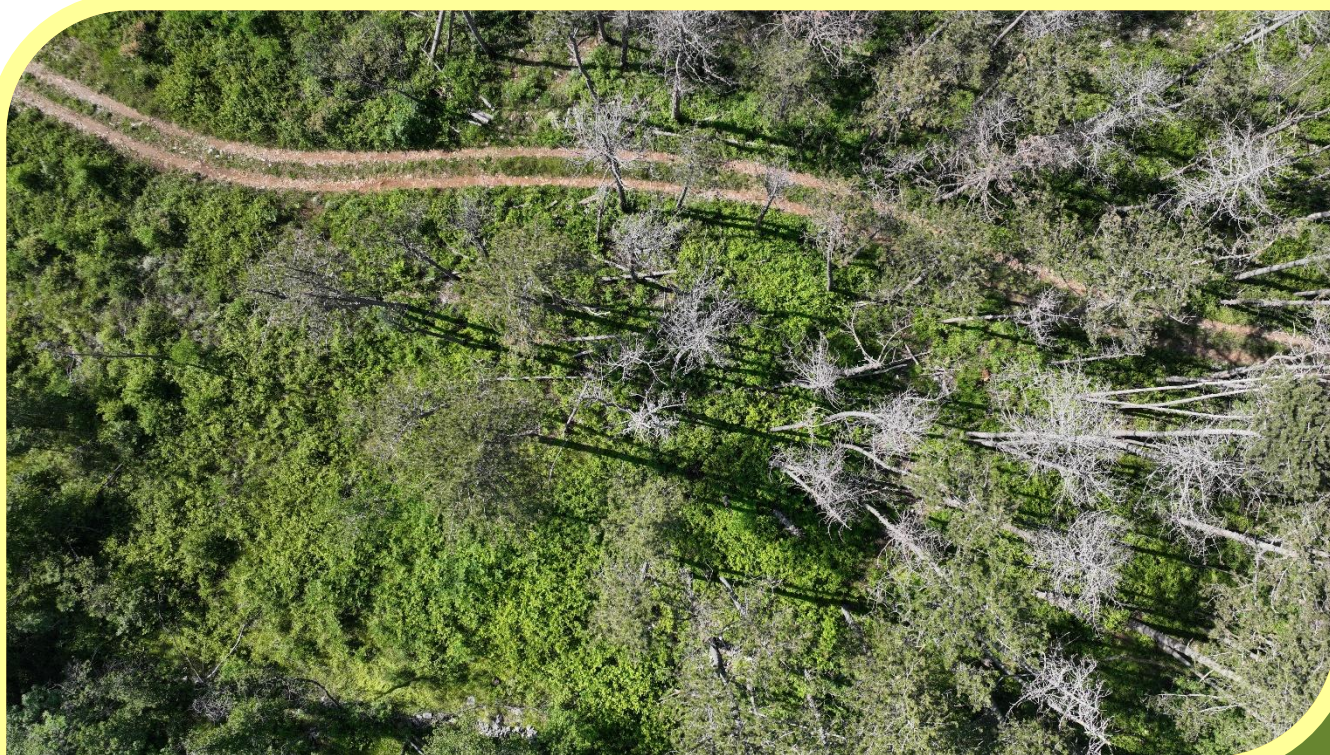


GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

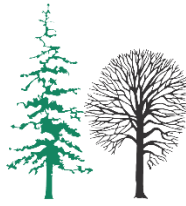
Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 2025



Ljubljana,

24. 6. 2026

Ta stran je namenoma puščena prazna.



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

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

Poročilo o spremljanju stanja gozdov za leto 2025

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

Naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo

Poročilo so pripravili člani projektne skupine na Gozdarskem inštitutu Slovenije:

dr. Anže Martin Pintar, Pia Höfferle, dr. Janez Kermavnar, dr. Luka Krajnc, dr. Nike Krajnc, dr. Gal Kušar, doc. dr. Lado Kutnar, prof. dr. Tom Levanič, Gal Oblišar, dr. Nikica Ogris, Matej Rupel, doc. dr. Primož Simončič, Saša Šercer, dr. Urša Vilhar, Daniel Žlindra

Uredniki:

dr. Anže Martin Pintar, Daniel Žlindra, Pia Höfferle

Avtor fotografij na platnicah:

dr. Anže Martin Pintar



DOI: [10.20315/gis1002](https://doi.org/10.20315/gis1002)

Ljubljana, 24. junij 2026

Ta stran je namenoma puščena prazna.



Kazalo vsebine

1	UVOD	1
2	SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V LETU 2025, RAVEN I	4
	2.1 Splošni podatki o izvajanju Popisa spremljanja stanja gozdov	4
	2.2 Popis osutosti dreves.....	6
	2.3 Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja	16
	2.3.1 Rezultati popisa poškodb – splošno.....	16
	2.3.2 Rezultati popisa poškodb po drevesnih vrstah (za drevesne vrste, ki imajo vsaj 50 enot v vzorcu).....	18
3	SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V LETU 2025, RAVEN II	21
	3.1 Splošni podatki o izvajanju Popisa spremljanja stanja gozdov na ploskvah intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov (IMGE).....	21
	3.1.1 Ocena stanja krošenj na ploskvah IMGE	24
	3.2 Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja	36
	3.2.1 Rezultati popisa poškodb – splošno za Raven II.....	36
	3.2.2 Rezultati popisa poškodovanosti po drevesnih vrstah za Raven II	37
	3.2.3 Analiza po prizadetem delu drevesa in starosti poškodb za Raven II.....	39
	3.2.4 Trendi poškodovanosti krošnje po kategorijah povzročiteljev.....	40
	3.3 Pritalna vegetacija – Raven II.....	42
	3.3.1 Stanje pritalne vegetacije na ploskvah Ravni II v letu 2025	42
	3.3.2 Viri.....	49
	3.4 Debelinska rast drevja na letni ravni na ploskvah intenzivnega monitoringa v Sloveniji	51
	3.4.1 Material in metode.....	51
	3.4.2 Merjenje debelinskega priraščanja z elektronskimi dendrometri DR-26 (EMS Brno)	54
	3.4.3 Merjenje debelinskega prirastka s točkovnimi dendrometri na izbranih L-2 ploskvah v Sloveniji.....	57
	3.4.4 Viri.....	60
	3.5 Fenološka opazovanja	61
	3.6 Popis vidnih poškodb vegetacije po ozonu	63
	3.6.1 Dodatne aktivnosti, ki so bile izvedene v letu 2025.....	67
	3.7 Foliarni popis.....	71
	3.7.1 Spremembe na drevesih za foliarno vzorčenje do leta 2025	71
	3.7.2 Vzorčenje za foliarne analize v letu 2025.....	71
	3.7.3 Analizne metode	72



3.7.4	Masa 100 listov	73
3.7.5	Masa 1000 iglic	80
3.8	Meteorološke meritve	85
3.8.1	Samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2025	85
3.8.2	Delo z meteorološkimi postajami Gozdarskega inštituta Slovenije.....	86
3.8.3	Izračuni meteoroloških meritev	86
3.8.4	Relativna zračna vlaga.....	88
3.9	Meritve zračnih usedlin	89
3.9.1	Volumenska vsebnost vode v tleh.....	102
3.10	Kakovost zraka	104
3.11	Vzdrževanje, aktivnosti in ostala dogajanja na ploskvah v letu 2025	114
3.12	Kakovost dela v laboratorijih.....	130
4	DODATNE AKTIVNOSTI, KI SO BILE IZVEDENE V LETU 2025	134
5	SEZNAM REFERENC S PODROČJA SPREMLJANJA GOZDOV V LETU 2025.....	135



Kazalo preglednic

Preglednica 1: Stanje krošenj med leti 1991 in 2025	8
Preglednica 2: Iglavci - poročilo o osutosti glavnih drevesnih vrst	12
Preglednica 3: Listavci - poročilo o osutosti glavnih drevesnih vrst	13
Preglednica 4: Deleži poškodovanih dreves po razredih osutosti - vse drevesne vrste	14
Preglednica 5: Porazdelitev dreves po stopnjah osutosti	14
Preglednica 6: Število vseh dreves na ploskvah IMGÉ od leta 2003 do 2025	22
Preglednica 7: Povprečna osutost in indeks osutosti v letih 2024 in 2025	24
Preglednica 8: Povprečna osutost za iglavce in listavce v letih 2023-2025	25
Preglednica 9: Najpogostejši povzročitelji poškodovanosti dreves na ploskvah Raven II v letu 2025 (s frekvenco nad 10)	37
Preglednica 10: Pogostost poškodb delov drevesa (N = 1030)	40
Preglednica 11: Pogostost poškodb delov krošnje (N = 835)	40
Preglednica 12: Število popisanih vegetacijskih podploskev na IM ploskvah v letu 2025	42
Preglednica 13: Ocena stopnje zastiranja/obilja po Barkman et al. (1964)	43
Preglednica 14: Ocena stopnje zastiranja/obilja po modificirani metodi po Londo (1976)	44
Preglednica 15: Podatki o ploskvah, kjer smo leta 2009 začeli s spremljavo sezonske dinamike debelinskega priraščanja dreves (ročni dendrometri UMS D-6)	52
Preglednica 16: Podatki o ploskvah, kjer smo leta 2023 začeli s spremljavo sezonske dinamike debelinskega priraščanja dreves z ročnimi dendrometri EMS Brno	52
Preglednica 17: Ploskve, na katerih so potekala fenološka opazovanja v letu 2025	61
Preglednica 18: Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona ob gozdnem robu leta 2025	64
Preglednica 19: Popisi vidnih poškodb na območju projekta VibEuroNet	69
Preglednica 20: Spremembe na ploskvah vzorčenih dreves	71
Preglednica 21: Vzorčenje listavcev	72
Preglednica 22: Vzorčenje iglavcev	72
Preglednica 23: Temperaturni ekstremi in srednje vrednosti na opazovalnih meteoroloških postajah v letu 2025	86
Preglednica 24: Količine padavin na prostem, v sestoji in prestrežene količine v letu 2025	92
Preglednica 25: Vsebnosti posameznih onesnaževal v padavinah na prostem po ploskvah z indeksom 2025/2024	95
Preglednica 26: Vsebnosti posameznih onesnaževal v padavinah v sestoji po ploskvah z indeksom 2025/2024	95
Preglednica 27: Ploskve, na katerih je potekalo merjenje ozona s pasivnimi vzorčevalniki v letu 2025	104
Preglednica 28: Povprečne vrednosti za ozon v dobi spremljanja v letu 2025	107



Kazalo slik

Slika 1: Prikaz ploskev Raven I in Raven II v Sloveniji ter njihova vpetost v mrežo evropskih ploskev (Avtor: S. Vochl)	2
Slika 2: Smreke in bukve na ploskvi Raven I na območju Gorjancev (Foto: P. Höfferle).....	3
Slika 3: Primeri ocen osutosti bukve (<i>Fagus sylvatica</i>).....	5
Slika 4: Pregledna karta razporeditev ploskev monitoringa spremljanja poškodovanosti gozdov na sistematični mreži 16 × 16 km	5
Slika 5: Podrta in poškodovana drevesa zaradi vetroloma v juliju 2023 (levo zgoraj) (Foto: A. M Pintar) in isto območje po opravljeni sanaciji (desno zgoraj) v bližini ploskve M6 pri Martuljskih slapovih poleti 2024 (Foto: P. Höfferle) ter poleti 2025 (spodaj) (Foto: A. M Pintar).....	7
Slika 6: Povprečna osutost krošenj dreves na mreži 16 × 16 km za obdobje od leta 1991 do 2025	9
Slika 7: Prikaz porazdelitve ocen osutosti za izbrane drevesne vrste v letu 2025.....	9
Slika 8: Delež poškodovanih dreves na mreži 16 × 16 km za obdobje od leta 1991 do 2025 .	10
Slika 9: Močno osuta (80 %) bukev z obilnim semenjenjem v bližini ploskev M6 pri planini Blato (Foto: A. M. Pintar)	11
Slika 10: Povprečna poškodovanost krošnje za glavne kategorije povzročiteljev 2010–2025..	16
Slika 11: Značilna poškodba na listu bukve zaradi ličinke bukovega rilčkarja skakača (Foto: A. Kavčič).....	17
Slika 12: Kostanjev rak (<i>Cryphonectria parasitica</i>) in njegovi simptomi: trosišča glive in nekroza. (Foto: N. Ogris)	17
Slika 13: Povprečna osutost krošnje glavnih drevesnih vrst 2010–2025.....	18
Slika 14: Povprečna pojasnjenost poškodovanosti krošnje glavnih drevesnih vrst 2010–2025	19
Slika 15: Rdeča sušica listavcev, ki jo povzroča gliva <i>Nectria cinnabarina</i> (Foto: N. Ogris).....	20
Slika 16: Trosnjaki <i>Heterobasidion parviporum</i> na dnišču navadne smreke (Foto: N. Ogris)	20
Slika 17: Pregledna karta razporeditev ploskev intenzivnega s prevladujočo drevesno vrsto monitoringa gozdnih ekosistemov v letu 2025	23
Slika 18: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves na IMGE ploskvi Krucmanove konte	26
Slika 19: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Fondek	27
Slika 20: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gropajski bori (zgoraj) in Brdo (spodaj)	28
Slika 21: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskvi Borovec (zgoraj) in Lontovž (spodaj).....	30
Slika 22: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gorica	31
Slika 23: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Krakovski gozd (zgoraj) in Murska šuma (spodaj)	32
Slika 24: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Tratice.....	33
Slika 25: Ocenjevanje osutosti dreves na ploskvi Borovec v juliju 2025 (Foto: P. Höfferle).....	34
Slika 26: Značilna poškodba na listu bukve zaradi ličinke bukovega rilčkarja skakača (Foto: A. Kavčič).....	36
Slika 27: Povprečna osutost krošnje najpogostejših drevesnih vrst na Ravni II v 2010–2025 ...	38
Slika 28: Povprečna pojasnjenost osutosti krošnje najpogostejših drevesnih vrst na Ravni II v 2010–2025	38
Slika 29: Trosišča cinobraste bradavičke (<i>Nectria cinnabarina</i>) na bukovi skorji (Foto: N. Ogris)	39



Slika 30: Povprečna poškodovanost krošnje za glavne kategorije povzročiteljev 2010–2025..	41
Slika 31: Popis vegetacije na manjši podploskvi na IM ploskvi Gorica pri Loškem potoku julija 2025 (Foto: L. Kutnar).....	45
Slika 32 in Slika 33: Na IM ploskvi Gropajski bori se suši in propada vse več starejših drevesa črnega bora (<i>Pinus nigra</i>). (Foto: L. Kutnar).....	46
Slika 34: Poleg sušenja doba (<i>Quercus robur</i>) na IM ploskvi Krakovski gozd, ki je posledica zniževanja nivoja podtalnice, dolgotrajnejših poletnih suš, delovanja številnih škodljivih organizmov, so zaradi različnih patogenov (npr. <i>Chalara fraxinea</i> , <i>Diplodia fraxini</i>) v veliki meri propadla tudi drevesa ozkolistnega jesena (<i>Fraxinus angustifolia</i>). (Foto: L. Kutnar).....	46
Slika 35: Tudi na IM ploskvi Murska šuma prihaja do poškodb in izruvanja posameznih dreves, kar vpliva tudi na spreminjanje pritalne vegetacije. Zaradi zmanjšanja stopnje zastiranja zgornje drevesne plasti, v kateri prevladuje dob, se v spodnji drevesni plasti intenzivno razraščata predvsem maklen (<i>Acer campestre</i>) in beli gaber (<i>Carpinus betulus</i>). (Foto: L. Kutnar).....	47
Slika 36: Gozdna vlaka na pobočju nad IM ploskvijo Lontovž, katere izgradnja v preteklosti je močno poslabšala stabilnost tal na ploskvi, se intenzivno zarašča s travami, šaši in drugimi svetloljubnimi vrstami. (Foto: L. Kutnar).....	47
Slika 37: Gozdni sestoj in pritalna vegetacija na IM ploskvi Gorica, močno poškodovana zaradi žledoloma v letu 2014 in sanitarne sečnje, se postopoma obnavljata. Zgrajena vlaka (v ospredju slike), ki prečka eno od večjih vegetacijskih podploskev na IM ploskvi, se zarašča predvsem s pionirskimi in drugimi svetloljubnimi rastlinami, prilagojenimi na presvetljene sestojne in zbita tal. (Foto: L. Kutnar).....	48
Slika 38: Gozdni sestoj s prevladujočo bukvijo je v osrednjem delu IM ploskve Lontovž še vedno razmeroma strnjen brez večjih vrzeli, kar omogoča uspevanje predvsem mezofilnih, sencozdržnih rastlinskih vrst. Kljub razmeroma enomerni zgradbi sestoja in skromnim svetlobnim razmeram v pritalnih plasteh na tej ploskvi sobivajo različne zeliščne vrst (predvsem gozdni specialisti), zaradi katerih je ta gozdni sestoj eden izmed floristično bogatejših bukovih sestojev v evropskem programu ICP Forests (baza podatkov IM ploskev). (Foto: L. Kutnar)....	48
Slika 39: Spremembe v premeru debla odčitavamo na desetinko milimetra natančno, kar omogoča nonijska skala. Na sliki levo je ročni dendrometer nemškega proizvajalca UMS München, ki kaže absolutne spremembe premera, na sliki desno pa ročni dendrometer češkega proizvajalca EMS Brno, ki kaže spremembo obsega, premer pa moramo izmeriti posebej.....	53
Slika 40: Ročni dendrometri so nameščeni na deblo v prsni višini (= 1,30 m nad tlemi), so rjave barve, zato jih je težko opaziti na deblu. Na fotografiji vidimo, da je eno od dreves z dendrometrom padlo zaradi burje.	54
Slika 41: Tipična instalacija enega merilnega mesta z elektronskim dendrometrom, zbiralnikom podatkov in različnimi okoljskimi senzorji. Senzorji za vsebnost vode v tleh in temperaturo tal na 30 cm niso vidni, ker so zakopani v tla.....	55
Slika 42: Meritve sezonskega priraščanja dreves z elektronskimi dendrometri ter »spremljajoči podatki«. V sredini se nahaja graf debelinskega priraščanja v letu 2023 merjen z elektronskim dendrometrom, zgoraj in spodaj pa so prikazani »spremljajoči podatki« - temperatura zraka, relativna zračna vlažnost, temperatura tal na globini 30 cm in vsebnost vode v tleh na globini 30 cm.....	56
Slika 43: Sezonski debelinski prirastek smreke na ploskvi IM Krucmanove konte (Pokljuka), v rastni sezoni 2023.....	57
Slika 44: Shema prenosa podatkov s točkovnega dendrometra z LoRa hranilnikom podatkov v podatkovni strežnik na Gozdarskem inštitutu Slovenije.....	58



Slika 45: Primer meritve debelinske rasti s točkovnim dendrometrom PD-01 na dobu na ploskvi v Murski šumi v letu 2025.....	58
Slika 46: Povprečna vrednost meritev debelinskega prirastka s točkovnim dendrometrom na petih dobih na L-2 ploskvi v Murski šumi (modra krivulja), ter na Hrvaškem (rdeča krivulja) in v Srbiji (zelená krivulja) v letu 2025. Prikaz je del rezultatov projekta, ki teče na L-2 ploskvah v Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji.....	59
Slika 47: Primer analize meritev vseh štirih meteoroloških in okoljskih parametrov na L-2 ploskvah v Sloveniji – Murska šuma (srednji panel), na Hrvaškem (levi panel) in v Srbiji (desni panel). Prikaz je del rezultatov projekta, ki teče na L-2 ploskvah v Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji v letu 2025.	59
Slika 48: Nastop fenološke faze spomladanskega olistanja in cvetenja dreves na ploskvah, na katerih so potekala okularna fenološka opazovanja dreves v letu 2025.....	62
Slika 49: Nepoškodovani listi bukve (<i>Fagus sylvatica</i> L.). Trnovska planota, 3. 9. 2025 (Foto: M. Rupel)	65
Slika 50: Lipovec v urbanem gozdu (GIS – vrt pod Rožnikom) (Foto: M. Rupel)	66
Slika 51: Plezalec med vzorčenjem foliarnih vzorcev. IMGE ploskev Gorica, 18. 9. 2025 (Foto: M. Rupel)	67
Slika 52: Meritve in popis poškodb dobrovite (Foto: M. Rupel)	68
Slika 53: Dobrovita (<i>Viburnum lantana</i>), ploskev Gameljne po Šmarno goro (Foto: M. Rupel).....	68
Slika 54: Koncentracije ozona na ploskvi Gameljne (ob Savi pri Sp. Gameljnah pod Šmarno goro) v letu 2025 (Graf in izračun: D. Žlindra).....	69
Slika 55: Lokacija območja projekta VibEuroNet - <i>Viburnum lantana</i> observation Network in Europe. Posnetek s severa proti jugu, z Vrha Staneta Kosca – Rašica (Foto: M. Rupel)	70
Slika 56: Mase 100 listov bukve s ploskve Fondék in njihovo povprečje	73
Slika 57: Mase 100 listov bukve s ploskve Borovec in njihovo povprečje.....	74
Slika 58: Mase 100 listov bukve s ploskve Lontovž in njihovo povprečje	75
Slika 59: Mase 100 listov bukve s ploskve Gorica in njihovo povprečje	76
Slika 60: Mase 100 listov hrasta s ploskve Krakovski gozd in njihovo povprečje.....	77
Slika 61: Mase 100 listov hrasta s ploskve Murska šuma in njihovo povprečje	78
Slika 62: Mase 100 listov bukve s ploskve Tratice in njihovo povprečje.....	79
Slika 63: Mase 1000 iglic proučevanih smrek na ploskvi Krucmanove konte. Soda leta: iglice preteklega letnika, liha leta: iglice tekočega letnika.....	80
Slika 64: Mase 1000 iglic proučevanih črnih borov na ploskvi Gropajski bori. Soda leta: iglice preteklega letnika, liha leta: iglice tekočega letnika.....	81
Slika 65: Mase 1000 iglic proučevanih rdečih borov na ploskvi Brdo. Soda leta: iglice preteklega letnika, liha leta: iglice tekočega letnika	82
Slika 66: Mase 1000 iglic proučevanih jelk na ploskvi Gorica. Soda leta: iglice preteklega letnika, liha leta: iglice tekočega letnika	83
Slika 67: Mase 1000 iglic proučevanih smrek na ploskvi Tratice. Soda leta: iglice preteklega letnika, liha leta: iglice tekočega letnika	84
Slika 68: Skica in slika samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije na Brdu pri Kranju (Skica: I. Sinjur, Foto: M. Rupel)	85
Slika 69: Porazdelitev dnevnihtemperaturnih razponov (°C) zabeleženih na meteoroloških postajah Gozdarskega inštituta Slovenije	87
Slika 70: Povprečna relativna zračna vlaga v letu 2025 na meteoroloških postajah Gozdarskega inštituta Slovenije.	88



Slika 71: Prikaz vzorčevalnikov za usedline na ploskvah intenzivnega spremljanja gozdnih ekosistemov znotraj sestoja (levo) in na odprtem (desno) (Foto: M. Rupel)	89
Slika 72: Primerjava količine padavin po ploskvah med letom 2025 in povprečjem prejšnjih let (2004–2024 za Fondek, Brdo in Borovec, 2009–2024 za Tratice in 2005–2024 za GIS)	90
Slika 73: Primerjava količine prepuščenih padavin po ploskvah med letom 2025 in povprečjem prejšnjih let (2004–2024 za Fondek, Brdo in Borovec, 2009–2024 za Tratice in 2007–2024 za GIS).....	91
Slika 74: Padavine na prostem in v sestoju na proučevanih ploskvah v letu 2025	91
Slika 75: Z vegetacijo prestrežene padavine na temeljnih IMGE ploskvah od 2011 do 2025 ...	92
Slika 76: Količina zračnih usedlin in onesnaževal na ploskvi Fondek na odprtem (zgoraj) in v sestoju (spodaj)	96
Slika 77: Količina zračnih usedlin in onesnaževal na ploskvi Brdo na odprtem (zgoraj) in v sestoju (spodaj).....	97
Slika 78: Količina zračnih usedlin in onesnaževal na ploskvi Borovec na odprtem (zgoraj) in v sestoju (spodaj)	98
Slika 79: Količina zračnih usedlin in onesnaževal na ploskvi Tratice na odprtem (zgoraj) in v sestoju (spodaj)	99
Slika 80: Količina zračnih usedlin in onesnaževal na ploskvi GIS na odprtem (zgoraj) in v sestoju (spodaj).....	100
Slika 81: Volumska vsebnost vode v tleh (%) v letu 2025 na globini 10 cm na meteoroloških postajah Gozdarskega inštituta Slovenije.	102
Slika 82: Volumska vsebnost vode v tleh (%) v letu 2025 na globini 30 cm na meteoroloških postajah Gozdarskega inštituta Slovenije.	103
Slika 83: Volumska vsebnost vode v tleh (%) v letu 2025 na globini 60 cm na meteoroloških postajah Gozdarskega inštituta Slovenije.	103
Slika 84: Kontrolne meritve ozona z difuzivnimi vzorčevalniki na merilni postaji ARSO v Ljubljani (april 2022) – levo ter meritve ozona z difuzivnimi – pasivnimi vzorčevalniki na meteoroloških postajah ob IMGE ploskvah. Ploskev Brdo pri Kranju (Foto: M. Rupel).....	105
Slika 85: Primerjava vrednosti pasivnih in aktivnega vzorčevalnika na merilnem mestu Ljubljana–Bežigrad v obdobju spremljanja v letu 2025	105
Slika 86: Primerjava vrednosti aktivnega in pasivnih vzorčevalnikov na Iskrbi, dodano še merilno mesto Borovec v obdobju spremljanja v letu 2025	106
Slika 87: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Krucmanove konte na Pokljuki	107
Slika 88: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Fondek na Trnovski planoti.....	108
Slika 89: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Gropajski bori na Krasu.....	108
Slika 90: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Brdo pri Kranju.....	109
Slika 91: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Borovec pri Kočevski Reki.....	109
Slika 92: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Lontovž pod Kumom.....	110
Slika 93: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Gorica pri Loškem Potoku	110
Slika 94: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Krakovski gozd pri Krškem	111
Slika 95: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Murska šuma pri Lendavi.....	111
Slika 96: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Tratice na Pohorju.....	112
Slika 97: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Gameljne v peri-urbanem gozdu pri Ljubljani	112
Slika 98: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi GIS na robu urbanega gozda v Ljubljani	113



Slika 99: Dostop do IMGE ploskev je bil v več primerih onemogočen zaradi vetrolomov in posledično podrtih dreves. To je veljalo tudi za območje Trnovske planote, kjer je bil otežen dostop do ploskve Fondék v avgustu (levo) in decembru (desno) 2025. (Foto: M. Rupel).....	114
Slika 100: Lovske kamere so na ograjeni ploskvi Brdo zabeležile prisotnost glodavcev (Foto: M. Rupel).....	115
Slika 101: Napetost električnega pastirja v trakovih ograje je bilo treba večkrat preverjati, da je bila stalno na maksimalni ravni delovanja (Foto: M. Rupel).....	115
Slika 102: Ograjo okoli ploskve v sestoji smo skupaj z delavci JGZ Brdo uspešno obnovili, pri čemer smo dotrajane kole zamenjali z novimi (Foto: M. Rupel).....	116
Slika 103: Visoka praprot, ki je bila redno odstranjevana, je oteževala vzdrževanje napetosti električnega pastirja (levo, julij 2025) ter izvajanje vzorčenja opada (desno, september 2025). (Foto: M. Rupel).....	116
Slika 104: Ploskev na prostem na Borovcu pri Kočevski Reki (Foto: M. Rupel).....	117
Slika 105: Na ploskvi IMGE Borovec pri Kočevski Reki v letu 2025 nismo zabeležili večjih nevšečnosti. Padle veje so poškodovale koše za zbiranje opada (Foto: M. Rupel).....	117
Slika 106: Redne kontrole in vzdrževalna dela na meteorološki postaji Žaga Rog na Kočevskem (januar 2025 - levo, april 2025 - desno). (Foto: M. Rupel).....	118
Slika 107: Vzdrževalna dela – odstranitev zaraščenosti okoli meteorološke postaje Gorica v novembru 2025 (Foto: M. Pajnič).....	119
Slika 108: V zimskem obdobju je bil odtujen zatič vhodnih vrat ograje ploskve (levo zgoraj). Do izvedbe sanacije vrat ni mogoče zakleniti, zato so začasno zaprta z leseno deščico (desno zgoraj). Za boljšo označitev in zaščito območja smo na ograjo namestili dodatne opozorilne tablice (levo spodaj). Julija 2025 je tik ob ogradi ploskve pustošil vetrolom, ki je povzročil poškodbe v neposredni okolici ploskve (desno spodaj). (Foto: M. Rupel).....	120
Slika 109: Meteorološka postaja GIS – Krucmanove konte je bila v zadnjem letu izrazito zaraščena (levo). Zarasla se je tudi celotna gozdna vrzel, v kateri je postavljena postaja, kar je razvidno iz posnetka območja Krucmanovih kont na Pokljuki (desno, oktober 2025). (Foto: M. Rupel).....	121
Slika 110: Prikaz obstoječe in nove lokacije meteorološke postaje na raziskovalni ploskvi Krucmanove konte (izdelava karte: P. Čadež) ter terenski ogled skrbnika ploskve pri določanju najprimernejše lokacije za premestitev meteorološke postaje (oktober 2025). (Foto: M. Rupel).....	121
Slika 111: Po vetrolomu podrta drevesa in poškodovana oprema; sodi za depozit toka po deblu (desno) na ploskvi Fondék v oktobru 2025 (Foto: M. Rupel).....	122
Slika 112: Poškodba ene od treh jeklenic, ki stabilizirajo meteorološko postajo Fondék na Trnovski planoti (levo, september 2025) (Foto: M. Šuligoj), in meteorološka postaja po izvedeni sanaciji (desno, oktober 2025) (Foto: M. Rupel).....	122
Slika 113: Vetrolom je na ploskvi Lontovž pod Kumom poškodoval zaščitno ograjo – februar 2025 (Foto: M. Rupel).....	123
Slika 114: Poškodbe ograje okoli meteorološke postaje na ploskvi Gropajski bori, ugotovljene ob rednem pregledu (marec 2025). (Foto: M. Kravanja).....	123



Slika 115: Stanje v okolici meteorološke postaje v Murski šumi po izvedeni sečnji (levo) ter čiščenje drevja in podrasti, ki ga je izvedel skrbnik ploskve (desno) (februar 2025). (Foto: M. Rupel).....	124
Slika 116: Nova nadomestna meteorološka postaja Murska šuma 2 po postavitvi (levo, januar 2025) (Foto: B. Zupanc), z nameščeno identifikacijsko tablico (na sredini, januar 2025) in zaščitno ograjo (desno, september 2025) (Foto: M. Rupel).....	124
Slika 117: Redna košnja vegetacije v okolici meteorološke postaje Murska šuma 2, ki jo izvaja skrbnik ploskve, september 2025 (Foto: A. Sarjaš).....	125
Slika 118: Stanje meteorološke postaje v Murski šumi po ponovnem intenzivnem zaraščanju vegetacije (avgust 2025). (Foto: M. Rupel).....	125
Slika 119: Meteorološka postaja Krakovski gozd pred in po izvedenih vzdrževalnih delih – stanje ob ponovni zaraščenosti (marec 2025) ter po obžagovanju in odstranitvi drevja (maj 2025). (Foto: A. Kavčič).....	126
Slika 120: Meteorološka postaja po vzdrževalnih delih – drevje je bilo obžagano in odstranjeno (junij 2025) (Foto: A. Kavčič).....	126
Slika 121: Gozdna cesta v Krakovski gozd z začasno postavljenimi zapornicami (maj 2025) (Foto: M. Rupel).....	127
Slika 122: Januarja 2025 je močan veter na ploskvi Tratice na Pohorju podrl več smrek, ki so poškodovale varovalno ograjo. (Foto: Ž. Sitar).....	127
Slika 123: Konec januarja 2025 je na Pohorju ob obilnem sneženju prišlo do podrtja smreke, ki je poškodovala varovalno ograjo (Foto: Ž. Sitar).....	128
Slika 124: Ograja na ploskvi Tratice na Pohorju – poškodovano stanje (levo, januar 2025) in po izvedeni sanaciji (desno). (Foto: Ž. Sitar).....	128
Slika 125: Skrbniki so februarja 2025 padlo smreko na ploskvi Tratice na Pohorju razžagali. (Foto: Ž. Sitar).....	128
Slika 126: Meteorološka postaja Rožnik – GIS vrt, Ljubljana (Foto: M. Rupel).....	129
Slika 127: Elementni analizator za določanje ogljika, dušika in žvepla v trdnih vzorcih (levo) in pH meter, konduktometer in titrator za določanje pH in elektroprevodnosti v trdnih in vodnih vzorcih ter alkalitete v vodnih vzorcih (desno) (Foto: D. Žlindra).....	130
Slika 128: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah vodnih vzorcev po parametrih ...	131
Slika 129: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah foliarnih vzorcev po parametrih.	132
Slika 130: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah talnih vzorcev po parametrih.....	132



1 UVOD

dr. Nike Krajnc, Daniel Žlindra, dr. Anže Martin Pintar, dr. Primož Simončič

V okviru mednarodnega programa ICP Forests poteka sistematično spremljanje vplivov onesnaženosti zraka, podnebnih sprememb in drugih stresnih dejavnikov na stanje gozdnih ekosistemov. Spremljanje se izvaja na dveh ravneh intenzivnosti, v program pa je trenutno vključenih 40 evropskih držav ter Združene države Amerike in Kanada.

Program je nastal kot odziv na obsežne poškodbe gozdov v 60. in 70. letih prejšnjega stoletja, ki so bile predvsem posledica visokih emisij žveplovih spojin in pojava »kislega dežja«. Od takrat se je razvilo spoznanje, da je za zanesljivo dolgoročno spremljanje sprememb v gozdnih ekosistemih ključna uporaba mednarodno usklajenih metod ter dosledno zagotavljanje kakovosti terenskih opazovanj, meritev in laboratorijskih analiz.

V zadnjem desetletju se vse bolj poudarja tudi pomen učinkovite komunikacije rezultatov spremljanja. Razumevanje stanja gozdov in sprememb v njih ni pomembno le za strokovno javnost, temveč tudi za odločevalce in širšo družbo. Zato je nujno, da so rezultati predstavljeni na sodobne, dostopne in pregledne načine, vključno z uporabo spletnih platform in drugih komunikacijskih orodij.

V okviru programa ICP Forests je bila v letu 2025 ustanovljena nova delovna skupina za daljinsko zaznavanje in uporabo brezpilotnih zrakoplovov (Working Group on Remote Sensing and UAV), v kateri sodelujejo tudi predstavniki Gozdarskega inštituta Slovenije (GIS). Daljinsko zaznavanje postaja ključno orodje za spremljanje stanja gozdov, saj razvoj satelitskih sistemov, brezpilotnih zrakoplovov in metod laserskega skeniranja omogoča analizo sprememb vitalnosti, poškodovanosti in strukture gozdov na različnih prostorskih ravneh. Kljub temu pa ostajajo terenske meritve nepogrešljive, saj zagotavljajo osnovo za umerjanje, validacijo in pravilno interpretacijo daljinskih podatkov.

Pomemben razvoj na področju spremljanja okolja predstavlja tudi sprejetje Direktive (EU) 2025/2360 o monitoringu in odpornosti tal novembra 2025. Pri njeni pripravi so posredno sodelovali tudi strokovnjaki ICP Forests. Direktiva uvaja celosten okvir spremljanja tal za vse rabe, vključno z gozdnimi tlemi, ter opredeljuje kazalnike in merila za oceno njihovega stanja. V Sloveniji se zato odpira priložnost za povezovanje obstoječih sistemov spremljanja tal – v gozdarstvu, kmetijstvu in okolju – ter za vzpostavitev enotnega nacionalnega monitoringa tal skladno z zahtevami direktive in rokom za njen prenos v nacionalno zakonodajo do leta 2028.

Podatki, zbrani v okviru ICP Forests, imajo pomembno vlogo tudi pri nacionalnem in mednarodnem poročanju. Uporabljajo se pri pripravi poročil v okviru zakonodaje Evropske unije in mednarodnih obveznosti, med drugim za poročila LULUCF, Direktivo NEC, prihodnje poročanje o stanju tal, izbrane kazalnike FAO in druge.



Slika 1: Prikaz ploskev Raven I in Raven II v Sloveniji ter njihova vpetost v mrežo evropskih ploskev (Avtor: S. Vochl)

Nekaj poudarkov iz letošnjega poročila:

V poročilu za leto 2025 so vključena poročila spremljanja stanja gozdov na Ravni I na 16 × 16 km mreži (osutost, povzročitelji poškodb drevja) ter rezultati aktivnosti in opisi izvedenih del na desetih ploskvah, kjer poteka intenzivni monitoring gozdnih ekosistemov na Ravni II.

Povprečna osutost krošenj dreves na ploskvah Raven I se je v zadnjem letu minimalno zmanjšala (0,2 %) in znaša 28,7 %. Kljub temu je še vedno za več kot 5 % višja kot pred 20 leti ter ostaja nad povprečjem evropskih držav, v katerih se spremlja osutost krošenj (24,2 %).

Na ploskvah Raven II so med bolj poškodovanimi drevesnimi vrstami še vedno črni gaber in črni bor na ploskvi Gropajski bori, dob na ploskvah Krakovski gozd in Murska šuma ter bukev na ploskvi Fondek.

Najpomembnejši povzročitelji osutosti krošenj dreves na ploskvah Raven I in Raven II so še vedno dejavniki nežive narave in glive.

V letu 2025 smo najvišjo temperaturo zraka zabeležili na meteorološki postaji Gropajski bori, kjer je temperatura dosegla 37,4 °C, kar je za 1,4 °C več kot v letu 2024. Najnižja temperatura je bila, enako kot v 2024, izmerjena na postaji Tratice, in sicer –15,6 °C.

Največje količine padavin na prostem smo v letu 2025 zabeležili na ploskvi Fondek, kjer je padlo 2508 mm padavin in na ploskvi Borovec, kjer je padlo 1710 mm.

Največje količine padavin v sestojih smo v letu 2025 zabeležili prav tako na ploskvi Fondek, kjer je padlo 1947 mm padavin in na ploskvi Tratice, kjer je padlo 1267 mm.



Foliarne analize (masa 100 listov) kažejo boljšo prehranjenost dreves kot v pretekli kampanji vzorčenja pred dvema leti na vseh ploskvah Raven II, kjer so prisotni listavci. Masa 1000 iglic na ploskvah z iglavci kaže na povprečno prehranjenost glede na pretekla leta vzorčenja.

Povprečne letne temperature na vseh ploskvah Raven II se zvišujejo. Posledično smo zaznali termofilizacijo sestave pritalne vegetacije. Spremljanje stanja kaže na zmanjševanje števila rastlinskih vrst.

V letu 2025 nismo zaznali poškodb vegetacije zaradi ozona na nobeni ploskvi.

Količine onesnaževal v zračnih usedlinah (dušik, žveplo) so se na vseh ploskvah Raven II zmanjšale, razen na Fondku v sestoji in na prostem, kjer sta se količini nitrata in amonija rahlo povečali.



Slika 2: Smreke in bukve na ploskvi Raven I na območju Gorjancev (Foto: P. Höfferle)



2 SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V LETU 2025, RAVEN I

2.1 Splošni podatki o izvajanju Popisa spremljanja stanja gozdov

Avtorji poročila (tudi poglavje 2.2): dr. Anže Martin Pintar, dr. Gal Kušar, Pia Höfferle
 Terenski popis (tudi poglavje 2.2): Jure Žlogar, dr. Anže Martin Pintar, dr. Gal Kušar, Pia Höfferle

Priprava podatkov (tudi poglavje 2.2): Andrej Grah, dr. Anže Martin Pintar

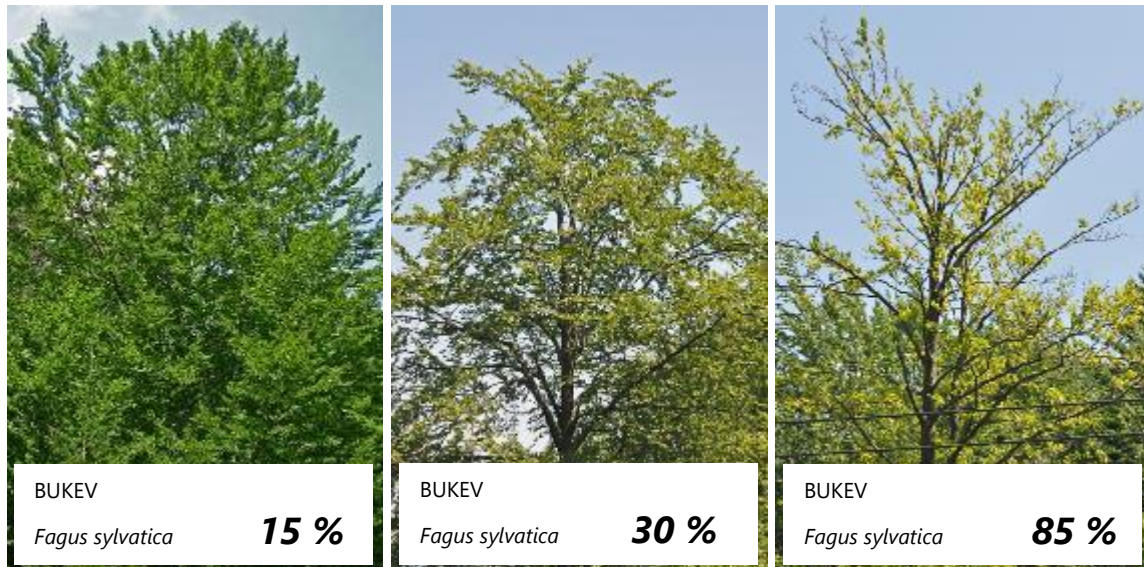
Ustanova	Gozdarski inštitut Slovenije
Število vzorčnih traktov	44
Število vzorčnih dreves	1050
Obdobje vzorčenja	2. julij do 26. avgust 2025
Zagotavljanje kvalitete in kontrola kakovosti	Organiziran je bil kalibracijski seminar za popisovalce spremljanja stanja gozdov. Seminar je potekal dne 10. 7. 2025 na ploskvah v okolici Sodražice. Seminarja so se udeležili štirje zaposleni na GIS-u (<i>Jure Žlogar, Pia Höfferle, Anže Martin Pintar, Gal Kušar</i>), ki so potem sodelovali tudi pri terenskem popisu in obdelavi podatkov. Popisovalci so sodelovali na vseevropskem foto kalibracijskem seminarju za terenske sodelavce ICP Forests. Neodvisne nacionalne kontrole ni bilo, ker sta ekipi, zadolženi za izvajanje monitoringa in poročanje, snemanje izvedli sami. Po vnosu so bile opravljene vse nujne logične kontrole vnosov in obdelava podatkov.
Način obdelave podatkov	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 osutosti dreves na ravni države. Usklajenost metodologije z drugimi evropskimi državami omogoča tudi primerjavo med državami;
- ugotoviti trend osutosti drevesnih vrst in v primeru prisotnosti poškodbe oceniti njeno intenziteto ter vir (biotska, abiotska ali antropogena poškodba);
- poročati o stanju gozdov na različnih prostorskih ravneh (npr. nacionalna poročila, ki jih določa Pravilnik o varstvu gozdov, SURS) in poročila na mednarodni ravni, za katere se je država obvezala ob podpisu resolucij in protokolov ([ICP Forests](#), UN-FAO/ECE, Forest Europe).

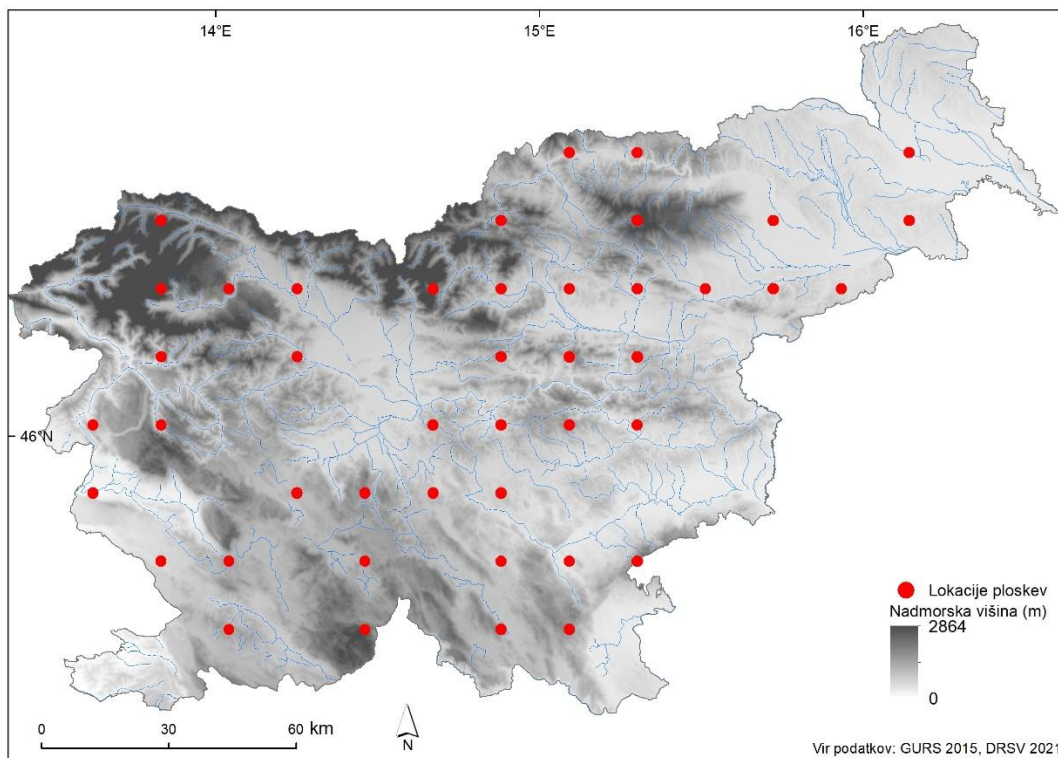
Popis poškodovanosti gozdov temelji na slučajnostnem sistematičnem vzorčenju, pri čemer je vsak vzorec sestavljen iz štirih podploskev, ki so med seboj oddaljene 25 metrov (oglišča kvadrata). Na vsaki podploskvi je poškodovanost/osutost ocenjena središču najbližjim šestim drevesom (metoda šestih dreves - M6) in rezultat teh ocen je podan v tem poročilu.

Ocena poškodovanosti temelji na oceni osutosti, kar je okularno ocenjen delež (%) manjkajočih asimilacijskih organov (listov, iglic) v primerjavi z normalnim drevesom istega socialnega položaja, iste drevesne vrste in z enakega rastišča (Slika 3). Ocene se podajo na 5 % natančno.



Slika 3: Primeri ocen osutosti bukve (*Fagus sylvatica*)

V letu 2025 je popis potekal na 44 traktih, ki so preko Slovenije sistematično razporejeni po celotnem gozdnem prostoru na vzorčni mreži 16 × 16 km (Slika 4). Na vsakem traktu je poškodovanost ocenjena 24 drevesom. V letu 2025 je bila poškodovanost ocenjena 1050 drevesom.



Slika 4: Pregledna karta razporeditev ploskev monitoringa spremljanja poškodovanosti gozdov na sistematični mreži 16 × 16 km



2.2 Popis osutosti dreves

Od vseh popisanih dreves v letu 2025 je bilo 349 iglavcev in 701 listavec. Povprečna osutost je znašala 28,7 % in se je v 20 letih zvišala za več kot 5 %. Povprečna osutost se je v zadnjem letu zmanjšala za 2,1 %.

Povprečna osutost iglavcev je v letu 2025 znašala 30,8 %, pri listavcih pa 27,5 % (Preglednica 1).

Okrevanje po žledolomu 2014 pri iglavcih ostaja nejasno zaradi gradacij podlubnikov, ki so posledica velikih količin podrtega in poškodovanega drevja v gozdovih po 2014. Tudi okrevanje pri listavcih nestabilno, saj se je začetna moč obnove krošenj z adventivnimi poganjki ustavila, kar se kaže na slabšem stanju krošenj na nekaterih ploskvah. V določenih predelih Slovenije se je zaradi poškodb, odmiranja in sečnje iglavcev občutno povečal delež listavcev na ploskvah.

V zadnjih letih opažamo slabšanje stanja osutosti pri bukvi. Bukev je bolj osuta na ploskvah na južni in jugovzhodni Sloveniji, kar sta predstavila tudi Ogris in Skudnik (2021). To pripisujeta talnim tipom na karbonatnih podlagah ter plitvim tloom z nizko zadrževalno sposobnostjo vode, na katerih pri drevesih hitreje pride do sušnega stresa (Vilhar in Simončič, 2012), letnemu razporedu padavin, pojavu sušnih obdobij in daljinskem transportu onesnaženega zraka z zahodnimi vetrovi iz Padske nižine (Skudnik in sod., 2016; Žlindra in sod., 2015). Na visoko osutost bukve vplivajo tudi namnožitve bukovega rilčkarja skakača, kot je bila na primer v letu 2024 (Groznik in sod., 2024).



Slika 5: Podrta in poškodovana drevesa zaradi vetroloma v juliju 2023 (levo zgoraj) (Foto: A. M Pintar) in isto območje po opravljeni sanaciji (desno zgoraj) v bližini ploskve M6 pri Martuljskih slapovih poleti 2024 (Foto: P. Höfferle) ter poleti 2025 (spodaj) (Foto: A. M Pintar)

Trend poškodovanosti dreves za več kot 30-letno obdobje kaže, da se je stanje gozdov v obdobju 1991-2000 slabšalo, od leta 2000 do leta 2014 pa je bilo razmeroma stabilno. Med letoma 2014 in 2016 je osutost dreves tako pri iglavcih kot pri listavcih močno narastla, nato pa se je trend umiril. Porast osutosti smo nato ponovno zaznali med letoma 2020 in 2022, v zadnjih treh letih pa stanje stagnira oziroma se nekoliko izboljšuje.

V preteklih letih je bilo opaziti zmanjševanje povprečne osutosti listavcev, medtem ko je bila povprečna osutost iglavcev v istem velikostnem razredu (Slika 6). Med letoma 2020 in 2022 se je povečala osutost pri obeh skupinah dreves. Od leta 2022 do 2024 se je osutost iglavcev še nekoliko povečala, medtem ko se je pri listavcih zmanjšala. V letu 2025 se je osutost pri iglavcih rahlo zmanjšala. Na poslabšanje stanja gozdov v letu 2014 in kasneje je vplival predvsem žled, ki je močno poškodoval gozdove v posameznih območjih Slovenije. Med najbolj poškodovanimi drevesnimi vrstami so še vedno črni bor (*Pinus nigra*), domači kostanj (*Castanea sativa*) in dob (*Quercus robur*).

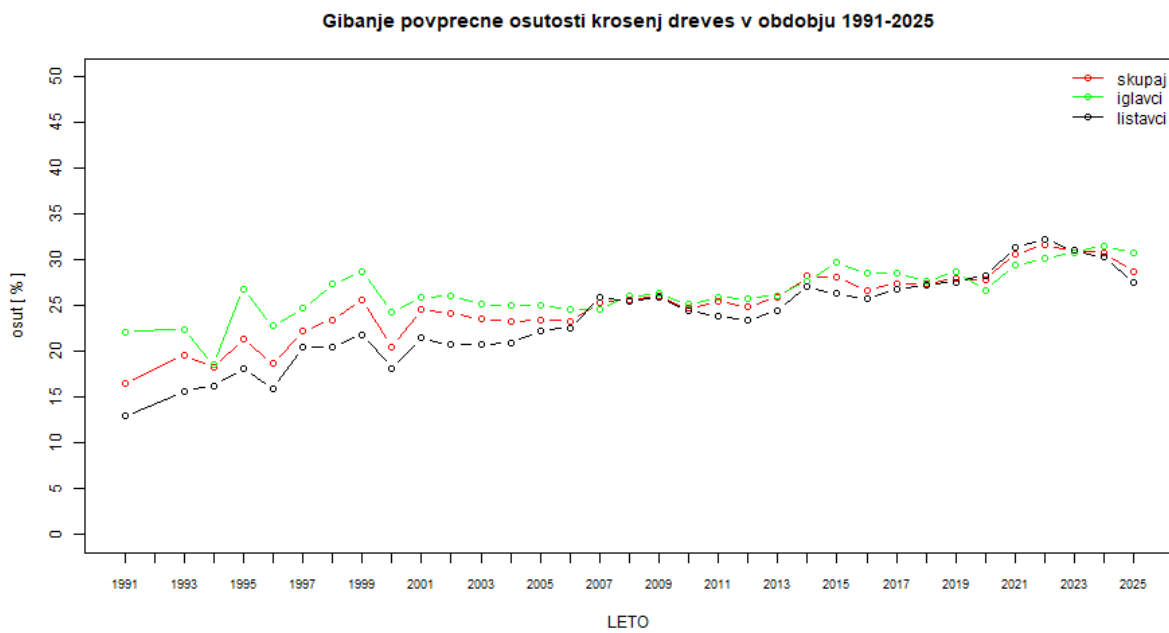
Do leta 2020 je stanje kazalo na nadaljevanje oz. stagnacijo počasne obnove tako pri iglavcih kot pri listavcih. Stanje pri iglavcih je bilo nejasno zaradi gradacij podlubnikov. Tudi pri listavcih je bilo stanje nestabilno, saj se je začetna moč obnove krošenj z adventivnimi poganjki ustavila. V letu 2021 je bilo zaznano poslabšanje stanja tako pri iglavcih kot pri listavcih, poslabšanje se



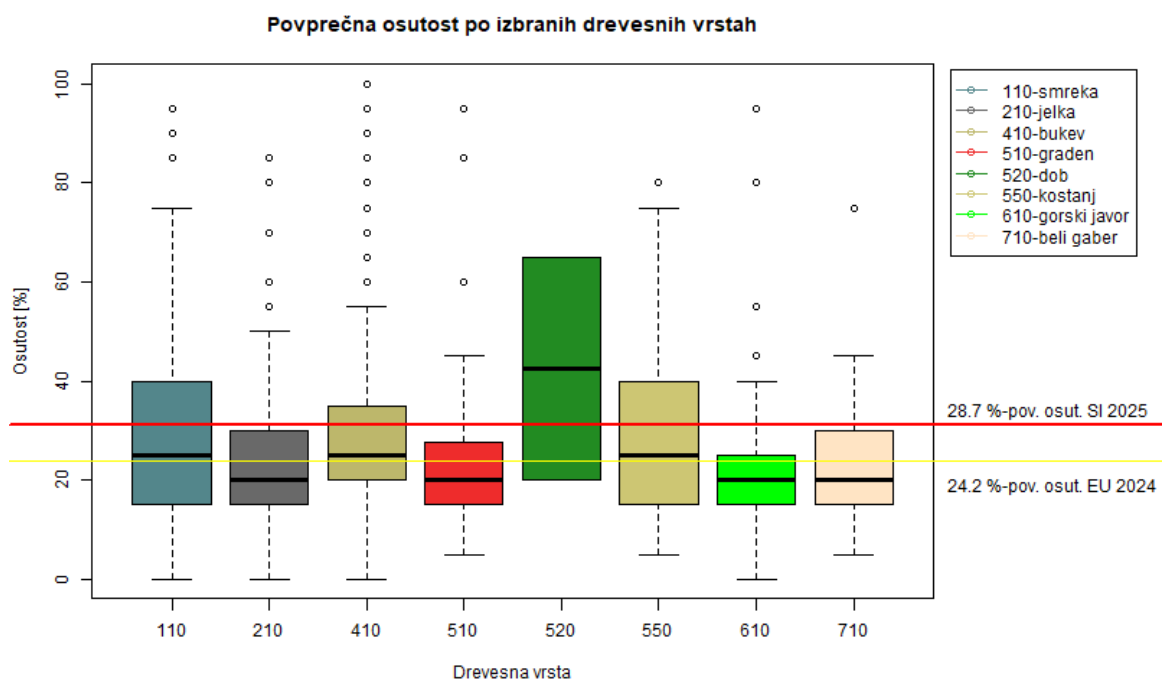
je nato nadaljevalo tudi v letu 2022 in pri iglavcih tudi v letu 2024. Slednje bi lahko pripisali vplivu podnebnih sprememb, gradacijam podlubnikov in predvsem pri listavcih vplivu sekundarnih poškodb po žledu 2014 ter poletni suši v letu 2022. Stanje listavcev se je sicer v letu 2025 nekoliko izboljšalo. Izboljšanje stanja pri listavcih med leti 2022 in 2024 bi lahko pripisali večji količini padavin v poletju 2023 in ne izrazito sušnem letu 2024. Izboljšanje stanja osutosti pri listavcih v letu 2025 bi lahko pripisali kumulativnim procesom iz preteklih let, ki nakazujejo postopno obnovo vitalnosti drevja, k čemur so prispevale tudi ugodne hidrološke razmere ob začetku rastle sezone 2025, zlasti nadpovprečne padavine v marcu, ki so ublažile vpliv pomanjkanja padavin v nekaterih poletnih mesecih (npr. junij).

Preglednica 1: Stanje krošenj med leti 1991 in 2025

	leto	povprečna osut	pov. osut iglavci	pov. osut listavci	indeks poskodovanosti	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
25	2016	26.7	28.52	25.71	33.81	41.89	31.31
26	2017	27.46	28.6	26.86	37.03	40.6	35.12
27	2018	27.38	27.73	27.2	36.08	40.33	33.86
28	2019	27.97	28.68	27.61	37.69	42.7	35.14
29	2020	27.82	26.73	28.35	38.07	41.11	36.61
30	2021	30.69	29.41	31.31	42.23	44.09	41.33
31	2022	31.59	30.13	32.3	45.45	48.55	43.96
32	2023	31.04	30.83	31.03	40.84	47.18	37.74
33	2024	30.82	31.52	30.31	41.85	48.08	38.78
34	2025	28.7	30.77	27.5	36.57	44.41	32.67



Slika 6: Povprečna osutost krošenj dreves na mreži 16 × 16 km za obdobje od leta 1991 do 2025



Slika 7: Prikaz porazdelitve ocen osutosti za izbrane drevesne vrste v letu 2025

Od leta 2008 do 2012 se je delež dreves z osutostjo nad 25 % zmanjševal. Zaradi žledoloma se je v letu 2014 močno povečalo število poškodovanih dreves. Po letu 2020 se delež poškodovanih dreves ponovno povečal, nato pa se med leti 2022 in 2023 zmanjšal za skoraj 5 %, v letu 2024 pa znova povečal za 1 %. V letu 2025 se je delež poškodovanih dreves v primerjavi z letom 2024 ponovno zmanjšal za več kot 5 %.

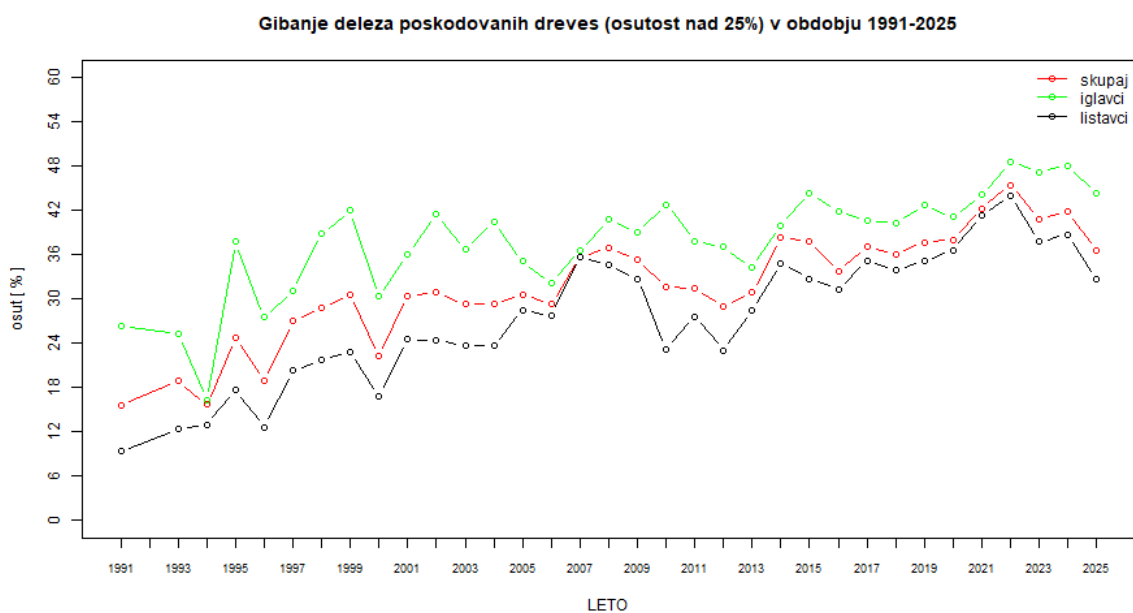


V letu 2010 je bilo več kot 25 % osutih 31 % dreves, v letu 2022 že več kot 45 %, medtem ko je v letu 2024 delež poškodovanih dreves znašal 42 %. Delež poškodovanih dreves se je v letu 2025, v primerjavi z letom 2024, precej zmanjšal, in sicer je znašal dobrih 36 %.

Delež poškodovanih iglavcev je leta 2025 še vedno visok (nad 40 %). Vzrok so predvsem močne gradacije podlubnikov. Listavci v primerjavi z iglavci ostajajo manj poškodovani.

V letu 2025 je povprečna osutost za slovenske gozdove (28,7%) še vedno nad povprečjem evropskih držav (v katerih se je ocenjevala osutost), ki je v letu 2024 znašala 24,2 % (Slika 7).

Vir: *Forest Condition in Europe. 2025. Technical Report.* <https://www.icp-forests.net/reports-and-briefs/technical-reports>



Slika 8: Delež poškodovanih dreves na mreži 16 × 16 km za obdobje od leta 1991 do 2025

Popisovalci poškodovanosti drevesnih vrst po Sloveniji smo v letih 2017, 2019, 2021, 2023 in 2025 sodelovali v foto kalibracijskem seminarju, ki ga za namene usklajenosti ocen v in med državami organizira ICP Forests (Meining in sod., 2024). Naslednji bo potekal v letu 2027. Foto kalibracijski seminar je nakazal, da sta slovenski skupini popisovalcev ustrezno usposobljeni za izvedbo nadaljnjih popisov osutosti.



Slika 9: Močno osuta (80 %) bukev z obilnim semenjem v bližini ploskev M6 pri planini Blato (Foto: A. M. Pintar)



Preglednica 2: Iglavci - poročilo o osutosti glavnih drevesnih vrst

Razvrstitev		Delež osutih dreves														Nedoloč. 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+16
Drevesna vrsta		smreka	jelka	bori	macesni		ostala	skupaj	smreka	jelka	bori	macesni		ostala	skupaj		
Število vzorčnih dreves		108	25	20	3		0	156	139	18	24	12		0	193		349
razred	% osutosti																
0	0 - 10	14,82	12,00					12,18	16,55	22,22	4,17				14,51		13,47
1	11 - 25	34,26	52,00	25,00	33,33			35,90	43,16	55,56	54,17	66,67			47,15		42,12
2	26 - 60	36,11	28,00	55,00	66,67			37,82	35,97	16,67	29,17	33,33			33,16		35,24
3	61 - 99	14,82	8,00	5,00				12,18	4,32	5,56	12,5				5,18		8,31
4	sušice			15,00				1,92							0		0,86
		100,0	100,0	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														Nedoloč. 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+16
Drevesna vrsta		bukev	hrast	pl. list.	d. tr. list.	m. list.	os t.	skupaj	bukev	hrast	pl. list.	d. tr. list.	m. list.	ostala	skupaj		
Število vzorčnih dreves		178	3	60	119	17		377	199	43	32	42	8		324		701
razred	% osutosti																
0	0 - 10	5,62		28,33	12,6			11,14	6,03	23,26	15,62	23,81	25,00		12,04		11,55
1	11 - 25	51,68	66,67	56,67	56,30	58,82		54,38	60,3	51,16	71,88	35,71	75,00		57,41		55,78
2	26 - 60	34,83		10,00	21,01	23,53		25,73	30,65	20,93	9,38	28,57			26,23		25,96
3	61 - 99	6,74	33,33	5,00	9,24	17,65		7,96	3,02	4,65	3,12	11,9			4,32		6,28
4	sušice	1,12			0,84			0,8							0,00		0,43
		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

Okrajšave:

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 (%)						razred 2 do 4	razred 1 do 4
Vzorčnih traktov	Vzorčnih dreves	razred 0 (niso osuta)	razred 1 (rahlo osuta)	razred 2 (zmerno osuta)	razred 3 (močno osuta)	razred 4 (sušica)			
44	1050	12,19	51,24	29,05	6,95	0,57	36,57	87,81	

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	1050	12,19	36,95	23,71	10,29	5,71	3,62	1,81	2,00	2,48	1,24
iglavci	349	13,47	28,08	24,07	12,03	8,60	4,58	3,44	2,29	2,01	1,43
listavci	701	11,55	41,37	23,54	9,42	4,28	3,14	1,00	1,85	2,71	1,14

Viri:

- Groznik E., De Groot M., Hauptman T. 2024. Namnožitev bukovega rilčkarja skakača v Sloveniji v letu 2024 - *Orchestes fagi* (Linnaeus, 1758). Novice iz varstva gozdov 17: 1–2.
- Michel A, Haggemüller K, Kirchner T, Prescher A-K, Schwärzel K, Wohlgemuth L, editors (2024) Forest Condition in Europe: The 2024 Assessment. ICP Forests Technical Report under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention). Eberswalde: Thünen Institute. 96 p. <https://doi.org/10.3220/ICPTR1732702585000>
- Ogris N., Skudnik M. 2021. V Sloveniji se povečuje osutost bukove krošnje. Gozdarski vestnik 79, 5/6: 226–237.
- Skudnik M., Grah A., Pintar A. M., Planinšek Š. Digitalni zajem podatkov o stanju krošenj in poškodovanosti gozdov za namene poročanja ICP Forests. Gozdarski vestnik: slovenska strokovna revija za gozdarstvo. 4. 2020, letn. 78, št. 4, str. 185-194, ilustr. ISSN 0017-2723.
- Skudnik M., Jeran Z., Batič F., Kastelec D. 2016. Spatial interpolation of N concentrations and $\delta^{15}\text{N}$ values in the moss *Hypnum cupressiforme* collected in the forests of Slovenia. Ecological Indicators, 61: 366–377. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.09.038>
- Vilhar U., Simončič P. 2012. Water status and drought stress in experimental gaps in managed and semi-natural silver fir-beech forests. European Journal of Forest Research, 131, 5: 1381–1397.



- Žlindra D., Levanič T., Rupel M., Skudnik M. 2015. Degradation of *Fagus sylvatica* on Trnovo plateau in southwest Slovenia. V: Long-term trends and effects of air pollution on forest ecosystems, their services, and sustainability, 4th ICP Forests Scientific Conference, May 2015, Ljubljana, Slovenia. Seidling W. (ed.). Ljubljana, Slovenian Forestry Institute, The Silva Slovenica Publishing Centre: 49 str.



2.3 Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja

Avtor poročila: dr. Nikica Ogris

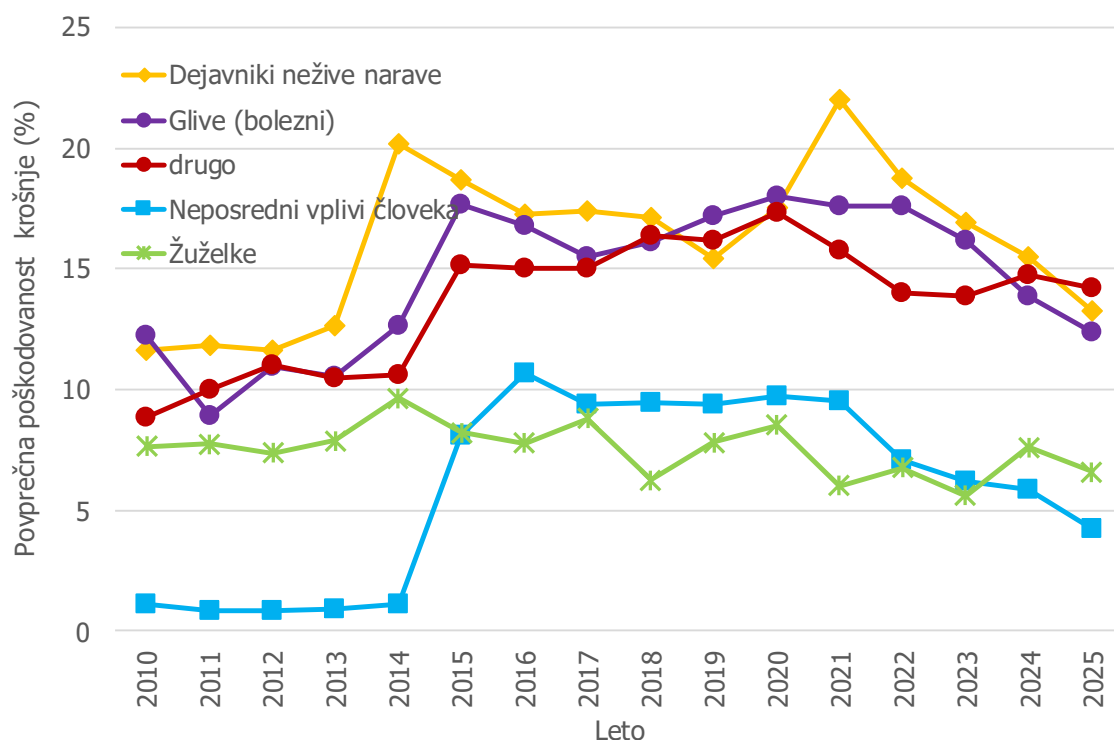
Terenski popis: Jure Žlogar, dr. Anže Martin Pintar, dr. Gal Kušar, Pia Höfferle

Priprava podatkov: Andrej Grah, dr. Anže Martin Pintar

2.3.1 Rezultati popisa poškodb – splošno

V letu 2025 se je ocenjevalo poškodovanost 1050 dreves na 44 ploskvah. Poškodbe smo zabeležili na 867 drevesih. Ker ima lahko vsako drevo več različnih povzročiteljev poškodovanosti, je v zbirki več zapisov kot število dreves, to je 1505 zapisov. Povzročitelja poškodovanosti se ni določilo v 645 primerih. Zabeleženo je bilo 9 posekanih dreves, 6 sušic in 48 novih dreves, ki so nadomestila izpadla drevesa.

Pri vseh kategorijah povzročiteljev poškodb drevja smo zaznali zmanjšano povprečno poškodovanost krošnje glede na prejšnje leto (Slika 10). Kategorija povzročiteljev poškodb "drugo", dejavniki nežive narave in bolezni so povzročili podobno povprečno poškodovanost krošnje (12,4–14,2 %), Drugi dejavniki (npr. tekmovanje, zajedavske rastline in ovijalke) so povzročili 14,2 % povprečno poškodovanost krošnje, kar je za 0,6 % manj kot v letu 2024. Zaradi dejavnikov nežive narave se je povprečna poškodovanost krošnje zmanjšala za 2,3 % na 13,2%. Izmed škodljivih dejavnikov nežive narave so prevladovali fizikalni dejavniki kot so valjanje in padanja kamenja ter mraz. Bolezni so bile tretji najpomembnejši povzročitelj poškodovanosti krošnje. Povprečna poškodovanost krošnje zaradi bolezni se je zmanjšala že 5. leto zapored (12,4 %, upad za 1,5 % glede na leto 2024). Poškodbe dreves zaradi neposrednega vpliva človeka so v 2025 upadle za 1,6 % na 4,3 %. Žuželke so pogost povzročitelj poškodb krošnje, vendar v primerjavi z drugimi kategorijami povzročiteljev poškodb krošnje so v 2025 povzročile drugi najmanjši delež povprečne poškodovanosti krošnje (6,6 %). Povprečna poškodovanost krošnje zaradi žuželk se je zmanjšala v primerjavi z letom 2024 in sicer za 1,0 %.



Slika 10: Povprečna poškodovanost krošnje za glavne kategorije povzročiteljev 2010–2025



Najpogosteje zabeležen razlog za poškodovanost krošnje so bili navedeni minerji listov in sicer na 17,4 % dreves. Večino poškodb po minerjih je bilo zabeleženih na bukvi (na 182 od 183 primerov). V letu 2025 se je na bukvi nadaljevala gradacija bukovega rilčkarja skakača (Slika 11). Zato domnevamo, da večino poškodb iz te kategorije povzročiteljev poškodb pripada prav bukovemu rilčkarju skakaču. Povprečna osutost teh dreves je bila 24,8 % (27,9 % v letu 2024). Minerji listov so pojasnile manjši delež osutosti kot v prejšnjem letu, tj. 20,8 % (v letu 2024 povprečno 25,9 % osutosti).

Na drugem mestu po pogostosti so bili za vzrok osutosti krošnje navedene žuželke in sicer na 11,0 % dreves (11,1 % v letu 2024). V letu 2025 se je povprečna poškodovanost krošnje zaradi žuželk nekoliko zmanjšala. Povprečna osutost teh dreves je bila 29,7 % (30,1 % v letu 2024). Žuželke so pojasnile nekoliko večji delež osutosti kot v prejšnjem letu, tj. 24,1 % (v letu 2024 povprečno 23,3 % osutosti). Ta kategorija je bila največkrat zabeležena na bukvi. Žuželke so najpogosteje poškodovale liste, občasno pa tudi deblo in koreninski vrat ter veje, poganjke in brste.

Na tretjem mestu po pogostosti so bili navedeni gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom (9,9 % dreves). Povprečna osutost krošnje teh dreves je bila 34,0 %. Gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom so pojasnili 12,1 % osutosti krošnje (17,1 % v 2024). Zaradi teh dejavnikov sta bili najpogosteje poškodovana bukev in smreka, ki sta najpogostejši drevesni vrsti.



Slika 11: Značilna poškodba na listu bukve zaradi ličinke bukovega rilčkarja skakača (Foto: A. Kavčič)



Slika 12: Kostanjev rak (*Cryphonectria parasitica*) in njegovi simptomi: trosišča glive in nekroza. (Foto: N. Ogris)

Kot pogost povzročitelj poškodb drevja je bila v letu 2024 navedena tudi konkurenca (9,8 % dreves, 10,3 % dreves v 2024). Povprečna osutost krošnje dreves poškodovanih zaradi konkurenca je bila 44,4 % (44,8 % v letu 2024). Konkurenca je pojasnila 43,2 % osutosti krošnje (43,2 % v 2024). Zaradi konkurenca sta bili najpogosteje poškodovani smreka (49 dreves) in bukev (31 dreves).

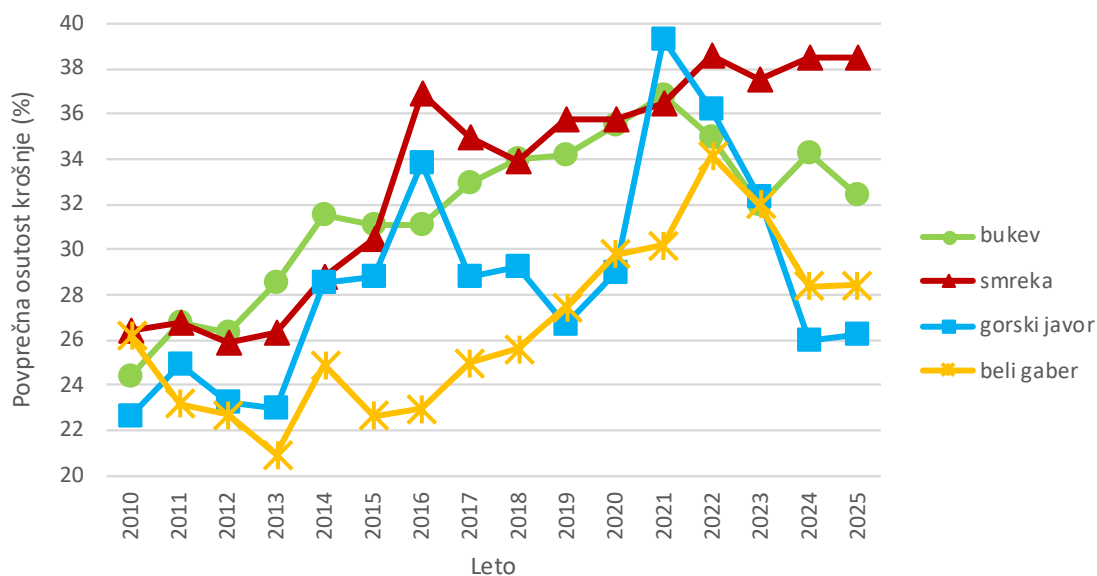


Vsi ostali povzročitelji so se pojavljali na manj kot 8 % dreves. Škodljivi dejavniki, ki so bili zabeleženi vsaj 10 krat so: fizikalni dejavniki, glive (bolezni), kostanjev rak (Slika 12), valjanje in padanje kamenja, raki, sečnja, škodljivci vejic, vej in debla, mehanske poškodbe zaradi vozil, trohnobe debel in odmiranje korenin, drugi škodljivci, zajedavske rastline in ovijalke.

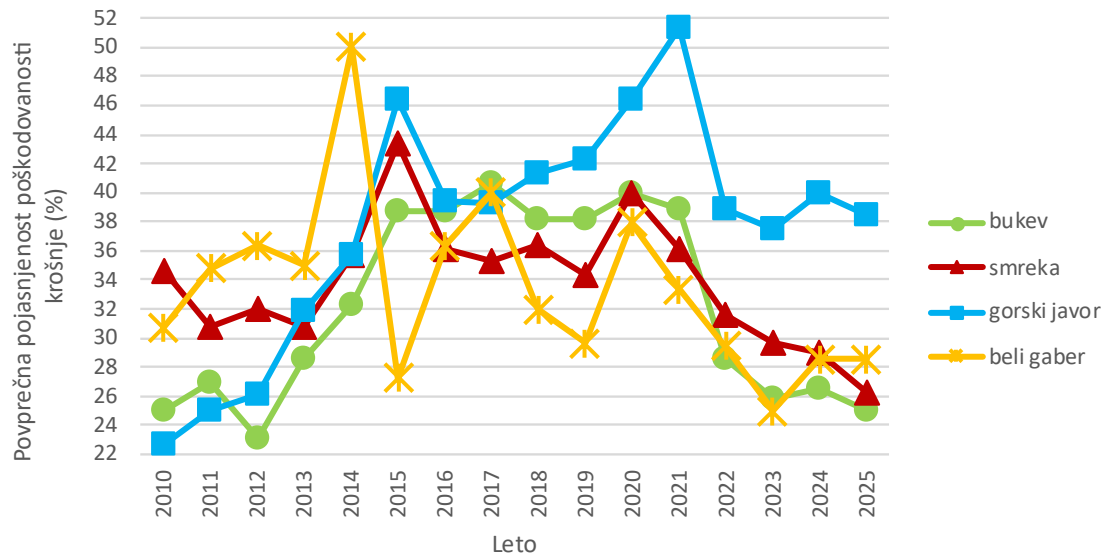
2.3.2 Rezultati popisa poškodb po drevesnih vrstah (za drevesne vrste, ki imajo vsaj 50 enot v vzorcu)

Med vsemi drevesnimi vrstami, ki imajo vsaj 50 enot v vzorcu, je bila najbolj osuta smreka (38,5 %), bukev (32,4 %), beli gaber (28,4 %) in gorski javor (26,2 %) (Slika 13).

Gorskemu javorju in belemu gabru se je povprečna osutost krošnje za malenkost povečala, pri smreki je ostala na isti ravni, bukvi pa se je zmanjšala (Slika 13). Smreka in bukev sta imeli povprečno osutost krošnje nad 30 %, kar je zaskrbljujoče. Pri bukvi smo ponovno zabeležili znižanje povprečne osutosti krošnje potem ko smo lani beležili ponovno povečanje povprečne osutosti krošnje. Pri bukvi obstaja jasen trend naraščanja povprečne osutosti krošnje – v zadnji 15 letih se je povprečna osutost bukve povečala za 8,0 %. Povprečna osutost krošnje smreke je ostala na isti ravni kot v letu 2024, tj. na 38,5 %. Pri smreki je opazen trend naraščanja povprečne osutosti krošnje – v zadnjih 15 letih se je povprečna osutost povečala za 12,0 %. Povprečna osutost belega gabra ima trend naraščanja že od leta 2015 naprej in je v tem času narasla za 5,5 % (iz 22,6 % na 28,4 %). Osutost belega gabra se je v letu 2025 za malenkost povečala in sicer za 0,1 % v primerjavi z letom 2024. Osutost gorskega javorja se je prav tako za malenkost povečala in sicer za 0,2% na 26,2 %. Vse najpogostejše drevesne vrste imajo povprečno osutost nad 25 %, ki velja za prag pomembne stopnje poškodovanosti krošnje. Povprečna pojasnjenost poškodovanosti krošnje se je pri večini najpogostejših drevesnih vrstah zmanjšala razen pri belem gabru, kjer je ostala na isti ravni kot v letu 2024. Povprečna pojasnjenost poškodovanosti krošnje bukve se je zmanjšala za 1,5 % na 25,0 %, smreki za 2,6 % na 26,3 % in gorskemu javorju za 1,5 % na 38,5 % (Slika 14).



Slika 13: Povprečna osutost krošnje glavnih drevesnih vrst 2010–2025



Slika 14: Povprečna pojasnjenost poškodovanosti krošnje glavnih drevesnih vrst 2010–2025

Povprečna osutost krošnje bukke je znašala 32,4 % (34,2 % v letu 2024). 25,0 % njene osutosti je bilo pojasnjeno z različnimi povzročitelji (26,5 % v 2024). Osutost bukke je bila najbolj pojasnjena z naslednjimi dejavniki, ki so imeli v vzorcu vsaj 20 enot: konkurenca (35,0 %), fizikalni dejavniki (32,4 %), žuželke (26,7 %), minerji listov (20,8 %), gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom (8,6 %). Na bukvi so se še pogosto pojavljale poškodbe zaradi valjanja in padanja kamenja (3,2 % dreves bukke) in bolezni (2,7 % dreves bukke). Drugi vzroki poškodovanosti bukke so bili: sečnja, žled, defolijatorji, gradnja cest, mraz, dejavniki nežive narave, neposredni vplivi človeka, mehanske poškodbe zaradi vozil, raki, glive iz rodu *Nectria* (Slika 15), drugi abiotični dejavniki, trohnobe debel in odmiranje korenin.

Povprečna osutost smreke je bila 38,5 % (38,5 % v letu 2024), povzročitelji so pojasnili 26,3 % osutosti smreke (28,9 % v letu 2024). Najpogostejši škodljivi dejavniki na smreki so bili: konkurenca (46,9 % pojasnjenih poškodb krošnje), gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom (17,6 % pojasnjenih poškodb krošnje), fizikalni dejavniki (28,6 % pojasnjenih poškodb krošnje). Poleg teh smo na smreki zabeležili poškodbe še zaradi naslednjih škodljivih dejavnikov (najmanj dva zabeležena primera): škodljivci vejic, vej in debla, mehanske poškodbe zaradi vozil, trohnobe debel in odmiranje korenin, valjanje in padanje kamenja, žuželke, bolezni, rdeča trohnoba (Slika 16), sečnja, drugi abiotični dejavniki, drugi neposredni vplivi človeka, dejavniki nežive narave, neposredni vplivi človeka, gradnja cest.



Slika 15: Rdeča sušica listavcev, ki jo povzroča gliva *Nectria cinnabarina* (Foto: N. Ogris)



Slika 16: Trosnjaki *Heterobasidion parviporum* na dnišču navadne smreke (Foto: N. Ogris)

Povprečna osutost gorskega javorja je bila 26,2 % (26,0 v letu 2024). Pojasnjenost poškodb osutosti se je za nekoliko zmanjšala in zabeleženi škodljivi dejavniki so pojasnili 38,5 % osutosti, kar je največ med najpogostejšimi drevesnimi vrstami, ki imajo v vzorcu vsaj 50 enot. Popis poškodb je zabeležil devet škodljivih dejavnikov, katerih frekvenca pojavljanja je bila 7 dreves ali manj: fizikalni dejavniki, gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom, defoliorji, mehanske poškodbe zaradi vozil, sečnja, trohnobe debel in odmiranje korenin.

Povprečna osutost belega gabra je bila 28,4 % in je ostala na isti ravni kot v letu 2024. Popisani škodljivi dejavniki so pojasnili 28,6 % njegove osutosti (enako v 2024). Krošnjo belega gabra je najpogosteje poškodovala konkurenca sosednjih dreves in gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom. Ostali zabeleženi škodljivi dejavniki na belem gabru v 2025 so bili: fizikalni dejavniki, bolezni, mehanske poškodbe zaradi vozil, trohnobe debel in odmiranje korenin, žuželke.



3 SPREMLJANJE STANJA GOZDOV V LETU 2025, RAVEN II

3.1 Splošni podatki o izvajanju Popisa spremljanja stanja gozdov na ploskvah intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov (IMGE)

Avtorji poročila: dr. Anže Martin Pintar, dr. Gal Kušar, dr. Luka Krajnc, Pia Höfferle

Terenski popis: Jure Žlogar, dr. Anže Martin Pintar, Pia Höfferle

Priprava podatkov: Andrej Grah, dr. Anže Martin Pintar

Ustanova	Gozdarski inštitut Slovenije
Število vzorčnih ploskev	10
Število vzorčnih dreves	1138
Obdobje vzorčenja	2. julij do 10. avgust 2025
Zagotavljanje kvalitete in kontrola kakovosti	Organiziran je bil kalibracijski seminar za popisovalce spremljanja stanja gozdov. Seminar je potekal dne 10. 7. 2025 na ploskvah v okolici Sodražice. Seminarja so se udeležili štirje zaposleni na GIS-u (<i>Jure Žlogar, Pia Höfferle, Anže Martin Pintar, Gal Kušar</i>), ki so potem sodelovali tudi pri terenskem popisu in obdelavi podatkov. Popisovalci so sodelovali na vseevropskem foto kalibracijskem seminarju za terenske sodelavce ICP Forests. 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	Statistične metode – izračun povprečij za ploskev in drevesne vrste.

Večina ploskev intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov (IMGE) je bila vzpostavljena v letu 2003. Ploskve so del evropske mreže raziskovalnih ploskev ICP Forests (Level II oz. Raven II). Velikost posamezne ploskve je 50 × 50 metrov. Ob vzpostavitvi ploskve so bila na tej površini izmerjena vsa drevesa, katerih obseg je znašal najmanj 16 cm. V zadnjem obdobju se skladno z metodologijo ICP Forests izmeri vsa drevesa s premerom večjim ali enakim 5 cm. Vsa drevesa na ploskvi so oštevilčena in označena z barvo. Drevesa so bila lokacijsko opredeljena (azimut in razdalja od središča ploskve), določena je bila drevesna vrsta, socialni položaj in prsni obseg.

Zgodaj spomladi leta 2010, spomladi 2015, konec leta 2019 in v začetku 2020 ter v začetku in koncu leta 2024 se je vsem drevesom ponovno izmeril prsni premer, višina in višina debla do krošnje. Ponovno se jim je ocenil tudi socialni položaj.

V Preglednico 6 so vključena drevesa od prvega do petega socialnega položaja. Število dreves na ploskvi se spreminja zaradi mortalitete dreves in vrasti.

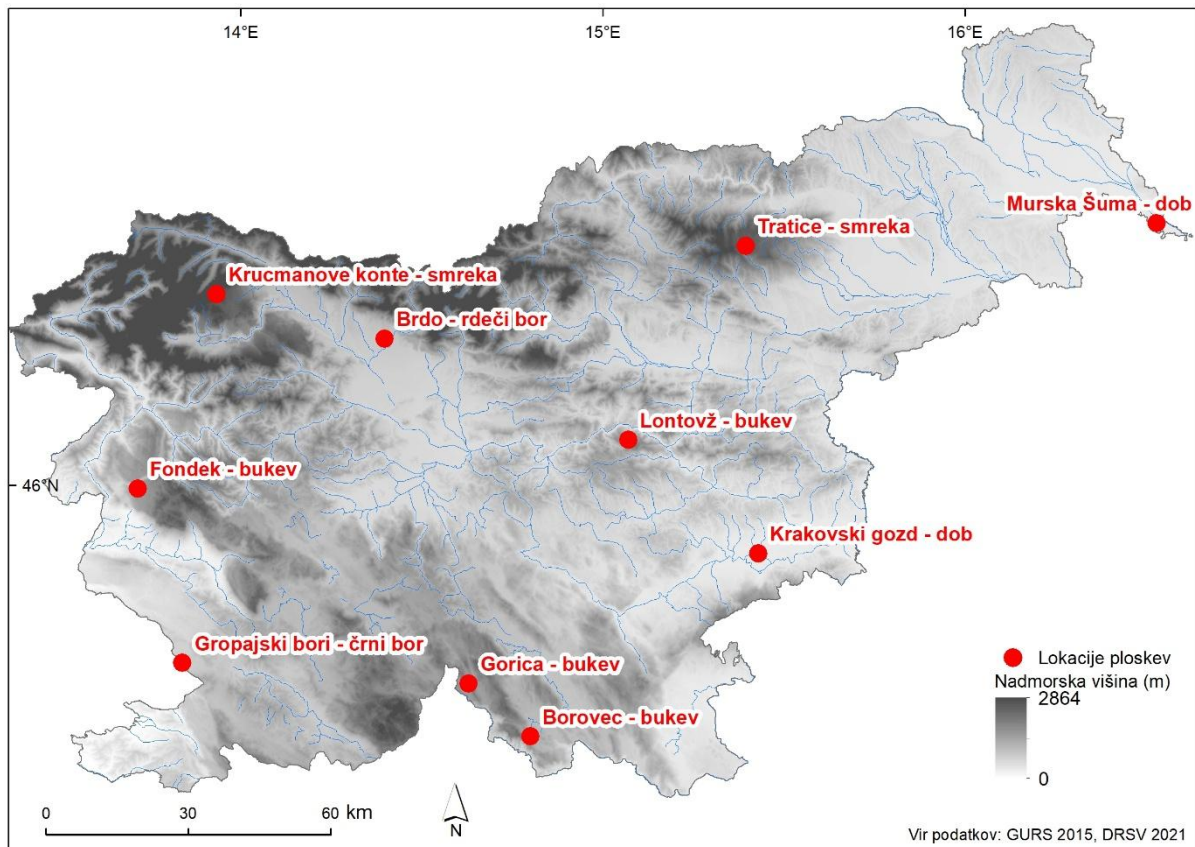


Preglednica 6: Število vseh dreves na ploskvah IMGE od leta 2003 do 2025

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
2016	85	109	181	73	104			176	107	69	132	102
2017	85	109	178	73	105			175	106	68	131	102
2018	83	108	177	73	105			169	104	68	131	100
2019	83	108	171	73	105			167	102	68	130	100
2020	83	108	178	94	105			167	102	68	131	100
2021	83	108	178	94	103			161	102	67	131	100
2022	80	106	176	94	103			161	103	67	130	100
2023	80	104	178	92	104			160	108	65	131	101
2024	80	101	178	92	104			159	108	65	130	101
2025	80	100	181	111	99			157	105	74	130	101

Opomba: *Ploskev 7 (Vinska gora) je bila leta 2009 opuščena. Ploskev 6 (Kladje na Pohorju) pa je bila leta 2009 nadomeščena s ploskvijo 12 (Tratice)

Prvi popis stanja krošenj na IMGE ploskvah je bil izveden poleti leta 2003 (Simončič P. in sod., 2004). V tem letu so bili na devetih ploskvah ocenjeni naslednji znaki: osutost, mortaliteta, socialni položaj drevesa, zasenčenost krošnje, vidnost krošnje, porumenelost asimilacijskih organov ter prisotnost znakov cvetenja in plojenja. Vsi znaki so natančneje predstavljeni v priročniku »Okularno ocenjevanje stanja krošenj za nivo II« (Planinšek Š. in sod., 2009), ki je za slovenske razmere prirejen po priročniku ICP Forests (Eichhorn J. in sod., 2010).



Slika 17: Pregledna karta razporeditev ploskev intenzivnega s prevladujočo drevesno vrsto monitoringa gozdnih ekosistemov v letu 2025

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 za vsa drevesa prvega, drugega in tretjega socialnega položaja oz. nadvladujočim, vladajočim in sovladajočim drevesom.

Število ocenjevanih IMGE ploskev se je skozi čas spreminjalo. Na devetih ploskvah je bilo v obdobju od 2003 do 2023 stanje krošenj ocenjeno vsako leto – te ploskve so: Krucmanove konte (IMGE 1), Fondek (IMGE 2), Gropajski bori (IMGE 3), Brdo (IMGE 4), Borovec (IMGE 5), Lontovž (IMGE 8), 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 17).



3.1.1 Ocena stanja krošenj na ploskvah IMGE

3.1.1.1 Izračuni za vsa drevesa skupaj za ploskve IMGE

Število dreves, pri katerih je bila na ploskvi ocenjevana osutost, se je iz leta v leto spreminjalo. Razlogi so mortaliteta dreves, posek ali pa prehod drevesa iz četrtega v tretji socialni položaj.

Preglednica 7: Povprečna osutost in indeks osutosti v letih 2024 in 2025

Št. ploskve	Ime ploskve	2024				2025			
		Povpr. osutost	N> 25%	N	Indeks osutosti	Povpr. osutost	N> 25%	N	Indeks osutosti
1	Krucmanove konte	24,56	26	80	32,50	24,94	26	80	32,50
2	Fondek	39,47	76	94	80,85	36,28	62	90	68,89
3	Gropajski bori	38,04	68	97	70,10	37,22	71	97	73,20
4	Brdo	19,83	7	59	11,86	19,92	5	69	7,25
5	Borovec	25,91	30	77	38,96	26,23	33	77	42,86
8	Lontovž	26,74	49	138	35,51	25,65	46	131	35,11
9	Gorica	28,08	29	60	48,33	27,25	26	60	43,33
10	Krakovski gozd	20,39	10	51	19,61	29,27	26	48	54,17
11	Murska šuma	22,50	20	72	27,78	23,03	21	71	29,58
12	Tratice	22,19	21	89	23,60	24,35	24	85	28,24

N - število dreves na ploskvi, vse drevesne vrste

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

Z rdečo sta obarvani ploskvi, na katerih je stanje najslabše.



3.1.1.2 Izračuni za iglavce in listavce za ploskve IMGE

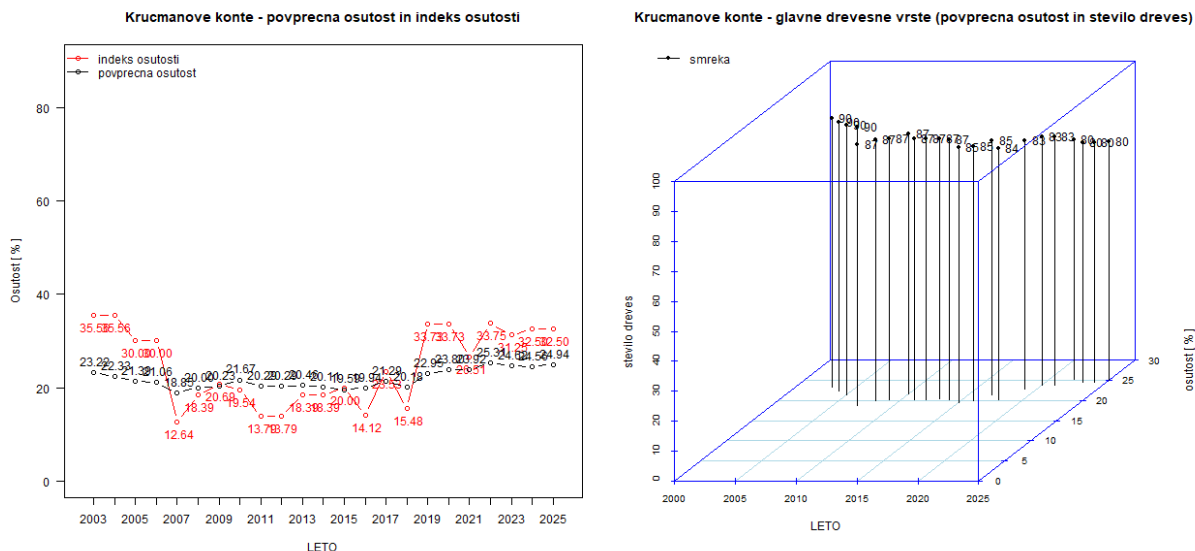
Preglednica 8: Povprečna osutost za iglavce in listavce v letih 2023-2025

št. ploskve	ime ploskve	iglavci			listavci		
		2023	2024	2025	2023	2024	2025
1	Krucmanove konte	24,63	24,56	24,94	-	-	-
2	Fondek	-	-	-	40,00	39,47	36,28
3	Gropajski bori	36,00	38,71	39,14	34,82	36,30	32,22
4	Brdo	19,74	19,12	17,61	40,00	40,00	37,5
5	Borovec	-	-	-	25,51	25,91	26,23
8	Lontovž	29,17	30,83	30,91	23,93	26,35	25,17
9	Gorica	16,67	13,33	13,33	26,67	28,86	27,98
10	Krakovski gozd	-	-	-	25,09	20,39	29,27
11	Murska šuma	-	-	-	21,16	22,50	23,03
12	Tratice	25,69	27,41	30,51	18,17	19,67	21,16

-: na ploskvi ni listavcev oz., iglavcev, ki bi bili primerni za vključitev v izračun

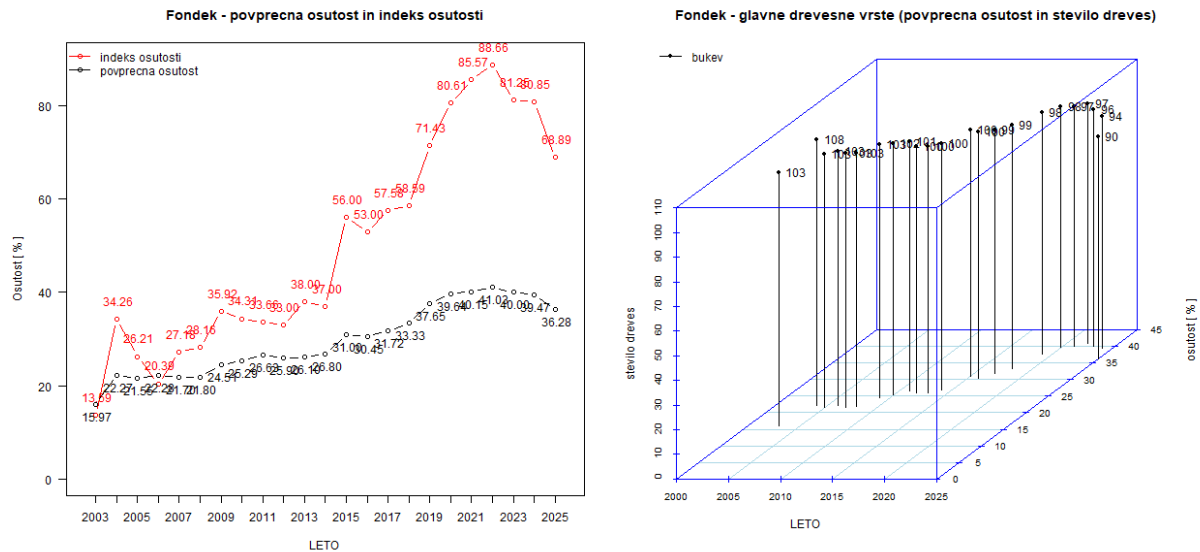
3.1.1.3 Izračuni osutosti in indeksa osutosti po posameznih IMGE ploskvah

Ploskev **Krucmanove konte** (IMGE 1) je vzpostavljena v enodobnem debeljaku smreke (*Picea abies*) na Pokljuki. Od leta 2003 do 2025 se je število dreves zmanjšalo z 90 na 80 (Slika 18). Povprečna osutost smreke na ploskvi je skozi leta razmeroma stabilna. Od leta 2003 do vključno leta 2018 se je zmanjšala s 23,20 % na 20,18 %, nato pa je med leti 2019 in 2022 spet narasla na 25,31 %. V letu 2024 se je nekoliko zmanjšala na 24,56 %, a je v letu 2025 ponovno nekoliko narasla na 24,94 %. Večja nihanja je mogoče opaziti pri indeksu osutosti, ki je bil najvišji v letu 2003 in najnižji v letu 2007. Po letu 2012 se je indeks osutosti gibal precej nepravilno. V letu je 2022 dosegel visokih 33,75 %, v letu 2023 upadel na 31,25 %. Indeks se je leta 2024 ponovno nekoliko povečal (32,5 %), a je leta 2025 ostal enak kot preteklo leto. Poškodovanost (osutost) dreves na ploskvi je stabilna, drevesa pa ogroža smrekova rdeča trohnoba (paša živali v gozdu).



Slika 18: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves na IMGE ploskvi Krucmanove konte. Levo sta prikazana znaka: povprečna osutost (črna črta) in indeks osutosti (rdeča črta) vseh dreves na ploskvi. Desno je na osi Z prikazana povprečna osutost za smreko, ki je prevladujoča drevesna vrsta na ploskvi. Na osi Y je prikazano spreminjanje števila dreves, ki jim je bila ocenjena osutost med leti 2003 in 2025.

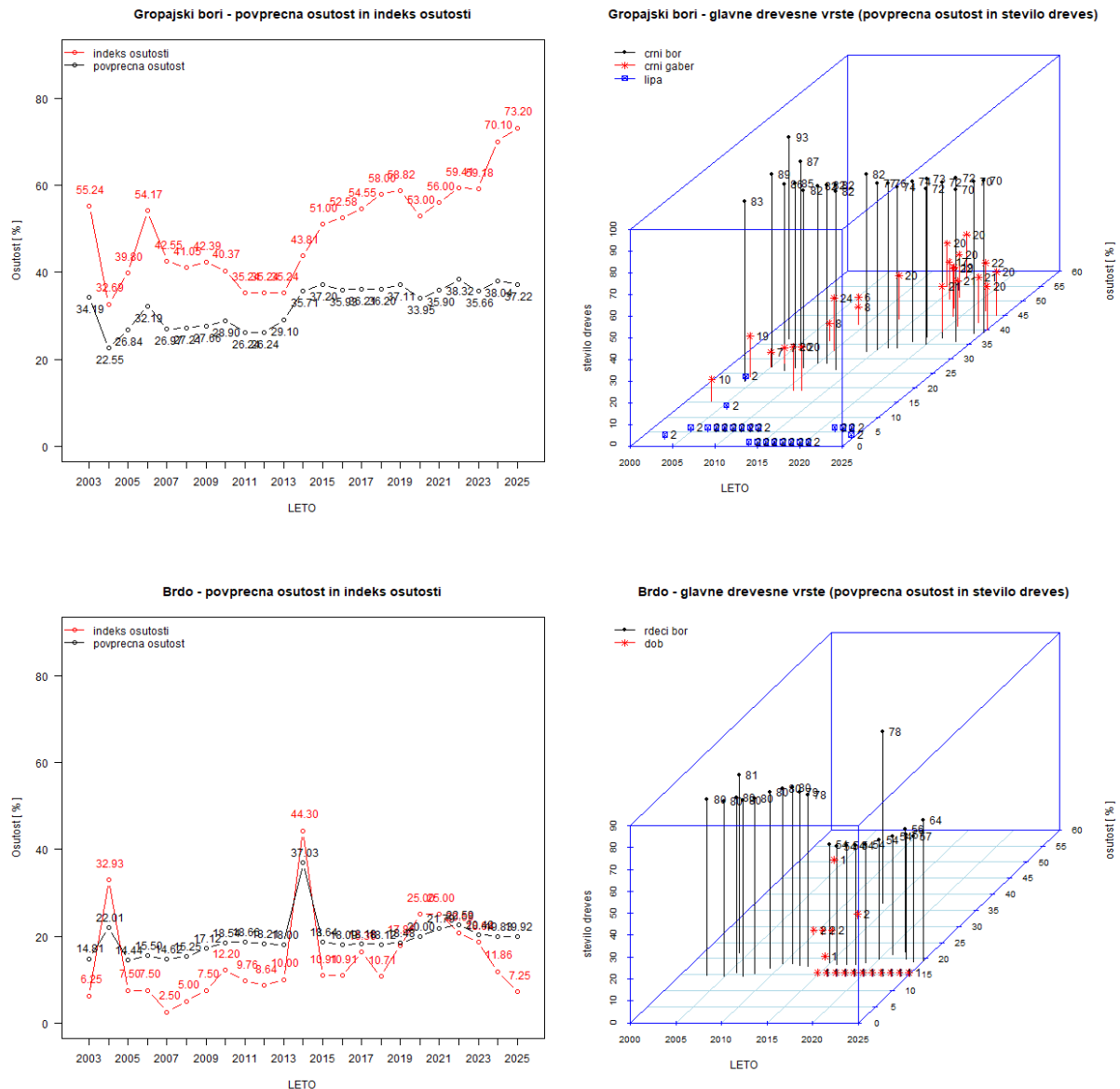
Ploskev **Fondek** (IMGE 2) v Trnovskem gozdu nad Novo Gorico se nahaja v starejšem debeljaku bukve (*Fagus sylvatica*). Ob vzpostavitvi ploskve je bilo popisanih 108 dreves, od tega jih je bilo 103 v prvem, drugem ali tretjem socialnem položaju. Število dreves se je od leta 2004 (108) znižalo na 90 dreves v letu 2025 (Slika 19). Povprečna osutost na ploskvi se je med leti 2003 in 2024 povečevala, v letu 2025 pa je rahlo padla (iz 39,47 % na 36,28 %). V obdobju 2015-2022 se je bistveno zvišal indeks osutosti, ki je presegel 70 %, v letih 2020- 2024 pa celo 80 %. Kljub povečevanju indeksa osutosti se je ta od leta 2022 do leta 2025 zmanjšal iz 88,66 na 68,89 %. To pomeni, da je bilo v letu 2025 na ploskvi več kot 68 % dreves osutih več kot 25 % in tako uvrščenih v kategorijo poškodovanih dreves, kar je več kot 10 % manj kot v preteklem letu 2024, ko je osutost znašala več kot 80 %. Ocenjujemo, da sta bila za tako slabo stanje kriva predvsem daljnjski transport onesnaženega zraka iz Padske nižine v Italiji in neugodni rastiščni pogoji (visoka skalovitost rastišča in plitva tla). Natančen vzrok slabšanja stanja krošenj na tej ploskvi še ni v celoti raziskan, vendar *Poročilo o endofitskih glivah in črnilovki na območju Cola* pojasnjuje del poškodb (Jurc in sod., 2019). V preteklih poročilih (poglavje o zračnih usedlinah) so bili izpostavljeni relativno visoki vnosi dušikovih spojin, katerih vir bi lahko bila Padska nižina. Povezavo med povišanimi koncentracijami dušika in osutostjo krošenj so namreč dokazali tudi Veresoglou in sod. (2013).



Slika 19: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Fondek

Na ploskvi IMGE 3 (**Gropajski bori**) pri Sežani je glavna drevesna vrsta črni bor (*Pinus nigra*), veliko je tudi črnega gabra (*Ostrya carpinifolia*), katerega število se je v prvem, drugem in tretjem socialnem položaju od leta 2003 do leta 2024 povečalo (Slika 20 - zgoraj). Posamično se pojavlja tudi lipa (*Tilia sp.*). Povprečna osutost in indeks osutosti sta se med letoma 2020 in 2022 povečala, nato v letu 2023 nekoliko zmanjšala, v letu 2024 pa ponovno povečala. V letu 2025 je povprečna osutost dreves na ploskvi nekoliko upadla, in sicer na 37,22 %, medtem ko je indeks osutosti narasel na 73,20 %. V obdobju spremljanja stanja krošenj (2003–2025) se je na ploskvi število dreves črnega bora zmanjšalo s 93 na 70. Povečuje se predvsem število dreves polnilnega sloja, kar postopoma spreminja sliko ploskve. Črni bor, ki je bil v tem delu Slovenije umetno nasajen, vse pogosteje napadajo različni insekti in glive (Glej pogl. 3.2). V zadnjih letih je različnim defolijatorjem močno podvržen tudi črni gaber. Stanje te vrste je v letu 2025 slabše kot pri črnem boru. Posledično sta se v zadnjih letih skupna povprečna osutost in predvsem indeks osutosti na ploskvi povečala. Med letoma 2019 in 2020 je zaznati manjše izboljšanje stanja, ki mu je sledilo poslabšanje v obdobju med 2020 in 2022. V letu 2023 je sledilo rahlo izboljšanje, ki pa mu je sledilo izrazito poslabšanje indeksa osutosti v letu 2024 – z 59,18 % na 70,10 %. Trend poslabševanja stanja se je nadaljeval tudi v letu 2025, ko je indeks narasel na 73,20 %.

Rdeči bor (*Pinus sylvestris*) na ploskvi IMGE 4 (**Brdo**), ki se nahaja v gozdnem delu 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, še eno pa v letu 2014. V letu 2014 sta zaradi žledu tako povprečna osutost, kot tudi indeks osutosti rdečega bora izrazito narastla (Slika 20 - spodaj). Leta 2015 je bilo zaradi posledic žledu s ploskve odstranjenih 24 poškodovanih dreves. Posledično se je stanje krošenj vrnilo na raven pred letom 2014. Povprečna osutosti je med letoma 2018 in 2022 nekoliko rastle (z 18,12 na 22,59 %), nato pa se do leta 2024 znižala na 19,83 %. V letu 2025 je povprečna osutost ponovno rahlo narastla (19,92 %). Indeks osutosti se je med letoma 2021 in 2025 zmanjšal z 25,00 na 7,25 %.

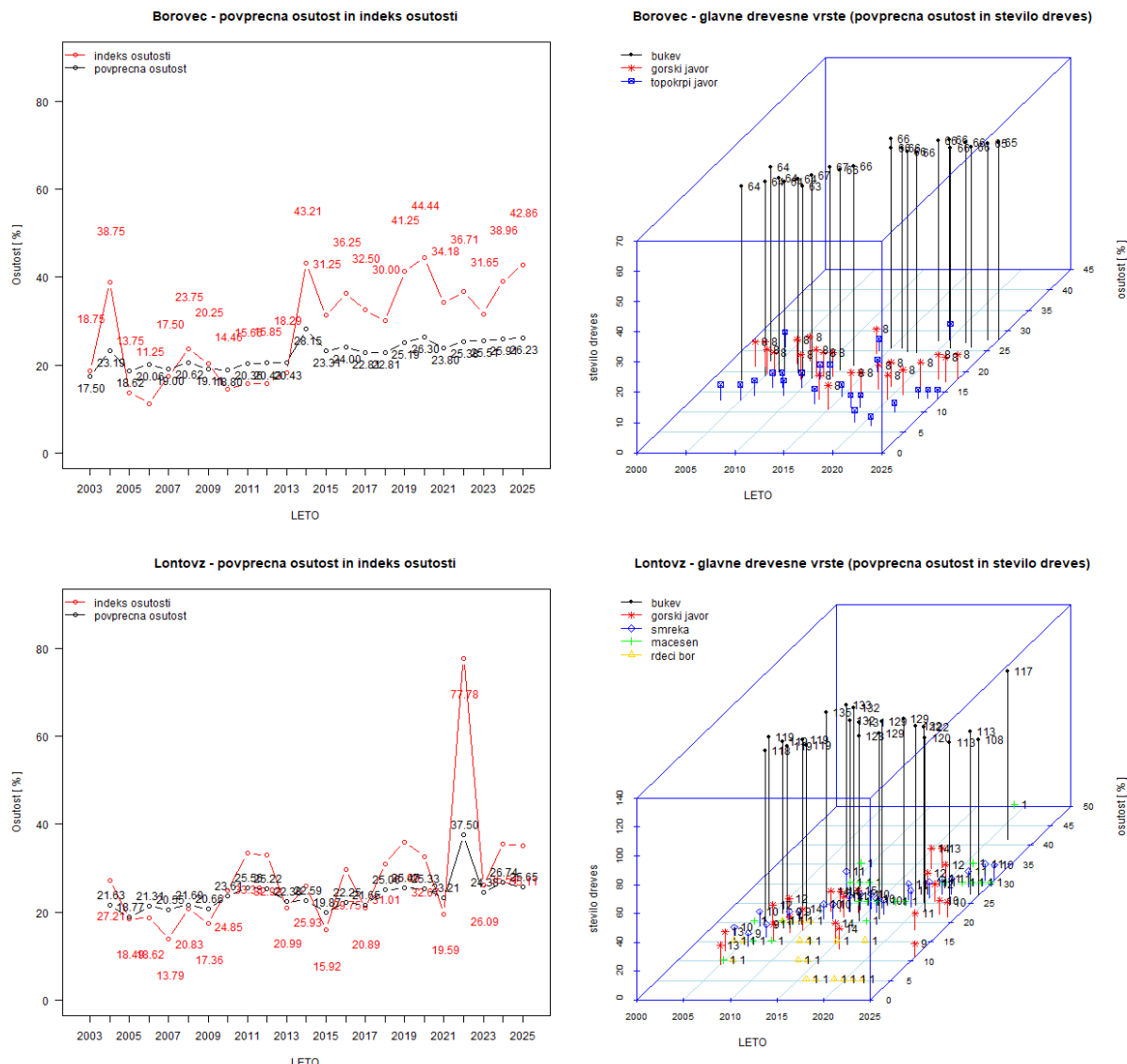


Slika 20: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gropajski bori (zgoraj) in Brdo (spodaj)

Ploskev **Borovec** (IMGE 5) pri Kočevski Reki je vrstno pestra, prevladujoča drevesna vrsta je bukev, poleg katere se pojavlja tudi gorski javor. Povprečna osutost bukve na ploskvi je bila najslabša v letu 2014, ko je znašala 28,20 % (Slika 21- zgoraj). Na splošno je bukev na ploskvi Borovec bistveno manj osuta kot na ploskvi Fondek. Med leti 2018 in 2020 se je povprečna osutost na ploskvi nekoliko povečala (z 22,81 % na 26,30 %), močnejše pa se je povečal indeks osutosti (s 30,00 % na 44,44 %). Med leti 2020 in 2021 sta se tako povprečna osutost kot tudi indeks osutosti zmanjšala na 23,80 oz. 34,18 %, nato pa se v letu 2022 spet nekoliko povečala na 25,38 oz. 36,71 %. Do leta 2023 se je indeks osutosti zmanjšal na 31,65 %, povprečna osutost pa se je rahlo povečala. V letu 2024 je povprečna osutost ostala v istem velikostnem razredu, precej pa se je povečal indeks osutosti (na 38,96 %). Povečevanje indeksa osutosti se je nadaljevalo tudi v letu 2025 (42,96 %). Povprečna osutost v letu 2025 sicer ostaja v istem velikostnem razredu kot v preteklih letih, vendar se kaže trend rahlega naraščanja (iz 25,51 % v letu 2023, na 26,23 % v letu 2025).

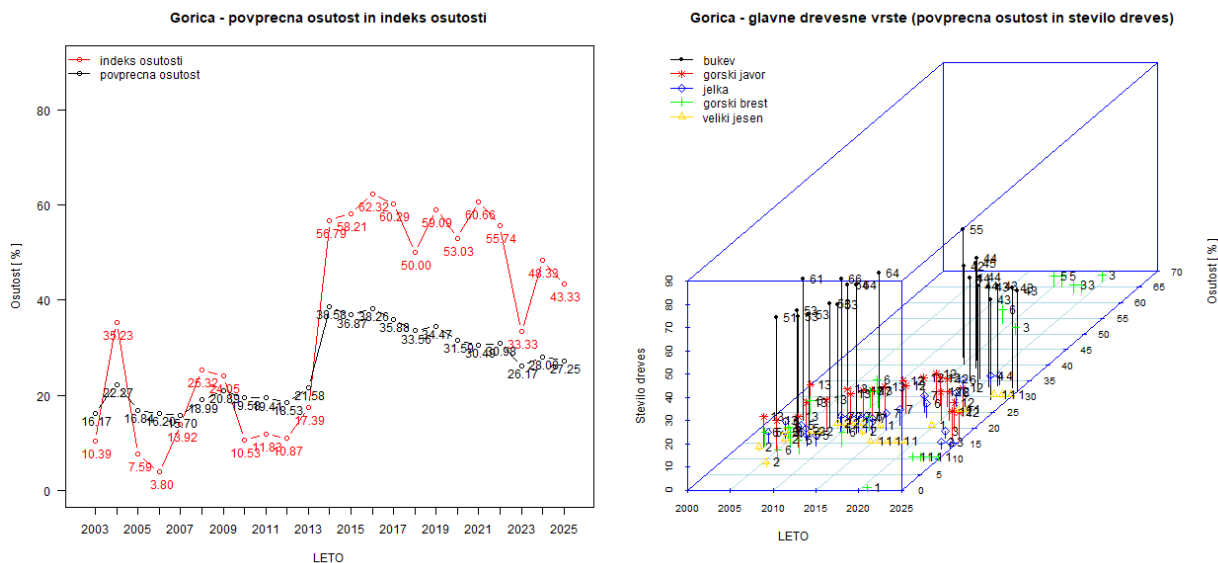


IMGE ploskev **Lontovž** (IMGE 8) se nahaja na območju Zasavja (Kum). Na ploskvi prevladuje bukev. V letu 2025 je bila osutost ocenjena na 108 drevesih bukve (Slika 21 - spodaj). Izmed vseh IMGE ploskev dosega ploskev Lontovž najvišjo gostoto dreves. Indeks osutosti je med letoma 2017 in 2019 naraščal, nato pa do leta 2020 nekoliko padel. Večje zmanjšanje indeksa osutosti je bilo zabeleženo med leti 2020 in 2021 (za 13,08 %). Povprečna osutost je v bila v obdobju 2018-2020 dokaj stabilna (od 25,06 do 25,47 %), leta 2021 pa se je nekoliko zmanjšala (23,21 %). V letu 2022 smo zaznali precejšnje poslabšanje stanja na ploskvi - povprečna osutost se je povečala za 14,29 %, indeks osutosti pa za 58,19 %. Ocenjujemo, da je mortaliteta na tej ploskvi predvsem posledica velike gostote dreves in s tem povezane konkurence za svetlobo. Vse do leta 2021 se je opazilo relativno stabilno stanje glavnega sloja dreves bukve, medtem ko se je v letu 2022 stanje bukve precej poslabšalo, predvsem zaradi poletne suše s pripadajočimi dejavniki v letu 2022. Slednje je najbolj vplivalo tudi na precejšnje poslabšanje celotnega stanja na ploskvi. V letu 2023 se je stanje vrnilo na raven iz leta 2021 – povprečna osutost in indeks osutosti sta se znižala, vendar se je nato v letu 2024 povprečna osutost spet nekoliko povečala (na 26,74 %), precej pa se je povečal tudi indeks osutosti (na 35,51 %). V letu 2025 sta tako povprečna osutost kot tudi indeks osutosti spet nekoliko upadla (25,65 % in 35,11 %).



Slika 21: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskvi Borovec (zgoraj) in Lontovž (spodaj)

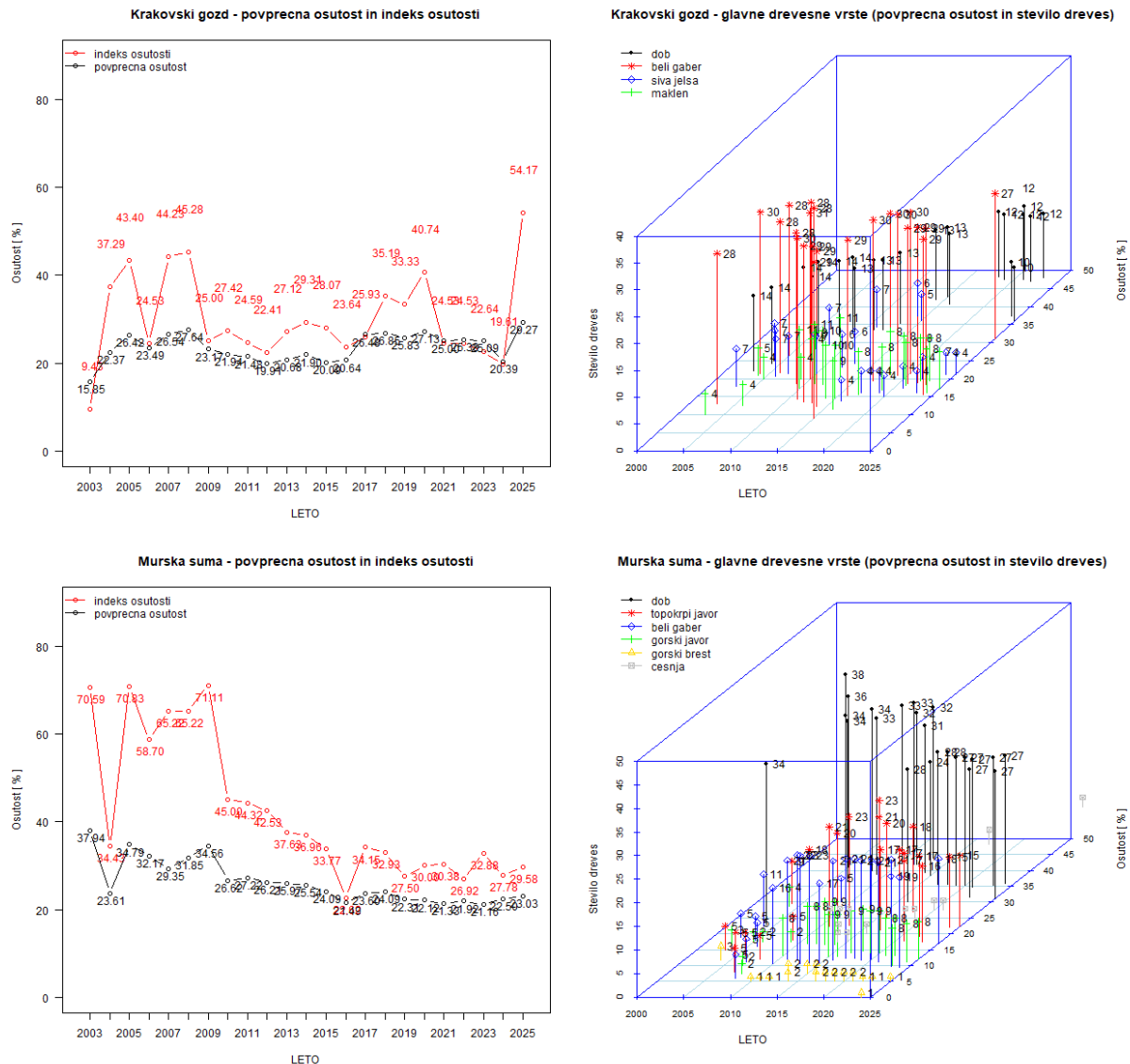
Ploskev **Gorica** (IMGE 9) se nahaja v Loški dolini. Glavna drevesna vrsta je bukev, pojavljajo pa se še gorski javor, jelka, gorski brest (*Ulmus glabra*) in veliki jesen (*Fraxinus excelsior*) (Slika 22). Indeks osutosti na ploskvi je zelo spremenljiv, medtem ko je bila povprečna osutost do leta 2014, ko je ploskev prizadel žled, razmeroma konstantna z rahlim trendom zmanjševanja. Zaradi žleda so bila poškodovana predvsem drevesa bresta in bukve. Najmanjše spremembe pa so bile opazne pri jelki. Leta 2014 je bilo posekanih osem dreves in indeks osutosti se je povečal s 17,4 % na 55,8 %, zaradi česar je bila v tem letu ploskev Gorica najbolj poškodovana ploskev od vseh IMGE ploskev. V obdobju 2015-2022 si drevesa na ploskvi še vedno niso povsem opomogla. Stanje na ploskvi se je sicer med letoma 2019 in 2020 nekoliko izboljšalo, vendar sta tako indeks osutosti kot povprečna osutost ostajala v letu 2022 zelo visoka. Stanje se je izboljšalo do leta 2023, ko sta se tako povprečna osutost kot tudi indeks osutosti zmanjšala. Stanje se je nato ponovno poslabšalo v letu 2024, ko se je povprečna osutost povečala na 28,08 %, indeks osutosti pa na 48,33 %. V letu 2025 je bil ponovno zabeleženo tako zmanjšanje povprečne osutosti (27,25 %) kot tudi indeksa osutosti (43,33 %).



Slika 22: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Gorica

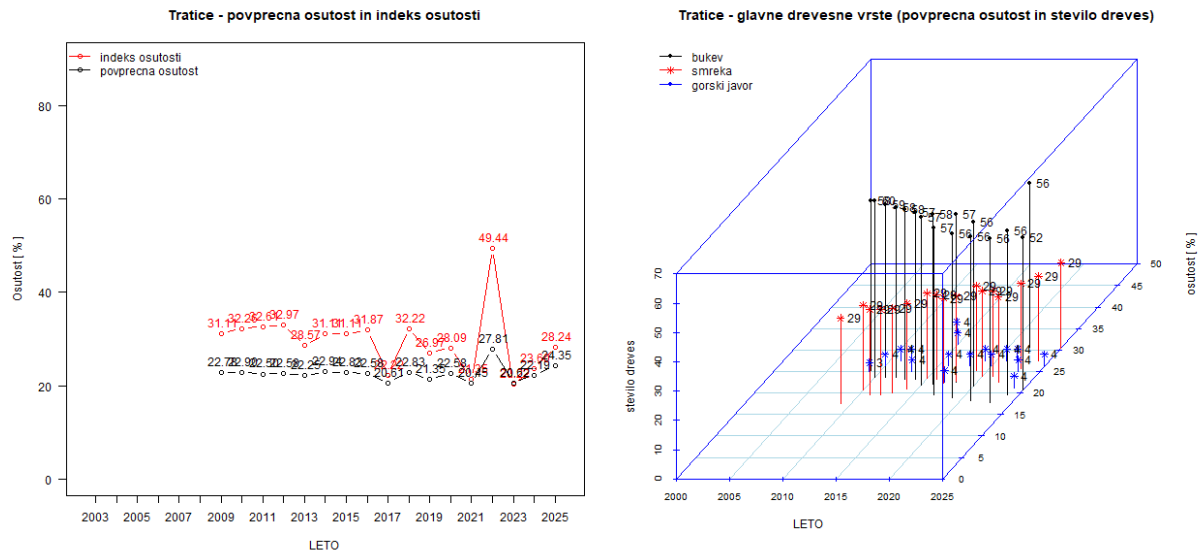
V bližini Kostanjevice na Krki se nahaja ploskev **Krakovski gozd** (IMGE 10). Streho sestoj na ploskvi tvori dob, vendar pa je, če upoštevamo vse socialne položaje, najštevilčnejši beli gaber (*Carpinus betulus*). Na ploskvi rastejo še posamezna drevesa sive jelše (*Alnus incana*) in maklena (*Acer campestre*) (Slika 23 - zgoraj). Glede osutosti je v najslabšem stanju dob, ki ima že od leta 2014 osutost večjo od 40 % (Slika 23 – zgoraj desno). Najmanj osuti drevesni vrsti v zadnjem obdobju sta še vedno beli gaber in maklen. Povprečna osutost vseh dreves na ploskvi se je od leta 2020 do 2024 zmanjšala, s 27,13 % na 20,39 %. Od leta 2020 do 2024 se je zmanjšal tudi indeks osutosti s 40,74 na 19,61 % (Slika 23 - zgoraj). Izboljševanje povprečne osutosti in indeksa osutosti na ploskvi med leti 2020 in 2024 pripisujemo odmiranju dreves doba ter nekoliko boljšemu stanju preostalih dreves te vrste na ploskvi. V letu 2025 je povprečna osutost narastla na 29,27 %, močno pa se je povečal tudi indeks osutosti (na 54,12 %), kar lahko pripišemo večjemu deležu slabo vitalnih dreves.

IMGE ploskev **Murska šuma** (IMGE 11) se nahaja na severovzhodu Slovenije. Tudi tukaj prevladuje drevesna vrsta dob, v polnilnem sloju pa se pojavljajo še topokrpi javor (*Acer obtusatum*), beli gaber, gorski javor, gorski brest in češnja (*Prunus avium*). Dobi na ploskvi postopno propadajo – od leta 2003, ko jih je bilo v prvih treh socialnih položajih skupaj 38, jih je v letu 2025 le še 27. Povprečna osutost doba se je v letu 2016 prvič zmanjšala pod 35 % (Slika 23 – spodaj desno) in je takšna ostala do leta 2022. Od leta 2022 do leta 2023 je nato povprečna osutost doba narasla na 35,4 % in ostala v istem velikostnem razredu tudi v letu 2024. Povprečna osutost vseh dreves se je od leta 2023 do leta 2024 nekoliko povečala, indeks osutosti pa se je zmanjšal na 27,78 %. V letu 2025 sta tako povprečna osutost kot tudi indeks osutosti ponovno narastla (23,03 % in 29,58 %). Od vseh prisotnih dreves na ploskvi ima najnižjo osutost gorski brest.



Slika 23: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Krakovski gozd (zgoraj) in Murska šuma (spodaj)

Ploskev **Tratice** (IMGE 12) na Pohorju, pri Osankarici, je bila vzpostavljena leta 2009 in je nadomestila ploskev Kladje (IMGE 6). Prevladujoče drevesne vrste so bukev, smreka in gorski javor (Slika 24). V letu 2019 sta se povprečna osutost in indeks osutosti nekoliko znižala, nato pa do leta 2020 malenkost narasla. Od 2020 do leta 2021 je ponovno prišlo do zmanjšanja povprečne osutosti in indeksa osutosti. V obdobju 2021-2022 je nato prišlo do večjega povečanja povprečne osutosti in indeksa osutosti. Celotno poslabšanje stanja na ploskvi v tem letu lahko pripišemo poslabšanju stanja bukve, predvsem zaradi poletne suše s pripadajočimi dejavniki v letu 2022. Stanje se je od leta 2022 do leta 2023 izboljšalo, a se je do leta 2024 ponovno nekoliko poslabšalo (dvig povprečne osutosti na 22,19 % in indeksa osutosti na 23,60 %). V letu 2025 je povprečna osutost ponovno narasla, in sicer na 24,35 %. Prav tako se je v letu 2025 povečal tudi indeks osutosti, ki je znašal 28,24 %.



Slika 24: Povprečna osutost, indeks osutosti in število dreves za IMGE ploskev Tratice

3.1.1.4 Stanje osutosti dreves na ploskvah IMGE – zaključki

V letu 2025 so najbolj osute krošnje dreves na ploskvah IMGE Gropajski bori (37,22 %) in Fondek (36,28 %). Na obeh ploskvah se je povprečna osutost v primerjavi z letom 2024 nekoliko zmanjšala, izraziteje na ploskvi Fondek.

Ploskev Gropajski bori je trenutno v prehodnem obdobju, kjer umetno nasajeno drevesno vrsto (črni bor) postopoma nadomeščajo avtohtoni listavci. V zadnjih letih je opazno slabo stanje črnega gabra, katerega osutost je bila v letu 2025 višja od črnega bora. Podatki kažejo na to, da so rastišča za to črni gaber verjetno presuha. Predvidevamo, da se bo s časom na ploskvi ponovno vzpostavila drevesna sestava, prilagojena na tamkajšnje rastiščne razmere (npr. mali jesen (*Fraxinus ornus*) in puhasti hrast (*Quercus pubescens*)).

Zelo slabo stanje bukovih dreves na ploskvi Fondek v Trnovskem gozdu se je tako kot v preteklih dveh letih tudi v letu 2025 nekoliko izboljšalo. Ocenjujemo, da je stanje še vedno posledica daljinskega transporta onesnaženega zraka iz Padske nižine, neugodnih rastiščnih razmer in napadov endofitskih gliv.

Ploskev Gorica je bila najmočneje prizadeta v žledolomu leta 2014, kar je verjetno tudi glavni vzrok za slabše stanje dreves na ploskvi. Po poslabšanju v letu 2024 sta se povprečna osutost in indeks osutosti v letu 2025 ponovno nekoliko zmanjšala.

Večje poslabšanje stanja je bilo na ploskvah Lontovž in Tratice zaznано med letoma 2021 in 2022. To lahko pripišemo poslabšanju stanja bukve, predvsem zaradi poletne suše s pripadajočimi dejavniki v letu 2022. Stanje se je nato do leta 2023 precej izboljšalo, v letu 2024 pa ponovno nekoliko poslabšalo. V letu 2025 se je stanje na ploskvi Lontovž ponovno nekoliko izboljšalo, medtem ko se je na ploskvi Tratice ponovno nekoliko poslabšalo.

Glede na drevesne vrste so med bolj poškodovanimi še vedno predvsem črni gaber in črni bor na ploskvi Gropajski bori, dob na ploskvah Krakovski gozd in Murska šuma ter bukvev na ploskvi Fondek.



Povprečna osutost se na več kot polovici ploskev od leta 2014 postopno povečuje, predvsem na tistih ploskvah, kjer stare sestoje nadomešča mladovje. Stanje listavcev se po žledolomu od leta 2014 počasi izboljšuje. V letu 2022 je na poslabšanje stanja vplivala predvsem poletna suša s pripadajočimi dejavniki. Stanje se je od leta 2022 do leta 2024 izboljšalo kar predvidevamo, da je posledica večje količine padavin v vegetacijskem obdobju. Na večini ploskev se generalno stanje v letu 2025 glede na leto 2024 ni bistveno spremenilo. Na posameznih ploskvah bukve (Fondek in Lontovž) je bilo zaznano rahlo izboljšanje stanja, medtem ko se je stanje poslabšalo predvsem na ploskvah Gropajski bori, Krakovski gozd in Tratice.



Slika 25: Ocenjevanje osutosti dreves na ploskvi Borovec v juliju 2025 (Foto: P. Höfferle)

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.
- Jurc D., Piškur B., Smolnikar P., Ogris N. 2019. Poročilo o preskusu št.: LVG 2019-010 : opis vzorca: *Fagus sylvatica*, les, lubje, sekanci : namen testiranja: sum na: *Biscogniauxia nummularia*. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 4 str.
- Planinšek Š., Skudnik M., Kušar G., Žlogar J., Kovač M. 2009. Okularno ocenjevanje stanja krošenj za nivo II: priročnik za terensko snemanje podatkov. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 23 str.
- 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.



-
- Simončič P., Smolej I., Kalan P., Mavsar R., Levanič T. 2004. Intenzivno spremljanje stanja gozdnih ekosistemov (IMP-SI) : letno poročilo (2003). Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 29 str.



3.2 Poročilo o popisu povzročiteljev poškodb drevja

Avtor poročila: dr. Nikica Ogris

Terenski popis: Jure Žlogar, dr. Anže Martin Pintar, Pia Höfferle

Priprava podatkov: Andrej Grah, Anže Martin Pintar

3.2.1 Rezultati popisa poškodb – splošno za Raven II

V letu 2025 smo povzročitelje poškodb popisali na desetih IMGE ploskvah (Raven II) na 808 drevesih prvega, drugega in tretjega socialnega položaja. Poškodbe so bile zabeležene na 636 drevesih (633 v letu 2024). Zbirka s povzročitelji poškodb drevja je imela 1030 zapisov (1015 zapisov v letu 2024). V 503 primerih se povzročitelja poškodovanosti ni določilo (470 primerov v letu 2024).

Najpogostejši vzrok poškodovanosti dreves so bile žuželke, ki so bile zabeležene na 164 drevesih (Preglednica 9). Povprečna osutost dreves, na katerih so bile zabeležene poškodbe zaradi žuželk, je bila 27,0 %. Žuželke so pojasnile 28,8 % osutosti dreves. Poškodbe zaradi žuželk so se pojavljale na sedmih ploskvah.

Na drugem mestu po pogostosti so bili zabeleženi minerji listov (75 dreves, Slika 26). Minerji listov so se pojavljali na navadni bukvi na ploskvi Borovec, Gorica in Tratice. Povprečna osutost dreves, na katerih so bile zabeležene poškodbe zaradi minerjev listov, je bila 27,9 %. Minerji listov so pojasnili 21,8 % osutosti krošenj bukve.

Na tretjem mestu po pogostosti je bila zabeležena rdeča trohnoba, ki jo povzročajo glive iz rodu *Heterobasidion* spp. Rdeča trohnoba je bila zabeležena na 43 drevesih. Rdeča trohnoba se je pojavljala samo na smreki. Povprečna osutost krošnje dreves, ki so bila obolela z rdečo trohnobo, je bila 25,2 % (23,6 % v 2024). Rdeča trohnoba je pojasnila 41,0 % osutosti krošnje (47,3 % v letu 2024). Rdeča trohnoba se je pojavljala v Krucmanovih kontah in Traticah.



Slika 26: Značilna poškodba na listu bukve zaradi ličinke bukovega rilčkarja skakača (Foto: A. Kavčič).

Med pogostejše povzročitelje poškodb dreves so se v letu 2025 uvrstili tudi sušica najmlajših borovih poganjkov, ki jo povzroča gliva *Diplodia pinea* (38 dreves). Sušica najmlajših borovih poganjkov se je pojavljala na črnem boru v Gropajskih borih. Povprečna osutost črnih borov, na



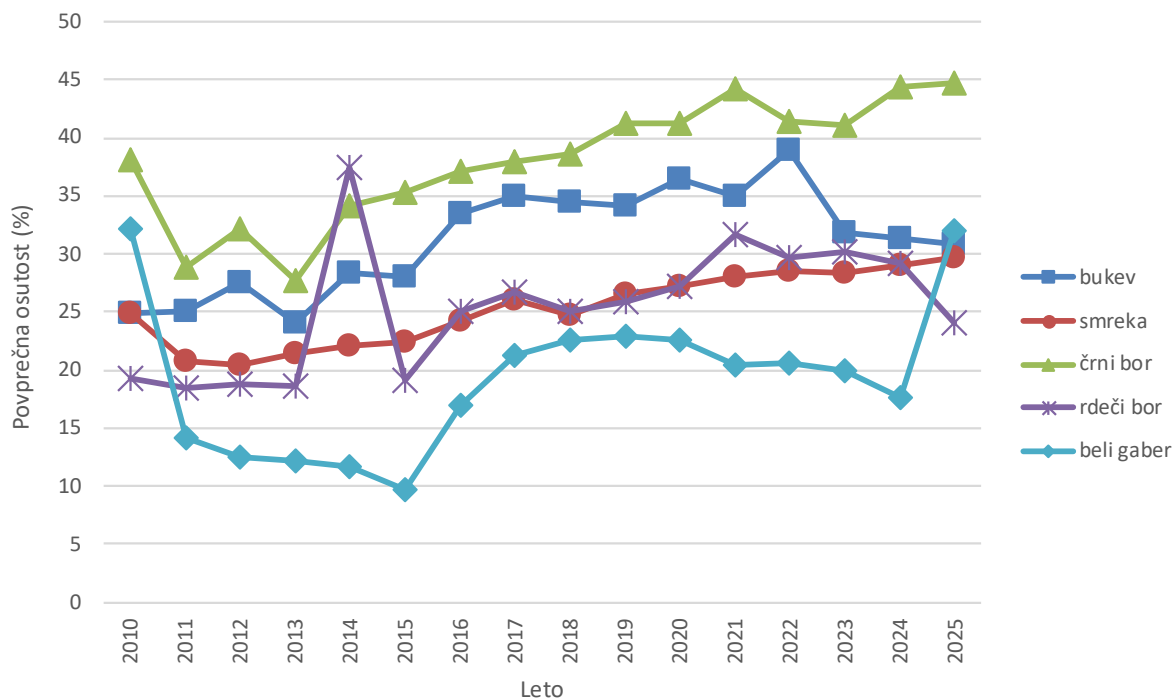
katerih je bila zabeležena *Diplodia pinea*, je bila 43,6 % (42,7 % v letu 2024). Ta bolezen je pojasnila 41,0 % osutosti krošenj črnih borov (52,6 % v letu 2024).

Preglednica 9: Najpogostejši povzročitelji poškodovanosti dreves na ploskvah Raven II v letu 2025 (s frekvenco nad 10)

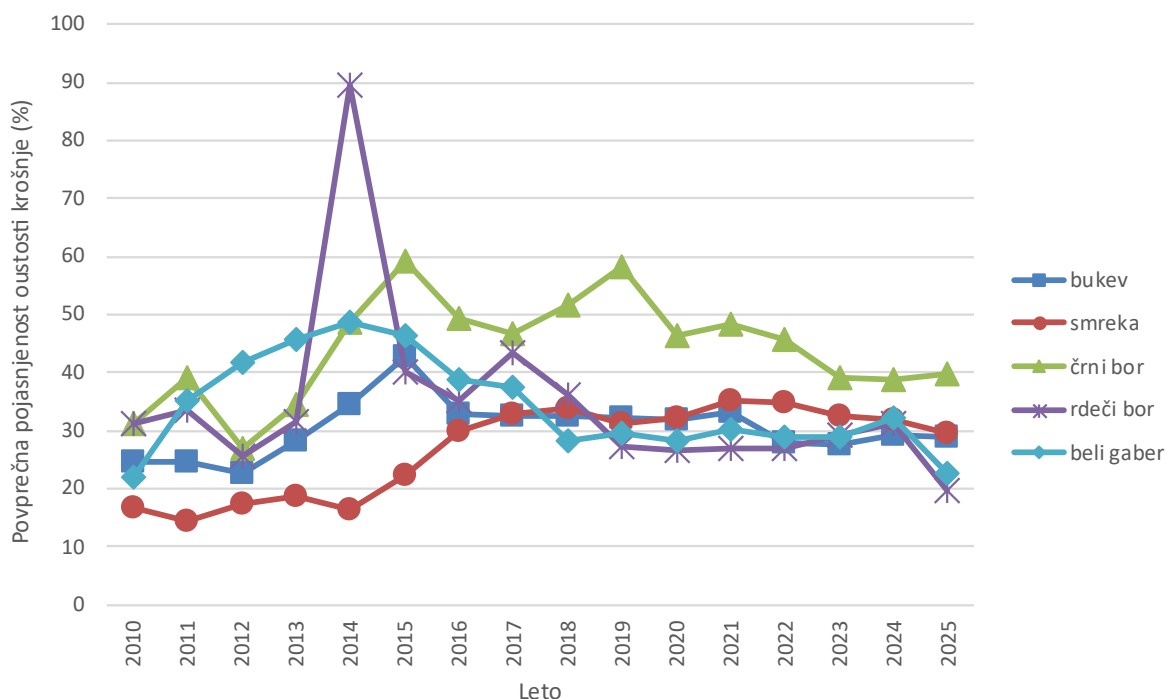
Povzročitelj	Št. dreves	Povp. osutost (%)	Povp. pošk. krošnje (%)
Žuželke	164	27,0	7,8
Minerji listov	82	27,9	6,1
Rdeča trohnoba	43	25,2	10,3
Sušica najmlajših borovih poganjkov	38	43,6	22,9
Fizikalni dejavniki	24	34,8	8,3
Glive (bolezni)	21	31,0	8,6
Raki	21	43,3	11,9
Trohnobe debel in odmiranje korenin	19	26,1	8,7
Sečnja	14	24,3	4,6
Žuželke	164	27,0	7,8
Minerji iglic	82	27,9	6,1

3.2.2 Rezultati popisa poškodovanosti po drevesnih vrstah za Raven II

Če upoštevamo drevesne vrste, ki so imele v vzorcu vsaj 45 enot, je bil v letu 2025 v povprečju najbolj osut črni bor (44,7 %), potem beli gaber 32,0 %, bukev (30,9 %) in smreka (29,6 %) (Slika 27). Povzročitelji poškodb drevja so najboljše pojasnili osutost krošnje pri črnem boru (povprečno 39,9 %) (Slika 28). Pojasnjenost osutost krošnje bukve in smreke (28,9–29,5 %) ter rdečega bora in belega gabra je bila podobna (19,8–22,6 %). Povprečna osutost krošnje se je bistveno povečala pri belem gabru, za malenkost pri smreki in črnem boru, pri ostalih pa zmanjšala v primerjavi s prejšnjim letom (Slika 27). Pojasnjenost poškodovanosti krošnje se je pri povečala samo pri črnem boru, pri ostalih pa zmanjšala glede na prejšnje leto, največ pri rdečem boru za 11,5 % (Slika 28). Pri vseh najpogostejših drevesnih vrstah zaznavamo trend naraščanja povprečne osutosti krošnje; pri belem gabru od leta 2015 naprej, v letu 2025 pa se je bistveno povečala za 14,4 % na 32,0 %.



Slika 27: Povprečna osutost krošnje najpogostejših drevesnih vrst na Ravni II v 2010–2025



Slika 28: Povprečna pojasnjenost osutosti krošnje najpogostejših drevesnih vrst na Ravni II v 2010–2025

Najpogostejši povzročitelj poškodb na bukvi so bile žuželke. Če vzamemo povzročitelje poškodb, ki so imeli v vzorcu vsaj deset enot, so osutost krošnje bukve v povprečju najboljše pojasnjevale žuželke (povp. 29,3 %), potem minerji listov (povp. 21,8 %) in fizikalni dejavniki (povp. 16,7 %). Poleg prej navedenih povzročiteljev poškodb so bili vzroki poškodovanosti



bukve naslednji (vsaj dva zabeležena primera): raki, glive, sečnja, konkurenca, mehanske poškodbe zaradi vozil, trohnobe debel in odmiranje korenin, mraz – zimska izsušitev, glive iz rodu *Nectria* (Slika 29), gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom, dejavniki nežive narave.



Slika 29: Trosišča cinobraste bradavičke (*Nectria cinnabarina*) na bukovi skorji (Foto: N. Ogris)

Na smreki je bil najpogostejši vzrok poškodb rdeča trohnoba (43 primerov) ter druge trohnobe debel in odmiranje korenin (14 primerov). Rdeča trohnoba je dobro pojasnila poškodovanost krošnje (41,0 %). Smreko so pogosto poškodovali tudi gojitveni ukrepi in gospodarjenje z gozdom (8 primerov). Na smreki smo zabeležili še naslednje škodljive dejavnike (vsaj dva zabeležena primera): mraz, sečnja, bolezn.

Seznam pomembnejših povzročiteljev poškodb na ostalih drevesnih vrstah, ki so imele vsaj 45 enot v vzorcu in vsaj dva zabeležena primera poškodb:

- črni bor: sušica najmlajših borovih poganjkov (38 primerov), ožigi, bolezn, bršljan, raki;
- beli gaber: konkurenca.

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

V popisu poškodovanosti dreves na ploskvah Nivo II v letu 2025 so bili najpogosteje poškodovani listi (32,6 % zapisov, Preglednica 10). Na drugem mestu poškodovanosti so bili vejice (25,8 % primerov). Korenine in koreničnik so bili na tretjem mestu pogostosti (11,3 %). Najpogosteje prizadet del krošnje je bila celotna krošnja (Preglednica 11). Poškodbe razporejene nepravilno v zaplatah v krošnji so bile na drugem mestu (23,0 % primerov). Poškodbe v zgornjem delu krošnje so bile na tretjem mestu (20,0 % primerov). Malokrat je bil prizadet spodnji del krošnje.



Preglednica 10: Pogostost poškodb delov drevesa (N = 1030)

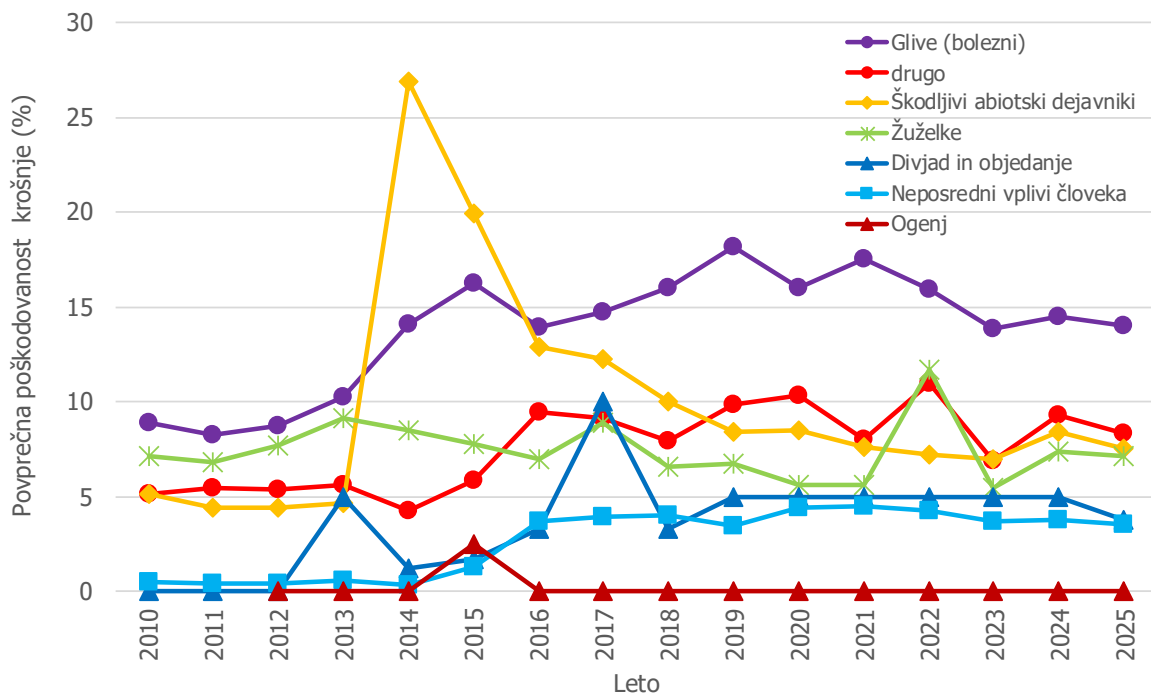
Prizadeti del drevesa	Prizadeti del - podroben	Delež primerov (%)
Listi/Iglice	Letošnje iglice	0,4
	Starejše iglice	0,5
	Iglice vseh starosti	3,8
	Listi (vključno zimzelene vrste)	32,6
Veje, poganjki in brsti	poganjki tekočega leta	2,2
	vejice (premer manj kot 2 cm)	25,8
	veje (premer 2 do 10 cm)	4,1
	veje, premer nad 10 cm	0,3
	veje vseh velikosti	9,2
	vršni poganjek	2,1
Deblo in koreninski vrat	deblo v krošnji	0,3
	deblo: del med krošnjo in koreničnikom	5,7
	korenine (površinske) in koreničnik (≤ 25 cm višine)	11,3
	celotno deblo	1,7

Preglednica 11: Pogostost poškodb delov krošnje (N = 835)

Lokacija poškodbe v krošnji	Delež ocen (%)
Zgornji del krošnje	20,0
Spodnji del krošnje	4,7
Neppravilno v zaplatah	23,0
Vsa krošnja	52,3

3.2.4 Trendi poškodovanosti krošnje po kategorijah povzročiteljev

Povprečna poškodovanost krošnje zaradi bolezni je naraščala od 2011 do 2015, v letih 2016–2025 je povprečna poškodovanost dreves zaradi bolezni nihala, v zadnjih treh letih ostaja na približno enaki ravni ok. 14 %. Glive so bile najpomembnejši povzročitelj poškodb drevja na ploskvah Raven II od 2016 naprej (Slika 30). Na drugem mestu je bila kategorija povzročiteljev "drugo" (8,3 %), kjer je bila izpostavljena konkurenca kot povzročitelj osutosti in poškodb krošnje. Na tretjem mestu povprečne poškodovanosti krošnje (7,5 %) v letu 2025 so bili škodljivi abiotski dejavniki. Poškodovanost dreves zaradi škodljivih abiotskih dejavnikov upada od leta 2014, v zadnjem obdobju po letu 2020 pa ostaja na približno enaki ravni ok. 7 %. V 2017 smo zaznali močno povečanje poškodb po divjadi – povprečna poškodovanost krošnje zaradi divjadi se je dvignila iz 3,3 % v letu 2016 na 10 % v 2017, od takrat naprej ostaja na približno enaki ravni 3–5 % (Slika 30). Ostale kategorije povzročiteljev poškodb drevja doprinesejo k povprečni poškodovanosti krošnje na ploskvah Raven II manj kot 5 %, to so neposredni vplivi človeka in požari. Pri večini kategorijah povzročiteljev poškodb drevja smo zaznali pozitiven trend. Trend najhitreje narašča v kategorijah bolezni, divjad in drugo.



Slika 30: Povprečna poškodovanost krošnje za glavne kategorije povzročiteljev 2010–2025



3.3 Pritalna vegetacija – Raven II

Avtorja poročila: doc. dr. Lado Kutnar in dr. Janez Kermavnar

Terenski popis: dr. Janez Kermavnar in doc. dr. Lado Kutnar

Priprava podatkov: dr. Janez Kermavnar in doc. dr. Lado Kutnar

3.3.1 Stanje pritalne vegetacije na ploskvah Ravni II v letu 2025

3.3.1.1 Opis metodologije

V letu 2025 smo po veljavni in usklajeni ICP-Forests metodologiji za spremljanje stanja pritalne vegetacije (Canullo et al. 2016, ICP Forests 2019) popisali 5 ploskev za intenzivno spremljanje stanja gozdov oz. intenzivni monitoring (IM): 3-Gropajski bori (Sežana), 8-Lontovž (Kum), 9-Gorica (Loški potok), 10-Krakovski gozd (Kostanjevica na Krki) in 11-Murska šuma (Lendava) (Preglednica 12).

Preglednica 12: Število popisanih vegetacijskih podploskev na IM ploskvah v letu 2025

Št.	Lokacija	Ime ploskve	Ograjenost ploskve	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	Sežana	Gropajski bori	ne	0	4	0	10
2	Kum	Lontovž	da	4	4	5	5
4	Loški potok	Gorica	ne	0	4	0	10
5	Kostanjevica	Krakovski gozd	ne	0	4	0	10
12 (in 6)	Lendava	Murska šuma	da	4	4	0	0

i)

Na vsaki IM ploskvi smo popisali pritalno vegetacijo na štirih večjih podploskvah z velikostjo 10 × 10 m (s skupno popisno površino 400 m²), ki se nahajajo na rastiščno razmeroma homogeni površini. Na ograjenih IM ploskvah (Lontovž, Murska šuma) pa so bile dodatno postavljene še štiri podploskve 10 × 10 m izven ograje (Priloga I).

Na teh podploskvah smo ocenili stopnjo zastiranja (pokrovnost) vertikalnih vegetacijskih plasti (drevesna, grmovna, zeliščna, mahovna plast).

Vertikalne plasti vegetacije smo opredelili po naslednjih kriterijih:

- V mahovno plast (M) smo uvrstili le mahovne vrste.
- V zeliščno plast (Z) smo uvrstili vse zeliščne rastlinske vrste. Poleg teh smo v to plast uvrstili tudi lesnate rastline, ki še ne presegajo višine 50 cm.
- Osebke lesnatih rastlinskih vrst, ki so višji od 50 cm in še ne dosega višine 5 m, smo uvrstili v grmovno plast (G). V to plast smo vključili tudi olesenele vzpenjavke, ki se pojavljajo v tej vertikalni plasti.



- Osebkke grmovnih in drevesnih vrst, ki presegajo višino 5 m, smo uvrstili v spodnjo drevesno plast (D2). V to plast uvrščamo posamezna drevesa, ki še niso dosegla t. i. strehe sestoja in so podstojna. V to plast smo vključili tudi olesenele vzpenjavke, ki dosegajo višino spodnje drevesne plasti.
- V zgornjo drevesno plast (D1) smo uvrstili osebkke drevesnih vrst, ki tvorijo streho sestoja (sorasla in nadrasla drevesa). V to plast smo vključili tudi olesenele vzpenjavke, ki dosegajo višino zgornje drevesne plasti.

Razmejitev med spodnjo in zgornjo drevesno plastjo je relativna, odvisna od rastiščnih razmer in tipa (zgradbe/strukture) gozda.

Za posamezno vegetacijsko plast smo izdelali okularno oceno deleža zastrtih tal, ki predstavlja pravokotno projekcijo rastlinskih krošenj na površino. Poleg tega pa smo ocenili tudi delež razvitih, a z vegetacijo nezastrih (neporaščenih, golih) gozdnih tal in delež površinske skalnatosti oz. kamnitosti (Canullo et al. 2016).

Rastlinske vrste (vaskularne rastline - praprotnice in semenke) in njihovo stopnjo zastiranja smo ocenili ločeno po vertikalnih plasteh (zgornja in spodnja drevesna plast, grmovna plast in zeliščna plast). Oceno stopnje zastiranja posameznih rastlinskih vrst na večjih vegetacijskih podploskvah smo izdelali na osnovi modificirane metode po Barkman et al. (1964) (Preglednica 13).

Preglednica 13: 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	

Na nivoju posamezne večje vegetacijske podploskve smo glede na stopnjo poškodovanosti sestoja, vegetacije in gozdnih tal izdelali tudi ekspertno oceno za motnje. Intenziteto motenj smo ocenili po naslednjih razredih: 0-10 %, 10-20 %, 20-30 %, nad 30 %. Na podlagi ocenjenih motenj na posamezni podploskvi smo izdelali tudi oceno motenosti/disturbance na nivoju celotne IM ploskve (metoda je podrobneje opisana v Kutnar et al. 2019).



ii)

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

Na manjših vegetacijskih podploskvah (4 m²) smo oceno stopnje zastiranja vertikalnih vegetacijskih plasti (drevesna, grmovna, zeliščna, mahovna plast) izdelali na enak način kot na večjih vegetacijskih podploskvah (100 m²). Okularne ocene zastiranja tal za posamezno vertikalno plast, oceno deleža nezastrtih tal in površinske skalnatosti oz. kamnitosti smo izdelali v skladu z metodologijo po Canullo et al. (2016). Ločeno po vertikalnih plasteh (zgornja in spodnja drevesna plast, grmovna plast in zeliščna plast) smo popisali rastlinske vrste (praprotnice in semenke) in ocenili njihovo stopnjo zastiranja. Na manjših vegetacijskih podploskvah smo oceno stopnje zastiranja rastlinskih vrst izdelali na osnovi modificirane metode po Londo (1976) (Preglednica 14).

Preglednica 14: Ocena stopnje zastiranja/obilja po modificirani metodi po Londo (1976)

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).



Slika 31: Popis vegetacije na manjši podploskvi na IM ploskvi Gorica pri Loškem potoku julija 2025 (Foto: L. Kutnar)

3.3.1.2 Preliminarni opis stanja vegetacijskih podploskev

Popis vegetacijskih podploskev na IM ploskvah Gropajski bori, Lontovž, Gorica, Krakovski gozd in Murska šuma je bil prvič izveden v letu 2004. V letu 2004 smo popise na vseh IM ploskvah ponavljali trikrat in sicer tako, da smo zajeli različne sezonske aspekte vegetacije (zgodnje-spomladanski, spomladanski, poletni). V letih 2009, 2015 in 2020 smo na teh IM ploskvah ponovili popis vegetacije. V teh letih je bil zaradi finančnih omejitev izdelan le popis poletnega aspekta vegetacije.

Na osnovi petega ponovitvenega popisa vegetacije (2025) na izbranih IM ploskvah smo že pri terenskem delu zaznali določene spremembe v vrstni sestavi vegetacije in tudi v stopnji zastiranja posameznih rastlinskih vrst. Manjše spremembe v pritalni vegetaciji so praviloma posledica naravnega sukcesijskega razvoja in medletnega nihanja obilja vrst, kar je večinoma posledica razlik v (mikro)klimatskih in drugih ekoloških razmerah med posameznimi leti.

Pritalna vegetacija se postopoma razvija po preteklih in recentnih motnjah manjšega ali večjega obsega, kot je sušenje odraslih dreves v zgornji drevesni plasti na IM ploskvah Gropajski bori (Sliki 32 in 33). Krakovski gozd (Slika 34) in Murska šuma (Slika 35) ter gradnja gozdnih vlak zaradi sanitarne sečnje na IM ploskvah Lontovž (Slika 36) in Gorica (Slika 37). V zadnjem petletnem obdobju na IM ploskvah nismo zaznali večjih motenj (primer Lontovž -Slika 38).



Slika 32 in Slika 33: Na IM ploskvi Gropajski bori se suši in propada vse več starejših drevesa črnega bora (*Pinus nigra*). (Foto: L. Kutnar)



Slika 34: Poleg sušenja doba (*Quercus robur*) na IM ploskvi Krakovski gozd, ki je posledica zniževanja nivoja podtalnice, dolgotrajnejših poletnih suš, delovanja številnih škodljivih organizmov, so zaradi različnih patogenov (npr. *Chalara fraxinea*, *Diplodia fraxini*) v veliki meri propadla tudi drevesa ozkolistnega jesena (*Fraxinus angustifolia*). (Foto: L. Kutnar)



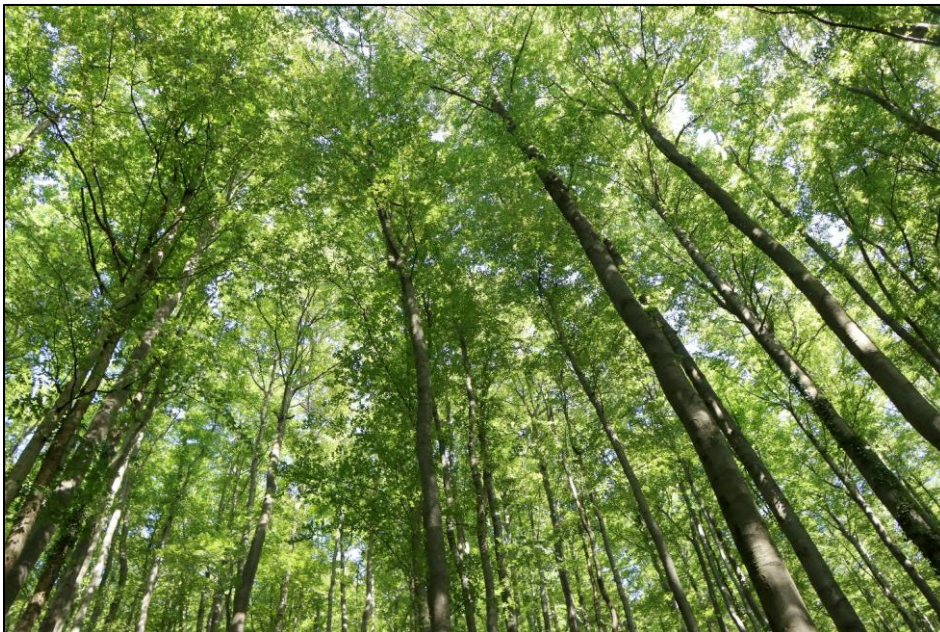
Slika 35: Tudi na IM ploskvi Murska šuma prihaja do poškodb in izruvanja posameznih dreves, kar vpliva tudi na spreminjanje pritalne vegetacije. Zaradi zmanjšanja stopnje zastiranja zgornje drevesne plasti, v kateri prevladuje dob, se v spodnji drevesni plasti intenzivno razraščata predvsem maklen (*Acer campestre*) in beli gaber (*Carpinus betulus*). (Foto: L. Kutnar)



Slika 36: Gozdna vlaka na pobočju nad IM ploskvijo Lontovž, katere izgradnja v preteklosti je močno poslabšala stabilnost tal na ploskvi, se intenzivno zarašča s travami, šaši in drugimi svetlojubnimi vrstami. (Foto: L. Kutnar)



Slika 37: Gozdni sestoj in pritalna vegetacija na IM ploskvi Gorica, močno poškodovana zaradi žledoloma v letu 2014 in sanitarne sečnje, se postopoma obnavljata. Zgrajena vlaka (v ospredju slike), ki prečka eno od večjih vegetacijskih podploskev na IM ploskvi, se zarašča predvsem s pionirskimi in drugimi svetloljubnimi rastlinami, prilagojenimi na presvetljene sestoje in zbita tal. (Foto: L. Kutnar)



Slika 38: Gozdni sestoj s prevladujočo bukvi je v osrednjem delu IM ploskve Lontovž še vedno razmeroma strnjen brez večjih vrzeli, kar omogoča uspevanje predvsem mezofilnih, sencozdržnih rastlinskih vrst. Kljub razmeroma enomerni zgradbi sestoja in skromnim svetlobnim razmeram v pritalnih plasteh na tej ploskvi sobivajo različne zeliščne vrste (predvsem gozdni specialisti), zaradi katerih je ta gozdni sestoj eden izmed floristično bogatejših bukovih sestojev v evropskem programu ICP Forests (baza podatkov IM ploskev). (Foto: L. Kutnar)



3.3.2 Viri

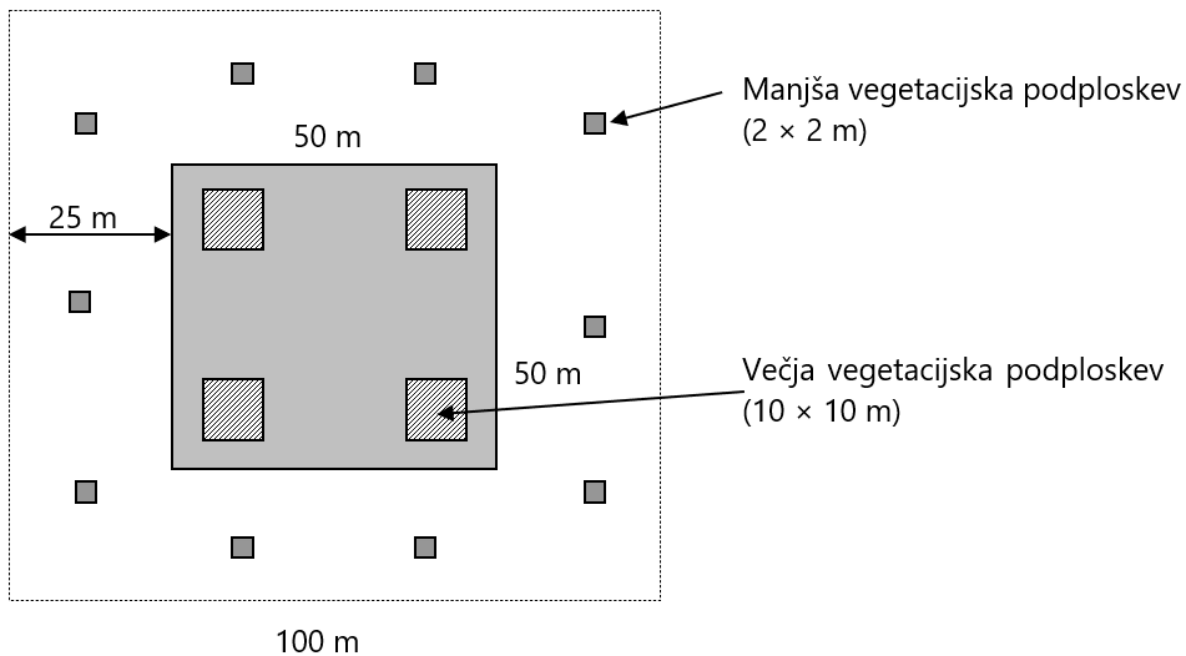
- Barkman, J. J., Doing, H., Segal, S., 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta bot. neerl.*, 13: 394-419.
- Canullo R, Starlinger F, Granke O, Fischer R, Aamlid D, 2016. Part VI.1: Assessment of Ground Vegetation. In: UNECE ICP Forests Programme Co-ordinating Centre (ed.): Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Thünen Institute of Forest Ecosystems, Eberswalde, 12 p. + Annex <http://www.icpforests.org/manual.htm>
- https://www.icp-forests.org/pdf/manual/2016/ICP_Manual_2016_01_part07-1.pdf
- ICP Forests, 2019. 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/>
- Kutnar, L., Nagel, T. A., Kermavnar, J., 2019. Effects of Disturbance on Understorey Vegetation across Slovenian Forest Ecosystems. *Forests*, 10 (11), 1048.
- <https://doi.org/10.3390/f10111048>
- Londo, G., 1976. The decimal scale for relevés of permanent quadrats. *Vegetatio*, 33: 61–64.
- Martinčič, A., Wraber, T., Jogan, N., Podobnik, A., Turk, B., Vreš, B., 2007. Mala flora Slovenije. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 967 s.
- 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.



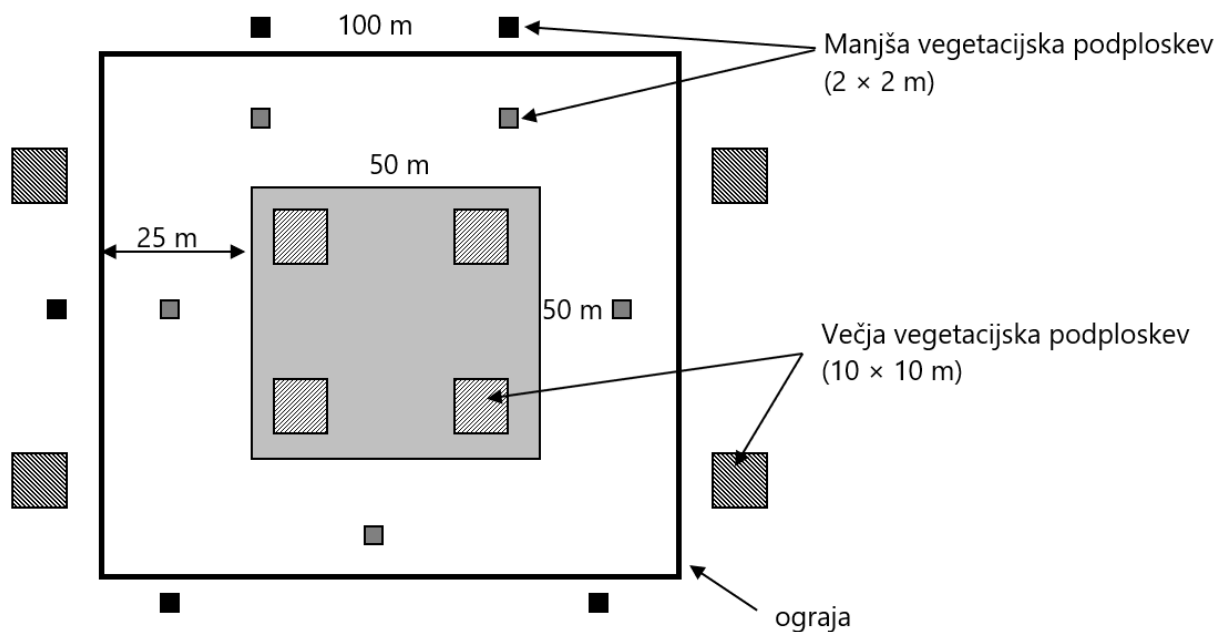
PRILOGA:

I) SHEMA RAZPOREDITVE VEGETACIJSKIH PODPLOSKEV NA PLOSKVAH INTENZIVNEGA MONITORINGA GOZDOV (RAVEN II)

a) neograjena ploskev



b) ograjena ploskev





3.4 Debelinska rast drevja na letni ravni na ploskvah intenzivnega monitoringa v Sloveniji

Avtor poročila: prof. dr. Tom Levanič

Terenski popis: Matej Rupel, Robert Krajnc, Andreja Vedenik, Samo Stopar, dr. Pia Caroline Lipužič

Priprava podatkov in analiza: prof. dr. Tom Levanič

Spremembe v debelinskem priraščanju dreves lahko ugotovljamo s pomočjo periodičnih meritev istih dreves vsakih nekaj let (npr. 5 let), lahko pa na določeno število dreves namestimo ročne ali elektronske dendrometre in debelinsko priraščanje spremljamo vsak mesec ali, pri elektronskih dendrometrih, v zelo kratkih časovnih intervalih (npr. na 30 minut). Tak način spremljanja debelinskega priraščanja imenujemo intra-annualno spremljanje debelinske rasti. S takšnim pristopom pridobimo bistveno več informacij o letnem debelinskem prirastku kot z inventurnimi metodami. Tako lahko npr. vidimo kaj se dogaja z debelinskim priraščanjem drevesa, ko v času rasti nastopi mrzlo ali zelo vroče obdobje, vidimo kako se drevo odziva na pomanjkanje vode in podobno. Vidimo tudi kdaj se začne in konča debelinska rast. Podatki o debelinski rasti na znotraj letnem nivoju pa so uporabni tudi za modeliranje rast.

3.4.1 Material in metode

Na vseh desetih ploskvah intenzivnega monitoringa (IM) stanja gozdnih ekosistemov v Sloveniji, smo leta 2009, skladno z metodologijo ICP Forest (EP Forest Growth) namestili ročne dendrometre na skupno 229 dreves (glej npr. Drew in Downes, 2009) – Preglednica 15. Drevesa za spremljanje sezonske dinamike debelinskega priraščanja smo izbrali v varovalni coni ploskve intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov tako, da smo zamejili določeno površino, oštevilčili vsa drevesa in na njej namestili ročne dendrometre – Slika 40. Znana velikost ploskve in število dreves na ploskvi nam omogočata preračunavanje parametrov na hektarske vrednosti za izračun npr. lesne zaloge in / ali hektarskega debelinskega prirastka ter številnih drugih sestojnih parametrov. Ker smo se pri postavitvi ploskvic morali prilagoditi zahtevam intenzivnega spremljanja stanja gozdov in ne posegati v središče ploskve, so ploskvice različnih velikosti in oblik. Njihova velikost, število dreves na njih in drevesna sestava so podane v Preglednici 15. Referenčne odčitke smo ugotovili takoj ob namestitvi dendrometrov v maju 2009. Od leta 2009 do 2023 smo ročno odčitavali na večini ploskev intenzivnega monitoringa (IM), na nekaterih ploskvah, pa se je obsega spremljanja, zaradi omejenih finančnih sredstev zreduciral na minimum in se ročni dendrometri (in tudi številni drugi parametri) niso več spremljali.

V letu 2023 smo prvotno vzpostavljen sistem opustili in začeli na L-2 ploskvah, skladno z novimi navodili ICP Forests (EP Forest growth), nameščati nove ročne dendrometre na do 25 dreves v jedrnem delu ploskve, torej na drevesa, na katerih se izvajajo periodične meritve priraščanja in kjer se poleg prirastoslovnih analiz izvajajo tudi druge analize v okviru intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov. Način beleženja meritev smo tudi prilagodili najnovejšim smernicam ICP Forests za izvajanje trajnih meritev debelinskega prirastka z dendrometri na ploskvah intenzivnega monitoringa.



Preglednica 15: Podatki o ploskvah, kjer smo leta 2009 začeli s spremljavo sezonske dinamike debelinskega priraščanja dreves (ročni dendrometri UMS D-6)

Ime lokacije	#	Starost	Dimenzije ploskvic	Št. debel	Drevesna sestava
Krucmanove konte	1	120	20 × 30	23	SM = 23
Fondek	2	90–100	20 × 30	27	BU = 27
Gropajski bori	3	105–110	30 × 15	23	ČBO = 13, OTL = 10
Brdo	4	120	30 × 10	15	RBO = 15
Borovec	5	70–80	25 × 15	23	BU = 20, GJV = 2, HR = 1
Lontovž	8	70–80	20 × 15	22	BU = 20, GJV = 2
Gorica	9	250; 80–100*	20 × 30	29	JE = 4, BU = 22, OTL = 3
Krakovski gozd	10	140	24 × 30	26	HR = 9, OTL = 12, OML = 5
Murska šuma	11	100	20 × 27	22	HR = 12, GJV = 6, OTL = 4
Tratice	12	60–80	20 × 30	19	SM = 10, BU = 9
SKUPAJ				229	

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

Preglednica 16: Podatki o ploskvah, kjer smo leta 2023 začeli s spremljavo sezonske dinamike debelinskega priraščanja dreves z ročnimi dendrometri EMS Brno

Ime lokacije	#	Starost	Št. dreves z dendr.	Drevesna sestava
Krucmanove konte	1	120	22	SM = 22
Fondek	2	90–100	19	BU = 19
Gropajski bori	3	105–110	19	ČBO = 19
Brdo	4	120	20	RBO = 20
Borovec	5	70–80	20	BU = 20
Lontovž	8	70–80	21	BU = 21
Gorica	9	250; 80–100*	21	JE = 3, BU = 18
Krakovski gozd	10	140	4	HR = 4
Murska šuma	11	100	14	HR = 14
Tratice	12	60–80	23	SM = 11, BU = 11, JE = 1
SKUPAJ			183	

Intra-annualne meritve debelinskega priraščanja najpogosteje opravljamo z ročnimi dendrometri. Ročne dendrometre dobimo v različnih izvedbah. Na ploskvah intenzivnega monitoring v Sloveniji uporabljamo dva tipa ročnih dendrometrov – iz termostabilne plastike z absolutno merilno skalo (UMS München) in iz nerjavečega jekla s skalo, ki meri samo spremembo v obsegu (EMS Brno). Da bi pri ročnem dendrometri EMS Brno dobili pravo spremembo premera debla, je potrebno poznati še izhodiščni premer debla pred začetkom



merjenja (oz. na začetku leta), izračunati obsega drevesa pred in po rastni sezoni, izračunati razliko in jo pretvoriti v spremembo premera. Načeloma moramo dobiti neko vrednost, ki je večja od nič. V primeru, da je nič, bi to pomenilo da drevo v tistem letu ni priraslo. Ročne dendrometre EMS Brno smo začeli nameščati v letu 2023 na vse L2 ploskve intenzivnega monitoringa v Sloveniji.

Ročni dendrometer je relativno preprost in poceni inštrument, ki ga na drevo namestimo tako, da skorjo (razen pri bukvi in g. javorju) najprej nekoliko stanjšamo (pazimo, da ne preveč, kajti pri iglavcih lahko začne iztekati smola, ki trak prilepi na deblo), nato pa dendrometer namestimo na drevo, in sicer tako, da ga okoli debla napnemo v prsni višini. Gibljivost mu zagotavlja vzmet. Ko drevo prirašča, se trak zaradi vzmeti premika po merilni skali levo in desno (Slika 39). Periodični odčitki omogočijo izračun sprememb v premeru ali obsegu drevesa. Priporočljiv interval za odčitavanje je 1 do 2 meseca, pri tem pa je pomembno, da so v obdobju intenzivne rasti odčitki bolj pogosti. Ne glede na pogostnost odčitkov, pa mora biti en odčitek vedno pred začetkom rastle sezone in en po zaključku.



Slika 39: Spremembe v premeru debla odčitavamo na desetinko milimetra natančno, kar omogoča nonijska skala. Na sliki levo je ročni dendrometer nemškega proizvajalca UMS München, ki kaže absolutne spremembe premera, na sliki desno pa ročni dendrometer češkega proizvajalca EMS Brno, ki kaže spremembo obsega, premer pa moramo izmeriti posebej.



Slika 40: Ročni dendrometri so nameščeni na deblo v prsni višini (= 1,30 m nad tlemi), so rjave barve, zato jih je težko opaziti na deblu. Na fotografiji vidimo, da je eno od dreves z dendrometrom padlo zaradi burje.

3.4.2 Merjenje debelinskega priraščanja z elektronskimi dendrometri DR-26 (EMS Brno)

Merjenje debelinskega priraščanja dreves lahko izvajamo tudi s pomočjo elektronskih dendrometrov. Elektronski dendrometri so zelo natančni instrumenti, ki lahko spreminjanje obsega debla ali premera merijo na stotinko ali celo tisočinko milimetra natančno v različnih časovnih intervalih, najpogosteje uporabljen interval je 15 ali 30 minut. Elektronske dendrometre smo v letu 2022 namestili na izbrano število dreves na vseh ploskvah IM v Sloveniji. Na vsaki ploskvah IM smo izbrali do 6 dreves vodilne drevesne vrste za namestitev elektronskega dendrometra. Na posameznih ploskvah imamo lahko tako nameščenih od 6 do 12 elektronskih dendrometrov – Slika 41.



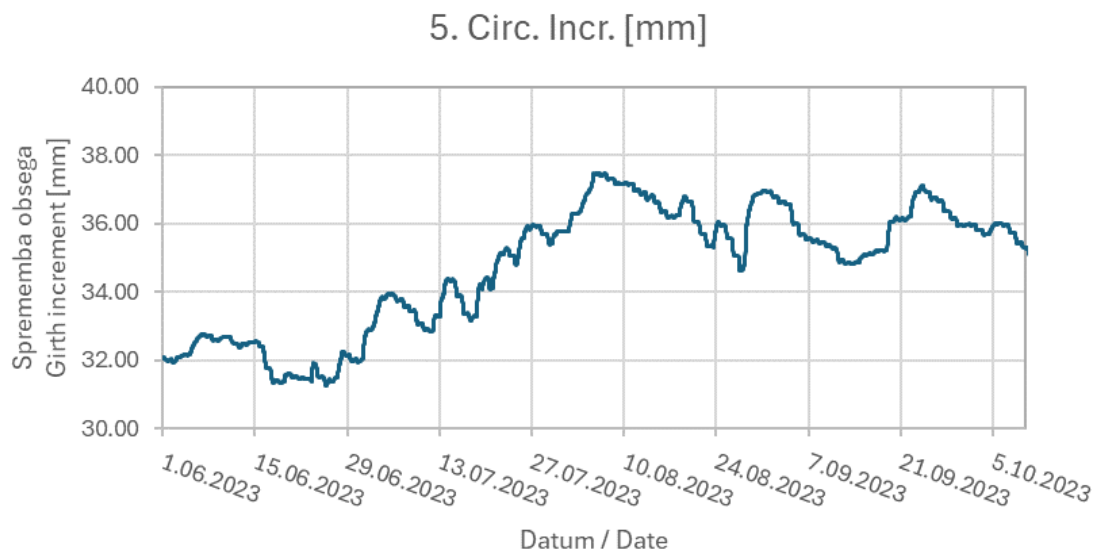
Slika 41: Tipična instalacija enega merilnega mesta z elektronskim dendrometrom, zbiralnikom podatkov in različnimi okoljskimi senzorji. Senzorji za vsebnost vode v tleh in temperaturo tal na 30 cm niso vidni, ker so zakopani v tla.

Na Sliki 42 prikazujemo koncept merjenja debelinskega priraščanja drevesa s pomočjo elektronskih dendrometrov na ploskvi IM v Sloveniji. Osnova merjenja je podatkovni zapisovalnik (ang. data logger), ki ima pet merilnih vhodov za različna tipala, GSM modul za prenašanje podatkov v oblak na GIS in sončno celico za polnjenje baterije. Na vsak podatkovni zapisovalnik je priključenih 5 različnih tipal - (1) temperatura zraka, (2) zračna vlaga, (3) temperatura tal (na globini 30 cm), (4) vsebnost vlage v tleh (na globini 30 cm) in (5) elektronski dendrometer. V kontekstu elektronskih dendrometrov merijo senzorji s številkami od 1 do 4 t.i. »spremljajoče podatke«, to je podatke, ki jih merimo istočasno s priraščanje in nam pomagajo pojasnjevati nihanja v poteku debelinskega priraščanja v odvisnosti od ključnih okoljskih dejavnikov, zaradi česar bistveno bolje razumemo dinamiko debelinskega priraščanja dreves in dejavnike, ki ga spodbujajo oz. zavirajo.



Slika 42: Meritve sezonske priraščanja dreves z elektronskimi dendrometri ter »spremljajoči podatki«. V sredini se nahaja graf debelinskega priraščanja v letu 2023 merjen z elektronskim dendrometrom, zgoraj in spodaj pa so prikazani »spremljajoči podatki« - temperatura zraka, relativna zračna vlažnost, temperatura tal na globini 30 cm in vsebnost vode v tleh na globini 30 cm.

Spremljanje sezonske dinamike debelinskega priraščanja dreves z elektronskimi dendrometri (Slika 43) nam da (vsaj) dva, močno prepletena podatka. Prvi podatek je dejanska debelinska rast, drugi podatek pa je spreminjanje oskrbljenosti debla (lesa in skorje) z vodo zaradi česar opažamo diurnalna nabrekanja in skrčke debla v rastni sezoni (Zweifel in sod., 2021). Možni so tudi »negativni prirastki«, torej izmere, ki kažejo kot da bi se drevo krčilo. Takšne izmere niso povezane z negativno debelinsko rastjo ampak s pomanjkanje vode v lesu in skorji. Da gre res za pomanjkanje vode v deblu najbolje ilustrira podatek, da debla nabreknejo po obilnejših padavinah ali pa da se obseg debla spreminja po zaključku rastne sezone (Slika 43).



Slika 43: Sezonski debelinski prirastek smreke na ploskvi IM Krucmanove konte (Pokljuka), v rastni sezoni 2023

Čeprav so podatki z okoljskih senzorjev »spremljajoči podatki« za interpretacijo meritev z elektronskimi dendrometri, nam nič ne preprečuje, da ne bi podatkov z okoljskih senzorjev uporabili tudi za druge analize. Še več, ker imamo na vsaki ploskvi IM več nameščenih merilnih postaj z enakim naborom senzorjev, lahko s tem dobimo zelo dobro sliko spreminjanja mikro meteoroloških parametrov na ploskvi IM in tudi spreminjanja temperature in vsebnosti vode v tleh. Vse te podatke pa lahko nato koristno uporabimo v hidroloških modelih, kot je npr. LWF-Brook90 (Schmidt-Walter in sod., 2020) ali pa kot enega od mnogih vhodnih podatkov potrebnih za modeliranje razvoja gozdnih ekosistemov (Pretzsch in sod., 2007) ali za akumulacijo ogljika v odvisnosti od klimatskih dejavnikov (Liski in sod., 2005).

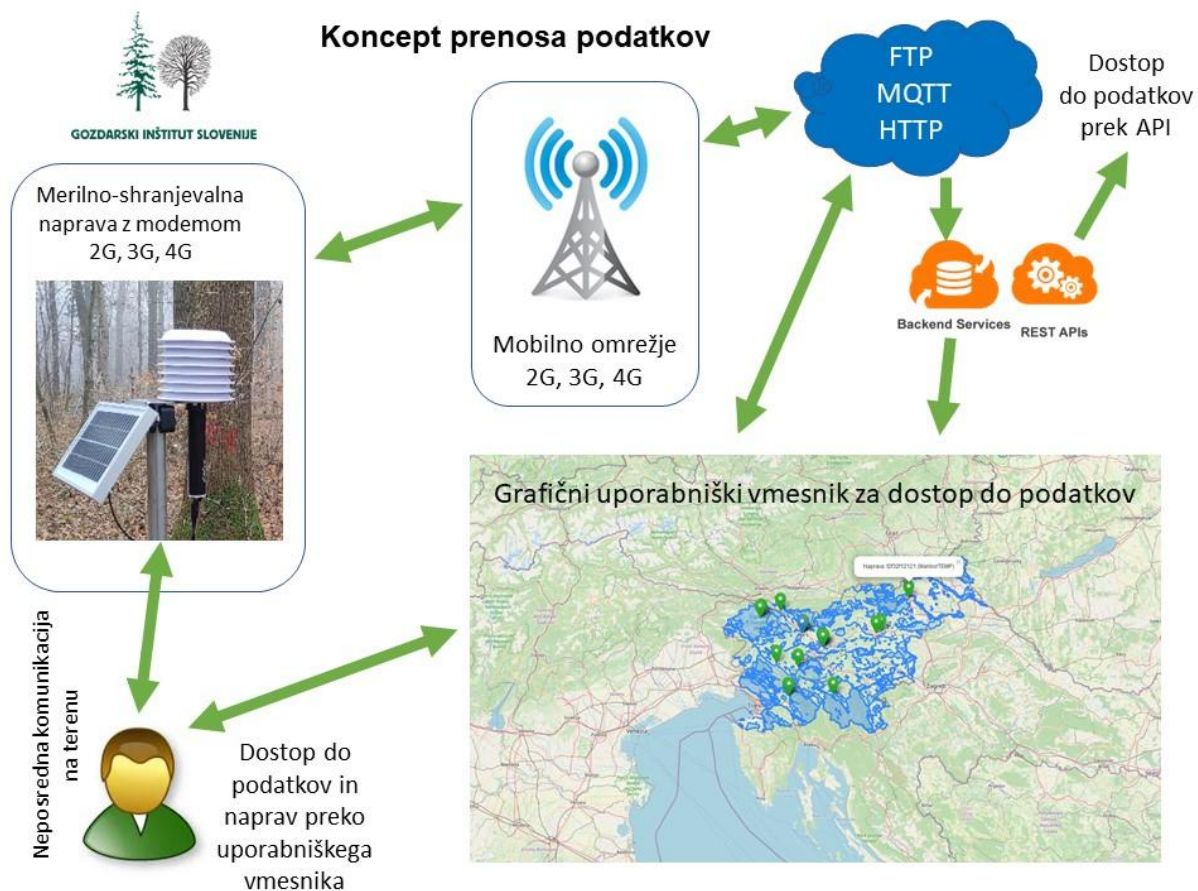
3.4.3 Merjenje debelinskega prirastka s točkovnimi dendrometri na izbranih L-2 ploskvah v Sloveniji

V letu 2024 smo na L-2 ploskvi v Murski šumi dodatno namestili še točkovne elektronske dendrometre. Točkovni dendrometri se od tračnih elektronskih dendrometrov razlikujejo v bistveni značilnosti. Medtem ko tračni dendrometri merijo spreminjanje obsega debla in iz tega izračunavamo debelinski prirastek, točkovni elektronski dendrometri merijo debelinski prirastek v eni sami točki na deblu. Kljub zelo veliki natančnosti merjenja (ločljivost je 1 mikrometer), je rezultat meritev manj namenjen prirastoslovnim in bolj ekofiziološkim raziskavam oskrbljenosti debel z vodo, zato so točkovni dendrometri še posebej primerni za ugotavljanje sušnega stresa, gibanja vode v deblu in podobnega.

Točkovni dendrometri PD-01, ki jih uporabljamo na GIS, so plod lastnega razvojnega dela v Laboratoriju za elektronske naprave. Naprava je sestavljena iz merilne glave in hranilnika podatkov, ki je hrati tudi LoRa oddajnik, ki podatke pošilja na LoRa relejno postajo, le-ta pa preko GSM omrežja na specializiran podatkovni server od koder podatke prenašamo v glavno bazo eMIS (Slika 44). Na vsaki ploskvi, kjer namestimo točkovne dendrometre, namestimo tudi mikrometeorološko postajo, ki meri temperaturo zraka in relativno zračno vlago na 2 m, in 2

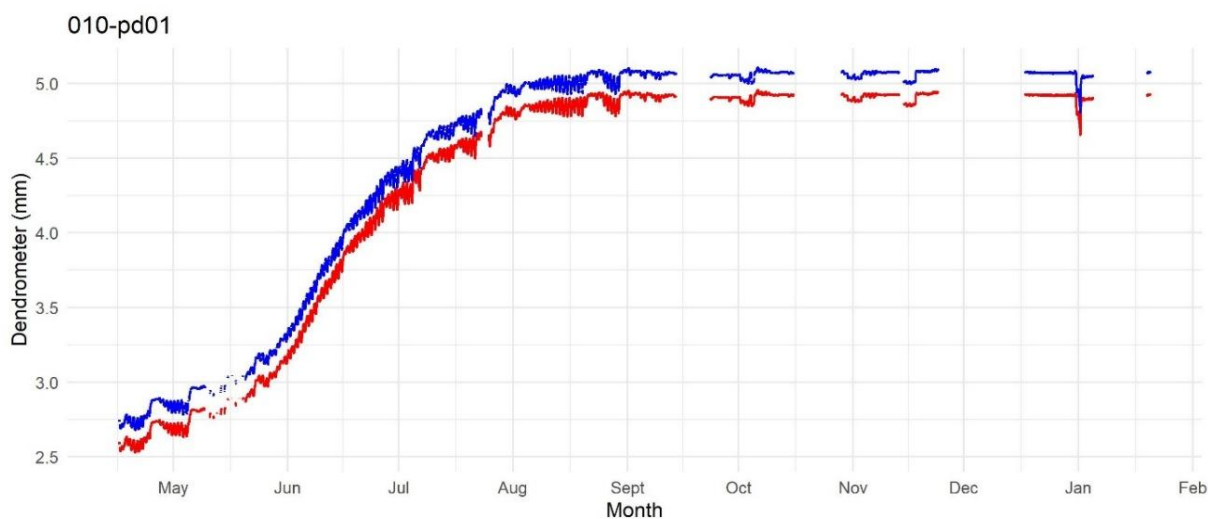


senzorja za matrični potencial tal (in temperaturo) na globinah 30 in 60 cm. Ti podatki v kombinaciji s podatki s PD-01 dajejo podatke, ki so ključni za razumevanje odzivanja dreves.

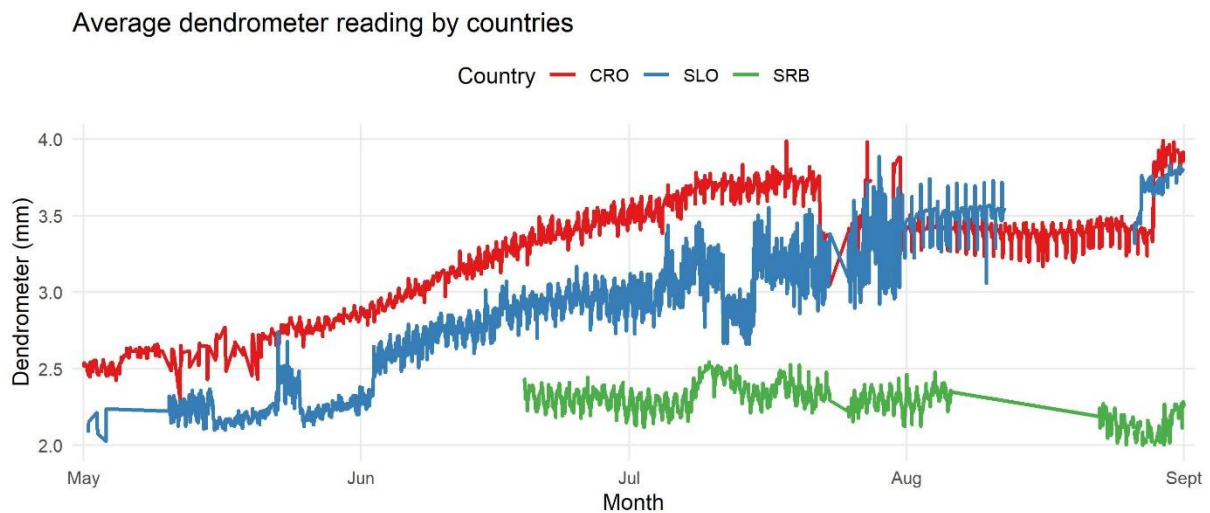


Slika 44: Shema prenosa podatkov s točkovnega dendrometra z LoRa hranilnikom podatkov v podatkovni strežnik na Gozdarskem inštitutu Slovenije

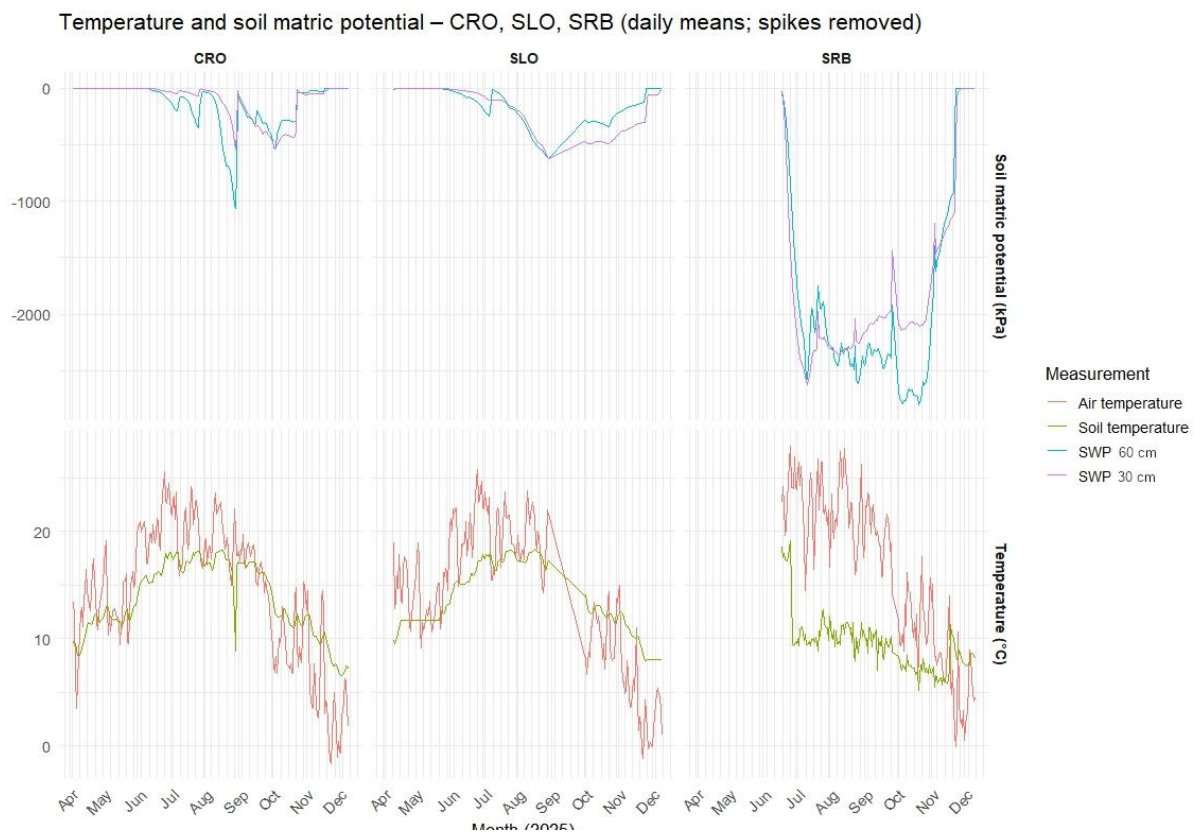
V času poročanja smo točkovne dendrometre (s pripadajočo mikrometeorološko postajo) postavili na dveh L-2 ploskvah – Murska šuma in Fondek v Trnovskem gozdu.



Slika 45: Primer meritve debelinske rasti s točkovnim dendrometrom PD-01 na dobo na ploskvi v Murski šumi v letu 2025



Slika 46: Povprečna vrednost meritev debelinskega prirastka s točkovnim dendrometrom na petih dobih na L-2 ploskvi v Murski šumi (modra krivulja), ter na Hrvaškem (rdeča krivulja) in v Srbiji (zeleno krivulja) v letu 2025. Prikaz je del rezultatov projekta, ki teče na L-2 ploskvah v Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji.



Slika 47: Primer analize meritev vseh štirih meteoroloških in okoljskih parametrov na L-2 ploskvah v Sloveniji – Murska šuma (srednji panel), na Hrvaškem (levi panel) in v Srbiji (desni panel). Prikaz je del rezultatov projekta, ki teče na L-2 ploskvah v Sloveniji, na Hrvaškem in v Srbiji v letu 2025.



3.4.4 Viri

- Drew DM & Downes GM (2009) The use of precision dendrometers in research on daily stem size and wood property variation: A review. *Dendrochronologia* 27: 159-172. doi:<https://doi.org/10.1016/j.dendro.2009.06.008>.
- Liski J, Palosuo T, Peltoniemi M & Sievänen R (2005) Carbon and decomposition model Yasso for forest soils. *Ecological Modelling* 189: 168-182. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.005>.
- Pretzsch H, Grote R, Reineking B, Rötzer T & Seifert S (2007) Models for Forest Ecosystem Management: A European Perspective. *Annals of Botany* 101: 1065-1087. doi:10.1093/aob/mcm246.
- Schmidt-Walter P, Trotsiuk V, Meusburger K, Zacios M & Meesenburg H (2020) Advancing simulations of water fluxes, soil moisture and drought stress by using the LWF-Brook90 hydrological model in R. *Agricultural and Forest Meteorology* 291: 108023. doi:<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108023>.
- Zweifel R, Sterck F, Braun S, Buchmann N, Eugster W, Gessler A, Häni M, Peters RL, Walthert L, Wilhelm M, Ziemińska K & Etzold S (2021) Why trees grow at night. *New Phytologist* 231: 2174-2185. doi:<https://doi.org/10.1111/nph.17552>.



3.5 Fenološka opazovanja

Avtorja poročila: dr. Urša Vilhar, Saša Šercer, Gal Oblišar

Terenska opazovanja: skrbniki ploskev

Priprava podatkov: David Štefanič, Saša Šercer, Gal Oblišar, dr. Urša Vilhar

Fenološki popisi so se v letu 2025 izvajali na devetih ploskvah Raven II (Preglednica 17).

Preglednica 17: Ploskve, na katerih so potekala fenološka opazovanja v letu 2025

1	Krucmanove konte (Pokljuka)
2	Fondek
3	Gropajski bori (Sežana)
4	Brdo pri Kranju
5	Borovec (Kočevska Reka)
8	Lontovž (Kum)
9	Gorica (Draga)
11	Murska šuma
12	Tratice (Pohorje)

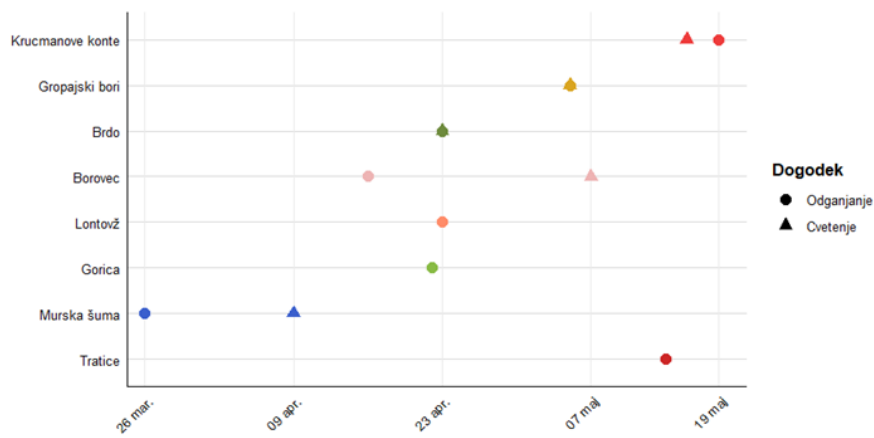
Skrbniki ploskev so izvajali okularna fenološka opazovanja v skladu z navodili:

VILHAR, U. 2010. Priročnik za fenološka opazovanja v okviru Intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov (Raven II). Dopolnitve in prilagoditev za Slovenijo. Ljubljana, International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests. Expert Panel on Meteorology and Phenology. Gozdarski inštitut Slovenije. str. 17.

Fenološka opazovanja so skrbniki ploskev opravljali enkrat tedensko v času olistanja ter jesenskega rumenenja in odpadanja listja. Izven kritičnih faz so fenološka opazovanja potekala enkrat na 14 dni. Na popisnih obrazcih so označevali metodo opazovanja, ki je trenutno na vseh ploskvah okularno opazovanje izbranih dreves. Obrazce o fenoloških popisih so redno pošiljali.



Na Sliki 48 so prikazane spomladanske fenološke faze dreves na ploskvah, na katerih so potekala okularna fenološka opazovanja dreves v letu 2025.



Slika 48: Nastop fenološke faze spomladanskega olistanja in cvetenja dreves na ploskvah, na katerih so potekala okularna fenološka opazovanja dreves v letu 2025



3.6 Popis vidnih poškodb vegetacije po ozonu

Avtor poročila: Matej Rupel

Ob gozdnih robovih, kjer so ploskve intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov z meteorološkimi postajami, smo od konca junija do začetka oktobra 2025 spremljali vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona. Poškodbe smo popisovali na desetih ploskvah: Pokljuka – Krucmanove konte, Fondék – Trnovski gozd, Brdo pri Kranju, Borovec pri Kočevski Reki, Lontovž pod Kumom, Gorica, Krakovski gozd, Murska šuma, Tratice na Pohorju ter na ploskvi GIS – vrt pod Rožnikom v Ljubljani.

V celem letu je bilo opravljenih 36 popisov. Na 646 različnih LESS, je bilo opravljenih 1164 popisov vidnih poškodb vegetacije zaradi ozona. Vidne poškodbe po ozonu v letu 2025 niso bile opažene niti na enem osebku oz. rastlini.

Ocene vidnih poškodb vegetacije po ozonu ob gozdnem robu smo izvajali na LESS (Less Exposed Sampling Site), dimenzij 2 × 1 m. Število LESS ploskvic na posamezni lokaciji je odvisno od dolžine osvetljenega gozdnega roba (dolžine so od 78 m do 226 m). Število LESS ploskvic, kjer smo ocenjevali vidne poškodbe, je prilagojeno 10 % napaki. V urbanem gozdu (vrt - GIS pod Rožnikom) smo metodo prilagodili razmeram na terenu.



Preglednica 18: Vidne poškodbe vegetacije zaradi ozona ob gozdnem robu leta 2025

Ploskev	Šifra ploskve	Dolžina gozdnega roba (m)	Število LESS	Število ocenjenih LESS (10 % napaka)	Vidne poškodbe	Datumi popisov
Krucmanove konte	01	142	71	33	0	23. 6., 5. 8., 19. 8., 16. 9., 30. 9. 2025
Fondek	02	144	72	33	0	24. 6., 23. 7., 20. 8., 3. 9., 17. 9., 15. 10. 2025
Brdo	04	152	76	33	0	11. 6., 25. 7., 5. 8., 2. 9., 16. 9., 1. 10. 2025
Borovec	05	212	106	33	0	27. 6., 28. 7., 22. 8., 18. 9. 2025
Lontovž	08	84	42	31	0	29. 9. 2025
Gorica	09	78	39	28	0	27. 6., 19. 9. 2025
Krakovski gozd	10	90	45	31	0	29. 9. 2025
Murska šuma	11	118	59	32	0	29. 8., 22. 9. 2025
Tratice	12	98	49	31	0	24. 7., 7. 8., 21. 8., 23. 9. 2025
GIS Rožnik – LJ	99	174	87	33	0	10. 7., 25. 7., 6. 8., 2. 9., 24. 9. 2025

Pojasnilo: Poškodbe delov rastlin (listja, iglic) zaradi ozona

Kode simptomov 0 ni znakov poškodb zaradi ozona

1 simptomi zaradi ozona

Rdeče obarvani datumi: dnevi, ko so bile poškodbe opažene.

Vsa terenska dela; vzorčenja, popisi in meritve so se izvajala brez zapletov. Edino na ploskvi na prostem, Borovec pri Kočevski Reki, je bilo poškodovano območje okoli meteorološke postaje Borovec. Za potrebe pašnika in spravila lesa so območje gozdnega roba, kjer je potekal popis poškodb O₃ požagana, razrili z vlakami, požagali grmičevje in pustili globoke kolesnice.



Slika 49: Nepoškodovani listi bukve (*Fagus sylvatica* L.). Trnovska planota, 3. 9. 2025 (Foto: M. Rupel)



Slika 50: Lipovec v urbanem gozdu (GIS – vrt pod Rožnikom) (Foto: M. Rupel)

Kot vsako drugo leto, so se tudi leta 2025 vzorčila tkiva listja in iglic za foliarne analize. Ob tem smo izvedli tudi popise vidnih poškodb listja in iglic zaradi ozona v gozdnih sestojih.

Vzorčenja listavcev smo izvedli na ploskvah:

FONDEK - bukev	17. 09. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti
BOROVEC - bukev	18. 09. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti
GORICA - bukev	19. 09. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti
MURSKA ŠUMA - hrast	22. 09. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti
TRATICE – POHORJE- bukev	23. 09. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti
LONTOVŽ – KUM - bukev	29. 09. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti
KRAKOVSKI GOZD - hrast	29. 09. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti

Niti na eni veji z zgornje tretjine dreves niso bile opažene poškodbe listja dreves v sestoju zaradi poškodb ozona.

Vzorčenja iglavcev smo izvedli na ploskvah:

POKLJUKA - smreka	04. 12. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti
BRDO - rdeči bor	05. 12. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti
GROPAJSKI BORI - črni bor	08. 12. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti
GORICA - jelka	08. 12. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti
POHORJE- smreka	12. 12. 2025	poškodb O ₃ ni opaziti

Vse iglice na vejah so bile zelene, zdrave, brez posebnosti in vidnih poškodb zaradi O₃.



Slika 51: Plezalec med vzorčenjem foliarnih vzorcev. IMGE ploskev Gorica, 18. 9. 2025 (Foto: M. Rupel)

3.6.1 Dodatne aktivnosti, ki so bile izvedene v letu 2025

GIS - oddelek GEKO že od leta 2017 sodeluje pri evropskemu projektu VibEuroNet - *Viburnum lantana* observation Network in Europe. Na ploskvi Gameljne (ob Savi pri Sp. Gameljnah pod Šmarno goro) skladno z navodili in ustreznih metodah projekta izvajamo popise poškodovanosti dobrovite (*Viburnum lantana*) po ozonu.

Na vseh 30. opazovanih rastlinah, ob šestih popisih spremljanja poškodb dobrovite zaradi ozona, od 25. julija do 30. septembra 2025, poškodb zaradi ozona ni bilo.



Slika 52: Meritve in popis poškodb dobrovite (Foto: M. Rupel)

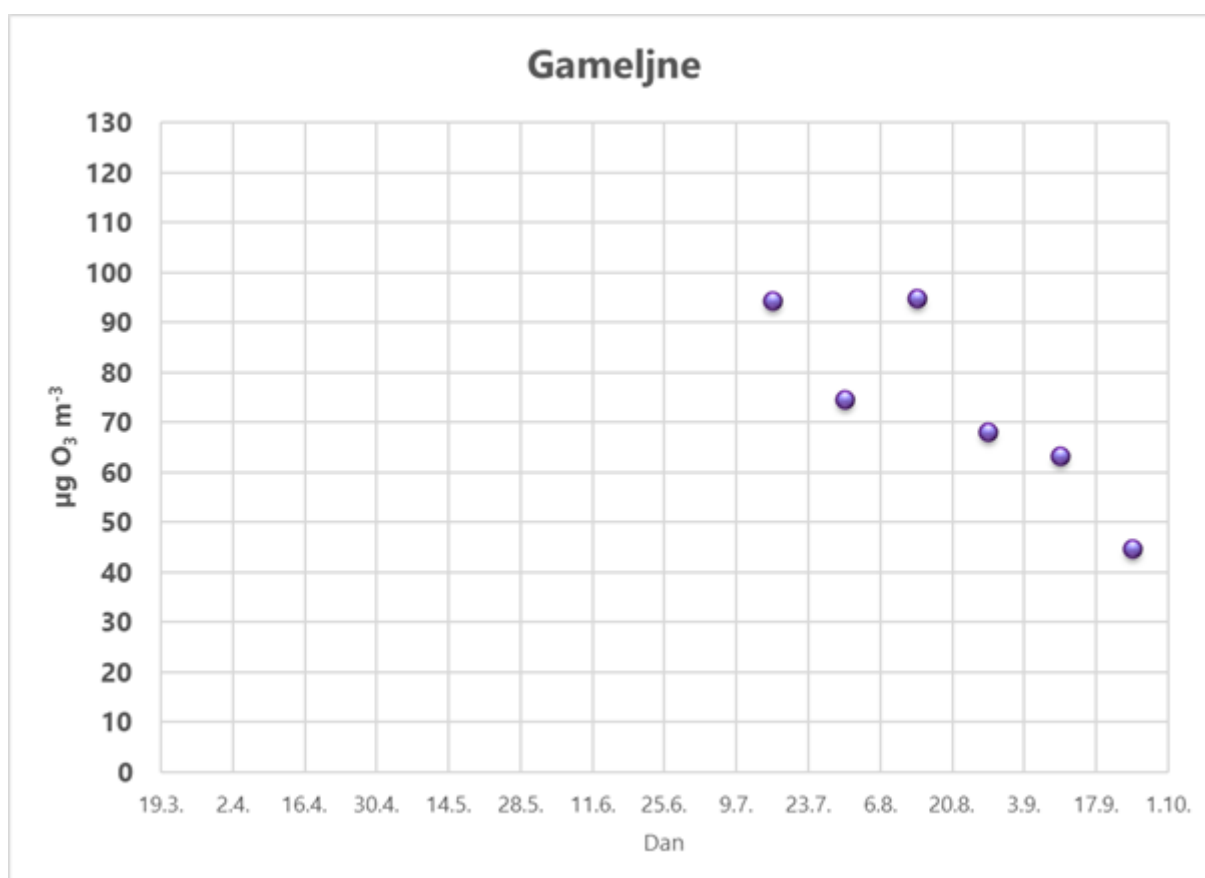


Slika 53: Dobrovita (*Viburnum lantana*), ploskev Gameljne po Šmarno goro (Foto: M. Rupel)

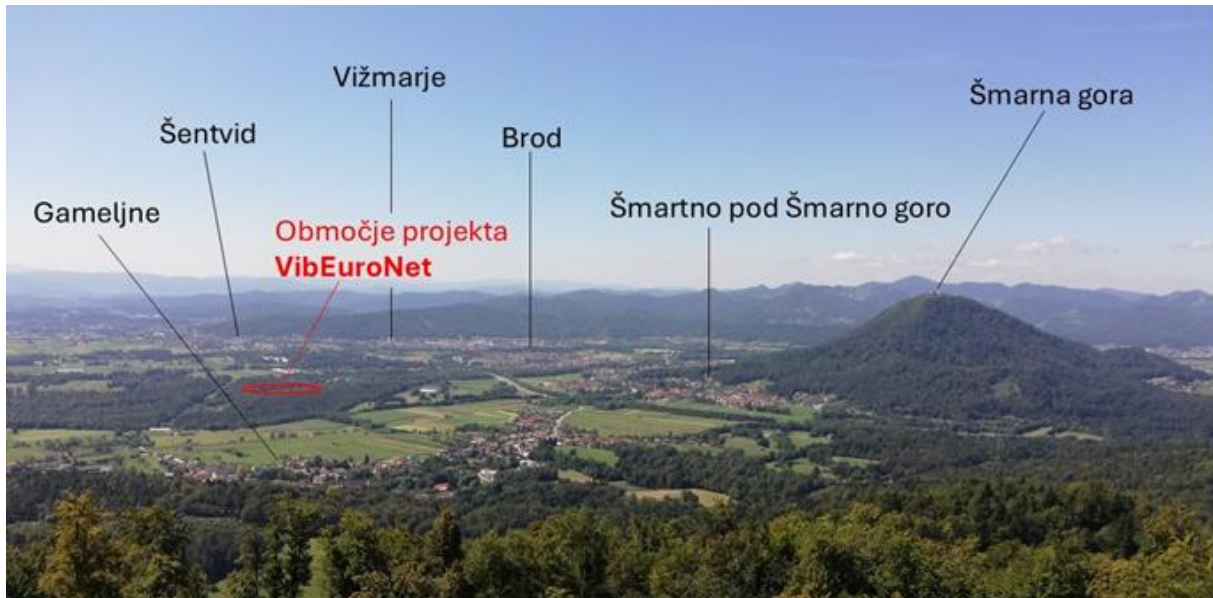


Preglednica 19: Popisi vidnih poškodb na območju projekta VibEuroNet

<i>datum popisa</i>	<i>Število opazovanih rastlin dobrovite</i>	<i>Število rastlin z vidnimi poškodbami zaradi ozona</i>	<i>Delež rastlin z vidnimi poškodbami</i>	<i>Vlažnost tal 1: mokro; 2: zmerno; 3: suho</i>
25. 7. 2025	30	0	0	2
5. 8. 2025	30	0	0	1
19. 8. 2025	30	0	0	3
2. 9. 2025	30	0	0	2
16. 9. 2025	30	0	0	1
30. 9. 2025	30	0	0	2



Slika 54: Koncentracije ozona na ploskvi Gameljne (ob Savi pri Sp. Gameljnah pod Šmarno goro) v letu 2025 (Graf in izračun: D. Žlindra)



Slika 55: Lokacija območja projekta VibEuroNet - *Viburnum lantana* observation Network in Europe. Posnetek s severa proti jugu, z Vrha Staneta Kosca – Rašica (Foto: M. Rupel)



3.7 Foliarni popis

Avtorja poročila: Daniel Žlindra in Saša Šercer

Terensko delo: Matej Rupel

Laboratorijsko delo: Magda Špenko, Selvija Imeri, Ana Prhavic in Daniel Žlindra

Priprava podatkov: Daniel Žlindra

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. Vzorčenja so do sedaj potekala v neparnih letih od 2005 do 2025. V parnih letih so sledile analize vzorcev in določitev vsebnosti mineralnih hranil.

3.7.1 Spremembe na drevesih za foliarno vzorčenje do leta 2025

Od vzpostavitve ploskve (nekatero od leta 2003, nekatere od leta 2009) so drevesa neprestano pod vplivom biotskih in abiotskih dejavnikov, ki so včasih tudi patološki. Od hudega napada bolezni do žledoloma in vetroloma. V spodnji preglednici (Preglednica 20) je kratek povzetek sprememb v času od vzpostavitve ploskev do leta 2025. V preteklih dveh letih se je posušila ena bukev na ploskvi Fondek in en hrast na ploskvi Krakovski gozd.

Preglednica 20: Spremembe na ploskvah vzorčenih dreves

Leto	Ploskev	Padlo/odmrlo drevo	Nadomestno drevo
2014	4	993	996
2014	11	994	996
2014	12	991	996
2016	3	992	996
2018	9	984	986
2022	2	993	996
2022	10	993	996

Na ostalih vzorčnih ploskvah v letih spremljanja ni bilo posebnosti.

3.7.2 Vzorčenje za foliarne analize v letu 2025

V letu 2025 je foliarno vzorčenje potekalo kot običajno, t. j. v jesenskih oz. zimskih mesecih (Preglednica 21, Preglednica 22). Priprava vzorcev je bila izvedena takoj po prihodu vzorcev v laboratorij. Prav tako je bilo določitev mase iglic/listov opravljena nekaj dni po sprejemu v laboratorij. Preostale analize bodo potekale v 1. polovici leta 2026.

Ob vzorčenju je bil opravljen tudi popis vidnih poškodb vegetacije zaradi ozona (Več o tem v poglavju 3.6).

Na ploskvah, kjer poteka intenzivno spremljanje stanja gozdov, smo s petih, že vnaprej določenih, dreves na ploskvi odvzeli (odrezali oz. odžagali) vzorce vej. Z listavcev, ki prevladujejo na ploskvi (najbolj idealno tik preden začne listje na vejah rumeneti) se vzorci odvzamejo z zgornje tretjine krošnje. S prevladujočih iglavcev se odžagajo veje s sedmega vretena pod vrhom drevesa.



Sledilo je delo na GIS - v Laboratoriju za gozdno ekologijo. Liste smo postrigli z vej in vzorce posušili. Vzorce vej z iglicami pa smo razrezali po letnikih. Posebej smo ločili iglice zadnjega leta (2025) in predzadnjega leta (2024). Ko so se narezane vejice posušile, smo jih ločili od iglic, da so ostale le še te, ločene po posameznih letnikih.

Izmerili smo še mase 100 listov oziroma mase 1000 iglic. Tako so bili posamezni vzorci tkiv pripravljene za mletje in nadaljnje analize.

Preglednica 21: Vzorčenje listavcev

<i>datum</i>	<i>šifra</i>	<i>ploskev</i>	<i>drevesna vrsta</i>	<i>število dreves</i>
17. 9. 2025	02	Fondek	bukev	5
18. 9. 2025	05	Borovec	bukev	5
29. 9. 2025	08	Lontovž	bukev	5
19. 9. 2025	09	Gorica	bukev	5
29. 9. 2025	10	Krakovski gozd	hrast	5
22. 9. 2025	11	Murska šuma	hrast	5
23. 9. 2025	12	Tratice	bukev	5

Preglednica 22: Vzorčenje iglavcev

<i>datum</i>	<i>šifra</i>	<i>ploskev</i>	<i>drevesna vrsta</i>	<i>število dreves</i>
4. 12. 2025	01	Krucmanove konte	smreka	5
8. 12. 2025	03	Gropajski bori	črni bor	5
5. 12. 2025	04	Brdo	rdeči bor	5
8. 12. 2025	09	Gorica	jelka	5
12. 11. 2025	12	Tratice	smreka	5

Običajno so iglice preteklega letnika večje in težje od iglic tekočega letnika. Včasih je to opazno že s prostim očesom.

3.7.3 Analizne metode

Priprava vzorcev - iglice smo ločili po letnikih, liste smo ločili od vej. Vzorce smo nato sušili na zraku 14 dni. Preden smo jih zmleli, smo jim določili maso (100 listov ali 1000 iglic). Vzorce smo nato nekaj ur sušili pri 40 °C in zmleli v planetarnem mlinu. Tako so bili vzorci pripravljene na nadaljnjo analizo.

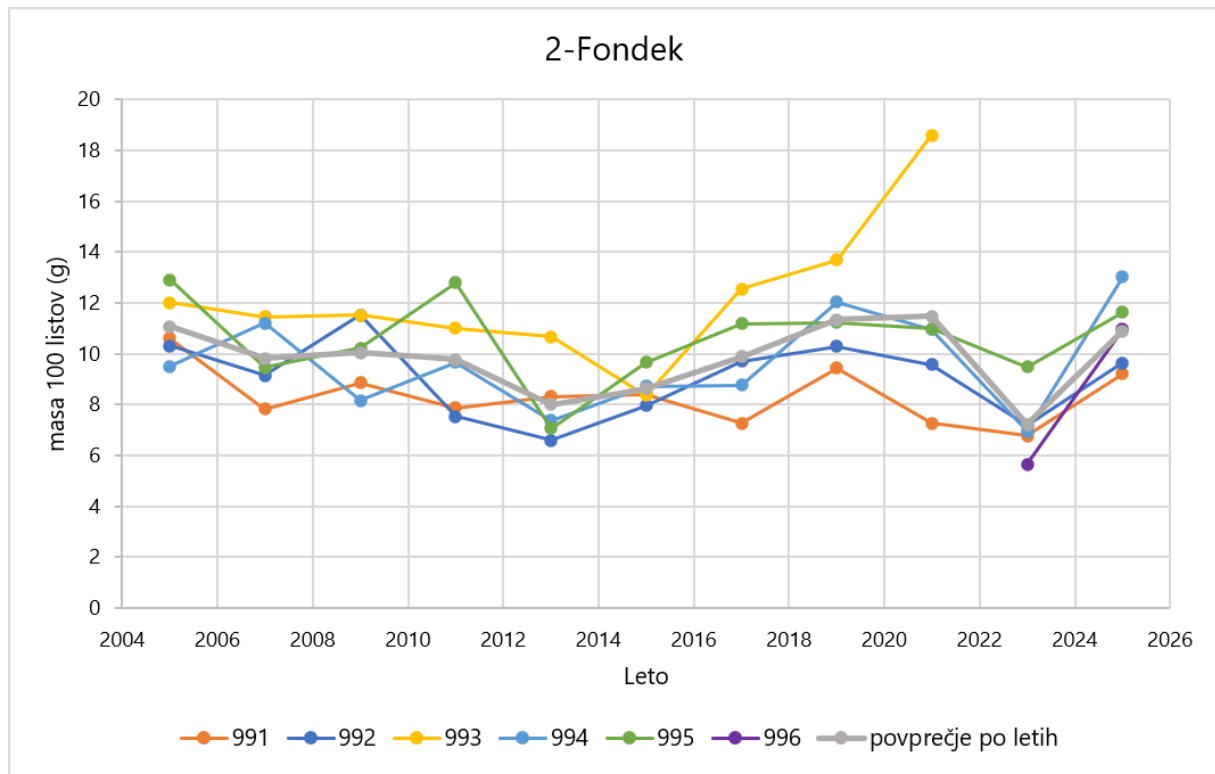
Masa 100 listov/1000 iglic - prešteli smo naključno izbranih 100 listov oz. 1000 iglic. Stehtali smo jih z laboratorijsko ali analitsko tehtnico, odvisno, kako težek je bil vzorec. Podvzorcju smo izmerili vsebnost vlage, ki smo jo uporabili za korekcijo rezultata.

Določitev vsebnosti vlage - vsakemu vzorcju smo določili vsebnost vlage. To smo storili z vlagomerom Kern DAB 100-3 s halogensko grelno žarnico in vgrajeno tehtnico ločljivosti 1 mg.



3.7.4 Masa 100 listov

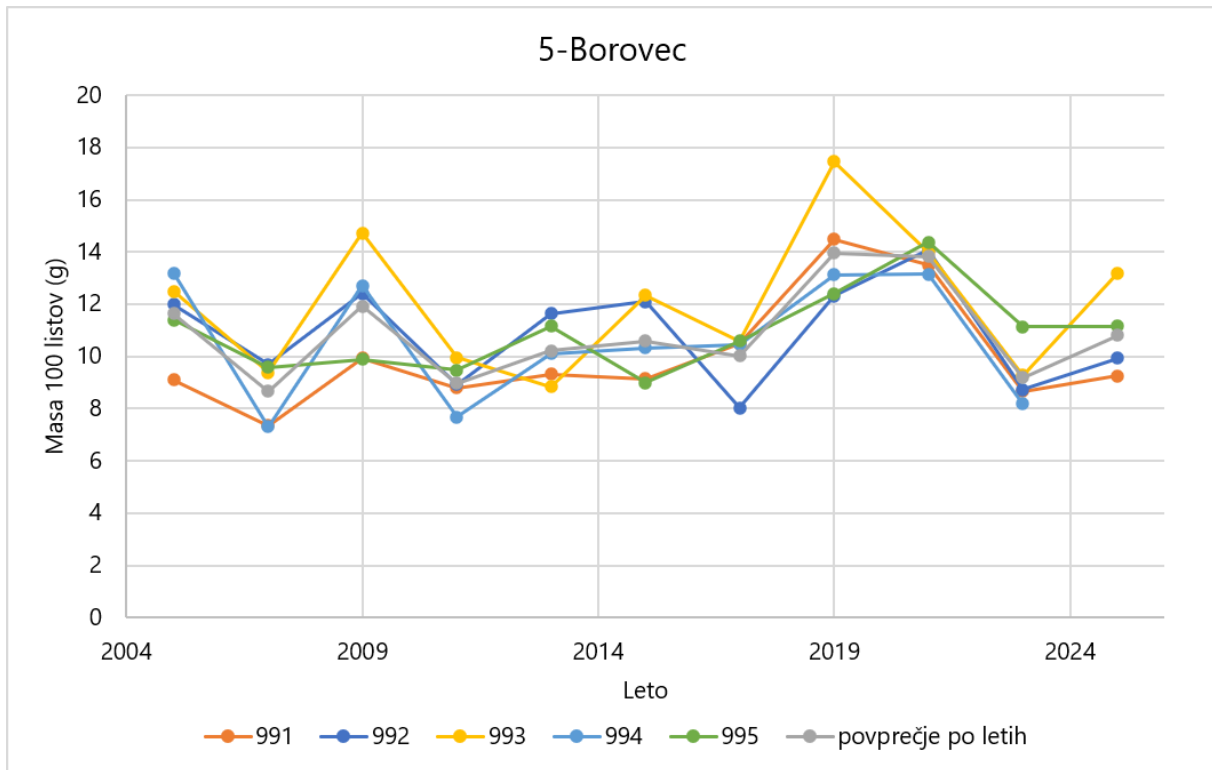
Na ploskvi **Fondek** (Slika 56) se je povprečna masa 100 listov v primerjavi z letom 2023 povečala. Leta 2024 je masa 100 vzorčenih listov v povprečju petih dreves znašala 10,9 g, kar predstavlja 51-odstotno povečanje povprečne mase glede na prejšnje leto. Zelo izrazito se je povečala tudi masa listov drevesa 996, ki je bilo leta 2023 izbrano kot nadomestno drevo za drevo 993. Masa 100 listov tega drevesa se je povečala za 93 % in zdaj znaša 11,0 g.



Slika 56: Mase 100 listov bukve s ploskve Fondek in njihovo povprečje



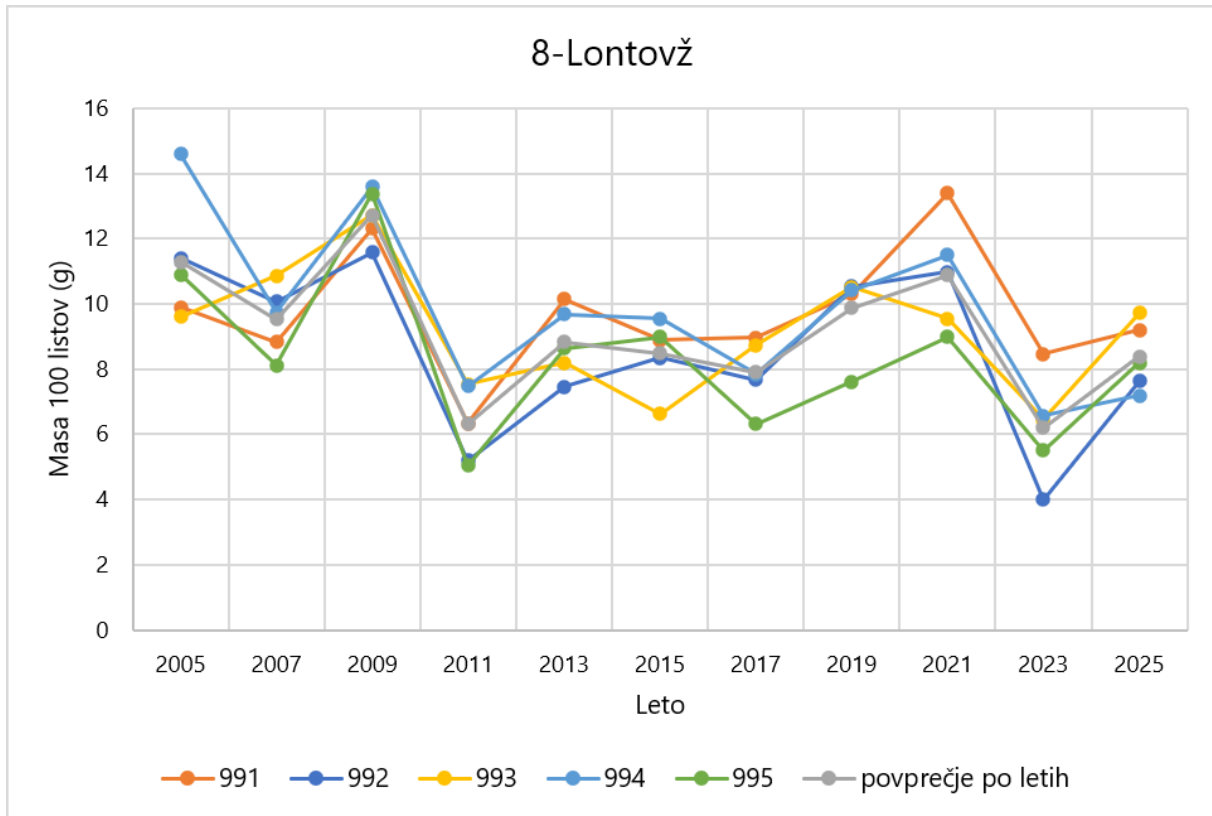
Povprečna masa listov na ploskvi **Borovec** se je leta 2025 ponovno povečala, in sicer za 18 %, ter je znašala 10,8 g (Slika 57). Največje povečanje smo zabeležili pri drevesu 993, kjer se je masa listov v primerjavi z letom 2023 povečala za 42 %.



Slika 57: Mase 100 listov bukve s ploskve Borovec in njihovo povprečje



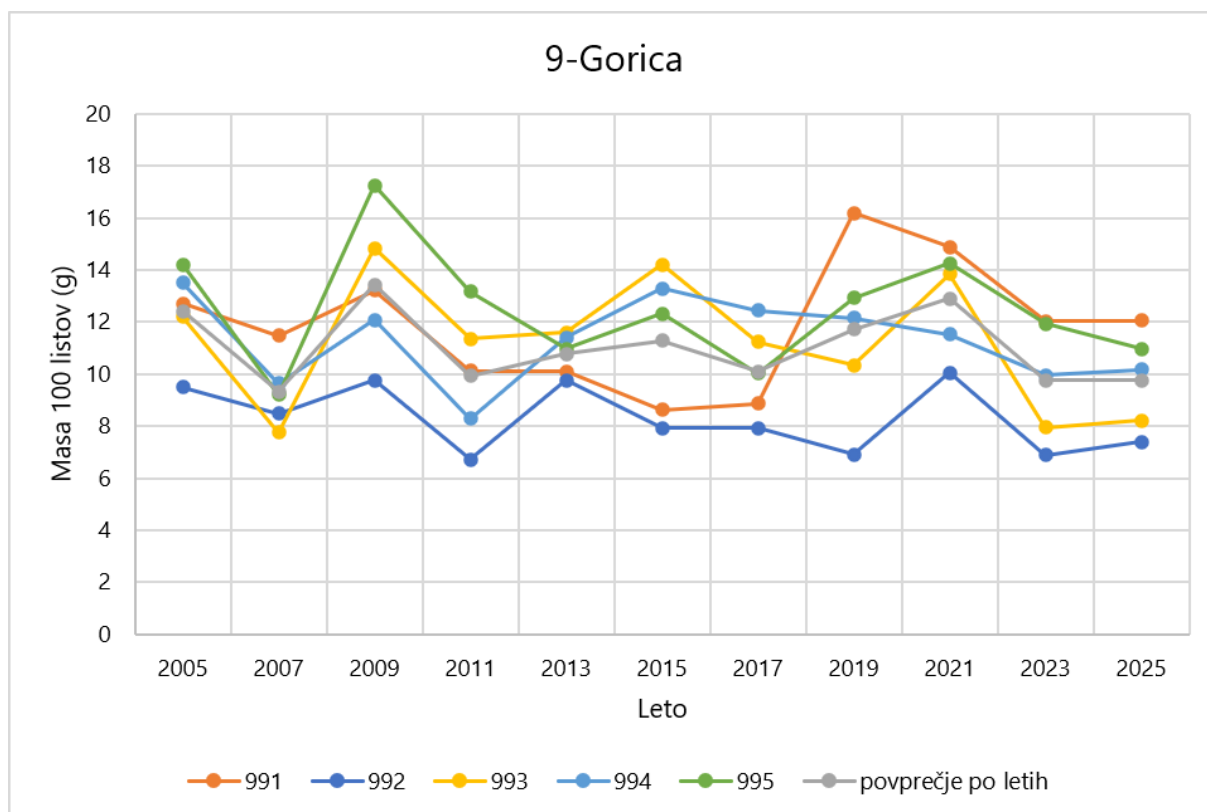
Tudi na ploskvi **Lontovž** se je masa 100 listov petih dreves povečala (Slika 58). Povprečna masa listov se je v primerjavi z letom 2023 povečala za 35 % in je znašala 8,4 g, vendar je bila to še vedno najmanjša povprečna masa 100 listov med vsemi ploskvami v letu 2025. Največje povečanje smo zabeležili pri drevesu 992, kjer se je masa listov povečala za 90 % in znašala 7,6 g.



Slika 58: Mase 100 listov bukve s ploskve Lontovž in njihovo povprečje



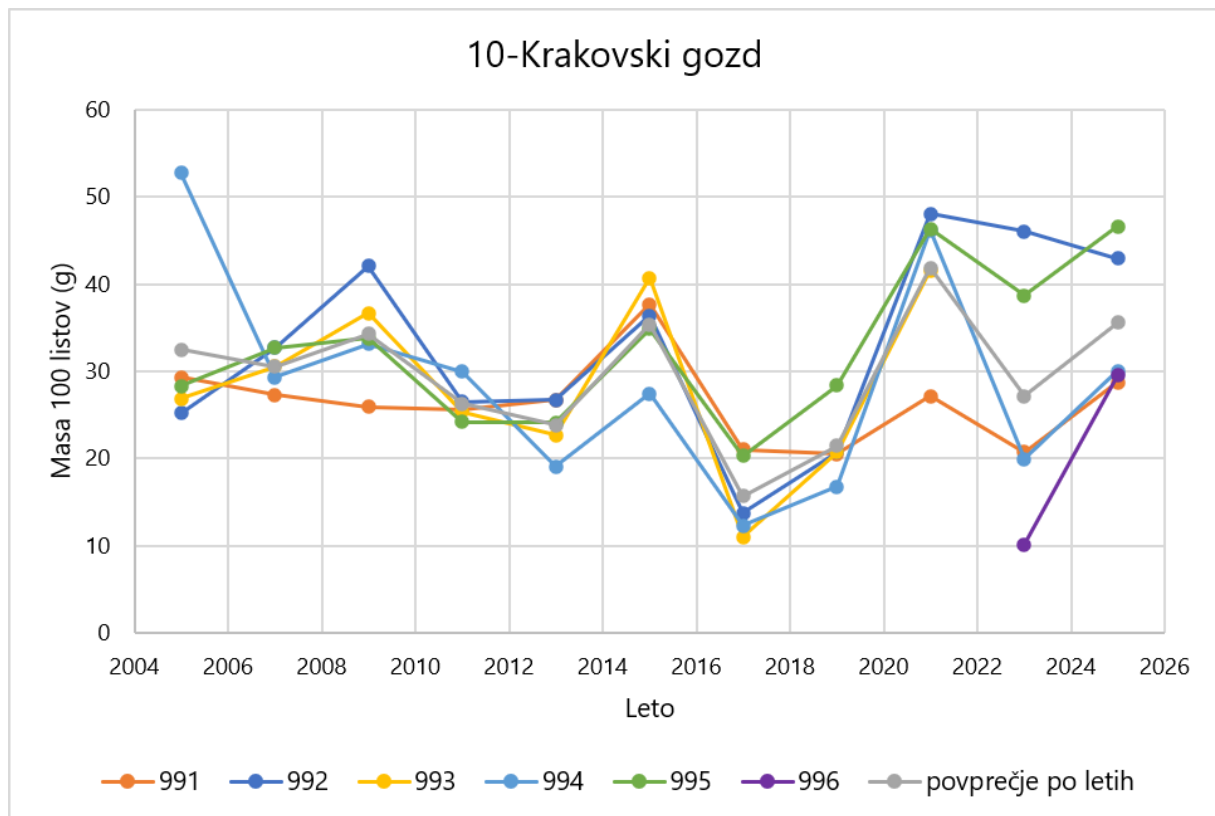
Na ploskvi **Gorica** so povprečne mase 100 listov vseh dreves ostale razmeroma podobne tistim iz leta 2023 oziroma so se rahlo povečale (Slika 59). Izjema je bilo drevo 995, pri katerem se je masa 100 listov v primerjavi z letom 2023 zmanjšala za 8 % in znašala 11,0 g.



Slika 59: Mase 100 listov bukve s ploskve Gorica in njihovo povprečje



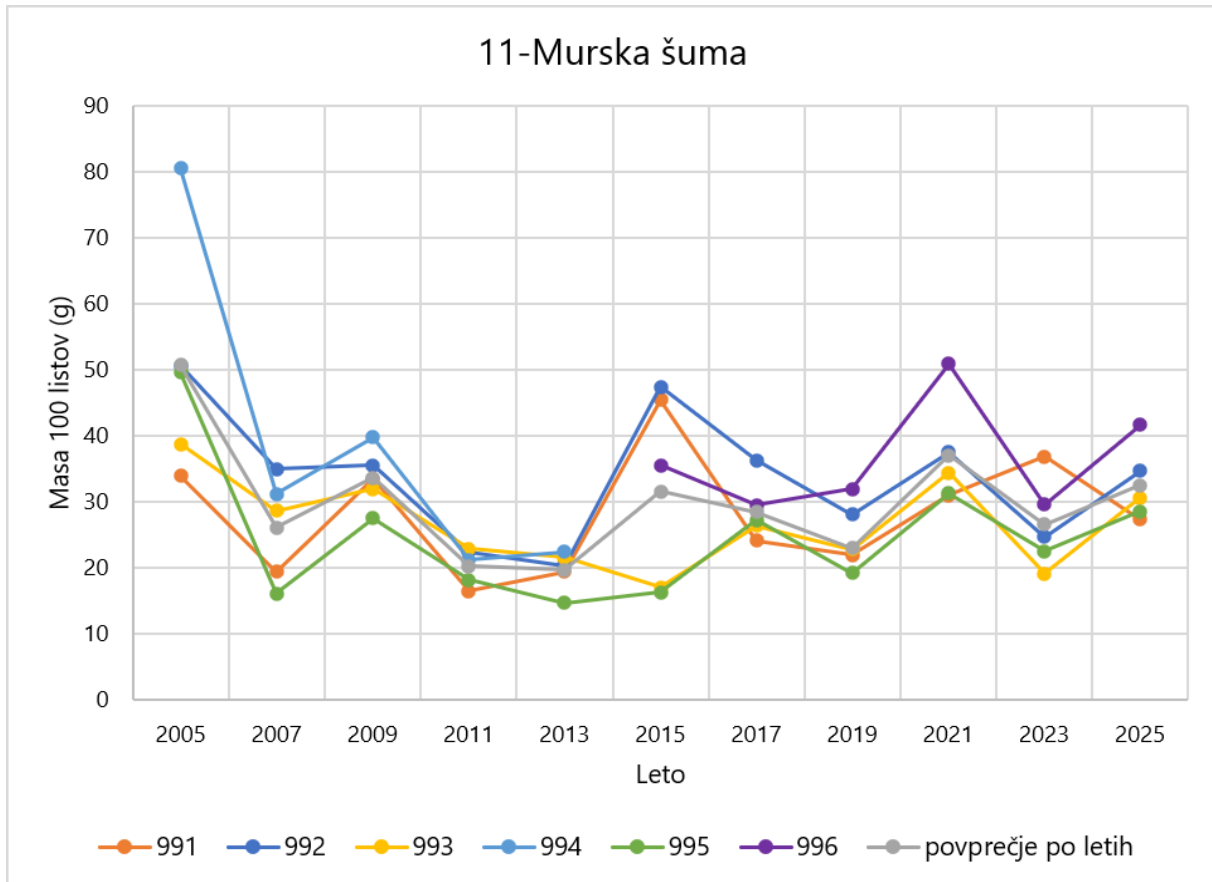
Na ploskvi **Krakovski gozd** se je stanje leta 2025 v primerjavi z letom 2023 izboljšalo, saj se je povprečna masa 100 listov povečala za 31 % in znašala 35,6 g (Slika 60). To je bila tudi največja povprečna masa 100 listov med vsemi obravnavanimi ploskvami. Največje povečanje mase 100 listov smo zabeležili pri drevesu 996, ki je leta 2022 nadomestilo drevo 993. Masa listov se je pri tem drevesu skoraj potrojila in je leta 2025 znašala 29,5 g. Pri drevesu 994 smo zabeležili upad mase 100 listov, vendar ta ni bil izrazit.



Slika 60: Mase 100 listov hrasta s ploskve Krakovski gozd in njihovo povprečje



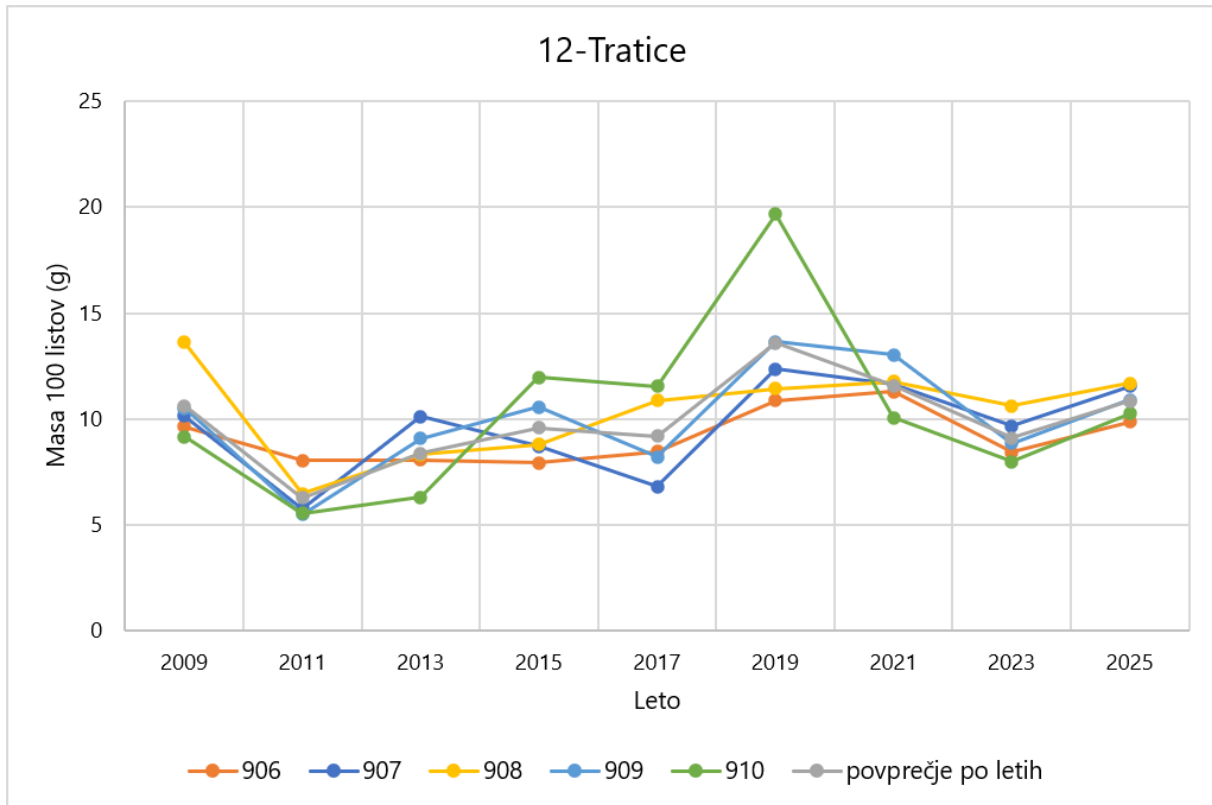
Masa 100 listov se je leta 2025 povečala tudi na ploskvi **Murska šuma** in je v povprečju znašala 32,6 g, kar predstavlja 22 % povečanje v primerjavi z letom 2023 (Slika 61). Zmanjšala se je le masa 100 listov drevesa 991, pri katerem je bila leta 2023 zabeležena najvišja masa na ploskvi, leta 2025 pa najnižja. Masa 100 listov tega drevesa se je zmanjšala za 26 % in znašala 27,4 g.



Slika 61: Mase 100 listov hrasta s ploskve Murska šuma in njihovo povprečje



Na ploskvi **Tratice** se je stanje v letu 2025 rahlo izboljšalo (Slika 62). Povprečna masa 100 listov petih dreves je bila 10,8 g za 100 listov, kar je 19 % povečanje v primerjavi z letom 2023. Najbolj se je povečala masa 100 listov pri drevesu 910, kjer je bila za 29 % večja kot leta 2023 in je znašala 10,2 g.



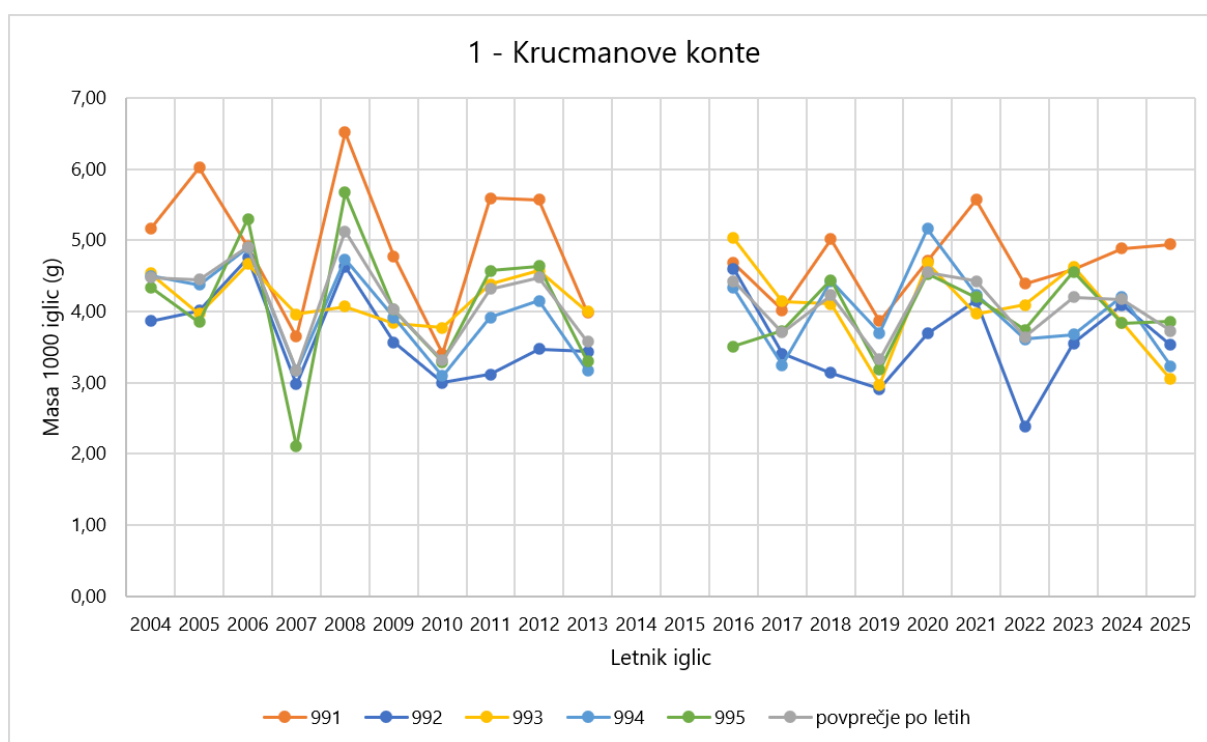
Slika 62: Mase 100 listov bukve s ploskve Tratice in njihovo povprečje



3.7.5 Masa 1000 iglic

Masa 1000 iglic je običajno za iglice tekočega letnika nekoliko nižja od mase iglic preteklega letnika. To je ob primerjavi povprečnih mas 1000 iglic po ploskvah držalo za iglice na ploskvah Krucmanove konte (smreka), Gropajski bori (črni bor), Gorica (jelka) in Tratice (smreka). Na ploskvi Brdo (rdeči bor) pa so bile iglice tekočega letnika v povprečju nekoliko težje od iglic preteklega letnika.

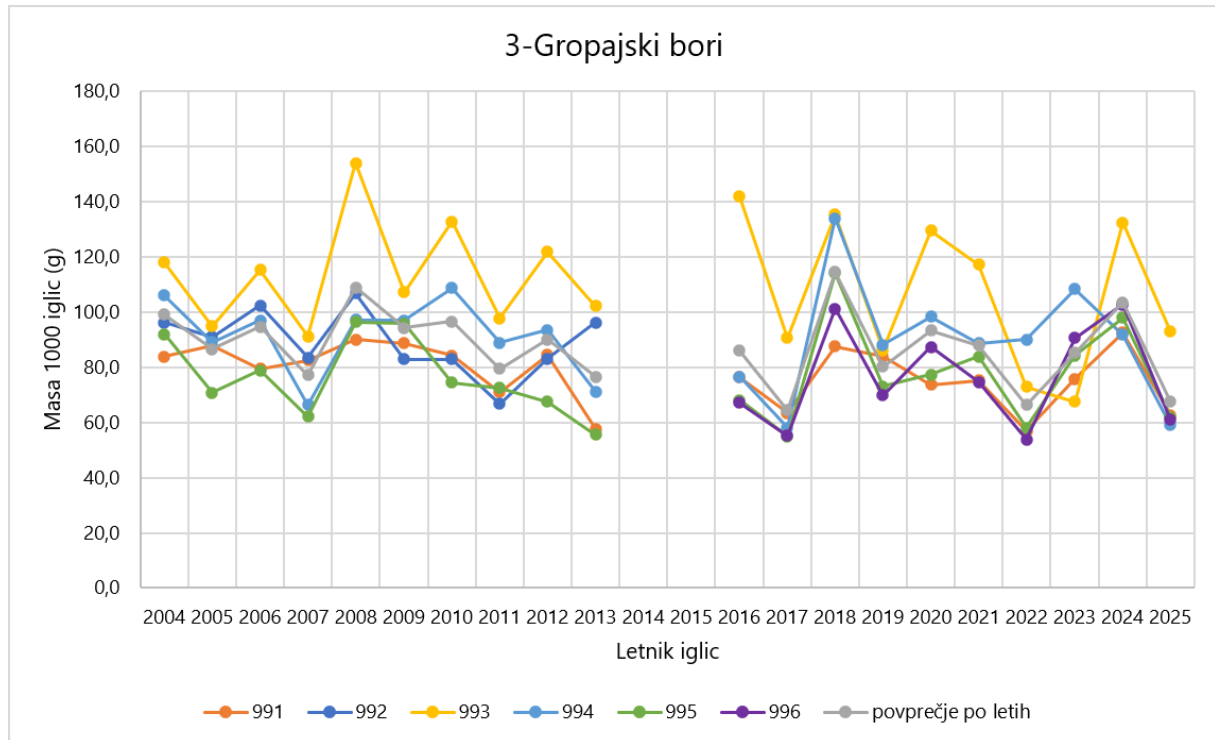
Povprečna masa 1000 iglic smreke na ploskvi **Krucmanove konte** se je med iglicami preteklega in tekočega letnika rahlo zmanjšala, in sicer s 4,2 g na 3,7 g (Slika 63). V nasprotju s splošnim vzorcem se je masa iglic nekoliko povečala pri drevesih 991 in 995, vendar je bilo povečanje minimalno. Mase iglic so bile sicer v območju povprečnih vrednosti, pri čemer so bile nekoliko bolj razpršene pri iglicah preteklega letnika in bolj homogene pri iglicah tekočega letnika.



Slika 63: Mase 1000 iglic proučevanih smrek na ploskvi Krucmanove konte. Soda leta: iglice preteklega letnika, liha leta: iglice tekočega letnika



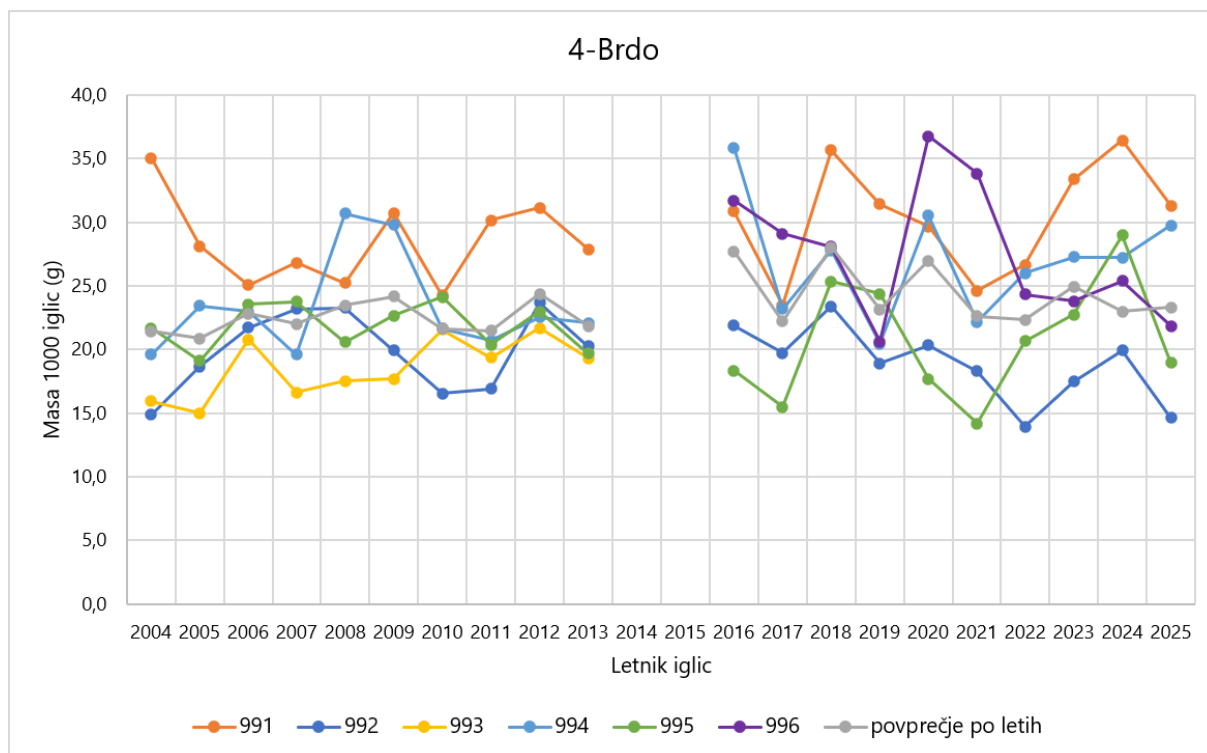
Iglice črnega bora na ploskvi **Gropajski bori** so bile leta 2024 nadpovprečno prehranjene, leta 2025 pa podpovprečno prehranjene (Slika 64). Leta 2024 smo zabeležili tretjo največjo povprečno maso 1000 iglic, ki je znašala 103,5 g, leta 2025 pa tretjo najnižjo povprečno maso 1000 iglic, in sicer 67,5 g. Drevo 993 je imelo tako pri iglicah preteklega kot tekočega letnika ponovno največjo maso iglic med vsemi drevesi na ploskvi.



Slika 64: Mase 1000 iglic proučevanih črnih borov na ploskvi Gropajski bori. Soda leta: iglice preteklega letnika, liha leta: iglice tekočega letnika



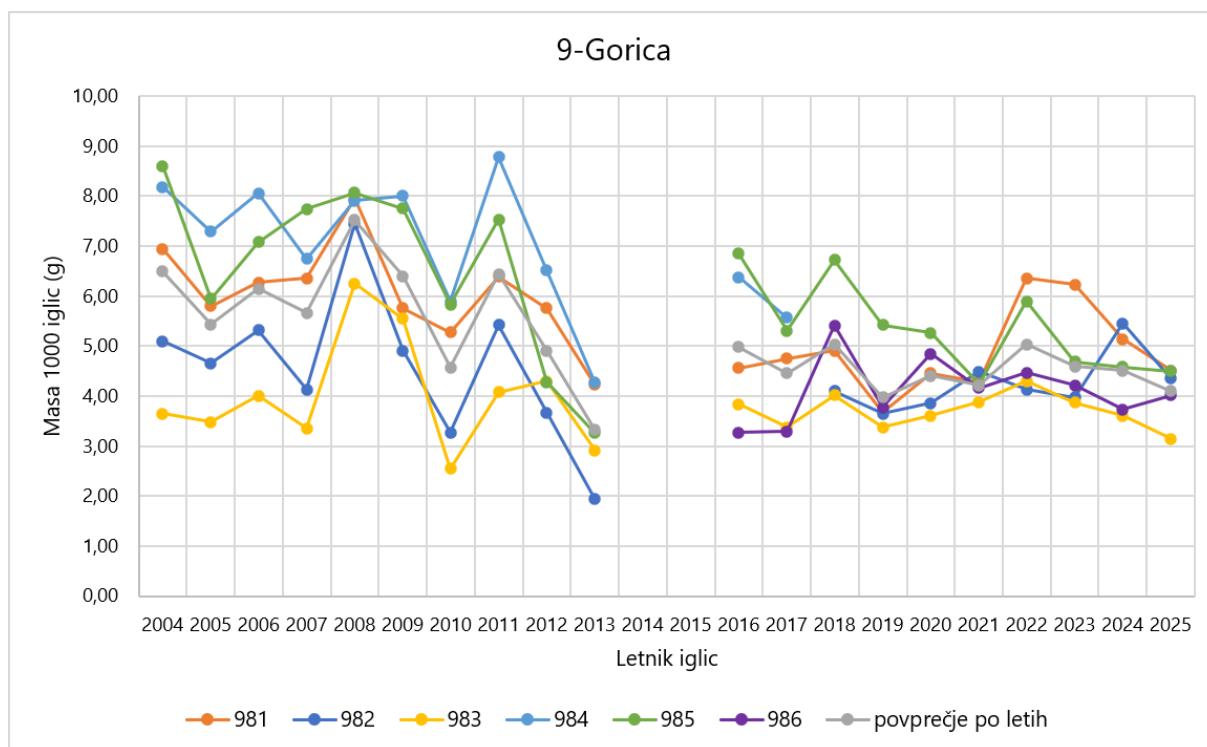
Kot ugotavljamo že več let, imajo drevesa na ploskvi **Brdo** heterogene razmere za rast (Slika 65). Razpon mase 1000 iglic je pri iglicah preteklega letnika znašal od 19,9 do 36,4 g, pri iglicah tekočega letnika pa od 14,6 do 31,3 g. Tudi sicer je bila razpršenost mase iglic na ploskvi Brdo največja med obravnavanimi ploskvami. Povprečna masa 1000 iglic je bila v tekočem letniku nekoliko višja kot v preteklem, vendar je bila razlika med njima zelo majhna in je znašala le 0,3 g. Večina dreves je imela sicer težje iglice preteklega letnika kot tekočega, pri čemer izstopa drevo 994, kjer je masa iglic preteklega letnika znašala 27,2 g, masa iglic tekočega letnika pa 29,7 g.



Slika 65: Mase 1000 iglic proučevanih rdečih borov na ploskvi Brdo. Soda leta: iglice preteklega letnika, liha leta: iglice tekočega letnika



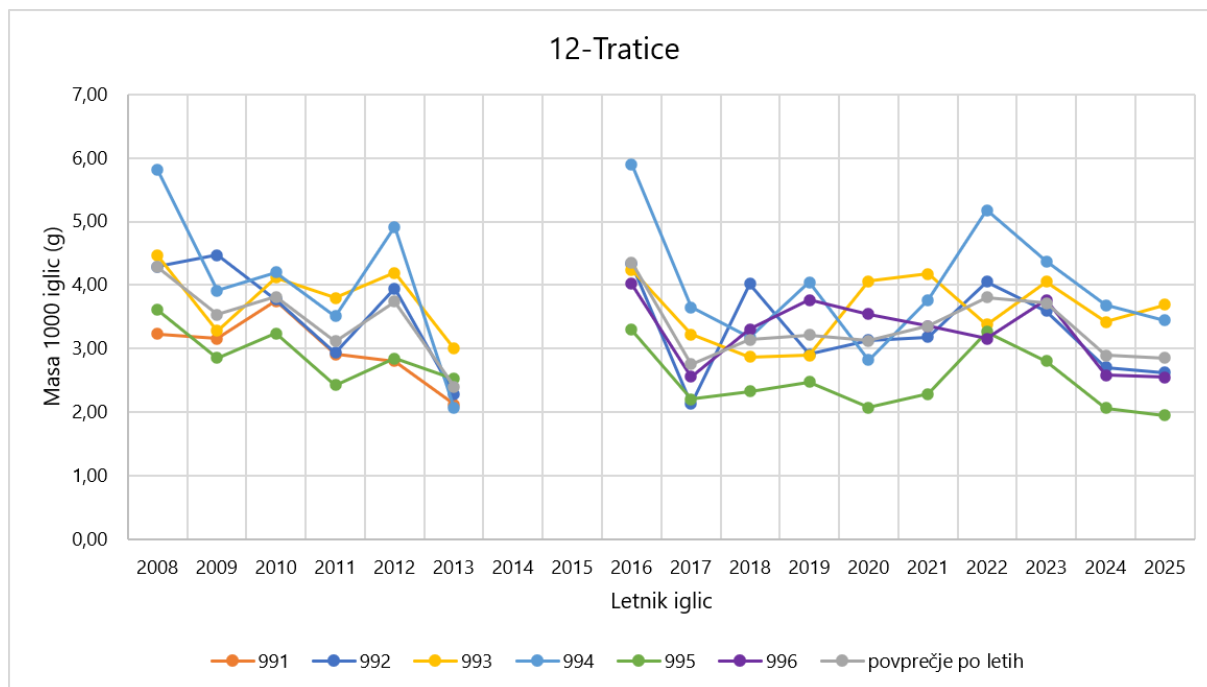
Na ploskvi **Gorica** so mase iglic vse bolj homogene (Slika 66). Z izjemo iglic drevesa 983, pri katerem je masa 1000 iglic tekočega letnika znašala 3,1 g, so bile mase 1000 iglic pri ostalih drevesih med 4,0 in 4,5 g. Mase 1000 iglic preteklega letnika so bile znotraj razpona 1 g na 1000 iglic. Mase 1000 iglic so se sicer od preteklega do tekočega letnika večinoma zmanjšale, izjema pa je bilo drevo 986, pri katerem se je masa iglic rahlo povečala, in sicer s 3,7 g leta 2024 na 4,0 g leta 2025.



Slika 66: Mase 1000 iglic proučevanih jelk na ploskvi Gorica. Soda leta: iglice preteklega letnika, liha leta: iglice tekočega letnika



Na ploskvi **Tratice** so bile povprečne mase iglic preteklega in tekočega letnika v spodnji polovici dolgoletnih vrednosti spremljanja (Slika 67). Mase 1000 iglic drevesa 995 so že več let med najnižjimi na ploskvi, v tekočem letniku pa so dosegle najnižjo zabeleženo vrednost, in sicer 1,9 g. Tudi sicer so bile iglice tekočega letnika lažje od iglic preteklega letnika, z izjemo drevesa 993, kjer so bile rahlo težje. Pri tem drevesu se je masa 1000 iglic povečala s 3,4 g leta 2024 na 3,7 g leta 2025.



Slika 67: Mase 1000 iglic proučevanih smrek na ploskvi Tratice. Soda leta: iglice preteklega letnika, liha leta: iglice tekočega letnika

Literatura:

- Rautio P et al., 2020: Part XII: Sampling and Analysis of Needles and Leaves. Version 2020-3. In: UNECE ICP Forests Programme Co-ordinating Centre (ed.): Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Thünen Institute of Forest Ecosystems, Eberswalde, Germany, 16 p. + Annex [<http://www.icp-forests.org/Manual.htm>].



3.8 Meteorološke meritve

Avtorica poročila: Saša Šerčer

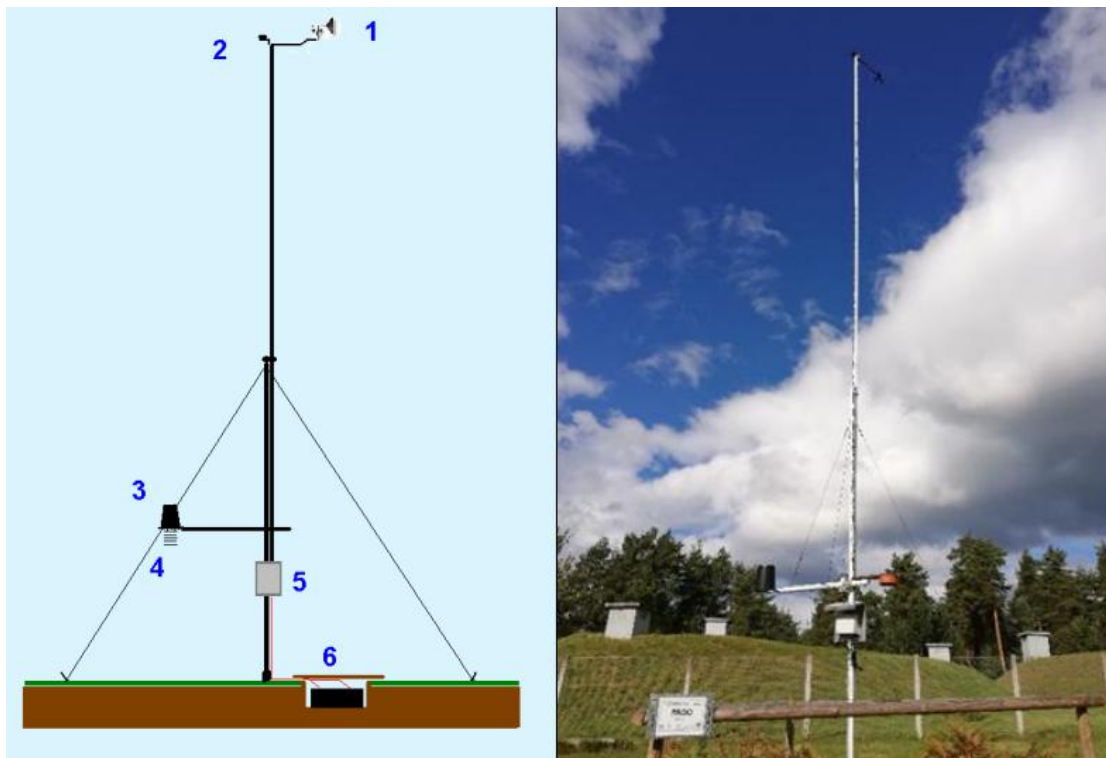
Terensko delo: David Štefanič, Matej Rupel, Boštjan Zupanc, David Vodičar, Vesna Meden

3.8.1 Samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije v letu 2025

3.8.1.1 Opis meteoroloških postaj

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

- 1 – Merilniki hitrosti in smeri vetra (10 m)
- 2 – Merilnik sončnega sevanja (2 m)
- 3 – Merilnik količine padavin
- 4 – Merilnik temperature in relativne vlažnosti zraka (2 m)
- 5 – Omarica z merilnikom zračnega tlaka in s hranilnikom podatkov
- 6 – Glavna baterija (samo pri starejših tipih meteoroloških postaj).



Slika 68: Skica in slika samodejne meteorološke postaje Gozdarskega inštituta Slovenije na Brdu pri Kranju (Skica: I. Sinjur, Foto: M. Rupel)



3.8.2 Delo z meteorološkimi postajami Gozdarskega inštituta Slovenije

V letu 2025 smo februarja postajo Murska šuma prestavili na novo lokacijo, oddaljeno 1 km zračne razdalje od stare lokacije. Pri tem smo na postaji namestili nove senzorje. Staro postajo smo pustili na prvotni lokaciji, vendar tam popravljivih del ne izvajamo več. Na drugih postajah smo zaradi okvar ali zastarelosti prav tako zamenjali posamezne senzorje. Na vseh postajah smo na novo namestili senzorje za merjenje vlage v tleh na globinah 10 cm, 30 cm in 60 cm (na postaji Gropajski bori senzorja na globini 60 cm zaradi plitvih tal nismo mogli namestiti). Podatke smo redno spremljali prek spletnega vmesnika eEMIS.

3.8.3 Izračuni meteoroloških meritev

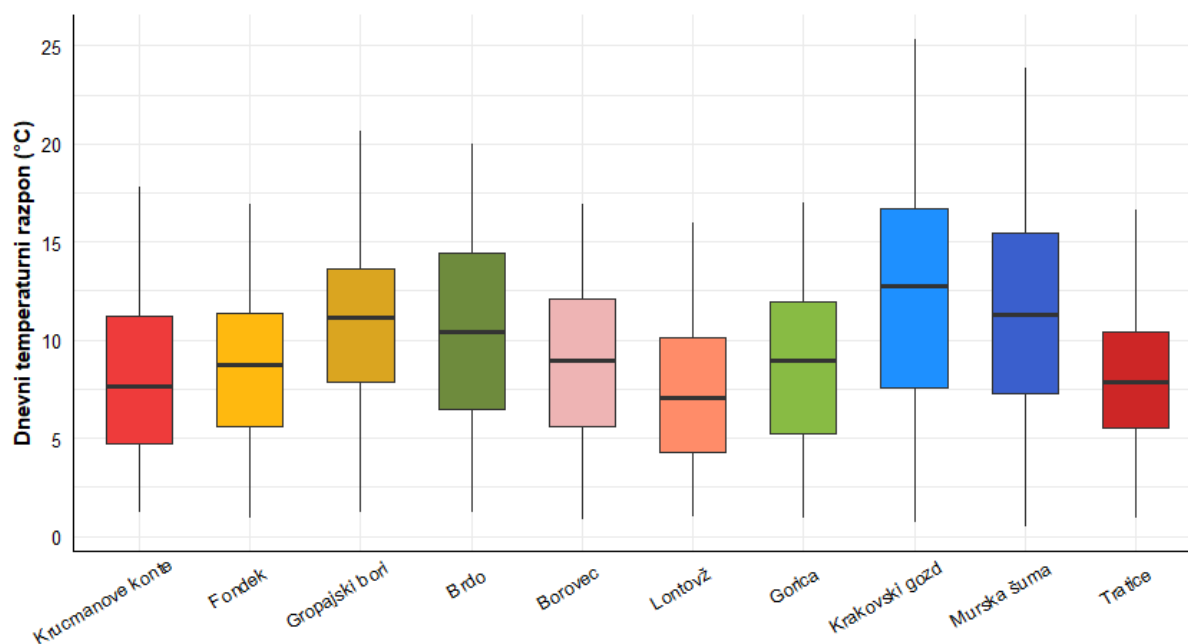
3.8.3.1 Temperatura zraka in količina padavin

V letu 2025 smo najvišjo temperaturo zraka zabeležili na meteorološki postaji Gropajski bori, kjer je dosegla 37,4 °C, najnižjo pa na postaji Tratice, kjer je znašala -15,6 °C (Preglednica 23). Temperatura zraka v letu 2025 le na meteorološki postaji Tratice ni preseгла 30 °C.

Preglednica 23: Temperaturni ekstremi in srednje vrednosti na opazovalnih meteoroloških postajah v letu 2025.

Ploskev	Minimalna temperatura (°C)	Povprečna temperatura (°C)	Maksimalna temperatura (°C)
Krucmanove konte	-13,80	5,49	30,30
Fondek	-6,41	10,10	31,00
Gropajski bori	-4,89	13,30	37,40
Brdo	-7,49	11,00	35,80
Borovec	-9,64	10,80	33,20
Lontovž	-11,50	8,19	30,80
Gorica	-10,80	8,95	33,30
Krakovski gozd	-10,20	11,20	36,70
Murska šuma	-9,31	12,00	36,60
Tratice	-15,60	6,05	28,30

Največje razlike med dnevnimi najvišjimi in najnižjimi temperaturami smo v letu 2025 zabeležili na meteoroloških postajah Krakovski gozd in Brdo (Slika 69). Največji dnevni temperaturni razpon smo zabeležili aprila na postaji Krakovski gozd, kjer je znašal 25,32 °C, najmanjši dnevni temperaturni razponi pa so bili na večini postaj zabeleženi januarja in junija.



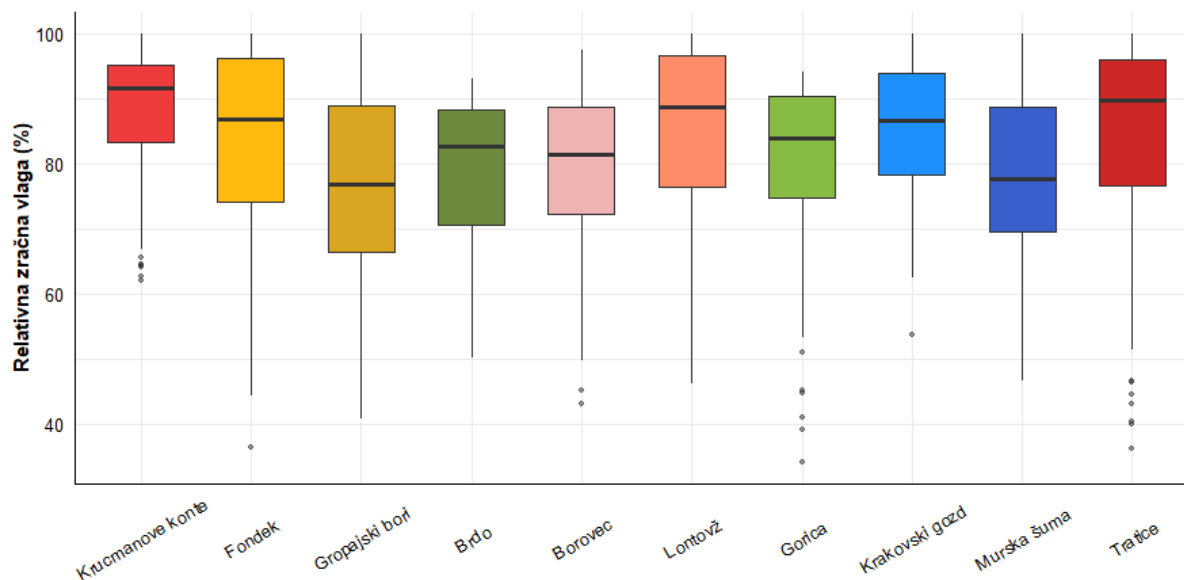
Slika 69: Porazdelitev dnevnih temperaturnih razponov (°C) zabeleženih na meteoroloških postajah Gozdarskega inštituta Slovenije

Največje količine padavin smo v letu 2025 zabeležili na postajah Borovec, kjer je padlo 1905 mm padavin in Fondek, kjer je padlo 1757 mm.



3.8.4 Relativna zračna vlaga

V letu 2025 smo najvišjo povprečno relativno zračno vlago zabeležili na meteoroloških postajah Krucmanove konte in Tratice (Slika 70). Najnižjo povprečno relativno zračno vlago smo zabeležili na postajah Gropajski bori, kjer je znašala 77,2 %, in Murska šuma, kjer je znašala 79,0 %. Najnižjo povprečno relativno zračno vlago smo zabeležili na postajah Gorica, Fondek in Tratice, kjer je padla pod 40,0 %.



Slika 70: Povprečna relativna zračna vlaga v letu 2025 na meteoroloških postajah Gozdarskega inštituta Slovenije.



3.9 Meritve zračnih usedlin

Avtor poročila: Daniel Žlindra, Saša Šercer

Terensko delo: Matej Rupel, Magda Špenko, David Vodičar, skrbniki ploskev

Laboratorijsko delo: Magda Špenko, Selvija Imeri, Ana Prhac, Daniel Žlindra

Priprava podatkov: Daniel Žlindra

Spremljanje zračnih usedlin z vzorčevalniki sestojnih padavin se je v letu 2025 v Sloveniji izvajalo na štirih ploskvah intenzivnega monitoringa. Zaradi svoje intenzitete jih imenujemo tudi »temeljne« (angl. »core«) ploskve (Clarke et al., 2022). Te so v dveh bukovih sestojih v Trnovskem gozdu (2–Fondek) in v okolici Kočevske Reke (5–Borovec), v sestoju rdečega bora (4–Brdo) in mešani smrekovo-bukovi ploskvi na Pohorju (12–Tratice). Vzorčenje je potekalo v 14-dnevnih periodah. Vzorčevalniki so nameščeni v zaščitnem pasu ploskve (zunaj 0,25 ha ploskve in znotraj 1 ha ploskve) pod krošnjami dreves. V primeru ploskve z bukovim sestojem (ploskve 2–Fondek, 5–Borovec in 12–Tratice) se spremlja zračne usedline tudi z vzorčevalniki toka vode po deblu. Da pridobimo podatek o celotni bilanci padavin, se vzorčenje padavin opravlja tudi na prostem, v bližini ploskve v gozdu.

Na ploskvi sta postavljeni dve liniji žlebičev (A in B). Vsaka linija obsega pet žlebičev. Poleg so nameščeni dodatni štirje cevasti nosilci za padavine (Slika 71, levo). V teh so poleti nameščeni liji za spremljanje količin dežja (kontrola žlebičev), pozimi pa posode za sneg. V bukovih sestojih je ob eni liniji postavljeno še 4 oz. 5 vzorčevalnikov toka vode po deblu. Vse ploskve, kjer se spremlja zračne usedline, so ograjene.



Slika 71: Prikaz vzorčevalnikov za usedline na ploskvah intenzivnega spremljanja gozdnih ekosistemov znotraj sestoja (levo) in na odprtem (desno) (Foto: M. Rupel)

V bližini vsake ploskve je postavljena še dodatna ploskev na prostem (Slika 71, desno), kjer je postavljenih pet cevastih 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.

Vzorčenje se izvaja na dva tedna (ob sredah). Ob vsakokratnem vzorčenju izmerimo količino padavin. Za laboratorijski vzorec proporcionalno združimo po dva 14-dnevna vzorca. Tako združen vzorec predstavlja vzorec ene periode. Običajno je letno 13 period in tudi v letu 2025



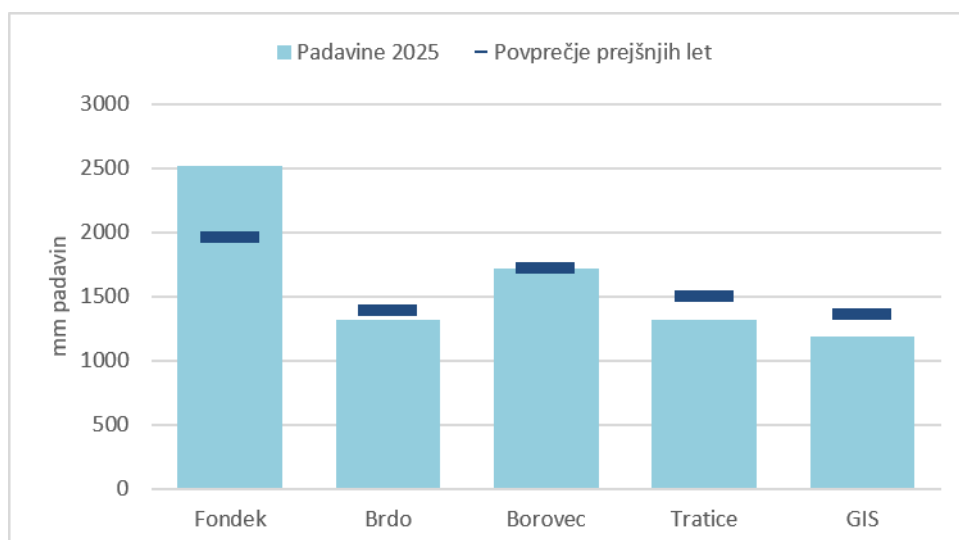
jih je bilo toliko. Skupaj smo v letu 2025 opravili 104 obiske ploskev zaradi vzorčenja in ob tem pridobili 580 vzorcev zračnih usedlin, ki so zajemala vzorce na prostem, v sestoji (prepuščene padavine) in tok po deblu za bukova drevesa.

Vzorci se v času med vzorčenjem in pred dostavo v Laboratorij za gozdno ekologijo hranijo v hladilnikih. Vzorci se na poti s terena do laboratorija hranijo v hladilnih torbah. V Laboratoriju za gozdno ekologijo se vsi pridobljeni vzorci analizirajo na parametre, ki so predpisani kot obvezno v programu ICP-Forests.

Namen spremljanja zračnih usedlin (depozitov) je:

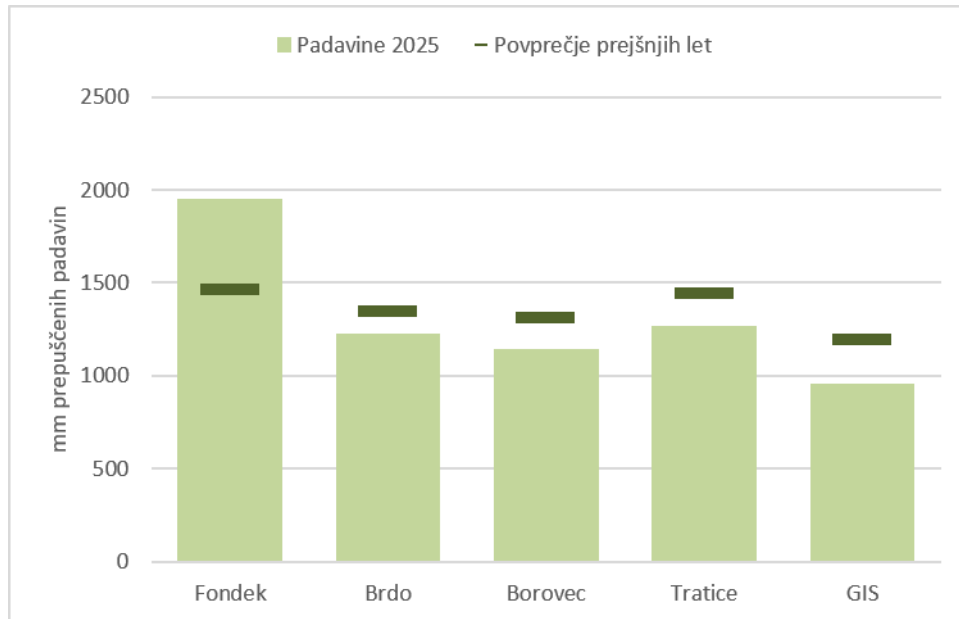
- Pridobiti ustrezne podatke o količini in kakovosti usedlin za izbrane ploskve;
- Priprava podatkov za pripravo ocen kritičnih obremenitev gozdnih ekosistemov z onesnaževali (žveplove spojine, dušikove spojine, dolgoživa organska onesnaževala), v Sloveniji se ta trenutek izvaja le priprava za oceno vnosa le za nekatera onesnaževala;
- Pridobiti vhodne podatke za izračun vodne in snovne bilance za gozdne ekosisteme.

Leto 2025 je bilo glede na količino padavin na treh ploskvah podpovprečno leto glede na merjeno povprečje 2004–2024, na eni povprečno in na eni nadpovprečno. Letna količina padavin se je po posameznih ploskvah od povprečja razlikovala za +556 (Fondek), –71 (Brdo), –4 (Borovec), –179 (Tratice) in +165 mm (GIS) (Slika 72). Na vseh ploskvah smo izmerili zadostne količine padavin. Največ na Fondku, 2508 mm, sledi Borovec (1710 mm), Tratice (1316 mm), GIS (1182 mm) in Brdo (1308 mm) (Slika 74).

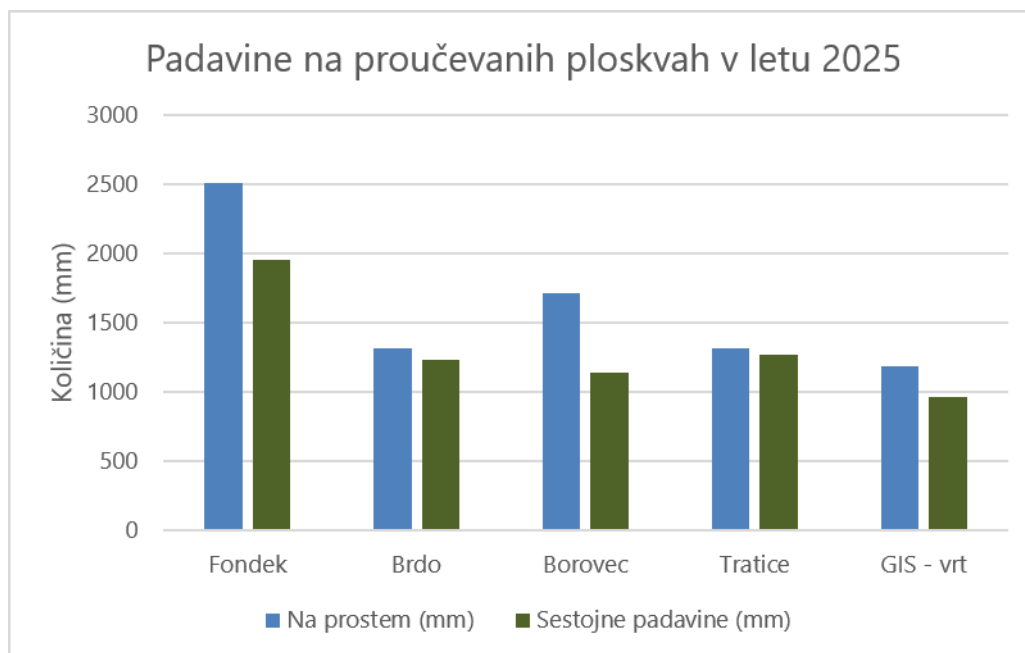


Slika 72: Primerjava količine padavin po ploskvah med letom 2025 in povprečjem prejšnjih let (2004–2024 za Fondek, Brdo in Borovec, 2009–2024 za Tratice in 2005–2024 za GIS)

Padavine v sestoji sledijo vrednostim na prostem. Na ploskvah Brdo, Borovec, Tratice in GIS je sestojnih padavin manj od dolgoletnega povprečja, in sicer –117, –164, –170 in –235 mm (Slika 73). Na ploskvi Fondek je bilo sestojnih padavin skoraj tretjino več, kot je dolgoletno povprečje (+492 mm).



Slika 73: Primerjava količine prepuščenih padavin po ploskvah med letom 2025 in povprečjem prejšnjih let (2004–2024 za Fondek, Brdo in Borovec, 2009–2024 za Tratice in 2007–2024 za GIS)



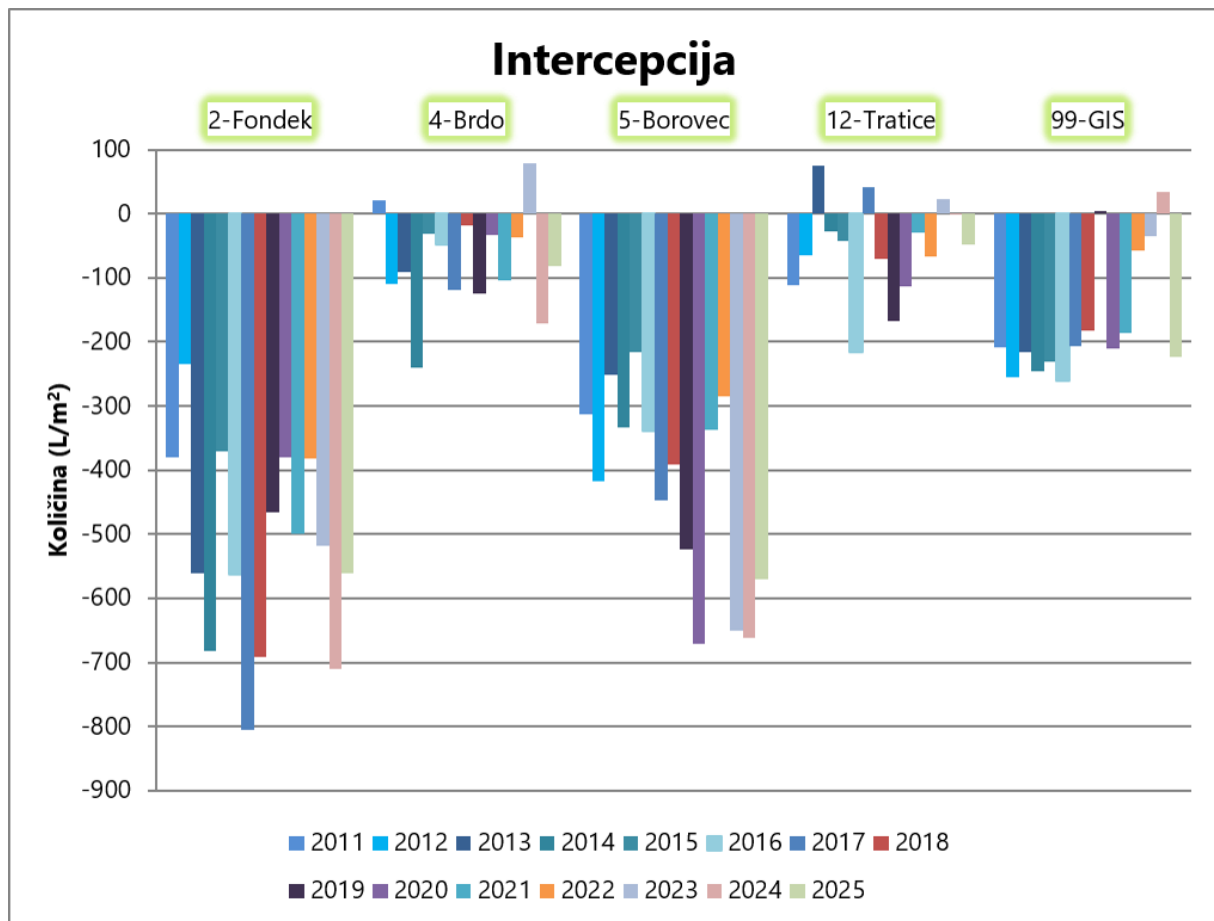
Slika 74: Padavine na prostem in v sestoji na proučevanih ploskvah v letu 2025

Stopnje intercepcije v letu 2025 so bile na ploskvah Fondek, Brdo, Borovec in GIS ene višjih v letih spremljanja (Slika 75). Na Fondku je to pomenilo v letu 2025 skupaj $561 \text{ L} \cdot \text{m}^{-2}$ manj vode pod krošnjami dreves kot na prostem. Na Borovcu so krošnje zadržale skupaj $570 \text{ L} \cdot \text{m}^{-2}$ padavin. Na Brdu je bila ta vrednost $81 \text{ L} \cdot \text{m}^{-2}$, na Traticah zgolj $48 \text{ L} \cdot \text{m}^{-2}$. Na GIS smo izmerili $224 \text{ L} \cdot \text{m}^{-2}$ manj padavin v sestoji kot na prostem. (Preglednica 24).



Preglednica 24: Količine padavin na prostem, v sestoju in prestrežene količine v letu 2025

Ploskev	Na prostem (mm)	Sestojne padavine (mm)	Intercepcija (%)	Intercepcija (mm)
2–Fondek	2508	1947	-22	-561
4–Brdo	1308	1226	-6	-81
5–Borovec	1710	1139	-33	-570
12–Tratice	1316	1267	-4	-48
99–GIS	1182	958	-19	-224



Slika 75: Z vegetacijo prestrežene padavine na temeljnih IMGE ploskvah od 2011 do 2025

Leto 2025 je bilo glede padavin na prostem prav na vseh ploskvah razen na Fondku povprečno leto, odkar spremljamo padavine na izbranih ploskvah (Slika 72), medtem ko so bile izmerjene padavine v sestoju ponekod višje (Fondek), na preostalih pa nižje (Brdo, Borovec, Tratice, GIS) glede na dolgoletno povprečje (Slika 73). Tem trendom sledijo tudi vnosi onesnaževal.

Na ploskvi **Fondek** (IMGE 2) je bil vnos dušikovih onesnaževal tako na prostem kot v sestoju rahlo višji, kot leto pred tem, vnos žvepla v obliki sulfata pa nižji. (Preglednica 25, Preglednica 26, Slika 76). Indeks vseh dušikovih onesnaževal 2025/2024 na prostem je presegel 100, pri čemer je bil njihov vnos najvišji, glede na vse proučevane ploskve. Vnos skupnega dušika (indeks 108) se je od prejšnjega leta zvišal za 9 % in dosegel vrednost 16,5 kg/ha/leto. Vnosa amonijakalnega dušika se je zvišala za 16 % (7,8 kg N/ha/leto), medtem ko pa je vnos



nitratnega dušika ostal primerljiv lanskem letu (5,4 kg N/ha/leto). Vrednost vnosa sulfatnega žvepla se je znižala za 18% v primerjavi s prejšnjim letom na 4,4 kg S/ha/leto.

Tudi v sestoji je bil indeks 2025/2024 za vsa dušikova onesnaževala nad 100, pri čemer smo tudi tukaj na Fondku zabeležili najvišje vrednosti v primerjavi z drugimi ploskvami. Vnos skupnega dušika se je iz prejšnjega leta povečal za 17 % in je znašal 17,0 kg N/ha/leto (indeks 117). Največje povečanje smo zabeležili pri amonijakalnem dušiku, ki se je v primerjavi s prejšnjim letom povečal za 39 % in dosegel 6,8 kg N/ha/leto (indeks 139), medtem ko se je vnos nitratnega dušika povečal le za 7 % in znašal 5,8 kg N/ha/leto (indeks 107). Vnos žvepla v obliki sulfata se je glede na preteklo leto znižal in znašal 3,7 kg S/ha/leto (indeks 86), vendar je bil to kljub temu najvišji vnos sulfatnega žvepla med vsemi ploskvami Raven II v letu 2025. Razloge povišanja stopnje onesnaževal na ploskvi Fondek lahko iščemo v povečanem obratovanju termoelektrarn na severu Italije (žveplo), povečana intenzivnost prometa (nitrat) in kmetijstva (amonijak), v povezavi z bolj prevladujočimi zahodnimi in jugozahodnimi vetrovi.

Na ploskvi **Brdo** (IMGE 4) smo na prostem zabeležili upad vnosa onesnaževal, medtem ko se je v sestoji povečal vnos skupnega dušika, vnosi drugih onesnaževal pa so se zmanjšali oziroma ostali primerljivi s preteklim letom (Preglednica 25, Preglednica 26, Slika 77). Na prostem se je najbolj znižal vnos skupnega dušika, in sicer za 25 %, na 8,0 kg N/ha/leto (indeks 75). Kljub temu je dolgoletni trend vnosa skupnega dušika še vedno naraščajoč, kar je izjema med ploskvami Raven II. Vnos nitratnega dušika je znašal 2,3 kg N/ha/leto, vnos amonijakalnega dušika 3,8 kg N/ha/leto, kar predstavlja 28 % upad v primerjavi s prejšnjim letom, vnos sulfatnega žvepla pa 2,0 kg S/ha/leto. Vrednost vnosa amonijakalnega dušika na prostem je bila druga najvišja med vsemi ploskvami, takoj za ploskvijo Fondek. Sklepamo lahko, da je eden izmed vzrokov povečana intenziteta kmetijstva v bližnji okolici ploskve.

V sestoji se je vnos skupnega dušika v primerjavi s prejšnjim letom povečal za 57 % in znašal 17,6 kg N/ha/leto (indeks 157), kar je bila najvišja zabeležena vrednost v sestoji med vsemi ploskvami Raven II v letu 2025. Vnos amonijakalnega dušika je bil leta 2025 nižji kot v prejšnjem letu in je znašal 4,5 kg N/ha/leto (indeks 92), medtem ko se je vnos nitratnega dušika rahlo povečal na 2,7 kg N/ha/leto (indeks 103). Vnos sulfatnega žvepla je bil najnižji med vsemi ploskvami Raven II in je znašal zgolj 1,6 kg S/ha/leto.

Na ploskvi **Borovec** (IMGE 5) smo na prostem izmerili nižje vnose onesnaževal v primerjavi s prejšnjim letom. Vnos skupnega dušika (indeks 74) se je zmanjšal za 35 % in znašal 8,0 kg N/ha/leto (Preglednica 25, Slika 78). Izmerjene vrednosti amonijakalnega dušika (3,2 kg N/ha/leto, indeks 67) in nitratnega dušika (2,9 kg N/ha/leto, indeks 72) so bile leta 2025 prav tako precej nižje kot leto prej. Največji upad med obravnavanimi onesnaževali je bil zabeležen pri sulfatnem žveplu, katerega vnos se je v primerjavi s prejšnjim letom zmanjšal za 40 % in znašal 2,8 kg S/ha/leto (indeks 60). Vrednosti vseh treh posameznih onesnaževal so na prostem že od leta 2017 nižje od 5 kg/ha/leto.

V sestoji se je vnos skupnega dušika v primerjavi s prejšnjim letom povečal in znašal 10,3 kg N/ha/leto (indeks 106), kar je bilo več kot na prostem (Preglednica 26, Slika 78). Vnosi amonijakalnega in nitratnega dušika ter sulfatnega žvepla so bili zelo nizki in so znašali 3,0, 3,2 oziroma 2,6 kg/ha/leto. Z izjemo nitratnega dušika so bile te vrednosti nižje kot na prostem.



Vse tri količine posameznih onesnaževal, torej amonijakalnega in nitratnega dušika ter sulfatnega žvepla, ostajajo pod 5,0 kg/ha/leto že osmo leto zapored.

Z izjemo amonijakalnega dušika smo najnižje vnose onesnaževal izmerili na ploskvi **Tratice** (IMGE 12) nos skupnega dušika se je v primerjavi s prejšnjim letom zmanjšal za 18 % in znašal le 5,9 kg N/ha/leto (indeks 83). Nižje kot v prejšnjem letu so bile tudi vrednosti amonijakalnega in nitratnega dušika, ki so znašale 2,7 kg N/ha/leto (indeks 78) oziroma 1,8 kg N/ha/leto (indeks 78). Vnos žvepla v obliki sulfata je bil leta 2025 prav tako zelo nizek in je znašal le 1,8 kg S/ha/leto (indeks 61).

V sestoji (Preglednica 26, Slika 79) je bila vrednost skupnega dušika precej višja kot na prostem in se je v primerjavi s prejšnjim letom povečala za 53 %, na 14,7 kg N/ha/leto (indeks 153). Vnos amonijakalnega dušika se je v primerjavi s prejšnjim letom rahlo zmanjšal in znašal 2,7 kg N/ha/leto, medtem ko se je vnos nitratnega dušika rahlo povečal, na 2,3 kg N/ha/leto (indeks 109). Kljub temu sta bili obe vrednosti najnižji med vsemi raziskovalnimi ploskvami Raven II. Tudi izmerjene vrednosti sulfatnega žvepla niso bile visoke, saj je vnos znašal 2,0 kg S/ha/leto (indeks 57). Na ploskvi Tratice so bili vnosi vseh treh posameznih onesnaževal, torej amonijakalnega in nitratnega dušika ter sulfatnega žvepla, nižji od 5 kg/ha/leto. Izjema je skupni dušik, katerega vrednost je bila druga najvišja v celotnem obdobju naših meritev.

Na prostem na ploskvi v urbanem gozdu Ljubljane (**GIS – Rožnik**, IMGE 99) so bili vnosi vseh onesnaževal v podobnem obsegu kot na ploskvah Raven II (Preglednica 25, Slika 80). V primerjavi s prejšnjim letom so se vnosi vseh onesnaževal zmanjšali. Vnos skupnega dušika je bil za 33 % nižji in je znašal 5,9 kg N/ha/leto (indeks 67). Vnos amonijakalnega dušika se je zmanjšal za 45 %, na 2,6 kg N/ha/leto (indeks 55), vnos nitratnega dušika pa je znašal 2,0 kg N/ha/leto (indeks 65). Vnos žvepla v obliki sulfata se je prav tako zmanjšal, in sicer za 51 %, na 1,8 kg S/ha/leto (indeks 49).

V sestoji je bil na ploskvi GIS vpliv suhega usada na krošnje dreves najbolj izrazit med vsemi proučevanimi ploskvami (Preglednica 26, Slika 80). Vnos skupnega dušika se je sicer zmanjšal za 16 %, vendar je še vedno znašal 27,9 kg N/ha/leto (indeks 84). Vnos amonijakalnega dušika se je v primerjavi s prejšnjim letom zmanjšal za 32 % in znašal 8,8 kg N/ha/leto (indeks 68), vnos nitratnega dušika pa se je zmanjšal za 19 %, na 8,7 kg N/ha/leto. Vnos žvepla v obliki sulfata je bil najnižji v celotnem obdobju meritev in je znašal le 2,1 kg S/ha/leto (indeks 46).

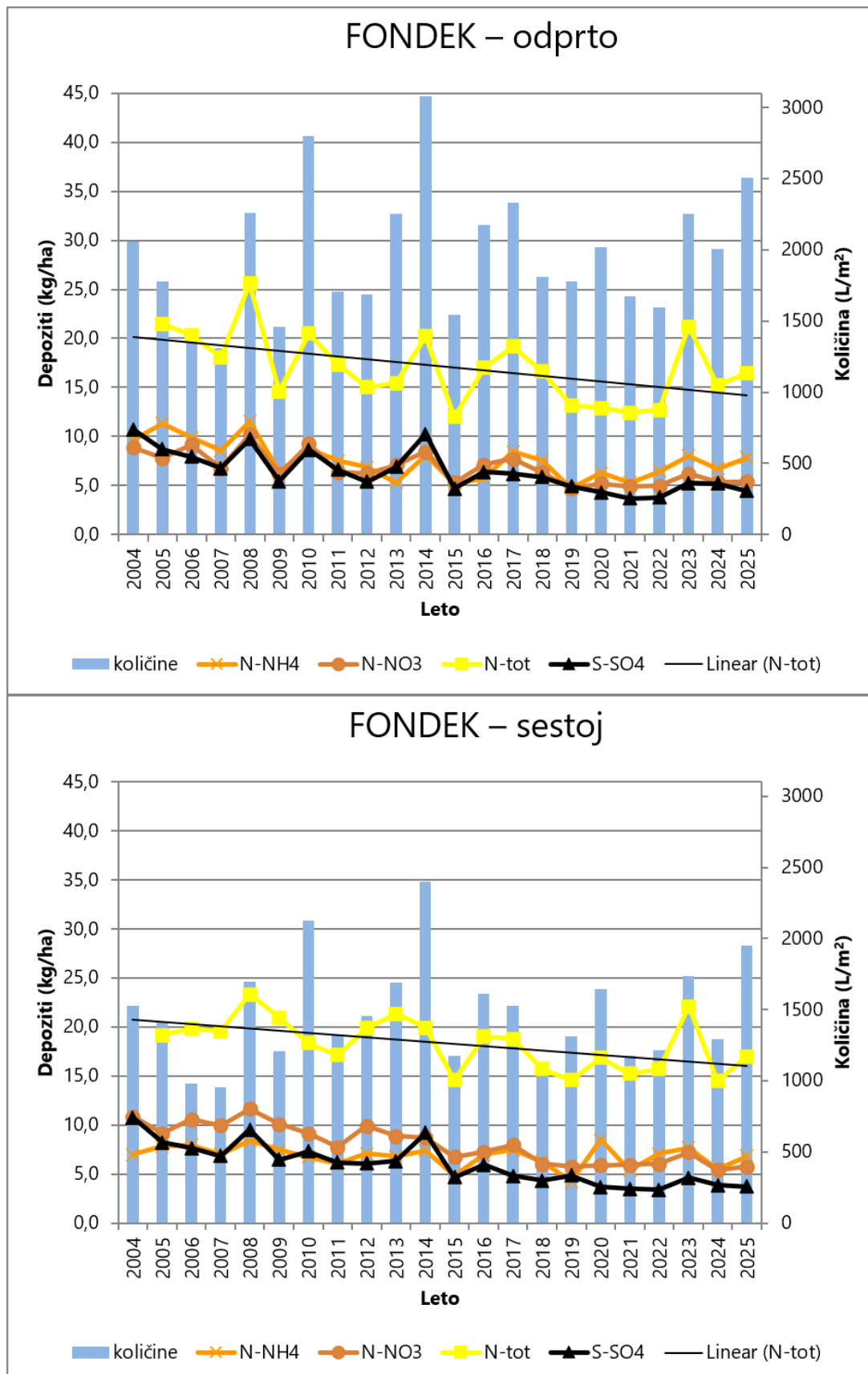


Preglednica 25: Vsebnosti posameznih onesnaževal v padavinah na prostem po ploskvah z indeksom 2025/2024

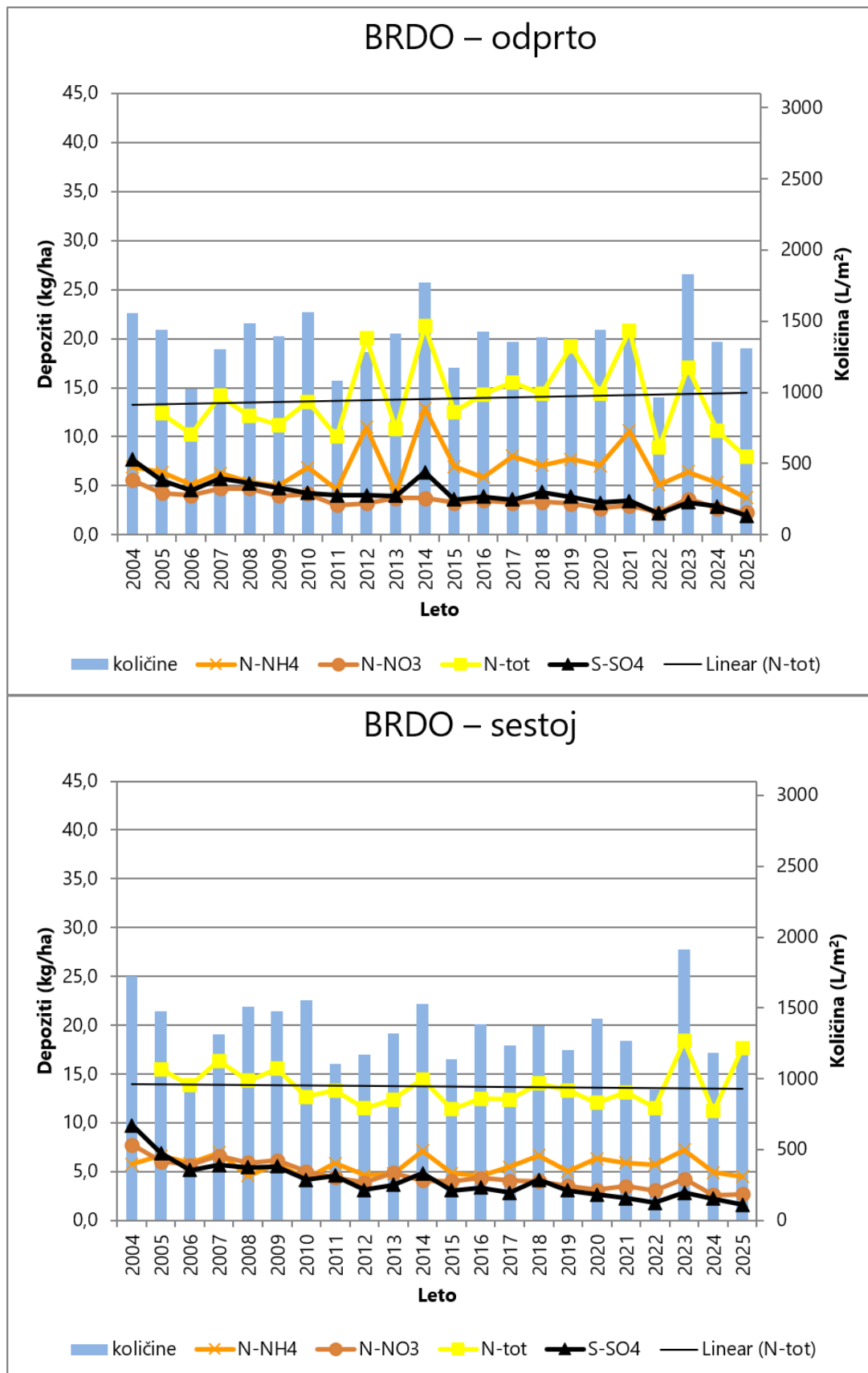
ploskev	N-NH ₄		N-NO ₃		S-SO ₄		N_tot	
	kg/ha	indeks 2025/2024	kg/ha	indeks 2025/2024	kg/ha	indeks 2025/2024	kg/ha	indeks 2025/2024
2-Fondek	7,8	117	5,4	101	4,4	86	16,5	108
4-Brdo	3,8	71	2,3	85	2,0	67	8,0	75
5-Borovec	3,2	67	2,9	72	2,8	60	8,0	74
12-Tratice	2,7	78	1,8	78	1,8	61	5,9	83
99-GIS	2,6	55	2,0	65	1,8	49	6,6	68

Preglednica 26: Vsebnosti posameznih onesnaževal v padavinah v sestoji po ploskvah z indeksom 2025/2024

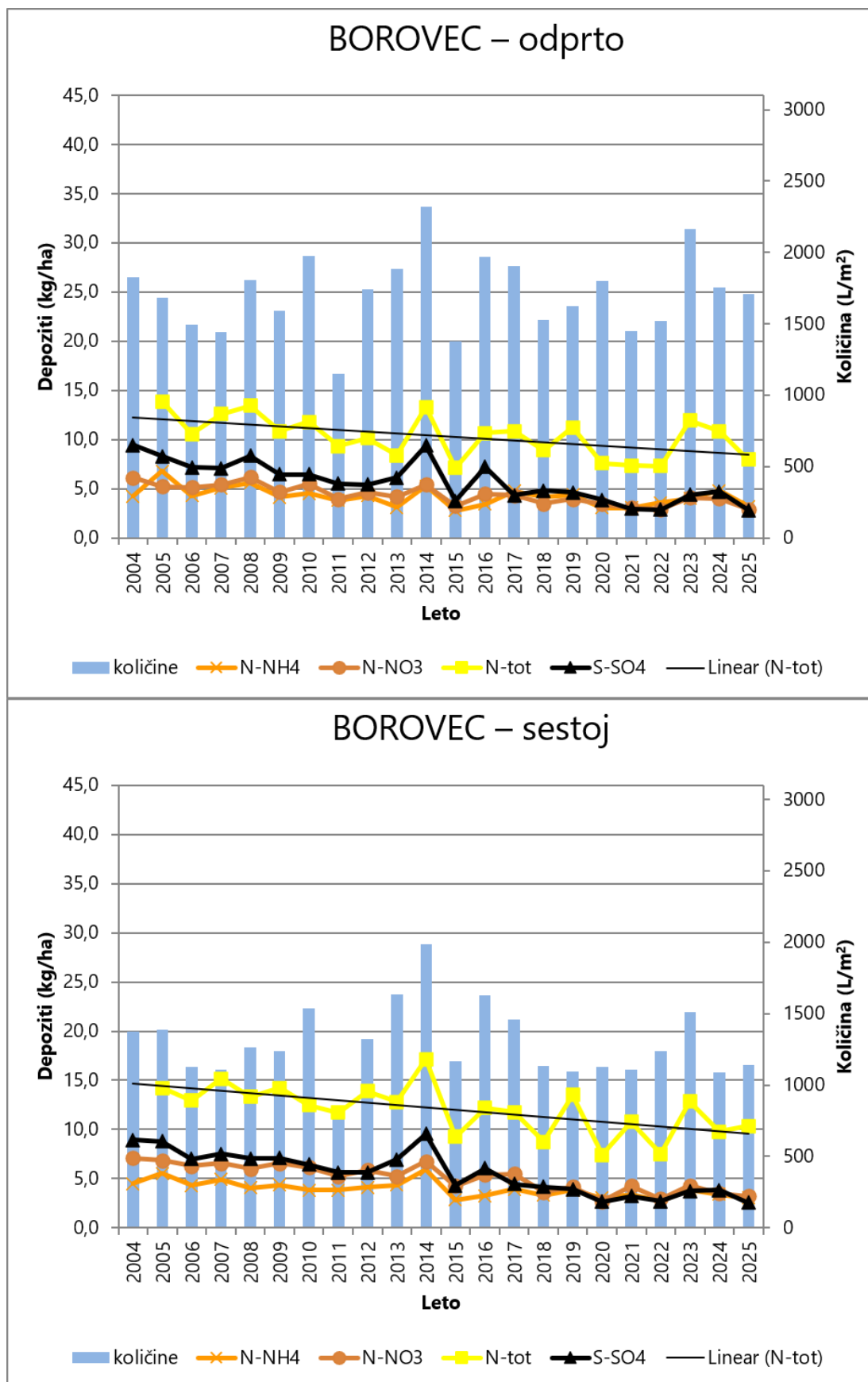
ploskev	N-NH ₄		N-NO ₃		S-SO ₄		N_tot	
	kg/ha	indeks 2025/2024	kg/ha	indeks 2025/2024	kg/ha	indeks 2025/2024	kg/ha	indeks 2025/2024
2-Fondek	6,8	124	5,8	106	3,7	96	17,0	117
4-Brdo	4,5	92	2,7	103	1,6	72	17,6	157
5-Borovec	3,0	89	3,2	92	2,6	67	10,3	106
12-Tratice	2,7	84	2,3	109	2,0	57	14,7	153
99-GIS	8,8	68	8,7	81	2,1	46	27,9	84



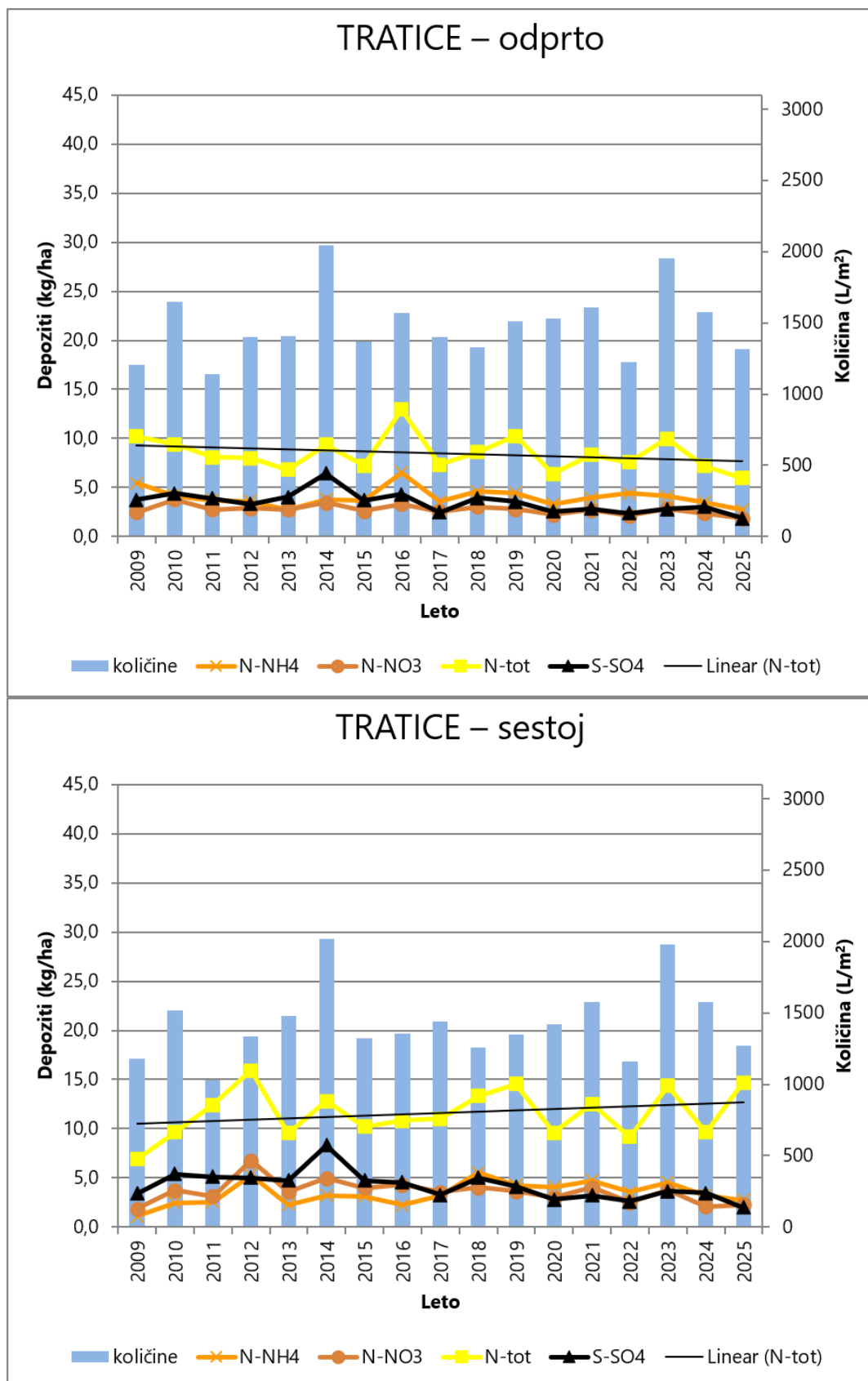
Slika 76: Količina zračnih usedlin in onesnaževal na ploskvi Fondek na odprtem (zgoraj) in v sestoj (spodaj)



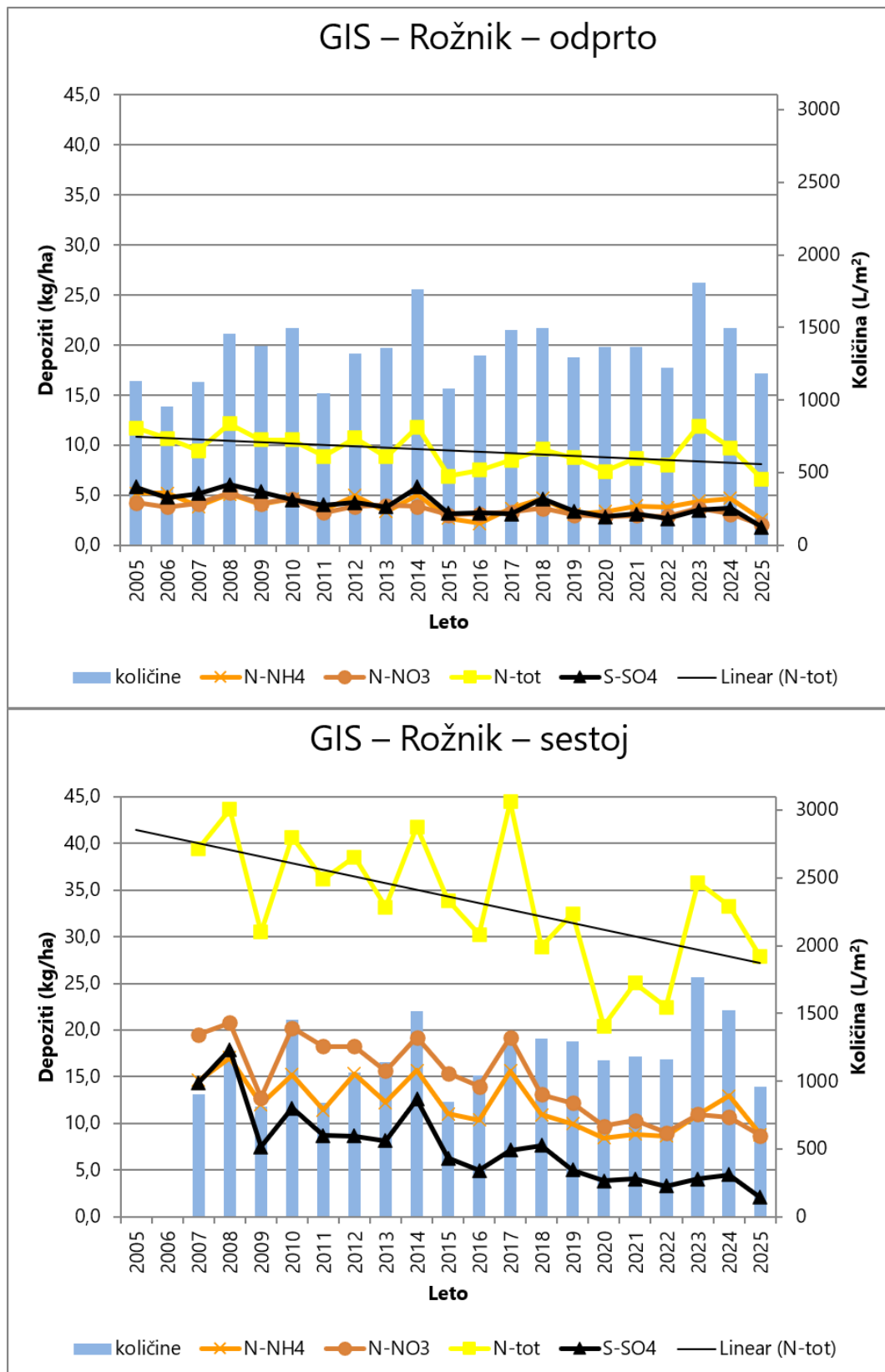
Slika 77: Količina zračnih usedlin in onesnaževal na ploskvi Brdo na odprtem (zgoraj) in v sestoju (spodaj)



Slika 78: Količina zračnih usedlin in onesnaževal na ploskvi Borovec na odprtem (zgoraj) in v sestoj (spodaj)



Slika 79: Količina zračnih usedlin in onesnaževal na ploskvi Tratice na odprtem (zgoraj) in v sestoj (spodaj)



Slika 80: Količina zračnih usedlin in onesnaževal na ploskvi GIS na odprtem (zgoraj) in v sestoju (spodaj)



Viri:

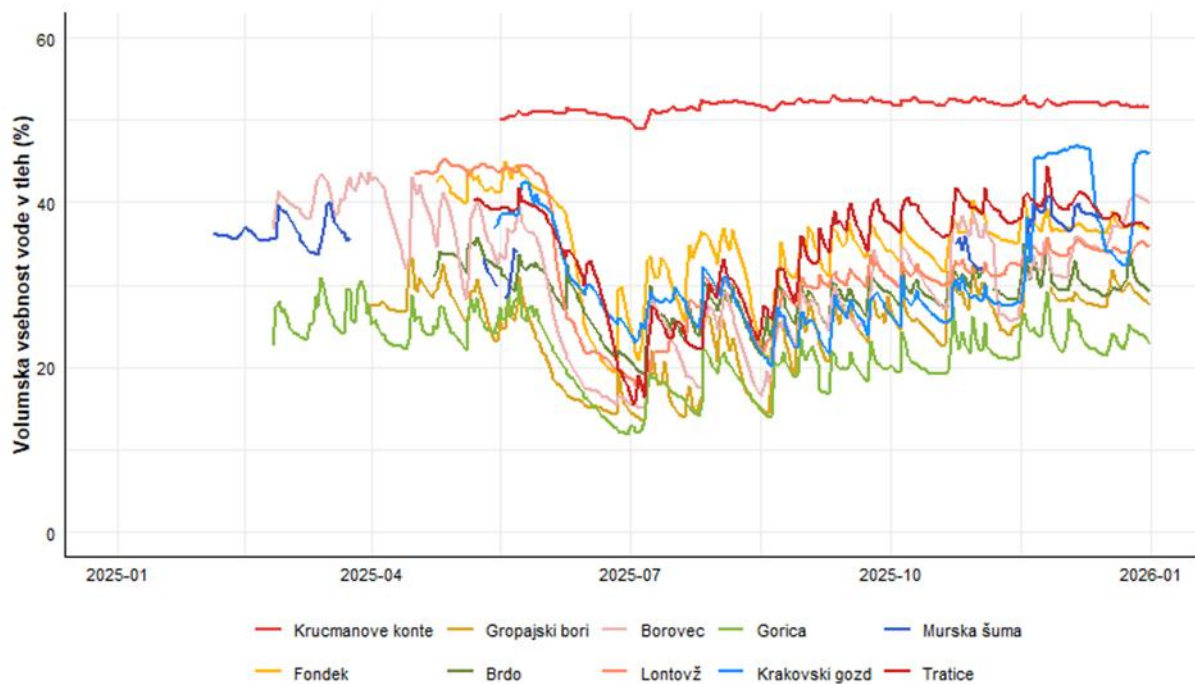
- Clarke N, Žlindra D, Ulrich E, Mosello R, Derome J, Derome K, König N, Geppert F, Lövblad G, Draaijers GPJ, Hansen K, Thimonier A, Waldner P, Verstraeten A, 2022: Part XIV: Sampling and Analysis of Deposition. Version 2022-1. In: UNECE ICP Forests Programme Co-ordinating Centre (ed.): Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Thünen Institute of Forest Ecosystems, Eberswalde, Germany, 34 p. + Annex [<http://www.icpforests.org/Manual.htm>], ISBN: 978-3-86576-162-0]
- Michel A, Haggemüller K, Kirchner T, Prescher A-K, Schwärzel K, editors (2025) Forest Condition in Europe: The 2025 Assessment. ICP Forests Technical Report under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (Air Convention). Eberswalde: Thünen Institute. 96 p. <https://doi.org/10.3220/253-2025-62>



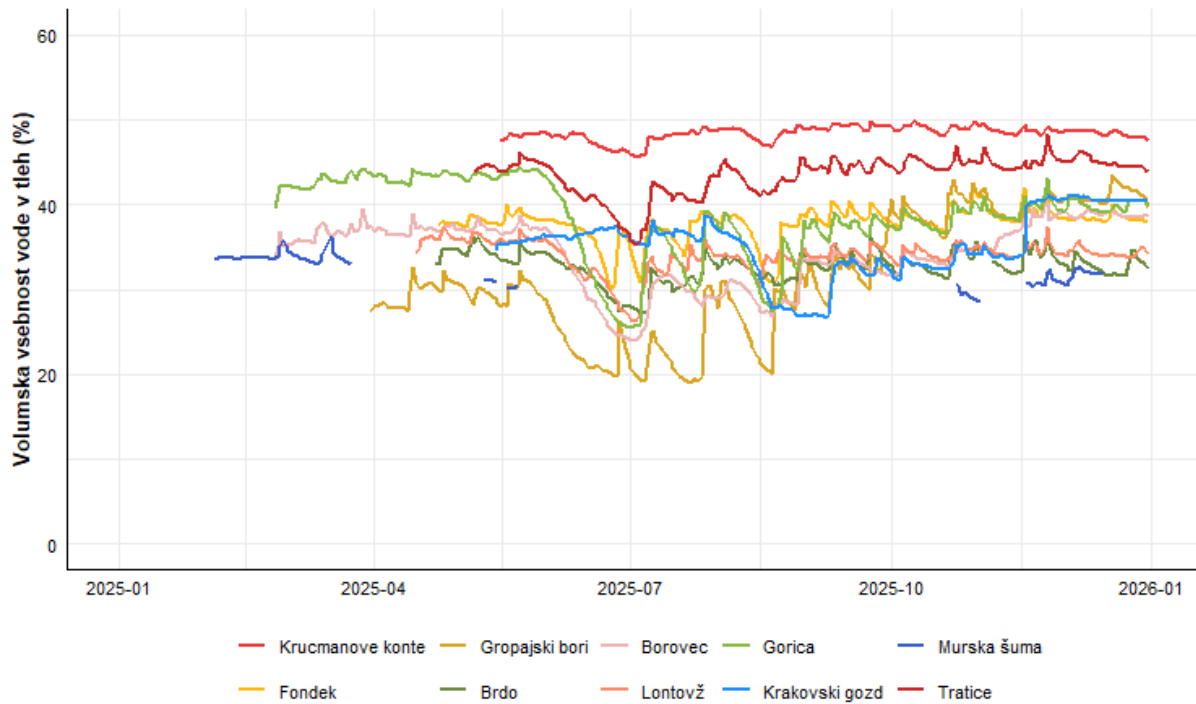
3.9.1 Volumenska vsebnost vode v tleh

Od začetka leta 2025 so na vseh meteoroloških postajah nameščeni senzorji za merjenje volumske vsebnosti vode v tleh. Na vseh treh globinah smo najvišje vrednosti volumske vsebnosti vode v tleh izmerili na postaji Krucmanove konte. Na tej postaji so bile vrednosti tudi najmanj variirale med letom.

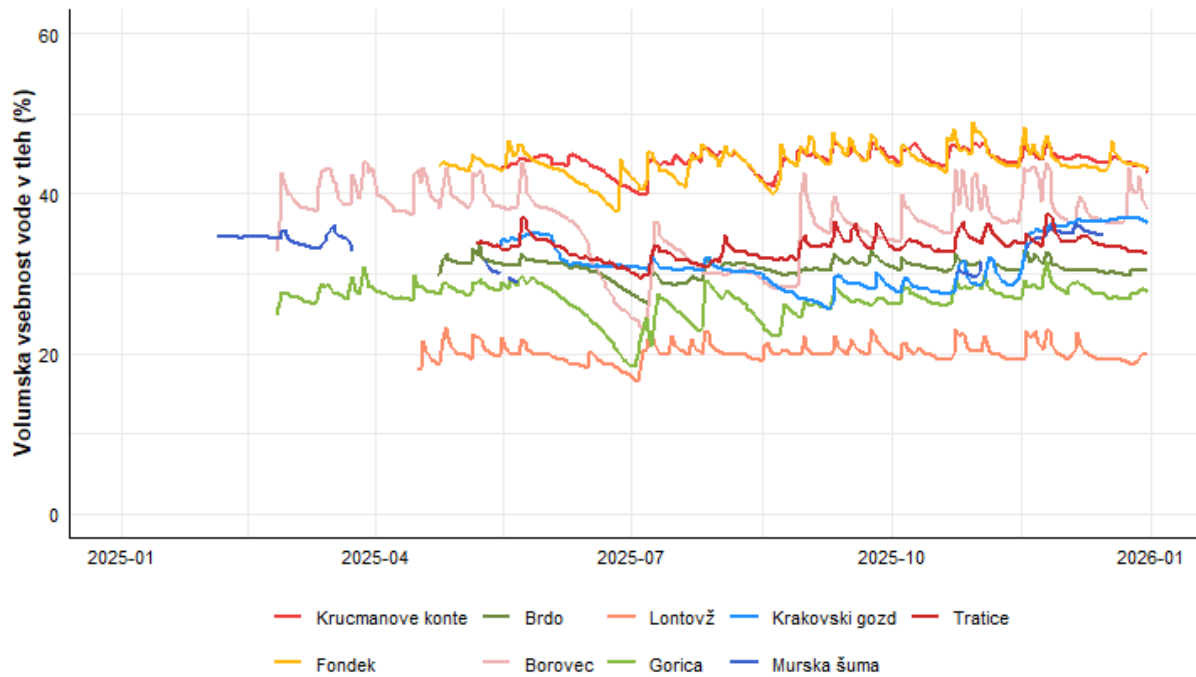
Najnižje vrednosti volumske vsebnosti vode v tleh smo na globini 10 cm zabeležili na postaji Gorica, na globini 30 cm na postaji Gropajski bori in na 60 cm na postaji Lontovž. Največ izpadov podatkov pri meritvah volumske vsebnosti vode v tleh smo zabeležili na postaji Murska šuma.



Slika 81: Volumska vsebnost vode v tleh (%) v letu 2025 na globini 10 cm na meteoroloških postajah Gozdarskega inštituta Slovenije.



Slika 82: Volumska vsebnost vode v tleh (%) v letu 2025 na globini 30 cm na meteoroloških postajah Gozdarskega inštituta Slovenije.



Slika 83: Volumska vsebnost vode v tleh (%) v letu 2025 na globini 60 cm na meteoroloških postajah Gozdarskega inštituta Slovenije.



3.10 Kakovost zraka

Avtorja poročila: Matej Rupel in Daniel Žlindra

Terensko delo: Matej Rupel, Magda Špenko in skrbniki ploskev

Laboratorijsko delo: Magda Špenko, Selvija Imeri, Ana Prhavc, Daniel Žlindra

Priprava podatkov: Daniel Žlindra

Pasivno merjenje ozona z difuzivnimi vzorčevalniki je potekalo od 19. marca do 1. oktobra 2025 na desetih izbranih ploskvah intenzivnega monitoringa - Raven II.

Preglednica 27: Ploskve, na katerih je potekalo merjenje ozona s pasivnimi vzorčevalniki v letu 2025.

Št. ploskve	Ime
1	Krucmanove konte (Pokljuka)
2	Fondek (Trnovo)
3	Gropajski bori (Sežana)
4	Brdo (Kranju)
5	Borovec (Kočevska Reka)
6	Lontovž (Kum)
7	Gorica (Draga)
8	Krakovski gozd (Krško)
9	Murska šuma (Lendava)
10	Tratice (Pohorje)

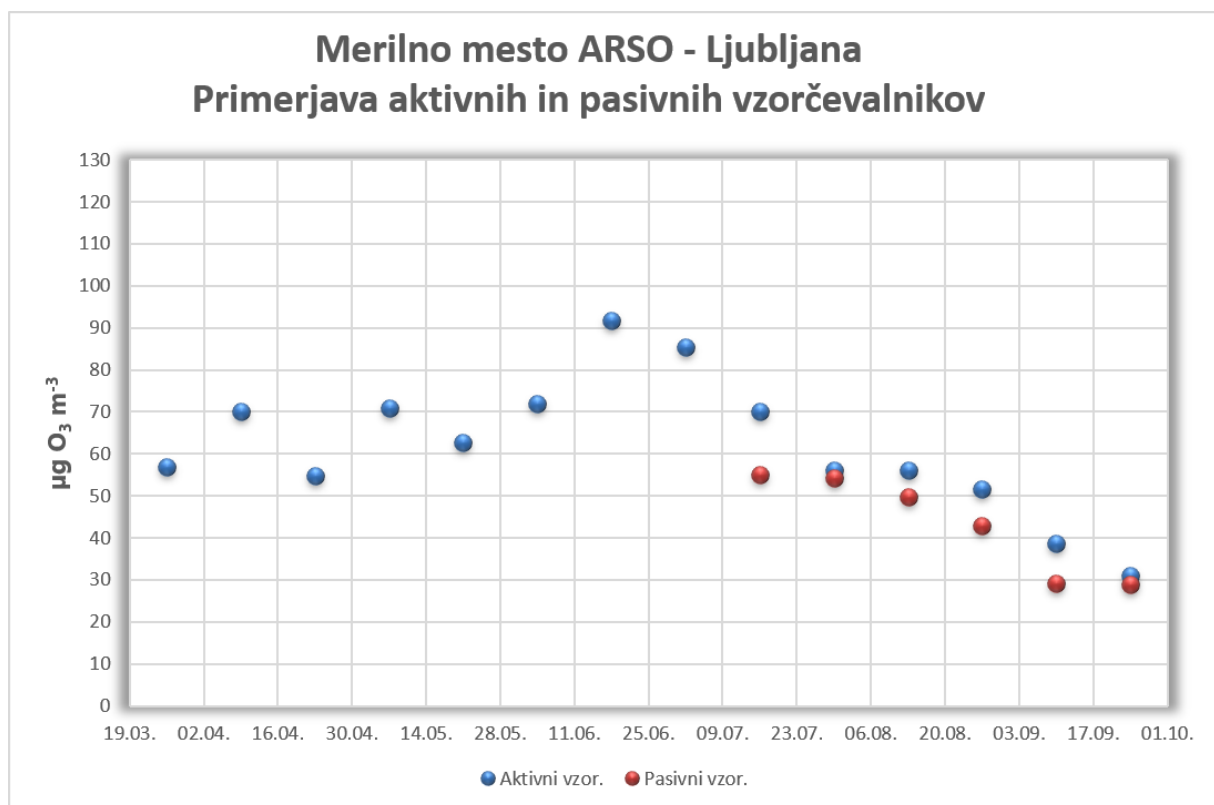
Pasivni monitoring ozona se je izvajal tudi v urbanem gozdu v Ljubljani; ploskev GIS vrt pod Rožnikom in peri-urbanem gozdu pri Gameljnah pod Šmarno goro. Meritve ozona so se zaradi skromne snežne odeje pomladi začele na vseh IMGE ploskvah na isti dan – 19. 3. 2025. Difuzivni vzorčevalniki so se redno menjali vsakih 14 dni. Večjih neprijetnosti na napravah in ob menjavah ni bilo. Enkrat je bil na dveh ploskvah zamaknjen datum menjave vzorčevalnikov, zaradi zapletov s strani Pošte Slovenija. Kontrolne meritve so se izvajale na meteorološki postaji ARSO v Ljubljani in meteorološki postaji Iskrba pri Kočevski Reki.

Zaradi tehničnih težav v laboratoriju smo v letu 2025 pridobili prve korektne rezultate v juliju. Po nekajkratnih testih in preverjanjih smo ponovili celoten postopek priprave aktivnih filtrov, ki so se nato korektno odzivali na vsebnosti ozona v zraku.



Slika 84: Kontrolne meritve ozona z difuzivnimi vzorčevalniki na merilni postaji ARSO v Ljubljani (april 2022) – levo ter meritve ozona z difuzivnimi – pasivnimi vzorčevalniki na meteoroloških postajah ob IMGE ploskvah. Ploskev Brdo pri Kranju (Foto: M. Rupel)

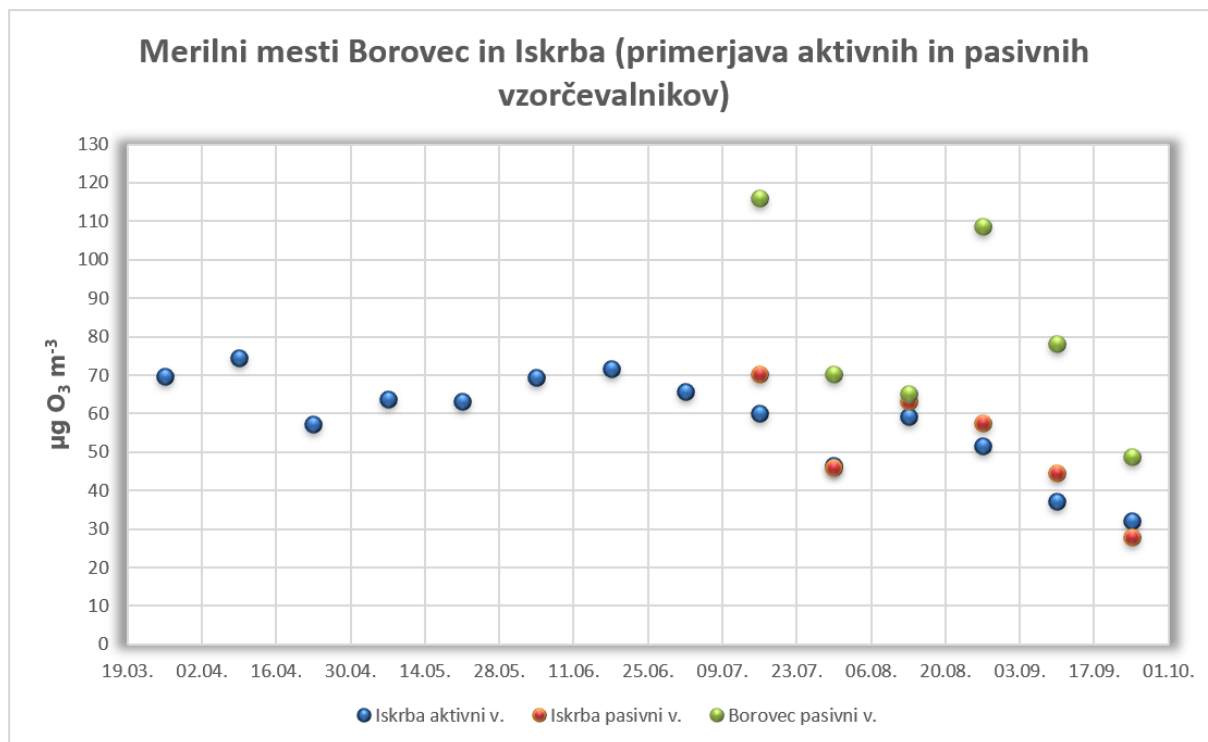
V letu 2025 je bila testna primerjava izvajana šele od julija dalje, ko smo uspešno odpravili tehnične težave priprave dozimetrov. Primerjava pokaže, da so meritve s pasivnimi vzorčevalniki v povprečju podcenili raven ozona povprečno za 14 % oziroma od 3 do 24 % po posameznih 14-dnevnih epizodah meritev (Slika 85).



Slika 85: Primerjava vrednosti pasivnih in aktivnega vzorčevalnika na merilnem mestu Ljubljana–Bežigrad v obdobju spremljanja v letu 2025



Na drugem primerjalnem merilnem mestu – Iskrbi na Kočevskem – so pasivni dozimetri pokazali v povprečju za 7 % precenjeno odstopanje glede na aktivne vzorčevalnike oz. so se odstopanja dogajala znotraj 20 % intervala (Slika 86). Ob dodanih vrednostih ozona, pridobljenimi s pasivnimi vzorčevalniki na mestu Borovec, ki leži 5,8 km JZ od Iskrbe vidimo, da raven ozona na Iskrbi drastično pade in dosega zgolj polovico do dve tretjini ravni ozona na Borovcu.



Slika 86: Primerjava vrednosti aktivnega in pasivnih vzorčevalnikov na Iskrbi, dodano še merilno mesto Borovec v obdobju spremljanja v letu 2025

Raven ozona v letu 2025 je bila na merilnih mestih ploskvah intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov v povprečju za 30 µg/m³ nižja kot leto pred tem. Maksimumi v letu 2025 so bili precej nižji od leta pred tem. Kljub temu, da smo pravilne rezultate začeli pridobivati šele v juliju, smo ravno v začetku julija in v sredini avgusta prepoznali dva maksimuma. Ta vzorec avgustovskega maksimuma se kaže konstantno skozi leta. Na vseh ploskvah so se kasneje vrednosti umirjale in nižale.

Najvišja raven ozona v letu 2025 na ploskvah intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov je bila zabeležena na ploskvi Borovec (Slika 91) in sicer 81,2 µg/m³ v povprečju vseh 14-dnevnih period.

Letni maksimum je bil zabeležen na Gorici, in sicer 124,3 µg/m³. Drugi najvišji 14-dnevni maksimum smo izmerili na Fondku (123,6 µg/m³) in tretji na Borovcu (116,1 µg/m³).

Druga najbolj obremenjena ploskev z ozonom, je bila ploskev Lontovž (Slika 92). Tu smo izmerili četrti najvišji 14-dnevni maksimum 115,7 µg/m³, medtem ko so bile povprečne 14-dnevne vrednosti skozi vso rastno sezono druge najvišje, 80,0 µg/m³.

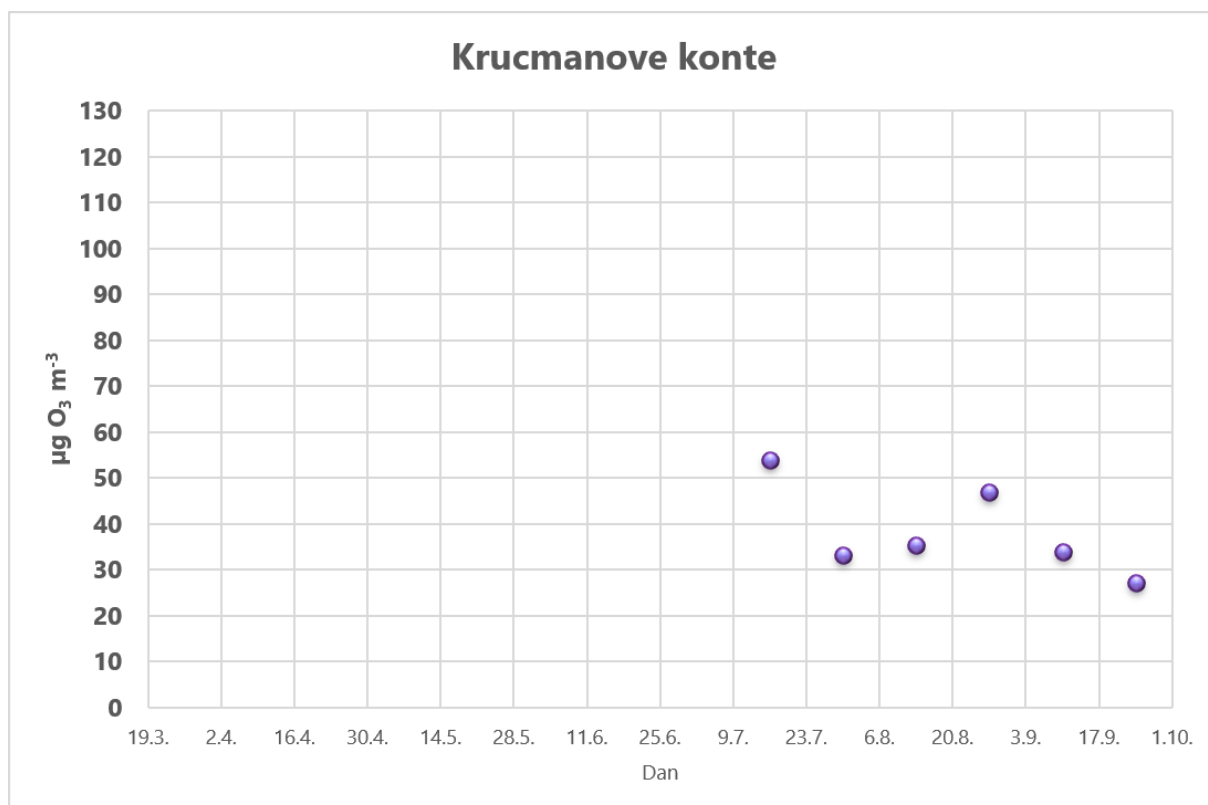


V letu 2025 smo na štirih ploskvah izmerili maksimalno vrednosti ozona v eni od 14-dnevnih period, višjo od $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in sicer na Gorici, Fondku, Borovcu in Lontovžu. Na preostalih ploskvah maksimalna koncentracija ni preseгла $95 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

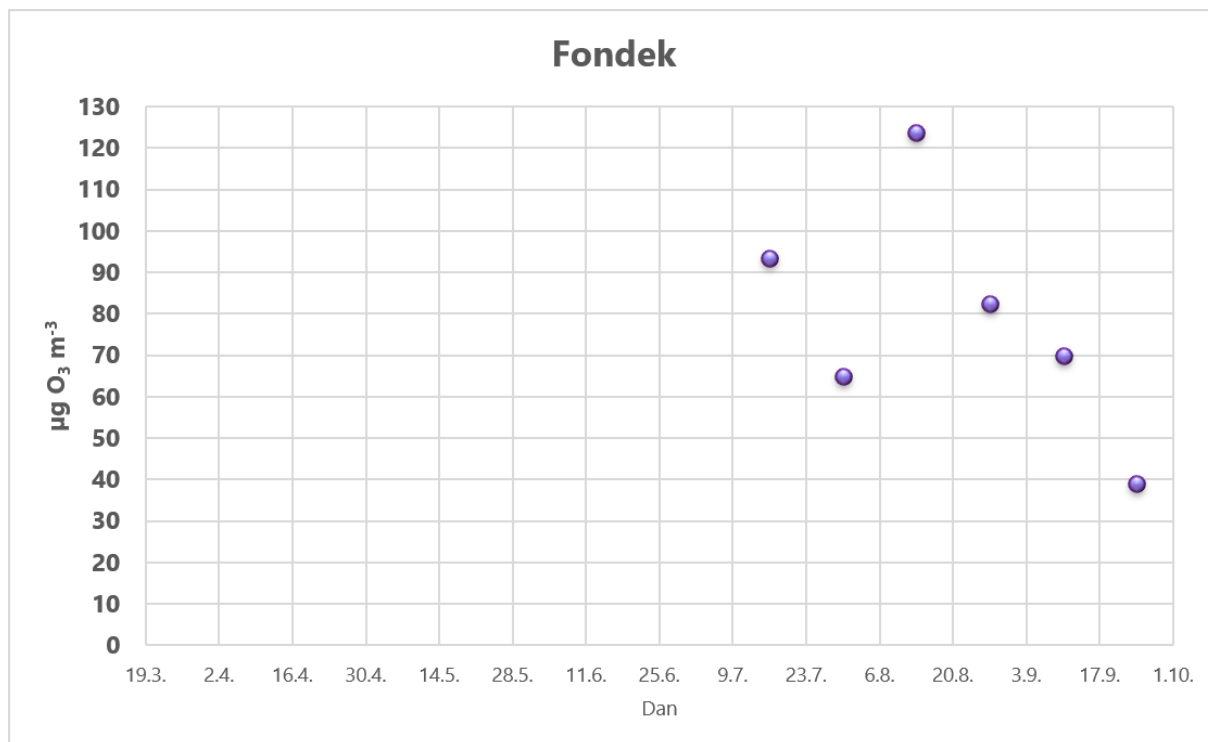
Povprečne vrednosti 14-dnevnih period so se gibale med 24,7 in $81,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ozona. Najnižje vrednosti smo izmerili v hrastovih sestojih Krakovskega gozda (Slika 94) in Murske šume (Slika 95). Malenkost višje so bile na Krucmanovih kontah (Preglednica 28).

Preglednica 28: Povprečne vrednosti za ozon v dobi spremljanja v letu 2025

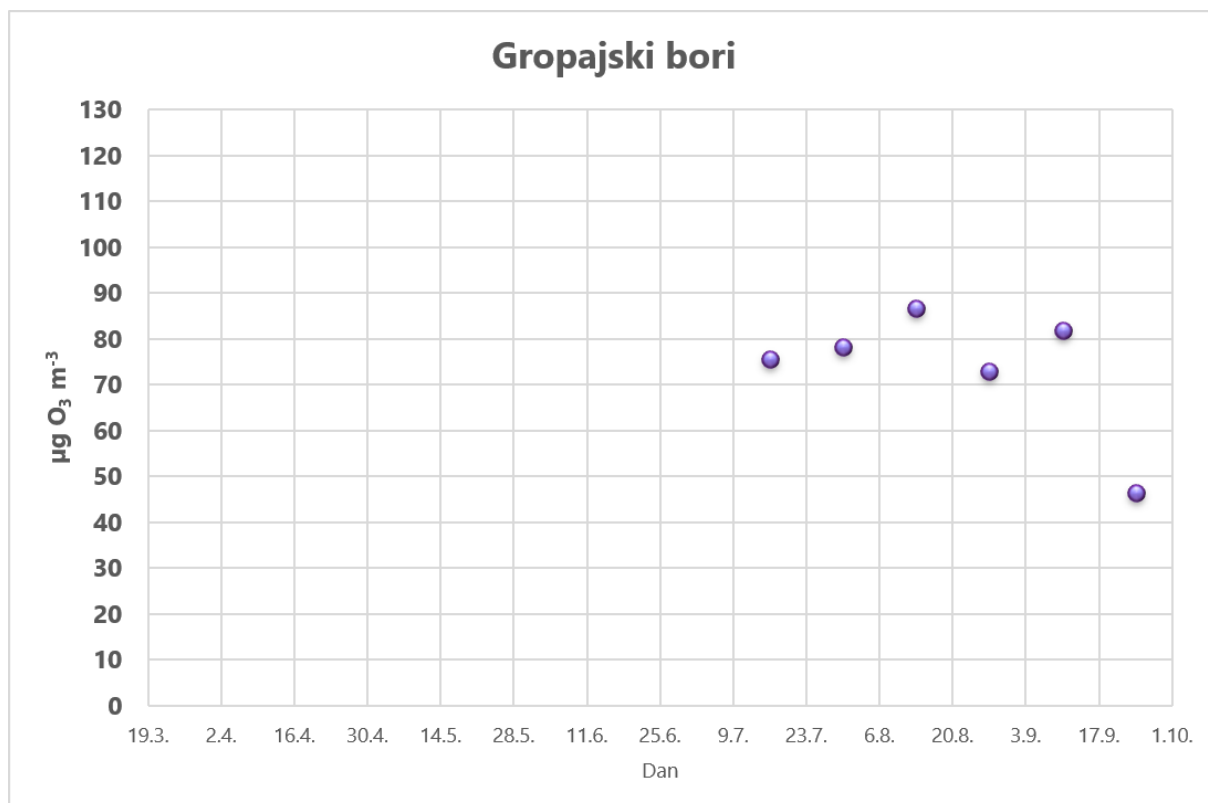
Ploskev	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
Borovec	81,2
Lontovž	80,0
Fondek	78,9
Gropajski bori	73,7
Gorica	73,5
Gameljne	73,3
Brdo	59,6
Tratice	53,0
GIS	39,7
Krucmanove konte	38,5
Murska šuma	30,3
Krakovski gozd	24,7



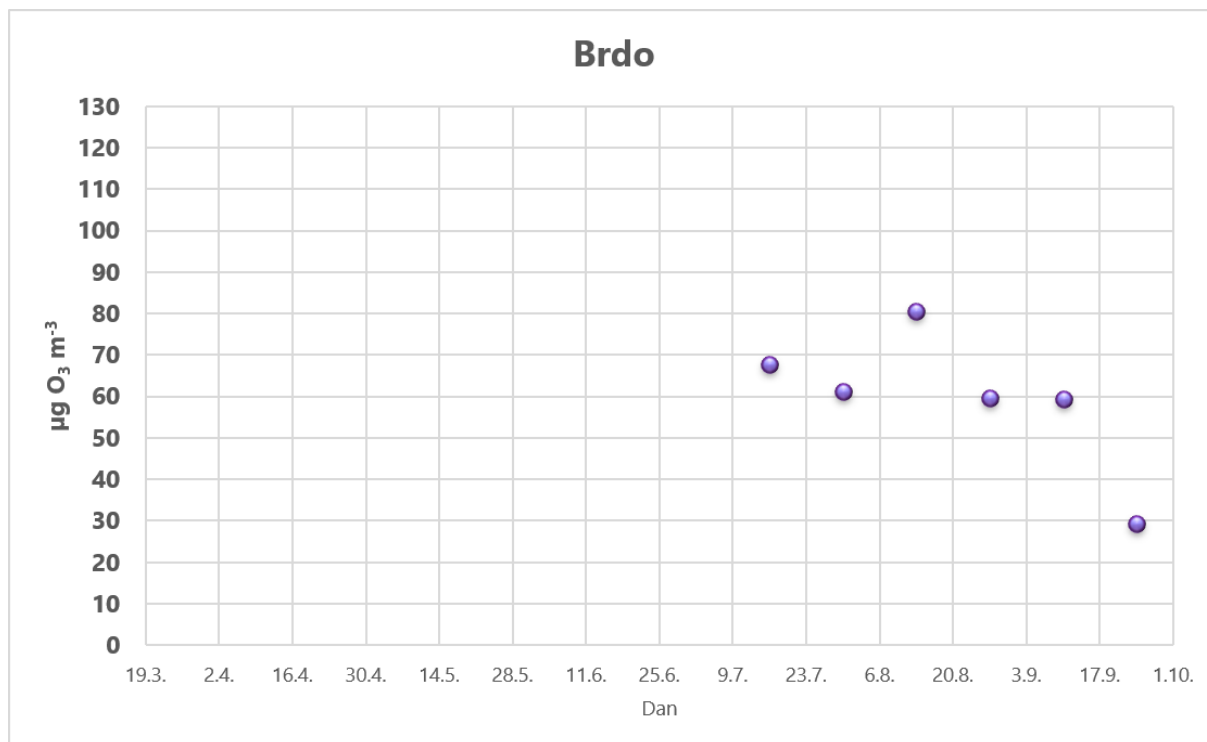
Slika 87: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Krucmanove konte na Pokljuki



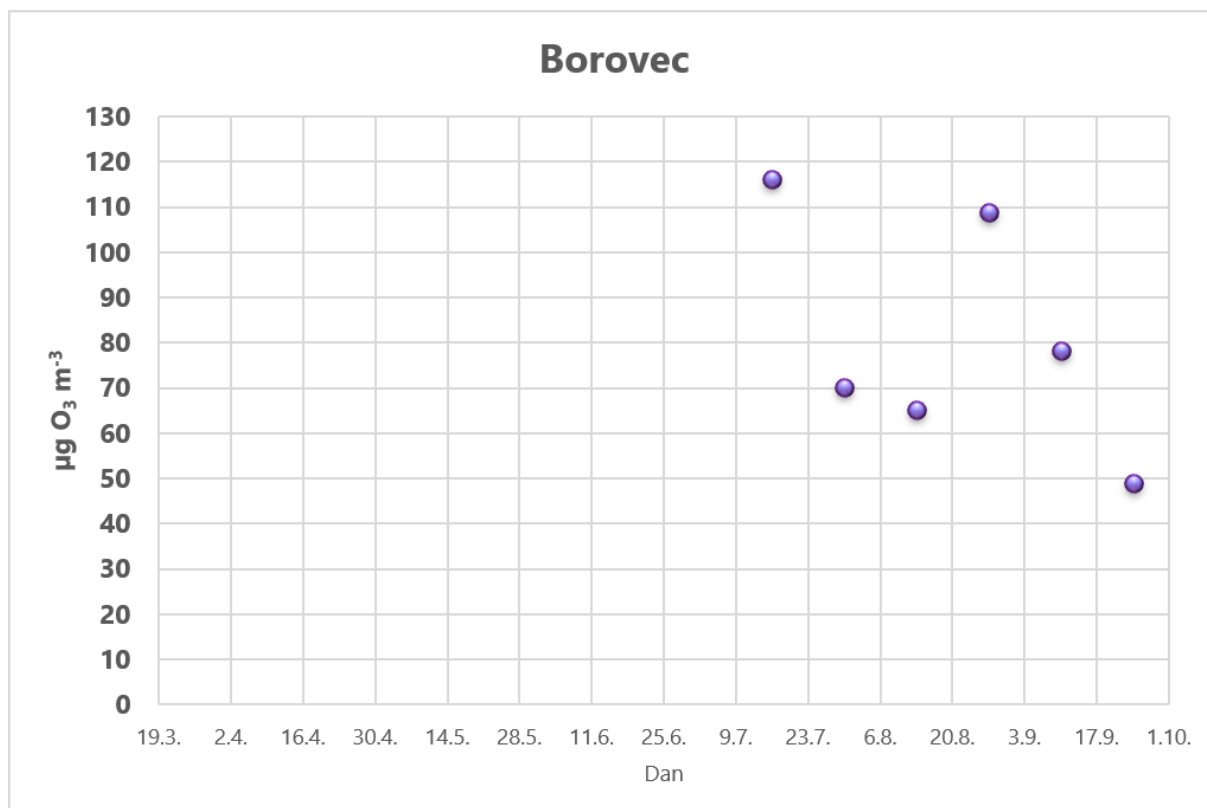
Slika 88: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Fondek na Trnovski planoti



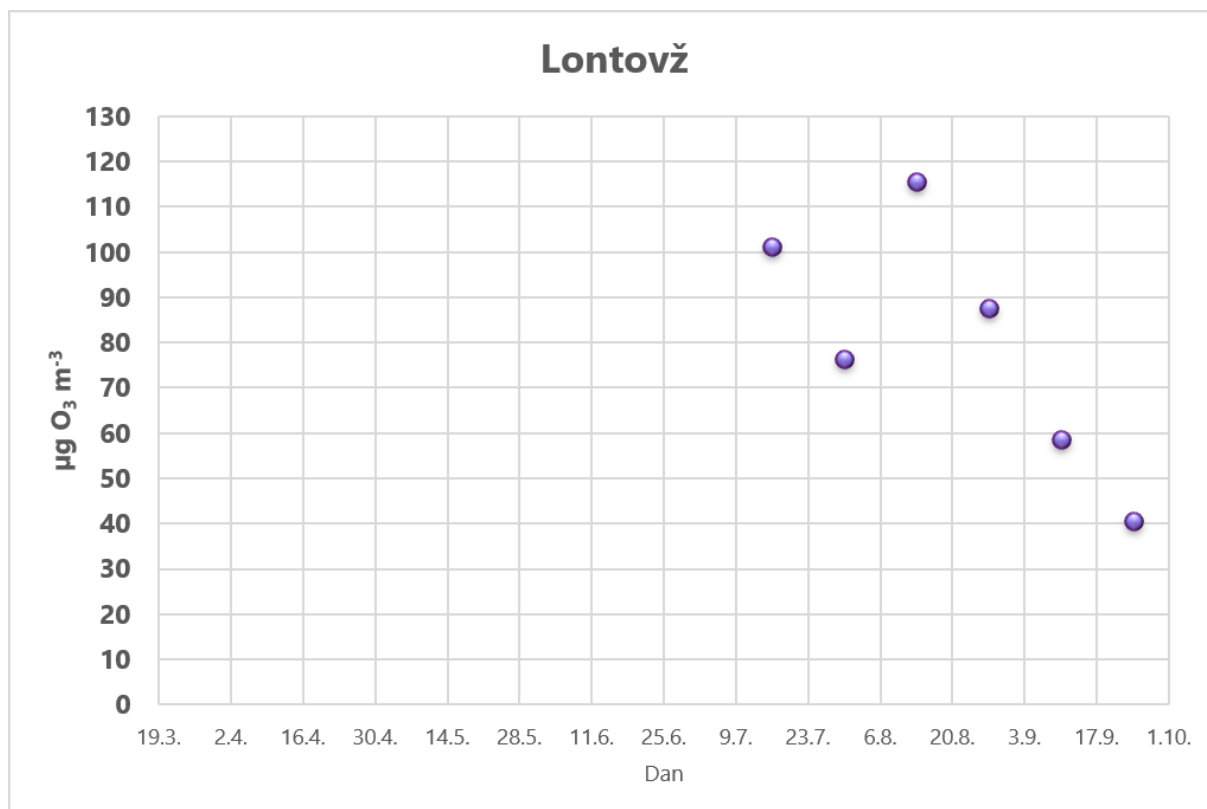
Slika 89: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Gropajski bori na Krasu



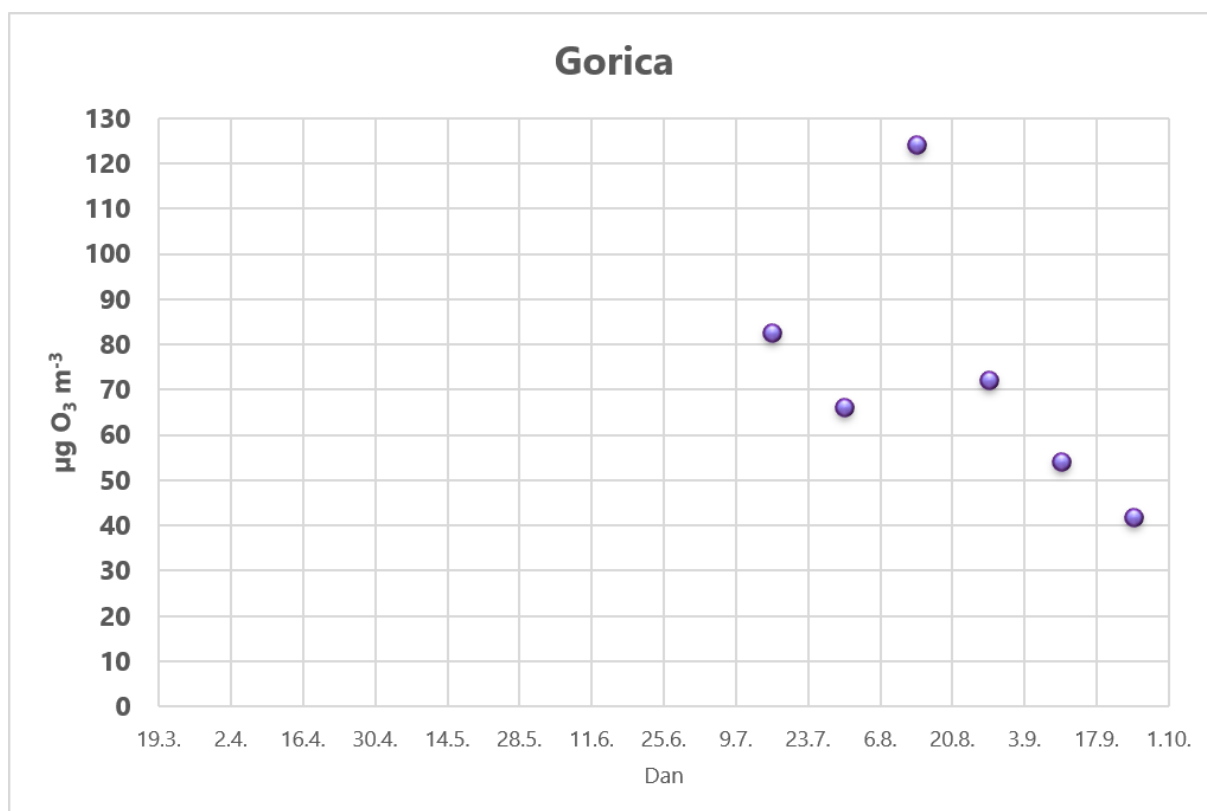
Slika 90: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Brdo pri Kranju



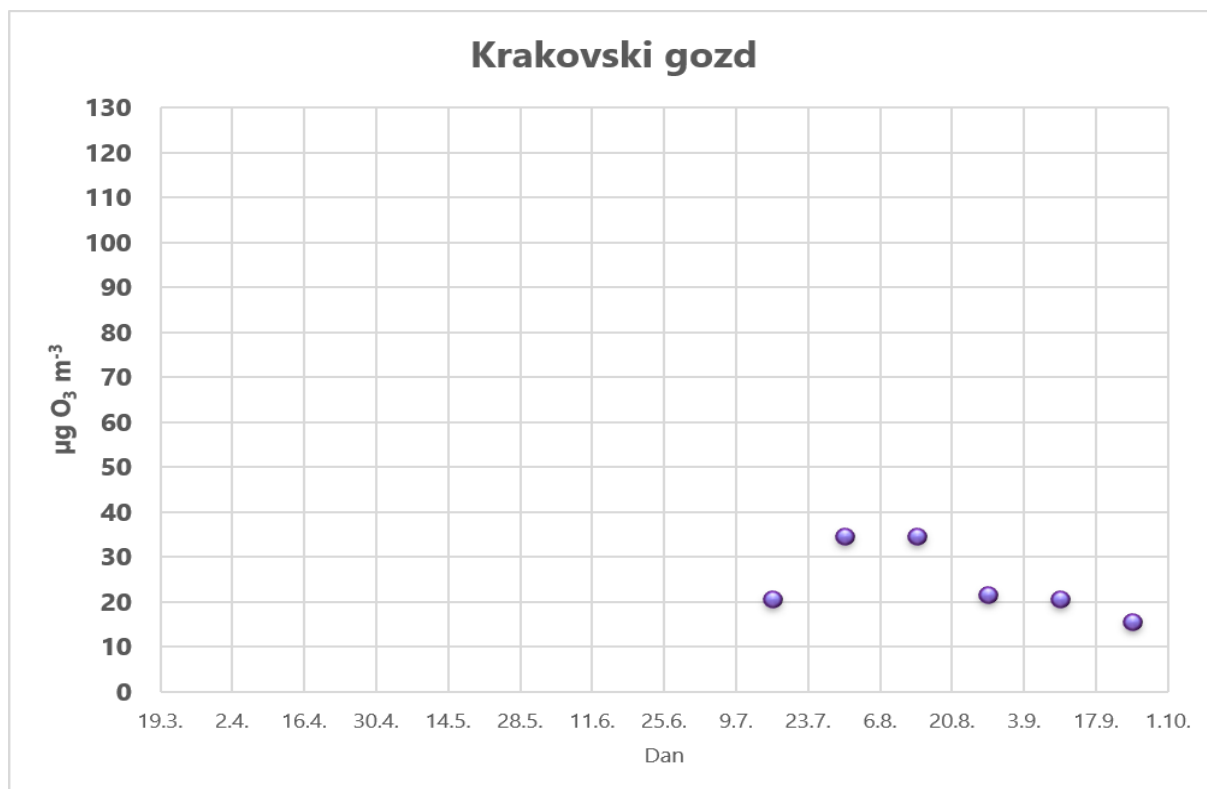
Slika 91: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Borovec pri Kočevski Reki



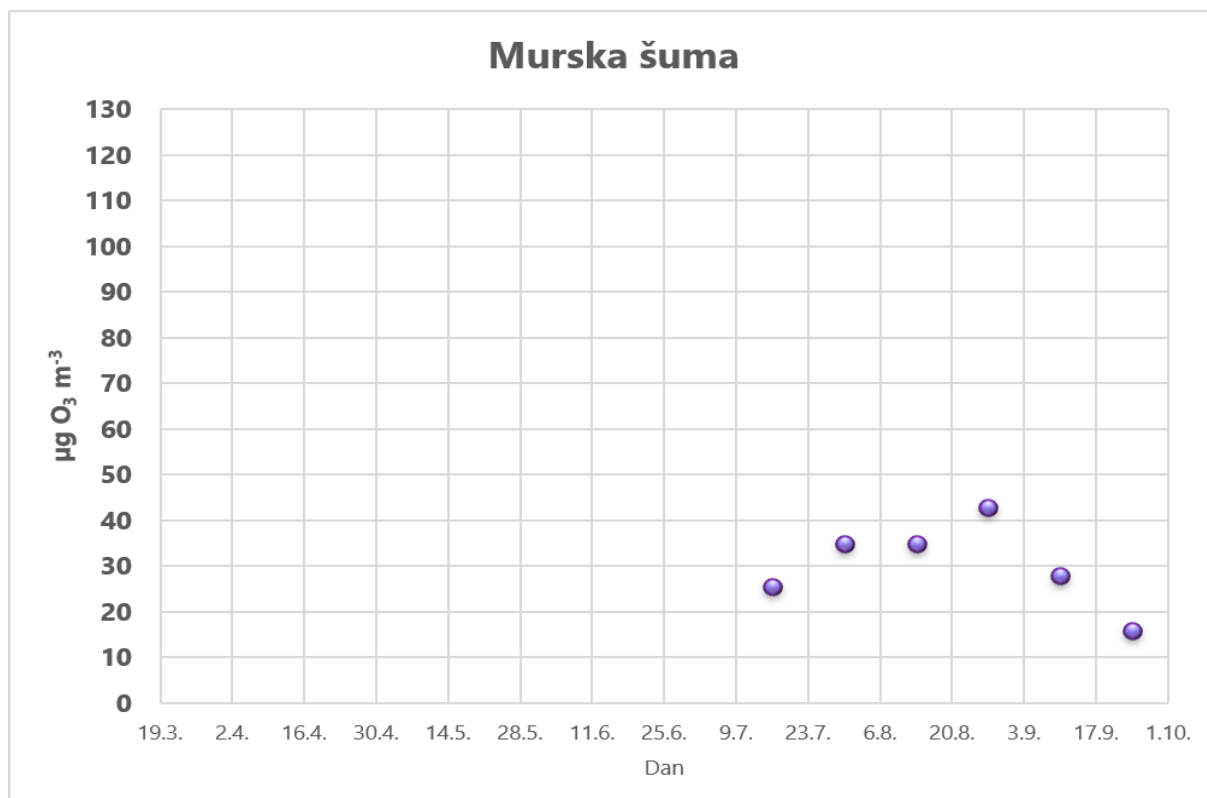
Slika 92: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Lontovž pod Kumom



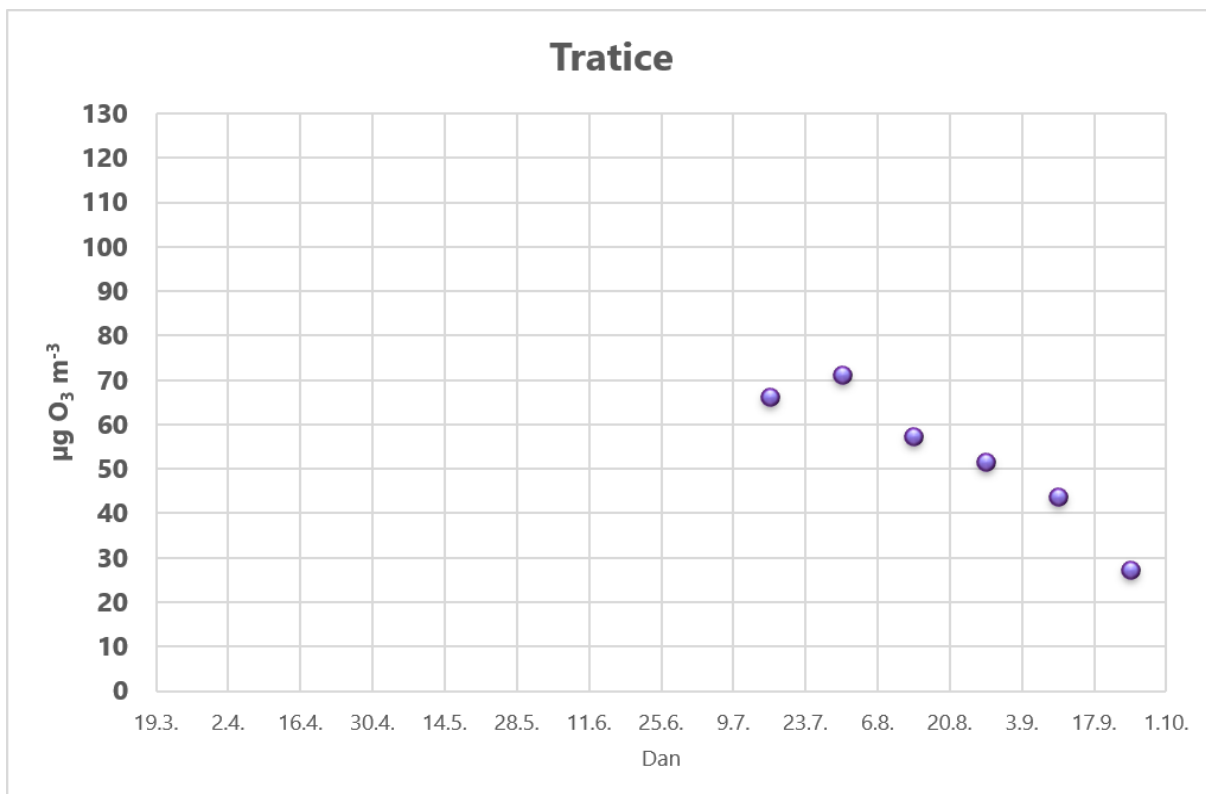
Slika 93: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Gorica pri Loškem Potoku



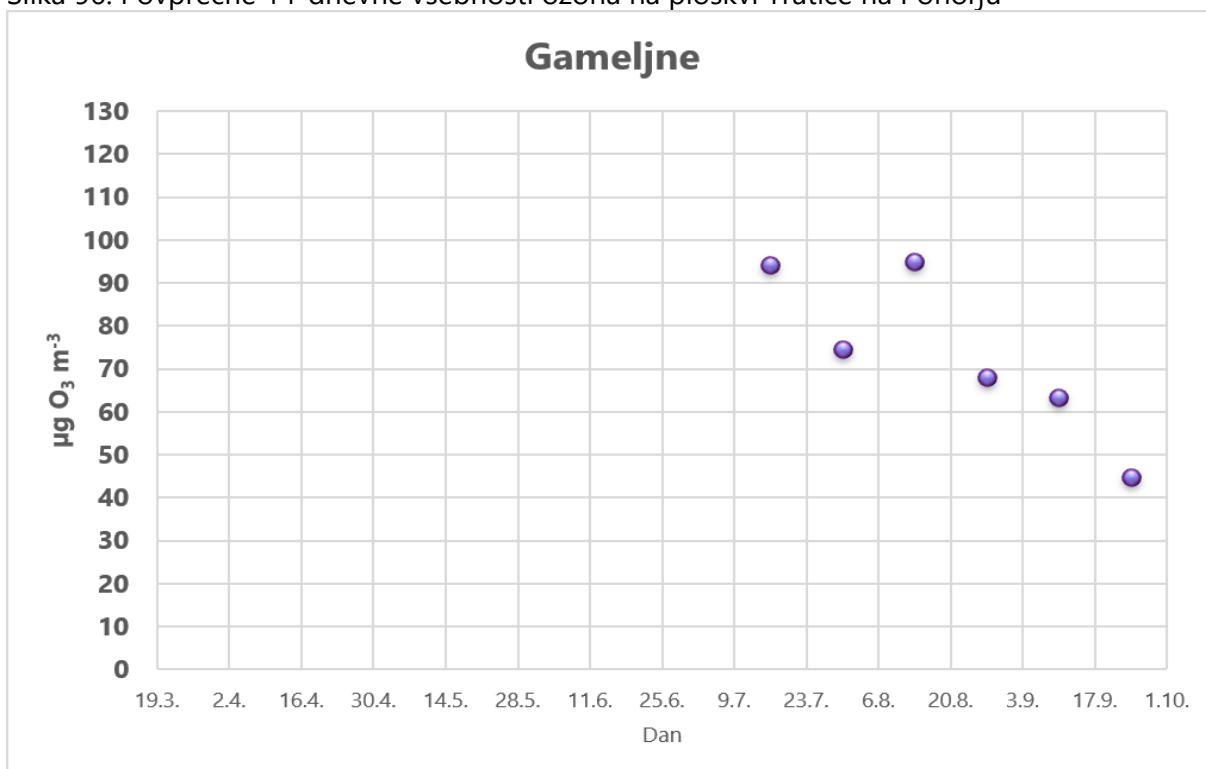
Slika 94: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Krakovski gozd pri Krškem



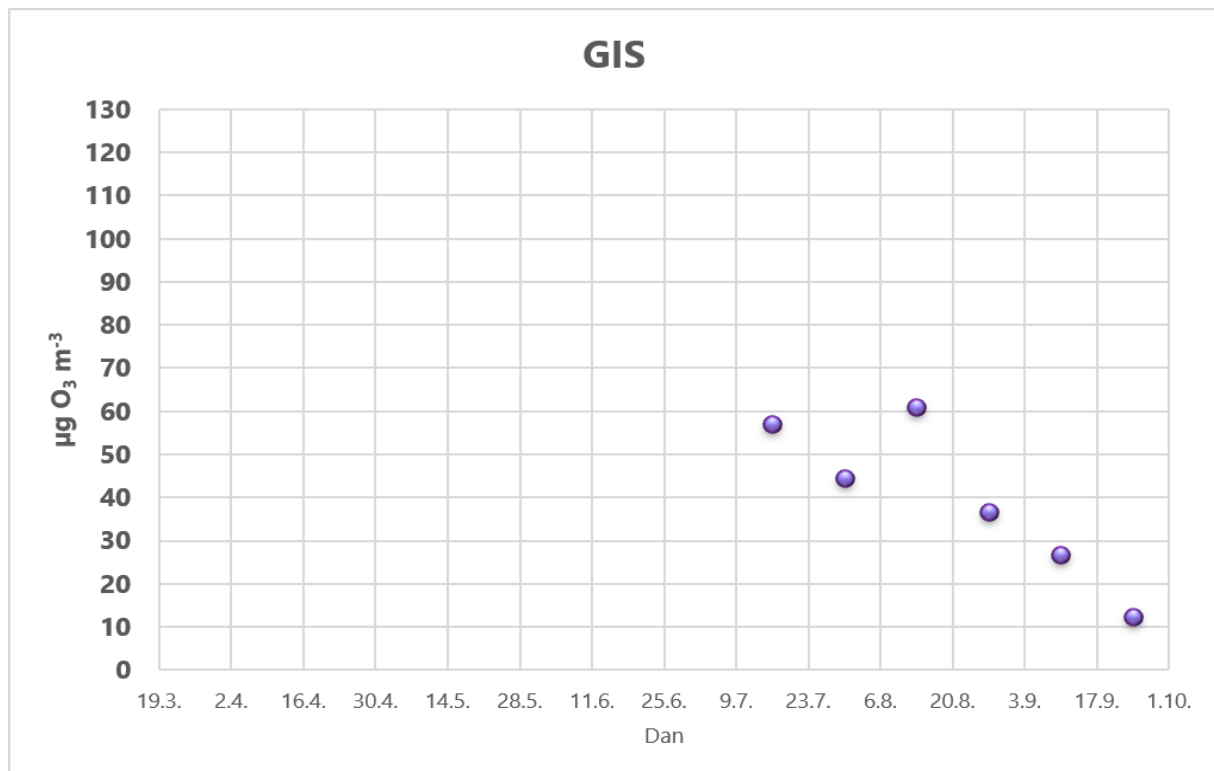
Slika 95: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Murska šuma pri Lendavi



Slika 96: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Tratice na Pohorju



Slika 97: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi Gameljne v peri-urbanem gozdu pri Ljubljani



Slika 98: Povprečne 14-dnevne vsebnosti ozona na ploskvi GIS na robu urbanega gozda v Ljubljani

Viri:

- Schaub M, Calatayud V, Ferretti M, Pitar D, Brunialti G, Lövblad G, Krause G, Sanz MJ, 2025: Part XV: Monitoring of Air Quality. Version 2025-1. In: UNECE ICP Forests Programme Co-ordinating Centre (ed.): Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Thünen Institute of Forest Ecosystems, Eberswalde, Germany, 11 p. + Annex [https://www.icp-forests.net/manual]



3.11 Vzdrževanje, aktivnosti in ostala dogajanja na ploskvah v letu 2025

Avtor poročila: Matej Rupel

V letu 2025 so bile ploskve intenzivnega monitoringa gozdnih ekosistemov redno vzdrževane, pri čemer so bile ugotovljene napake in pomanjkljivosti na raziskovalnih objektih sproti odpravljene. Dotrajano, poškodovano ali uničeno terensko opremo smo nadomestili oziroma obnovili. Do poškodb opreme je v največji meri prihajalo zaradi padlega drevja in vej, deloma pa tudi zaradi vplivov divjadi.

Tako so na vseh IMGE ploskvah potekala redna vzdrževalna in obnovitvena dela. Ob tem je bilo opravljenega tudi veliko vzdrževalnega dela na meteoroloških postajah na prostem, izven gozdnega prostora.



Slika 99: Dostop do IMGE ploskev je bil v več primerih onemogočen zaradi vetrolomov in posledično podrtyh dreves. To je veljalo tudi za območje Trnovske planote, kjer je bil otežen dostop do ploskve Fondek v avgustu (levo) in decembru (desno) 2025. (Foto: M. Rupel)



Brdo

Največ težav so v začetku leta 2025 na ploskvi Brdo pri Kranju povzročali glodavci in divjad. V zvezi s temi dogodki je bilo izvedenega veliko dodatnega dela pri vzdrževanju električnega pastirja in ograje okoli ploskve.



Slika 100: Lovske kamere so na ograjeni ploskvi Brdo zabeležile prisotnost glodavcev (Foto: M. Rupel)



Slika 101: Napetost električnega pastirja v trakovih ograje je bilo treba večkrat preverjati, da je bila stalno na maksimalni ravni delovanja (Foto: M. Rupel)



Slika 102: Ograjo okoli ploskve v sestoji smo skupaj z delavci JGZ Brdo uspešno obnovili, pri čemer smo dotrajane kole zamenjali z novimi (Foto: M. Rupel)



Slika 103: Visoka praprot, ki je bila redno odstranjevana, je oteževala vzdrževanje napetosti električnega pastirja (levo, julij 2025) ter izvajanje vzorčenja opada (desno, september 2025). (Foto: M. Rupel)



Borovec

Na ploskvi Borovec pri Kočevski Reki smo delno dotrajano ograjo dodatno ojačali, v letu 2026 pa načrtujemo njeno celovito obnovo.



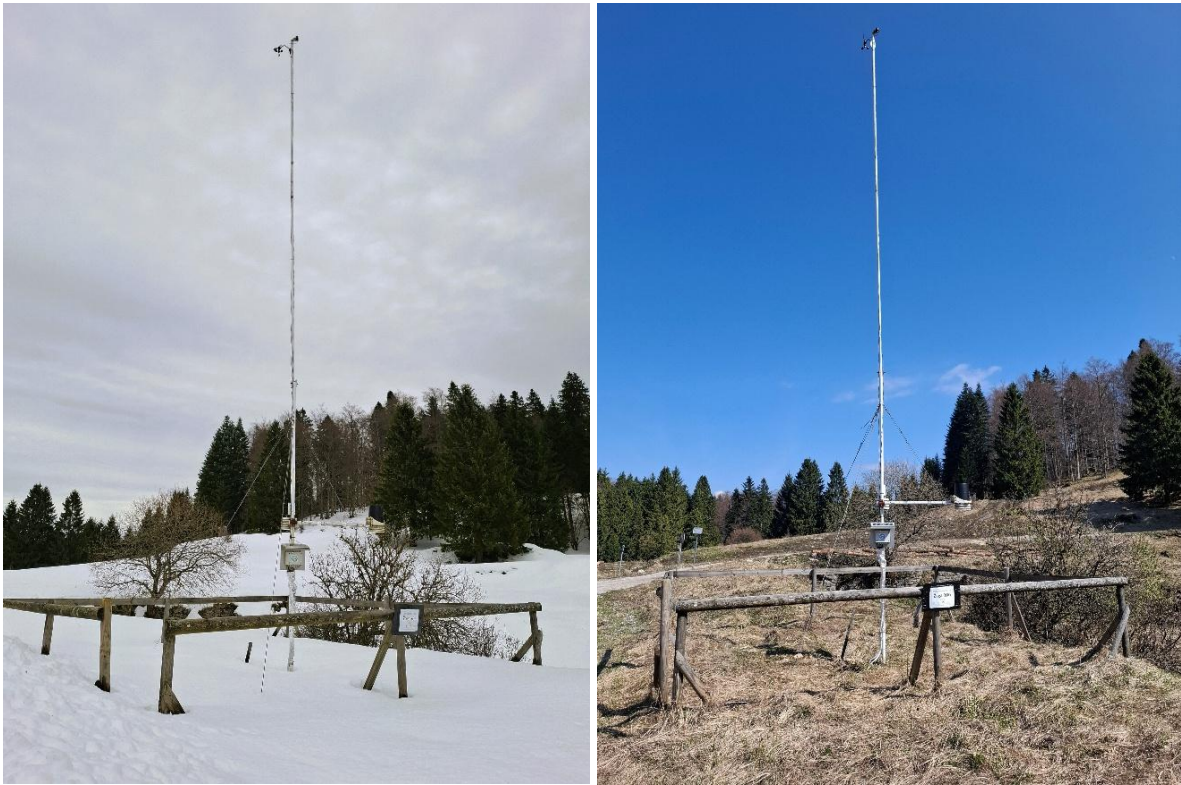
Slika 104: Ploskev na prostem na Borovcu pri Kočevski Reki (Foto: M. Rupel)



Slika 105: Na ploskvi IMGE Borovec pri Kočevski Reki v letu 2025 nismo zabeležili večjih nevšečnosti. Padle veje so poškodovale koše za zbiranje opada (Foto: M. Rupel)



Žaga Rog



Slika 106: Redne kontrole in vzdrževalna dela na meteorološki postaji Žaga Rog na Kočevskem (januar 2025 - levo, april 2025 - desno). (Foto: M. Rupel)



Gorica (Draga)

V okolici ploskve se redno izvajajo sečnja in druga gozdnogospodarska dela, medtem ko na sami IMGE ploskvi posebnosti ni bilo. Vzdrževalna dela na meteorološki postaji Gorica so potekala redno; oktobra 2025 je bila odstranjena podrast, novembra 2025 pa se je odstranjevalo rastje v okolici postaje.



Slika 107: Vzdrževalna dela – odstranitev zaraščenosti okoli meteorološke postaje Gorica v novembru 2025 (Foto: M. Pajnič)



Krucmanove konte na Pokljuki

Na ploskvi Krucmanove konte je bila septembra 2024 postavljena nova zaščitna ograja, ki pa je bila v zimskem obdobju 2024/2025 izpostavljena nepooblaščenim vstopom.

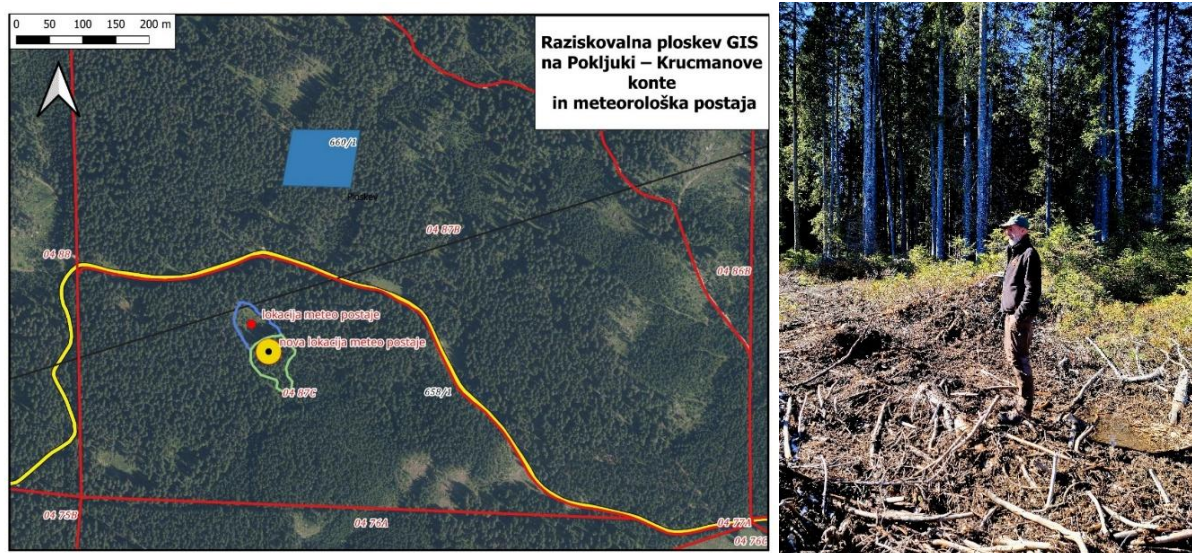


Slika 108: V zimskem obdobju je bil odtujen zatič vhodnih vrat ograje ploskve (levo zgoraj). Do izvedbe sanacije vrat ni mogoče zakleniti, zato so začasno zaprta z leseno deščico (desno zgoraj). Za boljšo označitev in zaščito območja smo na ograjo namestili dodatne opozorilne tablice (levo spodaj). Julija 2025 je tik ob ogradi ploskve pustošil vetrolom, ki je povzročil poškodbe v neposredni okolici ploskve (desno spodaj). (Foto: M. Rupel)

Zaradi zaraščanja vrzeli v gozdu okoli meteorološke postaje v zadnjih 20 letih so meritve postale manj reprezentativne. Zato smo lastnika gozda, Nadškofijo Ljubljana – Metropolitana d.o.o., zaprosili za premestitev meteorološke postaje za približno 50 metrov proti jugu, v območje pomladitvenega jedra. Za zagotavljanje dolgoročne primerljivosti podatkov je pomembno, da se lokacija postaje čim manj spreminja. Decembra smo pridobili soglasje, premestitev in obnova postaje pa sta načrtovani spomladi 2026.



Slika 109: Meteorološka postaja GIS – Krucmanove konte je bila v zadnjem letu izrazito zaraščena (levo). Zarasla se je tudi celotna gozdna vrzel, v kateri je postavljena postaja, kar je razvidno iz posnetka območja Krucmanovih kont na Pokljuki (desno, oktober 2025). (Foto: M. Rupel).



Slika 110: Prikaz obstoječe in nove lokacije meteorološke postaje na raziskovalni ploskvi Krucmanove konte (izdelava karte: P. Čadež) ter terenski ogled skrbnika ploskve pri določanju najprimernejše lokacije za premestitev meteorološke postaje (oktober 2025). (Foto: M. Rupel)



Fondek

Na ploskvi Fondek na Trnovski planoti je septembra 2025 vetrolom podrl in poškodoval več dreves. Padla debla in veje so poškodovala ograjo ploskve, koše za opad ter sode za zbiranje odtoka vode po deblu.



Slika 111: Po vetrolomu podrta drevesa in poškodovana oprema; sodi za depozit toka po deblu (desno) na ploskvi Fondek v oktobru 2025 (Foto: M. Rupel)



Slika 112: Poškodba ene od treh jeklenic, ki stabilizirajo meteorološko postajo Fondek na Trnovski planoti (levo, september 2025) (Foto: M. Šuligoj), in meteorološka postaja po izvedeni sanaciji (desno, oktober 2025) (Foto: M. Rupel).



Lontovž

Na ploskvi Lontovž pod Kumom je vetrolom povzročil poškodbe varovalne mreže in ograje, ki smo ju sproti sanirali.



Slika 113: Vetrolom je na ploskvi Lontovž pod Kumom poškodoval zaščitno ograjo – februar 2025 (Foto: M. Rupel)

Gropajski bori

Ob ogledu meteorološke postaje Gropajski bori je bila marca 2025 ugotovljena poškodba ograje, ki je bila nato obnovljena oziroma delno zamenjana.



Slika 114: Poškodbe ograje okoli meteorološke postaje na ploskvi Gropajski bori, ugotovljene ob rednem pregledu (marec 2025). (Foto: M. Kravanja)



Murska šuma

Marca 2024 je skrbnik ploskve očistil drevje okoli meteorološke postaje, vendar se je površina ponovno hitro zarasla. V zimskem obdobju 2024/2025 je bila v okolici meteorološke postaje v Murski šumi izvedena sečnja, les pa je bil odpeljan.



Slika 115: Stanje v okolici meteorološke postaje v Murski šumi po izvedeni sečnji (levo) ter čiščenje drevja in podrasti, ki ga je izvedel skrbnik ploskve (desno) (februar 2025). (Foto: M. Rupel)

Zaradi hitrega zaraščanja gozdne vrzeli smo na odprtem prostoru pred Mursko šumo postavili nadomestno meteorološko postajo Murska šuma 2, ki zagotavlja ustrežnejše pogoje za izvajanje meritev.



Slika 116: Nova nadomestna meteorološka postaja Murska šuma 2 po postavitvi (levo, januar 2025) (Foto: B. Zupanc), z nameščeno identifikacijsko tablico (na sredini, januar 2025) in zaščitno ograjo (desno, september 2025) (Foto: M. Rupel)



Slika 117: Redna košnja vegetacije v okolici meteorološke postaje Murska šuma 2, ki jo izvaja skrbnik ploskve, september 2025 (Foto: A. Sarjaš)

Zaradi ustreznosti podatkov in primerljivosti meritev se v prihodnje načrtuje morebitna ukinitvev meteorološke postaje Murska šuma 1, saj postaja Murska šuma 2 zagotavlja primerljive rezultate.



Slika 118: Stanje meteorološke postaje v Murski šumi po ponovnem intenzivnem zaraščanju vegetacije (avgust 2025). (Foto: M. Rupel)



Krakovski gozd

Meteorološka postaja v Krakovskem gozdu, kjer se izvajajo meritve z uporabo pasivnih dozimetrov za ozon, je bila na začetku leta zaraščena, zato je bila aprila izvedena odstranitev mladega drevja in obžagovanje za zagotavljanje ustreznih merilnih pogojev.



Slika 119: Meteorološka postaja Krakovski gozd pred in po izvedenih vzdrževalnih delih – stanje ob ponovni zaraščeni (marec 2025) ter po obžagovanju in odstranitvi drevja (maj 2025). (Foto: A. Kavčič).



Slika 120: Meteorološka postaja po vzdrževalnih delih – drevje je bilo obžagano in odstranjeno (junij 2025) (Foto: A. Kavčič)



Dostop do IMGE ploskve Krakovski gozd je urejen z zapornico pod video nadzorom; ključ se hrani na GIS.



Slika 121: Gozdna cesta v Krakovski gozd z začasno postavljeno zapornico (maj 2025) (Foto: M. Rupel)

Tratice na Pohorju

Na ploskvi Tratice na Pohorju so januarja 2025 ob močnem vetru padle smreke, ki so poškodovale ograjo ploskve.



Slika 122: Januarja 2025 je močan veter na ploskvi Tratice na Pohorju podrl več smrek, ki so poškodovale varovalno ograjo. (Foto: Ž. Sitar)



Slika 123: Konec januarja 2025 je na Pohorju ob obilnem sneženju prišlo do podrtja smreke, ki je poškodovala varovalno ograjo (Foto: Ž. Sitar)



Slika 124: Ograja na ploskvi Tratice na Pohorju – poškodovano stanje (levo, januar 2025) in po izvedeni sanaciji (desno). (Foto: Ž. Sitar)



Slika 125: Skrbniki so februarja 2025 padlo smreko na ploskvi Tratice na Pohorju razžagali. (Foto: Ž. Sitar)

GIS, Rožnik, Ljubljana

Delo ter spremljanje podatkov na meteorološki postaji Rožnik v Ljubljani (vrt GIS) je bilo prilagojeno razmeram zaradi gradbenih del v neposredni bližini, povezanih z izgradnjo Centra za semenarstvo, drevsničarstvo in varstvo gozdov.



Slika 126: Meteorološka postaja Rožnik – GIS vrt, Ljubljana (Foto: M. Rupel)



3.12 Kakovost dela v laboratorijih

Avtor poročila: Daniel Žlindra

Kakovost podatkov in rezultatov je v primerih, ko so rezultati posledica laboratorijskih analiz, zelo odvisna od kakovosti dela v laboratoriju. Od sistema vodenja do izvedbe in nadzora dela ter kakovosti. V okviru programa ICP Forests smo obvezani sodelovati v vseh krožnih testih v organizaciji ICP Forests, zaželeno je, da sodelujemo še v dodatnih. Tudi s sodelovanjem v krožnih testih laboratorij dokazuje svojo kakovost in sposobnost reagirati v primerih, ko je rezultat neustrezen. Tako se rezultati krožnih testov laboratorijev v baze podatkov ICP Forests vedno poročajo skupaj z rezultati laboratorijskih analiz posameznih snemanj, tako da ima uporabnik neposreden vpogled v izvedbo analiz oz. se lažje odloči, koliko lahko posameznim podatkom zaupa (Fürst et al., 2020).

V Laboratoriju za gozdno ekologijo, kjer opravljamo vse kemijske analize za potrebe intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov (vodni vzorci, foliarni vzorci, tla), ki so osnova za poročila in poročanje na ICP Forests platformo, smo se tudi v letu 2025 trudili ohranjati kakovost našega dela, t. j. izvedbe analiz.

Tako je v letu 2025 Laboratorij za gozdno ekologijo sodeloval v treh mednarodnih krožnih testih in enem nacionalnem. Od teh je bil eden namenjen preverjanju dela pri analizah vodnih vzorcev (Slika 128), dva testa sta imeli za matriks tla (Slika 130). En krožni test je bil namenjen preverjanju dela pri analizah foliarnih vzorcev (Slika 129). V letu 2025 ICP Forests krožnega testa z vodnimi vzorci ni bilo, saj je imel organizator s Poljske nekaj logističnih težav, zato se je test zamaknil v leto 2026. V letu 2025 smo večino težav, ki smo jih imeli pri analizi vodnih vzorcev leto pred tem, uspešno rešili.



Slika 127: Elementni analizator za določanje ogljika, dušika in žvepla v trdnih vzorcih (levo) in pH meter, konduktometer in titrator za določanje pH in elektroprevodnosti v trdnih in vodnih vzorcih ter alkalitete v vodnih vzorcih (desno) (Foto: D. Žlindra)

Tudi pri krožnem testu foliarnih vzorcev smo imeli nekaj težav. Leto pred tem smo imeli težave pri določanju kalcija, ki smo jih s korektivnimi ukrepi uspešno odpravili. V letu 2025 pa smo imeli težave pri določanju kalija in magnezija, ki ju tudi redno poročamo. S pregledom postopkov, izračunov in celotnega dela smo uspešno spremenili protokol in se ob dodatni rekvalifikaciji tudi uspešno kvalificirali za ta dva parametra.

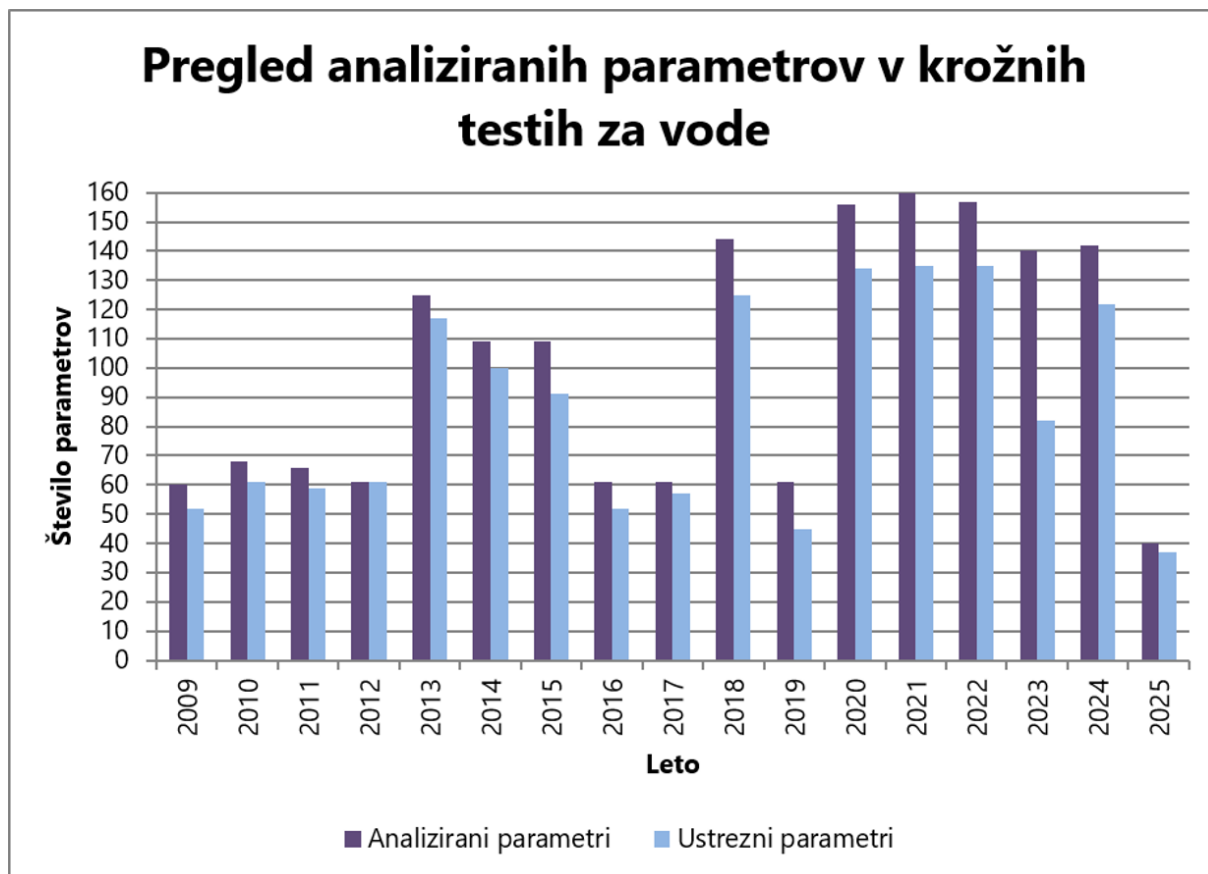


V dveh krožnih testih za tla smo pri enem v organizaciji Kmetijskega inštituta Slovenije vse analizirane parametre razen enega poročali v sprejemljivih mejah, pri enem (v organizaciji ALVA, Avstrija) je bila uspešnost 94 odstotna. Krožnega testa za tla v okviru ICP-Forests v letu 2025 ni bilo, saj ta test poteka vsaki dve leti.

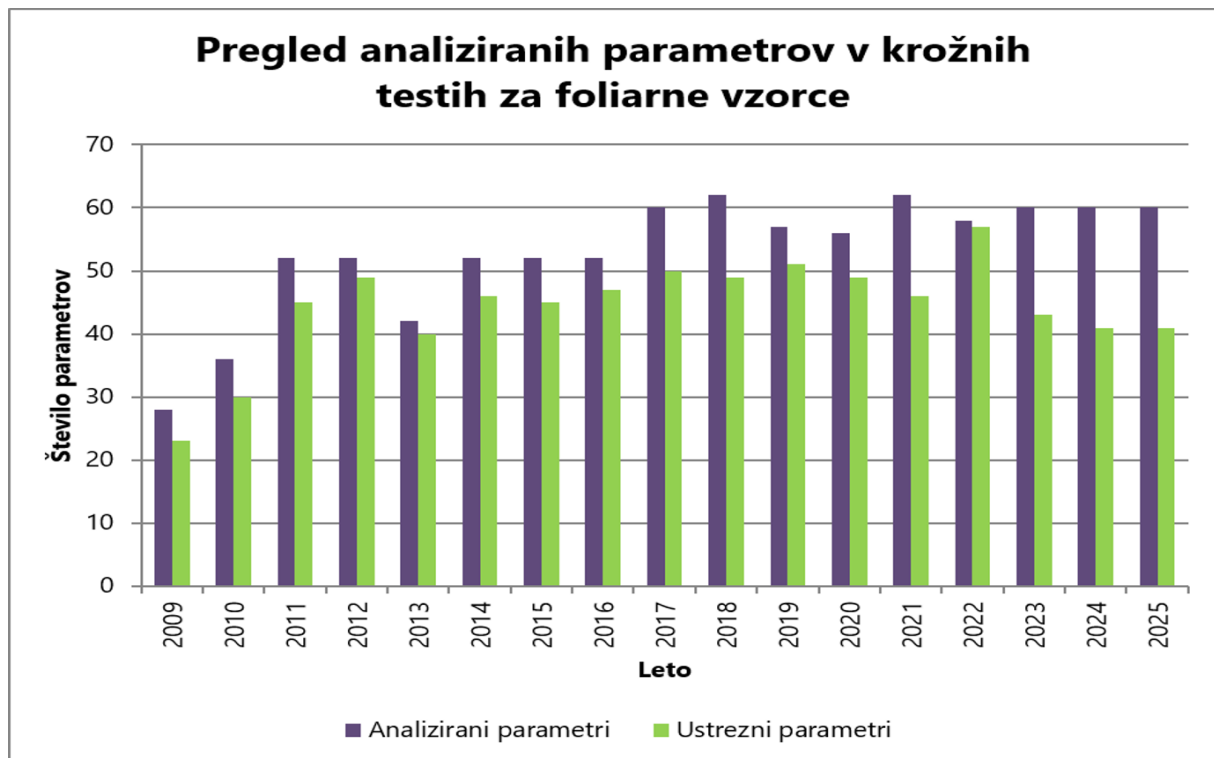
Splošna ocena dela kakovosti v laboratoriju je, da smo bili zaradi velike količine vzorcev v zadnjih letih, a tudi dopolnitvi osebja v LGE uspeli trend slabših rezultatov obrniti na bolje. Še vedno imamo težave s kalijem in magnezijem v foliarnih vzorcih, kar upamo, da smo po diskusiji z organizatorjem testa (Forest Foliar Co-ordinating Center, BFW, Dunaj)

Predstavljeni rezultati na naslednjih slikah predstavljajo bolj kritično vrednotenje rezultatov. Predstavljena je uspešnost po parametrih za vsak vzorec posebej.

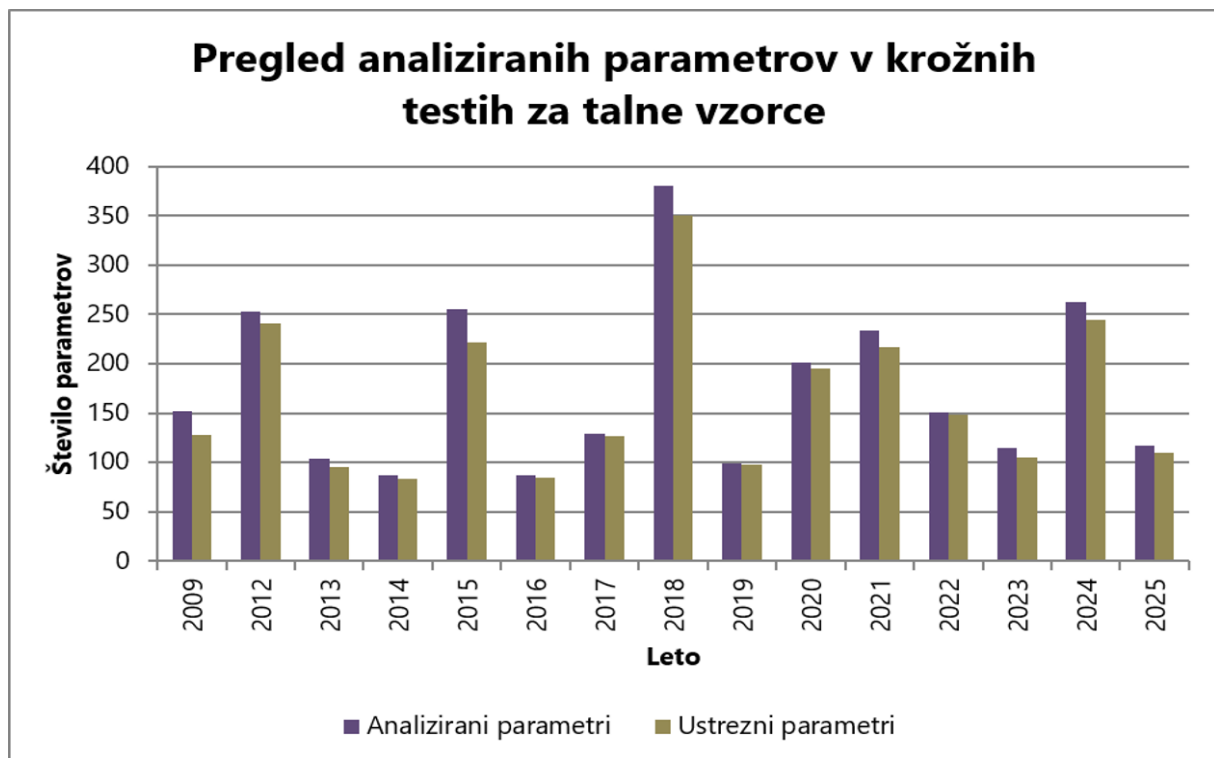
Skupno je bilo v Laboratoriju za gozdno ekologijo v letu 2025 uspešno analiziranih 92 % parametrov v krožnih testih vodnih vzorcev, 68 % parametrov v krožnem testu foliarnih vzorcev in 94 % parametrov v krožnih testih talnih vzorcev.



Slika 128: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah vodnih vzorcev po parametrih



Slika 129: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah foliarnih vzorcev po parametrih



Slika 130: Pregled uspešnosti LGE v vseh krožnih analizah talnih vzorcev po parametrih



Viri:

- Füst A, Kowalska A, Brunialti G, Clarke N, Cools N, De Vos B, Derome J, Derome K, Ferretti M, Jakovljevič T, König N, Marchetto A, Mosello R, O'Dea P, Tartari GA, Ulrich E, 2020: Part XVI: Quality Assurance and Control in Laboratories. Version 2020-3. In: UNECE, ICP Forests Programme Co-ordinating Centre (ed.): Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. Thünen Institute of Forest Ecosystems, Eberswalde, Germany, 42 p. + Annex [<https://www.icp-forests.net/manual>]



4 DODATNE AKTIVNOSTI, KI SO BILE IZVEDENE V LETU 2025

Delavnice in mednarodna sodelovanja 2025

ICP Forests

Skupno srečanje ICP Forests ekspertnih skupin Crown Condition, Soil & Soil solution, Deposition, Foliar, Ambient Air Quality in delovne skupine QA/QC in Laboratories je potekalo v Helsinkih, od 3. do 6. marca 2025. Iz Slovenije so se ga udeležili dr. Janez Kermavnar, dr. Aleksander Marinšek, dr. Anže Martin Pintar in Daniel Žlindra.

41. Task Force srečanje ICP Forests in 12. znanstvena konferenca ICP Forests - FORECOMON 2025 "40 years of forest monitoring – from air pollution to climate change" sta potekala od 19. do 23. maja 2025 v Dresdnu. Udeležila sta se ju dr. Tom Levanič in Daniel Žlindra.

Sodelujemo pri evropskemu projektu VibEuroNet - *Viburnum lantana* observation Network in Europe. Na ploskvi Gameljne (ob Savi pri Sp. Gameljnah pod Šmarno goro) smo skladno z navodili in po ustreznih metodah projekta izvedli popise poškodovanosti dobrovite (*Viburnum lantana*) zaradi troposferskega ozona.



5 SEZNAM REFERENC S PODROČJA SPREMLJANJA GOZDOV V LETU 2025

Dokument, ki se neposredno nanaša na spremljanje stanja gozdov v Sloveniji:

Poročilo

»Poročilo o spremljanju stanja gozdov v Sloveniji l. 2025«

<https://www.gozdis.si/publikacije/>

Pregled referenc po COBISS izpisku za l. 2025, ki se nanašajo na spremljanje stanja gozdov v Sloveniji:

1.01 Izvirni znanstveni članek

PINTAR, Anže Martin, HÖFFERLE, Pia. Osutost drevesnih krošenj v Sloveniji po letu 1991 s poudarkom na letu 2024 = Tree crown defoliation in Slovenia since 1991, with particular emphasis on 2024. *Gozdarski vestnik : slovenska strokovna revija za gozdarstvo*. [Tiskana izd.]. 2025, letn. 83, št. 7/8, str. 208-220, ilustr. ISSN 0017-2723. <https://dirros.openscience.si/lzpisGradiva.php?id=24777>. [COBISS.SI-ID [261995267](#)]

1.12 Objavljeni povzetek znanstvenega prispevka na konferenci

PINTAR, Anže Martin, FERREIRA, Andreja, KRAJNC, Luka, KUŠAR, Gal, SKUDNIK, Mitja. Pestrost pojavljanja domačih in tujerodnih drevesnih in grmovnih vrst na ploskvah Nacionalne gozdne inventure v Sloveniji. V: KRAIGHER, Hojka (ur.), HUMAR, Miha (ur.), GRIČAR, Jožica (ur.). *Gozd in les : biotska raznolikost in gospodarjenje z gozdovi : [znanstveno srečanje : Ljubljana, 27. 5. 2025]*. 1. izd. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, 2025. Str. 10. Zbirka Studia Forestalia Slovenica, 189. ISBN 978-961-6993-91-3. ISSN 0353-6025. <https://dirros.openscience.si/lzpisGradiva.php?id=22567>, DOI: [10.20315/SFS.189.002](https://doi.org/10.20315/SFS.189.002). [COBISS.SI-ID [237573123](#)]

PINTAR, Anže Martin, FERREIRA, Andreja, KRAJNC, Luka, KUŠAR, Gal, SKUDNIK, Mitja. Raznolikost avtohtonih in neavtohtonih drevesnih in grmovnih vrst na ploskvah Nacionalne gozdne inventure v Sloveniji. V: ŠABEDER, Nik (ur.), et al. *Izzivi in pristopi k sodobnemu varstvu biodiverzitete gozdnih ekosistemov : XLI. Gozdarski študijski dnevi : zbornik povzetkov predavanj : Ljubljana, 19.-20. november 2025 = Challenges and approaches to modern biodiversity conservation of forest ecosystems : XLI. Forestry Study Days : book of abstracts : Ljubljana, 19.-20. November 2025*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2025. Str. 31. ISBN 978-961-6020-89-3. <https://dirros.openscience.si/lzpisGradiva.php?id=24419>, <https://www.bf.uni-lj.si/sl/enote/gozdarstvo/raziskave/konference/gozdarski-studijski-dnevi-2025/>, https://www.bf.uni-lj.si/mma/G_D2025_zbornik_final.pdf/2025112107102530/?m=1763705425. [COBISS.SI-ID [258930435](#)]

2.13 Elaborat, predštudija, študija

ŽLINDRA, Daniel, KUTNAR, Lado, LEVANIČ, Tom, PINTAR, Anže Martin, VILHAR, Urša, SIMONČIČ, Primož, KERMAVNAR, Janez. *Predlog metodologije za spremljanje stanja gozdov za l. 2026 : predlog metodologije v skladu s Pravilnikom o varstvu gozdov (2009) in mednarodnimi zavezami (Konvencija UN/ECE CLRTAP)*. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2025. 1 spletni



vir (1 datoteka PDF (15 str.)). <https://dirros.openscience.si/lzpisGradiva.php?id=23983>, [DiRROS - Digitalni repozitorij raziskovalnih organizacij Slovenije](#). [COBISS.SI-ID [255658755](#)]

3.15 Prispevek na konferenci brez natisa

OGRIS, Nikica. Bukev in jelka : trendi in vzroki osutosti, napovedi razširjenosti za različne scenarije podnebnih sprememb, smernice za gospodarjenje : predstavitev spoznanj o prirastnih in gozdnogojitvenih značilnostih jelke in bukve v Sloveniji, ki jih izvaja Gozdarski inštitut Slovenije v okviru nalog Javne gozdarske službe Gospodarjenje z jelko in bukvijo v Sloveniji v luči podnebnih sprememb, Ljubljana, 12. 3. 2025. [COBISS.SI-ID 228963587]



GOZDARSKI INŠTITUT SLOVENIJE
SLOVENIAN FORESTRY INSTITUTE

Poročilo je objavljeno na spletni strani:
<http://www.gozdis.si/publikacije/>

