



Kratki znanstveni prispevek

Napovedi o zdravju gozdov, 2023

DOI: [10.20315/NZG.65](https://doi.org/10.20315/NZG.65)

Verjetnostna napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2023

Nikica OGRIS^{1*}, Maarten de GROOT¹

¹Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

***nikica.ogris@gozdis.si**

 Datum izdaje: 17.03.2023

 Veljavnost: 2023

Ključne besede: navadna smreka, *Picea abies*, sanitarni posek, napoved, prognoza, ogroženost, model, smrekovi podlubniki *Ips typographus*, *Pityogenes chalcographus*

Uvod

Podlubniki so prepoznani kot najpomembnejši biotski škodljivci dejavnik v gozdovih v Sloveniji. V letu 2021 je bilo v Sloveniji zaradi podlubnikov posekanih 341.805 m³ dreves (ZGS, 2022). Smreka je bila najpogostejša drevesna vrsta, ki je bila poškodovana zaradi podlubnikov (99 % poseka zaradi žuželk), predvsem zaradi osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus* L.).

Smrekovi podlubniki predstavljajo velik izziv za gospodarjenje z gozdovi. Prvi korak pri reševanju tega problema je čim zgodnejše odkritje žarišč (lubadark), ki mu sledi hitro ukrepanje (sanitarni posek in izdelava lubadark). K zgodnejšemu odkrivanju lubadark lahko pripomorejo prognostični modeli, s pomočjo katerih bolj ali manj uspešno identificiramo območja, kjer je večja verjetnost pojava žarišč podlubnikov. S tem dobimo informacijo o lokacijah, kamor je treba prednostno usmeriti napore za iskanje lubadark in izvajanje ukrepov.

Cilj raziskave je bil narediti verjetnostno napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v 2023 v Sloveniji.

Metode dela

Verjetnostno napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov smo naredili s pomočjo prostorskega modela, ki sta ga razvila de Groot in Ogris (2019). Verjetnostno napoved smo že večkrat preverili in ugotovili smo, da je optimalen prag za verjetnost sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov 0,55 (Ogris in de Groot, 2020, 2021). V primeru izrednih dogodkov, kot je izjemna suša, pa je optimalnejši prag nižji, kakor se je pokazalo v sušnem in vročem letu 2022, ko je bil optimalen prag 0,30 (Ogris in de Groot, 2022). Prag 0,30 smo uporabili tudi za napoved v letu 2023.

Verjetnostni model je bil razvit z logistično regresijo. Na podlagi dejavnikov, izmerjenih v preteklem letu, z modelom napovemo verjetnost sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v tekočem letu. V model za napoved verjetnosti sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov so vključene naslednje spremenljivke: lesna zaloga smreke, lokacija (koordinati X in Y), naklon terena, količina fosforja v tleh, kationska izmenjevalna kapaciteta tal, delež nasičenosti tal z bazami, standardizirani padavinski indeks (SPI), temperatura zraka, sanitarni posek smreke zaradi žuželk v prejšnjem letu, posek oslabiljene smreke zaradi abiotskih poškodb v prejšnjem letu, sanitarni posek smreke zaradi abiotskih poškodb v prejšnjem letu.

Validacija verjetnostnega modela je pokazala, da je zanesljivost napovedi visoka, zato je model primeren za uporabo v praksi. AUC (angl. Area under the curve) je znašal 0,83-0,89 (de Groot in

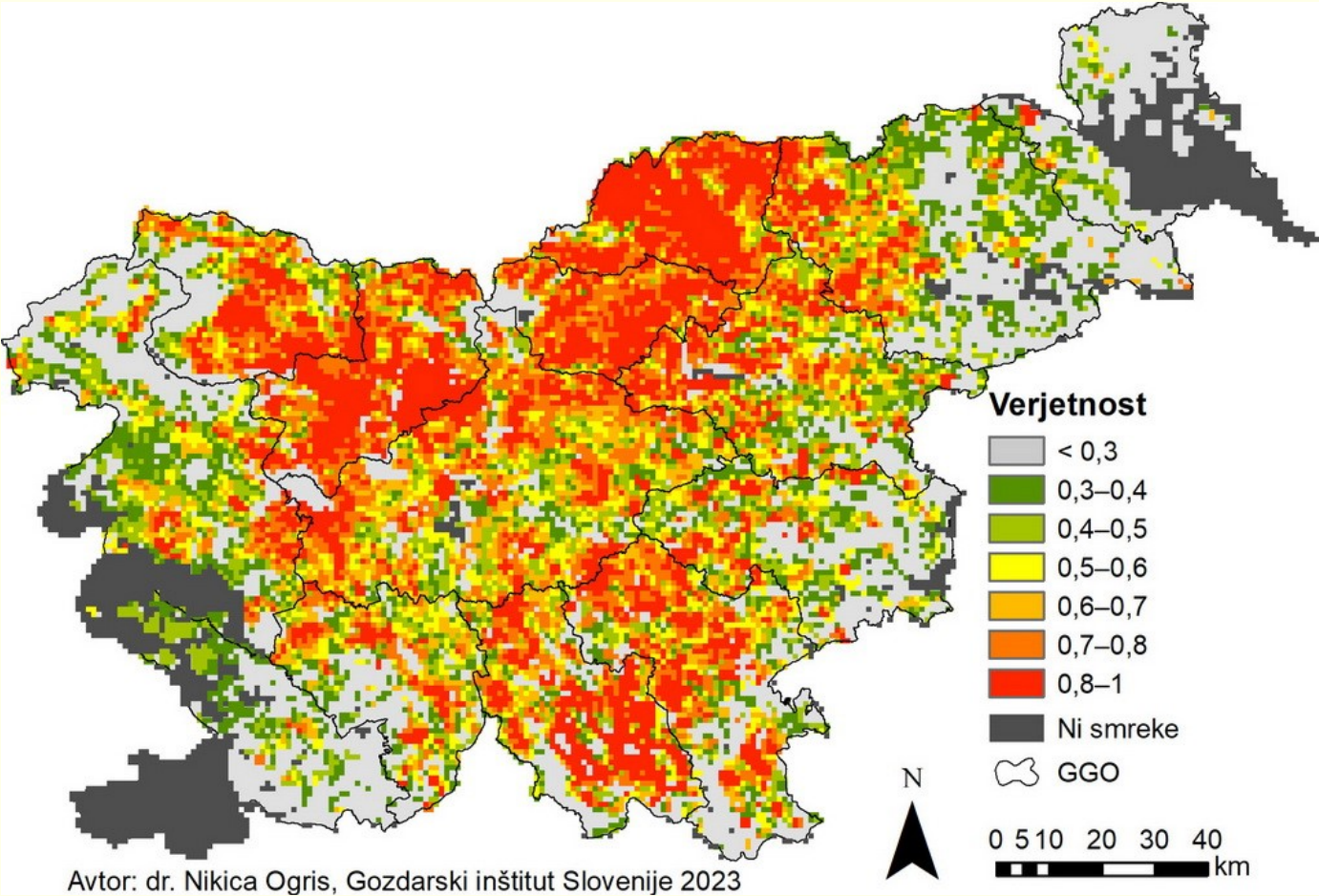
Ogris, 2019; Ogris in de Groot, 2020, 2021, 2022). Več podrobnosti o verjetnostnem modelu je na voljo v izvirnem opisu modela (de Groot in Ogris, 2019).

Model ima prostorsko ločljivost 1 km × 1 km (enemu kvadratu pravimo modelska celica) in pokriva območje cele Slovenije (21.001 modelskih celic).

Analizo smo izvedli v podatkovni zbirki Microsoft SQL Server 13.0 s pomočjo računalniškega programa Microsoft SQL Server Management Studio 18.12.1. Karto smo izrisali v ESRI ArcMap 10.6.1.

Rezultati

Če vzamemo samo modelske celice, kjer je bila izračunana verjetnost sanitarnega poseka večja kot 0,3, je modelski izračun ugotovil verjetnost pojava sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v 73,5 % modelskih celic s smreko (slika 1). Med najbolj ogroženimi so naslednja gozdnogospodarska območja (GGO) (preglednica 1): Slovenj Gradec, Nazarje, Kranj, Ljubljana, Celje, Kočevje in Bled, kjer se bo verjetno sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov zgodil v več kot 80 % modelskih celic s smreko. Lokalno se bodo pojavljala žarišča podlubnikov v vseh GGO.



Slika 1: Verjetnost sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v letu 2023 (območja z verjetnostjo večjo kot 0,3)

Preglednica 1: Statistika verjetnosti sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v 2023 po gozdnogospodarskih območjih (GGO)

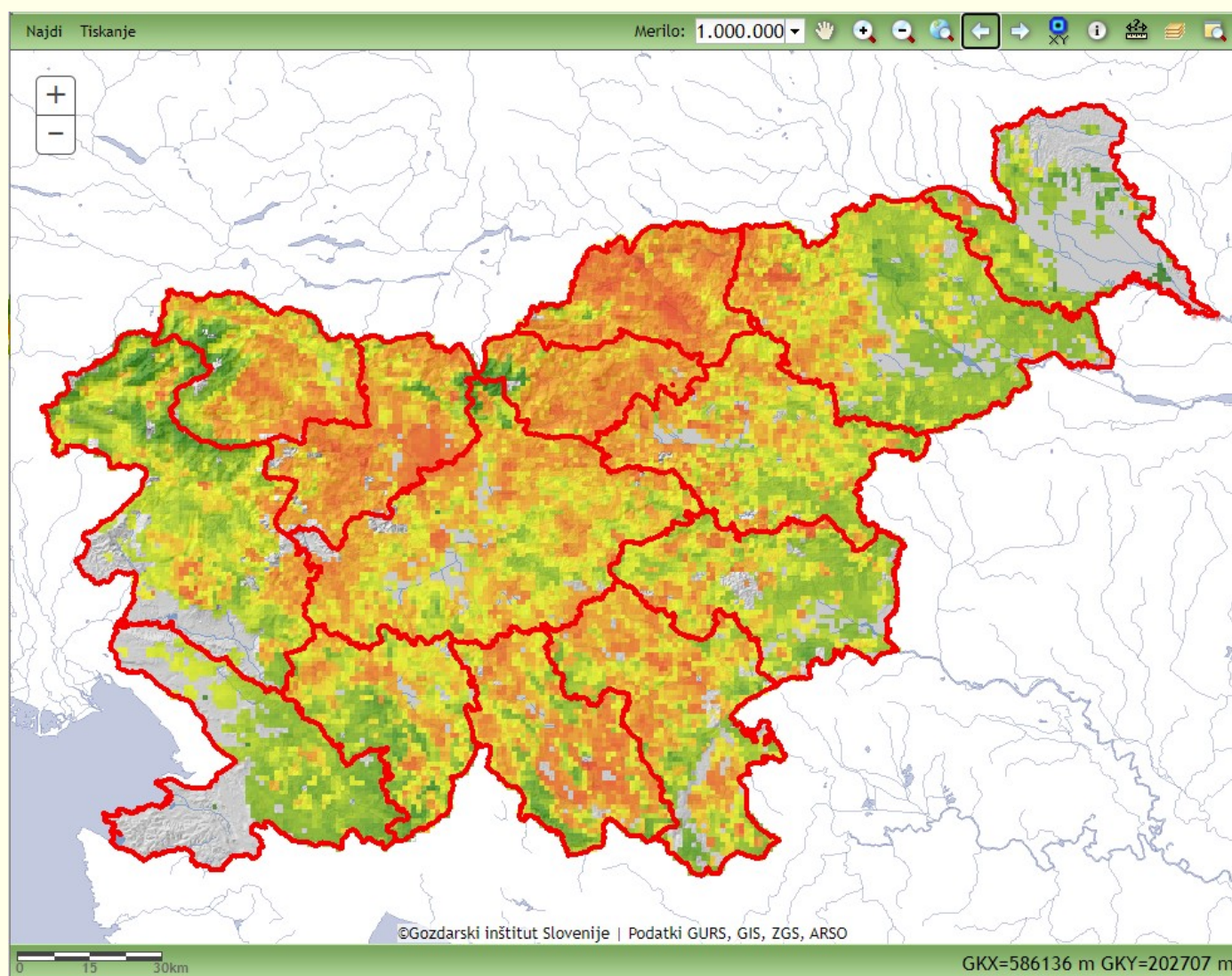
GGO	Povprečna verjetnost	Standardni odklon	Delež (%) modelskih celic z verjetnostjo > 0,3
Tolmin	0,43	0,21	66,5
Bled	0,60	0,26	78,1
Kranj	0,75	0,19	89,6
Ljubljana	0,63	0,19	89,0
Postojna	0,48	0,23	71,2
Kočevje	0,63	0,25	81,1

Novo mesto	0,58	0,24	74,3
Brežice	0,45	0,21	63,1
Celje	0,58	0,21	84,6
Nazarje	0,74	0,20	92,8
Slovenj Gradec	0,81	0,15	98,2
Maribor	0,45	0,21	61,6
Murska Sobota	0,31	0,15	24,2
Sežana	0,31	0,12	41,4

Razprava

Leto 2022 je bilo na državni ravni z odklonom temperature 1,8 °C najtoplejše do zdaj in potrjuje naraščajoč trend povprečne letne temperature (Cegnar, 2022). Poleg tega so padavine v letu 2022 že drugo leto zapored zaostajale za normalno količino; leto 2022 se uvršča na šesto mesto najbolj suhih let (najbolj suhi leti sta bili 2011 in 2003) (Cegnar, 2022). Visoke temperature zraka in sušni stres v 2022 je povzročil prenamnožitev smrekovih podlubnikov. Zelo verjetno se bo prenamnožitev podlubnikov nadaljevala v leto 2023, kakor napoveduje modelski izračun, ki predvideva sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov skoraj na 3/4 modelskih celic, kjer se pojavlja smreka.

Rezultate napovedi sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov s pridom uporabimo za bolj osredotočeno iskanje novih lubadark. Za ta namen smo pripravili pripomoček, tj. spletno interaktivno karto, na kateri lahko poiščemo območja z večjo in manjšo verjetnostjo pojava sanitarnih sečenj smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2023 (slika 2). Zaradi relativno visoke zanesljivosti napovedi (de Groot in Ogris, 2019) verjamemo, da bo njihova uporaba pripomogla k hitrejšemu in bolj učinkovitemu ukrepanju.



Slika 2: Interaktivna spletna aplikacija za podroben pregled lokacij, kjer obstaja verjetnost za sanitarni posek v 2023 zaradi podlubnikov. [Povezava](#)

Zahvala

Članek je nastal v okviru Javne gozdarske službe, naloge 2 (Poročevalska, prognostično-diagnostična služba za gozdove) na Gozdarskem inštitutu Slovenije. Recenzentu se zahvaljujemo za koristne predloge in izboljšave članka.

Karte

Nekatere podatke s prognoze si lahko ogledamo na [karti](#).



Viri

Cegnar T. 2022. Podnebne značilnosti leta 2022. Naše okolje, 29, 12: 42-65

de Groot M., Ogris N. 2019. Short-term forecasting of bark beetle outbreaks on two economically important conifer tree species. Forest Ecology and Management, 450: 117495. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117495>

Ogris N., de Groot M. 2020. Preverjanje kratkoročnih napovedi sanitarnega poseka smreke in jelke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2020. Napovedi o zdravju gozdov, 2020: 5. <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.55>

Ogris N., de Groot M. 2021. Preverjanje kratkoročnih napovedi sanitarnega poseka smreke in jelke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2021. Napovedi o zdravju gozdov, 2021. <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.59>

Ogris N., de Groot M. 2022. Preverjanje verjetnostne in količinske napovedi sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2022. Napovedi o zdravju gozdov, 2022. <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.63>

ZGS. 2022. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2021. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije: 109 str.

Citiranje: Nikica OGRIS, Maarten de GROOT. 2023. Verjetnostna napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2023. Napovedi o zdravju gozdov, 2023. URL: https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=66. DOI: [10.20315/NZG.65](https://doi.org/10.20315/NZG.65)

Prispelo: 15. 03. 2023. Sprejeto: 17. 03. 2023. Objavljeno: 17. 03. 2023.