





Kratki znanstveni prispevek

Napovedi o zdravju gozdov, 2025

DOI: [10.20315/NZG.73](https://doi.org/10.20315/NZG.73)

Verjetnostna napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2025

Nikica OGRIS^{1*}, Maarten de GROOT¹¹Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana*nikica.ogris@gozdis.si Datum izdaje: 08.04.2025 Veljavnost: 2025**Ključne besede:** navadna smreka, *Picea abies*, sanitarni posek, napoved, prognoza, ogroženost, model, smrekovi podlubniki, *Ips typographus*

Izvleček

Naredili smo verjetnostno napoved sanitarnega poseka navadne smreke zaradi podlubnikov v 2025 v Sloveniji. Napoved smo naredili s pomočjo prostorskega modela, ki je bil razvit z logistično regresijo in ima ločljivost 1 km × 1 km. Napoved modela temelji na podatkih iz lanskega leta. Sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov se bo v letu 2025 verjetno zgodil v 52,6 % modelskih celic s smreko. Med najbolj ogroženimi so naslednja gozdnogospodarska območja: Slovenj Gradec, Nazarje in Kranj.

Abstract

We have made a probabilistic forecast of sanitary felling of Norway spruce due to bark beetles in 2025 in Slovenia. The forecast was made using a spatial model developed with logistic regression and has a resolution of 1 km × 1 km. The model's forecast is based on data from last year. Sanitary felling of spruce due to bark beetles is likely to occur in 52.6% of the model cells with spruce in 2025. The forest management areas that are predicted to most at risk are: Slovenj Gradec, Nazarje, and Kranj.

Uvod

Podlubniki so prepoznani kot najpomembnejši biotski škodljivi dejavnik v gozdovih v Sloveniji. V letu 2023 je bilo v Sloveniji zaradi žuželk posekanih 755.576 m³ dreves (ZGS, 2024). Smreka je bila najpogostejša drevesna vrsta, ki je bila poškodovana zaradi podlubnikov (96,7 % poseka zaradi žuželk), predvsem zaradi osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus* L.) (ZGS, 2024).

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 2025 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 0,5 (Ogris in de Groot, 2024a).

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 (de Groot in Ogris, 2019): 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 za prejšnje leto (6 mesečni SPI), temperatura zraka v prejšnjem letu, sanitarni posek smreke zaradi žuželk v prejšnjem letu, posek oslABLJENE smreke zaradi abiotskih poškodb v prejšnjem letu, sanitarni posek smreke zaradi abiotskih poškodb v prejšnjem letu.

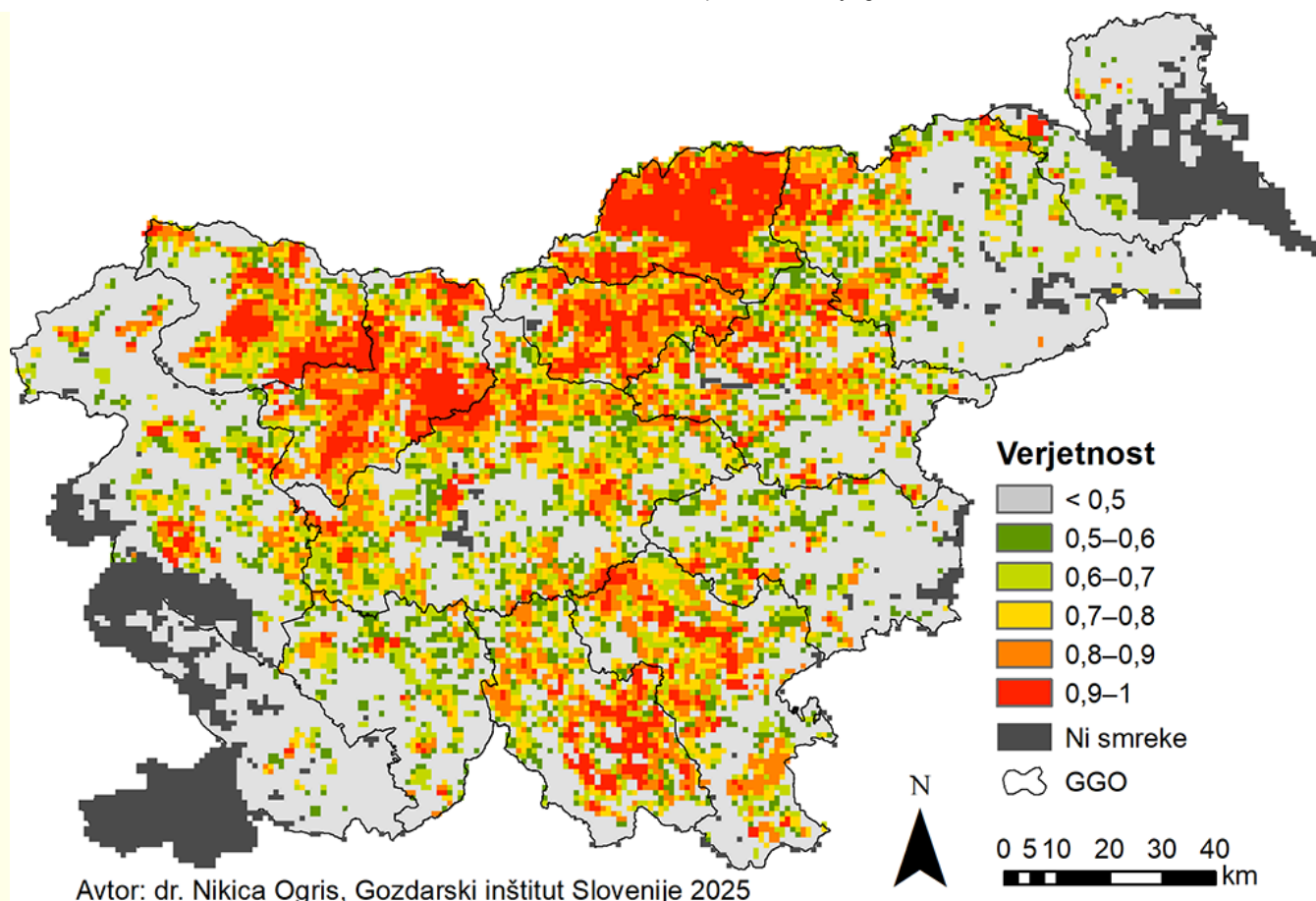
Validacija verjetnostnega modela je pokazala, da je zanesljivost napovedi visoka, zato je model primeren za uporabo v praksi. AUC (angl. Area Under the Curve) je znašal 0,83-0,89 (de Groot in Ogris, 2019; Ogris in de Groot, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024a). Več podrobnosti o verjetnostnem modelu je na 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 16.0 s pomočjo računalniškega programa Microsoft SQL Server Management Studio 20.2. Napoved smo izračunali v statističnem programu R (R Core Team, 2023). Karto smo izrisali v ESRI ArcMap 10.6.1.

Rezultati

Če vzamemo samo modelske celice, kjer je bila izračunana verjetnost sanitarnega poseka večja kot 0,5, je modelski izračun ugotovil verjetnost pojava sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v 52,6 % modelskih celic s smreko (slika 1). Med najbolj ogroženimi so naslednja gozdnogospodarska območja (GGO) (preglednica 1): Slovenj Gradec, Nazarje in Kranj, kjer se bo verjetno sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov zgodil v več kot 83 % modelskih celic s smreko. Lokalno se bodo pojavljala žarišča podlubnikov v vseh GGO.



Slika 1: Verjetnost sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v letu 2025 (območja z verjetnostjo večjo kot 0,5)

Preglednica 1: Statistika verjetnosti sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v 2025 po gozdnogospodarskih območjih (GGO)

GGO	Povprečna verjetnost	Standardni odklon	Delež (%) modelskih celic s smreko in verjetnostjo > 0,5
Tolmin	0,71	0,13	32,7
Bled	0,80	0,13	66,3
Kranj	0,84	0,11	83,3
Ljubljana	0,73	0,12	66,3
Postojna	0,67	0,12	39,2
Kočevje	0,78	0,13	64,8
Novo mesto	0,76	0,13	60,6
Brežice	0,68	0,13	31,1
Celje	0,75	0,14	59,7
Nazarje	0,84	0,11	88,2
Slovenj Gradec	0,89	0,11	95,6
Maribor	0,73	0,13	39,7
Murska Sobota	0,68	0,14	13,5
Sežana	0,66	0,12	6,3

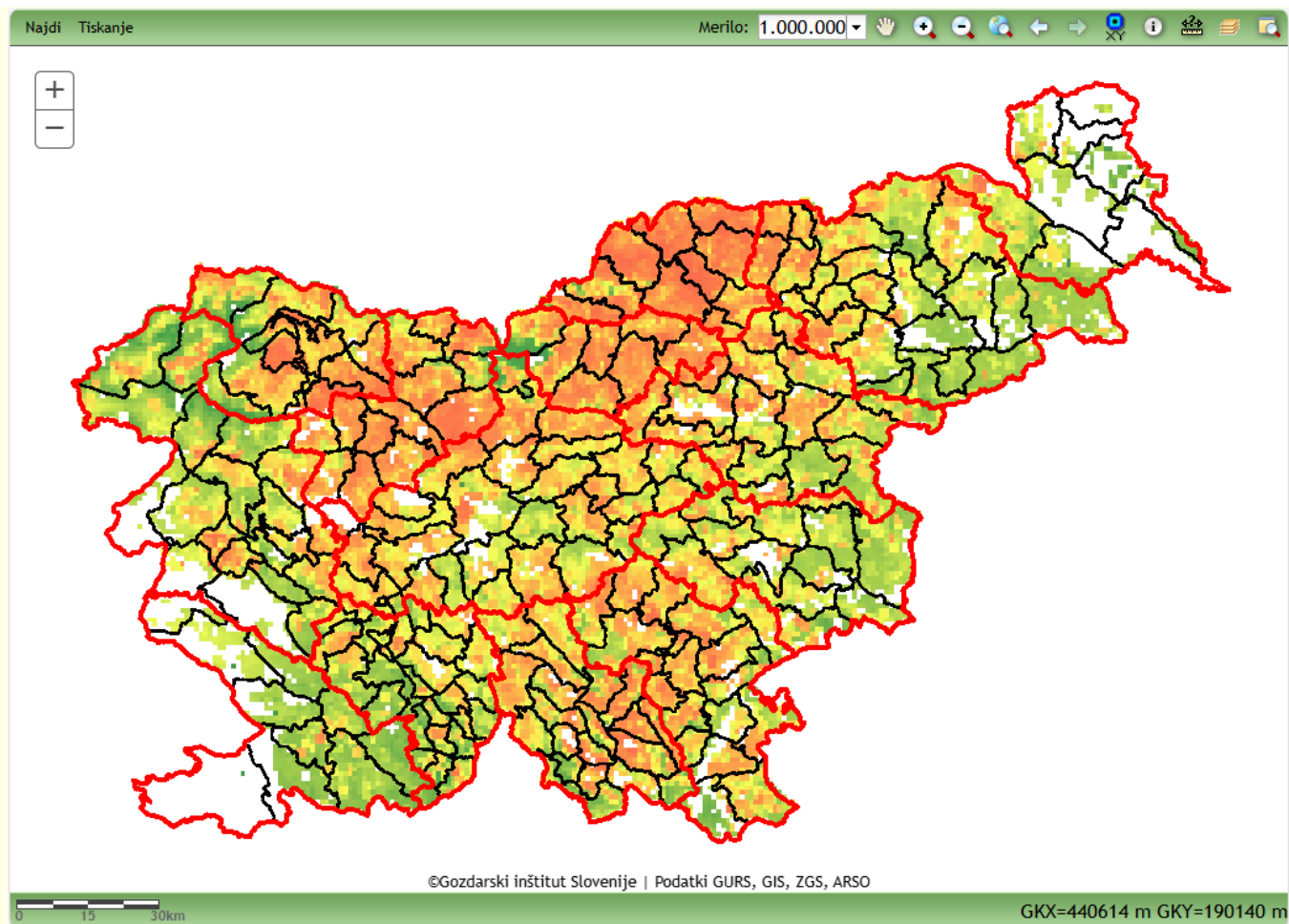
Razprava

Verjetnost izbruha podlubnikov je močno odvisna od vremenskih razmer v prejšnjem letu. V Sloveniji in svetu je bilo leto 2024 najtoplejše do zdaj (Cegnar, 2024). Leto 2024 je bilo že 14. zaporedno leto, ki je bilo toplejše od normale. Leto 2024 je bilo na državni ravni z odklonom 1,8

°C daleč najtoplejše leto do zdaj. V državnem povprečju je bilo padavin za 10 % več od normale (Cegnar, 2024). V veliki večini države je bilo padavin več kot običajno, le v nekaj krajih jih je bilo padavin manj od normale, na primer v Lendavi, Strunjanu, Mačkovcih, Bukovem, Jeruzalemu, Litiji in Leskovici. Največji presežek padavin nad normalo je bil ponekod v delu gora na severu države in delu Julijskih Alp. Kljub temu da je bilo leto 2024 nadpovprečno namočeno, je julija in avgusta padlo manj dežja od normale, zato je bilo poletje 2024 slabše namočeno od normale, tj. padlo je 92 % dežja kot normalno (Cegnar, 2024).

Sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov v letu 2024 je bil večinoma posledica vetroloma v juliju 2023, ko je bilo poškodovanega kar 1,37 milijonov m³ drevja ter deloma tudi zaradi snegolomov iz začetka leta 2023 (ZGS, 2024). V letu 2025 pričakujemo nekoliko manjši sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov kot v letu 2024, saj je modelska napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov za leto 2025 predvidena v 52,6 % modelskih celic s smreko v primerjavi z letom 2024, ko je modelska napoved znašala 56,9 % modelskih celic s smreko (Ogris in de Groot, 2024b). Sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov bo predvidoma še visok predvsem zaradi izjemno vročega prejšnjega leta in primanjkanja padavin poleti. Napoved modela temelji na podatkih iz lanskega leta. Vendar bo na sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov v letošnjem letu vplivalo tudi vreme in vremenski dogodki (ujme) v letošnjem letu, kar pa model ni upošteval. Zato pričakujemo, da bo dejanski sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov nekoliko drugačen kot je napovedal model. Veljavnost napovedi bomo preverili na koncu leta 2025, ko bomo imeli na voljo dejanske podatke o sanitarnem poseku smreke.

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 letu 2025 (slika 2). Zaradi relativno visoke zanesljivosti napovedi (de Groot in Ogris, 2019) verjamemo, da bo njihova uporaba pripomogla k hitrejšemu in bolj učinkovitemu ukrepanju. Poleg tega lahko napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov uporabimo tudi širše, npr. za načrtovanje gozdnogospodarskih dejavnosti, za načrtovanje razporeditve dela, za načrtovanje ukrepov varstva gozdov idr.



Slika 2: Interaktivna spletna aplikacija za podroben pregled lokacij, kjer obstaja verjetnost za sanitarni posek v 2025 zaradi podlubnikov. Povezava: <http://www.zdravgozd.si/karta.aspx?idprognoza=73>

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. 2024. Podnebne značilnosti leta 2024. Naše okolje, 31, 12: 41-68
- 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>
- Ogris N., de Groot M. 2023. Preverjanje verjetnostne napovedi sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2023. Napovedi o zdravju gozdov, 2023.
<http://dx.doi.org/10.20315/NZG.67>

Ogris N., de Groot M. 2024a. Preverjanje verjetnostne napovedi sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2024. Napovedi o zdravju gozdov, 2024: 4.

<http://dx.doi.org/10.20315/NZG.70>

Ogris N., de Groot M. 2024b. Verjetnostna napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2024. Napovedi o zdravju gozdov, 2024. <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.69>

Team R.C. 2023. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>

ZGS. 2024. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2023. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije: 121 str.

Citiranje: Nikica OGRIS, Maarten de GROOT. 2025. Verjetnostna napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2025. Napovedi o zdravju gozdov, 2025. URL:

https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=73. DOI: [10.20315/NZG.73](https://doi.org/10.20315/NZG.73)

Prispelo: 20. 03. 2025. Sprejeto: 07. 04. 2025. Objavljeno: 08. 04. 2025.