




Kratki znanstveni prispevek

Verjetnostna napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2026

Nikica OGRIS^{1*}, Maarten de GROOT¹¹Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana*nikica.ogris@gozdis.si Datum izdaje: 17.03.2026 Veljavnost: 2026**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 2026 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 2026 verjetno zgodil v 43,6 % modelskih celic s smreko. Med najbolj ogroženimi so naslednja gozdnogospodarska območja: Slovenj Gradec, Nazarje, Kranj, Bled in Kočevje.

Abstract

We have made a probabilistic forecast of sanitary felling of Norway spruce due to bark beetles in 2026 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 43.6% of the model cells with spruce in 2026. The forest management areas that are predicted to most at risk are: Slovenj Gradec, Nazarje, Kranj, Bled, and Kočevje.

Uvod

Podlubniki so prepoznani kot najpomembnejši biotski škodljivi dejavnik v gozdovih v Sloveniji. V letu 2024 je bilo v Sloveniji zaradi žuželk posekanih 735.369 m³ dreves (ZGS, 2025). Smreka je bila najpogostejša drevesna vrsta, ki je bila poškodovana zaradi podlubnikov (97 % poseka zaradi žuželk), predvsem zaradi osmerozobega smrekovega lubadarja (*Ips typographus* L.) (ZGS, 2025).

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 2026 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, 2024).

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.

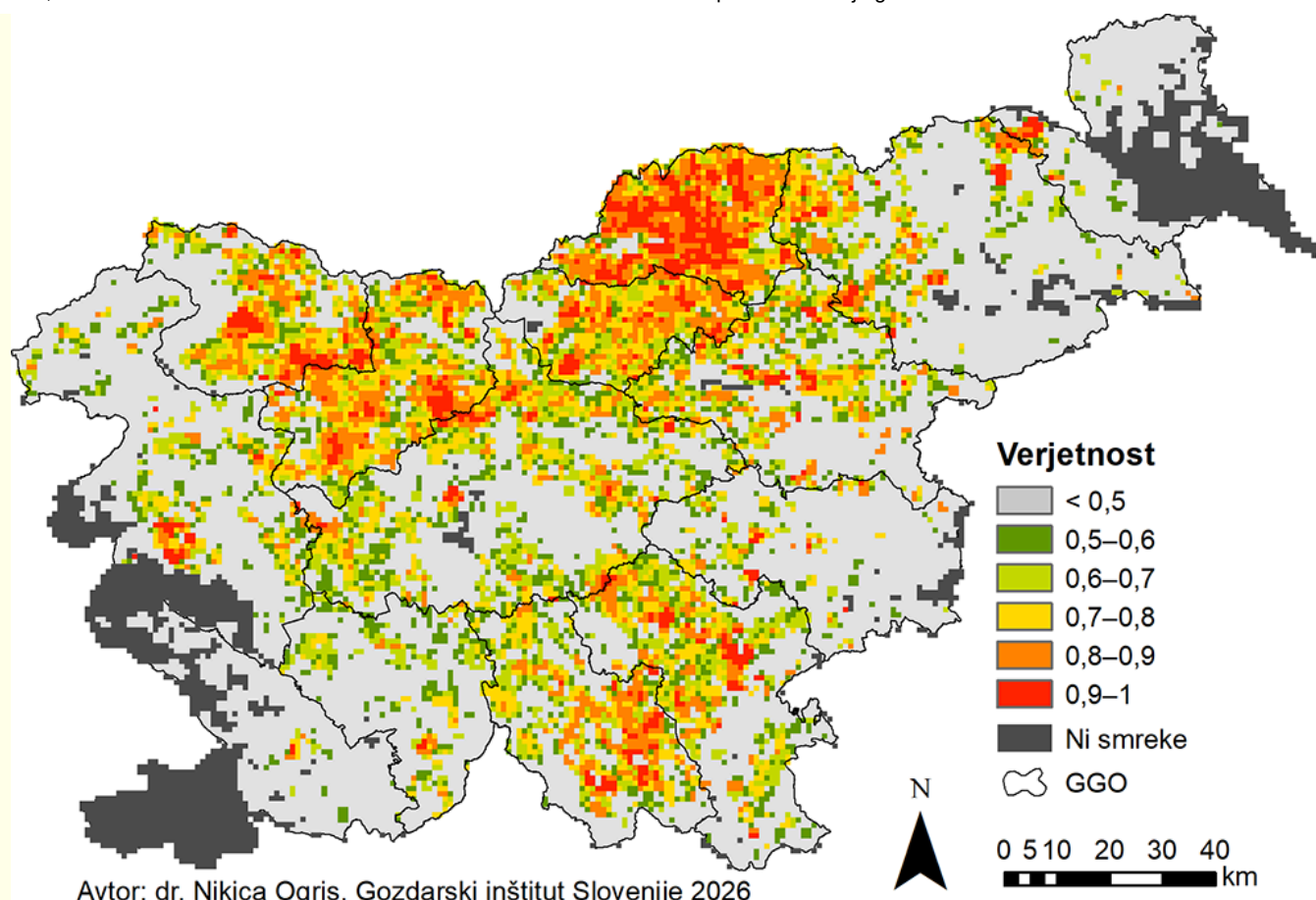
Validacija verjetnostnega modela je pokazala, da je zanesljivost napovedi visoka, zato je model primeren za uporabo v praksi. AUC (angl. Area Under the Curve) je znašal 0,83-0,89 (de Groot in Ogris, 2019; Ogris in de Groot, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024). Več podrobnosti o verjetnostnem modelu je na voljo 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 43,6 % modelskih celic s smreko (slika 1). Med najbolj ogroženimi so naslednja gozdnogospodarska območja (GGO) (preglednica 1): Slovenj Gradec, Nazarje, Kranj, Bled in Kočevje, kjer se bo verjetno sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov zgodil v več kot 58,3 % modelskih celic s smreko. Modelski izračun je napovedal, da se bodo pojavljala žarišča podlubnikov lokalno v vseh GGO.



Slika 1: Verjetnost sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v letu 2026 (območja z verjetnostjo večjo kot 0,5)

Preglednica 1: Statistika verjetnosti sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v 2026 po gozdnogospodarskih območjih (GGO)

GGO	Povprečna verjetnost	Standardni odklon	Delež (%) modelskih celic s smreko in verjetnostjo > 0,5
Tolmin	0,67	0,12	25,8
Bled	0,75	0,12	60,7
Kranj	0,76	0,11	79,3
Ljubljana	0,68	0,11	49,2
Postojna	0,64	0,10	29,1
Kočevje	0,73	0,12	58,3
Novo mesto	0,70	0,12	52,2
Brežice	0,68	0,12	17,5
Celje	0,70	0,12	48,7
Nazarje	0,76	0,11	84,4
Slovenj Gradec	0,84	0,10	92,9
Maribor	0,70	0,13	28,8
Murska Sobota	0,70	0,15	9,4
Sežana	0,64	0,12	4,4

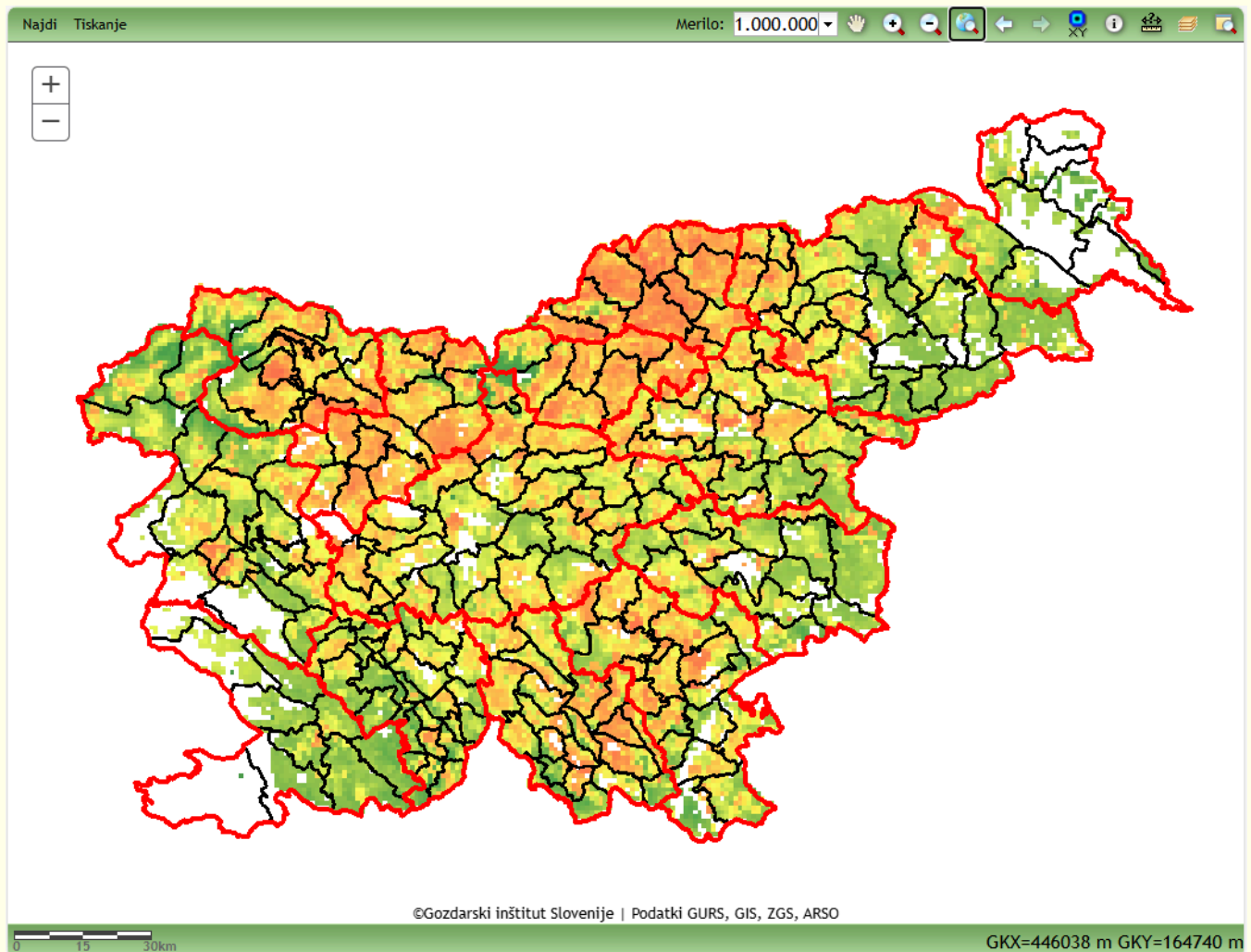
Razprava

Verjetnost izbruha podlubnikov je močno odvisna od vremenskih razmer v prejšnjem letu. Leto 2025 je že petnajsto leto zapored, ki je bilo toplejše od povprečja v obdobju 1991-2020 (Cegnar, 2025). Povprečna temperatura v letu 2025 je bila na državni ravni 1,1 °C nad povprečjem obdobja

1991-2020. Na državni ravni je bilo padavin za en odstotek manj kot v povprečju obdobja 1991-2020, sončnega vremena pa je bilo sedem odstotkov več kot normalno (Cegnar, 2025).

Domnevamo, da je bil sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov v letu 2025 še večinoma posledica vetroloma v juliju 2023, ko je bilo poškodovanega kar 1,37 milijonov m³ drevja, deloma tudi zaradi snegolomov iz začetka leta 2023 (ZGS, 2024) ter izredno vročega leta 2024 (Cegnar, 2024). V letu 2026 pričakujemo nekoliko manjši sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov kot v letu 2025, saj je modelska napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov za leto 2026 predvidena v 43,6 % modelskih celic s smreko v primerjavi z letom 2025, ko je modelska napoved znašala 52,6 % modelskih celic s smreko (Ogris in de Groot, 2025). Sanitarni posek smreke zaradi podlubnikov bo predvidoma še relativno visok predvsem zaradi nadpovprečno vročega prejšnjega leta in primanjčovanja padavin (Cegnar, 2025). 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 2026, 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 2026 (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 2026 zaradi podlubnikov. Povezava: <http://www.zdravgozd.si/karta.aspx?idprognoza=76>

Zahvala

Članek je nastal v okviru Javne gozdarske službe, naloge 2 (Poročevalska, prognošično-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

Cegnar T. 2025. Podnebne značilnosti v letu 2025. Naše okolje, 32, 12: 40-58

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. 2024. 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. 2025. Verjetnostna napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2025. Napovedi o zdravju gozdov, 2025. <http://dx.doi.org/10.20315/NZG.73>

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.

ZGS. 2025. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2024. Ljubljana, Zavod za gozdove Slovenije: 127 str.

Citiranje: Nikica OGRIS, Maarten de GROOT. 2026. Verjetnostna napoved sanitarnega poseka smreke zaradi podlubnikov v Sloveniji v 2026. Napovedi o zdravju gozdov, 2026. URL:

https://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=76. DOI: [10.20315/NZG.76](https://doi.org/10.20315/NZG.76)

Prispelo: 18. 03. 2026. Sprejeto: 30. 03. 2026. Objavljeno: 30. 03. 2026.