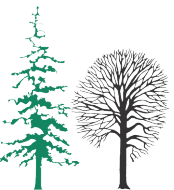


# Pomen varovalne vloge gozdov v hudourniških povirjih na zmanjšanje nevarnosti negativnih (kaskadnih) učinkov zemeljskih plazov na hudourniške poplave

kaj nam razkrivajo podatki poplav 2023?

kje smo in kam gremo / kako naprej?

izr. prof. dr. Milan KOBAL, mag. Jože PAPEŽ, dr. Aleš POLJANEC, doc. dr. Primož SIMONČIČ, prof. dr. Andrej BONČINA



# MOTIV ZA PRIPRAVO PRISPEVKA, NAMEN ..?

---

- „ekstremne hudourniške poplave avgusta 2023“ – **vloga in pomen gozdov, kako naprej?**
  - **dragoceni podatki** daljinskega zajema stanja (lidar, aerofotogrametrija) ter dokumentiranja zem. plazov in „nemih prič“ na terenu = kvantifikacija ocen?
    - redka priložnost delne **kvantifikacije, sicer teoretično poznanih vlog gozdov**
    - **osredotočenost na hudourniška območja**, kjer smo praviloma soočeni s **sestavljenimi dogodki, kaskadnimi učinki** s pomembno vlogo zemeljskih plazov ter procesov površinske, globinske in bočne erozije, z vidika sproščanja, premeščanja in odlaganja sedimentov (hudournik – sprejemni vodotok)
    - pridobitev **podrobnejših ocen za slovenske razmere**
    - analizirani podatki in **rezultati so lahko vhod v nadaljnje simulacije in karte**
  - pavšalne ocene posameznih nepravilnosti v gozdarstvu zavirajo bolj proaktivno sodelovanje; ne pozabimo - gozdarstvo rešuje tudi **izzive z obnovo gozdov po ujmah**

# MOTIV ZA PRIPRAVO PRISPEVKA, NAMEN ..?

---

- Zakaj ni gozdarstvo bolj prepoznano kot pomembni aktivni deležnik v preventivnih aktivnosti pri zmanjševanju poplavne in erozijske ogroženosti v Sloveniji? Komunikacija? Sodelovanje?
  - 100% DEJSTVO = ustrezno **gospodarjeni** gozdovi pomembno prispevajo k zmanjšanju poplavne ogroženosti Slovenije
  - 100% DEJSTVO = slovenski **gozdarji že od nekdaj** (vsaj od 1884) v svoje načrte in ukrepe nege in spravila vključujejo vidik varstva prek hudourniki in erozijo
  - 100% nedvoumno = **gozdovi so najpomembnejša „NBS“** (na naravo temelječa rešitev) z vidika obvladovanja hudourniških in erozijskih procesov v hudourniških območjih oziroma bolje rečeno „**GOSPODARJENJE Z GOZDOVI JE najpomembnejša NBS!**“
  - 100% DEJSTVO: **vodarstvo in gozdarstvo „pokrivata“ iste 60% površine Slovenije!**
    - Zakon o vodah = celostno **upravljanje** z vodami (na vsej površini porečij / povodij)
    - Zakon o gozdovih = trajnostno, večnamensko, sonaravno **gospodarjenje** z gozdom
- sodelujmo, dopolnjujmo se, pomagajmo si drug drugemu - **V ČEM SMO LAHKO ŠE BOLJŠI?** <sup>3</sup>

# Varovalna funkcija gozdov, zaščitna funkcija in varovalni gozdovi

---

Varovalna funkcija gozdov in varovalni gozdovi so opredeljeni v slovenski zakonodaji (Zakon o gozdovih, 1993; Pravilnik o načrtih za gospodarjenje z gozdovi in upravljanje z divjadjo, 2010, 2020).

Le ti so najučinkovitejša zaščita pred hudourniški procesi, vendar pa je za učinkovito zaščito potrebno **aktivno načrtovanje in gospodarjenje v teh gozdovih.**

V Švici letno porabijo 120 milijonov evrov za **vzdrževanje varovalnih gozdov**, kar je 5- do 10-krat ceneje kot tehnični zaščitnimi ukrepi.

Mimogrede: Zaradi izrednega pomena varovalnih gozdov z vidika varstva pred hudourniki je Avstrijska državna služba za hudournike „pred kratkim“ od njihovega Zavoda za gozdove prevzela gospodarjenje z vsemi varovalnimi in zaščitnimi gozdovi v Avstriji! *(to sicer ni recept za Slovenijo, pove pa veliko)*<sup>4</sup>



# Varovalna funkcija gozdov, zaščitna funkcija in varovalni gozdovi

Kljub zmanjševanju verjetnosti za pojavljanje hudourniških in erozijskih procesov v gozdovih **to ne pomeni**, da se erozijski in hudourniški procesi tam ne bodo več pojavljali, zato so včasih potrebni **dodatni tehnični ukrepi** kar otežuje prepoznavanje in priznavanje pozitivnega varovalnega učinka gozda.





# Pomen gozdov pri blaženju posledic hudourniških procesov

## Ključna je stalna pokrovnost drevja:

- razvojna oblika gozdnih sestojev
- struktura gozdnih sestojev
- mešanost gozdnih sestojev
- vitalnost gozdnih sestojev

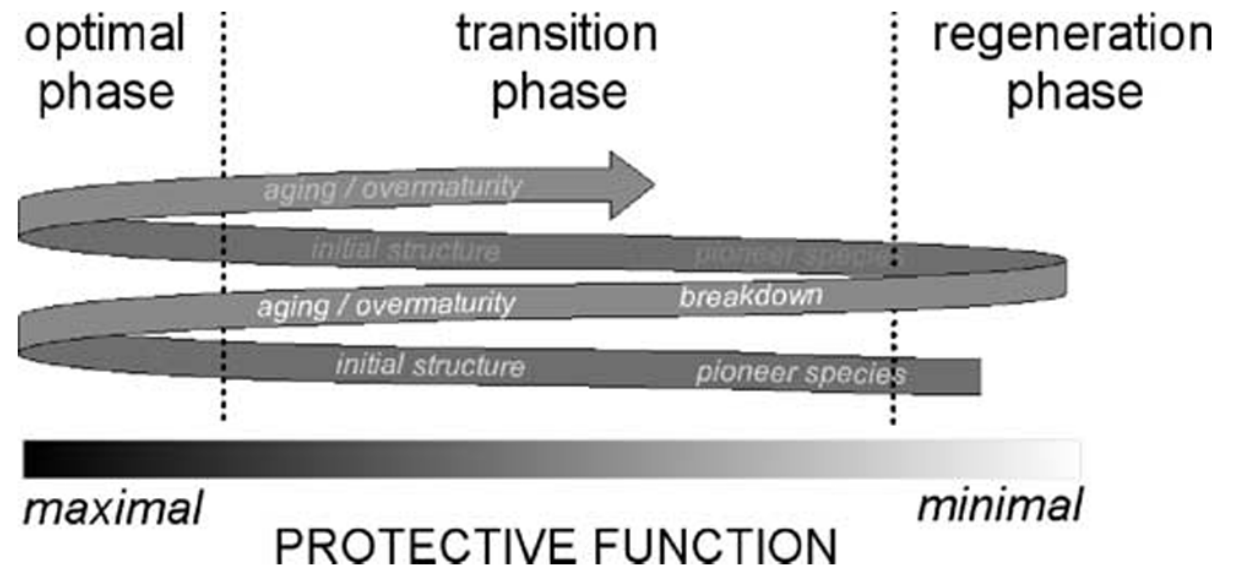
## Največje varovalne učinke imajo:

- **odrasli** gozdni sestoji
- **vitalni** gozdni sestoji
- **ohranjeni** gozdni sestoji



# Pomen gozdov pri blaženju posledic hudourniških procesov

Pri presojanju varovalnih učinkov gozdnih sestojev je treba upoštevati njihov celoten življenjski cikel, pri čemer je **obdobje obnavljanja** sestojev kritično.





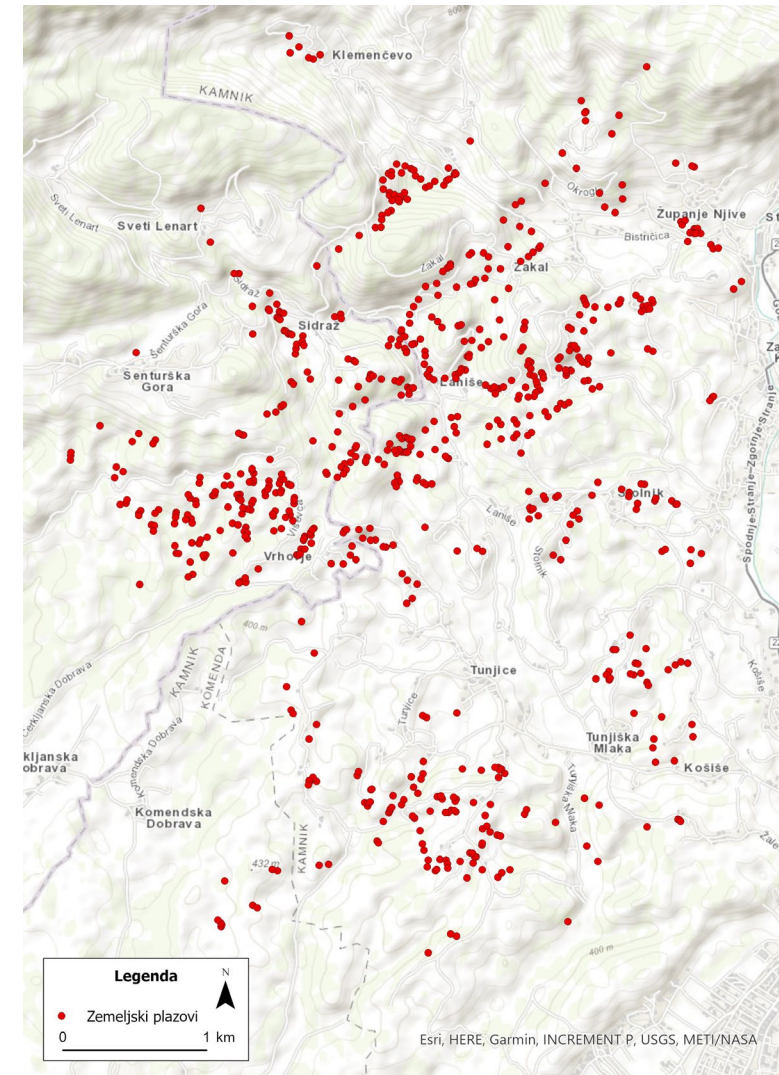
# ANALIZA - Zemeljski plazovi: Drobirski & blatni & zrnasti tokovi

## Območje raziskave:

- del porečja Kamniške Bistrice
- poligone zemeljskih plazov smo povzeli po Ferjan (2024)

## Zemeljske plazove smo razdelili v tri kategorije:

1. celotna površina zemeljskega plazu se nahaja na kmetijskih zemljiščih
2. celotna površina zemeljskega plazu se nahaja v gozdu
3. na območju plazu so prisotna tako kmetijska zemljišča kot gozdovi









# Zemeljski plazovi: Drobirski & blatni & zrnasti tokovi

## Gozdne vlake:

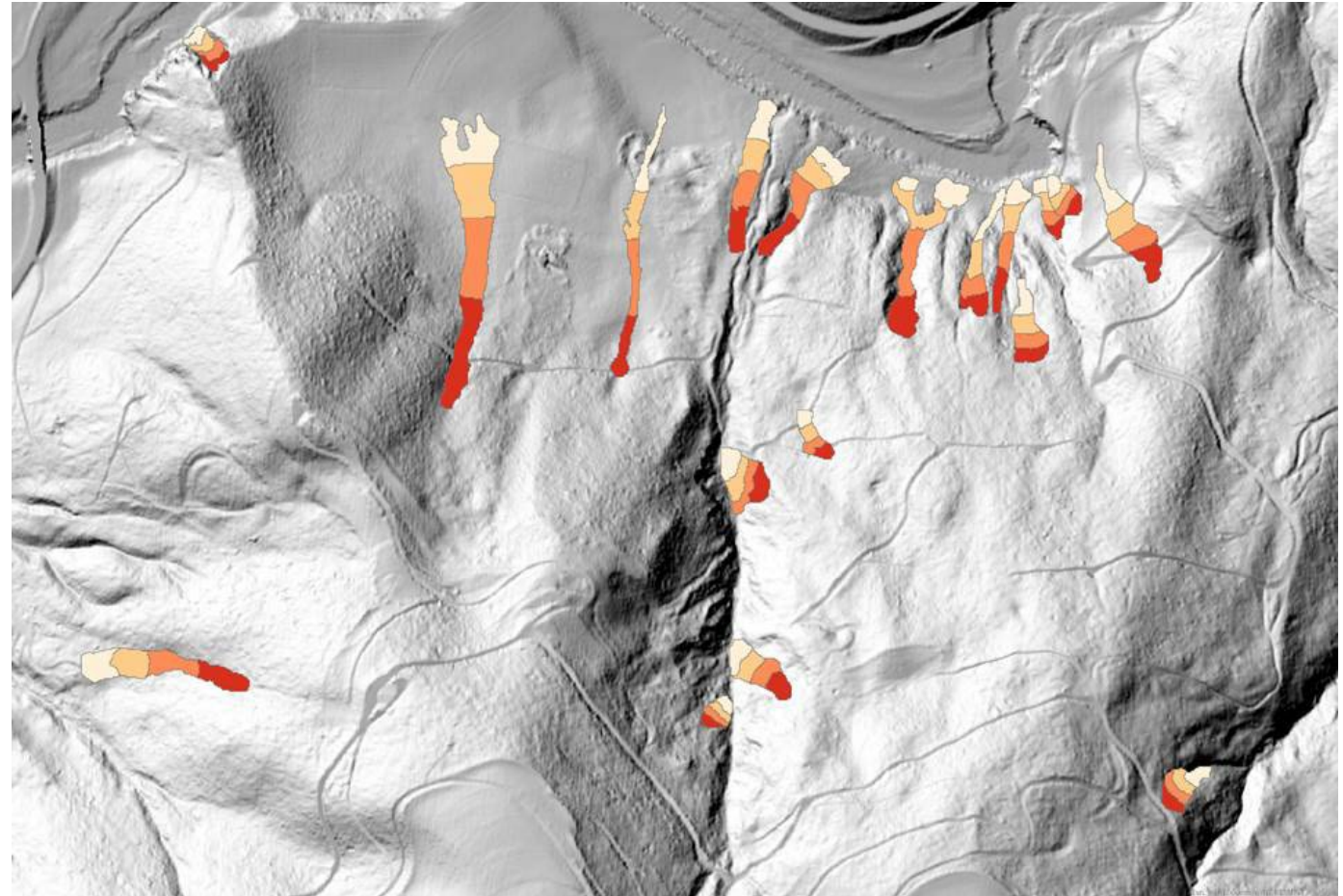
- evidenca o gozdnih prometnicah na ZGS

## Naklona pobočja:

- digitalni model višin 1 × 1 m

## Izvorno območje:

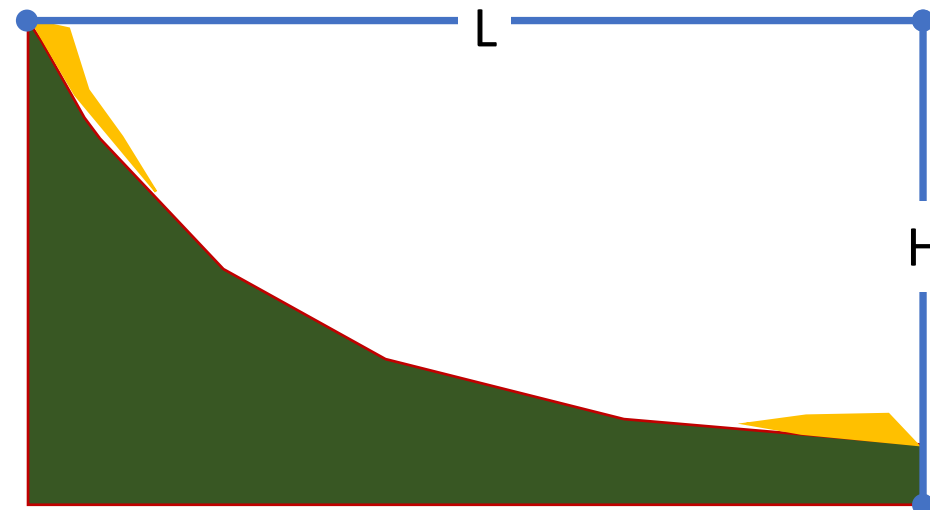
- zgornja ¼ zemeljskega plazu



# Zemeljski plazovi: Drobirski & blatni & zrnasti tokovi

Glede na rabo tal (kmetijska zemljišča, gozdovi) smo primerjali:

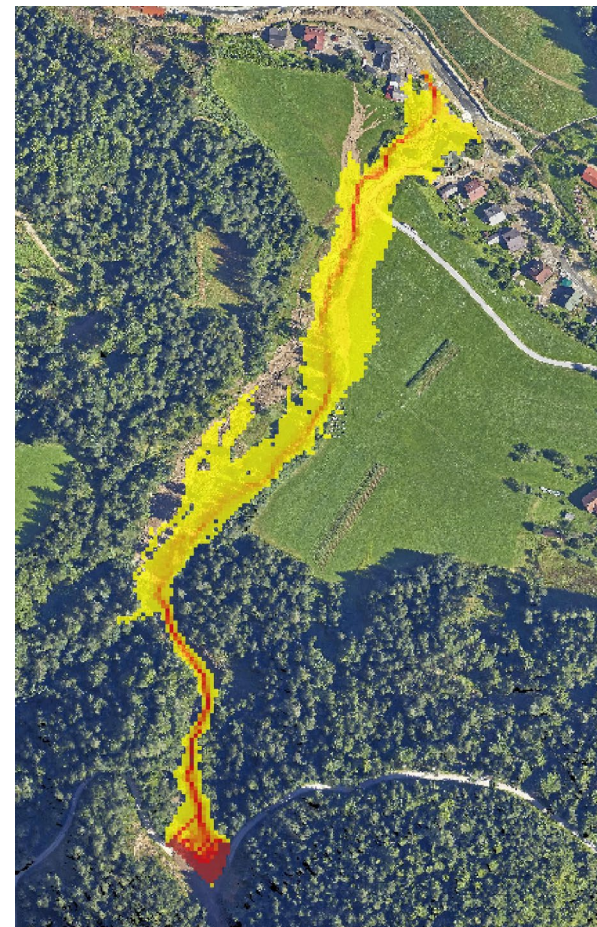
1. gostoto zemeljskih plazov
2. prisotnost gozdne vlake na območju zemeljskega plazau
3. naklon pobočja
4. L/H razmerje (dolžina/višina zemeljskega plazau)
5. delež gozdov na območju zemeljskega plazau



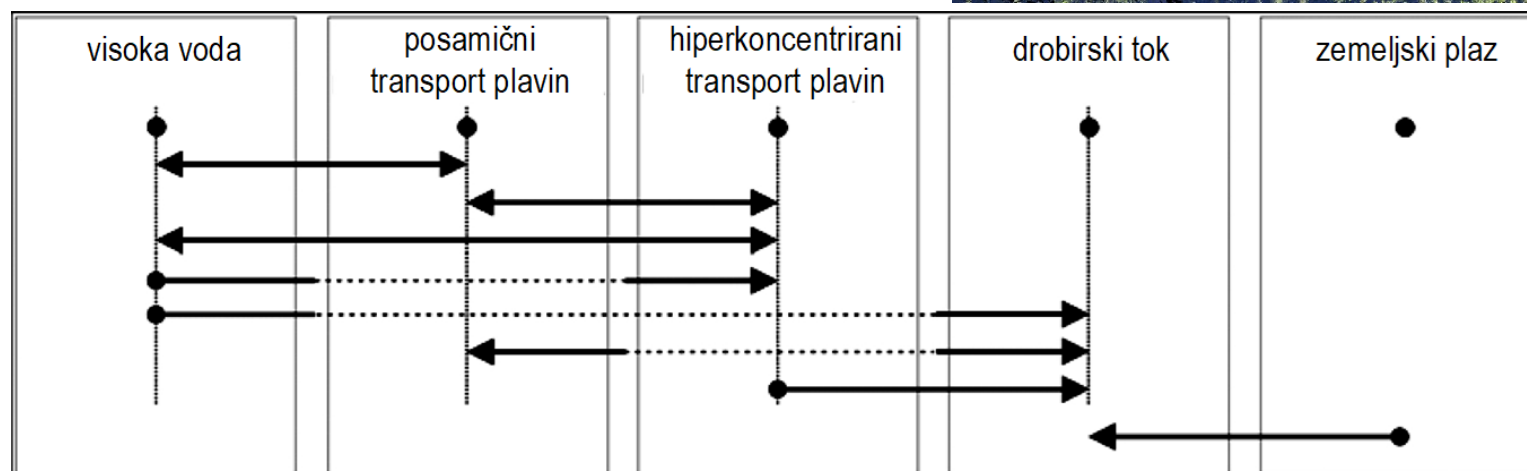
# Zemeljski plazovi: Drobirski & blatni & zrnasti tokovi

V analizo je bilo vključenih 721 zemeljski plazov:

- 260 izključno v gozdovih
- 182 izključno na kmetijskih zemljiščih
- 276 zemeljskih plazov pa se nahaja tako na kmetijskih zemljiščih kot gozdovih
- 4 zemeljski plazovi se nahajajo izven kmet. zemljišč in gozdov



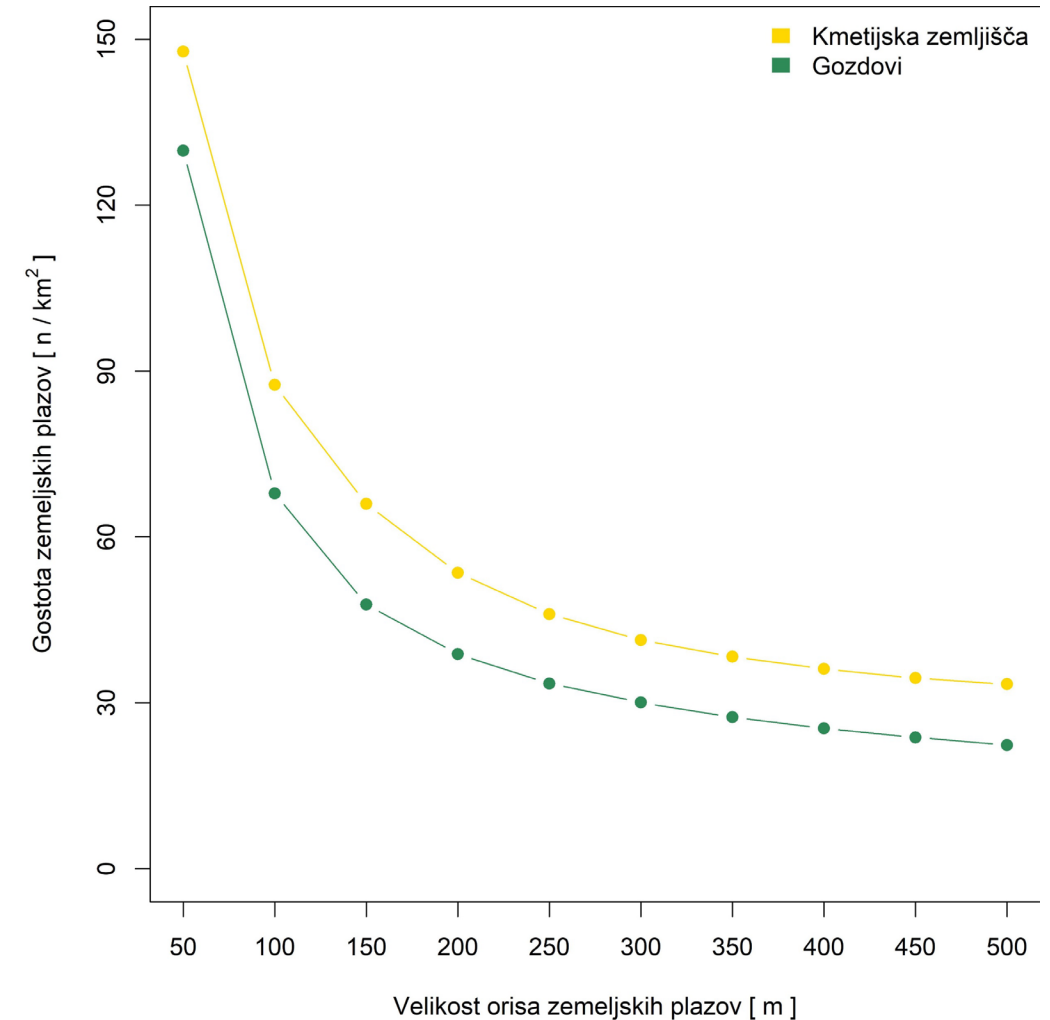
Prehajanje erozijskih in hudourniških procesov eden v drugega v posameznih hudournikih in porečjih – zemeljski plazovi so pomemben dejavnik z vidika vnosa trdih delcev v visoke poplavne vode





# Zemeljski plazovi: Drobirski & blatni & zrnasti tokovi

Relativna razlika v gostoti zemeljskih plazov narašča z naraščanjem velikosti orisa, in sicer iz **12,1 %** na **33,0 %** pri velikosti orisa 500 m.

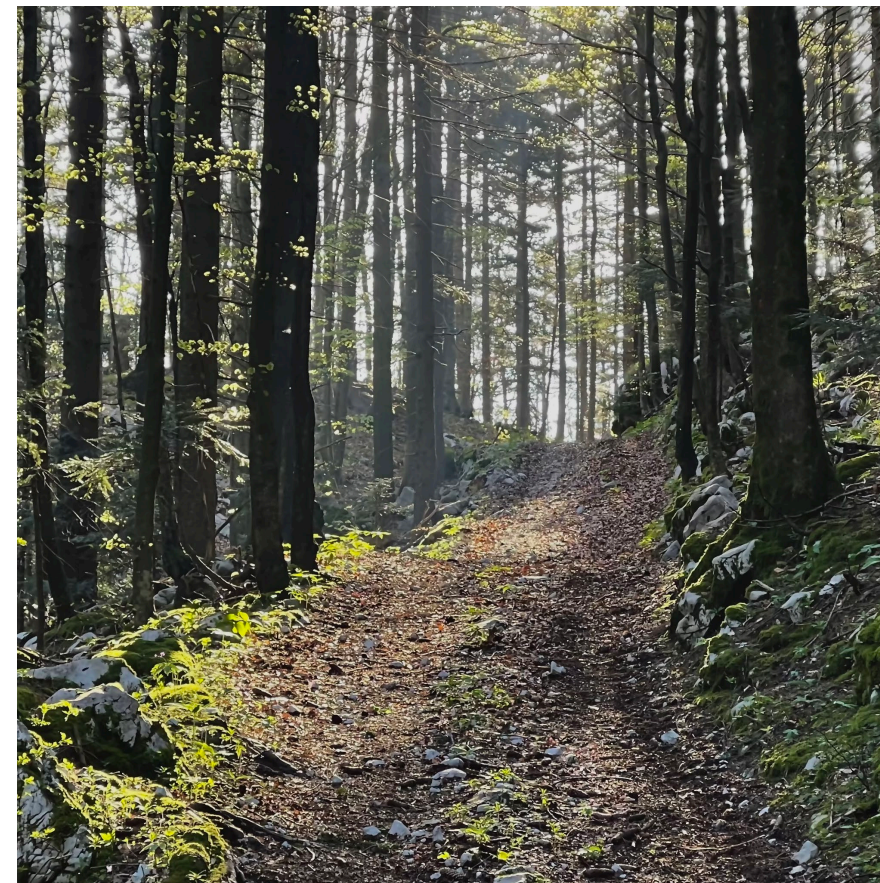


# Zemeljski plazovi: Drobirski & blatni & zrnasti tokovi

474 zemeljskimi plazovi

ima območje proženja v gozdu:

- 7,0 % plazov morda sproženih zaradi gozdne vlake
- zelo verjetno pa je ta delež manjši, ker zgolj prisotnost gozdne vlake ni vedno glavni vzrok za sprožitvev



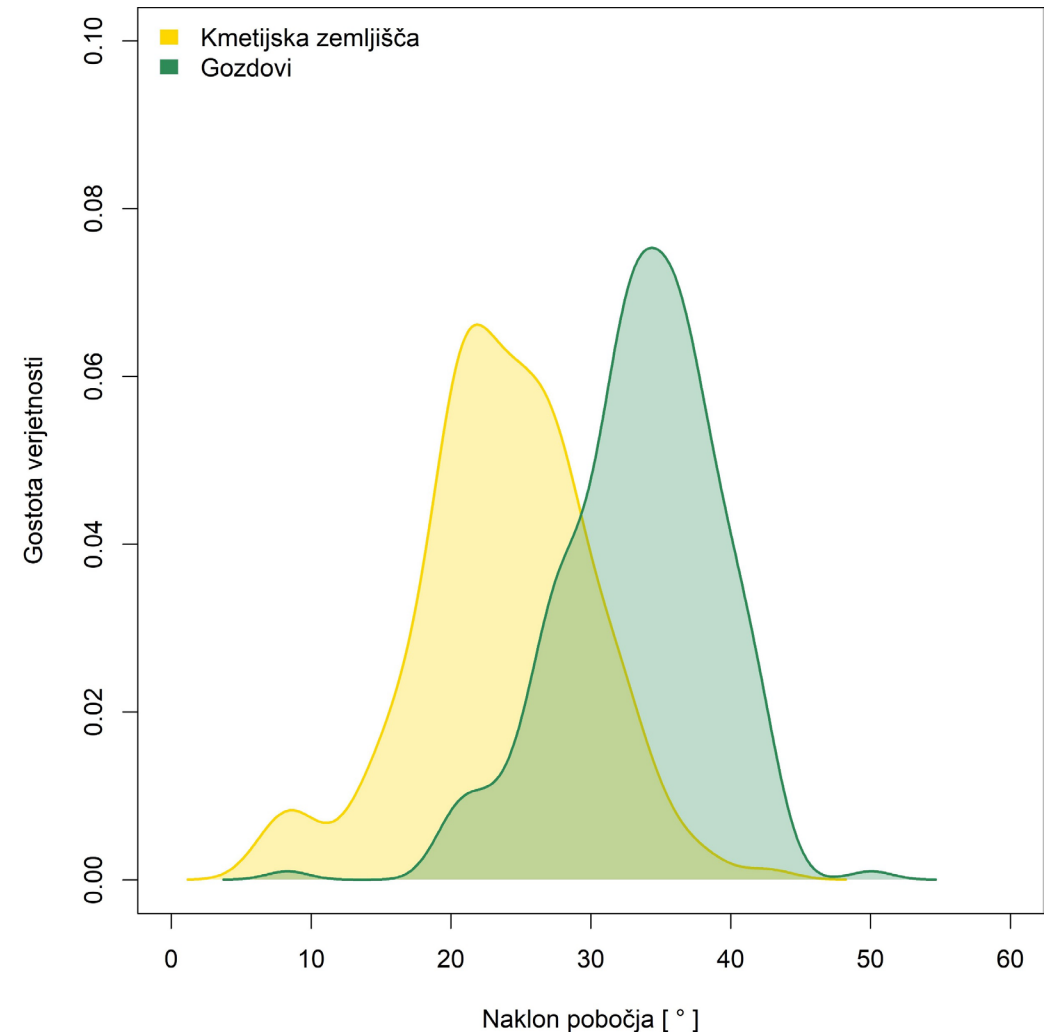
# Zemeljski plazovi: Drobirski & blatni & zrnasti tokovi

Povprečna vrednost naklona,  
kjer se nahajajo plazovi:

- v gozdu **33,5°**
- na kmetijskih zemljiščih **23,7°**

Največ plazov:

- na kmetijskih zemljiščih naklon 21,9°
- v gozdu naklon 34,3°



# Zemeljski plazovi: Drobirski & blatni & zrnasti tokovi

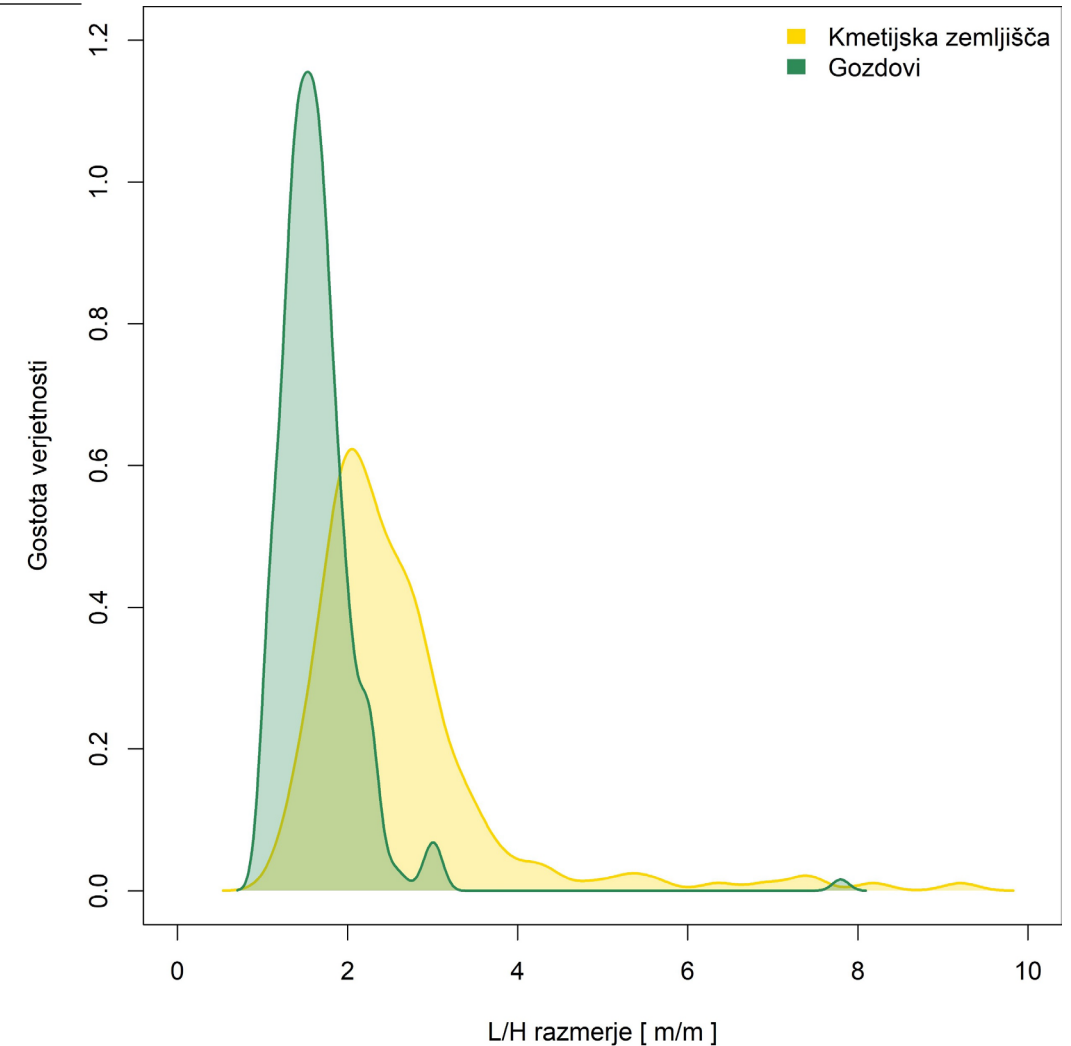
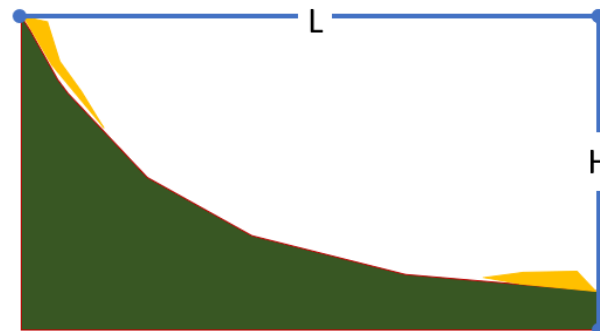
Naklon [ ° ]	Kmetijska zemljišča [% ]	Gozdovi [ % ]	Razlika [ % ]
5,0	0,0	0,0	0,0
10,0	4,4	0,4	4,0
15,0	8,2	0,4	7,9
20,0	23,6	1,5	22,1
25,0	58,8	7,3	51,5
<b>30,0</b>	<b>85,7</b>	<b>24,6</b>	<b>61,1</b>
35,0	97,3	57,3	39,9
40,0	99,5	89,2	10,2
45,0	100,0	99,6	0,4
50,0	100,0	99,6	0,4
55,0	100,0	100,0	0,0

# Zemeljski plazovi: Drobirski & blatni & zrnasti tokovi

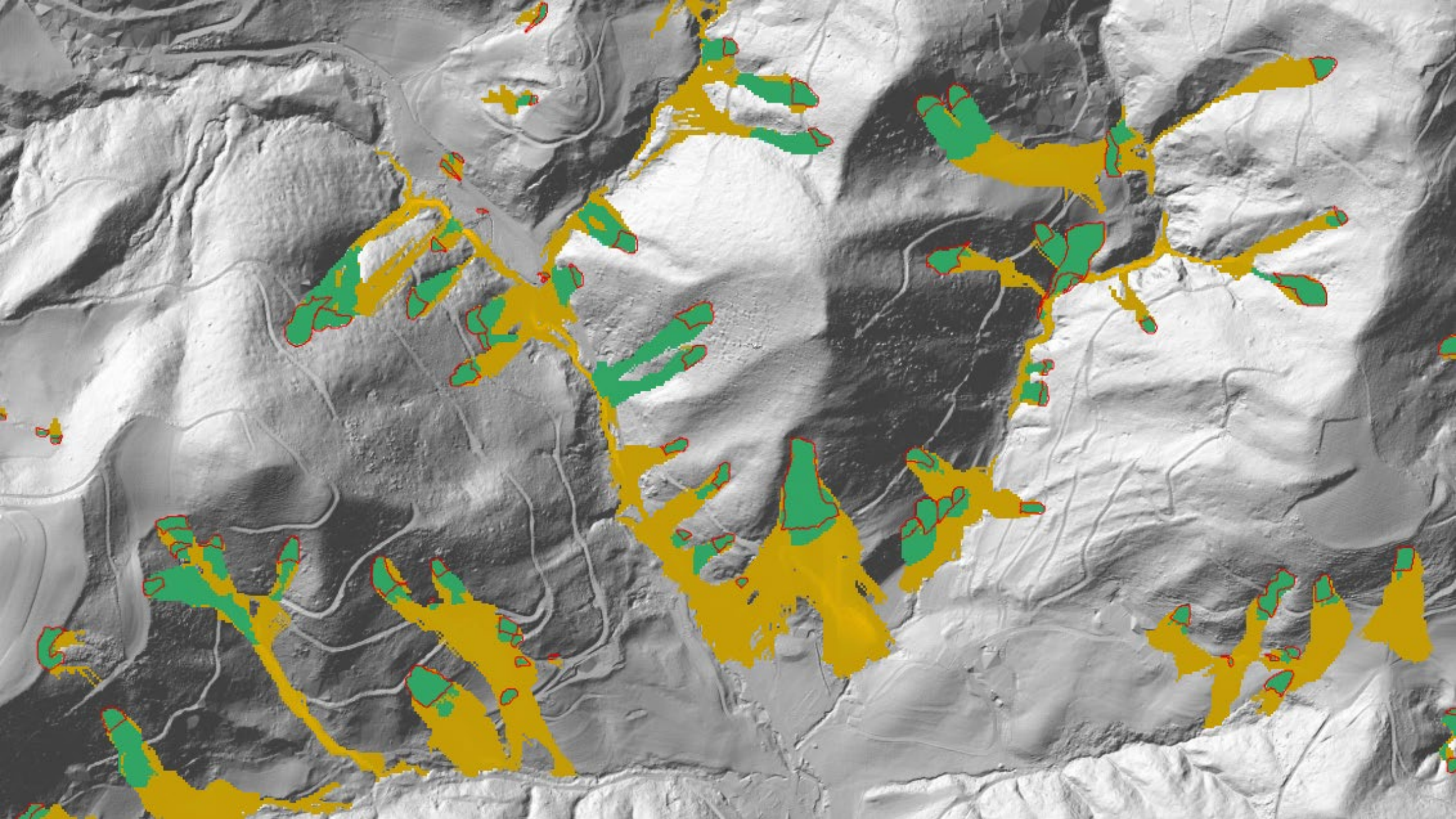
L/H razmerje je pomemben kazalnik za razumevanje dinamike plazov, saj nam pove, kako daleč se plaz premakne glede na višino pobočja, s katerega se je sprožil.

Povprečno L/H razmerje je:

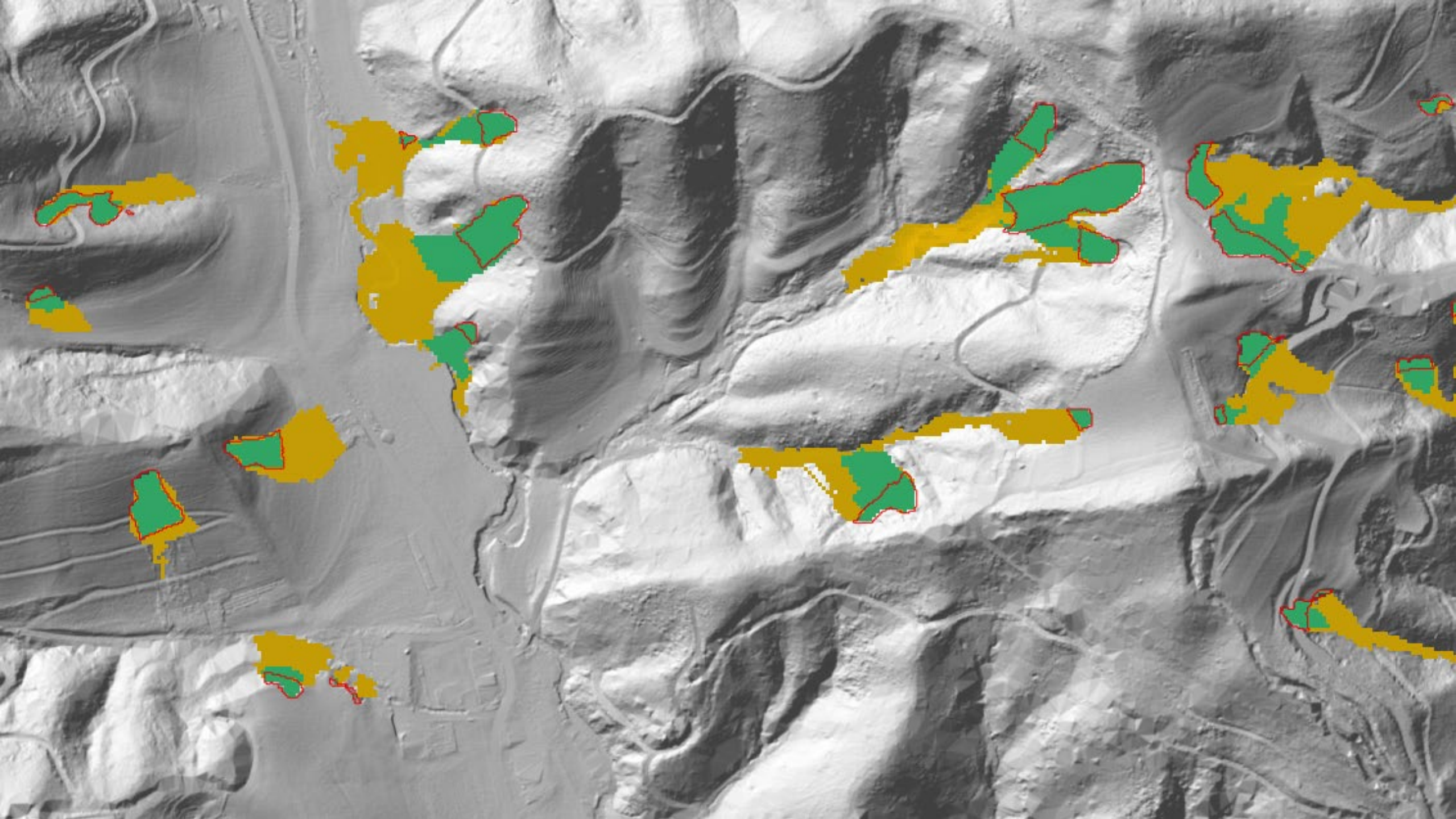
- **2,6** za kmetijska zemljišča
- **1,6** za gozdove









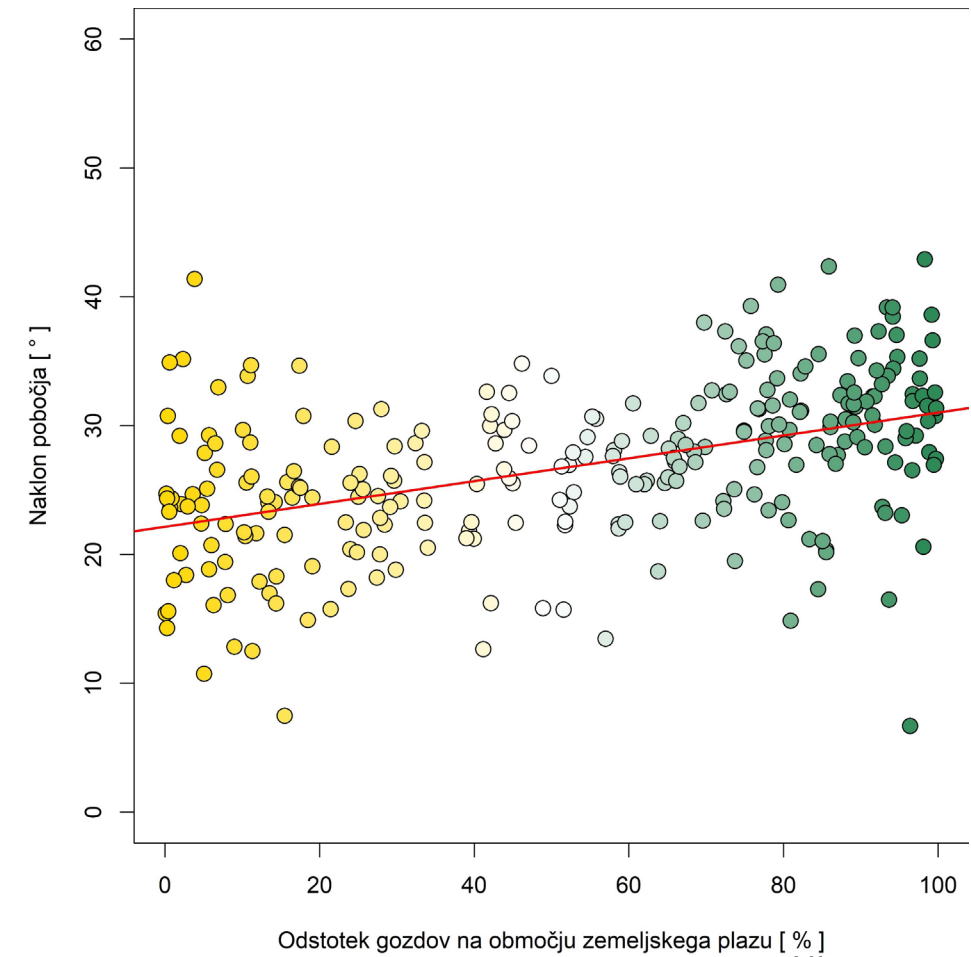


# Zemeljski plazovi: Drobirski & blatni & zrnasti tokovi

Za vsako dodatno enoto (**10 %**) povečanja deleža gozdov na območju zemeljskega plazu, se povprečni naklon pobočja, kjer se pojavljajo zemeljski plazovi, poveča za **1°**.

Večji delež gozdov na območju zem. plazu povezan s strmejšimi pobočji, kar pomeni, da gozdnata območja prispevajo k stabilnosti strmejših pobočij:

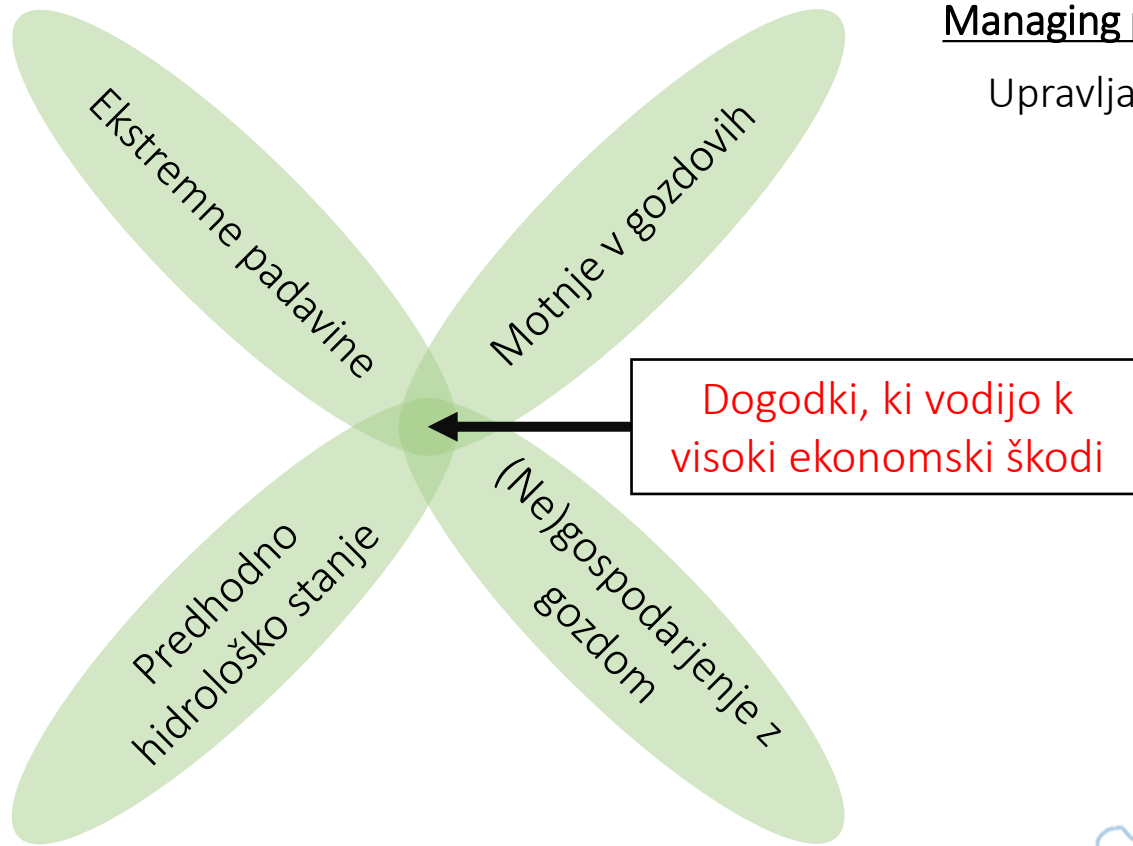
- plazovi se na gozdnatih območjih pojavljajo na strmejših pobočjih v primerjavi s kmetijskimi zemljišči.





## PROJEKT BF in ZGS

## MOSAIC - Hudourniški procesi tekom ujme 2023 in varovalni gozd

Managing protective forest facing climate change compound events

Upravljanje varovalnih gozdov pod vplivom sestavljenih dogodkov

Interreg Alpine Space

1. november 2022 – 31. oktober 2025

12 projektnih partnerjev

6 evropskih držav (SI, AT, FR, GR, IT, CH)

INRAE (FR)

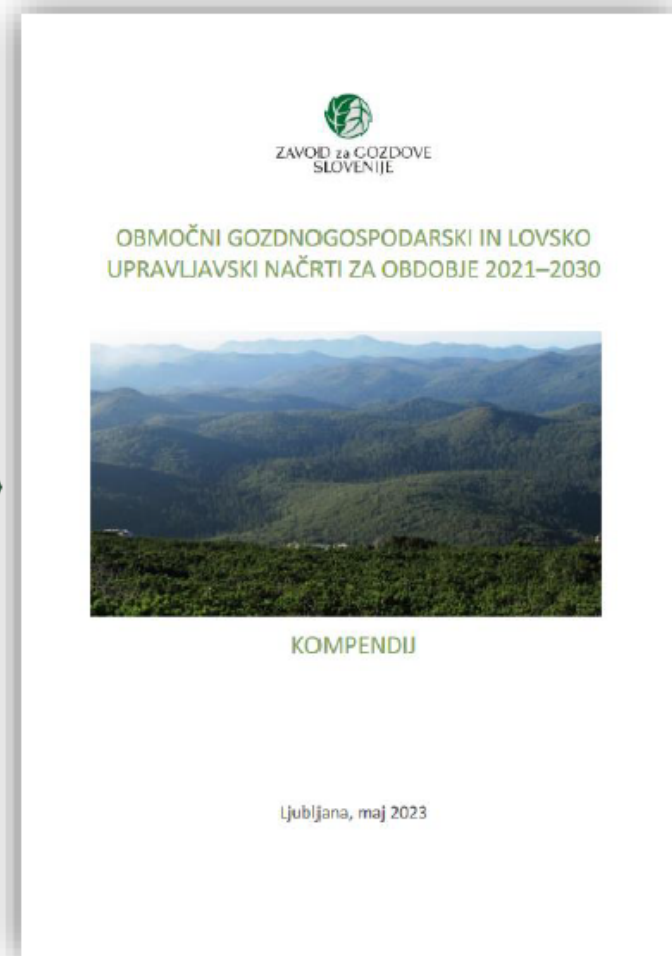
Univerza v Ljubljani (Milan Kopal)

Zavod za gozdove Slovenije (Kristina Sever)

# Načrtovanje gospodarjenja v varovalnih gozdovih

## Nacionalni gozdni program

- **V poglavju 6.3 CILJI, USMERITVE IN INDIKATORJI**
  - Ohranjati vlogo varovalnih gozdov v prostoru in jo krepi.
- **V poglavju 6.3.3. Varovalni pomen gozdov so zastavljeni cilji:**
  - Cilj 1: Zagotoviti optimalno učinkovanje gozdov na ogroženih območjih
  - Cilj 2: Zagotoviti optimalno učinkovanje gozdov z zaščitno funkcijo
- **V poglavju 6.3.3.2 Pomen gozdov za dobro stanje voda**
  - Usmeritev 4: V interdisciplinarnem načrtovalskem procesu (gozdarstvo, upravljanje z vodami, varstvo narave) je treba ohraniti in osnovati obvodno vegetacijo.



# Načrtovanje gospodarjenja v varovalnih gozdovih

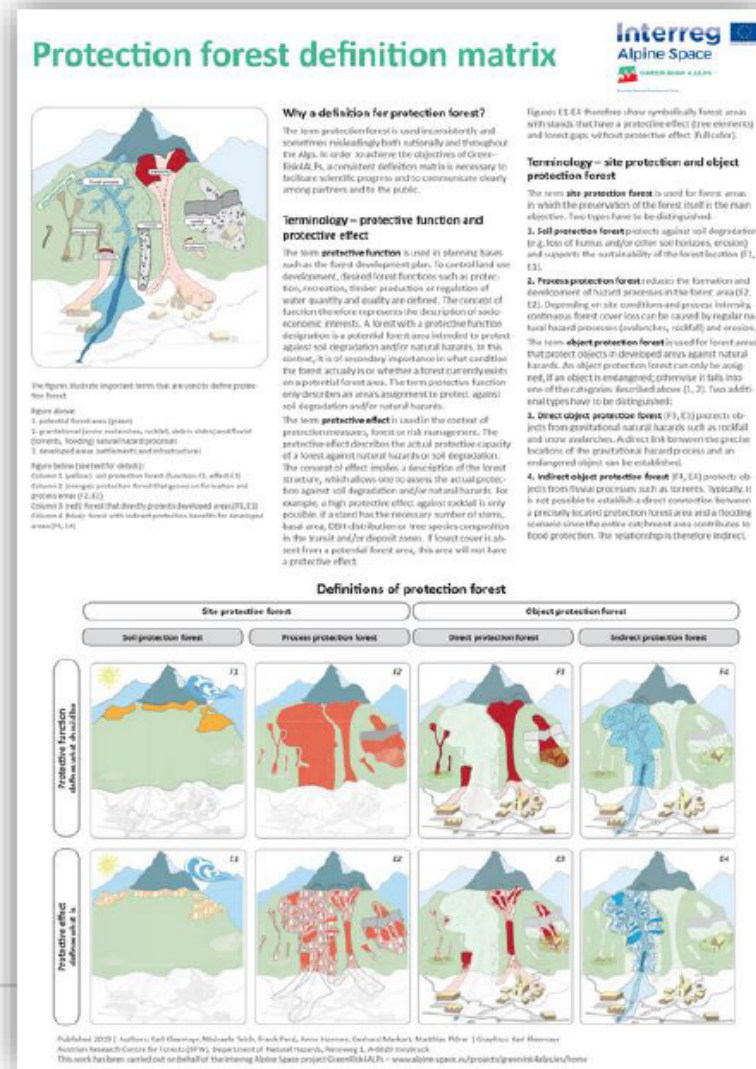
## Območni gozdnogospodarski načrti 2021-2030

- Posredno obravnavano v različnih strategijah
- **Neposredno obravnavano v strategiji „Ukrepanje v varovalnih gozdovih je treba intenzivirati“**
  - V območju varovalnih gozdov, na erozijskih, plazovitih, poplavnih in plazljivih območjih, na strmih in močno skalovitih predelih je treba **ohranjati stalno pokrovnost tal, raznomerno zgradbo gozda, povečevati gozdnatost, zagotoviti naravno obnovo gozda ter rastišču primerno sestavo drevesnih vrst.**
  - Varovalna + zaščitna = **tudi tehnične ukrepe**, ki prispevajo k varovanju nižje ležečih objektov.
  - Z aktivnim ukrepanjem **pospeševati strukture in zgradbe gozdnih sestojev**, pomembne za krepitev varovalne in zaščitne funkcije gozda.
  - **Ukrepati prioritavno v gozdovih, z varovalno in zaščitno funkcijo** in kjer so ti gozdovi na erozijskih in hudourniških območjih.
  - vzdrževati ugodno stanje, **odstranjevati staro in nevitalno drevje; hitro sanirati posledice ujm.** Ukrepanje prilagoditi terenskim in rastiščnim razmeram ter prisotnosti naravnih nevarnosti.



# Usmeritve za gospodarjenje in načrtovanje ukrepov za varovalno in zaščitno funkcijo

- Gradivo pripravljeno za izdelavo GGN GGO 2021-2030 in GGN GGE (se dopolnjuje)
- Pripravljeno na podlagi:
  - pregleda usmeritev za funkcije gozdov v GGN GGE (2018-2027 in 2019-2028),
  - območnih gozdnogospodarskih načrtih (2011-2020),
  - pregleda literature,
  - izsledkov projekta GreenRisk4Alps in RockTheAlps,
  - Usmeritev Direkcije za vode smo pripravili nabor usmeritev.





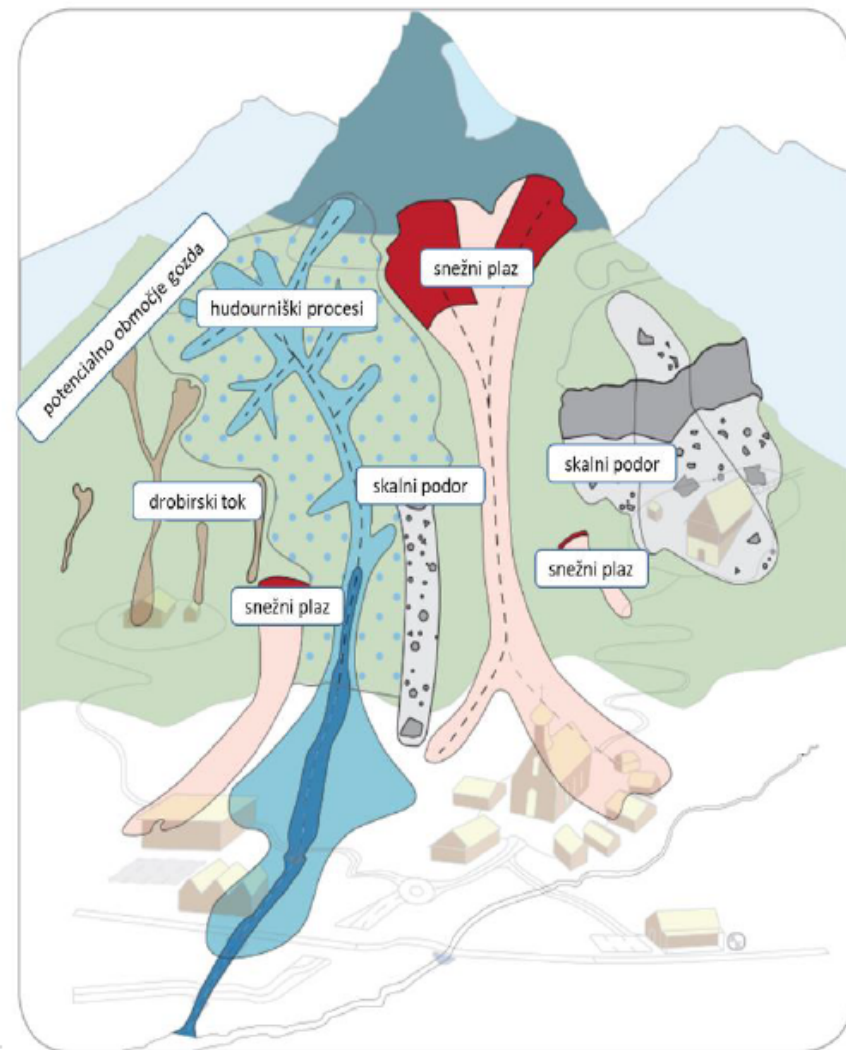
# Usmeritve za gospodarjenje in načrtovanje ukrepov za varovalno in zaščitno funkcijo

Vsebina gradiva:

## 2.5 Usmeritve za gospodarjenje z gozdovi na območjih naravnih nevarnosti, na katere pomembno vplivajo gozdovi

- Usmeritve za gospodarjenje z gozdovi na območjih skalnih podorov (padajoče kamenje in skale)
- usmeritve za gospodarjenje z gozdovi na območjih snežnih plazov;
- usmeritve za gospodarjenje z gozdovi na območjih zemeljskih plazov
- usmeritve za gospodarjenje z gozdovi na območjih hudournikov

## 2.6 Posebnosti vezane na zaščitno funkcijo



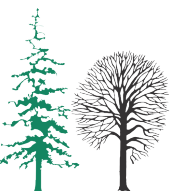
# NAMESTO ZAKLJUČNIH MISLI - kaj nam prinaša ...

---

## .. Projekt:

### »Strokovna izhodišča ter smernice za gospodarjenje z gozdovi na hudourniških območjih« (CRP V4-2212)

- Projekt vodi: Gozdarski inštitut Slovenije (dr. Urša Vilhar, [ursa.vilhar@gozdis.si](mailto:ursa.vilhar@gozdis.si))
- <https://www.gozdis.si/projekti/strokovna-izhodišca-ter-smernice-za-gospodarjenje-z-gozdovi-na-hudourniških-območjih-crp-v4-2212/>
- Trajanje projekta: 36 mesecev (1. 10. 2022 – 30. 9. 2025)



# Nadgradnja obstoječega znanja

## o gospodarjenju z gozdovi v hudourniških območjih:

➤ Definicija za “**hudourniška območja**” in karta prispevnih območij hudournikov

<https://www.gozdis.si/f/docs/projekti/Porocilo-2.1.1-in-2.1.2fin.pdf>

➤ Prostorska **opredelitev gozdnatih hudourniških območij v Sloveniji**;

[https://www.gozdis.si/f/docs/projekti/Porocilo\\_CRP\\_hudourniki\\_22\\_23\\_24\\_marec2024\\_1.pdf](https://www.gozdis.si/f/docs/projekti/Porocilo_CRP_hudourniki_22_23_24_marec2024_1.pdf)

➤ Smernice in prilagojeni ukrepi za gospodarjenje z gozdovi v hudourniških območjih:

- **Gozdnogojitveni ukrepi** z vidika zagotavljanja stabilnosti sestojev in varovanja tal pred delovanjem erozije,

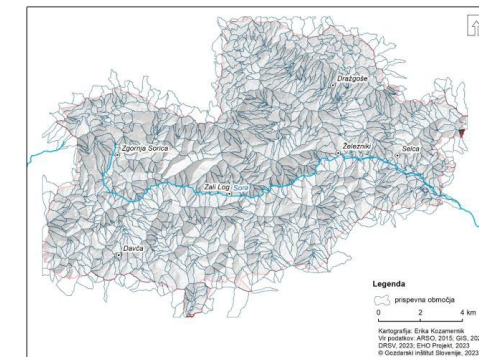
[https://www.gozdis.si/f/docs/projekti/Porocilo-3.1.1-Gozdnogojitvene-smernice-in-ukrepi\\_fin\\_s.pdf](https://www.gozdis.si/f/docs/projekti/Porocilo-3.1.1-Gozdnogojitvene-smernice-in-ukrepi_fin_s.pdf)

- **Zmanjševanje nevarnosti lesnega plavja** ob in v strugah hudournikov,

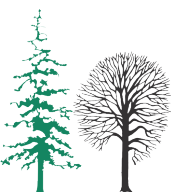
<https://www.gozdis.si/f/docs/projekti/Porocilo-3.1.2-Smernice-in-ukrepi-za-zmanjsanje-nevarnosti-lesenega-plavja-v-hud.pdf>

- **Gradnja gozdnih prometnic** v hudourniških območjih

<https://www.gozdis.si/f/docs/projekti/Porocilo-3.1.3---Smernice-in-ukrepi-za-gradnjo-in-vzdrzevanje-gozdnih-prometnic-.pdf>



Karta prispevnih območij hribskih  
vodotokov na primeru občine Železniki





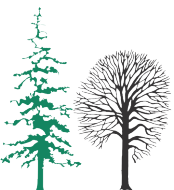
# Nadgradnja obstoječega znanja

## o gospodarjenju z gozdovi v hudourniških območjih:

- Predlog za (so)financiranje ukrepov za gospodarjenje z gozdovi v hudourniških območjih;
- Pregled primernih ukrepov in tehničnih rešitev, ki zagotavljajo varstvo pred erozijo v gozdu;
- Izhodišča za spremembo zakonodaje na področju gozdarstva, ki bi bila pravna podlaga za ukrepanje v gozdnatih hudourniških območjih.
- Prenos znanja in predstavitev rezultatov projekta na delavnicah za strokovno in širšo javnost.

VIDEO (Youtube): GRADNJA LESENE KAŠTE / kranjske stene:

[https://youtu.be/btj\\_nt4FHUw?feature=shared](https://youtu.be/btj_nt4FHUw?feature=shared)





An aerial photograph showing a dam structure in a valley. The dam is a long, narrow concrete structure. Behind the dam, a large, light-colored debris flow of gravel and sand has accumulated, extending up the valley. The surrounding area is densely forested with evergreen trees. The text "Hvala za pozornost" is overlaid in the bottom left corner.

**Hvala za pozornost**