

# BELEŽENJE PODATKOV O PLAZOVIH IN STANJE LETA 2023

Špela Kumelj<sup>1</sup>, Mateja Jemec Auflič<sup>2</sup>, Tina Peternel<sup>3</sup>, Jasna Šinigoj<sup>4</sup>, Jernej Jež<sup>5</sup>, Andrej Novak<sup>6</sup>, Karin Kure<sup>7</sup>, Domen Turk<sup>8</sup>, Ela Šegina<sup>9</sup>

## Povzetek

Pregled zemeljskih plazov v posameznem letu se v Sloveniji do zdaj ni izvajal, saj se taki podatki ne zbirajo sistematično, temveč le znotraj različnih organizacij in za različne namene. Da bi prikazali stanje zemeljskih plazov za leto 2023 in omejeno združljivost podatkovnih virov, smo iz štirih različnih sistemov zbiranja podatkov izločili tiste, ki se navezujejo na popis zemeljskih plazov ali z njimi povezane dogodke, ter jih primerjali. Na podlagi primerjav ocenjujemo, da je bilo leta 2023 na državni ravni poročano o več kot 3000 zemeljskih plazovih. Terenska preverjanja kažejo, da je bilo dejansko število sproženih zemeljskih plazov precej višje. Gre za prvi poskus številskega ovrednotenja zemeljskih plazov v posameznem letu ter primerjavo načinov njihovega beleženja z različnimi sistemi. Ugotovitve kažejo, da so sistemi za zbiranje zasnovani strokovno in ustrezno. Centralno zbiranje zemeljskih plazov je nujno, če želimo ugotoviti njihovo dejansko stanje v Sloveniji.

## INVENTORY OF LANDSLIDE DATA AND STATUS IN 2023

### Abstract

*A review of landslides in individual years has not been systematically conducted in Slovenia before now, as the data are collected within various organizations and for different purposes. To illustrate the state of landslides in 2023 and present the limited compatibility of the relevant data sources, we extracted information from four different data collection systems related to landslide inventories or associated events and compared them. Based on these comparisons, we estimate that more than 3000 landslides were reported nationwide in 2023. Landslide field verifications show that the actual number of triggered landslides was certainly much higher. This is the first attempt to quantify landslides in a single year and compare how the different systems record them. The results show that the systems are designed professionally and fulfil their purpose. The centralized recording of landslides is essential to determine the actual state of landslides in Slovenia.*

<sup>1</sup> Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana, [spela.kumelj@geo-zs.si](mailto:spela.kumelj@geo-zs.si)

<sup>2</sup> dr., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana, [mateja.jemec-auflic@geo-zs.si](mailto:mateja.jemec-auflic@geo-zs.si)

<sup>3</sup> dr., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana, [tina.peternel@geo-zs.si](mailto:tina.peternel@geo-zs.si)

<sup>4</sup> Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana, [jasna.sinigoj@geo-zs.si](mailto:jasna.sinigoj@geo-zs.si)

<sup>5</sup> dr., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana, [jernejez@geo-zs.si](mailto:jernejez@geo-zs.si)

<sup>6</sup> dr., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana, [andrej.novak@geo-zs.si](mailto:andrej.novak@geo-zs.si)

<sup>7</sup> Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana, [karin.kure@geo-zs.si](mailto:karin.kure@geo-zs.si)

<sup>8</sup> Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana, [domen.turk@geo-zs.si](mailto:domen.turk@geo-zs.si)

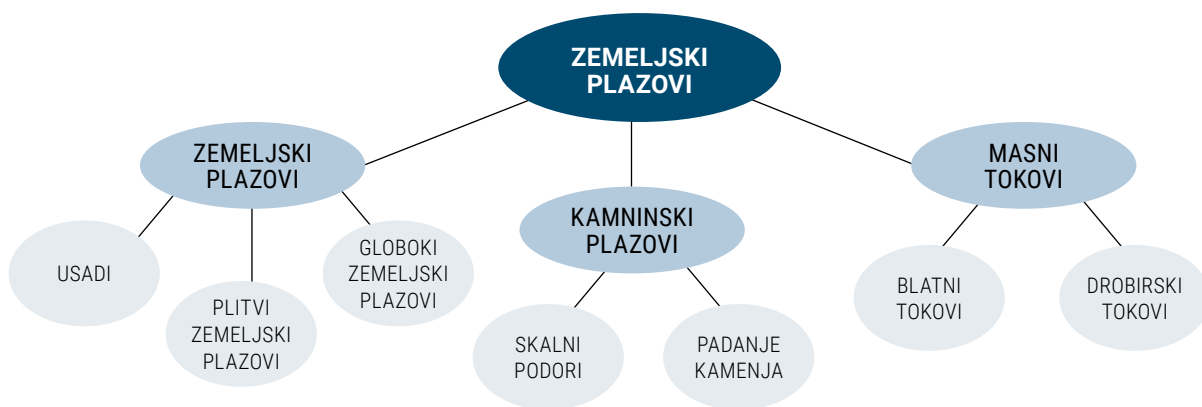
<sup>9</sup> dr., Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, Ljubljana, [ela.segina@geo-zs.si](mailto:ela.segina@geo-zs.si)

## UVOD

Zemeljski plazovi so naravna nesreča, ki v reliefno razgibani Sloveniji že od nekdaj spremlja človeka, vendar nimamo vzpostavljenega sistema za celostno in sistematično beleženje in obravnavo. Kot odziv na različne družbene potrebe (poročanje o intervencijah Civilne zaščite, ocenjevanje nastale škode zaradi zemeljskih plazov, izpopolnjevanje sistema za njihovo napovedovanje) se je v zadnjih desetletjih vzpostavilo več vzporedno delujočih sistemov za beleženje zemeljskih plazov, ki pojav obravnavajo z različnih zornih kotov. Centraliziran in standardiziran zajem podatkov o zemeljskih

plazovih bi izboljšal kakovost in zanesljivost informacij o teh dogodkih, omogočal sledenje pojavnosti v prostoru in času ter pomagal pri razvoju metodologije za oceno nevarnosti in njihovega razumevanja.

S prispevkom, v katerem v uvodu na kratko predstavljamo vse trenutne sisteme beleženja zemeljskih plazov, začnemo sistematično, vsakoletno poročanje o tem naravnem pojavu na državni ravni. Na Geološkem zavodu Slovenije (GeoZS) želimo sistematizirati zbiranje in poročanje o zemeljskih plazovih ter širšo stroko in splošno javnost redno seznanjati s stanjem na tem področju.



Slika 1: Osnovna delitev zemeljskih plazov (povzeto po Hungr in sod., 2014)

Figure 1: Basic division of landslides (Adapted from Hungr et al., 2014)

Poznamo številne vrste pobočnih pojavov, ki se ločijo glede na način gibanja in vrsto materiala (Mikoš, 2000, Skaberne, 2000/2001, Komac in Zorn, 2007, Hungr in sod., 2014). Delitev zemeljskih plazov povzemamo po Hungr in sod., 2014, ter jih tako ločimo na tri glavne skupine: zemljinske plazove, kamninske plazove in masne tokove (slika 1). Ker trenutni sistemi za beleženje uporabljajo zelo različne, ponekod med seboj nezdružljive klasifikacije, v tem prispevku za vse pojavne oblike pobočnih premikov uporabljamo enotno poimenovanje »zemeljski plaz«. Ker pa namen članka ni uskladitev klasifikacij zemeljskih plazov, smo pri predstavitvi posameznega sistema ohranili njihov način poimenovanja. Za ločevanje od enotnega poimenovanja jih navajamo v navednicah.

## OBRAVNAVANI SISTEMI ZA BELEŽENJE ZEMELJSKIH PLAZOV V SLOVENIJI

Za pregled stanja o zemeljskih plazovih v Sloveniji smo pregledali sisteme SPIN 112 (Krupenko in

Jenko, 2005), AJDA (Jakšič, 2010), e-Plaz (Kumelj in Šinigoj, 2017) in Kataster terensko potrjenih zemeljskih plazov (Jež in sod., 2023) (preglednica 1). Podatke za leto 2023 smo pridobili od Uprave Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR) in Geološkega zavoda Slovenije (GeoZS).

### SPIN 112

SPIN 112 je spletna platforma, ki v realnem času prikazuje intervencije enot zaščite in reševanja v Sloveniji. Ustvarjena je bila v sodelovanju med URSZR in slovenskimi prostovoljnimi gasilskimi društvi. Dostopna je na spletnem naslovu <https://spin3.sos112.si>. Namenjena je enotam zaščite in reševanja za lažje koordiniranje dela ter obveščanje javnosti. Platforma ponuja pregled trenutnih in preteklih intervencij ter omogoča prejemanje obvestil.

SPIN beleži različne vrste pobočnih premikanj, ki so po njihovi klasifikaciji opredeljena kot »plazovi« (»zemljin«, »kamenja«, »skal«, »blatnih tokov«,

Sistem za beleženje zemeljskih plazov	SPIN	AJDA	e-Plaz	Kataster terensko potrjenih zemeljskih plazov
Odgovorna organizacija	UTS <sup>1</sup>	URSZR MORS	URSZR MORS	GeoZS <sup>2</sup>
Izvajalec	URSZR MORS	LUZ <sup>3</sup>	GeoZS	GeoZS
Namen beleženja	Beleženje intervencij oz. odzivov služb URSZR	Ocena škode na površinah in stvareh, nastalih zaradi plazov	Validacija sistema MASPREM <sup>4</sup> in opozorilnih kart verjetnosti pojavljanja zemeljskih plazov	Priprava opozorilnih kart verjetnosti pojavljanja zemeljskih plazov (projekt SLO4D <sup>5</sup> )

<sup>1</sup> URSZR MORS – Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje, Ministrstvo za obrambo

<sup>2</sup> GeoZS – Geološki zavod Slovenije

<sup>3</sup> LUZ – Ljubljanski urbanistični zavod

<sup>4</sup> MASPREM – razvojnorski projekt Sistema zgodnjega opozarjanja za primer nevarnosti proženja zemeljskih plazov – MASPREM

<sup>5</sup> SLO4D – projekt Izdelava podatkovnih slojev s področja plazljivosti in okolice projekta Zeleni slovenski lokacijski okvir (SLO4D)

Preglednica 1: Sistemi za beleženje zemeljskih plazov v Sloveniji

Table 1: Landslide inventory systems in Slovenia

»jalovine«, »rudniškega ali odpadnega materiala«), »usadi«, »kamniti in skalni podorik« ter »udori«. Geografske lokacije v sistemu SPIN večinoma niso izvorne lokacije zemeljskega plazov, temveč pogosto označujejo mesto klica na 112, lokacijo poškodbe ali izvedbo začasnih zaščitnih ukrepov.

## AJDA

Sistem AJDA (<https://ajda.projekti.si>) je namenjen ocenjevanju škode po naravnih nesrečah oziroma škodnih dogodkih, ki presegajo 0,3 ‰ prihodkov državnega proračuna. Škoda se začne ocenjevati na podlagi sklepa URSZR pod pogoji, določenimi z Zakonom o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, št. 64/94 in 28/06), Zakonom o odpravi posledic naravnih nesreč (Uradni list RS, št. 75/03, 90/07 in 102/07) in Uredbe o metodologiji za ocenjevanje škode (Uradni list RS, št. 67/03, 79/04 in 81/06). Oškodovanci prijavijo škodo na predpisanih obrazcih, in sicer na obrazcu 1 za oceno škode na kmetijskih zemljiščih, obrazcu 2 za oceno škode na kmetijskih pridelkih, obrazcu 3 za oceno škode za uničeno stavbo, obrazcu 4 za oceno delne škode na stavbi, obrazcu 5 za oceno škode na gradbeno-inženirskih objektih in obrazcu 6 za oceno škode na živalih, perutnini in ribah (Jakšič, 2010). Dostop do AJDE imajo le registrirani uporabniki, sistem pa omogoča zajem vlog oškodovancev, grafični prikaz dogodkov v prostoru ter pripravo poročil. Škodni dogodki so klasificirani kot Poškodovani objekt (točkovno), Poškodovana infrastruktura (linijsko) in Poškodovano območje (parcela ali občina).

## e-Plaz

Leta 2013 je URSZR GeoZS naročil razvoj sistema zgodnjega opozarjanja za primer nevarnosti proženja zemeljskih plazov ob povečanih količinah padavin MASPREM (Jemec-Auflič in sod., 2015; Jemec-Auflič in sod., 2016; Peternel in sod., 2022). Za oceno uspešnosti sistema MASPREM je bila vzpostavljena spletna aplikacija e-Plaz (<https://www.e-plaz.si/>), ki zbira podatke o preteklih zemeljskih plazovih s popisom lokacije, datumom sprožitve, dimenzijami pojava in morebitnimi že izvedenimi zaščitnimi ukrepi. Aplikacija je zaprtega tipa in vanjo lahko podatke vnašajo le registrirani uporabniki z vnaprej določeno ravno dostopa (občinska raven, raven izpostav URSZR in nacionalna raven), ki ga potrjuje URSZR.

Beležijo se vsi zemeljski plazovi, ne glede na njihovo velikost ali povzročeno škodo, kar omogoča vpogled



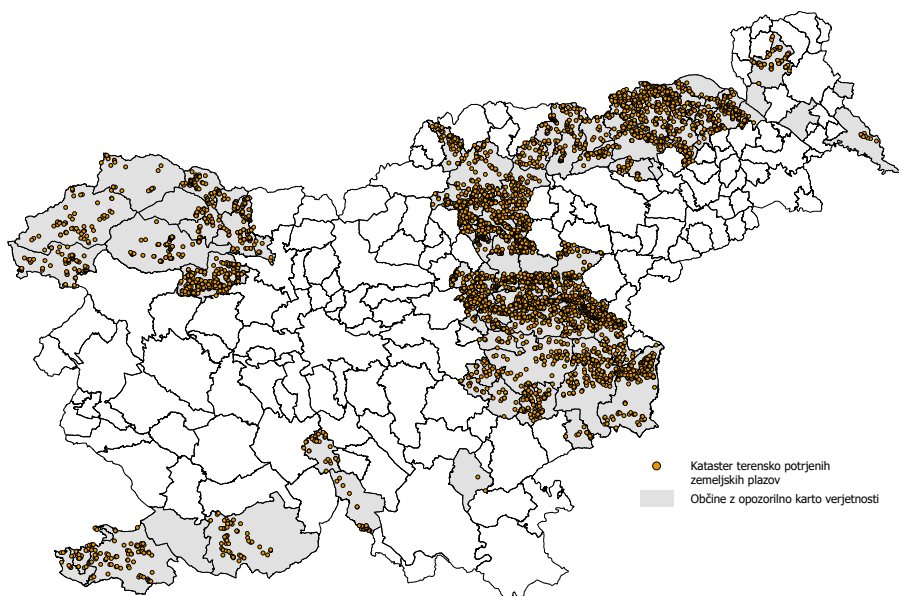
**Slika 2:** Zemeljski plaz na neposeljenem območju, za katerega ni bilo prijavljenih intervencij ali škode (foto: K. Kure, Luče, 2023)

**Figure 2:** An example of a landslide in an uninhabited area for which no interventions or damage were reported (Photo: K. Kure, Luče, 2023)

tudi v dogodke, za katere ni bilo prijave škode ali izvedene intervencije (slika 2). Registrirani uporabniki niso nujno strokovnjaki na področju beleženja zemeljskih plazov, kar lahko povzroči napake. Prav tako je število vpisanih zemeljskih plazov odvisno od vnašanja uporabnikov, kar vpliva na celovitost in točnost podatkov. Vneseni podatki se zato na GeoZS terensko preverjajo v okviru izdelave opozorilnih kart verjetnosti pojavljanja zemeljskih in hribinskih plazov (Jež, 2024) oziroma kot del postavljanja katastra terensko potrjenih zemeljskih plazov.

## Kataster terensko potrjenih zemeljskih plazov

Na GeoZS smo leta 2019 razvili standardni postopek kontrole lokacije izvora zemeljskih plazov. Postopek zajema dve fazi: (1) ekranska kontrola, pri čemer se s pomočjo različnih prostorskih slojev določi kategorija pojava, (2) terenska kontrola, pri čemer se preveri dejansko stanje na terenu in prilagodi kategorizacija.



**Slika 3:** Lokacije terensko potrjenih zemeljskih plazov do leta 2023 v 73 terensko pregledanih občinah

**Figure 3:** Landslides verification in the field up to 2023 in 73 municipalities

Hkrati se preverjajo oziroma na novo zabeležijo tudi osnovni podatki o pojavu ter doda fotografska dokumentacija. Poleg preverjanja zemeljskih plazov iz baze se popisujejo tudi na novo ugotovljeni ali nastali zemeljski plazovi, ki jih med vnesenimi podatki še ni. Terenske preveritve postopno in sistematično potekajo po občinah, za katero se izdeluje opozorilna karta verjetnosti pojavljanja zemeljskih plazov (Jež in sod., 2023). Trenutno je v 73 terensko pregledanih občinah skupaj zabeleženih 5223 zemeljskih plazov (slika 3).

Pojavi so na terenu opredeljeni v osnovno splošno skupino vrste pojava, in sicer kot »zemljinski plaz«, »kamninski plaz«, »masni tok« ali »drugo«. Če je mogoče, se vpis dopolni s podrobnejšim opisom pojava (usad, plitvi zemljinski plaz, labilno območje, skalni podor, padanje kamnov itn.).

Kataster terensko potrjenih zemeljskih plazov je pomemben pri pripravi opozorilnih kart verjetnosti pojavljanja zemeljskih plazov (Jež in sod., 2023) ter kot pomoč pri določitvi dovzetnosti posameznih kamninskih enot za pobočne premike. Podatki terensko potrjenih zemeljskih plazov bodo javno dostopni na platformi eVode Direkcije Republike Slovenije za vode, Ministrstva za naravne vire in prostor (Jež in sod., 2023).

## PLAZOVI V SLOVENIJI LETA 2023

Leta 2023 se je v Sloveniji sprožilo veliko zemeljskih plazov. Zaradi omejene združljivosti omenjenih evidenc predstavljamo stanje plazov ločeno po posameznem sistemu. To obenem tudi orisuje

problematiko trenutno razdrobljenega beleženja zemeljskih plazov, ki smo jo nakazali v uvodu.

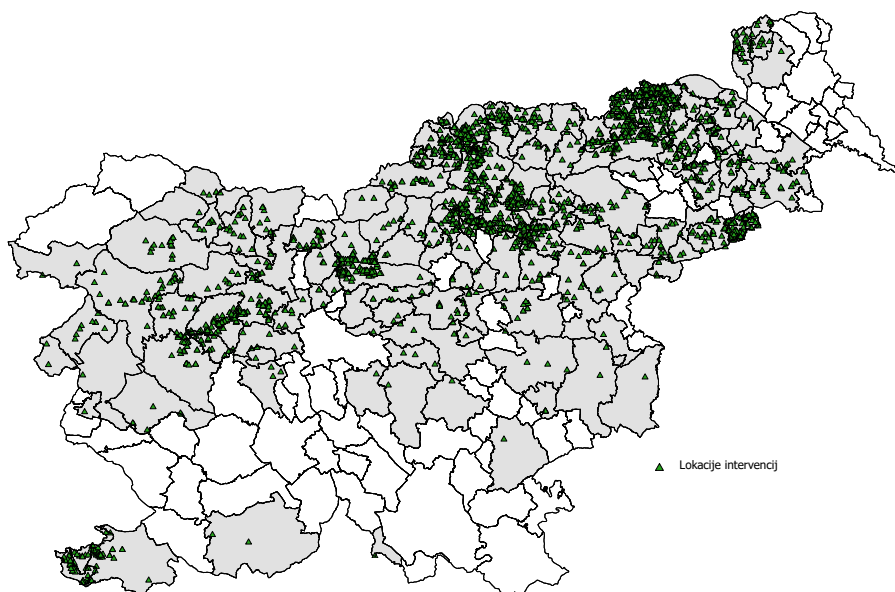
### SPIN 112

Leta 2023 je bilo v aplikaciji SPIN 112 zaradi zemeljskih plazov v 134 občinah zabeleženih 2629 odzivov enot zaščite in reševanja. Največ intervencij je bilo v občinah Kamnik, Šentilj, Slovenj Gradec, Dravograd in Maribor, medtem ko je bil v 22 občinah popisan le en primer odziva. Več kot 60 odstotkov dogodkov je bilo opredeljenih kot zemeljski plaz, več kot tretjina pa ni bilo opredeljenih (preglednica 2).

V aplikaciji SPIN 112 so bile leta 2023 dokumentirane različne intervencije in njihove posledice, vključno z reševanjem ujetih in evakuacijo oseb ter zdrsi zemljine na različnih lokacijah, kot so vinogradi, travniki in zdrsi pod stanovanjskimi hišami. Prav tako so bile zabeležene poškodbe infrastrukture in druge opreme, razvrščene po vrsti, kot so »uničenja« (153 ali 5,8 %), »poškodbe in poplave« (197 ali 7,5 %) ter »kontaminacije« (1). Slika 4 prikazuje, v katerih občinah in na katerih lokacijah so bili v aplikaciji SPIN leta 2023 zabeleženi zemeljski plazovi iz preglednice 2.

### AJDA

Leta 2023 je bilo v AJDI zabeleženih 3450 vlog v povezavi s škodo, nastalo zaradi zemeljskih plazov. Te so bile prostorsko povezane z lokacijo dogodkov (točke, linije ali območja), ki predstavljajo poškodovane objekte, infrastrukturo in parcele. Tako ima ena vloga lahko prostorsko zabeleženih več škodnih



**Slika 4:** Lokacije intervencij, kjer so bile leta 2023 zaradi plazov aktivirane enote zaščite in reševanja, zabeležene v aplikaciji SPIN

**Figure 4:** Locations of landslide interventions in 2023 where protection and rescue units were activated, as recorded in the SPIN application

dogodkov. V nekaterih primerih so območja označena kot celotne občine. Vse vloge nimajo pripadajoče prostorske lokacije. Leta 2023 je bilo v aplikaciji AJDA v 122 občinah prostorsko zabeleženih 7251 škodnih dogodkov (preglednica 3 in slika 5).

## e-Plaz

Leta 2023 je bilo v aplikaciji e-Plaz v 119 občinah zabeleženih 3037 plazov, večinoma kot zemljinski plaz (71,95 %); skoraj četrtina nima določene vrste pojava (preglednica 4 in slika 6). Približno polovica lokacij ima prijavljeno škodo v AJDI.

Vrsta zemeljskega plazju po klasifikaciji SPIN 112	Število	Delež (%)
Zemljinski plaz	1601	60,90
Kamniti, skalnati plaz	12	0,46
Plaz jalovine, rudniškega ali odpadnega materiala	2	0,08
Plazovi blatnih oziroma murastih (masnih) tokov	9	0,34
Zemljinski usad	34	1,29
Kamniti, skalnati podor	4	0,15
Udor	8	0,30
Drugo	2 (pri opisu dodana opomba »Odrezani od sveta. Ni bilo plazju.«)	0,08
Prazno polje/brez opisa	957	36,40
<b>SKUPAJ</b>	<b>2629</b>	

**Preglednica 2:** Zemljinski plazovi leta 2023, zabeleženi v aplikaciji SPIN 112 (po klasifikaciji SPIN 112)

**Table 2:** Landslides in 2023 recorded in SPIN 112 using the SPIN 112 classification

## Kataster terensko potrjenih zemeljskih plazov

Leta 2023 smo na GeoZS terensko pregledali deset občin (Beltinci, Bloke, Celje, Dolenjske Toplice, Kobilje, Lendava, Ruše, Šmarješke Toplice, Sveta Trojica v Slovenskih goricah, Tišina) in potrdili 366 zemeljskih plazov. V občinah Kobilje in Beltinci v času terenske kontrole ni bilo potrjenih pojavov zemeljskih plazov.

Vrsta škodnega dogodka po klasifikaciji AJDA	Število	Delež (%)
Poškodovani objekt (točkovno)	85	1,17
Poškodovana infrastruktura (linijsko)	61	0,84
Poškodovano območje (parcela ali občina)	7105	97,99
<b>SKUPAJ</b>	<b>7251</b>	

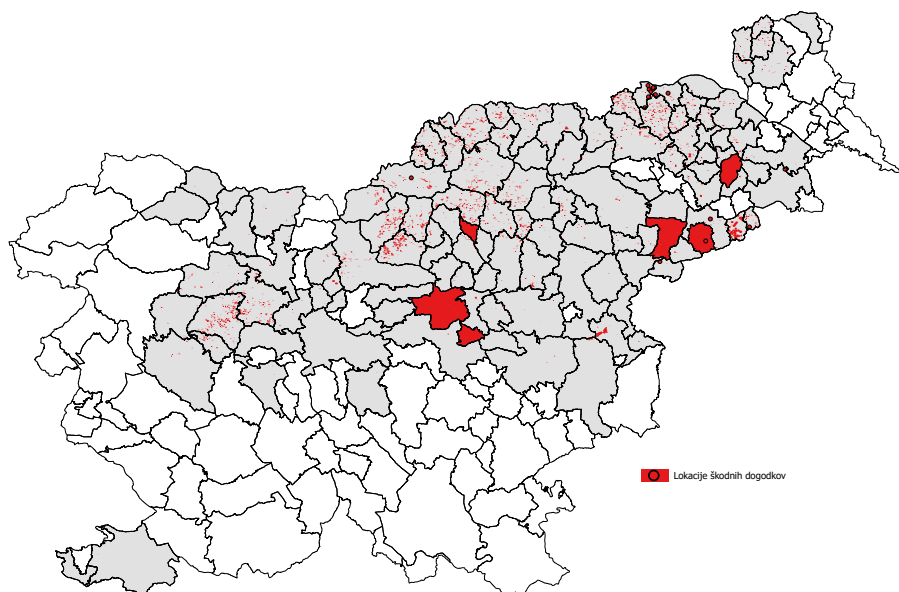
**Preglednica 3:** Prijavljeni škodni dogodki zaradi zemeljskih plazov leta 2023, zabeleženi v aplikaciji AJDA (po klasifikaciji AJDA)

**Table 3:** Reported landslide damage events in 2023 recorded in AJDA using the AJDA classification

Vrsta zemeljskega plazju v aplikaciji e-Plaz	Število	Delež (%)
Zemljinski plaz	2185	71,95
Kamninski plaz	18	0,59
Masni tok	41	1,35
Erozija in drugi pojavi	78	2,57
Nedefinirano	715	23,54
<b>SKUPAJ</b>	<b>3037</b>	

**Preglednica 4:** Zemljinski plazovi leta 2023, zabeleženi v aplikaciji e-Plaz (po klasifikaciji e-Plaz)

**Table 4:** Landslides in 2023 recorded in e-Plaz using the e-Plaz classification



Slika 5: Lokacije škodnih dogodkov zaradi zemeljskih plazov leta 2023, zabeleženih v aplikaciji AJDA

Figure 5: Locations of damage events caused by landslides in 2023 recorded in AJDA

Popisani zemeljski plazovi so bili glede na vrsto pojava strokovno razvrščeni v ustrezno kategorijo, kot prikazuje preglednica 5.

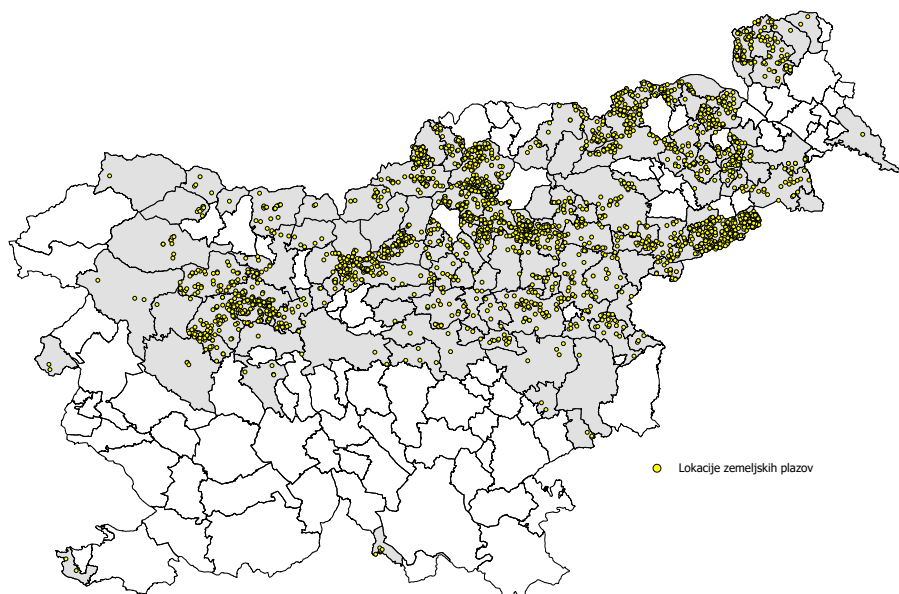
Skupaj je bilo med letoma 2019 in 2023 v 73 občinah terensko potrjenih in popisanih 5223 zemeljskih plazov (slika 3). Do konca leta 2025 je načrtovana terenska preveritev še vsaj za 37 občin, pri čemer bo ekranska preveritev izboljšana z zajemom zemeljskih plazov po ujmi avgusta 2023 na podlagi ortofoto posnetkov in rezultata metode LiDAR (DRSV, 2023). Po ujmi avgusta 2023 so bili med 7. in 8. avgustom 2023 zajeti ortofoto posnetki, ki prikazujejo obsežnost in območja razlivanja poplavnih vod na najbolj prizadetih območjih: Selška in Poljanska Sora z delom Sore, Pšata in Kamniška Bistrica z delom Save, Savinja s pritoki, Meža in Mislinja z Dravo

Vrsta zemeljskega plazu po katastru terensko potrjenih zemeljskih plazov	Število	Delež (%)
Zemljinski plaz	2185	71,95
Kamninski plaz	18	0,59
Masni tok	41	1,35
<b>SKUPAJ</b>	<b>366</b>	

Preglednica 5: Zemeljski plazovi leta 2023, vneseni v Kataster terensko potrjenih zemeljskih plazov

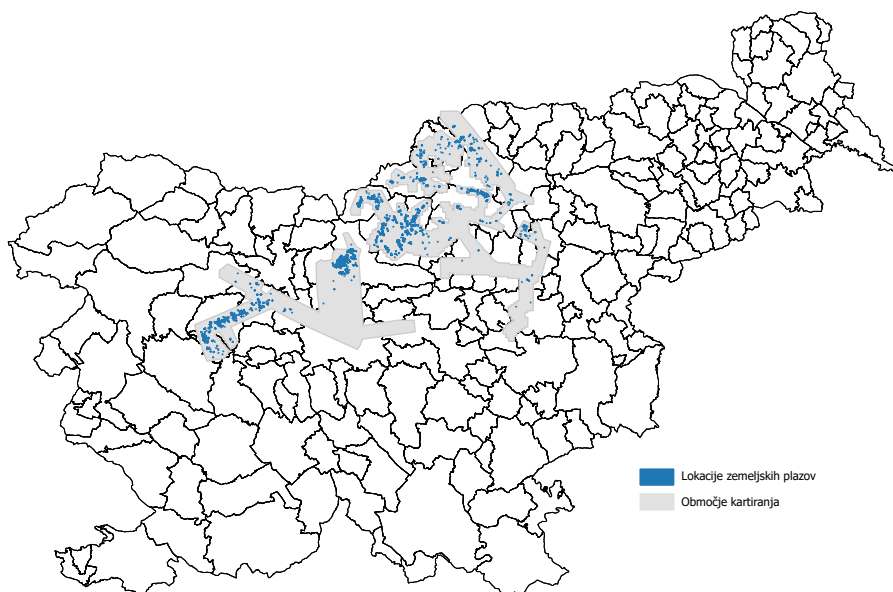
Table 5: Landslides in 2023 recorded in the Field Verified Landslide Inventory

od državne meje z Avstrijo do Dravograda ter Mura s pritoki. Objavljeni ortofoto RGB-posnetki z 0,1 metrsko prostorsko ločljivostjo omogočajo ekranski zajem obsega zemeljskih plazov ter določitev izvornih mest (točka). Ekransko je bilo tako v 32 občinah



Slika 6: Lokacije zemeljskih plazov z datumom sprožitve leta 2023, zabeležene v aplikaciji e-Plaz

Figure 6: Locations of landslides with a trigger date in 2023 recorded in the e-Plaz application



**Slika 7:** Lokacije zemeljskih plazov, sproženih ob avgustovski ujmi 2023, zajetih iz digitalnega modela reliefa in ortofoto posnetkov

**Figure 7:** Locations of landslides which occurred during the August 2023 storm, captured from the digital elevation model and available aerial imagery

določenih 2142 zemeljskih plazov (slika 7). Na podlagi lastnosti zemeljskih plazov so bili razvrščeni v tri kategorije: zemljinski plazovi (1747 pojavov), masni tokovi (175 pojavov) in erozijski pojavi vzdolž vodotokov (220 pojavov).

Sloj digitaliziranih zemeljskih plazov predstavlja zanesljiv vhodni podatek pred preveritvijo na terenu, saj se je pokazalo, da večina digitaliziranih območij tudi v naravi predstavlja zemeljski plaz. To pomeni, da so ti posnetki pomembni za beleženje zemeljskih plazov, saj omogočijo hiter zajem podatkov na velikem območju, visoko natančnost in stroškovno optimizacijo terenskega dela.

## PRIMERJAVA PODATKOV O ZEMELJSKIH PLAZOVIH

Glede na različne načine in potrebe zbiranja podatkov zgoraj opisanih sistemov se postavlja vprašanje primerljivosti. Preglednica 6 prikazuje število zabeleženih zemeljskih plazov oziroma dogodkov v povezavi z njimi glede na posamezen sistem evidence ter njihov prostorski obseg na ravni občin.

Poleg števila zabeleženih zemeljskih plazov sta pomembna natančnost izvornih lokacij ter njihov obseg, kar prikazujemo na dveh primerih.

Na zemeljskem plazu v občini Lukovica, ki se je sprožil 5. avgusta 2023 (slika 8), je posredovala Civilna zaščita, zato je dogodek zabeležen v sistemu SPIN. Zabeležena je lokacija, od koder je bil verjetno sprejet klic ali kjer je nastanjen lastnik zemljišča. Lokacija zemeljskega plazu se zato ne vidi. Za domnevno isti plaz je bilo v AJDI zabeleženo območje, ki predstavlja celotno parcelo, na kateri je prišlo do škode, čeprav je morda poškodovan le del parcele, in ne dejanskega območja zemeljskega plazu. V e-Plazu zemeljski plaz ni zabeležen. Dejanska lokacija in obseg plazu sta bila opredeljena ob terenski preveritvi; ta podatka sta zabeležena v Katastru terensko potrjenih zemeljskih plazov. Na terenu je bilo ugotovljeno, da gre za dva ločena dogodka: severno območje (2a na sliki 8) predstavlja en zemeljski plaz, južno območje (2b na sliki 8) pa skupino zemeljskih plazov. Med njim je stanovanjski objekt, ki v času terenskega ogleda (še) ni poškodovan. Primer kaže, da le terenski ogled omogoča ustrezno določitev izvornega mesta in obsega zemeljskega plazu.

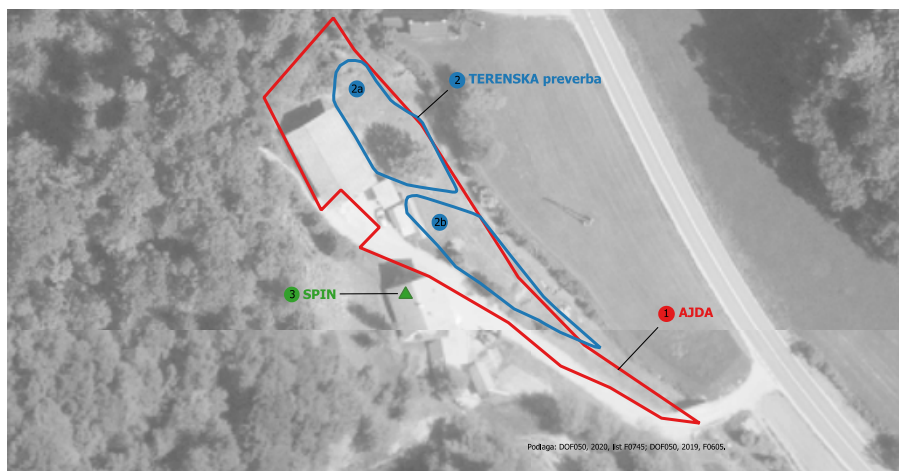
	SPIN	AJDA	e-Plaz	Kataster terensko potrjenih zemeljskih plazov
Število zabeleženih zemeljskih plazov oz. odzivov in vlog leta 2023	2629 odzivov	3450 škodnih vlog	3037 zabeleženih plazov	366 zabeleženih plazov
Prostorski obseg (število občin)	134	122	119	10

\*Število zabeleženih zemeljskih plazov ne odraža dejanskega stanja v naravi.

\*The number of recorded landslides does not reflect the actual situation in the field.

**Preglednica 6:** Primerjava števila zabeleženih zemeljskih plazov leta 2023 med veljavnimi sistemi beleženja\*

**Table 6:** Comparison of the number of recorded landslides in 2023 between the existing inventory systems\*



**Slika 8:** Primer popisa zemeljskega plazov v občini Lukovica (foto: A. Novak, 2023). Legenda: zeleni trikotnik – zabeleženo v aplikaciji SPIN; rdeče območje – območje ocenjene škode v aplikaciji AJDA; modro območje – terenska preveritev: (2a) individualen zemeljski plaz, (2b) skupina zemeljskih plazov.

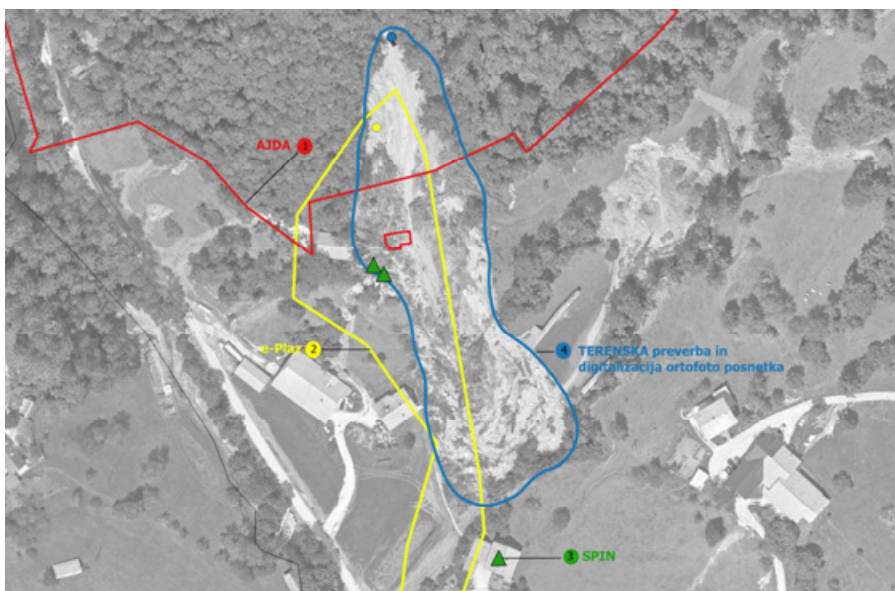
**Figure 8:** Example of a landslide in the municipality of Lukovica (Photos: A. Novak, 2023). Legend: Green triangle – SPIN intervention; Red area – AJDA damage estimate; Blue area – field verification on the ground: (2a) individual landslide, (2b) group of landslides.

Zemeljski plaz na lokaciji Laniše 9 v občini Kamnik (slika 9) se je sprožil 4. avgusta 2024 in se po približno 80 m transporta spremenil v drobni tok, ki se je v obliki vršaja odložil v dno doline. Ocena površine območja dogodka je 7050 m<sup>2</sup>. Zemeljski plaz je povsem porušil opuščeni stanovanjski objekt, močno poškodoval gospodarsko poslopje in zaradi akumulacije blokov konglomerata ogrozil tudi stanovanjski objekt. Tudi v tem primeru je bil dogodek opisan različno. Po sistemu SPIN je bilo posredovano na treh lokacijah območja zemeljskega plazov, zabeležena je točkovna lokacija posredovanja. V AJDI sta označena lokacija porušenega objekta ter parcela, na kateri je prišlo do škode. Plaz je bil zabeležen tudi v aplikaciji e-Plaz, ker pa še ni bilo ortofoto podlag,

zabeležena lokacija izvornega mesta in obseg plazov ne ustrežata resničnemu stanju. To sta določila terenski ogled in zajem iz ortofoto posnetka. Tudi ta primer kaže, da je terenski pregled najboljši za opredelitev lokacije in obsega zemeljskega plazov.

Preglednica 7 povzema ključne kazalnike za beleženje zemeljskih plazov, jih primerja med posameznimi sistemi in predstavlja njihovo zanesljivost. Za prepoznavanje območij, dovzetnih za pojave zemeljskih plazov, potrebujemo točne podatke o lokaciji izvornega območja sprožitve, obsegu (območje premikanja in odložitve materiala) in vrsti. Za pripravo napovednih modelov o povečani verjetnosti pojavljanja plazov potrebujemo tudi točne podatke o času





**Slika 9:** Primer popisa zemeljskega plazu v občini Kamnik, zemeljski plaz Laniše 9 (foto: A. Novak, 2023).  
 Legenda: zeleni trikotnik – zapis v aplikaciji SPIN; rdeče območje – območje ocenjene škode v aplikaciji AJDA; rumeno območje – zapis v aplikaciji e-Plaz; modro območje – terenska preveritev in zajem podatka po ortofoto posnetku

**Figure 9:** Example of a landslide in the municipality of Kamnik, Laniše 9 (Photo: A. Novak, 2023).  
 Legend: Green triangle – SPIN application record; Red area – AJDA damage estimate; Yellow area – e-Plaz application record; Blue area – field verification on the ground and orthophoto data capture

sprožitve, saj to omogoča povezavo z vremenskimi dogodki, ki so vplivali na sprožitev (Peternel in sod., 2022). Za razumevanje problematike zemeljskih plazov v državi potrebujemo predvsem redne in sproti posodobljene podatke.

SPIN 112 in AJDA posredujeta posodobljene podatke in informacijo o času sprožitve, vpogled v intervencije v času dogodkov (SPIN 112) in oceno nastale škode ter tako omogočata takojšen pregled stanja zemeljskega plazu in podporno informacijo pri nadaljnjih odločitvah o ukrepanjih in sanaciji. Ne beležita pa točnih podatkov o lokaciji izvora in obsegu zemeljskega plazu. Oba sistema beležita zemeljske plazove le posredno prek nastale škode ali izvedene intervencije, kar pomeni, da niso evidentirani pojavi, ki niso ogrozili človeka. Glede na to, da so zemeljski plazovi v Sloveniji pogosti tudi na neposeljenih

območjih, so take evidence pomanjkljive. Prav tako AJDA ne daje podatkov o tipu pojava, kar otežuje nadaljnjo analizo.

e-Plaz daje najbolj podrobne podatke o zemeljskih plazovih, vendar moramo pri tem izpostaviti problem spremenljive kakovosti vpisov, ki je posledica zakonsko neurejenega področja beleženja zemeljskih plazov. Tako so točnost, podrobnost, celovitost in ažurnost podatkov neposredno odvisni od opredeljenih zadolžitev, prioritet in odgovornosti posameznega popisovalca.

Kataster terensko potrjenih zemeljskih plazov, ki je terenska nadgradnja podatkov e-Plaza, je najbolj strokoven, sistematičen, celosten in zanesljiv vir podatkov o zemeljskih plazovih. Žal pa mu prepogosto (če ne gre za preveritev lokacij iz e-Plaza ali datum

	SPIN 112	AJDA	e-Plaz	Kataster terensko potrjenih zemeljskih plazov
Datum sprožitve	znan	znan	znan	neznan
Lokacija zemeljskega plazu	nezanesljiva	nezanesljiva	relativno zanesljiva, odvisno od popisovalca	zanesljiva
Obseg zemeljskega plazu	neznan	neznan	relativno zanesljiv, odvisno od popisovalca	znan (beleži se šele od l. 2024)
Tip pojava	znan	neznan	znan	znan
Ažurnost podatkov*	da	da	odvisno od popisovalca, večinoma se dogodki vnesejo pozneje	ne
Celovitost podatkov**	samo plazovi, ki ogrožajo človeka	samo plazovi, ki presegajo 0,3 % prihodkov državnega proračuna	vsi plazovi	vsi plazovi
Dodatni podatki	informacija o intervenciji, stroškovna ocena intervencij	ocena škode	lokacija izvornega območja, dimenzije plazu, ocena škode, ocena nevarnosti, izvedeni ukrepi, popisovalec, dokumentacija	lokacija izvornega območja, dimenzije plazu, vrsta materiala, poškodbe/ogroženost, fotografska dokumentacija

\*Podatki se beležijo sproti in neposredno po sprožitvi plazu brez časovnega zamika.

\*\*Podatki se beležijo sistematično za določeno območje ali državo.

**Preglednica 7:** Primerjava med podatki o zemeljskih plazovih med posameznimi sistemi

**Table 7:** Comparison of landslide data between the individual inventory systems

sprožitve ni bil zabeležen v arhivskih virih oziroma gre za novo odkritje na terenu) manjka bistven podatek o času sprožitve. Poleg tega je pri njegovem izvedenju treba izpostaviti časovno in stroškovno zamuden postopek, potrebo po ažurnih podlagah (zračni posnetki, digitalni model reliefa) in usposobljenem strokovnem kadru.

Iz preglednice 7 je razvidno, da noben trenutno delujoč sistem za beleženje zemeljskih plazov ne daje popolnih, zanesljivih in hkrati ažurnih podatkov o številu zemeljskih plazov v državi, zato je njihovo združevanje in dopolnjevanje smiselno. Ob tem bo treba pozornost nameniti tudi strokovni utemeljitvi in uskladitvi klasifikacij plazov, ki bo povečala združljivost evidenc v enotno in urejeno zbirko podatkov o zemeljskih plazovih v Sloveniji.

## SKLEPNE MISLI

Leto 2023 je zaznamovalo izjemno visoko število sproženih zemeljskih plazov, predvsem zaradi ekstremnih padavinskih dogodkov maja, avgusta in oktobra. Skupaj je bilo zabeleženih več kot 3000 pojavov zemeljskih plazov. V sklopu priprave strokovnih geoloških podlag za ocenjevanje škode, nastale zaradi zemeljskih plazov ob ujmi avgusta 2023, je bilo ocenjeno, da se je sprožilo od 8000 do 10.000

zemeljskih plazov različnih vrst in velikosti (Peternel in sod., 2023; Šegina in sod., 2024). Ob naravnih nesrečah državnega obsega je zanesljiva, centralizirana in standardizirana evidenca sproženih zemeljskih plazov pomembna ne le pri organizaciji intervencijskih služb, temveč tudi za realnejšo oceno škode, uspešnejše pridobivanje sredstev za sanacijo in obveščanje javnosti.

Zdajšnji sistemi za zbiranje podatkov o zemeljskih plazovih so pomemben prispevek k njihovi obravnavi, vendar so podatki iz trenutno obstoječih evidenc le delno združljivi, saj imajo sistemi različne namene, klasifikacije, značilnosti in uporabnike. Med seboj se sistemi lahko dopolnjujejo, vendar so za oceno realnega stanja na področju zemeljskih plazov v državi težko uporabni. Aplikaciji AJDA in SPIN prispevata k učinkovitemu usklajevanju aktivnosti služb URSZR in omogočata podporo ministrstvu pri odločanju o določitvi finančnih sredstev za škodne dogodke in sanacijske ukrepe ter tako predstavljata predvsem učinkovito kurativno sredstvo. Za preventivo pred pojavljanjem zemeljskih plazov, kot so opozorilne karte verjetnosti in napovedni modeli, pa se je pokazalo, da so najpomembnejši točni podatki o lokaciji in času sprožitve ter vrsti pojava. Pri tem je zelo pomembno redno beleženje nastalih pojavov, s čimer bi dosegli, da bi baza podatkov o zemeljskih plazovih ostala živa in ažurna ter tako predstavljala stanje,

Špela Kumelj, Mateja Jemec Auflič, Tina Peternel, Jasna Šinigoj, Jernej Jež, Andrej Novak, Karin Kure, Domen Turk, Ela Šegina

čim bolj podobno dejanskemu. Primerjava sistemov je opozorila na nujnost uskladitve klasifikacij plazov, da bi bilo njihovo beleženje strokovno pravilno in primerljivo.

V prihodnje bi bilo smiselno razmisliti o enotni vstopni točki za beleženje zemeljskih plazov, kot je na primer aplikacija e-Plaz, ki bi modularno preusmerjala potrebne podatke v aplikacije, kot sta SPIN ali AJDA, vsi podatki pa bi bili podprti s katastrom terensko potrjenih zemeljskih plazov. Tako bi zagotovili trden temelj za usmerjeno in celovito obravnavo pojavov zemeljskih plazov v državi.

## ZAHVALA

Prispevek je bil pripravljen v okviru tekočih raziskovalnih projektov in strokovnih nalog, in sicer MASPREM – razvojnoraziskovalni projekt Sistema zgodnjega opozarjanja za primer nevarnosti proženja zemeljskih plazov – MASPREM, ki ga je sofinanciralo Ministrstvo za obrambo Republike Slovenije (Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje), SLO4D – na podlagi pogodbe št. C2561-23-300021 med Direkcijo Republike Slovenije za vode in Geološkim zavodom Slovenije. Geološki zavod izvaja nalogo Izdelava podatkovnih slojev s področja plazljivosti v okviru projekta Zeleni slovenski lokacijski okvir (SLO4D). Dela so opravljena za Zeleni slovenski lokacijski okvir, šifra projekta C2.K7.IK, in projekt UjMA, ki ga sofinancira Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije v okviru razvojnega stebra (RSF).

## Viri in literatura

- Direkcija Republike Slovenije za vode, 2023. Digitalni model višin porečja Drave in Save. <https://poplave2023.evode.si/>, 1. 11. 2023.
- Direkcija Republike Slovenije za vode, 2023. Ortofoto posnetki porečja Drave in Save. <https://poplave2023.evode.si/>, 1. 11. 2023.
- Hungr, O., Leroueil, S., Picarelli, L., 2014. The Varnes classification of landslide types, an update. *Landslides*, 11 (2), 167–194.
- Jakšič, A., 2010. Aplikacija za ocenjevanje škode na kmetijskih pridelkih in stvarih – AJDA. *Ujma*, 24, 292–300.
- Jemec Auflič, M., Kumelj, Š., Prkić, N., Šinigoj, J., 2015. Zbiranje podatkov o zemeljskih plazovih in zanesljivost napovedovanja njihovega proženja. *Ujma*, 29, 363–370.
- Jemec Auflič, M., Šinigoj, J., Krivic, M., Podboj, M., Peternel, T., Komac, M., 2016. Landslide prediction system for rainfall induced landslides in Slovenia (Masprem). *Geologija*, 59 (2), 259–271.
- Jež, J., Kumelj, Š., Bavec, M., Turk, D., 2023. Enotno poročilo s podrobnim opisom uporabljene metodologije za izdelavo opozorilnih kart verjetnosti pojavljanja zemeljskih in hribinskih plazov. Ljubljana. Geološki zavod Slovenije.
- Komac, B., Zorn, M., 2007. Pobočni procesi in človek. Ljubljana. Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU. *Geografija Slovenije* 15. DOI: <https://doi.org/10.3986/9789612545307>.
- Krupenko, G., Jenko K., 2005. Informacijski sistem za poročanje o intervencijah in nesrečah (SPIN). *Ujma*, 19, 234–237.
- Kumelj, Š., Šinigoj, J., 2017. e-Plaz – spletna aplikacija za popis in pregledovanje plazov in erozije. *Naravne nesreče 4 – Trajnostni razvoj in naravne nesreče*, 117–123.
- Mikoš, M., 2000. Izrazje na področju erozijskih pojavov. V: *Gradbeni vestnik : glasilo Zveze društev gradbenih inženirjev in tehnikov Slovenije*. ISSN 0017-277449, 102–114.
- Peternel, T., Šinigoj, J., Jemec Auflič, M., Kumelj, Š., Krivic, M., 2022. MASPREM - Slovenian landslide forecasting and warning system. V: Peranić, Josip (urednik), V: *Landslide modelling & applications: Proceedings of the 5th Regional Symposium on Landslides in the Adriatic-Balkan Region*. Faculty of Civil Engineering, University of Rijeka, Rijeka; Faculty of Mining, Geology and Petroleum Engineering, University of Zagreb, Zagreb, 113–118.
- Peternel, T., Jež, J., Novak, A., Jemec Auflič, M., Šegina, E., Bavec, M., 2023. Zemeljski plazovi in ostali pojavi pobočnega masnega premikanja med ujmo avgusta 2023. V: *Tretji slovenski kongres o vodah 2023 : zbornik, DVS – Društvo vodarjev Slovenije*, 25–31.
- Skaberne, D., 2000/2001. Prispevek k slovenskemu izrazoslovju za pobočna premikanja. *Ujma*, 14-15, 454–458.
- Šegina, E., Peternel, T., Jemec Auflič, M., Turk, D., Jež, J., Bavec, M., 2024. Method for assessing financial damage induced by landslides in case of national-scale natural disasters. V: *INTERPRAEVENT 2024, conference proceedings*. Klagenfurt. Austria, 1003–1006.