



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE
REGIONALNI CENTER MARIBOR

58. SREČANJE MLADIH RAZISKOVALCEV SLOVENIJE 2024

**VPLIV ZEMELJSKIH PLAZOV NA ŽIVLJENJE LJUDI
NA PRIMERU OBČINE KUNGOTA**

RAZISKOVALNO PODROČJE: GEOGRAFIJA

Raziskovalna naloga

Avtorice učenke 9. razreda:

Špela Podgorelec, Klara Stajnko

Mentorica: Mari Karnet, prof.

Osnovna šola Kungota

Somentor: izr. prof. dr. Blaž Repe
Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta,
Oddelek za geografijo

Zg. Kungota, marec 2024

Vsebina

1. POVZETEK	5
2. ZAHVALA.....	5
3. UVOD.....	6
3.1. OSNOVNI NAMEN IN CILJI NALOGE.....	6
3.2. PREDVIDENA NOVA SPOZNANJA	7
3.3. METODOLOGIJA DELA	7
4. TEORETIČNI DEL NALOGE	8
4.1. Preoblikovalni procesi na pobočju.....	8
4.2. Dejavniki v pokrajini, ki vplivajo na pogostost plazov	9
4.2.1. Kamnine	10
4.2.2. Vzroki za zemeljski plaz.....	12
4.2.3. Zakaj smo imeli v poletju 2023 veliko poplav?	13
4.2.4. Vrste zemeljskih plazov.....	15
4.2.5. Modeliranje plazovitosti in ogroženosti pred zemeljskimi plazovi	17
4.2.6. Plazovi v Sloveniji	17
4.2.7. Ukrepi za zaščito pred plazovi in sanacijski ukrepi	20
5. RAZISKOVALNI DEL NALOGE.....	21
5.1. Naravnogeografske značilnosti Občine Kungota	21
5.2. Plazovi v občini Kungota v letu 2023.....	27
5.3. Analiza terenskega dela	31
5.4. Plazovi na občinski infrastrukturi 2023	53
6. Potrjevanje in zavračanje postavljenih hipotez	59
7. Sklep	61
8. Seznam virov in literature.....	62

SEZNAM TABEL

Tabela 1: Vzroki in povodi zemeljskih plazov.....	12
Tabela 2: Plazovi po katastrskih občinah in kategoriji zemljišča v občini Kungota leta 2023	28
Tabela 3: Ocena škode na infrastrukturi občine Kungota v letu 2023	53
Tabela 4: Ocena škode na državnih cestah v občini Kungota v letu 2023	54
Tabela 5: Število vlog in ocena škode naravnih nesreč v občini Kungota, 2023	54

SEZNAM ZEMLJEVIDOV

Zemljevid 1: Geološki zemljevid Slovenije.	11
Zemljevid 2: Osem dnevná višina padavin od 8. ure, 10. maja, do 8. ure, 18. maja	14
Zemljevid 3: Kazalnik višine padavin julij 2023.	15
Zemljevid 4: Dnevne padavine od 8.00 - 3. 8. do 8.00 - 4. 8. 2023.....	15
Zemljevid 5: Gostota zemeljskih plazov v Sloveniji	17
Zemljevid 6: Območje poplav in plazov v Severovzhodni Sloveniji.....	18
Zemljevid 7: Lega občine Kungota med občinami Maribor, Prsnica, Šentilj in državno mejo z Avstrijo.....	22
Zemljevid 8: Lega občine Kungota na severnem obrobju v širši Podravski regiji.	22
Zemljevid 9: Izsek iz Osnovne Geološke karte Maribor - Leibnitz	26

SEZNAM SLIK

Slika 1: Elementi zemeljskega plazu.....	9
Slika 2: Pobočni procesi oziroma zemeljski plazovi po Varnesu	9
Slika 3: Pobočni procesi oziroma zemeljski plazovi po Varnesu, Zemeljski plazovi v Sloveniji	16
Slika 4: Maribor Leibniz Profil – izsek Slovenske gorice.	25
Slika 5: Geološki stolpci	27
Slika 6: Površinsko plazenje prsti zaradi erozije, ki so ga sprožile krave na paši.	32
Slika 7: Lokacije terenskega dela izvedene na Špičniku, Svečini, Grušena in Jurskem Vrh.	32
Slika 8: Območja plazov na vinogradniški kmetiji Šerbinek na Špičniku.....	34
Slika 9: Območja plazov na sadjarsko-vinogradniški kmetiji Vdovič na Špičniku.	38
Slika 10: Območje plazov in usadov na pobočjih Pesjaka v Svečini.	42
Slika 11: Območje plazov in usadov na pobočju Grušene.	46
Slika 12: Območje saniranega plazu, ki je ogrožal hiše.....	52
Slika 13: Izbrani plazovi na infrastrukturi občine Kungota.	58

SEZNAM GRAFIKONOV

Graf 1: Število plazov v Sloveniji v obdobju 2009 do 2023.....	19
Graf 2: Delež plazov glede na vrsto plazov v Sloveniji 2023	19
Graf 3: Delež plazov glede na vrsto plazov po mesecih v Sloveniji 2023.....	20
Graf 4: Plazovi na kmetijskih zemljiščih občina Kungota, maj, julij, avgust 2023.	29
Graf 5: Plazovi na občinski infrastrukturi v občini Kungota maj, julij, avgust 2023.	29
Graf 6: Plazovi na privatni infrastrukturi v občini Kungota, maj, julij, avgust 2023.	30
Graf 7: Ogroženi objekti (hiše) v občini Kungota maj, julij, avgust 2023.....	30

SEZNAM FOTOGRAFIJ

Fotografija 1: Domačija Šerbinek na Špičniku	34
Fotografija 2: Plazišče na travniku na vznožju pobočja pod cesto, ki vodi proto domačiji Šerbinek na Špičniku.....	35
Fotografija 3: Del ceste pred domačijo Šerbinek na Špičniku še ni saniran	35
Fotografija 4: Plazišče nad cesto v vinogradu nad cesto pri domačiji Šerbinek na Plaču	36
Fotografija 5: Domačija Vdovič na Špičniku.....	37
Fotografija 6: Plaz na robu gospodarskega poslopja in nasada jablan, Vdovičeva domačija, 38	
Fotografija 7: Od krone do glave plazu je 6 metrov, telo plazu zavzema 20 metrov, peta plazu sega v grapo.....	39
Fotografija 8: Usad sredi mladega nasada vinograda na Vdovičevi posesti na Špičniku.	39
Fotografija 9: »Pijane vrste« nasada vinske trte, nagubane plasti zemljine med vrstami na Vdovičevi posesti na Špičniku	40
Fotografija 10: Površinski plaz med vinogradom in gospodarskim poslopjem, na posesti Vdovič na Špičniku.	40
Fotografija 11: Stebri, ki vežejo trto v vrste so se podrli. Plaz je živ in še zmeraj drsi.	41
Fotografija 12: Območje Pesjaka, Svečina v avgustu 2023	42
Fotografija 13: Območje plazov v novem nasadu vinograda na Pesjaku.....	43
Fotografija 14: Posnetek dela plazu sredi vinogradov.	43
Fotografija 15: Posnetek usada iz zraka, Pesjak, Svečina.	44
Fotografija 16: Krona in glava plazu sredi pobočja vinogradniškega nasada, Pesjak, Svečina.	44
Fotografija 17: Noga plazu, Grušene, foto: Klara Stajniko.....	46
Fotografija 18: Krona in glava plazu, Grušeni, meritev širine krone plazu.	47
Fotografija 19: Telo plazu nad nekdanjim Anin dvorcem, Grušena.	47
Fotografija 20: Voda na površini plazu, foto: Špela Podgorelec.	48
Fotografija 21: Kanal za odvodnjavanje, zbiralnik vode na plazu.	48
Fotografija 22: Vlažna prst na območju plazu, Grušena.	49
Fotografija 23: Vzorec št. 1 - lapor na površju hitro prepereva, Grušena.	49
Fotografija 24: Prodnik na plazišču nas je presenetil, Grušena.	50
Fotografija 25: Vzorec št. 2 - peščenjak, Grušena.	50
Fotografija 26: Saniran plaz, Jurski Vrh.	52
Fotografija 27: Kanaleta za odtok vode na Jurskem Vrh.	53
Fotografija 28: Usad je uničil cesto, Špičnik, občinska uprava Kungota.	55
Fotografija 29: Plazišče na robu ceste, Gradiška, foto: občinska uprava Kungota	55
Fotografija 30: Usad na cesti, Plintovec, foto: občinska uprava Kungota.	55
Fotografija 31: Uničena cesta proti vinarju Jamnik in Valdhuber, Svečina.....	56
Fotografija 32: Hudo uničena cesta, Špičnik, foto: občinska uprava Kungota.	56
Fotografija 33: Plaz na robu gozda in robu ceste na Čajžič, foto: občinska uprava Kungota. 57	
Fotografija 34: Odtrgan rob ceste do Šubernika na Vršniku, foto: občinska uprava Kungota57	

Fotografija 35: Drevje in blato na cesti do Šubernika na Vršniku, foto: občinska uprava Kungota	58
Fotografija 36: Zemeljska dela za sanacijo plazů na Ciringi	59

1. POVZETEK

V teoretičnem delu naloge predstavljamo terminologijo pobočnih procesov in najpomembnejše dejavnike, ki vplivajo na spremembe, ki se dogajajo na pobočjih. Izpostavljamo vzroke in posledice pobočnih procesov. Več pozornosti smo posvetili vplivu kamninske zgradbe in razporeditvi in količini padavin v Sloveniji. Predstavljamo najbolj plazovita območja v Sloveniji. Zemeljske plazove delimo glede na različne lastnosti: sestavo in vrsto gradiva, globino, hitrost, velikost in način premikanja. V raziskovalnem delu naloge predstavljamo lego občine Kungota v SZ delu Slovenskih goric s prevladujočim gričevnatim površjem in zgornjim delom Pesniške doline. Opišemo geološko sestavo s prevladujočimi terciarnimi sedimentnimi kamninami (peščen lapor, peščenjak) na gričevjih in sedimenti v dolinah ob reki in potokih (pesek, prod, glina). Na določenih območjih smo zasledili litotamnijski apnenec (Plač) in tufski lapor (Grušen). Leto 2023 je bilo leto obilnega deževja in obsežnih zemeljskih plazov tudi v naši domači pokrajini. Predstavljamo podatke o številu zemeljskih plazov v mesecih s povečano količino padavin (maj, julij in avgust). Ugotavljali smo škodo, ki so jo povzročili zemeljski plazovi v občini Kungota na infrastrukturi, kmetijskih zemljiščih in na bivališčih. Na izbranih primerih smo na osnovi terenskega opazovanja predstavili razsežnost pobočnih procesov in njihov vpliv na življenje ljudi v občini Kungota. Predstavljamo primere, kako človek sam vpliva na povečanje škode zaradi posegov v prostor in primere sanacije plazišč.

2. ZAHVALA

Za pomoč pri raziskovalnem delu se zahvaljujemo mentorici Mari Karnet za vodenje, usmerjanje raziskovalnega dela; Nini Kojc iz urada občine Kungota za posredovane informacije o številu in škodi zemeljskih plazov v letu 2023; vinogradnikom Vinku Šerbineku, Aniti Šerbinek, Alešu Vdoviču za predstavitev zemeljskih plazov na lastni posesti; Mateji Vdovič za lektoriranje naloge in izr. prof. dr. Blažu Repetu iz oddelka za geografijo FF Univerze v Ljubljani za pregled naloge in pripravo aplikacije za plazove.

3. UVOD

Leto 2023 si bomo v Sloveniji zapomnili po vremenskih spremembah, posledicah podnebnih sprememb, poplavih in plazovih. Če izhajamo iz dejstva, da je podnebje večkratno zaporedno stanje vremena v ozračju ponavljajoče se v najmanj tridesetletnem obdobju, potem letošnje poletje zagotovo ni bilo tipično za prehodno celinsko podnebje, značilno za večji del Slovenije. Vreme čez vse leto 2023 je močno vplivalo na kvaliteto življenja ljudi v Sloveniji, saj je sprožalo velike ujme (poplave, zemeljske plazove). Že spomladanske padavine so bile obilne, še bolj so ljudi presenetile intenzivne avgustovske padavine, ki so mnogim ljudem odnesle domove, gospodarske objekte, uničile potrebno infrastrukturo za vsakodnevne normalne dejavnosti človeka v pokrajini.

V občini Kungota je reka Pesnica avgusta prestopila bregove, dvignil se je nivo podtalnice v dolini, voda je zalila nekatera bivališča. Veliko bolj obsežne so bile posledice plazov. Slovenske gorice se zaradi pobočnih procesov iz leta v leto, ves čas, spreminjajo. V letu 2023 so namočene zemeljske plasti na razgibanih gričevnatih pobočjih polzele, drsele, se gubale, usedale, zasipavale. Ljudje so lahko le opazovali in prekrivali namočeno zemljo s folijo, da bi preprečili še večje katastrofe. Ni dovolj, da pozivamo državo, naj pomaga ljudem pri odpravi škode, katero so sprožile naravne nesreče. Potrebno je razmišljati, kako ravnati, da sami sebi ne povzročamo še večje škode.

Geografija je veda, ki pojasnjuje vpliv naravnogeografskih značilnosti pokrajine na dejavnosti človeka v pokrajini in obratno, vpliv človeka v pokrajini. Ljudje s svojimi dejavnostmi močno vplivamo na procese v pokrajini in smo soodgovorni za posledice, ki so lahko negativne za človeka in za druga živa bitja. Človek se mora naučiti kvalitetno živeti v pokrajini tako, da bo omogočil trajnostno ravnovesje v okolju za vsa živa bitja. Uporabiti moramo znanja prednikov, ki so vedeli, kje je dobro postaviti hišo in kje ne; kako zbirati deževnico pod kapjo strehe; kako se prilagoditi obdelovanju zemlje na plazovitih pobočjih; kje skopati studenec; kako zbirati meteorno vodo v mlakah pod pobočji in v grabah; kako redno čistiti odtočne kanale za vzdrževanje ceste; kako uporabiti zdravo pamet, da v naravi vzamemo toliko, da preživimo in ne toliko, da uničujemo. Kjer je naravna sila močnejša od človeške, naj se človek prilagodi in dovoli naravnim silam, da oblikujejo površje po svoje. Človek se mora prilagoditi in ne izsiljevati narave, ker bo narava udarila s svojimi silami, ki jih človek ne zmore ustaviti. Zemlja je stara 4,6 milijarde let, človeštvo je tukaj nekaj več kot milijon let. Zemljino površje z vsemi naravnimi procesi se bo zmeraj spreminjalo. Človek naravnih procesov ne more ustaviti.

3.1 OSNOVNI NAMEN IN CILJI NALOGE

Namen raziskovalnega dela je spoznavanje pobočnih procesov v odvisnosti od naravnogeografskih in družbeno-geografskih dejavnikov. Ker so bili pobočni procesi v naši domači pokrajini zelo izraziti prav v letu 2023 zaradi intenzivnih padavin, smo se odločili, da ugotovimo, kako je s pobočnimi procesi v Sloveniji, natančneje v Slovenskih goricah, v občini Kungota, kjer živimo.

Cilji raziskovalnega dela, ki smo si jih zastavili:

- poznati pobočne procese,
- razumeti vpliv naravnogeografskih in družbenogeografskih dejavnikov na nastanek zemeljskih plazov,
- razumeti vzroke in posledice pobočnih procesov s poudarkom na zemeljskih plazovih,
- poznati vrste kamnin in njihov vpliv na pobočne procese,

- dokazati vpliv količine padavin na pobočne procese v Sloveniji in domači pokrajini,
- pojasniti vpliv človeka na nastajanje pobočnih procesov,
- predstaviti razsežnost pobočnih procesov v Sloveniji in domači pokrajini,
- na izbranih primerih predstaviti življenje ljudi v soodvisnosti od naravnih procesov v pokrajini (vpliv na kmetijstvo, prometno infrastrukturo, stanovanjske hiše),
- predstaviti primere, kako občina Kungota rešuje probleme, ki jih na infrastrukturi sprožajo zemeljski plazovi,
- predstaviti primere, kako lahko človek obvladuje zemeljske plazove.

3.2 PREDVIDENA NOVA SPOZNANJA

Postavili smo hipoteze – predvidevanja:

Hipoteza 1: Zemeljski plazovi se sprožajo zaradi povečanih in pogostih intenzivnih padavin.

Hipoteza 2: Zemeljski plazovi v občini Kungota se sprožajo tam, kjer so plasti laporja.

Hipoteza 3: Zemeljski plazovi so stalen naravni pojav na pobočjih Slovenskih goric.

Hipoteza 4: Človek s svojimi posegi v prostor pospešuje nevarnosti zemeljskih plazov.

Hipoteza 5: Zemeljski plazovi v kmetijstvu povzročajo veliko materialno škodo.

Hipoteza 6: Občina Kungota ima zaradi zemeljskih plazov veliko stroškov s saniranjem občinske infrastrukture.

Hipoteza 7: S preiščanim posegom v naravno okolje bi človek lahko omejil zemeljske plazove.

3.3 METODOLOGIJA DELA

Najprej smo zbrali osnovno literaturo, ki obravnava pobočne procese. Nato smo prebrali nekaj strokovnih člankov o plazovih v Sloveniji. Sledilo je zbiranje spletnih virov in iskanje informacij o plazovih v Sloveniji s pomočjo aplikacija e-Plaz, ki je bila izdelana v okviru projekta MASPREM – nadgradnja sistema za obveščanje in opozarjanje v primeru proženja zemeljskih plazov. Uporabili smo podatke spletnega portala ARSO in vsebino predavanja Janeza Polajnarja. Tako smo pojasnili vzroke in posledice nenavadno velikih količin padavin v mesecu avgustu. V uradu občine Kungota smo si pridobili podatke o zemeljskih plazovih, ki so jih občani prijavili in tistih plazovih, ki jih je občinska uprava sama popisala na občinski infrastrukturi v letu 2023. Na osnovi pridobljenih podatkov smo oblikovali tabelo in grafične prikaze ter podatke analizirali. 21. 12. 2023 smo izvedli načrtovano terensko delo, fotografirali različne primere zemeljskih plazov, merili njihove velikosti, ugotavljali pogostost pobočnih procesov na opazovanih terenih, kartirali izbrana območja plazovitih terenov, določali smo geografsko lego, ekspozicijo opazovanih pobočij, analizirali smo vzorec najpogostejše kamnine in izvedli preprosto analizo prsti v šolskem kemijskem laboratoriju; obiskali smo tri vinogradniške in sadjarske kmetije, intervjuvali gospodarje, od njih smo si pridobili informacije o njihovi kmetiji in dejavnosti, o problemih, ki jih imajo z zemeljskimi plazovi ter o možnostih preprečitve nadaljnje škode zaradi plazov.

Pomemben del raziskovanja je bilo delo z različnimi zemljevidi. Na osnovi kartografskega dela smo opredelili prostor občine Kungota v Podravski regiji ter opisali osnovne geografske značilnosti naše domače pokrajine. Analizirali smo geološko karto lista Maribor – Lipnica za natančnejše določanje kamninske zgradbe. Seznanili smo se tudi s primerom elaborata, ki ga je občina Kungota naročila za sanacijo plazu. Uporabili smo spletišče Uporabna geografija, da smo za izbrane primere kartirali območja plazov. Izbrali smo osnovne parametre, ki bi jih lahko

vnegli v aplikacijo za plazove Slovenije v Uporabni geografiji (sodelovanje s profesorjem dr. Blažem Repetom). Zaključili smo z interpretacijo ugotovitev na osnovi zbranih virov ter dokazovanje hipotez.

4. TEORETIČNI DEL NALOGE

4.1. Preoblikovalni procesi na pobočju

V učbeniku Geografija 1 (Baloh, Petek, Repe, Stankovič, 2017, str. 29) najdemo razlage osnovne terminologije, ki je navezana na pobočne procese.

Pobočni procesi so spiranje, drsenje, plazenje, poglobljanje pobočja.

Denudacija je proces ploskovnega odnašanja – spiranja materiala po pobočju, ki ga povzroča padavinska voda.

Ploskovno spiranje zajema velika območja, kjer padavine s površinskim odtakanjem vode odnašajo preperelo gradivo in povzročajo enakomerno znižanje reliefa.

Pobočna erozija je odnašanje in spiranje površinskih zemljinih slojev, prsti in humusa, pa tudi površinsko izpostavljene prepereline. Vodni curki na pobočju oblikujejo erozijske brazde. Postopoma se lahko poglobljajo doline.

Polzenje tal je lahko počasen proces, ki ga lahko postopoma opazimo po nagnjenih drevesih, drogovi, ugrezanju in pokanju cestišča.

Na spletni strani E-Plaz so predstavljene razlage oblikovanja plazov in vrste plazov. Kadar so v podlagi lapornate ali glinaste kamnine, ki hitro preperjavajo, nastane na njih v obliki preperelinskega pokrova do nekaj metrov debela plast glinastih zemljin. Tak glinast pokrov zelo počasi leze (nekaj cm ali decimetrov na leto) po pobočju navzdol. Oblikuje se značilni valovit izgled terena. Lokalno lezenje večkrat preide v plazenje. Takrat nastane zgornji odlomni rob plazov, od katerega dalje se plaz giblje s povečano hitrostjo (Ribičič, Zemeljski plazovi, medmrežje 1).

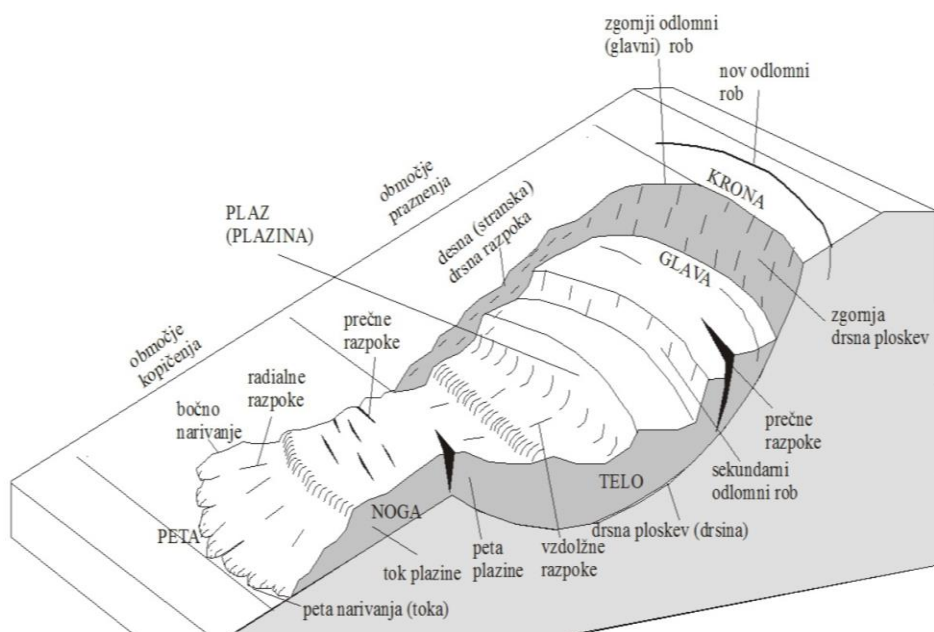
Zemeljski plaz je gmota prepereline ali slabo sprijete kamnine, ki se pod vplivom sile teže premakne (leze, polzi) po pobočju navzdol po drsni ploskvi, ki se ustvari kot šibka ploskev z nižjo strižno trdnostjo, pogosto na stiku s tršo podlago. Drsna ploskev je v enotnem zemeljskem materialu krožne oblike, če pa drsi preperinski pokrov, je vzporedna površini pobočja. Veliki zemeljski plazovi so redki, toda za okolje izjemno ogrožajoči. Nastanejo na območjih, kjer se seštevajo številni neugodni geološki, morfološki in drugi dejavniki. Preperina ali odloženi pobočni sedimenti nad kamninsko podlago je pri velikih zemeljskih plazovih zelo debela, lahko tudi preko 10 m (Ribičič, Zemeljski plazovi, medmrežje 2).

Usad je manjši udor zemeljske gmote, sproži se ob krajših izjemno močnih padavinah. Površinski zemeljski sloji se popolnoma nasičijo z vodo. Preperinski sloji se spremenijo v tekoče blato in skupaj s travnato rušo nenadoma zdrsejo po pobočju navzdol. Nastane izrazit zgornji odlomni rob. Razmočene zemljine lahko drsijo po travi pod usadom vse do konca pobočja, kjer se na ravnini ustavijo. Najpogostejše nastanejo na strmih delih pobočij pod izravnjavami ali pa zajamejo spodnji rob ceste, strmo brežino za hišo ali cesto ter nasip pod hišo na pobočju. Usadi se najpogostejše sprožijo na cestah, ki so vkopane v pobočje. Cesta na pobočju je običajno na gornji strani vkopana v pobočje, na spodnji strani pa nasuta z materialom, ki je

bil pridobljen z vkopom. Usad na cesti zajame spodnji nasipani del ceste skupaj s preperinskim pokrovom, na katerega je bil izveden nasip. Na cesti nastane značilna razpoka (tako imenovani zgornji odlomni rob), od katerega navzdol se teren bolj ali manj zniža (Ribičič, Zemeljski plazovi, medmrežje 3).

Plazenje

Za plazenje sta pomembna zlasti dva dejavnika: zemeljska težnost in trdnost kamnine oziroma gradiva. Zemeljska težnost povzroča premikanje gradiva v nižjo lego, trdnost gradiva pa to preprečuje. Razmerje med učinki teh dveh dejavnikov se spreminja zaradi vsebnosti vode, ki obteži pobočje in vpliva na sprijetost gradiva. Na sproženje plazenja lahko vpliva tudi človek. Če se na pobočju zaradi povečane vsebnosti vode spremeni teža gradiva, narašča notranji upor oziroma sprijetost gradiva. Notranji upor lahko narašča le do določene mere, ki jo opredeljuje najvišji notranji upor. Ko je ta presežen, pobočje postane nestabilno in gradivo se hipoma ali postopno premakne v nižjo lego. O zemeljskem plazu govorimo takrat, ko se zgodi hitro in so njegove posledice vidne (Zorn in Komac, 2008, str. 32).



Slika 1: Elementi zemeljskega plazu (po Varnesu, 2005), <https://www.eplaz.si/Ribicic/ZemljinskiPlazovi>, povzeto 12. 11. 2023.

4.2. Dejavniki v pokrajini, ki vplivajo na pogostost plazov

Na zemeljske plazove močno vplivajo reliefna oblika z nagnjenostjo pobočij, kamninska zgradba, količina in razporeditev padavin, vodotoki ter delovanje človeka v pokrajini. Zemeljski plazovi so naravni pojav, ki se sprožajo zaradi delovanja zunanjih in notranjih naravnih zemeljskih sil in zaradi človekovih posegov v pokrajini. Velike količine padavin, precejšanje podtalne vode, temperaturne razlike sprožajo erozijo in preperevanje kamnin. Slovenija je geološko zelo raznolika, ima veliko vzpetin in strmih pobočij, zato so gričevja in hribovja močno plazovita. Večji kot je naklon pobočja, večja je sila gravitacije.

4.2.1. Kamnine

Kamnina je naravna, trdna, anorganska snov, ki je sestavljena iz drobnih zrn enega ali več mineralov. Mineral je trdna homogena snov z bolj ali manj stalno kemično sestavo. Poznamo več različno sestavljenih mineralov. Kamnine so glavni del zemeljske skorje. Običajno so zelo trde, lahko so stare tudi več milijard let. Najstarejše kamnine na Zemlji so nastale pred 4,28 milijard let. Kamnine delimo glede na nastanek in glede na starost. Po nastanku so magmatske, metamorfne in sedimentne kamnine. Od kamnin so odvisni relief, vrsta tal, rečna mreža, prepustnost tal, rastlinstvo, živalstvo in primernost območja za kmetijstvo in gradnjo. Geološka zgradba vpliva na kakovost in način življenja človeka. Od nje je odvisna tudi varnost pred naravnimi katastrofami, kot so potresi, plazovi in poplave (Medmrežje 4).

V i-učbeniku Geografija 9 (Brinovec, 2013) spoznamo, da v Sloveniji prevladujejo sedimentne kamnine, kar 92 %, največ mezozojskega apnenca in dolomita v alpskih, predalpskih ter dinarsko-kraških pokrajinah. Lapor in peščenjak sta najpogostejši terciarni kamni na obpanonskih in obsredozemskih gričevjih. Kvartarne sedimentne naplavine so skozi tisočletja naplavljalje reke v svojih dolinah in kotlinah. Sediment je material, ki nastane s preperevanjem. S pomočjo erozije vetra, vode, ledu in sile gravitacije se sedimenti sprijemajo v sedimentne kamnine (Medmrežje 5).

Magmatske kamnine glede na nastanek delimo na globočine in predornine. Globočine nastanejo, ko se magma počasi in enakomerno segreva v notranjosti zemeljske skorje in imajo minerali dovolj časa, da se sprimejo. Predornine nastanejo iz lave na samem površju ali blizu površja, kjer se lava zelo hitro ohlaja, minerali pa za svojo rast nimajo veliko časa in imajo zaradi tega manjša zrna.

Sedimentne kamnine nastajajo na različne načine:

- s sprijemanjem sedimentov – mehaničnih delcev na površju (peščenjak, konglomerat, glinavec), z odlaganjem in usedanjem v morju (apnenec, dolomit),
- z neposrednim izločanjem mineralnih snovi iz vode (sol, sadra – mavec, lehnjak), s sprijetjem izvrženega ognjeniškega materiala (po izvoru so vulkanske, po nastanku pa sedimentne, tuf).

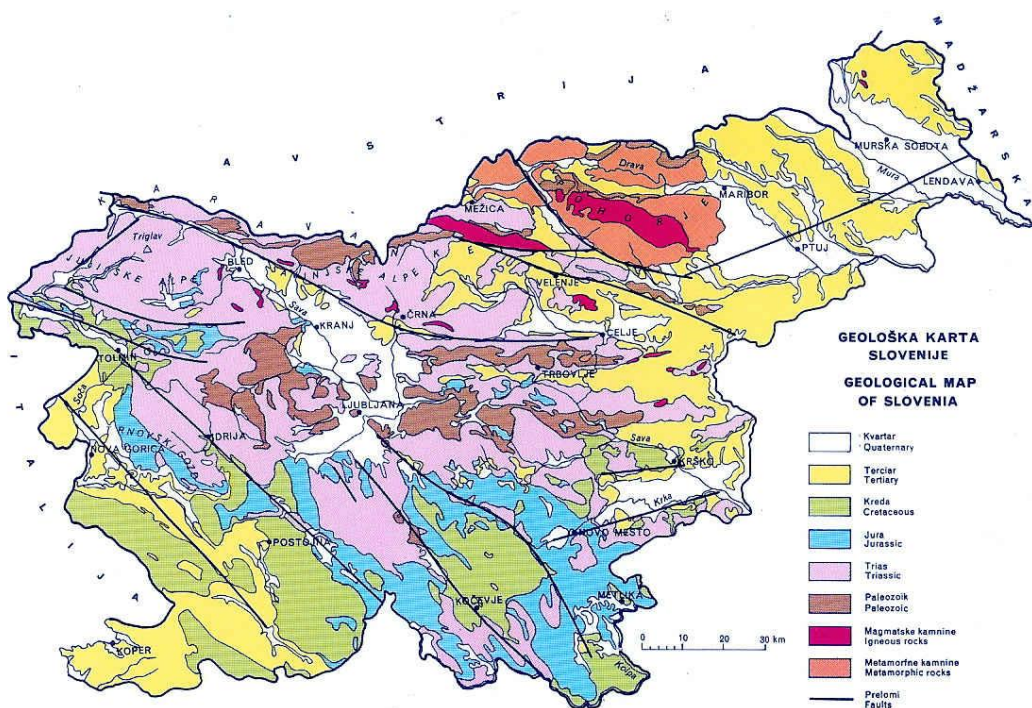
Metamorfne kamnine nastanejo iz starejših kamnin zaradi fizikalnih in kemijskih pogojev, zaradi spremembe tlaka in temperature v notranjosti zemeljske skorje. Lahko jih vidimo kot plastovite ali skrilave (marmor, gnajs, kvarcit) (Medmrežje 6)

V Sloveniji imamo 5 litoloških enot:

1. Trde silikatne kamnine. Mednje spadajo najstarejše metamorfne kamnine – gnajs, kvarciti. Trše so magmatske kamnine – granit, tonalit, dacit, porfirit, keratofir. Po preperevanju iz njih nastane peščena in kisl prst.
2. Mehke silikatne kamnine. Mednje spadajo nekatere metamorfne kamnine (skrilavci, blestniki) in vulkanski tofu/grohi. Zaradi slabše odpornosti proti mehanskemu preperevanju so pobočja položnejša, prst je debelejša, peščena in kisl.
3. Trde karbonatne kamnine. To so predvsem apnenec in dolomit. Izvirata večinoma iz srednjega zemeljskega veka – mezozoika. Prsti je na pobočjih malo, je pa je več na ravninah. Prst je glinasta do ilovnata, v večjem tudi sprana in kisl do nevtralna.
4. Mehke karbonatne in delno karbonatne kamnine. To so laporji, karbonati, peščenjaki. Te kamnine so nastajale v času terciarja. Pri večini se menjavajo plasti bolj ali manj karbonatnih in silikatnih kamnin. Imajo nizko odpornost proti mehanskemu preperevanju, zato prevladujejo v zložnejšem reliefu in v gričevjih. Na položnejšem terenu je prst debela in rodovitna, zato je primerna za kmetijstvo.

5. Kvartarne naplavine. V obdobju pleistocena so jih vodni tokovi iz ledenikov in neporaščenih vrhov naplavili v doline in kotline. Rečni tokovi iz višjih gora so naplavili prode, z nižjih iz mehkih kamnin pa peske in ilovice. Na mlajših prsteh so njive, travniki in naselja.

Silikatne kamnine zavzemajo območje na Pohorju in v Zgornji Savinjski dolini. Trde karbonatne kamnine so predvsem v Julijskih in Kamniško–Savinjskih Alpah in v celem dinarskem krasu. Kvartarne naplavine prevladujejo v dolinah in kotlinah, možne so tudi na dnu večjih kraških polj (Ivan Gams, 1998, str. 12, 13).



Zemljevid 1: Geološki zemljevid Slovenije, Atlas Slovenije za šolo in dom, Geodetski zavod Slovenije, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1994, str. 69.

Eden od najpomembnejših dejavnikov za proženje zemeljskih plazov je kamninska sestava površja, saj zemeljski plazovi na nekaterih kamninah pogosto nastajajo, na nekaterih pa sploh ne. Od kamninske sestave je odvisno oblikovanje in preoblikovanje površja. V Sloveniji s 93 % prevladujejo sedimentne kamnine, preostalih 7 % sestavljajo magmatske in metamorfne kamnine. Vendar se tudi sedimentne kamnine močno razlikujejo med seboj. Delimo jih na piroklastične, klastične, biokemične in kemične. Med slednimi je najbolj razširjen apnenec, na katerem zemeljski plazovi redkeje nastajajo. Zelo pogosti pa so plazovi na klastičnih kamninah, na glinavcu, meljevcu, peščenjaku in tudi konglomeratu. V Slovenskih goricah so pogosti plazovi na laporju, ki je vezni člen med klastičnimi in biokemičnimi kamninami, ter v flišnih kamninah na gričevnatih pokrajinah Obsredozemske Slovenije, ki jih gradita predvsem laporovec in peščenjak (Zorn in Komac, 2008, str. 81).

Na pogostost in intenzivnost plazovitosti močno vpliva tudi naklon površja, ukrivljenost površja in raba tal. Raba tal je bistvena značilnost pokrajine, saj nanjo vpliva človek s povezavo z naravnimi danostmi. Na rabo tal vpliva oblikovanost površja, nadmorska višina, naklon in osončenost. Učinek rabe tal je viden zlasti v vplivu rastiinstva na vodno bilanco, s tem pa na

količino vode v tleh oziroma namočenost podlage, kar pogojuje stabilnost zemeljskih gmot.

Le posredno, prek sončnega obsevanja, ki vpliva na vlažnost pobočij, vpliva na plazenje tudi usmerjenost ali ekspozicija površja. V Sloveniji so plazovi najpogostejši v jugovzhodnih, južnih in jugozahodnih legah (Zorn in Komac, 2008, str. 89).

4.2.2. Vzroki za zemeljski plaz

Zemeljski plazovi so izjemno pogosta uničujoča oblika naravnih nesreč v Sloveniji, še zlasti v letih z izjemno velikimi količinami padavin. Pod pojmom zemeljski plazovi razlagamo vse pojave plazenja zemeljskega površinskega sloja v najširšem smislu. To pomeni, da s tem poimenovanjem razumemo vse oblike zemeljskih pobočnih procesov. Takšne dejavnike imenujemo “vzroki” za nastanek zemeljskih plazov.

Zemeljski plazovi so na prvi pogled posledica izjemnih dogodkov, kot so potresi ali močne padavine, ki so pogosto sprožitelj ali povod geomorfnih procesov, ki postopoma preoblikujejo relief. Povodi delujejo kratek čas in odločajo le o času sprožitve gradiva ne pa o količini. Potres je lahko povod ali sprožitelj geomorfnega procesa, lahko pa je eden od vzrokov, ki počasi načenjajo stabilnost pobočja. Vzroki za pobočne procese so dejavniki, ki daljši čas delujejo na območje sprožitve in krhko ravnovesje porušijo. Tisti dejavnik, ki dokončno podre ravnovesje v sistemu pobočja oziroma sistem sune prek praga v novo ravnovesje, je povod (Zorn in Komac, 2008, str. 27, 28).

Pogosti povodi, ki sprožijo plazove, so:

- vremenska dogajanja (ekstremne padavine, poplave in dvig podtalnice),
- hitre temperaturne spremembe (taljenje snega, spomladansko taljenje razpok),
- potresi,
- človekov poseg v prostor (povečanje naklona pobočij, pretirana raba prostora, gradnja naselij na nestabilnih območjih, gradnja infrastrukturnih objektov: ceste, železnice, smučarske proge, sečnja gozdov ali drugi posegi v rastlinsko odejo, povzročanje tresljajev: promet, miniranje; rudarjenje, kmetovanje: terasiranje pobočij, čezmerna paša; povečan odtok vode, sprememba oziroma usmeritev odtokov padavinske vode na nestabilno območje, odnašanje preperine) (Davor Rup, 2009, str. 21).

Tabela 1: Vzroki in povodi zemeljskih plazov

VZROKI za sprožanje zemeljskih plazov	POVODI za sprožanje zemeljskih plazov
antropogeni vzroki	človekov poseg
padavine	ekstremne količine padavin v kratkem času
kopnenje snega	poplave
preperevanje kamnin	nenaden dvig podtalnice
erozija	hitre temperaturne spremembe
potresi	potresi

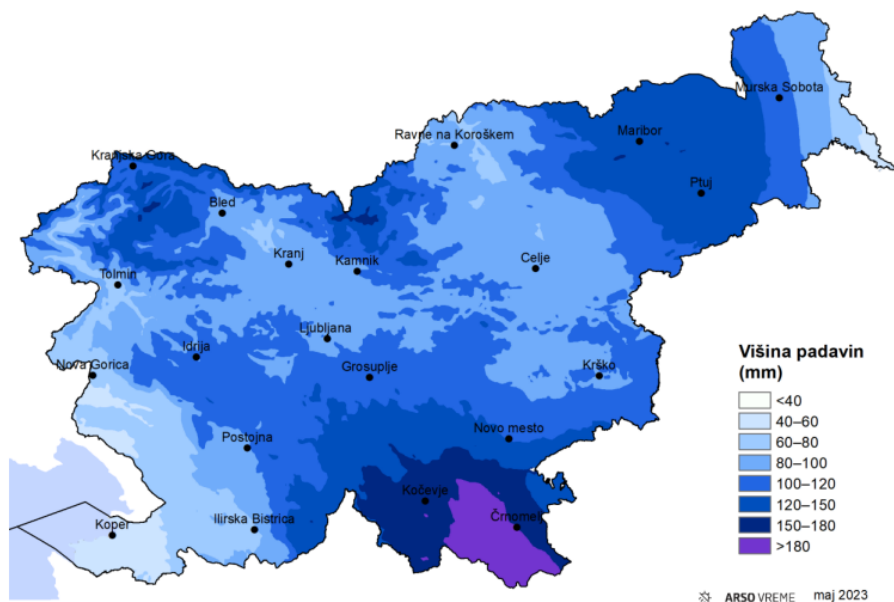
Obilne in intenzivne padavine sprožajo plazove. Obilica vode premoči preperino, kar poveča vzgonski tlak in zmanjša medzrnske sile vzdolž potencialnih drsnih ploskev. S tem se poruši ravnovesje na pobočju in poveča možnost zdrsa. Sprožitev plazov sicer ni nujno neposredno povezana z ravnijo podtalnice, vendar ima začetna vsebnost vode v tleh pri sprožitvi pomembno vlogo, saj zmanjša potrebno mejno količino padavin. Povprečna letna količina padavin neposredno ne vpliva na plazenje oziroma vpliva le v povezavi s kratkotrajnimi intenzivnimi padavinami. Mejna količina padavin za sprožitev plazenja je v Sloveniji od 100 do 150 mm pri 24-urnih padavinah in od 130 do 180 mm pri 48-urnih padavinah.

Intenzivne padavine v Sloveniji povzročajo zemeljske plazove, na primer v Halozah, Slovenskih goricah, Posavskem hribovju v letih 1989, 1991, 2000, 2005, 2006. Mejne količine padavin so bile med 130 in 180 mm v 48 urah, pri čemer je sprožilno količino padavin znižala predhodna vlaga v tleh. V Škofjeloškem hribovju, Idrijsko-Cerkljanskem hribovju in Savinjski dolini, v letu 2007. V dvanajstih urah je na območju Bohinja in v porečju Selške Sore padlo od 250 do 350 mm dežja. Padavine so imele povratno dobo 250 let (Vertačnik 2008, str. 60).

4.2.3. Zakaj smo imeli v poletju 2023 veliko poplav?

V obdobju med 10. in 17. majem 2023 so na vreme v Sloveniji vplivala tri ciklonska območja, ki so se k nam širila iz severnega Sredozemlja čez Genovski zaliv in Padsko nižino. ARSO je izdajal posebna opozorila. »Letošnji mesec maj nam prinaša pogoste padavine. V prvi polovici meseca so bili suhi zgolj trije dnevi. Ob koncu minulega tedna je deževje že povzročilo nekaj težav v vzhodnem delu države, v ponedeljek, 15. 5. pa je sledila vsaj krajša prekinitve padavin. Že v torek, 16. 5. pa se bo nov sredozemski ciklon iznad južne Italije pomaknil proti srednjemu Jadranu. Nad Slovenijo se bo okrepil severovzhodni veter, sunki burje na Primorskem bodo v prvi polovici dneva ponekod lahko presegli hitrost 100 km/h. Dež bo v večjem delu Slovenije začel padati že zgodaj zjutraj, a najmočnejše padavine lahko predvsem v jugovzhodni in severovzhodni Sloveniji pričakujemo v torek popoldne in zvečer. Na območju Kočevske, Bele krajine, Dolenjske, Zasavja, Posavja, Štajerske in Prekmurja bo v manj kot 24 urah padlo od 30 do 60, krajevno pa lahko tudi okoli 80 l dežja na kvadratni meter. Dež bo padal na že namočeno zemljo, zato bo površinski odtok padavin razmeroma velik. V drugi polovici torka in v noči na sredo zato lahko pričakujemo močan porast vodotokov na zgoraj omenjenih območjih, povečala se bo tudi nevarnost zemeljskih plazov.« (Medmrežje 7)

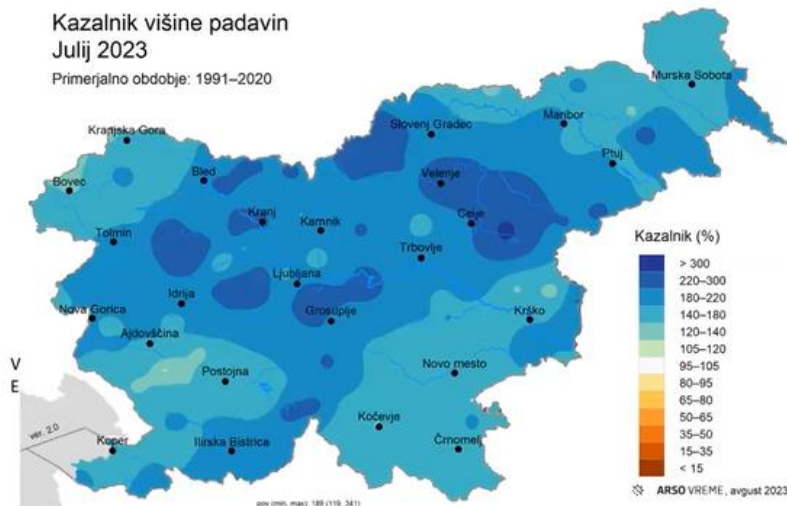
Skupna vsota padavin od 8.00, 10. maja, do 8.00, 18. maja, je bila marsikje v severovzhodnem delu Slovenije izjemno visoka, tudi nad 150 mm. Ponekod na teh območjih od leta 1950 maja še ni padlo toliko padavin v osem dnevnem obdobju. Vsota padavin v celotnem obravnavanem obdobju je krajevno dosegla tudi 150–200 % dolgoletnega povprečja padavin za ves maj.



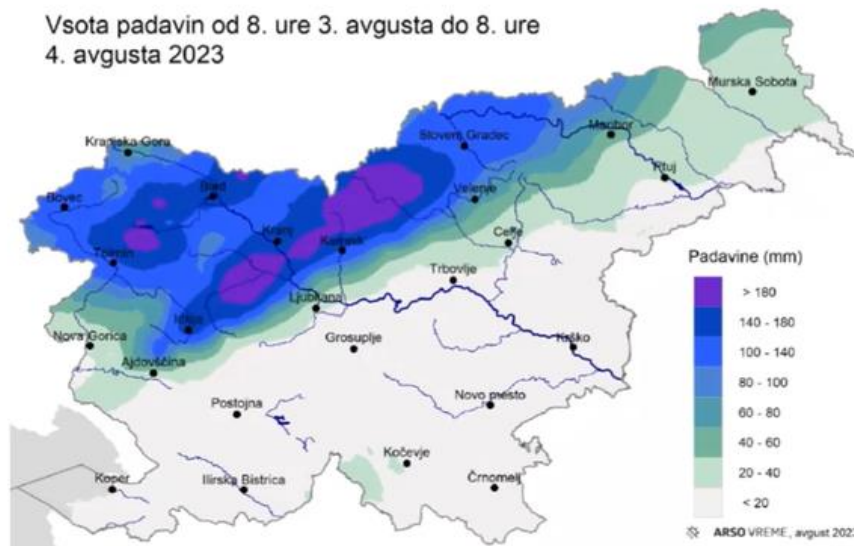
Zemljevid 2: Osem dnevnna višina padavin od 8. ure, 10. maja, do 8. ure, 18. maja, na podlagi meritev meteoroloških postaj v Sloveniji, ARSO, file:///C:/Users/Uporabnik/Downloads/padavine-veter_10-17maj2023.pdf, dostopno 16.1. 2024.

Na območju zahodnega Sredozemlja je bil zrak v poletnih mesecih zelo ogret; veliko bolj, kakor v povprečnih poletjih. Severni del Evrope je bil bolj hladen od povprečja. Severno od Alp je bilo območje hladnejšega zraka na višini 5000 m, kjer se oblikuje vreme. Nevihte so se začele oblikovati na severu Italije v Padski nižini, kjer so bile temperature zraka med 35° in 38° C. Iz severa se je čez Alpe spustil hladnejši zrak, kar je sprožilo nastanek neviht. 12. julija 2023 je nevihtni val prišel iz severnega dela Italije v Slovenijo in prinesel močno deževje. Nevihta je sprožila vetrolome. Slovenija je dobila nadpovprečno količino padavin, ki so po navadi značilne za jesenske mesece. Reke so bile polne vode, podtalnice napolnjene, zemljine nasičene z vodo, kar je bilo zelo nenavadno za sredino poletja.

Na SZ Slovenskih goric je julija padlo okoli 140–180 mm padavin na m^2 , na JV Slovenskih goric tudi do 220 mm padavin. V predalpskih pokrajinah pa celo 300 mm padavin na m^2 . 3. in 4. avgusta je prišel nov padavinski val. V samo 6 urah je napadlo plus 200 mm na m^2 . Padavine so bile hitre in silovite. Vsota padavin v 8 urah je bila največja na SZ Slovenije. Na SZ Slovenskih goric je padlo 80 do 100 mm padavin, kar je na že razmočenih tleh sprožilo intenzivne pobočne procese. Avgustovski plazovi so bili zaradi velike količine padavin pogostejši in obsežnejši, saj so bile zemljine že prej namočene. Meteorologi pravijo, da so to vremensko situacijo sprožile podnebne spremembe, ker temperatura zraka čez poletje postaja veliko višja kot nam kažejo dolgoletna povprečja (Medmrežje 8).



Zemljevid 3: Kazalnik višine padavin julij 2023, vir: Janez Polajnar, ARSO, <https://www.drustvo-duqs.si/>, dostopno 30. 11. 2023.



Zemljevid 4: Dnevne padavine od 8.00 - 3. 8. do 8.00 - 4. 8. 2023, Janez Polajnar, ARSO, <https://www.drustvo-duqs.si/>, dostopno 30. 11. 2023.

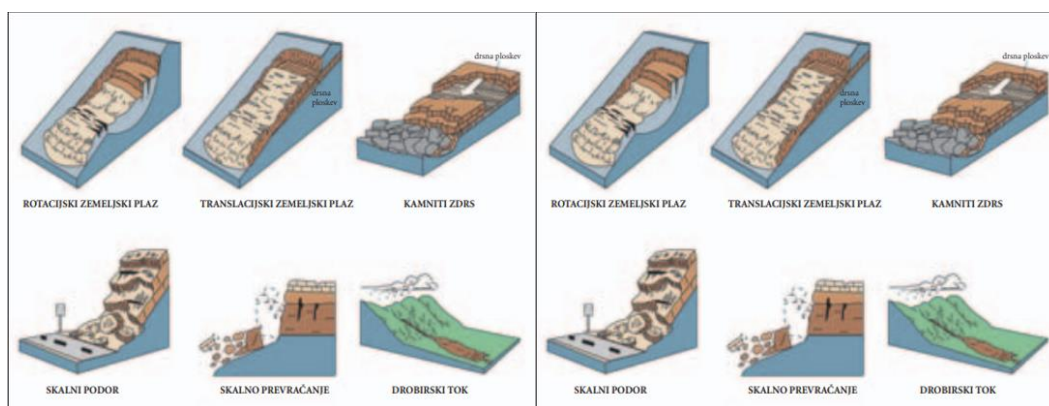
4.2.4. Vrste zemeljskih plazov

Zemeljske plazove delimo glede na različne lastnosti:

- Najbolj običajna delitev je glede na **sestavo gradiva**. Praviloma se s plazenjem premakne nevezano gradivo preperina, na takšen način se lahko premakne tudi trda kamnina.
- Glede na **hitrost plazenja** razlikujemo trenutne zdrse, hitro plazenje, ki poteka s hitrostjo nekaj cm na uro in počasno plazenje, ki poteka s hitrostjo nekaj milimetrov na uro. Zemeljski plaz se lahko giblje s prekinitvami, ki so pogosto odvisne od zunanjih

dejavnikov, na primer padavin.

- Glede na **velikost** razlikujemo usad, ki je manjši zemeljski plaz. Gradivo se premakne v enem kosu in skoraj brez deformacij – sprememb. Počasen premik, pri katerem se gmota med premikom tudi premeša je zemeljski plaz.
- Glede na **globino** razlikujemo plitve zemeljske plazove, ki zajemajo le preperelino, in globoke zemeljske plazove, ki poleg preperine obsegajo tudi matično kamnino. Najgloblji zemeljski plazovi pri nas dosegajo globino več deset metrov, plitvi pa so povečini globoki le nekaj metrov.
- Glede na **način premikanja** razlikujemo rotacijsko in translacijsko plazenje. Pogostejši so rotacijski zemeljski plazovi s krožno drsno ploskvijo. Nastanejo v homogenih kamninah oziroma v preperelini, ki jih sestavljajo glinasti, meljasti ali peščeni sedimenti. Za translacijske zemeljske plazove je značilno, da je drsna ploskev vsaj približno vzporedna s pobočjem, zato pride do premika gradiva v enem kosu.
- Glede na **vrsto gradiva** lahko plazijo glina, melj, pesek, prod, grušč, prst, preperina, jalovina. Zemeljski plazovi velikokrat vsebujejo različno gradivo. Najpogostejši so preperelinski zemeljski plazovi.
- Glede na **dejavnost** razlikujemo aktivne, umirjenje in fosilne zemeljske plazove. Aktivni zemeljski plaz se premika s krajšimi ali daljšimi prekinitevami. Umirjeni zemeljski plaz se ne premika več, star ali fosilni zemeljski plaz pa razkriva nagubano ali grbinasto površje (Komac in Zorn 2007, str. 99–100).



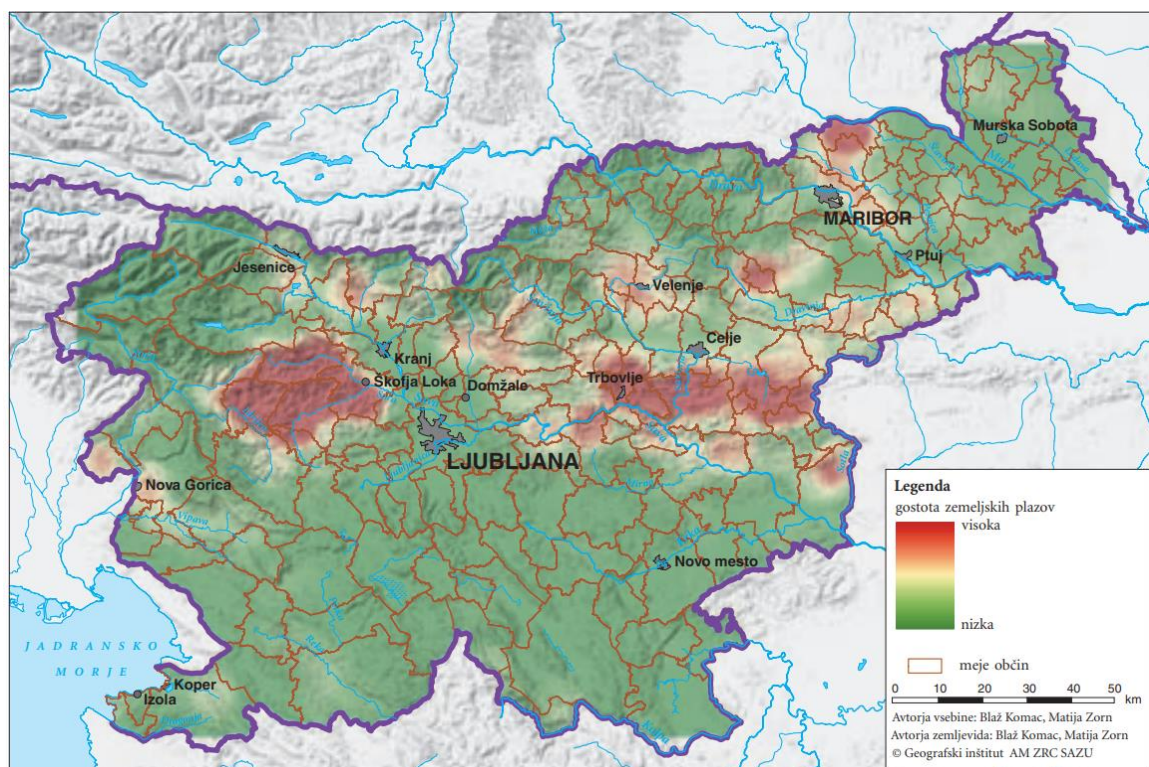
Slika 3: Pobočni procesi oziroma zemeljski plazovi po Varnesu, Zemeljski plazovi v Sloveniji - Matija Zorn, Blaž Komac, 2008, str. 20.

4.2.5. Modeliranje plazovitosti in ogroženosti pred zemeljskimi plazovi

Zemljevide ogroženosti izdelajo iz zemljevidov naravnih procesov (na primer zemeljskih plazov), ki prikazujejo njihovo razširjenost in intenziteto, ob upoštevanju človekovega delovanja v pokrajini. So ena od temeljnih podlag za varovanje pred naravnimi nesrečami in prikazujejo ogroženost območij človekove dejavnosti ali bivanja. Na njihovi podlagi lahko določimo primernost nekega območja za določeno rabo. Tovrstni zemljevidi nam pomagajo reševati probleme, ki jih sprožajo plazovi. Na zemljevidu je za vsak objekt ali območje razvidno, kakšna je kategorija njegove ogroženosti. V tej fazi se približamo temeljnemu geografskemu načelom, saj zemljevid ogroženosti prikazuje součinkovanje naravno-geografskih in družbeno-geografskih dejavnikov v pokrajini. Glede na stopnjo plazovitosti lahko območje razdelimo na bolj ali manj homogene enote. Pri tem si največkrat pomagamo z geografskimi informacijskimi sistemi in z upoštevanjem različnih vplivnih dejavnikov.

4.2.6. Plazovi v Sloveniji

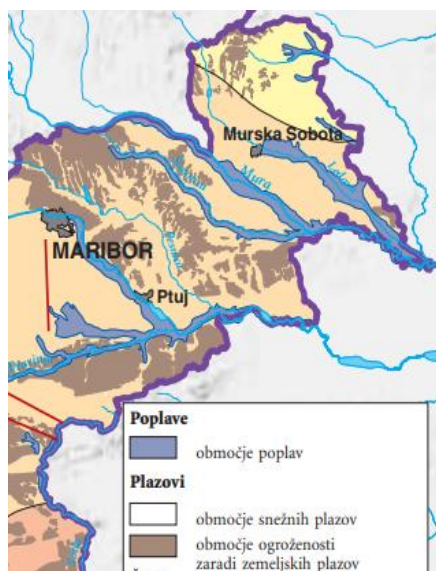
V Sloveniji nastajajo zemeljski plazovi zlasti v pokrajinah, kjer so za njihov nastanek ugodne geološke in reliefne razmere, to pa so predvsem hribovite in gričevnate predalpske in alpske pokrajine. Značilni so za Škofjeloško, Idrijsko, Cerkljansko in Posavsko hribovje ter za nekatera flišna območja, kot so Koprška in Goriška brda ter Vipavska dolina. Relief preoblikujejo tudi v gričevju severovzhodne Slovenije, ki ga gradijo laporovci in peski, ter na območjih, kjer so na površju metamorfne kamnine (Pohorje, Kobansko, Karavanke) ali skrilavci (okolica Ljubljane). Manj plazenja je na kraških pokrajinah, kotlinah in širokih dolinah (Zorn in Komac, 2008, str. 37).



Zemljevid 5: Gostota zemeljskih plazov v Sloveniji, povzeto po avtorju Matej Gabrovec, Milan Orožen Adamič, Miha Pavšek, 2008.

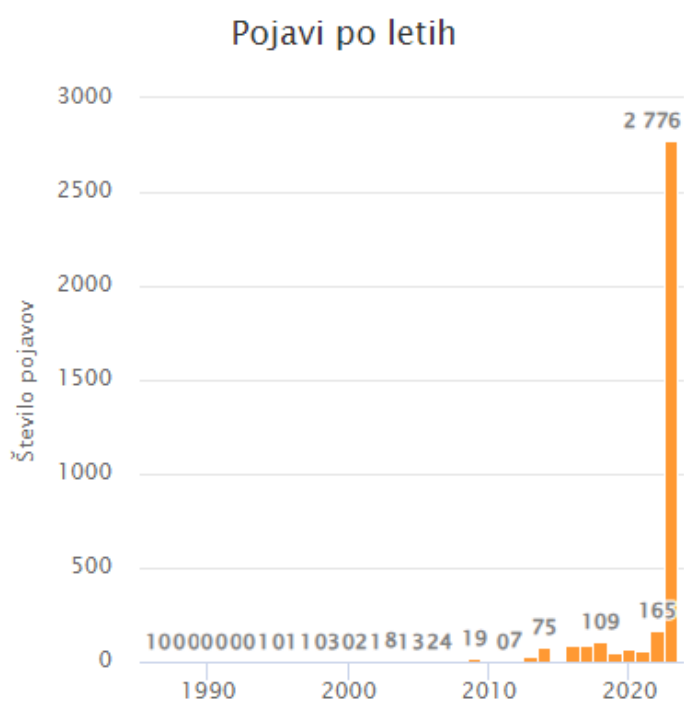
Plazovita območja v Obpanonskih pokrajinah Slovenije zavzemajo desetino površine (10,4 %). Najbolj so plazovita gričevja, kjer so najbolj plazovita območja razprostranjena na 27,1 %

ozemlja. Na Boču in Maclju je plazovitih več kot polovica zemljin (54,0 %), zelo plazovite so tudi Haloze (50,3 %) ter Voglajnsko in Zgornje-Sotelsko gričevje (43,4 %). Manj plazovitih območij je v Srednjesotelskem gričevju (37,4 %), Krškem, Senovskem in Brežiškem gričevju (23,9 %) ter v Slovenskih goricah, kjer je plazovita petina ozemlja (Zorn in Komac, 2008, str. 114).



Zemljevid 6: Območje poplav in plazov v Severovzhodni Sloveniji, povzeto po avtorju Matej Gabrovec, Milan Orožen Adamič, Miha Pavšek, 2008.

Iz diagrama Število plazov v Sloveniji v obdobju od 2009 do 2023, ki smo ga povzeli na spletni strani E-Plaz, lahko ugotovimo, da se je število različnih plazov v Sloveniji povečevalo v zadnjih v letih, od 2016 do 2018. V letih 2019 do 2021 je bila povprečna letna količina padavin nižja, zato je bilo tudi število plazov manjše. V letu 2022 beležimo 165 plazov, v letu 2023 se je število plazov skokovito povečalo, kar je gotovo rezultat večje količine intenzivnih padavin v krajšem časovnem obdobju. Statistika e-Plaz je v mesecu novembru 2023 pokazala 2776 plazov. Prepričani smo, da vseh plazov ni vnesenih, saj jih kmetje zaradi velike obsežnosti in pogostnosti niso prijavljali pri občinski upravi, ki je podatke vnašala v aplikacijo e-Plaz.



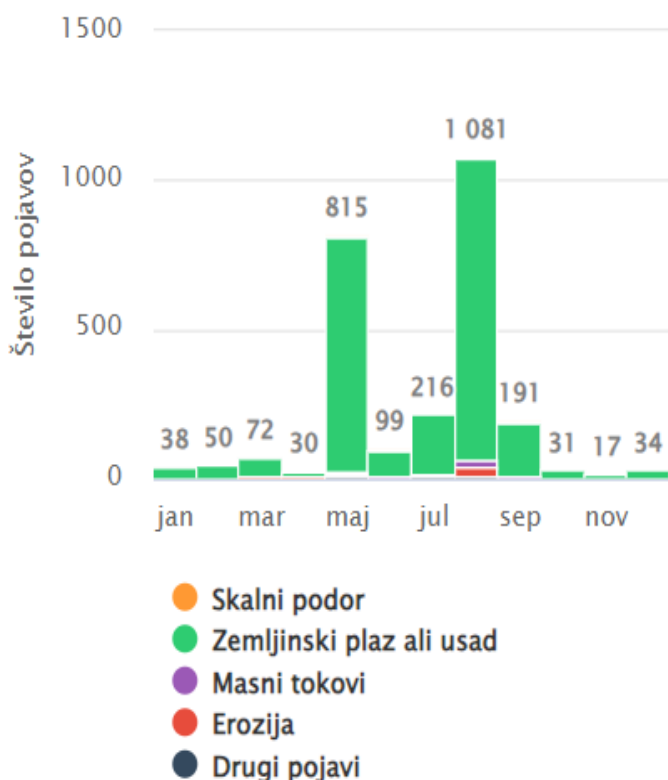
Graf 1: Število plazov v Sloveniji v obdobju 2009 do 2023, <https://www.e-plaz.si/>, povzeto 23. 11. 2023.

Delež pojavov glede na vrsto



Graf 2: Delež plazov glede na vrsto plazov v Sloveniji 2023, povzeto <https://www.e-plaz.si/dostopno> 12. 11. 2023.

Pojavi po mesecih pojavljanja



Graf 3: Delež plazov glede na vrsto plazov po mesecih v Sloveniji 2023, povzeto <https://www.e-plaz.si/dostopno> 12. 11. 2023.

Med vsemi vrstami plazov leta 2023 v Sloveniji izrazito prevladujejo zemeljski plazovi. Od januarja do marca se je delež plazov postopoma povečeval iz 38 zabeleženih v januarju na 72 zabeleženih v marcu. Aprila se je delež novih plazov zmanjšal na 30 zabeleženih. Maja se je delež plazov skokovito povečal na 815 zabeleženih, kar je posledica postopnega namakanja zemeljskih plasti s stalnimi padavinami. Junija je bilo zabeleženih 99 plazov, kar je več kot marca, julija 216, kar je več kot v vseh prvih štirih mesecih v letu. Avgusta se je delež plazov povečal na 1081 zabeleženih plazov. Tudi septembra so se zemeljski plazovi sprožali v velikem številu, zabeleženih 191. Oktobra in novembra je delež plazov nižji. Če se bodo deževne padavine nadaljevale še v zimskim mesecih lahko pričakujemo, da se bodo plazovi poglobljali, razširili in sprožali vedno večjo materialno škodo v infrastrukturi, na stanovanjskih zgradbah, gospodarskih poslopih in na kmetijskih obdelovalnih zemljiščih.

4.2.7. Ukrepi za zaščito pred plazovi in sanacijski ukrepi

Posledice plahne erozije:

- Pomikanje tal:
 - Rušenje in poškodbo objektov povzroči premik temeljnih tal.
 - Do rušenja in poškodb stavb pride tudi zaradi pritiska, ki deluje na njihove stene od zemeljskih gmot.
- Odlaganje splazelih zemeljskih gmot v obliki naravnih robov:
 - Uničenje prometnih povezav.
 - Sprememba v morfologiji krajine.

- Plazenje zemeljskih gmot v reke in potoke:
 - Uničenje območji ob vodah.
 - Zaježitev velikih količin vode v vodotokih.

Stroški za zaščito in reševanje pred plazovi so odvisni od trajanja pojava in stopnje plazu.

Preden se določijo sanacijski ukrepi, je potrebno, da plaz raziščejo geologi. Raziskujejo z geološkimi, geofizikalnimi in geotehničnimi metodami. Z njimi strokovnjaki ugotovijo velikost, razprostranjenost plazu, predvidijo nadaljnjo pot plazenja, določijo geotehnične lastnosti plazine in značilnosti kamninske osnove na katerem drsi plazeča zemeljska gmota. Sanacijske ukrepe ločimo na prve začasne in trajno stabilne.

Prvi sanacijski ukrepi:

- Preusmeritev dotokov površinskih vod na telo plazu.
- Odstranjevanje vod iz telesa plazu s površinskimi jarki.
- Prekrivanje plazu s folijo, da ga dež ne more razmočiti.
- Lokalna zemeljska dela v krajih z ogroženimi objekti.
- Lokalna sprememba smeri plazu.
- Postavitev ograde iz lesenih opažev okoli stavb.

Sanacijski ukrepi za trajno stabilnost

- Prenašanje – odstranitev zemeljskih mas.
- Stabilizacija tal.
- Odstranjevanje površinskih vod in dreniranje.
- Gradbeni posegi.
- Pomožni sanacijski ukrepi.

Ljudje morajo biti soodgovorni za preprečevanje zemeljskih plazov. Zato morajo ves čas izvajati preventivne ukrepe:

- preprečevanje zastajanja večjih količin vode na terenu,
- vsakoletno čiščenje žlebov, strešnih odtokov, jaškov in odtočnih jarkov,
- ob odstranitvi vegetacije s pobočij je to treba nemudoma nadomestiti z novo zasaditvijo,
- na strmejših pobočjih izvajamo le minimalne vkope in nasipe,
- med dolgotrajnejšim in močnejšim dežjem večkrat pregledamo teren in smo pozorni na znake plazenja, kot so razpoke, zdrsi zemljine, pa tudi na zastajanje vode in porajanje izvirov (Medmrežje 9).

5. RAZISKOVALNI DEL NALOGE

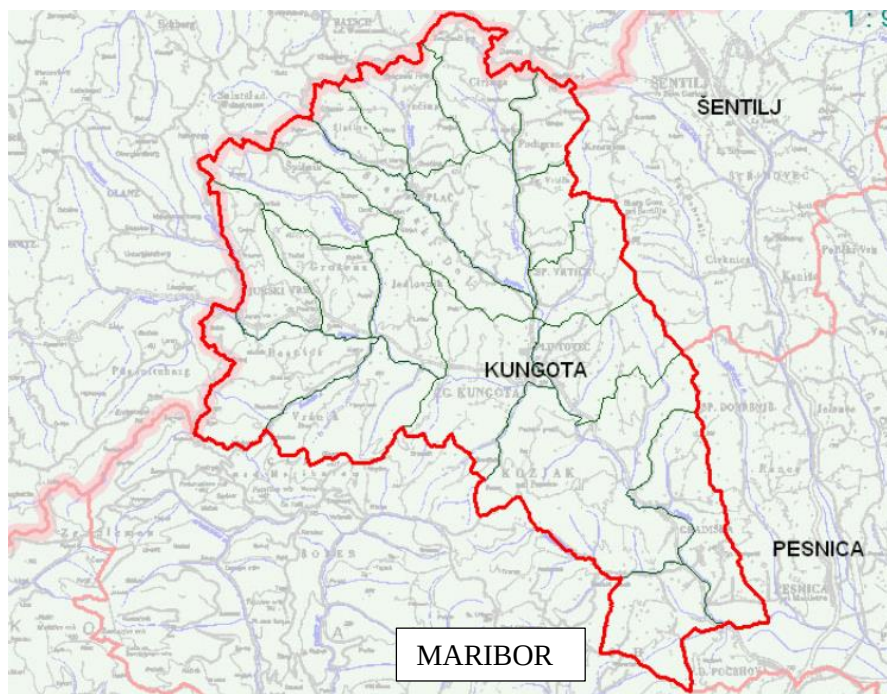
5.1. Naravnogeografske značilnosti Občine Kungota

Osebnostna izkaznica

Občina Kungota je bila ustanovljena 1994. leta. Zavzema 4877 ha, ima štiri vaške skupnosti Spodnja Kungota, Zgornja Kungota, Svečina, Jurij ob Pesnici in 19 naselij: Ciringa, Gradiška, Grušena, Jedlovnik, Jurski Vrh, Kozjak nad Pesnico, Pesnica, Plač, Plintovec, Podigrac, Rošpoh, Slatina, Slatinski Dol, Sp. Vrtiče, Svečina, Špičnik, Vršnik, Zg. Kungota in Zg. Vrtiče. Po statističnih podatkih iz leta 2022 je imela občina 4.916 prebivalcev (SiStat, 21. 7. 2022).

Geografska lega

Območje občine Kungota leži na severovzhodu Slovenije, na stiku Predalpskih in Obpanonskih pokrajin. Občina Kungota leži na meji z Avstrijo, na severnem delu Podravske regije. Na jugozahodnem obrobju, kjer se občina Kungota stika z območjem občine Maribor (katastrske občine Sv. Križ – Gaj nad Mariborom, Šober, Rošpoh), se dvigujejo nižji obronki kozjaških hribov, ki v smeri proti zahodu pridobivajo na nadmorski višini. Gričevnat svet Svečinskih goric se nadaljuje proti vzhodu, kjer občina Kungota meji na občino Pesnica (na katastrske občine Sp. Dobrenje, Zg. Dobrenje, Dolnja Počehova), na severovzhodnem delu meji z občino Šentilj (na katastrsko občino Kresnica).



Zemljevid 7: Lega občine Kungota med občinami Maribor, Prsnica, Šentilj in državno mejo z Avstrijo, <https://www.kam.si/obcina-kungota/>, dostopno 20. 12. 2023.



Zemljevid 8: Lega občine Kungota na severnem obrobju v širši Podravski regiji, <https://rra-podravje.si/regija-podravje/obcine>, dostopno 10. 11. 2023.

Reliefne značilnosti

Reliefne značilnosti domače pokrajine smo prepoznavali na osnovi opazovanja pokrajine, v kateri živimo, in uporabe topografskih zemljevidov. V občini Kungota prevladuje gričevnat svet Svečinskih goric in zgornje povirje reke Pesnice. Skrajno vzhodno obrobje hribovja Kozjaka se po dolini reke Pesnice ločuje od skrajnega severozahodnega dela Slovenskih goric. Reka Pesnica ločuje gričevnato pokrajino Svečinskih goric z vmesnimi ozkimi doli manjših potokov, od strmih pobočij kozjaških hribov, v katere se zajedajo globoke grape. Pesnica izvira pod Posnizbergom v Avstriji. V zgornjem toku reka Pesnica oblikuje ozko dolino, ki poteka v smeri Z-V, nato se rečni tok preusmeri v SZ-JV. Ob zgornjem toku Pesnice se kozjaški hribi skorajda stikajo z griči Slovenskih goric.

Slovenske gorice dosegajo najvišje vrhove prav v Svečinskih goricah, na obmejnem območju z Avstrijo. Najvišji vzpetini v Slovenskih goricah presegata mejno nadmorsko višino griča (500 m). Svečinski vrh, ki ga poznamo tudi pod imenom Kamenik, se dviga na 517 m, Plački vrh na 509 m nadmorske višine. Večina gričev, ki se dvigajo nad ozkimi dolinami potokov, ima nadmorsko višino čez 400 m: Pečovje (474 m), Pesjak (433 m), Kopica (423 m), Brloga (428 m). Po pobočjih se vode stekajo v potoke, ki se izlivajo v reko Pesnico. Nekoliko daljši potoki, ki imajo smer SV-JV, so: Glavčnica, ki ločuje Jurski Vrh od Grušene; Jedlovniški potok, ki ločuje Grušeno od Jedlovnika in Špičniški potok, ki ločuje Grušeno ob Špičnika; Slatinski potok ločuje Špičnik od Svečine in Slatinski dol od Plača. Večja potoka v smeri S-J sta: Plački in Vrtički potok, katerih vode se iztekajo pri Zg. Kungoti v Svečinski potok.

Kozjaško območje občine Kungota se širi vzporedno s Pesnico. Griči postopoma prehajajo v hribe, ki so jih potoki razrezali z vmesnimi globelmi, kar je posledica močne globinske erozije. Najvišja in najbolj strma pobočja so nad Radečko grabo (Pesnica in Vršnik), sledijo Matjašičeva graba, Vajsova graba, Morski jarek. Kozjaške vzpetine imajo večje strmine kot slovenje-goriški griči, zato so tudi bolj porasli z gozdom. Gričevja imajo več obdelovalnih površin na prisojnih legah, na osojnih legah je več gozda.

Od Jurija ob avstrijsko-slovenski državni meji proti Zg. Kungoti je Pesniška dolina precej ozka. Od izliva Svečinskega potoka v Pesnico v Zg. Kungoti se dolina postopoma širi v smeri proti Sp. Kungoti.

Geološke in geomorfološke značilnosti

Skrajni zahodni del Svečinskih goric se naslanja na predalpski masiv Kozjaka. V geotektonskem smislu je na obravnavanem območju prehod od Vzhodnih Alp proti Panonskemu bazenu. Kozjaški alpski masiv tone pod terciarno odejo Zahodnih Slovenskih goric. Točne geološke in morfološke meje med Kozjakom in Slovenskimi goricami ne moremo določiti, saj segajo tanke plasti marinskih laporjev proti Urbanu in Gaju nad Mariborom (Sv. Križ) v višini okoli 600 m. Tektonsko mejo na zahodu predstavlja potekajoče podolje Rošpoh, na severu pa odcep pesniškega preloma v smeri Morski Jarek (Mur Graben–Močvirski jarek). Na stiku terciarnega gričevja Svečinskih goric in predalpskega Kozjaka se raztezata 2 hrbta – Obdravski in Obmurski. Obmurski hrbet poteka na severnem robu obravnavanega območja in je od Kozjaka ločena z nizkim razvodjem ob izvoru obeh Pesnic. Oba hrbta imata podobne nadmorske višine v razvodjih. Tukaj so opazni ostanki obsežnega peneplena s konca terciarja. (Peneplen v geologiji razložimo kot zemeljsko površje z nizkim reliefom, ki je nastalo zaradi dolgotrajne erozije.)

Najvišji grebeni so na severnih obronkih Kozjaka (Pesnica – 440 m, Vršnik – 458m, Kozjak nad Pesnico – 494 m), kakor tudi v levem povirju Pesnice (Kamenik – 517 m, Plački vrh – 509 m) dosegajo in ponekod presegajo 500 m nadmorske višine.

Reka Pesnica si je utrla strugo v prelomu, ki mariborski blok na jugozahodu ločuje od jareninskega bloka na jugovzhodu. V jugovzhodnem podaljšku ločuje pesniški tektonski jarek od severno ležečega lenarškega bloka. (Geološka karta in opis Tektonske enote Slovenske gorice.) Najnižje nadmorske višine so v dolini Pesnice, dno doline ima v Sv. Juriju ob Pesnici 296 m nadmorske višine. Sotočje Svečinskega potoka in reke Pesnice ima še nižje dolinsko dno, in sicer 277 m nadmorske višine. Proti jugovzhodu se nadmorska višina doline še znižuje.

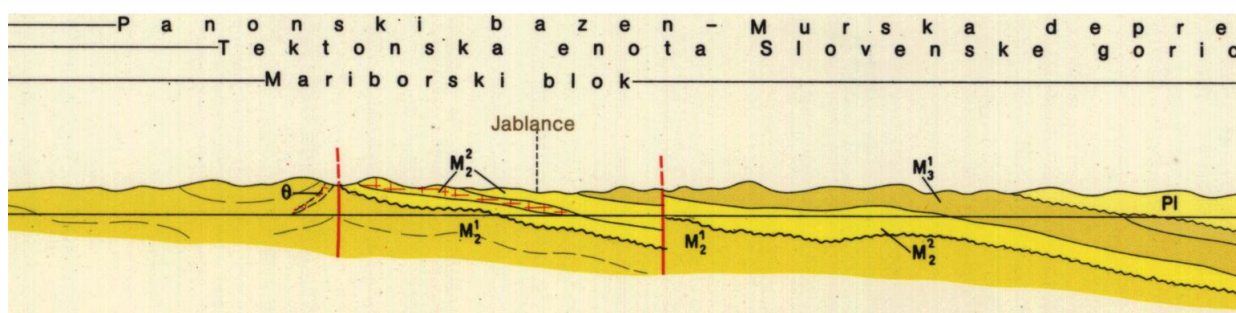
Glede na kamninsko sestavo je gričevnat del občine Kungota (Svečinske gorice) tipično področje mladih terciarnih morskih usedlin Panonskega morja. Največ lahko najdemo laporjev, glin, ilovic, peskov, prodov. Ko je morje odtekalo, so reke razčlenile nekdanje morske usedline v živahno razgibane griče, kjer se podolgovata, sicer ponekod strma, ampak v vrhovih navadno lepo zaobljena, uravnana slemena, hrbti in kope, menjavajo s številnimi dolinami in grabami. Na robu kristalinskega Kozjaka so odloženi marinski laporji, ki so najstarejša terciarna usedlina Graškega zatoka. Marinski laporji so sprijeti in temnejše barve. Na vsem obravnavanem območju se širi foraminiferski lapor (kateremu so dale osnovo luknjičarke – enocelične morske živali s hišico iz apnenca). Na območju Jurskega Vrhra, Grušene, Jedlovnika, Svečine, Špičnika in Plača se sloji laporja menjujejo s sloji peščenjakov in peskov. Več je laporja. Mehki lapor ima več glinenih mineralov in hitro razpade, še zlasti, ko je izpostavljen temperaturnim razlikam, vodi in posegom človeka v zemljino površje. Mehanično preperevanje laporja je intenzivnejše ob usekih – škarpah, tam kjer človek oblikuje terase za potrebe v kmetijski obdelavi, ob izkopih zemljin zaradi potreb v gradbeništvu.

Sloji peščenjakov in peskov so slabo sprijeti in debeli od nekaj centimetrov do decimetra, redkeje več. Peščenjaki preperevajo počasneje kot laporji. Prst, ki se razvije na njih, je kisl in kmetijstvu povzroči dodatne stroške. Za razvoj tal so boljši peski, ki skupaj z laporjem razpadajo, zato na njih nastajajo bolj rahla tla, ki so primernejša za kmetijstvo. Foraminiferski lapor se hitro napaja z vodo, se trga, v suši pa močno razpoka. Na njegovih območjih so usadi, ki ustvarjajo strma pobočja, priostrene vrhove in slemena ter položna vznožja. Ob večji namočenosti tal, postanejo zgornje preperevajoče plasti težje in zdrsijo po pobočju navzdol. Plazovi so močnejši tam, kjer prevladuje sam lapor in manj tam, kjer se menjavajo s plastmi peščenjakov. Plazovi povzročajo veliko škodo v kmetijstvu, zlasti v vinogradih in sadovnjakih. Vendar pa so lapornata tla zelo dobra in ugodna za vinsko trto.

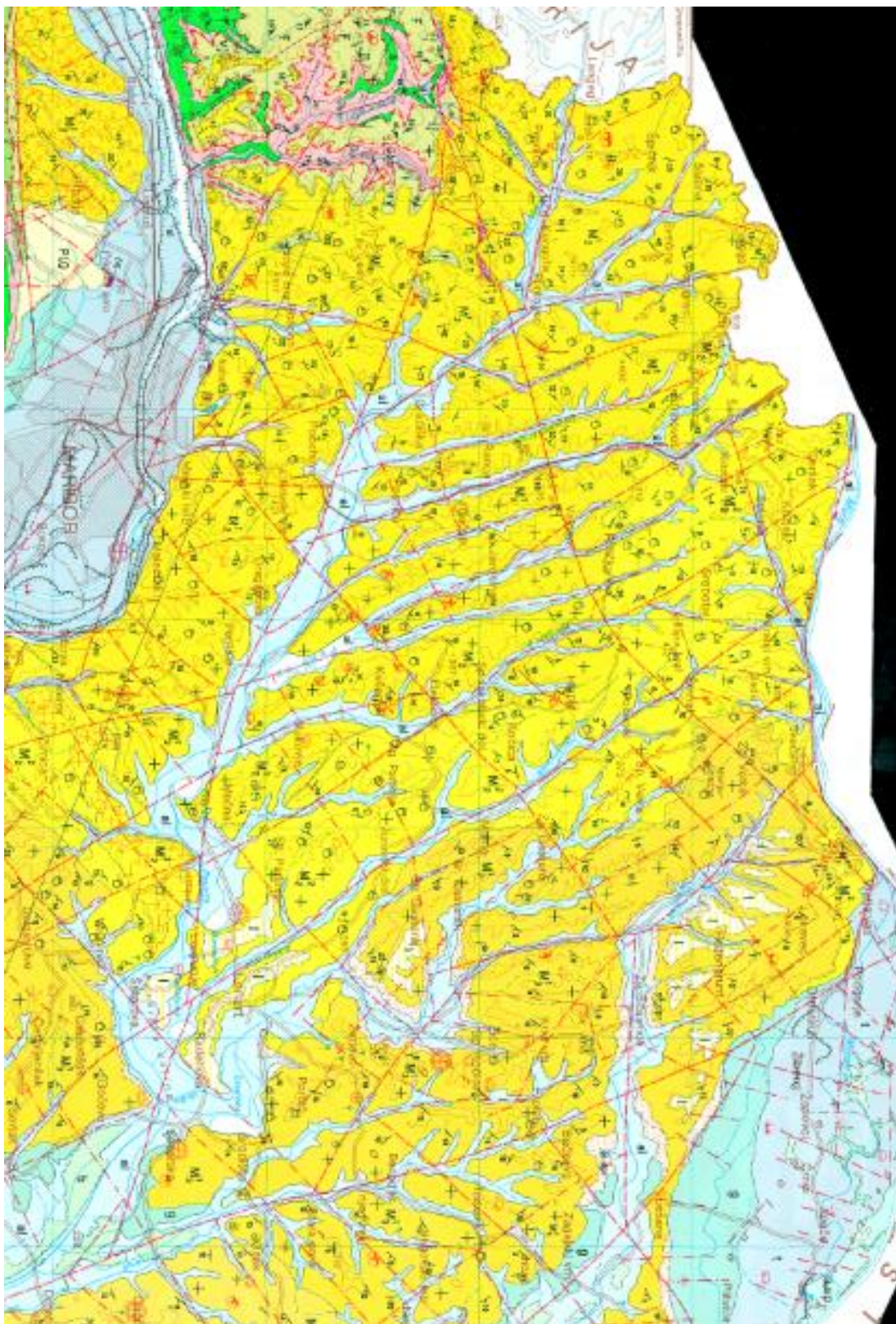
V Svečinskih goricah je dolg pas litotamnijskega apnenca, ki se vleče ob državni meji na Ciringo. Njegovi sloji so tudi na Plačkem vrhu. Na Ciringi so ti apnenci na laporjih, na Plačkem vrhu pa na peskih in konglomeratih. Litotamnijski apnenci so bele, sivo-bele, svetlo rumene barve, nastajajo iz ostankov apnenih alg, ki imajo oblike kepic in ostankov drobnih organizmov. To vrsto apnenca so uporabljali domačini za utrjevanje gospodarskih poslopij in zidavo hiš. Pod Plačkim vrhom je na višini 485 m do 490 m nadmorske višine majhna kraška jama. Ozek vhod v jamo je obrnjen proti vzhodu in jugovzhodu. Na litotamnijskih apnencih se tla slabo razvijajo, zato tam prevladuje gozd. Tufski peščenjak najdemo na območju Grušene, vzhodno od Svečine in na Špičniku. So sivo-zelene barve, če so prepereli pa so sivo-rjave barve. Na njih nastaja kisl prst.

Dolinski svet Pesnice in doline njenih potokov so nasute z ilovnatimi, glinastimi naplavinami. Potoki so v kvartarju naplavljal sedimente (pesek, prod, glino). Radečki potok prinaša silikatni prod (peščeno-glineni material s prodom). Jedlovniški potok prinaša peščene naplavine. Svečinski potok v zgornjem delu nanaša kremenčev prod, na robu Svečine prevladuje peščena

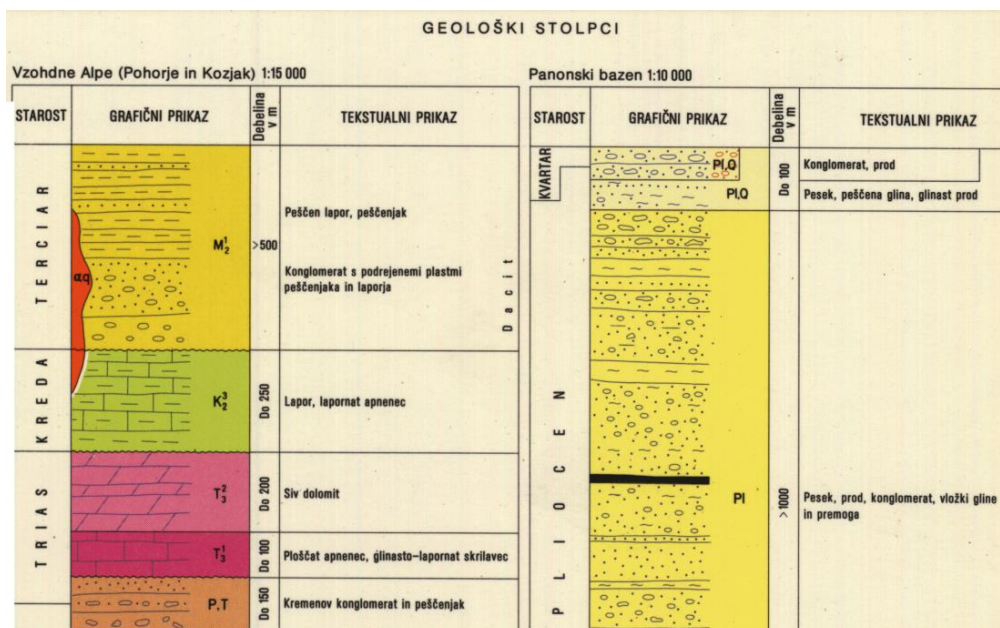
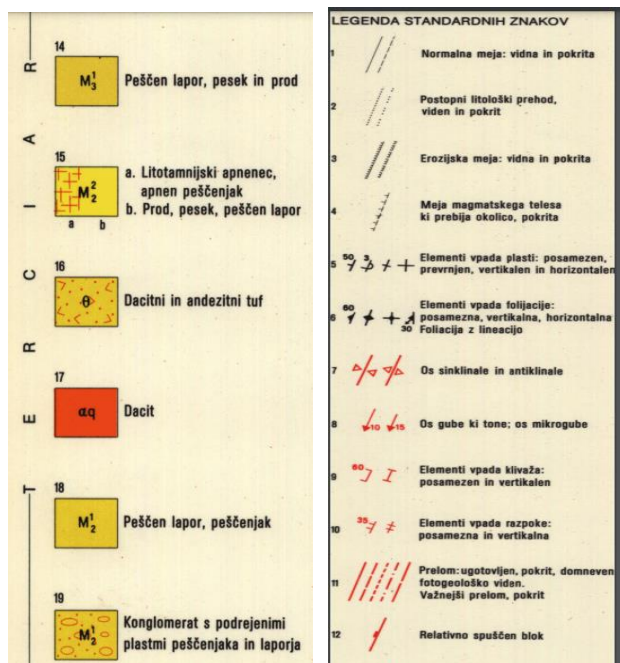
lapornata glina, ki so jo včasih v Svečini uporabljali za izdelavo opek (Marica Čerič, Geografske osnove za gospodarski razvoj občine Kungota, diplomska naloga, 1995).



Slika 4: Maribor Leibnitz Profil – izsek Slovenske gorice, https://ogk100.geozs.si/images/PROFILI/Maribor%20in%20Leibnitz_profil.pdf, dostopno 16. 1. 2024.



Zemljevid 9: Izsek iz Osnovne Geološke karte Maribor - Leibnitz
file:///C:/Users/Uporabnik/AppData/Local/Temp/Tempeee34c2b-6876-4763-ae98-b53263e6ad43_wetransfer_maribor_in_leibnitz_tolmac-pdf_2023-10-25_1220.zip/Maribor_in_Leibnitz_tolmac.pdf,
 dostopno 16. 1. 2024.



Slika 5: Geološki stolpci, Vir zajema: Osnovna geološka karta SFRJ - List Maribor in Leibnitz, merilo 1:100 000. Avtorja karte in tolmača sta P. Mioč in M. Žnidarčič. Geološka karta lista Maribor in Leibnitz merila 1:100 000 je bila tiskana leta 1987, pripadajoči tolmač pa leta 1989. https://ogk100.geo-zs.si/images/STOLPCI/Maribor%20in%20Leibnitz_stolpec.pdf, dostopno 16. 1. 2024.

5.2. Plazovi v občini Kungota v letu 2023

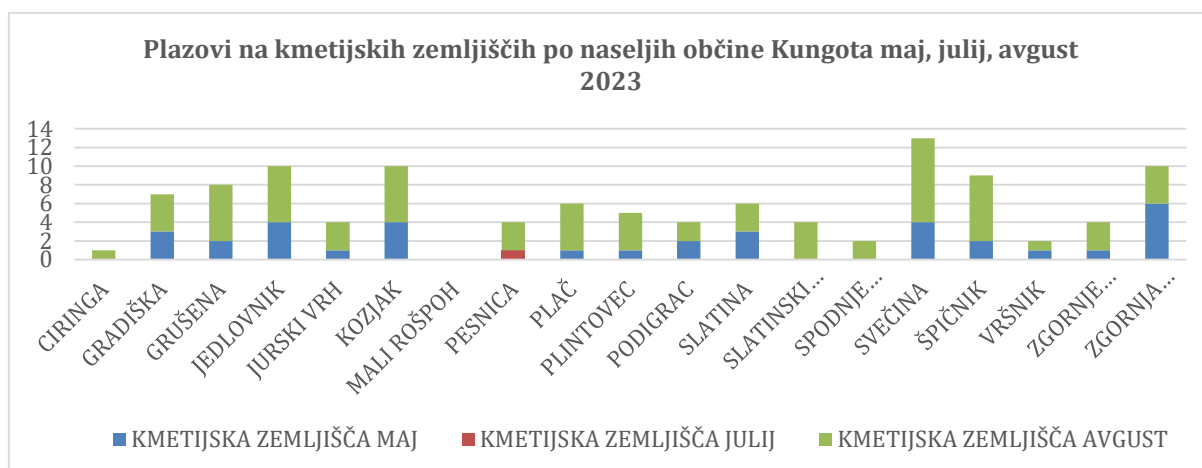
Na osnovi geološke zgradbe in vremenskih pojavov v letu 2023 smo predvidevali, da se bo razširjenost plazov v Slovenskih goricah in občini Kungota močno povečala. Na osnovi podatkov, ki smo jih pridobili v občinski upravi, lahko predvideno hipotezo potrdimo. Najintenzivnejši so bili zemeljski plazovi v mesecih maj, julij in avgust, neposredno po intenzivnejši količini padavin. V občini Kungota so v treh mesecih popisali 197 plazov.

Plazovi na kmetijskih zemljiščih v občini Kungota: maj, julij, avgust 2023

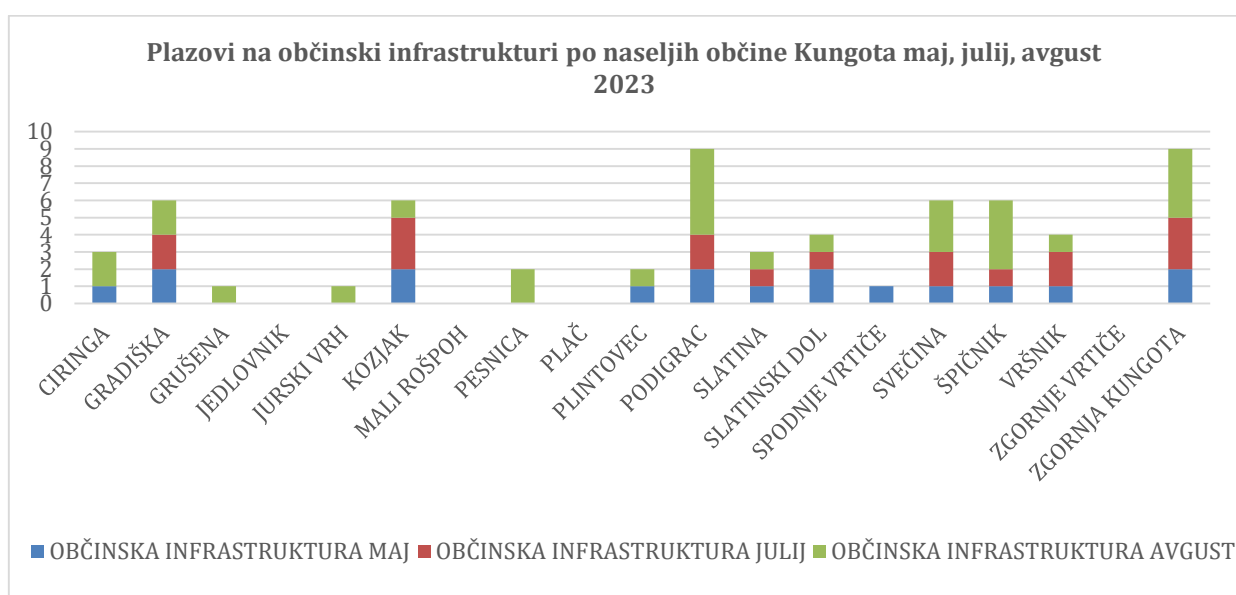
V 19 naseljih občine Kungota so kmetje prijavili 35 plazov na kmetijskih zemljiščih, v mesecu juliju le en plaz v naselju Pesnica in kar 73 plazov v mesecu avgustu. Iz grafičnega prikaza je razvidno, da so se plazovi močno sprožali v večini naselij že meseca maja. Število in obsežnost plazov se je intenzivneje izkazala v mesecu avgustu, zato ker je bila zemlja namočena že od predhodnih deževij v juliju in maju. Namočenosť zemlje se je postopoma povečala, kar se kaže v povečanem številu plazov na nagnjenih pobočjih. Največ plazov je bilo v Svečini, Jedlovniku, Zgornji Kungoti, Kozjaku in Špičniku. Največ plazov je tam, kjer so pašniki, travniki, vinogradi in sadovnjaki. Na osnovi terenskega opazovanja smo ugotovili, da so bili veliki zemeljski plazovi sproženi na pobočjih, ki jih je človek pred kratkim planiral in ni izvedel agromelioracijskih del. Odvodnjavanje meteorne vode, ki ob večjem deževju namoči zemljine plasti in se nabira nad neprepustno lapornato kamninsko podlago, po kateri se steka, je nujna, če hočemo preprečiti plazenje zemljin. Tekoča voda, ki teče po laporju, je drsalnica za težke napite gmota zemljine. Plazovi so se sprožali tudi v gozdovih. Iz zbirnika podatkov Vloge in ocena škode zaradi zemeljskih plazov, ki smo jih dobili v občinski upravi občine Kungota (Nina Kojc, 2023), smo ugotovili 173 primerov prijavljenih vlog v gozdovih in ocenitev škode 315.185,05 €.

Tabela 2: Plazovi po katastrskih občinah in kategoriji zemljišča v občini Kungota leta 2023, Vir: dokumentacija občine Kungota – Plazovi 2023.

	KMETIJSKA ZEMLJIŠČA			OBČINSKA INFRASTRUKTURA			PRIVATNA INFRASTRUKTURA			OGROŽENI OBJEKTI IN PLAZOVI OB OBJEKTIH			SKUPAJ
	MAJ	JULIJ	AVGUST	MAJ	JULIJ	AVGUST	MAJ	JULIJ	AVGUST	MAJ	JULIJ	AVGUST	
CIRINGA			1	1		2							4
GRADIŠKA	3		4	2	2	2				3		1	17
GRUŠENA	2		6			1							9
JEDLOVNIK	4		6									1	11
JURSKI VRH	1		3			1			1			3	9
KOZJAK	4		6	2	3	1						2	18
MALI ROŠPOH													0
PESNICA		1	3			2						1	7
PLAČ	1		5										6
PLINTOVEC	1		4	1		1	1	1	1				10
PODIGRAC	2		2	2	2	5	1	1	1				16
SLATINA	3		3	1	1	1				1		1	11
SLATINSKI DOL			4	2	1	1						1	9
SPODNJE VRTIČE			2	1									3
SVEČINA	4		9	1	2	3							19
ŠPIČNIK	2		7	1	1	4						2	17
VRŠNIK	1		1	1	2	1	1						7
ZGORNJE VRTIČE	1		3										4
ZGORNJA KUNGOTA	6		4	2	3	4				1			20
SKUPAJ	35	1	73	17	17	29	3	2	3	5	0	12	197



Graf 4: Plazovi na kmetijskih zemljiščih občina Kungota, maj, julij, avgust 2023.

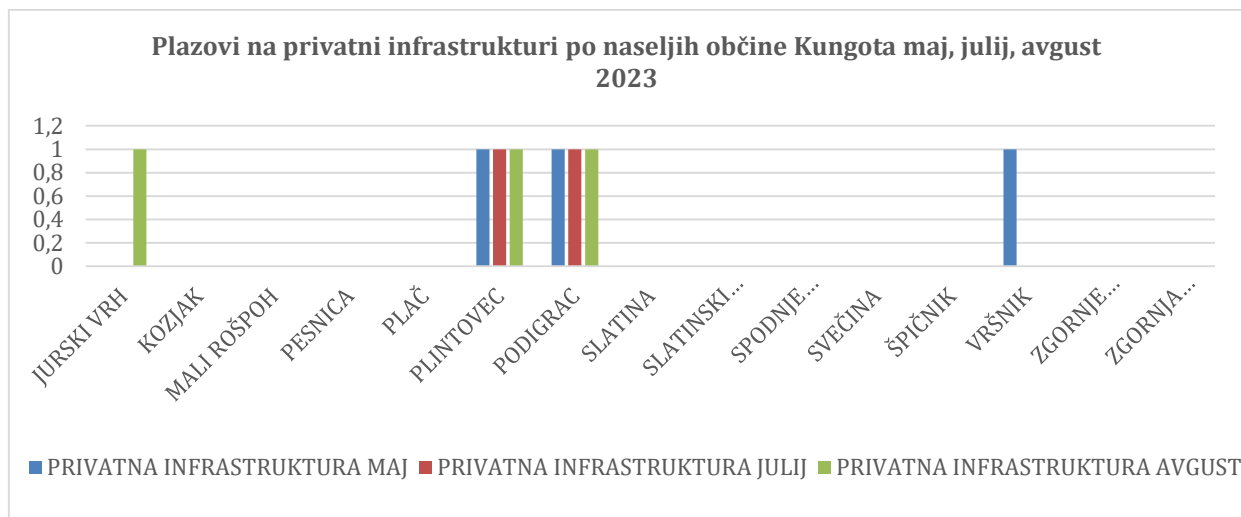


Graf 5: Plazovi na občinski infrastrukturi v občini Kungota maj, julij, avgust 2023.

Plazovi na občinski infrastrukturi po naseljih občine Kungote: maj, julij, avgust 2023

V 19 naseljih občine Kungota je bilo na občinski infrastrukturi 17 plazov v mesecu maju, prav toliko v mesecu juliju in kar 29 plazov v mesecu avgustu. V veliki večini naselij se je škoda na občinski infrastrukturi (krajevne ceste) pojavila že v mesecu maju. Škoda zaradi plazov se je nadaljevala v mesecu juliju, najmočneje pa v mesecu avgustu. Največje število plazov na občinski infrastrukturi je bilo v naseljih: Podigrac (9), Zg. Kungota (8), Špičnik, Svečina, Kozjak in Gradiška (v vsakem naselju po 6). Na spletni strani e-Plaz smo 23. 11. 2023 izpisali podatek, da je na občinski infrastrukturi občine Kungota za leto 2023 bilo vpisanih 90 plazov (Medmrežje 10).

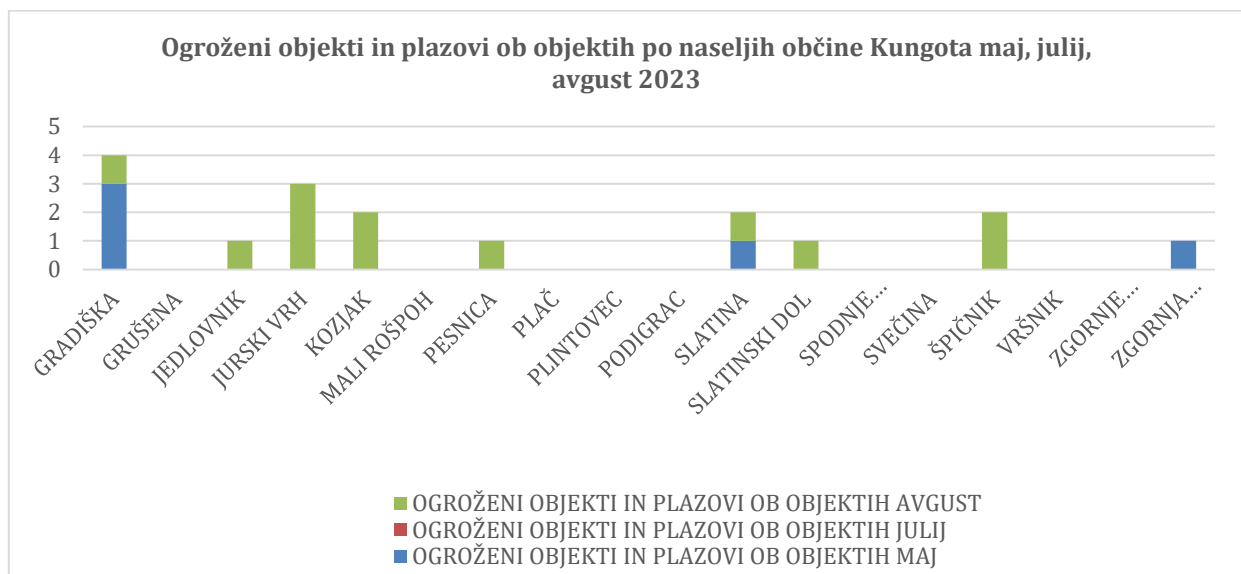
V naseljih, kjer je bilo veliko plazov na kmetijskih zemljiščih je imelo veliko škode tudi na občinski in privatni infrastrukturi. Tam, kjer so se sprožili plazovi na kmetijskih zemljiščih, so se sprožili plazovi tudi na občinskih cestah.



Graf 6: Plazovi na privatni infrastrukturi v občini Kungota, maj, julij, avgust 2023.

Plazovi na privatni infrastrukturi v občini Kungota: maj, julij, avgust 2023

V maju je bilo zaradi plazov ogroženih 5 objektov, v mesecu avgustu pa 12. Na privatni infrastrukturi je bilo vsega skupaj 8 prijavljenih plazov. Privatne ceste so bile poškodovane enakomerno v vseh navedenih naseljih – Podigrac in Plintovec (maj, julij, avgust), Jurski Vrh (avgust), Vršnik (maj).



Graf 7: Ogroženi objekti (hiše) v občini Kungota maj, julij, avgust 2023.

Ogroženi objekti v občini Kungota: maj, julij, avgust 2023

Maja je bilo največ poškodovanih objektov na Gradiški (3) v Slatini in Zg. Kungoti po en objekt. Največ ogroženih objektov je bilo v zadnjem poletnem deževju avgusta: Jurski Vrh (3), Špičnik (2), Kozjak (2), Jedlovnik (1), Pesnica (1), Slatinski Dol (1). Zaradi ogroženosti so morali stanovalci hiše zapustiti.

Plazovi med vinogradi in sadovnjaki in njihov vpliv na življenje ljudi

Leta 2023 je v občini Kungota bilo 102 vlog za škodo na kmetijskih zemljiščih zaradi plazov. Največ vlog, kar 68, je bilo prijavljenih avgusta in 32 maja. Skupna predvidena škoda znaša 1.147.939,37 €.

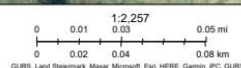
5.3. Analiza terenskega dela

Terensko delo smo izvajali 21. 12. 2023, na prvi zimski dan. Zjutraj je bila temperatura zraka 0⁰ C. Zemlja je bila rahlo zamrznjena, na travi je bila slana, vreme je bilo sončno. Opoldne se je temperatura zraka dvignila na 9⁰ C, zemlja se je odtajala, hoja po njej je bila zaradi blata otežena. V temperaturi zraka so bile izrazite razlike med senčno grapo in sončnim pobočjem in grebenom griča, in sicer za 2⁰ do 3⁰ C. Zaradi rjave trave in odsotnosti snežne odeje je bil čas za opazovanje in preučevanje plazov ustrezen. Ko smo se z osebnim avtomobilom vozili iz Zg. Kungote proti Jurskemu Vrhju, Grušeni, Špičniku, Plaču, Svečini in se po Slatinskem Dolu vračali, smo ves čas lahko opazovali nagubana in drseča pobočja večjih in manjših plazov ter usadov.

Na kmetiji Kren v Slatinskem Dolu, kjer gojijo krave molznice in so živali ves čas na pašnikih, smo opazili, da so pobočja vodoravno razbrazdana, večjih plazov na pobočju pa ni. Ker se krave pasejo na pobočju v vodoravni in ne v vertikalni smeri, so vidne pobočne brazde. Na osnovi geološke karte lahko sklepamo, da so med območji laporja ponekod območja s peščenjaki, kjer je debelina zemljine plasti debelejša. Vinko Šerbinek, vinogradnik s Plača, nam je povedal, da so na njihovi kmetiji ponekod plasti zemljine debele tudi več kot deset metrov, prsti ima precej peščenih zrn, zato tam pobočja ne plazijo, prisotno pa je površinsko odplakovanje zemlje. Denudacija je še posebej intenzivna v novih vinogradniških nasadih dokler regolane zemlje ne preraste trava, ki s koreninskim sistemom zmanjšuje odplakovanje. Kjer krave preveč popasejo pobočja, je erozija prsti intenzivnejša. Opazovali smo kmetijo Purgaj v Slatinskem Dolu, ki se ukvarja z vzrejo konj in imajo konjeniški klub. Zaradi letošnjega intenzivnega deževja so konji pobočja gričev popolnoma steptali, travo pojedli in pomendrali, zato so cela pobočja posesti in tudi hipodrom, kjer konje jahajo, blatna. Konji se po pobočju ne premikajo le vodoravno temveč tudi navkreber, zato so pobočja razbrazdana v vse smeri ne le vodoravno.

An aerial photograph of a rural landscape. A light-colored, winding road or path cuts through the scene. The landscape is dominated by green fields, some of which show distinct patterns of plowing or planting. Two small, white houses with dark roofs are visible: one in the upper left and another in the upper right. The background is filled with dense green trees. The overall scene depicts a peaceful, agricultural setting.

28. 12. 2023, 22:44:29



Společně Upravná Geografie - <https://upravnageografie.sk>

Uporabna Geografija je spletišče, ki podpira uporabo geografije v šoli, v raziskovanju in v vsakodnevnem življenju.

28. 12. 2023, 22:38:42

Hidrografija - površinske vode

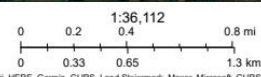
☐ vodotok stalen

☐ drugi prehod

☐ jezere, baier stalno

☐ jezero, baier občasno

--- kopenska meja



Esri, HERE, Garmin, GURS, Land Steiermark, Maxar, Microsoft, GURS

Soledadze I. *Upravna Geografija* - <https://upravna.geografija.rs/>

Uporabna Geografija je **splošneje**, ki podpira uporabo geografije v šoli, v raziskovanju in v vsakodnevnem življenju.

Gozd se je obdržal na severnih pobočjih gričev, kjer je tudi plazov veliko manj. Obiskali smo tri vinogradniške in sadjarske kmetije, izvedli smo terensko delo ter intervjuvali lastnike kmetij.

Vinogradniška kmetija Šerbinek na naslovu Špičnik 19 v občini Kungota je v lasti Roberta in Anite Šerbinek. Kmetijo je Robert prevzel od svojih staršev leta 2006. Prvotno je bila kmetija ekstenzivno usmerjena, ukvarjali so se z vinogradništvom in živinorejo, zato so obdelovali tudi njive za pridelavo krmnih rastlin. Pred dvajsetimi leti so Šerbinekovi na Špičniku pričeli z usmerjanjem le v eno panogo, to je v vinogradništvo, opustili so živinorejo, travnike pa so oddali v najem. Velikost posesti je 12 ha, od tega je 6 ha vinogradov, 2 ha gozda in 4 ha travnikov. V najemu imajo še 2 ha vinogradov. Posest je na meji z Avstrijo, na SZ delu Slovenskih goric v Sloveniji, ki se nadaljujejo v Avstrijo. Med Šerbinekovi vinogradi se vije cesta, ki oblikuje »srce med vinogradi« – zaščitna znamka Vina Šerbinek.

Šerbinekova domačija stoji na uravnani terasi, na spodnjem južnem delu pobočja nad ozko grapo, ki jo vrezuje potok. Hiša je bila postavljena na trdnih lapornatih skladih, klet je bila izkopana v lapor in še danes zadostuje potrebam domačega kletarjenja. Hiša, klet in gospodarsko poslopje nikoli niso bili v nevarnosti zaradi zemeljskega plazenja. V preteklosti so ljudje zelo razumno postavljali svoja bivališča. Z opazovanjem pokrajine so točno vedeli, kje se tereni spreminjajo zaradi plazenja in kje ne. V tleh prevladujejo predvsem lapor, ilovica in na nekaterih mestih peščenjak. Plasti kamnine v laporju so nam bile lepo vidne v dveh kletih, ki jih imajo Šerbinekovi.

Pobočja z vinogradi se dvigajo nad domačijo. Šerbinekovi vinogradi so na prisojnih, vzhodnih in južnih legah. Pobočja z vinogradi so bila že v preteklosti večkrat izpostavljena močnejšim pobočnim procesom. Ob zasajanju novih nasadov vinogradov so pobočja sanirali tako, da so izvedli odvodnjavanje, vodo speljali v dno grape, vse do potoka. Odvodnjavanja so zelo zahtevna, ker je cevi potrebno položiti na trdo kamninsko osnovo laporja. Ponekod so zemljine plasti debele več metrov, zato so zemeljska dela zahtevna, terjajo globoke izkope zemlje. Pred 15 leti so bili zaradi plazov prisiljeni del vinograda odstraniti, saj je bil popolnoma uničen. Za sanacijo so morali kopati kar 7 m globoko, saj debelina prsti ni enakomerno debela na slojih laporja. Na določenih območjih je do kamnine laporja le meter, na drugih predelih pa lahko tudi do 10 m ali več.

V letu 2023 so se na Šerbinekovi posestih plazovi nakazovali že v juniju in juliju. Močne spremembe na pobočjih so se pokazale po intenzivnem deževju 4. in 5. avgusta. Ocenjujejo, da imajo približno 1 ha novih – avgustovskih plazov med vinogradi, manjših plazov na strmem pobočju nad globoko grapo, ki jo oblikuje potok, in plazov na cestni infrastrukturi, ki domačijo povezuje s parcelami med vinogradi in dolino Pesnice ter z Zg. Kungoto. Cesta je občinska in je delno sanirana, vendar se plaz še vedno premika iz vinogradov na cestišče. Manjše zemljine zdrse so na pobočjih zasuli sami s pomočjo traktorja. Do novih plazov je prišlo v vinogradu, ki je star komaj 16 let, in v nasadu, ki so ga posadili komaj pred dvema letoma. Sanacijo plazov lahko naredijo le tako, da trto izsekajo, izvedejo temeljito drenažo in zasadijo nov nasad. Vinogradniški nasadi so trajni, rodni so 40 let. Ker so Šerbinekovi nasadi sorazmerno mladi, je škoda v proračunu kmetije toliko večja. Novi nasadi pomenijo, da je treba tri leta čakati na pridelek. Država ne daje odškodnine za sanacijo plazov na kmetijskih zemljiščih, vendar si vinogradniki lahko pridobijo sredstva za nove nasade. Šerbinekovi načrtujejo, da bodo leta 2025 izvajali sanacijo zahtevnejših plazišč in nato izvedli novo zasaditev trajnih nasadov. Ker je v letošnjem poletju na Špičniku tolkla tudi toča, so vinogradniki ostali popolnoma brez pridelka. Stroški so ostali in se povečali, na dohodek bodo morali počakati najmanj eno leto. Vinogradnik

mora zmeraj imeti v rezervi najmanj enoletni dohodek, da lahko preživi vmesne slabe letine zaradi naravnih katastrof.

Anita Šerbinek nam je povedala nekaj primerov, kako so z neprimernim ravnanjem sami sprožili plazenje terenov. Pred 6 leti, ko je bilo veliko snega, so ves sneg okrog domačije nasipavali na robno pobočje okrog 10 m nad potokom. Zaradi hitre spremembe temperature zraka, se je sneg zelo hitro spremenil v vodo in pod seboj v potok odnesel obsežen zemeljski plaz. Zemeljski plaz je zamašil strugo potoka. Zato so morali sanirati plazovito pobočje in očistiti ter razširiti potočno strugo.

Cesta, ki vodi med vinogradi, ima urejene odtočne kanale, ki so se letos ob velikem deževju zamašili. Opazili smo, da je občinska komunalna služba dele ceste sanirala, na novo skopala plitke jarke za odtok meteorne vode le ob delu cestišča, kjer je zemlja zasipavala asfalt, vendar so odtočni kanali na višjih legah ob cesti ostali zamašeni, zato bo ob večjem deževju voda preplavljala cestišče in ga zamakala, sprožali se bodo novi plazovi.



Fotografija 1: Domačija Šerbinek na Špičniku, vir: <http://www.vina-serbinek.si/galerija-slik/>, dostopno 28. 12. 2023.

Plazovi na kmetiji Šerbinek, Špičnik



Slika 8: Območja plazov na vinogradniški kmetiji Šerbinek na Špičniku, ustvarjeno v spletišču Uporabna geografija.



Fotografija 2: Plazišče na travniku na vznožju pobočja pod cesto, ki vodi proto domačiji Šerbinek na Špičniku, foto: Špela Podgorelec, 21. 12. 2023.



Fotografija 3: Del ceste pred domačijo Šerbinek na Špičniku še ni saniran, foto: Špela Podgorelec, 21. 12. 2023.



Fotografija 4: Plazišče nad cesto v vinogradu nad cesto pri domačiji Šerbinek na Plaču, foto: Špela Podgorelec, 21. 12. 2023.

Sadjarsko-vinogradniška kmetija Vdovič na naslovu Špičnik 40 v občini Kungota je v lasti Aleša Vdoviča. Kmetija obsega 30 ha zemlje, od tega 11 ha sadovnjakov (jabolka), 3 ha vinogradov, 8 ha gozda, travnike dajejo v najem, nekaj je tudi opuščene – neobdelane zemlje. Na kmetiji je integrirana pridelava – naravi prijazen način pridelave, kjer se z uporabo naravnih virov in mehanizmov, ki zmanjšujejo negativne vplive kmetovanja na okolje in zdravje ljudi, prideluje kakovostna in zdrava hrana. Kmetija zavzema pobočja nad Jedlovniškim potokom. Kmetija je moderno opremljena. Vsi sadovnjaki so zaščiteni z mrežo proti toči in imajo namakalne sisteme. Sadovnjaki in vinogradi so na južnih in vzhodnih pobočjih. Velik del sadovnjakov ima drenažne cevi, ki so speljane v dolino do potoka in v velik bajer, iz katerega vodo v poletnih sušnih obdobjih uporabljajo za namakanje nasadov. Kmetija ima veliko hladilnico in sortirnico, klet in polnilnico. Pridelek je zelo odvisen od sonca, dežja in žuželk ter od ustreznih ukrepov za zatiranje bolezni. Gospodar posesti Aleš Vdovič nam je povedal, da so v letu 2022 imeli rekordni pridelek 500 000 kg jabolk, letošnji pridelek – 2023 le 100 000 kg, saj je bila rodnost sadovnjakov v preteklem letu prevelika – izčrpajoča za drevje. Kmetija ima še dopolnilno turistično dejavnost, ki ponuja sobe, apartmaje med vinogradi.



Fotografija 5: Domačija Vdovič na Špičniku, <https://www.kungota.si/objava/214559>, dostopno 28. 12. 2023.

Opazovana plazovita pobočja so na nadmorski višini med 360 m in 380 m. Ob ogledu posesti smo ugotovili razliko med pobočji vinogradov, ki so jih pred leti drenirali zaradi plazov, in pobočji, ki še nikoli niso bila plazovita in so se v letošnjem poletju precej premaknila. Na plazovitih vinogradih smo lahko opazili »pijane vrste« nasada, vijugaste vrste v vse smeri, kar je dokaz, da se pobočje premika ne le navpično vendar tudi diagonalno in brez ustaljenega reda. Med vinogradi so nagubane plasti zemlje, ki se (po izjavah gospodarja) ves čas premikajo. Opazna je tudi razlika med nasadom vinograda, ki je na laporju skoraj brez prepereline (med nasadi vinske trte ni trave) in na pobočju pod njimi, kjer je debelejša preperelina (med nasadi vinske trte je prerasla trava).

Aleš Vdovič nam je pokazal velik usad, ki je nastal kot posledica nepravilnega ravnanja in njegovih odločitev pri poseganju v prostor. Petletni nasad jabolk skupaj z vso infrastrukturo (namakalnimi napeljavami, stebri in zaščitnimi mrežami) je usad odtrgal od robnega platoja gospodarskega poslopja ter zdrsel 20 metrov po pobočju v grabo do potoka. Odsekani del zemljine je globok 6 m in širok 20 m. Zaradi sprožitve tega usada so se zgodile poškodbe na odvodnih ceveh, ki so jih drenirali v preteklih letih iz sosednjih pobočij. Aleš Vdovič je povedal, da so njegov oče, dedek in pradedek na tem pobočju imeli zasajene orehe in da to pobočje nikoli ni plazilo. Sam je želel iz zemlje iztržiti več, zato je orehe izruval in zasadil sadno drevje. Višje nad tem nasadom so zgradili hišo za turistično ponudbo med vinogradi, do hiše so speljali cesto in jo asphaltirali. Ob letošnjem obilnem deževju se je vsa deževnica po asphaltirani poti pretakala na pobočje nasada. Meteorna voda bi morala biti ujeta, speljana v cevi in odvedena pod zemljinami nad lapornato plastjo v potok in dalje v bajer v dolini, kjer je dovolj prostora za razlitje vode.

O sanaciji plazečih pobočij na svoji kmetiji je Aleš Vdovič povedal, da se zmeraj bolj zaveda pomena izkušenj svojih prednikov. Veliko krat se človek mora prilagajati naravi in se učiti na osnovi napačnih ravnanj in izkušenj. Zagotovo bitke proti naravi človek ne more dobiti, vendar mora sodelovati z njo.

Plazovi na kmetiji Vdovič, Špičnik

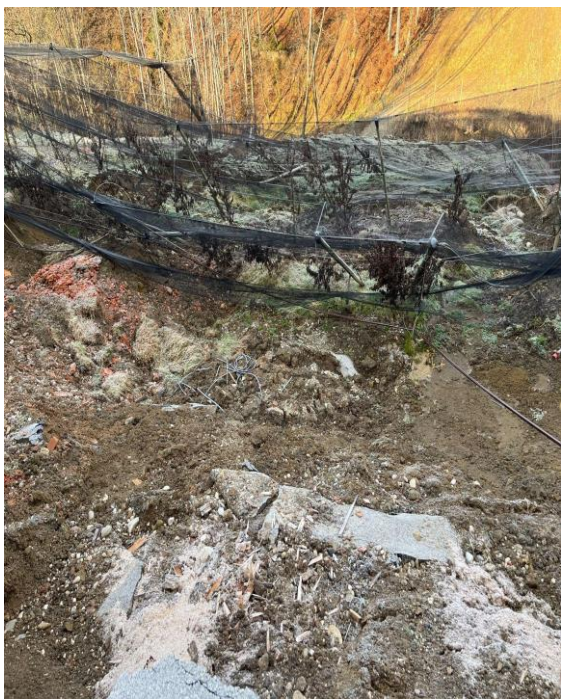


Spletišče Uporabna Geografija - <https://uporabna.geografija.si>
Uporabna Geografija je spletišče, ki podpira uporabo geografije v šoli, v raziskovanju in v vsakodnevnem življenju.

Slika 9: Območja plazov na sadjarsko-vinogradniški kmetiji Vdovič na Špičniku, ustvarjeno v spletišču Uporabna geografija.



Fotografija 6: Plaz na robu gospodarskega poslopja in nasada jablan, Vdovičeva domačija, foto: Klara Stajnko, 21. 12. 2023.



Fotografija 7: Od krone do glave plazu je 6 metrov, telo plazu zavzema 20 metrov, peta plazu sega v grapo, foto: Klara Stajniko, 21. 12. 2023.



Fotografija 8: Usad sredi mladega nasada vinograda na Vdovičevi posesti na Špičniku, foto: Klara Stajniko, 21. 12. 2023.



Fotografija 9: »Pijane vrste« nasada vinske trte, nagubane plasti zemljine med vrstami na Vdovičevi posesti na Špičniku, Klara Stajniko, 21. 12. 2023.



Fotografija 10: Površinski plaz med vinogradom in gospodarskim poslopjem, na posesti Vdovič na Špičniku, foto: Klara Stajniko, 21. 12. 2023.



Fotografija 11: Stebri, ki vežejo trto v vrste so se podrli. Plaz je živ in še zmeraj drsi, foto: Klara Stajnko, 21. 12. 2023.

Sadjarsko-vinogradniška kmetija Šerbinek na Plaču št. 9 ima kmetijske obdelovalne površine tudi na območju Svečine. V pogovoru z gospodarjem Vinkom Šerbinekom smo zabeležili velikost kmetije 25 ha. Od tega obdelujejo 3,5 ha vinogradov, 2,5 ha sadovnjakov. Travniske in njivske površine dajejo v najem, v uporabi imajo tudi 6 ha gozda.

Prisojna, južna pobočja Pesjaka, se vzpenjajo med 360 m in 400 m nadmorske višine na območju Svečine. Pobočje ima polkrožno – amfiteatralno obliko, zato so bila v preteklosti v celoti zasajena z vinsko trto. Po propadu Kmetijske zadruga Svečina in propadu podjetja Vinag so bili vinogradi opuščeni, trto so izsekali. Velik del parcel na Pesjaku je danes v lasti Zavoda za kmetijska zemljišča. Zemljo dajejo v najem, če domači vinogradniki izkažejo interes. Današnja raba tal na Pesjaku nam kaže, da so obsežna pobočja travnata, nekatera opuščena in zaraščajo z grmovjem in drevjem. Bližnji vinogradnik Valdhuber ima v najemu nekaj parcel, kjer je na novo zasadil vinsko trto. Posegi v delu pobočja so bili izvedeni pred dvema letoma, drenaža pobočja ni bila izvedena, zemljišče novega nasada ni preraščeno s travo. Prav na tej parceli se je v letošnjem avgustu sprožil obsežen zemeljski plaz. Ob novem nasadu so starejši vinorodni nasadi v lasti Vinka Šerbineka, ki so bili prav tako poškodovani zaradi intenzivnega plazenja. V nasadu so nastali veliki jarki, posamezni usadi, obsežni plazovi, ki so se dobesedno raztrgali v posameznih delih pobočja. Stebri in trta, ki je bila vpeta v žice so se nagnili, nekateri podrli. Trta se je ponekod upognila, vrste so izpadle iz uravnave. Manjše razpoke in jame so vinogradniki sami zasuli in zravnali, večjih grbin, usadov in narivov ne morejo odstraniti brez da izsekajo trto. Vinko Šerbinek nam je povedal, da bi bilo dobro, da bi sanirali celotno južno polkrožno pobočje Pesjaka. Na tem območju je več lastnikov, poseg bi bil zelo zahteven in izjemno drag. V kratkem času ne predvideva, da bi se na svojih parcelah sam odločil za sanacijo plazišča. Prepustil bo naravnim silam, da opravijo svoje in se bo prilagodil pri obdelavi vinograda.

Plazovi Pesjak v Svečini



28. 12. 2023, 22:09:57

Hidrografija - površinske vode

 vodotok stalen

1:9,028
0 0.05 0.1 0.2 mi
0 0.07 0.15 0.3 km
GURS, Land Steiermark, Maxar, Microsoft, Esri, HERE, Garmin, IPC, GURS

Spletišče Uporabna Geografija - <https://uporabna.geografija.si>
Uporabna Geografija je spletišče, ki podpira uporabo geografije v šoli, v raziskovanju in v vsakodnevnem življenju.

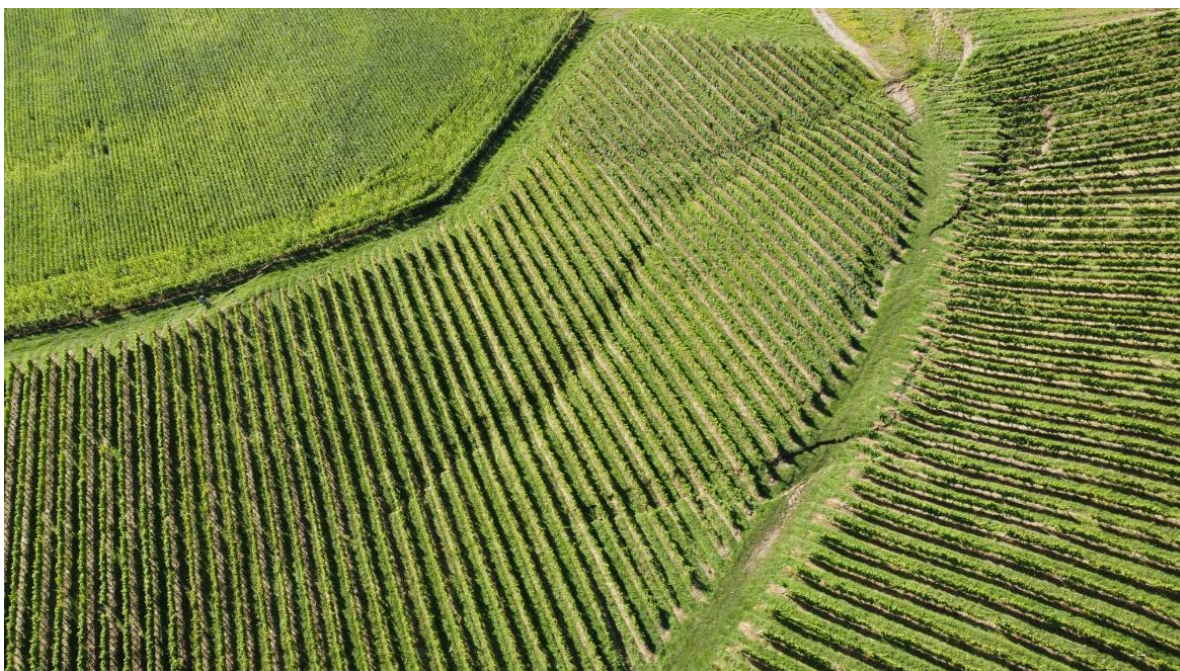
Slika 10: Območje plazov in usadov na pobočjih Pesjaka v Svečini, ustvarjeno v spletišču Uporabna geografija.



Fotografija 12: Območje Pesjaka, Svečina v avgustu 2023, foto Vinko Šerbinek



Fotografija 13: Območje plazov v novem nasadu vinograda na Pesjaku, od avgusta je novi nasad prekrit s foliji, da zaustavijo plazenje zemljin, Svečina, foto: Klara Stajenko, 21. 12. 2023.



Fotografija 14: Posnetek dela plazu sredi vinogradov, lepo so vidni jarki, kjer se je zemlja odlomila in ugreznila kot usad. Pesjak, Svečina, foto: Vinko Šerbinek.



Fotografija 15: Posnetek usada iz zraka, Pesjak, Svečina, avgust 2023, foto: Vinko Šerbinek.



Fotografija 16: Krona in glava plazu sredi pobočja vinogradniškega nasada, Pesjak, Svečina, Foto: Klara Stajniko, 21.12.2023.

Lastnik nasada nam je povedal, da v kratkem času ne bo izvajal zahtevne in obsežne sanacije plazu. Izvedli bodo le osnovna dela, ki jih bodo zmogli opraviti sami.

Plaz na nekdanjem velikem posestvu na Grušeni

Plaz se nahaja na zahodni strani pobočja naselja Grušena, na nekdanjem uglednem posestvu, ki je trenutno zapuščeno. V dolini ob cesti nad potokom je razpadajoča stara enonadstropna hiša, ki je nekdanj (med 1. in 2. svetovno vojno) bila srce velikega posestva. Pobočje je bilo na

zgornjem robu pod grebenom nekdanj zasajeno z vinogradi, trenutna raba tal je travnata površina. Plazovita površina drsi v diagonali od severovzhoda proti jugozahodu. Plaz je na eni strani dolg 360 m, na drugi strani 380 m in na zgornjem odlomnem robu – na kroni širok 60 m. Med krono in glavo plazu je globina 4 m. Območje kopičenja plazu je dolgo 90 m. Plaz ima veliko prečnih razpok in več sekundarnih odlomov. Po plazu se še zmeraj nabira voda, ki se ustavlja v brazdah plazovitega območja. Ob vodnih izlivih je opazna rjavooranžna barva na rjavi lapornati prsti. Na osnovi barve smo sklepali, da je v prsti nekoliko železovega sulfida (fotografija št. 22). Na robu plazu smo našli posamezne kose laporja, ki je precej preperel, saj je močno razpadal. Analizirali smo dva vzorca kamnin.

Vzorec št. 1: lapor, odvzem vzorca 21. 12. 2023, na robu plazu Grušena (Fotografija št. 23):

- vrsta kamnine: sedimentna terciarna kamnina nastala z usedanjem v Panonskem morju,
- struktura kamnine: homogena, plastovita, tanjše oker do oker-rjave plasti in debelejšše svetlo sive plasti, kamnina je mehka na otip,
- silikatna kamnina, ni bilo reakcije na 10 % HCl.

Vzorec št. 2: peščenjak, odvzem vzorca 21. 12. 2023, na robu plazu Grušena (Fotografija št. 25):

- vrsta kamnine: sedimentna terciarna kamnina nastala s sprijemanjem peščenih zrn,
- struktura kamnine: drobnozrnata, izrazito vidna peščena zrna (bleščeča, rumenkasta, rjavkasta), kamnina je hrapava na otip, peščena zrnca se z drgnjenjem krušijo,
- karbonatna kamnina, izrazita reakcija na 10 % HCl.

Ob jemanju vzorca kamnine smo zajeli tudi površinski vzorec prsti, saj je vzbudil našo pozornost z rjavo-oranžno barvo. Glede na barvo smo predvidevale, da ima prst precejšnjo vsebnost železovega sulfida. V šolskem kemijskem laboratoriju smo izvedle analizo prsti in ugotovili, da temu ni tako.

Ugotovitve analize prsti odvzete na lokaciji plazu na Grušeni, datum: 16. 1. 2023

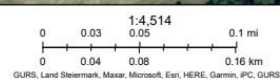
Prst je nevtralna oz. ima pH 7, to pomeni, da v njej niso prisotni oksinojevi ali hidroksidni ioni. V prsti je manj kot 1mg/L nitratnih ionov (NO_2^-) in 10mg/L NO_3^- , kar pomeni, da v prsti ni velike vsebnosti kislinskih preostankov nitratov. V vodni raztopini prsti je manj kot 1mg/L fosfatov (PO_4^{3-}), kar pomeni da raztopina prsti ne vsebuje kislinskih preostankov. Zaradi teh ugotovitev vemo tudi, da prst ni kislja, saj ne vsebuje kislinskih preostankov. V vodni raztopini prsti je 0-10mg/L amonijevih ionov (NH_4^+), to pomeni da vodna raztopina ne vsebuje bazičnih snovi. Zaradi tega prst ni bazična. V prsti je manj kot 1mg/L železovih ionov (Fe^{2+} , Fe^{3+}), to pomeni da v prsti ni vsebnosti kovin. Vodna raztopina zemlje je imela 25° d (nemške stopinje – določajo trdoto vode). Voda je trda, torej ima v sebi dosti mineralnih snovi. Lahko sklepamo, da je v vodi veliko mineralnih snovi, ki pa niso železovi, hidroksidni ali pa oksonijevi ioni železa.

Ob večjem plazu je še več manjših usadov. Sredi plazu je opaziti betonske bazene, ki nam dokazujejo, da so pobočje že drenirali. Na vznožju obsežnega pobočja je vodno zajetje, kjer se zbira voda iz celotnega pobočja. Letošnje količine padavin so bile tolikšne, da se je namočena zemlja nad neprepustnimi plastmi laporja drsela po vodni površini in postopoma drsi še naprej. Plaz je živ in se premika po pobočju na nadmorski višini med 360 m in 400 m nadmorske višine.

Plaz Grušena na nekdanjem Aninem posestvu



28. 12. 2023, 22:22:58



Spletišče Uporabna Geografija - <https://uporabna.geografija.si>
Uporabna Geografija je spletišče, ki podpira uporabo geografije v šoli, v raziskovanju in v vsakodnevnem življenju.

Slika 11: Območje plazov in usadov na pobočju Grušene, ustvarjeno v spletišču Uporabna geografija.



Fotografija 17: Noga plazu, Grušene, foto: Klara Stajniko, 21. 12. 2023.



Fotografija 18: Krona in glava plazu, Grušeni, meritev širine krone plazu, foto: Mari Karnet, 21. 12. 2023.



Fotografija 19: Telo plazu nad nekdanjim Anin dvorcem, Grušena, foto: Špela Podgorelec, 21. 12. 2023.



Fotografija 20: Voda na površini plazu, foto: Špela Podgorelec, 21. 12. 2023.



Fotografija 21: Kanal za odvodnjavanje, zbirnik vode na plazu, foto: Klara Stajnko, 21. 12. 2023.



Fotografija 22: Vlažna prst na območju plazu, Grušena, foto: Klara Stajnko, 21. 12. 2023.



Fotografija 23: Vzorec št. 1 - lapor na površju hitro prepereva, Grušena, foto: Klara Stajnko, 21. 12. 2023.



Fotografija 24: Prodnik na plazišču nas je presenetil, Grušena, foto: Klara Stajnko, 21. 12. 2023.



Fotografija 25: Vzorec št. 2 - peščenjaka, Grušena, foto: Klara Stajnko, 21.12.2023.

Plaz na Jurskem Vrhju je ogrožal stanovanjske hiše

Plaz na Jurskem Vrhju se je sprožil po večjem deževju 6. 8. 2023. Obravnavan plaz je bil na lokaciji v gričevnatem področju Slovenskih goric, na nadmorski višini med 320 m in 340 m. Območje plazu je bilo na jugozahodnem pobočju, na robu ozke Pesniške doline, ob cesti, ki

vodi proti državni meji med Slovenijo in Avstrijo (nekdanji mednarodni mejni prehod Jurij) in približno 300 m zahodnjeje od jedra vasi Jurski Vrh. Ocena površine plazu je bila 3000 m². Dolžina plazu od prvega odlomnega roba in do pete plazu je bila 75 m, širina 40 m. Plaz je bil površinski v glinenem materialu. Krajevni gasilci so robove plazu prekrili s folijo. Peta plazu je bila nad dvema stanovanjskima hišama, ki sta bili potencialno ogroženi, zato so bili stanovalci umaknjeni, dokler plazu niso sanirali. Obe stanovanjski hiši sta bili zgrajeni pred leti tako, da so v vznožje pobočja nad asfaltirano cesto izkopali temelje in nad njimi oblikovali strmo umetno brežino. Ker je plaz neposredno ogrožal hiše, je Občina Kungota naročila elaborat za sanacijo plazu pri PNV inženiring Tomaž Mayer. Iz elaborata smo ugotovili, da plaz ni bil stabilen, zato so izvedli naslednje ukrepe:

- odstranjevanje snovi in materialov, ki so zdrseli iz pobočij,
- odvajane vode z drenažami,
- stabilizacija platoja na vrhu plazu ter vmesnih etaž,
- interventno je trepa pokriti plaz s folijo, da do plazu ne pride preveč vode.
- priporočljiva je zaščita objekta iz zgornje strani s HEA profili in kamnito zložbo.

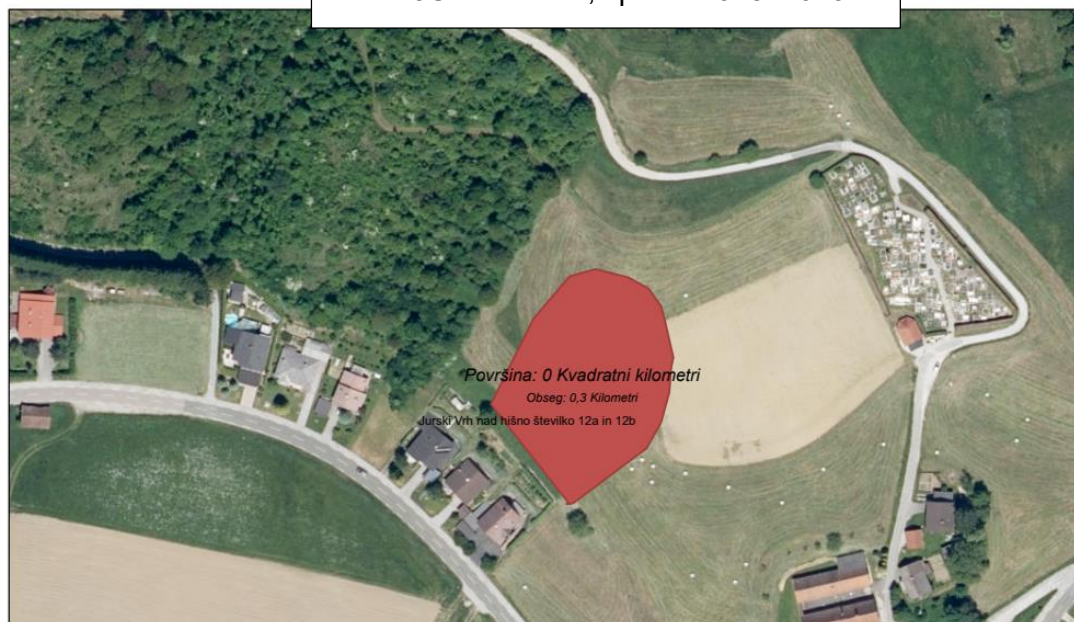
Sanacija plazu je bila izvedena na osnovi geološkega poročila (Janez Mayer, 2023).

To območje je bilo včasih del Panonskega bazena in je zgrajen iz neogenih sedimentov (neogen je geološko obdobje, ki zajema zadnjih 26 milijonov let). Teren se je spustil pod gladino Panonskega morja, zato ga zapolnjujejo s peščenimi glinami, prodrom ter jezerskimi in rečnimi sedimenti. V zadnjem obdobju se je teren tudi dvigal, zato je razsekan s številnimi prelomi. Ko je Panonsko morje zginilo je teren dokončno preoblikovala erozija.

Teren spada med geotektonsko enoto Slovenske gorice oz. podenoto Jareninski blok. Jareninski blok je geotektonska podenota, ki je pod terciarnimi sedimenti in s tem vpliva na oblikovanje geoloških plasti v zgornjem delu terena – terciarna skladovnica sedimentov. Jareninski blok omejujeta pesniški in globovniški prelom. Ob njima meji tudi z mariborskim oz. lenarškim blokom. SZ del bloka pa sega že v Avstrijo. Glede na geološko zgradbo so v bloku helvetijske in tortonijske plasti. V smeri SV–JZ je teren kungoški prelom. V skrajnem SZ bloka plasti padajo vanj v smeri SZ, proti vzhodu pa se spreminja v SV. V južnem delu je njihov vpad proti jugozahodu ali jugovzhodu en del teh struktur pa je horizontalen. V vzhodni del strukturne enote pride jugozahodni podaljšek cmureške antiklinale, nakazana je na severozahodnem krilu rahlo nagnjene helvetijske plasti. Rahlo nagnjene helvetijske in tortonijske plasti imajo tudi na jugovzhodnem krilu.

V širši okolici pa prevladujejo peščeni lapor in peščenjak. Peščen lapor vsebuje kar nekaj sljude, ponekod je lističast, ponekod debelo plastovit. Pojavlja se v izmenjavi s peščenjakom in v nekaj 10 m debelih intervalih. Nekje ga nadomesti glinasti lapor. Med peščenim laporjem pa tudi opazimo vložke temno sivega bituminoznega laporja. Te večkrat najdemo v nižjih ali srednjih delih helvetijske serije.

PLAZ JURSKI VRH, sprožen 6. 8. 2023



22. 12. 2023, 00:13:17

katastrske občine

kopno

1:2,257
0 0.01 0.03 0.05 mi
0 0.02 0.04 0.08 km
GURS, Land Steiermark, Maxar, Microsoft, Esri, HERE, Garmin, IPC, GURS

Spletišče Uporabna Geografija - <https://uporabna.geografija.si>
Uporabna Geografija je spletišče, ki podpira uporabo geografije v šoli, v raziskovanju in v vsakodnevnem življenju.

Slika 12: Območje saniranega plazu, ki je ogrožal hiše, Jurski Vrh, ustvarjeno v spletišču Uporabna geografija.



Fotografija 26: Saniran plaz, Jurski Vrh, foto: Mari Karnet, 21. 12. 2023.



Fotografija 27: Kanaleta za odtok vode na Jurskem Vrhu, foto: Špela Podgorelec, 21. 12. 2023.

5.4. Plazovi na občinski infrastrukturi 2023

V občinskem uradu smo si pridobili podatke o predvideni oceni škode na občinski infrastrukturi v letu 2023. Iz tabele lahko razberemo, da so v vseh treh mesecih obilnega deževja prijavljene številne vloge o škodi na krajevnih cestah. Največ škod so prizadele avgustovske padavine (46 vlog), saj so bile ceste že precej poškodovane v mesecu juliju (20 vlog) in maju (23 vlog).

18. maja 2023 je bila na spletni strani občine objava o zaprtju naslednjih krajevnih cest: cesta Gradiška–Sp. Dobrenje–Sp. Vrtiče, povezava Kop–Veliki Kozjak in Haličev drevored – Veliki Kozjak (Medmrežje 16).

Skupno število vlog na cestah je bilo 89, celotna škoda je bila ocenjena na 420.407,72 €. Sogovornica na občinskem uradu, Nina Kojc, nam je povedala, da bodo stroški dejanske sanacije škod na cestah zagotovo višji in da bodo obnovitvena dela potekala več let. Popravila so izvedli tam, kjer je bilo nujno potrebno za varen prevoz in možen dostop do domov krajanom.

Tabela 3: Ocena škode na infrastrukturi občine Kungota v letu 2023

	INFRASTRUKTURA	
	OCENA ŠKODE v €	ŠTEVILO VLOG
14.–23. MAJ 2023	140.671,82	23
12.–13. JULIJ 2023	39.601,95	7
17.–25. JULIJ 2023	75.079,91	13
4. AVGUST 2023	165.054,04	46
SKUPAJ	420.407,72	89

Skozi občino Zg. Kungota poteka državna cesta po dolini Pesnice, v smeri proti Spodnji Kungoti, Zg. Kungoti, Juriju ob Pesnici, iz Zg. Kungote proti Plaču in Svečini. 18. 5. 2023 je

bila na spletni strani občine objava o zaprtju in neprevoznosti posameznih odsekov cest zaradi sprožitve plazov. Zaprta je bila državna regionalna cesta Zg. Kungota–mejni prehod Plač, ki jo domačini uporabljajo za dnevni prevoz na delo v Avstrijo (Medmrežje 16). Ker so državne ceste speljane večinoma po dolini Pesnice, Svečinskega in Plačkega potoka je bila na njih veliko manjša škoda kakor na občinskih cestah. Predvidena škoda na državnih cestah je bila ocenjena za 14-krat manj kot škoda na občinskih cestah.

Tabela 4: Ocena škode na državnih cestah v občini Kungota v letu 2023

	DRŽAVNE CESTE	
	OCENA ŠKODE v €	ŠTEVILO VLOG
14.–23. MAJ 2023	0,00	0
12.–13. JULIJ 2023	5.437,70	1
17.–25. JULIJ 2023	4.864,40	1
4. AVGUST 2023	20.000,00	1
SKUPAJ	30.302,10	3

Nina Kojc iz urada občine Kungota je prijavljene vloge o plazovih preverjala na terenu, fotografirala in zabeležila osnovne podatke o obsežnosti plazov. Lokacijo plazov in podatke je vnašala v spletno aplikacijo e–Plaz. Naselje Špičnik je zelo razsežno, domačije so razložene na grebenih in vznožjih pobočij. Ceste so bile močno poškodovane, zato so bili posamezniki dobesedno odtrgani od doline. Podobne razmere so bile tudi v naselju Svečina, Plintovec, Gradiška, Pesnica na Kozjaku (Fotografije od 28 do 35).

Zemeljski plazovi niso edina škoda, ki so jo sprožile obilne padavine v letu 2023. Skupno število vlog v občini Kungota za leto 2023 je bilo 427; po kategorijah v: gozdovih (173), kmetijskih površinah (102), infrastrukturi (89), stavbah (49), državnih vodnih objektih (9) in državnih cestah (3). Skupna ocena stroškov za vse vloge je 3.710.670,76 € (Tabela št. 5).

Tabela 5: Število vlog in ocena škode naravnih nesreč v občini Kungota, 2023

Čas nastajanja škode zaradi naravnih nesreč	OCENA ŠKODE v €	ŠTEVILO VLOG
14.–23. maj	741.825,96	61
12.–13. julij	137.377,46	25
17.–25. julij	391.230,11	186
4. avgust	2.440.237,23	155
SKUPAJ	3.710.670,76	427



Fotografija 28: Usad je uničil cesto, Špičnik, občinska uprava Kungota, avgust 2023.



Fotografija 29: Plazišče na robu ceste, Gradiška, foto: občinska uprava Kungota, julij 2023.



Fotografija 30: Usad na cesti, Plintovec, foto: občinska uprava Kungota, julij 2023.



Fotografija 31: Uničena cesta proti vinarju Jamnik in Valdhuber, Svečina, foto: občinska uprava Kungota, julij 2023.



Fotografija 32: Hudo uničena cesta, Špičnik, foto: občinska uprava Kungota, julij 2023.



Fotografija 3: Plaz na robu gozda in robu ceste na Čajžič, foto: občinska uprava Kungota, maj 2023.



Fotografija 34: Odtrgan rob ceste do Šubernika na Vršniku, foto: občinska uprava Kungota, maj 2023.



Fotografija 35: Drevje in blato na cesti do Šubernika na Vršniku, foto: občinska uprava Kungota, maj 2023.



Slika 13: Izbrani plazovi na infrastrukturi občine Kungota, predstavljeni na fotografijah od 28 do 35, izdelava s pomočjo Uporabne geografije.

Primer sanacije plazu na Ciringi

Znesek, višina sredstev: 503.000,00 €

Viri sofinanciranja: Ministrstvo za okolje in prostor

Znesek, višina sofinanciranja: 405.000,00 €

Status – faza: zaključeno

Odsek ceste Bubno–Svečina–Ciringa je bilo potrebno na novo rekonstruirati in asfaltirati v dolžini 900 m (od vrha klanca do meje z Avstrijo). Sočasno je bil saniran tudi plaz v dolžini cca 300 metrov in v širini 70–90 metrov, ki leži na začetku obravnavane trase (Medmrežje 15).



Fotografija 36: Zemeljska dela za sanacijo plazu na Ciringi, <https://www.kungota.si/objava/563539>, dostopno 22. 12. 2023.

6. Potrjevanje in zavračanje postavljenih hipotez

Potrjujemo hipotezo 1:

Zemeljski plazovi se sprožajo zaradi povečanih in pogostih intenzivnih padavin.

V koledarskem letu 2023 so bile v Sloveniji močno povečane v primerjavi z večletnimi povprečji. Prvi plazovi so se v občini Kungota začeli sprožati po močnejših padavinah v mesecu maju. Osemndnevne padavine so dosegle 120 do 150 mm padavin na m². Večja količina padavin se je pojavila v juliju od 140 do 180 mm padavin na m². V začetku avgusta se je intenzivnost padavin ponovno povečala med 100 in 140 mm padavin na m². Ker so se padavine nadaljevale tudi jeseni in pozimi, je na območju občine Kungota veliko živih, ves čas počasi drsečih plazov.

Potrjujemo hipotezo 2:

Zemeljski plazovi v občini Kungota se sprožajo tam, kjer so plasti laporja.

Na osnovi terenskega dela in preučevanja geološke karte smo ugotovili, da se na območju Svečinskih goric prepletajo plasti laporja in peščenjaka. Lapor je veliko manj prepustna kamnina za vodo kakor peščenjak. Na laporju so neenakomerno debele plasti prsti. Ko deževnica namoči zemljino nad plastjo laporja in voda pobočno odteka po plasti laporja, poruši

ravnotežje in zemljina počasi drsi po pobočju. Tam, kjer so bile že predhodne razpoke v zemlji, se voda intenzivno nabila in sproži usade.

Potrjujemo hipotezo 3:

Zemeljski plazovi so stalen naravni pojav na pobočjih Slovenskih goric.

Na osnovi terenskega dela in opazovanjem pokrajine, v kateri živimo, potrjujemo stalno spreminjanje zemljinega površja. Vinogradniki in sadjarji so nam povedali primere o sanacijah plazov v preteklih deževnih letih. Ob sajenju novih nasadov se pogosto odločajo za drenažo pobočij. V primerih, ko drenaže niso izvedli dovolj kvalitetno, so se plazovi ponovili in ponovno povzročili materialno škodo. Ko se vozimo v šolo po krajevnih cestah, lahko opazujemo razpoke v asfaltu, ki se povečujejo dokler niso izvedena sanacijska dela. V naši občini imamo veliko poškodovanih cest zaradi plazov.

Potrjujemo hipotezo 4:

Človek s svojimi posegi v prostor pospešuje nevarnosti zemeljskih plazov.

Kmetovalci so nam na osnovi lastnih izkušenj dolgoletnega kmetovanja na plazoviti zemlji povedali napake, ki so jih naredili, da so se na parcelah pojavili novi plazovi, kjer jih včasih ni bilo. Na primer na strmem pobočju so izruvali drevesa orehov in splanirali teren ter zasadili sadno drevje. Asfaltiran dovoz do turističnega objekta brez odvodnjavanja je ob večjem deževju sprožil plaz v nasadu in škarpri pri gospodarskem poslopju. Zamašeni in nesčiščeni odtoki ob cestah. Regolanje in nasipavanje debelih plasti zemljin na pobočjih. Odlaganje zemljin ob potokih. Večji poseki v gozdu.

Potrjujemo hipotezo 5:

Zemeljski plazovi v kmetijstvu povzročajo veliko materialno škodo.

Vinogradniški in sadjarski nasadi so trajni, pomeni, da jih koristijo več desetletij. Rodnost vinske trte je okrog 40 let. Če kmetovalci ne vložijo dovolj sredstev za dreniranje pobočij, tvegajo še večjo materialno škodo zaradi plazov. Da lahko plazove sanirajo je nujno potrebno, da nasad izsekajo, izvedejo ustrezna zemeljska dela, ki so zelo draga in ponovno posadijo nasad. Vinska trta in sadno drevje potrebuje najmanj tri leta, da začne roditi. Za kmetovalca to pomeni tudi izpad pridelka, manj zaslužka in velika materialna vlaganja. Kmetovalci so se v letošnjem letu soočili z več plazovi in usadi. Nekaterih verjetno niti ne bodo sanirali, ker bi bili stroški preveliki.

Potrjujemo hipotezo 6:

Občina Kungota ima zaradi zemeljskih plazov veliko stroškov s saniranjem občinske infrastrukture.

V treh mesecih leta 2023, maja, julija in avgusta je bilo popisanih 89 plazov na krajevnih cestah. Na cestah so bile poškodbe že zaradi plazov iz leta 2022. Nekateri odseki cest so postali popolnoma neprevozni (Špičnik, Svečina, Vršnik). Sanacijska dela so ponekod izvajali urgentno, v večini primerov, kjer so se sprožali plazovi in usadi, so ceste le delno prevozne. Ocene škode presega 420.000,00 €.

Potrjujemo hipotezo 7:

S premišljenim posegom v naravno okolje bi človek lahko preprečil zemeljske plazove.

Delno potrjujemo. Plazov ne moremo preprečiti, saj so naravni proces, posledica delovanja zemeljskih sil, ki ves čas delujejo in preoblikujejo površje pred našimi očmi. Človek bi se moral prilagajati spremembam v naravnem okolju. S skrbnim in premišljenim kmetovanjem, gradnjo zgradb, cest, škarp bi lahko zmanjšali materialno škodo.

7. Sklep

Plazovi so posledica naravnih procesov, ki jih sproža kombinacija kamninske sestave, količine padavin, nagnjenosti reliefa. Velik vpliv na pogostost plazov in neposredno škodo za človeka ima poseganje človeka v prostor zaradi gradnje hiš, cest in nasadov, ki prekinjajo naravne procese spreminjanja reliefa.

Kljub stalno obstoječi dejanski ogroženosti s plazovi, se ljudje o njihovih posledicah ne sprašujemo, dokler niso neposredno oškodovani. Pri načrtovanju rabe prostora pogosto ne upoštevamo reliefa in geomorfnih procesov, s tem pa tudi zemeljskih plazov. Naši predniki so gradili stavbe, kjer je bilo območje varno, ne da bi prišlo do plazov. Več let so opazovali pobočja in njihove premike, da so lahko določili, kje postaviti bivališče. Tudi poplavam so se znali izogniti, da bivališč niso postavljali v neposredni bližini potokov in rek. Čeprav smo bili v reliefno razgibani Sloveniji v prejšnjih letih priča več pobočnim procesov, zlasti usadom, zemeljskim plazovom, je razmišljanje na dolgi rok človeku še zmeraj tuje. V vsakdanjem življenju ljudje običajno načrtujemo kratkoročno, le nekaj let naprej.

Pobočni procesi so dolgotrajni in stalni naravni pojavi v gričevju Slovenskih goric. Pogosteje se aktivirajo v deževnih letih kot je bilo leto 2023.

Z zemljevidi plazovitosti je na hiter in učinkovit način mogoče določiti območja, za katera je bolje, da ostanejo brez posegov človeka, oziroma za katera že v naprej vemo, da bo vsako poseganje zahtevalo posebne gradbene in druge ukrepe.

Ob spreminjanju podnebja, ki bo tudi v Sloveniji domnevno povečalo pogostnost naravnih nesreč, znova prihajamo do spoznanja, da je preventiva boljša kot odstranjevanje posledic.

Z natančnim opazovanjem pokrajine lahko predvidevamo spremembe v naravi. Zemeljski plazovi v občini Kungota močno vplivajo na gospodarstvo, oskrbo, prometno dostopnost in stroške, ki jih občinska uprava mora zagotoviti v vsakoletnem proračunu.

8. Seznam virov in literature

1. Baloh, Petek, Repe, Stankovič, Geografija 1, Mladinska knjiga, Ljubljana, 2017, str. 29.
2. Zorn, Mitja, Komac, Blaž (2008): Zemeljski plazovi Slovenije, Geografski vestnik, št. 80, Ljubljana.
3. Matija Zorn, Blaž Komac, Zemeljski plazovi Slovenije, Geografski inštitut Antona Melika, ZRC SAZU, Ljubljana.
4. Geografija, Tehniška založba Slovenije, str.15.
5. Geografske značilnosti Slovenije, Mladinska knjiga 1998, str. 37.
6. Gams, Ivan (1998): Geografske značilnosti Slovenije, Litološke enote v Sloveniji, Mladinska knjiga, Ljubljana, str. 12,13.
7. Geološki zemljevid Slovenije, Atlas Slovenije za šolo in dom, Geodetski zavod Slovenije, Mladinska knjiga, Ljubljana, 1994, str. 69.
8. Čerič, Marica, (1995), Geografske osnove za gospodarski razvoj občine Kungota, diplomsko delo.
9. mag. Janez Mayer, Geološko geotehnično poročilo plazu Jurij, naročnik občina Kungota, 2023.
10. Rup, Davor (2009) Zemeljski plazovi v Sloveniji, Geografski obzornik, letnik 56, št. 3, str. 21.

Viri dostopni na spletu

1. Medmrežje 1, Mišo Ribičič, Zemeljski plazovi, E-Plaz, <https://www.e-plaz.si/Ribicic/ZemljinskiPlazovi>, dostopno 12. 11. 2023.
2. Medmrežje 2, Mišo Ribičič, Elementi zemeljskih plazov, <http.s://www.e-plaz.si/Ribicic/ZemljinskiPlazovi>, dostopno 12. 11. 2023.
3. Medmrežje 3, Mišo Ribičič, Elementi zemeljskih plazov, <https://www.e-plaz.si/Ribicic/ZemljinskiPlazovi>, dostopno 12. 11. 2023.
4. Medmrežje 4, Kamnine, <https://eucbeniki.sio.si/geo9/2600/index.html>, dostopno 29. 9. 2023.
5. Medmrežje 5, Vrste kamnin <https://eucbeniki.sio.si/geo1/2494/index6.html#:~:text=Iz%20nesprijetih%20usedlin%20so%20nastale%20sprijete%20sedimentne%20kamnine.,z%20usedanjem%20in%20sprijemanjem%20vulkanskega%20pepela%20in%20prahu>, dostopno 29. 9. 2023.
6. Medmrežje 6, Vrste kamnin po nastanku (http://www2.arnes.si/~o4osce/gradiva/geo/kamnine/kamnine_nastanek1.htl), dostopno 29. 9. 2023.
7. Medmrežje 7, Janeza Polajnarja, Poplave 2023 – predavanje hidrologa iz agencije Republike Slovenije za okolje, <https://www.drustvo-dugs.si/>, dostopno 30. 11. 2023.
8. Medmrežje 8, Janeza Polajnarja, Poplave 2023 – predavanje hidrologa iz agencije Republike Slovenije za okolje, <https://www.drustvo-dugs.si/>, dostopno 30. 11. 2023.
9. Medmrežje 9, Ukrepi, <https://deloindom.delo.si/gradnja-in-obnova/ureditev-okolice/ukrepi-ob-manjsih-plazovih-ki-jih-lahko-izvedemo-sami#:~:text=Preventivni%20ukrepi%3A%20prepre%20Devanje%20zastajanja%20ve%20Djih%20koli%20Din%20vode%20na.pa%20tudi%20na%20zastajanje%20vode%20in%20porajanje%20izvirov.>, dostopno 21.11.2023.
10. Medmrežje 10, Število vpisanih plazov v občini Kungota do 12. 11. 2023 <https://www.e-plaz.si/dostopno> 12. 11. 2023.
11. Medmrežje 11, <https://www.e-plaz.si/>, dostopno 23. 11. 2023.

12. Medmrežje 12, Zemljevid občina Kungota <https://www.google.com/maps/place/Ob%C4%8Dina+Kungota>, dostopno 10. 11. 2023.
13. Medmrežje 13, Zemljevid Podravska regija <https://rra-podravje.si/regija-podravje/obcine>, dostopno 10. 11. 2023.
14. Medmrežje 14, Osnovna geološka karta SFRJ - List Maribor in Leibnitz, merilo 1:100 000. Teren so geološko raziskali M. Žnidarčič, P. Moič, J. Cajhen, Z. Jerše in S. Žganec (1977-1985). Dostopno <https://ogk100.geo-zs.si/11>. 12. 2023.
15. Medmrežje 15, <https://www.kungota.si/objava/563539>, dostopno 22. 12. 2023.
16. Medmrežje 16, <https://www.kungota.si/objava/767288>, dostopno 17. 1. 2024.