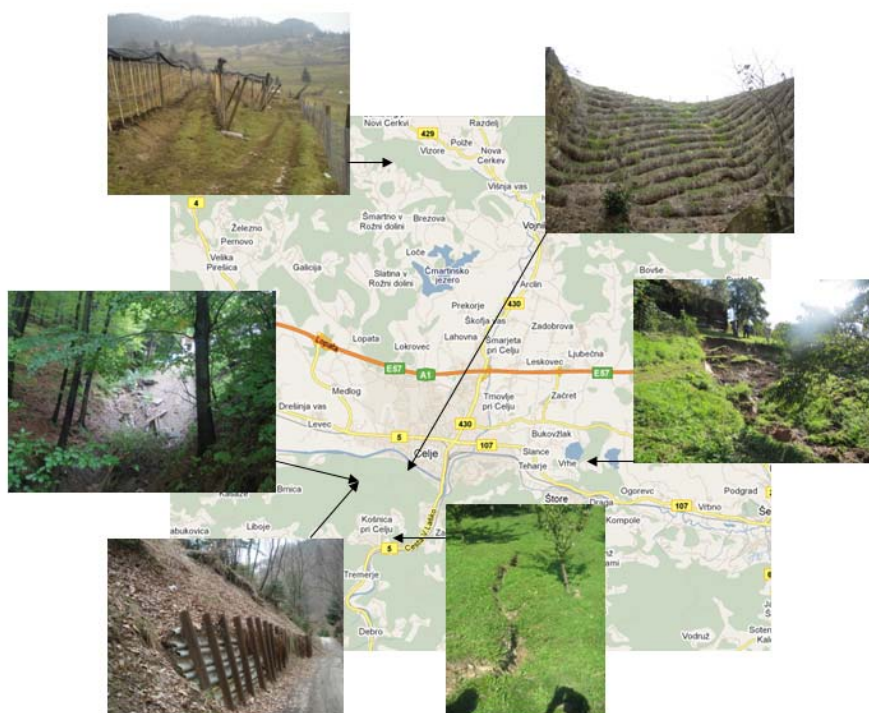


# PLAZOVI SEPTEMBRske UJME V MESTNI OBČINI CELJE



Avtorici:

**Živa Benčina, 3. a**

**Ana Kisovar, 3. a**

Mentorica:

**Nataša Marčič, prof. geo**

## KAZALO

<b>1</b>	<b>Uvod.....</b>	<b>9</b>
1.1	Hipoteze.....	9
1.2	Metode dela .....	10
<b>2</b>	<b>Lega in omejitvev preučevanega območja .....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Zemeljski plazovi.....</b>	<b>12</b>
3.1	Zemeljski plazovi v Sloveniji.....	12
3.2	Opredelitev zemeljskih plazov .....	13
3.3	Nastanek plazov .....	14
3.3.1	Dolgotrajni dejavniki.....	14
3.3.2	Kratkotrajni dejavniki.....	15
3.4	Vrste zemeljskih plazov .....	15
3.4.1	Delitev glede na hitrost plazenja .....	15
3.4.2	Delitev glede na velikost plaza.....	16
3.4.3	Delitev glede na debelino zdrselega materiala oz. glede na globino drsne ploskve.....	16
3.4.4	Najznačilnejši tipi plazenja.....	16
3.5	Zgradba plazu.....	17
3.6	Varstvo pred zemeljskimi plazovi .....	18
3.6.1	Preventiva pred zemeljskimi plazovi.....	18
3.6.2	Nujni varnostni ukrepi.....	18
3.6.2.1	Monitoring plazu .....	18
3.6.2.2	Začasni nujni ukrepi .....	19
3.7	Ukrepi za končno sanacijo.....	19
3.7.1	Pred začetkom končne sanacije .....	19
3.7.2	Najpogostejši sanacijski ukrepi .....	20
3.8	Zakonodaja .....	23
<b>4</b>	<b>Zemeljski plazovi v Celju.....</b>	<b>24</b>
4.1	Geološka karta vzhodnega dela Celjske kotline .....	25
4.2	Plazovi po jesenskem deževju .....	26
4.2.1	Vremensko poročilo .....	26
4.2.1.1	Celje.....	27
4.2.2	Plaz Jezerce .....	28
4.2.2.1	Morfologija območja .....	28
4.2.2.2	Opis zemljišča .....	28
4.2.2.3	Geologija območja.....	29

4.2.2.4	Opis plazu.....	29
4.2.2.5	Ogroženost in škoda.....	30
4.2.2.6	Sanacija.....	30
4.2.2.7	Zaključek.....	30
4.2.3	Plaz Košnica.....	31
4.2.3.1	Morfologija območja.....	31
4.2.3.2	Opis zemljišča.....	31
4.2.3.3	Geologija območja.....	32
4.2.3.4	Opis plazu.....	32
4.2.3.5	Ogroženost in škoda.....	33
4.2.3.6	Sanacije.....	33
4.2.3.7	Zaključek.....	33
4.2.4	Plaz Lisce.....	34
4.2.4.1	Morfologija območja.....	34
4.2.4.2	Opis zemljišča.....	34
4.2.4.3	Geologija območja.....	34
4.2.4.4	Opis plazu.....	35
4.2.4.5	Ogroženost in škoda.....	35
4.2.4.6	Sanacija.....	36
4.2.4.7	Zaključek.....	36
4.2.5	Plaz Vrhe.....	37
4.2.5.1	Morfologija območja.....	37
4.2.5.2	Opis zemljišča.....	37
4.2.5.3	Geologija območja.....	37
4.2.5.4	Opis plazu.....	38
4.2.5.5	Ogroženost in škoda.....	38
4.2.5.6	Sanacije.....	39
4.2.5.7	Zaključek.....	39
4.3	Primeri sanacij.....	40
4.3.1	Uspešna sanacija.....	40
4.3.1.1	Geologija območja.....	41
4.3.1.2	Podjetje Biotec Šubic.....	41
4.3.2	Neuspešna sanacija.....	44
4.3.2.1	Morfologija območja.....	44
4.3.2.2	Opis zemljišča.....	44
4.3.2.3	Sanacija.....	44

---

4.3.3	Podjetja.....	46
4.4	Delovanje pristojnih organov .....	47
4.4.1	Občina .....	47
4.4.2	Zavarovalnica .....	47
4.5	Ogrožena območja.....	49
4.5.1	Karta ogroženosti .....	49
4.5.2	Urbanistična karta območja Mestne občine Celje .....	52
4.5.3	Osveščenost prebivalcev .....	54
<b>5</b>	<b>Zaključek in razprava.....</b>	<b>56</b>
<b>6</b>	<b>Viri in literatura .....</b>	<b>59</b>
<b>7</b>	<b>Priloge.....</b>	<b>61</b>
	Terminološki slovarček .....	62

## KAZALO SLIK

Slika 1: Karta MOC.....	11
Slika 2: Porušitve v hribinah .....	13
Slika 3: Najznačilnejši tipi plazenja .....	16
Slika 4: Zgradba plazu.....	17
Slika 5: Umetne brežine .....	20
Slika 6: Drenaža .....	21
Slika 8: Primer kašt .....	22
Slika 7: Premer mozinka .....	22
Slika 9: Geološka karta Celja .....	25
Slika 10: Sinoptična situacija dne 17. 9. 2010 ob 12.00.....	26
Slika 11: Časovni potek padavin v Celju od 16.–19. 9 .....	27
Slika 12: Ogrožena hiša v Jezercih.....	28
Slika 13: Plaz Jezerce .....	28
Slika 14: Geološka karta Celja – izsek Šmartno in Jezerce.....	29
Slika 15: Posledice plazu v Jezercih.....	29
Slika 16: Začasna ureditev v Jezercih.....	30
Slika 17: Območje pobočnega procesa v Košnici 2 .....	31
Slika 18: Območje pobočnega procesa v Košnici 1 .....	31
Slika 19: Vrt v Košnici.....	31
Slika 20: Ogrožena območja .....	31
Slika 21: Geološka karta Celja – izsek Lisce, Košnica .....	32
Slika 22: Razpoke v Košnici .....	32
Slika 23: Urejene drenažne cevi.....	33
Slika 24: Geološka karta Celja – izsek Lisce, Košnica .....	34
Slika 25: Plaz v Liscah v septembru 2010.....	35
Slika 26: Hudourniški jarek v Liscah .....	35
Slika 27: Plaz v Liscah v februarju 2011.....	35
Slika 28: Ogrožena hiša v Liscah .....	36
Slika 29: Porušen most v Liscah .....	36
Slika 30: Geološka karta Celja – izsek Teharje.....	37
Slika 31: Odlomni rob Vrhe .....	38
Slika 32: Plaz Vrhe.....	38
Slika 33: Škoda po plazu Vrhe .....	38
Slika 34: Urejene drenažne cevi v Vrheh.....	39
Slika 35: Uspešna sanacija plazu na Bregu .....	40
Slika 36: Saniranje plazu na Bregu .....	40
Slika 37: Geološka karta Celja .....	41
Slika 38: Površinska voda se upočasni in razprši, s tem se prepreči erozija .....	41
Slika 39: Vegetacijski pasovi so na podlago vezani zaradi rastlin .....	42
Slika 40: Inženirskogeološko poročilo prečnega profila plazu na Bregu .....	43
Slika 41: Preoblikovano pobočje v Liscah .....	44
Slika 42: Delna sanacija v Liscah.....	44
Slika 43: Karta ogroženosti .....	49
Slika 44: Šmartno v Rožni dolini .....	50
Slika 45: Lisce.....	50

---

Slika 46: Močno preoblikovano območje Jezerc.....	51
Slika 47: Zagrad .....	51
Slika 48: Prostorski plan MOC .....	52

## KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1: Ali veste, da živite na ogroženem območju? .....	54
Grafikon 2: Ali ste imeli s plazovi že kakšne težave?.....	54
Grafikon 3: Ali ste zavarovani v primeru plaza?.....	55
Grafikon 4: Ste pri gradnji upoštevali kakšne posebne ukrepe? .....	55

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Padavine v Celju od 17. 9 do 19. 9. 2010.....	27
Tabela 2: Evidentirani plazovi .....	50

## ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujeva vsem, ki so nama stali ob strani pri izdelavi raziskovalne naloge, nama pomagali pri iskanju podatkov in naju usmerjali.

Posebej bi se radi zahvalili g. Stanetu Jerebicu z MOC za ves trud in zbrane podatke, ge. Ani Marinc, zaposleni pri Geosvetu, Samo Marinc, s. p., za pomoč in napotke pri preučevanju, g. Matiji Komcu, za usmerjanje in posredovanje ključnih podatkov, g. Marku Šubicu iz podjetja Biotec Šubic, za koristne informacije. Najlepša hvala tudi ge. Darji Zabukovec, vodji Sektorja za prostorsko načrtovanje in evropske zadeve na Oddelku za okolje in prostor ter komunalno Mestne občine Celje, za urbanistične karte. Iskreno se zahvaljujeva tudi vsem družinam, ki so nama dovolile preučevanje plazov na njihovem zemljišču. Hvala družinam Romih, Kazaferović, Čerčnik, Žagar, Zimšek in Rožič. Zahvaljujeva se naši profesorici slovenščine ge. Juani Robida za lektoriranje. Največja zahvala pa gre seveda najini mentorici profesorici Nataši Marčič, brez katere najine raziskovalne zagotovo ne bi bilo.

## POVZETEK

Zemeljski plazovi predstavljajo veliko grožnjo v okolju. Plazenje je vsako premikanje zemeljskega materiala po pobočju, nastane zaradi gravitacijske sile. Vzroki so različni: naravnogeografski (velika količina padavin, geološka zgradba ...) in človekov poseg v prostor, kar postaja vedno pomembnejši dejavnik tveganja.

Slovenija je zaradi pestre geološke zgradbe in razgibanega terena zelo ogrožena zaradi plazenja tal. Čeprav zajema največji del celjske občine ravnina, se na severu, vzhodu in jugu dviga gričevnat in hribovit svet, ki je v večini zgrajen iz slabo odpornih terciarnih sedimentnih kamnin, v katerih so procesi plazenja še posebej pogosti.

S pomočjo dosegljive literature in dela na terenu sva natančno preučili plazove v MOC, sprožene po obilnem deževju v septembru 2010, raziskali vzroke za plazenje in opisali ter predlagali značilnosti in možnosti sanacije. Kartirali sva plazovno ogrožena območja.

Prihodnje raziskovanje bi usmerili v preučevanje povezanosti med socialnim položajem prebivalcev in gradnjo na ogroženih območjih. Pomembna je tudi natančna karta ogroženosti v MOC, ki je v pripravi.

Ugotovili sva, da so za njihov nastanek s svojimi nepremišljenimi posegi v prostor krivi predvsem ljudje, saj pri gradnji ne upoštevajo vseh potrebnih geomehanskih priporočil, največja problema pa sta nepravilno odvodnjavanje, ki je povod za plazove ob močnem deževju, in dejstvo, da še vedno veliko premalo naredimo na področju preventive.



## 1 UVOD

Naravne nesreče nas vedno znova opominjajo, kako ranljivi smo. Po vodni ujmi septembra 2010 (v Celju je po navedbah ARSO padlo okrog 220 mm/m<sup>2</sup> padavin v treh dneh) smo znova preštevali gmotno škodo, ki je nastala. Slovenijo so prizadele silovite poplave, na pobočjih so se sprožili številni plazovi. Mestni občini Celje so poplave tokrat prizanesle, so pa evidentirali precej usadov in nekaj zemeljskih plazov.

Mestna občina Celje leži v vzhodnem delu Celjske kotline. Največji del zavzema ravno dolinsko dno Spodnje Savinjske doline ob sotočju Savinje, Voglajne in Hudinje. Na severu in vzhodu je gričevnata, na jugu sega na območje Posavskega hribovja. Prav ta območja, ki so zgrajena pretežno iz terciarnih kamnin, so izpostavljena različnim pobočnim procesom, predvsem usadom in zemeljskim plazovom.

Tema se nama je zdela zelo aktualna, zato sva si zadali nalogo, da preučiva na novo sprožene plazove in na podlagi pridobljenih podatkov izdelava karto ogroženosti, saj je Mestna občina Celje še nima. Zanimali so naju vzroki za njihovo sprožitev, geomorfološke značilnosti, možnosti sanacije obstoječih in uspešnost sanacij starih plazov, odnos prizadetih občanov s pristojnimi organi in primerjava karte ogroženosti s prostorskim planom Mestne občine Celje.

Človek mora stremeti k iskanju trajnostnega »sožitja« z zemeljskimi plazovi in prav dobro poznavanje, organiziranost in preventiva so predpogoj za njegov doseg. Tako bo življenje varnejše in bolj kakovostno.

### 1.1 HIPOTEZE

- Procesi plazenja tal so v MOC zelo pogosti.
- Plazovi povzročajo v MOC veliko gmotne škode na kmetijskih in bivalnih površinah ter infrastrukturi.
- V MOC se povečuje delež prebivalstva, ki živi na ogroženih območjih.
- Zaradi močnega septembrskega deževja se je v MOC sprožilo veliko plazov.
- MOC plazove hitro sanira.
- Največ plazov nastane zaradi nepremišljenih posegov v prostor.

## 1.2 METODE DELA

Pri raziskovanju sva uporabili naslednje metode:

- delo z literaturo,
- navajanje virov,
- intervju,
- anketiranje,
- statistična obdelava podatkov,
- terenski ogled,
- fotografiranje in
- kartiranje.

Literaturo sva poiskali v Osrednji knjižnici Celje, v strokovnih revijah, časopisih in na medmrežju, veliko strokovnega gradiva nama je posredoval dr. Komac z Geografskega inštituta Antona Melika.

Vire sva navajali po navodilih Praktičnega spisovnika Mirana Hladnika.

Izvedli sva intervjuje s pristojnimi na občini in prebivalci ogroženih območij.

Pri terenskem ogledu sva kartirali plazove, izmerili naklone pobočij, preučili vzroke nastanka s poudarkom na posegih človeka v prostor, primerjali rabo tal v preteklosti in danes. Ugotavljali sva pripravljenost ljudi na izselitev iz hiš ob veliki ogroženosti, njihovo osveščenost o nastanku plazov, posledice njihovih posegov v prostor in zadovoljstvo z delovanjem občinskih organov.

Fotografirali sva plazovita območja in ogroženo infrastrukturo.

Izdelali sva karto ogroženosti Mestne občine Celje .

## 2 LEGA IN OMEJITEV PREUČEVANEGA OBMOČJA

V Mestni občini Celje je bilo v prvi polovici leta 2008 registriranih 50.039 prebivalcev. Leži na skrajnem vzhodnem obrobju pretežno prodnate in obsežnejše Savinjske ravnine, ki je z vseh strani obdana z višjim hribovjem. Celotna občina obsega 94,9 km<sup>2</sup>, 20 katastrskih občin in 39 naselij.

V reliefu območja prevladujejo ravnine (75 %). Preostali del, zlasti na jugu, severu in vzhodu, je hribovje in gričevje. Dno je rahlo razgibano in na določenih mestih v neposredni bližini Savinje zgrajeno iz teras.

(<http://moc.celje.si/uprava/documents/porocilo-o-stanju-okolja.pdf>; dostop 11. 2. 2011.)



### 3 ZEMELJSKI PLAZOVI

#### 3.1 ZEMELJSKI PLAZOVI V SLOVENIJI

»V Sloveniji je aktivnih več kot 8000 zemeljskih plazov, kar pomeni gostoto 0,4 plazu na kvadratni kilometer. Kar četrtnina med njimi ogroža infrastrukturo in/ali objekte.« (Komac in Zorn 2007: 95)

Eden najpomembnejših dejavnikov za proženje zemeljskih plazov je kamninska sestava površja, saj plazovi na nekaterih nastajajo, drugod pa ne. Od kamninske zgradbe je odvisen tudi učinek geomorfni procesov in zato oblikovanje površja in relief, najpogosteje se namreč pojavljajo v hribovitih in gričevnatih predelih v naklonskem razredu od 20 do 30°. V Sloveniji s 93 % prevladujejo sedimentne kamnine, 7 % je magmatskih in metamorfnih kamnin. Sedimentne kamnine delimo na piroklastične, klastične, biokemične in kemične, med temi je najpomembnejši apnenec, na katerem zemeljski plazovi redko nastanejo. Zelo pogosti so v klastičnih kamninah: glinavcu, meljevcu, peščenjaku, konglomeratu ter glini, pesku, melju in produ, če ti sedimenti sestavljajo pobočja; pa tudi v laporovcu, ki je vezni člen med klastičnimi in biokemičnimi kamninami, ter v flišnih kamninah, ki jih gradita predvsem laporovec in peščenjak. Pogosti so tudi v vulkanoklastičnih kamninah (tuf). Zaradi svojih značilnosti so močno izpostavljeni preperevanju. Prekriva jih navadno debela plast preperine, ki je odvisna od hidroloških razmer in morfologije terena. Ti sedimenti imajo nizko vodoprepustnost, tako da predstavljajo vodno bariero. (Verbič 1998)

Nekateri večji plazovi oz. plazovita območja v Sloveniji: Slano blato pri Ajdovščini, plaz Rebernice pri Razdrtem, Macesnikov plaz v Zgornji Savinjski dolini, plaz Stovžje, ki je kot drobirski tok v logu pod Mangrtom zahteval sedem življenj, plazovi v dolinah Lahomnice in Kozarice na območju Laškega, plazovi v Halozah ..., (Komac in Zorn 2008)

Dejansko zemeljski plazovi ogrožajo povsod tam, kjer prostor neustrezno izkoriščajo: kmetijstvo, prometna infrastruktura, rudarstvo, odlagališča, premajhna gozdnatost, izsekavanje gozdov, degradiranost in monokulture, poselitev in pogostost klimatskih ujm. Stabilno je le območje primorskega in dolenskega krasa, območje karbonatnih alpsko-dinarskih grebenov in planot. (Grimšičar 1983)

## 3.2 OPREDELITEV ZEMELJSKIH PLAZOV

V literaturi sva zasledili različne razlage pobočnih procesov.

Plazenje je vsako premikanje zemeljskega materiala po pobočju. Pri tem igra glavno vlogo sila gravitacije. Obstaja veliko razvrščanj tega pojava glede na velikost premikajočih se mas, glede na hitrost nastanka, način premikanja, vrsto materiala

<http://www.ekolist.si/documents/s033-zemeljski-plazovi.pdf>; dostop 20. 2. 2011.)

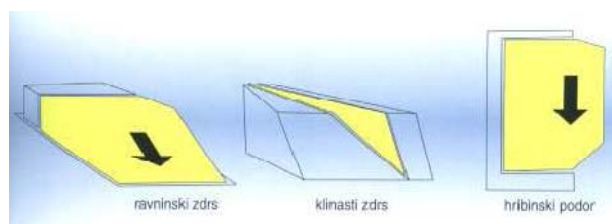
V učbeniku Obča geografija (Senegačnik 2002) so zemeljski plazovi definirani kot dalj časa drseči večji deli površja, ki prizadenejo strma pobočja iz slabše sprijetih kamnin (npr. Posavsko hribovje), usade pa učbenik definira kot plazenje manjših delov preperine, kjer gre za hipne zdrse. Torej majhni in tanki plazovi. V Sloveniji so značilni za nekatera gričevja na Štajerskem in Primorskem.

»Izraz zemeljski plaz ima več pomenskih razločkov. V najširšem smislu pomeni premik gmote kamenja, prsti, preperine s polzenjem, plazenjem ali tokom. Pomeni tudi nanos gradiva, ki je nastal s plazenjem, označuje pa še vdolbino na območju ali območje, na katerem se pogosto prožijo plazovi.« (Komac in Zorn 2007: 95)

**Naziv zemeljski plazovi zajema torej pojave plazenja v najširšem smislu – različne pojave porušitve naravnega ravnovesja na terenu. Delimo jih:**

– v hribinah na:

- hribinske zdrse (ravninski in klinasti zdrsi),
- hribinske podore,
- drsenje, prevračanje, kotaljenje in padanje posameznih blokov ter zdrsi grušča;



**Slika 2: Porušitve v hribinah**

Vir: Ribičič, 2002

– v zemljinah na:

- plazenje po ploskvah ali na stiku zemljine s podložno hribino (običajno, najpogostejše plazenje),
- polzenje zemeljskih mas, ki iz izvora plazenja polzijo po pobočju gravitacijsko navzdol,
- tokove, ki tečejo s hitrostjo tekočin ter poleg vode in zraka vsebujejo znaten delež trdne drobne in/ali grobe frakcije zemljin. (Tomšič 2007)

### 3.3 NASTANEK PLAZOV

»Premik zemeljskih gmot, zlasti prsti in preperine, lahko pa tudi zgornjega dela trdne kamnine v nižjo lego, je posledica različnih dejavnikov. Za plazenje sta pomembna zlasti 2 dejavnika, to je zemeljska težnost in trdnost kamnine ali gradiva. Zemeljska težnost povzroča premikanje gradiva v nižjo lego, trdnost gradiva pa to preprečuje.« (Komac in Zorn 2007: 98)

Nastanek zemeljskih plazov je večinoma posledica delovanja različnih dejavnikov, ki se med seboj seštevajo. Poznamo dve delitvi omenjenih dejavnikov – na dolgotrajne in kratkotrajne ter na naravne in človeške. (Ribičič in Vidrih 1998)

#### 3.3.1 DOLGOTRAJNI DEJAVNIKI

Njihovo delovanje je počasno in se meri v tisoč in deset tisoč letih.

##### **Naravni dolgotrajni dejavniki:**

- preperevanje povzroči nastajanje debelega preperinskega pokrova, rahlo odloženega, z nizkimi strižnimi lastnostmi in sposobnostjo zadrževanja;
- erozija spodkopava bregove in povečuje debelino preperine pod območji erozijskega delovanja;
- spremembe klimatskih razmer povzročajo povečanje letne količine padavin, nihanje podtalne vode, spremembe pH in kemične sestave podtalnice, odlaganje fino zrnatih delcev na možni drsni ploskvi;
- tektonika oz. neotektonsko dvigovanje blokov povzroča nižanje erozijske baze vodovij in s tem nestabilnost pobočij ob njih, hitrejše preperevanje razpokane hribine.

##### **Človeški dolgotrajni dejavniki:**

- sečnja gozdov v preteklosti je povečala količino vode, ki je padla neposredno na tla, zaradi česar se je zmanjšal površinski odtok vode, povečalo njeno pronicanje v tla, pretrgalo vezanje zemljin s koreninami;
- kmetovanje preoblikuje teren, zmanjša nagib brežine, poveča in rahlja zgornje zemeljske plasti, poveča pronicanje padavinske vode v tla;
- rudarjenje in druga zemeljska dela skozi dolgo obdobje sprožijo plazenja v širši okolici zaradi posedanja površja, nastanka rušnih razpok, ponavljajočih se tresljajev pri miniranju in transportu;

- izbira neustreznih lokacij starih naselbin z neurejenim odvodom vod, neustreznimi zemeljskimi posegi, gradnjo hiš na pobočjih. (Tomšič 2007)

### 3.3.2 KRATKOTRAJNI DEJAVNIKI

Kratkotrajni dejavniki so procesi, ki trajajo kratek čas. Ustvarijo pogoje, pri katerih na kritičnih lokacijah, kjer se seštevajo negativna delovanja dolgotrajnih dejavnikov, nastane plaz.

#### Naravni kratkotrajni dejavniki:

- nenaden dvig podtalne vode,
- močne padavine,
- poplave,
- spodjedanje bregov,
- taljenje snega,
- potres.

#### Človeški kratkotrajni dejavniki:

- spodkopavanje pobočja z useki v njem,
- gradnja na pobočju z njegovo obremenitvijo,
- kmetovanje (terasiranje pobočij, čezmerna paša),
- povečanje nagiba pobočja (umetne brežine),
- sečnja gozdov ali kakšen drug poseg v vegetacijo,
- sprememba odtokov padavinske vode na nestabilen teren,
- povzročanje tresljajev (miniranje ipd.).

(Tomšič, 2007)

## 3.4 VRSTE ZEMELJSKIH PLAZOV

Obstajajo številne vrste plazov, ki temeljijo na lastnostih plazu. Spodaj so navedene le nekatere. (Zorn in Komac 2008)

### 3.4.1 DELITEV GLEDE NA HITROST PLAZENJA

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 mm na uro. Zemeljski plaz se lahko giblje s prekinitvami, ki so po navadi odvisne od zunanjih dejavnikov, npr. od padavin.

### 3.4.2 DELITEV GLEDE NA VELIKOST PLAZA

Glede na velikost razlikujemo usad, ki je manjši zemeljski plaz; obsega travno rušo in do 1m debelo plast preperine. Gradivo se premakne v enem kosu in skoraj brez deformacij. Počasen premik, pri katerem se gmota med premikanjem tudi premešča, je zemeljski plaz.

### 3.4.3 DELITEV GLEDE NA DEBELINO ZDRSELEGA MATERIALA OZ. GLEDE NA GLOBINO DRSNE PLOSKVE

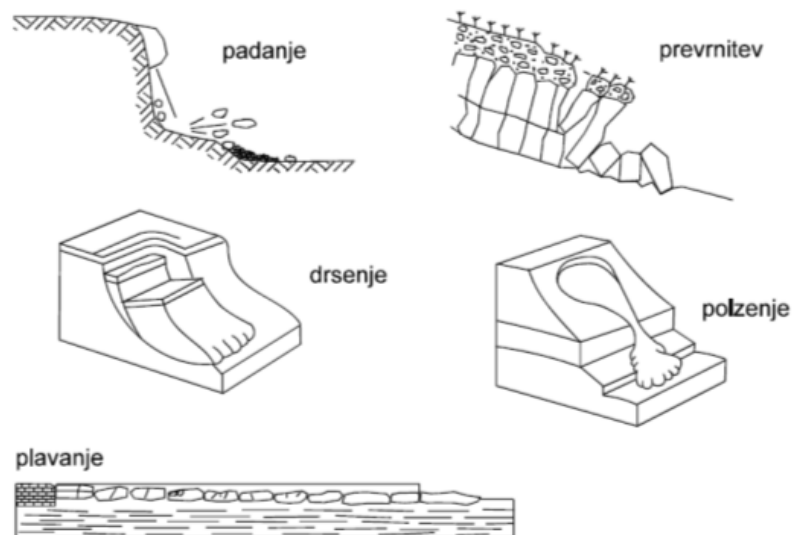
- **Zdrs humusa** po površini (debelina nekaj decimetrov) nastane zaradi strmega pobočja.
- **Plitev plaz** je zdrs preperinskega pokrova debeline do 2 m po kamninski podlagi.
- **Srednje globok plaz** je debel od 2 do 5 m.
- **Globoki plazovi** se pojavljajo v peskih in peščenjakih z lastnostmi zemljin. Drsina je v globini od 5 do 10 m.
- **Zelo globoki plazovi** (regionalni plazovi) so v polhribinah in so vezani na narivne zgradbe, na tektonske in litološke meje, nagnjene v smeri pobočja. Globina drsne ploskve več 10 pa tudi preko 100 m.

(Tomšič 2007)

### 3.4.4 NAJZNAČILNEJŠI TIPI PLAZENJA

- Padanje,
- prevrnitev,
- drsenje,
- polzenje,
- plavanje.

(Tomšič 2007)



Slika 3: Najznačilnejši tipi plazenja

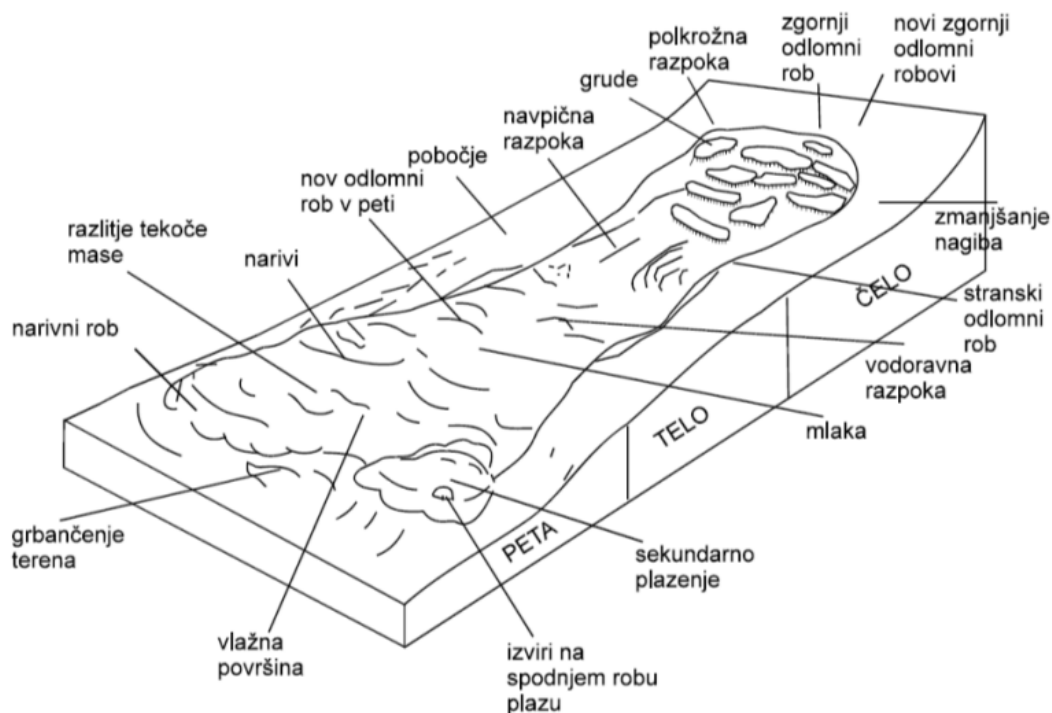
Vir: [http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod\\_ukrep.pdf](http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod_ukrep.pdf), dostop 7. 3. 2011.



### 3.5 ZGRADBA PLAZU

Zemeljski plaz je zgrajen iz treh glavnih delov, in sicer čela, telesa in pete plazu.

- **Čelo** plazu se formira na zgornjem delu plazu. V čelu plazu so odlomni robovi, grude in razpoke. Čelo plazu se opiše z obliko razpok, obliko čela, globino odlomnega roba, s premiki čela in drugimi značilnostmi.
- **Telo** plazu je nestabilna masa, ki je odtrgana od prvotnega mesta in se premika navzdol. Omejujeta ga bočna odlomna robova. Znotraj telesa so izbokline, kotanje, izviri, mlake, zamočvirjenosti, odlomi, narivi itd. Njihov obseg je odvisen od vrste in velikosti plazu.
- **Peta** plazu je spodnji del plazu, v katerem se kopiči narivni material. Nastane lahko narivni rob ali pa se masa, ki plazi, valovito razvije po podlagi ali pa celo izrine podlago. Če se narivni material v peti plazu sčasoma dovolj omoči, v njej nastane sekundarni plaz.



Slika 4: Zgradba plazu

Vir: [http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod\\_ukrep.pdf](http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod_ukrep.pdf); dostop 7. 3. 2011.

## 3.6 VARSTVO PRED ZEMELJSKIMI PLAZOVI

Strategija modernega varstva pred zemeljskimi plazovi je kompleksen postopek in se deli na tri dele:

- preventiva,
- nujni varnostni ukrepi in
- ukrepi za končno sanacijo.

(Ribičič in Mikoš 2002)

### 3.6.1 PREVENTIVA PRED ZEMELJSKIMI PLAZOVI

Uspešno preprečevanje zemeljskih plazov je odvisno od dveh, enakovredno pomembnih sestavin:

- zajemanja in shranjevanja podatkov v podatkovne baze (npr. GIS Ujme), kar omogoča izdelavo izboljšane ocene ogroženosti ozemlja Slovenije zaradi plazov;
- ocene tveganja (posledica je smotrnejše načrtovanje posegov v prostor in rabe tal).  
Posegi se izvajajo z upoštevanjem določene ogroženosti terena, tako da se v skrajnem primeru najbolj ogroženim območjem izognemo (prepoved gradnje), na manj ogroženih območjih pa posege izvajamo tako, da so projekti zmožni prenesti projektirane obremenitve, ki naj bi povečale stabilnost terena.

(Ribičič in Mikoš 2002)

Območja se glede na plazovno ogroženost delijo na:

- območja **velike ogroženosti** (striktna prepoved novih gradenj),
- območja **srednje ogroženosti** (potrebni posebni geomehanski ukrepi),
- območja **majhne ogroženosti** (pred gradnjo velja opozorilo),
- območja, kjer **ni ogroženosti** (ni omejitev za novogradnjo).

(Tomšič 2007)

### 3.6.2 NUJNI VARNOSTNI UKREPI

#### 3.6.2.1 MONITORING PLAZU

Eden izmed najpomembnejših varnostnih ukrepov je monitoring plazu. Odločitve, kot je npr. izselitev prebivalcev iz ogroženih hiš, se izvajajo na podlagi analize podatkov monitoringa. Monitoring plazu običajno delimo na operativni in strokovni del. Operativni del monitoringa se izvaja pod nadzorstvom članov Civilne zaščite, ki v vnaprej izdelane obrazce vnašajo

podatke, kot so: širjenje razpok in/ali napok na plazu, širjenje plazu, pogostost pojavov intenzivnejšega padanja kamenja ali rušenja itd. Strokovni del pa opravljajo strokovnjaki z ustrežno opremo. Vsebina monitoringa je vezana na določene predhodne raziskave, ki so obvezne za opravljanje obsežnega monitoringa.

Vrste monitoringa so:

- **geološki** (inženirskogeološko opazovanje plazu, njegovega gibanja in značilnosti),
- **geodetski** (obsega občasne meritve pomikov plazu),
- **geotehnični** (ugotavlja premike plazine po globini),
- **hidrološki oz. hidrogeološki monitoring** (obsega občasne meritve pretokov površinskih in izvirnih voda).

(Tomšič 2007)

### 3.6.2.2 ZAČASNI NUJNI UKREPI

Začasni nujni ukrepi se izvajajo vzporedno z monitoringom. Namenjeni so zmanjševanju obsega plazu in upočasnjevanju plazenja.

To so npr. preusmeritev dotokov površinskih voda s telesa plazu, odvajanje voda s telesa plazu s površinskimi jarki, lokalna preusmeritev toka plazine (če je mogoča), zaščita objektov z lesenimi deskami, odri ipd. (Tomšič 2007)

## 3.7 UKREPI ZA KONČNO SANACIJO

### 3.7.1 PRED ZAČETKOM KONČNE SANACIJE

Pred začetkom končne sanacije plazu je potrebna temeljita raziskava. Ugotoviti je treba lastnosti plazu, predvideti nadaljnji potek plazenja ter določiti geotehnične lastnosti plazine in podlage.

Najpogostejše terenske raziskave in metode instrumentalnega merjenja na plazovih so:

- površinske raziskave,
- inženirskogeološko posnemanje in kartiranje s popisom značilnosti plazenja,
- geodetske meritve,
- geofizikalne meritve,
- meritve deformacij na površini plazu.

Globinske raziskave in raziskave v vrtinah:

- meritve nivojev vode,
- meritve za določitev globine plazenja,
- meritve z inklinometri,
- testi vodoprepustnosti,
- geomehanska raziskava na jedrih vrtine,
- geomehanska raziskava in-situ (npr. test penetrabilnosti tal).

(Tomšič 2007)

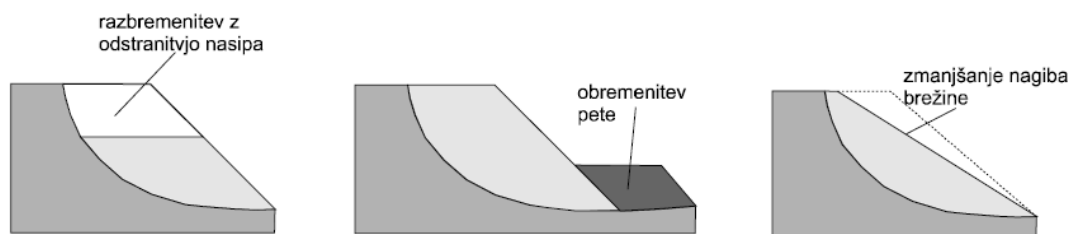
### 3.7.2 NAJPOGOSTEJŠI SANACIJSKI UKREPI

»Najpogostejši sanacijski ukrepi so:

- pregrupacija zemeljskih mas,
- odvajanje površinskih voda in dreniranje,
- stabilizacija tal,
- pomožni sanacijski ukrepi (vegetacija, izognitev plazu),
- gradbeni posegi.

**Pregrupiranje zemeljskih mas** je eden izmed največkrat uporabljenih sanacijskih postopkov. Cilj je, da se zemljinske mase pregrupira tako, da so v stabilnejšem stanju. Izvajajo se predvsem trije ukrepi:

- zmanjšanje nagiba pobočja,
- razbremenitev otežbe z odstranitvijo materiala na zgornjem delu plazu in
- obremenitev pete plazu.

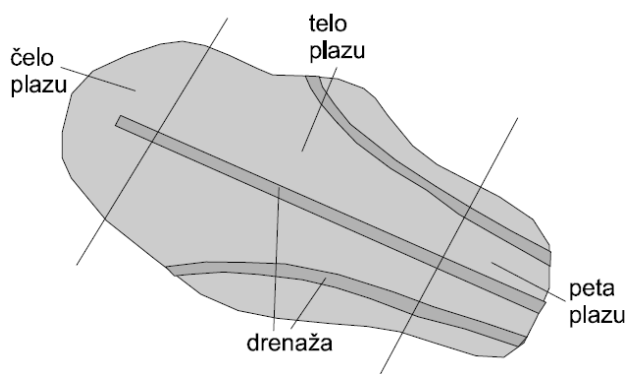


**Slika 5: Umetne brežine**

Vir: [http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod\\_ukrep.pdf](http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod_ukrep.pdf); dostop 3. 3. 2011.

**Odvajanje površinskih voda in dreniranje delimo** na ukrepe, ki preprečujejo zatekanje vode v telo plazu in na ukrepe za znižanje nivoja podtalne vode v telesu plazu. Nivo podtalne

vode v telesu plazu je odvisen od dotekanja vode v plazino in izcejanja iz nje, zato se s površinskim odvajanjem (npr. površinskim lovilnim jarkom nad najvišjim odlomnim robom plazu) prepreči napajanje plazine z vodo.



**Slika 6: Drenaža**

Vir: [http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod\\_ukrep.pdf](http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod_ukrep.pdf), dostop 3. 3. 2011.

Pre den se začne posegati v telo plazu z drenažami, s katerimi se zniža nivo podtalne vode v plazini in s tem drsno ploskev, se mora plazenje umiriti. Uspešnost dreniranja je odvisna od propustnosti zemljine, ki gradi plazino. Če je plazina iz gruščnatega, dobro prepustnega materiala, dreniranje ni smiselno, saj se plazina drenira sama po sebi. V glinastih, meljastih in peščenih zemljinah pa daje dreniranje dobre rezultate.

**S stabilizacijo plazine** izboljšamo geomehanske lastnosti plazine ali območja drsine, tako da se strižne karakteristike zemljin povečajo do take mere, da se teren stabilizira.

Pri gradnji cest se intenzivnim in sorazmerno ozkim plazovom, ki se jih želi sanirati, izognemo tako, da se jih premosti z viaduktom, pri čemer so njegovi temelji na obeh straneh vgrajeni v stabilna tla.

Plaz dodatno stabiliziramo s **sejanjem vegetacije**. Njeni pozitivni učinki so naslednji:

- zmanjšuje učinkovitosti hudih deževij,
- hidravlični efekti – sprememba toka vode iz smeri vzporedne pobočju v črpanje oz. zmanjšanje toka podzemne vode,
- vezanje gornjega preperinskega sloja s koreninami in s tem povečana trdnost preperine,
- preprečevanje erozije površine,
- črpanje vode iz tal (korenine) in s tem njihovo osuševanje itd.
- Posaditev vegetacije je ponavadi tudi končni ukrep pri sanaciji.«

**Gradbeni posegi** za preprečevanje nestabilnosti oz. sanacije plazov se uporabljajo, če plazovi ni mogoče sanirati z do sedaj opisanimi ukrepi. (Tomšič 2007)

»Med najpogosteje uporabljene podporne konstrukcije sodijo:

### ENOSTAVNE PODPORNE KONSTRUKCIJE

- kamniti zidovi brez veziva ali s cementnim vezivom,
- gabioni,
- montažne konstrukcije (kašte),
- skalne zložbe s cementnim vezivom ali brez njega.



**Slika 7: Primer kašt**

Vir:

[http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod\\_ukrep.pdf](http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod_ukrep.pdf);  
dostop 3. 3. 2011.



**Slika 8: Premer mozinka**

Vir:

[http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod\\_ukrep.pdf](http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod_ukrep.pdf);  
dostop 8. 3. 2011.

### PODPORNI ZIDOVI

- gravitacijski (betonski) zidovi,
- armirani zidovi oz. zidovi s peto,
- sidrani zidovi,
- armirana zemljina.

### POVRŠINSKE KONSTRUKCIJE

- betonska armirana rešeta,
- sidrane stene iz brizganega betona.

### SPECIALNE KONSTRUKCIJE

- piloti,
- zagatne stene,
- vodnjaki ali mozniki.

Vodilo pri sanacijah mora biti ekonomsko upravičena sanacija, ki bo preprečila plazenje.«

([http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod\\_ukrep.pdf](http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod_ukrep.pdf); dostop 3. 3. 2011.)

### 3.8 ZAKONODAJA

Uspešno varstvo pred zemeljskimi plazovi temelji na ustrezni zakonodaji, ki predpisuje postopke. Za doseganje visoke ravni varstva pred posledicami, ki jih povzročajo nestabilnosti tal, je nujno spodbujanje učinkovitega izvajanja in uveljavljanja zakonodaje na področju urejanja prostora. Poleg zakonodaje s področja urejanja oz. načrtovanja prostora in graditve objektov je država sprejela vrsto dokumentov in zakonov, ki urejajo področje naravnih nesreč in prav tako obravnavajo problematiko zemeljskih plazov.

To so:

- Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami, ZVNDN (Ur. l. RS 64/1994 Odl. US RS, 32/2000 ZMatD, 87/2001 ZDU – 1, 52/2002 ZVO – 1),
- Zakon o odpravi posledic naravnih nesreč, ZOPNN (Ur. l. RS 75/2003),
- Zakon o varstvu okolja (uradno prečiščeno besedilo), ZVO – 1 – UPB1 (Ur. l. RS 39/2006),
- Zakon o vodah, ZV – 1 (Ur. l. RS 67/2002, 110/2002 ZGO – 1, 2/2004 ZZdl – A, 10/2004 Odl. UR RS, 41/2004 ZVO – 1),
- Zakon o gozdovih, ZG (Ur. l. RS 30/1993, 13/1998 Odl. US RS, 56/2002 ZON, 67/2002, 110/2002 ZGO – 1),
- Strategija prostorskega razvoja Slovenije (Odlok o Strategiji prostorskega razvoja Slovenije, Ur. l. RS 76/2004),
- Nacionalni program varstva okolja (Resolucija o Nacionalnem programu varstva okolja 2005–2012, ReNPVO, Ur. l. RS 2/2006),
- Nacionalni program varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, NPVNDN (Ur. l. RS 44/2002 10/2002).

( Tomšič, 2007)

## 4 ZEMELJSKI PLAZOVI V CELJU

O zemeljskih plazovih v MOC ni bilo veliko napisanega. Našli sva članek, ki ga je napisal dr. Anton Sore. O plazovih v občini Celje je v svojem članku iz leta 1969 zapisal: »Na področju celjske občine nimamo obsežnih globinskih zemeljskih plazov. Prevladujejo manjši do srednje veliki plazovi, z dolžino nekaj deset metrov, s širino nekaj metrov, medtem ko globina pogosto ne preseže dveh metrov. Na nastanek zemeljskih plazov vplivajo: relief, petrografska sestava tal, klimatske in hidrografske razmere, vegetacija in antropogeni dejavniki, kot npr. nezadostna zaščita bregov pri gradnji cest, pretirano širjenje njiv po pregibnih pobočjih, neprevidni izkopi za temelje zgradb itd. Strme ježe teras so najbolj ugodna mesta za nastajanje zemeljskih plazov. (...) V celjski občini pripisujejo zemeljskim plazovom mnogo manjše zlo in priznajo oškodovanim zemljiškim posestnikom le spremembo kulturne površine. Posebnih skupnih varnostnih ukrepov doslej ni bilo, vsak si pomaga po svoji pameti. Navadno ogroženo, nagubano in razpokano površje utrdijo s koli in jih prepletejo s šibjem. Golice in gomile zasadijo z borovci ali smrekami, izpostavljene travnike in pašnike s sadnim drevjem, prenapete njive pa zmanjšajo in utrdijo. Posebno ugodne okoliščine so za zemeljske plazove terciarne plasti laporjev, peščenjakov, gline in ilovice, prav tako grohi in starejši skrilavci; iz njih je pretežni del obravnavanega ozemlja.«

(Celjski zbornik 1969–1970: 127)

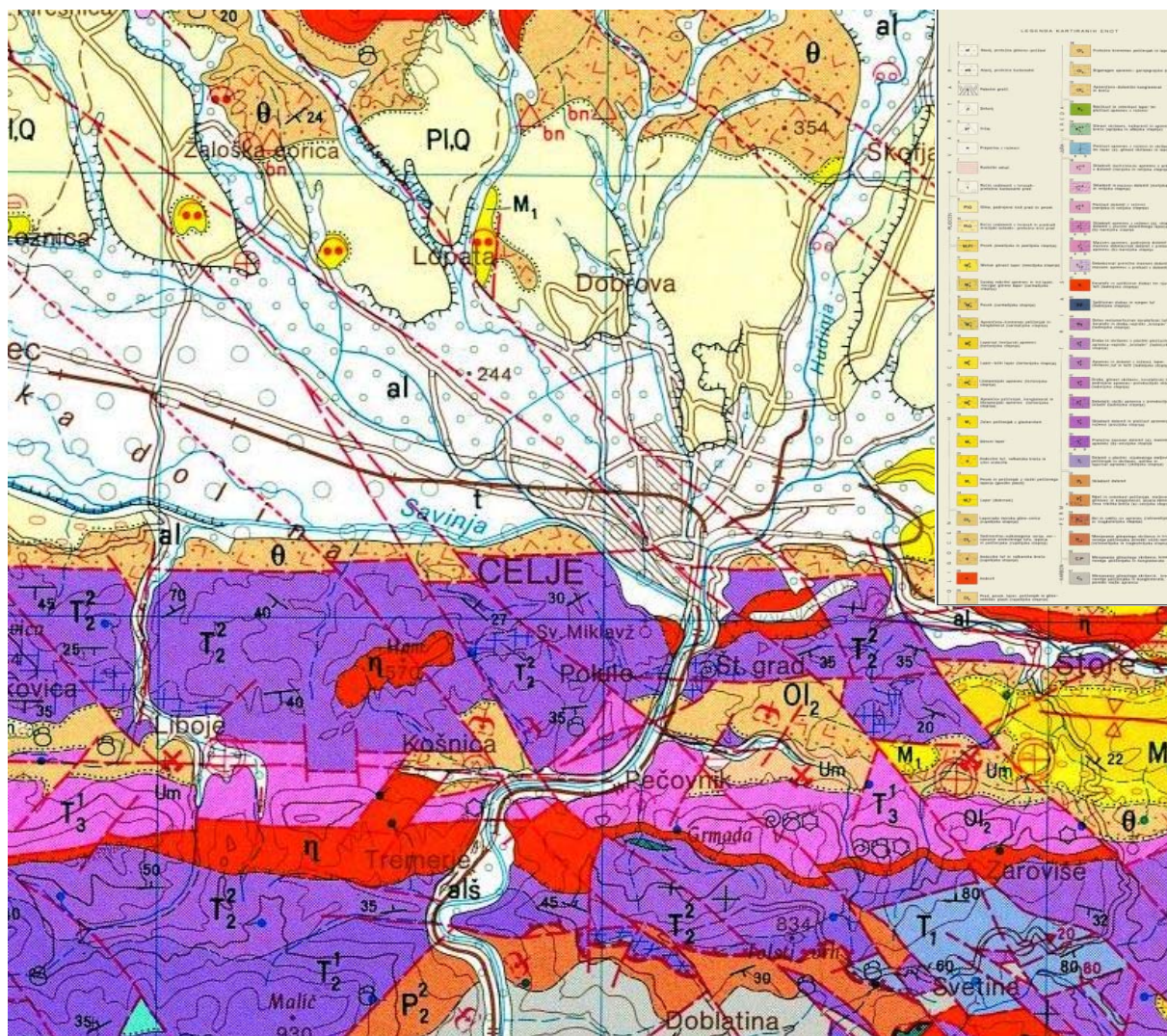
Tudi danes navajajo kot vzroke za nastanek plazov v MOC:

- vremenske razmere,
- neustrezni posegi v prostor – človeški dejavnik,
- odlašanje s sanacijami,
- samosprožitev odronov kamenja.

»Plazovi v občini prizadenejo predvsem komunikacijske poti in posamezna gospodinjstva in gospodarske objekte v primestnih predelih občine Celje (KS Savinja, KS Pod Gradom, KS Aljažev hrib, KS Šmartno v Rožni dolini). Gre za posamezne zemeljske plazove manjšega obsega. Usadi manjših količin kamenja v strmih pobočjih pa ogrožajo posamezne cestne komunikacije.« (Poročilo o stanju okolja v Mestni občini Celje 2008: 57)



## 4.1 GEOLOŠKA KARTA VZHODNEGA DELA CELJSKE KOTLINE



Slika 9: Geološka karta Celja  
Vir: OGK-list Celje

Iz geološke karte je razvidno, da na plazovno ogroženih območjih v MOC prevladujejo:

- tufi,
- skrilavci,
- peščenjaki,
- lapor.

Te kamnine so večina terciarne starosti. Ponekod so tudi apnenci in dolomiti mezozoiske starosti, ki se prepletajo s terciarnimi kamninami. V ravninskem delu prevladujejo rečni sedimenti, večinoma kvartarni aluvialni nanosi reke Savinje s pritoki.

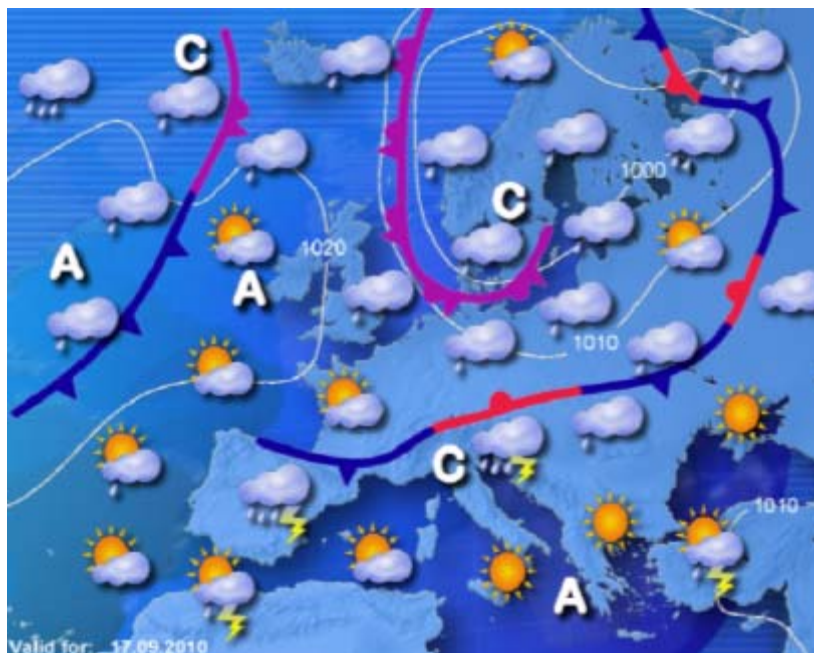
## 4.2 PLAZOVI PO JESENSKEM DEŽEVJU

»Mejna količina 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, mejne vrednosti pa se razlikujejo glede na litostratigrafske enote.« (Zorn in Komac 2008: 31) »Vreme je zelo pomemben dejavnik sprožitve pobočnih procesov. Krajše in intenzivne padavine po navadi povzročijo premike manjših gnot, večji pobočni procesi pa so po navadi posledica dolgotrajnih obilnih padavin, ki pronicajo globoko v podlago.« (Komac in Zorn 2007: 38)

### 4.2.1 VREMENSKO POROČILO

»Dne 15. septembra je bilo nad severno Evropo obsežno in globoko območje nizkega zračnega pritiska, ki je segalo tudi nad severni del srednje Evrope. Hladna fronta se je od severozahoda počasi približevala Alpam. V višinah je bilo na omenjenem območju obsežno jedro hladnega in vlažnega zraka.«

([http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather\\_events/padavine\\_1619sep10.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine_1619sep10.pdf); dostop 8. 3. 2011.)



Slika 10: Sinoptična situacija dne 17. 9. 2010 ob 12.00

Vir:

[http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather\\_events/padavine\\_16-19sep10.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine_16-19sep10.pdf); dostop 8. 3. 2011.

Prvo predhodno opozorilo pred močnimi padavinami je državna meteorološka služba izdala 16. 9. 2010 ob 8.50 uri in ga posredovala URSZR in CORS. Ker so naslednji izračun meteoroloških modelov le še zaostri resnost vremenske situacije, so za obdobje od petka, 17. 9., do nedelje, 19. 9., razglasili najvišjo (rdečo) stopnjo vremenske ogroženosti po kriterijih Meteoalarma.

Na ozemlju Slovenije je v 48 urah, od petka do nedelje zjutraj, v povprečju padlo 170–180mm padavin, kar je največja količina v takšnem časovnem obdobju v zadnjih 60 letih. Na severovzhodu, severozahodu in ponekod v zahodni Sloveniji deževje ni bilo izjemno, povratna doba večinoma ni preseгла petih let.

([http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather\\_events/padavine\\_161sep10.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine_161sep10.pdf); dostop 8. 3. 2011.)

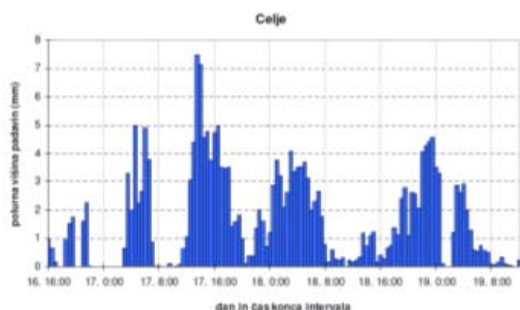
#### 4.2.1.1 CELJE

Ker v raziskovalni nalogi preučujeva le plazove, ki so se sprožili na območju MOC, sva podatke o količini padavin omejili le na Celje. V tabeli je navedena dnevna (24-urna) višina padavin v mm, izmerjena ob 8. uri zjutraj v dneh od 17. do 19. septembra. V zadnjem stolpcu je podana skupna tridnevna vsota padavin v mm.

POSTAJA	17. 9.	18. 9.	19. 9.	vsota
Celje	36	118	65	219

**Tabela 1: Padavine v Celju od 17. 9 do 19. 9. 2010**

(Vir: [http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather\\_events/padavine\\_16-19sep10.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine_16-19sep10.pdf); dostop 8. 3. 2011.)



**Slika 11: Časovni potek padavin v Celju od 16.–19. 9**

(Vir: [http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather\\_events/padavine\\_16-19sep10.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine_16-19sep10.pdf); dostop 8. 3. 2011.)

Slika prikazuje časovni potek polurne višine padavin na samodejni meteorološki postaji Celje od 16. septembra popoldne do 19. septembra dopoldne. Časovni potek razkriva, da je večina padavin padla v nekajurnih obdobjih, vmes so bili tudi nalivi.

([http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather\\_events/padavine\\_161sep10.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine_161sep10.pdf); dostop 8. 3. 2011.)

## 4.2.2 PLAZ JEZERCE

»Jezerce stoje na zložnem pobočju gozdnate vzpetine Langerja severno od Šmartnega v Rožni dolini.« (Krajevni leksikon Slovenije 1976: 84) Leta 2002 je imelo naselje 60 prebivalcev.

### 4.2.2.1 MORFOLOGIJA OBMOČJA

Obravnavan plaz se je aktiviral na travnatem pobočju, na katerem je tudi sadovnjak, pod stanovanjskim objektom družine Čerčnik v Jezercih pri Šmartnem.



**Slika 13: Plaz Jezerce**  
Foto: Ž. Benčina, 2011



**Slika 12: Ogrožena hiša v Jezercih**  
Vir: Arhiv MOC, 2010

Prevladujoč tip reliefa na tem območju je hribovje, zato ni preveč nenavadno, da je prišlo do plazenja tal. Zemljišče je na precej strmem in delno poraščenem pobočju, na katerem je tudi sadovnjak. Pobočje vpada proti jugovzhodu pod naklonom okoli 30°. Hiša stoji na nadmorski višini 420 m.

### 4.2.2.2 OPIS ZEMLJIŠČA

Hiša na zemljišču je stara 15 let in je bila zgrajena na podlagi gradbenega dovoljenja. Med gradnjo ni bilo treba upoštevati nobenih posebnih geomehanskih ukrepov razen globokih temeljev.

Na obravnavanem območju hiša za zdaj po zaslugi globokih temeljev (do 8 m) in pozneje zgrajenih podpornih zidov (škarp) še ni ogrožena, nasprotno pa velja za sadovnjak, ki je pod hišo.

### 4.2.2.3 GEOLOGIJA OBMOČJA



Slika 14: Geološka karta Celja – izsek Šmartno in Jezerce

Vir: OGK-list Celje

Iz geološke karte je razvidno, da v Jezercih prevladujejo oligocenski andezitni tufi in vulkanska breča.

### 4.2.2.4 OPIS PLAZU

Po najinih meritvah je plaz dolg 100 m in prav toliko tudi širok. Naklon pobočja je 30°. Sprožil se je zaradi dolgotrajnih padavin, njegova hitrost pa ni bila velika – premikal se je precej počasi, a vseeno povzročil precejšnjo škodo na kmetijskem območju.



Slika 15: Posledice plazu v Jezercih

Vir: Arhiv MOC, 2010

Prav tako je bil velik dejavnik pri sprožitvi tudi poseganje v podtalnico med gradnjo hiše. Plaz je precej globok (celo do 8 m), največja težava pa so izviri. Na zemljišču naj bi bilo preko 8 podzemljskih vodnik virov, kar močno otežuje zajezitev plazu in preprečevanje nadaljnega plazenja. Plaz je precej nestabilen in obstaja velika verjetnost, da se bo plazenje nadaljevalo.

#### 4.2.2.5 OGROŽENOST IN ŠKODA

Plaz je družini povzročil precej nevšečnosti. Prišlo je do utrganja kanalizacije, zato je bilo treba speljati novo. Po lastnikovih navedbah se je sadovnjak »premaknil« za kar tri metre navzdol. Na dvorišču je bil uničen dovoz, saj je razrilo tlakovce. K sreči hiša ni ogrožena, temveč le kmetijska zemljišča, a je velika verjetnost nadaljnje škode. Škoda je velika, žal pa je ni mogoče natančno določiti, saj območje ni zavarovano, zato ni bila ocenjena. Ker plaz hiše ne ogroža neposredno, je ocena skupne ogroženosti zmerna.

#### 4.2.2.6 SANACIJA



**Slika 16: Začasna ureditev v Jezercih**  
Foto: Ž. Benčina, 2011

Po celem pobočju so speljane drenaže, a naj ne bi pomagale pri zaustavitvi plazenja. Prav tako sta zgrajeni dve škarpji, ki utrjujeta pobočje. Zanju je so prebivalci sami navozili material in ga nasuli v okolici hiše, urejeno pa je tudi dodatno odvodnjavanje. Po navedbah lastnikov z občine niso dobili povrnjenih stroškov, zato jih je sanacija do zdaj stala več kot 6000 €. Dodaten problem je tudi okolica, ki je prav tako zelo plazovita, ter že zgoraj omenjeni izviri.

#### 4.2.2.7 ZAKLJUČEK

Zaradi težavnega reliefa in omejenega proračuna je sanacijo plazu težko izvesti, je pa nujno potrebna zaradi varnosti kmetijskega zemljišča in prebivalcev. Meniva, da je v danem primeru najbolj smiselno postaviti podporne zidove med hišo in sadovnjakom, da ne pride do poškodbe bivalnega območja. Proti izvirov vode se je zelo težko boriti, zato bi bila najboljša rešitev dobro urejeno odvodnjavanje. Sanacijo bi bilo treba izvesti čim prej, saj bodo le tako lahko preprečili nadaljnjo škodo.

### 4.2.3 PLAZ KOŠNICA

Košnica je precej razloženo naselje, ki v dvigajočem se podolju obsega Spodnjo in Zgornjo Košnico. Razprostira se od Savinje do prevala, kjer se svet prevesi proti Libojam. (Krajevni leksikon Slovenije 1976: 85) V letu 2002 je imelo naselje 577 prebivalcev.

#### 4.2.3.1 MORFOLOGIJA OBMOČJA



**Slika 18: Območje pobočnega procesa v Košnici 1**  
Foto: Ž. Benčina, 2011



**Slika 17: Območje pobočnega procesa v Košnici 2**  
Foto: Ž. Benčina, 2011

Obravnavan pobočni proces se je sprožil na travnatem pobočju pod stanovanjskim objektom družine Kazaferović v Košnici. Prevladujoč tip reliefa na tem območju je gričevlje. Pobočje vpada proti jugu pod naklonom okoli 23°. Hiša stoji na nadmorski višini 256 metrov.

#### 4.2.3.2 OPIS ZEMLJIŠČA

Hiša je bila zgrajena pred štirimi leti, torej je novogradnja. Težav s pridobivanjem gradbenega dovoljenja ni bilo, prav tako lastnika tudi pristojni organi nikoli niso obvestili, da na zemljišču obstaja možnost plazov, čeprav so nama staroselci povedali, da so bila pobočja v Košnici vedno plazovita, danes pa na teh predelih rastejo novogradnje. Pri gradnji so bili upoštevani splošni ukrepi za varno gradnjo, globoki temelji in podporni zid.



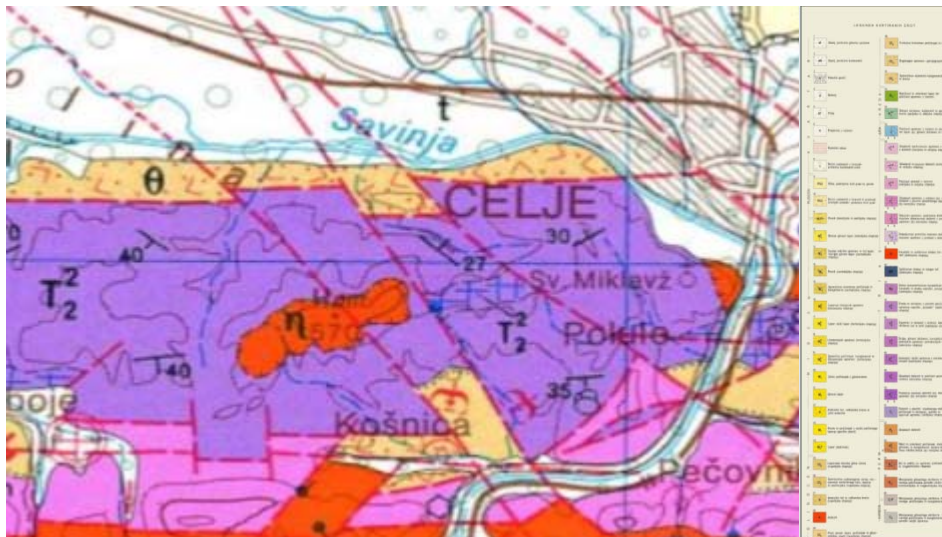
**Slika 19: Vrt v Košnici**  
Foto: Ž. Benčina, 2011



**Slika 20: Ogrožena območja**  
Foto: Ž. Benčina, 2011

Na obravnavanem območju je hiša neposredno ogrožena, saj je plaz oddaljen le 5m. Ogrožen je tudi manjši vrt pod hišo.

#### 4.2.3.3 GEOLOGIJA OBMOČJA



Slika 21: Geološka karta Celja – izsek Lisce, Košnica

Vir: OGK-list Celje

V Košnici je kompaktna podlaga sestavljena iz triasnih apnencev in dolomitov, na območju plazenja tal pa je lapor.

#### 4.2.3.4 OPIS PLAZU



Slika 22: Razpoke v Košnici

Vir: Arhiv MOC, 2010

Na zemljišču so tla močno razpokala. Prečno na pobočje se je pojavilo ogromno odlomnih robov. To se je zgodilo na površini 1625 m<sup>2</sup>. Prej s plazovi niso imeli težav, med že omenjenim lanskim jesenskim deževjem pa so nastale razpoke. Do tega je prišlo zaradi močnih padavin in mehanskega preperevanja kamnine, glavni vzrok pa so bili tudi posegi v podtalnico med gradnjo. Razpoke so

globoke okoli 5 m in močno ogrožajo stanovanjski objekt, saj je stanje nestabilno in obstaja zelo velika verjetnost, da se bo plazenje nadaljevalo.



#### 4.2.3.5 OGROŽENOST IN ŠKODA

Večje škode na ozemlju ni opaziti, saj je prišlo le do razritja vrta in travnika. Nevarnejša je bližina odlomnega roba bivalnemu objektu, saj je s tem dolgoročno ogrožen. Do spodkopavanja pa lahko pride tudi na sosednjem zemljišču.

Ocena skupne ogroženosti je velika, saj je verjetnost nadaljnje škode zanesljiva.

#### 4.2.3.6 SANACIJE

Pred sprožitvijo odvodnjavanje meteornih voda ni bilo urejeno, zdaj pa so nameščene drenaže. Prav tako je zgrajen dodaten podporni zid, ki pomaga utrjevati pobočje. Razpoke so 4 mesece po dogodku skoraj neopazne, saj so prebivalci nanosili material in jih zasuli, kar je seveda le začasna rešitev. Po njihovih navedbah je bil plaz občina le evidentirala, a denarnega nakazila za sanacijo niso nikoli prejeli, kljub temu da plaz neposredno ogroža hišo. Sanacije so se lotili sami in skušali čim bolj upočasniti plazenje.



**Slika 23: Urejene drenažne cevi**  
Vir: Arhiv MOC, 2010

#### 4.2.3.7 ZAKLJUČEK

Zaradi omejenega proračuna je sanacijo plazu težko izvesti, je pa nujno potrebna, saj ogroža kar več bivalnih objektov. Po pogovoru s strokovnjaki meniva, da je v danem primeru najbolj smiselno postaviti podporne zidove, ki bodo zadržali odnašanje tal. Možna je tudi uporaba mrež, ki zavarujejo območje. Sanacijo bi bilo treba izvesti čim prej, saj bodo le tako lahko preprečili nadaljnjo škodo.

## 4.2.4 PLAZ LISCE

»Leta 1964 so bile Lisce delno priključene Celju. Razloženo naselje spremlja desni breg Savinje od bivšega kapucinskega do levškega mostu.« (Krajevni leksikon Slovenije 1976: 77)

### 4.2.4.1 MORFOLOGIJA OBMOČJA

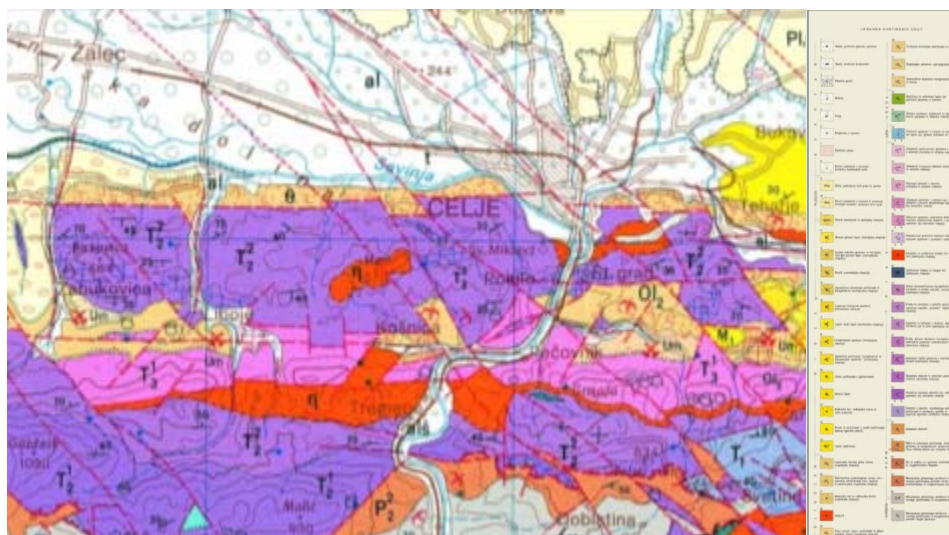
Večji plaz se je sprožil ob Žagarjevi stanovanjski hiši na bregu nestalnega vodotoka, manjši pa ob cesti na nadmorski višini 350 metrov. Površje je nagnjeno približno za 45° proti severovzhodu. Zemljina se je utrjala na območju, ki je ob obilnem deževju tudi hudourniški jarek.

### 4.2.4.2 OPIS ZEMLJIŠČA

Zemljišče je novi lastnik kupil pred kratkim. Prejšnji lastniki so na pobočju brez dovoljenja zgradili hišo, do nje pa tudi most čez jarek. Starejša hiša, ki stoji 10 metrov od nove, je stara 20 let in naj bi bila po navedbah sosedov zgrajena na podlagi gradbenega dovoljenja. Novi lastnik je na pobočje, na katerem se je sprožil plaz, odmetaval smeti, te pa je skupaj z zemljo odneslo v bližnji jarek.

### 4.2.4.3 GEOLOGIJA OBMOČJA

V Liscah je kompaktna podlaga sestavljena iz oligocenskih tufov, pogosti so triasni dolomiti in apnenci z vložki laporja.



Slika 24: Geološka karta Celja – izsek Lisce, Košnica  
Vir: OGK-list Celje

#### 4.2.4.4 OPIS PLAZU

Večji izmed dveh plazov se je sprožil 2,5–3 metre stran od hiše. Širok je 10 metrov, dolg 20 metrov in po najinih ocenah globok približno 8 metrov. Po izračunih je odnesel okoli 1600 m<sup>2</sup> gradiva, predvsem zemlje in odpadkov, ki jih je lastnik odlagal za hišo. Proces se je začel 17. 9. 2010 in se popolnoma ustavil 19. 9. 2010. Sprožil se je zaradi obilnega deževja, ki je povzročilo napolnitev hudourniškega jarka in s tem spodjedanje brežine pod hišo. Hitro plazenje je zaradi velike količine odnesenega gradiva spremljalo rahlo grmenje.



**Slika 26: Hudourniški jarek v Liscah**  
Vir: Arhiv MOC, 2010



**Slika 25: Plaz v Liscah v septembru 2010**  
Vir: Arhiv MOC, 2010

#### 4.2.4.5 OGROŽENOST IN ŠKODA



**Slika 27: Plaz v Liscah v februarju 2011**  
Foto: Ž. Benčina, 2011

Zaradi močne razmočenosti, neugodne sestave zemljine in precej strme brežine, pod katero ima korito hudourniški graben, je prisotna velika nevarnost napredovanja usada v smeri objekta. Večji plaz neposredno ogroža hišo, vendar pa je od septembra ostal neaktiven. Ob sprožitvi ni povzročil večje gmotne škode, le odpadke s pobočja je odnesel v bližnji jarek. Manjši plaz je poškodoval most, ki pa je bil prvič poškodovan že v prejšnjem močnem deževju (avgust 2010). Most na edini dovozni cesti do stanovanjskega objekta zaradi ogrožene stabilnosti ni več varen za prečkanje motornih vozil. Do porušitve je stabilnost zagotavljala kamnito-betonska zložba z jeklenimi sidri.



**Slika 28: Ogrožena hiša v Liscah**  
Vir: Arhiv MOC, 2010



**Slika 29: Porušen most v Liscah**  
Foto: Ž. Benčina, 2011

#### 4.2.4.6 SANACIJA

Kljub veliki ogroženosti stanovanjskega objekta sanacijski projekti še niso izdelani, saj stroški sanacije plazu krepko presegajo vrednost ogroženega zemljišča in objektov.

#### 4.2.4.7 ZAKLJUČEK

Na obravnavanem območju je potrebna nujna obnova poškodovanega mostu, saj ni varen za prevoz motornih vozil. Predlagava renovacijo porušene kamnito-betonske zložbe, ki je omogočala stabilnost mostu. Plaz pri hiši je trenutno neaktiven, vendar je velika verjetnost ponovne sprožitve ob naslednjem močnejšem deževju. Težko predlagava vrsto sanacije, saj leži območje na bregu hudournika in je zato potreben poseben pristop. Najugodnejša rešitev za občino bi bil odkup, saj bi sanacija finančno presegala vrednost zemljišča.

## 4.2.5 PLAZ VRHE

»Vrhe so gručasto in deloma razpotegnjeno naselje na istoimenskem slemenu severno in vzhodno od Teharja in na razgibani planoti na njegovi severni strani.« (Krajevni leksikon Slovenije 1976: 100). Leta 2002 je bilo v naselju 218 prebivalcev.

### 4.2.5.1 MORFOLOGIJA OBMOČJA

Obravnavan plaz se je aktiviral na travnatem pobočju, na katerem sta tudi vinograd in manjši vrt, pod stanovanjskim objektom družine Romih na Vrheh.

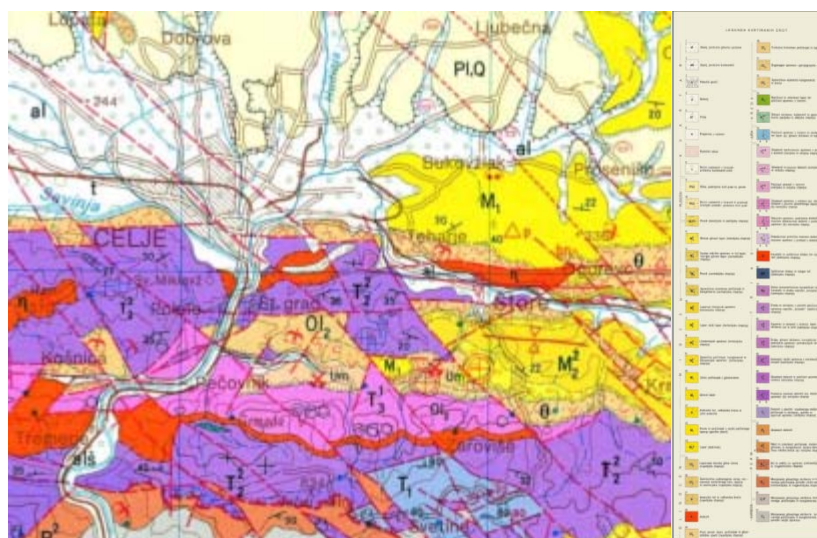
Prevladujoč tip reliefa na tem območju je hribovje. V okolici je že v preteklosti prišlo do plazenja tal, a tu se je to zgodilo prvič. Pobočje vpada proti jugu pod naklonom  $26^\circ$ . Hiša stoji na nadmorski višini 340 m.

### 4.2.5.2 OPIS ZEMLJIŠČA

Hiša je stara 25 let in je bila v zadnjem času obnovljena. Zgrajena je na podlagi gradbenega dovoljenja, tega pa je bilo v času gradnje seveda veliko lažje pridobiti kot zdaj. Med gradnjo ni bilo treba upoštevati nobenih posebnih geomehanskih ukrepov, zgrajena je le podporna škarpa.

Na obravnavanem območju hiša zaenkrat še ni ogrožena, nasprotno pa velja za vinograd, vrt in kozolec, ki so pod hišo.

### 4.2.5.3 GEOLOGIJA OBMOČJA



Na območju plazu prevladujeta pesek in peščenjak z vložki laporja oligocenske starosti.

Slika 30. Geološka karta Celja – izsek Teharje  
Vir: OGK-list Celje

#### 4.2.5.4 OPIS PLAZU

Po najinih meritvah je plaz dolg 60 m in širok okoli 20 m. Sprožil se je zaradi dolgotrajnih padavin in neustreznega oz. neobstoječega odvodnjavanja, pojav pa je spremljalo tudi grmenje. Plaz se je premikal izjemno hitro. Zdaj dosega globino devetih metrov in je precej nestabilen ter še vedno aktiven. V okolici sicer ni površinskih vodotokov, a je stalna podzemna voda. Trenutno še ne ogroža bivalnega objekta, toda ob prihodnjem močnem deževju se lahko situacija spremeni, saj je odlomni rob od hiše oddaljen le 20 m.



**Slika 32: Plaz Vrhe**  
Vir: Arhiv MOC, 2010



**Slika 31: Odlomni rob Vrhe**  
Vir: Arhiv MOC, 2010

#### 4.2.5.5 OGROŽENOST IN ŠKODA

Škoda je velika, saj je bilo uničenega vsaj 45 % vinograda. Plaz je odnesel kozolec v okolici hiše in uničil zelenjavni vrt. Porušena je bila lopa za orodje, izruvanih pa je bilo tudi nekaj sadnih dreves v okolici. Ker kmetijsko zemljišče ni bilo zavarovano, natančne ocene škode ni mogoče podati. Ob naslednjem deževju obstaja velika verjetnost, da se bo plazenje nadaljevalo, saj je površje zelo nestabilno. Ocena skupne ogroženosti je velika, saj plaz dolgoročno ogroža bivalni objekt.



**Slika 33: Škoda po plazu Vrhe**  
Vir: Arhiv MOC, 2010

#### 4.2.5.6 SANACIJE



**Slika 34: Urejene drenažne cevi v Vrheh**  
Foto: Ž. Benčina, 2011

Pred sprožitvijo plazu odvodnjavanje ni bilo urejeno. Od MOC niso dobili nikakršne finančne pomoči, na pomoč pa je priskočila teharska krajevna skupnost in kupila drenažne cevi. Sami so poskrbeli za začasne sanacijske ukrepe. Območje plazine so zaščitili z deskami in nasuli material, a štiri mesece po dogodku situacija ni bistveno drugačna kot 18. 9. 2010. Občina je že izdelala projekt za sanacijo, žal pa do realizacije zaradi finančne stiske še ni prišlo.

#### 4.2.5.7 ZAKLJUČEK

Na obravnavanem območju so sprejeti le osnovni in začetni sanacijski ukrepi, zato je nujno še izboljšati odvodnjavanje. Smiselna bi bila tudi postavitve montažnih konstrukcij (kašt) in seveda podpornih zidov. Zaradi velike ogroženosti so potrebni večji sanacijski ukrepi v najkrajšem možnem času.

## 4.3 PRIMERI SANACIJ

### 4.3.1 USPEŠNA SANACIJA

Kot primer uspešne sanacije sva izbrali sanacijo plazu Breg. Na občini sva pridobili geotehnično poročilo omenjenega plazu in sanacijo natančno preučili.

Plaz Breg se je sprožil v okolici mestnega parka, kjer je pobočje zelo strmo, zato ni nenavadno, da je prišlo do plazenja tal. Ogrožal je več stanovanjskih objektov, ki stojijo pod strmim pobočjem. K sreči je bil pravočasno saniran, zato ni povzročil prevelike škode.



**Slika 36: Saniranje plazu na Bregu**  
Vir: Arhiv MOC, 2010

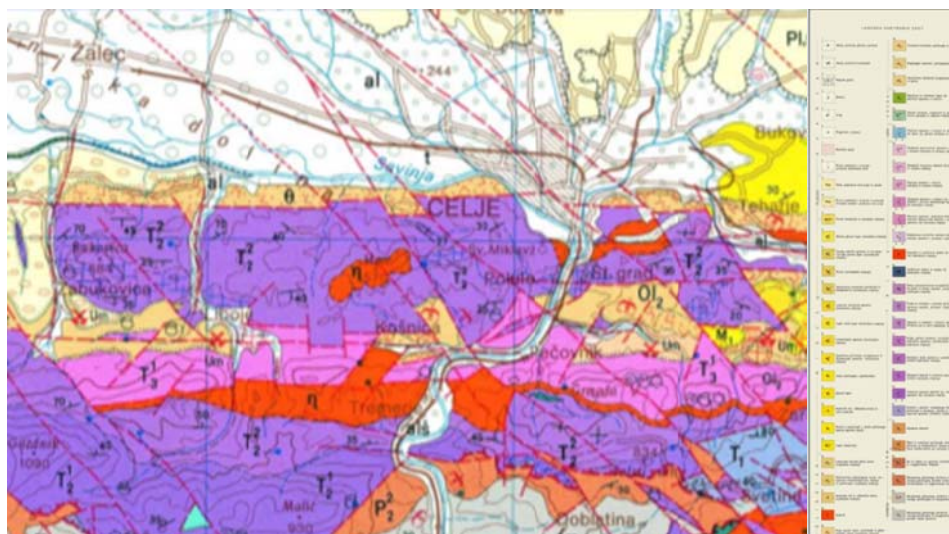


**Slika 35: Uspešna sanacija plazu na Bregu**  
Foto: Ž. Benčina, 2011



#### 4.3.1.1 GEOLOGIJA OBMOČJA

Iz geološke karte je razvidno, da na območju prevladujejo skrilavec in plasti ploščatega apnenca (vojaški »kristalin« – ladinijska stopnja). Kamnina je zelo preperela.



**Slika 37: Geološka karta Celja**

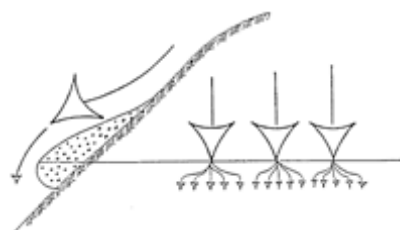
Vir: OGK-list Celje

#### 4.3.1.2 PODJETJE BIOTEC ŠUBIC

Sanacijo na plazu Breg je opravilo podjetje Biotec Šubic, ki pri obnavljanju uporablja tehnologijo vegetacijskih pasov. Patent je začel razvijati Franc Šubic, pomembno pa je, da sanacija poteka na čim bolj naraven način in z najmanjšim možnim poseganjem v okolico.

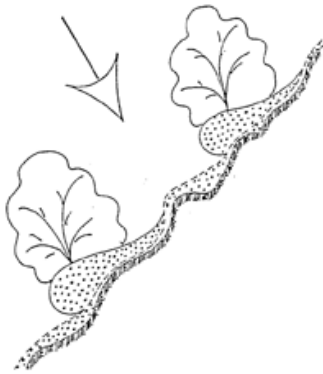
#### OPIS TEHNOLOGIJE

Biotehnologija je veda, ki uporablja biološke sisteme kot vzor za rešitev različnih tehnoloških problemov. Narava je mnogo problemov rešila že davno pred nami, zato se je po njej vredno zgledovati. Danes se pri gradnji pogosto soočamo s problemom nestabilnih, potencialno plazovitih izkopov ali nasipov. Tudi brežine ob cestah in ob hišah so močno izpostavljene eroziji. Okoli nas je polno naravnih strmih brežin, ki so stabilne in odporne na erozijske procese. Da bi to naravno stanje uporabili kot znanje pri stabilizaciji brežin, je treba razumeti kako živa narava to opravi sama.



Pokaže se, da drevo s svojim koreninjenjem navzgor brez temelja »podpre« brežino. Tu se vsa človeška gradbena tradicija obrne na glavo. Zid (škarpa) potrebuje temelj, ki mora zdržati svojo težo in pritisk brežine za seboj.

Drevo problem reši drugače. S koreninsko mrežo se »sidra« levo in desno navzgor po strmini in s tem razporedi pritisk na večjo površino ali na stabilnejše mesto, tako sidran navzgor pa s svojo težo dejansko podpre brežino. Takšna koreninska mreža je porozna in prenese večje obremenitve. Propustna je za morebitno vodo, tako da so vodni pritiski majhni. Tu se pokažejo prednosti pred podpornimi zidovi, ki so togi in za vodo manj propustni ter skoncitrirajo ves pritisk v temelj, ne nazadnje pa so tudi manj prijazni očesu in okolju.



Pri izvedbi te biotehnologije uporabljamo žičnato pletivo, ki ga vgradimo v brežino in nadomesti koreninsko mrežo. Brežino nato ozelenimo s poljubno vrsto vegetacije. Tu se najbolje obnesejo lesnate rastline, ki sčasoma še dodatno utrdijo strmino in kasneje popolnoma prevzamejo nalogo žičnatega pletiva.

(Vir: <http://www.biotec-int.com/tech/index.php>, dostop: 10. 3. 2011.)

**Slika 39: Vegetacijski pasovi so na podlago vezani zaradi rastlin**

Vir: <http://www.biotec-int.com/tech/index.php>, 10. 3. 2011.

Bistvo te tehnologije je posnemanje narave. Dana rešitev je zelo ugodna, saj po Šubičevih navedbah tehnični ukrep drži okrog 30 let, kasneje pa vse delo opravi vegetacija, kot je v naravi normalno. Ob globinski eroziji in vodotokih, ki spodjedajo breg, je ustreznejša rešitev kot škarpa, saj žičnato pletivo, ki ga podjetje Šubic vplete v brežino, posnema korenine dreves in zadržuje vodo. Če bi bil pritisk prevelik, bi se škarpa najverjetneje prevrnila v vodo, medtem ko pri žičnati mreži to seveda ni možno. Ob površinski eroziji je sistem podoben – erozijo lahko ustavijo že s senom, ki ga nasujejo pod žičnato pletivo, zasadijo pa tudi travo. Rešitve se zlijejo z okoljem in, kar je še pomembneje, uspešno preprečujejo nadaljnje plazenje tal.

Ker v Mestni občini Celje plazove večinoma sanirajo podjetja iz Celja in okolice, naju je zanimalo, kako je prišlo do sodelovanja med občino in Biotec Šubic, ki ima sedež v Ljubljani. Marko Šubic nama je med pogovorom povedal, da je v podjetju zaposlen delavec na terenu, ki občinam ponuja njihove storitve. Sicer so ukrepi v stilu betonskih zložb še vedno najpogostejši, a se situacija počasi spreminja. Sanacija plazu po Šubičevih besedah poteka zelo hitro, saj se dela končajo v treh do štirih dneh oz. najkasneje v roku enega tedna.

Na svoji spletni strani <http://www.biotec-int.com/about/index.php> pa imajo objavljen tudi kratek videoposnetek, v katerem je prikazan potek dela.

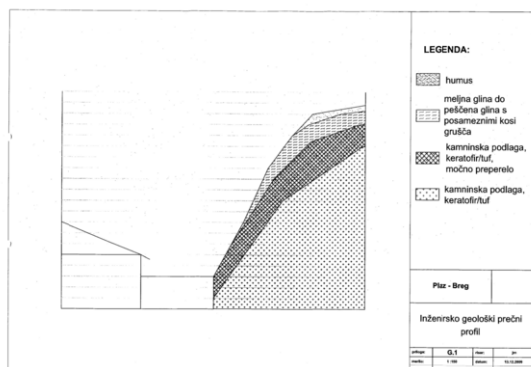
## PREDLOG SANACIJE

V geotehničnem poročilu je bila predlagana naslednja sanacija:

- odstranitev materiala v zgornjem delu brežine do hribinske podlage, ki je preperel kremenov keratofir,
- očiščenje vegetacije in zemljine,
- oblikovanje v naklonu 3 : 2,
- zaščita brežine s pocinkano mrežo.

## TEHNOLOGIJA GRADBE IN GRADBENE FAZE

Najprej je bilo treba teren očistiti, izkopati zemljino in jo odpeljati na deponijo. Nato so brežino zaščitili s pocinkano mrežo, projekt pa so zaključili z ureditvijo odvodnjavanja.



**Slika 40: Inženirskogeološko poročilo prečnega profila plazu na Bregu**  
Vir: Arhiv MOC, 2010

## CENE

Na spletni strani podjetja Biotec Šubic so navedene informativne cene pocinkanih mrež: Biotechnical Vegetationstrips: 38 do 63 €/m<sup>2</sup>.

Prišteti pa je seveda treba tudi stroške drugih del ob sanaciji. V preučevanem primeru so to:

- pripravljalna dela (geodetska dela pri gradnji objekta, priprava gradbišča in odstranitev vegetacije): 5.520 €,
- zemeljska dela (širok izkop zemljine, planiranje brežine, odvoz materiala na deponijo): 29.040 €,
- razna dela (npr. dobava in namestitvev kovinskih pocinkanih mrež itd.): 2.880€,
- odvodnjavanje: 1.050€,
- skupni znesek: 38.490 €.

(Geološko-geotehnično poročilo sanacije plazu Breg 2009)

## 4.3.2 NEUSPEŠNA SANACIJA

### 4.3.2.1 MORFOLOGIJA OBMOČJA

Plaz se je aktiviral pred sedmimi leti na zemljišču družine Rožič v Liscah pri Celju. Do plazenja je prišlo na pobočju vzhodno od obravnavanega plazu. Območje so uporabljali kot pašnik in ni bilo poraslo z drevjem, od sproženja plazu pa je popolnoma neuporabno.

### 4.3.2.2 OPIS ZEMLJIŠČA

Hiša je bila zgrajena pred 47 leti, stoji pa na mestu, na katerem je prej stala še starejša hiša. Objekt so večkrat po korakih obnovili, in sicer vedno v skladu z gradbenim dovoljenjem. Škoda ni bila tako velika, je pa plaz zasadił strah v kosti prebivalcev, saj je hiša ogrožena skorajda z vseh strani. Mogoče je pričakovati plazenje nad hišo in prav tako pod njo.



**Slika 41: Preoblikovano pobočje v Liscah**  
Foto: A. Kisovar, 2011

### 4.3.2.3 SANACIJA

Občina nujno potrebne sanacije v sedmih letih ni uspela izvesti. Izdelani so bili sicer projekti, a so bili na hitro in površno izvedeni. Po besedah prebivalcev je bilo za sanacijo zadolženo podjetje Žveplan, d. o. o., ki je projekt ocenilo na 3 milijone takratnih tolarjev. V pogodbi sta bili načrtovani ureditev drenažnih cevi in utrditev pobočja z železnimi šinami. Od načrtovanega so na vsem vznožju pobočja zabili približno 10 metrov železnih tramov in sanacija je bila s tem končana. Primer jasno kaže na brezbržnost pristojnih organov. Ti velikokrat ne pokažejo sočutja do prizadetih prebivalcev, ki si sami ne morejo, predvsem pa ne znajo pomagati.



**Slika 42: Delna sanacija v Liscah**  
Foto: Ž. Benčina

Drenažne cevi so na pobočju prebivalci uredili sami. Na travniku, na katerem se je sprožil plaz, sadijo orehe, saj se zavedajo, da imajo ta drevesa najgostejše korenine in zato najbolj ščitijo pred pobočnimi procesi.

Kje se je zgodilo z občino? Zdi se, da so na družino Rožič popolnoma pozabili, kot da ne bi obstajala. Cesto do hiše, dolgo približno kilometer, si urejajo sami, po pošto hodijo v dolino in tja odvažajo tudi smeti. »Pa povejta na občini, da v Liscah še živimo!« je zaklicala gospa Rožič za nama, ko sva odhajali s prijetnega pogovora.

### 4.3.3 PODJETJA

Podjetja, ki se na območju MOC ukvarjajo s projektiranjem in sanacijo plazov, so:

- Geosvet,
- Geoekspert,
- Jože Plaznik, s. p.,
- Biotec Šubic (Ljubljana).

Najpogostejše so sanacije:

- s kameno zložbo,
- s šinami.

Pri sanacijah s kameno zložbo uporabijo 70 % kamna in 30 % betona. Tovrstni projekti so najbolj ekonomični in tudi najbolj sonaravni.

Sanacija s šinami je mogoča le na območjih, na katerih je lapor, saj jih je treba zabiti nekaj metrov v trdno podlago.

Po navedbah Ane Marinc, zaposlene pri Geosvetu, Samo Marinc, s. p., naj za tovrstne projekte ne bi bilo več denarja in sanirajo le najnujnejše, predvsem tiste, ki ogrožajo največ objektov in so poškodovali cestne povezave. Povprečna sanacija stane okrog 80.000 €, kar dostikrat presega vrednost ogroženih objektov, zato ni smiselna.

Stroški sanacije so se, kot je povedala Ana Marinc, z vstopom v Evropsko unijo močno povišali, saj morajo projekti dosegati visoke standarde in varnostne količnike, zastavljene v Eurocodu.

## 4.4 DELOVANJE PRISTOJNIH ORGANOV

### 4.4.1 OBČINA

Med najinim raziskovanjem so nama ljudje jasno povedali, da so vse prej kot zadovoljni z delom občinskih organov. Niti eden izmed anketirancev ni na vprašanje »Ali ste zadovoljni z delovanjem občinskih/državnih organov pri zmanjševanju ogroženosti objektov oz. območja zaradi zemeljskih plazov?« odgovoril pritrdilno, kar nazorno kaže, da občina ne izpolnjuje pričakovanj ljudi. Zgodba je povsod enaka, plazove evidentirajo in tudi naredijo projekte za sanacijo, a ti v večini zaradi visokih stroškov niso izvedeni.

V želji po objektivni sliki sva preverili tudi drugo plat zgodbe. Na občini sva po pogovoru s Stanetom Jerebicem, takrat pristojnim strokovnjakom za naravne nesreče, izvedeli, da ima občina za sanacijo izjemno omejen proračun. Predračuni sanacijskih projektov se gibljejo okrog 80.000 €, kar velikokrat preseže ceno ogroženih zemljišč, kar je prav tako razlog, da do realizacije projektov nikoli ne pride.

Trditi, kdo ima prav in kdo se moti, je seveda nesmiselno. Ljudje potrebujejo pomoč in jo tudi pričakujejo, zato je jasno, da sta prisotna jeza in razočaranje, ko ugotovijo, da z denarno pomočjo ne bo nič. Toda dejstvo je, da občina vsem zaradi hudih finančnih izdatkov ne more pomagati. Kot so povedali na MOC: »Stroški sanacij plazov v celjski okolici presegajo celo državni proračun, kaj šele občinskega.« Trenutno potekajo sanacije na starejših plazovih, prednost pa imajo tisti, ki ogrožajo več bivalnih zemljišč skupaj ali ceste. Eden takšnih primerov je sanacija plazu v Šmartnem v Rožni dolini. Plaz je odnesel cesto in del kmetijskega zemljišča, projekt pa je po navedbah strokovnjakov eden izmed najdražjih v občini. V bližnji prihodnosti načrtujejo tudi zavarovanje območja nad celjskim mestnim parkom, ki je eno najnevarnejših v občini, saj je v preteklosti zaradi plazu ena oseba že izgubila življenje.

### 4.4.2 ZAVAROVALNICA

»Zavarovanje v večini primerov krije škodo na zavarovanih objektih zaradi drsenja zemeljske površine na nagnjenem zemljišču z jasno vidnimi razpokami tal in gubanjem zemljišča, ki v kratkem času povzroči statično nevarne deformacije ali široke razpoke na objektih.

Zavarovanje ne krije škode:

- če je zemljišče, kjer stoji objekt, ob sklenitvi zavarovanja že začelo drseti,
- ki jo povzročijo plazovi, sproženi zaradi človeške dejavnosti,

- v primeru usada ali posedanja tal,
- zaradi počasnega drsenja in povzročenih manjših razpokah,
- v primeru rušenja v podkopih, nadkopih, podzemeljskih hodnikih in rudniških jamah,
- za saniranje tal.«

(Vir: [http://www.zavarovanja.com/home\\_property.php?id=3](http://www.zavarovanja.com/home_property.php?id=3); dostop 10. 3. 2011.)

Premoženjska zavarovanja z možnostjo zavarovanja pred plazovi pod podobnimi pogoji ponujajo naslednje zavarovalnice:

- Generali,
- Grawe,
- Triglav,
- Zavarovalnica Maribor,
- Raiffeisen Bank,
- Adriatic Slovenia.

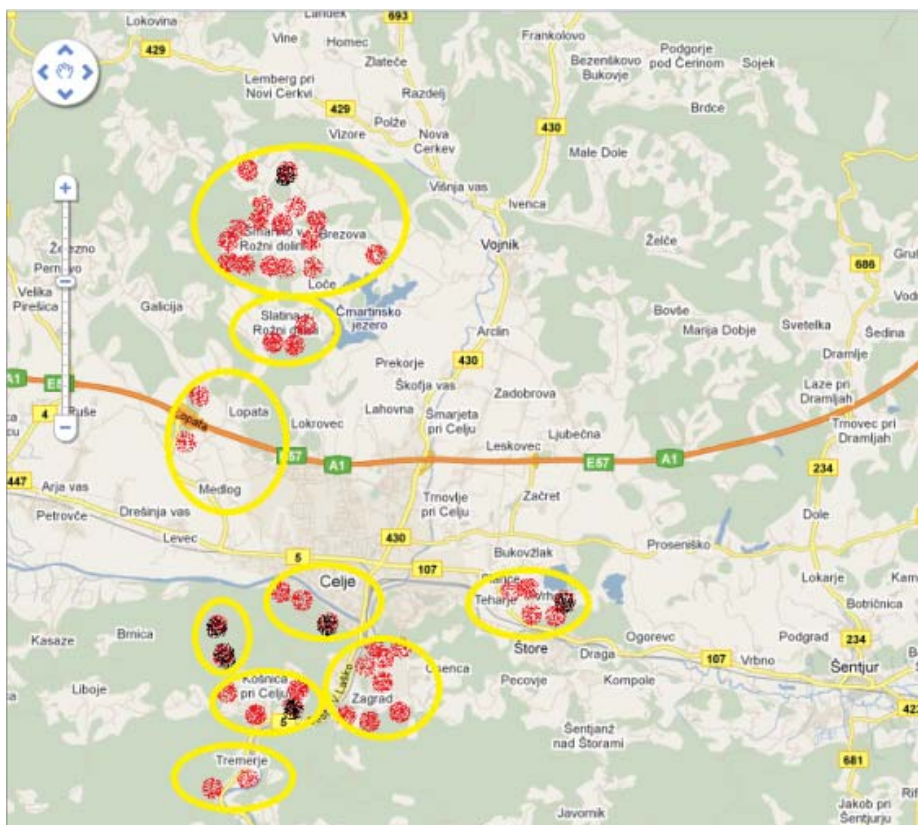
Nihče izmed anketiranih nima svojega premoženja zavarovanega pred plazovi. Ugotovili sva, da za tovrstne premoženjske pakete sploh še niso slišali in so prepričani, da ne obstajajo. Po pregledu pogojev za zavarovanje lahko rečeva, da za nikogar izmed prizadetih v tem jesenskem neurju zavarovanje ne bi bilo smiselno, saj ne ustrezajo strogim kriterijem, in tako nihče ne bi dobil povrnjene škode.



## 4.5 OGROŽENA OBMOČJA

### 4.5.1 KARTA OGROŽENOSTI

Na karto sva vrisali vse evidentirane plazove po podatkih MOC od leta 2007. Glede na pogostost pojavljanja plazenja tal sva izdelali približno karto ogroženosti. Plazovi se na območju mesta Celja največkrat sprožijo v Košnici, Zagradu in Šmartnem, zato so to najbolj ogrožena območja. Razlogi za plazenje so povsem različni, dostikrat pa kot vzrok na občini navajajo nepravilne človeške posege v naravo. Na tistih območjih, na katerih je potencialna nevarnost plazenja tal, si morajo prebivalci pridobiti ustrezna geomehanska poročila in se držati predpisanih gradbenih ukrepov, vendar tega velikokrat ne izvedejo, ker ti ukrepi precej podražijo gradnjo. MOC pa prav tako nima izdelane karte ogroženosti.



Slika 43: Karta ogroženosti

Vir: <http://maps.google.com/>; dostop 19. 1. 2011.

#### LEGENDA

- območja, ogrožena zaradi plazenja tal
- evidentirani plazovi
- evidentirani plazovi, ki sva jih preučevali v raziskovalni nalogi

**EVIDENTIRANI PLAZOVI OD LETA 2007**

Zagrad in Celjski grad	9	Šmartno	11
Košnica	4	Mestni park	2
Tremerje	2	Teharje	5
Slatina	3	Brezova	2
Medlog – Lopata	2	Lisce	2

**Tabela 2: Evidentirani plazovi****Slika 44: Šmartno v Rožni dolini**

Foto: Ž. Benčina, marec 2011

V Šmartnem v Rožni dolini trenutno poteka sanacija ceste in je eden najdražjih tovrstnih projektov. V Šmartnem so plazovi zelo pogosti, predvsem se sprožajo zaradi velikih količin vode pod zemljo. Območje v Jezercih po navedbah prebivalcev redno plazi. Gre za trajno plazenje, ki je zelo počasno, vendar se ne ustavi. Površje je skoraj povsod močno nagubano, kar kaže na močne pobočne procese.

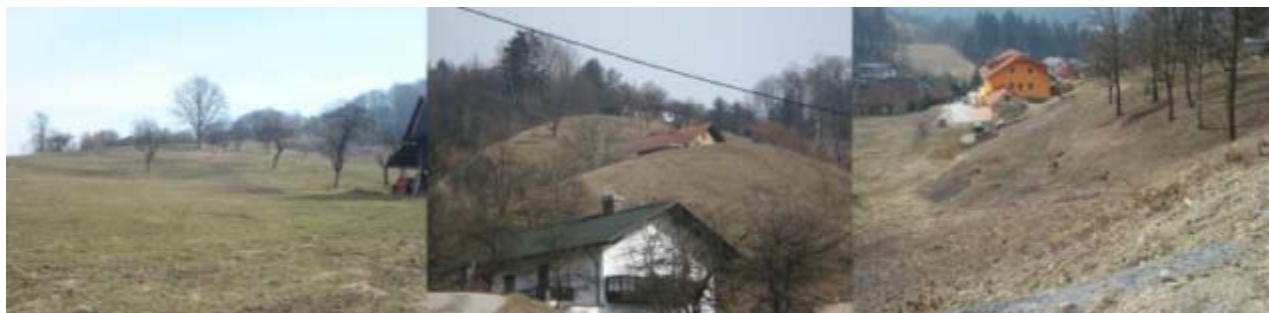
**Slika 45: Lisce**

Foto: Ž. Benčina, marec 2011



**Slika 46: MJezerce**  
Foto: Ž. Benčina, marec 2011

Tudi v Liscah in Zagradu je situacija zelo podobna. Zaradi strmega pobočja je veliko manjših usadov, ki jih zaradi nepravilnega poseganja v okolje povzročajo ljudje. Pobočja so povečini močno nagubana, kar pomeni, da je tudi tu prisotna močna denudacija. Na sliki levo lahko vidimo, kakšna so pobočja na večini



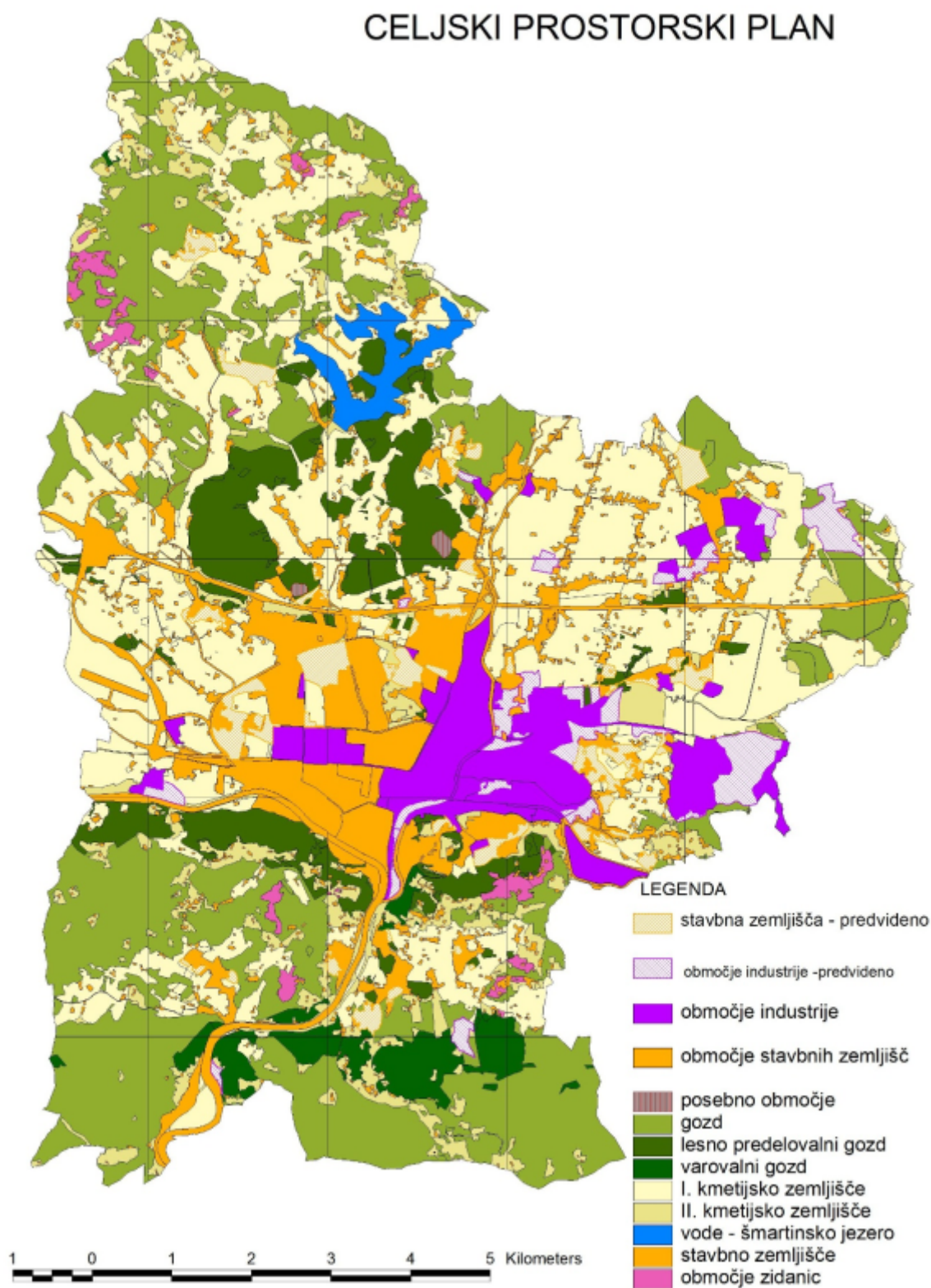
**Slika 47: Zagrad**

Foto: Ž. Benčina, marec 2011

Foto: Ž. Benčina

ogroženih območjih.

## 4.5.2 URBANISTIČNA KARTA OBMOČJA MESTNE OBČINE CELJE



Slika 48: Prostorski plan MOC  
Vir: Arhiv MOC, 2010

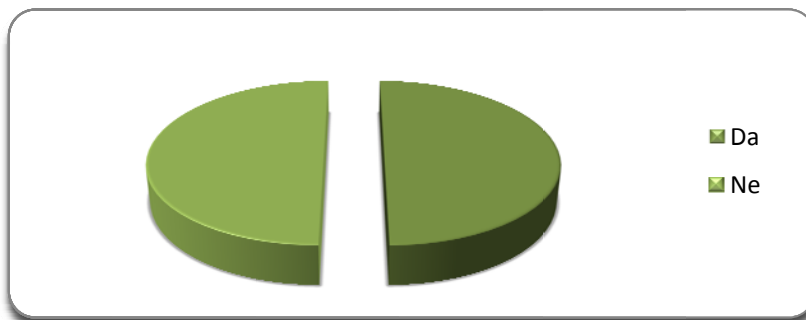
Med najinim raziskovanjem sva ugotovili, da je precej bivalnih objektov zgrajenih na neprimernih mestih, saj je verjetnost sprožitve plazov in s tem poškodbe zemljišča zelo velika. Večinoma gre za starejše hiše, zgrajene več desetletij nazaj, opazili pa sva tudi precej novogradenj. Iz tega razloga naju je zanimalo, kako skuša občina omogočati varno gradnjo. Izvedeli sva, da območja v Celju opredeljujejo različne vrste dokumentov. Pred gradnjo na plazovitem območju je v MOC treba pridobiti geološko mnenje. To se izda pod pogojem, da se pri gradnji na tveganih območjih upoštevajo različni varnostni ukrepi, kot so npr. globoki temelji, dodatno utrjevanje zemljišča s podpornimi zidovi, urejeno odvodnjavanje ... Zanimalo naju je, kako strokovnjaki določijo, kaj pravzaprav je plazovito območje v naši občini, saj natančna karta ogroženosti za ta predel sploh še ne obstaja. Po besedah Darje Zabukovec, vodje Sektorja za prostorsko načrtovanje in evropske zadeve na Oddelku za okolje in prostor ter komunalno Mestne občine Celje, naj bi bila to tista območja, kjer se je v preteklosti že sprožil plaz. Iz danih podatkov sva tudi sami izdelali približno karto ogroženosti, saj sva kartirali vsa območja, na katerih so evidentirani plazovi od leta 2007.

V kratkem pa naj bi bila izdelana karta ogroženosti in občinski prostorski načrt, kjer bo natančno določeno, katera zemljišča so za gradnjo primerna in katera ne. Prilagojena bo tudi urbanistična karta. V preteklosti naj bi se pogosto dogajalo, da so ljudje na plazovitih območjih zgradili bivalne objekte, za katere niso imeli ustreznih dovoljenj. Te so potem skušali pridobiti naknadno. Ko bo izdelan natančen prostorski načrt, naj bi se občina načrtno izogibala gradnjam na plazovitih območjih, kar velja predvsem za naselji Košnico in Zagrad z okolico, kjer je plazenje tal najpogostejše.

### 4.5.3 OSVEŠČENOST PREBIVALCEV

Želeli sva ustvariti zgolj približno sliko o osveščenosti prebivalcev, ki živijo na ogroženih območjih v Mestni občini Celje. Zato sva v februarju 2011 izvedli kratko anketo, v kateri sva zajeli 24 prebivalcev iz Zagrada, Košnice, Tremerja, Lisc, Teharja, Brezove, Slatine in Šmartnega v Rožni dolini. Poklicali sva tri naključno izbrane prebivalce iz vsakega naselja in jih povprašali o izkušnjah s plazovi, ukrepih pri gradnji in o zavarovanju v primeru sprožitve plaza.

Vpr. št. 1: **Ali veste, da živite na območju, na katerem so pogosti plazovi?**

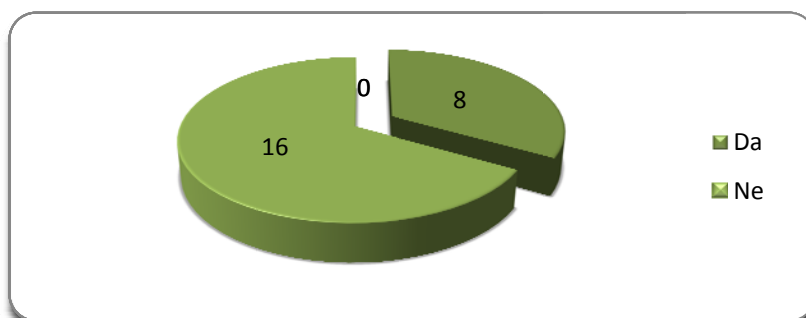


Na najino prvo vprašanje je polovica anketirancev odgovorila z da, polovica z ne. Pri tem nisva opazili, da bi prebivalci z istih območij odgovarjali podobno.

Prebivalci se več kot očitno

ne zavedajo nevarnosti, kar sva pravzaprav ugotovili že na začetku najinega raziskovanja, saj prebivalcev novozgrajenih hiš ni nihče opozoril, da je na njihovem zemljišču velika možnost, da pride do plazenja tal. Trdimo, da bi lahko brez večjih naporov preprečili veliko manjših usadov in plazov, če bi le uspeli opozoriti ljudi, da njihovi posegi na tem občutljivem območju še posebej vplivajo na plazenje.

Vpr. št. 2: **Ste imeli s plazovi že kakšne težave?**

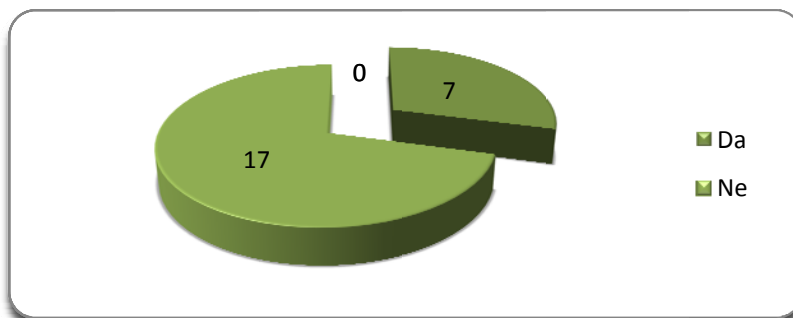


Večina anketirancev (16) ni imela težav s plazovi in usadi. Pri 8 prebivalcih so se okrog bivalnega objekta sprožili manjši usadi, a niso povzročili večje škode.

Večinoma so poškodovali

kmetijska zemljišča, travnike, vrtove in zelenice. Le v enem primeru je šlo za večjo gmotno škodo, ko je usad poškodoval tudi garažo.

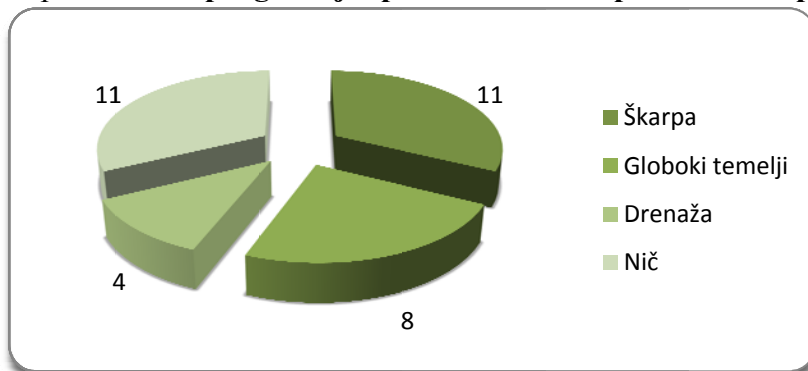
## Vpr. št. 3: Ali ste zavarovani v primeru plazu?



Ugotovili sva, da je kar 7 najinih anketirancev posebej zavarovanih v primeru plazu. Nad rezultati sva bili presenečeni, saj nobena izmed družin, pri katerih sva preiskovali plazove, ni vedela,

da tovrstno zavarovanje sploh obstaja. Vzrok velikega števila nezavarovancev so verjetno strogi pogoji sklenitve zavarovanja, ki jih prebivalci ogroženih območij težko dosegajo.

## Vpr. št. 4: Ste pri gradnji upoštevali kakšne posebne ukrepe?



pe?

11 anketirancev je okrog hiše zgradilo škarpe, 8 jih ima posebej globoke temelje, 4 so uredili drenažo, zaskrbljivih 11 anketirancev pa pri gradnji hiše niti kasneje ni sprejelo posebnih ukrepov za varovanje proti plazovom. Več kot očitno je, da se ljudje ne zavedajo svoje vloge v okolju. Preveč nepremišljenega poseganja in nič prilagajanja na občutljivost narave lahko privede do katastrofalnih posledic.

## 5 ZAKLJUČEK IN RAZPRAVA

Plazenje tal zavzema približno 1/3 slovenskega površja. Te površine sestavljajo labilna zemljišča, na katerih je zaznavno plazenje tal, ali pa pogojno stabilna zemljišča, na katerih so ob veliki namočenosti ali ob neprimernih in nenačrtovanih posegih (urbanizacija, raba tal, industrializacija) mogoča plazenja. (Horvat 1997)

V raziskovalni nalogi sva se omejili na območje Mestne občine Celje, v kateri je na severnem, vzhodnem in južnem delu teren precej plazovit, saj je relief gričevnat in hribovit, kamninska zgradba je pestra, največ je slabo sprijetih terciarnih kamnin. Največkrat pride do usadov in manjših plazov, ki ne ogrožajo bivalnih zemljišč, temveč le povzročajo nevšečnosti na kmetijskih površinah oz. ob regionalnih cestah. Opisali sva štiri največje plazove, ki so se sprožili v septembru 2010, hkrati pa sva si izbrali dva plazova starejšega nastanka in primerjali uspešnost njune sanacije. Na podlagi podatkov o evidentiranih plazovih sva izdelali približno karto ogroženosti in jo primerjali z urbanističnimi načrti.

Prva hipoteza je bila, da so pobočni procesi v MOC zelo pogosti. Ugotovili sva, da to drži, vendar ne za celotno občino, saj njen največji del predstavlja ravninski del. Plazovi so pogosti na strmih območjih na obrobju občine, kjer so nakloni večji od 20°. Pogosto se pojavljajo v Zagradu, Košnici, Šmartnem, Tremerju, Medlogu, Liscah in na Teharju.

V drugi hipotezi sva predvidevali, da povzročajo plazovi v MOC veliko gmotne škode na kmetijskih, bivalnih površinah in infrastrukturi. Tudi to trditev lahko le delno potrdiva, saj v nobenem izmed obravnavanih plazov ni prišlo do poškodb bivalnih objektov, kar pa ne pomeni, da ni nevarnosti, da se to zgodi. V večini primerov so bila poškodovana kmetijska zemljišča (sadovnjaki, vinogradi, vrtovi; pa tudi travniki), plaz na Vrheh je odnesel tudi vrtno uto in manjši kozolec. Velikokrat plazovi poškodujejo ceste, takrat so deležni posebne pozornosti občine in so relativno hitro sanirani.

Po predvidevanjih v najini tretji hipotezi naj bi na ogroženih območjih živel velik delež prebivalstva MO Celje. Leta 2007 jih je bilo 50.039 prebivalcev, na ogroženih območjih pa je leta 2002 živelo le 2107 prebivalcev. Na podlagi navedenih podatkov lahko hipotezo ovrževa, saj na ogroženih območjih živi le 4,2 % ljudi. Ta ogrožena območja so razgibana in tudi manj poseljena, zato na večji površini živi veliko manj prebivalcev kot v zgoščenem središču



mesta. Zaskrbljujoče pa je, da se na ta območja priseljuje precej ljudi, saj sva opazili veliko število novogradenj – tako v Košnici in Zagradu kot tudi na območju Teharja in predelov okoli Šmartinskega jezera.

Najina četrta hipoteza, da se je zaradi močnega septembrskega deževja v MOC sprožilo veliko plazov, ni pravilna. Sprožili so se štirje večji, drugi pa so bili zgolj manjši usadi in podori na strmih pobočjih in niso povzročili veliko škode. V Celju je v obdobju od 17. 9. do 19. 9. padlo 220mm/m<sup>2</sup>, večinoma v hudih nalivih, ki so povzročili močno odtekanje vode po pobočjih. Najverjetneje naju je pri postavitvi te hipoteze zavedlo poročanje medijev o velikem številu plazov v bližini Celja, a so se sprožili na območju laške občine in zato ne spadajo v najin okvir raziskovanja. Plazovi v Laškem so bili neprimerljivo večji in so posledično povzročili večjo gmotno škodo. Za razliko od celjskih plazov so bili v medijih dosti bolj odmevni in zato tudi natančneje preučevani.

V peti hipotezi sva predpostavili, da je večino plazov sanirala MOC. Hipotezo lahko v celoti zavrževa, saj občina poskrbi le za najnujnejše sanacije, za druge pa zmanjka denarja. Po navedbah geologinje Ane Marinc, zaposlene pri Geosvetu, Samo Marinc, s. p., so se z vstopom v Evropsko unijo projekti sanacije še podražili, saj morajo ustrezati strogim pogojem Eurocoda. Tudi to je eden izmed razlogov, da občina ne zmore financirati sanacij vseh plazov, zato si morajo ljudje pomagati sami. Velik problem je tudi nesmotrnost sanacij, katerih stroški velikokrat presegajo vrednost ogroženih zemljišč in objektov. Prednost pri sanaciji imajo plazovi, ki ogrožajo cestne povezave ali več bivalnih objektov. Trenutno je v fazi sanacije plaz, ki je poškodoval cesto v Šmartnem v Rožni dolini in je eden najdražjih tovrstnih projektov v MOC. Dejstvo je, da bi bilo financiranje vseh obnovitvenih del prevelik zalogaj za občino, poleg tega pa imajo slab pregled nad porabljenim denarjem.

Najina zadnja trditev je bila, da so za nastanek plazov v veliki meri krivi prebivalci sami. Po izvedeni anketi in pogovorih s strokovnjaki sva ugotovili, da hipoteza drži. Ljudje s svojimi nepremišljenimi dejanji pogosto vplivajo na pobočne procese. Med negativne posege spadajo spodkopavanje površja, slabo načrtovana gradnja in s tem sprememba oz. prekinitev toka podtalnice. Poleg tega so na pobočjih posekali gozdove. Pri novogradnjah se sicer večinoma upoštevajo varnostni ukrepi, večji problemi pa nastanejo pri starejših hišah, ki nimajo dovolj globokih temeljev in niso bile grajene v skladu s sodobnimi standardi varne gradnje na

plazovitih območjih. Največkrat je vzrok plazenja neurejeno odvodnjavanje, ki je vzrok za plaz ob močnem deževju.

V raziskovalni nalogi sva preučili štiri največje plazove, ki so se sprožili v septembru 2010 zaradi obilnega deževja. Sprožili so se na območjih, na katerih prevladujejo terciarne kamnine (laporji, peščenjaki, tufi, skrilavci) oz. se te prepletajo s plastmi apnenca. Najbolj ogrožena so strma pobočja (preučevana imajo naklone od 23–35<sup>o</sup>), na katerih bi bila najprimernejša raba tal gozd, a so ga izkrčili in uredili sadovnjak (Jezerce), vrt (Košnica), vinograd (Vrhe) ali pa je tam strmo pobočje struge hudourniškega potoka (Lisce). Plazovita območja imajo večinoma južno oz. jugovzhodno lego, saj so ta pobočja bolj osončena in kot takšna veliko primernejša za poselitev. Skupen imenovalec vseh plazov so nepravilno odvodnjavanje in gradnja na neprimernem terenu ter neupoštevanje vseh potrebnih geomehanskih ukrepov, saj so vsi nastali neposredno pod stanovanjskimi objekti. Ljudje so nad pomočjo občine zelo razočarani. Na občini so sicer plazove evidentirali, vendar imajo za njihovo sanacijo omejen proračun, tako da so ljudje odvisni od svoje lastne iznajdljivosti in predvsem denarnih zmožnosti, saj je sanacija izjemno draga. Občina sanira večinoma le ogrožene ceste (npr. na Miklavškem hribu, v Šmartnem v Rožni dolini). Res pa je, da obstoječi plazovi za zdaj še ne pomenijo velike nevarnosti za objekte, vendar glede na to, da postajajo padavine vedno ekstremnejše, lahko pričakujemo v prihodnje tudi pri nas vedno več sprožitvev pobočnih procesov. Zato bo treba v celovito reševanje problematike vključiti vse odgovorne na lokalni in državni ravni in tudi ljudi, ki živijo oz. želijo postaviti domovanja na ogroženih območjih, kajti še vedno se premalo zavedajo(mo) nevarnosti zemeljskih plazov.

Na podlagi pridobljenih podatkov, ki sva jih dobili predvsem z občine, sva na zemljevid kartirali evidentirane plazove od leta 2007 in s tem dobili približno karto ogroženosti MOC. Vendar je izdelava natančne karte za naju prezahtevna, saj moramo pri njej upoštevati različne dejavnike tveganja in jih s preračunavanji umestiti v prostor.

Prihodnje raziskovanje bi usmerili v preučevanje povezanosti med socialnim položajem prebivalcev in gradnjo na ogroženih območjih.

Naloga je bila za naju kot srednješolki velik strokovni in raziskovalni izziv. Izbrali sva si pot, ki nama je razširila znanje o tej temi, hkrati pa ne presega najine stopnje razumevanja.

## 6 VIRI IN LITERATURA

Anton Grimšičar: *Zemeljski plazovi v Sloveniji. Naravne nesreče v Sloveniji kot naša ogroženost*. Ljubljana: Geološki zavod Ljubljana, 1983. 59–63.

Aleš Horvat: *Preventiva pred zemeljskimi plazovi. Drugo slovensko posvetovanje o zemeljskih plazovih*. Ljubljana: Geološki zavod Ljubljana, 1997. 58–60.

Blaž Komac in Matija Zorn 2007: *Pobočni procesi in človek*. Ljubljana: ZRC SAZU.

Blaž Komac in Matija Zorn 2008: *Zemeljski plazovi v Sloveniji*. Ljubljana: ZRC SAZU.

*Krajevni leksikon Slovenije* (3. knjiga): 1976. Ljubljana: Državna založba Slovenije.

Andrej Ločniškar 1991: *Zemeljski plazovi kot stalen problem v cestni gradnji*. Ljubljana: ZRC SAZU.

*Poročilo o stanju okolja v Mestni občini Celje* 2008. Celje: Mestna občina Celje, 2009.

Mihael Ribičič: *Zemeljski plazovi, usadi in podori. Nesreče in varstvo pred njimi*. Ljubljana: Geološki zavod Ljubljana, 2002. 260–266.

Mihael Ribičič in Matjaž Mikoš: *Varstvo pred zemeljskimi plazovi. Nesreče in varstvo pred njimi*. Ljubljana: Geološki zavod Ljubljana, 2002. 523–532.

Anton Sore: *Zemeljski plazovi na območju celjske občine. Celjski zbornik*. Celje: Skupščine občine Celje 1969. 127-147

Nastja Tomšič: *Upravljanje območij, ogroženih zaradi zemeljskih plazov: Primeri lokacij v Mestni občini Nova Gorica*. Nova Gorica: Univerza v Novi Gorici, 2007.

Tomaž Verbič: *Kamnine. Geografski atlas Slovenije - država v prostoru in času*. Ljubljana: Geološki zavod Ljubljana, 1998

## SPLETNE STRANI

ARSO, Državna meteorološka služba:

[http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather\\_events/padavine\\_16-19sep10.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/weather_events/padavine_16-19sep10.pdf); dostop 8. 3. 2011.

Novelacija in nadgradnja informacijskega sistema o zemeljskih plazovih in vključitev v bazo GIS UJME: [http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod\\_ukrep.pdf](http://www.sos112.si/slo/tdocs/metod_ukrep.pdf); dostop 13. 1. 2011.

Mestna občina Celje: <http://moc.celje.si/uprava/documents/porocilo-o-stanju-okolja.pdf>; dostop 11. 2. 2011.

Premoženjska zavarovanja: [http://www.zavarovanja.com/home\\_property.php?id=3](http://www.zavarovanja.com/home_property.php?id=3); dostop 10. 3. 2011.

<http://www.rtv slo.si/okolje/plazovi-se-vedno-prevladuje-mnenje-da-je-preventiva-odvec/239807>; dostop 28. 2. 2011.

## **7 PRILOGE**

Priloga 1: **Terminološki slovarček**

Priloga 2: **Anketa**

Priloga 3: **Poročilo s terena – plaz Jezerce**

Priloga 4: **Poročilo s terena – plaz Košnica**

Priloga 5: **Poročilo s terena – plaz Lisce**

Priloga 6: **Poročilo s terena – plaz Vrhe**

Priloga 5: **Popis del – plaz Breg**

Priloga 7: **Anketa za prebivalce ogroženih območij**

## TERMINOLOŠKI SLOVARČEK

**GRADIVO:** celota kemično navadno nevezanih trdnih mineralnih in/ali organskih snovi, ki sestavlja, tvori, gradi zlasti reliefne oblike in pojave, npr. ledeniško gradivo, akumulacijsko gradivo, sipko gradivo, nesprijeto gradivo, organsko gradivo

**GEOMORFNI PROCES:** proces spreminjanja reliefa

**EKSPOZICIJA:** nagnjenost površja glede na navpično ravnino

**NAKLON:** nagnjenost površja glede na vodoravno ravnino

**EUROCOD:** evropske norme za gradbene konstrukcije

**DENUDACIJA:** odnašanje površinskih zemeljskih plasti zaradi delovanja padavin, vetra, ledenikov

**MONITORING:** spremljanje, opazovanje določenega pojava

**PRELOM:** razpoka v kamninskih skladih, nastala zaradi premika kamnin

**PREPERINA:** plast nesprijetega preperelega kamninskega gradiva na zemeljskem površju, nastala s preperevanjem matične podlage

**USAD:** vdolbina, jama na strmem pobočju, kjer se odtrga zemlja in zdrsne navzdol; po navadi posledica deževja in je manjša oblika plazu

**PODOR:** podiranje, rušenje, navadno zemlje, kamnine, ki ima spodkopano podlago

**ANDEZITNI TUF:** kamnina, ki je nastala z vulkanskim delovanjem. Pred okoli 28 milijoni leti je v bližini Velenja bruhal mogočen vulkan. Razen lave je v zrak izbruhal ogromne količine vulkanskega prahu, ki ga je veter nosil v različne smeri in z njim prekril precejšnje dele slovenskega ozemlja. Takšno ime ima zaradi mineralne sestave, v kateri so pogosti minerali, ki dajejo tufu zelenkasto barvo. Tuf je lahko sestavljen iz različno debelih zrn. Lahko je povsem peščen, lahko pa so zrna že tako drobna, da jih ne vidimo tudi z mikroskopom.

**BREČA** je kamnina iz oglatih drobcev starejših kamnin ali rudnin, zlepljenih med seboj. Vulkanska breča je breča v žrelu vulkana. Kamnina je na tem območju zelo preperelega. Pojavlja se tudi peščenjak, čezenj pa je nasuto kamenje.

**ANKETA ZA PREBIVALCE NA OBMOČJIH PLAZOV**

*Anketa je anonimna in ne zahteva posebnega predznanja. Vabimo Vas k sodelovanju, delamo izključno za potrebe raziskovalne naloge in se Vam že vnaprej zahvaljujemo za odgovore. Prosimo, da jo rešite v celoti, saj nam bodo Vaši odgovori v veliko pomoč pri nadaljnjem delu. Pri nekaterih vprašanjih je možnih tudi več odgovorov.*

1. **Koliko let je stara hiša, v kateri živite?** \_\_\_\_\_
2. **Ali ste razmišljali o nevarnosti zemeljskih plazov, ko ste gradili/obnavljali/kupovali hišo?**
  - a) Da
  - b) Ne
3. **Ali je bila zgrajena na podlagi gradbenega dovoljenja?**
  - a) Da
  - b) Ne
4. **Ali ste bili v postopku do izdaje dovoljenja s strani pristojnega organa, kakorkoli obveščeni ali opozorjeni, da gradite na plazovitem območju?**
  - a) Da
  - b) Ne

**Ali je bilo gradbeno dovoljenje izdano pod pogojem, da se predhodno ali vzporedno z gradnjo izvajajo geomehanski ukrepi za zavarovanje objekta na nestabilnem zemljišču?**

- a) Da
- b) Ne

**Če so bili predvideni geomehanski ukrepi, ali ste jih upoštevali?**

- a) Da
- b) Ne

**Če ne, zakaj?**

---

5. **Katere ukrepe ste upoštevali pri gradnji hiše?**
  - 
  - 
  - 
  -
6. **Ali je na vašem bivalnem ali kmetijskem zemljišču urejeno odvodnjavanje meteornih in fekalnih voda?**
  - a) Da
  - b) Ne

- 7. V katerem primeru bi se bili pripravljene izseliti iz hiše (ogrožene zaradi plazenja terena)?**
- a) Samo, če bi bil neposredno življenjsko ogrožen.
  - b) Če bi se že pojavile poškodbe na stavbi, ki jih ni mogoče sanirati.
  - c) V primeru, da občina/država hišo sanira, medtem pa zagotovi ustrezno začasno bivališče.
  - d) Če bi dobil nepovratno denarno pomoč v višini \_\_\_\_\_% cene drugega bivališča.
  - e) Če bi dobil ugodno posojilo.
  - f) V nobenem primeru.
  - g) Drugo: \_\_\_\_\_
- 8. Ali menite, da veste dovolj o zemeljskih plazovih, načinu varstva pred njimi ipd.?**
- a) Da
  - b) Ne
- 9. Ali se strinjate, da neprimerni in nenačrtovani posegi v prostor vplivajo na povečanje ogroženosti območja zaradi zemeljskih plazov?**
- a) Da
  - b) Ne
- 10. Ali ste zadovoljni z delovanjem občinskih/državnih organov pri zmanjševanju ogroženosti objektov oz. območja zaradi zemeljskih plazov?**
- a) Da
  - b) Ne

**Zakaj?**

---

---

**11. Na kakšen način poteka sanacija na vašem zemljišču?**

-  
-  
-  
-

**12. Kakšna je približna ocena škode?**

Hvala za sodelovanje!



**POROČILO**

Plaz: Jezerce

1. LEGA IN OBSEG							
<b>površina (ha)</b>	1						
<b>nadmorska višina (m)</b>	420						
<b>širina (m)</b>	100						
<b>dolžina (m)</b>	100						
<b>globina (m)</b>	8						
<b>prostornina (m)</b>							
<b>naklon pobočja (°)</b>	38						
<b>ekspozicija pobočja</b>	1 J	2 JZ	3 Z	4 SZ	5 S	6 SV	7V <b>8 JV</b>
2. STAROST IN ČAS NASTANKA							
<b>starost</b>	1 prazgodovinski pleistocenski						
	2 prazgodovinski holocenski						
	3 zgodovinski						
	<b>4 recentni</b>						
<b>natančen čas nastanka</b>							
3. HITROST							
<b>hitrost premikanja pojava</b>	1 se premika hitro			2 se premika			
	<b>3 se premika počasi</b>			4 se ne premika			
<b>način premikanja gradiva</b>	1 tok			<b>2 plazenje</b>			
	3 padanje			4 ostalo			
<b>vrste pobočnega procesa</b>	1 polzenje			2 soliflukcija			
	3 blatni tok			4 drobirski tok			
	5 usad			<b>6 zemeljski plaz</b>			
	7 kamniti zdrs			8 skalni podor			
<b>spremljajoči pojavi</b>	1 šumenje			2 grmenje			
	3 tresenj			4 ostalo			
4. KAMNINSKA ZGRADBA OKOLICE							
<b>osnovne skupine in vrste kamnin</b>	1 magmatska			2 metamorfna			
	<b>3 sedimentne</b>						
<b>stopnja preprelosti kamnine</b>	1 nepreperela			2 slabo preperela			
	3 zmerno preperela			<b>4 močno preperela</b>			
	5 popolnoma preperela						
5. VODA							
<b>število izvirov in izdatnost</b>	veliko, 2 znana podzemeljski						
<b>število površinskih vodotokov</b>							
<b>podzemna voda</b>	1 ni			2 občasno			
	<b>3 stalno</b>						
6. STABILNOST IN AKTIVNOST POJAVA							

<b>stabilnost</b>	1 zelo stabilno	2 stabilno					
	<b>3 manj stabilno</b>	4 nestabilno					
<b>aktivnost</b>	<b>1 potencialni</b>	2 aktivni					
	3 umirjeni	4 reaktivirani					
<b>7. VZROKI IN POVODI POJAVA</b>							
<b>potres</b>	<b>vremenska</b>	<b>preperevanje</b>	<b>erozija</b>	<b>človekovi posegi v</b>	<b>naravna ali</b>		
a potres	<b>dogajanja</b>	<b>kamnine</b>	a) bočna	<b>pobočje</b>	<b>antropogena</b>		
	a) močne in	a) mehansko	b) globinska	a) posegi v vegetacijo	<b>obremenitev</b>		
	<b>dolgotrajne</b>	b) kemično		b) spodkopavanje			
	<b>padavine</b>	c) biogeno		pobočij			
	b) odtaljevanje			c) sprememba nagiba			
	razpok			pobočij			
	c) kolebanje			d) tresljaji			
	podtalnice			<b>e) posegi v podtalnico</b>			
	d) taljenje snega in			f) spremembe v odtoku			
	ledu						
<b>8. ZNAČILNOSTI RELIEFA</b>							
<b>prevladujoč tip reliefa</b>	1 ravnina	2 gričevje	<b>3 hribovje</b>	4 gorovje	5 planota		
<b>geomorfološki položaj</b>	<b>1 na pobočju</b>	2 v zatrepu doline	3 na bregu	vodotoka			
	4 na robu terase						
<b>opisno</b>	strmo, poraščeno območje						
<b>9. RABA ZEMLJIŠČ</b>							
1 iglasti gozd	2 listnati gozd	3 grmovno rastje	4 pašnik	<b>5 travnik</b>	6 njiva	7 vinograd	<b>8 sadovnjak</b>
<b>9 pozidano zemljišče</b>	10 nerodovitno						
<b>10. OGROŽENOST, ŠKODA, SANACIJA</b>							
<b>poškodovanost objektov in infrastrukture</b>	1 stanovanjski objekti						
	<b>2 gospodarski objekti</b>						
	3 industrijski objekti						
	4 cesta						
	5 most						
	6 planinske poti						
	7 drugi javni objekti						
<b>ocena škode</b>	1 majhna	2 srednja	<b>3 velika</b>	4 ni škode			
<b>verjetnost nadaljnje škode</b>	1 ni verjetna	<b>2 verjetna</b>	3 zelo verjetna	4 zanesljiva			
<b>ogroženost zemljišč</b>	1 gozd	<b>2 kmetijska zemljišča</b>	3 infrastruktura	4 nerodovitno			
<b>sanacijski ukrepi</b>	1 niso potrebni	2 manjši	<b>3 večji</b>	4 zelo obsežni			
<b>ocena skupne ogroženosti</b>	1 ni ogroženosti	2 majhna	<b>3 zmerna</b>	4 velika			

Zapiski:

- močni izviri globinske vode (uporabljajo vodo)
- utrgalo kanalizacijo, nova na 4 metre
- drenaža na 20 metrov; ne pomaga
- redno plazenje sosednji območij
- ljudje sami urejajo drenaže

**POROČILO**

Plaz: Košnica pri Celju

11. LEGA IN OBSEG							
<b>površina (ha)</b>							
<b>nadmorska višina (m)</b>	256						
<b>širina (m)</b>	45						
<b>dolžina (m)</b>	45						
<b>globina (m)</b>	5						
<b>prostornina (m)</b>							
<b>naklon pobočja (°)</b>	26						
<b>ekspozicija pobočja</b>	1 J	2 JZ	3 Z	4 SZ	5 S	6 SV	7V 8 JV
12. STAROST IN ČAS NASTANKA							
<b>starost</b>	1 prazgodovinski pleistocenski						
	2 prazgodovinski holocenski						
	3 zgodovinski						
	<b>4 recentni</b>						
<b>natančen čas nastanka</b>							
13. HITROST							
<b>hitrost premikanja pojava</b>	1 se premika hitro			2 se premika			
	3 se premika počasi			4 se ne premika			
<b>način premikanja gradiva</b>	1 tok			<b>2 plazenje</b>			
	3 padanje			4 ostalo			
<b>vrste pobočnega procesa</b>	1 polzenje			2 soliflukcija			
	3 blatni tok			4 drobirski tok			
	5 usad			6 zemeljski plaz			
	7 kamniti zdrs			8 skalni podor			
	<b>9 razpoke</b>						
<b>spremljajoči pojavi</b>	1 šumenje			2 grmenje			
	3 tresenje			4 ostalo			
14. KAMNINSKA ZGRADBA OKOLICE							
<b>osnovne skupine in vrste kamnin</b>	1 magmatska			2 metamorfna			
	3 sedimentne						
<b>stopnja preperlosti kamnine</b>	1 nepreperela			2 slabo preperela			
	3 zmerno preperela			4 močno preperela			
	5 popolnoma preperela						
15. VODA							
<b>število izvirov in izdatnost</b>	0						
<b>število površinskih vodotokov</b>	0						
<b>podzemna voda</b>	1 ni			<b>2 občasno</b>			
	3 stalno						

## 16. STABILNOST IN AKTIVNOST POJAVA

<b>stabilnost</b>	1 zelo stabilno	2 stabilno
	3 manj stabilno	<b>4 nestabilno</b>
<b>aktivnost</b>	1 potencialni	2 aktivni
	3 umirjeni	<b>4 reaktivirani</b>

## 17. VZROKI IN POVODI POJAVA

<b>potres</b>	<b>vremenska</b>	<b>preperevanje</b>	<b>erozija</b>	<b>človekovi posegi v</b>	<b>naravna ali</b>
a potres	<b>dogajanja</b>	<b>kamnine</b>	a) bočna	<b>pobočje</b>	<b>antropogena</b>
	<b>a) močne in</b>	<b>a) mehansko</b>	b) globinska	a) posegi v vegetacijo	<b>obremenitev</b>
	<b>dolgotrajne</b>	b) kemično		b) spodkopavanje	
	<b>padavine</b>	c) biogeno		pobočij	
	b) odtaljevanje			c) sprememba nagiba	
	razpok			pobočij	
	c) kolebanje			d) tresljaji	
	podtalnice			<b>e) posegi v podtalnico</b>	
	d) taljenje snega in ledu			f) spremembe v odtoku	

## 18. ZNAČILNOSTI RELIEFA

<b>prevladujoč tip reliefa</b>	1 ravnina	<b>2 gričevje</b>	3 hribovje	4 gorovje	5 planota
<b>geomorfološki položaj</b>	<b>1 na pobočju</b> 2 v zatrepu doline 3 na bregu vodotoka 4 na robu terase				

## opisno

## 19. RABA ZEMLJIŠČ

1 iglasti gozd	2 listnati gozd	3 grmovno rastje	4 pašnik	<b>5 travnik</b>	6 njiva	7 vinograd	<b>8 sadovnjak</b>
9 pozidano zemljišče	10 nerodovitno	<b>11 vrt</b>					

## 20. OGROŽENOST, ŠKODA, SANACIJA

<b>poškodovanost objektov in infrastrukture</b>	<b>1 stanovanjski objekti - dolgoročno</b>				
	<b>2 gospodarski objekti</b>				
	3 industrijski objekti				
	4 cesta				
	5 most				
	6 planinske poti				
	7 drugi javni objekti				
<b>ocena škode</b>	1 majhna	<b>2 srednja</b>	3 velika	4 ni škode	
<b>verjetnost nadaljnje škode</b>	1 ni verjetna	2 verjetna	3 zelo verjetna	<b>4 zanesljiva</b>	
<b>ogroženost zemljišč</b>	1 gozd	<b>2 kmetijska zemljišča</b>	<b>3 infrastruktura</b>	4 nerodovitno	
<b>sanacijski ukrepi</b>	1 niso potrebni	2 manjši	3 večji	<b>4 zelo obsežni</b>	
<b>ocena skupne ogroženosti</b>	1 ni ogroženosti	2 majhna	3 zmerna	<b>4 velika</b>	

Zapiski: Prečno na pobočje se je pojavilo ogromno odlomnih robov, saj je zemlja močno preperela. Plaz je od stanovanjske hiše oddalje 5 metrov.

Kraj in datum: februar 2011

**POROČILO**

Plaz: Lisce

21. LEGA IN OBSEG							
<b>površina (ha)</b>							
<b>nadmorska višina (m)</b>	350						
<b>širina (m)</b>	10						
<b>dolžina (m)</b>	20						
<b>globina (m)</b>	8						
<b>prostornina (m)</b>	1600						
<b>naklon pobočja (°)</b>	49						
<b>ekspozicija pobočja</b>	1 J	2 JZ	3 Z	4 SZ	5 S	<b>6 SV</b>	7V 8 JV
22. STAROST IN ČAS NASTANKA							
<b>starost</b>	1 prazgodovinski pleistocenski 2 prazgodovinski holocenski 3 zgodovinski <b>4 recentni</b>						
<b>natančen čas nastanka</b>	17.9. – 19.9. 2011						
23. HITROST							
<b>hitrost premikanja pojava</b>	<b>1 se premika hitro</b>		2 se premika				
	3 se premika počasi		4 se ne premika				
<b>način premikanja gradiva</b>	1 tok		<b>2 plazenje</b>				
	3 padanje		4 ostalo				
<b>vrste pobočnega procesa</b>	1 polzenje		2 soliflukcija				
	3 blatni tok		4 drobirski tok				
	<b>5 usad</b>		6 zemeljski plaz				
	7 kamniti zdrs		8 skalni podor				
<b>spremljajoči pojavi</b>	1 šumenje		<b>2 grmenje</b>				
	3 tresenje		4 ostalo				
24. KAMNINSKA ZGRADBA OKOLICE							
<b>osnovne skupine in vrste kamnin</b>	<b>1 magmatska</b>		2 metamorfna				
	3 sedimentne						
<b>stopnja preperlosti kamnine</b>	1 nepreperela		2 slabo preperela				
	3 zmerno preperela		4 močno preperela				
	<b>5 popolnoma preperela</b>						
25. VODA							
<b>število izvirov in izdatnost</b>	0						
<b>število površinskih vodotokov</b>	1 (potok, ki je vodnat le v času deževja)						
<b>podzemna voda</b>	1 ni		<b>2 občasno</b>				
	3 stalno						

## 26. STABILNOST IN AKTIVNOST POJAVA

<b>stabilnost</b>	1 zelo stabilno	2 stabilno
	3 manj stabilno	<b>4 nestabilno</b>
<b>aktivnost</b>	1 potencialni	2 aktivni
	3 umirjeni	<b>4 reaktivirani</b>

## 27. VZROKI IN POVODI POJAVA

<b>potres</b>	<b>vremenska</b>	<b>preperevanje</b>	<b>erozija</b>	<b>človekovi posegi v</b>	<b>naravna ali</b>
a potres	<b>dogajanja</b>	<b>kamnine</b>	a) bočna	<b>pobočje</b>	<b>antropogena</b>
	<b>a) močne in</b>	<b>a) mehansko</b>	b) globinska	a) posegi v vegetacijo	<b>obremenitev</b>
	<b>dolgotrajne</b>	b) kemično		<b>b) spodkopavanje</b>	
	<b>padavine</b>	c) biogeno		<b>pobočij</b>	
	b) odtaljevanje			c) sprememba nagiba	
	razpok			pobočij	
	c) kolebanje			d) tresljaji	
	podtalnice			e) posegi v podtalnico	
	d) taljenje snega in			f) spremembe v odtoku	
	ledu				

## 28. ZNAČILNOSTI RELIEFA

<b>prevladujoč tip reliefa</b>	1 ravnina	2 gričevje	<b>3 hribovje</b>	4 gorovje	5 planota
<b>geomorfološki položaj</b>	1 na pobočju	2 v zatrepu doline	<b>3 na bregu vodotoka</b>		
			4 na robu terase		

## opisno

## 29. RABA ZEMLJIŠČ

1 iglasti gozd	<b>2 listnati gozd</b>	3 grmovno rastje	4 pašnik	5 travnik	6 njiva	7 vinograd	8 sadovnjak
<b>9 pozidano zemljišče</b>	10 nerodovitno						

## 30. OGRŹENOST, ŠKODA, SANACIJA

<b>poškodovanost objektov in infrastrukture</b>	1 stanovanjski objekti
	2 gospodarski objekti
	3 industrijski objekti
	<b>4 cesta</b>
	<b>5 most</b>
	6 planinske poti
	7 drugi javni objekti
<b>ocena škode</b>	1 majhna <b>2 srednja</b> 3 velika 4 ni škode
<b>verjetnost nadaljnje škode</b>	1 ni verjetna 2 verjetna <b>3 zelo verjetna</b> 4 zanesljiva
<b>ogroženost zemljišč</b>	<b>1 gozd</b> 2 kmetijska zemljišča <b>3 infrastruktura</b> 4 nerodovitno
<b>sanacijski ukrepi</b>	1 niso potrebni 2 manjši <b>3 večji</b> 4 zelo obsežni
<b>ocena skupne ogroženosti</b>	1 ni ogroženosti 2 majhna <b>3 zmerna</b> 4 velika

Zapiski: Most, ki je na edini dovozni cesti do stanovanjskega objekta, ni varen za prečkanje z motornimi vozili. Porušena je bila namreč kamnito-betonska zložbaz jeklenimi sidri, ki je mostu zagotavljala stabilnost. po mostom teče hudourniški graben, ki je aktiven v času deževja.

Kraj in datum: 10. 2. 2011

**POROČILO**

Plaz: Vrhe

31. LEGA IN OBSEG								
<b>površina (ha)</b>								
nadmorska višina (m)	340							
širina (m)	20							
dolžina (m)	60							
globina (m)	9							
<b>prostornina (m)</b>								
naklon pobočja (°)	38							
ekspozicija pobočja	1 J	2 JZ	3 Z	4 SZ	5 S	6 SV	7V	8 JV
32. STAROST IN ČAS NASTANKA								
starost	1 prazgodovinski pleistocenski							
	2 prazgodovinski holocenski							
	3 zgodovinski							
	4 recentni							
<b>natančen čas nastanka</b>								
33. HITROST								
hitrost premikanja pojava	1 se premika hitro			2 se premika				
	3 se premika počasi			4 se ne premika				
način premikanja gradiva	1 tok			2 plazenje				
	3 padanje			4 ostalo				
vrste pobočnega procesa	1 polzenje			2 soliflukcija				
	3 blatni tok			4 drobirski tok				
	5 usad			6 zemeljski plaz				
	7 kamniti zdrs			8 skalni podor				
spremljajoči pojavi	1 šumenje			2 grmenje				
	3 tresenje			4 ostalo				
34. KAMNINSKA ZGRADBA OKOLICE								
osnovne skupine in vrste kamnin	1 magmatska			2 metamorfna				
	3 sedimentne							
stopnja preperlosti kamnine	1 nepreperela			2 slabo preperela				
	3 zmerno preperela			4 močno preperela				
	5 popolnoma preperela							
35. VODA								
<b>število izvirov in izdatnost</b>								
število površinskih vodotokov	0							
podzemna voda	1 ni			2 občasno				
	3 stalno							

## 36. STABILNOST IN AKTIVNOST POJAVA

<b>stabilnost</b>	1 zelo stabilno	2 stabilno
	3 manj stabilno	<b>4 nestabilno</b>
<b>aktivnost</b>	1 potencialni	2 aktivni
	3 umirjeni	<b>4 reaktivirani</b>

## 37. VZROKI IN POVODI POJAVA

<b>potres</b>	<b>vremenska</b>	<b>preperevanje</b>	<b>erozija</b>	<b>človekovi posegi v</b>	<b>naravna ali</b>
a potres	<b>dogajanja</b>	<b>kamnine</b>	a) bočna	<b>pobočje</b>	<b>antropogena</b>
	<b>a) močne in</b>	a) mehansko	b) globinska	a) posegi v vegetacijo	<b>obremenitev</b>
	<b>dolgotrajne</b>	b) kemično		b) spodkopavanje	
	<b>padavine</b>	c) biogeno		pobočij	
	b) odtaljevanje			c) sprememba nagiba	
	razpok			pobočij	
	c) kolebanje			d) tresljaji	
	podtalnice			e) posegi v podtalnico	
	d) taljenje snega in			f) spremembe v odtoku	
	ledu				

## 38. ZNAČILNOSTI RELIEFA

<b>prevladujoč tip reliefa</b>	1 ravnina 2 gričevje <b>3 hribovje</b> 4 gorovje 5 planota
<b>geomorfološki položaj</b>	<b>1 na pobočju</b> 2 v zatrepu doline 3 na bregu vodotoka 4 na robu terase
<b>opisno</b>	strmo pobočje, obraščeno s travo

## 39. RABA ZEMLJIŠČ

1 iglasti gozd 2 listnati gozd 3 grmovno rastje 4 pašnik <b>5 travnik</b> 6 njiva <b>7 vinograd</b> 8 sadovnjak
9 pozidano zemljišče 10 nerodovitno <b>11 vrt</b>

## 40. OGROŽENOST, ŠKODA, SANACIJA

<b>poškodovanost objektov in infrastrukture</b>	1 stanovanjski objekti <b>2 gospodarski objekti</b> 3 industrijski objekti 4 cesta 5 most 6 planinske poti 7 drugi javni objekti
<b>ocena škode</b>	1 majhna 2 srednja <b>3 velika</b> 4 ni škode
<b>verjetnost nadaljnje škode</b>	1 ni verjetna 2 verjetna 3 zelo verjetna <b>4 zanesljiva</b>
<b>ogroženost zemljišč</b>	1 gozd <b>2 kmetijska zemljišča</b> <b>3 infrastruktura</b> 4 nerodovitno
<b>sanacijski ukrepi</b>	1 niso potrebni 2 manjši <b>3 večji</b> 4 zelo obsežni
<b>ocena skupne ogroženosti</b>	1 ni ogroženosti 2 majhna 3 zmerna <b>4 velika</b>

Zapiski: Plaz je poškodoval vinograd, pašnik, porušil lopo za orodje in nekaj dreves. Od stanovanjskega objekta je oddaljen manj kot 20m, zato je velika verjetnost širjenja škode na stanovanjske objekte.

Kraj in datum: februar 2011



<b>Popis del - plaz Breg</b>								
Št.	Delo	Enota	Količina	Cena/enota	Cena	%DDV	Cena/enota z DDV	Vrednost z DDV
<b>1.0</b>	<b>Pripravljana dela</b>							
1.1	Geodetska dela pri gradnji objekta, zakoličba in kontrola višin	enota	1	600,00 €	600,00 €	20	720,00 €	720,00 €
1.2	Priprava gradbišča	enota	1	1.000,00 €	1.000,00 €	20	1.200,00 €	1.200,00 €
1.2	Odstranitev grmovnic in manjših dreves pred polaganjem zaščitnih visečih mrež	m2	200	15,00 €	3.000,00 €	20	18,00 €	3.600,00 €
<b>Skupaj</b>								5.520,00 €
<b>2.0</b>	<b>Zemeljska dela</b>							
2.1	Širok izkop zemljine (3. kat.) na brežini, planiranje brežine in odvoz materiala na trajno deonijo	m3	220	110,00 €	24.200,00 €	20	132,00 €	29.040,00 €
<b>Skupaj</b>								29.040,00 €
<b>3.0</b>	<b>Razna dela</b>							
3.1	Dobava in namestitve novih enojnih kovinskih pocinkanih težkih gradbenih zaščitnih visečih mrež iz žice deb. 3 mm, vel. oken 70/70 mm, širina koluta 350 cm; mreže so na vrhu zaključene z napenjalno žico F 5 mm in sidrane s sidri F 24 mm, glob. min. 75 cm v hribino (skupna dolžina cca 175cm), v razmaku cca 115 cm; mreže šir. 350 cm morajo biti položene s preklpom 10 cm in med seboj povezane; na spodnjem delu so mreže prepletene z jekleno pletenico F 6 mm in obtežene z betonskimi utežmi teže 5 kg v razmaku max. 70 cm	m2	320	7,50 €	2.400,00 €	20	9,00 €	2.880,00 €
<b>Skupaj</b>								2.880,00 €

**ANKETA O OSVEŠČENOSTI PREBIVALCEV OGROŽENIH OBMOČIJ**

*Anketa je anonimna in ne zahteva posebnega predznanja. Vabimo Vas k sodelovanju, delamo izključno za potrebe raziskovalne naloge in se Vam že vnaprej zahvaljujemo za odgovore. Prosimo, da jo rešite v celoti, saj nam bodo Vaši odgovori v veliko pomoč pri nadaljnjem delu. Pri nekaterih vprašanjih je možnih tudi več odgovorov.*

**1. Ali veste, da živite na območju, na katerem so pogosti plazovi?**

- a) Da
- b) Ne

**2. Ste imeli s plazovi že kakšne težave?**

- a) Da
- b) Ne

**3. Ali ste zavarovani v primeru plazu?**

- a) Da
- b) Ne

**4. Ste pri gradnji upoštevali kakšne posebne ukrepe?**

- a) Škarpe
- b) Globoki temelji
- c) Drenaža
- d) Nič