

**GEOLOŠKO GEOTEHNIČNO POROČILO S PREDLOGOM SANACIJE ZA USAD NA
VKOPNI BREŽINI B00059 PRED PREDOROM DEKANI
(odsek A1, 0062 Črni Kal-Sermin, st. km 2.100)**

Projekt	SSGO na avtocestah in hitrih cestah v upravljanju DARS za obdobje 10 let
Naročnik	DARS d.d. Ulica 14 divizije št.4 3000 Celje
Številka pogodbe	
Izdelovalec poročila	IRGO Consulting d.o.o. Slovenčeva cesta 93 1000 Ljubljana
Direktor	
Pooblaščen inženir	
Avtorji in sodelavci	
Številka poročila	3033560
Datum izdelave poročila	November 2025

Kazalo vsebine

1	UVOD	3
2	TERENSKÉ RAZISKAVE	4
2.1	Sondažno raziskovalno vrtanje	4
2.2	Geotehnične meritve v vrtinah	4
2.2.1	Standardni penetracijski test	4
2.2.2	Meritve podzemne vode	4
3	INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE	5
3.1	Inženirsko geološke razmere na brežini B00059	5
3.2	Inženirsko geološke in hidrogeološke razmere na območju usada	5
3.3	Stabilnost terena/ogroženost AC	6
4	PREDLOG TRAJNE SANACIJE	6
4.1	Izvedba sanacijskih ukrepov na brežini	6

Kazalo preglednic

Preglednica 1: Osnovni podatki o izvedeni vrtini.	4
Preglednica 2: Rezultati SPT testov.	4

Kazalo grafičnih prilog

G.0	Pregledna situacija-DOF posnetek z vrisanim katastrom
G.1	Inženirsko-geološka karta usada s prikazom raziskovalnih del
G.2	Prečni inženirsko-geološki profil preko usada

Kazalo prilog

P.1	Geološko geotehnični profili vrtine in fotografije jedra
P.2	Fotodokumentacija

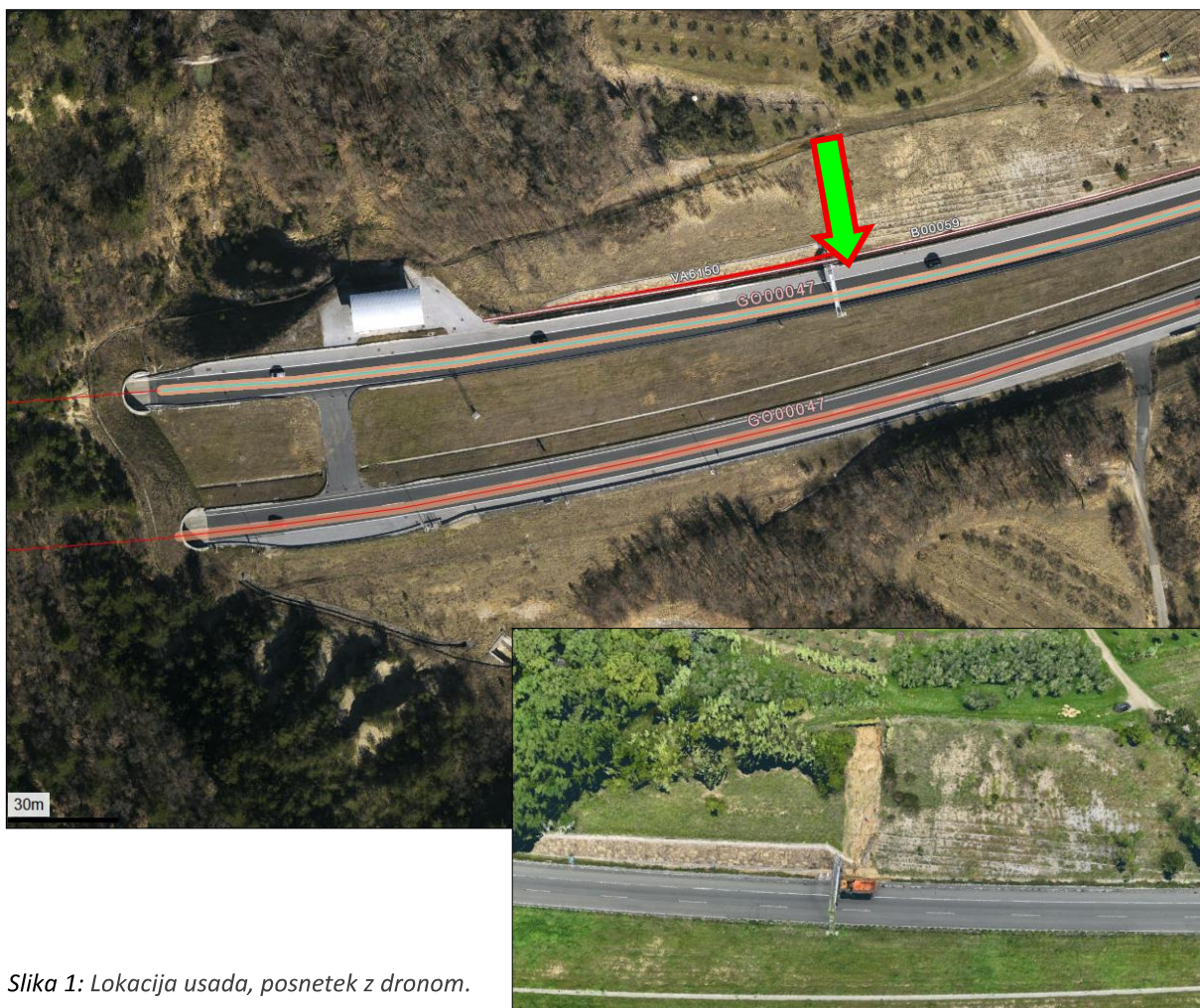
1 UVOD

Na odseku AC 0062 Črni Kal-Sermin se je na koncu vkopne brežine B00059, v km 2.100, neposredno pred kamnitim opornim zidom VA6150 dne 29.8.2025 sprožil usad. Splazel material je dosegel odstavni pas avtoceste. Usad je 1.9.2025 pregledal Inženir, nato je dne 9.10.2025 teren pregledala še ekipa s strani IRGO. Rezultati pregledov so zbrani v naslednjih poročilih:

- *Poročilo o pregledu stanja splazitve na odseku AC 0062 Črni Kal -Srmin, št. p. 402-26/25-PUO-JP-871, DRI*
- *Poročilo o izvedbi vizualnega pregleda usada pred predorom Dekani z oceno ogroženosti AC in predlogi sanacije ter dodatnih terenskih preiskav, št.p. 3032816, IRGO Consulting, 17.10.2025*

V poročilu IRGO je predlagano, da se teren geodetsko posname z dronom in da se nad zgornjim odlomnim robom izvede ena geomehanska vrtina. V tem poročilu podajamo rezultate izvedenega snemanja (priloga G.0) in sondažnega vrtanja (priloga P.1). Na osnovi pregleda terena in geodetskega posnetka je izdelana inženirsko-geološka karta (priloga G.1). Geološka sestava terena je na osnovi izvedene vrtine prikazana v karakterističnem prerezu preko usada (priloga G.2)

V prvem delu poročila so podani rezultati izvedenih terenskih preiskav (24.11.2025), v drugem delu so podane inženirsko-geološke razmere ter predlogi trajne sanacije usada.



Slika 1: Lokacija usada, posnetek z dronom.

2 TERENSKE RAZISKAVE

2.1 Sondažno raziskovalno vrtanje

Sondažno raziskovalno vrtanje je obsegalo izvedbo 1 geomehanske vrtine globine 10m. Vrtanje je potekalo dne 24.11.2025. Vrtalna dela je izvajalo podjetje ROVS d.o.o. Vrtanje je potekalo rotacijsko, s 100% jedrovanjem. Med vrtanjem so bili v različnih globinah izvedeni 3 standardni penetracijski preizkusi (SPT). Po končanem vrtanju je bil izmerjen nivo podzemne vode (vrtina je bila suha). Jedro vrtin je bilo v času vrtanja shranjeno v zabojih in zaščiteno pred atmosferskimi vplivi. V času vrtanja smo izvajali geološko spremljavo vrtalnih del. V okviru spremljave je bilo jedro popisano, klasificirano in fotografirano.

Osnovni podatki o izvedeni vrtini so prikazani v preglednici 1. Lokacija vrtine je prikazana na IG karti v prilogi G.1, geotehnični profil in fotografije jedra vrtine v prilogi P.1

Preglednica 1: Osnovni podatki o izvedeni vrtini.

Oznaka	Globina [m]	Koordinate		Z [m]	NPV [m]	Lokacija
		D96 (e)	D96 (n)			
V-1	10,0	46481,87	408871,40	143,00	-	nad zg. robom usada

2.2 Geotehnične meritve v vrtinah

2.2.1 Standardni penetracijski test

V sklopu raziskovalnih del smo izvedli standardne penetracijske teste (SPT), ki se uporabljajo za oceno trdnostnih in deformabilnostnih karakteristik zemljin. Meritve so bile izvedene skladno s standardom SIST EN ISO 22476-3:2005. Uporabljena je bila penetracijska oprema katere znaša korekcijski prenos energije ($E_r/60$) $k_{60}=1,1$. Skupno so bili izvedeni 3 testi.

Rezultati SPT preiskav so iz vrednoteni ob upoštevanju zahtev standarda SIST EN 1997-2: 2007 (Geotehnično projektiranje – 2. del: Preiskovanje in preizkušanje tal). Rezultati meritev so zbrani v preglednici 2, v kateri podajamo izmerjeno število udarcev N in korigirane vrednosti $(N_1)_{60}$, ter iz njih izhajajoče gostotno ali konsistenčno stanje zemljin. Posamezni testi so prikazani v geotehničnem profilu vrtine v prilogi P.1.

Preglednica 2: Rezultati SPT testov.

VRTINA	GLOBINA	N ₆₀	P	(N ₁) ₆₀	ISO (USCS)	GOSTOTNO/ KONSISTENČNO STANJE/
	[m]	[udarci]	[cm/60ud]	[ud]	klasifikacija	
V-1	3,0	18	-	22	CH (CH)	trdno
	6,0	-	13	8	Lapor-prep.	-
	10,0	-	8	-	Lapor-prep.	-

2.2.2 Meritve podzemne vode

Po končanem vrtanju je bila izvedena meritev podzemne vode. Vrtina je bila "suha" oziroma v njej ni bilo zabeleženo vode.

3 INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE

3.1 Inženirsko geološke razmere na brežini B00059

Brežina B00059 je skupne dolžine ca 315 in višine do 20m. Brežina je varovana s prečnimi lesenimi bruni in prekrita z mrežo. Na koncu brežine, v delu kjer se je sprožil usad je brežina varovana le v spodnjem delu. Splazitev sega do kamnite zložbe VA6150, s katero je varovana brežina v nadaljevanju v smeri proti predoru (kamnita zložba poteka vse do pogonske centrale predora). Generalni naklon brežine je 2:3, brez vmesnih berm. V brežini je dobro vidna flišnata slojevitost. Fliš sestoji iz menjajočih se plasti laporja in peščenjaka (razmerje lapor:peščenjak je 70:30). Vpad plasti je za stabilnost brežine ugoden: plasti vpadajo proti SZ pod naklonom 45° (plasti vpadajo poševno v brežino).

3.2 Inženirsko geološke in hidrogeološke razmere na območju usada

Nad zgornjim robom je 2-3m široka izravnava do prve terase z nasadi oljk. Ob robu te izravnave poteka plitev zaraščen jarek za odvajanje padavinske vode (jarek je zelo dobro viden v nadaljevanju, kjer začenjajo drevesa/gozd, speljan je v odtok, ki se nahaja za pogonsko centralo cca 100m proti zahodu). Na mestu kjer se pojavijo odlomne razpoke usada je poškodovana plastična drenažna cev, ki je speljana v omenjeni jarek. Po zgornjem robu brežine poteka žičnata ograja. Stebri žične varovalne ograje so nagnjeni vsaj še cca v dolžini 10-15m od roba plazu v smeri predora kar tudi kaže, da gre po celotnem zgornjem robu za počasno posedanje oziroma drsenje zemljine.

- Geološka sestava brežine na območju usada

Brežina je v spodnjem delu prekrita z minimalno debelino ca 10-20cm zemljine (izdanki fliša se pojavljajo nekje do polovice brežine). Vrtina V-1, ki je bila zavrtana 1,5m od zgornjega odlomnega roba je pokazala, da brežino v zgornjih 5m sestavlja rjava visokoplastična glina, težkognetne konsistence. Glina vsebuje do 10% drobcov peščenjaka. Pod glino nastopa močno preperel fliš. Kamnina je dezintegrirana, spremenjena v grušč in glino. Jedro je bilo vlažno. Močno preperela flišna plast sega do globine 8,2m, pod njo nastopa manj preperel fliš (jedro je bilo suho) v katerem prevladuje lapor, podrejeno se pojavljajo tanke pole peščenjaka.

Cca 1-2m od roba brežine, kjer je nastal usad so v zemljini vidne sveže, odprte razpoke širine 10-20cm. Geološka sestava brežine na območju usada je prikazana v prilogi G.2.

- Vzroki za nastanek usada

Usad je nastal ker doteka voda iz zgornje terase ter oljčnika nad njo (in verjetno tudi iz omenjene poškodovane cevi), namaka zemljino, ob večjih nalivih preliva in se steka v zemljino, ki gradi zgornji del pobočja (sledovi toka vode so vidni tudi iz zgornje terase v smeri proti AC brežini). Da voda iz zgornje terase zastaja nad brežino kaže tudi trsje, ki se je razraslo v brežini, od plazu v smeri predora. Na nestabilno zemljino kažejo tudi že omenjeni povešeni stebri žičnate ograje. Kot je bilo že navedeno brežina v zgornjem delu splazitve ni varovana z lesenimi bruni.

3.3 Stabilnost terena/ogroženost AC

Lega plasti fliša je za stabilnost brežine ugodna (vpad prečno na pobočje) tako da generalna stabilnost brežine ni ogrožena. Opozarjamo, da bo ob večjem deževju ali neurju voda še naprej odnašala zdrsel material po brežini in ga odlagala ob robu AC kjer poteka jarek. Ob večjih količinah odloženega materiala bi lahko nanešen material dosegel cestišče, zato se je na predlog Inženirja cestišče urgentno zavarovalo z BVO. Opozarjamo še na odlomne razpoke, ki se pojavljajo takoj za zgornjim robom brežine. Ocenjujemo, da lahko pride tudi do zdrsa te zemljina nad zgornjim robom brežine.

4 PREDLOG TRAJNE SANACIJE

1. Ureditev odvodnje nad zgornjim robom na način, da voda ne zateka iz jarka v brežino: npr. betonske kanalete ali tlakovanje jarka.
2. Ublažitev naklona zgornjega roba brežin v dolžini cca 10m – odstranitev labilnega zgornjega dela vzdolž odlomnega roba.
3. Protierozijska zaščita brežine z borovimi hlodi po celotni višini brežine, preko katerih se položi še varovalna mreža (na enak način, kot je varovana celotna brežina pred lokacijo usada). Za sidranje mreže se predvidijo samouvrtana sidra ustrezne dolžine (npr. 3m), ki bodo poleg sidranja mreže tudi stabilizirala potencialno labilni del brežine

4.1 Izvedba sanacijskih ukrepov na brežini

Po celotni površini brežine se vodoravno postavijo serije lesenih brun - prečnikov premera 25-30cm. Prečniki se približno do polovice globine vkopljejo v brežino, nato pa fiksirajo z lesenimi koli ali armaturnimi palicami. Na nobenem delu prečniki ne smejo biti dvignjeni od tal da bi se voda pretakala pod njimi. Lesena bruna se polagajo kontinuirno v vrstah na vsake 2m višine, po celotni širini in višini izpostavljenega dela brežine.

Da se prepreči nadaljnja erozija, se brežina prekrije z nerjavečo kovinsko mrežo, ki predstavlja mehansko protierozijsko zaščito. Kovinska mreža preprečuje izpadanje in kotaljenje posameznih kamnov po brežini, umirja vodni tok po brežini ter hkrati še dodatno skrbi za trdno namestitev lesenih hlodov na mestu.

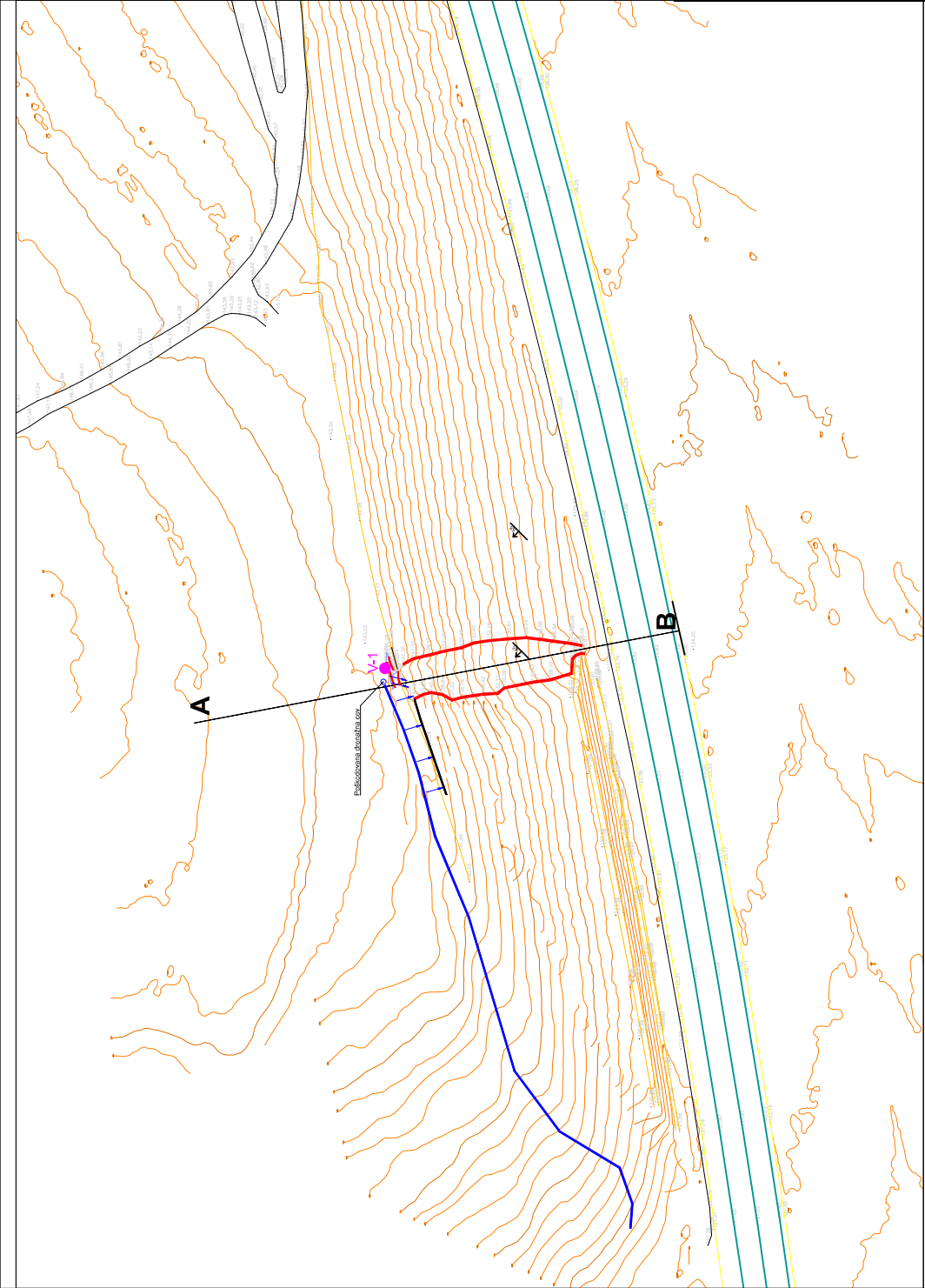
Z namestitvijo se prične po končanju prvih dveh sanacijskih ukrepov. Brežina mora biti poravnana večjih skal, štorov in ostalih neravnin, ki bi izstopale iz površine. Pred namestitvijo mreže se položi setev v seneni nastilj.

Ker se mreže skladiščijo v rolah, jih je potrebno dobro pritrditi na zgornjem robu in nato previdno odviti po pobočju navzdol. Pri vgradnji in pritrjevanju žičnatih mrež se je potrebno držati navodil proizvajalca. V nadaljevanju podajamo splošna navodila za vgradnjo.

Za zagotovitev globalne stabilnosti bo potrebno brežino sidrati s samouvrtanimi sidri. Raster in dolžino sider bo potrebno ustrezno dimenzionirati (npr. z uporabo ustreznih programov ali računskih metod). Po potrebi se mreže še lokalno pritrdijo z mozniki iz armaturnih palic $\phi 12\text{mm}$ v rastru, predpisanem s strani

proizvajalca. Sidra so globoka od 30 do 150cm, odvisno od debeline površinske mehke plasti. Na zgornjem robu so mreže pritrjene s sidri, ki so na razdalji 1,5m. Po brežini pa je raster sider 1 sidro / 9m², oziroma sidra na razdalji 3m × 3m. Za sidranje se lahko uporabijo armaturne palice, ki so na vrhu zakrivljene, ali pa imajo na vrhu vrezan navoj, na katerega se z matico pritrdi aluminijasta ploščica. Pri rokovanju in vgrajevanju mrež se je potrebno ravnati po navodilih proizvajalca.

Po končani namestitvi mreže se celotna brežina obrizga še z biotorkretom za pospešitev zaraščanja brežine.



LEGENDA:

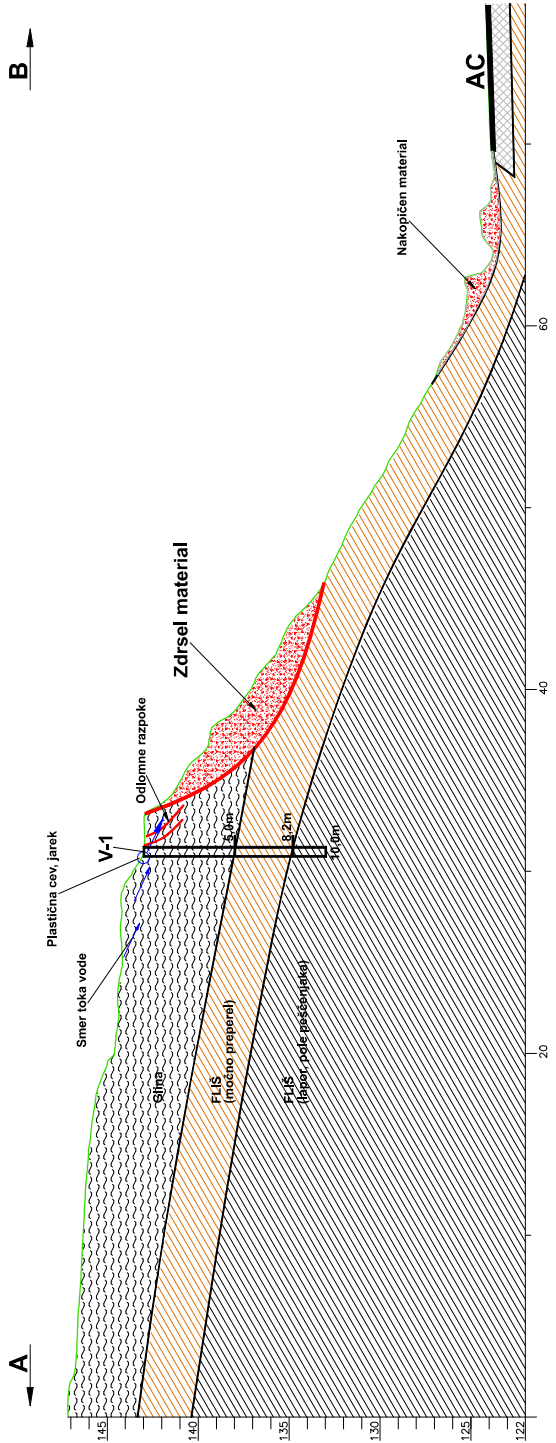
- Geomeharska vrtna
- Trisan geološki profil
- Odorni rob usad
- Aktivna razpoka nad odornim robom
- Zraščeni kanal
- Smer toka površinske vode

A — B

V-1

Publiskomna druzbina nov.

Projektant: IRGO Consulting d.o.o., Slovenčeva 93, 1000 Ljubljana		Naziv projekta: SSGO za avtocestah in hitrih cestah v upravljanju DARS za obdobje 10 let	
Navedba: Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji d.d., Ulica XIV. divizije 4, 3000 Celje		Št. projekta: 3033560	
Datum: 14. 11. 2025		Datum: november 2025	
Skupni projekt: 1:500		Mesto: 1:500	
Vrednotenje / razpis / razpis		Šteta / razpis	
Interimske geološke karte usoda s prikazom raziskovnih del		G.1	



Projektni načrt		Naziv projekta	
IRGO Consulting d.o.o., Slovenčeva 93, 1000 Ljubljana		SSGO na avtocestah in hitrih cestah v upravljanju DARS za obdobje 10 let	
Namizni skizma		IRGO Consulting d.o.o.	
Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji d.d., Ulica XIV. divizije 4, 3000 Celje		IRGO Consulting d.o.o.	
Opisni del		Skizma	
F.15.16.1.235		F.15.16.1.235	
Skizma		Skizma	
F.15.16.1.235		F.15.16.1.235	
Vrednotenje / razpisni dokument		Skizma	
Prečni inženirsko-geotehniški profil preko usada		G.2	

Kazalo grafičnih prilog

P.1	Geološko geotehnični profili vrtine in fotografije jedra
P.2	Fotodokumentacija

P.1	Geološko geotehnični profili vrtine in fotografije jedra
-----	--

Projekt: **Spremljanje stanja geotehničnih objektov na avtocestah in hitrih cestah v upravljanju DARS za obdobje 10 let**

D96 n: **46481,876**

Naročnik: **DARS d.d.**

Vrtanje: **ROVS d.o.o., k60=1,1**

D96 e: **408871,4005**

Območje: **Dekani**

Datum: **24.11.2025**

Z: **143 m n.v.**

Objekt: **Usad pred predorom Dekani**

Globina: **10 m**

Z ustja: **/**

m n. v.	m	Geološko-geotehnični opis	Šrafura	ISO (USCS)	R. P. (kPa)/ RQD	SPT N/(N ₁)/60 ali P [cm/60ud]	Vzorec	Presiometer	Rezultati/ Opombe	Piezometer/ HG meritve
143,0	0,0	(0,0-0,05m) Temno rjav humus.								
142,5	0,5	(0,05-5,0m) Rjava visokoplastična glina [Prod (10%), Pesek (0%), Melj, Glina (90%)] - vlažno. Težko gnetno. Prisotni redki drobcji peščenjaka.								
142,0	1,0									
141,5	1,5									
141,0	2,0									
140,5	2,5									
140,0	3,0									
139,5	3,5									
139,0	4,0									
138,5	4,5									
138,0	5,0									
137,5	5,5	(5,0-8,2m) Rjav močno preperel fliš, dezintegrirana kamnina izpremenjena v grušč in glino, vlažno. [popolnoma preperelo; enojni jedrniki]								
137,0	6,0									
136,5	6,5									
136,0	7,0									
135,5	7,5									
135,0	8,0									
134,5	8,5	(8,2-10,0m) Rjav preperel fliš-prevladuje lapor, podrejeno redke tanke pole peščenjaka, suho. [zelo preperelo; enojni jedrniki]								
134,0	9,0									
133,5	9,5									
133,0	10,0									

Vrtina V-1

Projekt: **Spremljanje stanja geotehničnih objektov na avtocestah in
hitrih cestah v upravljanju DARS za obdobje 10 let**
Objekt: **Usad – predor Dekani**
Datum vrtanja: **24. 11. 2025**

0 m



4 m

4 m



8 m

Vrtina V-1

Projekt: **Spremljanje stanja geotehničnih objektov na avtocestah in
hitrih cestah v upravljanju DARS za obdobje 10 let**
Objekt: **Usad – predor Dekani**
Datum vrtanja: **25. 11. 2025**

8 m



10 m



P.2

Fotodokumentacija



Slika 1: Razpoke nad zgornjim robom brežine.



Slika 2: Nagnjena žična ograja



Slika 3: Sledovi toka vode z zgornje terase.



Slika 4: Zaraščen jarek-območje gozda.



Slika 5: Pogled na usad z območja AC.



Slika 6: Kamnita zložba VA6150.



Slika 7: Brežina B00059.



Slika 8: Izvedba vrtine 24.11.2025.