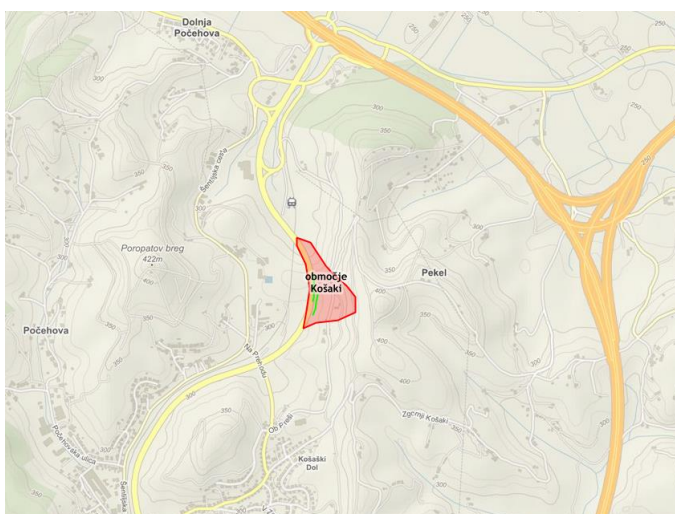


PROJEKTNA NALOGA

za izdelavo dopolnilnih geološko-geotehničnih raziskav, nadgradnjo sistema tehničnega opazovanja na območju plazu Košaki in pilotne stene PS-9 (VA6263) ter izdelavo IDR sanacije območja plazu Košaki in IZN za sanacijo in stabilizacijo PS 9 (VA6263) nad cesto R2-430/0632 Pesnica – Maribor med km 1,150 do km 1,550

1. NAZIV OBJEKTA

Vrsta dokumentacije: Izdelava dopolnilnih geološko-geotehničnih raziskav, nadgradnja sistema tehničnega opazovanja na območju plazu Košaki in pilotne stene PS-9 (VA6263) ter izdelava IDR sanacije območja plazu Košaki in IZN za sanacijo in stabilizacijo PS 9 (VA6263) nad cesto R2-430/0632 Pesnica – Maribor med km 1,150 do km 1,550



Slika 1 Situacija obravnavanega območja Košakov nad cesto R2-430/0632 Pesnica-Maribor (nekdanja H2 - Hitra cesta skozi Maribor).



Slika 2 Pogled na območje konzolne pilotne stene PS9 (VA6263) in v ozadju na VA6260. Geodetski reperti desno označujejo potek novega železniškega predora Pekel (oktober 2023, vir GoogleMaps).

2. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

2.1 Opis trase R2-430/0632 Pesnica – Maribor

Na osnovi prometnih študij je bil leta 1976 sprejet 10-letni program izgradnje prometnic v Mariboru. Republiška skupnost za ceste in občina Maribor sta podpisali sporazum o sofinanciranju in del tega programa je bila izgradnja hitre ceste po etapah in cele vrste mestnih ulic, ki so novo cesto dopolnjevale. Hitra cesta skozi Maribor, skupne dolžine 9,9 kilometra se je gradila v več etapah. Obravnavano območje leži na etapi III. Gradnja III. etape hitre ceste skozi Maribor oz. hitre ceste Pesnica - Maribor, dolžine 4,6 kilometra, je potekala med leti 1987 in 1989, ko je bil odsek predan prometu.

Trasa ceste poteka po zamočvirjeni dolini, z viaduktom (VA0248) prečka železniški predor ter preide v visoki vkop Košaki. Dalje poteka ob železniški progi Šentilj - Zidani Most in se v Melju priključi na prej zgrajeni odsek. Trasa je zaradi zahtevnosti terena in bližine železniške proge zahtevala izgradnjo zahtevnih pilotnih sten. Projektirana je za računsko hitrost 80 km/h. Je štiripasovnica z 2,0 m širokim ločilnim pasom in brez odstavnih pasov. Poleg hitre ceste je bilo zgrajeno več objektov, 2.209 m² armirane zemljine, 1.155 m pilotnih sten, delno je bilo treba preurediti tire na železniški postaji Maribor ter druge ureditve.

Trasa na obravnavanem območju ceste R2-430/0632 Pesnica-Maribor poteka med viaduktom Košaki (VA0248) in južnim portalom predora Počehova v precej globokem obojestranskem vkopu, višine do 32 m. Cesta se rahlo vzpenja iz Pesnice proti Mariboru. Na številne aktivne in fosilne plazove na tem območju so opozarjali tako geologi kot geotehniki. Na območju Košakov so bile izvedene preiskave v letu 1983, na podlagi teh preiskav so bili izdelani načrti za pilotno steno PS9 (VA6263). Po izdelavi PS9 se stanje na vzhodnem pobočju še vedno ni umirilo, zato je bil vzpostavljen sistem tehničnega opazovanja. V letu 1993 je bil izdelan projekt za zaščito lokalne ceste nad hitro cesto – izdelana je bila podporna kašta (VA6261). V letu 1994 se je aktiviral večji plaz severno od PS 9. Sledilo je več različnih projektnih rešitev sanacije pobočja ter več izvedb vrtin in inklinometrov, na koncu pa je bila izbrana varianta sanacije z gradnjo pilotne stene s sidranim zidom VA6260, izdelavo drenažnih vrtin v štirih nivojih, izvedbo kamnite zložbe na pobočju (VA6262) pod lokalno cesto visoko na pobočju. Kljub izdelanim ukrepom je še vedno prihajalo do deformacij predvsem območja kamnite zložbe, kašt in PS9. Vzpostavljeno je bilo tehnično opazovanje z geodetskimi meritvami, meritvami inklinometrov, spremljavo piezometrov in meritvami pornih tlakov v BAT piezometrih. Večji del takrat izdelanih inklinometrov je že prestriženih in ne omogoča več ustreznega geotehničnega monitoringa.

V letu 2014-2017 so potekale geološko-geomehanske preiskave za potrebe projektiranja novega enocevne dvotirnega železniškega predora Pekel na progi Šentilj – Maribor. Leta 2020 so bili v sklopu tehničnega opazovanja terena pred začetkom gradnje predora izdelani dodatni trije inklinometri na območju med PS9 (VA6263) in lokalno cesto 743091 Preša – Pekel. Izkopna dela v predoru Pekel so potekala med 19. aprilom 2021 in 21. septembrom 2022. Med izkopom predora je potekala geološko-geotehnična spremljava izkopa ter spremljanje pomikov v predoru in na površini terena.

Glede na vse opravljene meritve je na obravnavanem območju med izkopom predora Pekel prišlo do posredkov vozišča HC, premikov na območju PS9 (velikostnega razreda nekaj cm) in predvsem usedkov terena nad pilotno steno. Inklinometri na območju Košakov niso kazali pomembnih vplivov gradnje predora na stabilnost površine. Rezultati meritev so zbrani v poročilu »Geološko-geotehnična spremljava v času gradnje predora Pekel – površina na južnem portalu in HC (210268/KPGGS-IZVLEČEK, ELEA iC in partnerji, junij 2023. Spremljanja stanja območja predora v času gradnje se je zaključilo spomladi leta 2023.

Maja 2023 je širše območje Maribora prizadelo neurje z veliko količino padavin, pojavilo se je veliko število usadov in plazov, aktivirali so se tudi nekateri stari, sicer mirujoči plazovi. Dodatne močne padavine so bile tudi avgusta 2023, ko so predvsem Koroško in Savinjsko prizadele močne poplave. Na območju pobočja nad lokalno cesto se je sprožil manjši plaz, na kar so opozorili tudi izvajalci spremljanja stanja geotehničnih objektov DARS (ZAG).

V letu 2024 so bile izvedene dodatne meritve inklinometrov na območju PS9, ki so pokazale na več centimetrske premike vzdolž pobočja na stiku trdna podlaga – preperina oziroma površinska drobnozrnata plast.

Od leta 1994 poteka v okviru spremljanja stanja geotehničnih objektov DARS tudi sistematična geotehnična spremljava stanja vkopa Košaki. Prvotni izvajalci na tem območju so bili strokovnjaki GZL in OZZING, med leti 2003 in 2007 IRGO Ljubljana, med leti 2008 in 2024 pa spremljavo stanja območja izvaja ZAG.

Prednostno se izvedejo predvidene raziskave na območju PS9. Na osnovi predvidenega nabora preiskav in geodetskega posnetka (laserskega skeniranja) izdelati načrt obstoječe konstrukcije. Izdelati je potrebno idejne zasnove sanacije objekta in okolice objekta v vsaj dveh variantah z oceno stroškov. Gradbena dela naj se v največji možni meri omejijo na območje, ki je v upravljanju DARS. Če bo potrebno za stabilizacijo območja izdelati ukrepe tudi izven območja DARS, se lahko predvidijo tudi ti ukrepi, ki pa bodo izvedeni šele ob sofinanciranju MO Maribor, SKZG ali MNVP.

Po pregledu idejne zasnove sanacije objekta PS9 in območja ob PS9 (pregled naročnika in recenzija projektne rešitve) se nadaljuje projektiranje IZN sanacije objekta po potrjeni projektni rešitvi.

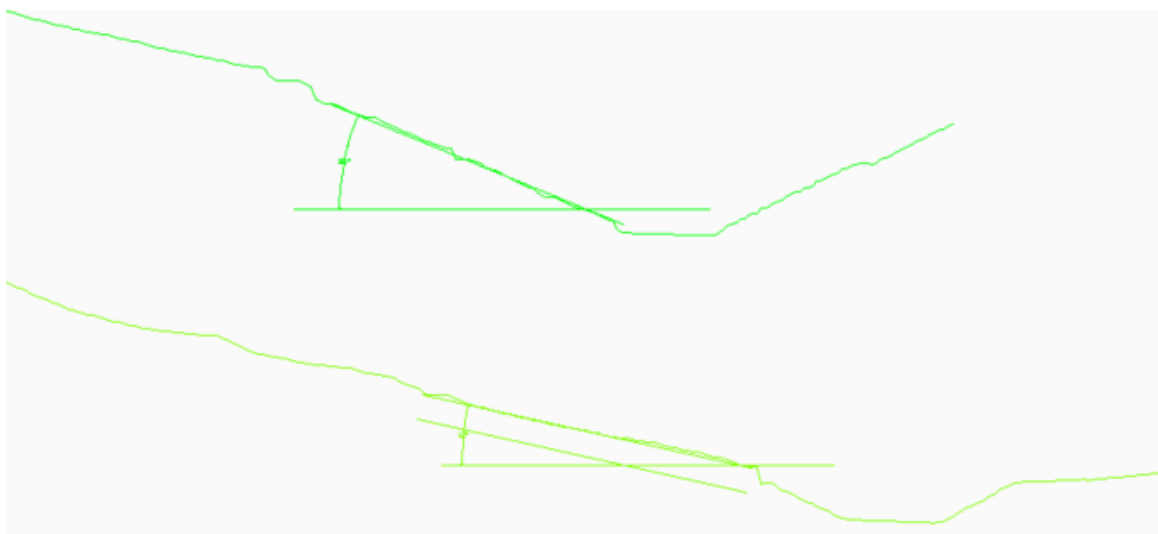
Na območju plazu Košaki je treba najprej nadgraditi raven geotehnične spremljave stanja pobočja ter izvesti dopolnilne geološko-geotehnične preiskave, ki bodo osnova za izdelavo idejnih rešitev (IDR) dodatnih ukrepov za stabilizacijo tega območja. Predlog slednjih se skupaj z oceno stroškov v delovni verziji predhodno predstavi naročniku.

2.2 Geomorfološki opis območja

Na obravnavanem območju se štiripasovnica nahaja med 293 in 300 m.n.v. Cesta poteka v rahlem vzponu, v dolgi desni krivini. Na obe strani je izdelan visok vkop višine do 35 m, v naklonu pobočja desno do 24° do 29°, z vmesnimi bermami. Na levi strani je geotehnično zahtevnejši vkop varovan z opornimi konstrukcijami (prevladujejo pilotne stene). Pobočje nad sidrano pilotno steno VA6260 je oblikovano v naklonih 22 do 24°, nad PS 9 (VA6263) je naklon pobočja do lokalne ceste (kota pribl. 330 m.n.v.) zmanjšan na okoli 12°, nad lokalno cesto pa se naklon ponovno poveča na vsaj 25-30°, lokalni krajši skoki so še bolj strmi.

Območje ob HC prerašča nizek gozd oziroma grmovje. Ostala območja so predvsem vinogradi, lokalno tudi travniki. Najvišji vrh na območju je Pekel (381 m.n.v.), greben poteka v smeri S-J. Pobočja so značilno lijakasta in nakazujejo na lokalno plazovitost. To še posebno velja za območje nad PS9 ter na območju reševalnega rova predora Pekel.

Na lokalni cesti po pobočju se pojavljajo deformacije vozišča, kar kaže na občasno počasno plazenje preperine. Manjše razpoke so vidne na asfaltu tudi nad kaštami (VA6261) in na območju razcepa proti cesti 743092. Na razcepu razpoke potekajo preko ceste, posedek znaša vsaj 15-20 cm. Ti posedki oziroma razpoke v času izdelave GGE za predor Pekel (2017) še niso bile vidne.



Slika 3 Shematska karakteristična profila terena po padnici terena - zgoraj profil preko VA6260 (naklon terena 22°), spodaj profil preko PS9 (VA6263)(naklon terena 12°).

2.3 Geološko-geotehnične razmere

Na celotnem območju Košakov so precej zahtevne geotehnične razmere. Na širšem območju hriba Pekel (381 m.n.v.) kot podlaga nastopajo miocenske plasti (1M_2), v katerih se menjavajo mehkejši ploščati do listasti glineni laporovec, meljevec in peščenjak. Na območju predora močno prevladuje laporovec. Debelina plasti znaša od nekaj cm do 0,5 m. Plasti ležijo subhorizontalno z nakloni 0-5°, lokalno z nakloni do 25°. Glede na izdelane preiskave na območju plazu Košaki ugotavljamo, da se v podlagi pojavljajo tudi plasti peska in slabo vezanega konglomerata. V povprečju so laporne plasti debele med 5 in 15 cm, debelina peščenih plasti pa znaša generalno med 1 in 5 cm.

Glede na arhivske mineraloško-petrografske preiskave vzorcev iz jeder vrtin V-1/94, V-5/94 in izdanka nad vrtino V-2/94 obravnavano območje gradijo slabo slabo litificirani, deloma laminirani muskovitno-karbonatni muljevci s prehodi v meljevce in peščenjake, redkeje v glinavce in konglomerate. Vsebujejo visok odstotek karbonatno-glinastega matriksa (ocenjeno med 20 do 70 %), v odvisnosti od zgoraj omenjenih litoloških prehodov. V isto območje spada tudi rentgensko analizirani vzorec. Med drobci v matriksu prevladujejo muskovit, kremen in plagioklazi. Listki muskovita so v finejših laminah prednostno orientirani v smeri plastovitosti. Zaradi slabe litifikacije kamnine so v tej smeri pogoste porušitve v obliki lasnic in drobnih razpok. Ker so opazne tudi subvertikalne razpoke, je omogočen dostop kapilarni vodi v kamnino. Slednja je, zaradi dokaj visokega odstotka glinenih mineralov (illit, montmorillonit) izrazito higroskopična. Montmorillonit pri tem nabreka in lahko povzroča dodatno odpiranje lasnic in mikrorazpok. Poleg vsebnosti glinenih mineralov je vzrok higroskopičnosti že sama fina granulacija opisanega matriksa, kjer je, zaradi slabe litifikacije in velike specifične površine delcev, odprt dostop adsorpcijski vodi.

Vsa naštetá dejstva močno zmanjšajo kohezijske sile v kamnini. Le-ta postane ob prisotnosti vode v posameznih conah kašasta in problem zdrsni porušitev je le še vprašanje časa.

Pobočje hriba je prekrito s plastjo preperine običajne debeline do 3 m, na območju plazu Košaki in nad PS 9 je zaradi kadunjasto oblikovanega reliefa terena debelina preperine večja in znaša med 4 in 10 m. Preperino sestavlja pretežno težko gnetna plastična glina (CH, podrejeno CL) s posameznimi kosi matične podlage.

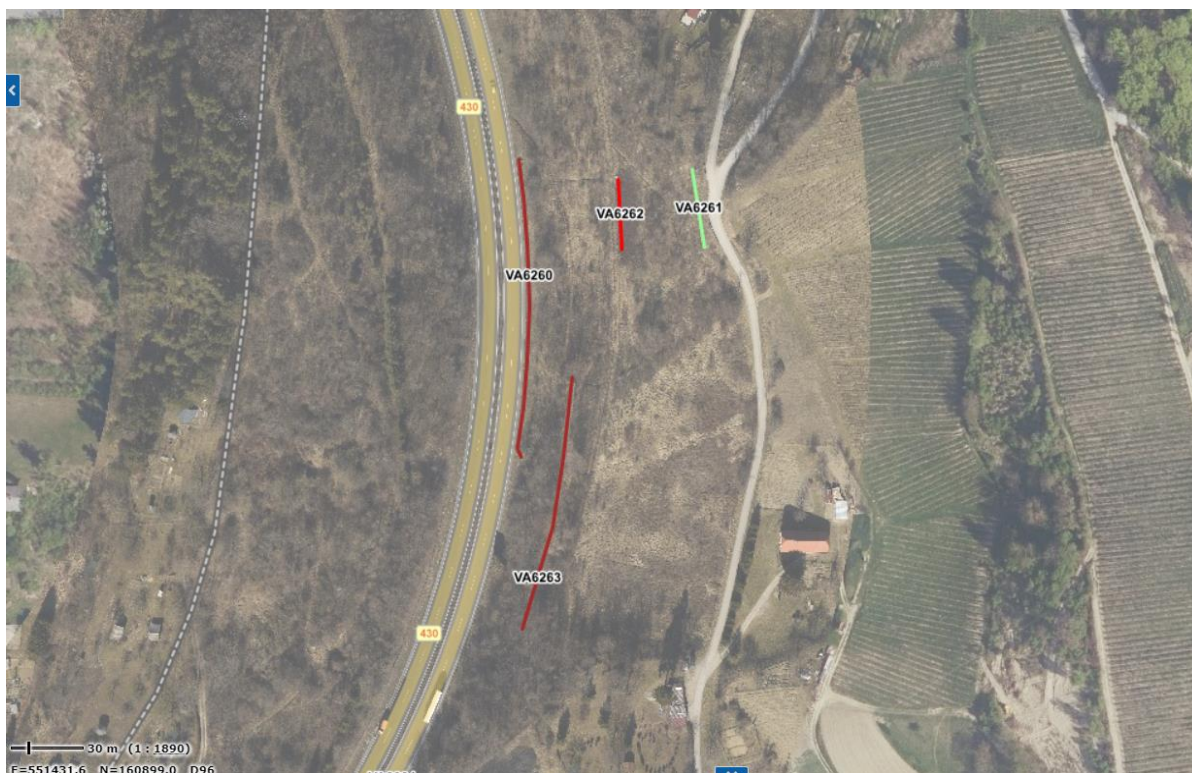
Pod glinenim slojem leži plast preperele matične kamnine. Lokalno je ta plast močno preperela in delno že spremenjena v plast gline s kosi matične podlage. Debelina preperelega rjave laporovca znaša običajno med 5 in 10 m, na dnu doline tudi do 20 m. Pod preperehim laporovcem leži manj preperela kamina, ki postopoma prehaja v svež, nepreperel laporovec.

Na območju predora Pekel poteka vzporedno s slemenitvijo hriba manjši prelom, ob katerem je kamnina razpokana. Na površini terena prelom ni viden, saj trdno kamnino prekriva preperina.

V dnu doline, na območju južnega portala predora Pekel, se pojavlja do 15 m debela plast generalno deluvialne gline iz ostankov matične kamnine. Večinoma gre za temno sivo delno organsko glino običajno lahko gnetne konsistence. Severozahodno ob območja plazu Košaki je pred leti deloval tudi večji glinokop Košaki – glino so uporabljali za izdelavo opeke in strešnikov. Na območju glinokopa so zdaj postavljene trgovine in servisne dejavnosti.

Po podatkih izdelanih sondažnih vrtin in piezometrov se nivo podzemne vode nad območjem PS9 (VA6263) nahaja cca 1,5 do 3,0 m pod koto terena, na robnem delu pa se nivo podzemne vode nahaja do 6 m pod koto terena.

2.4 Obravnavani objekti in zaledno pobočje – vkop Košaki



Slika 4 Obravnavano območje vkopa Košaki in obstoječe štiri oporne konstrukcije.

2.4.1 Sidrana pilotna stena (VA6260)

Opis konstrukcije

Po podatkih DARS je sidrana pilotna stena VA6260 dolga 120 m, maksimalna višina nad terenom znaša 2,8 m. Pilotna stena z AB zidom se nahaja med stacionažami 1305 in 1425 m. Karakteristični prerezi objekta in grafični podatki so prikazani v prilogi 4, v prilogi 2 so prikazane fotografije iz časa gradnje objekta (1995).

Sidrana pilotna stena z zidom je dolžine 122 m, zadnja, 11. kampada je bila med izvedbo spremenjena zaradi ugotovljene obstoječe drenaže na tem delu. Zaključek zidu zato poteka proti PS9. Tu je zid plitvo temeljen in sidran z geotehničnim sidrom. Izdelanih je 49 AB pilotov premera 80 cm in dolžine 5 m. Vpetost pilotov v trdno podlago znaša 3 m, medosna razdalja pilotov je 2,4 m. Os pilotov je odmaknjena od roba vozišča za 1,5 m, višinsko je vrh pilota na koti vozišča, vzdolž pilotne stene se vozišče vzpenja 1,2 ‰. Piloti so nadgrajeni z AB zidom višine 3 m, s krono širine 0,4 m. Vgrajenih je ca. 95 geotehničnih sider tipa IMS Ø 7 mm v rastru 1 m, z dolžino 17 m in veznim delom dolžine 12 m v kompaktni hribinski osnovi. Geotehnična sidra so vgrajena izmenično pod naklonoma 20° in 30° na višini 0,5 m nad vrhom pilotov.

Za zidom so v zaledje na štirih etažah uvtane drenažne vrtine za odvodnjo hribinske vode. Prva etaža drenažnih vrtin je izdelana za AB zidom (dolžina vrtin 25 m, naklon 5°, juvidur cevi premera 63 mm, zavite v PP polst). Dolžina drenažnih vrtin na drugi etaži znaša 23 m, na tretji etaži 20 m in četrti etaži pod obstoječo kašto 20 m.

Izdelano je tudi kamnito drenažno rebro med kamnito zložbo proti profilu P154, vode so speljane v jašek J2 južno do P-154. Izvedena je bila tudi ublažitev brežine z zasipom zidu v širini 14 m v pobočje, kjer se zaključí z dodatno bermo širine 3 m. Zasip je izveden s kamnitim materialom frakcije 0-50 m, zaključne plasti so izvedene z dodatkom gline za doseg manj prepustnega nasipa.

Stanje objekta

Na AB zidu je vidnih veliko razpok raznih smeri širine do 2 mm, iz nekaterih razpok so vidni rjavi madeži. Vtok v jašek iz zgornje kanalete ni urejen, vidno je površinsko drsenje zemljine v kanaletu. Nad steno je brežina zaraščena.

Tehnično opazovanje

Na objektu je vzpostavljen sistem geotehnične spremljave premikov in deformacij, ki pa je trenutno predvsem zaradi takratnih premikov zaledja precej zmanjšan.

Geodetske meritve ne kažejo večjih pomikov pilotne stene VA6260. V preteklosti so bili izmerjeni nekaj milimetrski pomiki, predvsem v smeri proti PS 9.

Inklinometriške vrtine v zaledju, izvedene v letu 1994, so bile zaradi izrazitih premikov hitro prestrižene na globinah med 3 in 6 m. Po izvedbi pilotne stene so bile leta 1995 izdelane nove inklinometriške vrtine z oznakami I-1 do I-8. Ob njih so bile izdelane tudi piezometriške vrtine Pz-1 do Pz-8 za spremljanje nivoja podzemne vode, dodatno so bili vgrajeni tudi BAT piezometri. Opazovalo se je tudi izdatnost drenažnih vrtin. Delovanje drenažnih vrtin je sedaj vprašljivo zaradi pomikov in zablatenja vrtin. Prve vrtine so bile izdelane nad pilotno steno, vrtini I-7 in I-8 pa pod oporno kašto. Rezultati opazovanja so obdelani v poročilih I. in II. obdobju poročilo o monitoringu izvedene I. faze sanacije plazu Košaki (GZL, 1996, 1997).

Podatki o inklinometriških vrtinah so zbrani v spodnji preglednici. Večino obstoječih vrtin je uničenih (prestriženih), delujoča je samo še vrtina I-4. Nekaj vrtin se spremlja, vendar na manjši globini (samo do prve drsine!). Vrtine I-1, I-2, I-3, I-5, I-6, I-7 in I-8 ne omogoča več spremljanja globinskih premikov, v nekaterih primerih pa drsenje poteka na večji globini od dna vrtine. Te vrtine se smiselno nadomesti z novimi jedrovanimi inklinometri, ustrezne globine.

V sidrano pilotno steno Košaki (VA6260) je vgrajenih pet merilnih sider (oznake 19, 40, 53, 64, 88). Vrednosti sidrskih sil nekoliko naraščajo. Sidrne glave so bile sanirane leta 2018. Dinamometer pri sidru 64 je bil uničen med leti 2011-2015. Gre za star tip sider, sidra niso elektro izolirana in jih ne moremo obravnavati kot trajna geotehnična sidra. Fotografije stanja sider v prilogi 3.

Vse aktivnosti v okviru spremljanja stanja objektov se izvajajo v skladu z Metodologijo spremljanja stanja geotehničnih objektov (DARS, september 2022).

2.4.2 Kašta pod lokalno cesto (VA6261)**Opis konstrukcije**

Po podatkih DARS je kašta z oznako VA6262 dolga 35 m, izdelana je med stacionažo 1316 in 1344 in ščiti lokalno cesto. Izdelana je bila po projektu GRADING d.o.o. leta 1993. Projekt je bil izdelan na osnovi preiskav s sondažnimi jaški. Med krono kašte in lokalno cesto je izdelana še nižja brežina. Svetla višina kašte znaša cca. 3,5 m, območje je močno zaraščeno.

Na lokalno cesto nad kašto je vidna manjša razpoka na asfaltu preko celotne ceste, ki kaže na počasno plazenje območja.

Stanje objekta

Objekt je močno zaraščen. Geotehnični monitoring na območju se ne izvaja. Na lokalni cesti so vidne razpoke – znak pojavljanja deformacij in pomikov.

Tehnično opazovanje

Na objektu sta bili vgrajeni dve geodetski točki za spremljanje pomikov. Izmerjeni so bili večji pomiki konstrukcije. Zadnjih nekaj let se zaradi velike zaraščenosti območja geodetske meritve ne izvajajo več. Inklinometra pod kašto (I-7 in I-8) sta že dolgo časa uničena, meritve se ne izvajajo več. Izvaja se vizualni pregled stanja kašte in odvodnega sistema.

2.4.3 Kamnita zložba (VA6262)**Opis konstrukcije**

Kamnita zložba VA6262 je dolga okvirno 28 m, svetla višina zložbe je ocenjena na 3 m. Zgrajena je ob drugi bermi. Kamnita zložba je bila izdelana po projektu GRADING d.o.o. Zložba je bila zgrajena v letu 1994, po izgradnji kašt. Zaradi sproženja plazu na območju med kašto in PS9, ki je segal do HC, je bila gradnja kamnite zložbe začasno zaustavljena. Kasneje je prišlo zaradi premikov tudi do izpadanja posameznih skalnih blokov iz zložbe. Podan je bil predlog, da se

zložbo ojača z izvedbo AB zidu, kar pa kasneje ni bilo izdelano. Kasneje so bile izdelane drenažne vrtine ter pilotna stena VA6260 ob HC.

Stanje objekta

Objekt je močno zaraščen in prekrit z nizko vegetacijo, ki ovira izvedbo spremljanje stanja objekta. Poškodbe objekta niso bile zabeležene, bližnje drenažne vrtine verjetno ne delujejo več.

Tehnično opazovanje

Na objektu so bile vgrajena tri točke za spremljanje pomikov. Zadnjih nekaj let se zaradi velike zaraščenosti območja geodetske meritve ne izvajajo več. Inklinometer pod kašto (I-4) se spremlja v okviru spremljanja stanja geotehničnih objektov. Izvaja se vizualni pregled stanja kamnite zložbe in odvodnega sistema.

Podatki o obstoječih in novih inklinometriških vrtinah nad zidovi VA6260, VA6261 in VA6262:

Ime vrtine	Lokacija	Globina (m)	Stanje	Predlog izvedbe
I-1	Prva berma – P-156	10	Uničena	I-11-P156 (12 m)
I-2	Prva berma – P-160	9	Prestrižena 6 m-se spremlja	I-22 – P161 (med I-2 in I-3) (12 m)
I-3	Prva berma – P-161-P162	6	Uničena	
I-4	Druga berma – P-156	14	Dobro – se spremlja.	Spremljanje obstoječe.
I-5	Druga berma – P-160	14	Prestrižena 6 m-se spremlja	I-55 (premik P161) (16 m)
I-6	Nad PS9 – P164	13	Prestrižena 6 m-se spremlja	Se ne nadomesti – zraven Ink 2/20
I-7	Tretja berma – pod kašto–P156	19	Uničena	I-77 (P156) (25 m)
I-8	Tretja berma – pod kašto –P158-P159	19	Uničena	I-88 (P161 – območje PEK-5) (20 m)

2.4.4 Pilotna stena 9 (PS9) – VA6263

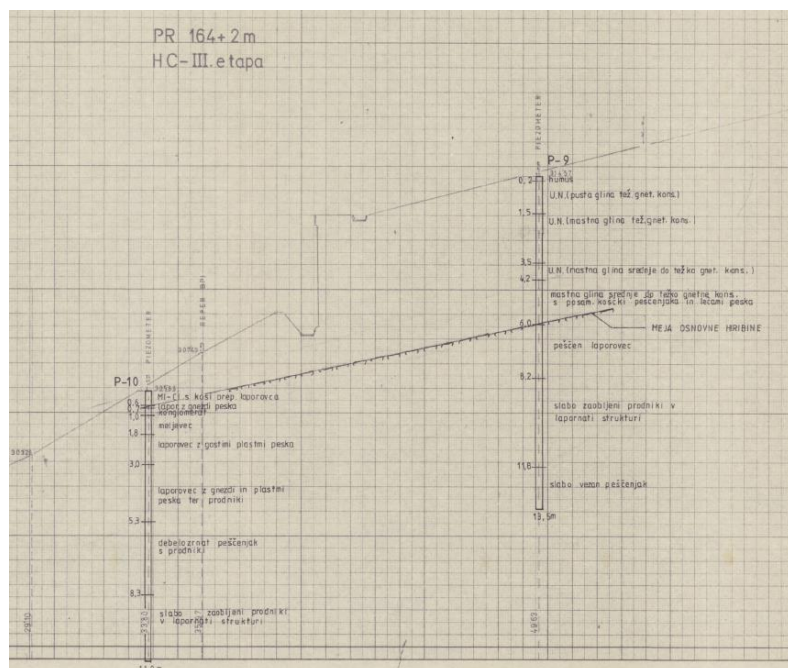
Opis konstrukcije

Konstrukcija PS9 je bila izdelana v sklopu gradnje HC skozi Maribor. Zgrajena je bila med leti 1987 in 1989. Po podatkih DARS znaša dolžina objekta 98 m, nahaja se med stacionažo km 13,95 in km 14,93. Pred postavitvijo dodatnih geodetskih točk v sklopu GG spremljave gradnje predora Pekel je bilo območje zelo zaraščen, zato ni bila možna izvedba geodetskih meritev. Na plazovito območje na tem območju opozarja že geološko-geotehnično poročilo iz leta 1983 (B. Petkovšek). Po terenskem pregledu je dolžina pilotne stene cca 107 m. Vgrajenih je 60 AB pilotov premera 150 cm. Razmik med piloti znaša 23-30 cm. Vezna greda je debela 40 cm in široka 170-180 cm. Gre za konzolno pilotno steno – brez vgrajenih trajnih geotehničnih sider, zato je njena občutljivost na zaledne pritiske večja. Pred pilotom 6 (iz južne smeri) je vezna greda močno deformirana – počena. Večji del pilotov ima prečne razpoke širine do nekaj mm. Svetla višina pilotne stene znaša med 2 in 5 m. Nad in pred pilotno steno so vgrajene hudourniške kanalete, ki pa so precej deformirane. Izdelanih je nekaj drenažnih jaškov. V osrednjem delu pilotne stene je stalni izvir oziroma precejna voda. Vizualno so piloti precej nagnjeni v smeri proti AC. Posebno poškodovan je južni del pilotne stene. Pomiki pilotne stene PS9 (VA6263) in deformacije terena nad in ob konstrukciji so bile opazne že kmalu po izgradnji. Od leta 1990 naprej poteka geodetsko spremljanje pomikov objekta, leta 1992 sta bili izdelani dodatni vrtini V-9 in V-10 pred in za objektom PS9 (P164+2m) ter laboratorijske preiskave, vrtini sta bili opremljeni kot inklinometra. Leta 1994 se je severno od PS9 sprožil večji plaz, ki so ga potem leta 1995 sanirali z izvedbo drenažnih vrtin in pilotne stene VA6260.

Na arhivskih grafičnih podlogah predmetne ceste je narisana pilotna stena dolžine 154 m, dejansko izvedena pilotna stena pa je dolga cca 107 m. Razlog za izvedbo krajše pilotne stene ni znan. Načrtov o pilotni steni v arhivih ni, zato ne poznamo dejanske globine AB pilotov in armiranja pilotov.

Po pregledu projektov istih projektantov za objekte v bližini ugotavljamo, da so po vsej verjetnosti piloti različno armirani glede na izračunane tlačne in natezne obremenitve v pilotih. Spreminjajo se razpored, razmik in vrste armaturnih palic v košu pilota med sprednjo in zadnjo stranjo pilota. V letu 2022 so bile izdelane meritve zveznosti

pilotov za določitev dejanske dolžine AB pilotov in poškodovanosti pilotov. Pregledani so bili piloti (številčeni iz južne strani) P1, P3, P5, P8, P15 in P22, dolžine znašajo med 9,7 in 14, 5 m. Globina do trdne podlage znaša med 4,5 in 8,0 m.



Slika 5 Prečni prerez preko PS9 iz leta 1992 (dodatni vrtini V-9 in V-10) v profilu P164+2 m.

Tehnično opazovanje

Na območju PS9 so bili med leti 1995 in 1999 izmerjeni pomiki geodetskih točk do 20 mm. Spremljal se je tudi naklon pilota PS9. Vgrajenih je bilo 7 geodetskih točk. Posamezne točke so bile uničene in nadomeščene z novimi točkami. Po podatkih zadnjega poročila o spremljanju stanja (meritve 15. 3. 2024) znašata največji relativni 2D premik na PS9 26 mm (točka 4) in relativni vertikalni pomik točke 8 12 mm.

Med izkopnimi deli v predoru Pekel se je izvajalo spremljanje pomikov pilotne stene PS9 ter spremljanje deformacij HC in terena nad cevjo predora. Zabeleženi pomiki PS9 zaradi izkopa predora so bili do 2,6 cm, v povprečju do 1 cm na območju nad predorom. Preostali pomiki na pilotni steni so velikosti do 0,5 cm oziroma zanemarljivi. Železniški predor Pekel poteka pod južnim delom PS 9 (prikazano na prilogi 1).

Vzpostavljeno je tudi spremljanje deformacij v prehodnih inklinometrih, pri čemer so tisti iz časa gradnje objektov in sanacije plazu Košaki že vsi prestriženi. Vrtina I-6 nad PS9 je bila prestrižena leta 2002. V letu 2020 so bili na pobočju nad PS9 izdelani trije dodatni inklinometri z oznakami INK-1/20, INK-2/20, INK-3/20. Ugotovljen je bil manjši vpliv izkopa predora na deformacije inklinometrov, pri čemer sta inklinometra INK-1/20 in INK-2/20 pri zadnji meritvi (2023) zabeležila deformacijo do 1 cm.

V aprilu 2024 je izvedena dodatna meritev inklinometrov iz leta 2020 zaradi zelo deževnega leta 2023/2024 in poplavnih dogodkov v letu 2023. Meritve kažejo na povečane premike med marcem 2023 in aprilom 2024, ki znašajo med 4 in 5 cm na kontaktu s trdno podlago (globina 5,5 do 6,0 m).

3. PREDLOG REŠITVE

Glede na opisano problematiko vkopa Košaki in stanja obravnavanih objektov, je potrebno v okviru razpisanih del:

- izdelati oziroma dopolniti geodetski posnetek območja velikosti 6 ha, izdelati lasersko skeniranje območja PS9 in posneti lokacije vseh do sedanjih merilnih mest (tudi prestriženih inklinometrov) in novih inklinometrov;
- izvesti inženirsko-geološko kartiranje obravnavanega območja in pripraviti IG karto območja;

- izdelati hidrogeološko karto območja (zabeležiti lokacije izvirov, močil in iztokov vode iz drenažnih vrtin) – v sušnih in mokrih razmerah;
- izdelati geodetski posnetek celotnega območja in skeniranje pilotne stene PS9 (VA6263), ki bo osnova za izdelavo idejnih rešitev sanacije PS9 in plazu Košaki (IDR) in izvedbenega načrta sanacije objekta PS9 (IZN);
- izdelati preiskave zveznosti pilotov (PIT testi) za določitev dolžine AB pilotov in oceno stanja pilotov (1/2 pilotov – 30 kom);
- izdelati preiskave za določitev razporeda in premera armaturnih palic v AB pilotih in vezni gredi PS9 po metodi Ferroskan ali ekvivalentno (vidna in zaledna stran pilotov PS 9 – predvidoma na 9 pilotih), testna odstranitev zaščitne plasti betona za ugotovitev dejanske debeline armature ali pa pregled armature na mestu poškodb pilota (vključuje tudi izvedbo sondažnih jaškov na zaledni strani PS 9 globine do 1,2 m (na ožjem območjem pregledanih pilotov);
- izdelati tri vertikalne strukturne vrtine skozi AB pilote PS9 v temeljno podlago, za določitev dejanske dolžine pilotov, stanja pilotov in stanja trdne podlage pod AB piloti. Vrtine se na koncu opremi kot inklinometre;
- lokacije vrtin se določi glede na rezultate PIT testov in poškodovanosti objekta, predvidoma se vrtine razporedi enakomerno po objektu. **Na območju južnega dela PS9, kjer se spodaj nahaja predor Pekel, je največja dolžina vrtine 15 m. Pred začetkom izvedbe vrtin je potrebno s strani upravljavca predora Pekel pridobiti dovoljenje za izvedbo vrtin (lokacija, globina vrtin).**
- izdelati dodatne geomehanske vrtine na območju plazu Košaki in nad PS 9 (skupaj 6 vrtin globine 100 m), izvesti in-situ preiskave v vrtinah ter laboratorijske preiskave na vzorcih iz vrtin, na koncu sledi vgradnja inklinometriških cevi premera 2,5";
- izdelava dveh dodatnih piezometrov na obravnavanem območju, ki se ju opremi s sondo za avtomatski zajem nivoja in temperature podzemne vode;
- na podlagi vseh arhivskih podatkov konstrukcij, podatkov o sestavi in lastnosti tal in rezultatov geotehničnega opazovanja je treba izdelati stabilnostno preverbo obstoječega objekta (pilotne stene PS9 in območja plazu Košaki) z naprednimi numeričnimi metodami v vsaj dveh kritičnih prerezih in podati oceno stanja in zanesljivosti objekta;
- predlagati je potrebno ukrepe na plazu Košaki oziroma v zaledju objekta, ki bodo zmanjšali deformacije. Ukrepe je treba računsko preveriti z numeričnimi metodami v kritičnem prerezu ter podati finančno oceno izvedbe predlaganih ukrepov na nivoju idejnih zasnov za pridobitev projektnih in drugih pogojev.
- Sanacijske ukrepe območja PS 9 (VA6263) je potrebno najprej obdelati na nivoju IDR s finančno oceno, po pregledu in potrditvi osnutka IDR je potrebno izdelati končno IZN dokumentacijo za sanacijo objekta. Ukrepi morajo biti računsko preverjeni. Predvideti je potrebno ukrepe za ojačitev konstrukcije (npr. dodatna AB greda in vgradnja trajnih geotehničnih sider, dodatni AB piloti, obnovo vezne grede, po potrebi izvedba nove sidrane pilotne stene, obnovo meteorne odvodnje), po potrebi se predvidi tudi izvedba dodatnih drenažnih reber ali drugih ukrepov. Nabor ukrepov mora obsegati učinkovite drenažne in odvodnjevalne ukrepe, ki jih bo možno na čim bolj enostaven način pregledovati, vzdrževati in čistiti.

Skupno trajanje razpisanih del je 36 mesecev.

Najprej se pristopi k pridobitvi in pregledu arhivske dokumentacije, nato se izdelajo preiskave na območju pilotne stene PS 9 (VA6263). Izdelata se geodetski posnetek obravnavanega območja in terestrično lasersko skeniranje PS9, izdelajo se PIT testi, preiskave armature v AB pilotih, popis poškodb na objektu in izdelajo tri nove inklinometriške vrtine skozi pilote konstrukcije. Nato se izdela načrt objekta s poročilom o stanju objekta. Nadaljuje se z izvedbo IDR dokumentacije sanacije objekta v dveh variantah, po potrditvi izbrane variante se izdela IZN dokumentacija za sanacijo objekta. Skupni rok za pripravo IZN dokumentacije sanacije PS9 je 1 leto.

Po izvedbi preiskav na PS9 sledi izvedba preostalih preiskav na obravnavanem območju. Stabilnostne analize se predvidoma izdelajo ob zaključku prvega leta monitoringa in se sproti novelirajo glede na dobljene rezultate monitoringa. Ob zaključku (24 mesecev) se izdela končno poročilo in preda projektno dokumentacijo za sanacijo

območja plazu Košaki (usklajene idejne zasnove sanacijskih ukrepov). Vzpostavljeno geotehnično opazovanje objekta se bo nadaljevalo v okviru rednega (dolgoročnega) spremljanja stanja geotehničnih objektov.

Izdelati je treba projektno dokumentacijo z vsemi predpisanimi elaborati, soglasji, dovoljenji in strokovnimi podlagami. Vsa dokumentacija, ki je predmet te projektne naloge, mora biti izdelana v skladu z veljavnimi predpisi in standardi ter zahtevami oz. izhodišči te projektne naloge, ob upoštevanju določil Gradbenega zakona (Ur. list RS, št. 199/21 in spremembe), Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov (Ur. list RS, št. 30/23), Zakona o cestah (Ur. list RS, št. 132/22 in spremembe) in Pravilnika za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah (Ur. list RS, št. 7/12 in spremembe) oz. veljavne zakonodaje ter prostorske planske dokumentacije.

Naročnik bo sledil načelu, da bo izbrani projektant usposobljen strokovnjak z referencami pri geotehniških preiskavah in geotehničnem opazovanju objektov oziroma pri projektiranju zahtevnih geotehničnih objektov - sidranih pilotnih sten (referenčni kader: geolog/geomehanik, geodet, gradbeni inženir).

Izdelane rešitve v izdelanih projektih morajo biti skladne s pravili stroke, racionalne in ekonomsko upravičene. Nedvomno pa morajo rešitve upoštevati sodobne tehnologije gradnje ter zagotavljati varnost in trajnost objekta v dobi uporabe.

Izdelana projektna dokumentacija mora zasledovati naslednje cilje:

- izvedba tehničnega opazovanja mora biti strokovna in natančna, da se zagotovi maksimalna natančnost in kakovost merjenih podatkov (geotehnično opazovanje se izvaja v času podobnih temperatur in klimatskih razmer);
- izvedba vseh predvidenih del mora biti čim bolj enostavna in predvsem varna;
- tehnologija mora biti že preizkušena doma ali v tujini pri sanaciji podobnih objektov;
- posegi v prostor zaradi organizacije gradbišča naj bodo čim manjši, predvsem zaradi neugodnih stabilnostnih razmer;
- predvideti je treba stalno prevoznost ceste R2/430 v vseh fazah izvedbe predvidenih del ter najmanjšo možno mero motenj v prometu. Prilagajati se je treba prometnim tokovom in dela izvajati v največji možni meri v času manjših prometnih obremenitev;
- projektne rešitve ukrepov za izboljšanje stanja morajo biti izvedljive s čim manjšim poseganjem na območje ceste R2/430, oziroma čim manjšim vplivom na prometne tokove.

Pri izvedbi predvidenih del je treba preveriti morebitno prisotnost komunalnih vodov in vodnikov ter predvideti njihovo stalno uporabo v času sanacije in končno ureditev le teh. Treba je pridobiti tudi dovoljenje lastnikov oziroma upravljavcev zemljišč za izvedbo predvidenih del in pridobiti dovoljenje za izvedbo GG raziskav in sanacijskih ukrepov na območju nad predorom Pekel s strani upravljalca predora.

4. OBSTOJEČA DOKUMENTACIJA

Za obravnavano območje je bila v preteklosti izdelana naslednja projektna dokumentacija, ki je na voljo v arhivu DRSI, Geološkega zavoda Slovenije, podjetja GRADING d.o.o., DARS in pri inženirju:

- Feasibility študija za HC-Šentilj-Hoče (Masič-Drobne, julij 1974),
- Geološko-geotehnično poročilo o pogojih izvedbe hitre ceste skozi Maribor za glavni projekt (GZL, J-II-30d/a-24/283-2(I); M. Masič, F. Drobne, avgust 1974),
- Inženirsko-geološko poročilo o raziskavah na plazu v Košakah (št. J-II-30d/b2-1/137; B. Petkovšek, GZL, februar 1983),
- Geološko-geotehnično poročilo o pogojih izvedbe AC-Šentilj Pesnica od km 2,0 do km 11,2 (št.: a-5/211-d-B. Dolinar, marec 1988),
- Projekta za PS9 (VA6263) ni, so pa projekti podobnih objektov istega projektanta iz istega obdobja (npr. Projekt

podporne pilotne stene na hitri cesti pri Šentiljskem železniškem predoru od km 0,12 do km 0,20; GZL, J-II-30d/a-9/283-h, dr. Š. Faith, 1988),

- 4.19 Projekt podporne pilotne stene za hitro cesto skozi Maribor, III. etapa odseka A od km 2+790 do km 2+960 (P179-186) – VA6264 (GZL, J-II-30d/a-10/283-i; Š. Faith, december 1988),
- Projekt sanacije plazu št. 118 (Št.:a-15/2 II-II(5)-Danilo Muhič, julij 1990),
- Projekt sanacije plazu št. 119 (Št.: a-15/2II-II(6) - Danilo Muhič, julij 1990),
- Poročilo o dodatnih geotehničnih analizah na območju AC-Šentilj-Pesnica (št.: a- 21/211-b, B. Dolinar, marec 1991),
- Geotehnično poročilo o preiskavah zemljin na območju hitre ceste v Mariboru ob pilotni steni 9 (GZL, J-II-30d/a-22/283-u, B. Dolinar, februar 1992),
- Projekt sanacije območja lokalne ceste (kašta, kamnita zložba), GRADING d. o. o., št. projekta 213, 1993?,
- Geotehnično poročilo o raziskavah in pogojih sanacije plazu Košaki na AC Maribor-Šentilj (GZL, J-II-30d/b2-2/137-a, D. Očep, V. Šterk, maj 1994),
- Geodetske meritve objektov, III. etapa HC skozi Maribor, 0032.0149 (mikrofilm), BPI d. o. o., F. Vesenj, avgust 1994,
- Idejni osnutek drenažnih reber za stabilizacijo plazovite leve brežine vkopa Košaki na AC Maribor-Šentilj na odseku P-162 do P152 (GZL, J-II-30 d/b2-3/137-b; V. Šterk, december 1994),
- HC skozi Maribor III. Etapa odsek P-154 do P-164, I. faza sanacije plazu Košaki PGD,PZI (GZL, J-II-30d/b2-4/137-c; V. Šterk, junij 1995) – gradnja VA6260 in drenažnih ukrepov pod kašto/zložbo,
- Poročilo o kontrolnih meritvah zveznosti benotto pilotov na lokaciji objekta »1. faza sanacije plazu Košaki« na HC skozi Maribor, III. etapa, odsek P154-P164, 7-2278/95, ZAG, november 1995,
- I. obdobjno poročilo o monitoringu izvedene 1. faze sanacije plazu Košaki (GZL, J-II-30d/b2-7/137-f, V. Šterk, september 1996),
- II. obdobjno poročilo o monitoringu izvedene 1. faze sanacije plazu Košaki (GZL, J-II-30d/b2-8/137-g, V. Šterk, oktober 1997),
- AC mreža sklop 1: Poročilo o geotehničnem opazovanju objektov na HC Maribor v letu 2002 vkopna brežina Košaki, ip 101/03, IRGO d.o.o., marec 2003,
- AC mreža sklop 1: Poročilo o geotehničnem opazovanju objektov na HC Maribor v letu 2007 vkopna brežina Košaki, ip 340/07, IRGO d.o.o., november 2007,
- Poročilo o rezultatih pregledov in meritev v okviru glavnih pregledov geotehničnih objektov na območju ACB Maribor, P 863/15-710-6, ZAG, september 2016,
- 9/3 Geološko-geotehnični elaborat za predor Pekel (po recenziji), ic 492/17, št. projekta 1441, Železniška proga Maribor-Šentilj-d.m. od km 595+900 do km 599+600, B. Merhar, IRGO Consulting d. o. o., februar 2018,
- Poročilo o izvedeni sanaciji zaščitnih pokrovov geotehničnih sider v sklopu AC mreže v RS, Oporni in podporni zidovi v sklopu AC mreže, št. poročila IC 423/18, IRGO Consulting d. o. o., november 2018
- Poročilo o geotehničnih meritvah na »plazu Košaki« pred pričetkom izgradnje predora Pekel, št. poročila i-049/20-TH, GR Investicije d.o.o., oktober 2020,
- Poročilo o rezultatih pregledov in meritev geotehničnih objektov na območju ACB Maribor (2. glavni pregled), P 863/15-710-31, ZAG, junij 2021,
- Poročilo-št. 014/2022 o meritvah zveznosti pilotov, Pilotna stena HC MB – Pesnica, Košaki, AB uvrtni piloti premera 150 cm, kontrolne meritve; SPECIAL, geotehnična dela, d.o.o., julij 2022,
- Geološko-geotehnična spremljava v času gradnje predora Pekel – površina na južnem portalu in HC, ELEA Ic, št. 210268/KPGGS-IZVLEČEK, junij 2023,
- Rezultati meritev inklinometrov INK-1, INK-2, INK-3, KOS-2, KOS-3, KOS-4, meritev 10.4.2024, ZRMK, neobjavljeno poročilo, arhiv DRI,
- Poročilo o rezultatih vizualnega pregleda in meritev na območju geotehničnih objektov Vkopa Košaki (ZAG, P863/15-710-53, maj 2024).

Izbrani projektant za predvidena dela in pripravo dokumentacije bo arhivsko dokumentacijo pridobil sam v zgoraj navedenih arhivih.

5. SMERNICE ZA IZDELAVO PROJEKTA

Projektant mora pri svojem delu smiselno upoštevati veljavna določila Smernic za vsebino investicijsko – tehnične dokumentacije in navodila za obliko in opremo dokumentacije za preslikavo na mikrofilm (MPZ, DARS avgust 2000), program PIS projektant, Klasifikacijski načrt za projektno dokumentacijo (DRSC, oktober 2021), Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov (Ur. list RS, št. 30/23) ter ostalo veljavno zakonodajo.

Projektant mora upoštevati navodila za oblikovanje vsebine projektne dokumentacije, praktične napotke za označevanje prilog formata A4 (tekstualnega in računskega značaja) ter oblikovanje glav risb, kot so podana v navedeni publikaciji. Formati risbe se izdelajo v skladu s SIST ISO 5457.

Izvedbeni načrt za izvedbo del - sanacijo PS9 (VA6263) - mora biti izdelan kot IZN na nivoju PZI. Dokumentacija za sanacijo območja plazu Košaki mora biti izdelana na nivoju IDR z oceno predvidenih stroškov sanacije.

6. PROJEKTNI POGOJI IN MNENJA K IDEJNI ZASNOVI / IZVEDBENEMU PROJEKTU

Projektant mora pridobiti vse potrebne projektne pogoje in mnenja oziroma odločbe, ki so potrebne za izvedbo del. Treba je urediti tudi dovoljenja za delo na območju HC in zagotoviti ureditev prometne zapore (ureditve) v času izvedbe del na HC, v skladu z izdelanim elaboratom prometne zapore.

V skladu z določili 7. odstavka 83. člena Zakona o cestah (Uradni list RS, št. 132/22, 140/22 – ZSDH-1A, 29/23 in 78/23 – ZUNPEOVE) bo zaporo ceste postavil DARS d. d., ki bo v okviru rednega nadzora stanja ceste zagotovil tudi nadzor stanja začasne prometne signalizacije. Odstranitev začasne prometne signalizacije in prometne opreme po končanih delih izvede DARS d. d.

Stroški za zaporo za izvedbo geodetskih del in stroški za zaporo za odvzem vzorcev za skupno 15 dni niso predmet te pogodbe in jih krije naročnik. V primeru daljšega skupnega trajanja zapor, ki je posledica razlogov na strani izvajalca/projektanta, stroške za zaporo izven predvidenega roka trajanja zapore (skupaj 15 dni) nosi izvajalec/projektant sam. Izvajalec del je dolžan izvedbo del organizirati tako, da bo dela izvajal predvidoma pod delovnimi zaporami voznega pasu izven prometnih konic.

Projektant mora imeti za potrebe izvedbe razpisanih del izdelan tudi varnostni načrt in načrt ravnanja z gradbenimi odpadki, ki bodo nastali med izvedbo del in za projekt sanacije PS 9 (VA6263). Projektant mora pridobiti tudi dovoljenje iz izvajanje preiskav in soglasje na IZN sanacije PS9 in plazovitega območja Košaki s strani upravljavca predora Pekel.

7. UPORABA ZAKONOV IN STANDARDOV

Pri projektiranju je treba upoštevati vso veljavno zakonodajo, norme, pravilnike in standarde. Projektant naj upošteva tudi Tehnične specifikacije za ceste (TSC), ki jih je Ministrstvo za promet sprejelo od leta 2000 dalje. Če se zakonodaja med projektiranjem spremeni, je treba uporabiti novo zakonodajo. Projektant lahko za morebitne drugačne (boljše) rešitve, kot jih zahtevajo navedeni zakoni in standardi, pripravi ustrezno obrazložitev ter pridobi potrditev s strani recenzenta in Naročnika.

Projektant mora pri izdelavi projekta upoštevati vse predpise, ki se nanašajo na projektiranje in gradnjo predmetnih objektov in ostale dokumente (interni dokumenti DARS,...). Posebej opozarjamo na:

- Posebni tehnični pogoji Skupnosti za ceste Slovenije, Ljubljana 1989 in Dopolnila splošnih in tehničnih pogojev DDC 1996 in 1997, 2000, 2001 in 2004,
- Pravilnik o geodetskem načrtu (Ur. List RS, št. 40/04),
- Zakon o cestah (Ur. List RS, št. 132/22 in spremembe),
- Gradbeni zakon (Ur. List RS, št. 199/21 in spremembe),
- Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov (Ur. List RS, št. 30/23),
- Metodologija spremljanja stanja geotehničnih objektov (DARS, september 2022)
- Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Ur. List RS, št. 26/24 in spremembe),
- Navodilo o obliki, dimenzijah, karakteristikah in postavitvi prometne signalizacije na avtocestah in hitrih cestah v upravljanju DARS d. d. <http://www.dars.si>,
- Pravilnik o zaporah na cestah (Ur. List RS, št. 4/16 in spremembe),
- Navodilo za pripravo vloge za zaporo avtoceste in hitre ceste, <http://www.dars.si>,
- Navodila pri izvedbi ukrepov za povečanje pretočnosti prometa in skrajšanje izvedbe del, <http://www.dars.si>,
- Navodila za načrtovanje in izvedbo ukrepov za izboljšanje varnosti prometa in prepustnosti na avtocestah in hitrih cestah v upravljanju DARS d. d., <http://www.dars.si>,
- SIST 1038-1, SIST 1038-5 in SIST 1038-7
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur. List RS, št. 34/08 in spremembe),
- Uredba o odpadkih (Ur. List RS, št. 77/22 in spremembe),
- Uredba o odlagališčih odpadkov (Ur. List RS, št. 10/14 in spremembe),
- Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah, (Ur. List RS št. 7/12 in spremembe),
- Operativni program varstva pred hrupom:
http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/varstvo_okolja/operativni_programi/op_hrup_zunaj_mol_2012_2017.pdf;
- Pravilnikom o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (Ur. List RS, št. 105/08 in spremembe),
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur. List RS, št. 83/05 in spremembe),
- Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisij delcev iz gradbišč (Ur. List RS, št. 21/11 in spremembe),
- Ostala veljavna zakonodaja, tehnične specifikacije in standardi,
- Pri izvedbi raziskav, vrednotenju rezultatov in izdelavi elaboratov je treba upoštevati SIST EN 1997-1 in SIST EN 1997-2 (Evrokod 7).

8. TEHNIČNI POGOJI ZA PROJEKTIRANJE

Predmet javnega naročila je izdelava geološko-geotehničnih raziskav, nadgradnja sistema za monitoring (geodetske meritve, meritve inklinometrov, izdelava oziroma dopolnitev geodetskega posnetka, pregled in analiza delovanja drenažnih in odvodnjevalnih sistemov, določitev globine in stanja AB pilotov zidu PS9), izdelava stabilnostnih analiz objekta plaz Košaki in PS9 glede na vse rezultate preiskav ter izdelava idejnih rešitev (IDR) s predlogom ukrepov za izboljšanje stanja objekta – IZR plaz Košaki/PS9 ter IZN sanacija PS 9 (VA6263).

Ostali pogoji in navodila:

- izvajalec del mora z upravljavcem AC podpisati sporazum za dela na območju ACB Maribor;
- izvajalec je dolžan o izvedbi vseh del na terenu pravočasno obvestiti inženirja. Predhodno se je dolžan dogovoriti s predstavniki vzdrževalne službe DARS, ki bodo poskrbeli za vzpostavitev prometne zapore (v kolikor bo potrebna);
- pri izvedbi predvidenih del je treba preveriti morebitno prisotnost komunalnih vodov in vodnikov ter predvideti njihovo stalno uporabo v času sanacije in končno ureditev le teh. Treba je pridobiti tudi dovoljenje lastnikov oziroma upravljavcev zemljišč za izvedbo predvidenih del ter soglasje za izvedbo del nad območjem predora Pekel s strani upravljavca predora;
- spremljanja stanja objektov se izvajajo v skladu z Metodologijo spremljanja stanja geotehničnih objektov (DARS, september 2022).

- 30 dni po uvedbi v delo je izvajalec dolžan predati tehnološki elaborat, ki ga je dolžan uskladiti s pripombami naročnika v roku 7 dni. V elaboratu morajo biti podani tehnični podatki o predvidenih delih, uporabljeni opremi, materialih, izdelovalcih posameznih del ter terminski plan izvedbe del. Enotne cene iz priloge 5 morajo vsebovati tudi strošek izdelave tehnološkega elaborata;
- predlog lokacij novih inklinometrov in ostalih sondažnih del potrdi inženir;
- geomehansko vrtanje mora biti izvedeno s 100 % jedrovanjem, jedra vrtin morajo biti inženirsko-geološko popisana, priložena mora biti tudi fotodokumentacija. Zabeležiti je treba mesta dotokov podzemne vode, lokacije možnih drsin, pojave tektonizirane hribine in podobno. Med vrtanjem se izvajajo SPT meritve in presiometrijske preiskave. Vrtina mora biti cevljena v celoti. Po koncu vrtanja se vgradi ABS inklinometrijske cevi, zasute s pranim kremenovim peskom in z vgrajenim zaščitnim pokrovom in univerzalno obešanko (en ključ za vse);
- inklinometrijske meritve je treba izvajati s kalibrirano opremo, privzame se smer A+ iz predhodnih meritev, oziroma se smer A+ določi glede na padnico terena. Izdelati je treba skico meritev inklinometra (višina zaščitnega pokrova, višina ABS cevi z utorji, meritve z nastavkom ali brez ter ostali pomembni podatki). Izvede se kontrolna meritev s prikazom azimuta smeri A+ in B+. Poleg rezultantskega prikaza pomikov je potrebno priložiti tudi inkrementalni prikaz. V inklinometrijskih vrtinah se izvede tudi meritev nivoja podzemne vode;
- izvedba PIT testov za določitev globine in stanja AB pilotov PS9 se izdela preko 40 cm debele vezne grede, predvidoma na ½ vseh pilotov;
- v AB pilotih PS9 se preveri razpored in debelino vgrajenih armaturnih palic na sprednji in zaledni strani pilotov po metodi Ferroskan ali ekvivalentno metodo;
- na osnovi vseh dobljenih podatkov je treba izdelati karakteristične geološke profile z značilnimi plastmi, eventualnimi drsinami in nivoji podzemne vode ob upoštevanju obstoječih gradbenih konstrukcij in ukrepov (premer AB pilotov, dolžina vgrajenih geotehničnih sider, izvedena zaledna drenažna rebra, lega predora Pekel itd.). Po metodi MKE se izdela stabilnostna analiza objekta z oceno stanja (faktor varnosti, pomiki, stabilnosti);
- v istih profilih se predvidi izdelava stabilnostnih analiz po metodi MKE s predvidenimi ukrepi za zmanjšanje vplivov in deformacij zalednega plazovitega območja, na cestno infrastrukturo. Izdela se tudi stroškovna in časovna ocena predvidenih del na nivoju idejne zasnove. Projektant izbere oziroma predlaga optimalno varianto ukrepov s stališča učinkov izboljšanja razmer, izvedljivosti in finančne učinkovitosti ukrepa.
- Sanacijska dela na objektu VA6263 (PS9) se obdelajo kot IZN na nivoju izvedbenega načrta (PZI).
- V kolikor je za izvedbo del treba izvesti sečnjo dreves, je potrebno strošek sečnje upoštevati v ponudbi. DARS bo v okviru naloge poskrbel samo za košnjo terena in odstranitev manjših grmov na dostopnih bermah.

8.2 Smernice za izvedbo predvidenih del in projektiranje

1.) Predhodna dela

Pregleda se PGD, PZI in PID dokumentacije obstoječih konstrukcij (detalji izvedbe, dolžine pilotov, izvedbe sidranja, geomehanskih pogojev gradnje, plazovitosti terena, detajla izvedbe odvodnjavanja med piloti in zaledne drenaže za vezno gredo, pregled armiranja posameznih AB pilotov) in predora Pekel, ter poročil o geotehničnem opazovanju objektov med leti 1990 – 2024.

V tem sklopu se izvede tudi vodenje raziskav, pridobitev dovoljenja lastnikov za izvedbo vrtin in uredi potek del s pristojnimi na ACB Maribor oziroma DARS ter upravljavcem železniškega predora Pekel. Izdela se tehnološki elaborat za izvedbo razpisanih del.

2.) Geodetske storitve

Za obravnavano območje je na voljo GN posnetek za predor Pekel, vendar pa na tem posnetku niso označene lokacije obravnavanih opornih objektov, prav tako tudi ni podatkov o objektu PS9. Okvirno območje izdelave GN znaša 6 ha,

označeno je v grafični prilogi 1. Poleg GN se izdelava tudi lasersko skeniranje objekta PS 9 (VA6263), podatki bodo služili kot osnova za izvedbo poročila o stanju PS9 in projekta sanacije objekta na nivoju IZN.

Pri novih inklinometriških vrtinah se vgradi reperje za spremljanje pomikov ustij vrtin. Na območju plazu Košaki se vgradi skupno 4 nove geodetske točke za 3D spremljanje pomikov konstrukcij (kamnita zložba in kašte). Meritve obstoječih in novih merilnih mest se izvajajo iz obstoječe geodetske mreže na obravnavanem območju, ki mora izhajati iz zanesljivih in stabilnih izhodišč. Meritve premikov točk se izvedejo s klasično terestrično izmero. Za izvedbo geodetskih meritev se je potrebno navezati na obstoječo geodetsko mrežo, ki je postavljena v okviru spremljanja stanja geotehničnih objektov DARS.

Za dobavo in vgradnjo ustreznih nastavkov za izvedbo geodetskih meritev poskrbi geodet. Nastavki morajo biti združljivi z obstoječimi vgrajenimi nastavki, glede na visoko vegetacijo naj se predvidi tudi vgradnja točk na višjih nosilcih.

Pred začetkom geodetskih meritev pomikov geodetskih točk na objektu in inklinometrih je potrebno očistiti vegetacijo na linijah, ki so potrebne za izvedbo geodetskih meritev (dela po predhodnem dogovoru na območju znotraj območja ceste izvedejo vzdrževalne službe DARS). Posek dreves in odstranitev vegetacije izven območja ceste je naloga izdelovalca preiskav, stroške mora vključiti v ponudbeno ceno.

3.) Geotehnične raziskave

Osnovo predstavljata kvalitetni inženirsko-geološki in hidrogeološki pregled celotnega območja in izdelava ustreznih grafičnih prilog – inženirsko-geološke karte. Predvidena je izdelava 30 PIT testov obstoječih pilotov PS 9 (VA6263) in izdelava preiskav za določitev razporeda in premera armature v AB pilotih in vezni gredi pilotne stene po metodi Ferroskan ali ekvivalentno metodo. Preiskave se izvedejo tako na vidni kot na zaledni strani pilota (sum na različno armiranje pilotov na natezni in tlačni strani). Izdelava se poročilo o stanju objekta PS 9, označijo se zaporedne številke obravnavanih AB pilotov. Na zaledni strani PS9 se izvede točkovne sondažne jaške ob pilotih globine do 1,2 m, ki jih je po preiskavah potrebno zasuti.

Na lokaciji najbolj poškodovanih pilotov (oziroma na začetnem, osrednjem in končnem delu PS9) se izdelava tri vertikalne strukturne vrtine skozi AB pilot + 5 m v trdno podlago. Predvidena dolžina vrtin 2x 20 m in 15 m nad predorom Pekel. Opozorjamo na globino vrtin in nadkritje nad predorom Pekel, da se preprečijo poškodbe predora, zato je potrebno predhodno pridobiti dovoljenje upravljalca predora za izvedbo vrtin (lokacije in globine vrtin glede na lego predora). Vrtanje se izvede z dvostenskim jedrnikom. Na koncu se v vrtine vgradi inklinometriške cevi in zaščitni pokrov. Pri delu na kroni PS9 je nujno treba izdelati začasno varovalno ograjo v času izvedbe del.

Na območju plazu Košaki se izdelava 5 novih (nadomestnih) inklinometriških vrtin, nad PS9 pa še dodatno inklinometriško vrtino. Skupno gre za 100 m vrtanja, predvidoma vrtanje na suho večinoma v trdni podlagi. Vgradijo se inklinometriške cevi, izvede kakovostni obsip cevi (opozorjamo na ustrezni premer vrtanja, ki bo omogočil kvalitetno gradnjo inklinometrov ali pa na izvedbo cementacije vrtine) in izdelava pokrov z obešanko in geodetsko točko za spremljanje pomikov ustja vrtine.

Glede na problematiko nivoja podzemne vode na plazu Košaki in nad pilotno steno PS9 se izdelata dva piezometra globine po 8 m za spremljanje nivoja in temperature podzemne vode. Kot piezometer se oprepi predhodno izdelana geomehanska vrtina (2x 8m, cevitev PVC 4"). Piezometer je treba pred vgradnjo sonde aktivirati. V vrtino se vgradi sonda za merjenje nivoja in temperature podzemne vode, frekvenca meritev 24 meritev/dan.

Vsa jedra vrtin se fotografira, klasificira v skladu z veljavno klasifikacijo, odvzamejo se jedra vrtin za laboratorijske analize.

V vrtinah po izboru izvajalca se izvede skupno tudi 6 hribinskih presiometriških meritev (1 meritev – v treh točkah) oziroma 1 meritev z zemljinskim presiometrom Menard. Izbor vrtin mora biti določen glede na problematiko stabilnosti, temeljenja objektov oziroma stanja trdne podlage, da se pridobi čim bolj kvalitetne podatke.

Pri vrtanju vrtin je treba upoštevati lokacije obstoječih komunalnih vodov ter dosega obstoječih vgrajenih geotehničnih sider in drenažnih vrtin.

Vrtine se izvedejo z jedrovanjem s 100 % jedrom, med izvedbo se izdelajo SPT preiskave in meritve s hribinskim presiometrom za določitev deformabilnostnih karakteristik hribine in zemljinskim presiometrom za določitev deformacijskih karakteristik zemljin oziroma zmehčane hribine. V primeru uporabe hribinskega presiometra OYO se izvede tri meritve na odsek, v primeru zemljinskega presiometra Menard pa eno meritev na odsek. Jedra vrtin morajo biti inženirsko-geološko popisana po veljavni klasifikaciji, odvzamejo se vzorci zemljin in hribin iz značilnih con, ki kažejo na možen pojav drsin. Med vrtanjem je treba beležiti pojave dotokov podzemne vode. Obvezna je inženirsko-geološka spremljava vrtanja vrtin, fotodokumentacija jeder vrtin in odvzem svežih vzorcev za geomehanski laboratorij. Vrtine morajo biti cevljene z začasno delovno kolono do končne globine. Vgradi se 2,5" ABS inklinometrski cevi z utori, zasip se izvede fazno s pranim kremenovim peskom/prodom. Potrebna je velika pozornost pri kakovostni vgradnji inklinometrov in temeljev zaščitnih pokrovov.

4.) Druga terenska dela

Osnova je kvalitetni inženirsko-geološki in hidrogeološki pregled celotnega območja in izdelava ustreznih grafičnih prilog.

Opravi se spremljavo delovanja obstoječega drenažnega sistema – spremlja se iztoke iz meteorne kanalizacije, ki potekajo iz drenažnih reber. Preveriti je treba tudi jaške na spodnjem delu posameznega drenažnega rebra. Oceni naj se pretok vode. Spremlja se močila na območju pilotne stene in sidranega zidu. Določiti je treba okvirni izvor vode s spremljanjem osnovnih parametrov vode (pH, električna prevodnost, temperatura).

Za določitev globine do trdne podlage na območju med PS9 in zgornjimi odlomnimi robovi nad lokalno cesto se izdelajo DPHS sonde globine med 3 in 10 m (predvidoma skupno 60 m).

5.) Laboratorijske preiskave

Opravijo se laboratorijske preiskave vzorcev zemljin in hribin iz inklinometriških oziroma geomehanskih vrtin. Okvirni obseg preiskav je podan v popisu del. Preiskave služijo za kontrolo oziroma preverbo predhodno uporabljenih materialnih karakteristik zemljin in hribin. Preiskave strižne trdnosti zemljin se izvajajo predvsem na območju potencialnih drsnih ploskev, oziroma pojavljanja deformacij v inklinometrih.

6.) Meritve inklinometrov in izdelava geoloških profilov

Izvedejo se meritve v novih inklinometrih. Pri tem se uvedejo nedvoumne oznake in imena novih vrtin, ki se smiselno navezujejo na predhodne. Izdelati je treba skico meritev in opis uporabljene opreme. Uporabljena oprema mora biti kalibrirana v skladu z navodili proizvajalca. Meritve se izvajajo v koraku 0,5 m. Izvede se ničelna in tri kontrolne meritve (skupno štiri serije meritev), predvidoma v času jesen – pomlad (na 6 mesecev). Spremljajo se tudi nivoji podzemne vode. Ničelno meritev se izvede pribl. 1 mesec po izdelavi inklinometra. V času izvedbe inklinometriških meritev spremlja geodet tudi pomike geodetskih točk.

Pripravijo se karakteristični geološki profili, v katerih se poleg sestave tal, vriše tudi podatke obstoječih konstrukcij in ukrepov, prikažejo se območja deformacij glede na spremljanje (novih in predhodnih) inklinometrov in nivoji podzemne vode.

7.) Meritve piezometrov

V dva novo izdelana piezometra na obravnavanem območju se vgradi sonde za meritve nivoja in temperature podzemne vode. Pogostnost avtomatskih meritev je minimalno 24 meritev/dan. Podatke se na terenu pobere in kasneje izdela poročilo o izvedenih meritvah 2x letno.

8.) Geotehnična sidra

Pri stanju geotehničnih sider na objektu VA6260 se uporabi podatke iz poročila leta 2018 – sanacija pokrovov geotehničnih sider. Opredeliti se je potrebno glede trenutnega stanja in trajnosti obstoječih sider ter predlagati ukrepe za izboljšanje stanja.

9.) Projektantske storitve

9.1 Geološko-geotehnični elaborat o sestavi tal in geotehnični načrt

Na podlagi izdelanih geološko-geotehničnih preiskav (inženirsko-geološko kartiranje, geomehansko vrtanje, geomehanske laboratorijske preiskave) se izdelata geološko-geotehnični elaborat in geotehnični načrt o sestavi tal s prečnimi profili in karakterističnimi mehanskimi lastnostmi posameznih slojev na območju plazu Košaki in PS9.

9.2 Poročilo o ugotovitvah stanja objekta PS 9

V poročilo o pregledu stanja PS9 se vključijo vsi pridobljeni podatki (grafika GN in skeniranja objekta, analizo PIT testov, preiskav armiranja pilotov, podatki vrtnin, spremljanja premikov ter pregleda stanja objekta). Podatki služijo kot osnova za sanacijo objekta – izdelavo idejne zasnove sanacije objekta v dveh variantah, po pregledu dokumentacije in potrditvi projektne rešitve se izdela IZN projekt sanacije PS9. Možen ukrep je tudi izvedba nove nadomestne pilotne stene.

9.3 Poročilo o izvedenih obdobjnih pregledih

Izdela se skupna poročila o rezultatih vseh izvedenih meritev (3-krat letno, po izvedenih meritvah) s komentarjem rezultatov meritev ter oceno stanja objekta-treba je opozoriti na morebitne spremembe oziroma negativne procese.

9.4 Varnostni načrt za izvedbo del

Varnostni načrt se izdela v skladu z Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur. list RS, št. 83/05 in spremembe), Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov (Ur. list RS, št. 30/23) in Pravilnikom o gradbiščih (Ur. list RS, št. 55/08 in spremembe) ter upošteva določila Zakona o varnosti in zdravja pri delu (Ur. list RS, št. 43/11).

Izdelovalec varnostnega načrta mora biti vpisan na seznam koordinatorjev za varnost in zdravje pri delu z veljavno licenco za fazo priprave projekta. Varnostni načrt se izdela in preda v treh izvodih.

9.5 Elaborat zapore (prometne ureditve) ceste

Treba je izdelati elaborat prometne zapore (projekt vodenja in zavarovanja prometa) v času gradnje s prometnimi oznakami in prometnimi znaki v primernem merilu (predlog: M 1:250). V projektu in zbirnem tehničnem poročilu je treba navesti, da je promet med gradnjo urejen v skladu s Pravilnikom o zaporah na cestah (Ur. list RS, št. 4/16 in spremembe) in navodili DARS »Navodila pri izvedbi ukrepov za povečanje pretočnosti prometa in skrajšanje izvedbe del«.

9.6 Načrt gospodarjenja z gradbenimi odpadki

Pri izdelavi Načrta gospodarjenja z gradbenimi odpadki je treba upoštevati Uredbo o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih in Uredbo o odpadkih ter vso ostalo veljavno zakonodajo s tega področja.

Načrt gospodarjenja z odpadki je potrebno izdelati za ugotovljene viške izkopanega materiala (jedra vrtin), ki se ne vgradi ponovno, v skladu z Uredbo o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov ter ostalo veljavno zakonodajo s tega področja ter za beton in zaščitne masti pri raziskavah stanja vgrajenih trajnih geotehničnih sider.

9.7 Stabilnostne analize z uporabo naprednih numeričnih metod

Na podlagi vseh opravljenih pregledov, preiskav, meritev in analiz se izdela stabilnostno analizo z uporabo naprednih numeričnih metod v dveh kritičnih profilih z upoštevanjem mehanskih lastnosti obstoječih objektov po podatkih PID dokumentacije in izdelanih dodatnih preiskav in s kalibracijo numeričnega modela na podlagi izmerjenih pomikov konstrukcije in AB-pilotov ter izmerjenih sidrskih sil. Poda se komentar k izvedenim analizam in poda oceno stanja in zanesljivosti obstoječih objektov.

9.8 Zasnova ukrepov – plaz Košaki in PS 9

V obeh analiziranih profilih se izdela računsko preverbo dodatnih ukrepov za povečanje stabilnosti območja, oziroma za preprečitev naraščanja sidrskih sil. Ukrepi naj se predvidijo v dveh variantah. Projektant naj na koncu poda predlog optimalnega ukrepa. Predvidi naj grobo finančno oceno potrebnih ukrepov. Priloži naj se situacija ukrepov in karakteristični prerez ter območje izvedbe ukrepov. Podata naj se tudi faznost izvedbe ukrepov in predlog morebitnih manjkajočih preiskav za izvedbo projektiranja v višjih fazah obdelave na območju plazu Košaki.

9.9 Izvedbeni načrt sanacije PS 9 (VA6263)

Na osnovi vseh opravljenih preiskav PS9, geomehanskih podatkih o značilnih plasteh na območju in izdelanih stabilnostnih analizah se izdela izvedbeni načrt sanacije PS9 oziroma gradnja nadomestne sidrane pilotne stene. Računsko je potrebno potrditi izvedbo dodatnih ukrepov za stabilizacijo območja – npr. izdelavo dodatne vezne grede, vgradnjo trajnih geotehničnih sider, izvedbo drenažnih reber, sanacijo površine PS 9, sanacijo odvodnjega sistema. Možna je tudi izdelava nove pilotne stene. Predvideni ukrepi morajo biti stroškovno učinkoviti in zanesljivi. Želja naročnika je, da se dela izvajajo če je le možno na območju v lasti DARS.

9. ZAKLJUČEK**9.1 Pregled projektne dokumentacije**

Naročnik bo izvedel pregled izdelane dokumentacije. Projektant je dolžan zagotoviti izdelano dokumentacijo za Naročnikov pregled, pripraviti pisne odgovore na pripombe Naročnika ter dopolniti in popraviti dokumentacijo po utemeljenih pripombah Naročnika v zahtevanih rokih. Pred izdelavo IZN načrta sanacije PS 9 (VA6263) projektant predstavi zasnovo predvidenih ukrepov oziroma sanacije.

9.2 Roki izdelave dokumentacije

Roki za izdelavo projektne dokumentacije so naslednji:

Izdelava preiskav in dokumentacije:

- pregled arhivske dokumentacije (v roku 30 dni od uvedbe v delo),
- izdelava tehnološkega elaborata za izvedbo del (v roku 30 dni od uvedbe v delo),
- izdelava geodetskega načrta območja in laserskega skeniranja območja (60 dni od uvedbe v delo),
- izdelava geološkega in hidrogeološkega kartiranja območja in izdelava kart (75 dni od uvedbe v delo),
- izdelava preiskav na PS 9 (VA6263) – PIT testi, pregled armature pilotov, vrtanje treh vrtin skozi pilote in vgradnja inklinometrov (nujna postavitev varnostne ograje v času del) (80 dni od uvedbe v delo);
- načrt objekta PS9 in poročilo o stanju objekta (130 dni od uvedbe v delo),
- izdelava geomehanskih vrtin, terenskih preiskav, inklinometrov in piezometrov (120 dni od uvedbe v delo),
- izdelava laboratorijskih preiskav (210 dni od uvedbe v delo),
- izdelava GG elaborata (300 dni od uvedbe v delo),
- izdelava ničelne meritve inklinometrov (30 dni po izdelavi inklinometrov),
- izdelava stabilnostnih analiz objekta in poročila (250 dni od uvedbe v delo),
- izdelava idejne zasnove sanacije in ukrepov na PS9 v dveh variantah (280 dni od uvedbe v delo),
- izdelava IZN projekta sanacije VA6263 (PS 9) (340 dni od uvedbe v delo), oddaja v recenzijo.
- izdelava zadnje (tretje) kontrolne serije meritev geotehničnega opazovanja (680 dni od uvedbe v delo),
- izdelava IDR projekta sanacije območja plazu Košaki, predaja rezultatov tehničnega opazovanja na celotnem območju (700 dni od uvedbe v delo). Oddaja v recenzijo.

Dopolnitev izdelane dokumentacije: 14 dni po prejemu pripomb Naročnika.

9.3 Število izvodov projektne dokumentacije

Projektant mora v pogodbenem roku predati naročniku oziroma njegovemu inženirju (ob obvestitvi naročnika) projektno dokumentacijo v predhodni pregled in recenzijo dokumentacije. Izdelava se pregled zasnove idejnih rešitev (IDR) PS9 in recenzijo IZN sanacije PS9 ter IDR ukrepov na območju plazu Košaki. Recenziran bo tudi izdelan GG elaborat.

Projektant mora uskladiti projektno dokumentacijo z naročnikovimi oziroma inženirjevimi pripombami. Po pregledu dokumentacije s strani Naročnika je treba oddati pogodbeno število projektne dokumentacije, popravljene po pripombah. Predati je treba tudi celotni projekt z vsemi tekstualnimi in grafičnimi prilogami v aktivnih in pasivnih oblikah.

Izdelano dokumentacijo izvajalec izdelava po posameznih fazah in preda v naslednjem številu izvodov:

- 2 izvoda posameznega dokumenta (poročila) v pregled (tiskana in elektronska verzija),
- 4 izvide skupne projektne dokumentacije – končna verzija popravljena po pripombah Naročnika (tiskana in elektronska verzija).

Vsa dokumentacija mora biti zložena v standardnih formatih A4 ter predana v digitalnem zapisu z možnostjo reprodukcije na ploterju, PDF, Excel in Word ter risbe v DWF in DWG.

Vsi končni izvodi projektne dokumentacije, vključno z elaborati in študijami morajo biti vezani in žigosani, tako, da je nedvoumno, da gre za končne izhode projektne dokumentacije.

Priloge:

- Priloga 1: Situacija območja Košaki z lokacijami objektov, potekom predora Pekel, arhivskih vrtin in inklinometrov
- Priloga 2: Fotodokumentacija območja Košaki med leti 1993 in 2007 (plaz Košaki, gradnja objektov)
- Priloga 3: Fotodokumentacija območja Košaki - 2020-2024
- Priloga 4: Situacija in prerezi sidrane pilotne stene VA6260 – PDG/PID
- Priloga 5: Specifikacija ponudbe - v excel (.xlsx) obliki

SITUACIJA OBMOČJA KOŠAKI Z LOKACIJAMI OBJEKTOV, POTEKOM PREDORA PEKEL IN ARHIVSKIMI VRTINAMI

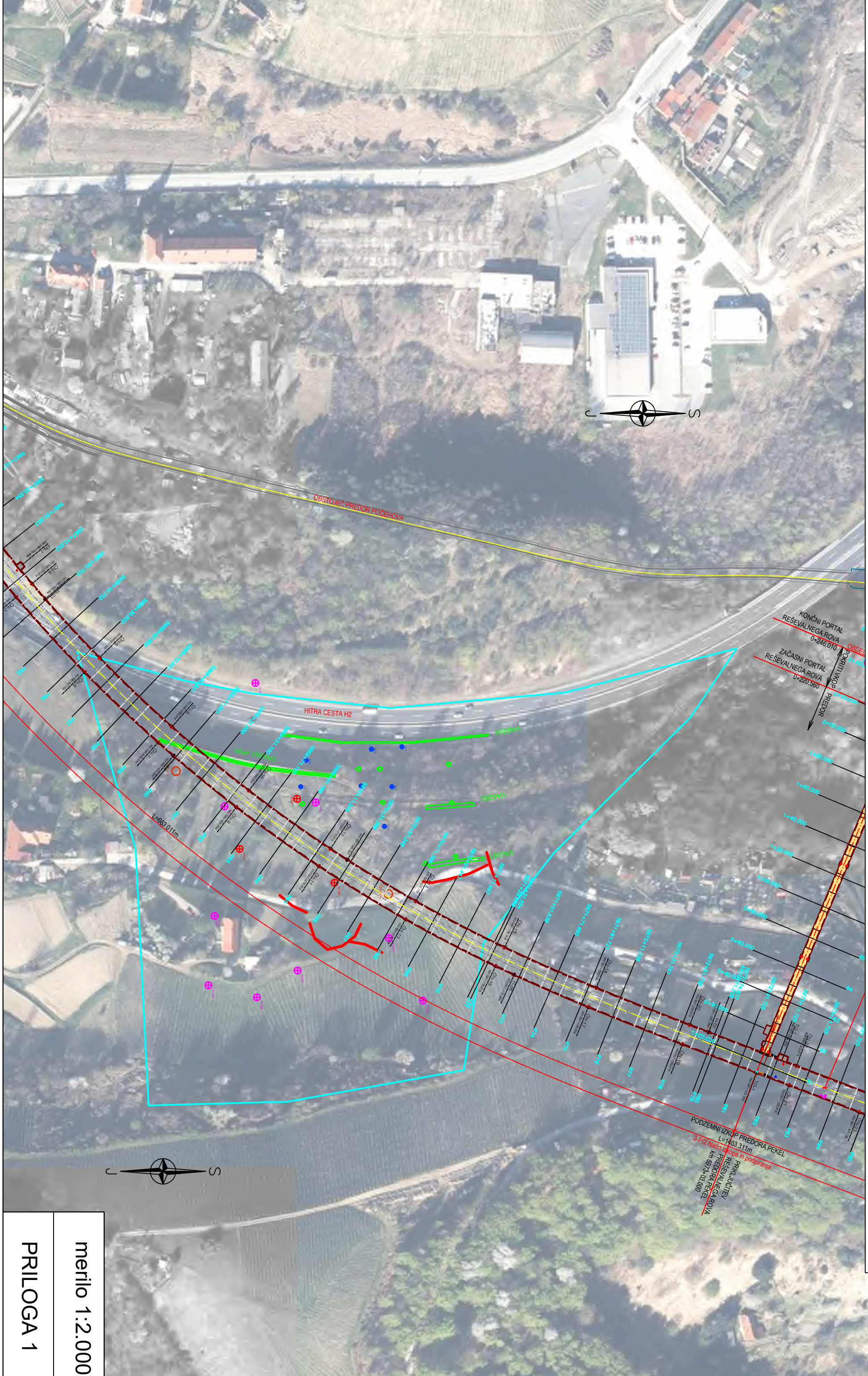
Legenda

- lokacije arhivskih vrtin
-
- lokacija in oznaka objekta

potek predora Pekel

obravnavano območje

odlomni robovi, razpoke

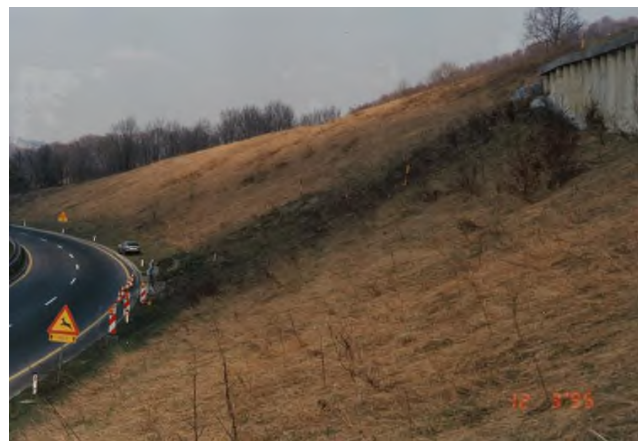


Priloga 2: Fotodokumentacija območja Košaki med leti 1993 in 2007 (plaz Košaki, gradnja objektov)

Pogled na izdelane oporne konstrukcije – kašte in kamnita zložba v maju 1994 (projekt GRADING d.o.o., št. 213; izvedba 1993-1994), desno vidno aktivno plazenje pobočja.



Izvedba geomehanskih vrtin na območju plazenja pobočja med kašto (VA6261) in PS9 (VA6263) – maj 1994.



Poškodbe na vozišču – izrivni rob plazu in stanje pobočja med HC, PS9 in zaledno cesto. Napredovanje plazenja. Marec 1995.



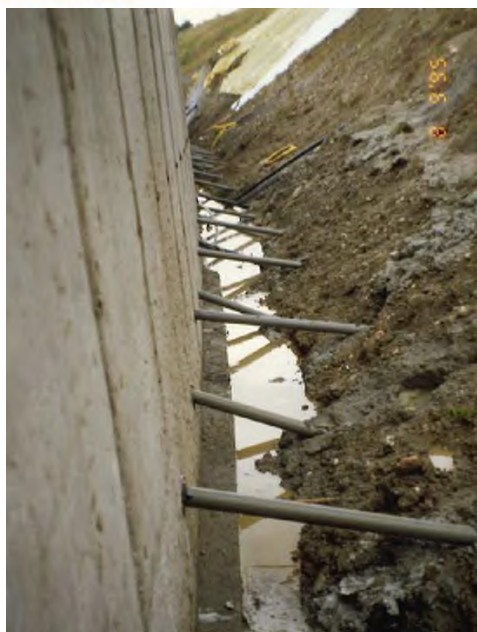
Izdelava delovnega platoja in izvedba AB pilotov premera 80 cm, pilotna stena (VA6260), avgust 1995.



Izvedba gradnje VA6260 – vgrajeni piloti, izdelan AB zid, vgrajena geotehnična sidra, izdelane drenažne vrtnice za zidom. Desno – gradnja zidu, plazovita zaledna brežina, pokrita s PVC folijo. September 1995.



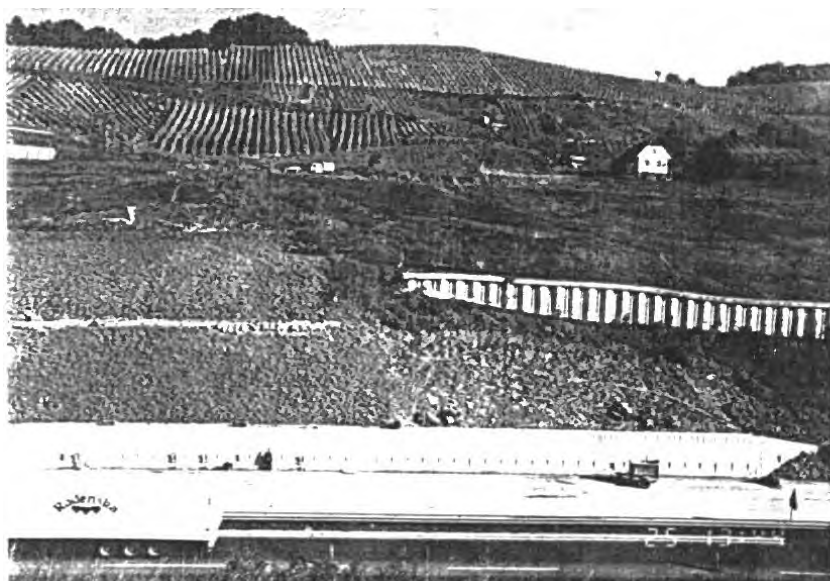
Gradnja VA6260 septembra 1995. Desno – prikaz detajla drenažnih vrtnic za AB zidom v debelejši kompaktni plasti laporovca.



Detajl izvedbe vgradnje geotehničnih sider – različen naklon geotehničnih sider. Desno – vgrajena geotehnična sidra, vidne so drenažne vrtine v zaledje (črne in rumene cevi). September 1995.



Izvedene drenažne vrtine in kanaleta na prvi bermi nad VA6260 in deformiran teren pod PS9 (VA6263) novembra 1995.



- pilotna
stena št.9

- nova
sidrana
pilotna
stena

Pogled na sanirano območje Košakov v času zaključevanja sanacijskih del (oktober 1995).

Priloga 3: Fotodokumentacija območja Košaki - 2020-2024

Območje največjih razpok na cesti nad PS 9 – stanje 2020 (vir: GR Investicije d.o.o.).



Isto območje leta 2024 (pogled iz druge smeri) – vozišče sanirano, vendar spet pojav razpok – stanje 2024.



Odlomni robi plaz, ki se je sprožil (aktiviral) jeseni 2023 nad cesto 743091 in PS 9 (VA6263) – februar 2024.



Razpoka na vozišču ceste 743091 nad kašto VA6261, stanje februar 2024.



Razpoke in odlomni robovi na cesti 743092 severno od kašte VA6261 – februar 2024.



Levo pogled na preraščeno kamnito-betonsko zložbo, izdelano leta 1994 med kaštami in pilotno steno VA6260 – stanje 2024.



Poškodovana vezna greda širine 170 cm debeline 40 cm na južnem delu PS 9.



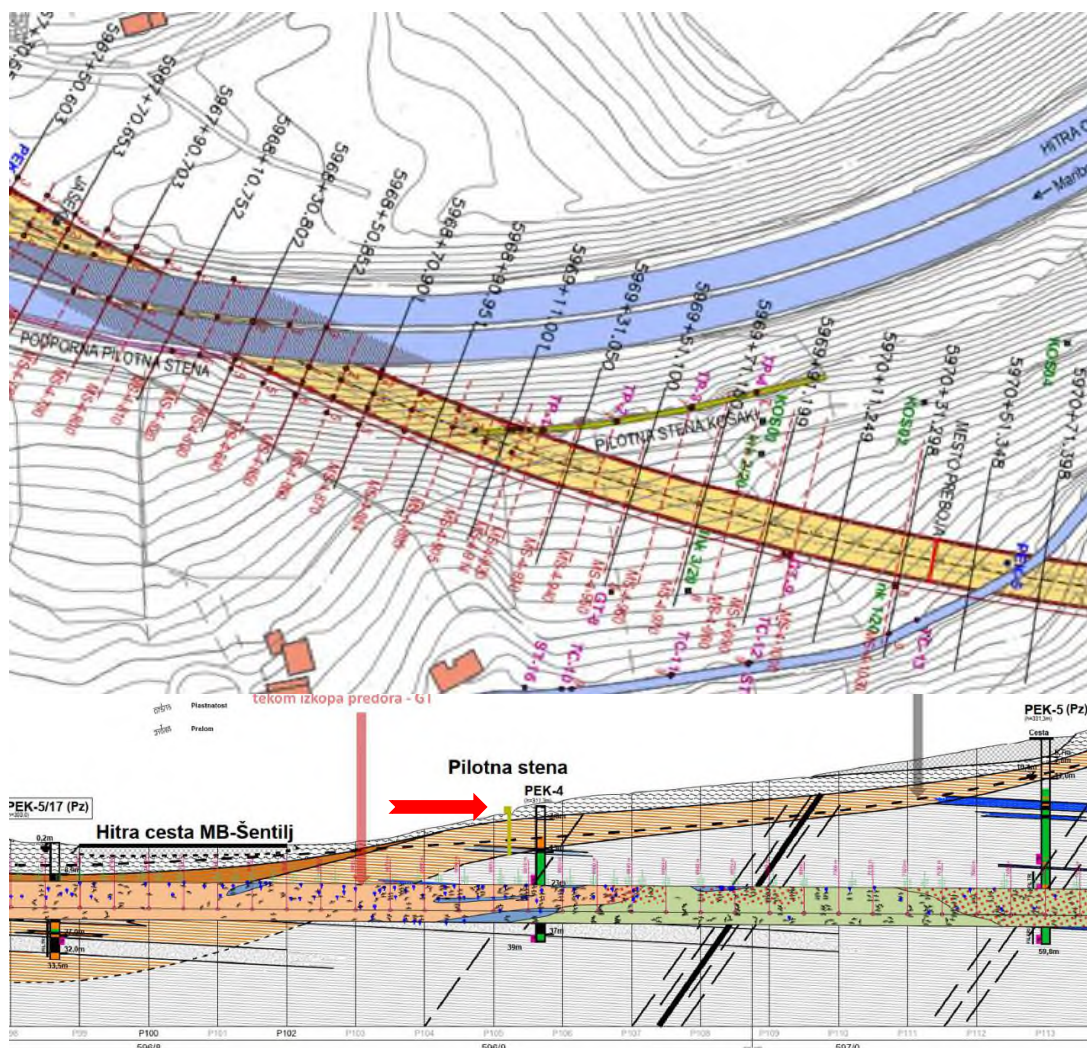
Detajl poškodbe na AB pilotu premera 150, tudi več prečni razpok preko pilotov.



Detajl poteka vezne grede in zalednih kanalet in odvodnjavanja – februar 2024.



Nagnjeni piloti in deformacije odvodnega sistema na spodnji strani PS9 (VA6263).



Situacija poteka novega železniškega predora Pekel pod območjem Košakov. Z rdečo puščico označena lokacija PS9.



Stanje pilotne stene VA6260 in nad njo PS9 (VA6263).

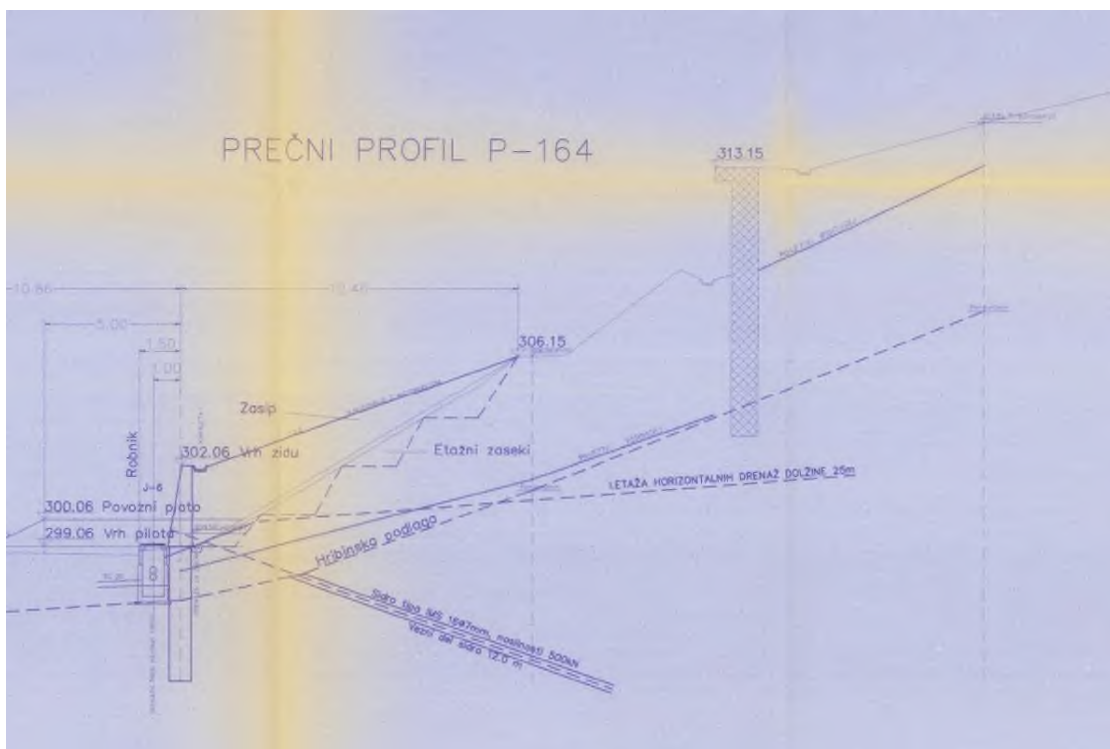


Primer razpoke širine do 2 mm v AB zidu VA6263 (ZAG, februar 2024).



Detajl saniranega sidra in novega pokrova na VA6260, sidro brez elektroizolacijskega obroča – leto 2018 (vir poročilo št. 039/2018, Specialna geotehnika, Matjaž Klinc s. p.)

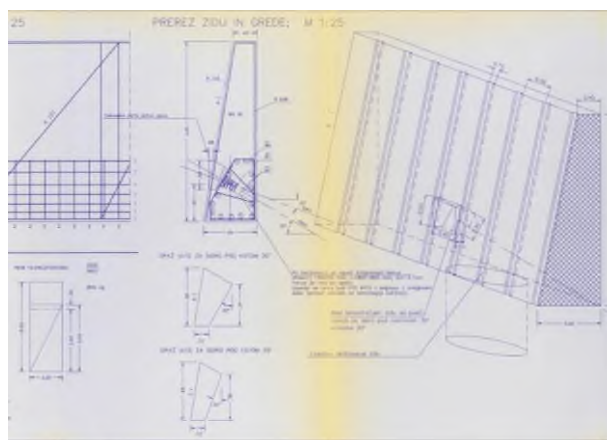
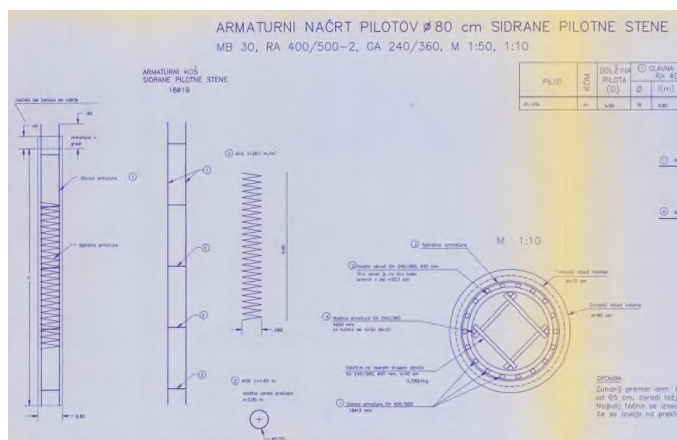
Priloga 4: Situacija in prerezi sidrane pilotne stene VA6260 – PGD/PID



Detajl izvedbe VA6260 v P-164. V zaledju shematsko prikazana PS9 (VA6263). Dokumentacije o PS9 ni!



Vzdolžni prenos konstrukcije VA6260. Zadnja, 11 kampada spremenjena zaradi obstoječega drenažnega sistema PS9. Izveden plitvo temeljen sidran zid, usmerjen proti PS9.



Detalji armiranja AB pilotov premera 80 cm in AB zidu nad piloti.