Številka: 8.2.2./2025-PK-32
Datum: 16. 6. 2025
Povezava:

PROJEKTNA NALOGA

za izdelavo dopolnilnih geološko-geotehničnih raziskav, nadgradnjo sistema za tehnično opazovanje ter izdelavo IDR za sanacijo in stabilizacijo območja sidrane pilotne stene VA6019 s kamnito oblogo VA6018 in sidranega opornega zidu VA6020 ob deviaciji 1-27A na AC A1, odsek 0642 Vransko - Šentrupert v km 7,230 do km 7,416

1. NAZIV OBJEKTA

Izdelava dopolnilnih geološko-geotehničnih raziskav, nadgradnjo sistema za tehnično opazovanje ter izdelavo IDR za sanacijo in stabilizacijo območja sidrane pilotne stene VA6019 s kamnito oblogo VA6018 in sidranega opornega zidu VA6020 ob deviaciji 1-27A na AC A1, odsek 0642 Vransko - Šentrupert v km 7,230 do km 7,416



Slika 1. Situacija objektov VA6019, VA6018 in VA6020 (Vir: BCP, DARS d. d., december 2024).



Slika 2. Pogled na konstrukcijo sidrane pilotne stene VA6019 s kamnito oblogo VA6018 in sidranega opornega zidu VA6020 v ozadju (vir: Google maps, april 2022).

2. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Obravnavano območje vkopa AC, ki je podprto s sidrano pilotno steno VA6019, z ojačitveno kamnito oblogo VA6018 in sidranim opornim zidom VA6020 ob deviaciji 1-27A, gradi oligocenska morska glina - sivica. Sivica je bila v času izvedbe na osrednjem delu vkopa kompaktna, trdna in suha, na južnem in severnem delu pa tektonsko pregnetena (v pasu 10 do 20 m). Na površini je bila spremenjena v težko gnetno do poltrdno glino. Na sivico je narinjen tufski peščenjak, ki ga na tem območju zasledimo v zaledju sidranega AB zidu nad deviacijo 1-27A. Narivni kontakt med kompaktno sivico in tufom je zgrajen iz tektonsko močno poškodovane in pregnetene sivice, na samem kontaktu se pojavlja tudi mastna glina. V to glino segajo piloti sidranega armiranobetonskega zidu, deviacija 1-27A in večji del vkopne brežine do sidrane pilotne stene, na severnem delu pa celotna brežina. Na brežini se pojavlja tudi preperel tuf, ki je spremenjen v rjav zaglinjen grušč. Sivica je slabo vodoprepustna, tufski meljevec pa je porozen, zato se v njemu pojavlja podzemna voda.

Osnovni projekt izgradnje AC je predvideval varovanje leve, globoko vkopane brežine, s kamnito zložbo višine do 7 m. Pri odpiranju vkopa pa se je pokazalo, da so geotehnične razmere v brežini slabše od pričakovanih. V vkopani brežini nad deviacijo 1-27A se je sprožilo več plazov. V delno izvedenih izkopih pod deviacijo je v sicer trdni sivici prišlo do relaksacije. Sivica je v nekaj dneh po izpostavljenosti zraku in vodi razpokala, pojavili so se bloki z gladkimi ploskvami, usmerjenimi proti avtocesti. Dodatni vzrok (poleg razbremenitve) za nastanek plazov v brežini nad deviacijo je bila tudi precejajoča se voda v tektonski pretrti coni, po kontaktu med zemljinami različne prepustnosti.

Posedanje lokalne ceste (JP916041) - deviacija 1-27A, (lokalne nestabilnosti bankine in zunanjega - levega dela ceste) in drsenja brežine med lokalno cesto in vrhom pilotne stene, so se pojavili že takoj po izgradnji, tako da so bile prve sanacije izvedene takoj po izgradnji ceste. Zaradi vse obsežnejšega plitvega drsenja brežine med lokalno cesto in vrhom pilotne stene je bila leta 2006 izvedena sanacija brežine med pilotno steno in opornim zidom s kamnito peto in ojačanimi kamnitimi drenažnimi rebri (projekt št. TERRAS-P-138/05, maj 2005).

<u>Opis izvedbe sidrane pilotne stene (VA6019)</u>

Sidrana pilotna stena (VA6019) je skupne dolžine 127,0 m in se višinsko prilagaja niveleti vkopa nad avtocesto. Na obeh zaključkih pilotne stene je izvedena kamnita obloga oz. zložba na brežini, ki se navzdol nadaljuje v 33 m dolgo ojačitveno kamnito oblogo (VA6018) pred pilotno steno. Zložba poteka od roba obcestnega jarka in se zaključi na brežini nad AC. Dolžina obeh krajnih kamnitih zložb znaša 11,0 m. Višina zložb znaša na začetku 5,0 m in na koncu 2,2 m.

Pilotno steno sestavlja 64 AB pilotov (izvedenih po tehnologiji »Benotto«) premera 100 cm, z medsebojnim osnim razmikom 2 m. Piloti so dolgi od 13,5 m na sredini objekta (vključno z vezno gredo) do 18,5 m na severnem in južnem delu objekta, kjer je bila geološka sestava slabša. Na podlagi kontrole zveznosti pilotov (PIT testi), ki sta jih v letu 1997 izvedla ZAG (ZKK) in SLP (za izvajalca Geoinvest) so piloti dolžine med 11,5 m in 13,5 m (dolžina brez vezne grede). Na osrednjem delu je bil izkop za pilote izveden v takrat kompaktno, trdno sivico, na južnem in severnem delu pa v preperelo in pretrto sivico, ki je na severnem delu spremenjena v glino.

Na vrhu pilotov je vezna greda, sestavljena iz enajstih kampad. V vezno gredo je bilo vgrajenih 58 trajnih prednapetih geotehničnih vrvnih sider v enem nivoju. Skupna dolžina sider je 17 m, od tega je veznega dela 8 m. Razmik med sidri znaša 2,0 m oz. na robovih 3,0 m. Z enostavnim preskusom napenjanja so bila sidra preverjena do preskusne sile 615 kN. Sidra so bila zaklinjena na 490 kN (na 80 % delovne sile).

Vgrajena so bila tri merska sidra, vendar mersko sidro na severnem delu ni delovalo že od začetka opazovanj. V letu 2010 je bilo evidentirano popuščanje merskega sidra v osrednjem delu pilotne stene. Med letoma 2012 in 2015 pa je popustilo še zadnje mersko sidro, locirano na južnem delu pilotne stene. V letu 2018 so bila zato sanirana vsa tri merska sidra. Zaradi slabega stanja le teh, je bilo pregledanih še 5 zabetoniranih sider. Ugotovljeno je, da so posamezna jeklena pramena pri pregledanih sidrih pretrgana, deformirane so nosilne plošče, vidna je korozija, nezadostna pa je tudi protikorozijska zaščita glave sider.

Pilotna stena prepušča vso zaledno pobočno in meteorno vodo. Drenaža je urejena za kamnito zložbo, drenažna cev je položena na betonski temelj kamnite obloge. Voda je speljana skozi izcednice v obcestni jarek, jaške in nadalje v obcestni kanal.

Površinsko pobočno vodo zajema jarek iz kamna v betonu, širine 1 m, ki se nahaja na zaledni strani AB vezne grede, na koti vrha grede. Voda je na obeh krajnih delih pilotne stene speljana v obcestni jarek, jašek, in nadalje v obcestni kanal.

Opis izvedbe sidranega opornega zidu (VA6020)

Armiranobetonski sidran oporni zid nad deviacijo 1-27A (VA6020) je dolžine 108,0 m in je najvišji (5,0 m) med profiloma P877 in P878 (gradbena situacija Projektivni atelje, PGD, junij 1994). Levo in desno se zid postopoma niža do končne višine 2,0 m. Sidran je od višine 2,5 m naprej. Vidna stran opornega zidu je nagnjena za kot 20° od vertikale. Oporni zid je izveden v kampadah po 4,0 m. Na vsakih 12 m je izvedena dilatacija. Vgrajenih je dvajset (20) trajnih prednapetih geotehničnih sider projektirane nosilnosti 500 kN pod naklonom 20˚ na oporni AB zid. Razmak med sidri znaša 4,0 m. Skupna dolžina sidra znaša 18 m, od tega je veznega dela 8 m.

Drenaža je v zaledju opornega zidu urejena z drenažnim geotekstilom, ki sprejema zaledno vodo in jo odvaja v drenažno cev, postavljeno na vrhu temelja za zidom. Preko izcednic je voda speljana na zunanjo stran zidu v obcestno muldo.

Površinsko pobočno vodo sprejema jarek širine 1,0 m iz kamna v betonu, ki se nahaja na zaledni strani AB zidu na koti vrha zidu. Voda iz jarka se spelje v obcestno muldo.

V nadaljevanju podajamo ugotovitve geotehničnega opazovanja in stanja objektov ter obnove med leti 1997 do 2024:

Vizualni pregled:

Zadnji vizualni pregled območja geotehničnih objektov Županovega hriba je ZAG Ljubljana opravil 28. 2. 2024. Pri pregledu omenjenega območja je bilo ugotovljeno naslednje:

- kamnita zložba je brez večjih vidnih poškodb, vidna je manjša zaraščenost in izpadanje posameznih kamnov v jarek,
- na pilotni gredi so vidni odprti stiki med kampadami (do 4 cm) in delaminacija betona, manjka tesnilna masa,
- na lokalni cesti nad pilotno steno so na saniranem vozišču vidne vzdolžne razpoke in deformacije (odlomni rob plazenja), ki napredujejo,
- na sidranem opornem zidu so lokalno vidne zasigane razpoke, na nekaterih stikih tudi delaminacija betona; delovni stiki med kampadami zidu so odprti, manjka tesnilna masa; čez betonsko kapo enega vgrajenega sidra je vidna vzdolžna razpoka; nad opornim zidom je opazno plazenje,
- odvodnjavanje je ustrezno urejeno.

Geodetske meritve:

Na območju geotehničnih objektov Županovega hriba je lociranih 40 geodetskih točk (22 na sidrani pilotni steni VA6019, 16 na opornem zidu VA6020 in 2 na ustjih inklinometrov ZUP-03 in ZUP-05). Vzpostavitev dodatnih točk in meritve je v oktobru 2024 izvedlo podjetje Geograd d. o. o. Z namenom vzpostavitve zanesljive geodetske mreže so bile vzpostavljene tudi 4 nove točke geodetske mreže (K1 do K4), ki so bile stabilizirane na obstoječe objekte v okolici obravnavanih konstrukcij. Iz rezultatov meritev oktobra 2024 niso razvidni večji premiki glede na predhodno meritev, ki je bila izvedena marca 2024.

Geodetske meritve od 1998 do 2005 (na 28 geodetskih točkah od tega 16 na sidrani pilotni steni VA6019 in 12 na opornem zidu VA6020), so kazale, da je bil največji horizontalni pomik pilotne stene na osrednjem delu in sicer 35 mm proti AC. Med letoma 2005 in 2008 geodetskih meritev ni bilo.

Osnovna meritev je bila izvedena junija 2008, nato pa je bilo izvedenih še 12 kontrolnih meritev (zadnjo, 12. marca 2024, je opravilo podjetje Premogovnik Velenje d. o. o. – Jamomerstvo in geodezija).

Pri meritvi je bila uporabljena metoda triangulacije in trilateracije za določitev položajnih koordinat in trigonometrično višinomerstvo za določitev višinskih koordinat. Ker sta bili izhodiščni točki 1000 in 2000 nestabilni, sta bili predhodno vzpostavljeni dodatni izhodiščni točki 9000 in 9001, ki omogočata stabilno geodetsko mrežo. Na opornem zidu VA6020 ni bilo pri zadnji meritvi možno opazovati točk 1, 3, 5, 16 in 17 (vegetacija na brežini, visoki borovci), na sidrani pilotni steni VA6019 pa je bila točka 32 uničena, točke 19 pa ni bilo možno opazovati. Marca 2024 so bili - glede na predhodno meritev izvedeno novembra 2022 - največji horizontalni premiki (v smeri proti AC) ugotovljeni pri osmih točkah v sredini sidrane pilotne stene (točke od 24 do 31; od tega največ pri točki 26 - 21 mm), največji vertikalni premik (posedek) pa je bil ugotovljen pri točki 30, kjer je znašal 8 mm. Od maja 2012 do marca 2024

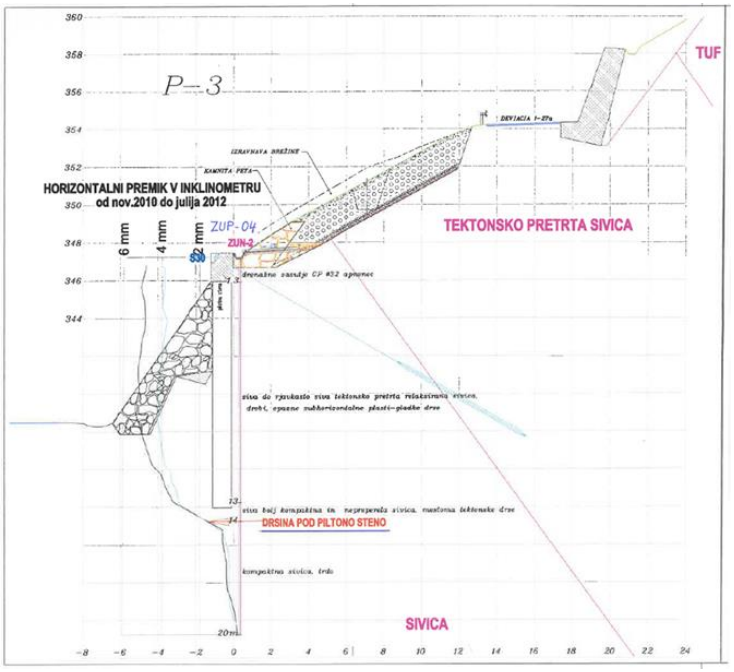
(torej v obdobju 12 let) je skupni horizontalni premik (v smeri proti AC) pri točki 27 na sidrani pilotni steni znašal 12,4 cm, kar je v povprečju okoli 1 cm/leto.

Meritve vertikalne inklinacije:

Na območju Županovega hriba so vgrajeni štirje inklinometri in sicer ZUP-01 (pilotna stena – južna stran; globina 13 m, 1997), ZUP-03 (pilotna stena – severna stran; globina 13 m, 1997), ZUP-04 (kanaleta za pilotno steno – sredina; globina 20 m, 2010) in ZUP-05 (pobočje za pilotno steno – severna stran; globina 20 m, 2010). Lokacije merilnih mest so prikazane na sliki 3. Meritve vertikalne inklinacije so bile izvedene pred sanacijo merilnih sider (2. 10. 2018) ter večkrat po sanaciji. Zadnja meritev je bila izvedena 15. 11. 2024. Meritve vertikalne inklinacije v inklinometru ZUP-02 (pilotna stena – srednji del; globina 9,5 m, 1997) so bile izvedene v letih 1997-2001. Meritve na tem mestu so opuščene.

V nadaljevanju podajamo najpomembnejše ugotovitve v vgrajenih inklinometrih:

- Premiki v inklinometru ZUP-01 kažejo, da dno inklinacijske cevi (ki ne sega do dna pilota) mogoče ni več nepomično. Iz meritev je razvidno, da horizontalni premiki vrha pilota v obdobju 27 let ne presegajo 1,5 cm. V obdobju od 2018 do novembra 2024 (po sanaciji merilnih sider) ni evidentiranih novih premikov.
- Meritve izvedene v inklinometru ZUP-03 kažejo, da horizontalni premiki vrha pilota v obdobju 27 let ne presegajo 3 cm. V obdobju od 2018 do novembra 2024 so bili izmerjeni majhni premiki.
- Iz meritev izvedenih v inklinometru ZUP-04, lociranem v sredini za sidrano pilotno steno, so razvidni horizontalni premiki proti AC od globine 14 m. Rezultanta horizontalnih premikov od maja 2016 do novembra 2024 znaša pri ustju inklinacijske cevi 6,6 cm. Od predhodne meritve, februarja 2024, do novembra 2024 se je rezultanta horizontalnih premikov povečala za 0,6 cm, kar nakazuje na nadaljnji trend naraščanja premikov.
- Iz meritev izvedenih v inklinometru ZUP-05, so v obdobju od avgusta 2016 do novembra 2024 od globine 14 m ugotovljeni (majhni) horizontalni premiki proti avtocesti, ki pa se v zadnjem obdobju v splošnem ne povečujejo; manjše naraščanje horizontalnih premikov je razvidno na globini med 8 m in 10 m.
- Meritve v inklinometru ZUP-02 so pokazale, da dno inklinacijske cevi (ki ne sega do dna pilota) gotovo ni nepomično. V obdobju od 1997 do 2001 je prednapeto sidro opravljalo svojo funkcijo, pri čemer so v pilotu nastali upogibni momenti.



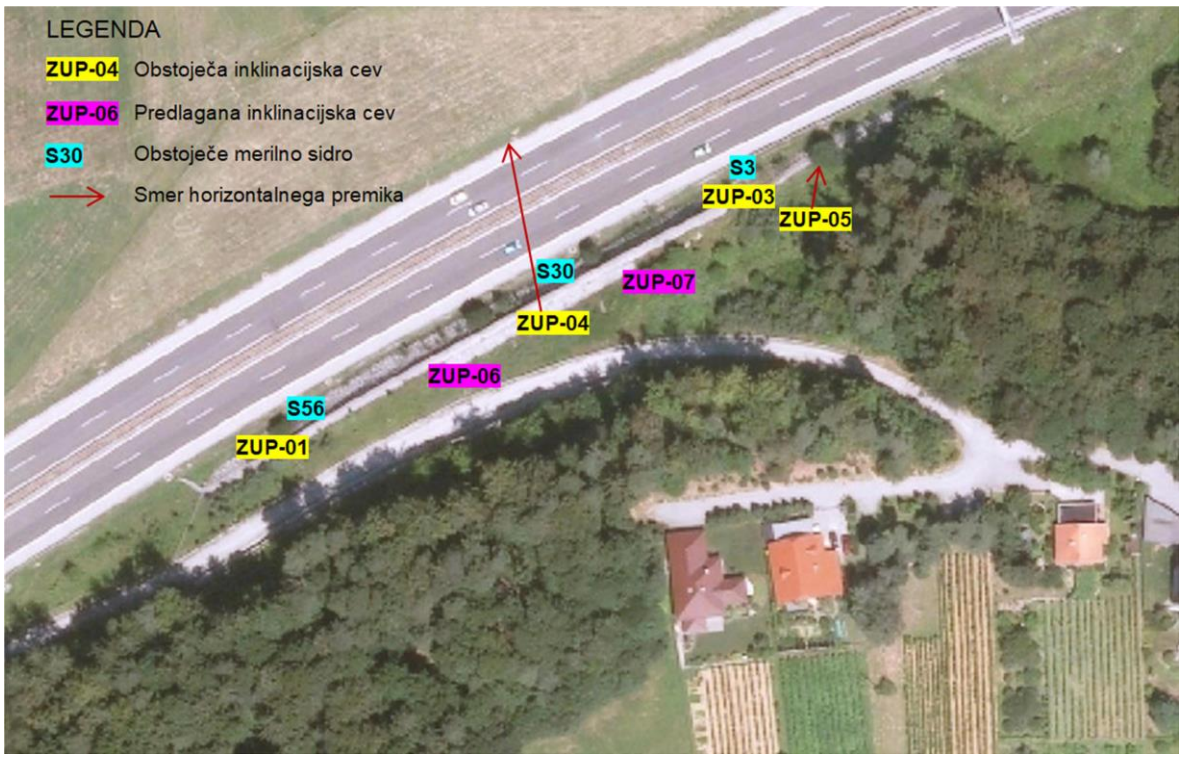
Slika 3: Geotehnični profil pri inklinacijski cevi ZUP-04 in lokacija drsine pod pilotno steno.

Meritve sidrnih sil:

V času izvedbe pilotne stene so bila vgrajena tri merilna sidra (sidra z oznakami S3, S30 in S56), vendar merilno sidro na severnem delu pilotne stene ni delovalo že od začetka opazovanj (od leta 1997). V letu 2010 je bilo evidentirano popuščanje merilnega sidra na osrednjem delu pilotne stene, med letoma 2012 in 2015 pa je nehalo delovati še preostalo merilno sidro locirano na južnem delu pilotne stene. V letu 2018 so bila merilna mesta sidrnih sil obnovljena (poročilo IRGO Consulting, IC 195/19, april 2019) in vzpostavljene kontinuirane meritve sidrnih sil). Od septembra 2023 do septembra 2024 je bila zajemna enota nedelujoča. V vmesnem obdobju je bila dne, 11. aprila 2024 v okviru dodatnega pregleda izvedena ročna meritev sidrnih sil.
Iz rezultatov meritev sidrnih sil od marca 2019 do aprila 2024 je pri merilnem sidru S3, ki je locirano na severni strani pilotne stene, razviden sezonski vpliv temperature zraka, medtem ko je pri merilnem sidru S56 (locirano na južni strani pilotne stene) opazno majhno spreminjanje vrednosti sidrne sile tekom časa. Pri merilnem sidru S30, ki je locirano na sredini pilotne stene, pa je poleg sezonskega vpliva temperature zraka razviden tudi trend naraščanja sidrne sile. Od marca 2019 do aprila 2024 je sila v sidru narastla od 220 kN na 378 kN, kar potrjujejo tudi meritve vertikalne inklinacije v bližnji inklinacijski cevi ZUP-04 ter bližnje geodetske meritve horizontalnih premikov.

Povzamemo lahko, da sidrne sile ter pomiki na objektih VA6019 in VA6020 verjetno že od pričetka gradnje počasi naraščajo, vsa do sedaj pregledana geotehnična sidra pa ne izpolnjujejo več kriterijev za trajna sidra. Videti je, da so premiki osrednjega dela pilotne stene in vzporedno naraščanje sidrnih sil, posledica relaksacije nekoč trdne sivice (nabrekanje, sprememba deformacijskih in trdnostnih karakteristik) in konstantne prisotnosti zaledne podzemne vode, ki se pojavlja tudi izven obdobij povečanih padavin. Glede na to, da inklinometra ZUP-01 in ZUP-03 ne segata do nepomične podlage in da ZUP-04 in ZUP-05 kažeta horizontalne pomike v inklinacijskih ceveh na globinah okoli 14 m, predvidevamo, da se dogaja počasno lezenje močno relaksirane in preperele sivice na omenjeni globini. To je verjetno tudi razlog za deformacije v ojačitveni kamniti oblogi pred pilotno steno. Za potrditev in razumevanje tega dogajanja je treba pridobiti širšo geotehnično sliko območja vseh treh objektov, skupaj z zaledjem.

Glede na dobljene rezultate spremljanja stanja predmetnih objektov, je potrebno pristopiti k aktivnostim za izvedbo ustreznih ojačitvenih ukrepov, s katerimi se bodo geotehnične razmere tega območja izboljšale.



Slika 4. Lokacije vertikalnih inklinometrov in merilnih sider (poročilo ZAG, št. 573/24-710-1).

3. PREDLOG REŠITVE

Glede na opisano problematiko objektov VA6019, VA6018 in VA6020, vključno z območjem med opornima zidovoma (brežina ter deviacija 1-27A), je potrebno v okviru razpisanih del (projektne naloge) izvesti naslednje aktivnosti:

- izdelati oziroma dopolniti geodetski posnetek območja in posnetek lokacij novih inklinometrov ter vseh ostalih merskih elementov;
- izdelata se fotoreferenciran posnetek stanja obstoječih objektov in oblak točk, ki bosta služila za podlogo pri izdelavi popisa stanja objektov;
- izvesti inženirsko-geološko kartiranje obravnavanega območja in pripraviti IG karto območja;
- izdelati kataster razpok in močil na območju obravnavnih objektov, določiti njihov izvor, pregledati delovanje drenažnega in odvodnjevalnega sistema s poudarkom na ugotovitvi morebitnih poškodb zaradi pobočnih pomikov;
- dopolniti obstoječo mrežo tehničnega opazovanja objekta in razširiti tehnično opazovanje:
  a.) vgradnja šestih dopolnilnih geodetskih točk na območju kamnite obloge (VA6018), od tega se štiri točke vgradijo v območje največjih pomikov (izbočenje kamnite obloge);
  b.) vgradnja štirih novih inklinometrov, od tega dva v AB pilote (predvidene dolžine 25 m) in dva v zaledje pilotne stene ob deviaciji 1-27A (predvidene dolžine 30 m). Zaledna inklinometra se vgradi v perforirani izvedbi, da omogočata spremljanje stanja nivojev podzemne vode. V inklinometra se vgradi sondi za avtomatski zajem nivoja in temperature podzemne vode. Pri izvedbi inklinometrov je potrebno posebno pozornost posvetiti poteku vgrajenih geotehničnih sider in komunalnih vodov;
  c.) za meritev nagibov pilotov v pilotni steni se vgradi dva merilca nagiba (tiltmeter) z daljinskim prevzemom podatkov na obstoječo prehodno enoto - koncentrator (LoRa komunikacija);
- preveri se stabilnost in trajnost visokega droga z opremo za napajanje sistema za avtomatski prenos podatkov;
- izdelati štiri dodatne vertikalne strukturne vrtine, od tega dve skozi AB pilote v temeljno podlago, za določitev dejanske dolžine pilotov, stanja pilotov in stanja trdne podlage pod AB piloti in dve v zaledje pilotne stene ob deviaciji 1-27A. Vrtine se na koncu opremi kot inklinometre premera 2,5″. Izvesti je potrebno in-situ preiskave v vrtinah ter laboratorijske preiskave na vzorcih iz vrtin;
- pregledati stanje zabetoniranih vgrajenih trajnih geotehničnih sider na opornem AB zidu, predvsem pri sidru s počeno betonsko kapo in pri tistih, kjer v bližini pronica voda. Za primerjavo se pregleda tudi zabetonirano sidro, pri katerem ni videti poškodb.
- izvesti georadarske meritve v enem vzdolžnem in šestih prečnih profilih na območju spodnje kamnite obloge (VA6018) z namenom ugotoviti izvedbo (debelina in geometrija) kamnite obloge;
- na osnovi vseh 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 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 sanacijskimi ukrepi za izboljšanje geotehničnih razmer v območju predmetnih objektov in vplivnega zaledja. Izdela se tudi stroškovna in časovna ocena predvidenih del na nivoju IDR dokumentacije. Projektant izbere oziroma predlaga optimalno varianto ukrepov s stališča zagotovitve čimprejšnjih učinkov izboljšanja razmer, izvedljivosti in finančne učinkovitosti.

Najprej se pristopi k pridobitvi in pregledu arhivske dokumentacije, nato pa k izdelavi geomehanskih oz. inklinometrskih vrtin ter ostalih geomehanskih raziskav, izdelajo se geodetski posnetki, izdelajo se vsa predvidena dela glede stanja sider in objekta ter pristopi k izvajanju geotehničnega opazovanja. Stabilnostne analize se predvidoma izdelajo po koncu prvega leta monitoringa. Na koncu predvidenih del se izdela končno poročilo in preda projektno dokumentacijo. Vzpostavljeno geotehnično opazovanje objekta se bo po izteku pogodbenih del nadaljevalo v okviru rednega spremljanja stanja geotehničnih objektov.

Izdelati je treba projektno dokumentacijo z vsemi predpisanimi elaborati 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, kot npr. sidranih pilotnih sten (referenčni kader: geolog/geomehanik, geodet, gradbeni inženir).

Izdelane projektne rešitve morajo biti skladne s pravili stroke, racionalne in ekonomsko upravičene. Vsekakor pa morajo rešitve zagotavljati varnost in trajnost objekta v dobi uporabe, z uporabo sodobnih tehnologij gradnje.

Izdelana projektna dokumentacija mora zasledovati naslednje cilje:

- izvedba tehničnega opazovanja mora biti strokovna in natančna, da se zagotovita 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;
- predvideti je treba stalno prevoznost AC v vseh fazah izvedbe predvidenih del ter najmanjšo možno mero omejitev prometa na AC. Prilagajati se je treba prometnim tokovom in dela izvajati v največji možni meri v času manjših prometnih obremenitev;
- predvidoma se vrtalna dela in dela, ki potrebujejo daljšo zaporo odstavnega pasu AC, izvedejo v času popolne zapore odseka;
- projektne rešitve ukrepov za izboljšanje stanja (nivo IDR) morajo biti izvedljive s čim manjšim poseganjem na območje AC, 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, kot tudi razporeditev vgrajenih sider, da ne pride do njihovega poškodovanja. Treba je pridobiti tudi dovoljenje lastnikov oziroma upravljavcev zemljišč za izvedbo predvidenih del.

4. OBSTOJEČA DOKUMENTACIJA

Za obravnavano območje je bila v preteklosti izdelana naslednja projektna dokumentacija:

- Predlog varovanja brežin in geostatična analiza opornih konstrukcij na AC Arja vas – Vransko med profili P873 – P882, FGG, 1/96, 16. 1. 1996,
- Poročilo o dodatnih geološko geotehničnih raziskavah in interpretacija inženirsko geoloških razmer, št. P 1535/96-123/95, ZAG, 12/96,
- PGD, PZI – Sanacija leve brežine s sidranimi kamnitimi opornimi zidovi, AC 1 Odsek 5 Arja vas - Vransko, GZL, 1/97,
- PZI, Sidrana pilotna stena in sidrani oporni zid ob deviaciji 1-27A (PZI dopolnitev projekta PNZ), GZL, 2/97,
- PZI Sanacija plazovite brežine nad pilotno steno »Županov hrib« na AC -A1 odsek 0642 Šentrupert - Vransko od km 7.230-7.410; 2005, TERRAS s.p., št. TERRAS -138/05, 3/05,
- PZI, Sanacija plazovite brežine nad pilotno steno »Županov hrib« na AC -A1 odsek 0642 Šentrupert – Vransko od km 7.230-7.410 – Za gradnjo kamnitih reber in kamnite pete na plazoviti brežini, 2005, TERRAS s.p., št. TERRAS - P-138/05, 5/05,
- PZI, Načrt sanacije treh merskih sider, Oporna konstrukcija VA 6019 AC A1, odsek 0642 Vransko – Šentrupert, št. IC 535/17, IRGO, 12/17, PZI,
- PID, Poročilo o izvedenih delih sanacije treh merskih sider in pregledu obbetoniranih sider na oporni konstrukciji VA 6019, št. IC 195/19, IRGO, 4/19,
- Poročila ZKK, AC Arja vas-Vransko, Trasa AC s priključki, deviacijami, komunalno infrastrukturo ter objekti dolžine do 5 m, Kontrola kvalitete in atestna dokumentacija, arhiv DARS, št. 3.2.6.3.2/VI., številka rednika 119,

- Preveritev uporabnosti obstoječih LIDAR podatkov za potrebe spremljanja pomikov premostitvenih in geotehničnih objektov DARS, tehnično poročilo, GRANGEO, geodetske storitve, d. o. o., Grosuplje, 6. 3. 2024.
- Spremljanje geotehničnih objektov na obstoječi AC mreži v RS:
  1. Poročilo o rezultatih tehničnega opazovanja v okviru glavnih pregledov objektov A1 0642 VA6019 in VA6020 ACB Vransko, 2016, št. P 869/15-710-5, ZAG, 24. 8. 2023,
  2. Poročilo o rezultatih raziskav v okviru glavnih pregledov na območju ACB Vransko odseki Al 0042/0642 do Al 0043/0643 (do predor Podmilj) ter Al 0105, 2016, št. P 863/15-710-7, ZAG, 28. 9. 2016,
  3. Mnenje o potrebnih ukrepih v okviru sanacije ceste pri objektu VA 6020Z (sidrani oporni zid) nad A1 0042 od km 7,297 do km 7,343, 2016, št. P 863/15-710-9, ZAG, 14. 09. 2016,
  4. Poročilo o meritvah vertikalne inklinacije pri objektu VA 6019 na A1 0642 ACB Vransko, 2018, št. 999/18-710-1, ZAG, 19. 12. 2018,
  5. Poročilo o rezultatih pregledov geotehničnih objektov na območju ABC Vransko (za območje od Šentruperta do Trojane V), 2020, št. P863/15-710-20, IRGO, ZAG, Premogovnik Velenje,
  6. Poročilo o meritvah vertikalne inklinacije in sidrnih sil pri objektu VA6019 na A1 0642 ACB Vransko, 2020, Št. 863/15-710-26, ZAG, 19. 10. 2020,
  7. Poročilo o rezultatih pregledov geotehničnih objektov na območju ACB Vransko (poročilo 2. glavnega pregleda), 2021, št. P 863/15-710-33, IRGO, ZAG, Premogovnik Velenje, 6/21,
  8. Poročilo o rezultatih vizualnega pregleda in meritev na območju geotehničnih objektov Županovega hriba v novembru 2022, 2022, št. 863/15-710-38, ZAG,
  9. Poročilo o rezultatih vizualnega pregleda in meritev na območju geotehničnih objektov Županovega hriba februar-april 2024, št. 863/15-710-54, ZAG.
  10. Poročilo o rezultatih vizualnega pregleda in meritev na območju geotehničnih objektov Županovega hriba v oktobru in novembru 2024, št. 573/24-710-1, ZAG

Izbrani projektant za predvidena dela in pripravo dokumentacije, bo arhivsko dokumentacijo pridobil v arhivu DARS d. d., v Ljubljani in v arhivu DRI d. o. o.

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.

6. PROJEKTNI POGOJI IN MNENJA K IDR 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 AC in zagotoviti ureditev prometne zapore (ureditve) v času izvedbe del na AC, 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 izvedbo terenskih geotehničnih raziskav za skupno 20 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 20 dni)

nosi izvajalec/projektant sam. Izvajalec del je dolžan izvedbo del organizirati tako, da bo dela izvajal predvidoma pod delovnimi zaporami odstavnega 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.

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. 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),
- Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Ur. list RS, št. 26/24),
- 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 tehnično opazovanje (geodetske meritve, meritve inklinometrov, meritve nagibov pilotov, pregled stanja vgrajenih sider, izdelava oziroma dopolnitev geodetskega posnetka, pregled delovanja dreniranja objekta), izdelava stabilnostnih analiz objekta glede na vse rezultate preiskav ter izdelava IDR projektne dokumentacije s predlogom ukrepov za izboljšanje geotehničnih razmer (preprečitev naraščanja sidrnih sil in deformacij na objektih).

Ostali pogoji in navodila:

- izvajalec del mora z upravljavcem AC podpisati sporazum za dela na območju ACB Vransko;
- izvajalec je dolžan o izvedbi pregledov in meritev na terenu pravočasno obvestiti inženirja. Predhodno se je dolžan dogovoriti s predstavniki vzdrževalne službe DARS, ki bodo poskrbeli za vzpostavitev prometne zapore;
- izvajalec del naj dela izvede v čim večji meri v času popolnih vikend zapor odseka AC, oziroma v času zmanjšanih prometnih obremenitev;
- 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. Pred izvedbo vrtalnih del je treba na podlagi arhivskih podatkov (projektov) določiti potek geotehničnih sider v prostoru. Mikrolokacija dveh zalednih inklinometrov mora biti določena na mestih, kjer je sečišče z geotehničnim sidrom najmanj verjetno;
- za postavitev vrtalne garniture na pilotno steno je predviden zahteven dvig z avto dvigalom iz območja odstavnega pasu AC. Pri tem je potrebno odstraniti žično zaščitno ograjo na pilotni steni. Pred pričetkom del je potrebno zavarovati obstoječo mersko opremo (merilce sidrnih sil s pripadajočo opremo, inklinometrske cevi in geodetske točke). Po zaključku del je potrebno na objektu vzpostaviti v prvotno stanje;
- 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 6 morajo vsebovati tudi strošek izdelave tehnološkega elaborata;
- izvajalec bo lahko začel dela na podlagi potrjenega tehnološkega elaborata;
- po potrebi se izdela transformacija obstoječega geodetskega načrta (GN) v GK sistemu, v novi državni geodetski sistem ter dopolnitev geodetskega posnetka. Pri izvedbi geodetskih meritev geodetskih točk se je treba navezati na sistem meritev v zadnjem obdobju in zagotoviti kontinuiteto meritev;
- izvajalec geodetskih meritev pri naročniku, oziroma inženirju, pridobi tudi podatke o obstoječem načinu izvedbe geodetskih meritev. Ohraniti se mora princip meritev od leta 2008 naprej;
- predlog lokacij novih inklinometrov potrdi inženir. Dela na območju AC morajo potekati časovno optimalno za čim krajše oviranje prometa. Izvajalec del mora upoštevati morebitne omejitve v času postavitve zapore odstavnega pasu glede na prometne obremenitve;
- 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 presiometrske preiskave. Vrtina mora biti cevljena v celoti. Po koncu vrtanja se vgradi ABS inklinometrske cevi, zasute s pranim kremenovim peskom. Pri inklinometrih v pilotih se inklinometrsko cev zaščiti z zaščitno kapo, pri zalednih inklinometrih na deviaciji pa z jaškom s povoznim pokrovom in zaščitno kapo. Pri vseh zaščitnih kapah je potrebno uporabiti univerzalno obešanko (en ključ za vse). Ob ustja cevi se vgradijo geodetske točke;
- inklinomerske 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 utori, meritev 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 dveh inklinometrskih vrtinah se izvede tudi meritev nivoja podzemne vode (vgradnja kontinuiranega merilca nivoja in temperature podzemne vode);

8.1 Podloge za projektiranje

Pred izvedbo geološko-geomehanskih del in ostalih analiz ter dokumentacije je treba natančno pregledati arhivsko dokumentacijo. Gre za PGD, PZI in PID dokumentacijo sidrane pilotne stene s kamnito oblogo in sidranega zidu, izdelanih geološko-geomehanskih elaboratov in poročila o rezultatih tehničnega opazovanja objektov in okolice.

Geodetske meritve točk se izvede na način, ki je vzpostavljen v okviru geotehničnega opazovanja. Poskrbeti je potrebno za nadaljevanje geodetskih meritev.

8.2 Smernice za izvedbo predvidenih del in projektiranje

1.) Predhodna dela

Pregleda se PGD, PZI in PID dokumentacije obstoječih konstrukcij VA6019, VA6018 in VA6020 (detajli 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, primerjava predvidenih računskih pomikov pilotov z dejansko izmerjenimi pomiki, itd. ter poročila o geotehničnem opazovanju objekta med leti 1997– 2024).
V tem sklopu se izvede tudi priprava na raziskave, pridobitev dovoljenja lastnikov za izvedbo vrtin in uskladitev poteka in termina del z vodjo ACB Vransko oziroma DARS. Izdela se tehnološki elaborat za izvedbo razpisanih del.

2.) Geodetske storitve

Za izdelavo projektne dokumentacije IZN je potrebno izdelati geodetski načrt (GN) trase AC v veljavnem državnem koordinatnem sistemu. Posnetek mora vsebovati podatke, ki so potrebni za izdelavo ustrezno dolgih prečnih profilov za stabilnostne analize. Območje GN predvidoma poteka od kote AC do vrha hriba na približni koti 368 m (Čeplje). Okvirno območje izdelave GN znaša 1 ha. Na GN se preveri pozicije pilotne stene s kamnito oblogo in sidranega zidu, vrišejo se lokacije obstoječih in novih inklinometrskih vrtin. Na situaciji se vrišejo tudi vse geodetske točke in izhodiščne točke za izvedbo preciznih geodetskih meritev.

Izdelata se fotogrametrični posnetek stanja obstoječega objekta in oblak točk, ki bosta služila za podlogo pri izdelavi popisa stanja objekta.

Dopolni se obstoječa mreža opazovanih geodetskih točk z vgradnjo dodatnih geodetskih točk na območju kamnite obloge (VA6018), od tega se štiri točke vgradijo v območje največjih pomikov (izbočenje kamnite obloge), nove inklinometrske vrtine pa se opremijo s točkami za izvedbo meritev pomikov ustja vrtin.

Za izdelavo projektne dokumentacije naj se izvedejo geodetske meritve geodetskih točk s klasično terestrično izmero za ugotavljanje morebitnih premikov zidu. Za izvedbo meritev je potrebna navezava na obstoječ sistem merjenja, tako da je možno nadaljevati geodetsko opazovanje.

Za dobavo in vgradnjo ustreznih nastavkov za izvedbo geodetskih meritev poskrbi geodet. Nastavki morajo biti združljivi z obstoječimi vgrajenimi nastavki.

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 se uskladi z DARS).

3.) Geotehnične raziskave

Na lokaciji sidrane pilotne stene (VA6019) se skozi AB pilota P22 (vrtina ZUP-07) in P44 (vrtina ZUP-06) izdelata dve vertikalni strukturni vrtini, ki segata skozi pilot v trdno podlago približno 11 m. Predvidena dolžina vrtin je 2 x 25 m. Vrtanje se izvede z dvostenskim jedrnikom. Na koncu se v vrtini vgradi inklinometrske cevi in zaščitno kapo z obešanko. Pri delu na kroni pilotne stene je v času izvedbe del nujno treba izdelati začasno varovalno ograjo.

Na območju sidranega opornega zidu VA6020 se ob levem robu deviacije 1-27A prav tako izdelata dve vertikalni strukturni vrtini, predvidene dolžine 2 x 30 m. Prvo vrtino ZUP-08 se locira na območje vzhodnega dela AB zidu, kjer so deformacije pilotne stene največje (v osi pilota P32 oz. osi geotehničnega sidra S30). Drugo vrtino ZUP-09 se izvrta

nekaj višje od konca AB zidu, kjer je območje deformacij v asfaltnem vozišču deviacije največje (v osi pilota P19 oz. osi geotehničnega sidra S17). Vrtanje se izvede z enostenskim in dvostenskim jedrnikom. Opozarjamo na ustrezni premer vrtanja, ki bo omogočil kvalitetno vgradnjo inklinometrov. Na koncu se v vrtini vgradi inklinometrske cevi in zaščitno kapo z obešanko (v povoznem jašku).

Predlogi lokacij novih vrtin oz. inklinometrov so prikazani v prilogi 2.

novi inklinometri	lokacija	profil	pilot/sidro	piezometer	dolžina (m)
ZUP-06	pilotna stena	P878	P42/S40	ne	25
ZUP-07	pilotna stena	P876	P22/S20	ne	25
ZUP-08	deviacija	P877	P32/S30	da	30
ZUP-09	deviacija	med 875/876	P19/S17	da	30

Preglednica 1: Seznam novih inklinometrov.

Pri vseh inklinometrih se vgradi geodetsko točko za spremljanje pomikov ustja vrtine.

Glede na problematiko nivoja podzemne vode nad pilotno steno (VA6019), se izdelata dva inklinometra v perforirani izvedbi, da omogočata spremljanje stanja nivojev podzemne vode. V inklinometra se vgradi sondi za avtomatski zajem nivoja in temperature podzemne vode s frekvenco meritev 24 meritev/dan.

V vrtinah po izboru izvajalca se izvede skupno tudi 6 hribinskih presiometrskih meritev (1 meritev – v treh točkah) oziroma 1 meritev z zemljinskim presiometrom Menard (2 meritvi). 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 dosege obstoječih vgrajenih geotehničnih sider.

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 inklinometrske cevi z utori, zasip se izvede fazno s pranim kremenovim peskom z velikostjo zrn od 1 do 4 mm. Potrebna je velika pozornost pri kakovostni vgradnji inklinometrov in temeljev zaščitnih pokrovov.

4.) Druga terenska dela

Pripraviti je treba inženirsko-geološko karto območja, označijo se močila in odlomni robovi območij nestabilnosti. Pri tem se lahko uporabi tudi podatke LIDAR snemanja terena, ki so dostopni na portalu ARSO EVODE.
Opravi se spremljava delovanja obstoječega drenažnega sistema (uporaba kamere) – 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 AB sidranega zidu. Določiti je treba okvirni izvor vode s spremljanjem osnovnih parametrov vode (pH, električna prevodnost, temperatura).

Izvede se popis stanja vseh objektov – označijo se razpoke, močila, poškodbe, območja močil pri vgrajenih sidrih, morebitne razmaknjene dilatacije in podobno. Debelejše razpoke se opremi na način, ki omogoča redno spremljanje širine razpok. Pripravi se poročilo o pregledu stanja.

5.) Laboratorijske preiskave

Opravijo se laboratorijske preiskave vzorcev zemljin in hribin iz inklinometrskih oziroma geomehanskih vrtin. 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 sledi obstoječim oznakam vrtin, meri se iste smeri A+ kot v predhodnih meritvah. Izdelati je treba skico meritev in opis uporabljene opreme. Novo izdelane vrtine naj imajo oznake ZUP-06, ZUP-07, ZUP-08 in ZUP-09. Uporabljena oprema mora biti kalibrirana v skladu z navodili proizvajalca. Meritve se izvajajo v koraku 0,5 m. Izvede se ničelna, nato pa tri kontrolne meritve letno (skupno šest serij meritev v dveh letih), predvidoma v času jesen-zima-pomlad. Spremljajo se tudi nivoji podzemne vode. Ničelno meritev se izvede pribl. 1 mesec po izdelavi zadnjega inklinometra. V času izvedbe inklinometrskih meritev spremlja geodet tudi pomike geodetskih točk ob kapah inklinometrov.

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

7.) Meritve piezometrov

V dva novo izdelana perforirana inklinometra (ZUP-08 in ZUP-09) 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 3 x letno.

8.) Geotehnična sidra

Pregled stanja obstoječih geotehničnih sider se izvede po izdelavi katastra razpok in močil. Na pilotni steni se ponovno pregleda stanje obstoječih merskih sider in petih že odprtih zabetoniranih sider, medtem ko se na območju AB zidu opravi pregled pri petih sidrih z betonsko kapo.
Pri zabetoniranih sidrih se izvede sekanje betonske kape. Pregleda se stanje sidrne glave, preverijo se morebitne poškodbe in korozijske poškodbe ter stanje zaščitne masti. Opravi se pregled z endoskopsko kamero. Po končanih delih se dobavi in vgradi zaščitne pokrove iz nerjavečega materiala, vključno z ustreznim protikorozijskim sredstvom, tesnilom in nerjavnim vijačnim materialom. Izdela se fotodokumentacija posameznega sidra (pred odbijanjem glave, stanje sidra, sanirano stanje s pokrovom), ter zbirno poročilo o vseh izvedenih delih in ugotovitvah. Poimenovanje sider se zaradi sledljivosti podatkov izvede v skladu z oznakami v PID/PZI dokumentaciji.

9.) Georadarske meritve

Z namenom ugotoviti izvedbo (debelina in geometrija) spodnje kamnite obloge (VA6018) pred pilotno steno, je potrebno izvesti georadarske meritve v enem vzdolžnem in šestih prečnih profilih. Predvidena dolžina vzdolžnega profila, merjenega približno 1,5 m nad koto terena znaša 150 m. Pri izvedbi šestih prečnih profilov, posamezne dolžine 10 m, je potrebna uporaba vrvne tehnike.
Izbor georadarske opreme in anten mora omogočiti globinski doseg najmanj 5 metrov ob primerni ločljivosti. Priporočljivo je, da se georadarske meritve izvajajo v času sušnega vremena. Po izvedenih terenskih meritvah je potrebno analizirati radargrame in pripraviti poročilo o georadarskih meritvah.

10.) Projektantske storitve

8.1 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.

8.2 Poročilo o ugotovitvah stanja objektov VA6019, VA6018 in VA6020

V poročilo o pregledu stanja vseh objektov se vključijo vsi pridobljeni podatki (grafika GN in skeniranja objekta, podatki vrtin, spremljanja premikov ter pregleda stanja objektov). Podatki služijo kot osnova za sanacijo objekta – izdelavo idejne rešitve sanacije objekta (sidrane pilotne stene).

8.3 Poročilo o izvedenih obdobnih pregledih

Izdelajo se skupna poročila o rezultatih vseh izvedenih meritev (3-krat letno, po izvedenih meritvah) s komentarjem rezultatov meritev ter oceno stanja objekta (treba opozoriti na morebitne spremembe oziroma negativne procese). V poročilo je treba vključiti rezultate avtomatskih meritev sidrnih sil – 3-krat letno na treh sidrih, kot tudi rezultate avtomatskih meritev vgrajenih merilcev nagibov (dva merilca).

8.4 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.

8.5 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«.

8.6 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 (Ur. list RS, št. 34/08 in spremembe) in Uredbo o odpadkih (Ur. list RS, št. 77/22 in spremembe) 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.

8.7 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 obstoječega objekta po podatkih PZI dokumentacije in s kalibracijo numeričnega modela na podlagi izmerjenih pomikov konstrukcije

in AB-pilotov ter izmerjenih sidrnih sil. Poda se komentar k izvedenim analizam in poda oceno stanja in zanesljivosti obstoječega objekta.

8.8 Zasnova ukrepov (Idejna rešitev - IDR)

V obeh analiziranih profilih se izdela računska preverba dodatnih ukrepov za izboljšanje geotehničnih razmer objektov in vplivnega območja. Ukrepi naj se predvidijo v dveh variantah. Projektant naj na koncu poda predlog optimalnega ukrepa. Predvidi naj grobo finančno oceno variantnih ukrepov. Priloži naj se situacija ukrepov in karakteristični prerez ter območje izvedbe ukrepov. Idejna rešitev (IDR) mora biti izdelana na način, da bo podlaga za izdelavo IzN, ki pa ni predmet tega naročila.

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 pripombah Naročnika v zahtevanih rokih.

9.2 Roki izdelave dokumentacije

Roki za izdelavo projektne dokumentacije so naslednji:

Izdelava preiskav in dokumentacije:

- pregled arhivske dokumentacije (v roku 45 dni od uvedbe v delo),
- dopolnitve geodetskega načrta, geodetska dela (60 dni od uvedbe v delo),
- podroben pregled objektov in pregled stanja geotehničnih sider in izdelava poročila o pregledu (105 dni od uvedbe v delo),
- izdelava geomehanskih vrtin, preiskav in jedrovanih inklinometrov (105 dni od uvedbe v delo),
- izdelava GG elaborata (150 dni od uvedbe v delo),
- izdelava prve serije meritev in poročila o meritvah (140 dni od uvedbe v delo),
- izdelava stabilnostnih analiz objekta in poročila (240 dni od uvedbe v delo),
- izdelava preliminarne IDR projektne dokumentacije (12 mesecev od uvedbe v delo),
- izvedba zadnje (6) serije meritev geotehničnega opazovanja, končne stabilnostne analize objekta in končnih IDR projektnih rešitev (24 mesecev od uvedbe v delo).

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 projektno dokumentacijo v predhodni pregled.

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 izdela po posameznih fazah in preda v naslednjem številu izvodov:

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

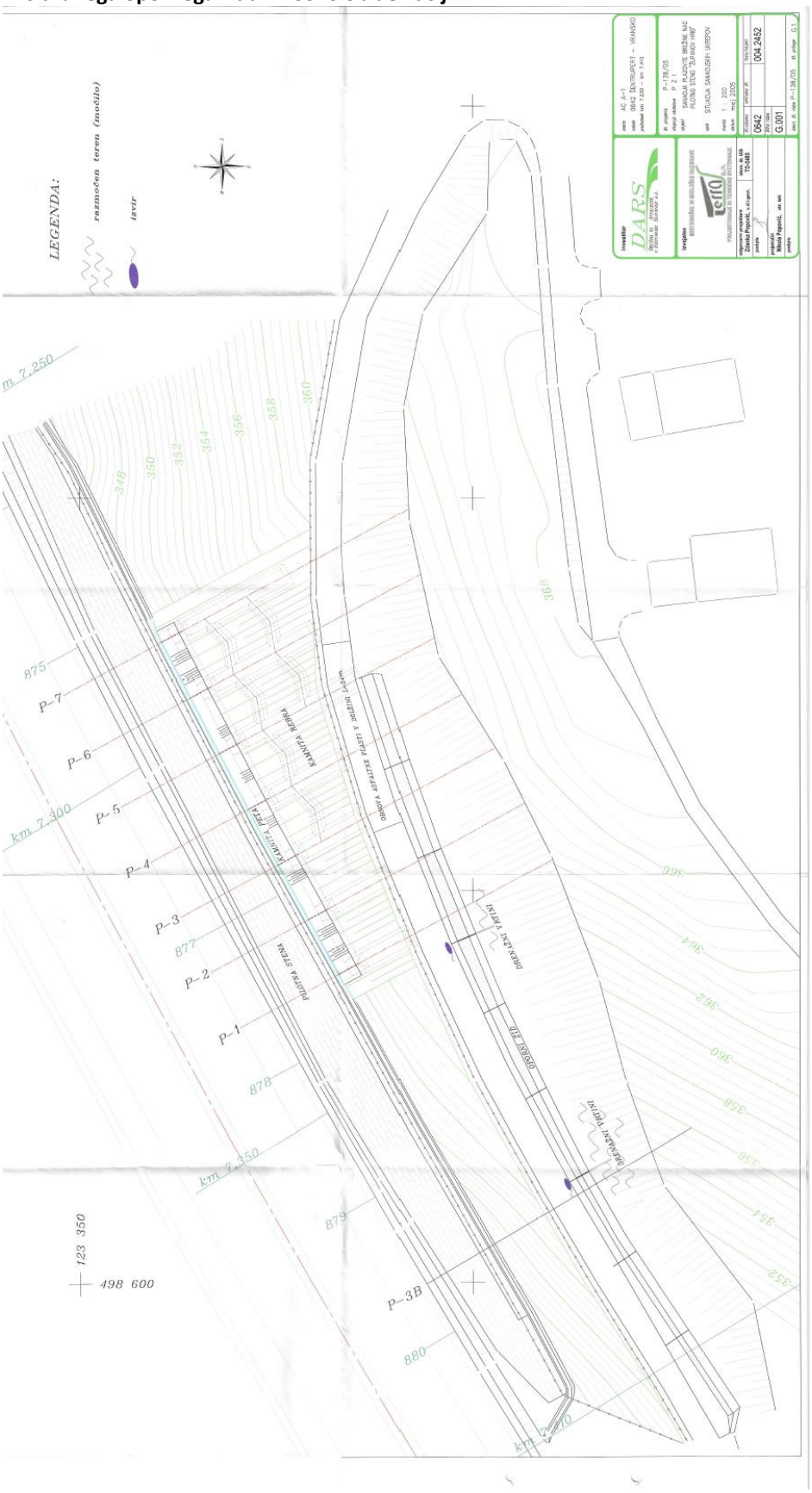
Vsa dokumentacija mora biti zložena v standardnih formatih A4 ter predana v digitalnem zapisu z možnostjo reprodukcije na ploterju, PDF, Excel in Word ter risbe v DWF in DWG.

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

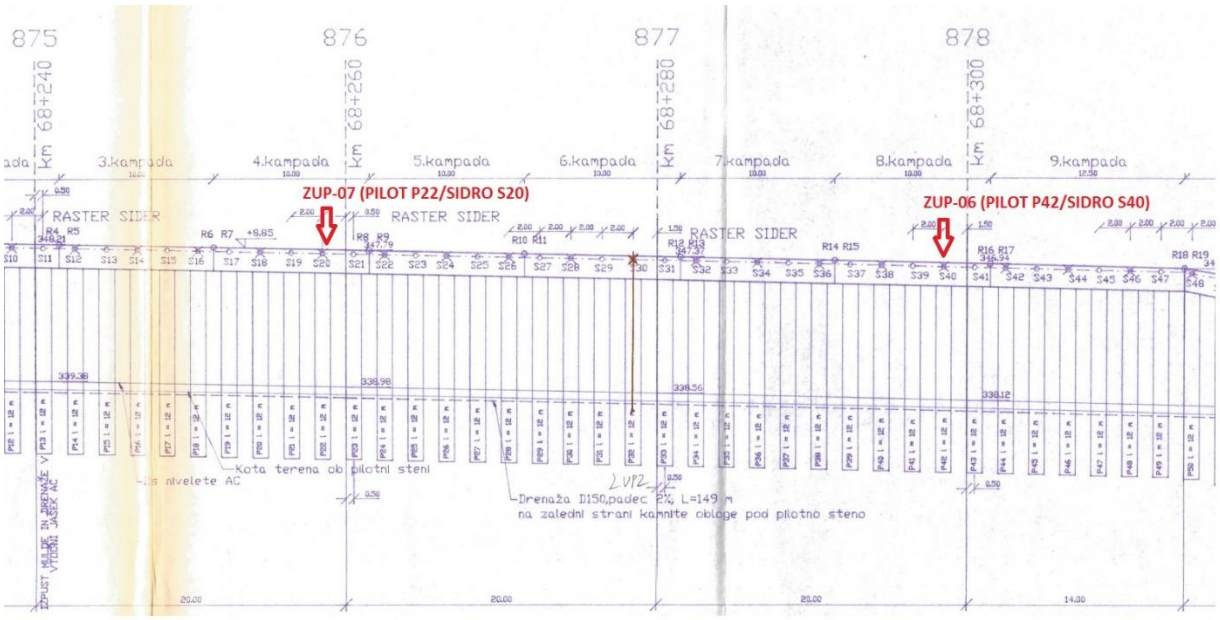
Priloge:

- Priloga 1: Situacija območja vkopa AC z lokacijami objektov sidrane pilotne stene VA6019 s kamnito oblogo VA6018 in sidranega opornega zidu VA6020 ob deviaciji 1-27A
- Priloga 2: Predlogi lokacij novih vrtin oz. inklinometrov
- Priloga 3: Fotodokumentacija območja iz časa gradnje objektov
- Priloga 4: Fotodokumentacija območja sidrane pilotne stene VA6019 s kamnito oblogo VA6018 in sidranega opornega zidu VA6020 ob deviaciji 1-27A (2024)
- Priloga 5: Prerezi sidrane pilotne stene VA6019 in sidranega AB zidu VA6020 – PZI (izvedba) in PZI (sanacija)
- Priloga 6: Specifikacija ponudbe - v excel (.xlsx) obliki

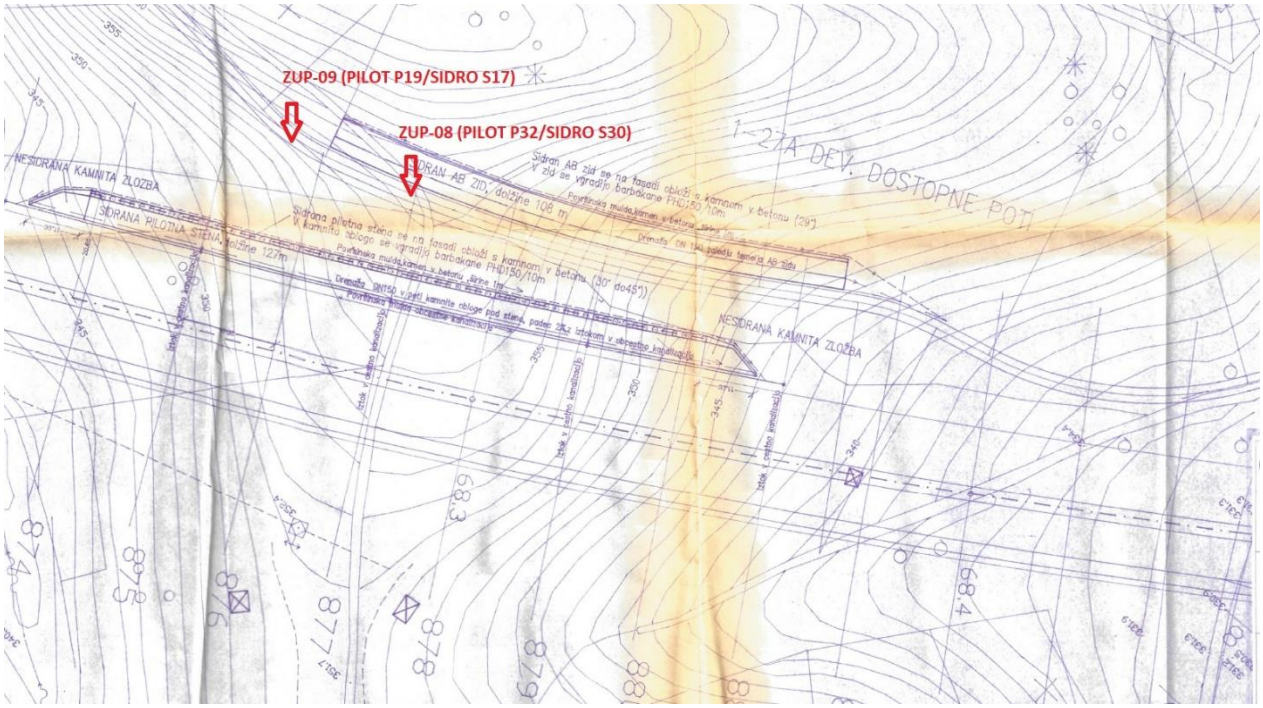
Priloga 1: Situacija območja vkopa AC z lokacijami objektov sidrane pilotne stene VA6019 s kamnito oblogo VA6018 in sidranega opornega zidu VA6020 ob deviaciji 1-27A



Priloga 2: Predlogi lokacij novih vrtin oz. inklinometrov



Predlog lokacij novih inklinometrov v sidrani pilotni steni VA6019.



Predlog lokacij novih inklinometrov ob sidranem AB zidu VA6020 na deviaciji 1-27A.

Priloga 3: Fotodokumentacija območja iz časa gradnje objektov



Priloga 4: Fotodokumentacija območja sidrane pilotne stene VA6019 s kamnito oblogo VA6018 in sidranega opornega zidu VA6020 ob deviaciji 1-27A (2024)





Sidrana pilotna stena VA6019 s kamnito oblogo VA6018 (zahod-vzhod).



Mersko sidro z avtomatskim zajemom podatkov.



Sidrni pokrov pregledanega obbetoniranega sidra.





Sidran AB zid VA6020 nad deviacijo 1-27 A (zahod-vzhod).

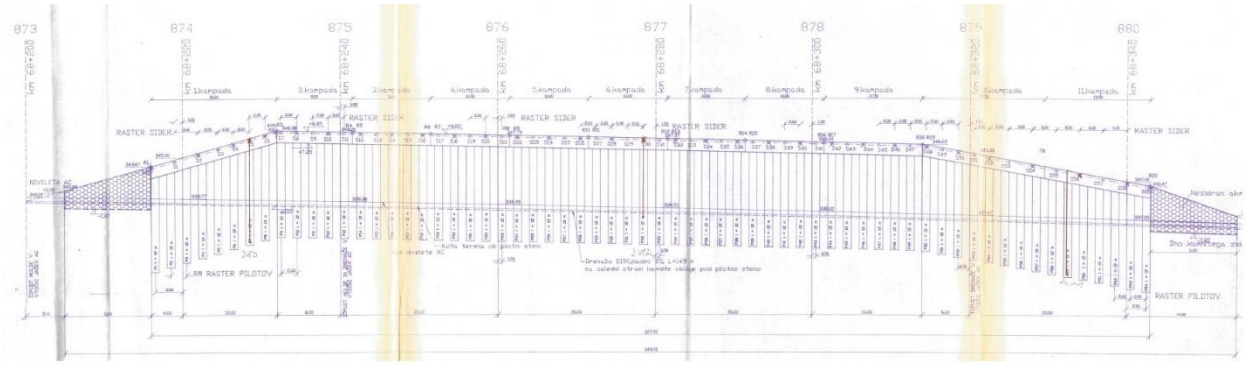




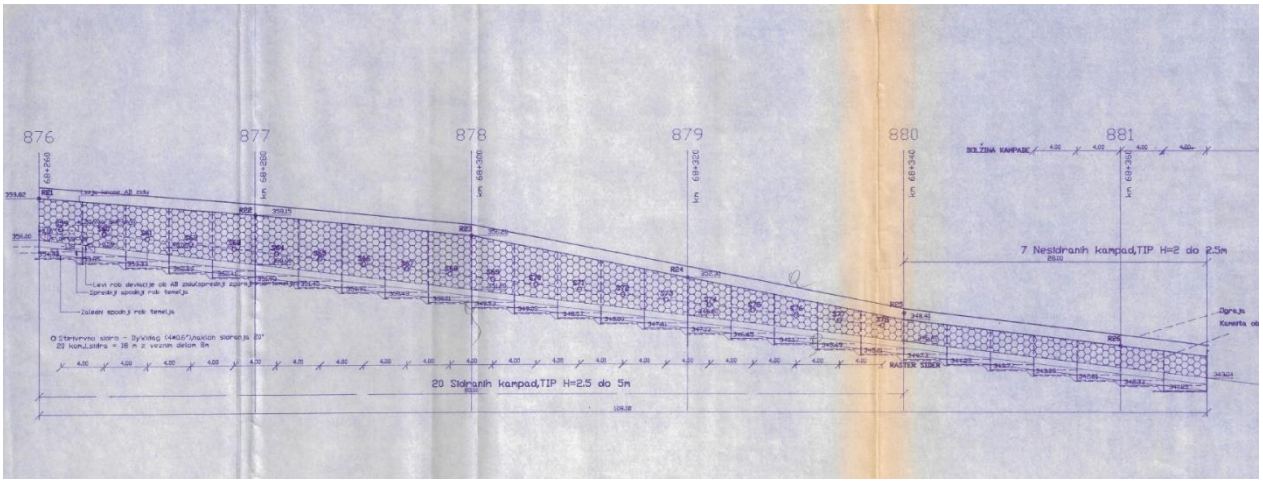
Geotehnično sidro s počeno v betonsko kapo.

Deformacije (razpoke) v deviaciji 1-27 A.

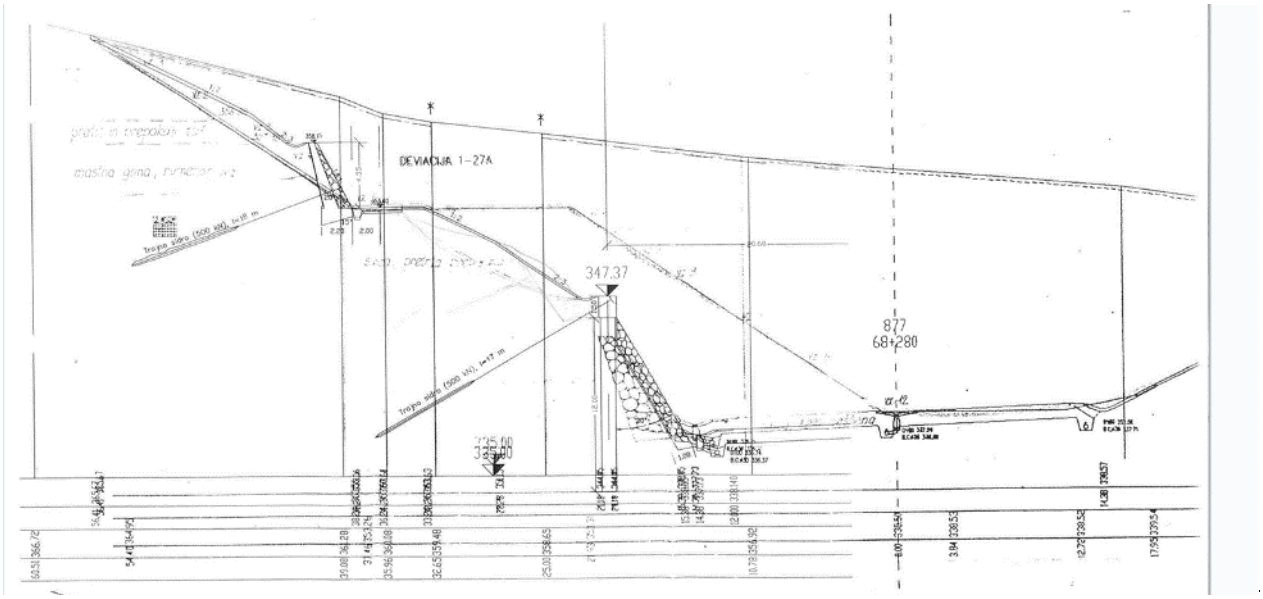
Priloga 5: Prerezi sidrane pilotne stene VA6019 in sidranega AB zidu VA6020 – PZI (izvedba) in PZI (sanacija)



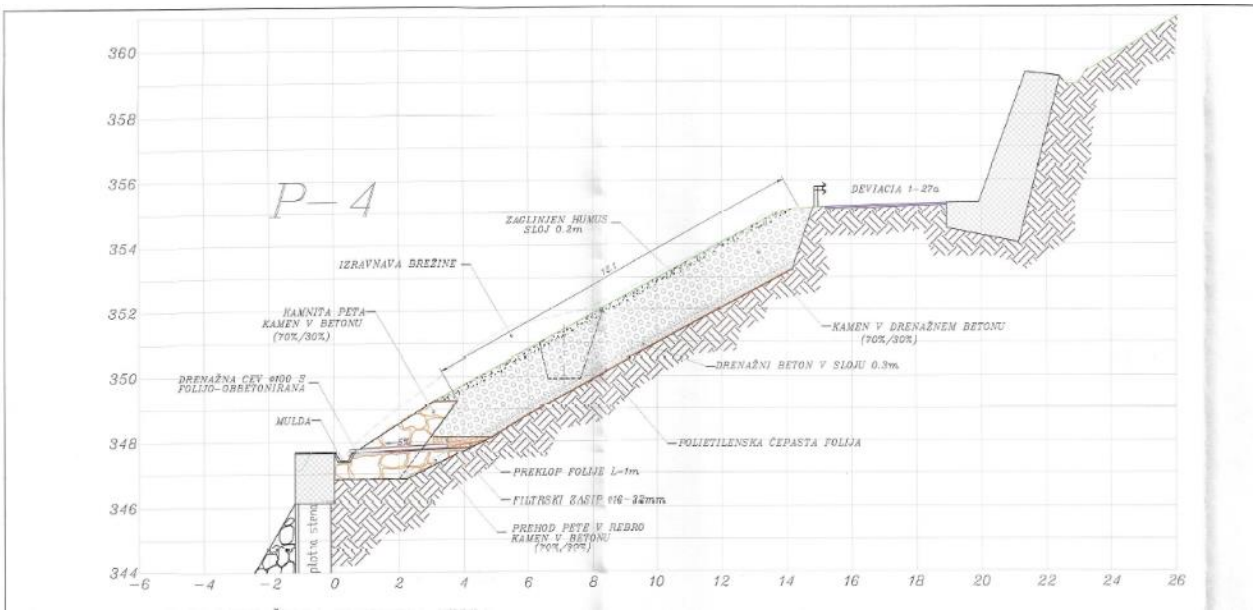
Vzdolžni prerez sidrane pilotne stene VA6019 (GZL, 1997).



Vzdolžni prerez sidrane pilotne stene VA6020 (GZL, 1997).



Prečni prerez čez objekte (PZI dopolnitev projekta PNZ, GZL, 2/97).



Prečni prerez izvedene sanacije s kamnitimi rebri in kamnito peto na plazoviti brežini med pilotno steno in opornim AB zidom nad deviacijo 1-27A (TERRAS, 2005)