

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

za načrt OPORNIH IN PODPORNIH KONSTRUKCIJ

1. PROJEKTNE OSNOVE

1.1 PODATKI O OBJEKTU

- Investitor: RS, MzI, Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo, Tržaška 19, 1000 Ljubljana
- Projekt: Sanacija podpornih zidov in rekonstrukcija ceste R1-203/1002 PREDEL – BOVEC od km 11,448 do km 12,464
- Načrt: Regionalna cesta
- Št. načrta: 111-18E/3-2
- Faza: PZI

1.2 PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

- Projektna naloga, št.: 37165-221/2016, datum: 20.09.2017
- Geodetski načrt, št.: Geokonfin 07018, izd.: Geokonfin d.o.o., datum: december 2018
- PZI, Sanacija brežin Kluže - HODNIK ZA PEŠCE na R1-203/1002 Predel - Bovec od km 12,870 do km 13,040, ISB d.o.o., 827/2017, Maribor, avgust 2018
- PID Rekonstrukcija mostu čez Koritnico v Klužah, cesta R1-203/1002 v km 12,520, Promico d.o.o., maj 2017
- PID Obnova regionalne ceste R1-203/1002 Predel-Bovec od km 7,950 do km 9,100, CPG d.d., 83/13, 1. 6. 2013
- Geološko geotehnični elaborat za cesto, št.: 10010, izd.: Geoinženiring d.o.o., datum: september 2019
- Elaborat dimenzioniranja voziščne konstrukcije, št.: 10010/a, izd.: Geoinženiring d.o.o., datum: september 2019
- Projektni pogoji soglasodajalcev

1.3 UPORABLJENI PREDPISI

EVROKOD 0: OSNOVE PROJEKTIRANJA KONSTRUKCIJ

- SIST EN 1990 Evrokod – Osnove projektiranja

EVROKOD 1: VPLIVI NA KONSTRUKCIJE

- SIST EN 1991-2 Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije-2. del: Prometna obtežba mostov

EVROKOD 2: PROJEKTIRANJE BETONSKIH KONSTRUKCIJ

- SIST EN 1992-2 Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij – 2. del: Betonski mostovi – Projektiranje in pravila za konstruiranje

EVROKOD 7: GEOTEHNIČNO PROJEKTIRANJE

- SIST EN 1997-1(*4) Evrokod 7: Geotehnično projektiranje – 1. del: Splošna pravila

OSTALI PREDPISI

- EN 206 – beton (priprava, vgradnja in kontrola ter zagotavljanje kvalitete)
- TSC 07 – smernice za projektiranje cestnih premostitvenih objektov

2. SPLOŠNO

Regionalna cesta R1-203/1002 Predel – Bovec predstavlja povezavo zgornje Soške doline z Italijo (čez Predel). Obravnavano območje rekonstrukcije se prične 50 m pred obokanim kamnitim prepustom na območju hudourniške grape in se zaključi pri odcepu za dolino Bavšice pred obnovljeno premostitvijo Koritnice. Obravnavan odsek je poškodovan in potreben sanacije.

Po navodilih projektne naloge je potrebno (v kolikor je mogoče) zagotoviti širino vozišča cca 6.00 m ter s tem zagotoviti enak nivo uslug kot jo ima cesta v republiki Italiji na območju pred mejnim preходом Predel. Preveriti je potrebno ustreznost obstoječega kamnitega prepusta hudournika. Sanirati oz. zgraditi je potrebno nove podporne konstrukcije na območjih ogroženosti stabilnosti cestnega nasipa.

Na obravnavanem odseku so predvideni naslednji ukrepi:

- Izgradnja novih opornih in podpornih konstrukcij,
- Ureditev krone obstoječih opornih zidov, kjer je to potrebno zaradi poteka ceste,
- Izgradnja novega vozišča,
- Širitev vozišča (iz 5,00 na 6,00m) in s tem povezano opiranje vkopnih brežin,
- Ureditev bankin in preglednih berm,
- Zamenjava obstoječega hudourniškega kamnitega prepusta,
- Ureditev odvodnjavanja ceste in zaledja.

Vsa dela se bodo izvajala kot vzdrževalna dela v javno korist.

Dejanske stacionaže obravnavanega odseka ceste odstopajo od navedenih v projektni nalogi za cca 230 m. Odstopanje je zaradi nedavno spremenjenih stacionaž, razlog je skrajšanje regionalne ceste zaradi izgradnje viadukta Predel (pri odcepu za Mangart). Dejanske stacionaže so upoštevane v načrtu ceste ter naslovu projekta.

3. OBSTOJEČE STANJE

3.1 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Obravnavana prometnica R1-203/1002 Predel – Bovec povezuje območje Goriške regije oz. občine Bovec preko mejnega prehoda Predel z republiko Italijo. Za obravnavano prometnico je z ozirom na gorski svet značilna sorazmerno velika prometna obremenitev (PLDP=1000 vozil, NOO=16, števno mesto Kluže 2015).

Obravnavano območje rekonstrukcije ceste R1-203/1002 Predel – Bovec se prične v cca 50 m pred obokanim kamnitim prepustom na območju hudourniške grape, ki poteka pod cesto ter zaključi pri odcepu za dolino Bavšice pred obnovljeno premostitvijo Koritnice.

Vozišče je poškodovano, vidne so vzdolžne razpoke ter tudi posedki na zunanem robu vozišča. Cestni nasip je vzdolž obravnavanega odseka podprt s številnimi nizkimi kamnitimi podpornimi zidovi (zgrajeni v prvi polovici prejšnjega stoletja), maksimalna višina zidov je cca 5 m. Cestni nasip je na nekaterih delih nestabilen. Vzdolž odseka so bili številni podporni zidovi že sanirani z novimi AB venci ter z asfaltnimi krpami v zaledju. Širina obstoječega vozišča je povprečno 5 m, bankine in pregledne berme na kritičnih območjih niso ustrezno urejene, tako da prometnica ne ustreza pričakovanim standardom uslug.

Obstoječi NPP (cca):

▪ bankina	0,00 - 0,50 m
▪ vozišče	5.00 - 5.50 m
▪ koritnica	0,00 - 0,50 m
▪ berma	0,50 – 1,00 m
skupaj	5,50 – 7,50 m

3.2 FUNKCIJA IN VRSTA CESTE

Regionalna cesta R1-203/1002 Predel – Bovec je glede na prometno funkcijo povezovalna cesta, po povprečni prometni obremenitvi v projektni življenjski dobi pa med zbirne ceste. Prometnica povezuje Bovec preko mejnega prehoda Predel z Republiko Italijo. V projektu je obravnavana kot povezovalna cesta.

3.3 KONFIGURACIJA TERENA, URBANIZEM IN POSELJENOST

Glede na zahtevnost terena obravnavani odsek regionalne ceste od km 11,448 do km 12,461 poteka po gorskem terenu. Glede na padec terena v vzdolžni smeri jo uvrščamo med gričevnate do hribovite ($i = \text{cca } 7\%$), glede na padec terena v prečni smeri pa v gorske (več kot 1:2). V projektu je obravnavana kot gorska cesta.

3.4 KOMUNALNI VODI

Na obravnavanem območju (izven varovalnega pasu ceste) potekajo obstoječi komunalni vodi:

- elektro vodi (SN) (upravljavec: Elektro Primorska, d.d.)

3.5 VAROVANA OBMOČJA

3.5.1 Varstvo narave (upravljalec Zavod RS za varstvo narave, OE Nova Gorica)

Predvideni poseg poteka čez naslednja zavarovana območja:

- 3. Varstveno območje Triglavskega narodnega parka (Zakon o Triglavskem narodnem parku ZTNP-1 (Ur.l. RS, št. 52/10, 46/14-ZON-C in 60/17)
- Ožje zavarovano območje Naravni spomenik Soteska Koritnice in Klužka korita parka (Zakon o Triglavskem narodnem parku ZTNP-1 (Ur.l. RS, št. 52/10, 46/14-ZON-C in 60/17)
- Naravni spomenik Soča (reka) (Odlok o razglasitvi kulturnih in zgodovinskih spomenikov ter naravnih znamenitosti na območju občine Tolmin, Uradno glasilo št. 5/90)

Predvideni poseg poteka čez naslednja varstvena območja:

- Natura 2000: Julijci (SPA-SI5000019) in Julijske Alpe (SAC-SI3000253) (Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000), Ur.l. RS 49/004, 110/04, 59/07, 43/08, 33/13, 35/13, 39/13, Odl. US, 3/14, 21/16, 47/18)

Predvideni poseg poteka čez naslednje naravne vrednote (Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot, Ur.l. RS, št. 111/04, 70/06, 58/09, 93/10, 23/15, sklep št. 35600-46/17 z dne 16.2.2018):

- Soča s pritoki do sotočja z Idrijco (ID294, državnega pomena)
- Koritnica pri Logu pod Mangartom (ID261)
- Koritnica – korita pri Klužah (ID144)

Predvideni poseg poteka čez naslednje ekološko pomembna območja (Uredba o ekološko pomembnih območjih, Ur.l. RS št. 48/04, 33/13, 99/13, 47/18):

- Julijske Alpe (ID21100)

Uradni zaznamek o ograjah nad zidovi oziroma opornimi konstrukcijami na cesti R1-203/1002 Predel-Bovec, med kilometroma 11.448 in 12.464 - nad Kluškimi Koriti, med zadnjim levim hudourniškim pritokom Koritnice in mostom čeznje:

- Ograje nad zidovi oziroma opornimi konstrukcijami niso sprejemljive zaradi ohranjanja zooloških lastnosti zavarovanega ozemlja in zmanjšanja vplivov na njegove vidne lastnosti oziroma podobo.

3.5.2 Kulturna dediščina (upravljavec Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, OE Nova Gorica)

Predvideni poseg poteka ob naslednjih varovanih območjih:

- Kulturna krajina: Julijske Alpe – Triglavski narodni park, EŠD 7593
- Stavbna dediščina: Kulturni spomenik Bovec – Trdnjava Kluže, EŠD 39

3.5.3 Vode (upravljavec DRSV, Sektor območja Soče)

Predvideni poseg poteka ob naslednjih varovanih območjih:

- Erozijsko območje (zahtevni zaščitni ukrepi, strogo protierozijsko varovanje)
- Ogroženost zaradi snežnih plazov

Predvideni poseg poteka ob naslednjih priobalnih in vodnih zemljiščih:

- Priobalni pas vodotoka Koritnica (II.reda – varovalni pas 5m)
- Vodno in priobalno zemljišče neimenovanega vodotoka (hudournik, II. Reda)

Obstoječa cesta in zidovi se nahajajo na vodnem ali priobalnem zemljišču. Z rekonstrukcijo se ne spreminja namembnost objekta, z rekonstruirano traso se oddaljenost objekta od meje vodnega zemljišča ne zmanjšuje. Z rekonstrukcijo ceste in gradnjo opornih in podpornih konstrukcij:

- se ne povečuje poplavna ali erozijska nevarnost ali ogroženost (zaščita brežin z opornimi konstrukcijami),
- se ne poslabšuje stanja voda (namembnost površin se ne spreminja),
- je omogočeno izvajanje javnih služb,
- se ne ovira obstoječe posebne rabe vode (v strugo vodotoka se ne posega),
- ni v nasprotju s cilji upravljanja z vodami.

Gre za rekonstrukcijo obstoječe ceste, s katero se bistveno ne spreminja namembnost in velikost objekta – gradnja je skladna z 201. členom Zakona o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14 in 56/15).

3.5.4 Varovalni gozdovi (upravljavec Zavod za gozdove, Območna enota Tolmin)

Predvideni poseg poteka ob naslednjih varovanih območjih:

- Varovalni gozd: oddelek 63 in odsek 64b, GGE Bovec

3.6 GEOLOŠKI IN GEOMEHANSKI PODATKI

Za obravnavani projekt je bil izdelan Geološko – geotehnični elaborat (št. 10010, izdelal Geoinženiring d.o.o.).

3.6.1 Povzetek iz Geološko geotehničnega elaborata (št. 10010)**▪ TERENSKE PREISKAVE**

Na cestnem odseku je bilo za potrebe projektiranja zaščitnih ukrepov in podpornih konstrukcij izvrtanih 14 sondažnih geomehanskih vrtin globine med 5 in 18 m.

Nad apnenčasto podlago večinoma nastopajo različni sloji pobočnega gruščja, mestoma rahlo do močnejše zaglinjeni, deloma pa tudi brečast konglomerat (vrtina V-14). V vrtinah na začetku odseka (V-1 do V-3), kjer je apnenčasta podlaga najgloblje, nastopajo tudi prodni sloji z različno zaobljenimi prodniki in večjimi samicami.

Dodatno so bile za preiskave voziščne konstrukcije izvedene 3 plitve vrtine globine med 1,5 in 2,0 m (VP-1 do VP-3) ter 3 plitvi jaški premera 350 mm (JC-1 do JC-3).

Jaški in vrtine, tudi globoke, so pokazali, da je cestno telo (obstoječ tampon in posteljica) do globine 0,5 – 0,8 m sestavljeno iz meljno – peščenega karbonatnega gruščja in deloma proda. Drobcu in kosi obsegajo velikosti od 1 do 5 cm, posamezni do 10 cm. Cestni ustroj navzdol prehaja v spodnji del umetnih nasipov ali pobočni grušč z večjo zaglinjenostjo in večjimi kosi, ponekod tudi brez večje vidne spremembe v sestavi.

- **INŽENIRSKO GEOLOŠKE RAZMERE**

V večjem delu poteka trase je teren stabilen, pojavi deformacij in nestabilnosti so vezani predvsem na posedanje slabše utrjenega in nezaščitenega nasipa na zunanji strani ceste. Mestoma pod cesto opazujemo erozijo ali spiranje in plitvo drsenje nasipa, predvsem v začetnem delu, med km 11+500 in 11+580.

Sloj pobočnega grušča je večinoma v stabilnem stanju, a ga predvsem ob večji vsebnosti glinasto – meljne frakcije lahko označimo za labilnega v smislu novih nasipno – vkopnih posegov v pobočje.

Stabilnostno grožnjo lahko predstavljajo tudi večji kosi in bloki apnenca, ki se kotalijo po pobočju. To je opazno predvsem med km 11+760 in 11+830, kjer so v asfaltu opazne udarne luknje padajočega kamenja. Večji bloki apnenca metrskih dimenzij so pod in nad cesto opazni tudi v začetnem delu do km 11+660.

- **HIDROGEOLOŠKE RAZMERE**

Cesto prečita dva občasna vodotoka izrazito hudourniške narave, kjer se voda v strugi pojavlja le ob močnejših nalivih. V času ogleda terena, kartiranja in izvedbe sondažnih raziskav vzdolž ceste nismo zaznali izvirov ali močil. V razmeroma dobro prepustnih gruščnatih slojih ob padavinah nastopa precejna voda z izrazito vertikalnim odtokom.

Ob namočenih razmerah se na območjih debelejših gruščnatih slojev občasno lahko vzpostavi tanek sloj podtalnice nad apnenčasto podlago, sicer pa prevladuje hitra infiltracija padavinske vode. Predvsem v bolj zameljenih do zaglinjenih gruščnatih slojih nastopa povečana vlažnost, a ocenjujemo, da so dovolj prepustni, da bi prišlo do pojava visečih horizontov podtalnice.

- **GEOLOŠKO-GEOTEHNIČNI OPIS PO ODSEKIH**

Odsek km 11+450 do 11+670

Na celotnem odseku po polovici vozišča potekajo vzdolžne razpoke, desna stran je rahlo posedena. Pod cesto je v prvem delu odseka izveden kamnit zid, ki je deloma zasut v neznani višini. Smatramo ga kot pogojno ustreznega (vprašljivo obbetoniranje in globina temeljenja). Na dveh mestih (nasipna) brežina pod zidom nekoliko drsi proti Koritnici oz. jo zajema izrazitejša erozija. Glede na dolžino in potek poškodb na vozišču ter analizirane prečne profile lahko sklepamo, da prihaja do poškodb na stiku vkopnega in nasipnega profila s posedenim nasipnim delom.

Cesta se bo v večjem delu širila v vkopni del, večji del novega vozišča ne bo segel preko roba obstoječih razpok. Na pretežnem delu odseka večjih ukrepov na zunanji strani ne predvidevamo, le delno stopničenje, zamenjavo in utrditev cestnega nasipa.

Vkopno brežino se zaščiti z opornim zidom. Pri izkopih pričakujemo razmerje 80% III. in 20% IV. izkopne kategorije, material bo primeren za vgradnjo v nasipe.

Odsek km 11+670 do 11+960

V tem delu kamninska podlaga apnenca nastopa razmeroma plitvo, debelina pobočnih gruščev znaša 0,5 do 2 m, med 11+800 in 11+830 lokalno nekoliko več. Skupaj z umetnim nasipom na zunanji strani ceste apnenec leži od 3 do 5 m globoko, v drugem delu odseka pa le 1,5 do 3 m.

Na notranji strani se vkopno brežino z opornim zidom zaščiti med km 11+692 in 11+705 ter med km 11+775 in 11+830. Drugod se izvede vkop v naklonu 2 : 1 do 3 : 1 ob zaščiti z mrežo. Pri vrhu brežine se ob debelini grušča nad 1 m naklon prilagodi v 1 : 1. Med km 11+760 in 11+830 nad vrhom vkopne brežine ali oporne konstrukcije predlagamo vgradnjo podajno – lovilne ograje za zaščito pred padajočim in kotalečim se kamenjem.

Pri izkopih pričakujemo razmerje 20% III., 20% IV. in 60% V. izkopne kategorije, material bo primeren za vgradnjo v nasipe.

Odsek km 11+960 do 12+030

Na odseku nastopajo pobočni grušči v večji debelini, in sicer od 3 do 6 m, na zunanji strani ceste pod nasipom pa tudi do 8 m globoko. V vrhnjem delu prevladujejo močnejše zameljeni do zaglinjeni grušči z vložki peščenega melja, nižje pa zameljeni do rahlo zaglinjeni grušči.

Glede na sestavo tal je območje labilno, a je posledično naravno površje že oblikovano v bolj blagem naklonu, zato znakov aktivnih pobočnih premikov ni opaziti. Tudi nasipni del zaradi blagih naklonov ni tako izrazit, prav tako ne beležimo večjih poškodb vozišča, le na posameznih kratkih odsekih je razpokan in posejen skrajni zunanji del. Vkopno brežino se zaščiti z opornim zidom. Pri izkopih pričakujemo razmerje 90% III. in 10% IV. izkopne kategorije, material bo pogojno primeren za vgradnjo v nasipe.

Odsek km 12+030 do 11+500

Večje poškodbe na tem odseku ne nastopajo, pojavlja se nekaj krajših predelov posedlega vozišča na zunanji strani, ki pa ne segajo do polovice cestišča. V večjem delu posebni ukrepi ne bodo potrebni, le zamenjava in utrditev cestnega nasipa ter mestoma sanacija obstoječih zidov. Ti so povečini ustrezni in pri vrhu obbetonirani ali z betonsko gredo ojačani starejši kamniti zidovi.

Na notranji strani se vkopno brežino z opornim zidom zaščiti med km 12+045 in 12+095, med km 12+200 in 12+220, med km 12+295 in 12+310 ter med km 12+410 in 12+450. Drugod se izvede vkop v naklonu 2 : 1 do 3 : 1 v apnencu, 2 : 1 v breči ter 1 : 1 v grušču. Proste brežine se prekrije z mrežo. Pri vrhu brežine se ob debelini grušča nad 1 m naklon prilagodi v 1 : 1. Pri izkopih pričakujemo razmerje 20% III., 20% IV. in 60% V. izkopne kategorije, material bo primeren za vgradnjo v nasipe. Izkopan material obstoječega tampona in posteljice se predvidoma lahko uporabi za izvedbo zasutja za zidovi, kjer je predvideno stopničenje in zamenjava zaglinjenega materiala.

▪ GEOTEHNIČNI POGOJI IZVEDBE VKOPOV IN OPORNIH KONSTRUKCIJ

Vkope v apnenčasto kamnino se izvede v naklonu 3 : 1 do 2 : 1, odvisno od stopnje razpokanosti in preperelosti kamnine in od morebitne debeline gruščnatega sloja pri vrhu brežine. Tu se postopno ublaži naklon v 1 : 1 s polkrožnim prehodom v naravno strmino nad vkopom.

Brežine v višini nad 1 m se zaščiti s pleteno heksagonalno žično mrežo, ki se jo pri vrhu položi 2 m nad rob vkopa. Mrežo se pritrdi z vijaki dolžine 10 cm v rastru 2 m in pri vrhu vpne s palicami rebraste armature s kljukami. Mreža naj ima minimalno natezno trdnost > 50 kN/m, s premerom 2,7 mm in velikostjo odprtin 8 x 10 cm.

Pri plitvejših vkopih v pretežno gruščnate sloje se brežine izvede v naklonu 1 : 1, ob debelini grušča nad 1,5 m pa se za zaščito brežine izvede oporno konstrukcijo. Enako velja za višje vkope v pretežno apnenčasto podlago, kjer pa pri vrhu debelina grušča presega 1,5 m. Oporno konstrukcijo se gradi kontaktno v kampadah po 6 m. Vkopno brežino se začasno zaščiti z brizganim betonom in pasivnimi sidri.

Med km 11+760 in 11+830 se na razdalji 5 m od vrha vkopne brežine oz. oporne konstrukcije vpne podajno – lovilno ograjo energijskega razreda 500 kJ. Ograja naj bo višine 3 m z razmakom vpetih stebrov okoli 10 m.

▪ GEOTEHNIČNI POGOJI IZVEDBE NASIPOV IN PODPORNH KONSTRUKCIJ

Nasipnih brežin se v večjem delu ne tangira z izjemo zamenjave materiala obstoječe voziščne konstrukcije ter nasipa s stopničenjem v zunanjem delu do globine 1,5 m v območju posedenega vozišča. V območju nezadostnih obstoječih zidov, neugodne sestave tal in dvignjene nivelete vozišča se izvede nove podporne konstrukcije – kamnite zložbe v betonu. Zložbe se izvaja kontaktno v kampadah po 6 m. Začasne izkope se izvede v naklonu 3 : 1 ob zaščiti z brizganim betonom in pasivnimi sidri.

Zložbe se po možnosti temelji v apnenčasto podlago, sicer pa v sloj meljno – peščenih gruščev, kar je s stabilnostnega vidika večinoma tudi ustrezno. V območju večje zaglinjenosti gruščnatih slojev, kjer stabilnostne analize niso pokazala zadostne varnosti, se izvede sidranje brežine v apnenčasto zaledje s trajnimi sidri tipa »soil nail«, v temeljna tla pod zložbo pa se po potrebi zabije jeklene traverze.

Izkope za temelje mora pregledati geolog ali geomehanik, ki po potrebi poda nadaljnja navodila.

▪ IZVEDBA ODVODNJEVANJA

V začetnem delu se meteorne vode spelje v strugo obeh pritokov Koritnice, proste izpuste v pobočje tik pod cesto kljub dobro prepustnim gruščnatim slojem odsvetujemo, vodo se spelje nižje po kanaletah. V nadaljevanju se cestišče in zaledne vode odvodnjava s prostim iztokom v pobočje proti Koritnici, razen v delu, kjer nastopajo debelejši nanosi bolj zaglinjenega in zameljenega grušča. Tam se uredi izpust po kanaletah nižje v pobočju. S tem se erozijske in stabilnostne razmere vzdolž prometnice ne bodo poslabšale.

Na posameznih delih trase bo potrebno izdelati zaledne drenaže za preprečitev dotoka vode v voziščno konstrukcijo. Na večjem delu trase v podlagi nastopajo dobro prepustni gruščki, v katerih morebitna zaledna meteorna voda hitro ponika, zato je drenaže potrebno izvesti le na odseku, kjer se pojavljajo bolj zaglinjeni gruščki, med km 11+970 in 12+040.

4. ZASNOVA OBJEKTA

4.1 CESTNE PODLOGE – POGOJI IZVEDBE

4.1.1 Projektna hitrost

Projektna hitrost je izbrana glede na funkcijo in vrsto ceste ter zahtevnosti terena. Za povezovalno regionalno cesto po gorskem terenu je skladno s *Pravilnikom o projektiranju cest* izbrana projektna hitrost $V_p = 50$ km/h.

4.1.2 NPP 1 – cesta izven naselja v mešanem profilu

berma	1,00 m
koritnica	0,50 m
robni pas	0,25 m x 2
vozni pas	2,75 m x 2
bankina	1,35 m (območje JVO)
skupaj	8,85 m

4.1.3 NPP 2 – cesta na območju podpornih konstrukcij

berma	1,00 m
koritnica	0,50 m
robni pas	0,25 m x 2
vozni pas	2,75 m x 2
robni venec z robnikom in JVO	1,25 m (predmet načrta 3/2)
skupaj	8,75 m

4.1.4 Horizontalni potek

Obravnavani odsek ceste se prične z navezavo na obstoječe vozišče v km 11,448, t.j. cca 50 m pred obstoječim kamnitim prepustom. Potek trase rekonstruirane ceste sledi trasi obstoječe ceste, s tem da se zagotavlja minimalne tehnične elemente ceste. Večje odstopanje od obstoječe trase je na območju desnih ovinkov (v km 12+080 in km 12,220), kjer so obstoječi radiji ceste $R = \text{cca } 30$ m in ni zagotovljen minimalni tehnični element. V tem delu ceste se z novo traso ceste največ posega v vkopno brežino (zagotavljanje minimalnega radija $R = 75$ m).

Obravnavani cestni odsek se zaključi tik pred mostom čez Koritnico ter pred levim priključkom občinske ceste v km 12,461.

Uporabljeni radiji predvidenega odseka regionalne povezovalne gorske ceste znašajo med 75 in 1600 m. Uporabljene prehodnice s parametrom A pa od 36.60 m do 182.50 m.

4.1.5 Vertikalni potek

Začetek in konec obravnavanega odseka se višinsko navezujeta na obstoječe vozišče. V začetku se rahlo dviga (v naklonu cca 1%), dalje od km 11,540 do km 11,885 se dviga v naklonu 8.6%, nato v območju ostrejših ovinkov se rahlo dviga in spušča ter od km 12,200 do km 12,310 se spusti v naklonu 7,8 % ter do navezave na obstoječe stanje rahlo spušča (naklon 1,5 – 3,0 %). Z nivoletno ceste se je zagotovilo minimalne tehnične elemente ceste. Uporabljene so konveksne vertikalne zaokrožitve radijev 1000 in 1100 m in konkavne zaokrožitve radijev 750 do 4000 m.

4.1.6 Potek v prečni smeri

Prečni nagibi na trasi so projektirani za projektno hitrost 50 km/h in znašajo na od 2,5 % do 7,0 %. Povsod je zagotovljen minimalni nagib robov (TSC 03.300) $s_{min} (%) = 0,30 %$ oz. 0,50%.

5. PROJEKTIRANO STANJE

5.1.1 Opis tipiziranih opornih konstrukcij

Oporna konstrukcija TIP KZ-1

Konstrukcija je zasnovana kot kamniti težnostni zid s sidranim zaledjem. Predvidena so pasivna samouvratna trajna sidra. Sidra so predvidena v dveh dolžinah in sicer 6m ter 8m v vertikalnem ter horizontalnem rastru 1.5m. V primeru da je za izkop potrebno vgraditi vsaj 4 sidra (izkopna brežina višja kot cca. 4.5m) sta zgornji dve sidri dolžine 8m, spodnja sidra pa 6m. Naklon izkopne brežine, ter s tem torkretne betonske obloge je 5:1, naklon lica kamnitega zidu pa 3:1. Kamnite težnostne zidove se izvede s kamnom v betonu v razmerju kamen:beton = 70:30-60:40. Temelj je izveden s pustim betonom minimalne debeline 50 cm, v katerega se vtisnejo večje skale. Kot kamniti material je potrebno uporabiti kamnite bloke, ki so zmrzlinško odporni. Zid je projektiran kot enoten zid brez dilatacijskih reg. Lice zidu se naknadno obloži s klesanim kamnom debeline 30cm, prav tako se na vrhu izvede kamnita krona s kanaletom. Pred oblaganjem je zid na najožjem delu širok 0,85m, v odvisnosti od nagnjenosti prednje in zaledne stranice se širi proti dnu temelja. Najvišji del temelja je predviden 1,0m pod projektiranim terenom in se poglobi glede na nagnjenost temeljne ploskve, ki znaša 20%.

Z izvedbo torkretne obloge ustvarimo vodo-neprepustni sloj, zato je predvidena vgradnja drenažnega geokompozita debeline cca. 20mm z obojestranskim filtrnim slojem. Vgradi se geokompozit širine 1m, na sredino med sosednji pasivni sidri (horizontalni raster 1.5m). Na dnu filtrnega pasu (cca. 30 cm nad koto terena pred zidom) se voda zajame, ter odvede preko izcednic $\phi 100\text{mm}$ skozi steno na bankino, ter naprej v odvodnjo ceste.

Oporna konstrukcija TIP KZ-2

Konstrukcija je zasnovana kot kamniti težnostni zid s sidranim zaledjem. Predvidena so pasivna samouvratna trajna sidra. Vsa sidra so predvidena dolžini 6m v vertikalnem rastru 1.5m, horizontalnem pa 2m. V primeru da je za izkop potrebno vgraditi vsaj 4 sidra (izkopna brežina višja kot 4.5m) sta zgornji dve sidri dolžine 8m, spodnja sidra pa 6m. Naklon izkopne brežine, ter s tem torkretne betonske obloge je 5:1, naklon lica kamnitega zidu pa 3:1. Kamnite težnostne zidove se izvede s kamnom v betonu v razmerju kamen:beton = 70:30-60:40. Temelj je izveden s pustim betonom minimalne debeline 50 cm, v katerega se vtisnejo večje skale. Kot kamniti material je potrebno uporabiti kamnite bloke, ki so zmrzlinško odporni. Zid je projektiran kot enoten zid brez dilatacijskih reg. Lice zidu se naknadno obloži s klesanim kamnom debeline 30cm, prav tako se na vrhu izvede kamnita krona s kanaletom. Pred oblaganjem je zid na najožjem delu širok 0,85m, v odvisnosti od nagnjenosti prednje in zaledne stranice se širi proti dnu temelja. Najvišji del temelja je predviden 1,0m pod projektiranim terenom in se poglobi glede na nagnjenost temeljne ploskve, ki znaša 20%.

Z izvedbo torkretne obloge ustvarimo vodo-neprepustni sloj, zato je predvidena vgradnja drenažnega geokompozita debeline cca. 20mm z obojestranskim filtrnim slojem. Vgradi se geokompozit širine 1m, na sredino med sosednji

pasivni sidri (horizontalni raster 2.0m). Na dnu filtrnega pasu (cca. 30 cm nad koto terena pred zidom) se voda zajame, ter odvede preko izcednic fi100mm skozi steno na bankino, ter naprej v odvodnjo ceste.

Oporna konstrukcija TIP ObZ 1

Konstrukcija je zasnovana kot obložni zid, zidan na eno lice s sidranim zaledjem. Predvidena so pasivna samouvratna trajna sidra. Sidra so predvidena enotne dolžine 4m v vertikalnem rastru 1.5m, horizontalnem pa 2m. Naklon izkopne brežine, ter s tem torkretne betonske obloge je 3:1, naklon lica kamnitega zidu pa 3:1. Obložni zid se izvede s klesanim kamnom na licu zidu in polnilnim betonu v zaledju. Zid je skupne debeline 70cm (kamen 30cm + beton 40cm), temeljen na armirano betonskem temelju širine cca. 1.50m, ter višine cca. 0.5m. Zid je projektiran kot enoten zid brez dilatacijskih reg. Na vrhu se izvede kamnita krona s kanaletom. Najvišji del temelja je predviden 1,0m pod projektiranim terenom in se poglobi glede na nagnjenost temeljne ploskve, ki znaša 20%.

Z izvedbo torkretne obloge ustvarimo vodo-neprepustni sloj, zato je predvidena vgradnja drenažnega geokompozita debeline cca. 20mm z obojestranskim filtrnim slojem. Vgradi se geokompozit širine 1m, na sredino med sosednji pasivni sidri (horizontalni raster 2.0m). Na dnu filtrnega pasu (cca. 30 cm nad koto terena pred zidom) se voda zajame, ter odvede preko izcednic fi100mm skozi steno na bankino, ter naprej v odvodnjo ceste.

Oporni konstrukciji TIP ObZ 2 in TIP ObZ 3

Konstrukcija je zasnovana kot dvojni oz. trojni obložni zid, zidan na eno lice s sidranim zaledjem. Konstrukcija je identična tipu ObZ 1, s tem da je zgrajena v več višinskih kampadah. Najnižji zid je maksimalne svetle višine 5m, sredinski pa svetle višine 4m. Zadnja najvišja konstrukcija se višinsko prilagaja izkopni brežini. Odvodnjevanje je predvideno kot pri tipu konstrukcije ObZ 1. Zid se gradi od zgoraj proti dnu, s sprotnim sidranjem ter izkopavanjem.

5.1.2 Opis tipiziranih podpornih konstrukcij

Podporna konstrukcija TIP PK

Konstrukcija je predvidena kot kamniti težnostni zid, ki se ga izvede s kamnom v betonu v razmerju kamen:beton = 70:30-60:40. Kot kamniti material je potrebno uporabiti kamnite bloke, ki so zmrzljivo odporne. Kamniti zid je projektiran kot enoten zid brez dilatacijskih reg. Sprednja stranica je nagnjena v naklonu 3:1, zaledna pa v naklonu 5:1. Na vrhu je predvidena betonska krona, ki je oblikovana z zobom v zaledju in je vanjo vpet robni venec. Na najožjem delu je zid širok 0,8m, v odvisnosti od nagnjenosti prednje in zaledne stranice se širi proti dnu temelja. Pri podpornih konstrukcijah, kjer je zaradi zagotavljanja predpisane varnosti potrebna izvedba sidrane torkretne obloge (PK-1, PK-3) se vgradijo trajna pasivna sidra, kot pri opornih konstrukcijah. Sidra so predvidene dolžine 6m oz. dolžine da segajo vsaj 2m v skalno podlago. Horizontalni raster med sidri znaša 2m, vertikalni pa 1.5m.

Ker je teren na območju konstrukcij praviloma prepusten (grušči), vzdolžna drenaža ni predvidena. Vgradi se zgolj izcednice (>precejnice<) fi100/4m, ki pronicajočo vodo vodijo pred konstrukcijo. V primeru sidranega zaledja, se drenažni sistem izvede kot pri opornih konstrukcijah (geokompozit z obojestranskim filtrnim slojem, širine 1m med horizontalno sosednji sidri – raster 2m).

Predvideno je temeljenje na način, da se na projektirano koto vgradi beton v debelini min 50 cm, ter vanj vtisne večje skale.

Rekonstrukcija krone in robni venec - RV

Na desni strani ceste v smeri proti trdnjavi Kluže so obstoječi betonski in kamniti podporni zidovi, ki glede na izvedene stabilnostne analize zadoščajo. Zaradi prilagoditve vozniških robov je potrebno višine zidov prilagoditi. Prilagoditev je zasnovana kot armirano betonska plošča debeline 30cm, ki nalega na obstoječi zid, ter je temeljena s pasovnim temeljem višine 1m in širine 35cm prislonjenim ob zaledno vertikalno stranico obstoječega zidu. Širina

plošče je spremenljiva, saj sledi novemu robu ceste, ter obstoječemu robu zidu. Zgornja ploskev se izvede v naklonu 2.5% proti vozišču, na njo pa se izvede robni venec z nizkim robnikom (7cm nad robom ceste) ter varnostno ograjo.

Dolžine kampad zidu niso definirane in si jih izvajalec, glede na izbrano tehnologijo gradnje določi sam. Pri tem je potrebno upoštevati, da je maksimalna dolžina kampade omejena na 12m. Delovni stiki ne zahtevajo nobenega posebnega ščitenja v smislu hidroizolacije, prav tako se na delovnih stikih ne prekinja horizontalna armatura. Pri izbiri dolžine kampade je potrebno upoštevati tudi preklapno dolžino armaturnih palic, ki v primeru izbrane armature (fi10) znaša minimalno 50cm.

Robni venec se izvede brez delovnih stikov v enotni dolžini zidu.

V primeru, da obstoječi zidovi ne ustrezajo novi prilagoditvi (dotrajane konstrukcije), je potrebno obvestiti odgovornega projektanta načrta, ki bo podal ustrezne rešitve.

5.1.3 Prikaz izvedbe drenažnega sloja za sidrano torkretno oblogo, ter ojačitev v okolici sider

Spodnja slika prikazuje primer izvedbe zalednega drenažnega sistema. V obravnavanem načrtu je kot drenažni sloj uporabljen geotekstil z obojestranskim filtrnim slojem, medtem ko je v prikazanem primeru kot drenažni sloj uporabljena čepasta folija. Skladno z grafičnimi prilogami je predvidena tudi vgradnja armaturnih ojačitev na območju pasivnih sider, podobno kot je prikazano na spodnji sliki.



Slika 1: Prikaz vgradnje drenažnega sloja ter ojačitev ob sidrih (vir Soil Nail Walls – Reference Maunal)

5.1.4 Rekapitulacija objektov

Predvidenih je 8 opornih konstrukcij na vkopni (levi) strani ceste:

- **OK-1** od km 11,520 do km 11,678.50, L=160,92 m; $H_{\text{svetla,max}}=5.85\text{m}$; TIP KZ-1
- **OK-2** od km 11,686.50 do km 11,711, L=25 m; $H_{\text{svetla,max}}=4.21\text{m}$; TIP ObZ 1
- **OK-3** od km 11,766 do km 11,836, L=71 m; $H_{\text{svetla,max}}=5.81\text{m}$; TIP ObZ 1
- **OK-4** od km 11,958 do km 12,100, L=141 m; $H_{\text{svetla,max}}=11.96\text{m}$; TIP KZ-2 L=73+6=79m, TIP ObZ 2 L=20+6=26m, TIP ObZ 3 L=36m
- **OK-5** od km 12,108 do km 12,128, L=20 m; $H_{\text{svetla,max}}=5.10\text{m}$; TIP KZ-2
- **OK-6** od km 12,190 do km 12,251, L=57 m; $H_{\text{svetla,max}}=8.32\text{m}$; TIP KZ-2 L=15m, TIP ObZ 2 L=28m, TIP ObZ 1 L=14m
- **OK-7** od km 12,291 do km 12,319, L=30 m; $H_{\text{svetla,max}}=4.71\text{m}$; TIP ObZ 1
- **OK-8** od km 12,403 do km 12,453, L=50,50 m; $H_{\text{svetla,max}}=5.49\text{m}$; TIP KZ-2

Predvidenih je 6 novih podpornih konstrukcij na nasipni (desni) strani ceste:

- **PK-0** od km 11,518 do km 11,582, L=64.3 m
- **PK-1** od km 11,667.50 do km 11,750, L=82 m
- **PK-2** od km 11,767.50 do km 11,820, L=52 m
- **PK-3** od km 12,011 do km 12,032, L=20 m
- **PK-4** od km 12,102 do km 12,142, L=40 m
- **PK-5** od km 12,243 do km 12,280, L=38 m

Ostala dela na obstoječih podpornih zidovih

Predvideno je rušenje obstoječih podpornih zidov, kjer so zaradi novega poteka trase nepotrebni oz. so od novih robov ceste dovolj oddaljeni. Zidov ni potrebno rušiti v celoti. Rušenje zidov je označeno na grafičnih prilogah.

Na zidovih, ki so situativno in višinsko ustrezni novemu poteku ceste izven bankine ter so v dobrem stanju, je predvidena rekonstrukcija krone (RKr-1). Na delih, kjer rob zidu sledi robu nove ceste je predvidena rekonstrukcija krone in izvedba novega robnega venca (RV-1 in RV-2).

6. OPREMA IN DETAJLI

6.1 DILATACIJE

Pri nobeni konstrukciji ni predvidenih dilatacij.

6.2 HIDROIZOLACIJA

Objekti ne potrebujejo hidroizolacije

6.3 ODVODNJAVANJE OBJEKTA

Konstrukcije nimajo vzdolžnih drenaž. Predvideni so vertikalni drenažni pasovi (z uporabo obojestranskega filtrnega sloja) ter izcednice skozi zidove. Pri podpornih konstrukcijah so predvidene »precejnice«, pri čemer mora biti nasip na zračni strani konstrukcije izveden z vodo prepustnim materialom.

6.4 INSTALACIJE

Na obravnavanem območju ni instalacij.

6.5 HODNIKI IN ROBNI VENCI

Krona podpornih konstrukcij mora biti izdelana iz aeriranega betona, odpornega na zmrzovanje in tajanje ob prisotnosti soli za odtaljevanje. Površina je metličena.

6.6 ZAŠČITNA OGRAJA

Na podpornih konstrukcijah je predvidena montaža jekleno/lesene varnostne ograje tipa H2 W5. Oporne konstrukcije nimajo ograj. Vsi kovinski deli ograj morajo biti protikorozijsko zaščiteni.

6.7 ZASIPNI KLINI IN IZVEDBA BREŽIN PRI OBJEKTIH

Zasip za zidovi se izvaja sprotno z izdelavo zidu s prepustnim kamnolomskim materialom. Komprimacija se izvaja v slojih po 30cm, pri čemer je zahtevana zbitost 95% po Proctorju za nevezljive zemljine, $EV2=45$ Mpa in 92% za vezljive, $Ev2=20$ Mpa.

6.8 BETON:

- robni venci: C30/37, PV-II, XF4, XD3, $D_{max}=22$ mm, armirani beton
- stene zidov in AB temelji: C30/37, PV-II, XD2, XF3, $D_{max}=32$ mm, armirani beton
- brizgani beton: C25/30, XC2, $D_{max}=8$ mm, armirani beton
- polnilni beton: C25/30, XC2, $D_{max}=16$ mm, nearmirani beton
- podložni beton: C12/15, XC0, $D_{max}=16$ mm, nearmirani beton

6.9 JEKLO:

- jeklo za armiranje: rebrasta armatura B 500 B (srednje duktilno jeklo)
- Sidra : Trajna pasivna samouvrtalna injekcijska sidra premera 32. Vrtalna glava sidra mora biti premera min. 76mm. Sidra morajo biti zaščiteni s postopkom vročega cinkanja v debelini min $85\mu\text{m}$ in v skladu z ISO 1461.

Minimalne karakteristike sider:

- $F_u=280$ kN
- $F_y=230$ kN
- $A_{neto,min}=350\text{mm}^2$
- $E_{min}=190$ kN/mm²

7. GRADNJA

7.1 OPORNA KONSTRUKCIJA TIP KZ

Pred izvedbo konstrukcije se izvedejo pull-out testi, pri katerih se preveri ustrezna odpornost sider. Natančna navodila glede pull-out preizkusov so zapisana v poglavju 8.

Po izvedbi zakoličbe se gradbena jama odpre kampadno po navodilu geotehničnega nadzora z začetno predvideno dolžino 4m. Izkop se izvede na način, da se izkop prične z vrha s sprotnim sidranjem ter torkretiranjem brežine. Pred torkretiranjem je potrebno med horizontalno sosednji sidri vgraditi drenažni geokompozit z obojestranskim filtrnim slojem. Izkop je potrebno s torkretom ščititi do skalne osnove oz. v primeru odsotnosti skalne osnove do dna konstrukcije. Sidra in vsi sestavni deli sidra, morajo biti korozijsko zaščiteni. Del sidrne glave, ki bo gledal izven torkreta je potrebno obbetonirati oz. ustrezno zaščititi.

Po izkopu se pristopi k izdelavi kamnitega težnostnega zidu. Sledi izvedba temelja na način pustega betona, v katerega se vtisnejo večje skale. Na projektirani koti oz. na mestu drenažnega geokompozita se izvede prečne izcednice. Pomembno je, da so kamniti bloki zmrzlino odporni, velikost posameznih kosov pa mora biti večja od 0,5 m oziroma minimalno 0,1 m³. Kamniti bloki morajo biti pred vgraditvijo čisti, da je zagotovljena zadostna sprijemljivost z betonom. Betonska mešanica mora biti pripravljena tako, da je možna vgradnja brez opaževanja (primerna konsistenca).

Po izvedbi zidu z večjimi kamni, se pristopi k izdelavi obloge iz klesanega kamna. Oblogo se sidra v kamnite bloke, ter na vrhu zid izvede kamnita krona z »integrirano« kamnito kanaletu. Zahteve za klesano kamnito oblogo so podane v poglavju 0.

Ob izvedbi Kamnite zložbe je potrebno upoštevati še posebne zahteve glede izvedbe kamnite zložbe:

- kamniti bloki morajo biti zmrzljivo odporni,
- velikost posameznih kosov je večja od 0,5 m oziroma minimalno 0,1 m³,
- kamniti bloki morajo biti pred vgraditvijo čisti, da je zagotovljena zadostna sprijemljivost z betonom.

Betonska mešanica mora biti pripravljena tako, da je možna vgradnja brez opaževanja (primerna konsistenca)

7.2 OPORNA KONSTRUKCIJA TIP OBZ 1

Pred izvedbo konstrukcije se izvedejo pull-out testi, pri katerih se preveri ustrezna odpornost sider. Natančna navodila glede pull-out preizkusov so zapisana v poglavju 8.

Po izvedbi zakoličbe se gradbena jama odpre kampadno po navodilu geotehničnega nadzora z začetno predvideno dolžino 4m. Izkop se izvede na način, da se izkop prične z vrha s sprotim sidranjem ter torkretiranjem brežine. Pred torkretiranjem je potrebno med horizontalno sosednji sidri vgraditi drenažni geokompozit z obojestranskim filtrnim slojem. Izkop je potrebno s torkretom ščititi do skalne osnove. Sidra in vsi sestavni deli sidra, morajo biti korozijsko zaščiteni. Del sidrne glave, ki bo gledal izven torkreta je potrebno obbetonirati oz. ustrezno zaščititi.

Po izkopu se pristopi k izdelavi obložnega zidu. Najprej se izvede armirano betonski temelj iz katerega se pusti vertikalno armaturo za preklap v steni. Steno se izvaja z zidanjem na eno lice, ter betoniranje v zaledju. Na predvideni višini (na mestih geokompozita) je potrebno izvesti izcednice.

Na vrhu zidu se izvede kamnita krona z »integrirano« kamnito kanaletu. Zahteve za klesano kamnito lice zidu so podane v poglavju 0.

7.3 OPORNI KONSTRUKCIJI TIP OBZ 2 IN TIP OBZ 3

Pred izvedbo konstrukcije se izvedejo pull-out testi, pri katerih se preveri ustrezna odpornost sider. Natančna navodila glede pull-out preizkusov so zapisana v poglavju 8.

Izvedba opornih konstrukcij ObZ 2 in ObZ 3, poteka podobno kot konstrukcije ObZ 1. Po izvedbi zakoličbe se gradbena jama odpre kampadno po navodilu geotehničnega nadzora z začetno predvideno dolžino 4m. Izkop se izvede na način, da se izkop prične z vrha s sprotim sidranjem ter torkretiranjem brežine. Pred torkretiranjem je potrebno med horizontalno sosednji sidri vgraditi drenažni geokompozit z obojestranskim filtrnim slojem. Izkop je potrebno s torkretom ščititi do skalne osnove. Sidra in vsi sestavni deli sidra, morajo biti korozijsko zaščiteni. Del sidrne glave, ki bo gledal izven torkreta je potrebno obbetonirati oz. ustrezno zaščititi.

Po izkopu vseh višinskih kampad se pristopi k izdelavi obložnega zidu. Najprej se izvede armirano betonski temelj iz katerega se pusti vertikalno armaturo za preklap v steni. Steno se izvaja z zidanjem na eno lice, ter betoniranje v zaledju. Na predvideni višini (na mestih geokompozita) je potrebno izvesti izcednice.

Na vrhu zidov se izvede kamnita krona z »integrirano« kamnito kanaletu. Zahteve za klesano kamnito lice zidu so podane v poglavju 9.

7.4 PODPORNİ ZID PK

Po izvedbi zakoličbe se gradbena jama odpre kampadno po navodilu geotehničnega nadzora z začetno predvideno dolžino 4m. V primerih kot definirano v grafičnih prilogah (za zagotavljanje globalne stabilnosti podporne konstrukcije) je potrebno izvesti s pasivni sidri sidrano torkretno oblogo. Sledi izvedba temelja na način pustega betona, v katerega se vtisnejo večje skale. Na projektirani koti se izvedejo prečne izcednice. Kamniti težnostni zid se izvaja s sprotim zasipavanjem zaledja. Pomembno je, da so kamniti bloki zmrzljivo odporni, velikost posameznih kosov mora biti večja od 0,5 m oziroma minimalno 0,1 m³. Kamniti bloki morajo biti pred vgraditvijo čisti, da je zagotovljena zadostna sprijemljivost z betonom. Betonska mešanica mora biti pripravljena tako, da je možna vgradnja brez opaževanja (primerna konsistenca).

Na vrhu projektirane kote se izvede krona ter robni venec.

7.5 REKONSTRUKCIJA KRONE IN IZVEDBA ROBNEGA VENCA - RV

Gradbena jama se odpre kampadno. Dolžino kampade izbere izvajalec ob upoštevanju preklonih dolžin horizontalne armature, ter glede na geomehanske razmere po navodilu geotehničnega nadzora. Po izvedbi podložnega betona se izvede temelj na celotni kampadi (stena ob obstoječi zaledni stranici zidu). Ko beton doseže zadostno trdnost se pristopi k zasipu temelja in utrjevanju zasutega dela. Nadaljuje se z opaževanjem in armiranjem plošče za nadvišanje (regulacijo robu ceste). Ploščo je po betoniranju potrebno ustrezno negovati. Takoj po razopaženju se jo prekrije z mokrim filcem. Po izvedbi nadvišanja po celotni predvideni dolžini, se pristopi k opaževanju in armiranju robnega venca (s predhodno položenim granitnim robnikom). Ko beton robnega venca doseže ustrezno trdnost, se nanj vgradi še jekleno/lesena varnostna ograja H2 W5.

7.6 REKONSTRUKCIJA KRONE - RKR

Na obstoječih zidovih, ki so situativno in višinsko ustrezni novemu poteku ceste izven bankine ceste ter so v dobrem stanju, je predvidena rekonstrukcija krone (RKR-2). Obstoječi zid se poruši do cca 40 cm pod novim robom vozišča. Površino se očisti z visokotlačnim vodnim curkom, sanira obstoječo površino s cementno malto (poglabljanje propadlih fug, ročno ali strojno odstranjevanje do zdrave osnove slabih površin kamnov). Novo AB krono se sidra v obstoječi zid. Površino krone se metliči.

8. IZVEDBA »PULL-OUT« PREIZKUSOV

Pri vseh konstrukcijah, kjer je predvidena vgradnja pasivnih sider je pred vgradnjo potrebno izvesti vsaj 3 pull-out preizkuse (min. 3 sidra na konstrukcijo). Natančne lokacije testnih sider se izbere na podlagi dogovora izvajalec – projektant – odgovorni geomehanik. V primeru izrazitih sprememb v poteku geoloških slojev vzdolž konstrukcije, lahko geomehanski nadzor zahteva izvedbo dodatnih testnih sider! Vsa testna sidra so dolžine 6m!

V kolikor je testno sidro izvedeno na predvideni lokaciji trajnega sidra in v primeru opravljenega preizkusa, se lahko uporabi kot trajno sidro.

Pri izvedbi »pull-out« preizkusa pasivnih sider za konstrukcijo OK-1 je potrebno doseči minimalno nosilnost 130 kN/sidro, pri ostalih konstrukcijah pa zadošča sila 100 kN/sidro. V kolikor predpisana sila ni dosežena, je potrebno obvestiti odgovornega projektanta, ki bo podal ustrezno rešitev.

9. IZGLED OPORNIH KONSTRUKCIJ

Ker obravnavana trasa spada v območje TNP, ter zaradi zahtev pristojnih mnenjedajalcev glede izgleda konstrukcij, morajo biti oporne konstrukcije obložene z obdelanim kamenjem. Izgled zidov mora biti takšen kot izgled obstoječih zidov v bližini. Predvidena debelina uporabljenega kamenja je cca. 20-25cm, pri čemer mora biti vsaj vidno lice zidu ravno. V kolikor je mogoče, se uporabi lokalno kamenje. Kot vzorec ustrezne obloge prilagamo fotografije zidu v bližini, na podlagi katere se lahko izbere ustrezno oblogo. Zid na fotografiji se nahaja na cesti med trdnjavo Kluže in vasjo Log pod Mangartom, na odcepu za Možnico.



Slika 2: Željen izgled opornih konstrukcij (vir Google Streetview)



Slika 3: Željen izgled opornih konstrukcij



Slika 4: Željen izgled opornih konstrukcij

Odgovorni projektant:
Matija BRECELJ, univ. dipl. inž. grad.

Podpis: 

Nova Gorica, december 2020.