TEHNIČNO POROČILO

T.1 OSNOVE ZA PROJEKT SANACIJE

Po naročilu investitorja Direkcije Republike Slovenije za infrastrukturo smo izdelali projektno dokumentacijo sanacije brežine na cesti R2-424/1225 Dežno - Črnolica v območju od km 0,627 do km 0,755

Za potrebe izdelave projektne dokumentacije sanacije območja splazitve in obnove vozišča smo izvedli geotehnični ogled terena, geološke raziskave, geodetski posnetek obravnavane lokacije z izrisom situacije in prečnih profilov. Geodetski posnetek je izdelan v državnem koordinatnem sistemu D96/TM.

Na podlagi terenskih in laboratorijskih preiskav je bil izdelan geološko geotehnični elaborat.

T.2 OBSTOJEČE STANJE

Obravnavano območje regionalne ceste poteka po hribovitem območju Kozjanskega. Regionalna cesta pomeni povezavo med Šentjurjem in Planino pri Sevnici.

Na obravnavanem območju je bila v sklopu modernizacije ceste premaknjeno vozišče v območje brežine pod stanovanjskim objektom Brezje pri Dobjem 24, pri čemer ni bilo izvedenih nobenih opornih ukrepov. Sčasoma so se na brežini pod objektom začele pojavljati morfološke oblike terena, ki kažejo na plazenje materiala proti spodaj potekajoči cesti. V spodnjem delu je material že popolnoma prekril robnike.

Na brežini so na posameznih lokacijah vidne kompresije, po pričevanju lastnika na teh območjih v času obilnejšega dežja voda izteka na površje brežine. Brežina pod stanovanjskim objektom ne kaže na večje premike, stanovanjski in gospodarski objekti niso poškodovani. Odlomni robovi niso vidni, na območju robnikov se vidi izriv brežine.

Asfaltirana cesta s širino vozišča 6,0m je v mešanem profilu, na desni strani je vkopna brežina, na levi pa je širši plato, ki se zaključi s strugo Dobjanskega potoka. Na obravnavanem območju je najnižja točka nivelete vozišča, vzdolžni sklon vozišča pa ne presega ±1%.

Odvodnjavanje površinske vode je urejeno z asfaltno koritnico ob betonskih robnikih na desni, vkopni strani cestišča. Voda iz koritnice se preko vtoka pod robnikom, cevnega prepusta in zemeljskega jarka steka v strugo Dobjanskega potoka.

Asfaltna utrditev regionalne ceste je v slabem stanju. Vidne so vzdolžne in mrežaste razpoke, manjši posedki. Poškodb zaradi delovanja plazu na vozišču nismo zaznali. Robniki ob koritnici so praktično prekriti z narinjeno zemljino.

T.3 GEOLOŠKO GEOTEHNIČNI ELABORAT (povzetek)

Terenske preiskave so obsegale inženirsko geološko prospekcijo terena in raziskovalno vrtanje z izvedbo standardnih penetracijskih preizkusov ter meritvijo vodostaja pri in po vrtanju.

Za določitev sestave tal v območju splazitve je bilo izvrtanih šest raziskovalnih vrtin skupne dolžine 29,5m. Vrtini V1, V2 so locirane na vrhu brežine ob stanovanjskem

objektu. Vrtine V3, V4 in V5 so bile izvedene v vznožju brežine na desnem robu asfaltnega vozišča (koritnice), vrtina V6 pa je bila izvedena na levi polovici asfaltnega vozišča. Vrtine so locirane v treh inženirsko geoloških prečnih profilih in enem vzdolžnem profilu.

Izdelane so bile meritve enoosne tlačne trdnosti z ročnim penetrometrom, 15 standardnih penetracijskih preizkusov, odvzeti so bili vzorci za laboratorijske preiskave in izdelane laboratorijske preiskave.

Na osnovi pridobljenih terenskih in laboratorijskih podatkov so bili izdelani geotehnični profili vrtin, stabilnostna analiza obstoječega stanja.

Določene so bile povprečne fizikalno mehanske lastnosti zemljin in hribin na obravnavanem območju, interpretirane na osnovi terenskih raziskav, laboratorijskih preiskav in stabilnostnih analiz (povratna stabilnostna analiza obstoječega stanja) in so za opisane sloje zemljin sledeče:

Zemljina	Prostorninska teža	Kohezija	Strižni kot
I. sloj			
meljna glina	18,0 kN/m³	0 kN/m²	23°
II. sloj			
preperina laporja	20,0 kN/m³	3 kN/m²	29°
III. sloj			
lapor	21,0 kN/m³	15 kN/m²	32°

Na osnovi teh podatkov in podatkov o predvidenih ukrepih smo izdelali statično in stabilnostno analizo predvidenih opornih ukrepov.

T.4 PREDVIDENI UKREPI

Predvideno je, da se bo na obravnavanem območju izvedla sanacija brežine, obnova vozišča ter ureditev odvodnjavanja površinskih in pronicajočih vod.

Sanacija brežine

je predvidena z izvedbo oporne konstrukcije ob desnem robu cestišča, treh drenažnih kamnitih reber ter z ureditvijo odvodnjavanja površinskih in pronicajočih vod.

Izvedba oporne konstrukcije dolžine 77m je predvidena na območju od km 0,656 (P4-4m) do km 0,713 (P11+3m). Oporno konstrukcijo predstavlja oporna kamnita zložba višine od 5,0 do 5,9m (na čelni strani). Višina zložbe pri prehodu v raščen teren na začetku je 3,8m, na zaključku pa 4,3m. Svetla višina zložbe je do 1,8m.

Drenažna kamnita rebra dolžine od 10 do 12m se bodo izvedla v km 0,673 (P5+3m), v km 0,698 (P8-2m) in v km 0,733 (P9+3m).

Na začetku in na zaključku oporne zložbe se bodo za prehod v raščeno brežino izvedli kamniti zaključni stožci.

Obnova vozišča

se bo izvajala na območju od km 0,637 do km 0,745 (novogradnja). Na celotnem območju je predvidena izvedba novega zgornjega ustroja in ureditev odvodnjavanja površinskih vod. Na začetku in na zaključku območja obnove je predvideno, da se bo izvedla vklopitev v obstoječo cesto z rezkanjem v dolžini 10m.

Ureditev odvodnjavanja

V sklopu sanacije plazu ter obnove vozišča je predvidena izvedba odvodnjavanja površinskih in pronicajočih vod.

Za odvod površinskih vod iz območja cestišča bo ob desni strani vozišča izvedena asfaltna koritnica z dvignjenim betonskim robnikom 15/25cm, betonski jašek, prepusta iz betonskih cevi ø50cm in odvodni zemeljski jarek.

Za odvod pronicajočih vod bodo v oporni konstrukciji in drenažnih rebrih položene drenažne cevi in preko jaškov in polnih plastičnih cevi speljane v zemeljski jarek ob Dobjanskem potoku, preko trupa oporne zložbe bodo izvedene tudi barbakane.

T.4.1 Organizacija prometa med gradnjo

Sanacija brežine in obnova vozišča se bo izvajala ob polovični zapori vozišča. V času izvedbe oporne konstrukcije in drenažnih reber ter obnovi ceste desno, bo promet potekal izmenično enosmerno po levem voznem pasu. V drugi fazi se bo promet preusmeril na desno stran, uredilo se bo odvodnjavanje in novogradnja cestišča na levi strani.

Predvideno je, da se bo na območju cestišča, po katerem bo potekal promet v I. fazi zapore, obstoječa asfaltna utrditev do II. faze zapore ohranila. Tako je predvideno, da se bo obstoječa asfaltna utrditev rezala na celotni dolžini predvidene zapore I. faze na stiku z območjem, kjer se bodo izvajali izkopi. Tako se v I. fazi odstrani samo del asfaltne utrditve.

Po izvedbi sanacije brežine (faza I.) bo promet preusmerjen na saniran desni vozni pas, izvede se odstranitev obstoječe voziščne konstrukcije in novogradnja voziščne konstrukcije do asfaltne utrditve.

Predvideno je, da se bosta nosilna in obrabno nosilna plast AC surf izvajala sočasno na celotnem območju cestišča, zato bo potrebna kratkotrajna popolna zapora vozišča.

Zapora vozišča se uredi s postavitvijo predpisanih znakov in obvestilnih tabel. V času sanacije bo promet urejen s semaforji. Izdelan je elaborat zapore št. 922 ZAP.

Zaporo uredi upravljalec ceste.

T.4.2 Deponije

Izkopani in odstranjen material je potrebno nakladati na kamione ločeno po vrstah odpadkov in ga sprotno odvažati na trajno deponijo, ki je vpisana v register pooblaščenih zbiralcev odpadkov. Material, ki se bo ponovno vgradil po sanaciji se odpelje na začasno deponijo gradbenih odpadkov, oziroma deponira na gradbišču.

Gradbeni odpadki, ki nastanejo pri izkopih so uvrščeni v skupino številka 17 klasifikacijskega seznama odpadkov iz predpisa, ki ureja ravnanje z odpadki.

Navajamo nekatere pooblaščene zbiralce odpadkov, kamor izvajalec lahko odda materiale (izbor deponije pa je stvar izvajalca):

- asfalti, beton, zemlja, izkopana zemljina, odpadki pri rušenju – Tehno MR d.o.o., Kidričeva ulica 24A, 3000 Celje, številka evidence 652 ;
- les, plastika – Dinos d.d., Skladišče Celje, Gaj 37, 3000 Celje, številka evidence 414 .

Izdelan je elaborat ravnanja z gradbeni odpadki št.922 RGO.

Odrinjena plodna zemljina se ne sme odvažati, deponirati in ponovno vgraditi jo je potrebno na območju gradbišča.

T.5 IZVEDBA OPORNE ZLOŽBE IN DRENAŽNIH REBER

Izvedba oporne zložbe dolžine 77m je predvidena na območju od km 0,656 (P4-4m) do km 0,733 (P11+3m). Tri Drenažna kamnita rebra dolžine od 10 do 12m se bodo izvedla v km 0,673 (P5+3m), v km 0,698 (P8-2m) in v km 0,733 (P9+3m).

Oporna kamnita zložba bo višine do 5,9m (na čelni strani) in širine temeljne ploskve 2,0m.

Drenažna kamnita rebra so dolžine od 10 do 12m. Širina temelja rebra je 1,5m.

Na začetku in na zaključku oporne konstrukcije se bodo za prehod v raščeno brežino izvedli kamniti zaključni stožci.

Pred pričetkom del je na območju predvidenih posegov potrebno prestaviti komunalne vode ter posekati in odstraniti grmovje in drevje.

Dela se bodo izvajala iz območja obstoječe ceste, oziroma z vkopom v brežino pravokotno na cesto pri izvedbi drenažnih reber.

T.5.1 Zemeljska dela

Odstrani se plodna zemljina na celotnem območju predvidenih ukrepov, ki se mora deponirati in ponovno vgraditi na gradbišču.

Izkopi za oporno kamnito zložbo se naj izvajajo v kampadah dolžine 4m iz območja ceste v naklonu zaledne brežine 3:1 do projektirane globine. Izkop nove kampade se lahko izvede šele po izvedbi kamnite oporne zložbe v predhodni kampadi. Gradbeno jamo v posameznih kampadah je potrebno razpirati. Odvečen material iz izkopa se odpelje na trajno deponijo. Temeljna tla kamnite zložbe mora prevzemati geomehanik, ki bo tudi določil dolžino kampadnih izkopov. Temelj kamnite zložbe mora ležati v plasti laporja trdne konsistence, zagotovljena mora biti nosilnost ≥260kN/m^2. Temeljna tla mora prevzemati geomehanik, v kolikor kvaliteta temeljnih tal na projektirani globini ne bo ustrezala zahtevam, je potrebno izdelati izboljšavo ali izvesti poglobitev.

Zaradi preprečitve zdrsa temelja (nevarnost, da bi se zaradi visokega vodostaja temeljna tla razmočila) se v lapor vgradijo trni iz rebraste armature S500B premera ø32mm in dolžine 1,5m. Predvideno je, da se v lapor uvrtajo luknje s pomočjo vrtalne garniture in kompresorja do globine 1,0m. Luknje se izvedejo na oddaljenosti 0,7m od zunanjega roba temelja in na medsebojni razdalji 1,0m (4 trni v temelju kampade dolžine 4m). V izvedene luknje se vstavi trn rebraste armature in zalije z ekspanzivno cementno malto. V območje trupa zložbe tako gleda del trna dolžine 0,5m.

Po izvedbi kamnite zložbe do višine 1,2m pod projektirano krono zložbe se izvede še stopničast izkop v brežino (kot je razvidno iz grafičnih prilog) in za zložbo vgradi nasip iz drobljenega kamnitega materiala.

Izkopi za drenažna kamnita rebra se izvajajo v naklonu bočnih strani 3:1 sočasno z izvedbo zložbe v vznožju brežine. Izkopi za rebro se morajo izvajati pravokotno na brežino, stroj za izkop se od vznožja do zaključka izkopa premika po delno že izvedeni oporni zložbi in spodnjem delu rebra. Izkopi v brežino izven območja izvedbe zaradi nevarnosti povzročitve nestabilnosti raščene brežine niso dopustni.

Odvečen material iz izkopov se odpelje na trajno deponijo, material ki je predviden za ponovno vgradnjo pa je potrebno odpeljati na začasno deponijo ali deponirati na gradbišču.

Izkopi za oporno konstrukcijo in drenažno rebro št.2 se začnejo izvajati v območju P8-2m. Najprej se izvede izkop za temelj oporne zložbe v kampadi dolžine 4m in delni izkop za rebro. Sočasno se uredi odvodnjavanje do Dobjanskega potoka, tako da voda ne bo zastajala v gradbenih jamah.

Po izgradnji zložbe na tej lokaciji do višine cestišča se izvajajo izkopi za drenažno rebro, kot omogoča doseg delovnih strojev. Do izvedbe vrha rebra se delovni stroji pomikajo po delno že izvedenem rebru.

Gradbene jame v posameznih kampadah izvedbe zložbe, reber, jaškov in iztokov je potrebno razpirati.

V izkop nad rebra se vgradi kvaliteten material iz izkopa. Pred vgraditvijo materiala iz izkopa se na krono rebra, za preprečitev vnosa materiala iz izkopa med kamne rebra, vgradi geotekstila za ločilno plast površinske mase 105g/m^2. Debelina zemeljskega materiala mora biti 0,5m. V izkop nad kamnitim nasipom za oporno zložbo se vgradi zemeljski material v debelini 30cm. Na ranjene brežine se vgradi plodna zemljina in zatravi s travnim semenom.

Na čelni strani zložbe se v izkop pred zložbo do višine planuma temeljnih tal vgradi kvaliteten drobljen kamniti material in komprimira.

Dela za izvedbo novogradnje voziščne konstrukcije so opisana v T.6.

T.5.3 Odvodnjavanje v oporni kamniti zložbi in drenažnih rebrih

Za odvod zalednih vod se v betonski temelj kamnite zložbe ali drenažnega rebra položijo drenažne cevi in zaščitijo z vgradnjo drenažnega betona. V drenažna kamnita rebra se vgradijo drenažne cevi ø160mm. V oporno zložbo na območju od začetka zložbe do jaška št.1 in od jaška št.3 do zaključka zložbe se vgradijo drenažne cevi ø160mm, med jaškoma št.1 in št.3 pa drenažne cevi ø200mm.

Za odvod pronicajočih vod se preko trupa zložbe izvedejo tudi barbakane iz plastičnih cevi ø100mm na medsebojni oddaljenosti 3m. Na vtoku v cevi se, za preprečitev zamašitve cevi, na betonsko podlago vgradijo kosi lomljenega kamna (večji od 10cm in manjši od 20cm).

Ureditev odvodnjavanja je opisana v T.7.

T.5.4 Izgradnja oporne kamnite zložbe

Kamnita oporna zložba se na začetku in na zaključku obravnavanega območja bočno vključi v obstoječi teren z naklonom izkopa 10:1, izvedejo se zaključni stožci.

Predviden je odvod pronicajočih vod v Dobjanski potok, višina predvidenega iztoka zaradi globine struge potoka pa je višja, kot je predvideno temeljenje oporne zložbe. Na temeljna tla se vgradi plast betona C16/20 v debelini 20cm. Do kote predvidenega odvodnjavanja se nato vgradi lomljen kamen velikosti od 30 do 80cm, med kamne pa vgradi beton C25/30 tako, da bodo zapolnjene vse praznine med posameznimi kamni ter tako preprečeno pronicanje vode. Na projektirani koti se v betonsko podlago vgradi drenažna cev ø160mm ali ø200mm, ki se prekrije (zaščiti) z vgradnjo drenažnega betona. Z dodatnim tankim betonskim slojem se uredi vtok v drenažno cev.

Preostali del trupa zložbe se do krone prav tako izvede iz kamnitih blokov velikosti 30 do 80cm, v prazne prostore med posameznimi kamni se vgradi beton C25/30 (predvideno je, da bo betona 30% volumna kamnov).

Na zaledni strani se vgrajujejo kamni intaktno na izveden izkop. Predviden naklon trupa zložbe na čelni strani je 3:1. Na območju od 1,2m pod projektirano koto krone zložbe se kamni na zaledni strani vgrajujejo pod naklonom tako, da bo širina krone zložbe 0,8m (kot je razvidno iz grafičnih prilog).

Za krono zložbe se izvede nasip iz kamnitega materiala, kot je opisano v T.5.1.

Kamne je potrebno zlagati tako, da se doseže čim boljša zaklinjenost (vgrajevanje kamnitih blokov s kleščami za kamen).

Zaključna stožca se izvedeta z vgradnjo lomljenega kamna velikosti od 30 do 50cm povezanih z betonom C25/30 (30%). Stožca se izvedeta tako, da se doseže prehod (povezava) med krono in vrhnjim delom oporne konstrukcije, ki gleda iz območja raščene brežine, ter raščenim terenom. Temelj zaključnega stožca mora biti najmanj 80cm pod koto raščenega terena.

Kamniti material kot osnovni gradbeni material mora ustrezati naslednjim zahtevam:
- kamniti bloki morajo biti zmrzlinsko odporni in odporni proti lomljenju ;
- velikost posameznih kamnov je večja od 0,3m ;
- kamniti bloki morajo biti pred vgradnjo čisti, da se zagotovi zadostna sprijemljivost z betonom.

Beton kot vezni, oziroma polnilni gradbeni material mora ustrezati naslednjim zahtevam:
- kvaliteta betonske mešanice je C 16/20 ;
- betonska mešanica mora biti pripravljena tako, da je možna vgradnja brez opaža (primerna vlažnost) .

T.5.5 Izgradnja drenažnih kamnitih reber

Predvidena je izvedba treh kamnitih drenažnih reber. Predvidena lega reber je v P5+3mm (dolžine 10m), v P8-2m (dolžine 12m) in v P9+3m (dolžine 12m).

Izvedba reber naj poteka od vznožja (sočasno z izvedbo zložbe), tako da se omogoči premike gradbenega stroja do zaključka reber (po delno izvedeni zložbi in začetku rebra). Izvedba delovnih platojev na brežini izven območja reber ni dopustna.

Temelj kamnitih drenažnih reber širine 1,5m se izvede iz betona C16/20 v minimalni debelini 20cm. Nagib temeljne ploskve je proti sredini temelja. V temelj se vgradi plastična drenažna cev ø160mm, ki se prekrije (zaščiti) z vgradnjo drenažnega betona.

Trup rebra se izvede z zlaganjem kosov lomljenega kamna velikosti od 30 do 80cm. Kamne naj se vgrajuje intaktno na izveden izkop do višine 0,5m pod predvideno koto izvedbe brežine. Kamne je potrebno zlagati tako, da se doseže čim boljša zaklinjenost (vgrajevanje kamnitih blokov s kleščami za kamen).

Naklon zaledne strani na zaključku rebra je 3:1.

Na krono drenažnega rebra se naj, za preprečitev nanašanja materiala nasipa iz izkopanega materiala v rebro, vgradi geotekstil površinske mase 105 g/m^2.

Kamniti material kot osnovni gradbeni material mora ustrezati naslednjim zahtevam:
- kamniti bloki morajo biti odporni proti lomljenju ;
- velikost posameznih kamnov je večja od 0,3m ,
- kamniti bloki morajo biti pred vgradnjo čisti .

T.6 OBNOVA VOZIŠČA

T.6.1 Projektne osnove

Sanacija ceste bo izvedena v skladu z 28. Členom Zakona o javnih cestah Ur. l. RS št. 109/10, ki dovoljuje gradnjo v varovanem pasu ob državni cesti. Rekonstrukcija mora biti usklajena s prizadetimi lastniki zemljišč in upravljalci zakonito zgrajenih objektov, naprav in napeljav v prostoru, hkrati pa gre za izboljšanje prometnih in varnostnih razmer.

Sanacijska dela spadajo pod vzdrževalna dela v javno korist v skladu s 6. členom ZGO-1 Ur. l. - RS št. 110/02, ki se izvedejo brez gradbenega dovoljenja in brez pridobitve lokacijske informacije.

Za izdelavo projektne dokumentacije je bil izdelan geodetski načrt – posnetek obstoječega stanja. Pridobljen je digitalni kataster. Geodetski posnetek je izdelan v državnem koordinatnem sistemu D96/TM.

T.6.1.1 Prometni podatki

Iz podatkov o štetju prometa 2017 je razvidno, da znaša PLDP 2438 prehodov vozil. Natančnejši podatki so razvidni iz elaborata dimenzioniranja vozišče, ki je del geološko geotehničnega poročila.

Po prometnotehnični razvrstitvi je cesta opredeljena kot povezovalna cesta.

Računska hitrost je 90km/h.

T.6.1.2 Horizontalni in vertikalni elementi

Horizontalni in vertikalni elementi projektiranega cestišča so prilagojeni obstoječemu stanju, tako da čim manj posegamo izven obstoječe trase.

Projektirano cestišče na obravnavanem območju na začetku prehaja iz preme v desno krivino z radijem 620m, nato pa na zaključku v premo.

Cesta ohranja obstoječo višino nivelete z minimalno korekcijo. Padec nivelete je do ±1%. Prečni nagib vozišča je v desno stran z naklonom do 4%.

T.6.2 Tehnični podatki

Predvideno je, da se bo obnova (novogradnja) vozišča izvajala na območju od km 0,637 do km 0,745.

Na območju obnove vozišča je predvidena odstranitev obstoječih zgornjih ustrojev v celotni širini (dve fazi) in vgraditev nove vozišče konstrukcije.

Zaradi navezave na obstoječe elemente se na začetku in na zaključku novogradnja vozišče konstrukcije priključi na obstoječi prečni profil cestišča z rezkanjem v dolžini 10m.

Prečni profil cestišča:

- vozišče 2×3,00m 6,00m
- asfaltna koritnica z betonskim robnikom 15/25cm desno 0,50m
- bankina levo 1,00m
- asfaltna berma desno (med robnikom in zložbo) 0,85m

Na podlagi geološkega poročila in podatkov o obremenitvah s prometom je bil izdelan elaborat dimenzioniranja vozišče konstrukcije, ki je sestavni del geološko geotehničnega poročila.

Novogradnja se izvede tako, da se na izravnana in utrjena temeljna tla vgradi:

- geotekstilija (na območjih, kjer bodo temeljna tla glineni materiali)
- 60cm zmrzlinsko odpornega drobljenega kamnitega materiala 0/90mm
- 25cm tamponskega drobljenca TD32
- 9cm AC 32 base B50/70 A3
- 4cm AC 11 surf B70/100 A3

V predlogu dimenzioniranja je predvideno, da se na celotnem obravnavanem območju sanacije brežine izvede novogradnja vozišče konstrukcije.

Pri izvedbi novogradnje vozišča se naj na izravnan in utrjen planum temeljnih tal (kjer bodo temeljna tla glineni materiali) za ločilno plast vgradi geotekstilija natezne trdnosti nad 14 do 16kN/m^2 in plast posteljice iz drobljenega zmrzlinsko odpornega kamnitega materiala frakcije 0/90mm v debelini 60cm. Na planumu spodnjega ustroja (posteljice) mora biti zagotovljena nosilnost CBR≥15%; E_{V2}≥76MPa.

Na planum spodnjega ustroja se vgradi plast tamponskega drobljenca TD32 v debelini 25cm. Nosilnost na planumu tampona mora biti E_{V2}≥100MPa in E_{V2}/E_{V1}≤2,2.

Asfaltna utrditev se izvede z vgradnjo plasti bitumeniziranega drobljenca AC 22 base B50/70 A3 v debelini 9cm in plasti bitumenskega betona AC 11 surf B70/100 A3 v debelini 4cm. V plasti bitumenskega betona morajo biti uporabljene silikatne kamnine eruptivnega porekla.

Na območju vklopa na obstoječo vozišče konstrukcijo (na začetku in na zaključku obravnavanega območja) je potrebno izvesti rezkanje obstoječe asfaltne utrditve in novogradnjo plasti AC 11 surf v debelini 4cm.

Predvideno je, da se bo ob desnem robu vozišča izvedla asfaltna koritnica širine 50cm z betonskim robnikom 15/25cm. Pri izdelavi koritnice je potrebno uporabiti enake debeline plasti kamnitega materiala in asfaltne utrditve kot je predvideno pri novogradnji vozišča regionalne ceste.

Berma med betonskim robnikom in oporno zložbo ob desni strani vozišča se izvede z vgradnjo plasti asfaltne utrditve AC 4 surf B 70/100 A5 Z3 v debelini 2cm.

Na območju P7 se izvede priključek na obstoječi plato ob R2 in med strugo Dobjanskega potoka. Zaradi ureditve odvodnjavanja se izvede zemeljski jarek, pod priključkom pa tudi prepust.

Širina bankine vozišča je 1,00m.

T.6.3 Opis predvidenih del

T.6.3.1 Preddela

Na gradbišču se postavi ustrezna prometna signalizacija za polovično zaporo cestišča po elaboratu št.922 ZAP za fazo I.. Dela se bodo izvajala pod prometom ob polovični zapori vozišča z izmeničnim enosmernim prometom, za kar si mora izvajalec pridobiti soglasje DRSI. Promet bo urejen s semaforji.

Izvesti je potrebno rezanje obstoječe asfaltne utrditve na območju zapore - faza I. Odstraniti je potrebno betonske robnike ob asfaltni koritnici, asfaltno utrditev dela vozišča (faza I.) in koritnice. Zakoličiti je potrebno os ceste v prečnih profilih, postaviti in zavarovati prečne profile.

T.6.3.2 Zemeljska dela

Zemeljska dela so v glavnem potrebna zaradi izvedbe nove voziščne konstrukcije in odvodnjavanja.

Izkopi se izvedejo strojno v obsegu kot je prikazano v prečnih profilih. Izkopani material je potrebno sproti nakladati na kamione ločeno po vrstah odpadkov in ga odvažati na trajno deponijo. Material, ki se bo ponovno vgradil se odpelje na začasno deponijo gradbenih odpadkov, oziroma deponira na gradbišču.

Odrinjena plodna zemljina se ne sme odvažati, deponirati in ponovno vgraditi jo je potrebno na območju gradbišča.

Na ranjene cestne brežine se naj vgradi plodna zemljina v debelini 15cm in zatravi s travnim semenom.

T.6.3.3 Odvodnjavanje:

Predvideno je, da se bo za odvod površinskih vod ob desnem robu projektiranega vozišča izvedla asfaltna koritnica širine 50cm z betonskim robnikom 15/25cm v dolžini 91m. Na začetku in na zaključku se izvede iztok koritnice v obstoječa zemeljska jarka. Na najnižji točki koritnice, v območju P9+6m, se izvede vtok koritnice pod betonskim robnikom v jašek št.3.

Od jaška se izvede cestni prepust iz betonskih cevi ø50cm, delno obbetoniran po tipu naleganja 2 ($2\alpha=120°$). Na iztoku se izvede iztočna glava iz lomljenega kamna povezanega z betonom in uredi vtok v obstoječ zemeljski jarek, ki ga je potrebno očistiti in sprofilirati.

Predvideno je, da se za odvod vod iz območja ustroja voziščne konstrukcije predvidi padec plasti kamnitega materiala v smeri proti oporni zložbi. Na območju izvedbe asfaltne koritnice od zaključka zložbe do zaključka novogradnje se pod koritnico na betonsko podlago C16/20 položi drenažna cev ø100mm (cestna drenaža) in spelje v drenažo izvedene oporne zložbe. Nad cev se bo vgradil kamniti drenažni material 4/32mm.

Ureditev odvodnjavanja je opisana v T.7.

T.6.3.4 Ureditev bankin in berme:

Predvideno je, da se bodo bankine na levi strani vozišča in izven območja izvedbe koritnice na desni strani izvedle v širini 1,00m. Na območjih, kjer bo izvedena koritnica z betonskim robnikom (desna stran vozišča v območju oporne zložbe), bo širina asfaltne berme 0,85m.

Bankine se bodo utrdile z vgradnjo drobljenega kamnitega materiala.

T.6.3.5 Prometna oprema in signalizacija:

Horizontalna signalizacija:

Predvidena je izvedba prekinjene sredinske črte 10-5-10 širine 15cm. Glede na to, da je obstoječa sredinska črta zelo slabo vidna in ne ustreza več predpisom, predlagamo, da se sredinska črta izvede v sklopu novega barvanja na večjem odseku regionalne ceste. Iz istega razloga se bočne črte ne izrišejo.

Vertikalna signalizacija:

Plastični smerniki se postavijo na levi bankini na medsebojni oddaljenosti 24m. Na trup oporne zložbe se vgradijo odsevniki z nosilcem iz aluminijaste pločevine. Lega smernikov in odsevnikov je razvidna iz prometne situacije.

T.6.4 Vpliv na okolje

T.6.4.1 Hrup:

S sanacijo brežine ter obnovo vozišča bodo izboljšane vozne razmere na vozišču. Razmere na obravnavanem območju bodo boljše ali enake kot na širšem območju ceste.

T.6.4.2 Emisija izpušnih plinov in prašnih delcev:

S sanacijo plazu ter obnovo vozišča bodo izboljšane vozne razmere na vozišču. Razmere na obravnavanem območju bodo boljše ali enake kot na širšem območju ceste.

T.7 UREDITEV ODVODNJAVANJA

Odvodnjavanje pronicajočih vod

Za odvod zalednih vod se v betonski temelj kamnite zložbe ali drenažnega rebra položijo drenažne cevi in zaščitijo z vgradnjo drenažnega betona.

Stiku drenažnih reber in oporne zložbe se izvedejo jaški:

- na stiku rebra št.1 v P5+3m jašek št.1 iz betonskih cevi ø60cm višine 1m z betonskim pokrovom ;
- na stiku rebra št.2 v P8-2m jašek št.2 iz betonskih cevi ø100cm višine 3m s konusnim zaključkom 100/60cm in betonskim pokrovom ;
- na stiku rebra št.3 v P9+3m jašek št.3 iz betonskih cevi ø60cm višine 1m z betonskim pokrovom .

V drenažna kamnita rebra se vgradijo drenažne cevi ø160mm. V oporno zložbo na območju od začetka zložbe do jaška št.1 in od zaključka zložbe do jaška št.3 se vgradijo cevi ø160mm, med jaški št.1, št.2 in št.3 pa cevi ø200mm. Višinska lega cevi mora biti takšna, da omogoča odtok vod iz jaška št.2 v zemeljski jarek neposredno ob Dobjanskem potoku.

Za odvod pronicajočih vod se preko trupa zložbe izvedejo tudi barbakane iz plastičnih cevi ø100mm na medsebojni oddaljenosti 3m. Na vtoku v cevi se, za preprečitev zamašitve cevi, na betonsko podlago vgradijo kosi lomljenega kamna (večji od 10cm in manjši od 20cm).

Voda iz jaška št.2 se v zemeljski jarek neposredno ob Dobjanskem potoku spelje preko polnih plastičnih cevi ø300mm položenih na betonsko podlago C16/20. Na območju pod cestiščem R2 se cevi obbetonirajo. Na iztoku se izvede iztočna glava z žabjim poklopcem in uredi iztok z vgradnjo lomljenega kamna povezanega z betonom.

Predvideno je, da se za odvod pronicajočih vod iz območja ustroja vozišče konstrukcije predvidi padec plasti kamnitega materiala v smeri proti oporni zložbi.

Na območju od začetka novogradnje do začetka koritnice se pod zemeljski jarek na betonsko podlago C16/20 položi drenažna cev ø100mm (cestna drenaža) in spelje v betonski jašek št.5. Na območju od zaključka izvedbe asfaltne koritnice do zaključka zložbe se pod koritnico na betonsko podlago C16/20 položi drenažna cev ø100mm (cestna drenaža) ter spelje v drenažo izvedene oporne zložbe. Nad cevi se bo vgradil kamniti drenažni material 4/32mm.

Odvodnjavanje površinskih vod

Predvideno je, da se bo za odvod površinskih vod ob desnem robu projektiranega vozišča izvedla asfaltna koritnica širine 50cm z betonskim robnikom 15/25cm v dolžini 93m. Na začetku in na zaključku se izvede iztok koritnice v obstoječa zemeljska jarka. Na najnižji točki koritnice, v območju P9+6m, se izvede vtok koritnice pod robnikom v jašek št.3.

Od jaška št.3 se izvede cestni prepust iz betonskih cevi ø50cm, delno obbetoniranega po tipu naleganja 2 ($2\alpha=120°$). Na iztoku se izvede iztočna glava iz lomljenega kamna povezanega z betonom in uredi vtok v obstoječ zemeljski jarek.

Obstoječi zemeljski jarki, v katere bo speljana voda, se sprofilirajo in očistijo.

Zaradi odtoka površinskih vod iz območja cestišča (leva stran) in platoja med R2 in Dobjanskim potokom se vzporedno s cestišče R2 izvede zemeljski jarek (lega je razvidna iz grafičnih prilog). Pod priključkom v P7 se izvede prepust iz betonskih cevi ø30cm v dolžini 4m. Vtočna in iztočna glava prepusta se izvedeta z vgradnjo lomljenega kamna povezanega z betonom. Iztok vod iz zemeljskega se izvede v zemeljski jarek, ki poteka od prepusta v P9+5m.

Vse gradbene jame za vgraditev drenaže, prepustov, jaškov in ureditev iztokov, ki bodo globje od 1,0m, je potrebno razpirati.

Po zagotovilih lastnika so vse meteorne vode iz območja streh speljane v betonski jašek, ki se nahaja na vrhu brežine pod stanovanjskim objektom (v P7-1m). Od tega jaška je voda speljana preko cevi v območje zemeljskega jarka v P3+4m. Zaradi predvidenih posegov (izvedba drenažnega rebra preko območja odvodnje in zaradi nezanesljivosti kvalitete odvodnje) smo predvideli izvedbo novogradnje odvodnjavanja od obstoječega jaška v P7-1m preko polnih plastičnih cevi ø160mm, položenih na betonski podlagi C16/20 (v dolžini 45m) do jaška v zemeljskem jarku v P3-m. Na območju prehoda čez drenažno kamnito rebro se cev zaradi zaščite spelje preko kovinske cevi ø200mm, ki bo vgrajena v drenažno rebro.

T.8 KOMUNALNI VODI

Za vris komunalnih vodov smo zaprosili Elektro Celje, Telekom Slovenije in Občino Dobje (upravljalec komunalnih vodov), za Lokacijsko informacijo in Mnenje o projektni dokumentaciji smo zaprosili Občino Dobje.

Pridobljeni odgovori:

Telekom Slovenije – Dostopovna omrežja, Operativa, TKO vzhodna Slovenija, Lava 1, 3000 Celje »Podatki o TK napravah št. 68311-CE/1405-LM«, številka 17610202-00131201810180006 z dne 23.10.2018. Vrisani so glavni TK vodi s pripombo, da naročniški TK vodi niso vrisani. Pred izvedbo vrtanja smo naročili zakoličbo naročniškega TK voda. Vodi so vrisani v situacijo komunalnih vodov, pred pričetkom del je potrebno naročiti zakoličbo vodov in dela izvajati v skladu z navodili upravljalca.

Iz Elektro Celje, d.d. so nam poslali Projektne pogoje št. 1149030, v kateri je tudi prikazana lega elektro vodov. Pred izvedbo vrtanja smo naročili zakoličbo elektro voda, ki poteka od stanovanjske hiše proti cesti R2. Lega vodov, ki so nam jih poslali iz Elektro Celje se razlikuje od tiste, ki so nam jo zakoličili na terenu. Trenutno potekajo še usklajevanja z upravljalcem elektro vodov. Vodi so vrisani v situacijo komunalnih vodov, pred pričetkom del je potrebno naročiti zakoličbo vodov in dela izvajati v skladu z navodili upravljalca.

Lokacijska informacija št. 3501-59/2018 z dne 23.10.2018, Občina Dobje.

Vodov kanalizacije in vodovoda po zagotovilih (poslana elektronska pošta) upravljalca Občina Dobje ni.

Mnenje, Skladnost s PIA, št. 351-0013/2019, Občina Dobje.

Odgovori so priloženi v vodilni mapi.

T.9 ZAKLJUČKI IN PREDLOGI

Vsa dela je potrebno izvajati v skladu s projektno dokumentacijo, veljavnimi predpisi in standardi.

Nadzornik mora vršiti kontrolo vgrajevanja materialov.

Kontrolirati je potrebno kvaliteto in zbitost nasipa in ustrojev za voziščno konstrukcijo.

Maribor, november 2018

Sestavil:
Mitja Birsa, univ.dipl.inž.grad.

Priloga:
- *Program kontrolnih preiskav*

Priloga: **PROGRAM KONTROLNIH PREISKAV**

T.1 Splošno

Po naročilu investitorja Direkcije Republike Slovenije za infrastrukturo smo izdelali projektno dokumentacijo sanacije brežine na cesti R2-424/1225 Dežno - Črnolica v območju od km 0,627 do km 0,755.

Predvideno je, da se bo na obravnavanem območju izvedla sanacija brežine, obnova vozišča ter ureditev odvodnjavanja površinskih in pronicajočih vod.

Sanacija brežine je predvidena z izvedbo oporne konstrukcije ob desnem robu cestišča, treh drenažnih kamnitih reber ter z ureditvijo odvodnjavanja površinskih in pronicajočih vod. Izvedba oporne konstrukcije dolžine 77m je predvidena na območju od km 0,656 (P4-4m) do km 0,713 (P11+3m). Oporno konstrukcijo predstavlja oporna kamnita zložba višine do 5,9m (na čelni strani). Svetla višina zložbe je do 1,8m. Drenažna kamnita rebra dolžine od 10 do 12m se bodo izvedla v km 0,673 (P5+3m), v km 0,698 (P8-2m) in v km 0,733 (P9+3m).

Obnova vozišča se bo izvajala na območju od km 0,627 do km 0,755. Za vklopitev v obstoječo voziščno konstrukcijo se bo obojestransko izvedlo rezkanje v dolžini 10m in vgradnja plasti AC surf. Predvideno je, da se bo na celotnem obravnavanem območju izvedla novogradnja voziščne konstrukcije. Pred pričetkom del je potrebno odstraniti obstoječe robnike ob desnem robu vozišča in asfaltno utrditev. Temeljna tla za novogradnjo voziščne konstrukcije bo predstavljal raščena teren, glineni materiali. Na območjih, kjer bo temeljna tla sestavljali glineni materiali z nosilnostjo CBR<5%, bo potrebno izvesti izboljšavo temeljnih tal. Novogradnja se izvede tako, da se na izravnana in utrjena temeljna tla vgradi geotekstilijo, plasti kamnitega materiala (izboljšava, zmrzlinsko odporen kamniti materiala, tamponski material) in asfaltna utrditev.

V sklopu sanacije plazu ter obnove vozišča je predvidena izvedba odvodnjavanja površinskih in pronicajočih vod. Za odvod površinskih vod bo ob desni strani vozišča izvedena asfaltna koritnica z dvignjenim betonskim robnikom 15/25cm, prepust iz betonskih cevi ø50cm in odvodni zemeljski jarek. Za odvod pronicajočih vod bodo v oporni konstrukciji in drenažnih rebrih položene drenažne cevi in preko polnih plastičnih cevi speljane v Dobjanski potok.

T.2 Program kontrolnih preiskav

Kontrolne preiskave morajo biti izvedene skladno z veljavnimi tehničnimi specifikacijami (TSC) ter splošnimi in posebnimi tehničnimi pogoji z dopolnitvami. Tehnična specifikacija za ceste določa način prevzemanja gradbenih proizvodov pri gradnji objektov na cestah. S tem v zvezi se obravnava način ugotavljanja in potrjevanja skladnosti v točki 4.1 TSC 04.100:2000 navedenih gradbenih proizvodov.

Tehnična specifikacija pomeni veljaven dokument, ki predpisuje tehnične zahteve za gradbeni proizvod, kakor tudi postopek notranje in zunanje kontrole ter postopke ugotavljanja in potrjevanja skladnosti.

Gradbeni proizvod je vsak proizvod, namenjen trajni vgradnji v objekt.

Objekt pomeni vse kar bo zgrajeno, oziroma je rezultat gradbenih del po določenem gradbenem projektu.

Notranjo kontrolo zagotovi izvajalec, zunanjo kontrolo vrši od naročnika pooblaščena institucija, ki izpolnjuje predpisane pogoje.

Pri sanaciji brežine in obnovi cestišča je potrebno predvideti naslednje kontrolne preiskave:

TEMELJNA TLA VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE (planum raščenih tal):

Planum temeljnih tal vozišče konstrukcije je delno na planumu raščenih tal in delno na planumu zasipa izkopa pred zložbo.
Na območju, kjer bodo temeljna tla predstavljali glineni materiali se izvajajo meritve dinamičnega deformacijskega modula. Na območju temeljnih tal se izvede osem meritev dinamičnega deformacijskega modula, po postopku s krožno ploščo in padajočo lahko utežjo, oziroma dinamičnim obremenjevanjem za določitev vrednosti dinamičnega modula E_{vd}.

Postopek je opredeljen v TSC 06.720.

Zahtevana minimalna nosilnost na planumu temeljnih tal je $E_{vd} \geq 10MPa$.

KAMNITA POSTELJICA (zmrzlinsko odporen kamniti material):

Izvedena mora biti skladno s tehnično specifikacijo za ceste TSC 06.100:2003 kjer so določene osnovne tehnične zahteve za kakovost izvedbe. Lastnosti zmesi kamnitih zrn za opredelitev kakovosti so opredeljene v SIST EN 933. Od dobavitelja je potrebno pridobiti izjave o lastnostih za uporabljen kamniti material.

Nosilnost nevezane nosilne plasti se izmeri:

- po postopku s krožno ploščo in statičnim obremenjevanjem za določitev vrednosti deformacijskega modula E_{v1} in E_{v2}.
- po postopku s krožno ploščo in padajočo lahko utežjo, oziroma dinamičnim obremenjevanjem za določitev vrednosti dinamičnega modula E_{vd}.

  Postopka sta opredeljena v TSC 06.720.

Prevzem planuma posteljice se opravi s štirimi meritvami statičnega deformacijskega modula in z osmimi meritvami dinamičnega deformacijskega modula. Zahtevana minimalna nosilnost na planumu posteljice je $E_{v2} \geq 76MPa$ in $E_{vd} \geq 32MPa$.

NEVEZANA NOSILNA IN OBRABNA PLAST (tamponski drobljenec TD32):

Izvedena mora biti skladno s tehnično specifikacijo za ceste TSC 06.200:2003 kjer so določene osnovne tehnične zahteve za kakovost izvedbe. Lastnosti zmesi kamnitih zrn za opredelitev kakovosti so opredeljene v SIST EN 13242. Sestav kamnitih zrn mora biti takšen, da leži presejalna krivulja med mejnima. Od dobavitelja je potrebno pridobiti izjave o lastnostih za uporabljen kamniti material.
Nosilnost nevezane nosilne plasti se izmeri po:

- po postopku s krožno ploščo in statičnim obremenjevanjem za določitev vrednosti deformacijskega modula E_{v1} in E_{v2}.
- po postopku s krožno ploščo in padajočo lahko utežjo, oziroma dinamičnim obremenjevanjem za določitev vrednosti dinamičnega modula E_{vd}.

  Postopka sta opredeljena v TSC 06.720.

Prevzem planuma tampona se opravi s šestimi meritvami statičnega deformacijskega modula in z desetimi meritvami dinamičnega deformacijskega modula. Zahtevana minimalna nosilnost na planumu tampona je $E_{v2} \geq 100MPa$ in $E_{vd} \geq 45MPa$. Razmerje $E_{v2}/ E_{v1} < 2,2$. Za ravnost planuma nosilne plasti je postopek opredeljen v TSC 06.610. Višina na planumu ne sme odstopati od načrtovane kote več kot ±10mm, nagib pa ±0.4%.

ASFALTI:

Preverjanje kakovosti vgrajene zmesi obsega meritve zgoščenosti asfaltne zmesi. Od dobavitelja asfaltne zmesi je potrebno pridobiti izjave o lastnostih za uporabljene materiale za proizvod. Minimalne tekoče preiskave na vgrajeni – proizvedeni bituminizirani zmesi obsegajo določitev deleža veziva, zrnavost, gostoto bituminizirane zmesi, prostorninsko gostoto bituminizirane zmesi, vsebnost votlin na 1 vzorcu. Na odvzetem jedru vgrajene plasti se kontrolira prostorninska gostota, vsebnost votlin, zgoščenost asfaltne plasti, debelina asfaltne plasti na 1 vzorcu. Izvede se še 5 meritev gostote asfaltne plasti z izotopno sondo. Preiskave se v enakem obsegu izvedejo za obe plasti asfalta.

BETON:

Proizvodnja mešanice svežega cementnega betona mora biti strojna in zagotovljena v ustreznem obratu za pripravo mešanice. Minimalne tekoče preiskave, ki jih vrši obrat morajo obsegati določitev tlačne trdnosti in prostorninske mase, odvzame se po 3 vzorce za podbetone in po 3 vzorce za betone v kamniti zložbi.

KAMEN:

Za kamnito oporno zložbo in drenažna rebra se lahko uporabi neobdelan kamen (lomljenec). Kamen za zložbo in rebra mora biti odporen proti lomljenju, kamen za zložbo tudi proti zmrzovanju.

Tlačna trdnost kamna mora znašati >200MPa, oziroma upogibna trdnost >20MPa. Od dobavitelja je potrebno pridobiti izjave o lastnostih za uporabljen kamen.

PREVZEM GRADBENE JAME:

Gradbene jame za temeljenje oporne zložbe in drenažna rebra mora prevzemati geomehanik.

PROIZVODI ZA ODVODNJAVANJE IN VARNOST:

Za drenažne cevi, jaške in cevi iz cementnega betona, pokrove mora izvajalec pridobiti izjave o skladnosti.

T.3 Zaključek

Ugotavljanje skladnosti sestoji iz nalog notranje in zunanje kontrole, ki so opredeljene v točki 5.2 in 5.3 TSC 04.100:2000.

Maribor, november 2018

Sestavil:
Mitja Birsa, univ.dipl.inž.grad.