

TEHNIČNO POROČILO

k projektu za izvedbo gradnje

Obnova lokalne ceste
LC 490-370 (Založe-Podsevčnik)

2/1 Načrt ceste, št.: UP-046/2022

1. PROJEKTNE OSNOVE

1.1. SPLOŠNO

1.1.1. Uvod

Na osnovi naročila občine Polzela smo izdelali projektno dokumentacijo za izvedbo gradnje (PZI) obnove lokalne ceste LC 490-370 (Založe-Podsevčnik) v skupni dolžini 3007m.

V projektu smo predvideli:

- Izvedbo rekonstrukcije vozišča,
- Ureditev odvodnjavanja.

Načrt zajema izvedbo rekonstrukcije drugega neobdelanega dela lokalne ceste LC 490-370 od km 0+000 do km 3+007. Obravnavana cesta je v večini trase širine $\bar{s}=3.00\text{m}$ vendar se bo z rekonstrukcijo ceste izvedla razširitev obstoječega cestišča na novo širino $\bar{s}=4.00\text{m}$, na določenih odsekih, kjer takšna razširitev ni bila izvedljiva se je predvidelo širino vozišča $\bar{s}=3,50\text{m}$. Lokalna cesta ima bankine širine od $\bar{s}=0.00-0.75\text{m}$ odvisno od lokacije v trasi.

V sklopu rekonstrukcije se bo tudi uredilo odvodnjavanje ceste s tem, da se bo mestoma dodala asfaltna mulda obnovili in očistili se bodo obstoječi meteorni jarki v katere se bo mestoma vgradilo v dno jarka B.C. kanalete na ostalih mestih pa se bo zgolj očistil in na novo profiliral zemeljski jarek.

Prepusti se bodo obnovili in podaljšali vsi cestni požiralniki. Na vseh izpostavljenih vkopnih mestih ceste se bo še vgradila globoka drenaža, ki bo tako zajemala podzemne vode in posledično preprečevala močenje in destabilizacijo nosilnih slojev (posteljice) rekonstruirane ceste.

Zaradi izvedbe razširitev vozišča in dveh deviacij nove nivelete iz obstoječe nivelete se bodo na najbolj izpostavljenih mestih izvedle podporne/oporne konstrukcije v obliki kamnite zložbe oz. obloke brežine z lomljenjem položenim v cementno malto.

Z navedenimi ukrepi se bo povečala prometna vključno z večjim udobjem vožnje po trasi predvsem pa se bo podaljšala življenjska doba rekonstruirane ceste.

1.2. GEODETSKE PODLOGE

Za potrebe obdelave projekta smo uporabili naslednje geodetske podloge:

- Tahimetričen geodetski posnetek v M 1:500 v digitalni (vektorski) obliki; geodetski načrt št.: GEOPRO2020-169GN, Geopro d.o.o., Udarniška ulica 3, 3220 Štore.
- Ortofoto posnetek.

1.3. OBSTOJEČE RAZMERE

Geografske karakteristike trase

Cesta na dveh odsekih poteka skozi gozd. Na tretji pa nato preide v potek med travniki in pašniki, večino časa pa poteka skozi zaselke, ki se nahajajo ob lokalni cesti levo in desno. Najvišjo točko trasa doseže v km 0+512 od katere se nato cesta spušča in poteka v vkopnem prerezu. Zaključuje se z navezavo na regionalno cesto R3-694/1268 (Velenje-Polzela).

Geometrijske in konstrukcijske karakteristike trase

Obravnavan odsek ceste poteka v gričevnatem terenu, kjer se vzdolžni nakloni ceste spreminjajo vse do maksimalnega $i=11,70\%$. Obstojna cesta je širine $s=3,00\text{m}$.

Vozišče je na celotnem območju obdelave v izredno slabem stanju. Asfalt je mrežasto razpokan nekje celo odpadel. Vidne so posledice krpanja odpadlih delov asfalta, ki pa so prav tako dotrajane. Bankine ob cesti so zaradi nefunkcionalnega odvodnjavanja popolnoma erodirane zvožene, kar je posledica srečevanja vozil na tako ozkem vozišču.



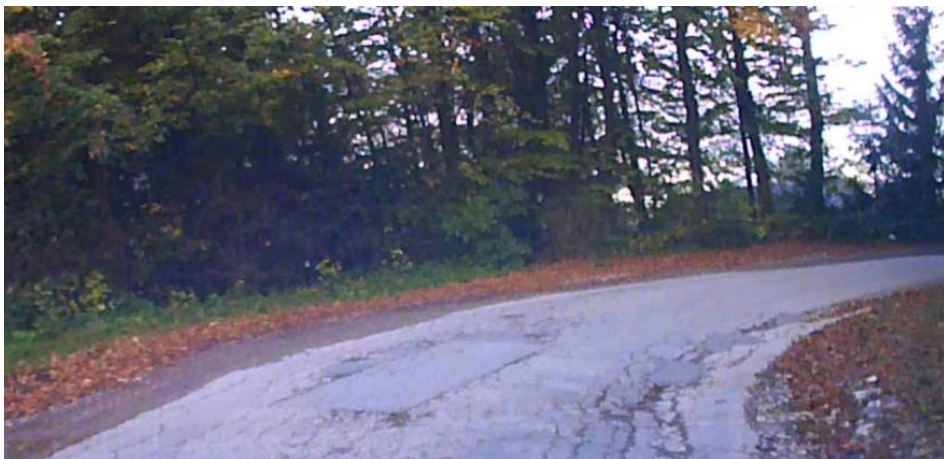
Slika 1: Pogled na začetek meje obdelave, pogled v smeri stacionaže.



Slika 2: Pogled na razpokano in krpano vozišče, pogled v smeri stacionaže.



Slika 3: Pogled na mrežasto razpokan asfalt v gozdu, pogled v smeri stacionaže.



Slika 4: Pogled poškodovan asfalt v gozdu, pogled v smeri stacionaže.



Slika 5: Pogled poškodovan asfalt na hišnih priključkih, pogled v smeri stacionaže.



Slika 6: Pogled mesto razširitve krivine in nove kamnite zložbe, pogled v smeri stacionaže.



Slika 7: Pogled mesto prvega zamika osi in kozolec, ki se poruši, pogled v smeri stacionaže.



Slika 8: Pogled mesto drugega zamika osi ceste do mostu, pogled v smeri stacionaže.



Slika 9: Pogled konec meje obdelave in navezavo na obstoječ priključek na regionalno cesto , R3-694/1268 (Velenje-Polzela), pogled v smeri stacionaže.

2. TEHNIČNI PODATKI

2.1. VRSTA IN POMEN CESTE

Lokalna cesta je občinska cesta, ki povezuje naselja v občini z naselji v sosednjih občinah ali naselja in dele naselij v občini med seboj in je pomembna za navezovanje prometa na javne ceste enake ali višje kategorije.

2.1.1. Projektna hitrost

Obravnavana rekonstrukcija javne poti se nahaja v naselju Založe v Občini Polzela. Cesta se vzpenja hrib ter nato 2 x spušča z vzdolžnimi nakloni osi ceste do $i=11,70\%$. Prav tako cesta poteka vzdolž naravnih plastnic hriba. Zaradi velikega vzdolžnega naklona ceste in majhnih horizontalnih radijev (zaradi poteka vzdolž plastnic hriba) obstoječe osi ceste smo hitrost vozil na obarvanem odseku omejili na **Vproj = 40 km/h, mestoma pa tudi na 30km/h** (zaradi bližin hiš in majhnih horizontalnih radijev).

Višanje prevozne hitrosti na obravnavanem območju nebi izboljšalo prometne varnosti odseka saj je zaradi konfiguracije terena in težko dosegati višje hitrosti kot je projektna.

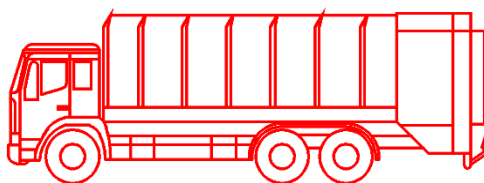
2.1.2. Merodajno vozilo

Upoštevano merodajno vozilo pri zavijanju je vozilo za odvoz smeti (triosno);

$l = 10,50$ m

$\text{š} = 2,50$ m

$h = 3,30$ m



Slika 10: Prikaz merodajnega vozila

2.2. PREČNI PREREZ

Lokalna cesta LC 490-370 (Založe-Podsevčnik)

- vozišče	1 × 4,00 m
- asfaltna mulda (mestoma)	1 × 0,50 m
- <u>bankina</u>	<u>2 × 0,50 m</u>
SKUPAJ	5,00 - 5,50 m

2.3. DIMENZIONIRANJE VOZIŠČNE KONSTRUKCIJE

Za obravnavano območje je izbrana zelo lahka prometna obremenitev, saj bo prevladoval lokalni promet z osebnimi vozili in deloma kmetijsko mehanizacijo. Globina zmrzovanja na obravnavanem območju znaša ≈ 85 cm, CBR temeljnih tal pa se lokacijsko spreminja.

Pri projektiranju privzamemo, da bodo hidrološki pogoji po ureditvi voziščne konstrukcije ugodni, saj bo urejeno ustrezno odvodnjavanje (jarki, mulde, drenaže...), material pod voziščno konstrukcijo pa ne bo odporen proti učinkom zmrzovanja in odtajevanja (glineno meljne zemljine), kar pomeni, da mora biti voziščna konstrukcija debeline najmanj cca. 59 cm.

2.3.1. Predlog izvedbe voziščne konstrukcije

Za novogradnjo je predvidena vgradnja sledečih plasti na temeljna tla:

- Vgradnja ločilnega geotekstila (natezna trdnost 7,5 kN/m oz. 150 g/m²),
- zmrzlinško odporen kamniti material (nasip) TD125,
- 30 cm zmrzlinško odpornega kamnitega materiala (posteljica) TD64,
- 20 cm nevezana nosilna plast kamnitega drobljenca (tampon) TD32,
- 6 cm bituminiziranega drobljenca AC 22 base B50/70, A4,
- 3 cm bituminiziranega betona AC 8 surf B70/100, A4.

2.3.2. Pogoji izvedbe

Pri zagotavljanju in kontroli kvalitete materialov in vgrajevanja je potrebno upoštevati TSC tehnične specifikacije za javne ceste ter voziščne konstrukcije:

- Za kamnito posteljico se vgradi zmrzlinško odporen kamniti material D63. Pri izbiri materiala za kamnito posteljico ne priporočamo dolomitnega drobljenca, ampak ostale vrste drobljenca kot so npr. apneni drobljenci in podobni. Zgoščenost v kamnito posteljico vgrajene zmesi zrn mora znašati v povprečju najmanj 98% glede na največjo gostoto zmesi zrn po modificiranem postopku po Proctorju. Spodnja mejna vrednost zgoščenosti lahko od povprečja odstopa največ 3%. Na planumu kamnite posteljice mora biti zagotovljena nosilnost $CBR > 10$ % oziroma **Ev_d > 40 MN/m², Ev₂ > 80 MN/m²**.
- Za nevezano nosilno plast se vgradi kamniti material D32. Pri izbiri materiala za nevezano nosilno plast ne priporočamo dolomitnega drobljenca, ampak ostale vrste drobljenca kot so npr. apneni drobljenci in podobni. Zgoščenost v nevezano nosilno plast vgrajene zmesi zrn mora znašati v povprečju najmanj 98% glede na največjo gostoto zmesi zrn po modificiranem postopku po Proctorju. Spodnja mejna vrednost zgoščenosti lahko od povprečja odstopa največ 3%. Na planumu nevezane nosilne plasti mora biti zagotovljena nosilnost **Ev_d > 45 MN/m², Ev₂ > 100 MN/m²**.
- Kvaliteta vgrajenih asfaltnih slojev naj ustreza standardu TSC 06.416 : 2003 za obrabne sloje in TSC 06.330 : 2003 za spodnje nosilne sloje.

Pri izvedbi del je obvezna prisotnost geotehničnega oziroma gradbenega nadzora.

3. OPIS PROJEKTNIH REŠITEV

Na osnovi naročila občine Polzela smo izdelali projektno dokumentacijo za izvedbo gradnje (PZI) obnove lokalne ceste LC 490-370 (Založe-Podsevčnik) v skupni dolžini 3007m.

V projektu smo predvideli:

- Izvedbo rekonstrukcije vozišča,
- Ureditev odvodnjavanja.

V sklopu rekonstrukcije se bo tudi uredilo odvodnjavanje ceste s tem, da se bo mestoma dodala asfaltna mulda obnovili in očistili se bodo obstoječi meteorni jarki v katere se bo mestoma vgradilo v dno jarka B.C. kanalete na ostalih mestih pa se bo zgolj očistil in na novo profiliral zemeljski jarek.

Prepusti se bodo obnovili in podaljšali vsi cestni požiralniki. Na vseh izpostavljenih vkopnih mestih ceste se bo še vgradila globoka drenaža, ki bo tako zajemala podzemne vode in posledično preprečevala močenje in destabilizacijo nosilnih slojev (posteljice) rekonstruirane ceste.

Zaradi izvedbe razširitev vozišča in dveh deviacij nove nivelete iz obstoječe nivelete se bodo na najbolj izpostavljenih mestih izvedle podporne/oporne konstrukcije v obliki kamnite zložbe oz. obloke brežine z lomljencem položenim v cementno malto.

Z navedenimi ukrepi se bo povečala prometna vključno z večjim udobjem vožnje po trasi predvsem pa se bo podaljšala življenjska doba rekonstruirane ceste.

3.1. IZVEDBA REKONSTRUKCIJE VOZIŠČA

Vozišče je skozi celotno območje obdelave izredno dotrajano in posledično je na njem vidnih vrsto poškodb, kot na primer; mrežaste razpoke vozišča, posedeni deli vozišča, odkrušeni deli vozišča ipd.

Načrt zajema izvedbo rekonstrukcije drugega neobdelanega dela lokalne ceste LC 490-370 od km 0+000 do km 3+007. Obravnavana cesta je v večini trase širine $\bar{s}=3.00\text{m}$ vendar se bo z rekonstrukcijo ceste izvedla razširitev obstoječega cestišča na novo širino $\bar{s}=4.00\text{m}$, na določenih odsekih, kjer takšna razširitev ni bila izvedljiva se je predvidelo širino vozišča $\bar{s}=3,50\text{m}$. Lokalna cesta ima bankine širine od $\bar{s}=0.00-0.75\text{m}$ odvisno od lokacije v trasi.

Z rekonstrukcijo smo vozišče na novo nivelirali tako, da smo niveleto večinoma dvignili nad obstoječo za $H=30\text{cm}$. S takšnim dvigom nivelete smo v največji možni meri ohranili obstoječe nosilne sloje ceste, ki bodo z vnesenimi novimi sloji ceste samo še pripomogli k nosilnosti in trajnosti ceste.

Enovit dvig nivelete čez celotno traso ni bil mogoč, saj je bilo treba novo nivelet v odnosu z obstoječi po odsekih izravnati. Posedki in pomiki so se zgodili z leti neenakomerne uporabe in točkovnih sanacij poškodovanih mest lokalne ceste.

Sočasno z rekonstrukcijo se bo tudi uredilo funkcionalno odvodnjavanje ceste vključno z drenažo izpostavljenih delov ceste, ki je bistvenega pomena za trajnost predvidenih posegov.

Obloge brežin in stabilizacija ceste

Trasa ceste mestoma poteka po hribovitem terenu in se z izvedenimi razširitvami voziščne konstrukcije posega v vkopne in mestoma tudi nasipne (zunanje) brežine. Zaradi stabilizacije tako izpostavljenih novih vkopnih brežin kot tudi zaradi manjšega posega na sosednja zemljišča smo na trasi predvideli izvedbo 5-tih kamnitih zložb tako na vkopni kot nasipni strani. Na enem mestu pa smo predvideli tudi izvedbo stabilizacije zunanjega levega roba vozišča.

Z dvigom nivelete v povprečju za H=30cm smo poseg v teren z novimi nasipnimi brežinami tampona povečali. Zaradi zgoraj navedenih omejitev prostora prečnega prereza pa smo morali nasipno in vkopno brežino ceste mestoma izvesti v ostrejšem naklonu. To smo izvedli z izvedeno kamnito zložbo z vgrajenim AB vencem na vrhu.

Mesta in obseg predvidenih oblog oz. stabilizacije;

- Kamnita zložba 1; od km 1+668,20 stabilizacija desnega vkopnega roba ceste v dolžini L=44,00m,
- Kamnita zložba 2; od km 1+707,70 stabilizacija levega nasipnega roba ceste zaradi izvedbe razširitve v dolžini L=36,00m,
- Kamnita zložba 3; od km 1+746,60 stabilizacija desnega vkopnega roba ceste v dolžini L=20,00m,
- Kamnita zložba 4; od km 1+780,68 stabilizacija desnega vkopnega roba ceste v dolžini L=40,00m,
- Kamnita zložba 5; od km 2+213,34 stabilizacija levega roba ceste v dolžini L=75,00m, ki se izvede zaradi zamika osi in
- Stabilizacija 1; od km 2+597,27 stabilizacija levega roba ceste v dolžini L=77,00m z vkopano stabilizacijo vzdolž levega roba vozišča.

Kamnite zložbe se izvedejo iz lomljencev debeline D20-50cm vgrajenih v suho B.C. mešanico ter izvedenimi barbakanami ob vznožju kamnite zložbe na rastru 1m. Na AB vencih kamnitih zložb, ki so izvedene na nasipni strani vozišča se še vgradi JVO (jeklena varnostna ograja) z zaključnicami, ki preprečuje nalet vozil na novo izvedeno podporno konstrukcijo. Za kamnito zložbo se še izvede sloj drenažnega zasipa do barbakan iz PVC DN100.

Pri izvedbi del je obvezna prisotnost geotehničnega oziroma gradbenega nadzora še posebej pri prevzemu gradbene jame.

3.2. UREDITEV ODVODNJAVANJA

V sklopu rekonstrukcije se bo na novo uredilo tudi odvodnjavanje ceste, s tem, da se bo mestoma dodala asfaltna mulda, očistili in na novo se bodo profilirali obstoječi zemeljski jarki.

Obstoječi prepusti se bodo obnovili in podaljšali na mestih, kjer se je izkazalo, da so potrebni novi, pa smo predvideli izvedbo novih prepustov. Vsi izpusti imajo izvedeno B.C. iztočno glavo, na mestih, kjer se predvideva, da bo prišlo do erozije, pa smo predvideli še grobo tlakovanje z lomljenci položenimi v B.C. malto pred iztočno glavo prepusta.

Na vseh izpostavljenih vkopnih mestih ceste se bo vgradila globoka drenaža, ki bo tako zajemala podzemne vode in posledično preprečevala močenje in destabilizacijo nosilnih slojev (posteljice) rekonstruirane ceste.

3.2.1. Sistem odvodnjavanja

V sklopu ureditve odvodnjavanja znotraj meje obdelave smo uporabili naslednja tipa zajemanja in vodenja meteornih vod:

- zajemanje meteornih vod z asfaltno muldo in
- zajemanje in vodenje meteornih vod z jarkom.

Zajemanje meteornih vod z asfaltno muldo

Z asfaltno muldo se primarno zajemajo vode iz vozišča ter tako zbrane vodijo izven povoznih površin do iztokov oz. cestnih požiralnikov na njej. Mulda lahko zajema tudi zaledne vode vendar v manjšem izkoristku kot koritnica, zato se za to funkcijo uporabi v primerih, ko imamo zaledni teren v manjših naklonih.

Zajemanje meteornih vod z jarkom

Na območju obdelave je predvidena izvedba oz. reprofiliranje 7-mih zemeljskih jarkov. Vsi jarki so zemeljski ni so krajše izvedbe z urejenim iztokoma ali na prosto ali v rekonstruiran cestni prepust. Vanje so urejeni vtoki iz asfaltnih muld kot tudi zajemanje zalednih vod in izpustov iz meteornih cevi ali izpusti iz drenažnih cevi.

Na enem delu trase v območju je pa celo predvideno zasutje jarka, ki ga nadomesti asfaltna mulda.

Travni/zemeljski meteorni jarki, ki se bodo rekonstruirali z očiščenjem brežin in reprofiliranjem dna jarka se nahajajo;

- v km 0+270,59 (L=30,00m) zemeljski jarek na desni strani z vtokom meteornih vod iz asfaltna mulde in iztokom v gozd,
- od km 1+038,78 v dolžini (L=42,00m) se zasuje obstoječ zemeljski jarek na desni strani ceste, ki ga nadomesti asfaltna mulda,
- v km 1+446,50 (L=5,00m) zemeljski jarek na desni strani ceste z vtokom meteornih vod iz asfaltna mulde in iztokom v travnik v depresiji na katerem se nato izvede še ponikalnik,
- v km 1+553,50 (L=5,00m) zemeljski jarek na desni strani ceste z vtokom meteornih vod iz asfaltna mulde in iztokom v travnik v depresiji,
- v km 2+188,50 (L=5,00m) zemeljski jarek na levi strani ceste z vtokom meteornih vod iz cestnega požiralnika na asfaltni muldi na desni strani ceste,
- od km 2+300 do km 2+351,60 (L=51,00m) zemeljski jarek na desni strani ceste v urejenim vtokom iz asfaltna mulde in zajemom površinskih meteornih vod ter iztokom v cestni prepust,
- v km 2+531,42 (L=10,00m) zemeljski jarek na desni strani ceste z vtokom v rekonstruiran prepust,
- v km 2+802,90 (L=15,00m) zemeljski jarek na desni strani ceste z urejenim vtokom meteornih vod iz asfaltna mulde ter novim iztokom iz jarka v rekonstruiran cevni prepust

3.2.2. Prepusti in izpusti

Predvideni sistem odvodnje meteornih vod, vode zajema in jih vodi ali do jarka oz. vodotoka ali ima predviden izpust na prosto (primarno v gozd). Z izvedbo nove voziščne konstrukcije in njenih cestnih priključkov jih ti lahko prekinjajo. Za zagotovitev kontinuitete odvoda meteornih vod iz sistema zajema le teh, smo predvideli izvedbo prepustov oz. izpustov iz določenega sistema zajemanja meteornih vod (jarek, mulda).

Vsak prepust je sestavljen iz B.C. vtočne/iztočne glave, meteorne cevi in tlakovanja brežine nad iztočno/vtočno glavo in tlakovanja pred iztočno/vtočno glavo. Vsi prepusti in izpusti potekajo pod povoznimi površinami, zato so vse cevi, ki so navedene, tudi obbetonirane. S tem zagotovimo statično integriteto cevi in njenega hidravličnega prereza.

Na trasi smo, v sklopu zagotavljanja kvalitetnega vodenja meteornih vod, uporabili naslednje dva tipa prepustov;

- iztoki iz jarkov pod cesto

Zaradi prepletanja trase ceste in poteka jarkov ter mesta odvodnje se na večih mestih pojavi potreba po zajemu vode iz meteorne jarka in vodenja le te pod obravnavano cesto v jarek oz. vodotok.

Takšni prepusti so izvedeni iz enakih cevi kot prepusti pod priključki, torej iz A.B.C. cevi nazivnih premerov DN400 ali DN600. Ti prepusti imajo praviloma tlakovano okolico vtočne glavo zaradi preusmerjanja vod iz jarka v prepust. Lahko pa imajo tudi tlakovano brežino nad vtočno in iztočno glavo, za zagotovitev stabilnosti nasipa cestnega priključka in krušenja materiala, če terenske danosti to zahtevajo.

- izpusti iz cestnih požiralnikov

Izpusti iz cestnih požiralnikov so med najbolj množično uporabljenimi na trasi. Gre za vodenje meteornih iz cestnih požiralnikov tipa "C" (t.j. z direktnim vtokom) in nekaj požiralnikov tipa "B" (t.j. z vtokom skozi LTŽ) rešetko. Iz njih se meteorne vode preko požiralniških vezi vodijo do iztokov. Požiralniške vezi so izvedene iz obbetoniranih PVC cevi DN200-250 (odvisno od velikosti območja, ki ga zajemajo požiralnik) s temensko trdnostjo sn8. Usmeritev požiralniških vezi je zaradi pogostosti lahko izredno raznolika npr. pod cesto, cestnimi priključki ali z iztokom v revizijski jašek. Vsi naštetih primeri so uporabljeni v obravnavanem projektu.

Na iztočni strani se vedno izvede B.C. iztočna glava DN200-250 (enakga premera kot požiralniška vez), okoli katere se odvisno od lokacije iztoka izvede različno tlakovanje. Tlakovanje lahko izvedemo takoj za iztokom po iztočni

brežini, da upočasnimo in razpršimo meteorne vode, ki jih spuščamo na prosto. Lahko tlakujemo zgolj brežino nad iztočno glavo, ker iztekamo vode neposredno v jarek. Lahko pa izvedemo kombinacijo obojega. Vse je odvisno od lokacije na trenu oz. geografskih danosti določenega iztočnega mesta. Če gre za zelo položen teren pa je lahko iztok zgolj urejen z iztočnim zemeljskim jarkom, ki vode usmeri v smeri željenega iztoka.

3.2.3. Izredni ukrepi

Na obravnavani trasi se nam poleg že opisanih načinov zajema in odvoda meteornih vod pojavita eden izredni ukrep;

- Ponikalnik v travniški depresiji v km 1+446,50

V km 1+446,50 je predvidena izvedba izpusta iz asfaltne mulde v na novo profiliran zemeljski jarek, ki se izteka v travniško depresijo. Zaradi konfiguracije terena se na najnižji točki terena izvede ponikalnik globine $H=2,00\text{m}$.

Ponikalnik se izvede iz dveh perforiranih B.C. cevi premera DN 1000, ki sta položeni na glineno dno okoli stene ponikalnika, dno in okolica cevi se zasuje z drenažnim peskom. Izkop pa se pred namestitvijo zavaruje z geotekstilom, ki bo preprečil vnos zmelje v drenažni zasip.

Na B.C. cev se nato vgradi A.B.C. pokrov, ki je vgrajen $h=-0,60\text{m}$ pod nivojem terena. S takšnim načinom vgradnje bo omogočeno nadaljnja uporaba travnika kot je bila do sedaj.

4. OPIS KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV

Na trasi, ki jo obravnavamo se pojavi več konstrukcijskih elementov kateri so natančneje opisani v nadaljevanju tega poglavja.

4.1. Bankina

Ob zunanjih robovih ceste se izvede makadamska bankina. Bankina se izvede iz valjanega drobljenca D32. Bankina je prečnega naklona $i=4.00\%$ obrnjena navzven, razen v primeru vkopa, kjer je obrnjena proti vozišču.

4.2. Izvedba asfaltne mulde

Na območju obdelave smo za zajemanje meteornih vod s cestišča predvideli izvedbo asfaltne mulde. Asfaltna mulda je širine $\check{s}=0,50\text{m}$ in globine $h=5,00\text{cm}$. Izvedena je iz enake sestave asfalta kot vozišče. Mulda je predvidena vzdolž levega roba ceste.

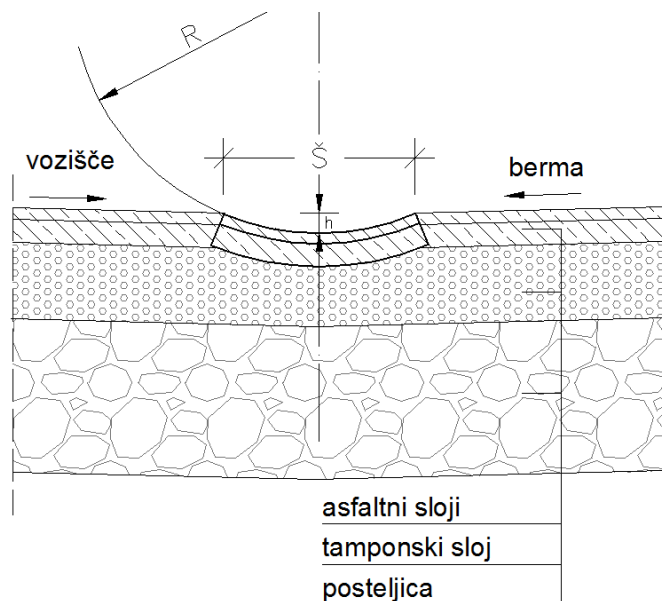
Tako zbrane meteorne vode se stekajo v požiralnik tipa "B" t.j. požiralnik z vtokom skozi LTŽ rešetko ali v požiralnik tipa "C" t.j. požiralnik z direktnim vtokom ali pa kar neposredno z urejenim vtokom v jarek oz. po pobočju. Izbira načina zajema meteornih vod je odvisna od več faktorjev, ki jih je treba upoštevati in se razlikujejo od situacije do situacije. Glavni faktorji, ki vplivajo na izbiro načina zajemanja meteornih vod so;

- vzdolžni naklon vozišča,
- prostorske zmožnosti cestišča,
- okolica območja poteka ceste,
- prisotnost meteornih odvodnikov (meteorne kanalizacije, jarkov, vodotokov,...)

Dimenzije ključnih elementov predvidenih povoznih muld:

Š (cm)	h (cm)	R (cm)
50	5	62

kjer so; Š=širina, h=globina, R=radij mulde.



Slika 11: Prečni prerez povozne asfaltne mulde.

4.3. Cestni požiralniki

Meteorne vode iz asfaltnih muld se na območju obdelave zajemajo s cestnimi požiralniki z vtokom skozi LTŽ rešetko (tip "B") in požiralniki z direktnim vtokom (tip "C").

Požiralnik tipa "B"; Takšen požiralnik smo uporabili na mestih, kjer imamo manjše vzdolžne naklone vozišča (do $i=5,00\%$) ter tam kjer imamo manj prostora na voljo za njegovo gradnjo. Takšen požiralnik je namreč vgrajen pod asfaltno muldo. Prav tako se izogibamo gradnji takšnih požiralnikov na mestih z večjo vegetacijo, ker se v takih primerih v LTŽ rešetke lahko ujame listje in odpadni organski material iz dreves. Posledično rešetka ne more več opravljati svoje funkcije.

Požiralnik tipa "C"; S takšnim požiralnikom zagotovimo največji možni zajem meteornih vod iz asfaltne mulde, neglede na vzdolžni naklon ceste, saj je mulda speljana neposredno do požiralnika v katerega se vode stekajo skozi odprtino velikosti $\text{\textit{s}}=30\text{cm}$. Takšne tipe požiralnikov se uporabi na večjih vzdolžnih nagibih vozišča $i=6,00\%$ in več ter v območjih, kjer imamo več dreves (gozd), saj zaradi velike odprtine požiralnik lahko opravlja svojo funkcijo kljub organskim naplavinam. Naplavine se lahko same izločijo glede na tok vode ali se jih lahko enostavno odstrani. Je pa potrebno za takšno izvedbo požiralnika imeti več prostora saj mora biti odmaknjen na zunanji rob mulde, tako se namreč lahko doseže deviacija mulde in njeno vodenje do direktnega vtoka v požiralnik.

Peskolova obeh tipov cestnih požiralnikov sta identična in sta izvedena iz, iz B.C. cevi DN 500, vgrajene na podložni beton C 12/15 v debelini 10 cm ali na dobro utrjeno peščeno posteljico. Na vrhu požiralnika se izdelata armiranobetonski okvir, v katerem je nameščen B.C. pokrov.

4.4. Jeklana varnostna ograja (JVO)

Na območjih štirih izvedenih stabilizacij brežine ceste smo predvideli vgradnjo jeklne varnostne ograje (JVO) brez distančnikov. Ograja se mestoma pritrdi na vrh AB grede v sidrano vpetje namenjeno posebej za vgradnjo JVO. Ograja izven območja stabilizacije se zabije v bankino voziščne konstrukcije $h_{\min}=1,30\text{m}$. Vgrajena JVO mora dosežati nivo zadrževanja N2 ter imeti delovno širino W2.

JVO se vgradni na AB gredo, ki je 7cm višje kot je nivo cestišča. Minimalna višina najvišjega dela JVO znaša $h_{\min}=75\text{cm}$. Natančen prikaz načina vgradnje JVO je prikazan v grafičnih prilogah tega načrta.

4.5. BERMA

Na zunanjem desnem robu vozišča kjer je cesta nagnjena na drugo stran prosti jarkov se bo izvedla asfaltna berma. Berma je praviloma širine $\text{\textit{s}}=0.50\text{m}$, lahko se pa prilagaja glede na navezovanje na obstoječ teren. Vzdolžni naklon travne berme je $i=6,00\%$.

4.6. DRENAŽA

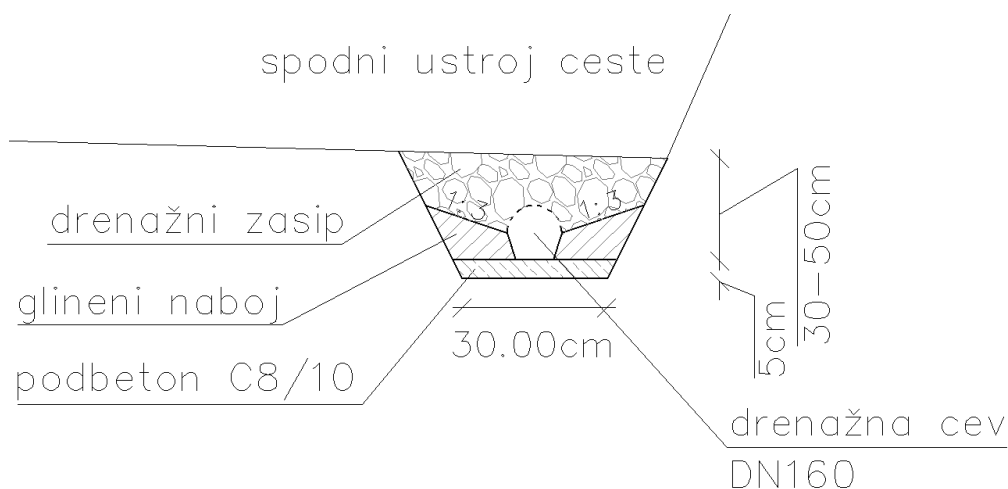
Na celotnem območju obdelave je predvidena vgradnja vzdolžne drenaže vzdolž vkopnih robov rekonstruirane ceste. Izjema so temena vertikalnih krivin, ki se nahajajo v naseljenem območju, ker tam ni pogojev za nastop podtalnih vod.

Drenaže so prav tako predvidene za vseni kamnitimi zložbani iz katerih se nato uredijo iztoki preko barbakan na razmaku $L=1,00\text{m}$.

Izvedba drenaže

Drenaža se vgradi na glineni naboj pod planum spodnjega ustroja ceste. Zasip izkopa drenaže pa se izvede z rečnim prodom oz. drenažnim zasipom granulacije D16-D32. Premer vgrajene perforirane drenažne cevi je DN160.

Na vsakem prečkanju mesta cestnega požiralnika se drenaža prekine, izravna ter naveže v cestni požiralnik. Takoj za njim se drenaža zopet nadaljuje na globini tik pod zemeljskim planumom ceste. Navezava se izvede z izravnavo drenažne cevi v zadnjih $L_{\text{min}}=5,00\text{m}$.



Slika 12: Detajl izvedbe plitve drenaže.

5. KOMUNALNI VODI

Na območju obdelave se nahajajo naslednji komunalni vodi;

- Električni VN vod
- Električni NN vod
- Vodovod
- Telekomunikacijski vod
- Meteorna kanalizacija (izpusti)

14 dni pred pričetkom gradbenih del se bo pisno obvestilo upravljavca posameznega komunalnega voda o datumu pričetka del, da bo lahko upravljavec zagotovili prisotnost svojega predstavnika na gradbišču.

5.1. Električna, NN in VN vod

Skozi celotno območje obdelave potekajo NN elektro zračni vodi ali vzporedno v bližini trase ali jo prečkajo (SN elektro vod). Zato bo potrebno gradbena dela pod zračnimi elektro vodi izvajati posebej pazljivo še posebej z gradbeno mehanizacijo.

Prečkanje elektro voda se nahaja na naslednjih lokacijah;

- prečkanje 1: v km 0+479,93
- prečkanje 2: v km 0+557,65

Pred pričetkom gradbenih del se bo o tem obvestilo upravljavca elektro vodov, ki bo lahko na licu mesta podal morebitne dodatne zahteve po zaščiti tako elektro droga kot samih elektro vodov.

Vsa dela in zaščite oz. križanj se bodo izvedla ob prisotnosti in po navodilih predstavnika upravljavca elektro vodov.

5.2. Vodovod

Skozi celotno območje obdelave večkrat prečka območje ceste vodovodni cevovod. Zato bo potrebno gradbena dela na teh mestih izvajati še posebej pazljivo predvsem s težko gradbeno mehanizacijo, ki bo izvajala izkope in komprimiranje materiala.

Prečkanje vodovoda se nahaja na naslednjih lokacijah;

- prečkanje 1: v km 0+134,17
- prečkanje 2: v km 0+414,76
- prečkanje 3: v km 0+716,91
- prečkanje 4: v km 0+817,00
- prečkanje 5: od km 0+973,26
do km 1+001,82
- prečkanje 6: v km 2+003,25

Pred pričetkom gradbenih del se bo o tem obvestilo upravljavca vodovoda, ki bo lahko na licu mesta podal morebitne dodatne zahteve po zaščiti vodovodnem cevovodu ali njegovih hišnih priključkih.

Vsa dela in zaščite oz. križanj se bodo izvedla ob prisotnosti in po navodilih predstavnika upravljavca vodovoda.

5.3. Telekomunikacijski vod

Skozi celotno območje obdelave večkrat prečka območje ceste telekomunikacijski vod. Zato bo potrebno gradbena dela na teh mestih izvajati še posebej pazljivo predvsem s težko gradbeno mehanizacijo, ki bo izvajala izkope in komprimiranje materiala.

Prečkanje telekomunikacijskega voda se nahaja na naslednjih lokacijah;

- prečkanje 1: v km 0+035,55
- prečkanje 2: v km 0+048,98
- prečkanje 3: v km 0+072,80
- prečkanje 4: v km 0+520,93
- prečkanje 5: v km 1+587,56
- prečkanje 6: od km 1+660,54
do km 1+718,71

- prečkanje 7: od km 1+968,10
do km 2+000,90
- prečkanje 8: od km 2+041,27
do km 2+064,85
- prečkanje 9: v km 2+088,28
- prečkanje 10: v km 2+346,40
- prečkanje 11: v km 2+521,97

Pred pričetkom gradbenih del se bo o tem obvestilo upravljavca telekomunikacijskega voda, ki bo lahko na licu mesta podal morebitne dodatne zahteve po zaščiti telekomunikacijskega voda ali njegovih hišnih priključkov.

Vsa dela in zaščite oz. križanj se bodo izvedla ob prisotnosti in po navodilih predstavnika upravljavca telekomunikacijskega voda.

5.4. Meteorna kanalizacija

Opis izvedbe meteorne kanalizacije je že bil naveden v poglavju 3.2 tega tehničnega poročila.

6. PROMETNA OPREMA IN SIGNALIZACIJA

6.1.1. Splošno

Prometna signalizacija je skladna s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Ur.l.RS, št.99/2015), z vsemi njegovimi spremembami in dopolnitvami, ter zahtevami za izdelavo in preiskavo prometnih znakov na cestah, ki jih določa SIST EN 12899-1:2008.

6.1.2. Vertikalna signalizacija

6.1.2.1 Velikost znakov

Na območju obdelave se demontira 9 prometnih znakov in ogledal, ki se jih po končani rekonstrukciji ceste ponovno vgradi na najbližji možni lokaciji glede na prvotno.

6.1.2.2 Oblika in barva znakov

Oblika in barva znakov je določena s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah. Uporabljeni znaki morajo biti iz folije tipa I oz. II, kromatska vrednost in faktor svetilnosti mora biti razreda CR2. Točne lastnosti znakov so določene v tabelaričnem prikazu prometne signalizacije in opreme, ki je priloga temu poročilu. Življenjska doba znakov mora znašati najmanj 10 let. Barva ozadja prometnih znakov kot tudi elementov za pritrjevanje, mora biti siva, brez sijaja (bleska).

Za izdelavo vertikalne signalizacije morajo biti uporabljeni naslednji materiali:

- aluminijaska pločevina za podlago znaka, na katero se lepi svetlobno odbojna folija in
- jeklo, antikorozivno zaščiteno z vročim cinkanjem za nosilne cevi, ogrodja, objemke, portale, ter spodnje in vezne materiale.

Znaki morajo izpolnjevati zahteve SIST EN 12899-1:2008. Zraven tega morajo biti upoštewane tudi zahteve Tehničnih pogojev za prometno signalizacijo (januar 2010).

6.1.2.3 Podporne konstrukcije znakov

Vertikalna prometna signalizacija mora biti načrtovana in izdelana tako, da je zagotovljena nosilnost in stabilnost v skladu s standardom SIST EN 12899-1:2008. Temelje se izvede iz cementnega betona C 16/20 in uporabo cementnih cevi dolžine 1.0 m in cevi fi 30 cm.

7. POGOJI IZVEDBE

7.1. Preddela

Zakoličbo je potrebno izvesti iz poligonskih točk operativnega poligona. Izvajalec si obvezno pridobi izhodiščne podatke pri izdelovalcu geodetskega načrta št.: GEOPRO2020-169GN, Geopro d.o.o., Udarniška ulica 3, 3220 Štore.

7.2. Zgornji ustroj

Dimenzije zgornjih ustrojev so bile predhodno že opisane v poglavju 2.3.

Voziščno konstrukcijo je potrebno izvesti v skladu z določili Splošnih in Posebnih tehničnih pogojev za ceste. K izgradnji voziščne konstrukcije je mogoče pristopiti šele potem, ko so izvedena vsa potrebna gradbena dela na komunalnih vodih in napravah ter zgrajeni vsi potrebni temelji za elemente zunanje in prometne opreme.

7.3. Zahtevane kvalitete

Izvajalec mora dosegati zahtevano kvaliteto proizvedenih in vgrajenih materialov ter izpolnjevati zahtevane pogoje delovnih in tehnoloških postopkov, predpisane z zadevnimi standardi in TSC za voziščne konstrukcije. Pri tem je potrebno za nosilne plasti dosegati kriterije kvalitete za prometno obremenitev, kot je določena za posamezno cesto.

8. UGOTOVITVE IN PREDLOGI

Na osnovi naročila občine Polzela smo izdelali projektno dokumentacijo za izvedbo gradnje (PZI) obnove lokalne ceste LC 490-370 (Založe-Podsevčnik) v skupni dolžini 3007m.

V projektu smo predvideli:

- Izvedbo rekonstrukcije vozišča,
- Ureditev odvodnjavanja.

Načrt zajema izvedbo rekonstrukcije drugega neobdelanega dela lokalne ceste LC 490-370 od km 0+000 do km 3+007. Obravnavana cesta je v večini trase širine $\bar{s}=3.00\text{m}$ vendar se bo z rekonstrukcijo ceste izvedla razširitev obstoječega cestišča na novo širino $\bar{s}=4.00\text{m}$, na določenih odsekih, kjer takšna razširitev ni bila izvedljiva se je predvidelo širino vozišča $\bar{s}=3,50\text{m}$. Lokalna cesta ima bankine širine od $\bar{s}=0.00-0.75\text{m}$ odvisno od lokacije v trasi.

V sklopu rekonstrukcije se bo tudi uredilo odvodnjavanje ceste s tem, da se bo mestoma dodala asfaltna mulda obnovili in očistili se bodo obstoječi meteorni jarki v katere se bo mestoma vgradilo v dno jarka B.C. kanalete na ostalih mestih pa se bo zgolj očistil in na novo profiliral zemeljski jarek.

Prepusti se bodo obnovili in podaljšali vsi cestni požiralniki. Na vseh izpostavljenih vkopnih mestih ceste se bo še vgradila globoka drenaža, ki bo tako zajemala podzemne vode in posledično preprečevala močenje in destabilizacijo nosilnih slojev (posteljice) rekonstruirane ceste.

Zaradi izvedbe razširitev vozišča in dveh deviacij nove nivelete iz obstoječe nivelete se bodo na najbolj izpostavljenih mestih izvedle podporne/oporne konstrukcije v obliki kamnite zložbe oz. obloke brežine z lomljencem položenim v cementno malto.

Z navedenimi ukrepi se bo povečala prometna vključno z večjim udobjem vožnje po trasi predvsem pa se bo podaljšala življenjska doba rekonstruirane ceste.

Vsa dela morajo biti izvedena v skladu s to dokumentacijo, tehnično pravilno ter v skladu z veljavnimi predpisi in standardi. Morebitna odstopanja od projekta se morajo reševati v dogovoru s projektantom, geomehanikom in nadzornim organom investitorja.

Polzela, maj 2022