

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 46

1.1. Tehnički opis

1.1.1. Općenito

Projektom je obuhvaćena izgradnja 1. Faze nove prometnice OU1 unutar planirane proizvodne zone I1-8 Kendar, na području Grada Delnice i katastarske općine Delnice.

Glavni projekt je izrađen u skladu s Lokacijskom dozvolom KLASA: UP/1-350-05/16-03/01, URBROJ: 2170/1-03-03/1-16-6 od 01. ožujka 2016. godine.

1. faza izgradnje predmetne prometnice podrazumijeva izvedbu dijela prometnice, potez od postojeće županijske ceste ŽC 5184 (km 0+000) do stacionaže km 0+190, s kanalom oborinske odvodnje i izgradnjom pročistača i upojne građevine, uključujući i formiranje budućeg raskrižja u km 0+146.51.

Izgradnja prema ovom projektu planirana je na sljedećim novoformiranim katastarskim česticama (prema geodetskom parcelacijskom elaboratu izrađenom u GEO 6 d.o.o., Zagreb): k.č. 10709/96, 10709/97, 10709/99, 10709/100, 10709/101 i 10709/102, sve u k.o. Delnice.

1.1.2. Postojeće stanje na lokaciji

Postojeći teren je šumsko područje. Teren je brežuljkast s prosječnim padom u smjeru zapada. Obuhvat planirane ceste započinje spojem na postojeću asfaltiranu prometnicu županijsku cestu ŽC 5184.

Od postojećih instalacija komunalne infrastrukture, prisutni su korisnički elektronički komunikacijski vod i magistralni plinovod koji predmetnim obuhvatom prolaze u zoni planiranog raskrižja sa županijskom cestom.

U široj zoni oko predmetnog obuhvata još su prisutni elektroenergetski vodovi različitih naponskih razina zapadno i sjeverno od obuhvata te magistralni naftovod položen paralelno uz magistralni plinovod.

1.1.3. Opis planiranog zahvata i projektno rješenje

Dimenzioniranje elemenata horizontalne, vertikalne i poprečne geometrije trase obavljeno je za računsku brzinu $V_{rač} = 40$ km/h.

Poprečni elementi odabrani su u skladu s *Urbanističkim planom uređenja proizvodne zone I1-8 kendar (SN PGŽ 7/14)* i širina prometnice u osnovnoj razini ukupno iznosi 9.6 m.

Poprečni nagib kolnika u pravcu izvodi se zbog odvodnjavanja kolnika. Za sve vrste cesta i zastora poprečni nagib kolnika u pravcu iznosi $q_{min} = 2.5$ %.

Najveća primjenjena veličina poprečnog nagiba kolnika u kružnom luku također iznosi 2.5 %.

Svi projektirani elementi zadovoljavaju potrebe očekivanog prometa.

1.1.4. Horizontalni elementi trase

Dužina trase 1. Faze iznosi 190.00 m. U horizontalnom smislu prometnica ima ispruženu trasu.

Br.	Ime	Stacionaža (km+m)	Dužina	Početni polumjer	Završni polumjer	Parametar
1	Pravac	0+0.000	158.343	BESK	BESK	N/A
2	Prijelaznica	0+158.343	20.000	BESK	-180	60
3	Kružni luk	0+178.343	16.934	-180	-180	N/A
4	Prijelaznica	0+195.277	20.000	-180	BESK	60

Tablica 1. Horizontalni elementi

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 47

Vertikalni elementi trase

U vertikalnom smislu prometnica je položena uz uvažavanje postojećeg kolnika županijske ceste ŽC 5148 i postojećeg terena.

Najmanji primjenjeni uzdužni nagib nivelete iznosi 2.05% što zadovoljava uvjet minimalnog uzdužnog nagiba za zatvoreni sustav odvodnje.

stacionaža		niveleta (m.n.m.)	polumjer (m)	uzdužni pad (%)	TZ	TK
km	m					
0	-1,49	708,05	0,00	3,97	-1,49	0,00
0	0,00	708,11	0,00	3,59	0,00	3,97
0	1,07	708,15	0,00	3,52	1,07	3,59
0	2,13	708,19	0,00	3,76	2,13	3,52
0	3,23	708,23	0,00	3,75	3,23	3,76
0	4,32	708,27	0,00	3,74	4,32	3,75
0	5,42	708,31	0,00	3,72	5,42	3,74
0	6,43	708,35	0,00	3,72	6,43	3,72
0	21,39	708,90	400,00	-3,20	7,55	35,23
0	102,94	706,29	3500,00	-2,05	82,82	123,07
0	195,00	704,51	0,00	0,00	195,00	195,00

Tablica 2. Vertikalni elementi

1.1.5. Normalni poprečni profil

Projektirani normalni poprečni profil sljedećih je karakteristika:

- širina voznog traka u pravcu.....2 x 3.00 m = 6.00 m
- širina rubnog traka.....2 x 0.20 m = 0.40 m
- širina nogostupa.....2 x 1.60 m = 3.20 m
- ukupno.....9.60 m**

Poprečni presjek je projektiran za dvosmjerni promet, s minimalnim poprečnim padom u pravcu od $q_{min} = 2.5 \%$. Nogostup je planiran s nagibom od 1.5 % prema kolniku. Svi pokosi usjeka i nasipa projektirani su s nagibom 1:1.5. Bankine i berme projektirane su u nagibu od 4 %. Rigoli su predviđeni kao nastavak kolničke konstrukcije, s poprečnim nagibom kolnika i izvedbom rubnjaka (+12 cm).

1.1.6. Kolnička konstrukcija

Na osnovi obavljenog dimenzioniranja prema nosivosti usvaja se sljedeći sastav i debljina kolničke konstrukcije:

Kolnik:

- habajući sloj AC 11 surf 50/70 AG2 M2.....4.0 cm
- nosivi sloj AC 22 base 50/70 AG6 M2.....6.0 cm
- nosivi sloj od mehanički zbijenog kamenog materijala (0-63 mm),
MNS ($Ms \geq 80MN/m^2$)min 40.0 cm
- geotekstil ($250 g/m^2$).....
- uređeno temeljno tlo ($Ms \geq 40MN/m^2$).....
- ukupno.....50.0 cm**

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 48

Nogostup:

- habajući sloj AC 8 surf 50/70 AG4 M4.....3.0 cm
- nosivi sloj AC 16 base 50/70 AG8 M2.....5.0 cm
- nosivi sloj od mehanički zbijenog kamenog materijala (0-63 mm),
MNS ($M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$).....min 25.0 cm
- geotekstil (250 g/m^2).....
- uređeno temeljno tlo ($M_s \geq 25 \text{ MN/m}^2$).....
- ukupno.....33.0 cm**

1.1.7. Prometni elementi

Prometnim rješenjem predviđena je horizontalna i vertikalna prometna signalizacija u skladu s Pravilnikom o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 33/05, NN 64/05, 155/05, NN 14/11) i hrvatskim normama.

Prometno rješenje je prikazano u grafičkom prikazu br. 5.

a) Način postavljanja, pozicija, dizajn i dimenzije signalizacije

Predviđena je vertikalna prometna signalizacija koja svojom veličinom i bojom odgovara razini ceste. S tim u vezi određeni su oblici i boje prometnih znakova, a definirani su hrvatskim normama na situacijskim nacrtima u prilogu, označene su boje i oblik prometnih znakova.

Vozilo koje će se koristiti prilikom postave, održavanja i eventualnih izmjena vertikalne signalizacije mora biti propisno označeno sukladno Pravilima i tehničkim uvjetima za ophodnju javnih cesta (NN 111/99).

Radnike zadužene za postavu i održavanje vertikalne signalizacije potrebno je upoznati sa osnovama za postavljanja prometnih znakova i prometne opreme.

Vertikalnu signalizaciju potrebno je postaviti u cijelosti prema tehničkoj dokumentaciji.

b) Prometni znakovi

Pozicije postavljanja znakova određene su na način da osiguraju jasno i pravovremeno davanje informacije vozačima o blizini opasnih mjesta i ograničenja kojih se moraju pridržavati.

Kod određivanja pozicije postavljanja znakova uzete su u obzir prostorne karakteristike mikrolokacije. Na taj način su pozicije znakova određene tako da osiguraju dobru vidljivost prometnog znaka iz perspektive vozača, a da se pritom optimalno uklapaju u raspoloživi prostor u zoni prometnice.

Znakovi opasnosti imaju oblik istostraničnog trokuta kojem se jedna stranica nalazi u horizontalnom položaju, a vrh nasuprot njoj okrenut je prema gore. Osnovna boja ovih znakova je bijela, rubovi trokuta su jarko crvene boje, a simboli upisani u znak su crne boje. Dužina stranice istostraničnog trokuta iznosi 90 cm.

Znakovi izričitih naredbi primijenjeni na ovoj dionici državne ceste imaju oblik kruga osnovne boje bijele za sve znakove, odnosno plave. Simbol i natpisi na znakovima izričitih naredbi crne su boje, odnosno bijele. Rub kruga je jarko crvene boje. Promjer kruga znakova izričitih naredbi mora biti 60 cm.

Znakovi obavijesti imaju oblik kvadrata osnovne boje plave. Veličina stranice znaka mora biti 60 cm.

Za izradu znakova potrebno je primijeniti retroreflektivnu foliju (tip "High Intensity Grade"), stabilnu na U.V zračenje i apliciranu na Al.-podlozi debljine 2 mm, s ojačanim okvirom, što garantira kvalitetu i trajnost prometnih znakova. Znakove treba poziciono postavljati prema priložima iz elaborata. Kod određivanja mikrolokacije na terenu dozvoljena su manja

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 49

odstupanja, ako je to u funkciji uočljivosti i vidljivosti, otklanjanja nepreglednosti kod uključivanja i sl.

Horizontalni otklon prometnog znaka prema osi ceste treba biti 3° u odnosu na smjer vožnje. Najmanji horizontalni razmak prometnog znaka od ruba kolnika mora biti 0,3 metara. Pričvršćenje znaka treba izvoditi bez vidljivog mjesta na licu znaka.

Prometni znakovi pričvršćuju se na stupove nosače promjera \varnothing 60,5 mm, koji su izrađeni od Fe čeličnih šavnih cijevi i zaštićeni protiv korozije postupkom vrućeg cinčanja te na konzolne stupove. Prometni znak postavlja se na visini od 1,20 do 1,40 m od površine kolnika do donjeg ruba znaka, s desne strane kolnika, odnosno 2,20 m od površine nogostupa.

Stupovi znakova postavljaju se u betonske temelje minimalne kakvoće betona C 20/25, oblika krnje piramide čije su stranice donjeg kvadrata 30 cm i gornjeg 20 cm.

Betoniranje se obavlja nakon postavljanja nosača znaka u temeljnu jamu. Nosač je potrebno centrirati i postaviti u vertikalni položaj. Nakon što se beton stvrdne može se nastaviti s montažom nosača znaka na temelj.

Pričvršćivanje prometnih znakova mora biti izvedeno na način da s prednje strane znaka nema vidljivog mjesta pričvršćivanja. Elementi za pričvršćivanje moraju se izvesti tako da se onemogući okretanje prometnog znaka oko osi stupca. Vijci moraju biti osigurani protiv samoodvrtanja.

U slučajevima oštećenja prometne signalizacije i opreme nastala oštećenja treba popraviti u što je moguće kraćem roku. Materijali od kojih se izrađuju znakovi i stupovi određeni su normama, a za sve materijale izvođač mora na svoj trošak prije ugradnje osigurati dokaze da imaju potrebnu kakvoću.

c) Oznake na kolniku

Za oznake na kolniku mora biti upotrijebljen materijal ili boja koji prilikom svoje aplikacije na kolnik ne smanjuju hvatljivost kolnika. Oznake na kolniku ne smiju biti više od 0.6 cm iznad razine kolnika, iznimno oznake na kolniku (delineatori) kojima se označuju središnje i rubne crte na objektima ili devijacijama mogu biti visine do 2.0 cm iznad razine kolnika.

d) Prometna oprema

Od prometne opreme, za regulaciju se predviđa do izgradnje 2. Faze prometnice trajno koristiti branike za označavanje zapreka na cesti (K10 i K11).

1.1.8. Odvodnja prometnice

Odvodnja oborinskih voda s kolnika i nogostupa riješena je poprečnim i uzdužnim padovima kolnika. Oborinske vode prihvaćaju slivnici do kojih se oborinsku vodu dovodi rigolom. Slivnici su izravno spojeni na nove cijevi kanalizacije za odvodnju oborinskih otpadnih voda, projektirane ispod kolnika.

slivnik	stacionaža	x	y	kota poklopca	kota izljeva	priključno RO	pad izljevne cijevi	duljina priključne cijevi	kota uljeva u RO
1	0+ 010,0	366514,61	5027849,31	708,34	707,59	6	2,0 %	13,6	707,32
2	0+ 050,0	366478,71	5027831,59	707,91	707,16	5	2,0 %	4,3	707,07
3	0+ 080,0	366452,42	5027817,13	706,95	706,20	4	2,0 %	7,7	706,04
4	0+ 110,0	366426,13	5027802,68	706,09	705,34	3	2,0 %	12,2	705,10
5	0+ 140,0	366399,84	5027788,23	705,45	704,70	2	2,0 %	17,0	704,36

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 50

6	0+	155,0	366382,18	5027789,20	705,39	704,64	2	2,0	%	4,2	704,55
7	0+	170,0	366373,64	5027773,74	704,84	704,09	7	2,0	%	6,0	703,97
8	0+	190,0	366357,27	5027763,29	704,43	703,88	7	1,0	%	14,4	703,74
9	0+	150,9	366381,02	5027799,80	705,70	704,95	1	2,0	%	9,0	704,77

Tablica 3. Slivnici

Procjedne vode odvođe se tamponskim slojem do drenažnog jarka u koji se polaže drenažna cijev (raudril cijev DN100) na posteljicu od mršavog betona i upuštaju se u slivnike.

a) Kanalizacija

Trase kanala određene su u skladu s Lokacijskom dozvolom.

Projektirane su dvije trase kanala. Kanal 1 počinje revizijskim oknom RO1 u zoni planiranog pročistača oborinskih voda, a završava revizijskim oknom RO6 u široj zoni raskrižja planirane prometnice sa županijskom cestom ŽC 5184. Profil kanala je 400 mm a ukupne je dužine 144.00 m. Kanal 2 počinje revizijskim oknom RO2 i završava revizijskim oknom RO7, profila je 315 mm i ukupne je dužine 18.0 m.

Nove kanale predviđa se izvesti od cijevi sa strukturiranom stijenkama od polietilena (PE-HD), tjemene nosivosti min. 8 kN/m², s glatkom unutarnjom i profiliranom vanjskom površinom, koje moraju odgovarati normi HRN EN 13476-3, s integriranim naglavkom i brtvom ili elektro-fuzijskom spojnicom.

Odvodnja je riješena gravitacijskim tečenjem.

Kontrola funkcioniranja kanalizacije predviđena je kroz revizijska okna, čemu je posvećena posebna pažnja.

Na trasi kanalizacije predviđena su tipska revizijska okna s vertikalnom cijevi iz prefabriciranih materijala. Okna su unutarnjeg promjera 1000 mm, a u osnovi sastoje se od tri elementa: baze okna, tijela okna (cijevnih nastavaka) te konusnog završetka. Baza okna mora biti opremljena s integriranim naglavkom i brtvom ili elektro-fuzijskom spojnicom za priključne cijevi. Tijelo okna je unutarnjeg promjera 1000 mm, a ima integrirane stupaljke od nehrđajućeg materijala ugrađene prema HRN EN 13101. Konus je minimalnog unutarnjeg profila 600 mm. Svi priključci (slivnički) dodatno potrebni po visini tijela okna izvode se pomoću in-situ priključaka potrebnog promjera. Svi brtveni elementi na spoju priključnih cijevi s oknom moraju biti izrađeni u skladu s HRN EN 681. Završni betonski prsten mora biti izrađen sukladno uvjetima proizvođača. Svi segmenti moraju biti jednostavno spojivi (vrijedi i za spajanje cijevi na okno) uz garanciju vodonepropusnosti, statičke stabilnosti te otpornosti na djelovanje uzgona. Zasipavanje iskopa oko okna te nabijanje zasipa obaviti u skladu s uputstvima proizvođača u ovisnosti o karakteristikama tla i prisutnosti podzemne vode. Nad oknom montirati lijevano željezni poklopac promjera 60 cm odgovarajuće klase nosivosti. Okna u svemu moraju odgovarati normi HRN EN 13598-2.

Najveći razmak revizijskih okana je 40 m, a okna su prosječne dubine 1.78 m.

oznaka	kota poklopca (m.n.m.)	kota nivelete (m.n.m.)	dubina okna (m)	min. broj penjalica
RO1	705,53	703,36	2,17	6
RO2	705,22	703,82	1,40	3
RO3	705,94	704,55	1,39	3
RO4	706,84	705,27	1,57	4
RO5	707,96	705,98	1,98	5
RO6	708,70	706,10	2,60	7
RO7	704,85	703,47	1,38	3

Tablica 4. Revizijska okna

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 51

Niveleta je definirana niveletom prometnice, minimalnim dozvoljenim padovima i brzinama za odabrani profil.

Širina rova za ugradnju kanala određena je odabranim profilom i potrebnim radnim prostorom, a iznosi:

vanjski promjer cijevi + 90 cm

Rov se predviđa u potpunosti razupirati. Kod razupiranja oplatom stranica iskopa izvlačenje oplata treba pratiti nasipavanjem i zbijanjem nasipnog materijala. Treba paziti da zasipni materijal stvori odgovarajući spoj sa sraslim tlom na stranici iskopa.

Dno rova potrebno je izvesti prema projektiranom nagibu i dubini polaganja cjevovoda. Pri tome je potrebno izbjegavati svako remećenje zbijenosti temeljnog tla. Ako je međutim zbog nestručnog izvođenja radova dno rova prekopano treba ga izravnati prikladnim materijalom i ravnomjerno zbiti. Potrebno je i predvidjeti mjesta spojnih udubljenja posteljice. Materijal posteljice mora ispunjavati slijedeće uvjete:

- ne smije se upotrebljavati materijal zrna većeg od 8 mm,
- mora imati bezprijekornu sposobnost zbijanja i dovoljnu nosivost,
- kod zbijenosti materijala na 95 Proctora mora biti osigurana minimalna nosivost posteljice od najmanje 4 N/mm.

Debljina posteljice ispod cijevi predviđena je 10 cm u zbijenom stanju. Da bi se osigurao traženi kut nalijeganja cijevi od min. 90°-120° potrebno je nabijačem zbiti posteljicu oko cijevi. Ručno podbiti materijal pod cijev u donjoj zoni. Cijev mora čitavom svojom duljinom dobro nalijegati na posteljicu osim na mjestima spojnih udubljenja.

Montaža cijevi vrši se ručno. Spojevi cijevi ne smiju biti oštećeni. Spojne dijelove cijevi (naglavak, utični dio i brtvu/spojnicu) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu što manje sile. Podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja, čime se izbjegava deformacija nivelete cjevovoda na svakom spoju. Prije montaže potrebno je ispitati i očistiti sve dijelove vodova iznutra i izvana. Spajanje cijevi vršiti prema uputama proizvođača.

Materijal posteljice potrebno je zasipati i zbiti do 1/3 visine profila cjevovoda. Nabijati se mora istovremeno s obje strane cijevi kako bi se spriječilo svako njeno pomicanje.

Materijal za oblaganje cijevi potrebno je zasipati i zbiti do visine 30 cm iznad tjemena cijevi s obje strane cjevovoda pri čemu debljina sloja treba iznositi maksimalno 30 cm. Nabijati se mora istovremeno s obje strane cijevi kako bi se spriječilo svako njeno pomicanje.

Materijal za oblaganje mora zadovoljavati slijedeće uvjete:

- materijal na smije sadržavati kamenita zrnca veća od 15 mm,
- mora imati besprijekornu sposobnost zbijanja i dovoljnu nosivost, rastresit materijal,
- kod zbijanja na 95 Proctora mora biti zagwarantirana nosivost tla od najmanje 3 N/mm².

Zatrpavanje iskopanog rova, nakon izvedbe kanala i objekata na kanalu, vršiti zamjenskim materijalom u slojevima do 30 cm sa nabijanjem do tražene zbijenosti uz eventualno vlaženje materijala. Nikako nije dozvoljeno zatrpavanje rova materijalom iz iskopa. Rov kanala izvesti prema nacrtu poprečnog presjeka kanalskog rova (nacrt br. 11).

e) Ispitivanje instalacije kanalizacije i kanalizacijskih okana

Ispitivanje cijevi na nepropusnost zrakom (Postupak „L“) ili vodom (Postupak „W“) vrši se sukladno HRN EN 1610. Postupak sprovesti uz nazočnost nadzornog organa i predstavnika ovlaštenog poduzeća.

Teški uređaj za zbijanje može se primijeniti kada sloj koji pokriva tjemena cijevi iznosi 1 m ili više. Također je potrebno postaviti vrpce za označavanje trase. Za vrijeme gradnje treba izbjegavati veća opterećenja (npr. vožnju teških građevinskih uređaja ili strojeva) po trasi.

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 52

f) Separator ulja

Prikupljene oborinske vode prije ispuštanja u teren obavezno pročititi u odvajaču taloga, ulja i masti.

Za potrebe predmetnih površina, prema hidrauličkom proračunu, ugraditi će se odvajač ukupnog protoka od minimalno 80 l/sek.

Preporuča se ugradnja tipskog separatora s "bypass-om" s kapacitetom pročišćavanja od 20% ukupne količine očekivanih padalina, kod kojeg na početku pljuska prvi nalet onečišćene vode prolazi kroz separator, a kako se oborine povećavaju, voda se preko "bypass-a" odvodi u upojni bunar.

NAČIN UGRADNJE: U svemu prema uputama proizvođača tipskog separatora.

NAČIN ODRŽAVANJA: Sklopiti ugovor s ovlaštenim sakupljačem opasnog otpada (ulja, masti i ostalo). Prazniti separator od ulja i masti prema potrebi i zbrinuti ih na način propisan zakonom o opasnom otpadu.

g) Upojni bunar

U zoni pročišćavanja oborinskih voda, predviđena je izgradnja upojnog bunara ukupnog volumena privremene akumulacije od 34 m³. Točna lokacija i dimenzije upojnog bunara, odredit će se prema uvjetima na terenu, nakon izvršenih probnih iskopa i ispitivanja upojnosti tla.

Projektom se daje prijedlog izgradnje betonskog upojnog bunara, dimenzija 3.2 x 3.2 x (visina) 3.3 m. Konstrukcija zidova i gornje betonske ploče je armirano-betonska debljine d = 20 cm. Zidovi, kao i gornja ploča armiraju se obostrano mrežama Q-335 i vilicama 8/15 po svim rubovima i spojevima (RA 400/500-2). Sve armirano-betonske konstruktivne elemente potrebno je izvesti sa C25/30.

Posebnu pažnju potrebno je posvetiti otvorima za ispuštanje vode iz retencije, koje se predviđa izvesti prije betoniranja zidova, ugradnjom PVC cijevi DN100 mm, na vertikalnim i horizontalnim razmacima od 10 cm.

2.1.10. Komunalna infrastruktura

Sve postojeće i planirane komunalne instalacije prikazane su grafičkom prikazu br. 21 *Sinteza komunalne infrastrukture*.

Prema dostupnim podacima, od postojećih instalacija komunalne infrastrukture, prisutni su korisnički elektronički komunikacijski vod i magistralni plinovod s optičkim kabelom, koji predmetnim obuhvatom prolaze u zoni planiranog raskrižja sa županijskom cestom. Ove instalacije se u potpunosti zadržavaju.

Obaveza je izvođača u sklopu pripremnih radova izvršiti iskope probnih šliceva radi utvrđivanja stvarnog položaja postojećih podzemnih instalacija uz nadzor vlasnika istih te eventualna zaštita istih. Iskop vršiti pažljivo kako ne bi došlo do oštećenja instalacija.

a) Elektronički komunikacijski vod

Križanje s prometnicom

Obzirom da se trase postojećeg EK voda i prometnice križaju u zoni križanja sa županijskom cestom (stac 0+027.59), pretpostavlja se da je EK kabel već položen na dovoljnoj dubini (min. 0.7 m nadsloja od kabela do nivelete prometnice).

Ako se utvrdi dubina položaja instalacije s min. 0.7 m nadsloja, kabel je potrebno zaštititi polaganjem čeličnih polucijevi. Zaštitu izvesti u svemu prema *Pravilniku o nacinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova radova ili građevine (NN 75/13)*.

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 53

Ako se utvrdi nedovoljna debljina nadsloja, potrebno je pristupiti izmicanju kabla na veću dubinu, s polaganjem trase kabla okomito na os, pri čemu se kabel smješta u zaštitnu cijev i polaže se još jedna dodatna cijev.

Križanje s kanalizacijom

Postojeći EK vod s planiranom kanalizacijom se križa u stac 0+027.59 km prometnice. Na mjestu križanja kanalizacijska cijev se polaže ispod EK voda, pri čemu je EK kabel potrebno mehanički zaštititi, uvlačenjem u čeličnu cijev. Duljina zaštitne cijevi je najmanje 1.5 m sa svake strane mjesta križanja. U točki križanja, projektirani nadsloj kanalizacije iznosi 1.51 m, a minimalna potrebna udaljenost EK voda od tjemena kanalizacijskog profila je 0.3 m. Zaštitu izvesti u svemu prema *Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obvezama investitora radova radova ili građevine (NN 75/13)*.

h) Magistralni plinovod

Zaštitu plinovoda u svemu izvesti prema *Elaboratu tehničkog rješenja križanja s plinovodom*, mapa 2. ovog projekta.

i) Ostala infrastruktura

Sve preostale planirane instalacije, prikazane u grafičkom prikazu br. 21 *Sinteza komunalne infrastrukture*, planirani su koridori za postavljanje komunalnih instalacija, u skladu s lokacijskom dozvolom i nisu predmet ove faze izgradnje.

Projektant:

Andreja Šugar, mag.ing.aedif.

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 54

1.2. Dimenzioniranje kolničke konstrukcije

Dimenzioniranje kolničke konstrukcije provedeno je prema AASHO INTERIM GUIDE.

a) Mjerodavni parametri za dimenzioniranje kolničke konstrukcije

Kod postupka dimenzioniranja uzimaju se u obzir sljedeći utjecajni parametri:

1. Projektni period
2. Vozna sposobnost površine kolničkog zastora na kraju projektnog perioda
3. Prometno opterećenje
4. Klimatsko – hidrološki uvjeti
5. Nosivost materijala posteljice
6. Kvaliteta primijenjenih materijala u kolničkoj konstrukciji

j) Projektni period

Projektni period je vremenski period izražen u godinama za koji je kolnička konstrukcija dimenzionirana. Pri kraju projektnog perioda može se kolnička konstrukcija u gospodarskom i konstrukterskom smislu racionalno popraviti i osposobiti za daljnju upotrebu. Dimenzioniranje kolničke konstrukcije provedeno je za predviđeno prometno opterećenje za vremenski period korištenja od 20 godina.

k) Vozna sposobnost površine kolničkog zastora na kraju projektnog perioda

Vozna sposobnost površina kolnika procjenjuje se preko indeksa vozne sposobnosti "p" čija je vrijednost $p = 5,0$ za nove i idealno ravne kolnike, a $p = 0$ za potpuno uništene kolnike po kojima više nije moguća vožnja.

Prema standardu za dimenzioniranje usvojena je najmanja vrijednost indeksa vozne sposobnosti površine kolnika pri kraju projektnog perioda $P_k = 2.0$.

l) Prometno opterećenje

U postupku dimenzioniranja koristi se ukupno ekvivalentno prometno opterećenje u projektnom periodu izraženo pomoću standardne 80 kN osovine.

Pretpostavljeno dnevno opterećenje prometnih površina iznosi 15 vozila tipa tegljača.

Faktor ekvivalencije za teško teretno vozilo s poluprikolicom – tegljač iznosi 2,867 izraženo u odnosu na standardnu 80 kN osovinu za maksimalnu opterećenost.

Faktor ekvivalencije za teško teretno vozilo s poluprikolicom – tegljač kada je prazan iznosi 0,12 izraženo u odnosu na standardnu 80 kN osovinu.

Ukupno ekvivalentno prometno opterećenje u početnoj godini eksploatacije iznosi:

$$T_g = T_d \cdot 365 = (2,867 + 0,12) \times 15 \times 365 = 16354 \text{ prijelaza } 80 \text{ kN osovina.}$$

Ukupno ekvivalentno prometno opterećenje u projektnom periodu od 20 godina izračunato je uz pretpostavku da nema godišnje stope rasta prometa. Prema tome, ukupno ekvivalentno prometno opterećenje vozila u projektnom periodu koje se koristi za dimenzioniranje kolničke konstrukcije cesta iznosi:

$$T_u^{20\text{god}} = T_g \times 20 = 16354 \times 20 = 327077 = 3.27 \times 10^5 \text{ prijelaza } 80 \text{ kN osovina.}$$

Proračunano ukupno ekvivalentno prometno opterećenje za 20-godišnji projektni period nalazi se prema HRN U.C4.010. u skupini lakog prometnog opterećenja.

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 55

m) Klimatsko-hidrološki uvjeti

Utjecaj klimatsko – hidroloških uvjeta na nosivost kolničke konstrukcije uzima se u obzir preko regionalnog faktora "R". Njegove vrijednosti kreću se od 0,5 – 5,0 pri čemu su veće vrijednosti nepovoljnije.

U konkretnom slučaju uzeta je za proračun veličina regionalnog faktora $R = 2,0$.

n) Nosivost materijala posteljice

Pretpostavljene su sljedeće geomehaničke karakteristike tla: površinski sloj sraslog tla su nekoherentni pijesci i šljunci na dubini 1,0 - 5,0 m. Pretpostavljene konzistentne osobine su neplastično i nekohezivno tlo. Za potrebe dimenzioniranja usvojena je vrijednost indeksa nosivosti za povoljne hidrološke uvjete $CBR = 3\%$.

o) Kvaliteta primijenjenih materijala u kolničkoj konstrukciji

Kod izbora vrste materijala za kolničku konstrukciju treba voditi računa o funkciji pojedinog sloja i ekonomičnosti građenja kao i propisanim kriterijima kvalitete osnovnih materijala i mješavina prema odgovarajućim standardima ili do sada prihvaćenim tehničkim uvjetima za radove na cestama.

Kvaliteta materijala za pojedine slojeve asfaltne kolničke konstrukcije mora zadovoljiti zahtjeve prema važećim propisima i standardima, kao i Opće tehničke uvjete za radove na cestama (Hrvatske ceste, 2001.)

Kod dimenzioniranja primijenjeni materijali se vrednuju preko koeficijenata zamjene materijala. U tu svrhu su koeficijenti određeni za:

- asfaltne mješavine Marshallov stabilitet
- nevezane zrnate kamene materijale vrijednost CBR

Upotrebom tih koeficijenata mogu se odrediti zamjenjujuće debljine za pojedine vrste materijala u odnosu na osnovni odabrani materijal.

Na osnovi gore navedenih parametara usvojena je kolnička konstrukcija sljedećeg sastava i dimenzija:

p) Elementi za dimenzioniranje:

- prometno opterećenje:..... $T_u = 8.72 \times 10^5$ prijelaza 80 kN osovina
- nosivost materijala posteljice:..... $S = 3.7$
- regionalni faktor:..... $R = 2.0$
- vozna sposobnost površine kolnika na kraju projektnog perioda:..... $p = 2.0$

Korištenjem nomograma za dimenzioniranje savitljivih kolničkih konstrukcija prema AASHO-metodi se uz ove parametre iz nomograma za dimenzioniranje dobiva potrebni indeks debljine kolničke konstrukcije (strukturni broj):

$$SN_{potr} = (3.2 \text{ inch}) = 8.1 \text{ cm.}$$

Pretpostavlja se provjerena standardna kolnička konstrukcija za srednji teretni promet sljedećeg sastava:

- asfaltbeton..... $d = 4 \text{ cm}$
- bitumenizirani nosivi sloj $d = 6 \text{ cm}$
- nosivi sloj od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala..... $d = 40 \text{ cm}$

Strukturni broj pretpostavljene konstrukcije računa se po formuli:

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 + a_3 D_3 + \dots \times \text{cm}$$

gdje su:

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 56

$a_{1,2,3}$ koeficijenti zamjene koji ovise o vrsti i kakvoći materijala u pojedinim slojevima konstrukcije

$D_{1,2,3}$ debljine pojedinih slojeva konstrukcije.

Iz odgovarajućih dijagrama AASHO su s obzirom na predviđenu kakvoću odabranih materijala određeni koeficijenti zamjene materijala koji iznose:

asfalt-beton.....	$a_1 = 0,44$
bitumenizirani nosivi sloj.....	$a_2 = 0,35$
sloj mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala.....	$a_4 = 0,11$

Pretpostavljena kolnička konstrukcija uvažavajući navedene vrijednosti ima sljedeći indeks debljine (strukturni broj):

asfaltbeton.....	4 cm] 0.44	= 1.76
bitumenizirani nosivi sloj.....	6 cm × 0.35	= 2.10
sloj mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala.....	40 cm × 0.11	= 4.40
$SN_{konstr.}$		= 8.26

Strukturni broj konstrukcije $SN_{konstr.}$ veći je od $SN_{potr.}$.

$$SN_{konstr.} = 8.26 > SN_{potr.} = 7.6$$

Pretpostavljena kolnička konstrukcija zadovoljava kriterije nosivosti.

1.2.1. Usvojena kolnička konstrukcija

Na osnovi obavljenog dimenzioniranja prema nosivosti usvaja se sljedeći sastav i debljina kolničke konstrukcije:

- habajući sloj AC 11 surf 50/70 AG2 M2..... 4.0 cm
- nosivi sloj AC 22 base 50/70 AG6 M2..... 6.0 cm
- nosivi sloj od mehanički zbijenog kamenog materijala (0-63 mm),
MNS ($Ms \geq 80 MN/m^2$) min 40.0 cm
- geotekstil ($250 g/m^2$).....
- uređeno temeljno tlo ($Ms \geq 40 MN/m^2$).....
- ukupno..... 50.0 cm**

Ako se na posteljici ne može postići modul stižljivosti $Ms \times 40 MN/m^2$ pristupa se uređenju temeljnog tla pomoću nasipnog (zamjenskog) nekoherentnog materijala (0-63 mm) minimalne debljine 40 cm. Debljinu nasipnog (zamjenskog) sloja potrebno je utvrditi na probnoj dionici. Modul stižljivosti na nasipnom materijalu u tom slučaju treba iznositi $Ms \geq 40 MN/m^2$

1.2.2. Provjera kolničke konstrukcije na djelovanje mraza

Provjera kolničkih konstrukcija na djelovanje mraza provodi se prema standardu HRN.UB9.012, u ovisnosti o vrsti materijala u posteljici i njegovoj osjetljivosti na smrzavanje (prema HRN.UE1.012), klimatskim i hidrološkim uvjetima (HRN.UC4.016) i dubini smrzavanja (HRN.UB9.012). S obzirom da ne postoje precizni meteorološki podaci o broju dana kada je temperatura ispod $0^\circ C$, provjera kolničke konstrukcije na smrzavanje provest će se na sljedeći način tj. treba zadovoljiti sljedeći kriterij:

$$0,6 > D_s \times D_{kons}$$

Dubina smrzavanja D_s za predmetno područje i ovu klimatsku zonu iznosi 80 cm.

$$0,6 \leq 80 = 48 \times 50 \text{ cm } (D_{kons})$$

Kolnička konstrukcija je otporna na štetno djelovanje mraza.

CORNUS PROJEKT d.o.o. ZAGREB, SAVSKA CESTA 17	INVESTITOR: GRAD DELNICE, TRG 138. BRIGADE HV 4, 51300 DELNICE	Zagreb, ožujak 2016., listopad 2016.
GLAVNI PROJEKT IZGRADNJE PROMETNICE OU1 – 1. FAZA, U PROIZVODNOJ ZONI I1-8 KENDAR, GRAĐEVINSKI PROJEKT PROMETNICE I POVRŠINSKE ODVODNJE, OD: 47/15GP1-1		str. 57

Projektant:

Andreja Šugar, mag.ing.aedif.