

B. TEHNIČKI DIO

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

1. TEHNIČKI OPIS

hidro consult d.o.o.

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. OPĆENITO

Predmet ovog elaborata je **odvodnja jugozapadnog dijela dijela općine Rasinja**, u sklopu prikupljanja i odvodnje otpadnih voda s područja aglomeracije Koprivnica.

Obuhvat zahvata odnosi se na naselja Cvetkovec, Rasinja i Subotica Podravska, koja se nalaze u općini Rasinja, u Koprivničko-križevačkoj županiji.

Planirani zahvat predviđen je u k.o. Rasinja, k.o. Subotica Podravska i manjim dijelom u k.o. Bolfan.

Ovim projektom predviđa se izgradnja kanalizacijske mreže za naselja Cvetkovec, Rasinja i Subotica Podravska, te transport otpadnih voda tlačno-gravitacijskim kolektorom do spoja na postojeći sustav odvodnje grada Koprivnice, te dalje do postojećeg uređaja za pročišćavanje „Herešin“.

Sveukupno na sustavu odvodnje planira se izgradnja sljedećih objekata:

- Kolektori – **14.674 m**
- Crpne stanice – **5 kom**
- Tlačni cjevovodi – **4.576 m**

Kanalizacijski sustav je razdjelni (odvodnja sanitarnih otpadnih voda posebno). Odvodnja oborinskih voda nije predmet ovog elaborata.

Kanali za prikupljanje i odvodnju otpadne vode i crpne stanice od interesa su za Republiku Hrvatsku, sukladno članku 22. Zakona o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14).

Prilikom izrade projekta korištena je sljedeća projektna i studijska dokumentacija;

- Idejni projekt „*Sustav odvodnje općine Rasinja – jugozapadni dio*“, br.projekta: 505-R/IP, Hidro consult d.o.o., studeni 2016. godine,
- Studija izvedivosti – „*Poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Koprivnica*“, WYG savjetovanje d.o.o., siječanj 2017.godine.

Projekt je izrađen sukladno *Zakonu o gradnji* (NN 153/13), te *Pravilniku o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina* (NN 64/14).

hidro consult d.o.o.

1.2. POSTOJEĆE STANJE

Sustavom odvodnje u gradu Koprivnici upravlja tvrtka Koprivničke vode d.o.o. Na području grada Koprivnice te naselja Štaglinec, Reka i Herešin, izgrađen je mješoviti sustav odvodnje, a na području prigradskih naselja Starigrad, Draganovec, Kunovec Breg, Koprivnički Bregi, Koprivnički Ivanec, Glogovac i Peteranec izgrađen je fekalni sustav odvodnje. Prema podacima iz Studije izvedivosti, na sustav javne odvodnje priključeno je 89% stanovništva.

Otpadne vode grada Koprivnice i prigradskih naselja odводе se putem pripadne sekundarne kanalizacijske mreže i kolektora do glavnog odvodnog kolektora Koprivnica-Herešin, te se dalje transportiraju u smjeru sjeveroistoka do ušća u postojeći kolektor u naselju Herešin. Otpadne vode se dalje dopremaju na uređaj sekundarnog stupnja pročišćavanja Herešin kapaciteta 100.000 ES .

Nakon biološkog pročišćavanja otpadne vode upuštaju se u recipijent – kanal Moždanski jarak koji nakon cca 4,5 km utječe u vodotok Bistru. Vodotok Bistra sa smjerom otjecanja prema istoku nakon cca 10 km utječe u rijeku Dravu.

Ukupna duljina kanalizacijske mreže u gradu Koprivnici i prethodno spomenutim naseljima iznosi oko 275 km.

Preostala naselja na području aglomeracije Koprivnica nemaju izgrađenu kanalizacijsku mrežu, niti su priključena na sustav odvodnje grada Koprivnice.

1.3. OPIS RJEŠENJA

Za prikupljanje otpadnih voda s područja aglomeracije Koprivnica predviđena je izgradnja razdjelne kanalizacijske mreže, dok se jedino u Koprivnici zadržava mješoviti tip odvodnje. Sve otpadne vode aglomeracije transportiraju se prema postojećem uređaju za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV) Herešin, odakle se pročišćene ispuštaju u recipijent.

Sustav odvodnje dijela općine Rasinja obuhvaća naselja Cvetkovec, Rasinja i Subotica Podravska. Unutar sustava odvodnje planirana je izgradnja gravitacijskih kolektora L= 14,7 km, tlačnih vodova L= 4,6 km i 5 crpnih stanica.

Predmetni je sustav podijeljen u 2 cjeline, prvu koja obuhvaća naselja Rasinja i Subotica Podravska u ukupnoj duljini od L=20,0 km (spaja se na postojeći sustav odvodnje u naselju Kunovec Breg) te drugu koja obuhvaća naselje Cvetkovec u ukupnoj duljini od L=3,3 km (spaja se na prvu cjelinu u crpnoj stanici CS Rasinja 3), a sve zbog lakše fazne izvedbe planiranog sustava te u skladu sa Zakonom o gradnji (NN150/13, NN20/2017; čl. 146.).

Otpadne vode naselja Cvetkovec gravitacijski se prikupljaju glavnim kolektorom (Kolektor 1), kojim se transportiraju prema CS Rasinja 3.

Otpadne vode naselja Rasinja gravitacijski se prikupljaju glavnim kolektorom (Kolektor 2), te putem 2 crpne stanice (CS Rasinja 1 i CS Rasinja 2) transportiraju prema CS Rasinja 3.

Otpadne vode naselja Subotica Podravska gravitacijski se prikupljaju glavnim kolektorom (Kolektor 1), kojim se jednim dijelom transportiraju prema CS Rasinja 3, a jednim dijelom prema CS Subotica Podravska 1. Dio otpadnih voda naselja Subotica Podravska sekundarnim se kanalom transportiraju prema CS Subotica Podravska 2 od kuda se dalje transportiraju prema glavnom kolektoru (Kolektor 1) i konačno CS Subotica Podravska 1.

Na taj se način sve prikupljene otpadne vode putem CS Subotica Podravska 1 podižu do postojećeg sustava odvodnje (naselje Kunovec Breg), te konačno do uređaja za pročišćavanje Herešin.

Novi kanali prikazani su na preglednoj situaciji (1:25 000), DOF-u i HOK-u (1:5 000) i geodetskoj podlozi s uklopljenim katastarskim planom i postojećom infrastrukturom (1:1 000).

Kanalizacijski sustav je razdjelni (odvodnja sanitarnih otpadnih voda posebno). Odvodnja oborinskih voda nije predmet ovog idejnog projekta. Prilikom budućeg rješenja oborinskih voda, potrebno obratiti pažnju da se krovne vode i vode s prometnih površina ne priključuju na sanitarnu kanalizaciju.

hidro consult d.o.o.

Građevine kanalizacijskog sustava namijenjene su za prikupljanje i transport sanitarnih otpadnih voda.

Trase kanala definirane su nakon višekratnih obilazaka terena, izvršene geodetske izmjere, sve uz uvažavanje stavova Naručitelja i položaja ostalih infrastrukturnih instalacija. Projektirane trase postavljene su uglavnom u zaštitnom pojasu prometnica, iznimno i u samim prometnicama pri čemu je trasa postavljena po sredini jednog kolničkog traka. Manji dio trase postavljen je slobodnim površinama (njive, oranice, voćnjaci), uz rub privatnih parcela.

Na kanale sekundarne kanalizacijske mreže priključit će se kućni priključci odvoda sanitarnih otpadnih voda iz njihovog gravitirajućeg područja.

1.3.1. Kolektori

Kako će gravitacijski kanali i tlačni vod biti položeni ispod površine terena, izgradnja i način pristupa trasi u svrhu održavanja rješavat će se ugovorima o služnosti s vlasnicima pojedinih čestica.

Za potrebe telemetrije i kontrole crpnih stanica usporedno s trasom kanalizacije postaviti će se polietilenska cijev DN 63 mm sa signalnim kabelom te potreban broj zdenaca.

Također, za potrebe obilježavanja i pronalaženja podzemnih instalacija tlačnog cjevovoda kao i spojeva kućnih priključaka na kanalizacijski sustav, koristiti će se RFID sistem, odnosno ugraditi će se SEBA markeri na za to predviđena mjesta.

Prilikom gradnje kolektorske mreže, posebnu pažnju treba posvetiti vodonepropusnosti kanalizacije (cijevi i okna), odnosno sprečavanju infiltracije oborinske i podzemne vode u kanalizacijski sustav tijekom budućeg korištenja sustava.

Planirana mreža kolektora predviđena je u izvedbi od vodonepropusnih cijevnih materijala. Predviđeno je polaganje cijevi na pješčanu posteljicu, ugrađenu prema pravilima struke.

U narednom tekstu dana je specifikacija svih planiranih kanala odvodnje (gravitacijski i tlačni cjevovodi).

Gravitacijski kolektori i kanali:

Naziv kanala	Duljina (m)
Kolektor 1 (do CS R3)	2314,53
K 1-1	1949,90
Kolektor 1 (do CS SP1)	214,97
K 1-2	1036,22
K 1-3	48,01
hidro consult d.o.o.	

K 1-4	36,73
K 1-5	541,81
K 1-6	147,25
K 1-7	76,92
K 1-8	154,84
K 1-9	29,52
K 1-10	264,59
K 1-11	155,84
K 1-12	180,75
K 1-13	324,21
K 1-14	496,95
Kolektor 2 (do CS R1)	1121,01
K 2-1	55,76
Kolektor 2 (do CS R2)	709,22
K 2-2	544,95
Kolektor 2 (do CS R3)	1077,53
K 2-3	59,54
K 2-4	288,95
K 2-5	338,83
K 2-6	19,70
K 2-7	46,99
K 2-8	22,88
K 2-9	55,32
K 2-10	84,64
K 2-11	643,54
K 2-12	146,48
K 2-13	170,13
K 2-14	935,98
K 2-15	232,95
K 2-16	146,19
UKUPNO	14.674

Tlačni vodovi:

Naziv kanala	Duljina (m)
Tlačni vod – CS R1	131
Tlačni vod – CS R2	818
Tlačni vod – CS R3	1985
Tlačni vod – CS SP1	1082
Tlačni vod – CS SP2	560
	4.576

hidro consult d.o.o.

Od navedenog, za kanalizacijske cjevovode predviđeni su profili prema sljedećoj specifikaciji;

- Ø 79 mm (PEHD DN 90) – u duljini od 691 m,
- Ø 97 mm (PEHD DN 110) – u duljini od 3.885 m,
- Ø 300 mm – u duljini od 14.674 m.

Tijekom razrade izvedbenog projekta moguća su manja odstupanja od navedenih duljina, vezana za prilagodbu tehničkog rješenja postojećoj infrastrukturi nepoznatog položaja i sl..

Kanalizacijske cijevi će se ugraditi na dovoljnu dubinu da bi se zaštitile od utjecaja prometnog opterećenja. Ispod cijevi ugradit će se pješčana posteljica radi dodatne stabilnosti da ne dođe do eventualnog slijeganja cijevi, te radi preciznosti u izvedbi padova nivelete. Predviđena je ugradnja cijevi iz polietilena ili polipropilena, minimalne nazivne krutosti SN 8.

Širina rova, ovisna od profilu cijevi i dubini ugradnje bit će od 80 do 100 cm. Debljina pješčane posteljice iznosi 10 cm, a cijevi će se zasuti pijeskom do 30 cm iznad tjemena.

Minimalni padovi nivelete gravitacijskih kanala usvojeni su 3,0 ‰, što uz odabrani profil cijevi osigurava da ne dođe do taloženja otpadnog materijala u kanalu.

Trasa kanala postavljena je nakon izvršene geodetske izmjere terena, te uvažavajući postojeću infrastrukturu (vodovod, el. kabeli, TK).

Budući da se na trasi kolektora očekuje prisustvo podzemne vode, iz sigurnosnih razloga je predviđeno obavezno podupiranje i razupiranje bočnih stranica rova na dubinama većim od 1,0 m. U slučaju potrebe podzemnu vodu crpiti iz rova.

Križanja s ostalim podzemnim instalacijama bit će riješena u skladu s propisanim uvjetima nadležnih javnopravnih tijela, te pravilima struke. Kanalizacijski cjevovodi bit će ukopani dublje od ostalih infrastrukturnih instalacija.

Mjere zaštite okoliša sastoje se u izboru kvalitetnog i vodonepropusnog materijala za cijevi i okna, njihovoj pravilnoj ugradnji te redovnom održavanju, uz uređenje zauzetih površina po okončanju radova.

Revizijska okna ugradit će se na gravitacijskim kanalima radi pravilnog i jednostavnog održavanja kanalizacije. Okna se ugrađuju na odgovarajućim razmacima trase u pravcu, na lomovima trase, te na svim vertikalnim lomovima nivelete i kaskadama. Predviđena su predgotovljena betonska revizijska okana unutarnjeg promjera 100 cm, s plastificiranom bazom i ugrađenim penjalicama.

Prilikom gradnje kanala posebnu pažnju treba posvetiti vodonepropusnosti kanalizacije (cijevi i okna), odnosno sprečavanju infiltracije oborinske i podzemne vode u kanalizacijski sustav tijekom budućeg korištenja sustava. Projektom je predviđen potpuno vodonepropustan sustav kanala, revizijskih okana i spoja kućnih priključaka.

Poklopci revizijskih okana predviđeni su kao lijevano željezni, svijetlog otvora promjera $\varnothing = 600$ mm, u okruglom okviru. Gornja razina poklopca bit će u ravnini s okolnim terenom. Nosivost poklopca određena je ovisno o prometnom opterećenju. Klase opterećenja prema EN 124. Na državne, županijske i sve ceste s dvije kolničke trake ugradit će se poklopac klase opterećenja D 400, a na lokalne ceste klase C 250. Na slobodne površine ugradit će se poklopac opterećenja A15. Predviđeni su poklopci bez ventilacijskih rupica.

Kabelska kanalizacija predviđa se u svrhu povezivanja crpnih stanica na nadzorno upravljački sustav. U tu svrhu, u zajedničkom rovu s tlačnim cjevovodima i nizvodnim kolektorom položiti će se PEHD zaštitna cijev promjera DN 63 mm, radi naknadnog upuhivanja signalnog kabela. Na trasi signalnog kabela izvest će se odgovarajući broj tipskih okana (zdenaca) za potrebe uvlačenja istog. Svijetli otvor zdenca minimalno 60×60 cm, s poklopcem za odgovarajuće prometno opterećenje. Trasa kabelske kanalizacije ne odudara u nijednom dijelu od trase kanalizacijskih cjevovoda prikazanih u nacrtnoj dokumentaciji.

RFID sistem predviđa se u svrhu obilježavanja i pronalaženja podzemnih instalacija, odnosno trasa tlačnog cjevovoda i spojeva kućnih priključaka na kanalizacijski sustav.

Dijelovi RFID sistema su Seba 2500 markeri i lokator markera Ferrolux FLM 700.

Seba 2500 markeri postavljaju se u sve točke kod kojih postoji mogućnost istjecanja vode (spojevi, lukovi, vertikalni lomovi, ventili, mjesta križanja s drugim instalacijama, početak i kraj zaštite ispod ceste i sl.). Postavljaju se tako da se održi ravna preglednost između dva markera, a njihova međusobna udaljenost ne smije prelaziti 50m.

Točna lokacija svakog SEBA markera mora biti unesena u dokumentaciju podzemne mreže uključujući i njegov ID-identifikacijski broj, te markeri moraju biti učitani u memoriju lokatora. Minimalna vertikalna udaljenost instalacije i markera mora biti 10 cm dok je maksimalna dubina polaganja markera 230 cm ispod nivelete uređenog okolnog tla.

1.3.2. Crpne stanice

Za dovod otpadnih voda sustava javne odvodnje dijela općine Rasinja do postojećeg sustava odvodnje grada Koprivnice predviđa se izgradnja 5 crpnih stanica:

- crpna stanica CS Rasinja 1, kapaciteta 5,0 l/s, $H_{\text{man}}=10,6$ m,
- crpna stanica CS Rasinja 2, kapaciteta 6,5 l/s, $H_{\text{man}}=34,6$ m,
- crpna stanica CS Rasinja 3, kapaciteta 6,5 l/s, $H_{\text{man}}=45,7$ m,
- crpna stanica CS Subotica Podravska 1, kapaciteta 6,5 l/s, $H_{\text{man}}=27,8$ m,
- crpna stanica CS Subotica Podravska 2, kapaciteta 5,0 l/s, $H_{\text{man}}=25,0$ m.

Crpne stanice su smještene na najpogodnijim mjestima, imajući u vidu raspoloživi prostor ovisno o hidrauličkim i tehničkim uvjetima izgradnje, terenske uvjete, te imovinsko-pravne odnose. Situacije crpnih stanica prikazane na geodetskoj podlozi, kao i detaljni građevinsko-strojarski nacrti, dani su u grafičkom dijelu projekta.

Pristup crpnim stanicama biti će omogućen samo službi održavanja nadležnog komunalnog poduzeća. Prilaz svim crpnim stanicama omogućen je postojećim prometnicama i putevima uz koje su smještene crpne stanice.

Nakon izgradnje crpnih stanica prometne površine i sve slobodne površine na lokacijama crpnih stanica dovest će se u svemu u prvobitno stanje.

Mjere zaštite okoliša za građevinu crpne stanice, zbog njihovih specifičnosti, sastoje se u kvalitetnoj izvedbi radova, sa naglaskom na osiguranju vodonepropusnosti svih konstruktivnih elemenata građevine, spojeva cijevi i ugradnje opreme (crpke, fazonski komadi, armature).

Ovisno o primijenjenom tipu izvedbe, sukladno zahtjevima Naručitelja, predviđene su crpne stanice u suhoj ili uronjenoj izvedbi, prema sljedećem popisu:

- **suha izvedba**
 - o CS Rasinja 1
 - o CS Rasinja 2
 - o CS Subotica Podravska 1
- **uronjena izvedba**
 - o CS Rasinja 3
 - o CS Subotica Podravska 2

Prema lokacijskoj dozvoli zatražen je geodetski projekt parcelacije, u svrhu formiranja građevinskih čestica budućih crpnih stanica, dijela k.č.br. 1671/176, k.o. Rasinja, za crpnu stanicu CS Rasinja 3.

hidro consult d.o.o.

Crpne stanice u suhoj izvedbi

Ugradnja crpnog uređaja predviđa se u poliesterskom oknu promjera DN 2400 mm, s protuuzgonskim armirano betonskim plaštom debljine 25 cm. Iznad crpne stanice izvodi se armirano betonska pokrovna ploča debljine 20 cm.

Kompaktni crpni uređaj sastoji se od:

- ulaznog razdjelnika ,
- spremnika/sabirnog prostora s otvorima za kontrolu i čišćenje,
- usisnih vodova pumpi s ugrađenom kavitacijskom zaštitom, koji se mogu pomoću zasuna odvojiti u pogonu,
- posebnih separatora sigurnih od začepljenja sa jednostavnim pristupom za čišćenje bez otvaranja spremnika,
- prozračivanja spremnika sa zaštitom od prelijeva i sustavom za rasterećenje tlaka prema ulazu,
- hidraulično optimiranog tlačnog voda s račvastom cijevi i priključkom za pranje, zapornih i protupovratnih armatura,
- vijčano spojenih tako da su plino i vodonepropusni.

U pokrovnom ploči ugrađuje se poklopac iz prokroma, dimenzija 1.200×1.200 mm, za silazak u crpnu stanicu.

Na crpnoj stanici predviđena je prirodna ventilacija, s 2 odzračne cijevi za provjetravanje podzemnog suhog okna, koje se izvode na suprotnim stranama poliesterskog okna. Jedna cijev Ø 125 mm postavlja se 0,5 m od podgleda pokrovne ploča, a druga Ø 125 mm 0,5 m iznad dna podzemnog okna.

Za obradu neugodnih mirisa predviđena je odzračne cijevi iz spremnika otpadne vode, koja završava s kapom s aktivnim ugljenom. Ispod kape smješten je filter s aktivnim ugljenom u vrećicama.

Visina ventilacijskih cijevi iznad terena iznosi 1,20 m, a točan položaj utvrdit će se na licu mjesta od strane nadzornog inženjera i projektant u toku izgradnje.

Izrada ventilacije u svemu prema prikazu u nacrtnoj dokumentaciji.

Crpne stanice u uronjenoj izvedbi

Uronjene crpne stanice izvode se u poliesterskom oknu DN 2000 mm, s protuuzgonskim armirano betonskim plaštom debljine 25 cm. Iznad crpne stanice izvodi se armirano betonska pokrovna ploča debljine 20 cm.

U oknu su smještene 2 crpke, 1 radna i 1 rezervna, s pripadajućim fazonskim komadima i armaturama.

U pokrovnom ploči ugrađuje se poklopac iz prokroma, dimenzija 1.200×1.200 mm, za silazak u crpnu stanicu.

hidro consult d.o.o.

Za obradu neugodnih mirisa predviđena je odzračne cijevi iz spremnika otpadne vode, koja završava s kapom s aktivnim ugljenom. Ispod kape smješten je filter s aktivnim ugljenom u vrećicama.

Visina ventilacijskih cijevi iznad terena iznosi 1,20 m, a točan položaj utvrdit će se na licu mjesta od strane nadzornog inženjera i projektant u toku izgradnje.

Izrada ventilacije u svemu prema prikazu u nacrtnoj dokumentaciji.

hidro consult d.o.o.

1.3.3. Križanja i paralelna vođenja s postojećom infrastrukturom

Vođenje trase prometnim površinama

Predviđeni koridor za ugradnju kolektora je van cestovnog zemljišta, odnosno u pojasu od vanjske granice cestovnog zemljišta do odvodnog cestovnog jarka.

Budući da se u predviđenom koridoru za ugradnju kolektora nalaze postojeće instalacije (vodovod, plinovod, elektroinstalacije i telefonske instalacije) čije točne pozicije nisu u potpunosti poznate, točno definiranje trase kolektora unutar predviđenog koridora izvršit će se nakon utvrđivanja stvarnog položaja postojećih instalacija.

Predviđena je izrada probnih poprečnih iskopa (probni šliceva) kako bi se točno utvrdio položaj i dubine postojećih podzemnih instalacija.

Nakon utvrđivanja točnog položaja postojećih instalacija, nadzorni inženjer u suradnji s predstavnikom nadležne uprave za ceste te ostalih vlasnika instalacija utvrdit će točan položaj trase kolektora unutar predviđenog koridora.

Vođenje kolektora u koridoru državne ceste DC2

Trasa predmetnog kolektora postavljena je sukladno posebnim uvjetima građenja (Klasa:340-09/15-08/521, Ur.broj:345-921-607-16-7; Hrvatske ceste d.o.o.) za izgradnju sustava odvodnje dijela općine Rasinja uz državnu cestu DC2.

Trasa kolektora postavljena je van trupa državne ceste, u zelenoj površini van nasipa ceste, na mjestima gdje to uvjeti na terenu dozvoljavaju. Na mjestima gdje koridorom između cestovnog jarka i ograde privatnih zemljišta prolaze postojeće instalacije (plinovod, vodovod, elektroinstalacije, telefonske instalacije), a na suprotnoj strani je uz jarak postavljena ili ograda/živica ili drvored ili objekt, trasa kolektora smještena je u biciklističku stazu, a sve u skladu sa posebnim uvjetima građenja, prema kojima se trasa kolektora može projektirati **u trupu postojeće biciklističke trake, maksimalno 1,10 m do rubnog traka (os cjevovoda), sa obaveznim razupiranjem rova od strane kolnika.**

Ukupna duljina trase položene u cestovnom zemljištu državne ceste je 4.579 m, te je u nastavku teksta prikazana podjela pojedinih dionica trase u odnosu na površinu po kojoj su postavljene.

Dionice trase koje su položene u biciklističku stazu uz državnu cestu DC2 prikazane su u sljedećoj tablici i grafičkim prilozima.

Dionica	Staionaza ceste D2 Dionica 4	Duljina
		m
K 1-1	od 8+582 do 9+039	457
	od 9+123 do 10+333	1.210
TV R3	od 10+333 do 10+365	32
Kolektor 1 (do CS SP1)	od 10+365 do 10+488	123
K 1-2	od 10+623 do 10+907	284
	od 10+944 do 11+549	605
TV SP1	od 11+549 do 11+587	38
UKUPNO:		2.749

Tablica 1.1. Kolektori položeni u biciklističku stazu

Dionice trase kolektora K 1-1 položene su u biciklističku stazu od stacionaže 8+582 do 9+039 i od 9+123 do stac.10+333. Prekid u duljini od 84 m nalazi se kod prijelaza potoka Gliboki, gdje se kanal vješa na zasebnu konstrukciju. Trasa kanala je postavljena u biciklističku stazu jer je u koridoru između ograda privatnih kuća i prometnice položen vodovod, dok na suprotnoj strani ceste nema kuća za priključenje, te su na ovaj način eliminirana bušenja za kućne priključke.

Dionice trase tlačnog voda TV R3 položene su u biciklističku stazu od stacionaže 10+333 do 10+365. Trasa je postavljena u biciklističku stazu zbog blizine privatnih kuća te postojeće oborinske odvodnje, dok su na suprotnoj strani ceste u koridoru između ograda privatnih kuća i prometnice položeni vodovod i elektroinstalacije te su kuće izrazito blizu cestovnog pojasa.

Dionice trase kolektora 1 (do CS SP1) položene su u biciklističku stazu od stacionaže 10+365 do 10+488. Trasa kanala je postavljena u biciklističku stazu jer se na sjevernoj strani ceste u uskom koridoru između kuća i prometnice nalazi vodovod, dok je na suprotnoj strani uz vodovod postavljena i oborinska odvodnja.

Dionica trase kanala K 1-2 položena je u biciklističku stazu od stacionaže 10+623 do 10+907 i od 10+944 do stac. 11+549. Prekid u duljini od 37 m se odnosi na prolaz ispod kanala. Trasa kanala je postavljena u biciklističku stazu jer se na južnoj strani ceste uz jarak nalaze kuće i ograde privatnih parcela, dok je na suprotnoj strani u koridoru između ograda privatnih parcela i ceste, položen vodovod i oborinska odvodnja.

Dionice trase tlačnog voda TV SP1 položene su u biciklističku stazu od stacionaže 11+549 do 11+587. Trasa je postavljena u biciklističku stazu, a uz rub cestovnog jarka zbog blizine privatnih kuća te postojećih elektroinstalacija s jedne strane te se bušenjem polaže na drugu stranu ceste radi spoja na postojeći sustav odvodnje na granici sa naseljem Kunovec Breg.

hidro consult d.o.o.

Dionice trase koje su položene s vanjske strane jarka, prekopima lokalnih cesta i vodotoka, prilazima i zelenim površinama prikazane su u sljedećoj tablici i grafičkim priložima.

Dionica	Stacionaža ceste D41 Dionica 3	Duljina
		m
Kolektor 1 (do CS R3)	od 6+329 do 6+460	131
	od 6+875 do 8+428	1.553
K 1-1	od 8+485 do 8+583	98
	od 9+039 do 9+067	28
	od 9+103 do 9+123	20
UKUPNO:		1.830

Tablica 1.2. Duljine kanala položenih s vanjske strane jarka

Trasa kolektora na više se mjesta križa sa državnom cestom DC2. Prijelazi će se izvesti hidrauličkim bušenjem trupa ceste i umetanjem GRP zaštitne cijevi na dubini većoj od 1,5 m u cijeloj širini cestovnog zemljišta u koju će se uvući cijevi kolektora, čime neće doći do poremećaja stabilnosti prometnice, kako je i vidljivo u grafičkim priložima. Svi priključci i križanja ceste izvesti će se horizontalnim bušenjem trupa prometnice, odnosno polaganjem cjevovoda okomito na os iste, istovremeno s izvođenjem kolektora.

Dionice trase koje se izvođe hidrauličkim bušenjem trupa državne ceste DC2 prikazane su u sljedećoj tablici i grafičkim priložima.

Dionica	Staionaža ceste D2 Dionica 4	Duljina bušenja
		m
K 1-1	8+582,54	9,50
K 1-1	10+275,54	7,0
Kolektor 1 (do CS SP1)	10+487,82	7,50
K 1-2	10+944,09	8,0
TV SP2	11+245,56	8,0
TV SP1	11+569,61	8,0
UKUPNO:		48

Tablica 1.3. Kolektori koji se izvođe hidrauličkim bušenjem

Ishođenje suglasnosti za prekop, bušenje javne površine provodi se na osnovu elaborata prometnog rješenja, dinamičkog plana i izvedbenog projekta. Izvođač treba ishoditi pripadne elaborate, te dozvolu za bušenje javne površine od nadležnog upravitelja prometnice (HC ili dr.) na kojoj se izvođe radovi.

Prilikom radova uz državnu cestu DC2 mjesto izvođenja radova osigurati će se propisanom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom na temelju elaborata regulacije

hidro consult d.o.o.

prometa za vrijeme izvođenja radova ovjerenog od strane Hrvatskih cesta radi osiguranja i nesmetanog odvijanja prometa, te zaštite radnog osoblja i imovine.

Prije početka radova potrebno je od Hrvatskih cesta d.o.o. ishoditi odobrenje za gradnju sukladno posebnim uvjetima gradnje.

Sanacija kolničke konstrukcije biciklističke staze izvesti će se na način:

- tamponski sloj ukupne debljine 50 cm, izvesti će se od mehanički zbijenog šljunčanog ili kamenog materijala, u svemu prema O.T.U. za predmetnu vrstu radova, na vrijednost modula stišljivosti $M_s=100 \text{ MN/m}^2$, u cijeloj širini biciklističke trake.
- na izvedeni i ispitani tamponski sloj ugraditi će se nove betonske rubnjake od betona C35/45 (MB 45) dimenzija 18/24, otpornih na mraz i sol.
- ispitivanja modula stišljivosti povjeriti ovlaštenoj organizaciji, a dokaze o istim dostaviti u Hrvatske ceste d.o.o., Poslovna jedinica Varaždin.
- na izvedeni i ispitani tamponski sloj u cijeloj širini biciklističke staze ugraditi će se nosivi sloj asfalta AC22 base 50/70 AG6 M2-E debljine 8,0 cm i habajući AC11 surf 50/70 AG2 M2-E debljine 4,0 cm, uz obavezno premazivanje spoja sa postojećim asfaltnim kolnikom, masom za hladne asfaltna spojeve.
- nakon izvedenog završnog (habajućeg) sloja asfalta obnoviti će se horizontalna signalizacija (puna rubna crta širine 15 cm) na cijeloj dionici zahvata.
- na dionici državne ceste DC2 sa izgrađenim zatvorenim sustavom odvodnje, projektom je predviđena obavezna ugradnja novih slivnika s taložnicom minimalne dubine 200 cm, od betonskih cijevi ϕ 50 cm, oblogom od betona C25/30 debljine 15 cm i novom lijevano-željeznom kišnom rešetkom dim. 400x400 mm nosivosti 400 kN za teško prometno opterećenje, kao i zamjena svih oštećenih elemenata zatvorenog sustava odvodnje državne ceste (priklučne cijevi, upojni zdenci i sl.). Sastavni dio projektne dokumentacije je detalj ugradnje novog slivnika u zoni položene kanalizacije. Novo izvedene slivnike ispitati će se na vodonepropusnost sukladno važećoj zakonskoj regulativi.

Zatrpavanje rova na dionicama polaganja kolektora izvan kolnika, a u cestovnom zemljištu državne ceste, ovisi o površini na kojoj se rov nalazi te je podijeljen na sljedeći način:

- biciklistička staza i asfaltirani prilazi objektima – zasip rova zamjenskim šljunčanim ili kamenim materijalom maksimalne krupnoće zrna 60 mm, sa zbijanjem u slojevima debljine 25 cm, na vrijednost modula stišljivosti $M_s=80 \text{ MN/m}^2$.
- zelena površina s vanjske strane jarka – zasip rova zamjenskim miješanim kamenim i zemljanim materijalom maksimalne krupnoće zrna 60 mm, sa zbijanjem u slojevima debljine 30 cm, na vrijednost modula stišljivosti $M_s=50 \text{ MN/m}^2$.

Na dijelovima gdje nije moguće zadržati postojeću oborinsku odvodnju projektom je dokumentacijom predviđena rekonstrukcija iste kao i pripadajućih okana i

hidro consult d.o.o.

slivnika. Rekonstrukcija oborinske odvodnje na državnoj cesti DC2, dionica 4, izvršiti će se od stac. 10+237,0 do 10+360,0 u duljini od 123,0 m te od stac. 10+433,0 do 10+505,0 u duljini od 72,0 m. Procijenjeni profil oborinskog kolektora na tom dijelu trase je DN 300 mm ali njegova će se stvarna veličina ustvrditi na samom terenu, prilikom iskopa. Predviđena je ugradnja kolektora odgovarajućeg profila te sanacija područja zahvata u skladu s postojećim uvjetima.

Ispitivanja modula stišljivosti na tražene vrijednosti povjeriti će se ovlaštenoj organizaciji, a dokaze o istim potrebno je dostaviti u Hrvatske ceste d.o.o., poslovna jedinica Varaždin.

Također, predviđena je zamjena novim, svih oštećenih elemenata ceste i sustava odvodnje državne ceste (rubnjaci, slivnici, priključne cijevi, kanalice, prometna signalizacija i oprema i sl.).

Vođenje kolektora u koridoru županijske ceste ŽC2081 i lokalne ceste LC26004

Trasa predmetnog kolektora postavljena je sukladno posebnim uvjetima građenja (Klasa:340-09/15-03/222, Ur.broj:2141-06-376-06-1404/2015; Županijska uprava za ceste Križevci) za izgradnju sustava odvodnje dijela općine Rasinja unutar zaštitnog pojasa javne ceste ŽC2081 i LC26004.

Trasa kolektora postavljena je u cestovnom zamljištu, van trupa županijske ceste, na mjestima gdje to uvjeti na terenu dozvoljavaju. Na mjestima gdje koridorom između cestovnog jarka i ograde privatnih zemljišta prolaze postojeće instalacije (plinovod, vodovod, elektroinstalacije, telefonske instalacije) ili je udaljenost među istima nedovoljna za kvalitetno postavljanje trase, a na suprotnoj strani je uz jarak postavljena ili ograda/živica ili drvored ili objekt ili postojeće instalacije, trasa kolektora smještena je u kolniku javne ceste, u sredini prometne trake, a sve u skladu sa posebnim uvjetima građenja.

Predmetni se cjevovod na pojedinim mjestima vodi u i križa sa županijskom prometnicom ŽC2081 i lokalnom prometnicom LC26004. Trase dionica koje se križaju sa županijskom cestom izvesti će se hidrauličkim bušenjem trupa ceste i umetanjem GRP zaštitne cijevi na dubini većoj od 1,5 m u cijeloj širini cestovnog zemljišta čime neće doći do poremećaja stabilnosti prometnice. Iznimno, na mjestima gdje zbog prostornih uvjeta nije moguće izvesti hidrauličko bušenje, izvesti će se prekop javne ceste, a prema propisanim posebnim uvjetima.

Dionice trase koje su položene u ili se križaju sa ŽC2081 i LC26004 prikazane su u sljedećim tablicama te u grafičkim priložima.

hidro consult d.o.o.

Dionica	Javna prometnica	Duljina bušenja
		m
K 2-11	ŽC2081	11
K 2-16	ŽC2081	10
K 1-1	ŽC2081	29
UKUPNO:		50

Tablica 1.3. Kolektori koji se križaju sa javnim prometnicama

Dionica	Javna prometnica	Stacionaža dionice	Duljina
			m
K 1-1	ŽC2081	od 0+010,93 do 0+038,12	27,19
Kolektor 2 (do CS R1)	ŽC2081	od 0+282,84 do 0+327,57	44,73
Kolektor 2 (do CS R2)	ŽC2081	od 0+092,59 do 0+233,39	140,80
Kolektor 2 (do CS R3)	ŽC2081	od 0+773,03 do 0+817,13	44,10
K 2-2	ŽC2081	od 0+261,74 do 0+345,60	83,86
K 2-5	LC26004	od 0+019,07 do 0+196,64	177,57
UKUPNO:			518,25

Tablica 1.3. Kolektori koji se vode u javnim prometnicama

Polaganje cjevovoda uz cestu izvest će se kopanjem rova i ugradnjom cijevi pri čemu treba rov zaštititi od urušavanja (upotrebom sustava za razupiranje, ovisno o tehnologiji izvođača radova), a time se ujedno osigurava cesta od odrona.

Ako se instalacije smještaju u cestovni jarak (na dubini od minimalno 0,80 m od kote nivelete dna cestovnog jarka punog profila) ne smije se narušiti sistem odvodnje oborinskih voda sa javne ceste. Sanaciju rova izvršiti na način da se izvrši nasipavanje kvalitetnog kamenog materijala ili šljunka granulacije 30-60 mm sa zbijanjem u slojevima. Nasipavanje izvršiti u cijeloj dubini rova do kote nivelete dna cestovnog jarka kojeg je potrebno izraditi u punom profilu. Ne dozvoljava se postavljanje otvora okana u cestovne jarke. Otvore okana postaviti na vanjskom rubu cestovnog jarka (onaj koji je udaljeniji od ceste).

Ako se instalacije smještaju u bankini na udaljenosti do 1,0 m od ruba postojećeg asfaltnog kolnika (na dubini od minimalno 1,50 m od kote nivelete asfaltnog kolnika) sanaciju rova izvršiti na način da se izvrši nasipavanje kvalitetnog kamenog materijala ili šljunka sa zbijanjem u slojevima. Nasipavanje izvršiti u cijeloj dubini rova.

Ako se instalacije smještaju u kolniku javne ceste (na dubini od minimalno 0,80 m od kote nivelete dna cestovnog jarka punog profila), onda se instalacije kao i poklopci okana moraju smjestiti u sredini prometne trake javne ceste. Prije vađenja postojećeg asfalta i podloge potrebno je izvršiti ravni rez asfalta. Sanacija rova mora se izvršiti nasipavanjem kvalitetnog kamenog materijala ili šljunka uz vlaženje te zbijanje u slojevima do postizanja modula zbijenosti $Me=80 \text{ MN/m}^2$ do kote 15,0 cm niže od kote nivelete ceste. Potrebno je dodatno obratiti pažnju na dobro sabijanje oko

hidro consult d.o.o.

okana. Zatim je potrebno postaviti betonsku stabilizaciju debljine 15,0 cm do razine postojećeg asfalta. Sanaciju asfaltom izvršiti na način da se preko cjelokupne širine kolnika strojno ugradi asfaltna masa AB 0/11 surf u sloju debljine 4,0 cm. Potrebno je izvršiti obnovu horizontalne signalizacije. Poklopci okana moraju biti u razini s novim slojem asfalta te moraju biti kvalitetno pričvršćeni na okna. Potrebno je izvršiti obnovu horizontalne signalizacije ako je postojala. Također, potrebno je izvršiti priključke za objekte koji se spajaju na te dionice.

Sve priključke i križanja sa javnim prometnicama izvesti hidrauličkim bušenjem na minimalnoj dubini od 1,50 m od kote nivelete ceste te ih postaviti u zaštitnu cijev u širini kolnika i cestovnog zemljišta.

Iznimno se dozvoljava prekop javne ceste uz sljedeće uvjete sanacije:

- prekop se mora izvesti rezanjem asfalta.
- prekop preko javne ceste smije biti maksimalne širine 1,0 m.
- sanaciju prekopa preko javne ceste izvesti nasipavanjem zrnatim kamenim materijalom (ne koristiti materijal iz iskopa), razastiranjem, eventualno potrebno vlaženjem ili sušenjem te izvršiti grubo planiranje i zbijanje tako da se postignu odgovarajuće dimenzije, nagibi i zbijenost do modula zbijenosti od 80 MN/m².
- zatrpavanje izvesti u slojevima do kote 15,0 cm niže od kote nivelete ceste.
- zatim izvesti betonsku stabilizaciju debljine 15,0 cm i u cijeloj širini kolnika.
- sanaciju asfaltom izvesti prema uputama za sanaciju kod smještanja kolektora u kolnik javne prometnice..

Ishođenje suglasnosti za prekop, bušenje javne površine provodi se na osnovu elaborata prometnog rješenja, dinamičkog plana i izvedbenog projekta. Izvođač treba ishoditi pripadne elaborate, te dozvolu za bušenje javne površine od nadležnog upravitelja prometnice (ŽUC ili dr.) na kojoj se izvode radovi.

Prilikom radova uz ili u javnim županijskim i lokalnim cestama potrebno je mjesto izvođenja radova osigurati propisanom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom na temelju elaborata regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova, ovjerenog od strane županijske uprave za ceste Koprivničko-križevačke županije, Križevci radi osiguranja i nesmetanog odvijanja prometa, te zaštite radnog osoblja i imovine.

Prilikom izvođenja radova na izgradnji cjevovoda u koridoru javne ceste, mora se uvažiti zatečeno stanje.

hidro consult d.o.o.

Križanja kanalizacije s vodotocima

Trasa predmetnog kolektora postavljena je sukladno posebnim uvjetima građenja (Klasa: UP/1-325-01/15-07/5965, Ur.broj: 374-26-1-16-03; Hrvatske vode) za izgradnju sustava odvodnje dijela općine Rasinja.

Na predmetnom području nalazi se vodotok Gliboki potok s kojim se križamo na dva mjesta u naselju Rasinja te više vodotoka s kojima se križamo u naselju Subotica Podravska.

Na mjestu prelaska kanala K 1-1 (povratni kanal) i tlačnog voda preko potoka Gliboki, isti će se ovjesiti na zasebnu konstrukciju. Cjevovodi će se ugraditi na takav način da svojim položajem ne smanjuju slobodni proticajni profil potoka.

Kolektor 1 križa se s postojećim kanalom u naselju Subotica Podravska, kod lokacije CS Subotica Podravska 1. Planirani kolektor položen je ispod dna postojećeg kanala, uz načelno predviđenu vertikalnu udaljenost tjemena kolektora i dna neuređenog korita kanala od min. 1,0 m uz predviđeno obavezno uređenje korita.

Kanal K 1-2 križa se s postojećim kanalom u naselju Subotica Podravska, u blizini spoja Vinogradske ulice na državnu cestu DC2. Planirani kolektor položen je ispod dna postojećeg kanala, uz načelno predviđenu vertikalnu udaljenost tjemena kolektora i dna neuređenog korita kanala od min. 1,0 m, uz predviđeno obavezno uređenje korita. Nakon izvedbe radova postojeći kanal će se dovesti u prvobitno stanje.

Kanal K 2-14 križa se s potokom Gliboki u naselju Rasinja, u blizini CS Rasinja 2. Planirani kolektor položen je ispod dna potoka Gliboki uz načelno predviđenu vertikalnu udaljenost tjemena kolektora i dna neuređenog korita potoka od min. 1,5 m. Nakon izvedbe radova postojeći potok dovest će se u prvobitno stanje.

Sva rješenja dana su u grafičkim prilogima ovog projekta.

Križanja kanalizacije s magistralnim plinovodom

Trasa predmetnog kolektora postavljena je sukladno posebnim uvjetima građenja (Klasa: PL-15/4339/15/DM, Ur.broj: K/DM-15-2; Plinacro d.o.o.) za izgradnju sustava odvodnje dijela općine Rasinja. Na predmetnom području nalaze se trase magistralnih plinovoda Budrovac-Varaždin (DN 300/50) i Ludbreg-Koprivnica (DN 500/50).

Dionica kolektora K 1-14 križa se sa trasama magistralnih plinovoda u naselju Subotica Podravska, a u blizini lokacije projektirane crpne stanice CS SP2.

Tehnički uvjeti za provedbu radova na mjestu križanja su:

hidro consult d.o.o.

- u pojasu širokom pet (5,0) metara lijevo i desno od osi plinovoda, zabranjeno je graditi građevine koje nisu u funkciji plinovoda.
- u pojasu širokom trideset (30,0) metara lijevo i desno od osi ucrtane trase plinovoda proteže se zaštitni pojas unutar kojega nije dopuštena gradnja zgrada za stanovanje ili boravak ljudi bez obzira na stupanj sigurnosti izgrađenog plinovoda.
- križanje trasa plinovoda s trasom sustava odvodnje mora biti izvedeno najmanje 0,5 metara ispod plinovoda, mjereno od donje kote cjevovoda. Sustav odvodnje na mjestu križanja treba položiti u zaštitnu cijev, u duljini od najmanje 5 metara lijevo i desno od osi plinovoda iznad kojeg treba postaviti pocinčanu rešetku upozorenja.
- na mjestu križanja trase plinovoda s trasom sustava odvodnje kut križanja mora biti između 60° i 90°.
- obzirom da su plinovodi pod režimom katodne zaštite, predmetni zahvat treba biti projektiran i izveden na način da se ne remeti postojeće stanje.

Tehničko rješenje dano je u grafičkim prilogima ovog projekta.

Križanje kanalizacije s elektroenergetskim instalacijama (HEP)

Kanalizacijske i vodovodne cijevi na više mjesta prolaze ispod i paralelno s podzemnim elektroenergetskim instalacijama, ali ih ne ugrožavaju niti kod izgradnje, niti kod uporabe, niti kod održavanja. Trasa VN i NN vodova dana je u uvjetima nadležne institucije i prilikom projektiranja uzeta u obzir.

Kod križanja s kabelskim vodovima srednjeg i niskog napona, koji su dio elektroenergetske mreže u vlasništvu HEP-a, radove izvoditi u svemu prema izdanim posebnim uvjetima. Na temelju položaja kanalizacije i vodovoda, u posebnim uvjetima točno su definirane pozicije križanja i paralelnih vođenja s vodovima 10(20) kV i 0,4 kV. S obzirom da su navedeni posebni uvjeti uvezani u ovaj glavni projekt, s kojim čine cjelinu, isti se neće ovdje u detalje ponavljati.

Položaj planiranih kanala odvodnje i vodovodnih ogranaka prema ostalim postojećim instalacijama vidljiv je na situacijama u grafičkom dijelu projekta.

Minimalne udaljenosti planiranih cjevovoda od drugih podzemnih instalacija definirane su posebnim uvjetima i grafičkim dijelom dokumentacije. Kod paralelnog vođenja minimalni horizontalni razmak iznosi 0,5 m, a kod križanja kanalizacijski cjevovod mora biti položen ispod kabela, uz udaljenost od tjemena cijevi najmanje 0,3 m.

Troškovnikom je predviđen ručni iskop na mjestima križanja vodovoda i kanalizacije s instalacijama. Projektirana trasa postavljena je tako da ne ugrožava postojeće i buduće instalacije koje presijeca, niti kod izgradnje, niti kod uporabe, niti

hidro consult d.o.o.

kod održavanja. Zato je potrebna samo zaštita istih kod izvođenja radova, te eventualno izmicanje što je sve obuhvaćeno troškovnikom.

Na dionicama gdje trasa planiranih cjevovoda prolazi na manjoj udaljenosti od zahtijevane predviđeno je pridržavanje, odnosno prelaganje postojećih kabela.

Isto tako, na mjestima gdje se postojeći stupovi nalaze na trasi kolektora i vodoopskrbnih cjevovoda predviđeno je izmicanje postojećih nadzemnih električnih instalacija.

Svi će radovi biti izvedeni sukladno važećim tehničkim propisima o paralelnom vođenju.

Prije izvođenja radova na terenu treba s nadležnim predstavnicima vlasnika instalacija utvrditi i obilježiti točna mjesta instalacija. Na tim mjestima je neophodno pažljivo ručno otkopati postojeće instalacije te ih zaštititi i po potrebi učvrstiti pri postavljanju kolektora.

Križanja i paralelno vođenje kolektora s EK infrastrukturom

Prije početka radova potrebno je označiti točan položaj EK infrastrukture (EK kanalizacija, EK kabeli u zemlji, i SVK kabel). U tu svrhu, prije iskopa rova za planirani kolektor, predviđena je izvedba "probnih šliceva", odnosno ručnih poprečnih iskopa.

Sve radove koji se izvode na udaljenosti manjoj od 1,0 m od EK infrastrukture obavezno izvoditi ručno.

U slučajevima kolizije planiranog zahvata i postojeće EK infrastrukture, poduzeti zahvate na prelaganju. Tehnička rješenja pojedinih zahvata izvoditi u skladu s uvjetima vlasnika infrastrukture, u dogovoru s nadzornim inženjerom.

Radove izvoditi sukladno *Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine* (NN 75/13). Zaštitu postojeće EK infrastrukture u zoni zahvata izvesti sukladno odredbama iz čl. 26. Zakona o elektroničkim komunikacijama (NN br. 73/08, 90/11, 133/12 i 80/13).

Križanje kanalizacije s distributivnim vodovodom

Kanalizacijski kolektori na više mjesta prolaze ispod i paralelno s distributivnim vodovodom te vodovodnim priključcima. Na mjestima križanja kanalizacijskih kolektora s postojećim vodovodom ili njihove paralelne ugradnje na udaljenosti manjoj od uvjetovane, prelaganje ili zaštita postojećih instalacija izvest će se prema uvjetima vlasnika, a u dogovoru s nadzornim inženjerom.

hidro consult d.o.o.

Položaj planiranih kanalizacijskih kolektora prema instalacijama postojećeg vodovoda vidljiv je na situacijama i uzdužnim profilima, a njihove međusobne udaljenosti definirane su u grafičkom dijelu dokumentacije.

Prije iskopa rova za planirane kolektore, predviđena je izvedba “probnih šliceva”, odnosno ručnih poprečnih iskopa, a kako bi se ustanovili stvarni položaji postojećih instalacija.

Minimalne udaljenosti planiranih kolektora od postojećeg vodovoda definirane su posebnim uvjetima i grafičkim dijelom dokumentacije. Kod paralelnog vođenja minimalni horizontalni razmak iznosi 0,5 m, a kod križanja kanalizacijski kolektor mora biti položen ispod vodovoda, uz vertikalnu udaljenost od tjemena cijevi od najmanje 0,3 m.

hidro consult d.o.o.

OPIS GRADNJE

1.3.4. Kolektori

1.3.4.1. Općenito

Prije početka radova potrebno je izvršiti geodetsko osiguranje točaka iskolčenja s povezivanjem na državnu izmjeru.

Izgradnju kanalizacije treba izvoditi prema uvjetima i suglasnostima nadležnih ustanova ili vlasnika.

Sve radove na izvođenju kanalizacije izvođač mora koordinirati s predstavnicima komunalnog poduzeća.

Prilikom gradnje kanalizacijske mreže posebnu pažnju treba posvetiti vodonepropusnosti kanalizacije (cijevi i okna), odnosno sprečavanju infiltracije oborinske i podzemne vode u kanalizacijski sustav tijekom budućeg korištenja sustava. Sukladno zahtjevu komisionara, za cijevni materijal gravitacijskih kolektora predviđene su dvije varijante, odnosno predviđena je ugradnja polipropilenskih ili polietilenskih kanalizacijskih cijevi.

Polipropilenske ili polietilenske cijevi odabrane su radi sljedećih karakteristika :

- mala težina i jednostavno spajanje cijevi omogućuju veliku brzinu polaganja
- velika otpornost na habanje
- neznatno stvaranje nakupina mulja
- vrlo glatka unutrašnja površina cijevi (hrapavost $\leq 0,01$ mm)
- neosjetljivost na niske i visoke temperature
- neznatni koeficijent rastezanja
- velika statička nosivost
- kompatibilnost s oknima
- dugi vijek trajanja
- otpornost na koroziju.

Dubina rova i pad dna kanala prema uzdužnom profilu. Pad dna kanala kontrolirati geodetskim instrumentom. Konfiguracija terena uvjetuje na pojedinim dionicama male padove nivelete kolektora. Minimalni pad gravitacijskih kolektora iznosi 3,0 ‰. Dubine iskopa rova variraju zbog konfiguracije terena, kako je prikazano u uzdužnim profilima.

Tlačni vod predviđen je od polietilena, odgovarajućeg radnog tlaka, ovisno o manometarskoj visini dizanja crpki i maksimalnom tlaku kod hidrauličkog udara. Kod odabira radnog tlaka cjevovoda vodilo se računa o tlačnom udaru, zbog čega su za polietilenski cjevovod (manji prirast tlaka) načelno predviđeni manji radni tlakovi.

Predviđene širine rova gravitacijskih kolektora i tlačnog voda prikazane su u karakterističnim presjecima rovova.

Kod iskopa rova predviđeno je pravilno zasijecanje bočnih stranica. Prilikom iskopa rova i montaže cjevovoda izvođač radova mora vršiti razupiranje i podupiranje rova, te poduzimati sve potrebne statičke radnje za osiguranje stabilnosti iskopanog

hidro consult d.o.o.

rova. S obzirom na skućeni prostor na kojem će se izvoditi radovi, izvođač mora planirati iskope prikladnim strojevima i alatima te potrebni uzdužni transport iskopanog materijala. Najveći dio iskopanog materijala po prometnim površinama trebat će odmah odložiti na privremenu deponiju radi prolaska vozila i pješaka. Nije dozvoljeno odlaganje iskopanog i drugih materijala na kolnik i u cestovne jarke.

Odvodnja oborinske vode s kolnika cestovnih površina i cestovnog zemljišta ne smije se poremetiti i mora biti neprekidno u funkciji.

Ukoliko su geomehaničke karakteristike terena povoljne, odnosno ako razupiranje i podupiranje rova nije potrebno, onda se i predviđena širina rova može uz odobrenje projektanta odgovarajuće smanjiti. Za učvršćenje građevne jame odnosno rova primijeniti smjernice norme EN 1610. Na dijelu trase kolektora moguće prisustvo podzemne vode, iz sigurnosnih razloga je predviđeno obavezno podupiranje i razupiranje bočnih stranica rova na dubinama većim od 1,0 m. U slučaju potrebe treba crpiti podzemnu vodu iz rova.

Nakon završetka montažnih radova i zatrpavanja rova, izvođač radova trebat će veliku pažnju posvetiti dovođenju zelenih površina u prvobitno stanje.

Prilikom izvođenja radova potrebno je obratiti maksimalnu pažnju na postojeće podzemne instalacije vodovoda, električne NN mreže i VN kabela, TK kabela i sl.

Podaci o postojećim podzemnim instalacijama dostavljeni su projektantu kao približne trase, pa će se svako rješenje prilikom paralelnog vođenja, obilaska ili križanja s istima rješavati na licu mjesta prilikom gradnje. Nadležna poduzeća će prilikom izdavanja uvjeta i ishoda suglasnosti za izvođenje kanalizacije uvjetovati način izvođenja radova na mjestima križanja ili paralelne ugradnje kanalizacije s postojećim instalacijama, a po potrebi prisustvo u vidu nadzora na licu mjesta. Izvođač radova dužan je prije početka radova utvrditi trase postojećih podzemnih instalacija i prema tome prilagoditi tehnologiju izvođenja ugovorenih radova, te eventualno u manjoj mjeri korigirati dio trase kolektora, uz suglasnost projektanta i predstavnika komunalnog poduzeća. U tu svrhu predviđena je izrada probnih iskopa (šliceva). Kanalizacijski cjevovodi bit će ukopani dublje od ostalih infrastrukturnih instalacija.

Sam pristup trasi kolektora bit će ostvaren preko cestovnih prometnica ili putova. Kolektori će biti polagani u iskopani rov u koridoru cestovnih. Po dovršenoj montaži cjevovodi će biti zatrpani, a površine uređene i vraćene u prvobitno stanje.

Mjere zaštite okoliša sastoje se u izboru kvalitetnog i vodonepropusnog materijala za cijevi i okna, njihovoj pravilnoj ugradnji, te redovnom održavanju, uz uređenje zauzetih površina po okončanju radova.

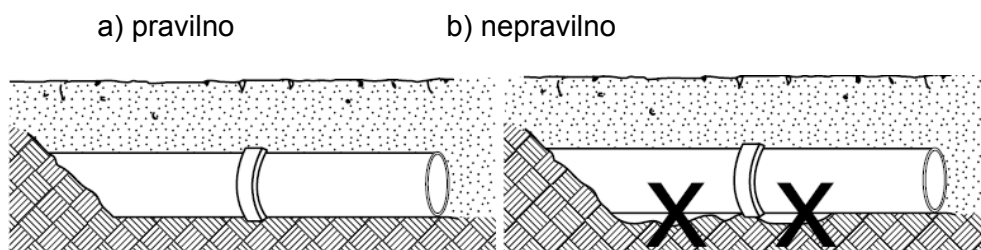
1.3.4.2. Posteljica

Cijevi će se ugraditi na dovoljnu dubinu da bi se zaštitile od utjecaja prometnog opterećenja. Cijevi gravitacijskog kolektora i tlačnog voda položiti će se na pješčanu postelju debljine 10 cm, krupnoće zrna do 8 mm, sve radi dodatne stabilnosti da ne dođe do eventualnog slijeganja cijevi, te radi preciznosti u izvedbi padova nivelete.

Temeljno dno kolektora po potrebi će se stabilizirati zamjenskim kamenim materijalom frakcije 4-32 mm, uz upotrebu geotekstila. Produbljenje rova za stabilizaciju temeljnog dna treba odobriti projektant i nadzorni inženjer.

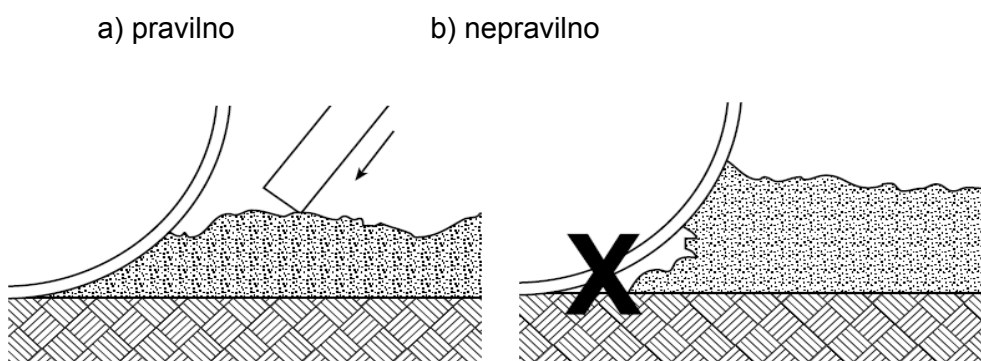
Prije izrade posteljice dno rova isplanirati s točnošću $\pm 3,0$ cm i nabiti do tražene zbijenosti. Dno treba dublje iskopati na dijelovima gdje se cijevi spajaju kako bi se osiguralo da cijev ima kontinuirani oslonac i da ne leži na spojnica. Područje spojnice mora imati pravilnu postelju i biti pravilno zatrpano nakon što je završena montaža spoja.

Slika 1.1. Pravilan i nepravilan način oslanjanja cijevi



Na zbijenu postelju položiti će se kanalizacijska cijev, koju je potrebno podbiti s obje strane pijeskom, tako da naliže minimalno 120° , prema karakterističnom presjeku rova (nacrtana dokumentacija).

Slika 1.2 Pravilno i nepravilno bočno zatrpavanje cijevi

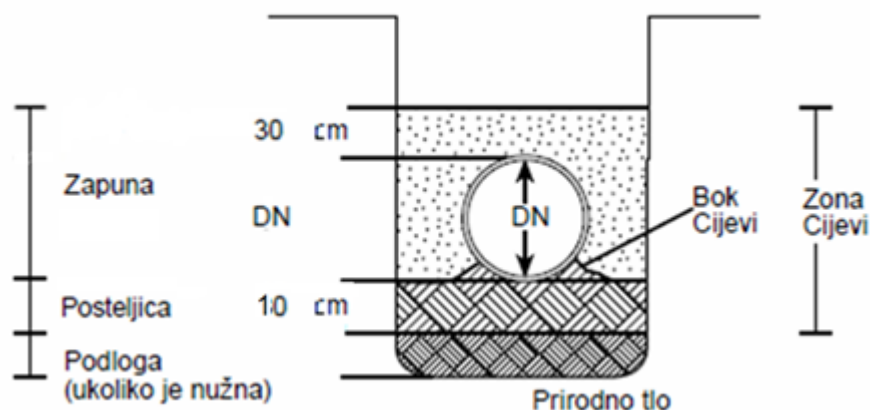


hidro consult d.o.o.

Položene cijevi postavljene na posteljicu zatrpavaju se pijeskom krupnoće zrna do 8 mm, debljine 30 cm iznad tjemena cijevi. Posebnu pažnju obratiti na nabijanje bočno uz cijevi.

Dobrom i kvalitetnom posteljicom povećava se tjemena nosivost cijevi i eliminira mogućnost ispiranja posteljice, a time i mogućnost pucanja cijevi.

Slika 1.3 Karakterističan presjek rova (zona oko cijevi)



Dubina sloja koji se nabija mora biti provjeravana kao i snaga upotrijebljena u metodi zbijanja. Nabijanje izvršiti u slojevima maks. 30 cm debljine. Potrebno je istovremeno nabijati s obje strane cijevi, kako bi se spriječilo njeno pomicanje. U blizini cijevi i u zoni zasipa upotrebljavaju se lagani vibracijski uređaji za nabijanje (težine do 0,3 kN), ili lagane vibracijske ploče (maksimalne težine 1,0 kN) s mogućnošću zbijanja do odgovarajuće dubine. Ovisno o visini sloja i traženoj gustoći, trebat će dva do četiri prelaska.

Oko cijevi gdje je visina nadsloja od kote terena do tjemena cijevi $< 1,0$ m ugradit će se armirano betonska obloga debljine 15 cm, izvedena betonom C 30/37 i armirana armaturnom mrežom Q-503 i šipkama $\varnothing 8/20$ cm. Oblogu izvesti prema uzdužnom profilu i karakterističnom presjeku rova.

1.3.4.3. Zatrpavanje rova

Preostali dio rova zatrpat će se sitnijim materijalom iz iskopa ili zamjenskim materijalom, ovisno da li je na prometnoj površini, te ovisno o dubini ukopavanja kolektora.

Prilikom zatrpavanja rova, materijal će se dobro nabiti, a posebno na mjestima ugradnje cjevovoda po prometnim površinama, gdje će se nabijanje izvesti strojno prema "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama" (IGH Zagreb, 2001. godine) i uvjetima nadležne uprave za ceste. Gornji stroj ceste na prometnim površinama izvesti u svemu prema postojećem stanju, te prema tehničkim uvjetima nadležne uprave za ceste.

U sljedećoj tablici prikazana je minimalna potrebna visina pokrova iznad cijevi, prije upotrebe određene opreme za nabijanje, da bi se moglo nabijati neposredno iznad cijevi. Treba izbjeći pretjeranu snagu nabijanja iznad tjemena cijevi, zbog mogućih oštećenja cijevi.

Težina opreme kg	Minimalni pokrov cijevi cm	
	Nabijen	Vibriran
< 50	-	-
50 – 100	25	15
100 – 200	35	20
200 – 500	45	30
500 – 1000	70	45
1000 – 2000	90	60
2000 – 4000	120	80
4000 - 8000	150	100
8000 – 12000	180	120
12000 – 18000	220	150

Tablica 1.3. Minimalni pokrov za zbijanje iznad cijevi

Debljina sloja zbijanja, kao i broj prelazaka, ovise o vrsti tla za zatrpavanje, te o samom sredstvu za zbijanje. Bez obzira na uvjete, upotrijebljeni materijal mora se zbiti do tražene gustoće.

Kod manjih prekrivnih slojeva cijevi zbijanje se izvodi pomoću srednje teških vibracijskih uređaja za nabijanje (maksimalna radna težina 0,6 kN) ili vibracijske ploče (maksimalna radna težina 5,0 kN).

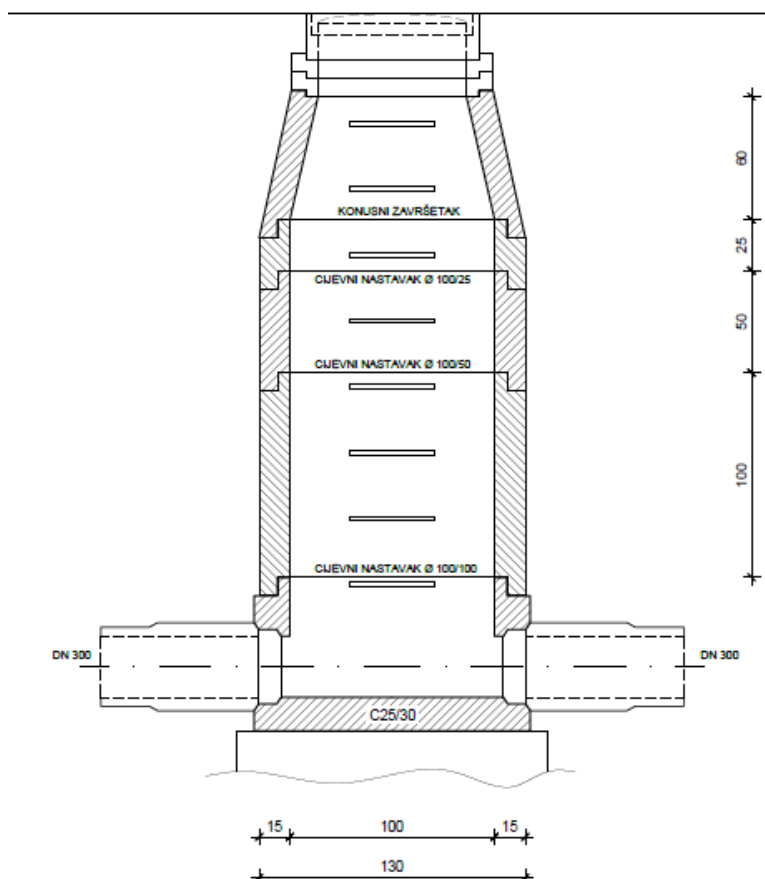
Kod većih prekrivnih slojeva cijevi (1,0 m i više) dopušteno je koristiti teške uređaje za zbijanje.

Kontrola zbijenosti dna rova, posteljice i nasipnog materijala u rovu iznad cijevi kanalizacije ispituje se i dokazuje tekućim mjerenjem modula stišljivosti metodom kružne ploče ili mjerenjem stupnja zbijenosti, ispitivanjem prostorna mase zbijenog tla između dva susjedna revizionna okna, na svakom sloju ispune, uvažavajući HRN U.B1.046 i HRN U.B1.012.

1.3.4.4. Revizijska okna

Radi pravilnog i lakog održavanja kanalizacije, na svim mjestima priključenja cjevovoda (glavnih i sekundarnih), promjenama trase (vertikalni → nagib nivelete; horizontalnih → pravac), te u slučaju da nema nikakvih priključenja cjevovoda i promjena pravca trase na prosječnom razmaku 40 do 50 m ugradit će se vodonepropusna revizijska okna.

Slika 1.4. Tipsko revizijsko betonsko okno



Predviđena su betonska, tvornički izrađena okna unutarnjeg promjera 100 cm, s ugrađenim penjalicama.

Okna se sastoje od betonskih montažnih elemenata (baze, prstenovi, konusi i završne ploče) s integriranim plastičnim dnom i odgovarajućom spojnicom za prihvata kanalizacijskih cijevi DN 300, usklađenom s cijevnim materijalom.

Baze revizijskih okana opremljene su kinetama te svim potrebnim spojnim i fazonskim komadima, za izvedbu spojeva cijevi na revizijska okna u vodonepropusnoj izvedbi.

Revizijska okna se ugrađuju na pripremljenu posteljicu debljine 25 cm krupnoće zrna do 8 mm.

hidro consult d.o.o.

Za zasipavanje rova oko okna predviđen je isti materijal kao za ostatak rova. Materijal za zasipavanje zbija se po slojevima u širini 50 cm od stjenke okna.

Prostorni položaj pojedinih okana moguće je prilikom izvođenja radova u manjoj mjeri korigirati uz suglasnost projektanta i predstavnika komunalnog poduzeća, odnosno Hrvatske uprave za ceste, radi eventualnog grupiranja budućih kućnih priključaka ili izbjegavanja rekonstrukcije postojećih podzemnih instalacija (vodovoda, VN, NN mreže, TK kabela i sl.).

1.3.5. Crpne stanice

Za smještaj okana crpnih stanica izvest će se građevinska jama strojnim iskopom bez obzira na kategoriju tla. Iskopani materijal će se odvesti na deponiju gradilišta. Predviđena je zaštita građevinske jame pobijanjem žmurja i vertikalni iskop.

Radi eventualno potrebne stabilizacije temeljenog tla, predviđeno je produbljenje građevinske jame, koje će odobriti projektant i nadzorni inženjer. Dno građevinske jame isplanirati s točnošću $\pm 3,0$ cm. Na isplanirano dno izvest će se betonska podloga betonom C 16/20 debljine 10 cm. Za učvršćenje građevne jame odnosno rova primijeniti smjernice norme EN 1610. Zatrpavanje prostora oko okana crpnih stanica izvest će se sitnijim materijalom iz iskopa. Materijal za zasipavanje zbija se po slojevima u širini najmanje 50 cm od stjenke okna.

Prilikom izvođenja radova potrebno je obratiti maksimalnu pažnju na postojeće podzemne instalacije vodovoda, električne NN mreže i VN kabela, TK kabela i sl.

Okno crpne stanice izvest će se iz poliesterskih kanalizacijskih cijevi nazivne krutosti SN 10 000, a oko njega izvest će se armirano betonski plašt kvadratnog vanjog oblika, debljine dna i obloge od 25 cm. Betonski plašt izvest će se od betona C 30/37.

U pokrovnu ploču okna crpne stanice ugradit će se odgovarajući vodonepropusni poklopac od prokroma. Dimenzije poklopca 1.200×1.200 mm.

Iznad svih okana crpne stanice izvest će se armirano-betonske ploče debljine 20 cm, betonom C 30/37, prema detalju iz nacrtu.

U crpnu stanicu i sva okna uz crpnu stanicu ugradit će se odgovarajući fazonski komadi i armature da se postigne zahtijevana funkcija kanalizacijskog sustava.

Svi metalni dijelovi kao i sav spojni materijal (tiple, vijci i matice) izrađeni su iz prokroma oznake (kvaliteta) EN 1.4301, standarda AISI 304.

Pristup crpnoj stanici bit će omogućen samo službi održavanja nadležnog komunalnog poduzeća.

1.4. OPĆI UVJETI GRADNJE

U svim stavkama troškovnika podrazumijeva se izvođenje svake pozicije u svemu prema, tehničkom opisu i opisima u troškovniku, nacrtima i detaljima, statičkom proračunu, važećim tehničkim propisima, standardima i uputama nadzornog inženjera, ukoliko u odnosnoj poziciji nije drukčije uvjetovano.

Sve odredbe općih i tehničkih uvjeta gradnje sastavni su dio ugovora, sklopljenog između investitora i izvođača.

Ugovorene cijene su prodajne cijene izvođača i one sadrže sve izdatke za rad, materijal, instalacije i opremu s uobičajenim rasipom, vanjski i unutrašnji horizontalni i vertikalni transport, svu skelu i oplatu za izvođenje radova, vodu, osvjjetljenje, pogonski materijal i energiju, za društvene doprinose, sve državne i općinske takse, zaradu izvođača, kao i sve ostale izdatke, uvjetovane važećim propisima za izradu prodajne cijene građevinsko-arhitektonskog proizvoda, za izradu i ugradnju instalacija i opreme, bilo dijelova građevine, bilo građevine u cjelini uključivši probni rad i garantni rok, da bi građevina mogla u eksploataciji vršiti predviđenu funkciju u predviđenom roku trajanja.

Ugovorenom cijenom obuhvaćeni su i posebni uvjeti rada koje predviđaju norme u građevinarstvu, posebni uvjeti iz ovog tehničkog opisa i troškovnika i ugovora sklopljenog između investitora i izvođača radova.

Izvođač nema pravo zahtijevati nikakve doplate, osim ako je izričito navedeno u nekoj stavci da se određen rad plaća posebno ili po posebnom odobrenju nadzornog inženjera.

Izvođač je dužan za voditelja građenja, ili voditelja pojedinih radova postaviti visokokvalificiranog i iskusnog stručnjaka za tu vrstu građevine.

Kod svih radova uvjetuje se upotreba kvalitetne i stručne radne snage i najkvalitetnijeg materijala, koji u svemu mora odgovarati važećim tehničkim propisima, standardima i opisu stavaka u troškovniku.

U spornim slučajevima u pogledu kvalitete materijala uzorci će se dostaviti nadležnom zavodu za ispitivanje materijala.

U slučaju da u nekoj stavci nije određen način obračunavanja ili se u općem opisu ili pojedinoj stavci ne predviđa drukčije, onda su za obračun količina izvršenih radova mjerodavne važeće prosječne norme u građevinarstvu, kako za izvođača tako i za investitora. Za sve radove i količine za obračun je mjerodavna stvarna količina izvršenih radova prema građevinskoj knjizi.

Prije početka izvođenja radova izvođač je dužan napraviti vremenski i financijski plan izgradnje i u skladu s njim pristupiti izvođenju radova. Ovi planovi su sastavni dio ugovora i pomoću njih nadzorni inženjer ima uvid u izvršenje radova i ispunjavanje rokova.

Izvođač je u dogovoru s investitorom dužan na vrijeme, prije početka radova pismenim putem zatražiti sva odobrenja od nadležnih ustanova u vezi s ograničenjem prometa, premještanja podzemnih i nadzemnih instalacija i slično, te s njihovim predstavnicima odrediti i označiti točan položaj instalacija na licu mjesta.

hidro consult d.o.o.

U slučaju da kvaliteta izvedenih radova ne odgovara predviđenom opisu iz projekta, izvođač je dužan bez obzira na količinu izvedenog posla, da nepropisno izvedene dijelove poruši i odstrani o svom trošku, i da ih ponovno o svom trošku izvede u skladu sa predviđenim opisom u projektu, osim ako izmjenu bude pismeno odobrio nadzorni inženjer kroz građevinski dnevnik.

Građevina kao i cijelo gradilište, mora se stalno održavati potpuno čisto i uredno. Nakon završetka svih radova, pred predaju posla, sve mora biti očišćeno od ruševina, skela, kamenja, prašine, okolni teren uređen i u svemu doveden u prvobitno stanje, i sve spremno za tehnički pregled u apsolutnom redu i čistoći.

Sve štetu koju izvođač radova počinu u toku gradnje u krugu gradilišta ili izvana, na okolnim objektima, prometnicama, postojećim nadzemnim ili podzemnim instalacijama (kanalizacija, vodovod, HP, HT, električni vodovi i sl.) dužan je ispraviti i dovesti u svemu u prvobitno stanje o svom trošku.

Svu građu i materijal za koje nadzorni inženjer ustanovi da ne odgovara ugovornom troškovniku, izvođač je dužan odmah odstraniti s gradilišta.

U suprotnom, nadzorni inženjer ima pravo zabraniti daljnji rad sve dok se ne postupi po zahtjevu, a sva materijalna šteta, kao i šteta zbog produženja rokova pada na teret izvođača radova bez prava na reklamaciju.

Za ugrađeni ili upotrijebljeni materijal, instalacije ili opremu, koji ne odgovaraju opisu ugovornog troškovnika, izvođač se odriče bilo kakve reklamacije i prigovora na rješenje koje po tom pitanju donese investitor, i dužan je bez pogovora prihvatiti njegovu odluku.

Za radove koji nemaju pogodbenu cijenu, izvođač mora istu prethodno utvrditi s investitorom i uvesti je u građevinski dnevnik.

Izvođač je obavezan izraditi elaborat o zaštiti na radu na gradilištu prema važećim propisima.

Izvođač je dužan po završenom poslu na građevini podnijeti investitoru potvrdu da je platio utrošenu vodu, električnu energiju i ostale takse, koje terete izvođača za vrijeme rada.

Do predaje građevine investitoru, izvođač je odgovoran za sve štete ili kvarove, koje je dužan o svomu trošku nadoknaditi.

Gradilišna dokumentacija

Izvođač je tijekom cijelog perioda gradnje, uključivo pripremne i završne radove s tehničkim pregledom, dužan pribaviti, držati, posjedovati i voditi svu potrebnu gradilišnu dokumentaciju na gradilištu u skladu sa Zakonom o prostornom uređenju (NN br. 153/13) Zakonom o gradnji (NN br. 153/13).

Posebno se to odnosi još i na sljedeću dokumentaciju:

- standarde po kojima je oprema proizvedena i kontrolirana i dokumentaciju izvedenog stanja građevine s nacrtima i opisom,
- točan visinski i horizontalni položaj svih dijelova građevine.

hidro consult d.o.o.

Izvođač je dužan sve eventualne izmjene i dopune projektne dokumentacije, koje će se izraditi na temelju upisa u građevinski dnevnik, ucrtati i prikazati u elaboratu izvedenog stanja.

Prije početka radova investitor je dužan ishoditi svu potrebnu dokumentaciju i suglasnosti prema Zakonu o prostornom uređenju i gradnji, izvršiti sve prethodne radnje i ishoditi suglasnosti u vezi privremenog zauzimanja javno-prometnih površina i susjednog, odnosno obližnjeg privatnog zemljišta.

Investitor je prije početka radova dužan dostaviti situacijski plan s ucrtanim trasama i visinskim i horizontalnim elementima trase postojećih instalacija, a izvođaču radova predati obilježeno zemljište i osigurati potrebne lokacije deponija.

Za svaku izmjenu tehnologije, opreme, uređaja, materijala i sl., izvođač je dužan ishoditi pismeno odobrenje projektanta i glavnog nadzornog inženjera.

Odobrenje nadzornog inženjera za projekte, crteže, proračune, terenske uvjete i sastav tla, izvođenje ili ugradnju, Izvođača ne oslobađa njegovih obaveza i dužnosti prema Ugovoru.

Nakon završene izgradnje, Izvođač radova dužan je izraditi projekt izvedenog stanja sa svim potrebnim detaljima, skicama, karakteristikama opreme i dr. prema zakonu.

hidro consult d.o.o.

1.5. TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Prije davanja ponude izvođač radova dužan je s predstavnikom investitora i ostalim zainteresiranim strankama obići trasu cjevovoda s ciljem da se ustanove stvarni uvjeti izvođenja građevine, reguliranja imovinsko-pravnih odnosa i služnosti zemljišta i obeštećenja za poljoprivredne kulture, te naročito za izradu pristupnog (gradilišnog) puta. Izvođač mora ispitati sve lokalne prometnice i puteljke za prilaz trasi i osposobiti ih o svom trošku za potrebe gradnje, s tim da ih nakon gradnje dovede u prvobitno stanje.

Prije davanja ponude, izvođač je dužan upoznati se s projektnom dokumentacijom.

Sve pojedine radove potrebno je izvesti prema detaljnom opisu u troškovniku, kao i prema općim i tehničkim uvjetima građenja, koji se smatraju sastavnim dijelom troškovnika.

U jediničnim cijenama ovog troškovnika obuhvaćeno je:

a) **MATERIJAL:** U jediničnoj cijeni građevinskog i kanalizacijskog materijala uračunata je cijena samog materijala, svi transportni troškovi u zemlji i inozemstvu, uključivši ukrcavanja, iskrcavanja i slične manipulacije s materijalom, sve pristojbe, takse i carine, doprema na gradilište (ručna i strojna) uskladištenja i osiguranja dotičnog materijala na deponiji gradilišta, kako bi ostao kvalitetan do momenta ugradbe i ispitivanja materijala.

b) **BETON I MORT:** Izrada betona i mortova prema opisu stavaka troškovnika, sastavni dijelovi i granulacija betona i mortova, te ispitivanje gradiva (cementa, vapna, betona i morta) obavljat će se prema važećim tehničkim propisima.

c) **RAD:** Pod radom se podrazumijevaju sve aktivnosti i radnje koje su potrebne za izradu pojedinih elemenata, konstrukcije, uređaja, dijelova građevine i građevine u cjelini.

Pod radom u pojedinoj stavci troškovnika podrazumijeva se ugradnja osnovnog materijala, pojedinih komponenti i poluproizvoda u svim fazama gradnje.

U jediničnoj cijeni rada u pojedinim stavkama su uračunati svi horizontalni, vertikalni i unutrašnji transporti, pogonska i druga energija, sve pomoćne radnje i pripomoći, korištenje usluga trećih lica, mjere zaštite, njege i osiguranja konstrukcije, elemenata i uređaja, sva ispitivanja i atestiranje uređaja, pojedinih dijelova i građevine u cjelini.

d) **DRVENE KONSTRUKCIJE I SKELE:** Razupiranje i podupiranje rova, osiguranje od urušavanja rova, pomoćni mostovi za prebacivanje materijala, mješavina i radne snage, i skele treba postaviti tamo gdje je to potrebno, da bi se mogao nesmetano odvijati i izvršiti određeni rad na izvedbi građevine.

hidro consult d.o.o.

Kod obračuna obuhvaćen je sav potreban materijal i radna snaga, amortizacija, naplata čavala, žice, klanfi i drugog materijala potrebnog za podupiranje, razupiranje i osiguranje rova i za kompletnu izradu drvenih konstrukcija, odnosno cijevi, obujmice, vijci i ostalo za izradu cijevne skele.

U cijeni je također obuhvaćena i izrada nogara, ljestava, te postavljanje i premještanje drvenih konstrukcija, razupora, podupora i skela s demontažom i odvozom na deponiju izvođača. Drvene konstrukcije i skele se ne obračunavaju kao poseban rad, nego su sadržane u jediničnim cijenama stavaka, za koje su potrebne.

e) OPLATA: Oplata se postavlja kod betoniranja ili zidanja. U jediničnoj cijeni pojedine stavke obuhvaćena je višestruka upotreba oplata, naplata, čavala, žice, montaža i demontaža oplata, prenosi do mjesta montaže i ponovno do deponije, izrada podupirača i osiguranje oplata da kod betoniranja ne dođe do deformacije i močenja oplata.

f) FAKTOR: U cijeni koštanja na svu radnu snagu uračunat je prema zakonskim propisima i faktor strukture cijena, koji je sastavljen prema elementima izvođačkog poduzeća koje preuzima radove prema ovom troškovniku. Osim svih zakonskih obaveza u faktor je uključeno uređenje i održavanje gradilišta, montaža i demontaža svih pomoćnih objekata na gradilištu, svi režijski sati prema naprijed navedenim radovima, eventualno potreban noćni i prekovremeni rad da se održi ugovoreni rok gradnje, kao i osiguranje gradilišta prema važećim propisima zaštite na radu, radi sigurnosti lica, sredstava rada i okolnih objekata.

g) IZMJERE: U pogledu izmjera potrebno se pridržavati uputa u prosječnim normama u građevinarstvu. Ukoliko će biti predviđen zimski termin izvođenja, nadoplata za rad kod snižene temperature neće se posebno priznavati, osim ako investitor izričito ne zahtijeva da se radovi nastave bez obzira na atmosferske prilike.

Obračun svih pozicija mora biti prema opisu stavke u troškovniku.

1.5.1. Pripremni i završni radovi

Pripremni radovi izvode se na temelju građevne dozvole.

U pripremne radove spadaju ishođenja svih potrebnih suglasnosti, osiguranje boravka za radnike i upravu gradilišta, društvenu prehranu, sanitarne čvorove, skladišta i deponije materijala i opreme.

Također treba obnoviti iskolčenje građevine sa snimanjem stalnih i pomoćnih točaka i povezivanjem na državnu izmjeru. Kote treba unijeti u građevinsku knjigu iz koje će se izvršiti obračun zemljanih masa.

Predviđena širina pojasa za izvođenje radova iznosi 6,0 m, tj. javna površina prometnica.

hidro consult d.o.o.

Izvođač radova dužan je izraditi Elaborat prometnog rješenja, koji će biti usuglašen sa zahtjevima investitora i uvjetima nadležne uprave za ceste.

Nakon dovršenja radova izvođač mora o svom trošku sve površine i objekte, pristupne putove, asfaltne prilazne putove, potporne zidove i ograde popraviti i dovesti u prvotno stanje. Sva prilazna mjesta do trase ili objekata, gdje je moguć pristup pješaka ili vozila, izvođač treba osigurati odgovarajućom signalizacijom, zaštitnim ogradama i osiguranjima u skladu sa važećim propisima.

Nakon završetka radova sve površine, jarke, potporne i obložne zidove, dovesti u prvotno stanje, a nasuti materijal odvesti na deponiju. Teren očistiti prema uputama nadzornog inženjera.

Svi troškovi pripremnih i završnih radova su sadržani kao režijski u Faktoru strukture cijena ugovornog troškovnika, pa u cijelosti padaju na teret izvođača radova.

1.5.2. Zemljani radovi

Iskope treba obavljati točno prema iskolčenju, uzdužnom profilu, karakterističnim presjecima rova i opisu stavaka u troškovniku. Prilikom iskopa posebnu pažnju obratiti na postojeće instalacije. Stranice rova zasijecati vertikalno, a dno rova isplanirati na ± 3 cm. Asfaltne i betonske cestovne površine iznad rova zasijecati motornom pilom u pravilnim likovima.

Kod formiranja jedinične cijene iskopa ponuditelj mora uzeti u obzir potrebu stvarnog povećanja iskopa radi razupiranja rova ili iskopa stranica rova u nagibu, poštujući važeći "Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu" (SL br. 42/68). Stvarni nagib stranice rova utvrdit će se na licu mjesta zavisno o vrsti i kategoriji tla, te dubini iskopa.

Iskopani materijal odbaciti minimalno 1,0 m od ruba rova i osigurati od ponovnog zarušavanja u rov. Na mjestima gdje iskopani materijal smeta pješacima ili vozilima, potrebno ga je odložiti na deponiju, što je uračunato u jediničnim cijenama iskopa.

Kod iskopa treba posebno odlagati krupni, a posebno sitni materijal. Krupniji kamen, koji nije pogodan za zatrpavanje rova odvojiti na stranu.

S prometnih ili nepristupačnih mjesta materijal odmah odvesti na odlagalište ili privremenu deponiju, što je uračunato u jediničnim cijenama iskopa.

Iskop zemlje na dubini većoj od 1,0 m smije se vršiti samo uz istovremeno osiguranje i razupiranje bočnih strana rova mosnicama, daskama i čeličnim razuporama, tako da izvršeno razupiranje potpuno osigurava stabilnost temelja zgrada i omogućava siguran rad u rovu uzevši u obzir geomehaničke karakteristike terena, podzemnu vodu i prometno opterećenje.

Mosnice i daske moraju nadvisivati rubove rova 20 cm.

Sve radove na prometnim površinama izvesti u najkraćem mogućem roku i u skladu s prometnim rješenjem.

hidro consult d.o.o.

Na potezima trase gdje se pojavljuje podzemna voda, mora se vršiti crpljenje vode iz rova odgovarajućim brojem muljnih crpki.

Silaz u rov omogućiti pomoću ljestvi, a prijelazi preko rova ili jama moraju se ograditi sigurnim ogradama.

Dublje iskopani rov, građevinsku jamu ili loše izravnat teren, odnosno šire iskopani rov, dužan je izvođač do predviđene kote zapuniti o svom trošku i sa svojim materijalom.

Sve greške u iskopu padaju na teret izvođača radova.

Ako se već iskopane jame i rovovi zaruše, ili zatrpaju nepažnjom ili uslijed zakašnjele montaže, izvođač ih je dužan dovesti u ispravno stanje o svom trošku.

Na mjestima gdje je pri iskopu potrebno miniranje, a gdje trasa ide u blizini stambenih ili drugih objekata, nadzemnih ili podzemnih instalacija, izvođač radova je dužan uskladiti količinu punjenja da ne dođe do oštećenja istih, a iskope izvršiti pojedinačnim opaljivanjem mina ili ručno. Podgrađivanje rova je obavezno.

Svu nastalu štetu, koju bi izvođač izazvao svojim radom i nedovoljnim osiguranjem objekata i instalacija, dužan je snositi sam i dovesti u red i prvobitno stanje o svom trošku.

Višak iskopa priznat će se samo u opravdanom slučaju i po pismenom odobrenju nadzornog inženjera.

Cijevi se postavljaju na pješčanu posteljicu, debljine 10 cm, a prostor oko cijevi i 30 cm iznad tjemena cijevi zatrpava se šljunkom ili tucanikom maksimalne krupnoće pojedinog zrna do 8 mm. Pijesak može biti prirodni ili drobljeni.

Zatrpavanje i nasipavanje treba izvesti u slojevima do 25 do 30 cm s nabijanjem svakog sloja posebno do potrebne stišljivosti (zbijenosti). Posebnu pažnju obratiti na nabijanje posteljice bočno uz cijevi. Na prometnim površinama nabijanje izvesti obavezno mehanički.

Ostali dio rova se zatrpava krupnijim materijalom iz iskopa, ali pojedini komadi ne smiju biti veći od 10 cm. Zatrpavanje se obavlja u slojevima 30 cm uz mehaničko nabijanje.

Na obradivim površinama i vrtovima (kod okućnica) humusni sloj treba posebno odložiti, a kod zatrpavanja ga treba ugraditi opet na površinu, kako bi se zemljište dovelo u prvobitno stanje.

Pokose stranice rova ili građevinske jame, izvesti će se u nagibu koji osigurava stabilnost pokosa.

Izvođač je dužan o svom trošku vršiti ispitivanje modula stišljivosti i istu dokazati atestom nadležne ustanove.

U režiji gradilišta uključeno je i planiranje terena i uređenje okoliša po dovršenju radova.

hidro consult d.o.o.

Prilikom nailaska na podzemne instalacije tijekom radova i neusklađenost istih s obzirom na projektirano stanje, izvođač mora odmah obavijestiti nadzornog inženjera radi davanja tehničkog rješenja.

Troškovi prelaganja, osiguranja ili dovođenja podzemnih instalacija u prvotno stanje u skladu s uvjetima nadležnog JP, ne obračunavaju se posebno, nego su oni sadržani u jediničnim cijenama odnosnih radova ugovornog troškovnika.

Nakon iskopa rova ili građevinske jame nadzorni inženjer će izvršiti uviđaj na licu mjesta i odobriti daljnji nastavak radova.

Jedinična cijena zemljanih radova sadrži:

- sav potreban rad i materijal, unutrašnji i vanjski transport i sve potrebne pripomoći,
- materijal i rad potreban za iskope viših kategorija i rad s pikamerom,
- planiranje temeljnog dna rova s točnošću ± 3 cm.
- sve potrebne razupore, oplatu, podupore i osiguranja, da ne dođe do zarušavanja rova i građevinske jame, te mostove i skele za prebacivanje materijala kod iskopa većih dubina, i svu drvenu i ostalu građu za sanaciju klizišta,
- izradu propisnih drvenih mostića sa zaštitnom ogradom za prilaz objektima pješaka ili vozila, te izrada potrebne zaštitne ograde,
- uklanjanje i crpljenje atmosferske, morske, izvorske ili podzemne vode iz građevinske jame ili rova potrebnim brojem crpki,
- pokrivanje minskih punjenja i zaštita lica i okolnih objekata,
- sav potreban rad i materijal za osiguranje nadzemnih i podzemnih instalacija (vodovod, kanalizacija, elektro i HT instalacije i sl.), te popravak i dovođenje istih u prvotno stanje ako se oštete u toku rada,
- ručno i mehaničko nabijanje posteljice i rova u slojevima,
- ispitivanje modula stišljivosti nabijenih površina,
- probijanje i rušenje zidova parcela i obložnih i potpornih zidova prometnica sa dovođenjem u prvobitno stanje,
- sva potrebna signalizacija za regulaciju prometa (prometni znakovi) uključivši i svjetlosne signalizacije (semafore),
- geodetsko izbacivanje i osiguranje točaka iskolčenja.

Obračun svih zemljanih radova vrši se po 1 m³ iskopanog materijala u sraslom stanju, bez obzira na kategoriju zemljišta.

1.5.3. Cestarski radovi

Popravak asfaltnih površina prometnica

Popravak asfaltnih površina prometnica nakon zatrpavanja rovova. Zasijecanje asfalta 30 cm od ruba iskopa.

Asfaltna površine na državnoj cesti DC2 (biciklistička staza) saniraju se prema posebnim uvjetima građenja izdanih od strane Hrvatske ceste d.o.o.

Asfaltna površine na županijskoj cesti ŽC2081 i na LC26004 saniraju se prema posebnim uvjetima građenja izdanih od strane Županijska uprava za ceste Križevci.

hidro consult d.o.o.

Asfaltne površine na ostalnim lokalnim prometnicama kao i na nerazvrstanim cestama saniraju se prema posebnim uvjetima građenja izdanih od strane Koprivničko-Križevačka županija, općina Rasinja.

Kontrolu kvalitete izvedenih cestarskih radova (tekuća i kontrolna ispitivanja) provoditi u skladu s "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama" (IGH Zagreb, 2001. godine) te prema uvjetima nadležne uprave za ceste.

Popravak makadamskih površina

Sve makadamske površine iznad rova izvest će se u svemu prema postojećem stanju. Predviđena je ugradnja kamenog materijala iz iskopa u podlogu sa strojnim nabijanjem s modulom stišljivosti $M_s = 60 \text{ MN/m}^2$. Na nabijenu podlogu će se ugraditi sloj tucanika debljine 15 cm (tucanik veličine 40 - 60 mm), zatim sloj tucanika debljine 10 cm (tucanik veličine 20 - 40 mm) i na kraju kao površinska obrada sipina debljine 2 cm (strojni pijesak). Sve slojeve tucanika dobro uvaljati do modula stišljivosti $M_s = 60 \text{ MN/m}^2$.

1.5.4. Betonski i armiranobetonski radovi

Svi betonski i armiranobetonski radovi moraju se izvršiti prema važećim tehničkim propisima za beton i armirani beton.

Sve količine betona treba miješati strojno.

Sav materijal potreban za betoniranje (cement, voda, agregat, armatura), treba biti kvalitetan i odgovarati važećim tehničkim propisima.

Oplata treba biti napravljena tako da kod betoniranja ne dođe do deformacije.

Prije betoniranja potrebno je ostaviti sve otvore za prolaz instalacija, ventilacije, kablova i sl.

Armaturu treba dobro očistiti i ugrađivati je točno prema nacrtima i troškovniku.

Prije betoniranja potrebno je dobro namočiti oplatu.

Nakon skidanja oplate, zidovi, odnosno ploče moraju ostati ravni. Prije betoniranja potrebno je dobro namočiti oplatu. Sve količine betona treba miješati strojno, a ugrađivati pervibratorom.

Nakon ugradnje cijevi, spojeve kroz zidove treba obraditi vodonepropusno, ljepilom na bazi "epoxy" smola i vodonepropusnim betonom, što je obuhvaćeno u jediničnoj cijeni odnosne stavke.

Beton treba zaštititi od djelovanja sunca vlaženjem i polijevanjem dok još nije vezao. U slučaju opasnosti od smrzavanja treba ga zaštititi pijeskom ili na drugi način. Eventualno smrznute izbetonirane dijelove odstraniti i ponovno betonirati.

Odabrane klase betona: C 16/20, C 20/25, C 25/30, C 30/37.

hidro consult d.o.o.

Betoniranje ne može otpočeti dok nadzorni inženjer ne pregleda i primi postavljenu armaturu i oplatu.

Predviđena je upotreba betonskog čelika kvalitete B500B. Armaturu treba dobro očistiti i postaviti u predviđeni položaj za betoniranje.

Jedinična cijena sadrži:

- sav potreban rad i materijal, izradu betona, betoniranje, ugradnju betona pervibratorom i negu betona,
- sav potreban materijal i pomagala za dizanje ili spuštanje betonske smjese,
- svu potrebnu skelu s prilazima i rampama za nesmetano betoniranje,
- zaštitu betona od vrućine i hladnoće,
- rad oko pripreme, postavljanja i vezanja armature,
- sva priručna pomagala koja se zahtijevaju prema propisima mjera zaštite na radu,
- sva ispitivanja betona i njegovih komponenata,
- sve dodatke za vodonepropusnost betona.

Obračun svih betonskih radova vrši se po 1 m³ ugrađenog (gotovog) betona sve komplet.

1.5.5. Zidarski radovi

Žbukanje zidova će se izvesti prema opisima stavaka u troškovniku.

Zidove se ne smije žbukati za vrijeme smrzavanja ili prevelike vrućine. Zidove od betona prije žbukanja očistiti čeličnim četkama i navlažiti.

Pijesak za žbuku mora biti bez organskih primjesa i primjesa soli.

Prije nastavka betoniranja treba sa površine zida skinuti eventualno smrznutu žbuku.

Na ožbukanoj površini ne smije se poznati trag gladilice niti se smiju nakon vezanja žbuke pojaviti pukotine.

Sve otvore treba definirati prije betoniranja pojedinih elemenata u dogovoru sa nadzornim inženjerom, odnosno prema uputama odgovorne osobe za odgovarajuće instalacije.

Naknadno štemanje otvora, šliceva, kanala i slično, te zidanje i žbukanje otvora nakon ugradnje cijevi ili instalacija, obuhvaćeno je u ugovornoj cijeni radova, pa ih je izvođač dužan izvesti o svom trošku.

Spojeve cijevi s betonskim zidovima, izvesti kao vodonepropusne s ljepilom na bazi "epoxy smola", što je već obuhvaćeno u jediničnoj cijeni betonskih radova.

U jediničnoj cijeni zidarskih radova sadržano je:

- sav potreban rad i materijal,
- sva potrebna skela sa premještanjem i prilazima na skelu,

hidro consult d.o.o.

- svi potrebni dodaci za vodonepropusnost žbuke.

Obračun po 1 m² ožbukane površine sve komplet.

1.5.6. Bravarski radovi

Sva bravarija će biti izrađena iz prokroma otpornog na agresivno djelovanje otpadne vode.

Svi spojevi moraju biti zavareni prokrom elektrodama.

Sve pripomoći, svi vanjski i unutrašnji prijenosi i prijevozi, otpaci i rasip materijala, sadržani su u jediničnoj cijeni.

U jediničnoj cijeni je sadržano:

- sav materijal i sav rad u radionici i montaža na mjestu ugradbe,
- izmjera i provjeravanje dimenzija na licu mjesta,
- sve pripomoći i sva pomagala.

Obračun radova prema opisu pojedine stavke.

1.5.7. Dobava kanalizacijskog materijala

Sav kanalizacijski materijal treba dobiti točno prema specifikaciji materijala, opisu stavaka u troškovniku i odgovarajućim standardima.

Eventualna dobava materijala i opreme drugog tipa ili karakteristika, dozvoljava se samo uz pismeno odobrenje projektanta.

Ukrcaj, iskrcaj, prijevoz i prekrcaj kanalizacijskog materijala treba vršiti pomoću mehanizacije prema tvorničkim uputama proizvođača, pod stalnom kontrolom stručne i odgovorne osobe. Iznimno, ove radnje je moguće izvoditi ručno, pomoću gredica i konopaca laganim kotrljanjem koso položenim drvenim gredama i platformama.

Krajnje cijevi zaštićuju se pričvršćenim drvenim čepovima.

Prilikom skladištenja, cijevi treba slagati tako da leže punom dužinom. Redovi cijevi moraju sa strane biti poduprti. Visina slaganja cijevi ne smije biti veća od 1,5 m. Cijevi moraju biti zaštićene od sunca i atmosferskih utjecaja i po mogućnosti pokrivene.

Ukoliko se manipulacijom pojedine cijevi i fazonski komadi oštete, treba ih označiti i odvojeno složiti.

Cijevi i fazonske komade treba slagati na ravnu i čistu površinu u suhom skladištu.

hidro consult d.o.o.

1.5.8. Montaža cijevi i kanalizacijskog materijala

Polietilenske ili polipropilenske cijevi i spojne komade treba polagati na pripremljenu posteljicu.

Prije montaže sav kanalizacijski materijal mora biti pregledan i s unutrašnje strane očišćen odgovarajućim alatom, prema preporuci tvorničkog proizvođača kanalizacijskog materijala.

Kod polaganja cjevovoda u dionicama, krajnje dijelove cijevi obavezno zatvoriti odgovarajućim čepovima. Spajanje cijevi izvodi se na naglavak (polietilen, polipropilen).

Spajanje PEHD kanalizacijskih tlačnih cijevi predviđeno je elektrospojnicama.

Montažne radove treba koordinirati s građevinskim radovima radi izbjegavanja zarušavanja rova uslijed oborina, kašnjenja montaže i sl.

Koordinaciju radova treba dogovoriti prije početka radova. Za koordinaciju radova odgovoran je nositelj posla.

Montirani cjevovod treba odmah zasuti do 30 cm iznad tjemena cijevi, a spojeve ostaviti slobodne.

Sve eventualne izmjene montažnog plana radi postojećih instalacija ili vrste cijevi i sl. obuhvaćene su u ugovorenim jediničnim cijenama u odnosnim stavkama troškovnika i ne mogu se obračunavati kao dodatni rad.

Svaku eventualnu izmjenu izvođač mora izvesti na licu mjesta prema uputama projektanta, nadzornog inženjera i proizvođača cijevi i fazonskih komada.

U jediničnim cijenama dobave i montaže sadržano je:

- sav potreban materijal, rad, potrebna pomagala i pripomoći,
- usluge trećih lica i najam autodizalice,
- sve vanjske i unutrašnje Transporte,
- potrebnu energiju,
- pregled, čišćenje i kontrola kanalizacijskog materijala,
- sva potrebna ispitivanja i atestiranja s provjerom usklađenosti oblika i mjera.

1.5.9. Montaža crpnih agregata i opreme

Crpne agregate s upravljačkim ormarićem automatike i električnom instalacijom montirati u svemu prema projektu i uputama proizvođača uz obavezno puštanje u probni rad.

Crpni agregati i ostali uređaji (ventilacija i sl.) ugradit će se u svemu prema uvjetima proizvođača i uputama projektanta.

U cijenu ponude izvođača sadržana je obaveza dobave i ugradnje komplet crpnih agregata i uređaja sa svim pripadajućim dijelovima i elementima, te spojnim

hidro consult d.o.o.

materijalom, da se isti mogu montirati, ispitati i pustiti u probni rad prema zahtjevu projektanta.

1.5.10. Ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskog kolektora i okana

Ispitivanje vodonepropusnosti gravitacijskih kanalizacijskih kolektora i okana izvršiti prema HRN EN 1610.

Moguće se ispitivanje vodonepropusnosti nadpritiskom stupca vode i tlačenjem zraka u ispitnu dionicu.

Postupak ispitivanja vodom (metoda «V») vrši se nadpritiskom stupca vode u kolektoru i oknima kroz određeni vremenski period. Ispitni tlak za ispitivanje kanalizacijske građevine može biti od 0,1 do 0,5 bara (od 1,0 m do 5,0 m vodnog stupca) iznad tjemena cijevi na uzvodnom dijelu ispitne dionice. Mora se osigurati da ostvareni tlak bude konstantan u mjerodavnom vremenu (30 ± 1 min) ispitivanja, tj. u rasponu od 1 kPa. U praksi se ispitivanje provodi s tlakom koji dozvoljava dubina kontrolnih okana, a u navedenim granicama.

Mjerodavno vrijeme ispitivanja (duljina trajanja ispitnog opterećenja) je 30 ± 1 min. Vrijeme pripreme se svodi na vrijeme punjenja, tj. kao uobičajeno uzima se 1 sat.

Zahtjev kontrole je ispunjen kada volumen dodavane vode nije veći od:

- 0,15 l/m² u 30 min za cjevovode
- 0,20 l/m² u 30 min za cjevovode uključivo okna
- 0,40 l/m² u 30 min za inspekcijske otvore, gdje m² označava omočenu površinu.

Postupak ispitivanja zrakom (metoda «Z») obavlja se u nekoliko faza:

- zatvaranje ispitne dionice pneumatskim čepovima (protočni i zaptivni),
- podizanje pritiska u cijevima 10% više od zahtijevanog,
- zadržavanje početnog pritiska cca 5 min,
- povratak na zahtijevani pritisak i zadržavanje prema tablici 3 iz norme,
- praćenje pada ispitnog pritiska u zadanom vremenu.

Tlačenje zraka u ispitnu dionicu obavlja se kompresorom ili bocom za zrak. Ako je izmjereni pad pritiska manji od Δp danog u tablici 3 norme tada cjevovod zadovoljava.

Pri ispitivanju zrakom potrebno je voditi računa da se ispita i spoj cijevi i okna, kao i samo okno.

Za sva provedena ispitivanja treba napraviti potpunu dokumentaciju rezultata i pohraniti ih.

1.5.11. Tlačna proba tlačnog cjevovoda

Tlačne cjevovode potrebno je ispitivati prema normi HRN EN 805:2005. Ispitivanje provodi ovlaštena osoba.

Tijekom cijele probe treba nadzirati planirani redoslijed i svaku promjenu tijekom postupka da bi se izbjeglo ugrožavanje osoblja. Osoblje treba podučiti o utjecaju sila koje se javljaju na privremeno ugrađene fazonske komade i uporišta i posljedicama u slučaju otkazivanja.

Cjevovode treba lagano rasteretiti i kod otvorenih uređaja za ozračivanje isprazniti.

Pripreme

Punjenje i sidrenje

Ako je potrebno cijevi se moraju prije tlačne probe tako prekriti s materijalom za ispunu da se promjene položaja, koje bi mogle dovesti do propuštanja izbjegnu. Spojevi moraju biti slobodni.

Uporišta i sidra treba tako postaviti da se izdrže silama iz ispitnog tlaka. Uporišta od betona moraju imati dovoljnu čvrstoću prije početka ispitivanja. Treba paziti da su završni dijelovi cijevi i drugi privremeno ugrađeni završni fazonski komadi dovoljno poduprti i opterećenje primjereno dopuštenom pritisku tla raspodjeljeno. Privremeno ugrađeni podupirači ili sidra na krajevima ispitnih odsječaka ne smiju se ukloniti prije rasterećenja tlaka cjevovoda.

Kod završetka tlačnog cjevovoda voditi računa o načinu sprečavanja prolaska vode/zraka kroz cijev u okno.

Određivanje i punjenje ispitnih odsječaka

Cjevovod treba ispitati cijeli ili, ako je potrebno, podijeljen na odsječke. Ispitne odsječke treba odrediti tako da :

- se na najnižem mjestu svakog ispitnog odsječaka postigne ispitni tlak;
- na najvišoj točki svakog ispitnog odsječaka može postići najmanje MDP;
- se potrebna količina vode za tlačnu probu pripremi i bez teškoća može ispustiti.

Sve vrste šute (otpada) i stranih tijela moraju se prije početka probe ukloniti iz cjevovoda. Ispitni odsječak puni se vodom.

Cjevovod treba odzračiti i puniti po mogućnosti od najniže točke tako da se spriječi povratno usisavanje i da zrak na odgovarajuće dimenzioniranim uređajima za odzračivanje može izaći.

Ispitni tlak

Za sve cjevovode treba, polazeći od najvećeg pogonskog tlaka sustava (MOP), ispitnog tlaka sustava (STP) proračunati kako slijedi:

$$STP = MOPa \cdot 1,5 \text{ ili } STP = MOPa + 500 \text{ kPa (vrijedi nižavrijednost).}$$

hidro consult d.o.o.

Mjerne uređaje priključiti na najnižoj točki ispitne dionice. Ako ovo nije izvedivo, tlak za tlačnu probu dobije se iz ispitnog tlaka sustava, proračunat za najnižu točku ispitne dionice minus razlika visina.

Postupak tlačne probe

Općenito

Za sve vrste cijevi i materijale mogu se primijeniti različiti dokazani postupci tlačne probe, te sam način ispitivanja ovisi o odabiru cijevnog materijala, koji ovim glavnim projektom nije definiran.

Predviđa se provođenje ispitivanja u tri koraka:

- predproba
- ispitivanje pada tlaka
- glavna tlačna proba

Predproba

Predproba služi za:

- stabiliziranje odsječka cjevovoda za ispitivanje, najdaljeg prestajanja početnih slijeganja;
- postizanje dovoljnog zasićenja vodom kod materijala cijevi i obloga koja upijaju vodu;
- uzimanja unaprijed porasta volumena savitljivih cijevi prije glavne probe koji ovisi o tlaku.

Cjevovod treba podijeliti u odgovarajuće ispitne odsječke, napuniti potpuno vodom, odzračiti, te tlak, bez prekoračenja ispitnog tlaka sustava, dovesti najmanje na pogonski tlak. Ako se pojave nedopuštene promjene položaja dijela cjevovoda ili propuštanja, cjevovod treba rasteretiti i ukloniti uzroke.

Nakon što je cjevovod napunjen vodom, stavlja se pod radni tlak u trajanju od dva sata. Iz cjevovoda se tada ponovno ispušta zrak.

Ispitivanje pada tlaka

Ispitivanje pada tlaka omogućava određivanje preostalog zraka u cjevovodu. Zrak u ispitnom odsječku cjevovoda vodi do pogrešnih rezultata, koji pokazuje prividnu nepropusnost ili u pojedinim slučajevima mogu prikriti malu propusnost. Postojeći zrak smanjuje točnost postupka gubitka tlaka i postupka gubitka vode.

Postupak za provedbu ispitivanja prema navedenoj normi.

Glavna proba – općenito

S glavnom tlačnom probom ne može se početi prije nego su uspješno okončane pred proba i ispitivanje pada tlaka. Treba uzeti u obzir utjecaje velikih temperaturnih promjena.

Predviđa se provedba ispitivanja postupkom gubitka tlaka, a kriterije i način ispitivanja prilagoditi odabranom cijevnom materijalu.

hidro consult d.o.o.

Postupak gubitka tlaka

Tlak se mora povisiti ravnomjerno do sistemskog ispitnog tlaka. Trajanje ispitivanja gubitka tlaka iznosi 2 sata.

Tijekom glavne tlačne probe mora gubitak tlaka L/p pokazati tendenciju opadanja i ne smije na kraju drugog sata prekoračiti 20 kPa.

Ocjena probe

Kada gubitak prekorači propisanu vrijednost ili se utvrdi greška, mora se ispitati ispitni odsječak i po potrebi popraviti. Ispitivanje treba ponoviti dok gubitak ne odgovara utvrđenoj vrijednosti.

Završno ispitivanje cjevovodnog sustava

Kada je dionica cjevovoda za tlačnu probu podijeljena u više ispitnih odsječaka i svi su odsječci apsolvirali tlačnu probu, mora se cijeli cjevovod opteretiti najmanje 2 sata s pogonskim tlakom. Svaki dodatni dio cjevovoda, koji je ugrađen nakon tlačne probe, treba ispitati vizualnim ispitivanjem na propuštanje i promjene položaja.

Registriranje rezultata ispitivanja

Za sva provedena ispitivanja treba napraviti potpunu dokumentaciju rezultata i pohraniti ih.

1.5.12. Ispitivanje vodonepropusnosti okna crpne stanice

Vodonepropusnost crpne stanice i pripadajućih okana ispitat će se nadpritiskom stupca vode kroz vremenski period.

Ispitivanje izvesti s maksimalnim stupcem vode. Crpnu stanicu i okna treba napuniti vodom 48 sati prije ispitivanja, radi upijanja vode.

Ispitivanje okana crpne stanice izvršiti prema HRN EN 1508:2007. Ispitivanje provodi ovlaštena osoba.

Za sva provedena ispitivanja treba napraviti potpunu dokumentaciju rezultata i pohraniti ih.

NAPOMENA:

Ovaj tehnički opis sastavni je dio troškovnika i on s istim čini jednu jedinstvenu cjelinu, kako u pogledu opisa pojedinih radova, tako i u pogledu međusobnih obaveza izvođača radova i investitora.

Ponuda izvođača za izvođenje radova sadrži obavezu izvođenja svih radova, zaključno s puštanjem kanalizacijske mreže u probni rad, te primopredaju građevine investitoru u cijelosti, bez obzira na količine i jedinične cijene u troškovniku radova.

Iz tog razloga obaveza izvođača je da prije davanja ponude izvrši detaljan uviđaj trase i lokacije objekata, te procijeni uvjete izvođenja radova.

Izvođač radova dužan je prihvatiti i izvršiti sve obaveze iz tehničkog opisa i troškovnika bez ikakvog ograničenja, reklamacije i prigovora.

GLAVNI PROJEKTANT:

mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marijan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999

PROJEKTANT:

Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:

Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4210

hidro consult d.o.o.

Naručitelj: **KOPRIVNIČKE VODE d.o.o.**
Mosna ulica 15
48 000 Koprivnica

Naziv zahvata u prostoru: **SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA**
- JUGOZAPADNI DIO

Građevina: **Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina**
javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja
aglomeracije Koprivnica

Razina obrade: **Glavni projekt**

Zajednička oznaka projekta: **505-R/GP**

Oznaka projekta: **505-R/GP**

2. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

hidro consult d.o.o.

2. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Ukupni investicijski troškovi izgradnje sustava odvodnje jugozapadnog dijela dijela općine Rasinja procjenjuju se na **23.532.000,00 kn.**

U nastavku se daje procjena troškova izvođenja. Jedinične cijene su preuzete iz Studije izvedivosti – „*Poboljšanje vodnokomunalne infrastrukture aglomeracije Koprivnica*“, siječanj 2017.

I. KOLEKTORI

A. PRIPREMNI, PRETHODNI I ZAVRŠNI RADOVI	kn	1.531.000,00
B. ZEMLJANI RADOVI	kn	3.500.000,00
C. CESTARSKI RADOVI	kn	3.281.000,00
D. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI	kn	2.187.000,00
E. OSTALI RADOVI	kn	4.812.000,00
F. DOBAVA I DOPREMA KANALIZACIJSKOG MATERIJALA	kn	6.561.000,00

UKUPNO:	kn	21.872.000,00
---------	----	----------------------

II. CRPNE STANICE

A. PRIPREMNI, PRETHODNI I ZAVRŠNI RADOVI	kn	100.000,00
B. ZEMLJANI RADOVI	kn	199.000,00
C. BETONSKI, ARMIRANO-BETONSKI, ZIDARSKI I OSTALI RADOVI	kn	382.000,00
D. DOBAVA I DOPREMA KANALIZACIJSKOG MATERIJALA	kn	498.000,00
E. MONTAŽNI RADOVI	kn	83.000,00
F. OGRADA, PLATO CRPNE STANICE I PRISTUPNI PUT	kn	166.000,00
ELEKTROINSTALACIJE (ZASEBNA KNJIGA)	kn	232.000,00

UKUPNO:	kn	1.660.000,00
---------	----	---------------------


hidro consult d.o.o.

REKAPITULACIJA

I. KOLEKTORI	kn	21.872.000,00
II. CRPNE STANICE	kn	1.660.000,00

SVEUKUPNO (I. + II.):	kn	23.532.000,00
------------------------------	-----------	----------------------


GLAVNI PROJEKTANT:



mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marijan
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 999

PROJEKTANT:



Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 4288

PROJEKTANT:



Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 4288

hidro consult d.o.o.

Naručitelj: **KOPRIVNIČKE VODE d.o.o.**
Mosna ulica 15
48 000 Koprivnica

Naziv zahvata u prostoru: **SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA**
- JUGOZAPADNI DIO

Građevina: **Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina**
javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja
aglomeracije Koprivnica

Razina obrade: **Glavni projekt**

Zajednička oznaka projekta: **505-R/GP**

Oznaka projekta: **505-R/GP**

3. POPIS KATASTARSKIH ČESTICA

hidro consult d.o.o.

3. POPIS KATASTARSKIH ČESTICA

k.o. Rasinja

REDNI BROJ	k.č.
1	3992
2	4002/1
3	2930/37
4	3875/2
5	3920/1
6	3920/2
7	3920/3
8	3875/1
9	3924/1
10	3922
11	3914
12	2970/5
13	2970/14
14	2970/3
15	3926/1
16	4000/1
17	2971
18	4001
19	2972/4
20	2972/7
21	3978
22	3981
23	3955
24	3918
25	3927
26	3999
27	3925/1
28	3933/1
29	3933/2
30	3933/3
31	249/2
32	3998/1
33	3998/2
34	283/3
35	3929
36	3931
37	327/1

hidro consult d.o.o.

38	3935
39	46
40	3928
41	67
42	1671/176
43	3877
44	1679/2
45	1677/3
46	2329
47	3878
48	2328/1
49	3879
50	2330
51	2327
52	3880
53	3904
54	2319
55	2319/1
56	2319/2
57	2319/3

k.o. Subotica Podravska

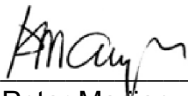
REDNI BROJ	k.č.
1	2280/1
2	2279/2
3	2289/1
4	2293/1
5	2279/5
6	2280/2
7	697/59
8	995/1
9	2289/2

k.o. Bolfan

REDNI BROJ	k.č.
1	2354
2	2414

hidro consult d.o.o.

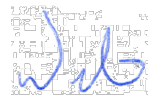
GLAVNI PROJEKTANT:



mr.sc. Petar Marjan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marjan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999

PROJEKTANT:



Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:



Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4210

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

4. HIDRAULIČKI PRORAČUN

hidro consult d.o.o.

4. HIDRAULIČKI PRORAČUN

4.1. ULAZNE VELIČINE I PARAMETRI

Što točnije definiranje relevantnih ulaznih parametara svakog sustava odvodnje izuzetno je važno kako bi numerički model što realnije prikazao moguća stanja sustava.

Ulaznim podacima definiraju se osnovni elementi sustava odvodnje (čvorovi, dionice, crpne stanice i ostali prateći objekti), mjerodavni dotoci otpadnih voda u sustav i njihova neravnomjernost, podaci o oborinama, te osnovni parametri simuliranih stanja (vremenski inkrementi proračuna tečenja, broj iteracijskih koraka, željena točnost proračuna, način prikaza rezultata i dr.).

4.1.1. Količine otpadnih voda

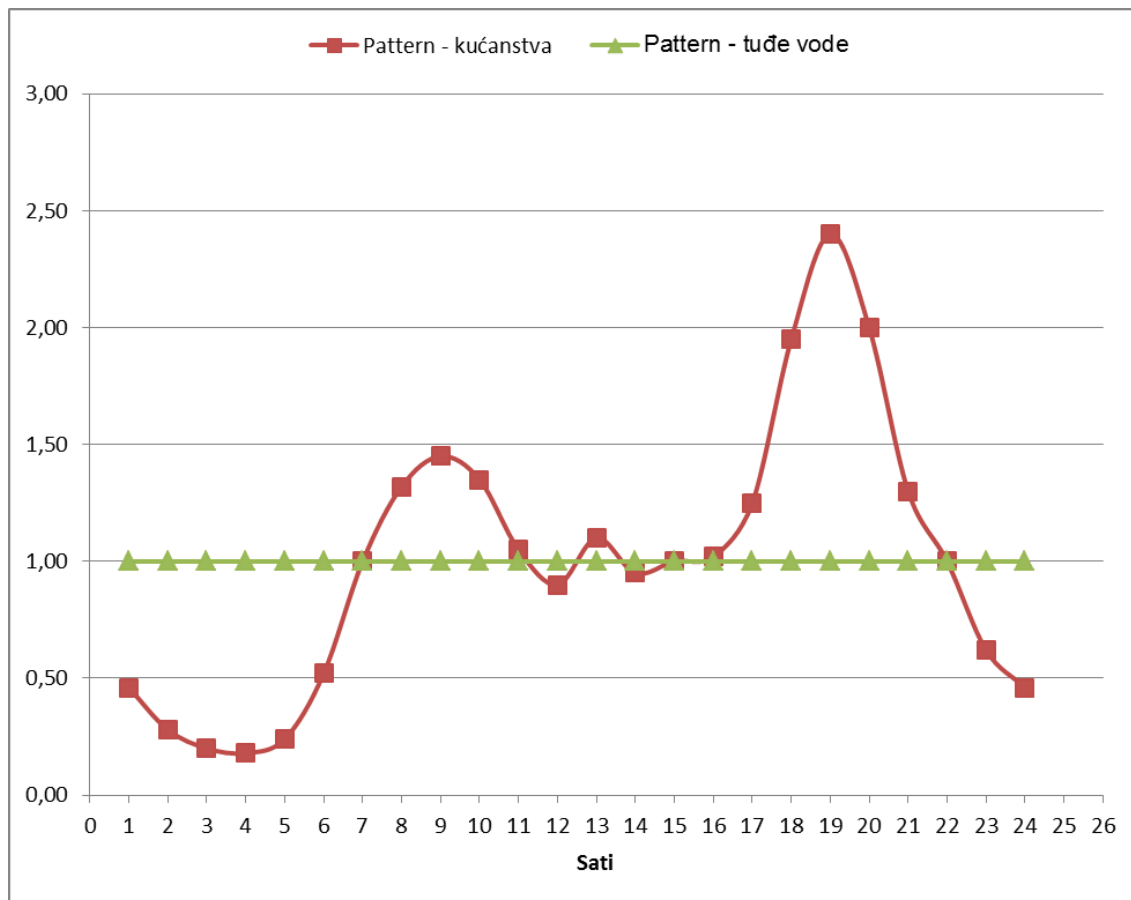
Količine otpadnih voda za sustav odvodnje općine Rasinja (kao dio aglomeracije Koprivnica) izračunate su prema podacima iz studije izvedivosti „Poboljšanje vodnogospodarske infrastrukture aglomeracije Koprivnica“, izrađen od WYG savjetovanje d.o.o., siječanj 2017.

Iz navedenog elaborata preuzeta je jedinična norma potrošnje i koeficijent umanjenja specifične potrošnje za dimenzioniranje sustava te količina infiltracije u sustav prema prikazu u sljedećoj tablici;

Jedinica lokalne samouprave	Naselje	Broj ES	Jedinična norma potrošnje	Koeficijent umanjenja	Srednja dnevna sušna količina otpadne vode			Tude vode				Srednja dnevna kišna količina otpadne vode		
			l/s/d		m ³ /dan	m ³ /h	l/s	faktor	m ³ /dan	m ³ /h	l/s	m ³ /dan	m ³ /h	l/s
Općina Rasinja	Cvetkovec	210	125	0,90	23,63	0,98	0,27	0,50	11,81	0,49	0,14	35,44	1,48	0,41
	Rasinja	876	125	0,90	98,55	4,11	1,14	0,50	49,28	2,05	0,57	147,83	6,16	1,71
	Subotica Podravska	510	125	0,90	57,38	2,39	0,66	0,50	28,69	1,20	0,33	86,06	3,59	1,00
	Ukupno:	1.596			179,55	7,48	2,08		89,78	3,74	1,04	269,33	11,22	3,12

Tablica 3.1. Ulazna hidraulička opterećenja sanitarno-fekalnim otpadnim vodama naselja Cvetkovec, Rasinja i Subotica Podravska

Opterećenje sustava sanitarnim otpadnim vodama proračunato je u odnosu na satnu neravnomjernost dotoka sanitarnih otpadnih voda.



Slika 3.1. Dnevna neravnomjernost dotoka (pattern)

4.1.2. Rezultati matematičkog modela

Hidraulički proračun, odnosno dimenzioniranje cjelokupnog sustava provedeno je uz korištenje raspoloživih numeričkih modela. Numeričko modeliranje podrazumijeva proračun hidrauličkih svojstava sustava uz pomoć izvršavanja numeričkog algoritma koji dinamički opisuje sve relevantne zakonitosti tečenja. Jednostavnost njihovog korištenja i brzina provođenja složenih matematičkih operacija čine ih neizostavnim 'alatom' modernog načina rješavanja inženjerskih problema. Do danas su razvijeni brojni numerički modeli, a proces njihovog razvoja nije završen, odnosno da se isti konstantno usavršavaju.

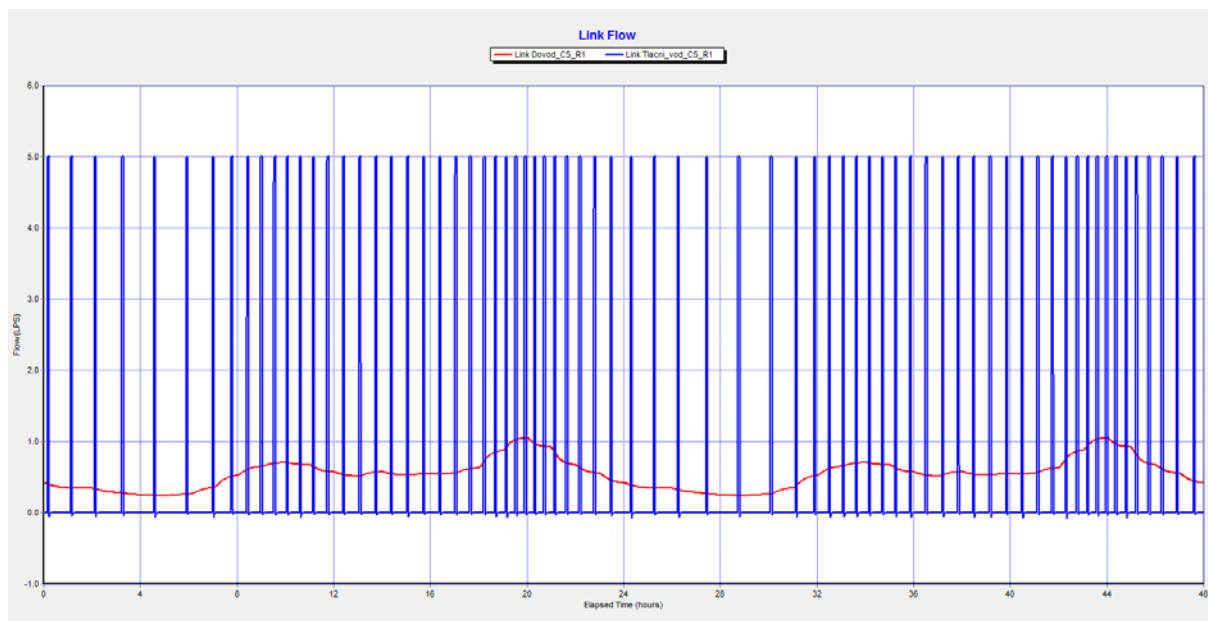
Korištenjem numeričkih modela, u velikoj je mjeri olakšan čitav proces proračuna i dimenzioniranja sustava odvodnje, kako razdjelnih tako i mješovitih, uz prikaz realnih stanja tečenja, te dodatne mogućnosti ispitivanja velikog broja složenih scenarija s ciljem maksimalne optimalizacije.

Složenost problema se odnosi na:

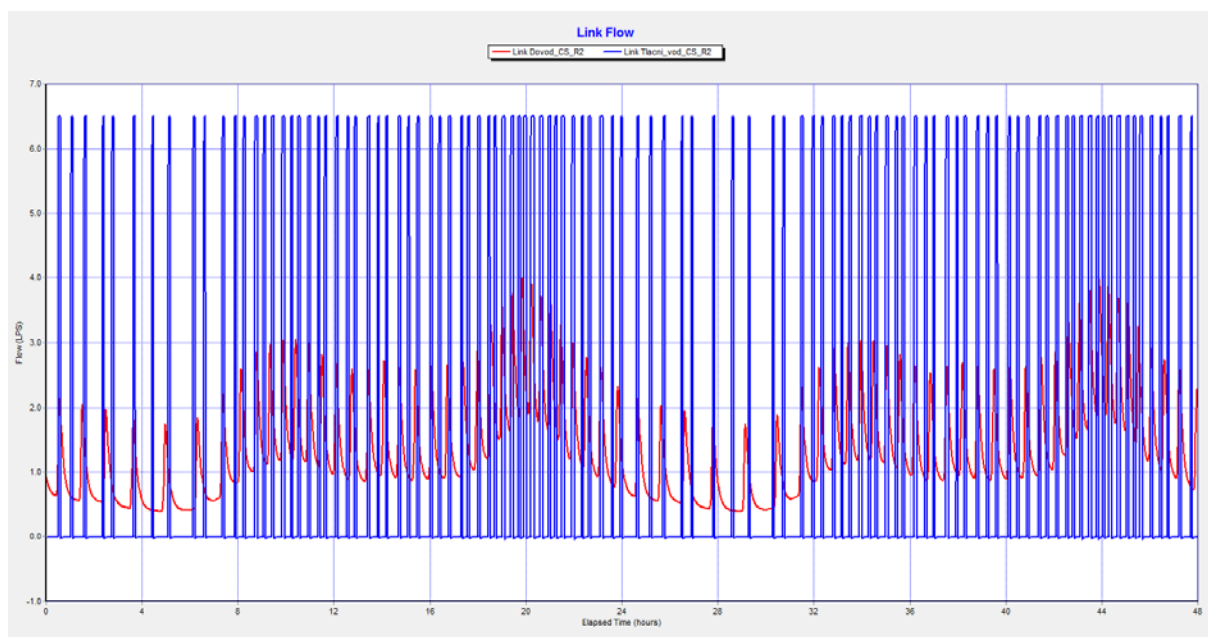
- simuliranje dinamičkih stanja u neograničenom vremenskom periodu
- ispitivanje različite dinamike opterećenja sustava kroz proizvoljni vremenski period (mjesečna, dnevna ili satna neravnomjernost dotoka),
- uvažavanje tromosti sustava,
- proračun uspora i provjeru visina punjenja kanala otpadnom vodom,
- ispitivanje dionica kod kojih se pojavljuje tečenje pod tlakom i vremensko trajanje tlačnog stanja,
- usporedbu rezultata s različito definiranom dinamikom rada crpnih stanica,
- vjerojatnost pojave istovremenog uključivanja crpnih stanica unutar sustava
- utjecaj kapaciteta crpne na nizvodni kolektor i dr.

Modeli između ostalog nude i kvalitetnu grafičku prezentaciju dobivenih rezultata koja olakšava njihov pregled i kontrolu. Za potrebe ovog projekta korišten je **Storm Water Management Model – SWMM verzija 5.0**, američke agencije za zaštitu okoliša (US EPA).

Ovdje su dani izlazni podaci sustava odvodnje, dobiveni simulacijom u hidrauličkom modelu.

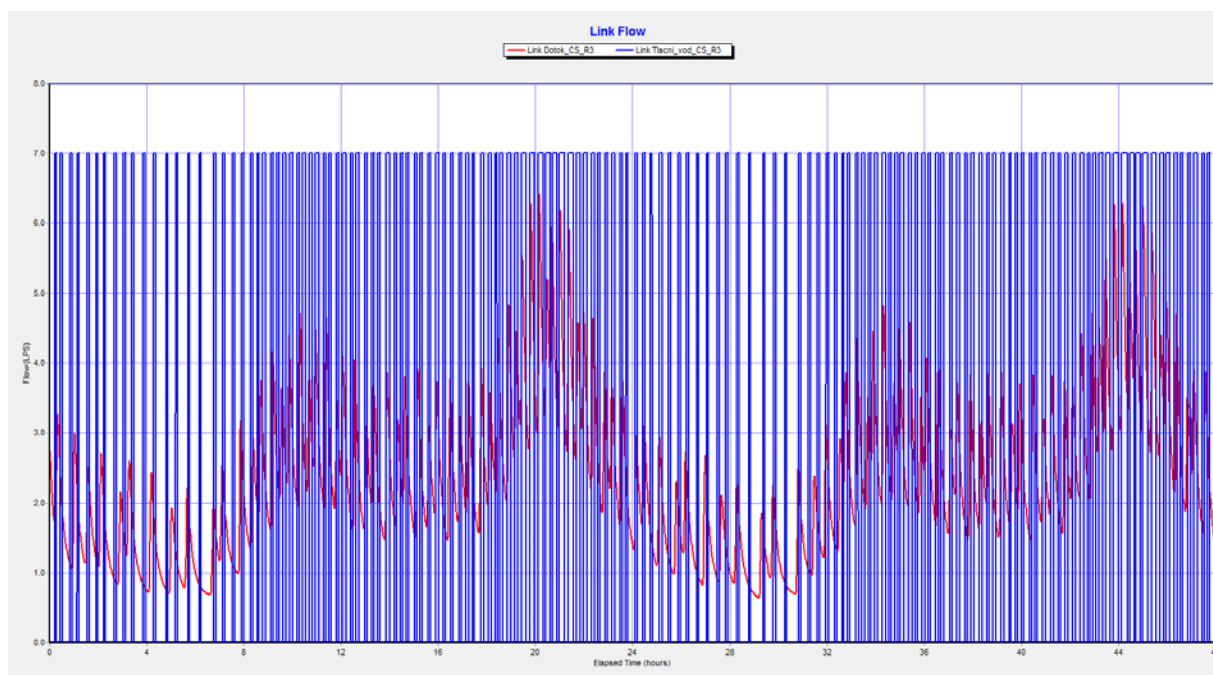


Slika 3.2. Dotok u crpnu stanicu CS Rasinja 1 i protok kroz tlačni vod

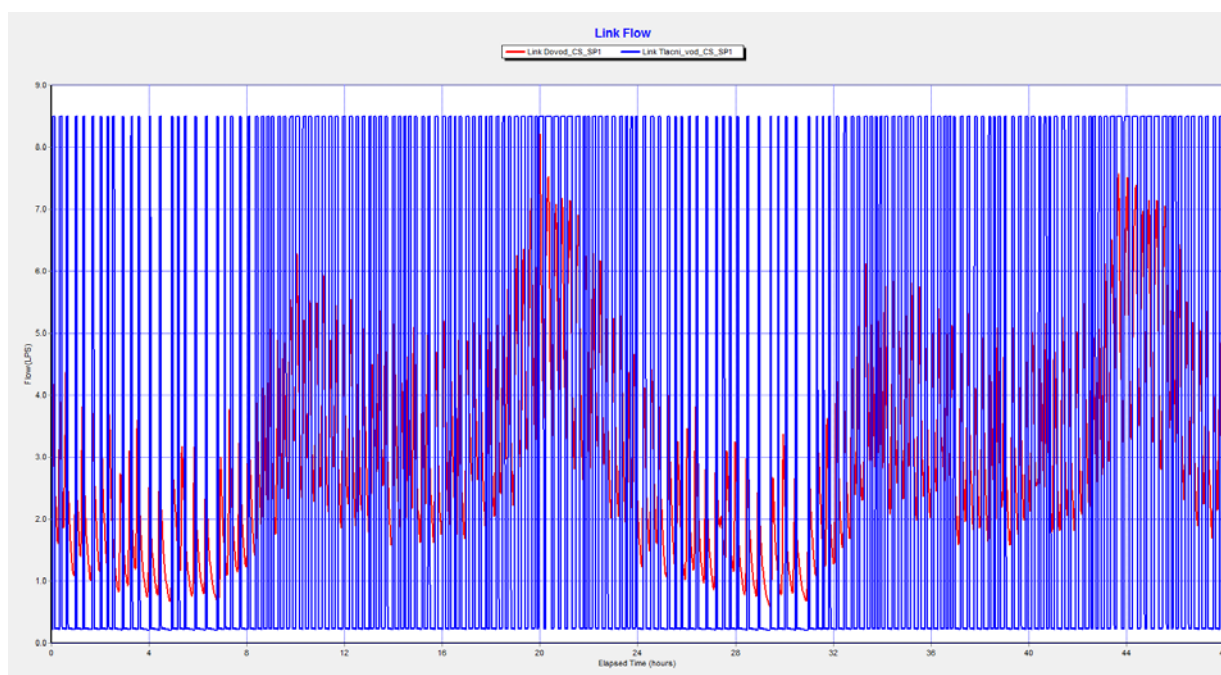


Slika 3.3. Dotok u crpnu stanicu CS Rasinja 2 i protok kroz tlačni vod

hidro consult d.o.o.

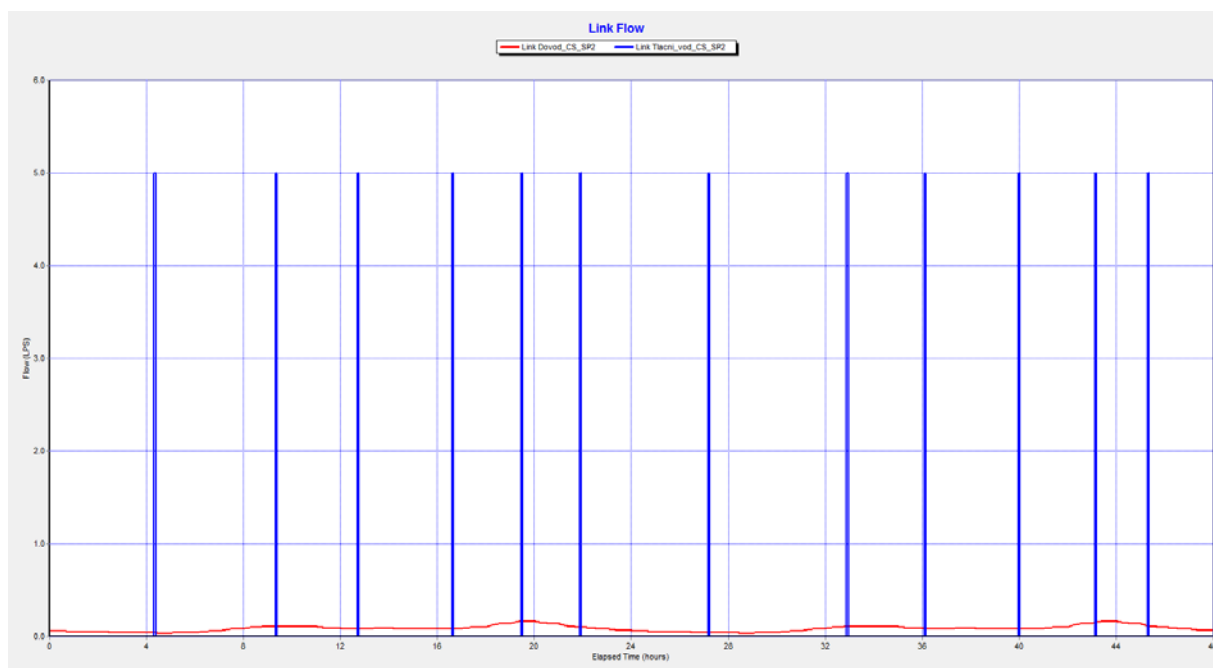


Slika 3.4. Dotok u crpnu stanicu CS Rasinja 3 i protok kroz tlačni vod



Slika 3.5. Dotok u crpnu stanicu CS Subotica Podravska 1 i protok kroz tlačni vod

hidro consult d.o.o.



Slika 3.6. Dotok u crpnu stanicu CS Subotica Podravska 2 i protok kroz tlačni vod

4.2. DIMENZIONIRANJE SUSTAVA ODVODNJE

Dimenzioniranje cjevovoda i objekata sustava odvodnje provest će se uz sljedeće postavke:

- za gravitacijske kolektore usvaja se minimalni profil Ø 300 mm. Promjer cijevi Ø 300 mm, iako ima višestruku rezervu u protoci, odabran je kao minimalni praktični profil za učinkovito i brzo održavanje kolektora.
- najmanji usvojeni profil za tlačne vodove je Ø 80 mm,
- minimalni usvojeni pad nivelete iznosi 3,0 ‰,
- tlačni vodovi su dimenzionirani po formuli Prandtl-Colebrooka s koeficijentom hrapavosti $k = 0,4$ mm,
- crpne stanice koriste se za podizanje vode na dionicama gdje nije moguće primijeniti gravitacijsko tečenje zbog konfiguracije terena.,
 - snaga crpki uvjetovana je količinom otpadne vode koja se podiže i visinom dizanja,
 - kod crpkih stanica s karakterističnim dotokom manjim od 6,5 l/s, a profilom tlačnog voda Ø 100 mm, radi ostvarivanja minimalne brzine u tlačnom kolektoru od 0,8 m/s, instalirani kapacitet crpne stanice iznosi 6,5 l/s. Iznimka je CS Sokolovac 2 kod koje je zbog potrebnog broja izmjena u tlačnom vodu odabran profil tlačnog voda Ø 80 mm i kapacitet crpne stanice 5,0 l/s,
 - manometarska visina dizanja predstavlja geodetsku razliku razine s koje se otpadna voda podiže i na koju se podiže, uvećanu za gubitke uslijed otpora u cjevovodima.

4.2.1. Dimenzioniranje gravitacijskih kolektora

Gravitacijski kolektor Ø 300 mm

- minimalni pad kolektora: $I_{\min} = 3,0 \text{ ‰}$
- protok punog profila: $Q_p = 56,32 \text{ l/s}$
- brzina punog profila: $v = 0,77 \text{ m/s}$

Iz prikazanog je vidljivo kako je ukupna protočnost kolektora daleko veća od računskog dotoka (za cijeli sustav) $Q_{\max/\text{sat}} = 5,1 \text{ l/s}$.

4.2.2. Dimenzioniranje crpnih stanica i tlačnih cjevovoda

Crpne stanice se koriste za podizanje vode na dionicama gdje, zbog konfiguracije terena, nije moguće primijeniti gravitacijsko tečenje.

U sljedećim točkama proračunat će se i dimenzionirati glavni elementi crpnih stanica i to:

- ukupni korisni volumen,
- manometarska visina dizanja,
- tlačni cjevovodi.

Proračun ukupnog korisnog volumena sabirnih okana

U sljedećoj tablici dan je proračun ukupnog korisnog volumena za sve crpne stanice. Potrebne dimenzije sabirnog okna crpne stanice uvjetovane su količinom otpadne vode, radom crpki (broj uključivanja crpki u jednom satu i minimalnom vremenu konstantnog rada crpki) te volumenu sekcije izmjene otpadne vode u tlačnom vodu.

Dimenzioniranje je provedeno za uronjene crpne stanice, a od 3 kriterija za potrebni volumen odabran je najveći kao mjerodavan.

Crpna stanica	Maksimalni satni dotok u crpnu stanicu	Odabrani kapacitet crpne stanice	Potrebni volumen (V1) kriterij: broj uključivanja crpki u satu	Potrebni volumen (V2) kriterij: volumen sekcije izmjene tlačnog voda	Potrebni volumen (V3) kriterij: minimalno vrijeme rada crpki	Usvojeni korisni volumen
			n=9	L=200 m	t=180 s	
	l/s	l/s	m ³	m ³	m ³	m ³
CS Rasinja 3	3,6	7	0,70	1,48	1,26	1,58
CS Subotica Podravska 1	5,1	8,5	0,85	1,48	1,53	1,58

Tablica 3.2. Dimenzioniranje crpnog bazena

Proračun manometarske visine dizanja i dimenzioniranje tlačnih cjevovoda

Manometarska visina dizanja predstavlja geodetsku razliku razine s koje se otpadna voda podiže i na koju se podiže uvećana za gubitke uslijed otpora u cjevovodima.

U idućoj tablici dan je proračun crpnih stanica i pripadnih tlačnih cjevovoda.

Crpna stanica	Maksimalni satni dotok u crpnu stanicu	Odabrani kapacitet crpne stanice	Tip crpne stanice	Vanjski promjer cijevi	Unutrašnji promjer cijevi	Brzina vode	Pad i_d	Dužina tlačnog voda	Manometarska visina dizanja				
									Geodetska razlika	Linijski gubici	Lokalni gubici	Rezerva	Ukupna manometarska visina dizanja
	l/s	l/s		mm	mm	m/s	m/km	m	m	m	m	m	m
CS Rasinja 1	0,7	5,0	suha	90	79,4	1,01	0,021	131,0	6,4	2,8	1	0,5	10,6
CS Rasinja 2	2,5	6,5	suha	110	97,1	0,88	0,012	818,0	23,0	10,1	1	0,5	34,6
CS Rasinja 3	3,6	6,5	uronjena	110	97,1	0,88	0,012	1.985,0	19,7	24,6	1	0,5	45,7
CS Subotica Podravska 1	5,1	6,5	uronjena	110	97,1	0,88	0,012	1.082,0	12,9	13,4	1	0,5	27,8
CS Subotica Podravska 2	0,3	5,0	suha	90	79,4	1,01	0,021	560,0	11,7	11,8	1	0,5	25,0

Tablica 3.3. Dimenzioniranje tlačnih cjevovoda i proračun manometarske visine dizanja

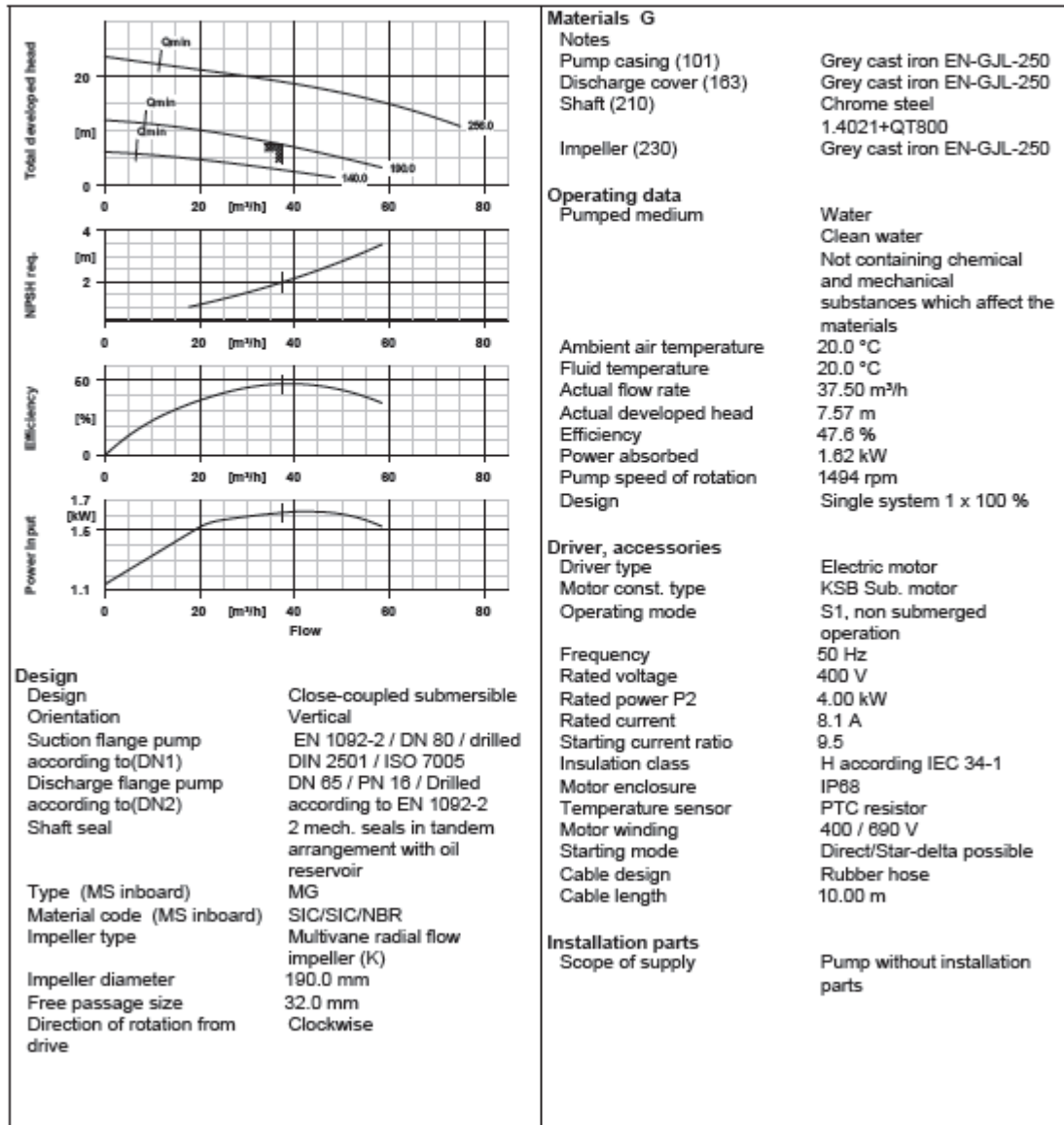
hidro consult d.o.o.

Customer item no.: 2 4kW
 Communication dated: 26/02/2015
 Doc. no.: CS Rasinja 1
 Quantity: 1

Number:
 Item no.:
 Date: 11/06/2015
 Page: 2 / 29

KRT K 65-252 - Pump Code 2, 4 kW

Version no.: 2



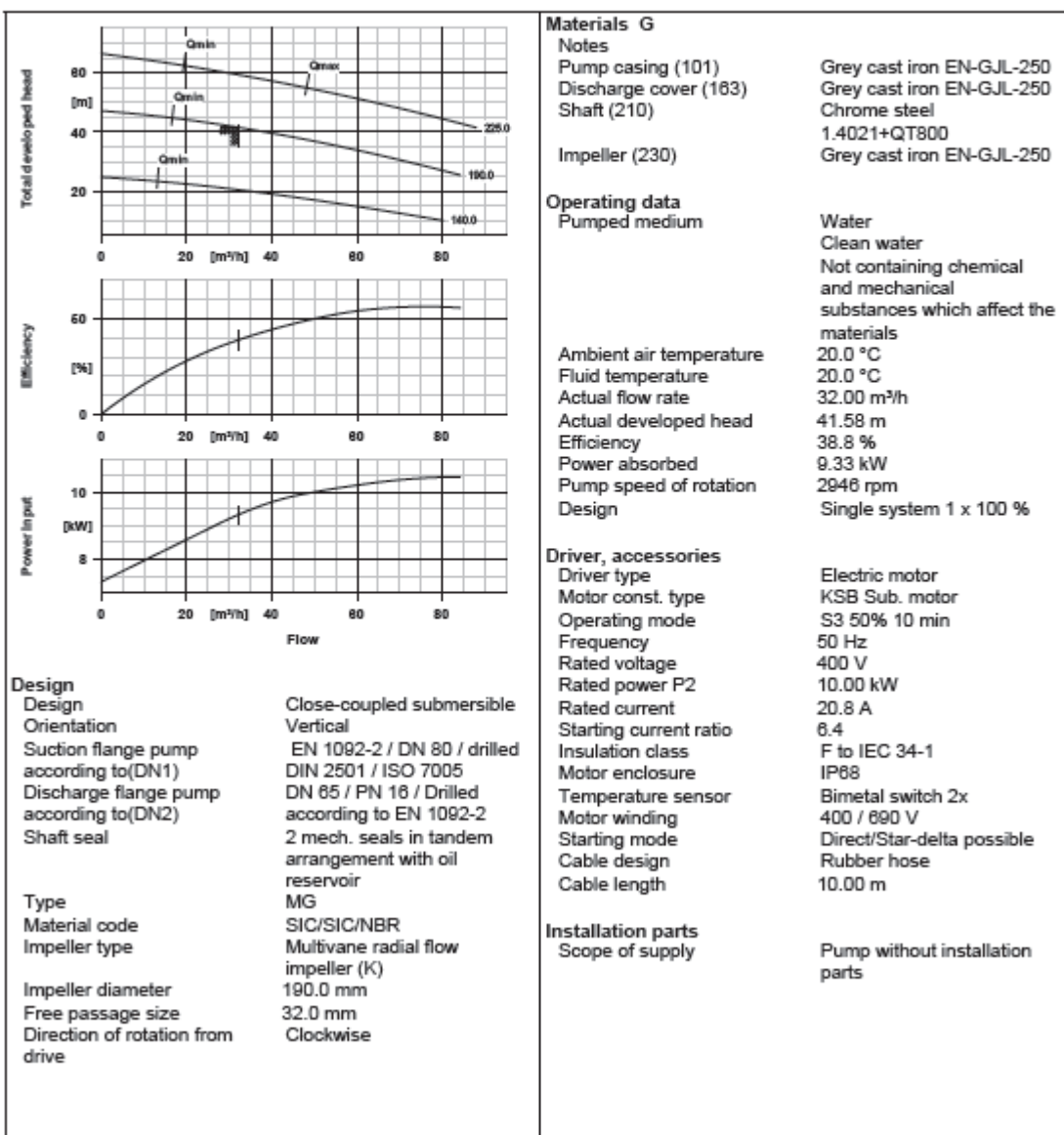
hidro consult d.o.o.

Customer item no.: 7 10 kW
 Communication dated: 26/02/2015
 Doc. no.: Rasinja 2
 Quantity: 1

Number:
 Item no.:
 Date: 11/06/2015
 Page: 7 / 29

KRT K 65-252 - Pump Code 7, 10KW

Version no.: 2



hidro consult d.o.o.

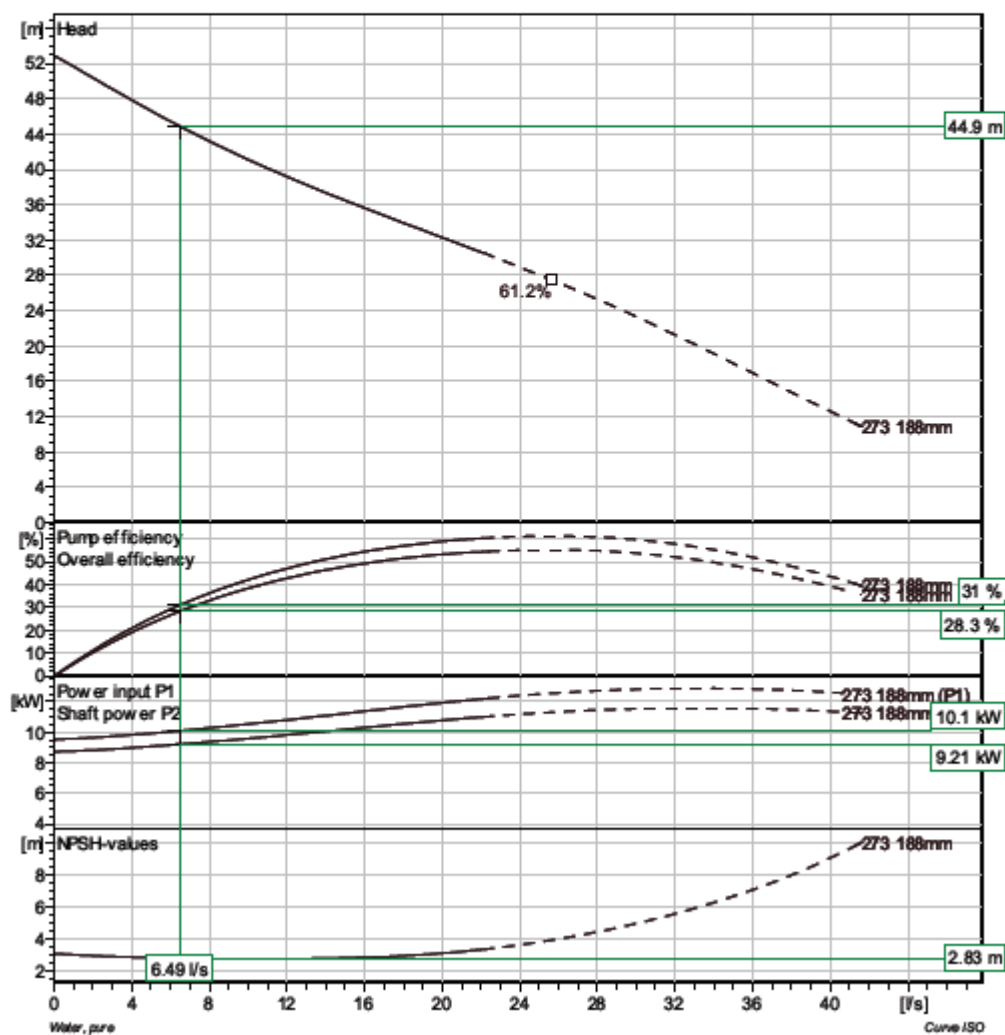
NP 3153 SH 3~ 273**CS Rasinja 3****Performance curve****Pump**

Discharge Flange Diameter 80 mm
 Inlet diameter 150 mm
 Impeller diameter 188 mm
 Number of blades 2

Motor

Motor # N3153.181 21-18-2FB-W11KW
 Stator variant 2
 Frequency 50 Hz
 Rated voltage 400 V
 Number of poles 2
 Phases 3~
 Rated power 11 kW
 Rated current 19 A
 Starting current 142 A
 Rated speed 2905 1/min

Power factor
 1/1 Load 0.94
 3/4 Load 0.92
 1/2 Load 0.87
 Pump efficiency
 1/1 Load 90.0 %
 3/4 Load 91.5 %
 1/2 Load 92.0 %



hidro consult d.o.o.

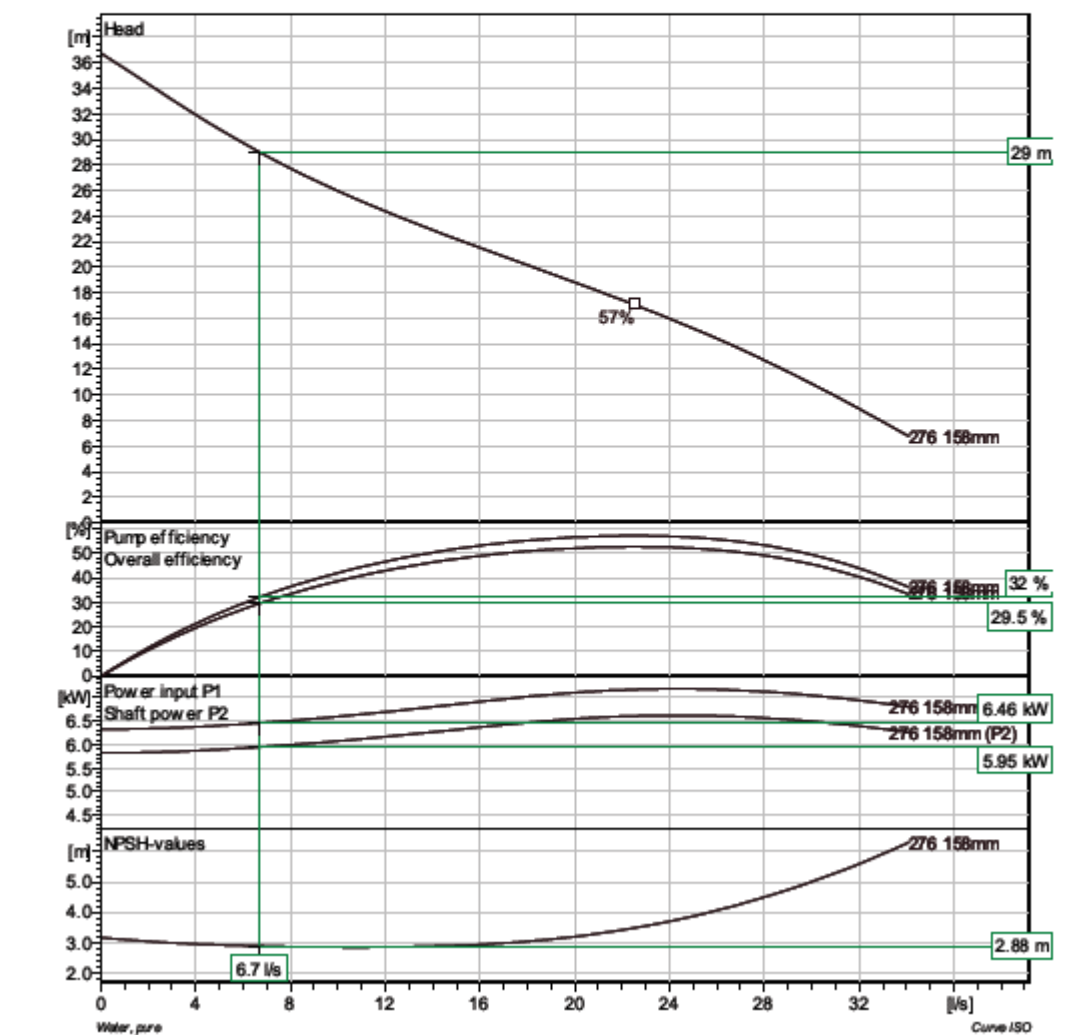
NP 3153 SH 3~ 276**CS Subotica Podravska 1****Performance curve****Pump**

Discharge Flange Diameter 80 mm
 Inlet diameter 150 mm
 Impeller diameter 158 mm
 Number of blades 2

Motor

Motor # N3153.181 21-18-2FB-W11KW
 Stator variant 2
 Frequency 50 Hz
 Rated voltage 400 V
 Number of poles 2
 Phases 3~
 Rated power 11 kW
 Rated current 19 A
 Starting current 142 A
 Rated speed 2905 1/min

Power factor
 1/1 Load 0.94
 3/4 Load 0.92
 1/2 Load 0.87
 Pump efficiency
 1/1 Load 90.0 %
 3/4 Load 91.5 %
 1/2 Load 92.0 %



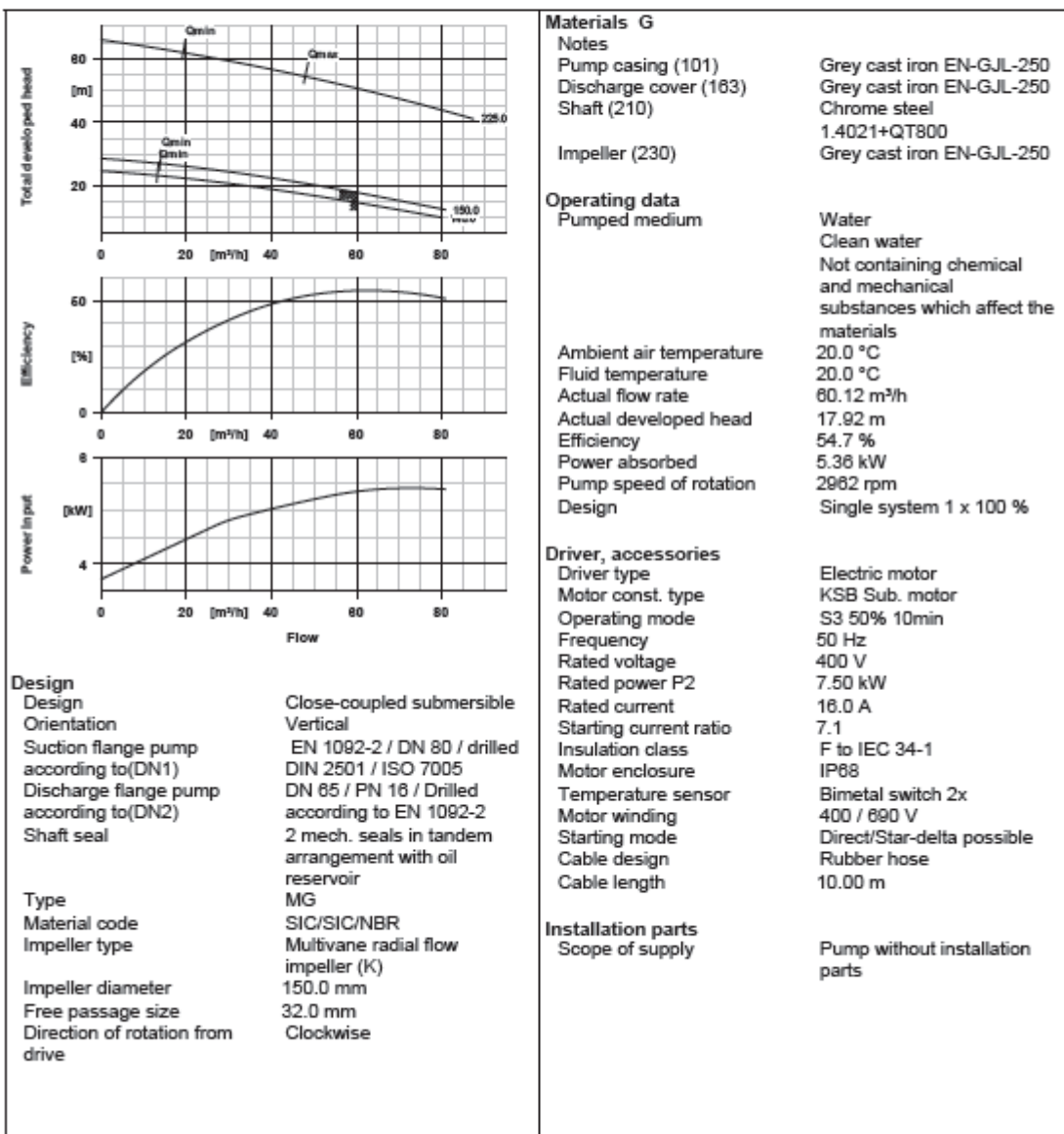
hidro consult d.o.o.

Customer item no.: 6 7,5kW
 Communication dated: 26/02/2015
 Doc. no.: Subotica Podravska 2
 Quantity: 1

Number:
 Item no.:
 Date: 11/06/2015
 Page: 6 / 29

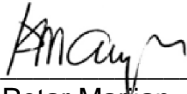
KRT K 65-252 - Pump Code 6, 7,5KW

Version no.: 2



hidro consult d.o.o.

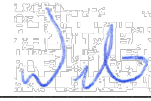
GLAVNI PROJEKTANT:



mr.sc. Petar Marjan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marjan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999

PROJEKTANT:



Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:



Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4340

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

5. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

hidro consult d.o.o.

5. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

5.1. BETONSKO OKNO S PLASTIFICIRANOM BAZOM



tvornica elemenata za graditeljstvo, dioničko društvo
K. Mesarića 38, 40323 PRELOG

IZJAVA O SVOJSTVIMA

Prema UREDBI (EU) br.305/2011

Br.59843165634-CPR-14/023

1. Jedinstvena identifikacijska oznaka tipa proizvoda:

BETONSKO MONTAŽNO REVIZIJSKO OKNO KBS 1000
SA PLASTIČNIM DNOM

2. Namjeravana uporaba građevnog proizvoda, u skladu s primjenjivim usklađenim tehničkim specifikacijama:

Prikupljanje, odvodnja otpadnih i oborinskih voda, kontrola, čišćenje

3. Ime, registrirani trgovački naziv ili registrirana trgovačka oznaka i kontaktna adresa proizvođača, kako je potrebno sukladno članku 11. Stavku 5.:

Eurobeton d.d.
Kalmana Mesarića 38, 40323 Prelog

4. Sustav ili sustavi ocjenjivanja i provjere stabilnosti građevnog proizvoda:

Sustav 4

5. Izjava o svojstvima građevnog proizvoda Baza Montažnog revizijskog okna KBS 1000 je obuhvaćena usklađenom normom

HRN EN 1917:2005/Ispr.1:2008

Sukladno sustavu 4 izdana je na temelju određivanja vrste proizvoda i provedenog početnog ispitivanja u ispitnom laboratoriju proizvođača: Eurobeton d.d. i izdanog izvještaja o ispitivanju br. 14/023. Baza Montažnog revizijskog okna KBS 1000 dio je sustava Vodonepropusni kanalizacijski betonski sustav revizijskog okna KBS 1000 i ispitana je u sustavu.

6. Objavljeno svojstvo prema HRN EN 1917: 2005/Ispr.1:2008

Glavna značajka	Svojstvo	Usklađena tehnička specifikacija
Tlačno ispitno opterećenje	$\geq 400 \text{ kN}$	HRN EN 1917:2005/Ispr.1:2008
Apsorpcija vode	$\leq 6\%$	HRN EN 1917:2005/ Ispr. 1:2008
Vodonepropusnost	nema procurivanja Spoja ili cijevi pri unutarnjem tlaku od 50 kPa (0,5 bara)	HRN EN 1917 :2005/ ispr. 1:2008

7. Svojstvo proizvoda Baza revizijskog okna KBS 1000 je u skladu s objavljenim svojstvima u točki 6. Ova izjava o svojstvima je objavljena pod isključivom odgovornošću proizvođača Eurobeton d.d. K. Mesarića 38. 40323 Prelog

Prelog: Prosinac 2015.

EUROBETON d.d.
tvornica elemenata za graditeljstvo
K. Mesarića 38, 40323 PRELOG

Direktor:
Joso Živković dip.oec.

hidro consult d.o.o.



tvornica elemenata za graditeljstvo, dioničko društvo
K. Mesarića 38, 40323 PRELOG

IZVJEŠTAJ O POČETNOM ISPITIVANJU TIPRA PROIZVODA Br.14/023

PROIZVOĐAČ: EUROBETON d.d. PRELOG

GRAĐEVNI PROIZVOD: BETONSKO MONTAŽNO REVIZIJSKO OKNOK BS 1000
SA PLASTIČNIM DNOM

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA: HRN-EN 1917 : 2005/I spr.1:2008

ISPITIVANJE PROVEDENO: na slučajno odabranim uzorcima
UZETIH SA SKLADIŠTA EUROBETONA

ISPITIVANJE URADIO:
LABORANT: CRNKOVIĆ MARIO

KONTROLIRAO:
VODITELJ: ČOŠIĆ JOZO

hidro consult d.o.o.

1.0 OPĆENITO

Ovo ispitivanje odnosi se na kanalizacijski betonski sustav KBS, odnosno prvenstveno na kontrolna (revizijska) okna koja se proizvode u pogonu "EUROBETON" d.d. R.J. Betonski proizvodi.

Namjena revizijskog okna je višenamjenska, kao npr. za prozračivanje i odzračivanje, kontrolu, održavanje i čišćenje, te za sabiranje otpadne vode, kišnice, kao i za promjenu smjera, nagiba i presjeka kanala i cjevovoda. Ispitivanje dijelova okna provedeno je od strane tvorničke kontrole u Eurobetonu d.d. Prelog.

Ispitivanje je provedeno prema zahtjevima:

- Pravilnika za beton i armirani beton,
- proizvođačkoj deklaraciji temeljenoj na DIN-u 4034 i normi HRN EN1917:2005/Ispr.1:2008

Ispitivanje je provedeno na slučajno odabranim uzorcima koji su proizvedeni u Eurobetonu Prelog.

2.0 DIJELOVI REVIZIONOG OKNA

Dijelovi revizionog okna izrađeni su sa perom od betona i zubom koji omogućuje primjenu sredstava za brtvljenje (gumena brtva)

Kontrolno revizijsko okno KBS sastoji se od ovih dijelova:

- baze revizionog okna ili donjeg dijela okna Ø 1000x750(mm)
- vertikalnih nastavaka Ø1000x200(mm) pa sve do visine 1000(mm) u rasponu 50mm
- izravnavajući prsten promjera 895/625 i visine 140(mm)
- konusni završetak okna 1000x600(mm)
- gumena brtva za reviziono okna tip :LMSDV.

Reviziono okna su dio betonskog kanalizacijskog sustava KBS u koji još spadaju betonske kanalizacijske cijevi i spojni elementi izlaznog kanala baze revizionog okna sa kanalizacijskim cijevima, a zajedno čine kompaktan vodonepropustan sistem. U sve dijelove okna ugrađuju se Al plastificirane penjalice.

hidro consult d.o.o.

3.0 ZAHTJEVI KVALITETE

Unaprijed izrađeni dijelovi okna moraju do trenutka isporuke ili nakon 28 dana starosti zadovoljiti ove uvjete:

3.1 Vizualni pregled

Dijelovi okna moraju biti bez pukotina i/ili vidljivih oštećenja koja bi utjecala na njihovu upotrebljivost. Moguće su manje pukotine na površini u obliku paučine koje nisu razlog za reklamaciju u pogledu kvalitete.

3.2 Materijali

Tijekom izrade dijelova revizijskih okana, odnosno proizvodnje betona za te predgotovljene elemente vršena je tekuća kontrola osnovnih materijala u laboratoriju proizvođača "EUROBETON d.d. u Prelogu a sve prema zahtjevima za beton i armirani beton .

Rezultati su registrirani u laboratorijskim knjigama, i zadovoljavaju uvjete standardne kvalitete.

3.2.1. Agregat

Za spravljanje betona koristi se prirodni separirani i drobljeni agregat iz nalazišta "POREDJE" (0-4) mm, (4-8)mm, i (8-16) mm, koji zadovoljavaju uvjete kvalitete prema normama HRN EN12620:2008 ITPBK prilog D.

3.2.2. Cement

Za spravljanje betona koristi se cement tvornice cementa NAŠICE A-M S/V 42,5 N. udovoljava uvjetima kvalitete prema normi HRN EN 197-1

3.2.3. Voda

Za spravljanje betona, koristi se voda iz gradskog vodovoda koja odgovara uvjetima kvalitete prema normi HRN EN 1008:2002

3.3 Beton

Spravljanje betona koji se ugrađuje u predgotovljene montažne elemente (revizijska okna) vrši se prema recepturama početnih ispitivanja provedenih i provjerenih u laboratoriju proizvođača Prema normi HRN EN 206-1. Ugrađeni beton je certificirani trofrakcijski čvrstoće C30/37 proizvođačeve oznake 3C.

3.4 Sredstvo za brtvljenje

Kao sredstvo za brtvljenje upotrebljava se gumena brtve za Revizionna okna koje zadovoljavaju kriterije norme HRN EN 681-1.

3.5 Dimenzije

Dimenzije dijelova okna moraju odgovarati navodima proizvođača. Granične vrijednosti za ugradbenu visinu iznose od -1.5% do + 2.0%. Dopuštena vrijednost nasuprot ležećih linija plašta odnosno visina ne smije prijeći granice definirane u deklaraciji proizvođača.

3.6. Zamjenjivost

Unaprijed načinjeni dijelovi okna moraju biti zamjenjivi pod pretpostavkom jednakih sistema za penjanje.

3.7. Čvrstoća

Kod ispitivanja dijelova okna SR-M (prstenovi) prema deklaraciji proizvođača / moraju biti postignute min. vrijednosti za tjemenu tlačnu silu F po m ugrađene visine od 80 kN/m za prstenove promjera 1000 mm . Najmanje vertikalno opterećenje za sve elemente revizionog okna koji se ugrađuju za sve tipove cestovnih vozila iznosi 300 kN .

3.8. Vodonepropusnost

Svi dijelovi okna, uključujući i spojeve moraju biti vodonepropusni

Kod ispitivanja sklopa hidrostatski tlak treba biti 30 kPa ili 3 m vodenog stupca, a za druge elemente 50 kPa ili 5 m vodenog stupca. Pri tome se mogu pojaviti vlažne mrlje ili pojedinačne kapljice na vanjskoj strani što se ne smatra procurivanjem.

3.9. ISPITIVANJE TJEMENE ČVRSTOĆE SKLOPA BAZE I PRIPADAJUĆIH ELEMENATA KBS-a

Ispitivanje tjemene čvrstoće (vertikalnog opterećenja) provedeno je na sklopu sa sljedećim elementima:

-Baza revizionog okna; (vertikalni nastavak Ø1000x500; konusni završetak)

Ispitivanje je provedeno prema kriterijima norme HRN EN 1917:2005/Ispr.1:2008 (dodatak B 4.2)

Ispitivanje urađeno na preši (mjerno područje 0-600 KN, Pretvornik sile 1 KN Ser. Br. 06040049)

Prilikom tlačenja sklopa dostignuto ispitno opterećenje je iznosilo 405 KN (najmanje prema normi za sve tipove cestovnih vozila mora biti 300KN)

4.0. ISPITIVANJE VODONEPROPUSNOSTI

Vodonepropusnost je ispitana na sklopu koji se sastojao od sljedećih elemenata: Baza, vertikalni

Nastavak visine 500; , vertikalni nastavak visine 1000mm; konusni završetak.

Ispitivanje provedeno sukladno normi HRN EN:2005/Ispr.1:2008 (Dodatak C.5)

Ispitani sustav je vodonepropustan (nema procurivanja).

4.1. ZAKLJUČAK:

Nakon izvršenih ispitivanja može se zaključiti da je:

-vizualnim pregledom ustanovljeno da nema pukotina ili drugih vidljivih oštećenja

-dimenzije su u skladu sa deklariranim navodima proizvođača

-tjemena tlačna čvrstoća zadovoljava kriterije norme HRN EN1917:2005/Ispr1:2008

-vodonepropusnost zadovoljava kriterije norme HRN EN 917:2005/Ispr 1:2008

5.2. CRPNE STANICE

5.2.1. Proračun na djelovanje uzgona

Crpna stanica CS R1

a) Težina betona

a.1) Težina temeljne ploče

Površina temeljne ploče dimenzija 3,50×3,50 m:	12,25	m ²
Debljina ploče:	0,25	m
Volumen:	3,06	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina temeljne ploče:	76,56	kN

a.2) Težina protuuzgonskog plašta

Površina ploče dimenzija 3,50×3,50 m:	12,25	m ²
Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2400 mm:	4,52	m ²
Površina protuuzgonskog plašta:	7,73	m ²
Visina:	0,25	m
Volumen:	1,93	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina protuuzgonskog plašta:	48,31	kN

a.3) Težina kinete u oknu

Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2400 mm:	4,52	m ²
Površina produbljenja za drenažnu crpku:	0,13	m ²
Površina kinete:	4,40	m ²
Debljina kinete:	0,24	m
Volumen:	1,05	m ³
Specifična težina betona:	24,00	kN/m ³
Težina kinete:	25,32	kN

a.4) Težina vijenca

Površina pokrovne ploče dimenzija 3,10×3,10 m:	9,61	m ²
Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2400 mm:	4,52	m ²
Površina vijenca:	5,09	m ²
Visina:	0,35	m
Volumen:	1,78	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina vijenca:	44,54	kN

a.5) Težina pokrovne ploče

Površina pokrovne ploče dimenzija 3,10×3,10 m:	9,61	m ²
Površina poklopca dimenzija 1200×1200 mm:	1,44	m ²
Površina pokrovne ploče:	8,17	m ²
Visina:	0,20	m
Volumen:	1,63	m ³

hidro consult d.o.o.

Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina pokrovne ploče:	40,85	kN

a.6) Ukupna težina betona

Težina temeljne ploče:	76,56	kN
Težina protuuzgorskog plašta:	48,31	kN
Težina kinete:	25,32	kN
Težina vijenca:	44,54	kN
Težina pokrovne ploče:	40,85	kN
	235,58	kN

b) Težina poliesterske cijevi

Promjer cijevi:	2,40	m
Jedinična težina:	5,79	kN/m
Duljina cijevi:	4,04	m
Težina cijevi:	23,39	kN

c) Težina tla za zasipavanje

- nivo podzemne vode u razini s terenom (zasićeno tlo)

c.1) Težina tla između vijenca i protuuzgorskog plašta

Volumen tla:	26,98	m ³
Specifična težina tla:	20,00	kN/m ³
Težina tla (1):	539,55	kN

c.2) Težina tla uz pokrovnu ploču i vijenac

Volumen tla:	1,45	m ³
Specifična težina tla:	20,00	kN/m ³
Težina tla (2):	29,04	kN

c.3) Ukupna težina tla

Težina tla (1):	539,55	kN
Težina tla (2):	29,04	kN
	568,59	kN

d) Sila uzgona

Volumen istisnute vode:	55,62	m ³
Specifična težina vode:	10,00	kN/m ³
Sila uzgona:	556,15	kN

e) Koeficijenti sigurnosti

e.1) Okno nezatrpano	0,73
-----------------------------	-------------

hidro consult d.o.o.

e.2) Okno zatrpano**1,49**Crpna stanica CS R2**a) Težina betona**a.1) Težina temeljne ploče

Površina temeljne ploče dimenzija 3,50×3,50 m:	12,25	m ²
Debljina ploče:	0,25	m
Volumen:	3,06	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina temeljne ploče:	76,56	kN

a.2) Težina protuuzgorskog plašta

Površina ploče dimenzija 3,50×3,50 m:	12,25	m ²
Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2400 mm:	4,52	m ²
Površina protuuzgorskog plašta:	7,73	m ²
Visina:	0,25	m
Volumen:	1,93	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina protuuzgorskog plašta:	48,31	kN

a.3) Težina kinete u oknu

Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2400 mm:	4,52	m ²
Površina produbljenja za drenažnu crpku:	0,13	m ²
Površina kinete:	4,40	m ²
Debljina kinete:	0,24	m
Volumen:	1,05	m ³
Specifična težina betona:	24,00	kN/m ³
Težina kinete:	25,32	kN

a.4) Težina vijenca

Površina pokrovne ploče dimenzija 3,10×3,10 m:	9,61	m ²
Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2400 mm:	4,52	m ²
Površina vijenca:	5,09	m ²
Visina:	0,35	m
Volumen:	1,78	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina vijenca:	44,54	kN

a.5) Težina pokrovne ploče

Površina pokrovne ploče dimenzija 3,10×3,10 m:	9,61	m ²
Površina poklopca dimenzija 1200×1200 mm:	1,44	m ²
Površina pokrovne ploče:	8,17	m ²
Visina:	0,20	m
Volumen:	1,63	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³

hidro consult d.o.o.

Težina pokrovne ploče:	40,85	kN
------------------------	-------	----

a.6) Ukupna težina betona

Težina temeljne ploče:	76,56	kN
Težina protuuzgorskog plašta:	48,31	kN
Težina kinete:	25,32	kN
Težina vijenca:	44,54	kN
Težina pokrovne ploče:	40,85	kN
	235,58	kN

b) Težina poliesterske cijevi

Promjer cijevi:	2,40	m
Jedinična težina:	5,79	kN/m
Duljina cijevi:	7,52	m
Težina cijevi:	43,54	kN

c) Težina tla za zasipavanje

- nivo podzemne vode u razini s terenom (zasićeno tlo)

c.1) Težina tla između vijenca i protuuzgorskog plašta

Volumen tla:	53,88	m ³
Specifična težina tla:	20,00	kN/m ³
Težina tla (1):	1.077,56	kN

c.2) Težina tla uz pokrovnu ploču i vijenac

Volumen tla:	1,45	m ³
Specifična težina tla:	20,00	kN/m ³
Težina tla (2):	29,04	kN

c.3) Ukupna težina tla

Težina tla (1):	1.077,56	kN
Težina tla (2):	29,04	kN
	1.106,60	kN

d) Sila uzgona

Volumen istisnute vode:	98,25	m ³
Specifična težina vode:	10,00	kN/m ³
Sila uzgona:	982,45	kN

e) Koeficijenti sigurnosti

e.1) Okno nezatrpano	0,49
-----------------------------	-------------

e.2) Okno zatrpano	1,41
---------------------------	-------------

hidro consult d.o.o.

Crpna stanica CS R3

a) Težina betona

a.1) Težina temeljne ploče

Površina temeljne ploče dimenzija 3,10×3,10 m:	9,61	m ²
Debljina ploče:	0,25	m
Volumen ploče:	2,40	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina temeljne ploče:	60,06	kN

a.2) Težina protuuzgonskog plašta

Površina ploče dimenzija 3,10×3,10 m:	9,61	m ²
Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2000 mm:	3,14	m ²
Površina protuuzgonskog plašta:	6,47	m ²
Visina:	0,25	m
Volumen:	1,62	m ³
Specifična težina betona:	24,00	kN/m ³
Težina protuuzgonskog plašta:	38,82	kN

a.3) Težina kinete u oknu

Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2000 mm:	3,14	m ²
Debljina kinete:	0,20	m
Volumen:	0,63	m ³
Specifična težina betona:	24,00	kN/m ³
Težina kinete:	15,07	kN

a.4) Težina vijenca

Površina pokrovne ploče dimenzija 2,70×2,70 m:	7,29	m ²
Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2000 mm:	3,14	m ²
Površina vijenca:	4,15	m ²
Visina:	0,35	m
Volumen:	1,45	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina vijenca:	36,31	kN

a.5) Težina pokrovne ploče

Površina pokrovne ploče dimenzija 2,70×2,70 m:	7,29	m ²
Površina poklopca dimenzija 1200×1200 mm:	1,44	m ²
Površina pokrovne ploče:	5,85	m ²
Visina:	0,20	m
Volumen:	1,17	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina pokrovne ploče:	29,25	kN

a.6) Ukupna težina betona

hidro consult d.o.o.

Težina temeljne ploče:	60,06	kN
Težina protuuzgorskog plašta:	38,82	kN
Težina kinete:	15,07	kN
Težina vijenca:	36,31	kN
Težina pokrovne ploče:	29,25	kN
	179,52	kN

b) Težina poliesterske cijevi

Promjer cijevi:	2,00	m
Jedinična težina:	4,21	kN/m
Duljina cijevi:	4,41	m
Težina cijevi:	18,57	kN

c) Težina tla za zasipavanje

- nivo podzemne vode u razini s terenom (zasićeno tlo)

c.1) Težina tla između vijenca i protuuzgorskog plašta

Volumen tla:	24,97	m ³
Specifična težina tla:	20,00	kN/m ³
Težina tla (1):	499,48	kN

c.2) Težina tla uz pokrovnu ploču i vijenac

Volumen tla:	1,28	m ³
Specifična težina tla:	20,00	kN/m ³
Težina tla (2):	25,52	kN

c.3) Ukupna težina tla

Težina tla (1):	499,48	kN
Težina tla (2):	25,52	kN
	525,00	kN

d) Sila uzgona

Volumen istisnute vode:	47,19	m ³
Specifična težina vode:	10,00	kN/m ³
Sila uzgona:	471,85	kN

e) Koeficijenti sigurnosti

e.1) Okno nezatrpano	0,72
e.2) Okno zatrpano	1,53

Crpna stanica CS SP1

a) Težina betona

a.1) Težina temeljne ploče

Površina temeljne ploče dimenzija 3,10×3,10 m:	9,61	m ²
Debljina ploče:	0,25	m
Volumen ploče:	2,40	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina temeljne ploče:	60,06	kN

a.2) Težina protuuzgorskog plašta

Površina ploče dimenzija 3,10×3,10 m:	9,61	m ²
Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2000 mm:	3,14	m ²
Površina protuuzgorskog plašta:	6,47	m ²
Visina:	0,25	m
Volumen:	1,62	m ³
Specifična težina betona:	24,00	kN/m ³
Težina protuuzgorskog plašta:	38,82	kN

a.3) Težina kinete u oknu

Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2000 mm:	3,14	m ²
Debljina kinete:	0,20	m
Volumen:	0,63	m ³
Specifična težina betona:	24,00	kN/m ³
Težina kinete:	15,07	kN

a.4) Težina vijenca

Površina pokrovne ploče dimenzija 2,70×2,70 m:	7,29	m ²
Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2000 mm:	3,14	m ²
Površina vijenca:	4,15	m ²
Visina:	0,35	m
Volumen:	1,45	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina vijenca:	36,31	kN

a.5) Težina pokrovne ploče

Površina pokrovne ploče dimenzija 2,70×2,70 m:	7,29	m ²
Površina poklopca dimenzija 1200×1200 mm:	1,44	m ²
Površina pokrovne ploče:	5,85	m ²
Visina:	0,20	m
Volumen:	1,17	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina pokrovne ploče:	29,25	kN

a.6) Ukupna težina betona

Težina temeljne ploče:	60,06	kN
Težina protuuzgorskog plašta:	38,82	kN
Težina kinete:	15,07	kN

hidro consult d.o.o.

Težina vijenca:	36,31	kN
Težina pokrovne ploče:	29,25	kN
	179,52	kN

b) Težina poliesterske cijevi

Promjer cijevi:	2,00	m
Jedinična težina:	4,21	kN/m
Duljina cijevi:	3,75	m
Težina cijevi:	15,79	kN

c) Težina tla za zasipavanje

- nivo podzemne vode u razini s terenom (zasićeno tlo)

c.1) Težina tla između vijenca i protuuzgorskog plašta

Volumen tla:	20,70	m ³
Specifična težina tla:	20,00	kN/m ³
Težina tla (1):	414,08	kN

c.2) Težina tla uz pokrovnu ploču i vijenac

Volumen tla:	1,28	m ³
Specifična težina tla:	20,00	kN/m ³
Težina tla (2):	25,52	kN

c.3) Ukupna težina tla

Težina tla (1):	414,08	kN
Težina tla (2):	25,52	kN
	439,60	kN

d) Sila uzgona

Volumen istisnute vode:	40,84	m ³
Specifična težina vode:	10,00	kN/m ³
Sila uzgona:	408,43	kN

e) Koeficijenti sigurnosti

e.1) Okno nezatrpano 0,80

e.2) Okno zatrpano 1,55

Crpna stanica CS SP2

a) Težina betona

hidro consult d.o.o.

a.1) Težina temeljne ploče

Površina temeljne ploče dimenzija 3,50×3,50 m:	12,25	m ²
Debljina ploče:	0,25	m
Volumen:	3,06	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina temeljne ploče:	76,56	kN

a.2) Težina protuuzgonskog plašta

Površina ploče dimenzija 3,50×3,50 m:	12,25	m ²
Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2400 mm:	4,52	m ²
Površina protuuzgonskog plašta:	7,73	m ²
Visina:	0,25	m
Volumen:	1,93	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina protuuzgonskog plašta:	48,31	kN

a.3) Težina kinete u oknu

Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2400 mm:	4,52	m ²
Površina produbljenja za drenažnu crpku:	0,13	m ²
Površina kinete:	4,40	m ²
Debljina kinete:	0,24	m
Volumen:	1,05	m ³
Specifična težina betona:	24,00	kN/m ³
Težina kinete:	25,32	kN

a.4) Težina vijenca

Površina pokrovne ploče dimenzija 3,10×3,10 m:	9,61	m ²
Površina poliesterskog crpnog bazena Ø 2400 mm:	4,52	m ²
Površina vijenca:	5,09	m ²
Visina:	0,35	m
Volumen:	1,78	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina vijenca:	44,54	kN

a.5) Težina pokrovne ploče

Površina pokrovne ploče dimenzija 3,10×3,10 m:	9,61	m ²
Površina poklopca dimenzija 1200×1200 mm:	1,44	m ²
Površina pokrovne ploče:	8,17	m ²
Visina:	0,20	m
Volumen:	1,63	m ³
Specifična težina armiranog betona:	25,00	kN/m ³
Težina pokrovne ploče:	40,85	kN

a.6) Ukupna težina betona

Težina temeljne ploče:	76,56	kN
Težina protuuzgonskog plašta:	48,31	kN
Težina kinete:	25,32	kN

hidro consult d.o.o.

Težina vijenca:	44,54	kN
Težina pokrovne ploče:	40,85	kN
	235,58	kN

b) Težina poliesterske cijevi

Promjer cijevi:	2,40	m
Jedinična težina:	5,79	kN/m
Duljina cijevi:	3,07	m
Težina cijevi:	17,78	kN

c) Težina tla za zasipavanje

- nivo podzemne vode u razini s terenom (zasićeno tlo)

c.1) Težina tla između vijenca i protuuzgorskog plašta

Volumen tla:	19,48	m ³
Specifična težina tla:	20,00	kN/m ³
Težina tla (1):	389,59	kN

c.2) Težina tla uz pokrovnu ploču i vijenac

Volumen tla:	1,45	m ³
Specifična težina tla:	20,00	kN/m ³
Težina tla (2):	29,04	kN

c.3) Ukupna težina tla

Težina tla (1):	389,59	kN
Težina tla (2):	29,04	kN
	418,63	kN

d) Sila uzgona

Volumen istisnute vode:	43,73	m ³
Specifična težina vode:	10,00	kN/m ³
Sila uzgona:	437,33	kN

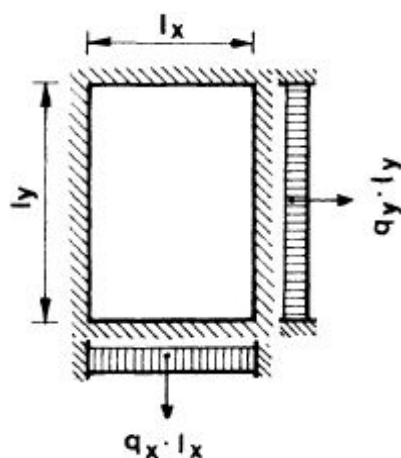
e) Koeficijenti sigurnosti

e.1) Okno nezatrpano 0,87

e.2) Okno zatrpano 1,54

5.2.2. AB Ploča nad crpnom stanicom u suhoj izvedbi*a) Materijal*

Beton:	$f_{ck} = 25$	N/mm^2	za C25/30
	$\gamma_c = 1,5$		
	$f_{cd} = 1,67$	kN/cm^2	
Armatura:	$f_{yk} = 500$	N/mm^2	B500B
	$\gamma_c = 1,15$		
	$f_{yd} = 43,48$	kN/cm^2	
	$f_{ctm} = 0,26$	za C25/30	
	$\psi_2 = 0,6$		

b) Geometrija

$h = 20$	cm	debljina ploče
$L_x = 2,80$	m	raspon ploče u smjeru X
$L_y = 2,80$	m	raspon ploče u smjeru Y
$\lambda = \frac{L_y}{L_x} =$		1,000

Slučaj	6
$\phi_{nx} =$	55,74
$\phi_{ny} =$	55,74
$k_{nx} =$	0,5000

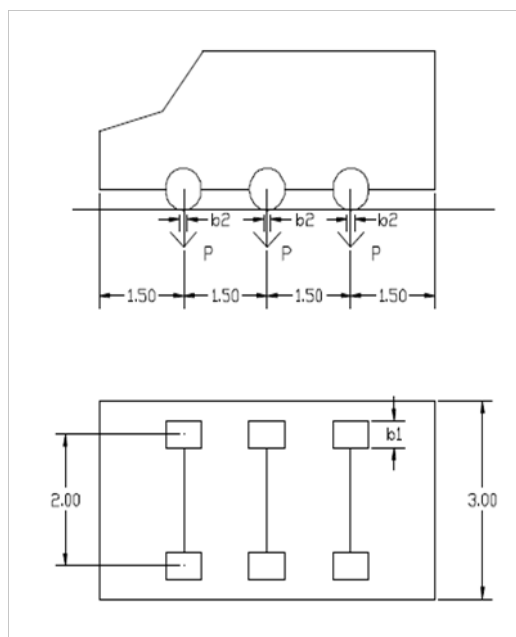
hidro consult d.o.o.

c) Analiza djelovanja

1. Stalno djelovanje

Vlastita težina	20 cm	$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$	5,00	kN/m^2
Nadsloj			0,00	kN/m^2
			$g =$	5,00 kN/m^2

2. Promjenjivo djelovanje (za tipsko vozilo V-600)



$$q = 33,33 \text{ kN/m}^2$$

Koeficijenti sigurnosti:

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

Računsko opterećenje:

$$M_{x_q} = 1,27 \text{ kNm}$$

$$M_{x_q} = 4,69 \text{ kNm}$$

$$M_{x_{sd}} = 1,35 \times M_g + 1,5 \times M_q = 8,74 \text{ kNm}$$

hidro consult d.o.o.

d) Dimenzioniranje

Debljina ploče	h	20,0	cm
Zaštitni sloj	c	4	cm
Statička visina	$d = h - c - \varnothing/2$	15,6	cm

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \times d^2 \times f_{cd}} = 0,022$$

$$\zeta = 0,965$$

$$\epsilon_{s1} = 5,00 \%$$

$$\epsilon_{c2} = -0,60 \%$$

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta \times d \times f_{yd}} = 1,34 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{s1,min} = \frac{0,6 \times b \times d}{f_{yk}} = 1,87 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

mjerodavno: 2,34 cm²/m'

$$A_{s1,min} = 0,0015 \times b \times d = 2,34 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{s1,max} = \frac{0,310 \times b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} = 18,54 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura:	donja zona	3,35	cm²/m'
	gornja zona	3,35	cm²/m'
	(promjer šipke	8,00	mm)
	- ojačanje oko otvora s 4RØ 12 mm		

GRANIČNA STANJA UPORABLJIVOSTI**Geometrijske karakteristike poprečnog presjeka ploče****- Geometrijske karakteristike poprečnog presjeka za kratkotrajno djelovanje (t=0)**

Sekantni modul elastičnosti betona:

$$E_{cm} = 9500 \times \sqrt[3]{f_{ck} + 8} = 30471,58 \text{ N/mm}^2$$

Omjer modula elastičnosti čelika i betona za t=0:

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 6,56$$

Koeficijenti armiranja:

$$\rho_I = A_{s1,prov} / (b \times h) = 0,00168$$

$$\rho_{II} = A_{s1,prov} / (b \times d) = 0,00215$$

Koeficijenti za proračun položaja neutralne osi poprečnog presjeka:

$$A_I = 0,009$$

$$B_I = 0,011$$

$$A_{II} = 0,014$$

$$B_{II} = 0,014$$

$$k_{xI} = 0,503$$

$$k_{xII} = 0,154$$

Udaljenost neutralne osi od gornjeg ruba poprečnog presjeka ploče:

$$y_{Iq} = 10,06 \text{ cm}$$

$$y_{Id} = 9,94 \text{ cm}$$

$$y_{IIq} = 2,41 \text{ cm}$$

Momenti tromosti poprečnog presjeka ploče:

$$I_0 = 66666,67 \text{ cm}^4$$

$$I_I = 67245,92 \text{ cm}^4$$

$$I_{II} = 4291,92 \text{ cm}^4$$

- Geometrijske karakteristike poprečnog presjeka za dugotrajno djelovanje ($t=\infty$)

$$A_c = b \times h = 2000 \text{ cm}^2$$

$$u = 200 \text{ cm}$$

$$\text{Srednji polumjer } 2 \times A_c / u = 200 \text{ mm}$$

$$t = 28 \text{ dana}$$

$$\varphi(\infty, t_0) = 1,70$$

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi(\infty, t_0)} = 1128,58 \text{ kN/cm}^2$$

$$\alpha_e = E_s / E_{c,eff} = 17,72$$

Koeficijenti za proračun položaja neutralne osi poprečnog presjeka:

$$A_I = 0,023$$

$$B_I = 0,030$$

$$A_{II} = 0,038$$

$$B_{II} = 0,038$$

$$k_{xI} = 0,508$$

$$k_{xII} = 0,240$$

Udaljenost neutralne osi od gornjeg ruba poprečnog presjeka ploče:

$$y_{Ig} = 10,16 \text{ cm}$$

$$y_{Id} = 9,84 \text{ cm}$$

$$y_{IIg} = 3,75 \text{ cm}$$

Momenti tromosti poprečnog presjeka ploče:

$$I_I = 68375,65 \text{ cm}^4$$

$$I_{II} = 10094,25 \text{ cm}^4$$

Statički moment ploštine armature

$$S_I = 18,22 \text{ cm}^3$$

$$S_{II} = 39,69 \text{ cm}^3$$

Proračun pukotina ploče u polju**- Minimalna površina armature za ograničenje širine pukotina u polju**

$$\begin{aligned}
 M_{Sds} &= M_g + \psi_2 \times M_q = 4,08 \text{ kNm} \\
 z &= d - y_{lq} / 3 = 14,35 \text{ cm} \\
 \sigma_s &= \frac{M_{sd}}{A_{s1,prov} \times z} = 8,49 \text{ kN/cm}^2 \\
 M_{cr} &= f_{ctm} \times b \times h^2 / 6 = 17,33 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Ako je} & M_{Sds} & < M_{cr} \\
 & 4,08 \text{ kNm} & < 17,33 \text{ kNm}
 \end{array}$$

- odabrana armatura što se tiče pukotina zadovoljava.

Proračun progiba**- Provjera treba li proračunavati progib**

$$\begin{aligned}
 \text{vitkost ploče} \quad L_{eff} / d &= 17,95 \\
 f_3 &= 250 / \sigma_s = 2,95 \\
 f_3 &= \frac{400}{f_{yk}} \times \frac{A_{s1,prov}}{A_{s1,req}} = 2,01 \quad \text{mjerodavno: } 2,01 \\
 \text{granična vitkost} &= 50,17
 \end{aligned}$$

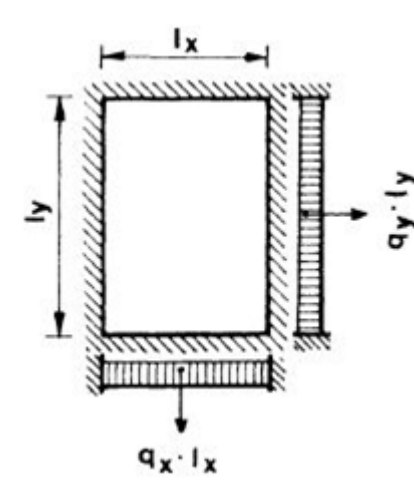
$$\begin{array}{lcl}
 \text{Ako je} & \text{vitkost ploče} & < \text{granična vitkost} \\
 & 17,95 \text{ kNm} & < 50,17 \text{ kNm}
 \end{array}$$

5.2.3. AB Ploča nad crpnom stanicom u uronjenoj izvedbi

a) Materijal

Beton:	$f_{ck} =$	30	N/mm^2	za C30/37
	$\gamma_c =$	1,5		
	$f_{cd} =$	2	kN/cm^2	
Armatura:	$f_{yk} =$	500	N/mm^2	B500B
	$\gamma_c =$	1,15		
	$f_{yd} =$	43,48	kN/cm^2	
	$f_{ctm} =$	0,29	za C30/37	
	$\psi_2 =$	0,6		

b) Geometrija



$h =$	20 cm	debljina ploče
$L_x =$	2,40 m	raspon ploče u smjeru X
$L_y =$	2,40 m	raspon ploče u smjeru Y

$$\lambda = \frac{L_y}{L_x} = 1,000$$

Slučaj 6

$$\phi_{nx} = 55,74$$

$$\phi_{ny} = 55,74$$

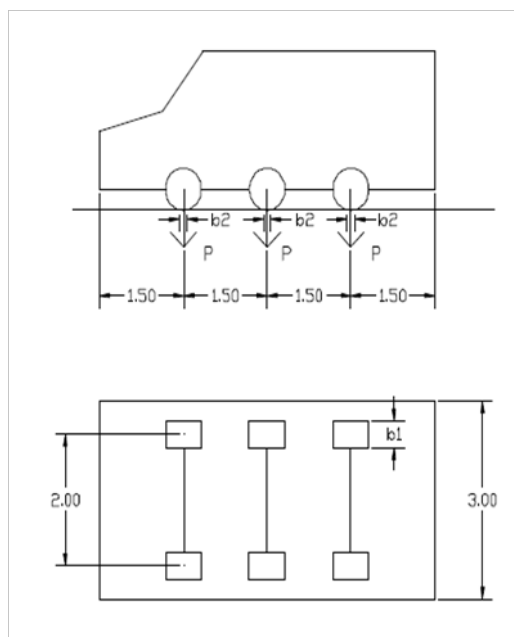
$$k_{nx} = 0,5000$$

c) Analiza djelovanja

1. Stalno djelovanje

Vlastita težina	20 cm	$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$	5,00	kN/m^2
Nadsloj			0,00	kN/m^2
			$g =$	5,00 kN/m^2

2. Promjenjivo djelovanje (za tipsko vozilo V-600)



$$q = 33,33 \text{ kN/m}^2$$

Koeficijenti sigurnosti:

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

Računsko opterećenje:

$$M_{x_q} = 0,93 \text{ kNm}$$

$$M_{x_q} = 3,44 \text{ kNm}$$

$$M_{x_{sd}} = 1,35 \times M_g + 1,5 \times M_q = 6,42 \text{ kNm}$$

hidro consult d.o.o.

d) Dimenzioniranje

Debljina ploče	h	20,0	cm
Zaštitni sloj	c	4	cm
Statička visina	$d = h - c - \varnothing/2$	15,6	cm

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \times d^2 \times f_{cd}} = 0,013$$

$$\zeta = 0,971$$

$$\epsilon_{s1} = 5,00 \%$$

$$\epsilon_{c2} = -0,50 \%$$

$$A_{s1} = \frac{M_{sd}}{\zeta \times d \times f_{yd}} = 0,98 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{s1,min} = \frac{0,6 \times b \times d}{f_{yk}} = 1,87 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

mjerodavno: 1,59 cm²/m'

$$A_{s1,min} = 0,0015 \times b \times d = 2,34 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

$$A_{s1,max} = \frac{0,310 \times b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} = 22,25 \text{ cm}^2/\text{m}'$$

Odabrana armatura:	donja zona	3,35	cm²/m'
	gornja zona	3,35	cm²/m'
	(promjer šipke	8,00	mm)
	- ojačanje oko otvora s 4RØ 12 mm		

GRANIČNA STANJA UPORABLJIVOSTI**Geometrijske karakteristike poprečnog presjeka ploče****- Geometrijske karakteristike poprečnog presjeka za kratkotrajno djelovanje (t=0)**

Sekantni modul elastičnosti betona:

$$E_{cm} = 9500 \times \sqrt[3]{f_{ck} + 8} = 31938,77 \text{ N/mm}^2$$

Omjer modula elastičnosti čelika i betona za t=0:

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 6,26$$

Koeficijenti armiranja:

$$\rho_I = A_{s1,prov} / (b \times h) = 0,00168$$

$$\rho_{II} = A_{s1,prov} / (b \times d) = 0,00215$$

Koeficijenti za proračun položaja neutralne osi poprečnog presjeka:

$$A_I = 0,008$$

$$B_I = 0,010$$

$$A_{II} = 0,013$$

$$B_{II} = 0,013$$

$$k_{xI} = 0,503$$

$$k_{xII} = 0,151$$

Udaljenost neutralne osi od gornjeg ruba poprečnog presjeka ploče:

$$y_{Iq} = 10,06 \text{ cm}$$

$$y_{Id} = 9,94 \text{ cm}$$

$$y_{IIq} = 2,36 \text{ cm}$$

Momenti tromosti poprečnog presjeka ploče:

$$I_0 = 66666,67 \text{ cm}^4$$

$$I_I = 67214,81 \text{ cm}^4$$

$$I_{II} = 4115,47 \text{ cm}^4$$

- Geometrijske karakteristike poprečnog presjeka za dugotrajno djelovanje ($t=\infty$)

$$A_c = b \times h = 2000 \text{ cm}^2$$

$$u = 200 \text{ cm}$$

$$\text{Srednji polumjer } 2 \times A_c / u = 200 \text{ mm}$$

$$t = 28 \text{ dana}$$

$$\varphi(\infty, t_0) = 1,70$$

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \varphi(\infty, t_0)} = 1182,92 \text{ kN/cm}^2$$

$$\alpha_e = E_s / E_{c,eff} = 16,91$$

Koeficijenti za proračun položaja neutralne osi poprečnog presjeka:

$$A_I = 0,022$$

$$B_I = 0,028$$

$$A_{II} = 0,036$$

$$B_{II} = 0,036$$

$$k_{xI} = 0,508$$

$$k_{xII} = 0,236$$

Udaljenost neutralne osi od gornjeg ruba poprečnog presjeka ploče:

$$y_{Ig} = 10,15 \text{ cm}$$

$$y_{Id} = 9,85 \text{ cm}$$

$$y_{IIg} = 3,68 \text{ cm}$$

Momenti tromosti poprečnog presjeka ploče:

$$I_I = 68294,62 \text{ cm}^4$$

$$I_{II} = 9708,91 \text{ cm}^4$$

Statički moment ploštine armature

$$S_I = 18,24 \text{ cm}^3$$

$$S_{II} = 39,95 \text{ cm}^3$$

Proračun pukotina ploče u polju**- Minimalna površina armature za ograničenje širine pukotina u polju**

$$\begin{aligned}
 M_{Sds} &= M_g + \psi_2 \times M_q = 3,00 \text{ kNm} \\
 z &= d - y_{lq} / 3 = 14,37 \text{ cm} \\
 \sigma_s &= \frac{M_{sd}}{A_{s1,prov} \times z} = 6,22 \text{ kN/cm}^2 \\
 M_{cr} &= f_{ctm} \times b \times h^2 / 6 = 19,33 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Ako je} & M_{Sds} & < M_{cr} \\
 & 3,00 \text{ kNm} & < 19,33 \text{ kNm}
 \end{array}$$

- odabrana armatura što se tiče pukotina zadovoljava.

Proračun progiba**- Provjera treba li proračunavati progib**

$$\begin{aligned}
 \text{vitkost ploče} \quad L_{eff} / d &= 15,38 \\
 f_3 &= 250 / \sigma_s = 4,02 \\
 f_3 &= \frac{400}{f_{yk}} \times \frac{A_{s1,prov}}{A_{s1,req}} = 2,75 \quad \text{mjerodavno: } 2,75 \\
 \text{granična vitkost} &= 68,71
 \end{aligned}$$

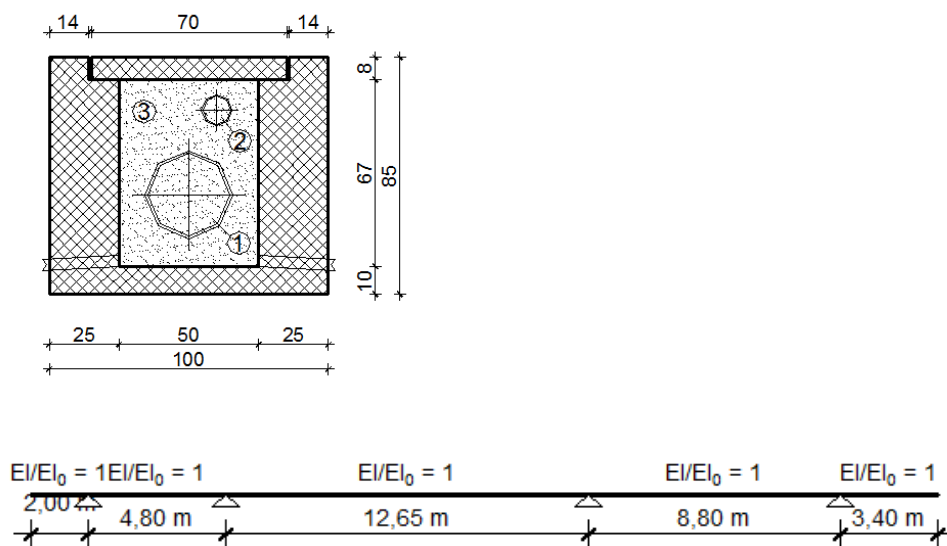
$$\begin{array}{lcl}
 \text{Ako je} & \text{vitkost ploče} & < \text{granična vitkost} \\
 & 15,38 \text{ kNm} & < 68,71 \text{ kNm}
 \end{array}$$

- odabrana armatura što se tiče progiba zadovoljava.

5.3. AB AKVADUKT

5.3.1. Greda 25×67 cm

a) Shema opterećenja



OPTEREĆENJE [kN], [kN/m']

8,45	8,45	8,45	8,45	8,45
3,00	3,00	3,00	3,00	3,00

b) Materijali

beton	f_{ck}	35	N/mm ²	za C30/37
	γ_c	1,5		
	f_{cd}	2,3	kN/mm ²	
	f_{yk}		N/mm ²	B500B
armatura	γ_c	500		
	f_{yd}	1,15	kN/mm ²	
	f_{ctm}	43,48		za C30/37
	ψ_2	0,32		

hidro consult d.o.o.

*c) Analiza djelovanja***1. Stalno djelovanje**

Težina 1/2 podne ploče: 0,10×0,5×1,0	$\rho =$	25 kN/m ³	1,25	kN/m
Težina 1/2 pokrovne ploče: 0,08×0,5×1,0	$\rho =$	25 kN/m ³	1,00	kN/m
Težina 1/2 cijevi DN 300 s otpadnom vodom: 0,5*0,3 ² ×3,14/4	$\rho =$	11 kN/m ³	0,39	kN/m
Težina cijevi DN 100 s otpadnom vodom: 0,1 ² ×3,14/4	$\rho =$	11 kN/m ³	0,09	kN/m
Težina 1/2 pijeska: 0,5×0,5*0,67-volumen cijevi	$\rho =$	18 kN/m ³	1,54	kN/m
Vlastita težina	$\rho =$	25 kN/m ³	4,19	kN/m
g =			8,45	kN/m

2. Promjenjivo djelovanje

Promjenjivo opterećenje			3,00	kN/m
q =			3,00	kN/m

Koeficijenti sigurnosti:

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

d) Dimenzioniranje

Dimenzioniranje - polje					
debljina	h	67	cm		
zaštitni sloj	c	4	cm		
statička visina	d =	60	cm		
$M_g =$		74,95	kNm		
$M_q =$		26,61	kNm		
$M_{sd} =$		141,10	kNm		
$b =$		25,00	cm		
$\mu_{sd} =$		0,078			
$\zeta =$		0,921			
$\epsilon_{s1} =$		5,00	%		
$\epsilon_{C2} =$		-1,40	%		
$A_{s1} =$		5,87	cm ²		
$A_{s1,min} =$		1,80	cm ²	mjer.	2,25 cm ² /m'
$A_{s1,min} =$		2,25	cm ²		
$A_{s1,max} =$		65,49	cm ²		
Odabrana	A =	30,40	cm²		
armatura:	promjer šipke:	22,00	mm	komada:	8

hidro consult d.o.o.

Dimenzioniranje ležaj

debljina h	67	cm		
zaštitni sloj c	4	cm		
statička visina d	60	cm		
$M_q =$	96,07	kNm		
$M_q =$	34,11	kNm		
$M_{sd} =$	180,86	kNm		
$V_q =$	53,76	kN		
$V_q =$	19,09	kN		
$V_{sd} =$	101,21	kN		
b =	25,00	cm		
$\mu_{sd} =$	0,100			
$\zeta =$	0,935			
$\epsilon_{s1} =$	19,00	%		
$\epsilon_{C2} =$	-3,40	%		
$A_{s1} =$	7,41	cm ²		
$A_{s1,min} =$	1,80	cm ²	mjer.	2,25 cm ² /m'
$A_{s1,min} =$	2,25	cm ²		
$A_{s1,max} =$	65,49	cm ²		

Odabrana armatura: **A = 30,40 cm²**
promjer šipke: 22,00 mm komada: 8

Poprečne sile i poprečna armatura:

$V_{sd} =$	101,21	kN		
$k = 1,6-d =$	1,00			
$\rho_1 = A_s / (bw \times d) =$	0,02026			
$\tau_{Rd} =$	0,034			
$V_{Rd,1} =$	102,54	kN		
Ako je	V_{sd}	<	$V_{Rd,1}$	presjek
	101,21	<	102,54	zadovoljava.

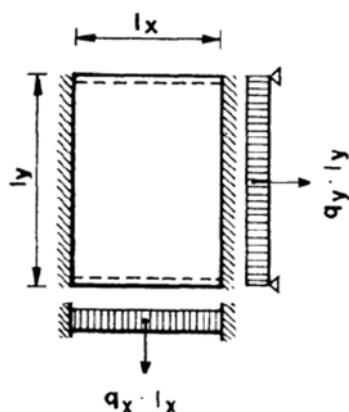
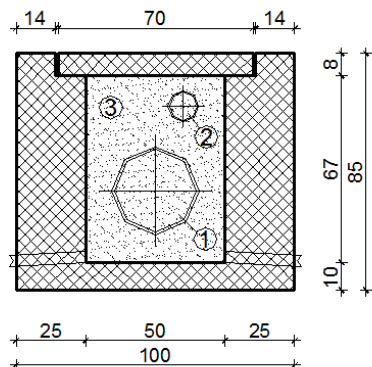
AB gredu armirati šipkama 2x4 Ø22 mm u donjoj zoni i 2x4 Ø22 mm u gornjoj zoni, u cijeloj duljini grede.

Nad ležajevima su predviđene spona Ø8/15 cm, a u polju Ø8/25 cm.

hidro consult d.o.o.

5.3.2. Podna ploča

a) Shema opterećenja



$$\begin{aligned}
 h &= 20 \text{ cm} && \text{debljina ploče} \\
 L_x &= 0,50 \text{ m} && \text{raspon ploče u smjeru X} \\
 L_y &= 1,00 \text{ m} && \text{raspon ploče u smjeru Y} \\
 \lambda &= \frac{L_y}{L_x} = 2,000
 \end{aligned}$$

Slučaj 3

b) Materijali

Beton:

$$\begin{aligned}
 f_{ck} &= 35 \text{ N/mm}^2 && \text{za C35/45} \\
 \gamma_c &= 1,5 \\
 f_{cd} &= 2,333333 \text{ kN/cm}^2
 \end{aligned}$$

Armatura:

$$\begin{aligned}
 f_{yk} &= 500 \text{ N/mm}^2 && \text{B500B} \\
 \gamma_c &= 1,15 \\
 f_{yd} &= 43,48 \text{ kN/cm}^2 \\
 f_{ctm} &= 0,32 \text{ kN/cm}^2 && \text{za C35/45} \\
 \psi_2 &= 0,6
 \end{aligned}$$

hidro consult d.o.o.

c) Analiza djelovanja

1. Stalno djelovanje

Težina podne ploče: 0,10×0,5×1,0	$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$	2,50	kN/m
Težina cijevi DN 300 s otpadnom vodom: 0,5*0,3 ² ×3,14/4	$\rho = 11 \text{ kN/m}^3$	0,78	kN/m
Težina cijevi DN 100 s otpadnom vodom: 0,1 ² ×3,14/4	$\rho = 11 \text{ kN/m}^3$	0,09	kN/m
Težina pijeska: 0,5*0,67-vol. cijevi	$\rho = 18 \text{ kN/m}^3$	4,55	kN/m
Vlastita težina	$\rho = 25 \text{ kN/m}^3$	2,50	kN/m
g =		10,42	kN/m²

2. Promjenjivo djelovanje

		0,00	kN/m ²
q =		0,00	kN/m²

Koeficijenti sigurnosti za djelovanja:

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,50$$

POLJE

$M_{xq} =$		0,43	kNm
$M_{xq} =$		0,00	kNm
$M_{x_{sd}} =$	$1,35 \times M_g + 1,5 \times M_q =$	0,58	kNm
$M_{yq} =$		0,07	kNm
$M_{yq} =$		0,00	kNm
$M_{y_{sd}} =$	$1,35 \times M_g + 1,5 \times M_q =$	0,09	kNm

hidro consult d.o.o.

d1.) Dimenzioniranje (POLJE)

Debljina ploče	$h =$	10,0	cm
Zaštitni sloj	$c =$	4	cm
Statička visina	$d =$	5,5	cm

POLJE

$$\mu_{sd} = 0,001$$

$$\zeta = 0,987$$

$$\epsilon_{s1} = 20,00 \text{ ‰}$$

$$\epsilon_{C2} = -0,80 \text{ ‰}$$

$$A_{s1} = 0,04 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

$$A_{s1,min} = 0,66 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

$$A_{s1,min} = 0,83 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

mjerodavno:

$$0,83 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

$$A_{s1,max} = 9,15 \text{ cm}^2/\text{m'}$$

Odabrana armatura:	donja zona	3,35	cm²/m'
	gornja zona	3,35	cm²/m'
	(promjer šipke	8,00	mm)

Napomena:

Proračun je dan za AB podnu ploču, a na jednak način armirati i demontažnu pokrovnu ploču akvadukta.

GRANIČNA STANJA UPORABLJIVOSTI**Geometrijske karakteristike poprečnog presjeka ploče****- Geometrijske karakteristike poprečnog presjeka za kratkotrajno djelovanje ($t=0$)**

Sekantni modul elastičnosti betona:

$$E_{cm} = 33282,28 \text{ N/mm}^2$$

Omjer modula elastičnosti čelika i betona za $t=0$:

$$\alpha_e = 6,01$$

Koeficijenti armiranja:

$$\rho_I = 0,00335$$

$$\rho_{II} = 0,00609$$

Koeficijenti za proračun položaja neutralne osi poprečnog presjeka:

$$A_I = 0,011$$

$$B_I = 0,020$$

$$A_{II} = 0,037$$

$$B_{II} = 0,037$$

$$k_{xI} = 0,501$$

$$k_{xII} = 0,236$$

Udaljenost neutralne osi od gornjeg ruba poprečnog presjeka ploče:

$$y_{Iq} = 5,01 \text{ cm}$$

$$y_{Id} = 4,99 \text{ cm}$$

$$y_{IIq} = 1,30 \text{ cm}$$

Momenti tromosti poprečnog presjeka ploče:

$$I_0 = 8333,33 \text{ cm}^4$$

$$I_I = 8337,46 \text{ cm}^4$$

$$I_{II} = 428,34 \text{ cm}^4$$

- Geometrijske karakteristike poprečnog presjeka za dugotrajno djelovanje ($t=\infty$)

$A_c =$	550	cm ²
$u =$	200	cm
Srednji polumjer	55	mm
$t =$	28	dana
$\varphi(\infty, t_0) =$	1,70	
$E_{c,eff} =$	1232,68	kN/cm ²
$\alpha_e =$	16,22	

Koeficijenti za proračun položaja neutralne osi poprečnog presjeka:

$A_I =$	0,099
$B_I =$	0,054
$A_{II} =$	0,099
$B_{II} =$	0,099
$k_{xI} =$	0,568
$k_{xII} =$	0,357

Udaljenost neutralne osi od gornjeg ruba poprečnog presjeka ploče:

$y_{Iq} =$	5,68	cm
$y_{Id} =$	4,32	cm
$y_{IIq} =$	1,96	cm

Momenti tromosti poprečnog presjeka ploče:

$I_I =$	8796,75	cm ⁴
$I_{II} =$	932,12	cm ⁴

Statički moment ploštine armature

$S_I =$	-0,60	cm ³
$S_{II} =$	11,85	cm ³

Proračun pukotina ploče u polju**- Minimalna površina armature za ograničenje širine pukotina u polju**

$$M_{Sds} = 0,07 \text{ kNm}$$

$$z = 4,85 \text{ cm}$$

$$\sigma_s = 0,43 \text{ kN/cm}^2$$

$$M_{cr} = 5,33 \text{ kNm}$$

Ako je	M_{Sds}	<	M_{cr}
	0,07 kNm	<	5,33 kNm

- odabrana armatura što se tiče pukotina zadovoljava.

Proračun progiba**- Provjera treba li proračunavati progib**

$$\text{vitkost ploče} = 10,00$$

$$f_3 = 57,98$$

$$f_3 = 66,94 \quad \text{mjerodavno: } 57,98$$

$$\text{granična vitkost} = 1449,54$$

Ako je	vitkost ploče	<	granična vitkost
	10,00 kNm	<	1449,54 kNm

- odabrana armatura što se tiče progiba zadovoljava.

5.3.3. Stupovi AB akvadukta (2 kom), dim. 30×100 cm

Materijal

- beton C35/45 $\Rightarrow f_{ck} = 30,0 \text{ MPa} \Rightarrow f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$
- čelik B500B $\Rightarrow f_{yk} = 500,0 \text{ MPa} \Rightarrow f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$

Stupove armirati konstruktivno uzdužnim šipkama 6Ø16 mm i sponama RØ8/20 cm.

Sidrena armatura će se izvesti po sudarima zidova, i to ukosnicama od rebrastog čelika R Ø8/20 cm.

5.3.4. Temelji AB akvadukta (2 kom), dim. 80×100 cm

Materijal

- beton C35/45 $\Rightarrow f_{ck} = 30,0 \text{ MPa} \Rightarrow f_{cd} = 23,33 \text{ MPa}$
- čelik B500B $\Rightarrow f_{yk} = 500,0 \text{ MPa} \Rightarrow f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$

Temelje armirati konstruktivno uzdužnim šipkama 6Ø16 mm i sponama RØ8/20 cm.

5.4. Plitko armirano betonsko okno

Materijal:

Beton:	$f_{ck} =$	30	N/mm ²	za C30/37
	$\gamma_c =$	1,5		
	$f_{cd} =$	2	kN/cm ²	
Armatura:	$f_{yk} =$	500	N/mm ²	B500B
	$\gamma_c =$	1,15		
	$f_{yd} =$	43,48	kN/cm ²	
	$f_{ctm} =$	0,29	za C30/37	
	$\psi_2 =$	0,6		

Zidove i dno okna armirati konstruktivno, jednostranom armaturom mrežom, Q-335.

Ojačanje oko rubova otvora izvest će se 4RØ12 mm.

GLAVNI PROJEKTANT:

mr.sc. Petar Marjan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marjan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999

PROJEKTANT:

Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:

Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4210

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

6. INŽENJERSKOGEOLOŠKI IZVJEŠTAJ

hidro consult d.o.o.

6. INŽENJERSKOGEOLOŠKI IZVJEŠTAJ

Za predmetni projekt provedeni su geotehnički istražni radovi, koji su obrađeni u elaboratu „Geotehnički izvještaj“, oznaka projekta 505-0005, Geotekhnika d.o.o., rujan 2016. U sklopu istraživanja izvedeno je pet istražnih bušotina, B-37, B-38, B-39, B-40 i B-41, do 8 m dubine, dinamičko sondiranje (standardno penetracijsko ispitivanje), terenska identifikacija nabušene jezgre, mjerenje razine podzemne vode, te različita laboratorijska ispitivanja.

Na temelju geomehaničkih i geoloških značajki lokacije, može se zaključiti da zahvat na crpnim stanicama spada u 2. geotehničku kategoriju sa srednjim razinom geotehničkog rizika, a zahvat na kolektorima u 1. kategoriju.

Prva geotehnička kategorija odnosi na najjednostavnije konstrukcije gdje istražni radovi mogu obuhvaćati najjednostavnije radnje (pregled terena, primjena iskustva sa susjednih objekata i sl.), a dokazi se stabilnosti mogu zamijeniti usporedivim iskustvom.

Druga geotehnička kategorija odnosi se na konstrukcije gdje su potrebni kvantitativni geotehnički podaci i analize niže razine radi zadovoljenja osnovnih zahtjeva, a moguće je primijeniti uobičajene postupke projektiranja i izvođenja npr. pojedinačni plitki temelji, temeljni roštilji, piloti, potporni zidovi, iskopi, upornjaci i stupovi mostova, nasipi i zemljani radovi, razna geotehnička sidra i sl. Ova kategorija se odnosi samo na konstrukcije koje uključuju neuobičajene rizike, te na slučajeve kada se uvjeti u tlu mogu utvrditi pomoću rutinskih terenskih i laboratorijskih istražnih radova.

Uvažavajući rezultate obavljenih istraživanja na predmetnim lokacijama definirani su jedinstveni geomehanički modeli podzemlja kod svih crpnih stanica, kao i geomehanički model podzemlja na trasi odvodnih kanala. Vrijednosti mehaničkih parametara (krutosti i čvrstoće) temeljnog tla su određene iz rezultata terenskih i laboratorijskih ispitivanja, na osnovu općih fizikalno-mehaničkih odnosa za koherentna i nekoherentna tla, iz empirijskih korelacija sa fizikalnim svojstvima uzoraka tla, iz empirijskih korelacija veze fizikalnih svojstva uzoraka tla i rezultata dinamičkog sondiranja, te prema preporukama iz literature. Za opisivanje i usvajanje mjerodavnih geomehaničkih svojstava temeljnog tla u navedenim slojevima provedena je međusobna usporedba i analiza svih prikupljenih podataka. Težište ovih prikaza i analiza bili su slojevi do 8 m dubine, koji su i detaljnije istraženi radi primarnog inženjerskog interesa.

Pregledom postojećih geoloških karata utvrđeno je da područje istraživanja izgrađuju mlađe (pleistocenske i holocenske) naslage koje su se taložile tijekom kvartara.

Generalno, temeljni materijal na lokacijama crpnih stanica Rasinja 1 i Rasinja 2 izgrađuju nekoherentni depoziti na kojima u površinskom dijelu leže nasipni materijali, te glinovito-prahovito-pjeskoviti depoziti. Pri površini terena do max. 1,5m dubine može se očekivati vrlo heterogen nasipni materijal, kojeg uglavnom čini rahli šljunkovit prah, ponegdje pjeskovit. Dalje se do cca. 4m dubine može očekivati nisko plastična prahovito-pjeskovita glina srednje gnječivog konzistentnog stanja, a kod crpne stanice Rasinja 2 do cca. 6m dubine i rahli glinoviti pijesci. U podini se nalazi srednje zbijen pjeskovit šljunak, koji se vjerovatno proteže do većih dubina. Na području crpnih stanica Rasinja 3, Podravska Subotica 1 i Podravska Subotica 2 mogu se očekivati koherentni depoziti, odnosno nisko plastična prahovito-pjeskovita glina srednje gnječivog konzistentnog stanja, a na području crpne stanice Rasinja 3 ispod 5,5m dubine i visoko plastična glina. Uvažavajući rezultate provedenih istraživanja na

hidro consult d.o.o.

pozicijama crpnih stanica moguće je dati procjenu fizikalno-mehaničkih svojstava i uslojenost temeljnog tla na trasi kanala za odvodnju. Generalno se mogu izdvojiti dvije geomehaničke jedinice, prva se odnosi na područje istraţnih bušotina B-30 i B-31 (trasa na području mjesta Rasinja) kod koje se u površinskom dijelu, do oko 6 m dubine, očekuje rahli heterogeni nasipni materijal (šljunkovit prah) i nisko plastične prahovito-pjeskovite gline srednje gnječivog konzistentnog stanja. Podinu gornjih depozita čine srednje zbijeni pjeskoviti šljunci. Za ovo područje vrijede geomehanički modeli GM-1 i GM-2. Prema Varaždinskoj cesti šljunkoviti depoziti vjerovatno isklinjavaju prema većim dubinama. Druga geomehanička jedinica se odnosi na područje istraţnih bušotina B-32, B-33 i B-34, odnosno na područje kojim prolazi trasa na Varaždinskoj cesti, od mjesta Subotica Podravska do mjesta Cvetkovec. Na tom području do interesantnih dubina očekuju se nisko do visoko plastične prahovito-pjeskovite gline srednje gnječivog konzistentnog stanja. S obzirom na burnu hidrogeološku aktivnost područja u prošlosti ne može se isključiti pojava proslojaka drugačijih fizikalno-mehaničkih parametara od navedenih. Za ovo područje vrijede geomehanički modeli GM-3 i GM-4.

Razina podzemne vode se uglavnom nalazi blizu površine terena (raspon vrijednosti 1.9-2.8m). S obzirom na blizinu rijeke Drave moguće su i više razine. S aspekta hidrogeologije naslage glina i prahova imaju propusnost $<1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$, prahovitih pijesaka 1×10^{-5} - $1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$, pijesaka 1×10^{-4} - $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$, te šljunaka 1×10^{-2} - $1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$.

Stabilnost iskopa moguće je osigurati na više načina, npr. podgrađivanjem box oplatom, čeličnim talpama uz obveznu primjenu razupora ili nekih drugih primjerenih metoda podgrađivanja. Prilikom crpljenja potrebno je pripaziti da ne dolazi do ispiranja temeljnog materijala. Crpljenu vodu potrebno je kontrolirano odvoditi u najbliţi kolektorski sustav ili recipijent. Sve površinske vode (oborinske i dr.) koje se zbog izvođenja radova koncentriraju u blizini i nemaju mogućnost prirodne infiltracije u tlo, potrebno je kontrolirano prikupljati i odvoditi u najbliţe kolektorske sustave ili recipijente. Nekontrolirano odlaganje, odnosno nasipavanje iskopanog materijala u blizini zahvata nije dopušteno. Odmah nakon iskopa višak materijala je potrebno odvesti na trajnu deponiju. U slučaju da će se dio materijala koristiti za zatrpavanje rova isti je potrebno odlagati pod kontroliranim uvjetima na privremenu deponiju. Naručitelj mora osigurati geotehnički nadzor nad izvođenjem cjelokupnih radova.

S obzirom na prethodno navedeno napominje se da je iznimno vaţno pridržavati se pravila struke te sljedećih smjernica prilikom izgradnje cjevovoda.

- Svi objekti kanalizacijskog sustava moraju pored svoje ekonomičnosti, jednostavne ugradbe, propisane čvrstoće na stalno i pokretno opterećenje, trajnosti, posjedovati vodonepropusna svojstva, što znači da se u skladu navedenog moraju koristiti vodonepropusni materijali za cjevovode i okna uz korištenje vodonepropusnih spojnica i brtvi.
- Zemljane radove na kosini te u blizini vodotoka preporuča se izvoditi u sušnijem periodu. S obzirom na maksimalnu dubinu rova od oko 3,5 m, uz visoku razinu podzemne vode, može se očekivati nestabilno dno rova. Dno rova smatra se nestabilnim kad ima mekano, rastresito ili izrazito koherentno (rastezljivo) tlo. Nestabilno dno rova mora biti stabilizirano prije polaganja cijevi ili temelj mora biti napravljen tako da minimalizira diferencijalno slijeganje dna rova.
- Za slojeve temelja može se upotrijebiti fini pjeskoviti šljunak nabijen do 90 % po Proctoru ili drobljeni kamen. Dubina materijala (fini pjeskoviti šljunak ili drobljeni kamen) koji se koristi za temelj ovisi o težini stanja tla dna rova, te će se

hidro consult d.o.o.

procijeniti s nadzornim inženjerom prilikom iskopa, no ne bi trebala biti manja od 15 cm. Na vrh takvog temelja postavlja se normalna posteljica.

- Kada se koristi drobljeni kamen potrebno je materijal podloge i zamjenski materijal odvojiti geotekstilom. Upotreba filter tkanine, koja će u potpunosti pokrivati i okruživati materijal temelja, spriječiti će miješanje materijala temelja i posteljice, koje bi moglo uzrokovati gubitak oslonca dna cijevi. Filter tkanina (geotekstil) nije potrebna kada se koristi isti materijal za temelj i posteljicu ili kada se za temelj koristi fini pjeskoviti šljunak.
- Prije i tijekom polaganja cjevovoda potrebno je iscrpiti eventualne procijedne vode iz rova. Crpljenje je potrebno izvoditi tako da se omogući priprema posteljice na suho sukladno projektu. Kada je razina podzemne vode iznad dna rova ona mora biti smanjena barem do razine dna rova (najbolje oko 20 cm ispod) prije pripreme posteljice. S obzirom na pjeskovit materijal temeljnog tla, preporučuje se sustav izbušenih točaka i pumpa. Razmak između pojedinačnih izbušenih točaka i dubina do koje će biti izbušene ovise o razini podzemne vode i propusnosti tla. Važno je koristiti filter oko točke isisavanja (krupni pijesak ili šljunak) kako bi se spriječilo začepeljivanje izbušenih točaka sitnozrnastim prirodnim materijalom.
- Za posteljicu i zapunu treba koristiti šljunak ili drobljeni kamen. Posteljica cijevi mora osigurati čvrst, stabilan i jednolik oslonac za trup cijevi kao i svaki izbočeni dio njenih spojeva. Potrebno je osigurati 10 cm posteljice od pješčanog materijala.
- Rov iskopa se preporuča što kraće držati otvorenima zbog sprječavanja dotoka površinskih voda. U rov se polaže geotekstil kojim bi se spriječilo ispiranje sitnih čestica iz postojećeg tla.
- Cjevovod se uglavnom polaže u prometnici ili bankini prometnice. Zatrpavanje rova zamjenskim materijalom vrši se kamenim materijalom u slojevima od 30 cm, koji se moraju dobro sabiti lakim vibro nabijačima do tražene zbijenosti zbog slijezanja materijala. Zamjenski materijal vršiti će dreniranje rova prema zatečenim depresijama, gdje treba osigurati ocjeđivanje.

Ukoliko stanje na terenu nakon izvedenog iskopa ukazuje na bitna odstupanja od pretpostavljenog geotehničkog profila potrebno je na predmetnoj lokaciji izraditi istražne geotehničke radove te pripadno geotehničko izvješće (elaborat) kojim su obrađena geotehnička ispitivanja tla i ispitivanja razine podzemnih voda kako bi se odredila tehnologija polaganja cijevi.

Iskop, osiguranje građevne jame od urušavanja, crpljenje podzemne vode tijekom izvođenja, osigurati će izvođač radova ovisno o njegovoj opremljenosti i vlastitoj tehnologiji izvođenja, uvažavajući pri tome pravila struke i pravila zaštite na radu.

Zaštitu temeljnog tla i crpljenje podzemne vode, odnosno tehnologiju polaganja kanalizacijskih cijevi ovisno o raspoloživoj mehanizaciji predlaže izvoditelj radova na temelju geotehničkog izvješća. Projektom se predlaže upotreba dvostrane klizne oplata.

Iznimno kad zbog lokalnih prilika nije dostatna primjena dvostrane klizne oplata, kod dubljih dionica u slučaju pojave pojačanog dotoka podzemne vode u sloju pijeska koriste se talpe (čelično žmurje). Upotrebu talpi odobrava nadzorni inženjer uvidom na

hidro consult d.o.o.

terenu u tehnologiju obavljanja radova. Tehnologiju polaganja cijevi odobrava nadzorni inženjer i predstavnik investitora.

GLAVNI PROJEKTANT:

mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marijan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999

PROJEKTANT:

Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:

Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

hidro consult d.o.o.

7. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

7.1. OPĆENITO

Kontrolu kvalitete radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta, investitor povjerava pravnoj osobi registriranoj za obavljanje poslova nadzora, odnosno nadzornom inženjeru u skladu s čl. 49. i 56. Zakona o gradnji (NN 153/13).

Svi sudionici u gradnji, a to su investitor, projektant, izvođač i nadzorni inženjer dužni su pridržavati se odredbi navedenog zakona.

Investitor je dužan:

- projektiranje, nadzor i građenje povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti,
- osigurati stručni nadzor nad građenjem,
- po završetku gradnje poduzeti potrebne radnje za obavljanje tehničkog pregleda i ishoda uporabne dozvole,
- pridržavati se svih ostalih obveza po navedenom zakonu.

Izvođač radova je, prema zakonu, dužan:

- graditi u skladu s građevnom dozvolom, te dokumentacijom koja je istoj prethodila - posebnim suglasnostima,
- lokacijskom dozvolom i projektnom dokumentacijom,
- radove izvoditi na način da se zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti u slučaju požara, zaštite od ugrožavanja zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buka i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te svih ostalih funkcionalnih i zaštitnih svojstava,
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatom proizvođača koji dokazuje da je kvalitet određenog proizvoda u skladu sa važećim propisima i normama,
- osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa projektom i zakonom.

Kako bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i obavljati potrebne radnje prema istoj, kako slijedi :

- građevinsku dozvolu i prethodnu dokumentaciju,
- građevinski dnevnik i građevinsku knjigu,
- rješenja o postavljenju odgovornih osoba,
- elaborat organizacije gradilišta sa primijenjenim mjerama zaštite na radu i zaštite od požara,

hidro consult d.o.o.

- elaborat montaže konstruktivnih skela i vođenje knjige montaže,
- izvršiti osiguranje iskolčenja građevina,
- dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenim materijalima i opremi,
- izvještaj o ispitivanju kontrole betona od strane ovlaštene organizacije prema programu ispitivanja,
- zapisnik o tlačnom ispitivanju cjevovoda i građevina, prema preporukama proizvođača i važećim propisima,
- zapisnik o ispitivanju vodonepropusnosti kanala, cjevovoda i građevina,
- odgovarajuće ateste i uvjerenja za svu ugrađenu opremu,
- zapisnike o montaži opreme,
- jamstvene listove,
- uputstva o pogonu i održavanju,
- rezultate ispitivanja kvalitete - odgovarajuće ateste i uvjerenja,
- izvještaje o ostalim eventualnim radovima i opremi (vareni spojevi, izolacije i sl.),
- elaborat izvedenog stanja građevine i katastra instalacija,
- sva ostala ispitivanja i radnje koja nisu navedena, a koja su potrebna radi osiguranja kvalitete radova i ugrađenog materijala i opreme.

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuju u građevinu, a koji su predmet ovog Programa potrebno je za cijelo vrijeme građenja voditi dokumentaciju te napraviti izvješća o pogodnosti primjene-ugradnje ispitivanih materijala na način opisan u ovom Programu ili navedenim Normama.

Izvješće o pogodnosti materijala mora sadržavati sljedeće dijelove:

- naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzorka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzoraka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje,
- prikaz svih rezultata laboratorijskih (terenskih) ispitivanja za koje se izdaje uvjerenje (izvješće) odnosno ocjena kvalitete u skladu sa ovim Programom i u njemu navedenim Normama,
- ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (upotrebljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Rezultati svih laboratorijskih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (dnevnik, knjiga ili sl.).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obvezatnom atestiranju izdaje se atestna dokumentacija prema propisima.

hidro consult d.o.o.

Izvješća, odnosno rezultati ispitivanja izdaju se na formularima koji nose oznaku ovlaštenog poduzeća uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanje. Izvješća te rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati nadzornom inženjeru.

U provođenju stručnog nadzora nadzorna je služba dužna voditi računa:

- da se građevina gradi u skladu s građevinskom dozvolom, Zakonom o prostornom uređenju i Zakonom o gradnji,
- da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta,
- da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima.

Izvođač je dužan prije početka radova detaljno se upoznati s projektom i Investitoru, odnosno nadzornom inženjeru, na vrijeme dostaviti sve eventualne primjedbe.

Zakonska obveza svakog izvođača je potpuno poznavanje i primjena tehničkih uvjeta građenja za ovakvu građevinu.

Tijekom građenja izvođač i nadzorni inženjer dužni su provoditi stalnu kontrolu nad ugrađenom opremom i materijalima te obavljenim radovima. Pojavi li se tijekom građenja opravdana potreba za određenim odstupanjima ili manjim izmjenama projekta, izvoditelj je za to dužan prethodno pribaviti suglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će prema potrebi upoznati Projektanta s predloženim izmjenama i tražiti njegovu suglasnost.

Izvođač je dužan sva odstupanja od rješenja predviđenih projektom nastala tijekom izvođenja radova unijeti u projekt, a po završetku radova Investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja. Izvođač mora za vrijeme trajanja radova obavezno voditi građevinski dnevnik sa svim podacima koje takav dokument predviđa, a svi zahtjevi i priopćenja, kako od strane nadzornog inženjera, tako i strane izvođača, moraju biti upisani u dnevnik.

7.2. PRETHODNI I PRIPREMNI RADOVI

U prethodne i pripremne radove spada iskolčenje građevina i trasa cjevovoda prema projektu.

Ispravna iskolčenja predaju se Izvođaču zapisnički i od tada ih je on obavezan održavati i po potrebi obnavljati o svom trošku. Prije otpočinjanja iskopa Izvođač je dužan geodetski osigurati sve glavne točke iskolčenja, položajno i visinski, te odrediti privremene repere radi kontrole izvedenih dijelova građevine položajno i visinski.

hidro consult d.o.o.

Prije početka iskopa Investitor mora od svih vlasnika podzemnih instalacija na projektiranoj dionici zatražiti izlazak na teren i obilježavanje njihovih postojećih instalacija na terenu. S time moraju biti upoznati svi sudionici u građenju, Nadzor, Izvođač i svi ostali.

Ispravna iskolčenja predaju se izvođaču zapisnički i od tada ih on je obavezan održavati te po potrebi obnavljati o svom trošku. Prije čišćenja terena od raslinja, odnosno počinjanja iskopa, izvođač je dužan geodetski osigurati sve glavne točke iskolčenja, položajno i visinski te odrediti privremene repere radi kontrole izvedenih građevina.

Slijede radovi što obuhvaćaju postavljanje propisane prometne signalizacije za sve radove koji će se obavljati na prometnim i njima bliskim površinama, ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Zatim treba obaviti osiguranje susjednih površina, građevina, pješačkih prolaza i prilaza do stambenih i ostalih građevina tijekom izvođenja radova od opasnosti gradilišta i po okolinu opasnih građevinskih i ostalih radova.

Nakon toga je sve pokretne građevine potrebno premjestiti izvan granica trase cjevovoda, odnosno izvan granica gradilišnih građevina. Izvođač radova će pokretne građevine premjestiti na mjesta prema uputama nadzornog inženjera gdje će ih se postaviti na način kako odrede vlasnici, tj. nadzorni inženjer.

Izvođenje radova na gradilištu će započeti tek kad je ono uređeno prema odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu u što, pored ostalog, spada i regulacija te signalizacija prometa prilikom izvođenja radova na trasi na prometnicama i prometnim površinama.

Pripremni radovi izvođača na gradilištu obuhvaćaju dopremu, postavljanje i kasnije demontiranje gradilišnih građevina.

Svi prethodni i pripremni radovi propisani su "Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu".

7.3. ZEMLJANI I SLIČNI RADOVI

Prije počinjanja bilo kakvih iskopa potrebno je očistiti obrađene površine ili površine obrasle raslinjem. Predviđeno je vađenje korijenja većih stabala kao i skidanje sloja humusa.

Ukoliko trasa ide postojećom asfaltiranom cestom, prvo treba izvesti ravno zasijecanje asfalta po rubovima iskopa, te razbijanje asfaltnog sloja u svemu prema opisu u troškovniku. Obloga se skida u minimalnoj širini nužnoj za normalno izvođenje projektirane građevine i uspostavljanje dobre veze između nove i stare konstrukcije kolnika.

hidro consult d.o.o.

Svi zemljani i slični radovi propisani su "Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu".

7.3.1. Iskopi

Iskope kanala i širokih građevinskih jama treba izvršiti točno prema nacrtima iskopa, odnosno prema karakterističnim poprečnim i uzdužnim presjecima. Stranice iskopa zasijecati pravilno vertikalno ili u projektiranom pokosu. Dno svih kanala i širokih građevinskih jama treba isplanirati traženom točnošću. Minimalna širina rova određena je projektom, a u skladu sa zahtjevima proizvođača cijevi te potrebama nesmetanog i sigurnog obavljanja radova.

Svi se iskopi u pravilu izvode strojevima. Pažljivi ručni iskop je predviđen u blizini postojećih podzemnih instalacija i građevina te za fine iskope za manje građevine što će se izvoditi u jednostranoj oplati. Iskopani materijal se odbacuje na minimalnu udaljenost od projektiranog ruba iskopa prema opisu stavke, a minimalno 1,00 m od ruba iskopa. Predviđeno je razdvajanje zemljanog od kamenitog materijala odmah prilikom iskopa za njegovu kasniju upotrebu. Zahtijevaju li tako uvjeti gradilišta, tj. ako iskopani materijal nije moguće odlagati u blizini, treba ga direktno utovarivati na vozila i odvoziti na odlagalište.

Ovisno o kategoriji terena, dubini iskopa i nagibu stranica, potrebno je izvesti pravilno podupiranje i razupiranje stranica iskopa da ne dođe do zarušavanja. Dođe li pak do zarušavanja iskopa radi nedovoljnog ili lošeg podupiranja sve posljedice ili eventualne nesreće idu na teret Izvođača. Sanaciju je Izvođač dužan izvesti o svom trošku.

Za obavljanje predviđenih radova izvođač po potrebi mora iscrpiti podzemnu ili oborinsku vodu iz kanala ili građevinske jame bez posebne nadoknade. Za tu vrstu radova izvođač mora imati na raspolaganju odgovarajuće crpke, a po potrebi žmurje ili sličnu opremu.

Za iskope viših kategorija mješovitog ili potpuno kamenitog materijala treba primijeniti vibracijske alate za iskope i eksploziv. Za korištenje eksploziva za iskope izvođač mora izraditi odgovarajući elaborat i priložiti odgovarajuće dozvole te nakon ovjere nadzora iskope vršiti prema tom elaboratu. Stručnjaci koji će rukovati eksplozivom moraju uskladiti količine punjenja s čvrstoćom materijala koji će se razbijati i s okolinom u kojoj se radi (blizina različitih građevina i slično). Minirana mjesta se moraju osigurati na propisani način korištenjem odgovarajućih pokrivala.

7.3.2. Zatrpavanja i nasipavanja

Zatrpavanje i nasipavanje probranim zemljanim i kamenitim materijalom (najveći kameni komadi veličine do 10 cm) treba izvoditi u slojevima od 25-30 cm uz vlaženje i zbijanje strojno ili ručno, do tražene zbijenosti od $M_e > 40$ MPa. Kod svih

hidro consult d.o.o.

zatrpavanja i nasipa van prometnih površina mora se izvesti potrebno nadvišenje okolnih površina da nakon duljeg slijeganja i konsolidacije nasipa ne nastane ulegnuće. Ako u iskopu nema dovoljno kvalitetnog materijala treba dovesti zamjenski kameni materijal iz pozajmišta.

Pješčanu posteljicu za vodovodne cjevovode i kanalizacijske kolektore izvesti od prirodnog ili drobljenog pijeska krupnoće zrna do 8 mm, bez organskih i zemljanih primjesa. Sva zbijanja pijeska sa strane i iznad cijevi se moraju obaviti vrlo pažljivo, u pravilu ručno, a samo iznimno malim strojevima za zbijanje.

Radovi na mjestu poprečnog i uzdužnog iskopa ceste izvode se na način da se prvo zasijeca asfalt piljenjem prije početka iskopa i ponovo prije asfaltiranja nasuprotno paralelno za po 30 cm šire lijevo i desno od vanjskih rubova iskopa da bi se ostvarila što bolja veza između novog i postojećeg asfalta. Nakon asfaltiranja obnavljaju se cestovni rubnjaci i oštećena horizontalna prometna signalizacija.

Sva privremena odlagališta materijala iz iskopa te kamenog agregata treba konačno očistiti i potpuno dovesti u prvobitno stanje.

7.4. CESTARSKI RADOVI

Svi radovi pa tako i zemljani i slični za prometne površine propisani su "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama" (dalje: OTU).

Izrada posteljice prometne površine propisana je OTU 2.10. Uvjetima su definirani opis rada, propisi po kojima se kontrolira kvaliteta materijala za posteljicu. Kontrolna ispitivanja obaviti određivanjem modula stišljivosti kružnom pločom Ø 30 cm, jedno na svakih 1.000 m² površine.

7.4.1. Mehanički stabilizirani nosivi slojevi od drobljenog kamena 0-64 mm

Zbijeni nosivi slojevi prometne površine propisani su poglavljem OTU 5. Tražena zbijenost mehanički zbijenog zrnatog kamenog agregata iznosi $Me > 80$ MPa (opis rada, uvjeti za podlogu, debljina sloja, propisi po kojima se kontrolira kvaliteta, materijali, izrada prema OTU).

Ovaj sloj može se raditi tek kad nadzorni inženjer primi posteljicu u pogledu ravnosti, projektiranih nagiba, pravilno izvedene odvodnje i traženih uvjeta kvalitete. Sloj mora u svemu odgovarati dimenzijama iz projekta.

Prije dopreme materijala izvođač treba predati investitoru certifikat o pogodnosti predviđenog zrnatog kamenog materijala. Certifikat vrijedi najviše godinu dana.

Tekuća ispitivanja sadrže:

- ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom promjera 300 mm na svakih 500 m², ili
- stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, najmanje na svakih 500 m², ili
- nuklearnim denzimetrom, najmanje na svakih 500 m², ili
- ispitivanje modula stišljivosti kružnom pločom promjera 300 mm i stupnja zbijenosti volumetrom u odnosu na maksimalnu zbijenost po modificiranom Proctorovu postupku, ili denzimetrom, najmanje na svakih 1000 m²,
- ispitivanje granulometrijskog sastava, najmanje na svakih 3000 m²,
- ispitivanje ravnosti površine sloja letvom duljine 4 m, na svakom poprečnom profilu ili prema zahtjevu nadzornog inženjera.

Izrada nosivog sloja od znatog kamenog materijala bez veziva propisana je OTU-om poglavljem 5.01. a nosivog sloja od znatog kamenog materijala stabiliziranog hidrauličnim vezivom je propisana OTU 5.02. (uvjeti za podlogu, debljina sloja, propisi po kojima se obavljaju prethodna i kontrolna ispitivanja, kontrola kvalitete, konačna ocjena kvalitete).

7.4.2. Asfalterški radovi

Završni asfalterški radovi uvjetovani su OTU 7.0. Poglavlje 7.1 propisuje materijale za izradu asfaltne mješavine. Pogl. 7.1.3. propisuje svojstva bitumenskih veziva. Završni sloj ceste, uvjetovan je pogl. 7.2.3.

Prije početka asfalterških radova izvođač mora imati prethodni radni sastav za svaki tip asfaltne mješavine propisane u kolničkoj konstrukciji i dati ga nadzornom inženjeru na suglasnost.

Dokazani radni sastav potvrđuje se pokusnim radom na asfaltnom postrojenju i pokusnim ugrađivanjem. Prethodni i dokazani radni sastav moraju sadržavati sve elemente po Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama (OTU).

S asfaltiranjem se može početi tek kad je nadzorni inženjer preuzeo i ispitao podlogu. Vremenski razmak između ispitivanja i ugradnje smije biti max. 24 h. U to vrijeme potrebno je zabraniti gradilišni promet po ispitanjoj podlozi. Polaganje asfaltnog sloja može početi tek sedam dana nakon ugradnje cementne stabilizacije. Ukoliko je potrebno asfaltni sloj polagati ranije, mora se dobiti pismeno odobrenje nadzornog inženjera i investitora. Stabilizirana podloga mora biti suha i čista, te se površina prska ravnomjerno strojem bitumenskom emulzijom u količini od 0.2 – 0.5 kg/m², najkasnije 2-3 sata prije polaganja asfalta, tako da ispari voda iz emulzije.

hidro consult d.o.o.

Prilikom ugradnje slojeva asfaltnog zastora temperatura podloge i zraka mora biti $+10^{\circ}\text{C}$, a upri ugradnji nosivog sloja više od $+5^{\circ}\text{C}$.

Svi uzdužni, poprečni i radni spojevi moraju se propisno izvesti, asfalt na slojevima mora imati gustoću i svojstva kao i na ostalim dijelovima površine.

7.4.2.1. Bitumenizirani nosivi sloj (BNS)

Bitumenizirani nosivi sloj (BNS) je nosivi sloj u kolničkoj konstrukciji izrađen od mješavine kamenog brašna, kamenog materijala do najveće nominalne veličine zrna 32 mm i bitumena kao veziva, proizveden i ugrađen po vrućem postupku.

Ostali uvjeti ugradnje i kontrole kakvoće ugrađenog sloja dani su u OTU poglavlje 5-04.

7.4.2.2. Bitumenizirani nosivo-habajući sloj (BNHS)

Bitumenizirani nosivo-habajući sloj (BNHS) je nosivi bitumenizirani sloj, koji prema trajnoj namjeni služi kao habajući sloj, a izrađen je od mješavine kamenog brašna, kamenog materijala do najveće nazivne veličine zrna 22 mm i bitumena kao veziva, proizveden i ugrađen po vrućem postupku.

Ostali uvjeti ugradnje i kontrole kakvoće ugrađenog sloja dani su u OTU poglavlje 5-05.

7.4.2.3. Habajući sloj od asfalt betona (HS-AB)

Habajući sloj od asfaltbetona (HS-AB) je asfaltni sloj izrađen od mješavine kamenog brašna, kamenog materijala i bitumena kao veziva, gdje je granulometrijski sastav kamene smjese sastavljen po načelu najgušće složenog kamenog materijala.

Ostali uvjeti ugradnje i kontrole kakvoće ugrađenog sloja dani su u OTU poglavlje 6-03.

Tekuće kontrole asfaltne mješavine obavlja proizvođač. Kontrolno ispitivanje izvedenog sloja obavlja se na svakih 2.000 m^2 površine.

7.5. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

7.5.1. Općenito

Svi se betonski i armirano betonski radovi moraju izvršiti prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije - TPBK (NN br. 139/09., 14/10., 125/10., 136/12) i Tehničkom propisu o izmjenama i dopunama tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN br. 14/10, 125/10, 136/12), te prema važećim tehničkim propisima, normativima i standardima. Ugrađeni materijali (agregati, cement, voda i armatura) moraju po kvaliteti, sastavu, dimenzijama te načinu ugradnje odgovarati, uz odgovarajuća certificiranja, važećim tehničkim propisima i standardima.

Svi betonski i armiranobetonski radovi propisani su "Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu".

Smije se koristiti samo drobljeni agregat koji mora biti potpuno čist i bez organskih primjesa. Cement mora nakon proizvodnje odležati 15 dana, a ne smije biti stariji od 3 mjeseca. Struktura mu mora biti brašnasta, bez ikakvih grudica. Voda ne smije sadržavati nikakve primjese. Može se koristiti voda iz gradske vodovodne mreže (proizvoljne tvrdoće).

Prije početka radova na betoniranju sav materijal mora posjedovati certifikate sukladnosti ili izjave sukladnosti. U tijeku izvedbe je izvođač dužan uzimati probne betonske uzorke od svakog karakterističnog dijela konstrukcije prema važećim propisima, a isto tako prema traženju nadzornog inženjera te ih dostaviti na vrijeme na ispitivanje. Uzorci moraju biti izložene istim uvjetima na gradilištu kao i sama konstrukcija u koju je isti beton ugrađen.

Izvođač je dužan o svom trošku izraditi projekt betona prema kojem će se izvoditi sve betonske mješavine. Izvođač je prema projektu betona dužan napraviti i program betoniranja i uzimanja kontrolnih uzoraka da bi se mogli pratiti zadani zahtjevi za kvalitetu izvedbe. Kod betoniranja cjelovite betonske konstrukcije valja upotrijebiti samo jednu vrstu cementa i agregat odgovarajućeg sastava. U sve elemente građevina smije se ugraditi samo strojno miješani beton. Prilikom miješanja betona se mora uzeti u obzir zatečena vlažnost agregata. Vrlo male količine betona (za rigole, kanaliće i slično) se smiju miješati i ručno.

Betonska mješavina ne smije prilikom ugrađivanja u oplatu slobodno padati s visine veće od 1.0 m. Ako to nije moguće postići, treba upotrijebiti odgovarajuće lijevke, cijevi ili pumpu za beton da ne dođe do segregacije betona. Ugrađivanje betonske mješavine mora biti u skladu s TPBK, a obavezna je ugradnja pervibratorom. Eventualni prekid betoniranja treba izvesti stepenasto radi boljeg vezivanja s novim slojem.

hidro consult d.o.o.

7.5.2. Građevni proizvodi za betonske konstrukcije

Građevni proizvod proizveden u proizvodnom pogonu (tvornici) izvan gradilišta smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve propisane Tehničkim propisom za betonske konstrukcije i ako je za njega izdana isprava o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Beton, armatura i predgotovljeni betonski elementi proizvedeni ili izrađeni na gradilištu za to gradilište, smiju se ugraditi u betonsku konstrukciju ako je za njih dokazana uporabljivost u skladu s projektom i Tehničkim propisom za betonske konstrukcije.

Dokumentacija s kojom se isporučuje građevni proizvod mora sadržavati podatke kojima se osigurava sljedivost identifikacije građevnog proizvoda i isprava o sukladnosti za taj proizvod, podatke koji su u vezi označavanja građevnih proizvoda propisani prilogima Tehničkog propisa za betonske konstrukcije te druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te njegovog utjecaja na svojstva i trajnost betonske konstrukcije.

Specificirana svojstva, dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti, te označavanje građevnih proizvoda, ispitivanje građevnih proizvoda, posebnosti pri projektiranju i građenju te potrebni kontrolni postupci kao i drugi zahtjevi koje moraju ispunjavati građevni proizvodi određeni su prilogima Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i to za:

- beton – u Prilogu „A“,
- armaturu, čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje – u Prilogu „B“,
- cement – u Prilogu „C“,
- agregat – u Prilogu „D“,
- dodatak betonu i dodatak mortu za injektiranje natega – u Prilogu „E“,
- vodu – u Prilogu „F“,
- predgotovljeni betonski element – u Prilogu „G“,
- proizvodi za zaštitu i popravak betonskih konstrukcija – u Prilogu „K“.

A) BETON

Vrste betona

Prema konstruktivnim elementima koristiti će se projektirani beton slijedećih razreda tlačne čvrstoće:

Konstruktivni element	Razred tlačne čvrstoće
Kanalizacijska okna, pokrovne ploče okna	C30/37
Ploče dna, zidovi i pokrovne ploče okana crpnih stanica	C30/37
Sidreni blokovi tlačnog voda	C16/20
Razni arm.-betonski objekti na kolektorima	C25/30
Podložni beton	C12/15

Označavanje betona

Projektirani beton treba na otpremnici biti označen prema HRN EN 206-1, pri čemu oznaka mora obvezno sadržavati poziv na tu normu i razred tlačne čvrstoće, te podatke o ostalim svojstvima (kao što su: granične vrijednosti sastava ili razred otpornosti prema razredima izloženosti, najveće nazivno zrno agregata, gustoća, konzistencija i dr.) kada su ta svojstva uvjetovana projektom betonske konstrukcije.

Betoni zadanog sastava i normiranog zadanog sastava umjesto razredom tlačne čvrstoće u otpremnici trebaju biti označeni tipom i količinom cementa u m³ ugrađenog betona, te podacima o ostalim svojstvima kada su ta svojstva uvjetovana projektom betonske konstrukcije.

Ispitivanje betona

Svježi beton

Ispitivanje svježeg betona, tijekom izvođenja betonskih radova vršit će se ispitivanjem konzistencije betona po HRN EN 12350-1 i to svakodnevno početkom betoniranja, odnosno prilikom uzimanja uzoraka za ispitivanje očvrsnulog betona.

Ispitivanje svježeg betona – uzorkovanje izvoditi će se prema HRN EN 12350-1. Ispitivanje svježeg betona – gustoća izvoditi će se prema HRN EN 12350-6. Ispitivanje svježeg betona – sadržaj pora – tlačna metoda izvoditi će se prema HRN EN 12350-7.

Očvrsnuli beton

Ispitivanje očvrsnulog betona će se provoditi na uzorcima uzetim tijekom izvođenja radova. 1/3 uzoraka za ispitivanje uzetih od strane izvođača, moraju se ispitati od strane neovisne ovlaštene institucije. Odabir uzoraka za takvo ispitivanje vrši nadzorni inženjer.

Ispitivanje očvrsnulog betona se sastoji od:

- ispitivanja tlačne čvrstoće prema HRN EN 12390-3.
- ispitivanja vodonepropusnosti betona prema HRN EN 12390-8, sa najvećim dozvoljenim prodorom vode od 30 mm.
- ispitivanja otpornosti na djelovanje smrzavanja i soli za odmrzavanje prema prCEN/TS 12390-9 (ČLANAK A.3.2 priloga A TPBK)

Uzorci će se uzimati i njegovati u skladu s HRN EN 12390-2. Rezultati ispitivanja će se evidentirati redoslijedom kako su uzimani. Evidentirani rezultati će se grupirati u grupe betona.

Grupe betona su definirane u programu uzimanja kontrolnih betonskih uzoraka. Ispitivanje tlačne čvrstoće će se obavljati u laboratoriju.

Program ispitivanja očvrsnulog betona izrađen je na temelju od izvoditelja:

- dostavljenih količina radova - troškovnika i prateće tehničke dokumentacije
- predviđenog plana betoniranja
- predviđene dinamike radova i
- odredba odgovarajućih tehničkih propisa i normi

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava svježeg betona provodi se prema normama niza HRN EN 12350, a ispitivanje svojstava očvrsnulog betona prema normama niza HRN EN 12390.

Tlačna čvrstoća betona

Tlačna čvrstoća prema TPBK određuje se na uzorcima oblika valjka dimenzija $d/h = 150/300$ mm i oblika kocke stranice $a = 150$ mm. Oblik, izrada i ispitivanje uzoraka definirani su normama:

HRN EN 12390-1	Ispitivanje očvrsnulog betona – 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe
HRN EN 12390-2	Ispitivanje očvrsnulog betona – 2. dio: Izradba
HRN EN 12390-3	Ispitivanje očvrsnulog betona – 3. dio: Tlačna čvrstoća uzoraka

hidro consult d.o.o.

Karakteristična tlačna čvrstoća betona mora biti jednaka ili veća od minimalne karakteristične tlačne čvrstoće tražene za zahtijevani razred tlačne čvrstoće.

Učestalost uzimanja uzoraka prema uvjetima iz TPBK je :

- jedan uzorak za svaki dan betoniranja
- jedan uzorak na svakih 100 m³ betona
- jedan uzorak od svake isporučene količine betona za konstrukcijske elemente koji su značajni za sigurnost konstrukcije, a u koje se ugrađuju i manje količine betona

Rezultati ispitivanja evidentirati će se za svaku vrstu betona posebno, onim redom kako su uzimani. Niti jedan rezultat se neće odbaciti.

Evidentirani rezultati ispitivanja tlačne čvrstoće će se grupirati. Osnovni uvjeti za određivanje grupe su:

- period ugradnje beton
- a ne može biti duži od sedam dana ili količina od 400 m³ betona
- istovrsni elementi
- provjera sukladnosti pojedinih mješavina betona
- najmanje tri uzorka za jednu grupu

Vodonepropusnost betona nakon 28 dana

Vodonepropusnost betona ispituje se na uzorcima brida oblika kocke stranice a = 150 mm. Ispitivanje provesti prema normi HRN EN 12390-8 uz kriterij najvećeg dozvoljenog prodora vode od 30 mm (VDP 2).

Otpornost na djelovanje smrzavanja i soli za odmrzavanje

Ispituje se na uzorcima brida oblika kocke stranice a = 150 mm, kroz 25 ciklusa, Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje provodi se prema normi HRN U.M1.016, a ispitivanje otpornosti betona na smrzavanje i soli za odmrzavanje prema normi prema prCEN/TS 12390-9 (članak A.3.2 priloga A TPBK).

Vlačna čvrstoća

Vlačna čvrstoća cijepanjem određuje se na uzorcima starosti 28 dana. Karakteristična vlačna čvrstoća betona cijepanjem treba biti veća ili jednaka od zahtijevane karakteristične vlačne čvrstoće cijepanjem. Za pojedine zahtjeve može se ispitivati i vlačna čvrstoća savijanjem. Norme prema kojima se provodi ispitivanje vlačne čvrstoće:

HRN EN 12390-1

Ispitivanje očvrtnulog betona – 1. dio: Oblik, dimenzije i drugi zahtjevi za uzorke i kalupe

hidro consult d.o.o.

HRN EN 12390-2	Ispitivanje očvrtnulog betona – 2. dio: Izradba i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće
HRN EN 12390-5	Ispitivanje očvrtnulog betona – 5. dio: Vlačna čvrstoća savijanjem uzoraka
HRN EN 12390-6	Ispitivanje očvrtnulog betona – 6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem uzoraka

Osim gore navedenog Propisa, program kontrole i osiguranja kvalitete provodi se i primjenom slijedećih normi:

HRN EN 12350-1	Ispitivanje svježeg betona – 1. dio: Uzorkovanje
HRN EN 12350-2	Ispitivanje svježeg betona – 2. dio: Ispitivanje slijeganjem
HRN EN 12350-3	Ispitivanje svježeg betona – 3. dio: Vebe ispitivanje
HRN EN 12350-4	Ispitivanje svježeg betona – 4. dio: Stupanj zbijenosti
HRN EN 12350-5	Ispitivanje svježeg betona – 5. dio: Ispitivanje rasprostiranjem
HRN EN 12350-6	Ispitivanje svježeg betona – 6. dio: Gustoća
HRN EN 12350-7	Ispitivanje svježeg betona – 7. dio: Sadržaj pora – Tlačne metode
HRN EN 12390-7	Ispitivanje očvrtnulog betona – 7. dio: Gustoća očvrtnulog betona
HRN EN 12390-8	Ispitivanje očvrtnulog betona – 8. dio: Dubina prodiranja vode pod tlakom
prCEN/TS 12390-9	Ispitivanje očvrtnulog betona – 9. dio: otpornost na smrzavanje ljuštenjem
ISO 2859-1	Plan uzorkovanja za atributni nadzor – 1. dio: Plan uzorkovanja indeksiran prihvatljivim nivoom kvalitete (AQL) za nadzor količine
ISO 3951	Postupci uzorkovanja i karta nadzora s varijablama nesukladnosti

hidro consult d.o.o.

HRN U.M1.057	Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton
HRN U.M1.016	Beton. Ispitivanje otpornosti na djelovanje mraza
HRN EN 480-11	Dodaci betonu, mortu I injekcijskim smjesama – Metode ispitivanja – 11. dio: Utvrđivanje karakteristika zračnih pora u očvrslom betonu
HRN EN12504-1	Ispitivanje betona u konstrukcijama – 1. dio: Izvađeni uzorci – Uzimanje, pregled i ispitivanje tlačne čvrstoće
HRN EN 12504-2	Ispitivanje betona u konstrukcijama – 2. dio: Nerazorno ispitivanje – Određivanje veličine odskoka
HRN EN 12504-3	Ispitivanje betona u konstrukciji – 3. dio: Određivanje sile čupanja
HRN EN 12504-4	Ispitivanje betona u konstrukciji – 4. dio: Određivanje brzine ultrazvuka
HRN EN 13791:2003	Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima
HRN EN 12390-8	Ispitivanje uzoraka vodonepropusnosti betona
HRN EN 1128	Vodonepropusnost i otpornost betona na smrzavanje

B) ARMATURA I ČELIK ZA ARMIRANJE

Specificirana svojstva

Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i ovisno o vrsti čelika moraju biti specificirana prema normama nizova nHRN EN 10080 odnosno nHRN EN:10138 i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Tehnička svojstva armature i čelika za armiranje specificiraju se u projektu betonske konstrukcije odnosno u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod.

hidro consult d.o.o.

Dokazivanje uporabljivosti, potvrđivanje sukladnosti

Dokazivanje uporabljivosti armature izrađene prema projektu betonske konstrukcije provodi se prema tom projektu te odredbama Priloga B Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, i uključuje zahtjeve za:

- a) izvođačevom kontrolom izrade i ispitivanja armature, te
- b) nadzorom proizvodnog pogona i nadzorom izvođačeve kontrole izrade armature,

na način primjeren postizanju tehničkih svojstava betonske konstrukcije u skladu s gore navedenim Propisom.

Označavanje

Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji označava na otpremnici i na oznaci prema odredbama te specifikacije. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu specifikaciju, a u skladu s posebnim propisom.

Čelik za armiranje označava se na otpremnici i na oznaci prema normama niza nHRN EN 10080, a u skladu s nHRN CR 10260, normama HRN EN 10027-1:1999, HRN EN 10027-2:1999 i HRN EN 10020:1999. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.

Ispitivanje

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava čelika za armiranje, provodi se prema normama nizova nHRN EN 10080, odnosno nHRN EN 10138, i prema normama niza HRN EN ISO 15630 i prema normi HRN EN 10002-1.

Ako je armatura sklop čelika za armiranje i drugog čeličnog proizvoda (čelični lim, čelični profil, čelična cijev i sl.) uzimanje uzoraka i priprema ispitnih uzoraka za mehanička ispitivanja tih čeličnih proizvoda provodi se prema normi HRN EN ISO 377.

Norme za čelik za armiranje

nHRN EN 10080-1	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 1.dio: Opći zahtjevi (prEN 10080-1:1999)
nHRN EN 10080-2	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A (prEN 10080-2:1999)
nHRN EN 10080-3	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B (prEN 10080-3:1999)

hidro consult d.o.o.

nHRN EN 10080-4	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C (prEN 10080-4:1999)
nHRN EN 10080-5	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih armaturnih mreža (prEN 10080-5:1999)
nHRN EN 10080-6	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – 6. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih rešetki za gredice (prEN 10080-6:1999)
nHRN CR 10260	Sustavi označivanja čelika – Dodatne oznake (CR 10260:1998)

C) CEMENT

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti cementa, određuje se odnosno provodi, ovisno o vrsti cementa, prema Tehničkom propisu za cement za betonske konstrukcije (»Narodne novine« br. 64/05.), odredbama ovoga Propisa te u skladu s odredbama posebnog propisa.

Tehnička svojstva cementa specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Kontrola cementa prije proizvodnje betona

Kontrola cementa provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske elemente i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

Kasnija ispitivanja, u slučaju sumnje, provode se odgovarajućom primjenom normi Tehničkog propisa za cement za betonske konstrukcije.

D) AGREGAT

Specificirana svojstva

Tehnička svojstva agregata za beton moraju ispunjavati, ovisno o podrijetlu agregata, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog pravilnika za betonske konstrukcije.

Granulometrijski sastav frakcije agregata d/D (frakcija agregata određena uporabom para sita iz osnovnog niza), ispituje se prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620.

hidro consult d.o.o.

Označavanje agregata

Agregat za beton označava se na otpremnici i na pakovini prema normi HRN EN 12620. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.

Lagani agregat za beton označava se na otpremnici i na pakovini prema normi HRN EN 13055-1. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.

Ispitivanje agregata

Ispitivanje svojstava, ovisno o vrsti agregata za beton i laganog agregata za beton, provodi se prema normama niza HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1367 i HRN EN 1744, i odredbama Priloga D Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Uzimanje i priprema uzoraka za ispitivanje svojstava, ovisno o vrsti agregata za beton i laganog agregata za beton, provodi se prema normama niza HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1367 i HRN EN 1744, i odredbama ovoga Priloga.

Kontrola agregata prije proizvodnje betona

Kontrola agregata provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske elemente i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

Norme za agregat

HRN EN 13055-1:2003	Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002)
HRN EN 932-1	Ispitivanja općih svojstava agregata – 1. dio: Metode uzorkovanja (EN 932-1:1996)
HRN EN 932-2	Ispitivanja općih svojstava agregata – 2. dio: Metode smanjivanja laboratorijskih uzoraka (EN 932-2:1996)
HRN EN 932-3	Ispitivanja općih svojstava agregata – 3. dio: Postupak i nazivlje za pojednostavnjeni petrografski opis (EN 932-3:1996)

hidro consult d.o.o.

HRN EN 932-3/A1	Ispitivanja općih svojstava agregata – 3. dio: Postupak i nazivlje za pojednostavnjeni petrografski opis: Amandman A1(EN 932-3/A1:2003)
HRN EN 932-5	Ispitivanja općih svojstava agregata – 5. dio: Uobičajena oprema i umjeravanje (EN 932-5:1999)
HRN EN 932-6	Ispitivanja općih svojstava agregata – 6. dio: Definicije ponovljivosti i obnovljivosti (EN 932-6:1999)
HRN EN 933-1	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 1. dio: Određivanje granulometrijskog sastava – Metoda sijanja (EN 933-1:1997)
HRN EN 933-2	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 2. dio: Određivanje granulometrijskog sastava – Ispitna sita, nazivne veličine otvora (EN 933-2:1995)
HRN EN 933-3	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 3. dio: Određivanje oblika zrna – Indeks plosnatosti (EN 933-3:1997)
HRN EN 933-3/A1	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 3. dio: Određivanje oblika zrna – Indeks plosnatosti: Amandman A1 (EN 933-3/A1:2003)
HRN EN 933-4	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 4. dio: Određivanje oblika zrna – Indeks oblika (EN 933-4:1999)
HRN EN 933-5	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 5. dio: Određivanje drobljenih i lomljenih površina u krupnom agregatu (EN 933-5:1998)
HRN EN 933-6	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 6. dio: Procjena značajka površina – Koeficijent protoka agregata (EN 933-6:2001)
HRN EN 933-7	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 7. dio: Određivanje sadržaja školjaka – Postotak školjaka u krupnom agregatu (EN 933-7:1998)
HRN EN 933-8	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 8. dio: Procjena sitnih čestica – Određivanje ekvivalenta pijeska (EN 933-8:1999)

hidro consult d.o.o.

HRN EN 933-9	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 9. dio: Procjena sitnih čestica – Ispitivanje metilenskim modrilom (EN 933-9:1998)
HRN EN 933-10	Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 10. dio: Procjena sitnih čestica – Razvrstavanje punila (sijanje strujanjem zraka) (EN 933-10:2001)
HRN EN 1097-1	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 1. dio: Određivanje otpornosti na habanje (micro- Deval) (EN 1097-1:1996)
HRN EN 1097-1/A1	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 1. dio: Određivanje otpornosti na habanje (micro- Deval): Amandman A1 (EN 1097-1/A1:2003)
HRN EN 1097-2	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 2. dio: Metode za određivanje otpornosti na drobljenje (EN 1097-2:1988)
HRN EN 1097-3	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 3. dio: Određivanje nasipne gustoće i šupljina (EN 1097-3:1988)
HRN EN 1097-5	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 5. dio: Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilirajućem sušioniku (EN 1097-5:1999)
HRN EN 1097-6	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 6. dio: Određivanje gustoće i upijanja vode (EN 1097-6:2000)
HRN EN 1097-6/AC	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 6. dio: Određivanje gustoće i upijanja vode: Amandman AC (EN 1097-6/AC:2002)
HRN EN 1097-7	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 7. dio: Određivanje gustoće punila – Piknometrijska metoda (EN 1097-7:1999)
HRN EN 1097-8	Ispitivanje mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 8. dio: Određivanje vrijednosti polimnosti kamena (EN 1098-8:1999)

hidro consult d.o.o.

HRN EN 1097-10	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 1. dio: Određivanje usisne visine vode (EN 1097-10:2002)
HRN EN 1367-1	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 1. dio: Određivanje otpornosti na smrzavanje i odmrzavanje (EN 1367-1:1999)
HRN EN 1367-2	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 2. dio: Ispitivanje magnezijevim sulfatom (EN 1367-2:1998)
HRN EN 1367-4	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 4. dio: Određivanje skupljanja uslijed sušenja (EN 1367-4:1998)
HRN EN 1367-5	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 5. dio: Određivanje otpornosti na toplinski šok (EN 1367-5:2002)
HRN EN 1744-1	Ispitivanja kemijskih svojstava agregata – 3. dio: Kemijska analiza (EN 1744-1:1998)
HRN EN 1744-3	Ispitivanja kemijskih svojstava agregata – 3. dio: Priprema eluata izluživanjem agregata (EN 1744-3:2002)
HRN EN 206-1	Beton – 1. dio: Uvjeti, svojstva, proizvodnja i sukladnost
Izveštaj CEN CR 1901	Regionalni tehnički uvjeti i preporuke za izbjegavanje alkalisilikatne reakcije u betonu

E) VODA

Specificirana svojstva

Tehnička svojstva vode za primjenu u betonu moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona odnosno morta za injektiranje prednapetih natega i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 1008, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Priloga.

Tehnička svojstva vode specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

hidro consult d.o.o.

Potvrđivanje prikladnosti

Potvrđivanje prikladnosti provodi se u skladu s odredbama norme HRN EN 1008, i odredbama Priloga F Tehničkog propisa o betonskim konstrukcijama.

Morska i bočata voda nisu prikladne za pripremu betona za armirane betonske konstrukcije, prednapete betonske konstrukcije i neramirane betonske konstrukcije s ugrađenim metalnim dijelovima, niti za pripremu morta za injektiranje prednapetih natega.

Ispitivanje

Ispitivanje sadržaja i granične količine štetnih tvari u vodi i utjecaja tih voda na svojstva svježeg i očvrslulog betona i morta za injektiranje prednapetih natega provodi se i određuje prema normi HRN EN 1008 i normama na koje ta norma upućuje, te odredbama Priloga F Tehničkog propisa o betonskim konstrukcijama.

Ispitivanje uporabivosti prikladnosti vode provodi se prije prve uporabe, te u slučaju kada je došlo do promjene u koncentraciji štetnih tvari u vodi. u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene u njenom sastavu.

Kontrola vode prije proizvodnje betona

Kontrola vode provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), u betonari pogona za predgotovljene betonske elemente i u betonari na gradilištu prije prve uporabe te u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene njezinih svojstava.

Kontrola u slučaju kada postoji sumnja da je došlo do promjene svojstava vode provodi se odgovarajućom primjenom norme HRN EN 1008 i normama na koje ta norma upućuje.

Norme za vodu

HRN EN 1008:2002	Voda za pripremu betona – Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacija za otpadnu vodu u industriji betona, kao vode za pripremu betona (EN 1008:2002)
HRN EN 196-1	Metode ispitivanja cementa – 1. dio: Određivanje čvrstoće
HRN EN 196-2	Metode ispitivanja cementa – 2. dio: Kemijska analiza cementa
HRN EN 196-3	Metode ispitivanja cementa – 3. dio: Određivanje vremena vezivanja i postojanosti

hidro consult d.o.o.

HRN EN 196-21	Metode ispitivanja cementa – 21. dio: Određivanje sadržaja klorida, ugljikovog dioksida i alkalija u cementu
HRN EN 206-1	Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost
HRN EN 12390-2	Ispitivanje očvrsnulog betona – 2. dio: Izrada i njegovanje uzoraka za ispitivanje čvrstoće
HRN EN 12390-3	Ispitivanje očvrsnulog betona – 3. dio: Tlačna čvrstoća uzoraka
HRN EN ISO 9963-2	Kvaliteta vode – Određivanje alkalnosti – 2. dio: Određivanje karbonatne alkalnosti
HRN ISO 4316	Površinski aktivne tvari – Određivanje pH-vrijednosti vodenih otopina – Potenciometrijska metoda
HRN ISO 7890-1	Kvaliteta vode – Određivanje nitrata – 1. dio: 2,6– Dimetilfenol spektrometrijska metoda
HRN EN 197-1	Cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene
HRN EN 12350-1	Ispitivanje svježeg betona – 1. dio: Uzorkovanje
HRN ISO 7887	Kvaliteta vode – Ispitivanje i određivanje boje
HRN ISO 6878	Kvaliteta vode – Spektrometrijsko određivanje fosfata uporabom amonijevog molibdata
HRN ISO 9280	Kvaliteta vode – Određivanje sulfata – Gravimetrijska metoda uporabom barijevog sulfata
HRN ISO 9297	Kvaliteta vode – Određivanje klorida – titracija srebrovim nitratom s kromatom kao indikatorom (Mohrrova metoda)
HRN ISO 9964-1	Kvaliteta vode – Određivanje natrija i kalija – 1. dio: Određivanje natrija atomskim apsorpcijskim spektrometrom
HRN ISO 9964-2	Kvaliteta vode – Određivanje natrija i kalija – 2. dio:

hidro consult d.o.o.

	Određivanje kalija atomskim apsorpcijskim spektrometrom
HRN ISO 9964-3	Kvaliteta vode – Određivanje natrija i kalija – 3. dio: Određivanje natrija i kalija plamenim emisijским spektrometrom
HRN ISO 10530	Kvaliteta vode – Određivanje otopljenog sulfida – Fotometrijska metoda uporabom metilenskog modrila.

7.6. TESARSKI RADOVI

Za izvedbu gotovo svih betonskih i armirano-betonskih elemenata treba pravovremeno izraditi, postaviti i učvrstiti odgovarajuću drvenu, metalnu ili sličnu oplatu. Oplata mora odgovarati mjerama građevinskih nacrtā, detalja i planova oplata. Podupiranjem i razupiranjem joj se mora osigurati stabilnost i nedeformabilnost pod teretom ugrađene mješavine. Unutarnje površine moraju biti ravne i glatke, bilo da su vertikalne, horizontalne ili kose.

Svi tesarski radovi propisani su "Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu".

Postavljena oplata se mora lako i jednostavno rastaviti, bez udaranja i upotrebe pomoćnih alata i sredstava čime bi se tek izvedena konstrukcija izložila štetnim vibracijama. Ustanovi li se nakon skidanja oplata da izvedena konstrukcija dimenzijama i oblikom ne odgovara projektu, izvođač ju je obavezan srušiti i ponovo izvesti prema projektu.

Prije ugradnje svježē mješavine betona sav prostor unutar oplata treba očistiti od smeća (zaostale drvene građe, lišća itd.) i dobro oprati te je, ako je drvena, dobro namočiti, a ako je metalna, premazati uljem.

Sva oplata s potrebnom nosivom skelom se neće posebno obračunavati, već je obuhvaćena jediničnom cijenom betona, odnosno armiranog betona. Izvođač ne može započeti betoniranje dok nadzorni inženjer ne izvrši pregled postavljene oplata i pismeno je ne odobri.

Oplata mora biti izvedena točno po mjerama označenim u nacrtima za dijelove koji se betoniraju i potrebnim podupiračima. Mora biti poduprta, otporna i ukrućena tako da se ne može izvrnuti, savinuti niti popustiti.

Nakon izvedbe radova mora se skinuti tek nakon što očvršli beton dobije punu čvrstoću, lako, bez oštećenja konstrukcije. Oplatu deponirati na za to određena mjesta na gradilištu.

hidro consult d.o.o.

Važeći standardi za oplatu

G.C1.320	PVC podmetači za armaturu
D.A1.065	Blažujke za oplatu
D.C1.041	Grede jelove piljene za oplatu
D.C1.052	Daske jelove piljene za oplatu
D.C1.052	Letve jelove za oplatu
M.B4.102	Čavli tesarski vučeni za oplatu
C.B6.010	Žica za oplatu br.32
G.S3.502	PVC cijevi za oplatu
M.B1.021	Tiranti za oplatu s maticom
C.U2.021	NP profili razni za oplatu
C.C4.120	
C.C4.150	
C.C4.160	

7.7. ZIDARSKI I SLIČNI RADOVI

Sva zidanja treba obaviti točno prema građevinskim nacrtima i detaljima. Za izvedbu zidova, za sva žbukanja i ugradnju različite opreme i uređaja treba dobiti prvoklasan materijal, tj. šuplje opekarske blokove, pijesak, cement, vapno, vodu i manje količine ostalih materijala potrebnih za zidarske i slične radove.

Svi zidarski radovi propisani su "Općim tehničkim uvjetima za radove u vodnom gospodarstvu".

Zidarski radovi se moraju izvoditi po važećim tehničkim propisima i normativima te u suglasnosti s obveznim standardima. Toga se mora pridržavati i izvođač pri nabavci i ugradnji materijala, opreme i uređaja.

Opeka i blokovi moraju biti od kvalitetne sirovine i pravilnih dimenzija.

Pijesak mora biti čist, bez mulja, soli i organskih primjesa. Za grubu žbuku pijesak mora biti kvalitetan, drobljen na traženu frakciju, a za finu mora biti kvalitetni riječni, prema HRN U.M2012.

Vapno mora biti gašeno, dovoljno odležano (naročito za finu žbuku) ili hidratizirano dodatno gašeno u vodi dovoljno dugo. Za istu smjesu treba upotrijebiti hidratizirano vapno i cement istog proizvođača, prema HRN B.C1.020.

Unutarnja i vanjska žbukanja se moraju izvoditi u povoljnim vremenskim uvjetima. Žbuka ne smije biti izložena previsokim ili preniskim temperaturama ili prejakom propuhu uslijed čega može ispucati i otpasti. Za žbukanje se koriste produžni ili cementni mort potrebnog omjera.

hidro consult d.o.o.

Agregat za žbukanje mora biti kvalitetan i prosijan, bez ikakvih primjesa.

Žbukanje zidova se može obaviti tek pošto su na zidove postavljene i ispitane sve instalacije (vodovod, kanalizacija, struja, signalizacija i dr.). Na fino ožbukanim površinama se ne smije vidjeti trag gladilice. Grubo ožbukane površine na koje će se postavljati zidne keramičke pločice se ne smiju zaglađivati. Grube moraju biti i vanjske površine na koje će se nanijeti završna fasadna žbuka.

Grube žbuke se izrađuju od grubog, oštrog i čistog pijeska i vapna sa ili bez cementa. Da bi se dobila ravna površina, prvo se izrade pločice žbuke dim. 15/15 cm tako da njihova površina leži u jednoj ravnini. Te se pločice spoje trakama žbuke širine 15 cm. Između traka se nabacuje žbuka što se zatim izravna.

Prije žbukanja je plohe zidova potrebno kvasiti vodom te prskati cementnim mlijekom što sadrži 10% čistog, oštrog pijeska (ako je to predviđeno u opisu rada). Fina žbuka se u pravilu izvodi na već potpuno osušenu grubu žbuku. Mort za finu žbuku treba prosijati kroz sito kako bi se dobila jednolična struktura žbuke.

Žbukane površine moraju biti potpuno glatke i ravne, bez udubina, s pravilnim oštrim kutovima u horizontalnom i vertikalnom smjeru, ne odredi li se stavkom drukčije.

Predviđene stavke za zidarske radove sadrže osim glavnog predviđenog rada još i sve pomoćne radove:

- radovi na osiguranju radova prema propisima zaštite na radu,
- donošenje vode za močenje oplata i zidova, premještanje posuda za mort i povremeno miješanje morta u zidarskom koritu, dodavanje materijala i alata,
- prijenos i obilježavanje visinskih točaka u građevini,
- čišćenje prostora i alata po završetku rada.

Obračun radova se vrši prema odredbama prosječnih normi u građevinarstvu, ako to nije opisom stavaka drukčije predviđeno, tj. po 1 m² ožbukane površine prema izmjerama u projektu. Sve radove izvesti u skladu s pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za izvođenje zidova zgrada.

Jedinična cijena zidarskih i sličnih stavaka obuhvaća:

- sve potrebne materijale i radove,
- sva potrebna pomoćna sredstva, skelu, prilaze, dizalice, posude za mort i dr.,
- njegovanje i zaštitu svježe izvedenih radova za vrijeme nepovoljnih vremenskih prilika,
- sva propisana ispitivanja materijala i gradiva.

hidro consult d.o.o.

7.8. OPĆI UVJETI ZA IZVOĐENJE ČELIČNIH KONSTRUKCIJA BRAVARIJE I LIMARIJE

Materijal

Materijal i spojna sredstva moraju odgovarati standardima. Kvaliteta osnovnog materijala vidljiva je iz specifikacije ponuđača.

Za svu opremu i bravarije je predviđen nehrđajući čelik za otpadne vode standard AISI 304 – oznaka materijala EN 1.4301. Obrada čelika prokrom elektrodama iste kvalitete.

Za vijčane spojeve upotrebljavat će se vijci sa šesterostranom glavom S.M. B 1.050 kvalitete Č.V3. Matice za ove vijke upotrijebit će se prema standardu S.M. B2 01.

Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete uključuje:

1. kontrolu isporučene opreme (certifikati), armatura i cjevovoda (atesti materijala i dimenzije)
2. ispitivanje kompletne cjevovodne instalacije, izradu zapisnika na pregledu, snimanju varova i testiranju cjevovoda na čvrstoću i nepropusnost
3. test na funkcionalnost postrojenja.

Kontrola osnovnog materijala

Sav materijal mora imati atest o kvaliteti kojeg izdaje proizvođač materijala, a dobavlja ga izvođač radova. Osim ishoda atesta o kvaliteti materijala, potrebno je izvršiti svu potrebnu kontrolu materijala u tvornici, u radionici i na gradilištu.

Materijal za čeličnu opremu mora biti pažljivo pregledan kod nabave i prije uzimanja u izradu po svim zahtjevima u pogledu čvrstoće, granice razvlačenja, kemijskog sastava, žilavosti, zavarljivosti, tolerancija i dimenzija, jednolikosti strukture, a sve u okviru zahtjeva koje propisuju standardi, prema kojima je materijal odabran.

Kontrola ostalog materijala

Vijci, podložne pločice, stezaljke i sličan materijal u pogledu dimenzija i kvaliteta materijala treba bezuvjetno odgovarati standardima po kojima je dotični materijal specificiran u ponudi.

hidro consult d.o.o.

Kontrola izrade

Svaki element za sebe, kao i objekt u cjelini, mora odgovarati mjerama i oblicima iz projekta. Izvedba mora biti u skladu s tehničkim propisima za toleranciju mjera i odlika kod čeličnih elemenata i opreme.

Test na funkcionalnost

Provodi se pri pogonskim uvjetima kod puštanja sustava u rad. Pri tome se ispituje i funkcionalnost sve ugrađene opreme cjevovoda.

Zaštita od korozije

Za sve dijelove opreme i pomoćnog materijala, koji su izrađeni iz ugljičnog čelika, primijenit će se odgovarajuća zaštita od korozije, koja će osigurati trajnu otpornost na kemikalije i ugljikovodike.

Tehnologija zaštite

- pjeskarenje od min. sa 2 ½
- privremena zaštita odmah nakon pjeskarenja:
CROMEPON CTS 8094, 1x25 µm
- temeljni premaz:
HEMPADUR 1540, 2x120 µm – ako nema znakova korozije ili
HEMPADUR 1540, 2x120 µm – ako su vidni znakovi korozije
i temperatura < 15°C
- završni premaz:
HEMPATHANE TOPCOAT 5521, 1x50 µm.

Napomena: izbori nijansi prema internom standardu.

Primijenjeni propisi i standardi za dimenzije:

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| - cijevi od nehrđajućeg čelika: | ANSI B 36.19 |
| - priрубnice, vijci i matice: | ANSI B 16.5 |
| - materijal i konstruktivni tipovi: | ACTM |

Tolerancije i ispitivanje prema ASTM API i propisima koji se primjenjuju kao republički zakoni (NN 53/92).

Primijenjeni propisi

Tehnički propis za čelične konstrukcije (NN 112/08, 125/10, 73/12, 136/12)

hidro consult d.o.o.

Primijenjeni standardi za cijevi po kojima se kontrolira kvaliteta**Cijevi i limovi**

C.B5. 240	Dimenzije čeličnih cijevi
C.B5. 027	Čelične šavne cijevi za vodovode – opće upute
C.B5. 025	Tehnički uvjeti za izradu i isporuku čeličnih cijevi
C.BO.500	Čelici
DIN 1712	Aluminijski obojeni limovi
ISO R 115	Aluminijski obojeni limovi
DIN 2463	Zavarene cijevi – austenitski standard čelik (prokrom)
DIN 2641-2642	Zavareni savinuti rubovi i prirubnice (prokrom)
DIN 2527	Okretne prirubnice (prokrom)
DIN 17455/85	Prokrom
HRN EN 10025-2:2007	Opći konstrukcijski čelici
HRN EN 10210-1:2008	Toplo dogotovljene cijevi
HRN EN 10029:2000	Čelični limovi
HRN EN 10060:2005	Čelični valjani i vučeni profili
HRN EN 10059:2005	
HRN EN 10058:2007	
HRN EN 10056-1:2005	
HRN EN 10056-2:2005	
HRN EN 10034:2003	
HRN EN 10279:2007	
HRN EN 10130:2008	
HRN HRN EN 10020:2008	Vrsta čelika - oznaka po
HRN EN 10020:2008	Tehnička oznaka
HRN EN 10219-1:2008	Hladno dogotovljene cijevi

7.9. DOBAVA I UGRADNJA KANALIZACIJSKOG MATERIJALA

7.9.1. Transport i skladištenje kanalizacijskih cijevi

Cijevi od kojih će se izvoditi gravitacijski kolektori su standardne kanalizacijske cijevi izrađene od kvalitetnih suvremenih materijala (na pr. PE, PP), odgovarajuće nosivosti za ugradnju ispod prometnica. Standardno su izrađene za spajanje naglavkom, ili odgovarajućim spojnicama. Dije se u klase prema debljini stijenke. U tehničkom opisu ovog projekta su date predviđene karakteristike, a u troškovniku minimalni tehnički zahtjevi projektanta obzirom na karakteristike i specifičnosti projekta.

Vrsta cijevi koja će se ugrađivati mora odgovarati definiranim hrvatskim standardima, ispitane i atestirane prema:

HRN EN 13476:2007	Polietilenske cijevi za kanalizaciju
HRN EN 13476:2007	Polipropilenske cijevi za kanalizaciju
HRN EN 13244-2:2003	Polietilenske cijevi za tlačnu kanalizaciju

Prilikom preuzimanja od proizvođača/dobavljača na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvalitetu vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na priborima, mehanička oštećenja, kvalitetu brtvljenja, traženi radni pritisak i dr.

Prilikom manipuliranja cijevima dizalicom voditi računa da se ne oštete. Cijevi pri prijevozu i skladištenju moraju cijelom duljinom nalijegati na podlogu, a slaganje u visinu prema uputama Proizvođača. Potrebno je voditi računa da su cijevi za cijelo vrijeme skladištenja na deponiji izvođača (do vremena ugradnje) skladištene ispravno, po svim propisima i uputama proizvođača.

7.9.2. Ugradnja kanalizacijskih cijevi

Cijevi se spajaju utiskivanjem kraja cijevi u naglavak, odnosno, posebnu spojnicu, u čiji utor je postavljena jedna ili više gumenih brtvi. Brtva se umeće u prethodno očišćeni žlijeb naglavka, tako da zupci brtve budu usmjereni prema unutrašnjosti cijevi. Prije utiskivanja cijevi kraj premazati odgov. mazivom.

Za vrijeme izvođenja radova u kanalu otvoreni kraj cijevi mora uvijek biti zatvoren poklopcem. Kada se ugradi dionica određene duljine izvodi se bočno posteljica i iznad.

Posebnu pažnju posvetiti spajanju cijevi na revizijska okna.

7.9.3. Obveze nadzornog inženjera

- (1) Nadzorni inženjer kod kontrole izvedenih radova dužan je pratiti postupak kontrole ispravnosti „Sustava za odvodnju otpadnih voda“ u smislu zadovoljenja sva tri osnovna uvjeta: vodonepropusnost, te strukturalna

hidro consult d.o.o.

stabilnost i osiguranje funkcionalnosti u skladu sa definiranom kontrolom, te potvrditi ispravnost dostavljenih dokaza o istom prije odobravanja završetka pojedine faze radova.

- (2) Za vrijeme ispitivanja na vodonepropusnost mora biti prisutan ovlaštenu predstavnik Izvođača radova koji ima pravo upisa u Građevinski dnevnik i nadzorni inženjer, sve iz razloga kako bi se po izvršenom ispitivanju, odnosno dostavljenom izvješću izvršio upis u Građevinski dnevnik po svakom pojedinačno izvršenom ispitivanju po dionicama. Rezultat ispitivanja mora biti upisan i potpisan od izvoditelja radova, nadzornog inženjera i osobe koja je od strane ispitivača vršila ispitivanje.
- (3) Za vrijeme kontrolnih snimanja CCTV inspekcijom mora biti prisutan ovlaštenu predstavnik Izvođača radova koji ima pravo upisa u Građevinski dnevnik i nadzorni inženjer, sve iz razloga kako bi se po izvršenom snimku, odnosno dostavljenom izvješću izvršio upis u Građevinski dnevnik potpisan od izvoditelja radova i nadzornog inženjera. U tom smislu izvješće je potrebno proanalizirati i pregledati zajedno sa izvođačem radova i ako postoje nepravilnosti koje je potrebno sanirati, odnosno ako su izvješćem evidentirani kodovi prema normi HRN EN 13508 koji opisuju neispravnosti po uvjetu vodonepropusnosti, strukturalne stabilnosti ili osiguranja funkcionalnosti koje treba sanirati, upisom u Građevinski dnevnik te nedostatke treba taksativno i navesti. Nakon što izvođač sanira cjevovod i nakon toga snimi, ponovno se treba analizirati snimak i utvrditi ispravnost saniranog cjevovoda.
- (4) Nadzorni inženjer mora kontrolirati da se radovi na kanalizacijskim cjevovodima izvedu sukladno normi Polaganje i ispitivanje kanalizacijskih cjevovoda i kanala HRN EN 1610:2002
- (5) Nadzorni inženjer mora kontrolirati da je Izvođač radova izradio ispravan katastar podataka o svim izvedenim cjevovodima uključujući izvedene priključke i sve prateće instalacije (optički kabeli i sl.) koje su u funkciji sustava odvodnje, a koji mora obavezno sadržavati profil, tip/funkcija, materijal, nagib i godina izgradnje sve prema traženoj formi nadležnog Upravitelja sustavom javne odvodnje

7.10. POPIS HRVATSKIH STANDARDA ZA MATERIJALE KOJI SE PRIMIJENJUJU U IZGRADNJI

U.B.046	Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
U.M1.004-1976	Ispitivanje betona. Epruvete (betonska tijela). Oblik, mjere i dopuštena odstupanja
U.M1.012-1957	Ispitivanje čvrstoće betona na pritisak na dijelovima prizmi dobivenih prilikom sloma savijanjem. Modifikacija metoda kocke
U.M1.015-1978	Beton. Ispitivanje vodonepropustljivosti betona
U.M1.020-1978	Beton. Određivanje čvrstoće betonskih tijela izgrađenih od svježeg betona pri tlaku
U.M8.056-1978	Ispitivanje konzistencije betona s pomoću

hidro consult d.o.o.

	slijeganja vibriranjem
U.M1.014-1959	Beton. Djelovanje materijala agresivnih prema betonu i zaštita od njih
U.MB.020-1959	Ispitivanje granulacije agregata za izradu betona
B.CB.042-1970	Građevinsko vapno. Metode fizikalno – mehaničkog ispitivanja
U.F2.010	Produžna žbuka – mort za žbukanje i zidanje
C.B0.500-1972	Opći građevni čelici. Tehnički propisi za izradu i dostavu
C.K6.020-1955	Betonsko željezo okruglo, vruće valjano
U.M3.222-1961	Impregnirani i obostrano bitumenom obloženi papir.
U.M3.242-1965	Hidroizolacijski materijal na osnovi bitumenskih emulzija, za hladni postupak
U.M3.244-1967	Hidroizolacijski materijal za topli postupak
B.BO.001-1966	Prirodni agregati i kamen. Uzimanje uzoraka
B.B3.050-1964	Tehnički uvjeti za kamene agregate za izradu suvremenih kolovoznih zastora
B.B8.016-1957	Ispitivanje otpornosti tucanika za puteve i željeznice protiv udara i pritiska
B.B8.030-1962	Ispitivanje pijeska i šljunka
M.J6.211-1970	Kišne rešetke. Tehnički propisi za izradu, ispitivanje i primjenu
HRN EN 124	Poklopci za okna
U.M9.015-1962	Mineralna vuna. Uvjeti kvalitete isporuke
Čelik DIN 17440	Visoko legirani Cr-Ni Čelik DIN 17006
H.CO.002-1967	Boje, lakovi, njima slični proizvodi i njihove sirovine. Tehnologija na pet jezika. I lista

7.11. POPIS STANDARDA PO KOJIMA SE VRŠI KONTROLA KVALITETE MATERIJALA I UGRADBE ZA CESTU

U.B1.010/79	Uzimanje uzoraka tla
U.B1.012/79	Određivanje vlažnosti uzoraka tla
U.B1.014/68	Određivanje specifične težine tla
U.B1.016/68	Određivanje zapreminske težine tla
U.B1.018/80	Određivanje granulometrijskog sastava
U.B1.020/80	Određivanje granica konzistencije tla
	Aterbergove granice
U.B1.024/68	Određivanje granica sagorljivih i organskih materija tla
U.B1.037/68	Određivanje optimalnog sadržaja vode
U.E1.010/81	Zemljani radovi na izgradnji puteva

hidro consult d.o.o.

U.B1.022/68	Određivanje promjene zapremnine tla
U.B1.046/68	Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
U.B1.042/69	Određivanje kalifornijskog indeksa nosivosti
U.E8.010/81	Nosivost i ravnost na nivou posteljice
B.B8.012/57	Prirodni kamen, ispitivanje čvrstoće na pritisak
B.B8.013/60	Ispitivanje postojanosti pod utjecajem atmosferilija
U.M2.010/68	Mort za zidanje
B.B8.031/82	Određivanje zapreminske mase i upijanje vode
B.B8.039/82	Približno određivanje zagađenosti organskim materijama
B.B8.048/60	Ispitivanje oblika zrna kamenih agregata
B.B8.037/86	Određivanje slabih zrna
B.B8.045/78	Ispitivanje prirodnog i drobljenog agregata mašinom "Los Angeles"
B.B3.100/83	Frakcionirani kameni agregat za beton i asfalt
B.B3.045/82	Kameno brašno za ugljikovodične mješavine
B.B8.003/86	Ispitivanje mineraloško – petrografskog sustava
B.B8.004/86	Ispitivanje mineraloško – petrografskog sustava
B.B8.032/80	Određivanje zapreminske mase sa porama i šupljinama, zapreminske mase bez pora i šupljina i koeficijenta zapreminske mase i poroznosti
B.B8.101/82	Ispitivanje kamenog brašna, određivanje zapreminske mase punila bez šupljina
B.B8.105/84	Ispitivanje kamenog brašna. Određivanje granulometrijskog sastava
B.H8.610	Ispitivanje bitumena. Način uzimanja, veličina i broj uzoraka
B.H8.612/80	Ispitivanje bitumena. Određivanje penetracije
B.H8.613/80	Ispitivanje bitumena. Određivanje točke razmekšanja postupkom prstena i kuglice
B.H8.614/80	Ispitivanje bitumena. Indeks penetracije
B.H8.615/80	Ispitivanje bitumena. Određivanje duktilnosti
B.H8.616/81	Ispitivanje bitumena. Određivanje točke loma po Frasu (Fraass)
B.H8.618/81	Ispitivanje bitumena. Određivanje relativne zapreminske mase.
B.H8.619/80	Ispitivanje bitumena. Određivanje gubitka mase grijanjem na temperaturi od +163°C
U.M3.010/75	Uvjeti kvalitete bitumena
U.M3.020/74	Bitumenske emulzije. Metode ispitivanja
U.M3.090/61	Uzimanje uzoraka asfaltnih mješavina za kolovoze i mase za zalivanje sastavaka
U.M8.090/66	Asfaltna mješavina za kolovoze. Ispitivanje po Maršalu
U.M8.092/66	Asfaltna kolovozna konstrukcija. Određivanje zapreminske mase uzoraka iz zastora i nosećih slojeva
U.M8.101/84	Ugljikovodične mješavine za puteve. Priprema laboratorijskog uzorka asfaltna mješavine
U.M8.102/67	Ugljikovodične mješavine za zastore Određivanje grtanulometrijskog sastava mineralne mješavine

hidro consult d.o.o.

U.E4.014/88	Projektiranje i građenje cesta. Izrada asfaltnih betona. Tehnički uvjeti (Nacrt standarda koji je izradila radna grupa Saveznog zavoda za standardizaciju)
U.S4.221/80	Oznake na kolniku. Uzdužne oznake. Definicija i podjela
U.S4.222/80	Oznake na kolniku. Uzdužne oznake. Pune (neisprekidane) crte.
Z.S2.314/82	Prometni znakovi na putevima. Putokazi i putokazne table. Oblik i mjere.

Izvođač radova, kao i svi ostali sudionici u gradnji, dužni su se u potpunosti pridržavati navedenih standarda i propisa.

U slučaju dobave kanalizacijskog i ostalog materijala prema drugim standardima, kojeg treba odobriti nadzorni inženjer, izvođač radova je prethodno dužan nadzornom inženjeru dostaviti popis odgovarajućih standarda.

GLAVNI PROJEKTANT:

mr.sc. Petar Marjan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marjan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999

PROJEKTANT:

Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:

Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

8. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

hidro consult d.o.o.

8. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

8.1. PRIMJENJENI ZAKONI

Kod izrade ovog elaborata u pogledu zaštite na radu primijenjeni su važeći zakoni i propisi u pogledu zaštite na radu:

- Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14)
- Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN, br. 51/08)
- Pravilnik o općim mjerama i normativima zaštite na radu na oruđima za rad (Sl. list br. 18/91)
- Zakon o preuzimanju zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao Republički zakon (NN br. 53/91).
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
- Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu (Sl. list br. 42/68, 45/68, NN br. 18/83 i 59/96)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN, br. 51/08)

8.2. ZAŠTITA NA RADU U TIJEKU GRADNJE

U tijeku gradnje, izvođač radova mora sastaviti poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu, u kojem će se obuhvatiti i predvidjeti sve potrebne mjere i radnje koje treba poduzeti na gradilištu da se u potpunosti zaštite radnici, pomoćno osoblje, treće osobe, objekti, građevinski materijal i sredstva rada.

8.3. ZAŠTITA NA RADU U TIJEKU POGONA

Do svih objekata moguć je tijekom pogona pristup postojećim prometnicama i putevima, čime se omogućava nesmetano održavanje i kontrola objekata u svako doba dana i noći.

8.4. POUZDANOST, MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Prema Zakonu o prostornom uređenju (NN br. 153/13) i Zakonu o gradnji (NN br. 153/13) objekti su projektirani na način da tijekom gradnje i korištenja izdrže predvidiva djelovanja u predviđenom roku trajanja bez ugrožavanja objekata i okoliša od rušenja i od deformacija nedopuštenog stupnja, oštećenja, zagađenja ili drugih štetnih djelovanja.

hidro consult d.o.o.

8.5. OPASNOSTI I NAČIN OTKLANJANJA OPASNOSTI, TE ZAŠTITA OD POVREDA I UGROŽAVANJA ZDRAVLJA LJUDI

8.5.1. Zaštita od povreda u tijeku izvođenja

Odgovorni rukovoditelji na gradilištu dužni su se brinuti da sve zaposlene osobe upotrebljavaju propisana zaštitna sredstva i naprave i da se drže svih propisa u vezi zaštite. Zaposlene osobe trebaju biti upoznate sa svim opasnostima pri radu. Upozorenja na te opasnosti trebaju biti istaknuta na vidljivim mjestima.

8.5.2. Zaštita korisnika od povreda tijekom pogona

Održavanje, obilazak i kontrola funkcionalnosti objekata predviđena je povremenim obilaskom odgovornog osoblja i zaposlenih.

Sustav je projektiran tako da je do svih objekata moguć lak pristup i kontrola svih dijelova građevine.

Na svim mjestima gdje je to potrebno opasna mjesta će se dodatno označiti vidljivim natpisima.

8.5.3. Predvidivi broj radnika

Predviđa se jedan radnik koji će tijekom mjeseca vršiti obilazak i kontrolu trase i crpnih stanica. Ukupno dnevno djelatnik sa 4 radna sata.

8.5.4. Zaštita od buke i vibracije

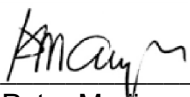
Budući da je cijela kanalizacijska mreža ukopana, opasnosti od ovakvih djelovanja ne postoje. Na samim crpnim stanicama nije predviđena stalna prisutnost zaposlene osobe, a održavanje se provodi na otvorenom prostoru.

8.5.5. Opasnosti i načini otklanjanja opasnosti

U slučaju zastoja u radu crpne stanice, začepljenja kanalizacijske mreže ili sl. tijekom pogona, osoblje zaduženo za održavanje kanalizacijskog sustava u pravilu intervenira po danu.

U slučaju intervencije u noćnim satima, odgovorna osoba mora osigurati električnu ili baterijsku

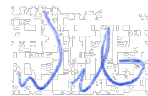
GLAVNI PROJEKTANT:



mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marijan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999

PROJEKTANT:



Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:



Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4210

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

9. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA PROTUPOŽARNE ZAŠTITE

hidro consult d.o.o.

9. PRIKAZ TEHNIČKIH MJERA PROTUPOŽARNE ZAŠTITE

Ovim glavnim projektom obuhvaćeno je izgradnja sustava odvodnje dijela općine Rasinja, što je prema zahtijevanim mjerama zaštite od požara manje zahtjevna građevina - građevina skupine 1.

Predviđene mjere zaštite od požara usklađene su sa sljedećom zakonskom regulativom:

- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10),
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12),
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN br. 08/06),
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN br. 93/08),
- Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN br. 88/11),
- Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN br. 35/94, 110/05, 28/10),
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN br. 56/12 i 61/12),
- Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN br. 141/11),
- Pravilnik o uvjetima za obavljanje ispitivanja stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara (NN br. 67/96, 41/03),
- Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN br. 56/12, 61/12),
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN br. 35/94, 55/94, 142/03),
- Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN br. 51/12),
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN br. 51/12).

Projektirana kolektorska mreža izvest će se od vodonepropusnih kanalizacijskih cijevi i revizijskih okana s plastificiranom bazom. Odabrani umjetni materijal za cijevi i okna ima nisko požarno opterećenje.

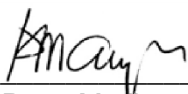
Prilikom izvođenja radova Izvođač je na gradilištu odgovoran za provođenje mjera zaštite od požara. Sukladno tome, Izvođač provodi mjere zaštite koje se odnose na kontrolu ulaska i izlaska zaposlenih, ograničenje unosa opasnih tvari na gradilište, označavanje opasnosti, osposobljavanje zaposlenih i sl.

Mjere zaštite u pogonu građevine odnose se na silazak u revizijska okna, ispitivanje atmosfere detektorom plina i sl.

Osigurana je prirodna ventilacija revizijskih okana i crpne stanice, pa do požara u istima ne može doći.

hidro consult d.o.o.

GLAVNI PROJEKTANT:



mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marijan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999

PROJEKTANT:



Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:



Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

10. PROJEKT SANACIJE OKOLIŠA

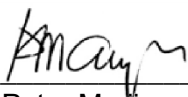
hidro consult d.o.o.

10. PROJEKT SANACIJE OKOLIŠA

Nakon završetka izgradnje kanalizacijskog sustava, potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta u skladu s projektom i prema sljedećem:

1. Ukloniti sve privremeno izgrađene nastambe koje su služile za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i svih privremenih objekata koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i sl.
2. Ukloniti sve privremene priključke gradilišta na komunalne instalacije, kao i privremene elektroenergetske priključke, te mjesta radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova.
3. Sve površine koje su se koristile kao privremeni deponiji materijala, alata, opreme i strojeva, kao i površine koje su oštećene radi privremenog deponiranja materijala iz iskopa, potrebno je u potpunosti očistiti i sanirati sva oštećenja nastala na tim površinama.
4. Nakon završenih radova i pojedinih faza radova potrebno je gradilište potpuno očistiti od sveg otpadnog građevinskog materijala, drvene građe, armature, oplata i ostalih otpadaka. Isto tako potrebno je ukloniti sve privremene skele, prepreke i zaštitne ograde i preostale građevinske alate, opremu i strojeve.
5. Nakon završetka svih radova na građevini sve površine i objekte postojeće ceste (puteljke, zidove i žičane ograde i drugo) treba dovesti u svemu prvobitno stanje, prema zahtjevu vlasnika.
6. Svi navedeni radovi, kao i ostali eventualno potrebni radovi na sanaciji okoliša, ne obračunavaju se kao posebne stavke troškovnika, već se smatraju troškovima koje izvođač treba uračunati u jedinične cijene radova i izvesti prema zahtjevu nadzornog inženjera i vlasnika zemljišta.

GLAVNI PROJEKTANT:



mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marijan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999

PROJEKTANT:



Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:



Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4210

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

11. PRIKAZ PROVEDENIH MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

hidro consult d.o.o.

11. PRIKAZ PROVEDENIH MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

Planiranim zahvatom obuhvaćena je izgradnja sustava odvodnje na području aglomeracije Grada Koprivnice. Eventualni otpad koji se javlja prilikom održavanja objekata odvozi se na sanitarni deponij.

Analizom utjecaja zahvata na sastavnice okoliša i opterećenja okoliša utvrđeno je da se ne očekuju značajni negativni utjecaji.

Planirani zahvat izgradnje sustava odvodnje projektiran je u skladu s važećim propisima te se ne iskazuje potreba za dodatnim propisivanjem mjera zaštite okoliša.

Mjere zaštite okoliša koje proizlaze iz važeće zakonske regulative dane su u daljnjem tekstu.

11.1. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM IZGRADNJE

Mjere zaštite okoliša tijekom gradnje koje proizlaze iz važeće zakonske regulative su sljedeće:

- Tijekom izgradnje koristiti samo ispravnu i redovito servisiranu građevinsku mehanizaciju i strojeve koji ne ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak iznad graničnih vrijednosti emisije.
- Tijekom izgradnje koristiti samo ispravnu i redovito servisiranu građevinsku mehanizaciju i strojeve kako bi se spriječilo izlivanje goriva ili ulja.
- U slučaju izlivanja opasnih tvari potrebno je sanirati mjesto onečišćenja upotrebom sredstva za upijanje kako bi se spriječio ili umanjio negativan utjecaj na vode i tlo.
- Tlo od iskopa odložiti u stranu za kasnije zatrpavanje rovova.
- Eventualni višak tla predati ovlaštenom sakupljaču otpada.
- Građevinski otpad odvojeno prikupljati na mjestu nastanka, a nakon završetka radova predati ovlaštenom sakupljaču građevinskog otpada.
- S ciljem spriječavanja buke tijekom građevinskih radova koristiti strojeve niske razine buke, a radove obavljati tijekom dnevnog razdoblja.
- Polaganje cijevi mora biti u skladu s važećim propisima i standardima – širina rova se određuje prema promjeru cijevi i dubini rova koja mora biti dovoljna da se cijev zaštiti od statičkog i dinamičkog opterećenja. Cijev mora ležati u rovu po cijeloj dužini i to na podlozi od pijeska debljine 10 cm, kod zatrpavanja cijevi prvi sloj iznad cijevi mora također biti od pijeska u debljini od 30 cm.
- Nakon polaganja cjevovoda, mora se provesti proba na vodonepropusnost.

11.2. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA TIJEKOM RADA

11.2.1. Zrak

Tijekom održavanja sustava odvodnje koristiti samo ispravnu i redovito servisiranu građevinsku mehanizaciju i strojeve koji ne ispuštaju onečišćujuće tvari u zrak iznad graničnih vrijednosti emisije.

Radi sprječavanja izlaska neugodnih mirisa na crpnim će se stanicama ugraditi vodotijesni poklopci. Iz istog razloga predviđen je sustav prirodne ventilacije s otpuštanjem pročišćenog zraka u atmosferu, nakon prolaska kroz filter aktivnog ugljena. Ventilacija se sastoji od cijevi spojene na okno crnog/retencijskog bazena koja izlazi na površinu i završava kapom. Na vertikali je predviđeno proširenje ventilacijske cijevi gdje je smješten filter s aktivnim ugljenom, čija je zamjena omogućena bez potrebnog silaska u okno.

11.2.2. Voda i tlo

Planirana mreža gravitacijskih cjevovoda i revizijskih okana predviđena je u izvedbi od vodonepropusnih cijevnih materijala.

Tijekom održavanja vodoopskrbnog cjevovoda i sustava odvodnje koristiti samo ispravnu i redovito servisiranu građevinsku mehanizaciju i strojeve kako bi se spriječio izlijevanje goriva ili ulja.

Predviđena je vodonepropusna izvedba svih spojeva kanala, okana i spremnika u planiranom sustavu odvodnje. Nadalje, odgovarajućim proračunima i izvedbom spriječit će se pojava pukotina zbog nejednolikog slijeganja, stezanja materijala uslijed temperaturnih razlika i sličnih uzroka. U svrhu dokazivanja vodonepropusnosti, prije početka korištenja, provesti odgovarajuća ispitivanja vodonepropusnosti spojeva.

11.2.3. Otpad

Otpad koji nastaje tijekom održavanja sustava odvodnje odvojeno prikupljati te predati ovlaštenim sakupljačima otpada na zbrinjavanje.

Za svaku predanu pošiljku otpada popuniti prateći list kojeg ovjerava sakupljač otpada te ga je potrebno čuvati 5 godina.

Za svaku vrstu otpada, potrebno je voditi Očevidnik o nastanku i tijeku otpada.

Tijekom održavanja sustava odvodnje koristiti samo ispravnu i redovito servisiranu građevinsku mehanizaciju i strojeve kako bi se spriječio izlijevanje goriva ili ulja.

hidro consult d.o.o.

11.2.4. Buka

Bučne radove organizirati tijekom dnevnog razdoblja.

Crpne stanice predviđene su kao potpuno ukopani objekti, čime je i širenje buke uzrokovano radom crpki svedeno na najmanju moguću mjeru.

11.3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA U SLUČAJU AKCIDENTA

U slučaju akcidentne situacije (izlijevanja goriva, maziva ili drugih opasnih tvari), sanirati mjesto onečišćenja, a s onečišćenom tvari postupati kao s opasnim otpadom, odnosno predati ga ovlaštenoj pravnoj osobi na zbrinjavanje.

Krajnji korisnik će osigurati rezervni dizel agregat, za slučaj nestanka električne energije na sustavu.

U svakoj crpnoj stanici ugrađena je jedna pričuvna crpka.

Odabrane su crpke s kontra blok sistemom koji omogućuje usitnjavanje otpadnih krutina, čime se osigurava pogonska funkcionalnost crpnih stanica. Prilikom odabira crpki, uvažen je i minimalno potrebni slobodni prolaz kroz radno kolo. S obzirom na navedeno, ugradnja finog sita nije potrebna.

GLAVNI PROJEKTANT:

mr.sc. Petar Marjan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marjan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999

PROJEKTANT:

Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:

Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

12. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

hidro consult d.o.o.

12. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA NJENO ODRŽAVANJE

12.1. VIJEK UPORABE GRAĐEVINE

Vijek uporabe građevine određen je zakonskom odredbom o amortizaciji. Za projektiranu vrstu građevine amortizacija iznosi min. 2,5% godišnje, što znači da pripadajući sustav fekalne kanalizacije treba biti izgrađen za uporabu min. 40 godina.

Objekti su projektirani tako da tijekom korištenja različita djelovanja ne prouzroče deformacije dijelova objekata u nedopuštenom stupnju, oštećenja građevinskog dijela ili opreme, a u slučaju požara očuvat će se nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena utvrđenog propisima.

12.2. UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Svi dijelovi građevina izloženi djelovanju otpadne vode i agresivnog tla zaštićeni su manje osjetljivim materijalima, oblogama ili antikorozivnim premazima.

Za lakše i jednostavnije održavanje objekata bitni su uvjeti kvalitetne izvedbe radova, čime će se bitno smanjiti moguće štete kao i troškovi održavanja.

Održavanje mora biti u skladu s pravilnikom o održavanju objekata komunalne infrastrukture nadležnog komunalnog poduzeća koje će, kao krajnji korisnik, preuzeti na održavanje. U tom smislu Pravilnikom treba biti obuhvaćeno:

1. Redovno održavanje
2. Investicijsko održavanje
3. Održavanje u izvanrednim uvjetima

12.2.1. Redovno održavanje

Ovo održavanje se odnosi na sve radove pri sistemskim pregledima sustava i na manjim popravcima, a da pri tome ne dolazi do prekida ostalog dijela kanalizacijskog i vodoopskrbnog sustava.

Radovi pri redovnom održavanju:

- sistemski pregled gravitacijskih kanala, tlačnih vodova i cjevovoda vodoopskrbe,
- utvrđivanje i popravak pukotina u revizijskim i vodovodnim oknima,
- čišćenje fazonskih komada, armatura, crpki od hrđe ili sl.,
- ispiranje kanala u slučaju začepjenja,
- manji popravci na sustavu i sl..

hidro consult d.o.o.

Sistemske pregled kanalizacijskog sustava podrazumijeva sljedeće aktivnosti:

- vizualni pregled obilaskom trase kanala i uočavanjem svih nepravilnosti uz otvaranje poklopaca revizijskih i vodovodni okana i okana crpnih stanica
- utvrđivanje ulegnuća na cesti i okolnome terenu,
- uočavanje izbijanja otpadne vode na površinu,
- provjera vodonepropusnosti kanala,
- utvrđivanje bujanja zelenila u blizini kanala,
- utvrđivanje i zamjenu polomljenih poklopca okana.

Ovakve preglede potrebno je obavljati minimalno dva puta godišnje uz ispunjenje dnevnika vizualnog pregleda.

Ukoliko se pregledom ustanovi da je potrebno kanal isprati uslijed začepjenja i sl., treba napraviti plan ispiranja uz utvrđivanje uzroka, uporabu odgovarajućih alati, provedbu zaštitnih mjera, te vađenje i transport materijala koji je uzrokovao začepljenje.

12.2.2. Investicijsko održavanje

Pod investicijskim održavanjem podrazumijevaju se svi veći popravci na gravitacijskim kanalima, tlačnim vodovima i cjevovodima vodoopskrbe gdje se vrši izmjena jedne ili više cijevi (do 50 m duljine), poklopaca i sl..

Postoje dvije vrste investicijskog održavanja:

- plansko investicijsko održavanje gdje se zamjenjuju dotrajali dijelovi prema vijeku trajanja opreme,
- izvanredno investicijsko održavanje na zamjeni nepredvidivo utvrđenih uništenih elemenata uz obustavu rada sustava.

U izvanredno investicijsko održavanje spadaju i hitne intervencije u radnom i izvan radnog vremena da se omogući rad sustava nakon utvrđenog kvara. Jedna od takvih intervencija je i omogućavanje rada sustava odvodnje tijekom zamjene oštećenih cijevi. U tom periodu odvodnja otpadnih voda mora se osigurati komunalnim vozilima i opskrba vodom cisternama i sl.. U slučaju planiranih intervencija obavijestiti stanovništvo sredstvima javnog priopćavanja o privremenoj obustavi rada sustava odvodnje.

hidro consult d.o.o.

12.2.3. Održavanje sustava u izvanrednim uvjetima

Ovo održavanje se odnosi na izvanredne uvjete koji uzrokuju poremećaj rada sustava, a to su:

- opće opasnosti kao rat i elementarne nepogode (potres, poplava, suša, klizanje terena, požar i sl.),
- veći zastoji u opskrbi električnom energijom,
- veće havarije na gravitacijskim kanalima i tlačnim vodovima.

Za takve okolnosti treba nadležno komunalno poduzeće imati razrađene postupke svojim pravilnikom, a sve se odnosi na pripremu i organizaciju sanacije nastale štete, eventualna privremena rješenja odvodnje, te suradnju s ostalim poduzećima koja mogu doprinijeti brzom otklanjanju štete.

GLAVNI PROJEKTANT:

mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marijan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999

PROJEKTANT:

Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:

Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

13. PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA

hidro consult d.o.o.

13. PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA

13.1. OPĆENITO

Za vrijeme izvođenja radova potrebno je postaviti propisanu prometnu signalizaciju neposredno uz prometnicu ceste, zbog sigurnosti sudionika u prometu i radnika na izgradnji kanalizacije, te mehanizacije koja se koristi.

Prometne znakove treba postaviti prema opisu i shemama u poglavlju 19.3. i izmicati ih prema stanju i dinamici radova na terenu, uvažavajući važeće zakone i propise:

- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN broj: 67/08, 48/10, 74/11, 80/13, 158/13, 92/14, 64/15),
- Pravilnik o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama (NN broj: 33/05, 64/05, 155/05, 14/11),
- Pravilnik o ophodnji javnih cesta (NN broj 75/2014),
- Pravilnik o održavanju i zaštiti javnih cesta (NN br. 90/14),
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama, knjige 1-6 (Zagreb, 2001, srpanj 2002 godine, Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste).

Na Investitor je dužan ishoditi prethodne suglasnosti na predloženu privremenu regulaciju prometa od nadležnih ispostava. Prije početka gradnje potrebno je izraditi Elaborat o privremenoj regulaciji prometa sukladno s tehnologiji gradnje, u dogovoru s izvođačem. Elaborat mora uvažavati odredbe „Pravilnika o sadržaju, namjeni i razini razrade prometnog elaborata za ceste“ (NN br. 140/13).

Izvođač postavlja i održava privremenu prometnu signalizaciju za čitavo vrijeme izvođenja radova, uz suglasnost i nadzor ovlaštene osobe nadležne ispostave. S radovima se može otpočeti kada ovlaštena osoba izvrši pregled postavljenih prometnih znakova.

Sve prometne znakove trajne regulacije prometa, suprotnog značenja od prometnih znakova privremene regulacije prometa, prekriti trakama za prekrivanje znakova C109 i držati prekrivenim za sve vrijeme izvođenja radova.

Nakon završetka radova, prometnu signalizaciju za trajnu regulaciju prometa treba dovesti u prvotno stanje.

13.2. PROMETNI ZNAKOVI

Površina prometnih znakova mora biti izrađena od materijala reflektirajućih svojstva. Primjenjuju se retroreflektivne folije stabilne na U.V zračenje i to tipa "High Intensity Grade". Za razinu državne ceste treba primijeniti najmanje retroreflektivnu foliju klase retrorefleksije II.

hidro consult d.o.o.

Folije su aplicirane na aluminijsku podlogu debljine 2 mm, s ojačanim (duplo savijenim) okvirom. Prometni znakovi moraju biti izrađeni od antikorozivnog aluminijskog lima kvalitete 99,5 % sadržaja aluminija.

Pozadina prometnog znaka mora biti sive boje i bez sjaja kako bi se vozačima spriječilo odvratanje pozornosti. Na pozadini znaka mora biti trajna oznaka sa sljedećim sadržajem: ime proizvođača, mjesec i godina proizvodnje.

Prometni znakovi pričvršćuju se na stupove nosače promjera \varnothing 63,5 mm, koji su izrađeni od Fe čeličnih šavnih cijevi i zaštićeni protiv korozije postupkom vrućeg cinčanja. Pričvršćenje prometnih znakova mora biti izvedeno tako da sa prednje strane znaka nema vidljivog mjesta pričvršćenja i da se onemogući okretanje prometnog znaka oko osi stupa. Nosač se nalazi na samostalnom betonskom postolju obloženom gumom zbog prijenosa na određene željene dužine. Znakovi čija širina iznosi 100 ili 120 cm potrebno je postaviti na 2 stupa.

Prometni znakovi se postavljaju tako da rub znaka, najbliži kolniku ceste, bude okomito udaljen najmanje 30 cm od vanjskog ruba kolnika ceste. Vodoravni otklon prometnog znaka mora biti 3° - 5° u odnosu na os ceste, da se izbjegne intenzivna refleksija i smanji kontrast simbola znaka i pozadine koja je osvijetljena.

Donji rub prometnog znaka mora od razine kolnika biti udaljen najmanje 1,4 m, a ukoliko površine na kojima se postavljaju prometni znakovi služe i za kretanje pješaka, postaviti ih na visinu od minimalno 2,0 m.

Dimenzije prometnih znakova za privremenu regulaciju prometa na cestama su sljedeće:

- trokut stranica 900 x 900 x 900 mm
- kružnica promjer \varnothing 600 mm
- pravokutnik 600 x 300 mm
- putokazna ploča (obilazak) 1500 x 1500 mm
- bljeskalica-treptać standardna
- plastični ili gumeni stožac visine 400 mm

13.3. REGULACIJA PROMETA ZA VRIJEME RADOVA

Prilikom izvođenja radova u cestovnom pojasu koji je paralelan s osi ceste, potrebno je privremeno označiti, postavljanjem prometnih znakovima za uspostavu sigurnog odvijanja prometa.

Ako se privremene opasnosti nalaze na javnim cestama na kojima je ograničena brzina kretanja vozila do 80 km na sat i ako:

- se može osigurati prolazna širina jednaka ili veća od 5,50 m, prometni znakovi postavljaju se prema regulaciji "J",
- je prolazna širina manja od 5,50 m, prometni znakovi postavljaju se prema regulaciji "K",

hidro consult d.o.o.

- je prolazna širina do 2,75 m, prometni znakovi postavljaju se prema regulaciji "L",
- je osigurana prolazna širina jednaka ili veća od 6,00 m, radovi kraćeg trajanja (do dva sata) i po danu, prometni znakovi postavljaju se prema regulaciji "M".

Sva prometna signalizacija i prometna oprema koja se upotrebljava u privremenoj regulaciji prometa, mora biti izrađena i postavljena prema priloženim shemama u nastavku, sukladno važećem pravilniku ("Pravila i tehnički uvjeti za ophodnju javnih cesta", NN 111/99).

13.3.1. Regulacija "J"

Kada se radovi na izgradnji kanalizacijskog cjevovoda izvode paralelno s osi ceste uz prometnicu, a osigurana je prolazna širina od minimalno 5,50 m, za sigurno odvijanje prometa uspostavlja se regulacija "J".

Obostrano u smjeru vožnje, postavlja se slijedeća privremena prometna signalizacija, prema uzdužnoj udaljenosti od mjesta početka izvođenja građevinskih radova:

- Na 400 m: znakovi A25 ("Radovi na cesti"), E01 ("Dopunska ploča") i K31 ("Trepćuće žuto svjetlo koje se upotrebljava za naglašavanje prometnog znaka").
- Na 300 m: znak B32 ("Zabrana pretjecanja svih vozila na motorni pogon osim motocikla bez prikolice i mopeda").
- Na 200 m: znak B31 ("Ograničenje brzine" od 60 km/h).

Na 100 m sa strane gdje se uz os ceste odvijaju radovi postavlja se znak A15 ("Suženje ceste s desne strane"), odnosno sa strane gdje se uz os ceste ne odvijaju radovi znak A16 ("Suženje ceste s lijeve strane").

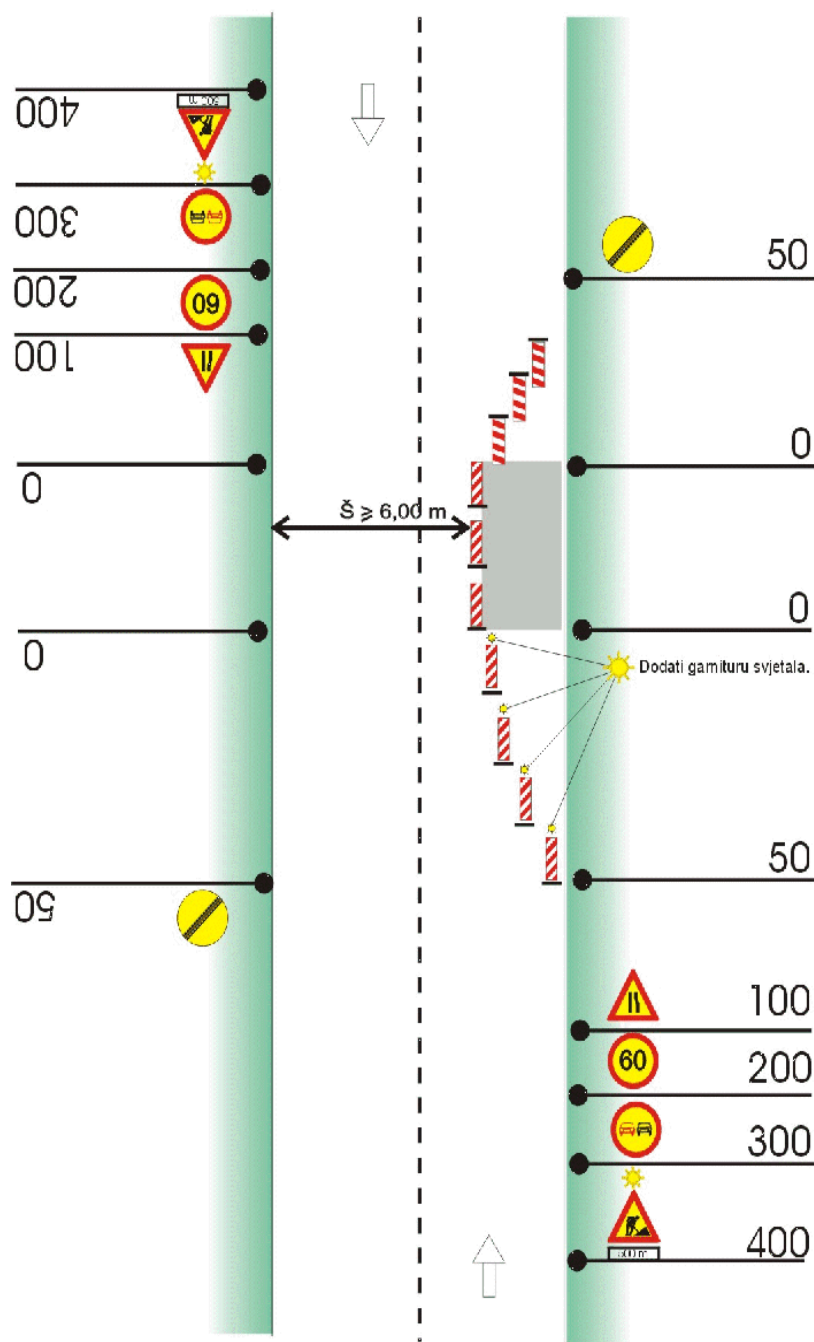
Sa strane gdje se uz os ceste odvijaju radovi, postavlja se slijedeća privremena prometna signalizacija, prema uzdužnoj udaljenosti od mjesta početka izvođenja građevinskih radova:

- Na 50 m postavljaju se znakovi K23 ("Ploča za obilježavanje mjesta izvođenja radova na cesti ili oštećenja kolnika") s treptačem. Treptači čine svjetlosni niz žutih međusobno povezanih svjetla (bljeskalica), koja se izmjenično pale/gase u smjeru vožnje. Jedan niz ploča s treptačem sastoji se od 5 komada u nizu.
- Ispred niza ploča K23 postavlja se prometni znak B60 "Obavezno obilaženje s lijeve strane" na vlastitom postolju.
- Od mjesta početka do mjesta završetka izvođenja građevinskih radova, postavljaju se znakovi K36 ("Markeri"). Postavljeni su na vlastitom gumenom postolju, na svakih 15 m. Njihov broj ovisi o duljini građevinskih radova.
- Iza mjesta gdje se odvijaju građevinski radovi postavljaju se znakovi K35 ("Markeri"), na svakih 12,5 m, u ukupnoj dužini od 50 m.

Na 50 m iza mjesta gdje se izvode radovi (obostrano u smjeru vožnje) postavlja se znak C16 ("Prestanak svih zabrana"). Prema potrebi stanja na gradilištu duž kolnika postavljaju se trake K38 za ograđivanje koje se omotavaju oko znakova K23, K35, K36.

hidro consult d.o.o.

U nastavku je dana shema (Slika 19.1.) i na temelju prikazane sheme i popis potrebne opreme (Tablica 19.1.) za regulaciju "J".



Slika 19.1. Shema regulacije "J"

hidro consult d.o.o.

redni broj	prometni znak broj	dimenzija mm	jedinica mjere	količina
1.	A15	900x900x900	kom	1
2.	A16	900x900x900	kom	1
3.	A25	900x900x900	kom	2
4.	B31 (60 km/h)	φ 600	kom	2
5.	B32	φ 600	kom	2
6.	B60	φ 600	Samostojeći s nosačem	1
7.	C16	φ 600	kom	2
8.	E01	600x300	kom	2
9.	K23	300x1000	komplet s nosačem i bljeskalicom	5
10.	K31	standardna	kom	2
11.	K35	standardna	komplet s nosačem	4
12.	K36	standardna	komplet s nosačem	10
13.	K38	standardna	m	Prema potrebi
14.	Stup na betonskom postolju	φ 63,5	kom	10

Tablica 12.1. Popis potrebne opreme za regulaciju "J"

13.3.2. Regulacija "K"

Kada se radovi na izgradnji kanalizacijskog cjevovoda izvode paralelno s osi ceste uz prometnicu, a osigurana je prolazna širina manja od 5,50 m, za sigurno odvijanje prometa postavlja se regulacija "K".

Obostrano u smjeru vožnje, postavlja se slijedeća privremena prometna signalizacija, prema uzdužnoj udaljenosti od mjesta početka izvođenja građevinskih radova:

- Na 400 m: znakovi A25 ("Radovi na cesti"), E01 ("Dopunska ploča") i K31 ("Trepćuće žuto svjetlo koje se upotrebljava za naglašavanje prometnog znaka").
- Na 300 m: znak B32 ("Zabrana pretjecanja svih vozila na motorni pogon osim motocikla bez prikolice i mopeda").
- Na 200 m: znak B31 ("Ograničenje brzine" od 60 km/h).

Na 100 m sa strane gdje se uz os ceste odvijaju radovi postavlja se znak A15 ("Suženje ceste s desne strane"), odnosno sa strane gdje se uz os ceste ne odvijaju radovi znak A16 ("Suženje ceste s lijeve strane").

Na 50 m sa strane gdje se uz os ceste ne odvijaju radovi postavlja se znak B31 ("Ograničenje brzine" od 40 km/h).

Na 20 m sa strane gdje se uz os ceste odvijaju radovi postavlja se znak B38 ("Prednost prolaska za vozila iz suprotnog smjera"). On označuje zabranu pristupa vozila na uski dio ceste prije nego što tim dijelom prođu vozila iz suprotnog smjera. Na strani kolnika gdje se uz os ceste ne odvijaju radovi, odnosno ne sužuje prolaz vozila, na 20 m

hidro consult d.o.o.

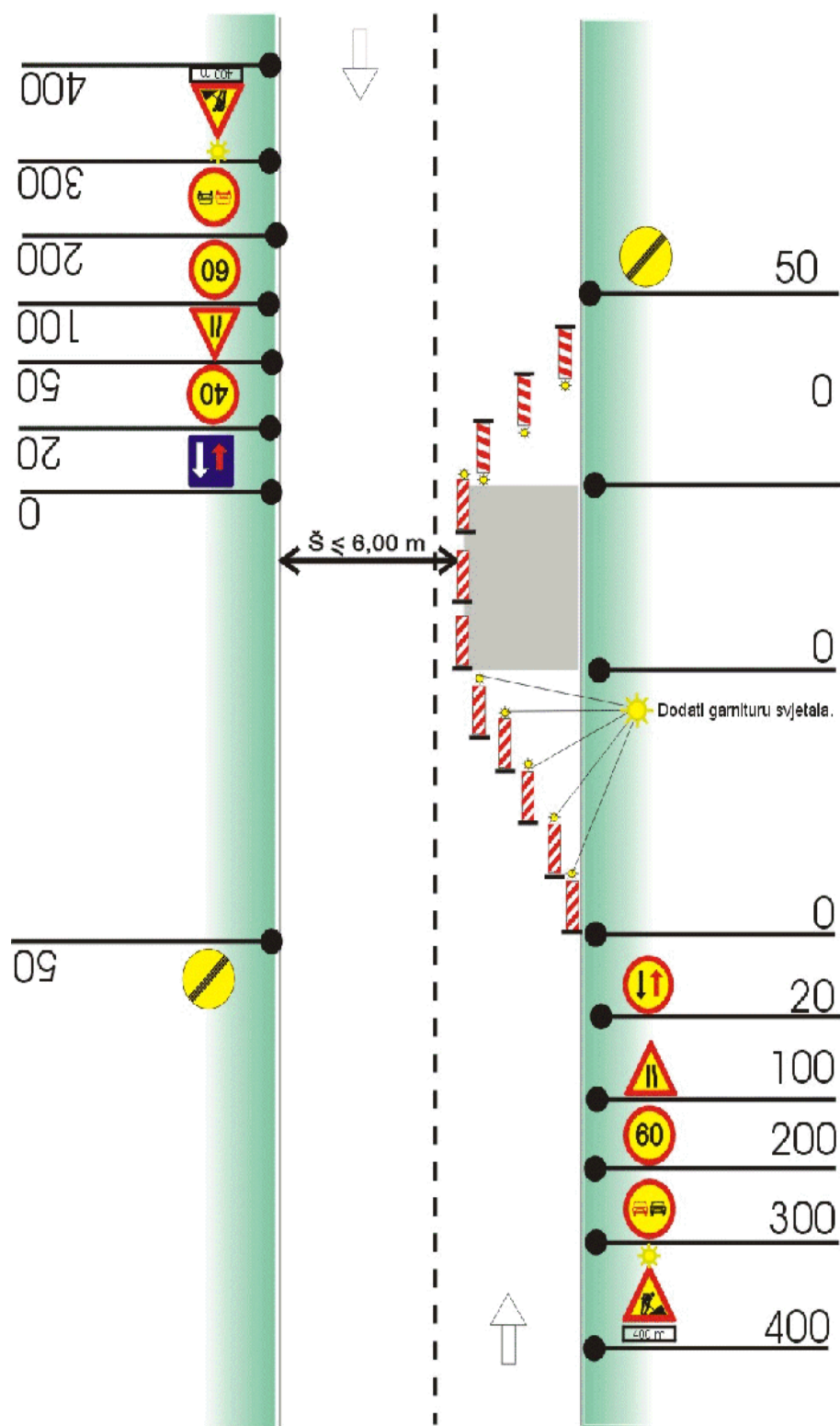
od početka gradilišta postavlja se prometni znak C01 ("Prednost prolaza prema vozilima iz suprotnog smjera"). Taj znak obavješćuje vozača da na uskom dijelu kolnika ima pravo prednosti prema vozilima koja dolaze iz suprotnog smjera.

Na strani kolnika gdje se uz os ceste odvijaju radovi, postavlja se slijedeća privremena prometna signalizacija, prema uzdužnoj udaljenosti od mjesta početka izvođenja građevinskih radova:

- Na 50 m postavljaju se znakovi K23 ("Ploča za obilježavanje mjesta izvođenja radova na cesti ili oštećenja kolnika") s treptačem. Treptači čine svjetlosni niz žutih međusobno povezanih svjetla (bljeskalica), koja se izmjenično pale/gase u smjeru vožnje. Jedan niz ploča s treptačem sastoji se od 5 komada u nizu.
- Ispred niza ploča K23 postavlja se prometni znak B60 "Obavezno obilaženje s lijeve strane" na vlastitom postolju.
- Od mjesta početka do mjesta završetka izvođenja građevinskih radova, postavljaju se znakovi K36 ("Markeri"). Postavljeni su na vlastitom gumenom postolju, na svakih 15 m. Njihov broj ovisi o duljini građevinskih radova.
- Iza mjesta gdje se odvijaju građevinski radovi postavljaju se znakovi K35 ("Markeri"), na svakih 12,5 m, u ukupnoj dužini od 50 m.

Na 50 m iza mjesta gdje se izvode radovi (obostrano u smjeru vožnje) postavlja se znak C16 ("Prestanak svih zabrana"). Prema potrebi stanja na gradilištu duž kolnika postavljaju se trake K38 za ograđivanje koje se omotavaju oko znakova K23, K35, K36.

U nastavku je dana shema (Slika 19.2.) i na temelju prikazane sheme i popis potrebne opreme (Tablica 19.2.) za regulaciju "K".



Slika 19.2. Shema regulacije "K"

hidro consult d.o.o.

redni broj	prometni znak broj	dimenzija mm	jedinica mjere	količina
1.	A15	900x900x900	kom	1
2.	A16	900x900x900	kom	1
3.	A25	900x900x900	kom	2
4.	B31 (60 km/h, 40 km /h)	φ 600	kom	3
5.	B32	φ 600	kom	2
6.	B38	φ 600	kom	1
7.	B60	φ 600	Samostojeći s nosačem	1
8.	C01	900x900	kom	1
9.	C16	φ 600	kom	2
10.	E01	600x300	kom	2
10.	K23	300x1000	komplet s nosačem i bljeskalicom	2-5
10.	K31	standardna	kom	2
11.	K35	standardna	komplet s nosačem	4
12.	K36	standardna	komplet s nosačem	10
13.	K38	standardna	m	Prema potrebi
14.	Stup na betonskom postolju	φ 63,5	kom	13

Tablica 12.2. Popis potrebne opreme za regulaciju "K"

13.3.3. Regulacija "L"

Kada se radovi na izgradnji kanalizacijskog cjevovoda izvode paralelno s osi ceste uz prometnicu, a osigurana je prolazna širina manja od 2,75 m, za sigurno odvijanje prometa postavlja se regulacija "L".

Obostrano u smjeru vožnje, postavlja se slijedeća privremena prometna signalizacija, prema uzdužnoj udaljenosti od mjesta početka izvođenja građevinskih radova:

- Na 400 m: znakovi A25 ("Radovi na cesti"), E01 ("Dopunska ploča") i K31 ("Trepćuće žuto svjetlo koje se upotrebljava za naglašavanje prometnog znaka").
- Na 300 m: znak B31 ("Ograničenje brzine" od 60 km/h).
- Na 200 m: znakovi B32 ("Zabrana pretjecanja svih vozila na motorni pogon osim motocikla bez prikolice i mopeda") i A23 "Nailazak na prometna svjetla",
- Na 100 m: znak B31 ("Ograničenje brzine" od 40 km/h),
- Na 20 m: prometne znakove za privremenu regulaciju prometa prometnim svjetlima (pokretni semafor) s naizmjeničnim propuštanjem vozila.

Sa strane kolnika gdje se uz os ceste odvijaju radovi, postavlja se slijedeća privremena prometna signalizacija, prema uzdužnoj udaljenosti od mjesta početka izvođenja građevinskih radova:

- Na 20 m postavljaju se znakovi K23 ("Ploča za obilježavanje mjesta izvođenja radova na cesti ili oštećenja kolnika") s treptačem. Treptači čine svjetlosni niz žutih međusobno povezanih svjetla (bljeskalica), koja se izmjenično pale/gase u smjeru vožnje. Jedan niz ploča s treptačem sastoji se od 5 komada u nizu.

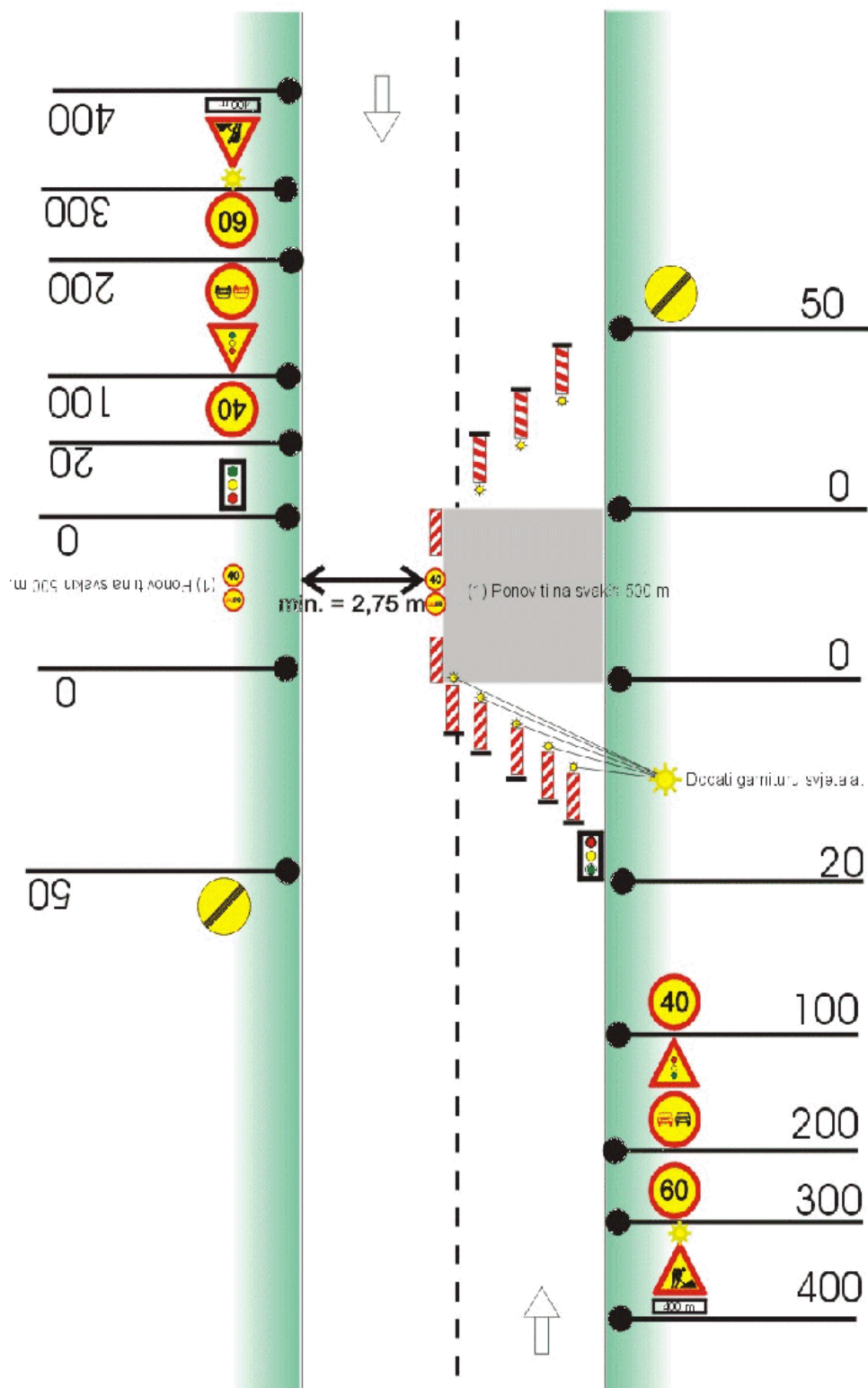
hidro consult d.o.o.

- Ispred niza ploča K23 postavlja se prometni znak B60 "Obavezno obilaženje s lijeve strane" na vlastitom postolju.
- Od mjesta početka do mjesta završetka izvođenja građevinskih radova, postavljaju se znakovi K36 ("Markeri"). Postavljeni su na vlastitom gumenom postolju, na svakih 15 m. Njihov broj ovisi o duljini građevinskih radova.
- Iza mjesta gdje se odvijaju građevinski radovi postavljaju se znakovi K35 ("Markeri"), na svakih 12,5 m, u ukupnoj dužini od 50 m.

Na 50 m iza mjesta gdje se izvode radovi (obostrano u smjeru vožnje) postavlja se znak C16 ("Prestanak svih zabrana"). Prema potrebi stanja na gradilištu duž kolnika postavljaju se trake K38 za ograđivanje koje se omotavaju oko znakova K23, K35, K36.

Treba naglasiti da na svakih 500 m duž građevinskih radova treba ponoviti prometni znak B31 ("Ograničenje brzine" od 40 km/h) i prometni znak B32 "Zabrana pretjecanja svih motornih vozila, osim motocikla bez prikolice i mopeda". Postavljanje tih znakova ovisi o dinamici i organizaciji izvođenja radova, što znači da se ne može odrediti točan broj prometnih znakova, ali se pretpostavlja da izvođač radova ima u skladištu potrebne prometne znakove.

U nastavku je dana shema (Slika 12.3.) i na temelju prikazane sheme i popis potrebne opreme (Tablica 12.3.) za regulaciju "L".



Slika 12.3. Shema regulacije "L"

hidro consult d.o.o.

redni broj	prometni znak broj	dimenzija mm	jedinica mjere	količina
1.	A23	900x900x900	kom	2
2.	A25	900x900x900	kom	2
3.	B31 (60 km/h, 40 km /h)	φ 600	kom	4(6)
4.	B32	φ 600	kom	2(4)
5.	B60	φ 600	Samostojeći s nosačem	1
6.	C01	900x900	kom	1
7.	E01	600x300	kom	2
8.	K23	300x1000	komplet s nosačem i bljeskalicom	2-5
9.	K31	standardna	kom	2
10.	K35	standardna	komplet s nosačem	4
11.	K36	standardna	komplet s nosačem	10
12.	K38	standardna	m	Prema potrebi
13.	Stup na betonskom postolju	φ 63,5	kom	12(16)
14.	pokretni semafor	standard	komplet	2

Tablica 12.3. Popis potrebne opreme za regulaciju "L"

13.3.4. Regulacija "M"

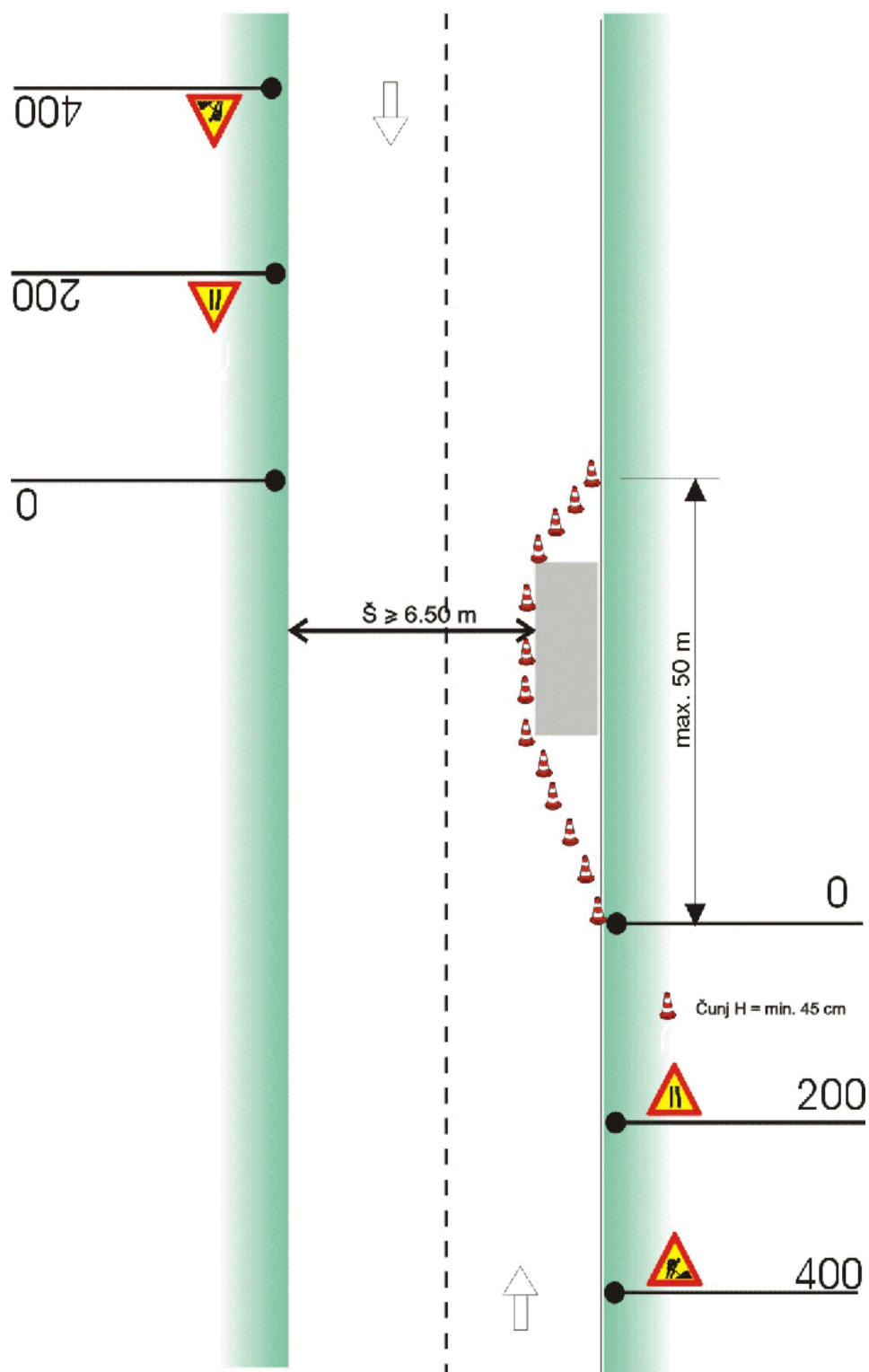
Kada se radovi na izgradnji kanalizacijskog cjevovoda izvode paralelno s osi ceste uz prometnicu, maksimalne duljine 50 m, osigurana je prolazna širina jednaka ili veća od 6,00 m, a radovi kraćeg trajanja (do dva sata) i po danu, za sigurno odvijanje prometa postavlja se regulacija "M".

Obostrano u smjeru vožnje, na 400 m udaljenosti od mjesta početka izvođenja radova postavljaju se prometni znakovi A25 ("Radovi na cesti").

Na 200 m sa strane kolnika gdje se uz os ceste odvijaju radovi postavlja se prometni znak A15 ("Suženje ceste s desne strane"), dok se sa strane gdje se uz os ceste ne odvijaju radovi postavlja znak A16 ("Suženje ceste s lijeve strane").

Sa strane kolnika gdje se uz os ceste odvijaju radovi, oni se zgrađuju čunjem K19 ("Stožac") visine minimalno 45 cm, s kojim obilježavamo mjesto kratkotrajnih radova na cesti.

U nastavku je dana shema (Slika 12.4.) i na temelju prikazane sheme i popis potrebne opreme (Tablica 12.4.) za regulaciju "M".



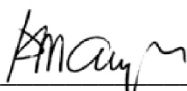
Slika 12.4. Shema regulacije "M"

hidro consult d.o.o.

redni broj	prometni znak broj	dimenzija mm	jedinica mjere	količina
1.	A15	900x900x900	kom	1
2.	A16	900x900x900	kom	1
3.	A25	900x900x900	kom	2
4.	K19	standardna	kom	Prema potrebi
5.	Stup na betonskom postolju	φ 60,3	kom	4

Tablica 12.4. Popis potrebne opreme za regulaciju "M"

GLAVNI PROJEKTANT:



mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marijan
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 999

PROJEKTANT:



Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 4288

PROJEKTANT:



Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
 dipl. ing. građ.
 Ovlašteni inženjer građevinarstva
 G 4210

hidro consult d.o.o.

<i>Naručitelj:</i>	KOPRIVNIČKE VODE d.o.o. Mosna ulica 15 48 000 Koprivnica
<i>Naziv zahvata u prostoru:</i>	SUSTAV ODVODNJE DIJELA OPĆINE RASINJA - JUGOZAPADNI DIO
<i>Građevina:</i>	Idejni i glavni projekti komunalnih vodnih građevina javne odvodnje i javne vodoopskrbe s područja aglomeracije Koprivnica
<i>Razina obrade:</i>	Glavni projekt
<i>Zajednička oznaka projekta:</i>	505-R/GP
<i>Oznaka projekta:</i>	505-R/GP

14. ELEMENTI ISKOLČENJA

hidro consult d.o.o.

14. ELEMENTI ISKOLČENJA

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
Kolektor 1 (do CS R3)			
1	514923,43	5119158,45	161,43
2	514939,66	5119133,13	161,66
3	514968,05	5119104,68	161,60
4	514989,82	5119084,41	161,45
5	515016,04	5119060,41	161,64
6	515046,55	5119031,93	161,27
7	515071,41	5119007,08	161,10
8	515087,40	5118990,49	160,78
9	515100,44	5118975,15	161,11
10	515119,93	5118946,19	161,65
11	515133,09	5118925,70	161,52
12	515149,31	5118898,98	161,93
13	515166,25	5118879,08	162,32
14	515186,18	5118852,36	162,27
15	515199,11	5118837,48	162,21
16	515214,35	5118824,04	162,21
17	515241,91	5118801,34	161,80
18	515272,12	5118776,78	161,54
19	515294,59	5118759,69	161,35
20	515329,31	5118732,90	161,05
21	515364,29	5118705,11	160,54
22	515384,61	5118688,36	159,70
23	515415,02	5118664,16	159,59
24	515437,93	5118646,79	159,00
25	515459,27	5118632,78	158,71
26	515490,31	5118613,24	158,01
27	515521,16	5118593,78	157,01
28	515557,40	5118568,63	157,26
29	515595,17	5118542,05	156,62
30	515626,27	5118520,38	155,79
31	515652,01	5118502,19	155,38
32	515687,37	5118476,71	155,02
33	515718,75	5118453,71	154,95
34	515754,72	5118427,60	154,73
35	515791,46	5118401,43	154,49
36	515830,12	5118374,75	155,19
37	515867,89	5118348,39	154,78
38	515902,77	5118323,60	155,08

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
39	515938,53	5118298,17	154,70
40	515975,30	5118272,79	154,08
41	516012,78	5118245,79	153,86
42	516047,52	5118221,29	153,74
43	516085,02	5118195,19	153,30
44	516120,78	5118169,78	153,40
45	516151,78	5118146,59	152,85
46	516189,53	5118120,25	153,00
47	516226,35	5118095,02	153,04
48	516263,38	5118068,69	152,07
49	516286,49	5118049,85	151,46
49.1	516315,12	5118026,78	150,89
50	516352,12	5118003,46	150,10
51	516370,47	5117991,50	150,16
52	516406,05	5117965,56	150,86
53	516441,52	5117941,02	150,50
54	516476,49	5117917,00	149,39
55	516514,02	5117890,45	149,47
56	516550,68	5117865,34	149,66
57	516587,52	5117840,42	150,08
58	516623,42	5117814,90	150,62
59	516654,08	5117790,57	149,61
60	516691,08	5117760,56	149,32
61	516706,64	5117752,76	149,60
62	516726,96	5117729,72	149,99
K 1-1			
63	516728,62	5117728,01	151,00
64	516775,41	5117705,44	150,90
65	516812,04	5117680,54	150,27
66	516856,23	5117650,09	151,11
67	516864,27	5117660,72	151,06
68	516888,82	5117642,24	150,98
69	516925,58	5117616,31	150,87
70	516962,39	5117590,43	150,93
71	516976,74	5117580,38	150,92
72	517013,59	5117554,58	151,16
73	517050,43	5117528,74	150,90
74	517084,79	5117504,59	150,64
75	517121,71	5117478,87	150,64
76	517148,86	5117460,11	150,70
77	517175,15	5117441,87	150,83

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
78	517211,94	5117415,95	150,95
79	517236,45	5117398,65	151,00
80	517261,86	5117385,71	151,01
81	517291,13	5117365,29	150,94
81.1	517306,42	5117349,67	150,96
82	517335,63	5117329,35	150,99
83	517364,84	5117309,05	151,22
84	517392,77	5117289,66	151,41
85	517425,66	5117266,92	151,63
86	517462,72	5117241,37	151,94
87	517499,92	5117215,90	152,31
88	517519,41	5117202,58	152,51
89	517556,75	5117176,99	152,95
90	517593,64	5117151,53	153,21
91	517630,73	5117125,93	153,23
92	517667,78	5117100,32	153,32
93	517704,64	5117074,73	153,51
94	517741,73	5117049,11	153,80
95	517778,68	5117023,55	154,06
96	517815,65	5116997,98	154,55
97	517847,76	5116975,68	155,06
98	517884,73	5116950,12	155,68
99	517921,72	5116924,49	156,41
100	517958,74	5116898,80	156,97
101	517995,81	5116873,14	157,62
102	518032,69	5116847,51	158,21
103	518069,69	5116821,69	158,97
104	518106,50	5116795,94	159,65
105	518143,41	5116770,13	160,68
106	518180,37	5116744,32	161,83
107	518217,10	5116718,77	163,17
108	518253,89	5116692,88	164,57
109	518274,76	5116678,16	165,34
110	518269,92	5116670,48	165,14
111	518317,05	5116636,90	166,81
Kolektor 1 (do CS SP1)			
112	518349,49	5116624,87	167,14
113	518365,95	5116625,82	166,93
115	518384,08	5116629,60	166,79
116	518399,30	5116644,61	166,19
117	518413,92	5116661,27	165,54

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
118	518431,94	5116679,19	164,90
119	518449,78	5116692,20	164,54
120	518444,83	5116700,31	164,88
121	518462,44	5116725,36	161,71
121.1	518471,71	5116737,82	161,59
122	518476,04	5116746,77	161,09
123	518499,39	5116750,78	161,36
K 1-2			
124	518501,28	5116750,59	161,36
125	518516,96	5116744,19	162,96
125.1	518542,87	5116740,03	164,42
126	518572,91	5116743,38	164,78
127	518617,28	5116750,18	165,18
128	518650,99	5116755,07	165,08
129	518689,84	5116758,74	164,98
130	518706,81	5116758,55	164,93
131	518723,41	5116753,86	164,91
132	518746,40	5116743,18	164,68
133	518753,61	5116738,59	164,60
134	518774,07	5116715,83	164,82
135	518805,20	5116683,67	165,08
136	518836,95	5116651,71	165,21
137	518846,68	5116646,51	165,10
138	518866,06	5116629,41	165,84
139	518857,51	5116619,53	165,64
140	518878,82	5116601,09	165,81
141	518893,49	5116588,86	165,95
142	518909,41	5116576,73	166,14
143	518929,18	5116564,33	166,64
144	518956,71	5116553,12	167,08
145	518985,32	5116544,02	167,94
146	519024,11	5116534,27	168,39
147	519053,66	5116528,77	168,86
148	519083,31	5116524,37	168,97
149	519106,14	5116521,35	169,05
150	519136,82	5116517,00	168,98
151	519147,63	5116515,24	169,03
152	519190,12	5116508,70	169,02
153	519229,57	5116502,25	169,38
154	519273,02	5116494,80	169,78
155	519306,52	5116489,07	170,41

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
156	519342,97	5116482,79	171,32
157	519381,41	5116476,07	171,61
158	519407,83	5116471,52	171,90
159	519435,57	5116466,82	172,02
K 1-3			
160	515132,69	5118854,01	163,92
161	515140,58	5118872,39	163,40
162	515145,40	5118885,65	162,74
K 1-4			
163	515112,83	5118902,62	163,23
K 1-5			
164	514772,55	5118730,62	178,85
165	514796,90	5118724,92	179,43
166	514814,92	5118722,53	180,56
167	514842,49	5118723,15	181,94
168	514852,45	5118722,66	181,46
169	514866,87	5118719,93	180,77
170	514882,42	5118714,91	179,29
171	514899,32	5118708,11	179,13
172	514925,81	5118693,74	178,40
173	514949,09	5118680,19	177,24
174	514974,99	5118665,62	176,70
175	514986,55	5118659,87	176,40
176	514997,72	5118658,80	176,18
177	515013,59	5118667,23	175,21
178	515021,36	5118673,65	175,15
179	515028,22	5118682,15	174,73
180	515040,12	5118705,24	173,66
181	515052,68	5118738,83	171,96
182	515062,19	5118760,28	170,54
183	515068,26	5118770,70	169,63
184	515078,03	5118782,79	168,47
185	515087,58	5118792,62	167,43
186	515108,68	5118809,96	165,81
187	515122,27	5118817,39	165,15
188	515143,96	5118821,10	164,28
189	515173,94	5118823,97	163,19
K 1-6			
190	514920,27	5118535,45	179,81
191	514933,76	5118572,70	180,60
192	514941,01	5118585,10	180,63

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
193	514961,60	5118615,82	179,59
194	514981,76	5118642,94	177,24
K 1-7			
195	515337,29	5118627,71	162,05
196	515363,95	5118662,48	161,01
K 1-8			
197	515519,10	5118493,98	158,79
198	515506,38	5118530,41	158,50
199	515494,21	5118563,61	158,26
200	515487,69	5118578,31	158,18
201	515478,87	5118594,47	158,17
202	515463,63	5118619,54	158,29
203	515456,07	5118628,74	158,35
K 1-9			
204	516994,45	5117603,66	150,31
K 1-10			
205	518249,70	5116521,46	168,54
206	518272,71	5116517,15	168,74
207	518303,50	5116514,91	169,63
208	518346,31	5116515,16	170,35
209	518370,53	5116514,49	169,93
210	518385,26	5116518,03	169,62
211	518398,19	5116523,88	168,91
212	518406,11	5116530,94	168,68
213	518408,38	5116542,72	168,03
214	518408,86	5116554,71	167,70
215	518406,60	5116565,48	167,48
216	518400,77	5116578,21	167,27
217	518390,47	5116600,93	166,90
K 1-11			
219	518430,94	5116378,71	175,04
220	518421,74	5116397,23	174,37
221	518411,81	5116441,67	172,94
222	518409,05	5116486,20	171,17
223	518409,36	5116511,12	169,97
K 1-12			
224	518897,5	5116671	165,38
225	518897,1	5116682	165,12
226	518893,7	5116696	164,89
227	518886,6	5116708	164,48
228	518876,6	5116718	164,32

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
229	518860,7	5116726	164,27
230	518844,3	5116731	164,23
231	518807,9	5116737	164,24
232	518783,6	5116743	164,22
233	518765,7	5116741	164,21
K 1-13			
234	519162,54	5116340,67	174,21
235	519147,44	5116353,78	173,74
236	519116,65	5116386,60	171,88
237	519085,43	5116419,01	170,96
238	519054,34	5116451,54	170,04
239	519031,83	5116474,29	169,21
240	519000,00	5116501,69	167,47
241	518965,48	5116530,46	166,53
242	518931,66	5116560,03	166,44
K 1-14			
243	519151,35	5116580,43	167,55
244	519159,73	5116610,58	166,99
245	519171,74	5116653,99	166,50
246	519183,72	5116697,33	165,82
247	519195,68	5116740,71	164,69
248	519207,71	5116784,13	163,35
249	519219,73	5116827,44	162,78
250	519231,74	5116870,89	162,01
251	519243,63	5116914,17	161,25
252	519255,14	5116956,27	160,47
253	519261,04	5116978,02	160,19
254	519270,50	5117012,87	159,40
255	519282,02	5117056,37	158,55
256	519285,31	5117055,51	158,55
Kolektor 2 (do CS R1)			
257	515075,42	5115321,96	162,68
258	515103,51	5115352,71	162,68
259	515131,62	5115382,79	162,72
260	515153,86	5115406,18	162,75
261	515174,52	5115427,83	162,91
262	515203,81	5115459,75	163,29
263	515231,29	5115489,23	164,06
264	515264,38	5115524,08	164,11
265	515263,28	5115530,11	164,01
266	515295,01	5115561,64	162,89

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
267	515302,30	5115561,57	163,00
268	515323,45	5115582,27	161,96
269	515351,78	5115608,37	160,72
270	515374,83	5115630,96	160,19
271	515404,36	5115659,29	160,13
272	515421,57	5115676,09	159,45
273	515453,51	5115707,65	159,27
274	515486,61	5115738,04	158,87
275	515492,33	5115746,34	158,80
276	515517,05	5115766,27	158,72
277	515538,29	5115786,00	158,48
278	515566,41	5115818,88	157,62
279	515578,20	5115832,27	157,43
280	515604,39	5115863,16	157,20
281	515610,69	5115866,66	157,19
282	515631,62	5115891,36	156,93
283	515654,04	5115907,91	157,05
284	515671,74	5115921,09	157,30
285	515705,02	5115939,43	157,07
286	515726,93	5115952,35	156,55
287	515760,89	5115968,33	156,59
288	515772,96	5115974,92	156,63
289	515807,46	5116001,16	156,72
290	515823,97	5116019,07	157,14
291	515829,44	5116022,99	157,24
292	515844,68	5116042,16	157,79
293	515852,11	5116032,84	157,47
294	515863,33	5116014,71	156,83
295	515866,90	5115995,14	156,23
296	515864,70	5115994,77	156,35
K 2-1			
298	515863,0	5116093,6	160,0
299	515855,6	5116083,0	159,5
300	515850,8	5116073,7	159,0
301	515847,0	5116064,0	158,6
Kolektor 2 (do CS R2)			
302	515860,19	5116162,88	162,47
303	515859,45	5116158,39	162,36
304	515860,35	5116151,59	162,14
305	515862,79	5116146,00	161,85
306	515868,22	5116136,94	161,38

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
307	515869,90	5116130,75	161,08
308	515870,37	5116123,53	160,68
309	515869,12	5116114,04	160,18
310	515876,76	5116110,61	159,62
311	515895,88	5116133,97	158,70
312	515900,05	5116143,13	158,18
313	515908,37	5116154,29	157,79
314	515917,23	5116168,81	157,34
315	515926,55	5116188,27	156,94
316	515941,53	5116230,30	156,36
317	515949,02	5116249,04	156,23
318	515955,51	5116261,99	156,21
319	515962,41	5116262,45	155,85
320	515972,50	5116282,03	155,94
321	516000,40	5116314,71	155,76
322	516010,78	5116325,69	155,77
323	516017,72	5116337,92	155,84
324	516041,26	5116375,54	155,72
325	516057,86	5116404,95	155,52
326	516073,31	5116433,97	155,49
327	516083,60	5116452,01	155,26
328	516119,17	5116438,29	154,64
329	516165,09	5116424,76	153,86
330	516197,02	5116415,84	153,67
331	516237,13	5116407,03	153,09
332	516281,33	5116400,44	152,57
332.1	516318,56	5116394,04	152,47
333	516318,89	5116395,94	152,55
K 2-2			
335	516099,0	5116486,9	155,3
336	516116,3	5116528,4	155,4
337	516128,6	5116571,0	155,7
338	516138,4	5116609,6	156,1
339	516141,8	5116612,7	155,8
340	516150,9	5116656,5	156,6
341	516157,7	5116695,5	157,2
342	516154,1	5116699,8	157,2
343	516160,8	5116742,8	158,4
344	516166,2	5116782,7	159,6
345	516169,5	5116786,7	159,9
346	516172,4	5116830,7	162,2

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
347	516175,7	5116871,1	164,5
348	516176,5	5116892,5	165,5
349	516174,9	5116902,1	166,0
350	516167,4	5116920,2	166,8
351	516150,0	5116956,8	169,5
352	516139,8	5116954,0	169,6
353	516136,7	5116961,1	170,0
Kolektor 2 (do CS R3)			
354	516123,54	5116987,39	170,13
355	516107,99	5117019,13	168,69
356	516091,49	5117054,32	168,56
357	516079,24	5117086,33	168,43
358	516077,26	5117102,64	167,92
359	516077,71	5117135,73	166,13
360	516080,01	5117181,98	164,27
361	516081,01	5117206,24	163,31
362	516085,29	5117222,76	162,90
363	516089,70	5117235,60	162,49
364	516102,01	5117255,56	162,06
365	516125,40	5117277,02	161,58
366	516139,35	5117288,27	161,00
367	516149,12	5117296,78	160,65
368	516171,99	5117315,98	159,42
369	516192,99	5117334,08	158,67
370	516224,68	5117361,90	157,30
371	516258,58	5117390,30	156,55
372	516286,64	5117415,35	156,28
373	516311,94	5117436,70	155,61
374	516328,06	5117450,27	155,31
375	516343,12	5117463,23	154,99
376	516367,76	5117483,23	154,53
377	516387,92	5117501,19	154,09
378	516406,00	5117517,13	153,59
379	516432,91	5117541,67	153,18
380	516466,97	5117571,60	151,98
381	516474,46	5117571,65	151,88
382	516492,52	5117587,29	151,69
383	516507,86	5117600,44	151,40
384	516507,83	5117607,10	151,39
385	516539,61	5117633,67	151,20
386	516561,94	5117651,42	151,09

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
387	516588,23	5117666,92	151,04
388	516612,45	5117677,74	151,01
389	516651,37	5117695,06	150,69
390	516673,18	5117702,22	150,43
391	516688,90	5117707,11	150,35
392	516718,09	5117717,38	150,38
393	516727,11	5117727,80	150,21
K 2-3			
395	515686,41	5115862,44	157,56
396	515687,30	5115867,87	157,38
397	515686,78	5115874,78	157,28
398	515683,87	5115880,43	157,20
399	515677,42	5115888,07	156,99
400	515667,45	5115897,99	156,97
K 2-4			
401	515661,74	5115727,47	162,99
402	515693,25	5115759,24	162,50
403	515720,03	5115786,44	161,57
404	515742,96	5115806,31	160,51
405	515752,29	5115816,49	160,28
406	515756,94	5115824,64	160,16
407	515758,98	5115831,60	159,99
408	515759,41	5115870,73	159,16
409	515759,75	5115893,96	157,70
410	515762,03	5115907,95	156,68
411	515768,50	5115935,03	156,73
412	515770,43	5115957,44	156,49
413	515774,50	5115969,17	156,58
K 2-5			
414	515765,39	5116260,28	177,61
415	515752,43	5116249,27	177,55
416	515735,69	5116232,54	177,10
417	515731,38	5116226,47	176,98
418	515724,47	5116211,47	176,45
419	515720,64	5116206,29	176,14
420	515707,90	5116194,19	174,76
421	515702,69	5116186,68	173,63
422	515695,65	5116173,57	172,28
423	515692,19	5116153,29	170,49
424	515692,77	5116136,87	169,89
425	515712,08	5116125,23	168,86

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
426	515729,31	5116110,99	167,97
427	515741,38	5116099,44	167,06
428	515761,05	5116076,75	164,83
429	515771,26	5116065,05	163,53
430	515780,51	5116058,94	162,94
431	515791,88	5116055,92	162,25
432	515810,59	5116056,27	160,72
433	515830,24	5116057,09	158,81
K 2-6			
434	515736,67	5116194,84	177,01
K 2-7			
435	515864,17	5115949,07	156,21
436	515870,17	5115979,02	156,14
K 2-8			
437	515889,14	5115969,12	156,39
438	515877,78	5115970,48	156,27
K 2-9			
439	515956,52	5116129,89	157,10
440	515937,18	5116147,91	157,70
K 2-10			
441	515882,57	5116199,28	161,21
442	515904,38	5116219,87	158,22
443	515922,49	5116236,21	157,20
444	515931,13	5116242,31	156,72
445	515942,54	5116248,93	156,32
K 2-11			
446	515494,85	5116655,45	163,41
447	515519,42	5116644,82	162,57
448	515537,18	5116638,09	162,20
449	515550,51	5116636,14	161,86
450	515564,32	5116635,81	161,56
451	515591,03	5116637,03	161,01
452	515600,49	5116637,34	161,27
453	515610,63	5116636,20	161,32
454	515626,45	5116631,34	160,46
455	515641,56	5116622,00	160,20
456	515662,35	5116600,22	159,68
457	515672,30	5116593,63	159,42
458	515712,86	5116574,14	159,03
459	515736,11	5116561,34	158,96
460	515759,91	5116545,80	158,71

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
461	515795,42	5116518,25	158,00
462	515813,77	5116500,98	157,44
463	515823,61	5116490,13	157,39
464	515837,77	5116471,21	157,16
465	515843,26	5116462,26	156,95
466	515867,43	5116424,45	156,06
467	515896,85	5116390,87	156,03
468	515906,95	5116375,38	156,10
469	515923,24	5116340,11	155,73
470	515945,74	5116301,19	155,73
471	515957,83	5116282,39	155,89
K 2-12			
472	516069,14	5116194,19	155,10
473	516065,64	5116213,02	155,08
474	516062,93	5116231,31	155,10
475	516059,40	5116245,14	155,17
476	516054,10	5116258,48	155,22
477	516045,15	5116275,65	155,33
478	516034,15	5116294,89	155,33
479	516023,67	5116309,96	155,52
K 2-13			
480	516023,60	5116218,36	155,35
481	516037,27	5116200,13	155,17
482	516049,97	5116195,72	155,14
483	516082,28	5116178,20	155,10
484	516107,97	5116174,06	154,94
485	516150,65	5116172,32	154,61
486	516175,85	5116171,18	154,51
K 2-14			
487	516223,39	5115664,55	160,86
488	516243,35	5115691,76	161,48
489	516259,45	5115714,87	161,67
490	516283,64	5115746,05	161,50
491	516310,63	5115781,94	160,34
492	516323,51	5115798,70	159,92
493	516353,87	5115830,48	159,03
494	516383,99	5115862,58	158,63
495	516391,73	5115872,12	158,66
496	516389,74	5115877,69	158,43
497	516398,90	5115888,82	158,23
498	516411,74	5115907,14	157,79

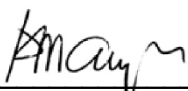
hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
499	516420,99	5115923,69	157,40
500	516429,99	5115944,75	157,28
501	516435,25	5115963,79	157,21
502	516438,98	5115981,88	156,92
503	516444,01	5116008,77	156,71
504	516450,48	5116030,83	156,49
505	516459,23	5116053,47	156,30
506	516468,68	5116073,19	156,15
507	516488,96	5116112,85	156,00
508	516498,02	5116132,29	155,89
509	516509,22	5116159,95	155,77
510	516517,02	5116182,94	155,73
511	516523,00	5116208,10	155,71
512	516525,91	5116228,40	155,71
513	516524,67	5116270,83	155,73
514	516497,35	5116301,93	154,90
515	516467,24	5116333,73	153,91
516	516435,54	5116365,44	153,00
517	516417,12	5116383,43	152,54
518	516385,52	5116388,64	153,49
K 2-15			
520	516208,28	5116519,49	154,00
521	516250,66	5116504,85	153,50
522	516292,07	5116489,87	153,08
523	516319,70	5116479,75	153,31
524	516344,46	5116470,78	153,51
525	516339,52	5116430,46	152,03
526	516338,11	5116410,76	151,55
526.1	516323,64	5116393,16	152,53
K 2-16			
527	516033,76	5116924,86	172,21
528	516067,39	5116912,75	170,70
529	516096,24	5116900,88	168,91
530	516111,93	5116897,68	168,67
531	516143,42	5116897,81	167,23
527	516033,76	5116924,86	172,21
528	516067,39	5116912,75	170,70
529	516096,24	5116900,88	168,91
530	516111,93	5116897,68	168,67
531	516143,42	5116897,81	167,23
TV CS R3			

hidro consult d.o.o.

Broj točke (RO)	E koordinata HTRS96/TM	N koordinata HTRS96/TM	Visina terena
L1	518322,44	5116634,27	166,89
L2	518329,33	5116631,58	166,98
L3	518335,42	5116629,21	167,06
TV CS SP1			
t48	519456,30	5116463,18	172,07
t49	519457,57	5116471,80	172,26
t50	519473,36	5116468,60	172,23
TV CS SP2			
t14	519138,91	5116533,03	168,60

GLAVNI PROJEKTANT:



mr.sc. Petar Marijan, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
mr.sc. Petar Marijan
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 999


PROJEKTANT:



Krešimir Nekić, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Krešimir Nekić
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

PROJEKTANT:



Đorđe Trbović, dipl.ing.građ

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Đorđe Trbović
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4288

hidro consult d.o.o.