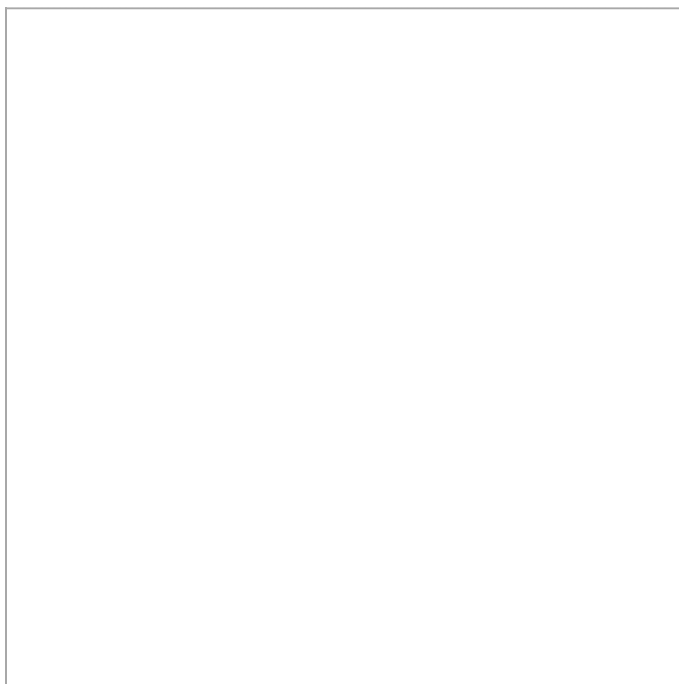




TRIVIUM

d.o.o. za projektiranje i nadzor

R. Boškovića 23, 21000 Split
Tel. 021 470 801, Fax 021 470 833
trivium@st.t-com.hr, OIB 57426960741



INVESTITOR:

OPĆINA ŠOLTA, OIB: 38621571773

GRAĐEVINA:

PODKUĆA 8, 21430 GROHOTE

LOKACIJA:

IZGRADNJA NEKATEGORIZIRANE PROMETNICE U
NASELJU MASLINICA NA OTOKU ŠOLTA

NAZIV PROJEKTA:

k.č.z 4865/2 k.o. Donje Selo

VODOOPSKRBA I KANALIZACIJA

STRUKOVNA ODREDNICA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT

RAZINA RAZRADE:

GLAVNI PROJEKT

GLAVNI PROJEKTANT:

Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ.

PROJEKTANT:

Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ.

OZNAKA PROJEKTA:

T.D. 36/18

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

MASLINICA – GP

MAPA:

MAPA 2.

MJESTO I DATUM IZRADE:

SPLIT, ožujak 2018. godine

DIREKTOR:

Silvana Jakovčević, dipl. ing. građ.

TRIVIUM d.o.o.

Investitor:	OPĆINA ŠOLTA Podkuća 8 21430 Grohote OIB: 386215717730
Izvršitelj:	TRIVIUM d.o.o. za projektiranje i nadzor Ruđera Boškovića 23 21000 Split OIB: 57426960741
Građevina:	IZGRADNJA NEKATEGORIZIRANE PROMETNICE U NASELJU MASLINICA NA OTOKU ŠOLTA
Lokacija:	k.č.z 4865/2 k.o. Donje Selo
Naziv projekta:	VODOOPSKRBA I KANALIZACIJA
Strukovna odrednica:	GRAĐEVINSKI PROJEKT
Razina razrade:	GLAVNI PROJEKT
Glavni projektant:	Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ.
Projektant:	Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ.
Suradnik:	Sanja Vrdoljak, dipl. ing. građ.
Oznaka projekta:	T.D. 38/18
Zajednička oznaka projekta:	MASLINICA – GP
Mapa :	MAPA 2.
Mjesto i datum izrade:	Split, ožujak 2018. godine
Direktor:	Silvana Jakovčević, dipl. ing. građ.

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

Građevina: **IZGRADNJA NEKATEGORIZIRANE PROMETNICE U NASELJU MASLINICA NA OTOKU ŠOLTA**

Investitor: **OPĆINA ŠOLTA**

Razina razrade: **GLAVNI PROJEKT**

Z.O.P.: **MASLINICA – GP**

MAPE:

MAPA 1. ***PROMETNE POVRŠINE S OBORINSKOM ODVODNJOM – glavni projekt***

TRIVIUM d.o.o. – Split, Ruđera Boškovića 23

Broj projekta: T.D. 36/18

Projektant: MIROSLAV JAKOVČEVIĆ, dipl. ing. građ. (G 1271)

Suradnik: Sanja Vrdoljak, dipl. ing. građ.

Božen Marković, ing. prom.

MAPA 2. ***VODOOPSKRBA I KANALIZACIJA – glavni projekt***

TRIVIUM d.o.o. – Split, Ruđera Boškovića 23

Broj projekta: T.D. 38/18

Projektant: MIROSLAV JAKOVČEVIĆ, dipl. ing. građ. (G 1271)

Suradnik: Sanja Vrdoljak, dipl. ing. građ.

MAPA 3. ***JAVNA RASVJETA I EKI – glavni projekt***

VOLTING d.o.o. – Split, Jadranska 7

Broj projekta: T.D. E-52/18

Projektant: MLADEN ŽANIĆ, dipl. ing. el. (E 394)

Suradnik: Joško Žanić, dipl.ing.el.

Ivan Žanić, spec.ing.aedif.

U Splitu, ožujak 2018.

Glavni projektant:

Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ.

MAPA 2.

SADRŽAJ

I. **OPĆI DIO**

- Preslika izvoda iz sudskog registra za osnovnu djelatnost firme
- Rješenje o imenovanju projektanta
- Rješenje ovlaštenog projektanta

II. **TEHNIČKI DIO**

1. **TEHNIČKI OPIS**
2. **UVJETI ODRŽAVANJA I PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE**
3. **HIDRAULIČKI PRORAČUN**
4. **PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**
5. **NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA**
6. **ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA MAPE 2.**
7. **GRAFIČKI PRIKAZI**
 1. Pregledna situacija na ortofoto podlozi MJ 1:1000
 2. Situacija postojećeg stanja MJ 1:500
 3. Građevinska situacija MJ 1:250
 4. Odvodnja fekalnih voda – uzdužni profil MJ 1:500/50
 5. Vodoopskrbni cjevovod – uzdužni profil MJ 1:500/50
 6. Odvodnja fekalnih voda – detalji izvedbe MJ 1:20
 7. Vodoopskrbni cjevovod – detalji izvedbe MJ 1:25

I. **OPĆI DIO**

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

060196572

OIB:

57426960741

TVRTKA:

- 1 TRIVIUM d.o.o. za projektiranje i nadzor
- 1 TRIVIUM d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 2 Split (Grad Split)
Ruđera Boškovića 23

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - Građenje
- 1 * - Projektiranje građevinskih objekata, nadzor nad gradnjom i tehničko savjetovanje
- 1 * - Kupnja i prodaja robe, te trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - Zastupanje stranih tvrtki

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 2 Silvana Jakovčević, OIB: 97122691255
Split, Marina Getaldića 8
- 2 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Silvana Jakovčević, OIB: 97122691255
Split, Marina Getaldića 8
- 2 - član uprave
- 2 - zastupa Društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Izjava o osnivanju od 02. prosinca 2003. godine.
- 2 Odlukom člana društva od 1. veljače 2013. godine, izmijenjena je u potpunosti Izjava od 2. prosinca 2003. godine.
Potpuni tekst Izjave od 1. veljače 2013. godine, s potvrdom javnog bilježnika, dostavljen u Zbirku isprava.

D004, 2013-02-27 09:29:20

Stranica: 1 od 2

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu	29.06.2012	2011	01.01.2011 - 31.12.2011

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-03/2533-4	26.01.2004	Trgovački sud u Splitu
0002 Tt-13/678-2	18.02.2013	Trgovački sud u Splitu
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	29.06.2012	elektronički upis

U Splitu, 27. veljače 2013.



Ovlaštena osoba

[Handwritten signature]

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U SPLITU

R3-

2169/13

Ovaj izvadak istovjetan je podacima upisanim u Glavnoj knjizi
sudskog registra.
Sudska pristojba plaćana u iznosu 30,00 kn, po Tar.
br. 28. Zakon o sudskim pristojbama (NN 74/95, 57/96 i 137/02)
U Splitu, 27.2.2013.

Ovlašteni službenik

[Handwritten signature]

Investitor: **OPĆINA ŠOLTA**
Podkuća 8
21430 Grohote

Građevina: IZGRADNJA NEKATEGORIZIRANE PROMETNICE U NASELJU MASLINICA NA OTOKU
ŠOLTA

Na temelju članka 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17) donosi se sljedeće

IMENOVANJE

Projektanta: **Miroslav Jakovčević, dipl.ing.građ.**

Za projekt: VODOOPSKRBA I KANALIZACIJA
GLAVNI PROJEKT

Oznaka projekta: T.D. 38/18

Ovlaštenje za izradu projektne dokumentacije: Rješenje Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu o upisu u
IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA br. 1271 (dan upisa 16.09.1999.).

Direktor:

Silvana Jakovčević, dipl.ing.građ.



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/1271
Urbroj: 314-01-99-1
Zagreb, 23. rujna 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu Miroslava Jakovčevića, dipl.ing.građ. iz Splita, Stepiničeva 14, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **MIROSLAV JAKOVČEVIĆ**, (JMBG 0104965380035) dipl.ing.građ. iz Splita, pod rednim brojem 1271, s danom upisa 16. rujna 1999. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, Miroslav Jakovčević, dipl.ing.građ. iz Splita, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva izdaje se "**inženjerska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

Obrazloženje

Miroslav Jakovčević, dipl.ing.građ. iz Splita, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku 30 dana od dana primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. Miroslavu Jakovčeviću,
Split, Stepinčeva 14
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

II. **TEHNIČKI DIO**

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. UVOD

Predmet ove projektne dokumentacije je Glavni projekt za zahvat izgradnje dijela ulične mreže naselja Maslinica na otoku Šolti. Predmetna prometnica predstavlja najkraću kolnu i pješačku vezu od centra naselja prema turističkoj zoni u uvali Šipkova.

Projektna dokumentacija izrađena je u skladu s Lokacijskom dozvolom klasa UP/I 350-05/17-01/0010, urbroj: 2181/1-11-00/04-17-0004 od 13.09.2017. godine, odnosno u skladu s Idejnim projektom, građevinsko-prometni projekt oznake T.D. 18/16, prosinac, 2016. godine, izrada „Trivium“ d.o.o..

U zahvatu je prometnica duljine cca 748 m koja se pruža na novoformiranoj katastarskoj čestici puta oznake k.č.z. 4865/2 k.o. Donje Selo. Početak zahvata u duljini cca 100 m, prema prostorno-planskoj dokumentaciji pruža se građevinskim područjem.

Ova mapa, MAPA 2., odnosi se na projektno rješenje vodoopskrbe i fekalne kanalizacije. Ovi zahvati izvode se na početku zahvata u svrhu komunalnog opremanja građevinske zone naselja Maslinica.

1.2. VODOOPSKRBA

1.2.1. Općenito

Područje zahvata spada u zonu opskrbe vodospreme „Maslinica“, $V=400\text{ m}^3$, k.d.=79 m n.m. Postojeći sustav vodoopskrbe, u skladu s prostorno-planskom dokumentacijom, dograđuje se novim cjevovodom u projektiranoj prometnici. Početak zahvata planirane prometnice veže se na Ulicu Domovinskog rata, kojom se pruža postojeći vodoopskrbni cjevovod DN 150. Na početku zahvata projektirane prometnice, od km 0+000 do km 0+145, postojeća vodoopskrbna mreža naselja dograđuje se ogrankom (vodoopskrbni cjevovod DN 100) postavljenim u tijelo prometnice. Na križanju cjevovoda izvodi se okno sa zasunima.

Na projektiranom cjevovodu postavljaju se protupožarni hidranti raspoređeni prema *Pravilniku o hidrantskoj mreži* (2 nadzemna hidranta).

1.2.2. Tehničko rešenje

Vodoopskrbni cjevovod izvodi se od duktilnih cijevi DN 100, koje se spajaju s naglancima tip tyton. Cijevi su sa višeslojnom vanjskom antikoroziivnom zaštitom (cink + aluminij + epoksi premaz – kao cijev tipa „Natural“ ili jednakovrijedan proizvod), unutarnja antikoroziivna zaštita sačinjena je od cementnog sloja.

Cijev se postavlja u iskop na posteljicu od pijeska, oko cijevi se, radi zaštite od mehaničkih oštećenja cijevi, izvodi pješčana obloga do visine od 30 cm iznad tjemena cijevi. Cjevovod se polaže na dubini od min 1.10 m

Na početku trase, cjevovod se spaja na postojeću mrežu u postojećoj cesti (spoj se izvodi korištenjem univerzalne spojnice kao 'waga multijoint' ili jednakovrijedan proizvod). Cjevovod se polaže ispod prometne površine, cca 1 m od nogostupa uz zapadni rub prometnice Na cjevovodu se izvode protupožarni hidranti (na vrhu građevinskog područja ~0+080, te na kraju zahvata), smješteni su u nogostup. Cjevovod se završava 'čepom' koji će se ukloniti kada se bude izvodili planirani zahvati na komunalnoj infrastrukturi u skladu s prostornim planovima.

Na cjevovodu se izvodi vodovodno okno na mjestu spoja na postojeću mrežu, te na mjestu križanja (otcjepa) prema istoku (planirana prometnica rubom građevinskog područja) u koje se montiraju zasuni čime se omogućava upravljanje sustavom. Ogranak prema istoku (planirana prometnica) izvodi se ispod projektirane ceste (do ruba prometnice) i zatvara čepom, a nastaviti će se kada se bude izvodila planirana prometnica sjevernim rubom građevinskog područja.

Vodovodno okno je armirano betonsko, sa pločom u kojoj je otvor iznad kojeg dolazi lijevano željezni poklopac 600x600 mm. Za silazak u okna ugraditi penjalice.

Prije puštanja vodovoda u upotrebu izvršiti ispitivanje prema uputama za tlačnu probu, čišćenje i ispiranje propuštanjem čiste vode, kao i dezinfekciju upotrebom klornih preparata.

1.3. FEKALNA KANALIZACIJA

1.3.1. Općenito

Postojeća mreža na južnom rubu zahvata (u Ulici Domovinskog rata) dograđuje se cjevovodom profila DN 200 mm (svijetli otvor) kojim se prikupljaju vode iz planiranih objekata koje gravitiraju početku zahvata (kolektor se izvodi do granice građevinskog područja ~ km 0+100).

1.3.2. Tehničko rešenje

Fekalna odvodnja riješena je kao zaseban sustav (vode se prikupljaju cjevovodom koji se spaja na postojeći sustav kanalizacije, na južnom rubu zahvata). Cjevovod fekalne odvodnje smješten je sa jugozapadne strane osi projektirane prometnice u osi voznog traka, na dubini od oko 2 m.

Za izvedbu kanalizacijskog sustava, koristiti će se cijevi PP korugirane SN 8 cijevi profila DN 200 mm s potrebnim spojnim elementima. Manipulaciju, transport i skladištenje treba organizirati tako da ne dođe do oštećenja vanjske i unutrašnje površine cijevi. Cijevi se ne smiju bacati ni vući po zemlji ili oštrim predmetima.

Cijevi se postavljaju na uređenu podlogu od pijeska debljine 10 cm, prethodno dobro nabijenu i izvedenu u padu prema uzdužnom profilu. Cijevi i spojni elementi međusobno se spajaju naglancima sa labirintnim brtvama. Po završetku polaganja cjevovoda i montaže revizijskih okana obvezno izvršiti ispitivanje na vododrživost. O provedenom ispitivanju mora se priložiti zapisnik. Obvezno je izvršiti geodetski snimak izvedenog stanja od strane ovlaštene tvrtke.

Revizijska okna su PP korugirana svijetlog otvora DN 80 cm. Okna se montiraju na izravnatu i nabijenu posteljicu. Pravilno izvedena okna moraju biti vodonepropusna što je jedan od bitnih elemenata kvalitete izvedbe kanalizacijskih objekata. Cijevi i okna međusobno se spajaju PP dvostrukim naglancima sa labirintnim brtvama. Materijal za zatrpavanje okna učvršćuje se po slojevima u širini najmanje 50 cm od stjenke okna. Radi centričnosti okna za zatrpavanje se koristi materijal veličine zrna do 30 mm (šljunak) i do veličine 16 mm (tucanik). Na okno se montira armirano betonska ploča s otvorom Ø 60 cm, na koji se polaže lijevano željezni poklopac Ø 600 mm nosivosti 400 kN.

1.4. BETON I ARMATURNI ČELIK

Za izgradnju građevine koristit će se beton projektiranog sastava, razreda tlačne čvrstoće normalnog betona C 30/37, a sve prema "Tehničkim propisima za građevinske konstrukcije" (NN RH 17/17). Tehnički uvjeti za projektirana svojstva svježeg betona dani su u tablici (u nastavku).

S obzirom da obradivost betona vremenom opada, konzistencija mjerena slijeganjem (prema HRN EN 12350-2) na mjestu proizvodnje kretat će se oko 21 cm, a na mjestu ugradnje kretat će se od 16 do 21 cm. Na pad obradivosti utječe niz faktora (vremenske okolnosti, duljina transporta, kombinacija podataka betonu), pa je stoga od slučaja do slučaja treba korigirati. Ovu korekciju može izvršiti samo odgovorni tehnolog za beton. Ovo je bitna veza, jer propusti značajno utječu na konačnu kakvoću betona građevine.

Za konzistenciju mjerenu slijeganjem (prema HRN EN 12350-2) dopušteno je odstupanje ±30 mm u odnosu na projektirano slijeganje utvrđeno u postupku prethodnih ispitivanja betona.

Ovim projektom zahtjeva se provedba ispitivanja na uzorcima betona, a u svrhu dokazivanja traženih svojstava.

- Kontrolni uzorci na kojima će se provjeravati tražena svojstva očvrslog betona su kocke brida 150 mm ili valjci dimenzija 150 x 300 mm, sukladni HRN EN 12390-1, izrađeni i njegovani prema HRN EN 12350-1 i HRN EN 12390-2. Uzorci se uzorkuju na mjestu ugradnje. Ugrađivanje uzoraka betona vršiti vibratorima $\varnothing 25$ mm ili nabijanjem metalnom šipkom i gumenim čekićem.
- Uzorke označavati odabranom oznakom, a osnovne podatke o uzimanju istih upisivati u za to određene tiskanice za kontrolu kvalitete betona, koje trebaju supotpisivati predstavnik izvođača radova i predstavnik ovlaštene organizacije. Sve potrebne radnje kod uzimanja uzoraka do dopreme istih u laboratorij ispitivača vršit će radnik-laborant izvođača radova. Izvođač radova mora osigurati stručnu osobu, koja će voditi brigu o kontroli betona i dokumentaciji na građevini.
- Tlačnu čvrstoću betona treba izraziti kao $f_{c/koc}$ kad se određuje na uzorcima kocke i kao $f_{c/valj}$ kad se određuje na uzorcima valjka. Tlačnu čvrstoću treba utvrditi na uzorcima ispitanim pri starosti od 28 dana, a u posebnim slučajevima uvjetuje se tlačna čvrstoća betona pri starosti manjoj od 28 dana (tehnološki uvjeti, npr. skidanje oplata).

NAMJENA		Podbeton	Beton za konstruktivne elemente	Beton za zapune
TRAŽENA SVOJSTVA SVJEŽEG BETONA				
Razred čvrstoće normalnog betona		C 35/45	C 30/37	C 30/37
Klasa izloženosti		X0	XC2	XC2
Minimalna količina cementa	(kg/m ³)	280	360	360
Maksimalni vodocementni faktor	(v/c)	0.55	0.42	0.45
Uz dodatak superplastifikatora		NE	DA	DA
Razred slijeganja (slump)		S2 ili S3	S3 ili S4	S3 ili S4
Maksimalno zmo agregata	(mm)	16	16	16
Razred sadržaja klorida		-	Cl 0,10	Cl 0,10
Minimalno vrijeme obradivosti	(min)	60	90	90
Maksimalna temperatura svežeg betona	(+ °C)	5 - 30	5 - 30	5 - 30
TRAŽENA SVOJSTVA OČVRSLOG BETONA				
vodonepropusnost prema HRN EN 12390-8	(cm)	---	sred. ≤ 3.0 cm	---

Za izradu konstruktivnog betona smiju se koristiti samo CEM I ili CEM II/A-S.

Projekt betona za sve konstruktivne elemente, odnosno za sve betone, treba izraditi Izvoditelj i dostaviti ga na suglasnost Projektantu. Projekt betona treba izraditi stručna osoba, detaljno i sveobuhvatno. U njemu treba precizno definirati za svaki element, odnosno za svaki različiti beton:

- fizikalno-mehanička svojstva (kakvoću),
- sastav (mješavinu),
- vodocementni faktor (konzistenciju),
- dodatke (superplastifikatori i sl.),
- način proizvodnje, transporta i ugradnje,
- način zbijanja (vibriranja),
- njegu,
- obradu spojnica (nastavci betoniranja)

1.4.1. Armatura

Kao armatura koristi se betonski čelik B 500, tip A ili B (prema TPBK) za sve elemente, u obliku šipki i/ili mreža. Zaštitni slojevi betona do armature iznose 5.5 cm.

Veličinu zaštitnog sloja osigurati dostatnim brojem kvalitetnih razmačnika (distancera). Kvalitetu zaštitnog sloja osigurati kvalitetnom oplatom i ugradnjom betona, te dodacima betonu i ostalim rješenjima prema projektu betona, kojeg je dužan izraditi izvođač radova. Veličina i kvaliteta zaštitnog sloja betona presudni su za trajnost objekta. U potpunosti poštivati projektirani raspored i položaj armaturnih šipki, koje trebaju biti nepomične kod betoniranja. Sva uporabljena armatura treba imati odgovarajuće ateste o kakvoći.

Projektant:

Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ.

2. UVJETI ODRŽAVANJA I PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE

2.1. UVJETI ODRŽAVANJA

Općenito

Vodoopskrbna mreža i objekti u sklopu sustava izloženi su cijelom nizu utjecaja koji svojim djelovanjem ugrožavaju funkcioniranje i imaju odgovarajuće štetne utjecaje na okoliš. Tijekom eksploatacije sustava, cjevovodi i oprema su kontinuirano izloženi agresivnom djelovanju kloriranih spojeva u vodi, koji se najčešće manifestiraju nagrizanjem i erozijom izloženih površina, odnosno smanjenom protočnosti uslijed taloženja mulja.

Pored navedenih unutarnjih procesa, objekti sustava su ugroženi i djelovanjem iz svoje okoline, pri čemu se prvenstveno misli na vanjsko statičko i dinamičko opterećenje, podzemne vode i građevinske zahvate u neposrednoj blizini, te unutarnje dinamičko opterećenje uslijed vodnih udara.

Zbog svega ovoga vodoopskrbna mreža mora se adekvatno održavati, kako ne bi došlo do ugrožavanja okoliša, a time i zdravlja ljudi. Dobro održavanje sustava je osnovni preduvjet za racionalno gospodarenje ovom skupom gradskom infrastrukturom, te mu se stoga mora pokloniti velika pozornost. U tu svrhu potrebno je izraditi plan održavanja vodoopskrbnog sustava kojim će se, za svaku dionicu, točno odrediti učestalost i obim planiranih radova na održavanju.

Izrada plana predstavlja osnovni preduvjet kvalitetnog organiziranog i racionalnog gospodarenja vodoopskrbnim sustavom, temeljem kojeg se planiraju potrebni kadrovi i osiguravaju materijalna sredstva.

Održavanje

Pod održavanjem građevine podrazumijevamo zaštitu od propadanja osnovnog materijala od kojeg je građevina načinjena, uređenje i održavanja svih dijelova uređaja i objekata, građevina, instalacija i opreme koje su u funkciji sustava.

Potrebno je kontinuirano pratiti stanje građevina, te po potrebi izvršiti zamjenu i sanaciju oštećenih dijelova.

Uzrok preranog propadanja može biti loša izvedba, ali isto tako i loše održavanje, osobito ako se uočena oštećenja brzo i stručno ne uklone.

Građevine vodovoda se moraju kontrolirati kontinuirano, a minimalno dva puta godišnje i to u proljeće, poslije mraza, te u jesen nakon vršnih opterećenja mreže. Pri obilasku se posebno kontrolira funkcija i pokretljivost armatura, vodonepropusnost spojeva i cjevovoda. Ako se pri obilasku detektiraju manji nedostaci (koji se mogu otkloniti na licu mjesta) oni se otklanjaju odmah, a za veće nedostatke prijavljuje se šteta nadležnom vodovodnom poduzeću koje onda kvar i otklanja.

Izvanredni pregledi obavezni su u istom opsegu kao i redovni, a obavljaju se poslije elementarnih nepogoda, vrlo niskih temperatura, nakon zemljotresa, te poslije prijevoza specijalnih tereta na dijelovima cjevovoda ispod prometnica kojima je teret prevožen.

Pri izvanrednim pregledima posebna pozornost posvećuje se onim dijelovima građevine koji su bili najviše ugroženi djelovanjima koja su inicirala izvanredovni pregled.

Redovno održavanje podrazumijeva periodične preglede vodovodnih okana (armatura) i ispiranje (čišćenje) cjevovoda, s ciljem kontinuirane kontrole stanja i održavanja funkcionalnosti mreže.

Investicijskim održavanjem obuhvaćeni su svi veći popravci na sustavu, gdje se mijenjaju jedna ili više cijevi (duljine do 50 m), dotrajali ventili, crpke, kabeli i sl. Razlikujemo plansko investicijsko održavanje i izvanredno investicijsko održavanje. Planskim održavanjem zamjenjuju se dotrajali dijelovi sustava prema vijeku trajanja opreme (amortizacija) dok se

izvanrednim zamjenjuju nepredvidivo utvrđeni, uništeni elementi, uz obustavu rada sustava. Tu ubrajamo i hitne intervencije u radnom i izvan radnog vremena kako bi se omogućio rad sustava.

Incidentno održavanje odnosi se na intervencije vezane za začepljenja cijevi, pucanje uslijed prevelikih opterećenja ili nekog drugog razloga zbog kojeg postoji opasnost nekontroliranog izlivanja vode u okoliš (gubitaka u sustavu). Pri izvanrednim pregledima posebna pozornost posvećuje se onim dijelovima građevine koji su bili najviše ugroženi djelovanjima koja su inicirala izvanredni pregled. Za izvanredne okolnosti, komunalno poduzeće, svojim pravilnikom, treba imati razrađene postupke, a sve se odnosi na pripremu i organizaciju saniranja nastale štete.

2.2. **PROJEKTIRANI VIJEK GRAĐEVINE**

Vijek uporabe građevine određen je zakonskom odredbom o amortizaciji. Za projektiranu vrstu građevine amortizacija je min. 2,5% godišnje, što znači da predmetne građevine trebaju biti građene za uporabu najmanje 40 godina. Međutim, predviđeni materijali i načini ugradnje trebali bi u normalnim uvjetima korištenja omogućiti efektivni vijek trajanja od minimalno 50 godina.

Obzirom da se usvojeno projektno razdoblje odnosi na period od 30 godina, sustav bi trebao biti uporabljiv i nakon ovog perioda. Zbog toga je po isteku projektnog razdoblja potrebno utvrditi postojeće stanje građevina i njihovo opterećenje obzirom na povećani broj korisnika, te temeljem toga procijeniti mogućnost daljnjeg korištenja.

Projektant:

Miroslav Jakovčević, dipl. ing. građ.

3. HIDRAULIČKI PRORAČUN

3.1. VODOOPSKRBA

3.1.1. MJERODAVNE KOLIČINE

Kao mjerodavna količina vode za dimenzioniranje vodovodne mreže, uzeta je protoka od 10 l/s (protupožarna količina).

3.1.2. DIMENZIONIRANJE CJEVOVODA

Linijski gubici:

Prema Darcy – Weisbachovoj jednadžbi pad energijske linije zbog otpora trenja u okruglim cijevima konstantnog promjera D i duljine L može se izraziti:

$$\Delta H_L = \lambda \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g}$$

Ova jednadžba se može primijeniti za sve režime tečenja.

Za brzine koje se pojavljuju u kanalizacijskim cijevima može se pretpostaviti da se nalaze u turbulentno prijelaznom režimu tečenja za koje područje dobru aproksimaciju daje jednadžba Colebrook – Whitea:

$$v = \left[-2 \cdot \log \left(\frac{2,51 \cdot v}{D \cdot \sqrt{2g \cdot I \cdot D}} + \frac{k}{3,71 \cdot D} \right) \right] \times \sqrt{2g \cdot I \cdot D}$$

gdje je:

- D – promjer cijevi (m)
- I – pad linije energije [‰]
- g – zemljina akceleracija (m/sec²)
- k – apsolutna hrapavosti kanala (mm)
- v – koeficijent viskoziteta fluida (m²/sec)

Izvorno ova formula se upotrebljava za turbulentno prijelazni režim strujanja tekućine u okruglim tehničkim cijevima. Formula obuhvaća asimptotski turbulentno hrapavi i turbulentno glatki režim.

Linijski gubici za vršnu potrošnju iznose:

Proračun lokalnih gubitaka

Proračun lokalnih gubitaka računa se prema formuli:

$$\Delta H_{lok}^i = \zeta_i \frac{v^2}{2g} \text{ [m]}$$

te su ukupni lokalni gubici:

$$H_{lok} = \sum_i \Delta H_{lok}^i \text{ [m]}$$

Gdje je:

ζ koeficijent lokalnih gubitaka energije (prema tablici).

Opis komada (armature/fazona)	ζ
Ulazna košara	2,50
Zasun (potpuno otvoren)	0,15
Luk 11¼	0,05
Luk 22½	0,20
Luk 30	0,27
Luk 45	0,40
Luk 90	1,00
T račva	0,80
Redukcija D1/D2=5/4	0,15
Redukcija D1/D2=4/3	0,20
Redukcija D1/D2=3/2	0,30

Hidraulički proračun dat je u tablici u nastavku.

ozn. točke	geokoordinate		z (teren) m n.m.	protok		podaci o cjevovodu					hidraulički proračun q_{min}				hidraulički proračun q_{max}				NP		
	x	y		q_{min}	q_{max}	ΔL	DN	v	ϵ	ζ	v	Δh	ΔH	Hp	v	Δh	ΔH	Hp			
				l/s	l/s	m	mm	m ² /s	mm	-	m/s	m	m	m n.m.	bar	m/s	m	m		m n.m.	bar
1	476 586.97	4 806 718.57	22.30	0.00	10.00	0.00	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.56	1.299	0.000	0.000	70.00	4.68	10
2	476 594.92	4 806 736.34	22.74	0.00	10.00	19.47	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.52	1.299	0.501	0.000	70.00	4.63	10
3	476 603.08	4 806 754.59	23.82	0.00	10.00	20.02	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.41	1.299	0.516	0.000	69.50	4.48	10
4	476 608.41	4 806 765.94	24.50	0.00	10.00	12.56	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.34	1.299	0.323	0.000	68.98	4.36	10
5	476 611.94	4 806 772.68	24.90	0.00	10.00	7.62	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.31	1.299	0.196	0.000	68.66	4.29	10
6	476 618.20	4 806 783.08	25.51	0.00	10.00	12.15	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.25	1.299	0.313	0.000	68.46	4.21	10
7	476 622.73	4 806 789.74	25.83	0.00	10.00	8.06	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.21	1.299	0.208	0.000	68.15	4.15	10
8	476 630.48	4 806 799.85	26.21	0.00	10.00	12.74	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.18	1.299	0.328	0.000	67.94	4.09	10
9	476 635.34	4 806 805.50	26.37	0.00	10.00	7.46	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.16	1.299	0.192	0.000	67.61	4.04	10
10	476 637.63	4 806 808.00	26.44	0.00	10.00	3.39	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.15	1.299	0.087	0.000	67.42	4.02	10
11	476 644.51	4 806 815.03	26.64	0.00	10.00	9.84	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.13	1.299	0.253	0.000	67.33	3.99	10
12	476 649.49	4 806 819.82	26.77	0.00	10.00	6.91	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.12	1.299	0.178	0.000	67.08	3.95	10
13	476 663.88	4 806 833.71	27.79	0.00	10.00	20.03	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	5.02	1.299	0.516	0.000	66.90	3.84	10
14	476 666.69	4 806 836.42	28.06	0.00	10.00	3.91	100	1.148E-06	0.4	0.670	0	0.000	0.000	79.00	5.00	1.299	0.101	0.058	66.39	3.76	10
15	476 665.46	4 806 838.59	28.27	0.00	10.00	2.51	100	1.148E-06	0.4	0.000	0	0.000	0.000	79.00	4.97	1.299	0.065	0.000	66.23	3.72	10

UZDUŽNI PROFIL CJEVOVODA, DN 100

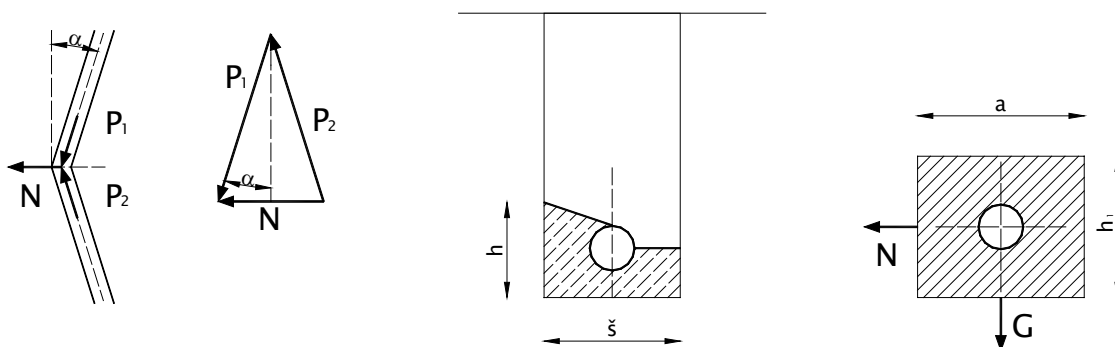
ozn.	stacionaža	niveleta			lom cjevovoda						cjevovod ΔL	objekt	napomena	H/V	lučni elementi					
		kota <i>m n.m.</i>	dubina <i>m</i>	nagib <i>%</i>	horizontal.			vertikal.							15°	-	30°	45°	90°	
točke					°	'	"	°	'	"	<i>m</i>				<i>kom</i>	<i>kom</i>	<i>kom</i>	<i>kom</i>	<i>kom</i>	
1	0+000.00	21.25	1.05	0.00	0	0	0	0	0	0	0.00		spoj na post cjevovod-okno							
2	0+019.46	21.69	1.05	5.40	179	59	59	1	47	51	19.47									
3	0+039.45	22.77	1.05	5.42	178	58	53	0	0	44	20.02									
4	0+051.99	23.45	1.05	5.25	177	26	54	0	5	49	12.56									
5	0+059.60	23.85	1.05	5.03	176	38	20	0	7	46	7.62									
6	0+071.74	24.46	1.05	3.97	176	49	0	0	36	13	12.15									
7	0+079.79	24.78	1.05	2.98	176	43	20	0	33	55	8.06		hidrant							
8	0+092.53	25.16	1.05	2.15	176	49	0	0	28	47	12.74									
9	0+099.99	25.32	1.05	2.06	178	17	46	0	2	50	7.46									
10	0+103.38	25.39	1.05	2.03	177	58	20	0	1	1	3.39		okno V2							
11	0+113.21	25.59	1.05	1.88	178	17	47	0	5	13	9.84									
12	0+120.12	25.72	1.05	5.10	180	5	24	1	50	31	6.91									
13	0+140.12	26.74	1.05	6.92	180	0	0	1	2	23	20.03									
14	0+144.02	27.01	1.05	8.40	255	30	27	0	50	36	3.91			H			1		1	
15	0+146.52	27.22	1.05	18.58							2.51	kraj	hidrant							

3.1.3. UKRUĆENJA KRIVINA

Dozvoljeni napon u tlu $\sigma_{dop} = 0,10 \text{ N/mm}^2 = 0,010 \text{ kN/cm}^2$

Radni tlak cijevi NP = 10; 16; 25 bara (kN/m^2)

Probni tlak p = 15; 21; 30 bara (kN/m^2)

3.1.3.1. HORIZONTALNE KRIVINE

Ukrucenje horizontalne krivine postiže se oslanjanjem betonskog bloka na strane rova. Za vrijeme ispitivanja cjevovoda potrebno je cijevi zatrpati na mjestu ukrucenja da tlo može primiti dio horizontalne sile.

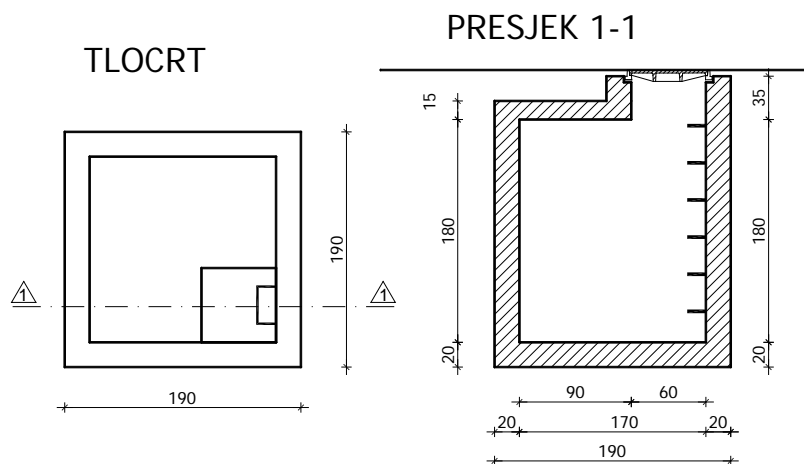
HORIZONTALNE KRIVINE 10 bara

DN mm	α °	oznaka fazona	p bar	A m ²	P=A*p kN	N=2Psin α /2 kN	G=N/ μ cm ²	širina b (cm)	visina h=d (cm)	usv šir b (cm)
100	11	MMK 11	15	0.007854	11.78	2.26	225.83	22.58	10.00	25.00
100	22	MMK 22	15	0.007854	11.78	4.50	449.58	29.97	15.00	30.00
100	30	MMK 30	15	0.007854	11.78	6.10	609.83	30.49	20.00	35.00
100	45	MMK 45	15	0.007854	11.78	9.02	901.68	36.07	25.00	40.00
100	90	MMQ	15	0.007854	11.78	16.66	1666.08	47.60	35.00	50.00

3.1.4. PRORAČUN VODOVODNOG OKNA**3.1.4.1. OPĆENITO**

Vodovodno okno predstavlja zatvoreni armiranobetonski sanduk ukopan u tlo, svijetlih unutarnjih dimenzija 150x150 cm, izveden iz C 30/37 (MB-40).

Kako se gornja ploča izvodi naknadno pretpostavljeno je da se konstrukcija dominantno nalazi u ravninskom stanju deformacija. Proračun je izvršen za jedan segment konstrukcije (1 m visine građevine), pri čemu je zanemaren povoljni utjecaj dna okna i povoljni utjecaj uzdužne tlačne sile.

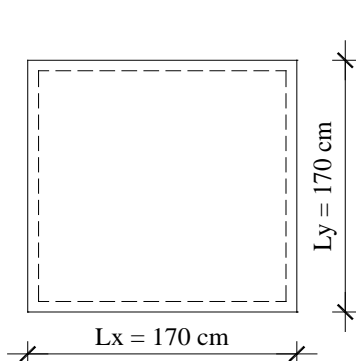
3.1.4.2. PRIKAZ OKNA I OPTEREĆENJA**3.1.4.3. PRORAČUN ZIDOVA I DONJE PLOČE:**

$$p_0 = 15.0 \text{ kN/m}^2$$

$$k_a \approx 0.4 \quad ; \quad \gamma_z = 20.0 \text{ kN/m}^3$$

$$p_1 = k_a \cdot \gamma_z \cdot h_1 = 0.4 \cdot 20 \cdot 2.0 = 16 \text{ kN/m}^2$$

$$p = p_0 + p_1 = 31 \text{ kN/m}^2$$

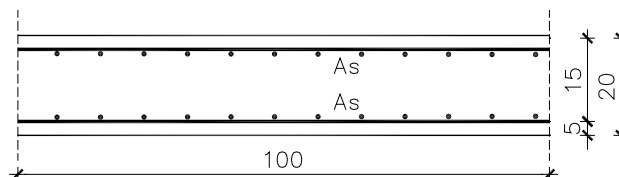


$$L_y / L_x = 170 / 170 = 1.0$$

$$k_x = 0.0423$$

$$M_p = 0.0423 \cdot p \cdot l_x^2 = 0.0423 \cdot 31 \cdot 1.7^2 = 3.79 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{sd} = 1.5 \cdot M_p = 5.68 \text{ kNm/m'}$$



(uobičajena komb.)	b	100.00	cm		
C 30/37 (MB-40)	h	20.00	cm	C 30/37	
$f_{cd}=30/1.5=20$ MPa	d₁ (d₂)	5.00	cm	f_{cd}	2.00 kN/cm ²
B 500	d	15.00	cm	f_{yd}	43.48 kN/cm ²
$f_{yd}=500/1.15=434.8$ MPa	M_{sd}	5.68	kNm	Jednostruko armiranje	
$M_{sd}=5.68$ kNm	N_{sd}	0.00	kN	ω	1.536 %
$N_{sd}=0.0$ kN	ε_{s1}	10.0	‰	ρ	0.059 %
	ε_{c2}	0.6	‰	ξ	0.057
	M_{sds}	5.68	kNm	ζ	0.981
	M_{Rd,lim}	71.62	kNm	A_{s1}	0.89 cm ²
	μ_{sd}	0.013		A_{s2}	0.00 cm ²
				A_{s,min}	2.00 cm ²

Odabrana minimalna armatura: **Q-196** obostrano (minimalni preklap 40 cm)

Kontrola pukotina - zidovi

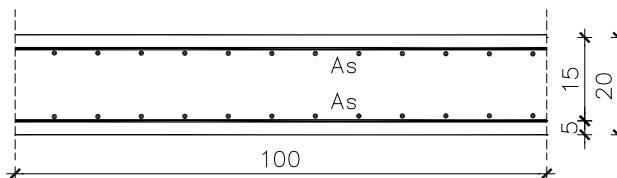
Granična vrijednost širine pukotine: $w_g = 0.3$ mm

Proračunska vrijednost širine pukotine: (EC-2):

$$w_k = \beta \cdot s_{rm} \cdot \epsilon_{sm}$$

Maksimalni eksploatacijski (radni) moment: $M_{sd}=9.4$ kNm

Skica armature:



$$C_x = 0.099 \quad C_c = 32.399 \quad C_{s1} = 1329.933 \quad C_{s2} = 308.31$$

$$x = C_x \cdot d = 1.49 \text{ cm}$$

$$\sigma_c = C_c \cdot \frac{M_{sd}}{b \cdot h^2} = 3.07 \text{ MN/m}^2 < \sigma_{c,dop} = 13.50 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{s1} = C_{s1} \cdot \frac{M_{sd}}{b \cdot h^2} = 126.01 \text{ MN/m}^2$$

$$\sigma_{s2} = C_{s2} \cdot \frac{M_{sd}}{b \cdot h^2} = 29.21 \text{ MN/m}^2$$

$$b = 100.0 \text{ cm} \quad d = 15.0 \text{ cm} \quad \beta = 1.7$$

$$M_{sd} = 3.8 \text{ kNm} \quad h = 20.0 \text{ cm}$$

$$A_{s1} = 1.96 \text{ cm}^2 \quad A_{s2} = 1.96 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_s = 126.01 \text{ MN/m}^2$$

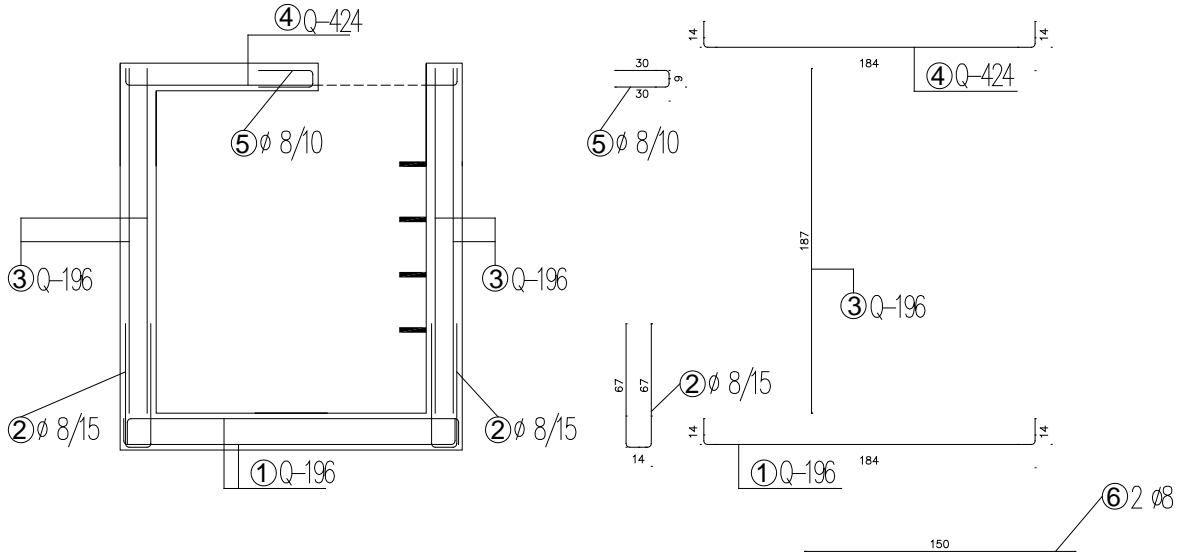
$$f_{ck} = 30.0 \text{ MN/m}^2 \quad f_{ctm} = 2.90 \text{ MN/m}^2$$

$$M_{cr} = 19.3 \text{ kNm} \quad \beta_1 = 1.00$$

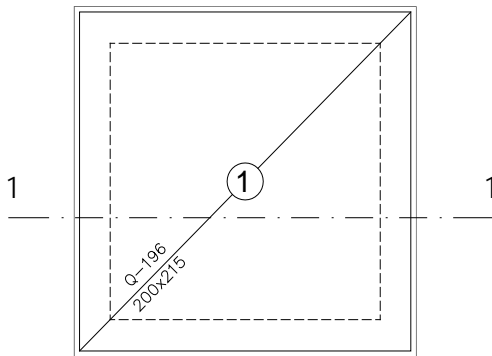
$M_{cr} > M_{sd}$ Pukotine se ne bi smjele pojaviti!

SKICA ARMATURE (VODOVODNO OKNO 190×190 cm):

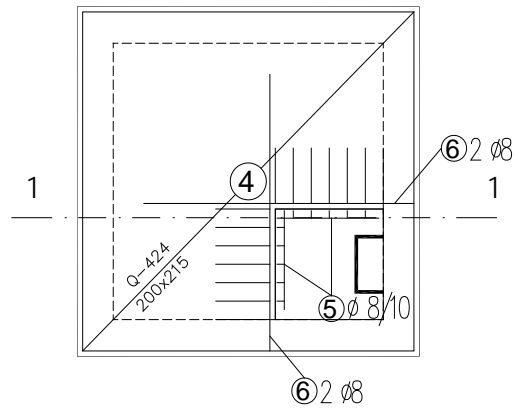
VERTIKALNI PRESJEK (1–1)



–Temeljna ploča:



–Stropna ploča:



3.2. FEKALNA ODVODNJA

3.2.1. DIMENZIONIRANJE KANALIZACIJSKOG CJEVOVODA

Hidraulički proračuna cjevovoda proveden je prema ISO 7336-1984 normi za cijevi kružnog presjeka.

Darcy-Weisbachova jednadžba je osnova za analizu tečenja u cijevima, podjednako dobro je primjenjiva za sve režime tečenja i bilo koji nestišljivi fluid.

Izraz za prosječnu brzinu fluida glasi:

$$V = \sqrt{\frac{8 \cdot g}{\lambda} R \cdot I}$$

Darcy-Weisbachov koeficijent otpora λ , dobijemo iterativno prema jednadžbi Colebrook-Whitea

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left(\frac{k}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51}{\text{Re} \cdot \sqrt{\lambda}} \right)$$

Koeficijent otpora je u funkciji materijala cjevovoda (relativnoj hrapavosti (k/D)) i Reynoldsovog broja koji varira ovisno o brzini i hidrauličkom radijusu (geometriji cjevovoda).

Reynoldsov broj

$$\text{Re} = \frac{4 \cdot V \cdot R}{\nu}$$

gdje je:

V – prosječna brzina fluida (m/s)

R – hidraulički radijus (m)

λ – Darcy-Weisbachov koeficijent otpora trenja (bezdimenzijski)

I – pad linije energije (m/m)

D – promjer cijevi (m)

g – akceleracija sile teže 9,81 (m/s²)

k – apsolutna hidraulička hrapavost cijevi 0,0004 (m)

ν – koeficijent kinematičke viskoznosti fluida 1.31×10^{-6} (m²/s)

(temperatura vode $t=12^\circ\text{C}$);

Hidraulički proračun cjevovoda

Kolekto fekalne odvodnje

oznaka cijevi	uzvodno			nizvodno			PODACI O CIJEVI					PRORAČUN		
	okno	kota prik. [m n.m.]	protok [l/s]	okno	kota prik. [m n.m.]	protok [l/s]	ΔL [m]	DN [mm]	v [m ² /s]	Hrapa. [mm]	i [%]	h [mm]	v [m/s]	h/DN [%]
p1	F01	24.40	1.88	F02	23.66	1.88	24.00	200	1.310E-06	0.40000	3.10	22.3	0.98	11.32
p2	F02	23.66	3.76	F03	22.38	1.88	24.00	200	1.310E-06	0.40000	5.30	27.3	1.47	13.84
p3	F03	22.38	5.63	F04	21.11	1.88	24.00	200	1.310E-06	0.40000	5.30	33.3	1.65	16.85
p4	F04	21.11	7.51	FP	20.39	1.88	24.00	200	1.310E-06	0.40000	3.00	44.3	1.46	22.41

Tablica za narudžbu okana

Pozicija okna	Profil okna	ukupna visina	Priključci sa ugrađenim poluspojnicama												
			Priključak 1			Priključak 2			Priključak 3						
Br.	komada	D [mm]	H [mm]	Ops.	d_1 [mm]	s_1 [mm]	α_1 [°]	Ops.	d_2 [mm]	s_2 [mm]	α_2 [°]	Ops.	d_3 [mm]	s_3 [mm]	α_3 [°]
F01	1	800	1570.0	F02	200	159.2	0.00								
F02	1	800	1544.0	F01	200	159.2	0.00	F03	200	159.2	187.41				
F03	1	800	1556.0	F02	200	159.2	0.00	F04	200	159.2	184.53				
F04	1	800	1538.0	F03	200	159.2	0.00	FP	200	159.2	180.54				
FP	1	800	1358.0	F04	200	159.2	0.00								

Podaci za iskolčenje trase – okna

geokoordinate				oznaka okna
x	y	Z (poklopac)	Z (dno iskopa)	
476 635.734	4 806 800.997	26.22	24.24	F01
476 621.377	4 806 781.764	25.45	23.50	F02
476 609.622	4 806 760.840	24.19	22.22	F03
476 599.558	4 806 739.052	22.90	20.95	F04
476 589.698	4 806 717.171	22.00	20.10	FP

Geokoordinate se odnose na tlocrtni „centar“ okna!

Projektant:

Miroslav Jakovčević, dipl.ing.grad.

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

4.1. OPĆENITO

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je u skladu sa Zakonom o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17).

Svi sudionici u građenju, 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 ishođenje 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 kvaliteta 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,
- 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 sačiniti izvješća o pogodnosti primjene-ugradnje ispitivanih materijala na način opisan u ovom Programu ili navedenim Normama.

Izvješće o pogodnosti materijala mora sadržavati slijedeće 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 obaveznom atestiranju izdaje se atestna dokumentacija prema propisima.

Izvješća odnosno rezultati ispitivanja izdaju se na formularima koji nose oznaku ovlaštene organizacije uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanje.

Izvješća te rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati Nadzornom inženjeru.

4.2. PRETHODNI I PRIPREMNI RADOVI

U prethodne i pripremne radove spada iskolčenje trase kanala i građevina 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 objekata položajno i visinski.

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

U pripremne radove spada primjena odgovarajućih prometnih rješenja na trasi, prema potrebama dinamike radova na pojedinim dionicama i u ovisnosti o rangu prometnice na kojoj se obavljaju radovi.

Slijede radovi koji obuhvaćaju ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Zatim osiguranje susjednih površina i prilaza za vrijeme izvođenja radova, od opasnosti gradilišta i po okolinu opasnih građevinskih i ostalih radova.

4.3. ZEMLJANI RADOVI I RADOVI NA UREĐENJU OKOLIŠA

4.3.1. Općenito

Sve zemljane i slične radove izvesti točno prema projektnoj dokumentaciji i prema odobrenim izmjenama iste. Stranice iskopa zasijecati u projektiranom nagibu. Dno kanala isplanirati s traženom točnošću.

S asfaltiranih ili betoniranih površina najprije se pilom zasijecati rub iskopa i skida površinska obloga, u projektiranoj širini iskopa, s potrebnim proširenjem radi završnog popravka asfaltirane površine.

Svi iskopi izvode se strojevima ili ručno. Sve dimenzije iskopa izvode se prema zadanim kotama iz projekta u svemu prema europskim normama EN 1610-1997. Rovove treba izvoditi tako da se osigura sigurna i stručna ugradnja cjevovoda.

Ukoliko to projektom nije definirano, dopušteno odstupanje kote iskopa uređenog dna rova može biti lokalno ± 3 cm od projektirane kote. Na mjestima izvedbe revizijskih okana, kod pada dna kanalizacije manjeg od 1%, odstupanje od projektom zadane kote dna dopušteno je do max. ± 1 cm.

U blizini postojećih podzemnih instalacija i za fine iskope manjih količina predviđen je pažljiv ručni iskop. Iskopani materijal odbacuje se na minimalnu udaljenost od projektiranog ruba iskopa prema opisu stavke. Predviđeno je razdvajanje zemljanog od kamenitog materijala odmah prilikom iskopa, za kasniju upotrebu.

Ukoliko je to posebnim uvjetima građenja uvjetovano, na određenim dijelovima trase sav iskop će se odmah ukrcavati u teretno vozilo i odvoziti na privremene ili trajne deponije. Na privremene deponije odvozi se materijal koji je pogodan za ponovno zatrpavanje građevnih jama preljeva.

Ovisno o kategoriji terena i dubini iskopa, mora se izvesti pravilno podupiranje i razupiranje stranica iskopa da ne dođe do zarušavanja. Ukoliko pak dođe do zarušavanja iskopa radi nedovoljnog ili lošeg podupiranja, Izvođač je sve dužan sanirati o svom trošku.

Za obavljanje predviđenih radova Izvođač po potrebi mora iscrpiti oborinsku vodu iz kanala ili građevne jame, bez posebne nadoknade.

Zatrpavanja zemljanom materijalom izvoditi u odgovarajućim slojevima uz vlaženje i zbijanje, strojno ili ručno, do tražene zbijenosti, koja se mora ispitati.

Drobljenac ili šljunak koji će se ugrađivati mora biti odgovarajuće kvalitete i veličine. Ugrađivati ga u projektiranoj debljini uz strojno ili ručno zbijanje do tražene zbijenosti.

Sva privremena odlagališta materijala iz iskopa, te kamenog agregata, potrebno je na kraju očistiti i potpuno dovesti u prvobitno stanje.

Svi radovi pa tako i zemljani i slični za prometne površine propisani su "Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama" (dalje: OTU).

4.3.2. Široki iskop

Ovaj rad obuhvaća široke iskope u svim kategorijama materijala koji su predviđeni projektom ili zahtjevom nadzornog inženjera. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva.

Sve iskope treba obaviti prema profilima, predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija.

Pri radu na iskopu treba paziti na to da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Izvođač je dužan da svaki eventualni slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanira po uputama nadzornog inženjera i za to nema pravo tražiti odštetu ili naknadu za višak rada ili nepredviđeni rad. Široki iskop treba obavljati uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava, a ručni rad ograničiti na neophodni minimum. Materijali iz širokog iskopa mogu biti različitog sastava, pa poprečna i uzdužna odvodnja mora biti u svim fazama rada besprijekorno riješena. Sva voda mora se izvesti izvan trupa ceste u pogodne recipijente. Otežani rad kao i zamjena vodom prezasićenog miješanog materijala, čiji su uzroci nepravilan rad i loša odvodnja, neće se posebno plaćati.

Odnos kategorija materijala iz iskopa trebaju odrediti predstavnik izvođača i nadzorni inženjer kroz građevinsku knjigu.

Rad se plaća po kubičnom metru iskopa u sraslom stanju po jediničnim cijenama iz ugovora, i to odijeljeno za pojedine kategorije materijala ("A", "B", "C").

U jediničnu cijenu uračunani su svi radovi na iskopu materijala s utovarom u prijevozna sredstva, radovi na uređenju i čišćenju pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopanih i susjednih površina, te izvođač nema pravo zahtijevati bilo kakvu dodatnu naknadu za taj rad.

a) Iskop u materijalu kategorije "A"

Pod materijalom kategorije "A" razumijevaju se svi čvrsti materijali, gdje je potrebno miniranje kod cijelog iskopa.

Toj skupini pripadaju sve vrste čvrstih i veoma čvrstih kamenih tala kompaktnih stijena (eruptivnih, metamornih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i moguće tanje slojeve rastresitog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama.

U ovu se kategoriju ubrajaju i tla koja sadrže više od 50% samaca većih od 0,5 m³, za čiji je iskop također potrebno miniranje.

Pri radovima na miniranju u ovoj kategoriji materijala izvođač mora raspolagati izvježbanom i kvalificiranom radnom snagom za takvu vrstu radova. Projekt miniranja, koji uključuje i "glatko miniranje", sastavni je dio POG-a, a prije početka radova mora ga odobriti nadzorni inženjer. Sve izmjene i dopune tijekom rada mora odobriti nadzorni inženjer.

Pri svakoj upotrebi eksploziva potrebno je postupati u skladu s odabranom tehnologijom, važećim zakonima i propisima za takve radove radi sigurnosti vlastitog gradilišta, opreme, objekata, ljudi i okoliša. Kod miniranja, kao i pri radovima na iskopima, treba svesti na minimum utjecaje koji bi prouzročili ometanje prometa, ljudi i okoliša. Ako bi došlo do takvih smetnji, izvođač ih je dužan odmah otkloniti o svom trošku.

Pri radovima treba postaviti svu potrebnu prometnu i sigurnosnu signalizaciju.

Nakon mišljenja ovlaštene organizacije, kamen iz iskopa bi se mogao rabiti za zamjenu slabog temeljnog tla, izradu nasipa, nosivog sloja od drobljenog kamenog materijala, agregat za beton i asfalt.

Ako se radi o velikim količinama iskopa materijala "A" kategorije i nasipa, predlaže se da se u neposrednoj blizini gradilišta organizira postrojenje za preradu i separaciju kamena.

Nadzorni inženjer mora dati suglasnost na uporabu tog materijala.

b) Iskop u materijalu kategorije "B"

Pod materijalom kategorije "B" razumijevaju se polučvrsta kamenita tla, gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali se dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom.

Toj skupini materijala pripadaju: flišni materijali, uključujući i rastresiti materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita (osim vrlo kompaktnih), raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljaca, neki konglomerati i slični materijali.

Za ovu kategoriju materijala uz rad strojeva potrebno je i određeno miniranje. Međutim, bez obzira na to što je pri iskopu takvog materijala opseg miniranja mali, izvođač mora u svemu primjenjivati tehnologiju i sigurnosne mjere kao pri miniranju u čistom kamenom materijalu (materijalu kategorije "A"). Pri iskopu materijala osjetljivih na atmosferske utjecaje treba istovremeno osigurati utovar materijala, prijevoz do mjesta stalnog odlagališta ili do mjesta ugradnje u nasip, istovar i ugradnju.

Iskop se do predviđene kote planuma posteljice smije obaviti samo ako materijal nije osjetljiv na utjecaje atmosferlija i ako je tlo u zoni posteljice sposobno da podnese gradilišni promet. Ako nije tako, iskop treba obaviti za 0,2-0,3 m iznad predviđene kote planuma posteljice, a konačni se iskop obavlja neposredno prije izrade posteljice i kolničke konstrukcije. Materijali iz širokog iskopa mogu biti različitog sastava, pa poprečna i uzdužna odvodnja mora biti u svim fazama rada bespriječno riješena. Sva voda mora se odvesti izvan trupa ceste u pogodne recipijente. Otežani rad kao i zamjena vodom prezasićenog miješanog materijala, čiji su uzroci nepravilan rad i loša odvodnja, neće se posebno plaćati.

c) Iskop u materijalu kategorije "C"

Pod materijalom kategorije "C" podrazumijevaju se svi materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati izravno, upotrebom pogodnih strojeva - buldožerom, bagerom, ili skreperom. U ovu kategoriju spadala bi:

- sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prašine, prašinaste gline (ilovače), pjeskovite prašine i les,
- krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine - siparišni ili slični materijali,
- mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala.

U materijalima ove kategorije iskop se obavlja izravno strojevima. Risanje se u tim materijalima primjenjuje ponekad samo radi povećanja učinka strojeva. Izbor vrste strojeva i njihov broj predviđeni su POG-om i odabranom tehnologijom iskopa.

Iskop je dopušten do dubine 0,2-0,3 m iznad projektirane kote planuma posteljice, a konačni se iskop obavlja tek neposredno prije izrade kolničke konstrukcije, osim kod materijala koji nisu osjetljivi na utjecaj vode.

Ako je iskopani materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje, njegovo odlaganje u trupu ceste nije dopušteno, pa se prilikom iskopa takvi materijali moraju odmah utovariti, prevesti i ugraditi u nasipe ili istovariti na mjesto stalnog odlagališta. Svi iskopi moraju se

izvesti prema profilima, kotama i nagibima iz projekta, vodeći računa o svojstvima i upotrebljivosti iskopanog materijala u određene svrhe, tj. za izradbu nasipa ili kao građevni materijal za druge korisne svrhe.

4.3.3. *Prijevoz materijala*

Rad obuhvaća prijevoz iskopanog materijala svih kategorija od mjesta iskopa, koje može biti u usjeku, rovu ili pozajmištu, do mjesta istovara, obično u nasip ili na deponiju.

Vrsta vozila za prijevoz kao i načini prijevoza mogu biti i različiti s obzirom na kategoriju i količinu materijala, načina iskopa, utovara te duljine prijevoza.

Kapacitet prijevoza treba biti usuglašen s kapacitetom iskopa, ali i s kapacitetom strojeva za nabijanje pri izradi nasipa. Kod prijevoza mora se računati s masom materijala u rastresitom stanju zbog ograničene veličine sanduka prijevoznog sredstva, pa prema tome treba planirati broj vozila.

Prijevoz treba biti brz i ekonomičan.

Prijevozne dužine, po prethodno izrađenim gradilišnim cestama ili cestama javnog prometa po ovim tehničkim uvjetima, dijele se u grupe:

- guranje ili odlaganje do dužine 10 m (obračunato u iskopu)
- guranje na dužinu 10-60 m
- guranje na dužinu 60-100 m
- prijevoz od 100-300 m
- prijevoz od 300-600 m
- prijevoz od 600-1500 m
- prijevoz na dužinu 1500-5000 m
- prijevoz na dužinu veću od 5000 m.

Količina prevezenog materijala mjeri se u kubičnim metrima iskopanog sraslog materijala prema projektu i stvarno prevezenog na određenu udaljenost. Ako se mora prevesti materijal iz pozajmišta, prijevoz se mjeri po kubičnom metru izrađenog nasipa.

Plaća se prema ugovorenim jediničnim cijenama za kubični metar prevezenog materijala na određenu prijevoznu dužinu.

4.3.4. *Uređenje temeljnog tla*

Ovaj rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od nasipa i kolničke konstrukcije i prometno opterećenje (na dijelu ceste u nasipu) odnosno kolničku konstrukciju te prometno opterećenje (na dijelu ceste u usjeku). Dubina do koje se uređuje temeljno tlo određena je projektom a iznosi do 30 cm, ovisno o vrsti tla.

Rad se mjeri i obračunava po četvornom metru stvarno uređenog temeljnog tla.

Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunano čišćenje, planiranje, eventualno rijanje tla radi sušenja, vlaženja i zbijanje, tj. potpuno uređenje temeljnog tla.

4.4. *BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI*

4.4.1. *Općenito*

Beton

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti betona određuju se odnosno provode prema normi HRN EN 206-1:2000 Beton – 1 dio: Specifikacije, svojstva proizvodnja i sukladnost, normama na koje ta norma upućuje, te u skladu s odredbama posebnog propisa kao i zahtjevima iz ovog projekta.

Za predmetnu konstrukciju beton se proizvodi kao projektirani beton (beton sa specificiranim tehničkim svojstvima)

Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova. Određena svojstva svježeg betona, kada je to potrebno ovisno o uvjetima izvedbe i uporabe betonske konstrukcije, specificiraju se u projektu betonske konstrukcije. Za predmetnu betonsku konstrukciju nije potrebno specificirati svojstva svježeg betona.

Specificirana tehnička svojstva betona – projektirani beton

Osnovni zahtjevi

Upotrijebljeni beton za armiranobetonske konstrukcije predmetne građevine mora zadovoljiti normu HRN EN 206-1:2000 Beton – 1 dio: Specifikacije, svojstva proizvodnja i sukladnost i norme na koje ta norma upućuje.

Razred sadržaja klorida

Kloridi u betonu mogu potjecati od samih sastojaka betona (agregat i voda) te iz okoliša. Ako je sadržaj kloridnih iona veći od kritične koncentracije može doći do razaranja pasivnog zaštitnog sloja i početka procesa korozije. Sadržaj klorida u betonu izražen je kao postotak kloridnih iona na masu cementa i ne smije prijeći vrijednosti dane za odabrani razred sadržaja klorida.

Za predmetnu betonsku konstrukciju koja sadrži čeličnu armaturu odabire se:

Razred sadržaja klorida Cl 0,20 gdje je najveći sadržaj Cl na masu cementa 0,2%

Sadržaj klorida u pojedinim sastavnim materijalima betona određuje se prema slijedećim normama:

Sadržaj klorida izraženih kao klorid ioni (Cl-) ispituju se prema normi HRN EN 1744-1 (HRN EN 1744-1:1998) i ne smije biti veći od:

- 0,15% za nearmirani beton,
- 0,06% za armirani beton

Stvarna količina cementa utvrdit će se ispitivanjem da se zadovolji zahtjev čvrstoće, zahtjev trajnosti i zahtjev obradivosti prema normi HRN EN 206-1.

Cement za beton

Cement za beton mora ispunjavati odredbe Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17) i odgovarajuće norme na koje se tehnički propis poziva.

Za predmetnu konstrukciju treba koristiti cement opće namjene oznaka CEM I ili CEM II ako ima odgovarajući razred tlačne čvrstoće.

Agregat za beton

Agregat za beton mora ispunjavati odredbe Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17) i odgovarajuće norme na koje se tehnički propis poziva.

Ovim projektom je predviđeno da se upotrebljava drobljeni agregat s gustoćom zrna većom od 2000 kg/m³ (u daljnjem tekstu: agregat za beton) dobiven preradom prirodnih materijala (kamenja) u pogonima za proizvodnju agregata.

Voda za beton

Karakteristike vode za betonsku konstrukciju definiraju se Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Tehnička svojstva vode specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Ovim projektom betonske konstrukcije predviđa se da se za proizvodnju betona koristi voda za piće.

Armaturni čelik

Sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) ovim projektom predviđa se upotreba rebrastog i mrežastog čelika oznake B500B ($f_{yk}=500$ N/mm², $f_{tk}= 1,08 f_{yk}$).

Označavanje betona

Sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) 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.

Ispitivanje betona

Sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) 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.

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 prCEN/TS 12390-9.

Kada se betonara nalazi na gradilištu, pri uzimanju uzoraka i potvrđivanju sukladnosti tlačne čvrstoće betona, u gradilišnoj dokumentaciji i ostaloj dokumentaciji ispitivanja navodi se obvezno oznaka pojedinačnog elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem je ugrađen beton iz kojeg je uzorak uzet.

Projektiranje

Sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) beton koji ima tehnička svojstva i ispunjava druge zahtjeve rabi se za betonske konstrukcije projektirane.

Građenje

Sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) Pri ugradnji betona treba odgovarajuće primijeniti pravila te:

- pojedivosti koje se odnose na ugradnju betona,
- pojedivosti koje se odnose na sastavne materijale od kojih se beton proizvodi te norme kojima se potvrđuje sukladnost tih proizvoda,
- pojedivosti koje se odnose na uporabu i održavanje, dane projektom betonske konstrukcije i/ili tehničkom uputom za ugradnju i uporabu.

Izvođač je dužan osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme prema Zakonu i prema zahtjevima iz projekta, te u tom smislu mora čuvati dokumentaciju o ispitivanju ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta.

Nadzor

Sukladno EN 13670-1:2000 odabire se RAZRED NADZORA 2

Nadzorni inženjer dužan je voditi računa da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima (članak 23 Zakona). Nadzorni inženjer dužan je da za tehnički pregled priredi završno izvješće o izvedbi građevine (članak 71. Zakona o građenju).

4.4.2. Posebni tehnički uvjeti

Oplate i skele

Skele i oplate moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez slijezanja i štetnih deformacija mogu primiti opterećenja i utjecaje koji nastaju tijekom izvedbe radova. Skela i oplata moraju biti izvedeni tako da se osigurava puna sigurnost radnika i sredstava rada kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okoline uopće.

Oplata, ukoliko je drvena, mora prije betoniranja biti natopljena vodom na svim površinama koje će doći u dodir s betonom i zaštićena od prijanjanja za beton premazom vapnom.

Skidanje oplata se mora izvršiti čim je to provedivo, naročito tamo gdje oplata ne dozvoljava polijevanje betona, ali nakon što je beton dovoljno očvrstnuo. Svi popravci betona trebaju se izvršiti na predviđen način i to što je prije moguće.

Oplata se mora skidati prema određenom redoslijedu, pažljivo i stručno, da se izbjegnu oštećenja. Moraju se poduzeti mjere predostrožnosti za slučaj neplaniranog kolapsa. Nadzorni inženjer će odrediti kad se mora, odnosno može, skidati oplata.

Sve skele (za oplatu, pomoćne i fasadne) moraju se izvesti od zdravoga drva ili čeličnih cijevi potrebnih dimenzija.

Nadzorni inženjer mora zabraniti izradu i primjenu oplata i skela koje prema njegovom mišljenju ne bi mogle osigurati traženu kvalitetu lica gotovog betona ili su neprihvatljive kvalitete ili sigurnosti. Prijem gotove skele ili oplata vrši se vizualno, geodetskom kontrolom i ostalom izmjerom. Pregled i prijem gotove skele, oplata i armature vrši nadzorni inženjer. Bez obzira na odobrenu primjenu skela, oplata i armature, izvođač snosi punu odgovornost za sigurnost i kvalitetu radova.

Transport i ugradnja betona

S betoniranjem se može početi samo na osnovi pismene potvrde o preuzimanju podloge, skele, oplata i armature te po odobrenju programa betoniranja od nadzornog inženjera.

Beton se mora ugrađivati prema unaprijed izrađenom programu i izabranom sistemu.

Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom ne smije biti duže od onog koje je utvrđeno u toku prethodnih ispitivanja (promjena konzistencije s vremenom pri raznim temperaturama).

Transportna sredstva ne smiju izazivati segregaciju smjese betona.

U slučaju transporta betona auto-miješalicama, poslije pražnjenja auto-miješalice treba oprati bubanj, a prije punjenja treba provjeriti je li ispražnjena sva voda iz bubnja.

Zabranjeno je korigiranje sadržaja vode u gotovom svježem betonu bez prisustva tehnologa za beton.

Dozvoljena visina slobodnog pada betona je 1,0 m. Nije dozvoljeno transportiranje betona po kosinama.

Transportna sredstva se ne smiju oslanjati na oplatu ili armaturu kako ne bi dovela u pitanje njihov projektirani položaj.

Svaki započeti betonski odsjek, konstruktivni dio ili element objekta mora biti neprekidno izbetoniran u opsegu, koji je predviđen programom betoniranja, bez obzira na radno vrijeme, brze vremenske promjene ili isključenja pojedinih uređaja mehanizacije pogona.

Ako dođe do neizbježnog, nepredvidljivog prekida rada, betoniranje mora biti završeno tako da se na mjestu prekida može izraditi konstruktivno i tehnološki odgovarajući radni spoj. Izrada takvog radnog spoja moguća je samo uz odobrenje nadzornog inženjera.

Svježi beton mora se ugrađivati vibriranjem u slojevima čija debljina ne smije biti veća od 70 cm. Sloj betona koji se ugrađuje mora vibriranjem biti dobro spojen s prethodnim donjim slojem betona. Ako dođe do prekida betoniranja, prije nastavka betoniranja površina donjeg sloja betona mora biti dobro očišćena ispuhivanjem i ispiranjem, a po potrebi i pjeskarenjem.

Beton treba ubaciti što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji da bi se izbjegla segregacija. Smije se vibrirati samo oplatom uklješten beton. Nije dozvoljeno transportiranje betona pomoću pervibratora.

Ugrađeni beton ne smije imati temperaturu veću od 45 °C u periodu od 3 dana nakon ugradnje.

4.5. HIDROIZOLATERSKI RADOVI

Kontrolu kvalitete materijala koji se ugrađuju treba vršiti sukladno važećim normativima. Priprema površine i sva ostala rješenja hidroizolacije trebaju u potpunosti odgovarati projektu i pravilima struke. Treba obavljati tekuća i kontrolna ispitivanja ugrađenih materijala. Pri izvedbi radova nužan je stalni i aktivni stručni nadzor.

4.6. ZIDARSKI I SLIČNI RADOVI

Sva zidanja moraju se obaviti točno prema građevinskim nacrtima i detaljima.

Pijesak mora biti kvalitetan riječni (iznimno drobljeni). Ne smije imati primjesa organskih i zemljanih tvari. Vapno mora biti gašeno, dovoljno odležano ili hidratizirano dodatno gašeno u vodi dovoljno dugo.

Mort za zidanje je produžni propisane nosivosti. Mora biti kvalitetno miješan.

4.7. DOBAVA I UGRADNJA VODOVODNOG MATERIJALA I OPREME

Transport i skladištenje cijevi

Cijevi od kojih će se izvoditi cjevovodi su standardne tlačne vodovodne cijevi, izrađene od lijevanog željeza. Standardno su izrađene za spajanje naglavkom, ili odgovarajućim spojnicama. Dije se u klase prema debljini stijenke.

Vrsta cijevi koja će se ugrađivati mora odgovarati hrvatskim standardima, ispitane i atestirane.

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvaliteta vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvaliteta brtvljenja, traženi radni pritisak i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Prilikom manipuliranja cijevima dizalicom, radi velike težine, voditi računa da se ne ošteti izolacija. Cijevi pri prijevozu i skladištenju moraju cijelom duljinom nalijegati na podlogu, a slaganje u visinu prema uputama Proizvođača.

Transporti i skladištenja lijevano-željeznih fazonskih komada i armatura

Fazonski komadi i armature su uglavnom predviđene od lijeva visoke kvalitete. Oblik i dimenzije cijevi i fazona moraju odgovarati normama C.J1.030, C.J1.1031, ISO/R 13-55, DIN 28502, DIN 28513. Izrađene su za spajanje prirubnicama i naglavkom. Dije se u klase prema debljini stijenke. Radni pritisci su standardno za 10, 16, 25 i 40 bara.

Ljevano-željezni komadi moraju udovoljavati standardima:

- cijevi i fazonski komadi - DIN 28600, ISO 2531;
- spojevi s naglavkom - DIN 28603;
- izolacija cijevi (unutarnja i vanjska) i spojeva - DIN 2614 i DIN 30674.

Fazonski komadi se proizvode za spajanje naglavkom ili prirubnicom. Transportiraju se u tvorničkim paketima, standardno. Uskladištavaju se prema uvjetima Proizvođača.

Svi fazonski komadi i armature, standardno su antikoroziivno zaštićeni neutralnim bitumenskim premazima s obje strane. Unutarnja izolacija je predviđena od cementnog morta.

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvaliteta vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, točnost bušenja rupa na prirubnicama, mehanička oštećenja, kvaliteta brtvljenja zasuna i sl. armatura, da li imaju sve specificirane dijelove, traženi radni pritisak i dr. Na određeni broj istovrsnih komada uzimaju se uzorci za detaljnija ispitivanja kvalitete.

Prilikom manipuliranja težim komadima dizalicom, voditi računa da se ne ošteti izolacija. Lij.-želj. komadi ne smiju se bacati. Cijevi pri prijevozu i skladištenju moraju cijelom duljinom nalijegati na podlogu, a slaganje u visinu prema uputama Proizvođača.

Ugradnja lijevano-željeznih fazonskih komada i armatura

Fazonski komadi i armature se postavljaju okna vodovoda.

Spajanje fazona i armatura prirubnicama obavlja se tako da se dobro očiste prirubničke površine spoja. Zatim se postavlja brtva. Za spajanje se koriste standardni nehrđajući vijci s maticama, očišćeni i nauljeni. Pritezanje vijaka obavlja se nasuprotno naizmjenično, propisanim moment-ključem. Na koncu se svaki prirubnički spoj omata zaštitnom folijom.

Ugradnja vodovodnih cijevi

Cijevi se spajaju utiskivanjem kraja cijevi u naglavak, u čiji utor je postavljena gumena brtva. Brtva se umeće u prethodno očišćeni žlijeb, tako da zupci brtve budu usmjereni prema unutrašnjosti cijevi. Prije utiskivanja cijevi kraj premazati odgovarajućim mazivom.

Za vrijeme izvođenja radova u kanal i vodospremi otvoreni kraj cijevi mora uvijek biti zatvoren poklopcem. Kada se ugradi dionica određene duljine izvodi se bočno posteljica i iznad, ali tako da spojevi budu slobodni za sve vrijeme tlačne probe.

Tlačno ispitivanje cjevovoda

O svim ispitivanjima vodi se Zapisnik, koji se konačno predaje Investitoru, a po potrebi, se s njim upoznaje i Proizvođač cijevi.

Za vrijeme svih tlačnih probi zabranjen je ulazak ljudi u kanal.

Izveštaj o tlačnom ispitivanju sastavlja se prema DIN 4279 standardu, sa slijedećim podacima:

- opis cjevovoda,
- podaci o ispitivanju,
- opis provedenog ispitivanja
- ovjera provedenih ispitivanja,
- primjedbe vezane na ispitivanje.

Tlačna proba čeličnih cijevi i fazonskih komada obavlja se na slijedeći način. Ispituje se dionica cjevovoda dužine od 200 do 500 m, koja ima pad u jednom pravcu. Na najnižem kraju postavi se crpka za punjenje cijevi i crpka za probni pritisak (ručna klipna crpka), a na višem kraju ventil za ispuštanje zraka. Maksimalan dotok punjenja cijevi vodom, radi omogućavanja evakuacije zraka, prema slijedećoj tablici:

DN	Q punjenja
[mm]	[l/s]
40	0,1
80	0,2
100	0,3
200	1,5
300	3,0
600	14,0

Prije punjenja vodom cjevovod mora biti kompletno usidren na svim horizontalnim i vertikalnim krivinama, koljenima i račvama i opterećen. Sidrenje mora biti prilagođeno ispitnom tlaku. Razupirače na krajevima cjevovoda ne skidati prije nego se spusti pritisak. Cjevovod se mora napuniti vodom iz najnižeg mjesta i iz njega mora biti ispušten sav zrak. Za ispitivanje se upotrebljavaju provjereni baždareni manometri sa točnošću očitavanja na 0.1 bar. Probu izvršiti sa dva mjerna instrumenta na početku i na kraju dionice.

Za vrijeme probe izvođač mora imati na licu mjesta montersku ekipu i ovlašteno lice za potpisivanje zapisnika. Ako se na ispitnoj dionici pokažu mjesta koja propuštaju na spojevima, ispitivanje se prekida i dionica se mora isprazniti i otkloniti nedostatke.

Nakon što je cjevovod napunjen vodom i stavljen pod radni pritisak cijevi u trajanju od 30 min. Iz cjevovoda se tada ponovno ispušta zrak. Nakon toga se pritisak postepeno povećava na probni pritisak koji iznosi radni tlak $\times 1,5$ [bara] za radni tlak do 10 bara odnosno radni tlak + 5 [bara] za više radne tlakove, i pod tim pritiskom se cijevi drže prema slijedećoj tablici:

DN		Tlačna proba
Od	Do	[sati]
	<600	1,0
700	1400	3,0
>1400		6,0

Za vrijeme probe bilježi se i kontrolira pritisak na manometrima, temperatura vode i stanje podupirača i spojevi. Ispitivanje je uspješno, ako u toku probe pritisak nije opao više od 0.1 bar uzevši u obzir utjecaj temperature.

Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda

Nakon izvršene tlačne probe, pristupa se ispiranju cijevnog voda od nečistoće. Za ispiranje se koriste muljni ispusti ili najniža mjesta. Brzina vode u cijevi mora biti min. 1.5 m/s. Ispiranje čistom vodom vrši se sve dok na ispusit ne poteče bistra voda. Za ispiranje potrebno od 2 - 5 puta veća količina vode od one s kojom se dionica može napuniti.

Za dezinfekciju ispravnog cjevovoda najčešće se upotrebljava otopina kalcijhipoklorida. Prilikom dezinfekcije, koncentracija slobodnog aktivnog klora treba biti 30 - 50 g/m³, što će odrediti sanitarni organ na licu mjesta.

Otvaranjem zasuna omogućiti će se dotok klora do svih dijelova cjevovoda. Kad se po mirisu osjeti prisustvo klora na svim ispuštima, zasune treba zatvoriti. Tako ispunjen cjevovod treba držati zatvoren 12 sati. Nakon toga treba isprazniti cjevovod.

Pražnjenje treba vršiti sporo. Prije i poslije dezinfekcije treba vršiti bakteriološku analizu vode kako bi se utvrdilo početno stanje vode.

Dezinfekciju cijevnih vodova smije vršiti samo ovlaštena osoba prema uputama sanitarne inspekcije. Rukovanje osoblja s klornom otopinom treba vršiti pažljivo i pod stalnom kontrolom sanitarnih organa, uz primjenu svih mjera zaštite da ne bi došlo do oštećenja zdravlja. Nakon dezinfekcije cijevi isprati čistom vodom koja sadrži uobičajene količine klora za pitku vodu, što će odrediti nadležna sanitarna inspekcija.

4.8. KANALIZACIJSKI RADOVI

Općenito

Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kakvoće, projektom organizacije građenja i zahtjevima nadzornog inženjera.

Kanalizacija mora biti izvedena prema detaljima predviđenim u projektu. Svaka izmjena projekta koju predlaže izvođač, a s kojom je suglasan projektant, prije izvedbe mora biti odobrena i od nadzornog inženjera.

Kanalizacijske cijevi se polažu na dno iskopanog rova na podložni sloj, koji mora biti uredno isplaniran, sabijen, izrađen u projektiranim mjerama i zadanim nagibima.

Izrada podloznog sloja i obloge cijevi

Izrada podloge od pijeska mora biti u svemu prema zadanim mjerama i uvjetima iz projekta. Nije dopušteno izvesti podlogu s lokalnim neravninama tako da se tijekom eksploatacije u cijevima zadržava voda.

Treba spriječiti svako nekontrolirano protjecanje vode u rovu i tako spriječiti ispiranje pojedinih frakcija u materijalu tla.

Izvedenu podlogu prije postavljanja kanalizacije mora pregledati nadzorni inženjer. Odstupanje veće od ±1,0 cm, na dužini od 4 m neće se tolerirati.

Veličina najvećeg zrna u gornjem i donjem sloju podloge ne smije biti veće od 1/3 debljine sloja podloge, odnosno maksimalno 8 mm.

U cilju osiguranja projektiranog položaja kanalizacijskih cijevi kako tlocrtno, tako i visinski, u podlogu se ugrađuju podlošci, pragovi, jahači ili drugi umetci, koji osiguravaju projektom zadane visine.

Visine ugrađenih podložaka geodetski se kontroliraju, prate i provjeravaju. Postavljanje cijevi može otpočeti tek kad nadzorni inženjer pregleda podlogu (visinski i po zbijenosti) i nakon što se otklone sve nepravilnosti i greške.

Obloga cijevi izvodi se zasipavanjem sitnim materijalom do visine od 30 cm iznad tjemena. Zasipavanje i nabijanje zasutog materijala uz bokove cijevi vrši se s obje strane istovremeno, kako bi se spriječilo svako njeno pomicanje. Zbijenosti posteljice i obloge cijevi dokazuje se mjerenjem modula stišljivosti dinamičkom pločom svakih 100 m' kanalizacije. Posteljica i obloga cijevi moraju biti zbijeni do modula stišljivosti $M_s \geq 20 \text{ MN/m}^2$.

Zatrpavanje rova

Projektom tražena zbijenost nasipnog materijala u rovu iznad cijevi kanalizacije ispituje se i dokazuje mjerenjem modula stišljivosti kružnom pločom $\varnothing 300 \text{ mm}$. Kontrola se obavlja maksimalno svakih 100 m' kanalizacije.

Tražena zbijenost ovisi o položaju cijevi kanalizacije. Ako se cijevi kanalizacije ugrađuju u trup ceste, nasip iznad cijevi mora biti zbijen sukladno zahtjevima kolničke konstrukcije. Izvan prometnice nasip iznad cijevi mora biti zbijen do modula stišljivosti $M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$

Iznad zasipa od 30 cm iznad tjemena cijevi, rov se zatrpava probranim materijalom iz iskopa i zbija do tražene zbijenosti. Ukoliko se cijev ugrađuje u trupu prometnice ili materijal iz iskopa ne zadovoljava traženim uvjetima, zatrpavanje se vrši tucaničkim materijalom veličine zrna 0-32 mm.

Dio ispune, koji je viši od 70 cm iznad tjemena cijevi, zbija se jačim strojevima za zbijanje.

Ugradnja kanalizacijskih cijevi

Sve cijevi moraju imati dokaz o uporabljivosti, a njihovu primjenu odobrava nadzorni inženjer.

Polaganje cijevi i ispitivanje gotove cestovne kanalizacije mora u svemu odgovarati europskim normama EN 1610:1997.

Materijal koji ne odgovara traženim zahtjevima kvalitete ne može se ugraditi.

Cijevi za kanalizaciju trebaju zadovoljiti zahtjeve prema hrn:

- dimenzije (promjer, dužina, debljina stjenke),
- vodonepropusnost,
- otpornost na pritisak na tjemenu,
- upijanje vode (pri potapanju).
- trajnost i otpornost na agresivne tvari: soli i naftne derivate

Kakvoća cijevi za kanalizaciju mora odgovarati svim zahtjevima projekta i normama koje su posebno navedene.

Ugradnja djelomično oštećenih ili napuklih cijevi nije dopuštena.

Ispitivanje gravitacijskog cjevovoda na vodonepropusnost i protočnost

Ispitivanje gravitacijskog cjevovoda mora se vršiti na nezatranim kanalima. Ispitivanje se provodi u pogledu protočnosti i vodonepropusnosti cjevovoda.

Ispitivanje cjevovoda vrši se nakon što je izvršena montaža cijevi i revizijskih okana, tako da se prilikom ispitivanja ujedno izvrši i ispitivanje okana. Ispitivanje se vrši po dionicama, pri čemu se pod dionicom podrazumijeva cjevovod i pripadajuće revizijsko okno uzvodno.

Nivo vode u oknu treba iznositi 0,5 m od ruba okna, uz uvjet da isti ne smije biti veći od 0,25 bara. Tlak na najnižoj točki cjevovoda određen je nivoom vode u oknu, s tim da isti ne smije biti veći od 0,5 bara.

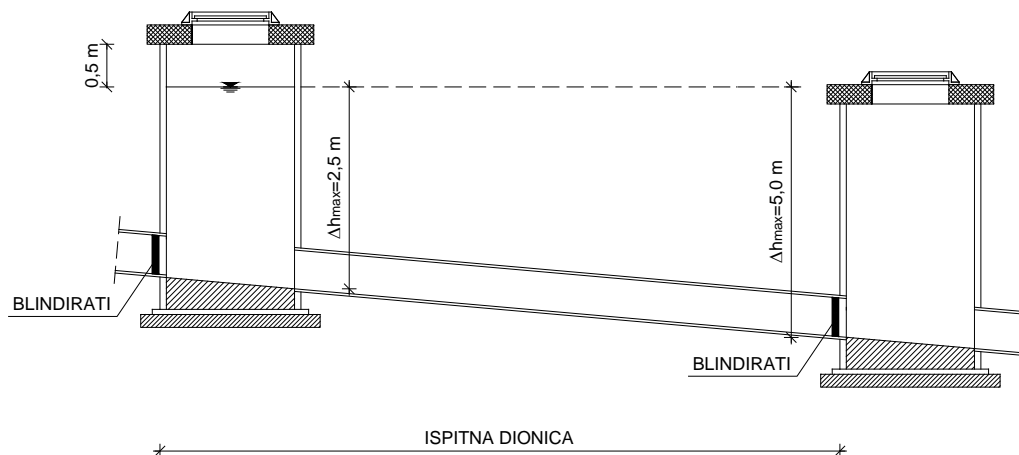
Ukoliko je na predmetnoj dionici došlo do prekoračenja maksimalno dopuštenih vrijednosti potrebno je na ispitanjoj dionici posebno ispitati cjevovod, a posebno okno.

Prije početka izvođenja radova na ispitivanju vodonepropusnosti, potrebno je izvršiti vizualni pregled unutrašnjosti cijevi i utvrditi da nema zaostalih predmeta, ili da kod betoniranja obloge nije došlo do prodora betona u cijev.

Dionicu kanalizacijskog voda koji se ispituje puniti vodom polako i to počevši od najnižeg mjesta, tako da zrak izađe kroz otvor ostavljen na najvišem mjestu. Kanalizacijski vod mora ostati napunjen vodom najmanje 24 sata tako da se omogući izlazak zaostalog zraka i zasićivanje stijenki kanalizacijskih cijevi vodom. Ispitivanje na vodonepropusnost mora trajati najmanje 2 sata. Za vrijeme ispitivanja mora se izvršiti vizualni pregled čitave dionice koja se ispituje.

Kanalizacijski vod koji se ispituje smatra se ispravnim, to jest vodonepropusnim, ako nije došlo do pada nivoa vode u oknu.

Ako se pokažu neke nepravilnosti, tako da kanalizacijski vod nije vodonepropusan, ispitivanje se mora prekinuti, voda ispustiti, te izvršiti popravak, a nakon toga ispočetka ponoviti cijeli tijek ispitivanja na vodonepropusnost.



O ispitivanju na vodonepropusnost i protočnost mora se sastaviti zapisnik koji svojim potpisom potvrđuju montažer, rukovoditelj radova i nadzorni inženjer.

Montažna okna

Kontrola kakvoće, proizvodnje i ugradnje, te potvrđivanje sukladnosti, treba odgovarati tehničkim zahtjevima iz ovog projekta.

Kontrola točnosti izvedbe provjerava se geodetskom izmjerom i svako odstupanje od zadanih kota za više od ± 1 cm, treba popraviti.

Točnost izvedbe poklopca prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota većom od ± 1 cm treba popraviti. Ukoliko se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja od ± 5 mm.

Izvođač radova odnosno proizvođač poklopaca prije ugradnje okvira i postavljanja poklopca obavezan je predati nadzornom inženjeru u originalu dokaz o uporabljivosti.

4.9. OSTALI RADOVI I MATERIJALI

Svi materijali i proizvodi koji se ugrađuju u građevinu trebaju biti kvalitetni i trajni, uz zadovoljenje svih važećih normi, propisa i pravila struke. Za sve se upotrijebljene materijale provode tekuća i kontrolna ispitivanja, odnosno prilažu atesti isporučitelja. Izvedba svih radova treba biti ispravna, kvalitetna i pod stalnim stručnim nadzorom. Za svako odstupanje primijenjenog gradiva ili gotovog proizvoda od projekta, potrebna je suglasnost Projektanta i Investitora.

4.10. NADZOR

Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera, kontinuirani geodetski nadzor, te povremeni projektantski nadzor. Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim Tehničkim uvjetima i zahtjevima projektnih specifikacija.

Nadzor u ovom kontekstu odnosi se i na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda i materijala koji će se upotrijebiti i na nadzor nad izvedbom radova.

4.11. MJERE U SLUČAJU NESUKLADNOSTI

Kad nadzor otkrije nesukladnost, treba poduzeti odgovarajuće radnje koje će osigurati uvjetovanu stabilnost i sigurnost konstrukcije i zadovoljiti namjeravanu uporabu.

Kad je nesukladnost potvrđena, treba istražiti sljedeće:

- utjecaj nesukladnosti na izvedbu i uporabu,
- mjere potrebne da bi se nesukladni element ili dio konstrukcije učinili prihvatljivima,
- potrebu zabrane i zamjene nepopravljivog nesukladnog elementa ili dijela konstrukcije.

Veličina nesukladnosti uvjetovanih svojstava betona utvrđuje se naknadnim ispitivanjima istih svojstava na uzorcima betona iz konstrukcijskog elementa prema važećim normama. Ispitivanja se odlukom nadzornog inženjera povjeravaju odgovarajućoj ovlaštenoj instituciji.

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton.

Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak. Ispravljanje nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.

Dokumentaciju postupka i materijala koji će se upotrijebiti treba prije popravka odobriti nadzorni inženjer.

4.12. PRIMJENJENI ZAKONI, PROPISI I NORME

- Zakon o gradnji (NN RH br.153/13, 20/17)
- Zakon o prostornom uređenju (NN RH br.153/13, 65/17)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN RH br. 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o zaštiti prirode (NN RH br. 80/13)
- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN RH br. 94/13)
- Zakon o zaštiti na radu RH (NN RH br. 71/14, 118/14, 154/14)
- Zakon o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10)
- Zakonom o vodama (NN RH br. 153/09,63/11, 130/11, 56/13, 14/14)
- Zakon o cestama (NN RH br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14,)
- Zakon o sigurnosti prometa na cestama (NN RH br. 67/08, 48/10, 74/11, 158/13, 80/13, 92/14, 64/15, 108/17)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN RH br. 80/13, 14/14)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN RH br. 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži (NN RH br. 08/06)
- Pravilnik o održavanju i zaštiti javnih cesta (NN RH br. 79/14, 14/15, 75/15)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN RH br. 23/14, 51/14, 121/15, 132/15)
- Tehnički propisi za građevinske konstrukcije (NN RH br. 17/17)
- Pravilnik o sanitarno tehničkim i higijenskim uvjetima te drugim uvjetima koje moraju ispunjavati vodoopskrbni objekti (NN RH br. 44/14)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN RH br. 46/08)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN RH br. 29/13)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN RH br. 49/86)
- Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN RH br. 64/14, 41/15, 105/15)

- Projektiranje cesta i gradskih prometnica. Tehnička dokumentacija. Projekt kolničke konstrukcije. HRN U.C4.011, 1990.
- Projektiranje i građenje cesta. Dimenzioniranje novih asfaltnih kolničkih konstrukcija. HRN U.C4.012, 1981.
- Opći tehnički uvjeti za radove na cestama 2001. god.

Projektant:

Miroslav Jakovčević, dipl.ing.građ.

5. NAČIN ZBRINJAVANJA GRAĐEVNOG OTPADA

Zahvati koje Izvođač radova mora obavljati za vrijeme izvođenja radova, a u cilju konačnog uređenja okoliša gradilišta po izvedenim radovima:

- Za potrebe izvođenja radova i skladištenja materijala i opreme Izvođač radova mora formirati odgovarajuće deponije i zatvorena skladišta na pogodnim lokacijama duž trase.
- Iskopi kanala obaviti će se prema projektnom rješenju. Na većem dijelu trase materijal iz iskopa se može odlagati pokraj iskopanog kanala.
- Iskopani kanali moraju se odgovarajuće ograditi od upada ljudi i vozila.
- Za prijelaze ljudi i vozila preko otvorenih kanala Izvođač radova mora postaviti privremene mostove i mostiće, odgovarajuće nosivosti s propisanim ogradama. Broj, razmještaj i nosivost takvih prijelaza utvrdit će se na gradilištu prema uputama Nadzora.
- Pri izvođenju radova na kanalima voditi računa o okolnim površinama i građevinama da na njima ne nastanu štete. Na okolnim površinama ne smije se odlagati nikakav materijal iz iskopa niti otpadni materijal.
- Prilikom izvođenja radova voditi računa o postojećim podzemnim instalacijama HEP-a, HT-a, Vodovoda i kanalizacije i dr. na trasi kanala.
- Sve postojeće građevine, nadzemne i podzemne instalacije Izvođač radova mora na odgovarajući način zaštititi od oštećenja. Po završetku radova privremena zaštita se mora trajno ukloniti.

Nakon završetka izgradnje potrebno je izvršiti sanaciju okoliša gradilišta u skladu sa projektom, i prema slijedećem :

- Ukloniti sve privremeno izgrađene objekte koji su služili za skladištenje materijala, alata i opreme, kao i sve objekte koji su izgrađeni i korišteni za smještaj i boravak ljudi, za potrebe vođenja gradilišta, ishrane radnika, garderobe i sl.
- Ukloniti sve privremene priključke gradilišta na komunalne instalacije, kao i privremene elektroenergetske priključke, te mjesto radova urediti, očistiti i dovesti u stanje ispravnosti kakvo je bilo prije početka izvođenja radova.

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.

Način zbrinjavanja građevnog otpada mora biti u skladu s propisima o otpadu.

Osnovni propisi iz tog područja su:

- Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13)
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14, 121/15, 132/15)

Nakon završetku radova gradilište treba očistiti od otpadaka i suvišnog materijala, postupiti prema iznesenom, a okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje najkasnije u roku od mjesec dana nakon izdavanja uporabne dozvole.

Sve privremene zgrade, postrojenja i slično koje je izvoditelj radova postavio – izgradio u cilju izgradnje predmetnog objekta dužan je ukloniti.

Ako građenje objekta traje duže od jedne sezone ili se pojedine dionice ceste u potpunosti završe potrebno je sav okoliš na potezu gdje su završeni radovi očistiti odnosno dovesti u stanje urednosti.

Način zbrinjavanja građevnog otpada uskladiti s propisom o postupanju s otpadom.

Sve uništeno zelenilo – travnjake, raslinje i ostalo izvoditelj radova je dužan dovesti u prvobitno stanje odnosno u stanje prema projektu uređenja okoliša.

Projektant:

Miroslav Jakovčević, dipl.ing.građ.

6. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE MAPA 2.

Procijenjena vrijednost radova na izgradnji VODOOPSKRBE I KANALIZACIJE iznosi

282.000,00 kn*

* U cijenu nije uključen PDV!

Projektant:

Miroslav Jakovčević, dipl.ing.građ.

7. **GRAFIČKI** PRIKAZI