

INVESTITOR:
VODOOPSKRBA I ODVODNJA d.o.o.
Zagreb, Folnegovićeva 1

GRAĐEVINA:
VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT

LOKACIJA:
**Zagreb, Gradska četvrt Peščenica-Žitnjak,
ulica IV. Kozari put,
k.č. 2268/1, 4221/1, 1516/1, 2268/41 i 2268/42,
k.o. Žitnjak**

RAZINA RAZRADE:
GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKT

STRUKOVNA ODREDNICA:
GRAĐEVINSKI PROJEKT

BROJ PROJEKTA: 16-143

IZVADAK IZ PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PROJEKTANT:
Krunoslav Marošević, dipl.ing.građ.

DIREKTOR:
Mario Šulc, dipl.ing.el.

PROJEKTANT SURADNIK:
Iva Brozićević, ing.građ.

ZAGREB, rujan 2017.

SADRŽAJ

1.	Program kontrole i osiguranja kvalitete	
2.	Tehnički opis	
3.	Troškovnik	
4.	Nacrti	
1.	Pregledna situacija	1:5 000
2.	Izvedbena situacija	1:1 000
3.	Uzdužni presjek cjevovoda	
3.1.	Uzdužni presjek cjevovoda 1	1:1000/100
3.2.	Uzdužni presjek cjevovoda 2	1:1000/100
3.3.	Uzdužni presjek cjevovoda 3	1:1000/100
3.4.	Uzdužni presjek cjevovoda 4	1:1000/100
4.	Montažni plan	
4.1.	Montažni plan zasunske komore ZK1	1:25
4.2.	Montažni plan zasunske komore ZK2	1:25
4.3.	Montažni plan zasunske komore ZK3	1:25
4.4.	Detalj montaže spoja projektiranog cjevovoda 1 na projektirani cjevovod 2	1:25
5.	Detalj montaže nadzemnog hidrantu	1:25
6.	Detalj montaže podzemnog hidranta	1:25

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT	BP 16-143
--	--	-----------

INVESTITOR: **VODOOPSKRBA I ODVODNJA d.o.o.**
Folnegovićeva 1, Zagreb

GRAĐEVINA: **VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKT**

STRUKOVNA ODREDNICA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **16-143**

1. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. PRIPREMNI RADOVI

Prije početka radova na izgradnji moraju se obaviti i završiti pripremni radovi o kojima ovisi pravodoban početak i ispravan tijek izgradnje bez zastoja. Pripremni radovi sastoje se od rješenja eventualnih imovinsko-pravnih odnosa duž trase cjevovoda, eventualnih izmjehštanjia objekata i instalacija, obnove iskolčenja trase cjevovoda, te uređenja gradilišta.

Imovinsko-pravni odnosi moraju se na vrijeme riješiti, jer bez njihovog rješenja nadležni organ uprave ne izdaje odobrenje za građenje. Imovinsko pravne odnose treba rješavati komisijskim uviđajem na terenu uz prisustvo svih zainteresiranih strana i uz prisustvo službenog vještaka-procenitelja, izvješće koje je mjerodavno za određivanje visine odšteta i naknada.

Obnova iskolčenja osi trase cjevovoda mora se precizno provjeriti prema projektu, te tom prilikom obnoviti kolčice za oznaku trase i tablice sa oznakama. Tom prilikom treba instrumentom snimiti trasu, izračunati podatke i kartirati snimljenu trasu.

Pristup do trase vodovoda u svrhu dopreme materijala i opreme za izvedbu vršiti će se lokalnim prometnicama. Izvođač mora o svom trošku navedene prometnice - ako je to potrebno - dovesti u takvo stanje da ih može koristiti za potrebe gradnje. Nakon dovršenja radova izvođač mora o svom trošku popraviti korištene prometnice i dovesti ih u prvobitno stanje. Duž trase vodovoda, a u okviru predviđenog radnog pojasa, izvođač mora o svom trošku osposobiti radni put za dovoz materijala i opreme, te za radno manevriranje mehanizacije koja se tijekom izvedbe upotrebljava.

Prije početka radova izvođač mora izvršiti pregled trase, locirati komunalne instalacije (probni šlicevi) na svim karakterističnim mjestima trase, u skladu s priloženom situacijom komunalnih instalacija, te izvršiti potrebne radnje u skladu s posebnim uvjetima komunalnih i drugih poduzeća.

Prije početka radova izvođač mora također o svom trošku pripremiti radilište i opremiti ga sa potrebnim objektima kao što su: barake za radnike, uprava gradilišta, prehranu i tome slično, sanitarni objekti, skladišta i deponije materijala i opreme itd.

Nakon dovršenja radova izvođač mora o svom trošku dovesti u prvobitno stanje radni pojas duž trase vodovoda i osposobiti ga za prvobitnu namjenu.

2. ZEMLJANI RADOVI

Iskop rova za izvedbu cjevovoda vrši se po obilježenoj trasi na kote određene uzdužnim profilom, a na širinu prema detaljnem nacrtu. Iskop rova mora biti izvršen sa pravilno odsječenim bočnim stranama i dnom.

Na mjestima križanja odnosno paralelnog vođenja trase s instalacijama i objektima ostalih komunalnih ili drugih zainteresiranih poduzeća, radove izvoditi uz potreban oprez (po potrebi ručno), te izvršiti potrebne radnje u skladu s posebnim uvjetima komunalnih i drugih poduzeća.

Iskop zemlje na manjim dubinama, a najdublje do jedan metar može se vršiti bez razupiranja ako to čvrstoča zemljišta omogućuje. Iskop na veće dubine smije se vršiti samo uz istovremeno osiguranje i

razupiranje bočnih strana rova. Razupiranje rova vrši se mosnicama razuprtim razuporama, tako da izvršeno razupiranje potpuno osigurava i omogućuje rad u rovu.

Ako se iskop vrši u rastresitom materijalu, u zemljištu gdje se pojavljuje voda ili na dionicama gdje postoji mogućnost odronjavanja materijala zbog transporta duž trase kanala, moraju se bočne strane rova osigurati razupiranjem mosnica postavljenim jedna do druge.

Da se sprijeći upadanje materijala u rov mosnice koje osiguravaju bočne strane rova moraju nadvisivati rubove rova barem za 20 cm.

Svakodnevno prije početka rada, a naročito poslije kišnog vremena, topljenja snijega i mraza te nakon dužeg prekida rada, moraju se pregledati bočne strane iskopanog rova i poduzeti eventualno potrebne mjere osiguranja.

Na potezima trase gdje se pojavljuje voda mora se vršiti isušivanje iskopanog rova da se omogući daljnji rad na polaganju i montaži cijevi. U tu svrhu treba tijekom iskopa i daljnog rada vodu sakupljenu u rovu precpljivati muljnom crpkom u kanalizacijske kolektore, otvorene vodotoke, odnosno na najmanje 10 m od ruba rova, a po potrebi i na veću udaljenost.

Silaz u rov mora se omogućiti postavom propisanih ljestvi. Mosnice koje služe za prijelaz ljudi ili za prijevoz ručnih kolica preko rova, gomila zemlje itd., moraju biti dovoljno jake i na krajevima osigurane od pomicanja. Na svim mjestima gdje postoji opasnost da se takve mosnice savijaju, one moraju biti poduprte. Prijelazi preko rova ili jama dubljih od 2 m moraju se ogradići ogradama.

Nakon izvršenog iskopa rova treba obilježiti mjesta čvora i komora, te izvršiti eventualno potreban iskop proširenja i produbljenja rova veličine i oblika prema detaljnim nacrtima, odnosno opisu u troškovniku, kako bi se stvorio slobodni prostor za izvedbu objekta.

Sav iskopani materijal kao i materijal koji je suvišan prilikom planiranja treba odbaciti na jednu stranu rova i to na najmanje 1 m od ruba rova, tako da se sprijeći urušavanje natrag u rov, odnosno da ostane slobodan manipulativan prostor. Pri tome treba humus kao i materijal od raskopanog kolovoza prometnica odijeliti od ostalog iskopanog materijala. Rubovi iskopanog rova ne smiju se opterećivati nikakvim materijalom u širini od najmanje 1 m.

Nakon dovršene izgradnje cjevovoda, uspješno izvršenog ispitivanja na vodonepropusnost i dovršenja izvedbe komora, a po odobrenju nadzornog organa, vrši se zatrpanje rova. Zatrpanje se vrši zamjenskim kamenim materijalom.

Oplata kojom su razuprte bočne strane rova mora se skidati postepeno usporedno sa napredovanjem zatrpanja, vodeći pri tom računa o stabilnosti i sigurnosti preostale oplate. Prostor oko i neposredno iznad cijevi (do 30 cm iznad tjemena cijevi) zasipava se pijeskom ili prosijanom zemljom iskopa da se cijevi ne oštete.

Zatrpanje se vrši u slojevima debljine do 20 cm uz zabijanje ručnim nabijačima težine 10 kp. Nabijanje se do visine 30 cm iznad tjemena cijevi smije vršiti samo bočno, a nakon te visine po cijeloj širini rova. Zatrpanje se ne smije vršiti humusom, materijalom dobivenim raskapanjem kolovoza, kao niti smrznutim materijalom.

Zatrpanje treba izvesti tako da nakon završetka slijegavanja zatrpani rov ni na jednom mjestu ne bude niži od okolnog terena, pa u tu svrhu treba prilikom zatrpanja rovu dati odgovarajuće nadvišenje.

Odvoz materijala od iskopa preostalog nakon zatrpanja smije se izvršiti tek nakon završetka slijeganja zatrpanog rova i izrađenog nasipa, a po odobrenju nadzornog inženjera, na za to predviđenu deponiju odnosno gradsku planirku.

Suvišni materijal će se odvoziti kamionima na mjesto određeno po nadležnom organu uprave i tamo razastirati. Razastiranje materijala vrši se u slojevima debljine do 30 cm i poravnava.

3. TESARSKI RADOVI

Kod izvođenja tesarskih radova treba se pridržavati projekta, odnosno statičkog proračuna, opisa u troškovniku, plana oplate i važećeg propisa, standarda i normativa.

Materijal potreban za izvedbu tesarskih radova: daske, gradice, letve, čavli, žica i ostali materijal, mora biti tesarima donezen do najveće udaljenosti 30 m od mjesta ugradnje.

Oplata mora biti izrađena točno po mjerama označenim u nacrtima za dijelove koje se betoniraju, i to sa svim potrebnim podupiračima. Izrađena oplata mora biti sposobna da podnese teret, mora biti stabilna, otporna, ukrućena i dovoljno poduprta, tako da se ne može izvinuti, savinuti ni propustiti u bilo kojem smjeru.

Unutarnja površina oplate mora biti ravna bilo da su te površine horizontalne, vertikalne ili kose, već prema tome kako je to nacrtima predviđeno. Nastavak pojedinih dasaka oplate mora biti u ravnini, tako da nakon skidanja oplate vidne površine konstrukcije budu ravne sa oštrim rubovima. Oplata mora biti izrađena tako da se može lako skidati bez potresa i oštećenja konstrukcije. Oplata se smije skinuti tek pošto ugrađeni beton dobije odgovarajuću čvrstoću.

Prilikom skidanja oplate nakon dovršenja objekta treba sa konstrukcije odstraniti oplatu sa svim njenim elementima, te sortirati građu u gomilama na određenim mjestima udaljenosti do 20 m od objekta. Daske, gredice, podupore i ostalu građu treba očistiti od eventualnih ostataka stvrdnutog betona, čavle treba povaditi. Sve elemente skinute oplate treba pokupiti i složiti na gomile odvojeno po vrsti materijala: drvo po dimenzijama, vijke i čavle u pripremljene sanduke.

Razupiranje bočnih strana rova mora se vršiti ovisno o dubini iskopa rova, vrsti zemljišta, pritisku zemlje i propisima higijensko tehničke zaštite, i to na takav način da potpuno omogući i osigurava rad u rovu.

Razupiranje se vrši platicama debljine 50 mm položenim jedna iznad druge i poduprtim okvirima postavljenim na međusobnom razmaku ovisno o opterećenju zemlje, ali ne većem od 1,5 m. Poprečne grede okvira moraju se utvrditi klinovima, a po potrebi i vezati skobama (klamfama) za vertikalne grede. Prilikom skidanja razupirača treba sav materijal izbaciti iz rova, te očistiti, sortirati i složiti na udaljenost do 20 m.

4. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

Kod izrade betona i kod izvođenja betonskih radova, potrebno je provesti sva potrebna ispitivanja i kontrole u skladu sa standardima.

Dokumentacija kakvoće materijala i radova na gradilištu (na objektu) mora sadržavati:

- projekt betona
- građevinski dnevnik (vođen prema Pravilniku o načinu vođenja građevinskog dnevnika), u koji se iz dokumentacije kakvoće moraju upisivati: dnevne temperature i vremenske prilike, pregledi

temeljnog tla, oplate i armature, vrste i uvjetovana kakvoća betona, podaci o uzimanju kontrolnih uzoraka betona i ispitivanjima izvršenim na gradilištu i podaci o prijemu i kakvoći materijala dopremljenih na gradilište

- dokaz kakvoće ugrađene armature i nastavljanja armature zavarivanjem
- dokumentaciju praćenja i preuzimanja betona po partijama s priloženim dokazima kakvoće proizvedenog betona (kvartalnim ocjenama o postignutim markama betona ili kasnije atestima kakvoće proizvedenog betona)
- rekapitulaciju dokumentacije kakvoće materijala i izvođenja radova po objektima i vrstama radova (završni izvještaj kakvoće materijala i radova).

Proizvođač betona dužan je izraditi projekt betona koji mora zadovoljavati zahtjeve projekta konstrukcije i osigurati pravilnu primjenu tehnoloških postupaka kod betoniranja. Projekt betona mora biti usuglašen s projektom konstrukcije i drugim važećim propisima. Prije promjene s njim se moraju suglasiti projektant konstrukcije i investitor. S njihovim prihvaćanjem, projekt betona postaje sastavni dio izvedbene dokumentacije. Svi sastojci betona moraju odgovarati propisanim standardima. Projektom betona moraju biti utvrđena mjesta planiranih prekida betoniranja i definiran način obrade spojne površine i nastavljanja betoniranja koji osigurava projektirano ponašanje konstrukcije. Način zaštite betona, prilagođen vremenskim prilikama i konstrukcijskim elementima, moraju biti definirani projektom betona.

Prije početka betoniranja potrebno je izvršiti kontrolu oplate i armature, te da je armatura pravilno učvršćena u oplatu. Kontrolu obavlja nadzorni inženjer i rukovoditelj radova, a mišljenje upisuju u građevinski dnevnik.

Način ugradnje i zbijanja betona, njegovanje betona, te program uzimanja uzoraka i kriteriji na osnovu kojih se ocjenjuje kvaliteta betona moraju biti u skladu s Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12), te prema važećim tehničkim propisima, normativima i standardima. Za eventualne promjene pojedinih projektnih rješenja zbog ekonomičnosti i izvedbe, Izvođač je dužan na svoj prijedlog, o svom trošku izraditi kompletну izvedbenu dokumentaciju promijenjenog dijela i dati na odobrenje nadzornom inženjeru i projektantu.

U slučaju da konstrukcija prema uvjetima projekta ili prema propisima treba biti ispitana probnim opterećenjem, treba zapisniku o pregledu konstrukcije priložiti i atest o ispitivanju konstrukcije probnim opterećenjem. U slučaju da Izvođač ne postupi kako je propisano, nadzorni inženjer treba narediti ponovnu postavu npr. armature, te izvršiti pregled na način koji je prethodno naveden. Izvođač radova na gradilištu treba imati vlagomjer i toplomjer, te svakodnevno voditi kontrolu vlažnosti i temperature zraka. Podatke upisivati u građevinski dnevnik.

4.1. Općenito

Svi se betonski i armirano betonski radovi moraju izvršiti prema Tehničkom propisu za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12) te prema važećim tehničkim propisima, normativima i standardima. Ugrađeni materijali (agregat, cement, voda i armatura) moraju po kvaliteti, sastavu, dimenzijama te načinu ugradnje odgovarati, uz odgovarajuća certificiranja, važećim tehničkim propisima i standardima.

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 izloženi 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 mora se 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 Tehničkom propisu za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12), a obavezna je ugradnja priborom. Eventualni prekid betoniranja treba izvesti stepenasto radi boljeg vezivanja s novim slojem.

4.2. Tehnički propisi i standardi (hrn)

4.2.1 Agregat za beton

Za spravljanje betona može se upotrijebiti drobljeni separirani agregat sukladan zahtjevima priloga "D" TPBK-a. Agregat može biti prirodni, umjetni (industrijski proizveden) ili recikliran od materijala prethodno upotbljenih u građenju.

<u>Obični agregat</u>	- gustoća čestica > 2000 kg/m ³
<u>Lagani agregat</u>	- gustoća čestica < 2000 kg/m ³ nasipna gustoća < 1200 kg/m ³

Granulometrijski sastav frakcije agregata d/D mora zadovoljavati razrede:

- sitni agregat
D4 i d=0 razred G_F85 i CP ili MP (CF ili MF)
- krupni agregat
D/d2 ili D11,2 razred G_C85/20
D/d>2 ili D>11,2 razred G_C90/15
razred dopuštenog odstupanja na situ srednje veličine D/1,4:GT15
- nefrakcionirani agregat
D45 i d=0 razred G_A90

Norme za agregat:

HRN EN 12620:2008	Agregati za beton (EN 12620:2002+A1:2008)
HRN EN 12620:2003/AC:2006	Agregati za beton (EN 12620:2002/AC:2004)
HRN EN 13055-1:2003	Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002)
HRN EN 13055-1:2003/AC:2006	Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002/AC:2004)

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT	BP 16-143
--	--	-----------

HRN EN 206-1:2006	Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005) (EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005)
rpHRN CR 1901	Regionalne specifikacije i preporuke za izbjegavanje štetne alkalnosilikatne reakcije u betonu (CR 1901:1995)

4.2.2. Cement

Za spravljanje betona može se upotrijebiti portland cement specificiran prema normi HRN EN 197-1/2000/A1, sukladan zahtjevima priloga „C“ TPBK-a (NN 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12). 27 proizvoda u skupini cementa opće namjene (uključeni u EN 197-1) razvrstani su u pet glavnih vrsta cementa:

CEM I	Portland cement
CEM II	Miješani portland cement
CEM III	Metalurški cement
CEM IV	Pucolanski cement
CEM V	Miješani cement

Za proizvodnju betona se mogu upotrebljavati samo cementi čija su svojstva, uvjetovana propisima odgovarajućih standarda, prethodno dokazana. Prethodna ispitivanja i dokaze o podobnosti cementa za betonske radove obavlja organizacija ovlaštena za atestiranje cementa.

Prethodni dokaz kvalitete cementa se mora pribaviti za svaku vrstu i klasu cementa pri čemu se pod vrstom cementa podrazumijeva cement određene oznake i određenog Proizvoditelja. Ugovoriti se može samo upotreba cementa prethodno dokazane kvalitete.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti cementa, određuje se odnosno provodi, ovisno o vrsti cementa, prema odredbama u Tehničkom propisu za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12). Tehnička svojstva cementa specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

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.

Norme za cement:

HRN CR 14245:2004	Smjernice za primjenu EN 197-2 »Vrednovanje sukladnosti« (CR 14245:2001)
HRN EN 197-1	Cement - 1. Dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (uključuje amandman A1:2004)(EN 197-1:2000+A1:2004)
HRN EN 197-2	Cement - 2. Dio: Vrednovanje sukladnosti (EN 197-2:2000)
HRN EN 197-4	Cement - 4. Dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti za cemente s troskom niske rane čvrstoće (EN 197-4:2004)
HRN EN 196-1	Metode ispitivanja cementa - 1.dio: Određivanje čvrstoće (EN 196-1:2005)
HRN EN 196-2	Metode ispitivanja cementa - 2.dio: Kemijska analiza cementa (EN 196-2:2005)
HRN EN 196-21	Metode ispitivanja cementa - Određivanje udjela klorida, ugljičnog dioksida i alkalijskih kationa u cementu (EN 196-21:1989)
HRN EN 196-3	Metode ispitivanja cementa 3. Dio: Određivanje vremena vezivanja i postojanosti volumena (EN 196-3:2005)
HRN EN 196-5	Metode ispitivanja cementa 5. Dio: Ispitivanje pucolaniteta za pucolanske cemente (EN 196-5:2005)
HRN EN 196-6	Metode ispitivanja cementa - Određivanje finoće (EN 196-6:1989)

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT	BP 16-143
--	--	-----------

HRN EN 196-7	Metode ispitivanja cementa - Metode uzrokovanja i priprema uzoraka cementa (EN 196-7:1989)
HRN EN 196-8	Metode ispitivanja cementa - 8. Dio: Toplina hidratacije - Metoda otapanja
HRN EN 196-9	Metode ispitivanja cementa - 9.Dio: Toplina hidratacije - Semiadiabatska metoda (EN 196-9:2003)

4.2.3. Voda za izradu betona

Za spravljanje betona može se upotrijebiti voda iz vodovoda, sukladna zahtjevima priloga "F" TPBK-a i normi HRN EN1008:2002.

Norma određuje zahtjeve za sadržaj i granične količine štetnih stvari te zahtjeve za utjecaje štetnih tvari na svojstva betona i morta, tehničke uvjete i potrebna ispitivanja za ocjenu prikladnosti vode za proizvodnju betona za različite tipove vode (pitka voda, otpadna voda iz industrije betona, voda iz podzemnih izvora, površinska i otpadna voda iz drugih industrija, morska i bočata voda, te voda iz kanalizacije).

Prema normi HRN EN 1008:2002 pitka voda se može bez prethodnih ispitivanja upotrijebiti za pripremu betona ili morta, dok se voda iz kanalizacije nesmije uopće upotrijebiti. Morska i bočata voda smiju se koristiti samo za nearmirani beton, a za sve ostale vrste voda treba ispitivanjima potvrditi prikladnost za pripremu.

Zahtjevi za vodu za pripremu betona, prema normi HRN EN 1008, odnose se na:

- prethodnu ocjenu kvalitete (prisutnost ulja i masti, deterdženata, boja, otopljenih tvari, mirisa kiselina i gnojiva)
- kemijski sastav (dane su granične vrijednosti pojedinih štetnih tvari čiji udio treba odrediti)
- utjecaj vode na vezivanje i čvrstoću betona ili morta (usporedno ispitivanje vremena vezivanja i tlačne čvrstoće na uzorcima pripremljenim s destiliranom ili deioniziranom vodom i vodom koja se želi upotrebljavati. Razlike vremena početka i kraja vezivanja nesmije biti veća od 25% s time da vrijeme početka vezivanja nije manje od 1 sata, akraj nesmije prelaziti 12 sati).

Kontrola vode za pripremu betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona), periodično tijekom vremena ovisno o kakvoj se vodi radi, a sve prema normi 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 206-1:2006	Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005) (EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005)
HRN EN 197-1:2005	Cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (uključuje amandman A1:2004) (EN 197-1:2000+A1:2004)
HRN EN 197-1:2005/A3:2008	Cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene (EN 197-1:2000/A3:2007)«

4.2.4. Čelik za armirani beton

Može se upotrijebiti čelik B500B specificiran prema normi HRN EN 10080-2, HRN EN 10080-3, HRN EN 10080-4, sukladan zahtjevima priloga „B“ TPBK-a.

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT	BP 16-143
--	--	-----------

Armatura se izrađuje (proizvodi) kao:

- armatura za armiranobetonske konstrukcije, od čelika za armiranje

Odredbe priloga "B" TPBK-a odnose se na tehnička svojstva i druge zahtjeve za armaturu, čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje koji se ugrađuje u bet. konstrukciju.

Čelik za armiranje svrstava se u tri razreda duktilnosti: A, B i C, a isporučuje se u obliku:

- šipki i namota za izravnu upotrebu ili za proizvodnju zavarenih armaturnih mreža i zavarenih rešetki za gredice
- tvornički proizvedenih zavarenih armaturnih mreža
- zavarenih rešetki za gredice

Ispitivanje svojstava čelika za armiranje provodi se prema nizovima normi, njihovo označavanje je za svaku grupu točno određeno (način i redoslijed).

Dokaz uporabljivosti provodi se prema projektu betonske konstrukcije, odredbama Priloga "B" TPBK-a (uključujući: izdavačevu kontrolu izrade i ispitivanja, te nadzor proizvodnog pogona i izvođačeve kontrole izrade armature).

Potvrđivanje sukladnosti armature provodi se prema odredbama teh. specifikacije, odredbama Priloga "B" TPBK-a i posebnog propisa.

Ugradnja armature određena je Prilogom J (Izvođenje i održavanje betonskih konstrukcija) i Prilogom I (Projektiranje betonskih konstrukcija) TPBK-a.

Kontrola armature prije betoniranja predviđa provođenje odgovarajućih normi HRN ENV 13670-1 kao i druge kontrole (Prilog "B" TPBK-a).

Norme za čelik za armiranje:

HRN 1130-1:2008	Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A
HRN 1130-2:2008	Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B
HRN 1130-3:2008	Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C
HRN 1130-4:2008	Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža
HRN 1130-5:2008	Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosaća
HRN EN 10080:2005	Čelik za armiranje betona -- Zavarljivi čelik za armiranje -- Općenito (EN 10080:2005)
HRN EN 10020:2008	Definicija i razredba vrsta čelika (EN 10020:2000)
HRN EN 10027-1:2007	Sustavi označivanja za čelike -- 1. dio: Nazivi čelika (EN 10027-1:2005)
HRN EN 10027-2:1999	Sustavi označivanja čelika -- 2. dio: Brojčani sustav (EN 10027-2:1992)
HRN EN 10079:2008	Definicija čeličnih proizvoda (EN 10079:2007)
HRN EN ISO 17660-1:2008	Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 1. dio: Nosivi zavareni spojevi (ISO 17660-1:2006; EN ISO 17660-1:2006)
HRN EN ISO 17660-2:2008	Zavarivanje -- Zavarivanje čelika za armiranje -- 2. dio: Nenosivi zavareni spojevi (ISO 17660-2:2006; EN ISO 17660-2:2006)
HRN EN 287-1:2004	Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004)

HRN EN 287-1:2004/AC:2007	Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/AC:2004)
HRN EN 287-1:2004/A2:2008	Provjera osposobljenosti zavarivača -- Zavarivanje taljenjem -- 1. dio: Čelici (EN 287-1:2004/A2:2006)
HRN EN ISO 4063:2010	Zavarivanje i srodnii postupci -- Nomenklatura postupaka i referentni brojevi (ISO 4063:2009; EN ISO 4063:2009)

4.2.4.1. Savijanje, rezanje, prijevoz i skladištenje

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Pri tome:

- savijanje treba izvoditi jednolikom brzinom,
- savijanje čelika pri temperaturi ispod -5°C , ako je dopušteno projektnim specifikacijama, treba izvoditi uz poduzimanje odgovarajućih posebnih mjera osiguranja,
- savijanje armature grijanjem smije se izvoditi samo uz posebno odobrenje u projektnim specifikacijama.

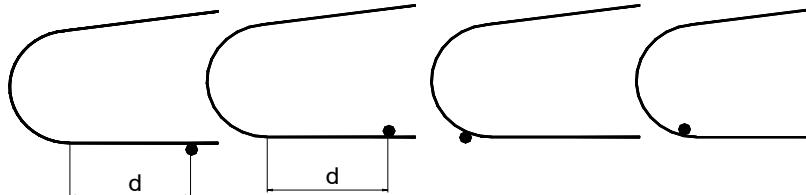
Promjer trna za savijanje šipka treba biti prilagođen stvarnom tipu armature i ne smije biti manji od veličina iskazanih u tablici 1.

Tablica 1 Najmanji promjer trna

Armatura	Kuke, pregibi, petlje		Povijene šipke		
	Promjer šipke		Najmanji zaštitni sloj betona, okomit na ravninu krivulje		
	<20 mm	$\geq 20 \text{ mm}$	$>100 \text{ mm}$ i $>7 \oslash$	$>50 \text{ mm}$ i $>3 \oslash$	$\leq 50 \text{ mm}$ i $>3 \oslash$
Glatka S 220	2,5 \oslash	5 \oslash	10 \oslash	10 \oslash	15 \oslash
Rebrasta B 500A	4 \oslash	7 \oslash	10 \oslash	15 \oslash	20 \oslash

Za zavarenu armaturu i armaturne mreže nakon varenja promjer trna mora odgovarati tipu armature i ne smije biti manji od veličina u tablici 2.

Tablica 2 Najmanji promjer trna za zavarenu armaturu i armaturne mreže

Najmanji promjer savoja	Varovi izvan savoja	Varovi unutar savoja
		

za $d \geq 4 \oslash$: primijeni tablicu 7-00.2.3-1

Šipke čelične armature, zavarene mreže i predgotovljeni armaturni koševi ne smiju se oštetiti tijekom prijevoza, skladištenja, rukovanja i postavljanja u projektiranu poziciju.

Ispravljanje savijene šipke armature može biti dopušteno samo ako se (je):

- koristi posebna oprema za ograničenje lokalnih naponi,
- postupak ispravljanja odobren projektnim specifikacijama.

Armatura iz kolutova ne smije se upotrebljavati, ako nije dostupna odgovarajuća oprema za izravnavanje i ako postupak nije odobren.

Za hladno savijanje čelične armature moraju biti zadovoljeni sljedeći uvjeti:

- projektnе specifikacije trebaju utvrditi je li ponovno savijanje na istom mjestu dopušteno,
- sredstva za zaštitu armature za kasnije spajanje treba projektirati tako da ne djeluju štetno na nosivost toga betonskog sklopa ili antikorozijsku zaštitu armature.

4.2.4.2. Zavarivanje

Zavarivanje treba zadovoljiti projektne specifikacije. Dopušteni postupci varenja uključuju:

- lučno varenje,
- plinski zaštićeno varenje,
- plameničko varenje,
- točkasto varenje.

Varenje je dopušteno jedino na armaturnom čeliku sukladnom EN 10080 i armaturnom čeliku deklarirano zavarivom.

Za konstrukcijski važno i osjetljivo varenje varilac mora imati odgovarajući certifikat. Varenje se ne smije izvoditi na savoju šipke ili blizu njega. Treba primijeniti ograničenja iz Tablice 2.

Točkasto varenje je dopušteno za povezivanje armature ako nije ograničeno projektnim specifikacijama.

4.2.4.3. Nastavljanje

Šipke treba povezivati preklapanjem, kuplanjem ili varenjem prema uvjetima ENV 1992-1-1 ili projektnih specifikacija.

Vlačnu čvrstoću i žilavost (otpornost na previjanje) čeono zavarenih spojeva glavne vlačne armature treba povremeno kontrolirati i tu kontrolu planirati programom kontrole izvedbe radova.

4.2.4.4. Povezivanje i ugradnja

Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije. Posebnu pažnju treba posvetiti armaturi i zaštitnom sloju betona na mjestu malih otvora koji nisu tretirani u projektu.

Pretpostavlja se da projektne specifikacije daju podrobne informacije o postavljanju i razmaku šipki armature te o mjerama koje treba poduzeti na mjestima zgusnutih šipki armature.

Armaturu treba učvrstiti i osigurati njezinu poziciju tako da se zadovolje tolerancije ovih Tehničkih uvjeta. Armatura se može povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem. Armaturna sidra za zidove u temeljnoj ploči

treba varenjem pričvrstiti za armaturu temeljne ploče tako da se spriječe pomaci sidara u odnosu na projektirani položaj. Po potrebi treba ugraditi dijagonalne šipke koje će spriječiti pomake armature gornje zone, u odnosu na armaturu donje, zone tijekom betoniranja.

Uvjetovani zaštitni sloj betona treba osigurati pogodnih podmetačima ili ulošcima. Čelični držači u dodiru s površinom dopušteni su samo u suhoj okolini, tj. klasi izloženosti X0 prema EN 206. Zahtjev za zaštitni sloj betona treba uzeti kao nominalnu vrijednost, Cn, i računati do površine bilo koje armature, uključivo i vezne.

4.2.5. Oplata

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 očvrsli beton dobije punu čvrstoću, lako, bez oštećenja konstrukcije. Oplatu deponirati na za to određena mjesta na gradilištu.

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 | |

4.2.6. Beton

Tehnička svojstva betona specificiraju se prema TPBK i normi HNR EN 206-1. Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova ili suspecificirana u projektu betonske konstrukcije. Svojstva očvrsnulog betona specificiraju se u projektu betonske konstrukcije (Projekt betona) i to razred tlačne čvrstoće, te ostala svojstva prema potrebi (vodonepropusnost, otpornost na smrzavanje).

Prije početka betoniranja treba provjeriti položaj armature te dimenzije zaštitnih slojeva. Nakon pregleda ispravnosti, nadzorni inženjer upisom u građevinski dnevnik odobrava početak betoniranja. Prije početka betoniranja izvođač mora izraditi detaljnu organizaciju, odnosno program betoniranja i predložiti iste na odobrenje nadzornom inženjeru. Iz programa mora biti vidljiv cjelokupan sustav rada, tj. priprema, manipulacije, transport i ugradivanje betona.

U programu mora biti pokazan:

- stvarni volumen ugradivanja betona te dat računski dokaz da je kapacitet pogona betonare i ostale mehanizacije dovoljan obzirom na sve zahtjeve odnosno uvjete, koje određuju tražena brzina napredovanja ugradbe betona,
- brojčani i stručni sastav radnih grupa izvođača,
- projektirani sastav betona.

Tehnologiju betoniranja određuje izvoditelj radova te istu dostavlja nadzornom inženjeru na potvrdu. Prekidi betoniranja odnosno radne reške su isključivo određene projektom te ih se izvoditelj radova mora pridržavati bez obzira na tehnologiju.

Sve kasnije utvrđene nepravilnosti, a kojima je uzrok odstupanje od projekta ili od nadzorom prihvaćenih planova, padaju na štetu izvoditelja radova.

Strogo se pridržavati svih uvjeta za betone navedene u projektu betona. Naknadno dodavanje vode u beton ne dozvoljava se. U slučaju isplivavanja vode na površinu betona u toku betoniranja (vibriranja), betoniranje se prekida na štetu izvoditelje.

Nepredviđeni prekid betoniranja unutar jednog elementa nije dozvoljen, pa izvođač mora uvijek imati u pripremi rezervnu mehanizaciju odnosno kapacitete. U slučaju nemogućnosti osiguranja istih prije početka betoniranja ne može se započeti sa betoniranjem.

Treba izbjegavati betoniranje ljeti i za vrijeme velikih vrućina. Također u slučajevima najave eventualnih nepovoljnijih vremenskih prilika (kiša - preveliko vlaženje, jaki vjetar - isušivanje, niske temperature zraka i sl.) ne smije se započeti s betoniranjem kako ne bi došao u opasnost kontinuirani završetak betoniranja pojedinog elementa odnosno u njega ugrađenog betona do potrebnog očvršćivanja.

U slučaju nagle promjene vremenskih prilika (nakon betoniranja) osigurati sredstva za zaštitu i njegu novog betona.

Bez obzira na dob dana, po završetku betoniranja, izvođač mora osigurati ispravnu njegu betona u narednih minimalno sedam dana. Površina betona u tom periodu mora biti neprekidno vlažna. Nakon uklanjanja oplate betonsku površinu je potrebno zaštititi od direktnog djelovanja sunca (naglog isušivanja).

VRSTE BETONA, MATERIJALI, OZNAKE

Vrste betona - rabiti će se projektirani beton razreda tlačne čvrstoće i razreda izloženosti navedenih u tablici s programom uzimanja uzorka.

Agregat - rabiti će se drobljeni separirani agregat sukladan zahtjevima priloga „D“ TPBK.

Cement - rabiti će se cement sukladan zahtjevima priloga „C“ TPBK, odnosno.

Dodaci – rabiti će se dodaci sukladni zahtjevima priloga „E“ TPBK .

Voda - iz vodovoda, sukladna zahtjevima priloga „F“ TPBK

Isprave o sukladnosti osnovnih materijala - za sve rabljene materijale izvoditelj je dužan priložiti izjave o sukladnosti ili certifikate sukladnosti

Norme za beton:

HRN EN 206-1:2006	Beton -- 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost (uključuje amandmane A1:2004 i A2:2005) (EN 206-1:2000+A1:2004+A2:2005)
HRN 1128:2007	Beton – Smjernice za primjenu norme HRN EN 206-1

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibská 17, Zagreb	VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT	BP 16-143
--	--	-----------

4.3. Programi kontrole kvalitete

4.3.1. Kontrola proizvodnje betona

Unutarnja kontrola proizvodnje betona provoditi će se prema normi HRN EN 206-1:2006 i mora obuhvatiti sve mјere nužne za održavanje i osiguranje svojstava betona sukladno zahtjevima norme HRN EN 206-1:2006 i prilogu „A“ TPBK.

4.3.2. Kontrolni postupci kod ugradnje betona

Izvođač mora prije početka ugradnje provjeriti da li je beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te dali je tijekom transporta došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Svježi beton

Kontrolu svježeg betona izvoditelj treba provoditi pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila), te kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije o čemu treba voditi evidenciju.

Očvrsnuli beton

Ispitivanje očvrsnulog betona će se provoditi na uzorcima uzetim tijekom izvođenja radova, a u opsegu određenom programom u prilogu.

4.4. Izvođenje betonskih radova

4.4.1. Transport betona

Transport projektiranog betona će se vršiti automiješalicama, pri čemu moraju biti zadovoljeni svi zahtjevi iz tehničkih uvjeta projekta. Transportna sredstva ne smiju izazivati segregaciju betonske smjese tijekom vožnje od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje.

Vrijeme transporta i drugih manipulacija sa svježim betonom mora biti u neposrednoj vezi s vremenom početka vezivanja cementa.

4.4.2. Ugrađivanje betona

S betoniranjem se može početi samo na osnovu pismene potvrde o preuzimanju podloge, armature i odobrenju betoniranja od strane nadzornog inženjera. Beton se mora ugrađivati sistematski i programirano prema određenom planu i odabranoj tehnologiji (kran-beton, pumpani beton). Zabranjeno je korigiranje vode u svježem betonu bez prisustva tehnologa betona.

Prije betoniranja treba oplatu polijevati. Pri polijevanju oplate u tijeku betoniranja treba voditi računa da voda ne uđe u betonsku masu.

Dozvoljenu visinu slobodnog pada betona (1,0 m) treba osigurati dovoljnim brojem vertikalnih lijevaka. Nije dozvoljeno transportiranje betona po kosinama ("riža"). Beton treba ubacivati što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji da bi se izbjegla segregacija. Nije dozvoljeno transportirati beton pomoću pervibratora.

Svaki započeti konstruktivni dio ili element mora biti izbetoniran neprekinuto u započetom opsegu, kako to predviđa program betoniranja, bez obzira na radno vrijeme, brze vremenske promjene ili isključenje pojedinih uređaja mehanizacije iz pogona.

4.4.3. Ugrađivanje betona u posebnim uvjetima

Ugrađivanje betona u kalupe ili oplatu pri vanjskim temperaturama ispod +5°C ili +30°C se smatra betoniranjem u posebnim uvjetima. Za betoniranje u posebnim uvjetima se moraju osigurati posebne mjere zaštite betona. Pri vanjskim temperaturama ispod +5°C agregat mora biti otporan na mraz i ne smije sadržati organske primjese koje usporavaju hidrataciju cementa. Kod izbora cementa prednost imaju visokoaktivni cementi.

Kod betoniranja u posebnim uvjetima treba rabiti dodatke protiv smrzavanja betona. Prije prvog smrzavanja beton mora imati najmanje 50% zahtijevane čvrstoće. Kad se u vrlo hladnim danima skida oplata, ne smije doći do naglog hlađenja betona te se vanjske površine betona moraju zaštititi.

Pri betoniranju na visokim temperaturama početnu obradivost treba odrediti prema prethodno utvrđenom gubitku obradivosti prilikom transporta i ugradnje, u slučaju dužeg transporta ili spore ugradnje betona treba rabiti dodatke - usporivače vezivanja.

Cement i sastav betona koji se ugrađuju u masivne elemente moraju biti takvi da ni u kom slučaju temperatura betona ugrađenog u masu elementa ne bude iznad +65° C. U protivnom se poduzimaju mjere za hlađenje komponenata betona ili hlađenje betona u samom elementu.

4.4.4. Njegovanje ugrađenog betona

Neposredno nakon betoniranja beton će se zaštićivati od:

- oborina i tekuće vode - prekrivanjem ceradama ili najlonom
- vibracija koje mogu utjecati na promjenu unutrašnje strukture i prionjivost betona i armature, kao i drugih mehaničkih oštećenja u vrijeme vezivanja i početnog očvršćivanja.

Zaštitu od prebrzog isušivanja treba provoditi mokrim postupkom (polijevanjem, prekrivanjem filcom ili jutom ili sl.), a u trajanju do najmanje 7 dana (ili do betoniranja narednog sloja) ili do postizanja 60% tražene čvrstoće. Zaštita betona mora biti ukalkulirana u jedinične cijene.

4.5. Ocjena postignute kvalitete

4.5.1. Ocjena sukladnosti betona

Beton mora zadovoljavati kriterije identičnosti u skladu s prilogom J TPBK-a i tablici B.1 HRN EN 206-1:

- primjenjuje se za grupu do 6 rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće,
- grupe od po tri uzastopna rezultata ispitivanja (x1, x2, x3).

Beton se prihvata ako je ispunjen navedeni kriterij identičnosti. Ako taj kriterij nije zadovoljen, predočit će se naknadni dokaz kvalitete betona koji odredi nadzorni inženjer.

Kriteriji identičnosti tlačne čvrstoće

Beton certificirane kvalitete proizvodnje.

Identičnost betona se ocjenjuje za svaki pojedini rezultat tlačne čvrstoće i srednju vrijednost od "n" pojedinih rezultata koji se ne preklapaju kako je naznačeno u tablici B.1. Smatra se da beton pripada sukladnom skupu ako su oba kriterija iz tablice B.1 zadovoljena za "n" rezultata dobivenih ispitivanjem čvrstoće uzorka betona uzetih iz definirane količine betona.

Tablica B.1 - Kriteriji identičnosti tlačne čvrstoće

Broj "n" rezultata ispitivanja tlačne čvrstoće definirane količine betona	Kriterij 1	Kriterij 2
	Srednja vrijednost od "n" rezultata (f_{cm}) N/mm ²	Svaki pojedini rezultat (f_{ci}) N/mm ²
1	Nije primjenjiv	$\geq f_{ck} - 4$
2 – 4	$\geq f_{ck} + 1$	$\geq f_{ck} - 4$
5 – 6	$\geq f_{ck} + 2$	$\geq f_{ck} - 4$

Za beton projektiranog sastava dopremljenog iz centralne betonare obavezno je uzimanje uzoraka betona na mjestu ugradnje betona za utvrđivanje tlačne čvrstoće.

Kontrola se provodi na slijedeći način:

- na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju
- u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije
- ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača
- ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m³ za svakih slijedećih ugrađenih 100 m³ uzima se po jedan dodatni uzorak betona
- ocjena rezultata ispitivanja uzorka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodatka B norme HRN EN 206-1 "Isplitanje identičnosti tlačne čvrstoće"
- uzorce ne treba uzimati za obiteljsku kuću i jednostavnu građevinu

4.5.2. Završna ocjena kvalitete betona u konstrukciji – uporabljivost betonske konstrukcije

Za ugrađeni beton u skladu sa prilogom J. točkom 2.4 TPBK će se dati Završna ocjena kvalitete betona koja obuhvaća:

- dokumentaciju o preuzimanju betona po grupama – rezultate nadzornih radnji i kontrolnih postupaka koji se sukladno propisu TPBK obavezno provode prije ugradnje građevnih proizvoda u betonsku konstrukciju,
- dokaze upotrebljivosti (rezultate ispitivanja, zapise o provedenim postupcima i dr.) koje je izvođač osigurao tijekom građenja betonske konstrukcije,
- mišljenje o kvaliteti ugrađenog betona koje se donosi na temelju vizualnog pregleda konstrukcije, pregleda dokumentacije u tijeku izvođenja
- rezultate ispitivanja pokusnim opterećenjem betonske konstrukcije i njezinih dijelova.
- Uvjete građenja i druge okolnosti koje prema građevinskom dnevniku i drugoj dokumentaciji koju izvođač mora imati na gradilištu, te dokumentaciju te dokumentaciju koju mora imati proizvođač građevinskog proizvoda, a mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Završnu ocjenu kvalitete betona u konstrukciji će dati zadužena stručna osoba naručitelja (nadzorni inženjer) ili po njemu angažirana pravna osoba za djelatnost kontrole i osiguranja kvalitete betona.

Na osnovu ove ocjene se dokazuje uporabljivost i trajnost konstrukcije uvjetovana projektom konstrukcije i važećim propisima, ili se traži naknadni dokaz kvalitete betona.

4.6. Oplata i skela

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 nacrta, detalja i planova oplate. 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. 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 oplate da izvedena konstrukcija dimenzijama i oblikom ne odgovara projektu, izvođač ju je obavezan srušiti i ponovo izvesti prema projektu.

Prije ugradnje svježe mješavine betona sav prostor unutar oplate 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 oplate i pismeno je ne odobri.

4.7. Kontrola kakvoće armature

Svojstva čelika za armiranje moraju zadovoljavati uvjete Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12).

Tehnička svojstva armature, čelika za armiranje i čelika za prednapinjanje specificiraju se u Projektu betonske konstrukcije, odnosno u tehničkoj specifikaciji za taj proizvod. Dokazivanje uporabljivosti armature izrađene prema Projektu konstrukcije, provodi se prema tom projektu te odredbama priloga B.2.2 Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12), i uključuje zahtjeve za kontrolom izrade i ispitivanjem armature od strane izvođača, te nadzorom proizvodnog pogona i nadzorom kontrole izrade armature od strane Izvođača, na način primjeren postizanju tehničkih svojstava betonske konstrukcije u skladu s ovim propisom.

Potvrđivanje sukladnosti armature proizvedene prema tehničkoj specifikaciji provodi se prema odredbama te specifikacije, te odredbama ovoga priloga i posebnog propisa.

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.

Savijanje željeza vrši se točno po nacrtu savijanja. Prije početka betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer, a kod složenih konstrukcija staticar. Željezo po planu savijanja mora biti iz jednog komada, ne smiju se spajati 2 ili 3 veća komada. Iznimno se mogu profili veći od 14 mm nastavljati varenjem na preklop od 30 cm ili na sraz prema odgovarajućim propisima, uz kontrolu i ispitivanje vara od strane stručnjaka za varenje. Prije betoniranja željezo dobro očistiti, povezati te podložiti. Pregledom armature od strane nadzornog inženjera ili staticara i upisom u građevinski dnevnik može se početi sa betoniranjem.

5. MONTAŽNI RADOVI

Sav cjevovodni materijal mora biti izrađen prema važećim normama na temelju **Zakona o normizaciji**, odnosno prema priloženim uvjetima i odredbama DIN propisa, ukoliko se radi o materijalu za koji ne postoji standard.

Za sve materijale koji dolaze u doticaj s pitkom vodom moraju biti ispunjeni zahtjevi iz **DVGW radnog lista W 270** (Širenje mikroorganizama na materijale za područje pitke vode-ispitivanje i ocjena).

Trenutno se različite norme nastoje prilagoditi općim potrebama, te do donošenja jedinstvenih europskih normi na području vodoopskrbnog sustava Zagrebačke županije kao važeće norme za vodoopskrbu primjenjivati će se odredbe **DIN-a** i **DVGW**, odnosno važeće norme pojedinih zemalja ukoliko su kompatibilne **DIN-u**, a kao sustav kontrole kvalitete odredbe ISO 9000 - 9002.

DVS 1502 dio 1 i dio 2 daje savjete u svezi s tehnikom zavarivanja na cijevima od nodularnog lijeva, a **DVS 1148** s ispitivanjem zavarivača, a u svrhu osiguranja kvalitete.

PROVJERA CIJEVI

Sav cjevovodni materijal treba preuzimati od proizvođača komisijski i zapisnički. Cjevovodni materijal koji ne odgovara zahtjevanim uvjetima ne smije se preuzeti i ugraditi, nego ga treba na trošak proizvođača zamijeniti ispravnim.

Utovar, prijevoz, istovar, te spuštanje cjevovodnog materijal na mjesto ugradnje mora se vršiti na takav način da ne dođe do nikakvog oštećenja, na što treba obratiti naročitu pažnju.

Prije montaže treba pregledati i kontrolirati armaturu, te zaštiti protiv korozije. Cjevovodni materijal treba pažljivo spuštati u rov i položiti na dno tako da cijelom dužinom naliježe na podlogu te da je poravnat po smjeru i visini. Kod prekida rada moraju se obvezno zatvoriti krajevi cjevovoda.

Montirani cjevovod mora se ispitati na pritisak. Podjela na odsjeke ispitivanja, provedba ispitivanja, punjenje cjevovoda vodom, postava tlačne crpke, visina probnog tlaka, trajanje ispitivanja, mjerjenje tlaka, te vođenje zapisnika o ispitivanju moraju se vršiti u svemu prema odredbama "Uputstava za tlačne probe".

Prije puštanja u pogon cjevovod treba isprati i dezinficirati. Za pranje cjevovoda dozvoljena je upotreba samo ispravne pitke vode. Efikasno ispiranje može se postići samo u slučaju ako je osigurana minimalna brzina vode od 2 m/s. Ispiranje treba vršiti sve dok se ne dobije potpuno čista voda.

Minimalne potrebne količine vode za ispiranje cjevovoda:

- za ϕ do 150 mm 3-5 volumena dionice koja se ispire
- za ϕ veće od 150 mm 2-3 volumena dionice koja se ispire.

Nakon izvršenog ispitivanja treba provesti dezinfekciju cjevovoda. Sredstvo dezinfekcije propisuje služba sanitарне kontrole vode "Vodovod"-a u suradnji sa sanitarnom inspekcijom grada.

Kontrola ispiranja i dezinfekcije mora se vršiti isključivo pod rukovođenjem kvalificiranog, ovlaštenog predstavnika odgovarajuće službe "Vodovoda"-a.

Doza klorova za dezinfekciju mora se kretati u granicama od 10 do 200 mg/l. Smatra se da je dovoljno 30-50 mg/l. Za svaki konkretni slučaj dozu propisuje ovlašteni predstavnik sanitarnih službi, koji je najodgovorniji za dezinfekciju i eventualne posljedice.

Niža koncentracija (10 mg/l) preporučuje se samo u slučajevima kada klor ostaje u kontaktu 12-24 sata.

Veće doze klorova prakticiraju se u dva slučaja:

- kada je poznato da cjevovod sadrži organske tvari koje nije moguće ukloniti putem ispiranja
- kada je neophodno da se vrijeme dezinfekcije skrati.

Minimalno vrijeme trajanja dezinfekcije iznosi 30-60 minuta. Dodavanje klorova može se obaviti putem početnog hidrantu kroz posebno ostavljeni priključak, autocisternom ili plinskim klorimetrom. Ispuštanje vode obavlja se preko nizvodnog hidrantu i to sve dok se jasno ne osjeti klor. Dijelovi mreže koji se dezinficiraju moraju biti sigurno isključeni od dijela mreže koja se ne dezinficira.

Odgovorni rukovoditelj sanitarnih službi treba osigurati zaštitu radnika koji rade na dezinfekciji, jer je klor opasan po zdravje ako se njime pažljivo ne rukuje. Radove na dezinfekciji cjevovoda smiju vršiti samo kvalificirane i ovlaštene osobe. Pri radu sa klorom treba biti pažljiv jer klor ngriza dišne organe i oči. Voda koja se upotrebljava za dezinfekciju ne smije se, zbog visoke koncentracije klorova, upotrebljavati za piće niti za zalijevanje poljoprivrednih kultura.

O izvršenom kloriranju vodi se zapisnik, koji ovjerava osoba pod čijom je kontrolom izvršena dezinfekcija vode.

6. OBRAČUN

Obračun radova izvršit će se prema stvarno izvršenom radu i jediničnim cijenama prihvачene ponude izvođača, te odredbama ugovora. Količina izvedenog rada ne smije prijeći količinu predviđenu pojedinom stavkom troškovnika, osim ako to nadzorni inženjer investitora ne odobri. Jedinične cijene pojedinih stavaka troškovnika moraju sadržavati:

- cijenu potrebnog materijala sa troškovima dopreme do deponije na gradilištu, utovara, prijevoza i istovara, odvoza do mjesta ugradnje, troškova uskladištenja, ispitivanja kvaliteta, izdavanje atesta, čuvanje itd.
- cijenu izvršenja rada prema opisu stavke troškovnika, sa svim davanjima, naknadama i taksama, itd.
- troškove organizacije gradilišta, režijskih troškova, pomoćnih objekata, pristupnih putova, uspostava prvobitnog stanja itd.

PROJEKTANT:
Krunoslav Marošević, dipl.ing.građ.

INVESTITOR: **VODOOPSKRBA I ODVODNJA d.o.o.**
Folnegovićeva 1, Zagreb

GRAĐEVINA: **VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKT**

STRUKOVNA ODREDNICA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **16-143**

2. TEHNIČKI OPIS

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT	BP 16-143
--	--	-----------

TEHNIČKI OPIS

1. OPĆENITO

Prema zahtjevu investitora Vodoopskrba i odvodnja, predviđena je izgradnja vodoopskrbnog cjevovoda u ulici IV. Kozari put (kod igrališta), gradske četvrti Peščenica-Žitnjak.

Za izgradnju predmetne građevine Investitor je izdao Projektni zadatak br. 100/16 i izmjenu i dopunu projektnog zadatka 100/16

Predmet ovog projekta je izgradnja vodoopskrbnog cjevovoda u ulici IV. Kozari put.

Projektirani cjevovod predviđen je na katastarskim česticama k.č. 2268/1, 4221/1, 2268/42, 2268/41 i 1516/1, k.o. Žitnjak.

Trasa cjevovoda će se položiti u postojećoj javno prometnoj površini.

Projektirani cjevovod će se spojiti na postojeći vodoopskrbni cjevovod od PEHD-a, profila DN 110mm u ulici IV. Kozari put.

2. POSTOJEĆE STANJE

Kao podloge za utvrđivanje postojećeg stanja korišteni su podaci o postojećim cjevovodima u ulici IV.Kozari put (pregledna situacija u mjerilu 1:5000, situacija cjevovoda u mjerilu 1:1000 i izvadak iz GIS-a) koji su dobiveni od Vodoopskrbe i odvodnje d.o.o., Sektor vodoopksrbe.

Novoizgrađeni sustav spojiti će se na I. Visinsku zonu vodoopskrbe Grada Zagreba s referentnom kotom 185,00 m.n.m.

Postojeći cjevovod koji prolazi u ulici IV.Kozari put izведен je od PEHD-a DN 110mm.

Od postojećih komunalnih instalacija na predmetnom području nalazi se postojeća podzemna niskonaponska mreža i javna rasvjeta.

3. PROJEKTIRANO STANJE

Ovim glavnim projektom predviđena je izgradnja vodoopskrbnih cjevovoda u ulici IV. Kozari put, i to:

1. **PROJEKTIRANOG CJEVOVODA "1"** profila DN110mm u ulici IV. Kozari put, duljine 92,70 m
2. **PROJEKTIRANOG CJEVOVODA "2"** profila DN110mm u ulici IV. Kozari put, duljine 85,80 m
3. **PROJEKTIRANOG CJEVOVODA "3"** profila DN110mm u ulici IV. Kozari put, duljine 189,71 m;
4. **PROJEKTIRANOG CJEVOVODA "4"** profila DN110mm u ulici IV. Kozari put, duljine 61,00 m

Projektirani cjevovodi predviđeni su na katastarskim česticama k.č. 2268/1, 4221/1, 2268/42, 2268/41 i 1516/1, k.o. Žitnjak.

Projektirani vodoopskrbni cjevovod izvesti će se iz cijevi od PEHD-a, profila DN110mm.

Ukupna duljina projektiranog vodoopskrbnog cjevovoda iznosi 429,21 m'.

Dio postojećeg vodoopskrbnog cjevovoda koji prolazi kroz dvorište obiteljske kuće u ulici IV. Kozari put će se ukinuti, te će se umjesto njega izgraditi novi cjevovod kako je prikazano u nacrtima.

U svrhu zaštite od požara na projektiranim cjevovodima je prema pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06) postavljeno sveukupno 5 nadzemnih hidranta profila DN100mm. Također su postavljena i 2 završna podzemna hidranta profila DN80mm koji se neće koristiti u protupožarne svrhe, već su samo u funkciji održavanja cjevovoda. Detalji montaže hidranata prikazani su u priloženim nacrtima.

Položaj projektiranog vodoopskrbnog cjevovoda prikazan je u priloženim situacijama, te je usklađen s ostalom postojećom komunalnom infrastrukturom.

Na križanjima projektiranog vodoopskrbnog cjevovoda s postojećom komunalnom infrastrukturom iste će se zaštititi na odgovarajući način, u skladu sa propisima i svim pravilima struke. Grafički prilozi sa ucrtanom trasom vodoopskrbnog cjevovoda i ucrtanom ostalom infrastrukturom, sastavni su dio ovog projekta.

3.1. PROJEKTIRANI CJEVOVOD "1"

Projektirani cjevovod „1“ položen je ulici IV. Kozari put od spoja na postojeći PEHD cjevovod DN110 kod kućnog broja 101 do spoja na postojeći PEHD cjevovod DN110 kod kućnog broja 151, u duljini od 92,70 m.

Izgradnjom ovog cjevovoda ukinuti će se dio postojećeg cjevovoda koji prolazi kroz dvorište obiteljske kuće u ulici IV. Kozari put.

Na mjestu spoja projektiranog cjevovoda na postojeći kod k.br. 101 demontirati će se postojeći završni podzemni hidrant, te će se izvesti nova zasunska komora ZK1.

Na ovome cjevovodu je predviđena izgradnja 2 zasunske komore (ZK1 i ZK2).

Na mjestu zasunske komore ZK1 izvedeno je skretanje cjevovoda, te je predviđen odvojak za mogući budući cjevovod u nastavku ulice.

Na mjestu zasunske komore ZK2 izvesti će se spoj projektiranog cjevovoda "1" na projektirani cjevovod „3“.

Zbog blizine postojećih NN kabela spoj projektiranog cjevovoda „1“ na projektirani cjevovod „2“ izvesti će se preko "E2" COMBI-T zasuna sa sistemom naglavaka za PE-HD cijevi bez zasunske komore.

Projektirani cjevovod "1" je ukupne duljine 92,70 m', a izведен je iz cijevi od PHDE-a, profila DN110mm.

Trasa cjevovoda će se položiti u postojećoj javno prometnoj površini.

Na ovome cjevovodu je, u svrhu zaštite od požara, predviđena izgradnja 1 nadzemnog hidranta profila DN100mm.

3.2. PROJEKTIRANI CJEVOVOD "2"

Projektirani cjevovod „2“ položen je u ogranku ulice IV. Kozari put od k.br. 119. do kraja ulice, odnosno do kućnog broja k.br.111.

Projektirani vodoopskrbni cjevovod „2“ će se spojiti na projektirani vodoopskrbni cjevovod „1“ preko „E2“ COMBI-T zasuna sa sistemom naglavaka za PE-HD cjevi.

Projektirani cjevovod „2“ je ukupne duljine 85,80 m', a izveden je iz cijevi od PHDE-a, profila DN110mm.

Trasa cjevovoda će se položiti u postojećoj javno prometnoj površini.

Na cjevovodu je, u svrhu zaštite od požara, predviđena izgradnja jednog nadzemnog hidranta profila DN100mm (NH2), te jednog završnog podzemnog hidranta profila DN80mm (ZPH1), koji se neće koristiti u protupožarne svrhe.

3.3. PROJEKTIRANI CJEVOVOD "3"

Projektirani cjevovod „3“ položen je u ogranku ulice IV. Kozari put od k.br.131A do k.br.133B.

Projektirani cjevovod „3“ u ogranku ulice IV. Kozari put će zatvoriti cjevni prsten.

Na mjestima projektiranih zasunskih komora ZK2 i ZK3 projektirani cjevovod „3“ spojiti će se na projektirani cjevovod „1“.

Projektirani cjevovod „3“ je ukupne duljine 189,71 m', a izveden je iz cijevi od PHDE-a, profila DN110mm.

Trasa cjevovoda će se položiti u postojećoj javno prometnoj površini.

Na ovome cjevovodu je, u svrhu zaštite od požara, predviđena izgradnja 2 nadzemna hidranta profila DN100mm.

3.3. PROJEKTIRANI CJEVOVOD "4"

Projektirani cjevovod „4“ položen je u produžetku ulice IV. Kozari put od završetka postojećeg PEHD cjevovoda profila DN 110 u ulici IV. Kozari put kod k.br.139, prema sjeveru do kraja ulice, kod k.br.139A.

Na mjestu spoja projektiranog cjevovoda „4“ na postojeći vodoopskrbni cjevovod u ulici IV. Kozari put postojeći završni podzemni hidrant će se demontirati.

Projektirani cjevovod „4“ je ukupne duljine 61,00 m', a izveden je iz cijevi od PHDE-a, profila DN110mm.

Trasa cjevovoda će se položiti u postojećoj javno prometnoj površini.

Na cjevovodu je, u svrhu zaštite od požara, predviđena izgradnja jednog nadzemnog hidranta profila DN100mm (NH5), te jednog završnog podzemnog hidranta profila DN80mm (ZPH2), koji se neće koristiti u protupožarne svrhe.

4. PRIVREMENI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD

Privremeni vodoopskrbni cjevovod će se ukopati u zemlju sa minimalnim nadslojem od 30cm.

Privremeni vodoopskrbni cjevovod biti će u funkciji do završetka novog cjevovoda i izgradnje nove zasunske komore, te će se po završetku radova i prespajanja novog cjevovoda na postojeću mrežu isti demontirati.

Spajanje privremenog vodoopskrbnog cjevovoda na postojeći vodoopskrbni izvesti će se odgovarajućim fazonskim komadima.

Nakon montaže privremenog vodoopskrbnog cjevovoda potrebno je izvesti tlačnu probu, odnosno ispitati cjevovod na tlak. Ispitivanje se provodi prema uvjetima Sektora vodoopskrbe uz nazočnost predstavnika. O navedenom je potrebno voditi zapisnik.

Nakon izvedbe cjevovoda, odnosno prije njegovog uključivanja u vodoopskrbni sustav i puštanja u eksploataciju, nužno je također provesti mehaničko čišćenje, pranje i dezinfekciju cjevovoda. Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda provodi se prema uputama Sektora vodoopskrbe uz nazočnost predstavnika.

Također je potrebno ishoditi atest o sanitarnoj ispravnosti položenog cjevovoda od laboratorija Vodoopskrbe i Odvodnje d.o.o..

5. VRSTA I PROFIL CJEVOVODA

Projektirani vodoopskrbni cjevovod izvest će se iz vodovodnih cijevi od tvrdog polietilena visoke gustoće PE-100 (PEHD), S 8/SDR 17 profila DN110 u kvaliteti prema odredbama HRN EN 12201 i HRN EN1563 ISO 3126 za pogonski tlak 1,0 MPa. Cijevi se međusobno spajaju elektrotopornim zavarivanjem elektrospojnicama uz obavezno korištenje alata za ispravljanje ovalnosti cijevi (GP runder). Montaža uključuje potreban brtveni i spojni materijal. Projektirani vodoopskrbni cjevovod je profila DN 110 mm i polaže se na sloj pijeska debljine 10 cm.

Fazonski komadi i armature su od nodularnog lijeva, za radni tlak min. 10 bara, s unutarnjom i vanjskom antikorozivnom zaštitom.

Profil cijevi odabran je na temelju hidrauličkog proračuna, a vrsta cijevi temeljem kriterija postojećeg materijala od kojeg je izvedena okolna vodoopskrbna mreža, uz uvažavanje danas na tržištu prisutne kvalitete.

6. ZASUNSKE KOMORE

Na projektiranom vodoopskrbnom cjevovodu predviđena je izgradnja 3 nove zasunske komore.

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT	BP 16-143
--	--	-----------

Tablicom 1 prikazana je projektirana zasunska komora.

TABLICA 1

	PROJEKTIRANA ZK	STACIONAŽA	SVIJETLE DIMENZIJE	SVIJETLA VISINA	KOTA POKLOPCA
1.	ZK 1	0+008,20 m	1,60 x1,60m	2,00 m	109,43 m.n.m.
2	ZK 2	0+069,70 m	1,60 x1,60m	2,00 m	109,38 m.n.m.
2	ZK 3	0+189,71 m	1,60 x1,60m	2,00 m	109,41 m.n.m.

Zasunska komora se izrađuje prema priloženom građevinskom nacrtu i nacrtu armature izrađenim u skladu sa statičkim proračunom.

Pokrovna ploča, donja ploča i zidovi komore izrađeni su od armiranog betona razreda tlačne čvrstoće C25/30, debljine 20 cm. U beton je potrebno dodati aditive za postizanje vodonepropusnosti. Pokrovna ploča se izvodi kao monolitna ploča. U pokrovnoj ploči treba ostaviti otvor za ulazak u zasunsku komoru, kao i rupe za prolaz zasunskih motki, te iznad njih ugraditi ulične kape. Prolaz cijevi kroz zidove komore ostvariti će se sa tipskim RDS uvodnicama.

Ispod armiranobetonskog dna komore izvodi se podloga od betona razreda tlačne čvrstoće C16/20, debljine 10 cm. Unutrašnjost komore treba dvostruko premezati duboko penetrirajućim temeljnim premazom. Također će se izvesti hidroizolacija kompletne zasunske komore, te zaštita hidroizolacije od mehaničkih oštećenja. Potrebno je izraditi i ugraditi penjalice od ljeganog željeza $\Phi 20\text{mm}$.

7. HIDRANTI

U svrhu zaštite od požara na cjevovodu će se, prema pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06) postaviti 5 nadzemnih hidranta profila DN 100 mm.

Također su postavljena i 2 završna podzemna hidranta profila DN80mm koji se neće koristiti u protupožarne svrhe, već su samo u funkciji održavanja cjevovoda.

Detalji montaže projektiranih hidranata prikazani su u priloženim nacrtima. Prije ugradnje hidranata, potrebno je iste pregledati, očistiti, zaštititi od korozije, a nakon ugradnje hidrante je potrebno obložiti složenom opekom u suho. Potrebno je ishoditi atest o funkcionalnosti hidranata od ovlaštene pravne osobe.

Projektirani nadzemni hidranti smjestiti će se izvan javno prometne površine.

Tablicom 1. prikazani su projektirani hidranti.

TABLICA 1

TOČKA	BROJ HIDRANTA	PROFIL	STACIONAŽA
6.	NH 1	DN100mm	0+030,20 m
21.	NH 2	DN100mm	0+077,80 m
25.	NH 3	DN100mm	0+046,50 m

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibská 17, Zagreb	VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT	BP 16-143
--	--	-----------

37.	NH 4	DN100mm	0+163,50 m
42.	NH 5	DN100mm	0+015,00 m

8. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

Gradevni otpad koji će nastati prilikom građenja novog vodoopskrbnog cjevovoda i uklanjanja elemenata na postojećem cjevovodu, neće se skladištiti na gradilištu već će se odmah odvoziti na gradsku deponiju i deponiju Investitora.

Od postojećih komunalnih instalacija na predmetnom području nalazi se postojeća podzemna niskonaponska mreža i javna rasvjeta.

Na križanjima projektiranog cjevovoda sa postojećim i budućim komunalnim instalacijama, iste će se zaštititi na odgovarajući način u skladu sa propisima.

Prikaz trase vodoopskrbnog cjevovoda, zajedno s položajem ostalih postojećih komunalnih instalacija na području obuhvata, prikazan je na nacrtu broj 5.

Prije početka radova na iskopima rova za cjevovod potrebno je napraviti probne šliceve kako bi se odredio stvarni položaj postojećih komunalnih instalacija u odnosu na položaj projektiranog cjevovoda.

Kopanje probnih šliceva i izvođenje radova na mjestima na kojima su locirani elementi i objekti postojećih komunalnih instalacija potrebno je provoditi uz stalni nadzor ovlaštenih osoba javnopravnih tijela.

Križanje i paralelno vođenje projektiranog vodoopskrbnog cjevovoda sa postojećom elektroničkom komunikacijskom infrastrukturom izvesti će se prema Pravilniku o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora, te obvezama investitora radova ili građevine (NN. 75/13). Križanje i paralelno vođenje prikazano je priloženim nacrtom.

Križanje i paralelno vođenje projektiranog vodoopskrbnog cjevovoda sa postojećim elektroinstalacijama izvesti će se prema priloženom nacrtu.

9. POJEDINOSTI O IZVEDBI CJEVOVODA

Prespajanje cjevovoda izvodi se u koordinaciji sa nadležnim službama poduzeća Vodoopskrba i odvodnja d.o.o. kako bi se osigurala nesmetana vodoopskrba okolnih ulica.

Prije početka radova na izgradnji cjevovoda potrebno je obilježiti točan položaj ostalih komunalnih instalacija, a nužno je napraviti i probne šliceve radi blizine postojećih instalacija.

Dno rova mora biti ravno isplanirano kako bi cjevi nalijegale cijelom dužinom na pripremljenu podlogu, a u smislu dubine iskopa treba rov izvesti prema uzdužnom profilu. Širina rova mora biti dovoljna za montažu cjevovoda u iskopu.

U slučaju pojave procjednih voda tijekom izvođenja potrebno je izvesti drenažu rova. Rov se zatrپava u slojevima pijeskom, odnosno šljunkom nakon izvedbe cjevovoda i provedene tlačne probe.

Promjena u trasi cjevovoda postiže se ugradnjom odgovarajućih PE koljena. Spajanje PEHD cijevi vrši se elektrootpornim zavarivanjem sa elektrospojnicama

Na svim vertikalnim i horizontalnim lomovima trase potrebno je izvesti betonska uporišta betonom razreda tlačne čvrstoće C16/20, na način prikazan tipskim nacrtom. Sve armature i fazonski komadi moraju se podložiti betonskim stupićem ili opekom tako da svojom težinom i silama koje se pojavljuju pri radu (kada je cjevovod u pogonu) ne opterećuju cijevi.

Posebna pozornost potrebna je prilikom regulacije prometa i zaštite gradilišta.

Za manipulaciju cjevovodnim materijalom na gradilištu i skladištenje treba se pridržavati uputa proizvođača.

Dijelove cjevovoda treba skladištiti tako da ne dolaze u dodir sa štetnim tvarima. Dijelovi cjevovoda se ne smiju zaprljati zemljom, muljem, prljavom vodom ili sličnim. Ako se prljanje nije moglo spriječiti, dijelove prije ugradnje treba očistiti.

Kod slaganja cijevi treba se u svezi s maksimalnom visinom držati uputa proizvođača cijevi. Složene cijevi treba osigurati od odvajanja i kotrljanja. Ako se dijelovi cjevovoda moraju držati vani na hladnoći, treba osigurati da ih se ne ostavlja na zemlji bez zaštite.

10. ISPITIVANJA

Nakon završene montaže cjevovoda nužno je usidriti cjevovod, te izvesti tlačnu probu, odnosno ispitati cjevovod na tlak. Ispitivanje se provodi prema Pravilniku poduzeća "Vodoopskrba i odvodnja d.o.o.", a u nadležnosti i prema uputama nadzornog inženjera. O navedenom je potrebno voditi zapisnik.

Nakon izvedbe cjevovoda, odnosno prije njegovog uključivanja u vodoopskrbni sustav i puštanja u eksploataciju, nužno je također provesti mehaničko čišćenje, pranje i dezinfekciju cjevovoda. Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda provodi se prema uputama ovlaštene osobe iz poduzeća "Vodoopskrba i odvodnja d.o.o.", Sektor vodoopskrbe.

Prije puštanja cjevovoda u eksploataciju, izvođač radova je dužan ishoditi atest o sanitarnoj ispravnosti položenog cjevovoda kod nadležne zdravstvene ustanove. Nadalje, prije puštanja cjevovoda u stalan pogon, treba provjeriti da li su svi zasuni na cjevovodu potpuno otvoreni. Tlačnom probom se dokazuje nepropusnost vodoopskrbnog cjevovoda. Tlačna proba vodoopskrbnih cjevovoda provodi se temeljem HRN EN 805: 2005, te ukoliko se propiše odgovarajućim tehničkim pravilom npr. DVGW W 400-2.

Postupak		Normalni postupak	Ubrzani normalni postupak	Postupak kontrakecije
cijevni materijal		svi materijali	duktilno lijevano željezo (GGG) i čelik (Če) s umutnjom oblogom od cementnog morta (ZMA) do DN 600 i STP 21	PE 80, PE 100, PE-Xa, PVC i PVC-U
ispitni tlak STP u bar	kod proračunatog hidrauličkog udara	STP = MDP _c + 1 bar		za PE 100 SDR 17 obvezno s STP ≤ 12 bar
	inače	STP = MDP _a + 5 bar odnosno STP = MDP _a x 1,5		
Predproba odnosno faza zasićenja				
Trajanje ispitivanja:		1-24 sata	0,5 sata	2 sata i 40 min
Napomene:		<ul style="list-style-type: none"> - GGG i Če s ZMA 24 sata - Če bez ZMA 1 sat - PE 80, PE 100, PE-Xa, PVC-U 12 sati - GRP 6 sati 	ispitni tlak treba održavati ponovljениm dopumpavanjem	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nakon punjenja 1 sat faza rasterećenja 2. unutar 10 min postići STP 3. stalnim dopumpavanjem 0,5 sata održati STP 4. faza mirovanja = 1 sat
Ispitivanje pada tlaka				
sniženje tlaka		≥ 0,5 bar (Δp)		
volumen vode koji treba oduzeti		$\Delta V_{dep} = 0,15x(\pi x D^2/4) x L x \Delta p x (1/2027) + (ID/(E_R x s)))$	$\Delta V_{dep} = DN x L x 1 cm^3/100 m$	vidi Tablica 6 unutar 2 minute (p_{ab}) vidi Tablica 7 unutar 2 minute
ocjena da li je uklonjen zrak		izmjereni ΔV (kod Δp) ≤ ΔV_{dep}	izmjereni Δp (kod $\Delta V_{dep} \geq \Delta p_{min}$ prema Tab. 5)	izmjereni V_{ab} (kod p_{ab}) ≤ V_{dep}
Glavna tlačna proba				
Trajanje ispitivanja u h	općenito	GRP: 1 sat	1 sat	0,5 sata
kod DN za GGG i Če	do DN 400	3 sata		
	DN 500 do DN 700	12 sati		
PE 80, PE 100 i PE-Xa	> DN 700	24 sata		
	do DN 150	3 sata		
PVC-U	DN 200 do DN 400	6 sati		
	do DN 150	12 sati		
Ap_{dop} u bar na kraju ispitivanja za:	DN 200 do DN 400	6 sati		
	MDP=10bar	STP=15bar	izmjereni Δp	0,25 bar poslije 1,5 sat u dvojbenim slučajevima!
MDP=16bar	STP=21bar	0,1		
	MDP>16bar	STP=MDP+5 bar		
GRP		0,15		
Kriterij nepropusnosti	0,1			
	0,2			
	$\Delta p \leq V_{dep}$	izmjereni Δp u jednakim vremenskim razmacima pada i $\Delta p \leq$ izmjereni Δp	tijekom trajanja ispitivanja tlačna linija pokazuje tendenciju rasta ili je nepromijenjena	

11. VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE

Vijek trajanja postrojenja ovisi o mnogo faktora. Najbitniji su kvaliteta opreme, stručna montaža te posebno stručno održavanje.

Projektirani vijek trajanja projektiranog vodoopskrbnog cjevovoda, obzirom na vrstu cjevovodnog materijala, a prema garancijama proizvođača iznosi 50 godina.

Prema čl. 15. Tehnički propis za betonske konstrukcije (N.N. 139/09, 14/10, 125/10 i 136/12) uporabni vijek armiranobetonskih zasunskih komora je najmanje 50 godina. Uz dobro održavanje vijek trajanja može se prodljiti.

Uz dobro održavanje vijek trajanja može se prodljiti.

12. KORIŠTENJE I ODRŽAVANJE

Opći dio

Radi stalne funkcionalnosti dijelovi cjevovoda se moraju održavati. Pod održavanjem se podrazumijeva obilazak cjevovoda i na osnovu obilaska i prema propisima o održavanju, izvođenje radova u okviru održavanja u određenim vremenskim ciklusima.

Učestalost obilaska

Učestalost obilaska se ravna prema ciklusima određenim u propisima za održavanje. Ukoliko je cjevovod bolje izrađen i konstruiran u odnosu na održavanje (zaštita protiv korozije, osiguranje protiv štetnih utjecaja i sl.) utoliko su potrebni rijedi obilasci i kontrole. Polugodišnje obilaske treba obaviti u proljeće, posle mraza i otapanja snjega, a poglavito u jesen, posle vršnih opterećenja.

Izvođenje radova

Pri obilasku obavljaju se radovi utvrđeni ciklusima, prema propisima o održavanju, kao što su: ispiranje, kontrola, mali popravci koje treba odmah obaviti. Ako su nedostaci veliki, potrebno je prijaviti štetu rukovodstvu pogona, koje tada odlučuje o načinu uklanjanja.

Alati

Sve radove treba izvoditi higijenski. Na djelovima koje su u dodiru s vodom smiju se koristiti samo čisti alati (na pr. četke za čišćenje).

Zaštitna odijela

Za ulazak u okna moraju se nositi posebne, čiste gumene čizme, koje se ne smiju koristiti na prilaznom putu.

Odstranjivanje nečistoća u tijeku radova

Ako su na dijelovima koja dolaze u dodir s vodom obaljeni popravci i čišćenja, te dijelove treba temeljito isprati i dezinficirati. Tek poslije mikrobiološke analize, kod ispravne kvalitete vode koju je obavila nadležna zdravstvena ustanova, te se dijelove može staviti na korištenje.

Zaštitni premazi

Za sve premaze koji dolaze u dodir sa vodom za piće ne smiju se koristiti sredstva za uklanjanje hrđe i boje koja su štetna po zdravlje.

Posjetioci

Prilaz u okna stranim je osobama dozvoljen samo uz odobrenje rukovodstva pogona. Posjetioce treba opomenuti na opasnosti od nečistoća, a u slučaju potrebe treba im dati zaštitno odijelo.

Cjevovodi

Mjesečna kontrola

- Površine terena oko cjevovoda: sljeganja, izliva vode, građ. radova u blizini cjevovoda;
- Okana i zatvaračnica: stanja, zaptivenog zatvaranja poklopca okana, oštećenja;
- Kržanja cjevovoda: izliva vode iz zaštitnih cijevi, slijeganja.

Polugodišnja kontrola

- Okana i zatvaračnice: građevinsko stanje, vodonepropustljivost, čišćenje;
- Ventila za redukciju tlaka, sigurnosnih i zračnih ventila: funkciju, stanje, zaptivenost;
- Cjevovoda i armatura u okнима: funkcije, stanje, zaptivenost.

Godišnja kontrola

- Organa za zatvaranje, osiguranja protiv lomova cijevi: funkcije, stanja, zaptivenost, pokretljivosti, položaja zatvaranja pokazne tablice;

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibská 17, Zagreb	VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT	BP 16-143
--	--	-----------

- Ventila za smanjenje tlaka, sigurnosnih i odzračnih ventila: otvoriti i očistiti;
 - Hidranata: funkciju, stanje, pražnjenje, postojanje ključeva i vertikalne cijevi za nasadijanje;
 - Cjevovoda: zaptivenost utvrđivanja gubitaka vode promatranjem oticanja vode iz rezervoara;
 - Obilježavanja cjevovoda;
 - Ispiranja cjevovoda, najmanje jedan puta godišnje, naročito sporednih i perifernih ogrankaka;
 - Uličnih kapa: slijeganja, saniranja
 - Protočnih kapaciteta dovodnih i glavnih cjevovoda mjerenjem tlaka.
- Dvogodišnja do trogodišnja kontrola**
- Prisluškivanja cjevovoda radi utvrđivanja mjesta na kojem je cjevovod procurio.

13. PODACI ZA IZRAČUN KOMUNALNOG I VODNOG DOPRINOSA

Prema članku 69. stavak 3. Zakona o gradnji (N.N. br 153/13, 20/17) daju se podaci potrebni za izračun komunalnog i vodnog doprinosa za izgradnju sustava vodoopskrbnih cjevovoda.

Ukupna duljina projektiranog vodoopskrbnog cjevovoda iznosi $L = 429,21 \text{ m}^{\prime}$.

PROJEKTANT:
Krunoslav Marošević, dipl.ing.građ.

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT	BP 16-143
--	--	-----------

INVESTITOR: **VODOOPSKRBA I ODVODNJA d.o.o.**
Folnegovićeva 1, Zagreb

GRAĐEVINA: **VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKT**

STRUKOVNA ODREDNICA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **16-143**

3. TROŠKOVNIK

PROJEKTNI BIRO NAGLIĆ d.o.o. za projektiranje, građenje i trgovinu Olibska 17, Zagreb	VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT	BP 16-143
--	--	-----------

INVESTITOR: **VODOOPSKRBA I ODVODNJA d.o.o.**
Folnegovićeva 1, Zagreb

GRAĐEVINA: **VODOOPSKRBNI CJEVOVOD U ULICI IV. KOZARI PUT**

RAZINA RAZRADE: **GLAVNI I IZVEDBENI PROJEKT**

STRUKOVNA ODREDNICA: **GRAĐEVINSKI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **16-143**

4. NACRTI