



PLOVPUT d.o.o. Split
Obala Lazareta br. 1
21 000 SPLIT - HR
Sektor sigurnosti plovidbe
Split, 25.01.2010.g.

Predmet: **POSEBNE UPUTE PONUDITELJU** radova
Nabavka i ugradnja sustava desalinatora na P.S. Hrid Porer

Predmet ovog javnog nadmetanja su radovi nabavke i ugradnje sustava desalinatora na P.S. Hrid Porer, koji je smješten na otočiću Poreru na južnoj obali Istre.

Radovi obuhvaćaju građevinske radove izgradnje zahvatnog okna, iskopa kanala od zahvatnog okna do zgrade, nabavku i montažu kompletnog sustava desalinatora, te vodoinstalaterske i strojarske radove spajanja sustava, sve sukladno tehničkoj dokumentaciji i troškovniku radova u privitku.

Posebno je potrebno napomenuti da je obveza Izvoditelja nabavka i doprema sustava desalinatora do luke Pula, te montaža kompletnog sustava i puštanje u rad. Također je obveza Izvoditelja osiguranje prijevoza radnika i opreme na i sa P.S. Porer, i odvoz šteta nakon obavljanja radova.

Obveza je Investitora prijevoz sustava desalinatora od luke Pula do P.S. Hrid Porer.

HG Inspektor:
Joško Zec, dipl.ing.građ.

Direkcija:

Telefon: +385 21 390 600
9001:2002
Telefax: +385 21 390 630
E-mail: plovput@plovput.hr
URL: www.plovput.hr
707

Sektor sigurnosti plovidbe:

Telefon: +385 21 490 707
Telefaks: +385 21 490 712
E-mail: sigurnostplovidbe@plovput.hr

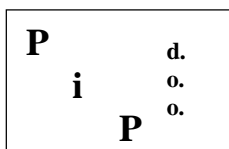
Sektor za održavanje - Baza

Telefon: +385 21 490 413
Telefax: +385 21 490 415
E-mail: odrzavanje@plovput.hr

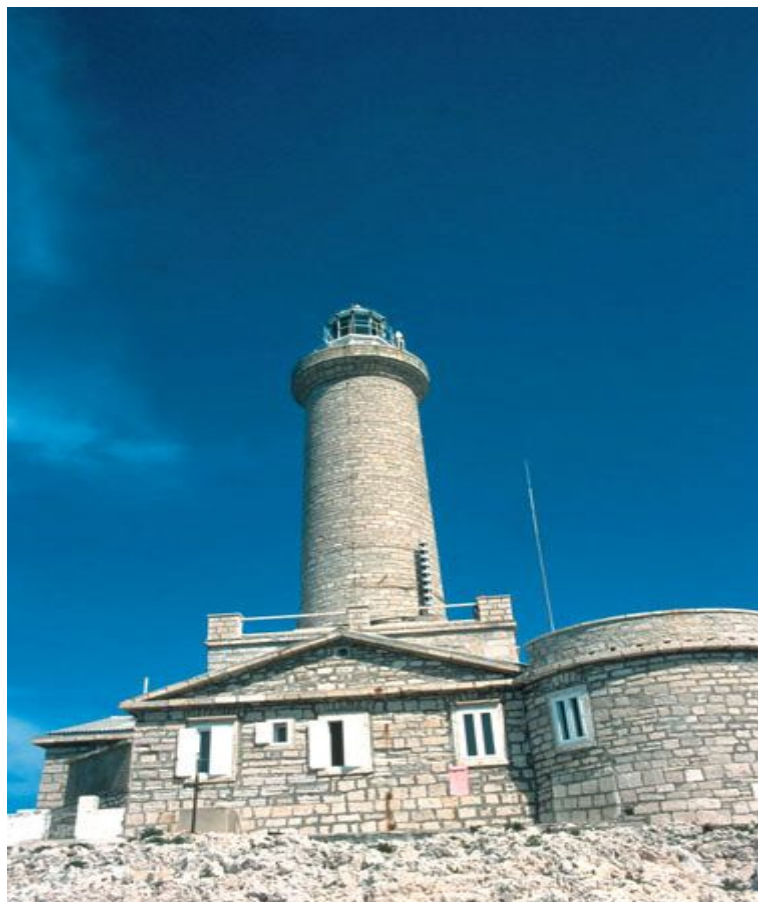


HRN EN ISO

UK: +385 21 490



IZVEDBENI PROJEKT
DESALINIZATOR MORA P.S. "PORER"



INVESTITOR:

PLOVPUT d.o.o. Split



Split, lipanj 2008. godine

1. TEHNIČKI OPIS

1.1. UVOD

Otočić Porer je hrid, svega 90 m promjera u svom najširem dijelu, smješten 2,5 km ispred južnog rta Istre i mjesta Premantura. Zbog svog specifičnog položaja i potreba obavljanja sigurnije pomorske plovidbe, 1833. godine je na njemu podignut svjetionik.

Svjetionik je izgrađen na najvišem dijelu otočića s 35 metarskom kulom, smještenom u središtu prizemnog kamenog zdanja za smještaj osoblja. Budući se do svjetionika dolazi samo morem, za potrebe posade je na istočnoj obali izveden pristan s izdignutim mostom i dizalicom za podizanje plovila u slučaju nevremena. Uz ovaj pristan, na otočiću postoje i još dva manja, smještena na južnoj i sjevernoj obali. Zgrada s centralnom kulom je izvedena kao prizemnica i podijeljena na tri stambene jedinice, sa zajedničkim ulazom, hodnikom i uredskim prostorom, kompletno opremljenim za duži boravak posade. Ispred zgrade je dvorište s pomoćnim objektima i trafostanicom s koje se vrši opskrba električnom energijom.

Dovođenje električne energije omogućilo je potpunu automatizaciju svjetla, čime je prestala potreba za stalnim boravkom posade i smještajni kapaciteti svjetionika se sve više koriste za iznajmljivanje u turističke svrhe. U tom smislu izvršeni su i radovi na uređenju istočnog pristana, kao i unutrašnjem uređenju zgrade svjetionika, a sve s ciljem podizanja sadašnje kvalitete smještaja.

Trenutno se opskrba vodom odvija prikupljenom kišnicom iz postojeće "gustirne", što se ni u kom slučaju ne može smatrati pouzdanim rješenjem, naročito ima li se u vidu planirani boravak većeg broja gostiju na svjetioniku. Naime, voda iz "gustirne", osim upitne kvalitete, nepouzdana je i sa stajališta ograničenih količina koje pruža raspoloživi volumen "gustirne" i intezitet palih oborina, pa je česta potreba za vrlo skupom dopremom vode iz vodonosaca. Svi ovi nedostaci dodatno će se aktualizirati s planiranim povećanjem broja gostiju, odnosno njihovim duljim boravkom na svjetioniku, zbog čega problem kvalitetne opskrbe vodom postaje osnovni preduvjet planiranoj turističkoj orijentaciji svjetionika.

U tom smislu predviđeno je postavljanje desalinatora mora, koji bi omogućio kvalitetnu i kontinuiranu opskrbu vodom u svim uvjetima očekivane potrošnje, što je i osnovni zadatak ovog elaborata.

1.2. OPIS PLANIRANOG RJEŠENJA

Kako je u uvodu već navedeno, opskrbu vodom svjetionika Porer predviđeno je riješiti postavljanjem desalinizatora mora. Procjena potrebnih vodoopskrbnih količina i hidraulička analiza planiranog sustava rezultirala je izborom desalinitora kapaciteta 3.0 m³/dan.

Kao najpogodnije mjesto za smještaj uređaja odabran je prostor bivše "strojarnice", koja se nalazi u sjeverozapadnom dijelu same zgrade svjetionika. U podu prostorije nalazi se bazen, dubok 1.3 m i površine cca. 3,5 m², unutar kojeg bi se postavila crpka za dopremu mora do uređaja.

Kapacitet ove crpke je 1400 l/h i dovod mora bi bio osiguran polaganjem PEHD cjevovoda Ø 40.0/35.2 mm, ukupne duljine L₀=30.0 m. Obzirom da se radi o usisnom cjevovodu, na priključku s crpkom potrebno je postaviti indikator protoka kojim bi se spriječio rad crpke "na suho". Cjevovod bi bio položen usporedo s postojećom stazom u kontinuiranom padu do zahvatnog

okna i uronjen u more, min. na koti -1.0 m n.m. Na kraju cjevovoda bio bi postavljen nepovratni ventil, kojim bi se spriječilo otjecanje vode nakon prestanka rada crpke.

Iz navedenog vidimo da rješenje sa smještajem opreme u zgradu svjetionika uvjetuje izvedbu duljeg usisnog cjevovoda, međutim ono je bilo nužno kako bi se oprema zaštitila i osigurali optimalni uvjeti za njen rad. Naime, zbog male nadmorske visine, kod imalo većeg nevremena otočić je cijelom površinom izložen valovima, što bi moglo uzrokovati česte prekide u opskrbi i brzo propadanje opreme.

Iskop rova za cjevovode izvoditi će se tlu "A" kategorije. Obzirom na teške uvjete izvedbe iskopa u naslagama matične stijene bez mogućnosti korištenja mehanizacije, predviđena je izvedba rova minimilnih dimenzija (40×50cm). Nakon iskopa i planiranja dna rova izvest će se posteljica od sitnog materijala veličine zrna 0-8 mm, na koju će se položiti cjevovod. Međusobno spajanje cijevi vršit će se zavarivanjem. Oko cjevovoda se izrađuje obloga od sitnozrnog materijala granulacije 0-8 mm do visine 25 cm iznad tjemena cijevi. Kako bi se posteljica i obloga cijevi zaštitili od ispiranja, preostali dio rova je predviđeno betonirati. Budući je trasa cjevovoda položena uz postojeću betonsku stazu, debljinu betonskog zastora uskladiti s niveletom staze.

Zahvatno okno je predviđeno dimenzija 80×80 cm i bilo bi izvedeno proširenjem postojećeg muleta pristana na sjevernoj obali. Zidove okna predviđeno je izvesti betonom C16/20, debljine 30 cm i konstruktivno armirati, kako bi se osigurala njegova monolitnost i povezanost s masivnom betonskom konstrukcijom proširenja muleta. Dno okna treba biti izvedeno na min. koti -1.2 m n.m.. Otvor na vrhu okna prekriva se inox poklopcem koji mora biti opremljen bravicom s ključem, kako bi se spriječilo nekontrolirano otvaranje kod nevremena.

Dovod mora u okno usigurao bi se postavljanjem PEHD cijevi \varnothing 200 mm u betonski zid okna. Ulaz cijevi bi bio zaštićen geotekstilom i filterom od šljunka granulacije 8-16 mm čime bi se spriječio ulaz morskih organizama i nečistoća u zahvatno okno. U tom smislu cijev bi bila izvedena s prepustom od 10 cm kako bi se omogućilo postavljanje navedene zaštite. Naročito je važno da poklopac okna i filter budu izvedeni na način koji će spriječiti prodor svijetla unutar okna. Na ovaj način spriječit će se hvatanje trave i algi u unutrašnjosti okna, što je nužan preduvjet osiguranju kontinuiranog dotoka mora i ispravnom funkcioniranju osjetljivog mehanizma nepovratnog ventila.

Uređaj za desalinizaciju, ovisno o uvjetima (temperatura mora, salinitet), zahvaća oko 1400 l/h morske vode, od čega se u procesu desalinacije izdvoji približno 130 l/h pitke vode. Preostala količina (koncentrat) do 1270 l/h se vraća u more. U tu svrhu bi, paralelno s dovodnim cjevovodom, bio položen i cjevovod za odvod koncentrata. Ovaj cjevovod je predviđeno izvesti od PEHD cijevi \varnothing 40.0/35.2 mm u duljini od $L_k=30.0$ m.

Priključak uređaja na postojeću "gustirnu" omogućio bi se polaganjem cjevovoda PEHD ½", kroz pod zgrade. Ukupna duljina priključnog cjevovoda iznosi $L=13.0$ m.

Kako bi se postigla potpuna automatizacija sustava, u "gustirnu" je potrebno postaviti plovke koji bi, ovisno o razini vode, regulirali rad uređaja za desalinizaciju. Sukladno tome, paralelno s cjevovodom u podu bi bio položen i odgovarajući signalni kabel.

Kod izbora materijala cjevovoda, fazonskih komada i armatura, kao i sveg spojnog pribora posebnu pažnju treba obratiti zaštiti od agresivnog djelovanja mora. Pri tom svi dijelovi cjevovoda za dovod mora i odvod koncentrata, koji su u direktnom kontaktu s morem, moraju u cijelosti biti od nehrđajućeg materijala odgovarajuće kvalitete.

1.3. UREĐAJ ZA DESALINACIJU

1.3.1. Karakteristike uređaja

Odabrani uređaj ACQUAMARIN PM-C30 je membranski desalinator, koji proces pročišćavanja zasniva na tehnologiji reverzne osmoze s polupropusnim spiralno namotanim kompozitnim membranama integriranim u automatizirano postrojenje. Obzirom na karakteristike ulazne vode (mora), lokaciju i uvjete korištenja, uređaj je konfiguriran na sljedeći način:

1. SUSTAV ZA PREDFILTRACIJU
 - Multimedijalni filter za odstranjivanje čestica većih od 25 μm sa sustavom za automatsko protuispiranje; osigurava produženi vijek uložaka filtera od 5 μm i 1 μm
 - Filtriranje vode u dva stupnja, 5 μm i 1 μm
 - Ulošci filtera od PP vlakana za odstranjivanje čestica 5 μm i 1 μm kućišta filtera omogućavaju jednostavnu zamjenu.
2. VISOKOTLAČNA PUMPA
 - tip: klipna,
 - izvedba: specijalna, osigurava zaštitu elektromotora od korozivnog utjecaja morske vode i niske troškove održavanja,
 - pozicionirana pored kako bi se lagano obavljali radovi pregleda i održavanja,
 - klipovi izrađeni iz keramike sa čelima izrađenim od aluminijske bronce zbog dugovječnosti.
 - ublaživač hidrauličkih udara, osigurava duži vijek RO membrana, smanjuje buku i vibracije
3. RO SUSTAV
 - kućišta RO membrane izvedena iz spiralno motanog poliamida,
 - maksimalni radni tlak 1 000 psi (68 bar),
 - dobivanje vode visoke čistoće sa RO membranama koje odvajaju više od 99,6% soli iz morske vode,
 - broj RO membrana, 1 kom,
 - RO 4040 membrana konstruirana za dugi radni vijek i lagano čišćenje.
4. SUSTAV ZA AUTOMATSKO ISPIRANJE MEMBRANA
 - osigurava ispiranje membrana pročišćenom vodom, te na taj način produžava vijek RO membrana
5. INSTRUMENTACIJA I ZAŠTITNA OPREMA
 - mikroprocesorski kontrolno upravljački sustav, koji osigurava kontinuirani nadzor na:
 - pritisku iza sustava filtracije
 - radnom tlaku visokotlačne pumpe
 - kvaliteti pročišćene vode
 - omogućava potpuno automatski rad
 - instrumentacija na kontrolnom panelu za jednostavno odčitavanje:
 - mjerač protoka permeata (pročišćene vode),
 - mjerač protoka otpadne vode
 - manometar visokog pritiska,
 - manometar niskog pritiska.

- termička zaštita elektromotora,
- prekidač visokog pritiska za zaustavljanje rada uređaja,
- indikatorska svjetla na panelu za signaliziranje različitih funkcija,
- manometri visokog i niskog pritiska napunjeni glicerinom za dugotrajni rad.

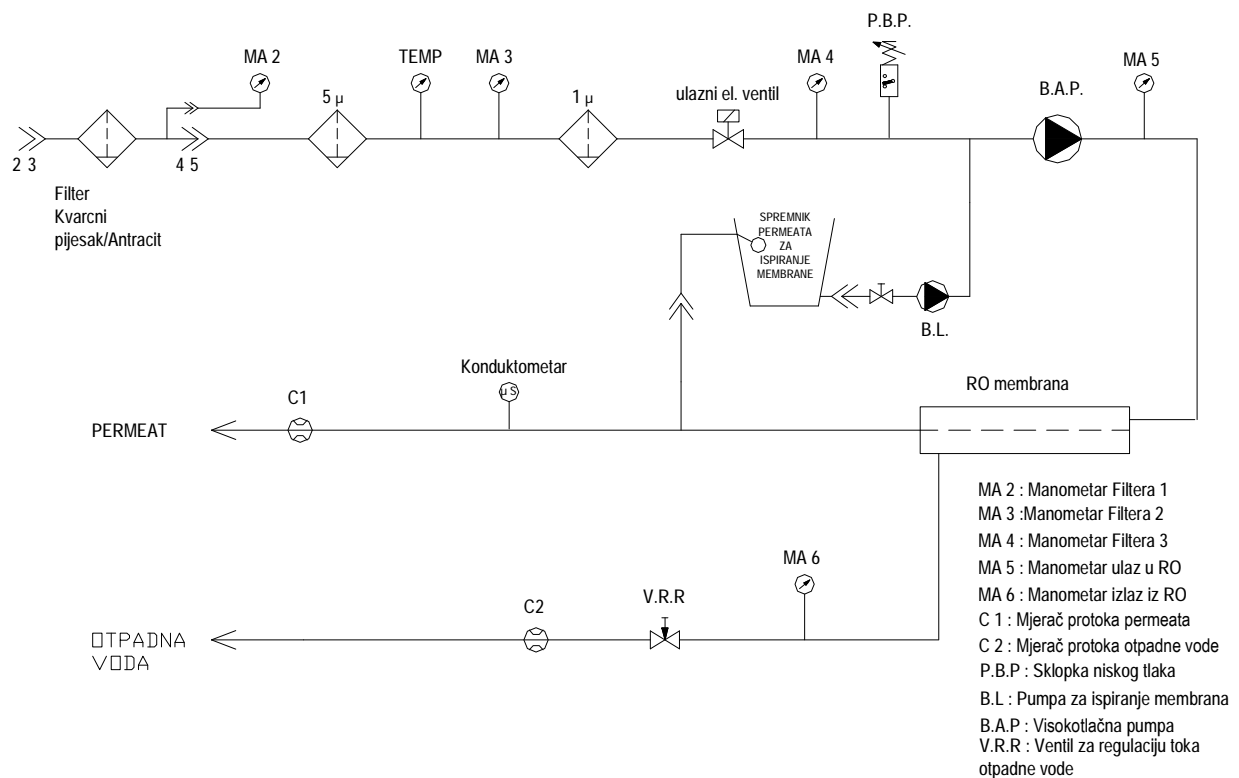
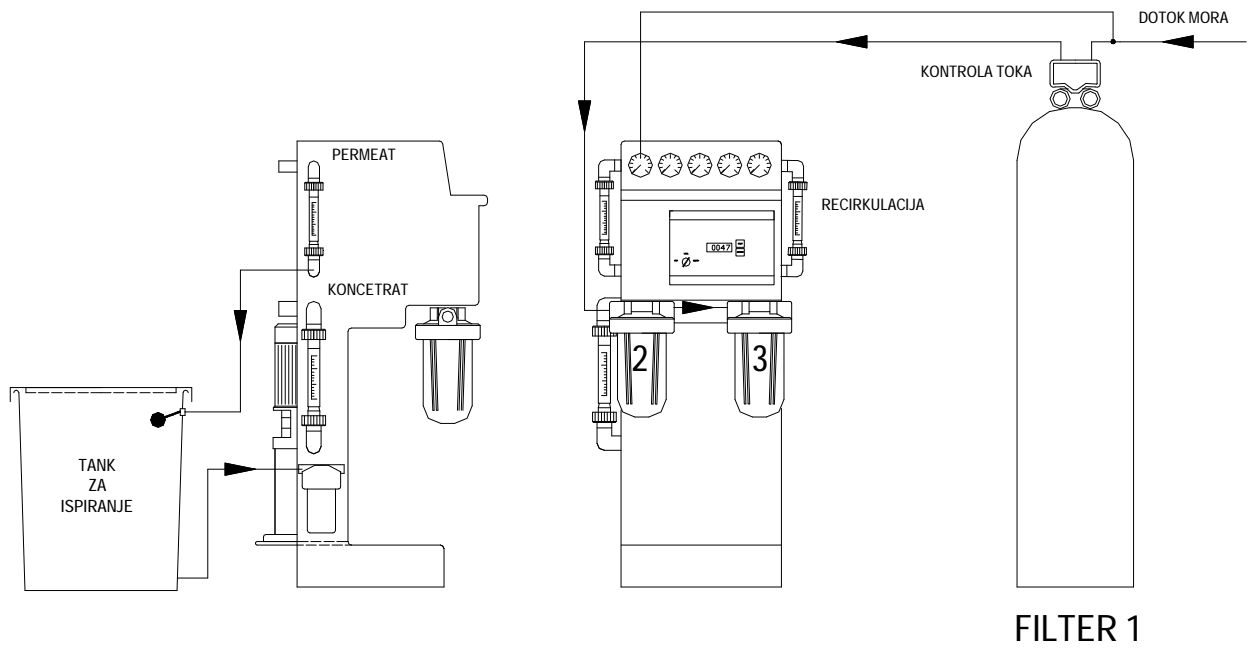
6. NOSIVA KONSTRUKCIJA, OSTALO

- nosiva konstrukcija izrađena je iz armiranog poliestera, sa visokom otpornošću na korozivno djelovanje morske vode,
- izvedba konstrukcije omogućava jednostavno održavanje,
- ugrađeni cjevovod pročišćene vode je kvalitete za prehrambenu industriju,

Karakteristike uređaja:

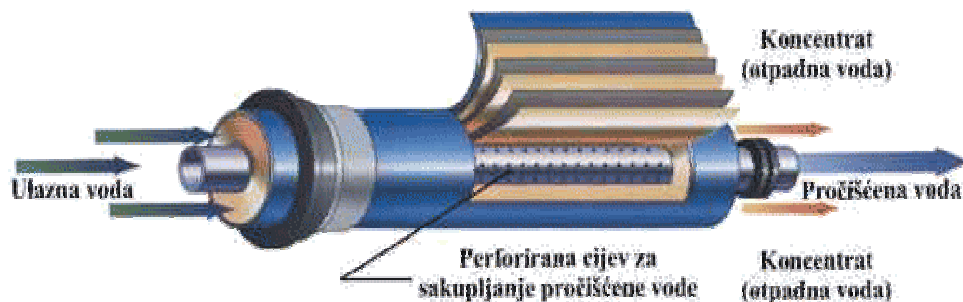
- kapacitet: 3.100 l/dan, (129 l/h), kod $t = 25^{\circ}\text{C}$, TDS = 35 000 ppm
- minimalno odvajanje soli na RO membrani: 99,6%
- pritisak napojne morske vode:
 - minimalni: 36,7 psi (2,5 bar)
 - maksimalni: 58,8 psi (4,0 bar)
- maksimalni radni pritisak: 985 psi (67 bar)
- temperatura napojne morske vode:
 - minimum: 0°C
 - maksimum: 40°C
- maksimalni salinitet morske vode: 38 000 ppm TDS
- dimenzije priključnih spojeva:
 - napojna morska voda: $d = 20\text{ mm}$
 - otpadna voda: $d = 20\text{ mm}$
 - pročišćena voda: $d = 20\text{ mm}$
- težina uređaja: cca 300 kg,
- dimenzije RO (D/Š/V): 100x74x135 cm
- kvaliteta proizvedene vode: 500 mg/l
- instalirana električna snaga: 3,0 kW

SHEMATSKI PRIKAZ OPREME ZA DESALINACIJU



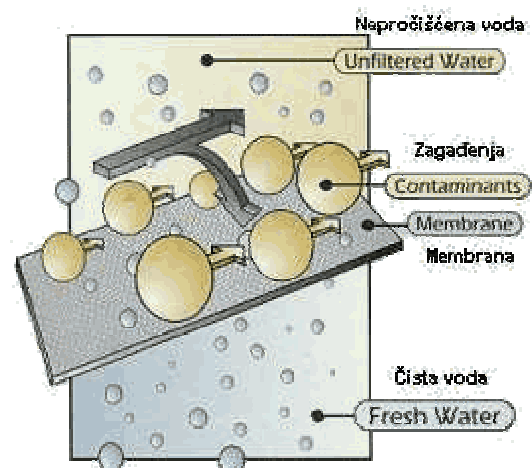
1.3.2. Membransko pročišćavanje vode

RO sustavi (RO-reverzna osmoza) smatraju se trenutno najučinkovitijom tehnologijom za desalinaciju morskih, bočatih i svih ostalih voda iz kojih treba odstraniti nečistoće, odnosno otopljene tvari kemijskog, organskog ili drugog porijekla. Proces obrnute osmoze, kao način pročišćavanja vode, preuzet je od biljaka i označava postupak visokokvalitetnog mehaničkog pročišćavanja unakrsnim tokom, kroz polupropusne membrane. RO MEMBRANA je centralni dio uređaja i upravo je ona zaslužna za postizanje visokog nivoa kvalitete pročišćene vode.



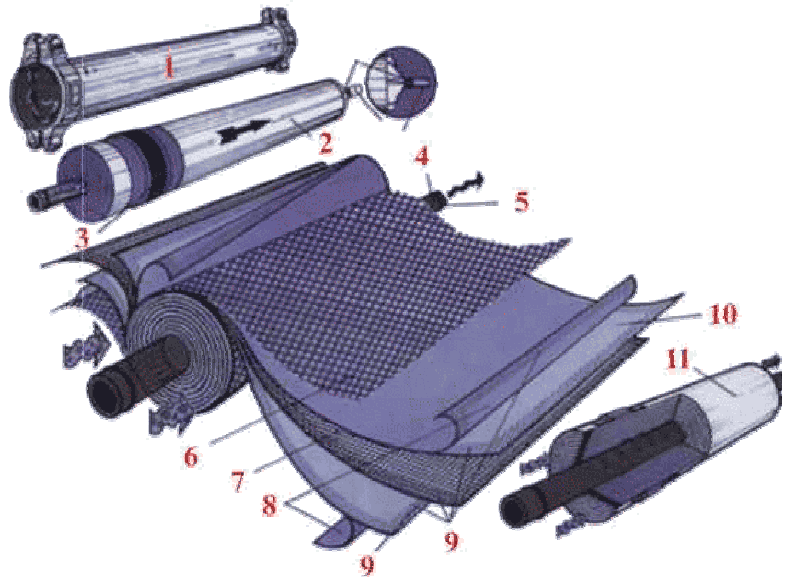
Osnova procesa obrnute osmoze su polupropusne membrane unakrsnog toka, čije pore su veličine 0,0005 mikrona, što omogućava prolaz samo čistoj vodi. One odbacuju širok spektar nečistoća, koristeći jedino pritisak (tlak) vode. U unakrsnom toku, dovod vode podijeljen je u dva odvojena toka: "probojni" koji prolazi kroz membranu i "koncentrirani" koji zadržava i odvodi suspendiranu otopinu otopljenih tvari koje nisu prošle kroz membranu. Prednost dizajna unakrsnog toka su samopročišćavanje, mali zahtjevi za energijom i precizno razdvajanje tekućine na nivou iona, molekula i makromolekula, što omogućava fizičko odvajanje čiste vode. Pročišćavanjem vode mehaničkim putem, bez dodavanja kemikalija, odvajaju se:

- teški metali
- organski spojevi
- anorganski spojevi
- radioaktivni spojevi
- virusi
- bakterije i gljivice
- sol



Broj modula i njihova veličina, odnosno ukupna konfiguracija uređaja (crpke, predfiltri...) prilagođava se ovisno o kvaliteti vode koja se pročišćava, potrebnom kapacitetu i zahtjevima konačnih korisnika sustava.

1. Kućište membrane
2. Membrana TFC (Thin Film Composite)
3. Gumena brtva
4. Priključak pročišćene vode
5. Brtveći "O" prsten
6. Razmaknica
7. Kolektor pročišćene vode
8. Sloj membrane
9. Nosivi sloj membrane
10. Ojačanje sloja membrane
11. Vanjski omotač



Ovisno o karakteristikama ulaznog medija uređaj može biti projektiran i izrađen u različitim varijantama:

- RO uređaj za pročišćavanje vode,
- RO uređaj za desalinizaciju bočate vode,
- RO uređaj za desalinizaciju morske vode.

PROJEKTANT: Veljko Peović, dipl.ing.građ.

3. TEHNIČKI UVJETI IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

3.1. PRIVREMENI RADOVI

Izvoditelj je dužan da o svom trošku izvede i održava sve potrebne privremene radove, tj. razne objekte i uređaje potrebne za normalno i efikasno izvođenje radova. Objekti trebaju biti izvedeni prema važećim Zakonima, Pravilnicima i normama RH i za njih izvoditelj treba ishoditi sve potrebne dozvole. Svi infrastrukturni objekti za potrebe gradilišta (struja, voda, pristupni putevi, odvodnja itd.) smatraju se privremenim radovima i izvoditelj ih treba sam osigurati.

Sve potrebne površine za potrebe organizacije gradnje osigurava izvoditelj.

Troškovi privremenih radova i objekata, troškovi uzimanja uzoraka i svih ispitivanja proizvoda i materijala neće se posebno obračunavati i smatrat će se da su isti uključeni u jedinične cijene glavnih radova.

3.2. PRIPREMNI RADOVI

Prije početka izvođenja glavnih radova na objektu potrebno je pored izrade raznih privremenih radova i objekata koje izvoditelj izvodi o svom trošku, izvesti i određene pripremne radove koji su potrebni radi nesmetanog i normalnog izvođenja glavnih radova.

3.2.1. Izrada projekta organizacije gradilišta i terminskog plana izvođenja

Izvoditelj treba izraditi elaborat organizacije gradilišta s naznakama svih tehnoloških karakteristika izvođenja radova, vrstama i broju strojeva i ljudstva. U okviru elaborata razraditi mjere zaštite na radu prilikom izvođenja. Sve elaborate dati nadzornom inženjeru na odobrenje.

Elaborati se neće posebno plaćati, već oni terete osnovne građevinske i montažne radove.

3.2.2. Iskolčenje trase

Investitor će uz projekt za izvođenje pojedinih objekata, prije početka radova, predati Izvoditelju osnovne geodetske elemente trase i objekata. Primopredaje osnovnih geodetskih elemenata izvršit će se zapisnički. Osnovni geodetski elementi koje Investitor predaje Izvoditelju su slijedeći:

- oznaka početka i kraja trase cjevovoda,
- oznaka horizontalnih i vertikalnih lomova trase cjevovoda i
- oznake osi pojedinih objekata.

Sve preuzete osnovne geodetske elemente Izvoditelj je dužan na pogodan način zaštititi od uništenja i propadanja ili osigurati dodatnim točkama izvan trase cjevovoda, s time da iste čuva sve do završetka radova, odnosno do predaje objekta Investitoru. Tijekom rada Izvoditelj je dužan stalno kontrolirati izvedbu cjevovoda po pravcu i visini uz postavljanje svih pomoćnih točaka i ostalih elemenata.

3.2.3. Čišćenje terena

3.2.3.1. Općenito

Čišćenje terena sastoji se od uklanjanja svih prepreka iznad terena sa svih površina koje će biti zaposjednute stalnim i privremenim objektima. Granice čišćenja i terena trebaju biti minimalno potrebne (širina radnog koridora od 5 m), a odobrene od nadzornog inženjera. Način izvođenja

rada na čišćenju terena odabire Izvoditelj sam, pri čemu mora poštivati sve propise o sigurnosti rada. Spriječiti bilo kakvu štetu na drugom vlasništvu i izbjeći svako smetanje posjeda.

U čišćenju treba obuhvatiti:

- ručno skupljanje i paljenje grmlja i šiblja
- čišćenje ostalih prepreka (materijala i otpadaka)
- vađenje korjenja od raslinja i stabla

Sav materijal koji će rezultirati iz operacije čišćenja terena, a koji se neće moći spaliti ili iskoristiti treba odvesti na deponij (prema uvjetima nadležne Lučke kapetanije). Bez obzira na transportnu duljinu i troškove zbrinjavanja ovi radovi neće utjecati na plaćanje.

3.2.3.3. Izmjere i plaćanja

Čišćenje terena mjerit će se:

- m² za općenito uklanjanje prepreka,
- m² za raslinje

3.3. ZEMLJANI RADOVI

3.3.1. Iskop

3.3.1.1. Općenito

Za izvođenje iskopa Izvoditelj je dužan izvršiti sve potrebne pripremne radove u svemu prema projektu organizacije građenja koji je prethodno odboren od nadzornog inženjera.

Svi pomoćni radovi koji iz toga proizlaze (postavljanje, održavanje i skidanje potrebnih instalacija i uređaja, crpljenje vode, rasvjeta, komunikacijske linije) smatraju se u smislu ovih specifikacija pripremnim radovima koje je Izvoditelj dužan izvesti bez posebne naplate.

Geodetske kontrole i izmjere potrebne za izvođenje iskopnih radova moraju biti izvedene točno i u svemu suglasno sa izvedbenim nacrtima. Troškovi za vršenje potrebnih geodetskih radova neće se posebno obračunavati, već je Izvoditelj dužan sve ove troškove uključiti u jedinstvenu cijenu iskopa.

Izvorišta procjedne vode/mora u iskopima kao i akumuliranu vodu u rovu (oborine, more nakon nevremena) Izvoditelj je dužan ukloniti uporabom crpki. Uklanjanje vode/mora uključiti u jediničnu cijenu iskopa.

3.3.1.2. Klasifikacija

Iskop je klasificiran:

Prema načinu iskopa na:

- a) iskop u širokom otkopu
- b) iskop u uskom otkopu - iskop rova

Prema vrsti iskopanog materijala na "A" , "B" i "C" kategoriju iskopa

Obzirom na prisustvo vode na:

- a) iskop u suhom
- b) iskop u vodi

3.3.1.3. Način iskopa

Iskopi u uskom otkopu obuhvaćaju sve iskope koji su u jednom smjeru uži od 2.0 m. Ovi se iskopi odnose na razne tipove rovova, za cjevovode i kabele, te za temelje manjih objekata.

U konkretnom slučaju, obzirom na nemogućnost pristupa mehanizacije, ovaj će se iskop vršiti ručnim alatima. Izvoditelj je dužan ove iskope izvoditi prema određenim poprečnim profilima predviđenim projektom za predviđenu vrstu materijala. Promjena tehnologije izvedbe koju predloži Izvoditelj u odnosu na projektiranu ne dozvoljava promjenu cijene. Izvoditelj će predložiti način razupiranja koji će se primjeniti, ali ga nadzorni inženjer treba prethodno odobriti. Izvoditelj sam snosi odgovornost za sigurnost rad i ispravnost tehničkog rješenja.

Otesavanje i planiranje dna rova na određene kote vršit će se prema uzdužnom profilu s točnošću ± 2 cm i odbacivanjem suvišnog materijala iz rova.

3.3.1.4. Vrsta iskopnog materijala - kategorizacija

- A KATEGORIJA:** Ovo su čvrsti materijali gdje je potrebno miniranje ili djelomično uporaba strojeva s hidrauličkim čekićem. To su:
Sve vrste čvrstih kamenih tala- kompaktnih stijena (eruptivnih, metamorfnih i sedimentnih) u zdravom stanju, uključujući i eventualne tanje slojeve rastresenog materijala na površini, ili takve stijene s mjestimičnim gnijezdima ilovače i lokalnim trošnim ili zdrobljenim zonama. U ovu kategoriju spadaju tla koja imaju više od 50% samaca većih od 0,5 m³ za čiji je iskop potrebno miniranje.
- B KATEGORIJA** Ovo su polučvrsta kamenita tla, koje se kopaju izravno odgovarajućim strojevima, ali uz djelomičnu uporabu eksploziva ili posebnih strojeva s hidrauličkim čekićima. To su:
flišni materijali uključujući i rastrešeni materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka, većina dolomita, raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, škriljci, neki konglomerati i slični materijali.
- C KATEGORIJA:** Ovo su tla koja se kopaju izravno bez miniranja uporabom odgovarajućih strojeva kao što su bageri, buldozeri ili skreperi. To su:
sitnozrnata vezana (koherentna tla kao što su gline, prašinate 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 kao mješavina nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala.

3.3.1.5. Iskop obzirom na vodu

- a) Pod iskopom u "suho" podrazumijeva se sav iskop koji se vrši do 0.5 m ispod razine vode/mora u vrijeme vršenja iskopa, odnosno uz procjednu ili oborinsku vodu u rovu za polaganje cjevovoda.
- b) Iskop pod vodom je sav iskop koji se vrši dublje od 0.5 m ispod razine vode/mora u vrijeme vršenja iskopa.

3.3.1.6. Metode rada

Bez obzira na zahtjev ovih tehničkih uvjeta prema kojima je Izvoditelj dužan zatražiti i dobiti odobrenje projekta organizacije i metode rada, za sve poslove isključivo je odgovoran Izvoditelj, uključivo i odgovornost za sigurnosne i zaštitne mjere koje treba poduzeti za vrijeme izvođenja radova.

Iskop obuhvaća strojno ili ručno iskapanje, odlaganje uz rov na min. 1.0 m od ruba rova i utovar materijala te prijevoz do mjesta uporabe, odnosno privremene deponije sa istovarom. Sav materijal iz iskopa treba biti prilagođen zahtjevima namjenske uporabe. Prema projektu i ovim specifikacijama treba ga svrstati po kvaliteti.

Sve iskope treba izvršiti prema profilima predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri izvođenju radova treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja kosina i iskopa koje su projektom predviđene. Svaki takav slučaj Izvoditelj je dužan naknadno sanirati po uputama nadzornog inženjera s tim da nema pravo zahtijevati bilo kakvu odštetu.

Pri bilo kojem iskopu gdje će biti uporabljen eksploziv Izvoditelj je dužan zaposliti radnu snagu kvalificiranu za takve radove. Pri uporabi eksploziva potrebno je postupati u smislu važećih propisa za te radove, kod čega treba paziti na odgovarajuće rukovanje, uskladištenje i prijevoz eksploziva te osiguranje okoline i ljudi pri miniranju.

Pri miniranju kao i samom izvođenju radova na iskopima treba po mogućnosti svesti na minimum sve utjecaje koji bi prouzrokovali ometanje prometa ljudi i vozila, pri čemu treba postaviti svu potrebnu sigurnosnu signalizaciju. Način iskopa za pojedine objekte ili dijelove objekata odobrit će nadzorni inženjer. Svi iskopi smatrat će se završenim tek kada ih odobri nadzorni inženjer.

Iskopi u obalnom pojasu – Prije početka samog izvođenja, o svim radovima na obali i moru, njihovoj poziciji, početku i trajanju moraju biti obaviještene nadležne lučke kapetanije.

Iskopi u čvrstoj stijeni će se vršiti prikladnim strojevima uz eventualno bušenje i miniranje. Treba voditi računa da se iskopima nepotrebno ne zagađuje i narušava okoliš, posebno morsko dno. Sav iskopani materijal će se odmah utovarivati i odvoziti na deponiju koju odredi nadležna Lučka kapetanija.

Izvođač radova će, nakon detaljnog obilaska lokacije od strane ronioca, prilagoditi način izvedbe iskopa karakteristikama morskog dna i raspoloživim tehničkim sredstvima, te ga usuglasiti sa nadzornim inženjerom.

3.3.1.7. Uporaba iskopanog materijala

U načelu je Investitor vlasnik iskopanog materijala. Iskopani materijal se prema projektnim rješenjima i nahođenju nadzornog inženjera ugrađuje u stalne objekte (zatrpavanje iskopanog rova) ili se koristi za pripremu agregata za beton, ukoliko odgovara ovim tehničkim uvjetima.

Sav preostali materijal mora se odvesti na deponiju sukladno prethodno dobivenim uvjetima nadležne Lučke kapetinaje.

3.3.1.8. Tolerancije kod iskopa

Izvoditelj mora iskop izvršiti prema projektnoj i tender dokumentaciji, te uz usuglašavanje samog rada na terenu sa nadzornim inženjerom, uz slijedeće tolerancije dimenzija:

- a) za iskop u suhom
 - široki iskop + 20 cm/-5 cm
 - iskop rova + 10 cm/-3 cm za širinu
 - + 2 cm/-2 cm za niveletu

- b) za iskop pod vodom
 - široki iskop + 30 cm/-5 cm
 - iskop rova + 20 cm/-5 cm za širinu
 - + 5 cm/-2 cm za niveletu

Kod iskopa rova treba pažnju obratiti na iskop rova u pravcu između tjemena u situativnom smislu i voditi računa da ne dođe do točkastih prodora vrhova stijena ili slobodnih kamena "samaca" (u zoni tolerancije) u niveleti iskopa (prije ugradnje pješćane posteljice), a i uz bokove rova (sa strane cijevnog materijala).

3.3.1.10. Obračun

Mjere se stvarne količine iskopanog materijala u sraslom stanju u m³ po projektu. Ukoliko se tijekom iskopa iskažu znatne razlike ($\geq 10\%$) od projektiranih, osnova za izmjeru su uzdužni profili terena, snimljeni prije početka iskopa i po završenom iskopu u okviru Projekta ili promjena koje je odobrio nadzorni inženjer. Uzdužni profili postaju mjerodavni za obračun tek onda kada ih ovjere potpisom nadzorni inženjer i Izvoditelj. Normalni poprečni profili iz projekta su nepromjenjivi za obračun (širina rova), bez obzira na promjenu tehnologije, podzemnu vodu, kategoriju i vrsu materijala u kojem se vrši iskop.

Transport materijala do privremenih deponija je uključen u jediničnu cijenu. Uz transport je uključen još utovar, istovar i razastiranje materijala na određeno mjesto ugradnje ili privremeni deponij. Svi transporti preko 100 m transportne duljine posebno će se regulirat.

Svi ostali troškovi koji nastanu iskopom izvan granice predviđenih Projektom ili transportnom trasom, a bez dozvole nadzornog inženjera, padaju na teret Izvoditelja, uključujući tu i odštetu za uništeno zemljište, kao i sve ostale štete koje bi uslijed toga nastale.

3.3.2. Nasipavanje - zatrpavanje

3.3.2.1. Općenito

Zatrpavanje rovova na trasi cjevovoda treba izvršiti nakon što su položene cijevi i objekti pregledani. Prije samog nasipavanja, a po završenom iskopu rova i temelja, treba izvršiti planiranje dna prema mjerama uzdužnog profila u Projektu.

Nasipavanje će se vršiti po slijedećim pozicijama:

- nasipavanje i razastiranje posteljice ispod cijevi,
- zatrpavanje cijevi finijim materijalom veličine zrna do 0.8 cm,

3.3.2.2. Posteljica

Nakon fine obrade dna rova cjevovoda, zatrpavanjem rova u visini 6 cm formira se pješčana posteljica (veličine zrna do 0.8 cm) s finim planiranjem vodeći računa o kotama nivelete.

Jediničnim cijenama treba predvidjeti i eventualno prosijavanje, ukoliko granulacija zrna ne zadovoljava uvjete ugradnje.

3.3.2.3. Preostalo zatrpavanje

Nakon izvršene montaže cijevi, a prije vršenja tlačne probe, cjevovod se zatrpava sitnim materijalom granulacije 0-8 mm u visini do 20 cm iznad tjemena cijevi, pri čemu se spojevi ostavljaju nezatrpani zbog vizualne kontrole vododrživosti. Posebnu pažnju treba posvetiti kompaktiranju materijala oko same cijevi, uz ručno nabijanje i podbijanje ispod cijevi. Uporabu materijala za zatrpavanje ove pozicije odobrava nadzorni inženjer.

Preostali dio rova do razine postojeće staze se betonira betonom klase C12/15.

3.3.2.4. Obračun

Obračun i plaćanje vršit će se za m³ zatrpanog rova. Jediničnom cijenom obuhvaćeni su svi radovi i troškovi koji su vezani za ovakvu vrstu radova, a nisu posebno navedeni u troškovnicima radova.

3.3.3. Utovar i odvoz na deponiju

3.3.3.1. Općenito

Sav višak iskopanog materijala koji je preostao nakon zatrpavanja rovova ili nakon drugih radova treba utovariti i transportirati na deponiju koju odredi nadležna Lučka Kapetanija.

Osim viška iskopa, na ove deponije odlaže se i sav ostali materijal proistekao izvođenjem radova (otpad itd.), a troškovi odlaganja su uračunati u jediničnu cijenu iskopa.

3.3.3.2. Obračun

Obračun i plaćanje vršit će se za 1 m³ utovarenog, prevezenog i deponiranog viška iskopa bez obzira kojoj grupi, odnosno vrsti zemljišta pripada. Količina viška iskopa se utvrđuje razlikom količina iskopanog i ugrađenog materijala mjenog u sraslom stanju.

3.4. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

3.4.1. Opći uvjeti

Sve komponente betona (agregat, cement, voda, dodaci), te beton kao materijal, trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke.

Kontrola kvalitete betona sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole suglasnosti s uvjetima projekta konstrukcije. Potvrđivanje sukladnosti provoditi prema postupku i kriterijima norme HRN EN 206-1. Sustav sukladnosti betona je 2+.

Betonski radovi moraju se izvoditi prema glavnom i izvedbenom projektu konstrukcije, a u svemu sukladno s:

- Tehničkim propisom za betonske konstrukcije (N.N. br. 101/05.)
- hrvatskim normama koje su navedene u prilogima tehničkih propisa za betonske konstrukcije, a pogotovo priloga A i J.

Svi građevni proizvodi predviđeni za ugradnju u betonsku konstrukciju, trebaju imati odgovarajuće isprave o sukladnosti prema članku 13. stavku 1, odnosno dokaz uporabljivosti prema članku 13, stavku 2 TPBK-a.

Kontrola betona i njegovih sastojaka, te kontrola betonskih radova, treba biti pod stalnim nadzorom nadzornog inženjera.

3.4.2. Materijali

Cement - Tehnička svojstva i drugi zahtjevi, te potvrđivanje sukladnosti cementa, određuje se odnosno provode, ovisno o vrsti cementa, prema Tehničkom propisu za cement za betonske konstrukcije («Narodne novine» br. 64/05.), odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije te u skladu s odredbama posebnog propisa.

Tehnička svojstva cementa specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Kameni agregat - Tehnička svojstva agregata za beton moraju ispunjavati, ovisno o podrijetlu agregata, opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u betonu i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Granulometrijski sastav frakcije agregata d/D (frakcija agregata određena uporabom para sita iz osnovnog niza), ispituje se prema normi HRN EN 933-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620.

Oblik zrna krupnog agregata (SI) određuje se prema normi HRN EN 12620 razredom indeksa oblika ispitanog prema normi HRN EN 933-4 do najviše:

- SI₄₀ za betone do uključivo razreda tlačne čvrstoće C12/15 prema normi HRN EN 206-1
- SI₂₀ za ostale betone.

Otpornost na drobljenje krupnog agregata (LA) ispitana prema normi HRN EN 1097-2 mora zadovoljavati razrede prema normi HRN EN 12620 odabrane ovisno o krajnjoj uporabi betona do najviše:

- LA₃₅ za betone opće namjene,
- LA₃₀ za betone razreda izloženosti XF1 do XF4 prema HRN EN 206-1.

Sadržaj sulfata topivog u kiselini (AS) ispituje se prema normi HRN EN 1744-1 i mora zadovoljavati razrede prema HRN EN 12620:

- AS_{0,2} za sve agregate osim zrakom hlađene zgure,
- AS_{1,0} za zrakom hlađenu zguru.

Sadržaj ukupnog sumpora ispituje se prema normi HRN EN 1744-1 i ne smije biti veći od:

- 1% za sve agregate osim zrakom hlađene zgure,
- 2% za zrakom hlađenu zguru.

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

- 0,15% za neramirani beton,
- 0,06% za armirani beton.i

Gustoća zrna i upijanje vode ispituje se prema normi HRN EN 1097-6, a nasipna gustoća ispituje se prema normi HRN EN 1097-3 i mora zadovoljavati projektne zahtjeve.

Agregat za beton ne smije sadržavati sastojke koji utječu na brzinu vezanja i očvršćivanja betona (organske tvari, šećer, lake čestice itd), a njihovo prisustvo se ispituje prema normi HRN EN 1744-1.

Mineraloško petrografski sastav agregata ispituje se prema normi HRN EN 932-3 i mora zadovoljavati projektne zahtjeve.

Voda - Tehnička svojstva vode za primjenu u betonu moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 1008, normama na koje ta norma upućuje i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Tehnička svojstva vode specificiraju se u projektu betonske konstrukcije. Potvrđivanje prikladnosti provodi se u skladu s odredbama norme HRN EN 1008, i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Za pitku vodu iz vodovoda nije potrebno provoditi potvrđivanje prikladnosti za pripremu betona. Morska i bočata voda nisu prikladne za pripremu betona za armirane betonske konstrukcije i neramirane betonske konstrukcije s ugrađenim metalnim dijelovima.

Dodaci betonu - Tehnička svojstva kemijskog dodatka betonu moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i ovisno o vrsti kemijskog dodatka moraju biti specificirana prema normama HRN EN 934-2, odnosno nHRN EN 934-5, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, ovisno o vrsti dodatka betonu.

Tehnička svojstva kemijskog dodatka betonu za betoniranje pri niskim temperaturama osim ispunjavanja zahtjeva za taj tip dodatka moraju biti specificirana prema normi HRN U.M1.035.

Tehnička svojstva mineralnog dodatka betonu moraju ispuniti opće i posebne zahtjeve bitne za svojstva betona i ovisno o vrsti mineralnog dodatka moraju biti specificirana prema normama HRN EN 450-1; HRN EN 13263-1; HRN EN 12620 i HRN EN 12878, normama na koje te norme upućuju i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, ovisno o vrsti dodatka betonu.

Tehnička svojstva dodataka betonu specificiraju se u projektu betonske konstrukcije.

Armatura - Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i ovisno o vrsti čelika moraju biti specificirana prema normama nizova nHRN EN 10080 odnosno nHRN EN:10138 i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Armatura se izrađuje odnosno proizvodi od čelika za armiranje kao armatura za armirane betonske konstrukcije.

3.4.3. Ugradnja betona

Beton proizveden prema odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije ugrađuje se u betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta norma upućuje i odredbama ovoga Programa.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali 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.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanjem karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 "Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće".

Propisuje se $d_{MAX} = 32$ mm kao maksimalna nominalna gornja veličina zrna agregata, te maksimalni vodocementni faktor $V/C \leq 0,50$.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrsnulog betona ugrađenog u pojedini element betonske konstrukcije u slučaju sumnje, provodi se kontrolnim ispitivanjem na mjestu koje se određuje na temelju podataka iz evidencije o ugradnji betona odnosno odredbi Priloga "A" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, odgovarajućom primjenom normi iz tog Priloga.

Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema prEN 13791.

Prije ugrađivanja betona treba geodetski provjeriti veličine elemenata, oplata, nauljenost i ukrućenje oplata, položaj i razmak armature, sidara i svih metalnih elemenata koji se "ubetoniraju".

Temeljna površina na koju se nanosi beton treba biti očišćena od raspucanih i slabo vezanih komada, a sva nečistoća i zaostala voda moraju biti potpuno odstranjeni.

Sav materijal (drvene ili čelične razupore), čelična podgrada i slično treba se ukloniti izvan teoretskog profila.

Ugrađivanje betona može započeti, uz odobrenje nadzornog inženjera, nakon preuzimanja iskopa, uređenja odvodnje i oplata te provjere cjelokupne organizacije tako da se omogući kontinuirano betoniranje tamo gdje je to propisano projektom.

Svježi beton se mora ugrađivati pomoću uronjenih pervibratora adekvatnih veličina i frekvencije. Ugrađivanje betona mora se vršiti na takav način da ne dođe do segregacije i da se postigne vodonepropustan, kompaktan beton bez šupljina i gnijezda.

Sav beton treba održavati vlažnim nakon ugradnje kroz najmanje 7 dana, s tim da je nadzorni inženjer ovlašten taj rok produžiti ili skratiti, ukoliko to prilike traže odnosno dozvoljavaju. Vlaženje betona raspršivačima, kroz perforirane cijevi, mora biti kontinuirano. Mogu se koristiti i druga sredstva koja osiguravaju stalnu vlažnost.

Zaštita betona mora početi prije nego proces vezanja završi.

Kod podmorskog betoniranja radovi mogu početi tek nakon što se podloga očisti od nevezanog materijala (npr. propuhivanjem mlazom zraka iz kompresorskog crijeva). Beton za ove radove mora sadržavati minimalno 300 kg cementa po m³ gotovog betona. Način betoniranja predložiti će izvođač. Ugradnja će se vršiti uz kontrolu ronioca. Prilikom lijevanja betona kroz lijevak važno je da u košu lijevka uvijek bude dovoljno betona koji će jednakomjerno i neprekidno teći kroz lijevak. Izlaz lijevka mora biti uronjen svježi beton.

3.4.4. Ugradnja armature

Armatura izrađena od čelika za armiranje, prema odredbama Priloga "B" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije, ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije i/ili tehničkoj uputi za ugradnju i uporabu armature, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta upućuje i odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te odredbama Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

Izvođač mora prema normi HRN ENV 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovanja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjene koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- a) provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- b) provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije i/ili tehničkom uputom za ugradnju i uporabu armature te u skladu s Prilogom "B" te Prilogom "H" odnosno Prilogom "I" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije,
- c) dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

3.4.5. Obračun

Beton – Obračun i plaćanje vršit će se za m³ ugrađenog betona. Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav materijal i oprema za betoniranje, uključivo oplatu i skele, svi poslovi u cilju osiguranja i kontrole kvalitete te svi troškovi geodetskih radova. Svi troškovi pripreme i čišćenja površina na koje treba naleći svježi beton, uključujući poslove na radnim i dilatacijskim reškama, smatraju se uključenim u jediničnu cijenu.

Armatura - Obračun i plaćanje vršit će se po kg ugrađene armature. Jedinična cijena obuhvaća sve troškove nabave, izrade, savijanja, postavljanja, učvršćenja, kontrole kvalitete te sve ostale radove potrebne za potpuno dovršenje armiračkih radova prema ovim Tehničkim uvjetima.

3.7. VODOVODNI RADOVI

3.7.1. Cjevovod

3.7.1.1. Općenito

Tlačni cjevovodi će se izraditi vodovodnim cijevima od polietilena velike gustoće (PEHD) prema DIN 8074 i DIN 8075, vanjskog promjera DN 40 mm, za unutarnji pritisak 10 bara.

Materijal od kojeg će se izvesti cijevi i spojevi mora imati slijedeća svojstva :

- potrebna čvrstoća,
- nazivni tlak
- vodotijesnost
- dobra hidraulička svojstva,
- trajnost,
- lako održavanje.

Vodotijesnost mora biti potpuno zajamčena i to prema vani i prema unutra. Potrebno je, u skladu s odgovarajućim hrvatskim normama, dokazivati vodonepropusnost materijala cijevi i spojeva, a nakon izgradnje izvođač će organizirati ispitivanje vodonepropusnosti kanalizacijskog sustava.

Hidraulička svojstva odnose se na hidrauličke otpore u cijevima u odnosu na materijal, spojeve kao i mogućnost stvaranja taloga i obraštaja u cijevima u cjelokupnom vremenu korištenja sustava (pogonska hrapavost).

Trajnost materijala cijevnog sustava i spojeva mora biti takva da osigura ispravno funkcioniranje tijekom cijelog vremena korištenja. Materijal mora biti otporan na sva vanjska i unutarnja korodivna djelovanja.

Izvođač mora garantirati trajnost materijala cijevi i spojeva za 50 godina.

Lako održavanje kanalizacijskog sustava podrazumijeva mogućnost efikasnog otklanjanja eventualnog taloga na stijenkama cjevovoda i reparacije oštećenja nastalih djelovanjem abrazivne erozije.

3.7.1.2. Polaganje cjevovoda

Deponirane cijevi i fazonske komade na gradilištu treba uskladištiti prema upustvima proizvođača cijevi. Cijevi se ne smiju valjati ili vući po tlu tako da se vežu za jedan kraj i vuku na deponiju ili mjesto ugradnje.

Za međusobno spajanje polietilenskih cijevi koriste se rastavljivi i nerastavljivi spojevi. Spojevi sa zupčastim spojnicama, sa prirubničkim tuljkom i slobodnom prirubnicom, te metalnim spojnicama spadaju u tzv. rastavljive spojeve. Nerastavljivi spojevi se izvode na dva načina:

- a) postupkom čeonog zavarivanja
- zavarivanje s elementom za grijanje
 - zavarivanje s vrućim zrakom

Ovaj način spajanja omogućuje brzu i jednostavnu montažu, te sigurne vodonepropusne spojeve. Kod spajanja cijevi u svemu treba postupati prema upustvima proizvođača kao i važećim normama. Kvaliteta vara ovisi od pripreme cijevi, temperature zavarivanja, vremena izravnavanja, zagrijavanja i spajanja, te pritiska pri zagrijavanju i spajanju.

b) elektrofuzijskim zavarivanjem (sa elektrofuzijskim spojnicama)

Cijevi će se spajati varenjem posebnom aparaturom. Varenje cijevi izvršiti će atestirani varioci. Na isti način će se variti i predviđeni lukovi koji trebaju biti tvornički izrađeni od istog cjevovodnog materijala.

Montažu cijevi treba vršiti u skladu s uputama dobijenim od strane proizvođača.

Kvaliteta cijevi i lukova mora biti dokazana odgovarajućim atestima.

3.7.1.3. Ispitivanje tlačnog cjevovoda na vodonepropusnost

Upute za provedbu tlačnog ispitivanja cjevovoda pripremljene su na temelju EN 805 standarda, usvojenog 2000. godine.

Prije početka tlačne probe, treba usidriti krajeve odsjeka ispitivanja i sve horizontalne i vertikalne zavoje, kako bi se spriječili pomaci i osigurala nepropusnost spojeva tijekom ispitivanja i kasnijeg pogona. Privremena usidrenja i opteživače treba izvesti shodno situaciji na terenu, ovisno o opterećenju i nosivosti tla.

Nakon montaže cjevovoda i svih potrebnih privremenih ukrućenja vrši se djelomično zatrpavanje rovova (opcionalno-spojevi cijevi ostavljeni vidljivi).

Doprema vode vrši se prema mjesnim prilikama. Punjenje vodovoda treba vršiti čistom vodom i to tako da se u cjevovodu ne zadrži nimalo zraka. Zato se punjenje vrši s otvorenim ventilima za ispuštanje zraka. Ventili se zatvaraju počevši od najniže točke ispitne dionice i to onda kada iz njih ne izlazi zrak nego samo voda. Da bi se omogućilo potpuno odstranjivanje zraka, punjenje treba vršiti polagano i pažljivo, bez opasnih udara zbog istiskivanja zraka.

Brzina punjenja cjevovoda ovisi o nazivnom promjeru cjevovoda. U konkretnom slučaju količina punjenja nebi trebala prelaziti 0.2 l/s.

Zbog zaštite od temperaturnih promjena ispitni odsjek treba naročito na spojevima, za vrućina zasjeniti, slamom, trstikom i sl., a za velikih zima rov pokriti i grijati.

Da bi se smanjio utjecaj temperature, treba probu provesti u onom dijelu dana, u kojem su promjene temperatura male, a temperatura na početku probe jednaka predviđenoj temperaturi na kraju probe.

Ispitni tlak treba iznositi 6 bara.

Metoda ispitivanja za viskozno-elastične cijevi (cijevi od PE-a i PP-a) temelji se na tome da u sustav ispitivanja treba svakako uzeti u obzir karakteristično puzanje materijala. Postupak ispitivanja sastoji se od prethodne faze, koja obuhvaća period relaksacije materijala, uz integrirano ispitivanje pada tlaka, i faze glavnog ispitivanja.

Prethodna faza - Cilj prethodne faze je ostvariti preduvjete za pravilno iščitavanje promjena volumena ovisnu o tlaku, vremenu i temperaturi u glavnoj fazi ispitivanja cjevovoda.

- nakon punjenja i pravilnog odzračivanja cjevovoda, spustiti tlak u cjevovodu na apsolutni tlak i dopustiti cjevovodu period relaksacije od najmanje 1 sat, kako bi se otpustilo naprezanje nastalo pod tlakom; pri tome treba spriječiti ulaz zraka u cjevovod na ispitnoj dionici;

- nakon perioda relaksacije, ujednačeno i ubrzano postići ispitni tlak (STP), za najviše 10 minuta; održavati STP tijekom perioda od 30 minuta, kontinuiranim pumpanjem ili pumpanjem u kratkim intervalima; tijekom ovog perioda pregledati ispitnu dionicu i utvrditi očita mjesta istjecanja;
- dopustiti daljnji period relaksacije u trajanju od 1 sata, bez pumpanja, za vrijeme kojeg se može dogoditi razvlačenje cjevovoda uslijed viskozno-elastičnog puzanja materijala;
- izmjeriti tlak u cjevovodu na kraju ovog perioda.

U slučaju uspješno provedene prethodne faze odmah nastaviti s ispitivanjem. Ako je tlak pao za više od 30% ispitnog tlaka (STP-a), treba prekinuti ispitivanje i spustiti tlak na apsolutni. Osmotriti i prilagoditi uvjete tijekom ispitivanja (npr. utjecaj temperature, vidljivo istjecanje). Nastaviti ispitivanje tek nakon perioda relaksacije od najmanje 1 sat.

Integrirano ispitivanje pada tlaka - Rezultati glavnog ispitivanja se mogu pravilno tumačiti jedino ako je preostali volumen zraka u cjevovodu dovoljno mali. Treba učiniti slijedeće:

- naglo smanjiti vrijednost tlaka, preostalog na kraju prethodnog ispitivanja, ispuštanjem vode, za vrijednost od $D_p = 10-15\%$ STP ;
- precizno izmjeriti volumen ispuštene vode DV ;
- izmjereni volumen vode DV ne smije biti veći od dopuštenog gubitka vode DV_{max} , gdje je

$$DV_{max} = 1,2 \times V \times D_p \times \left[\frac{1}{E_W} \times \frac{D}{e \times E_R} \right]$$

gdje je DV_{max} - dopušteni gubitak vode u litrama, V - volumen ispitne dionice u litrama, D_p - izmjereni pad tlaka u kPa, E_W - modul elastičnosti vode u kPa, D - unutarnji profil cijevi u metrima, e – debljina stjenke cijevi u metrima, E_R – radijalni modul elastičnosti stjenke cjevovoda u kPa, te $1,2$ – koeficijent dopuštene količine zraka za vrijeme provedbe glavnog ispitivanja.

Za bolju interpretaciju rezultata važno je imati točan podatak za E_R , ovisan o temperaturi i duljini trajanja ispitivanja. Mjerenje D_p i DV treba biti što preciznije, a naročito za manje profile i kraće ispitne dionice.

Ako je DV veće od DV_{max} treba prekinuti ispitivanje, spustiti tlak na nulu i ponoviti postupak odzračivanja cjevovoda.

Glavno ispitivanje - Nagli pad tlaka kod provedbe integriranog ispitivanja rezultirat će skupljanjem cjevovoda. Glavno ispitivanje obuhvaća praćenje i zabilješku povećanja tlaka kao posljedice skupljanja cjevovoda, tijekom perioda od 30 minuta.

Glavno ispitivanje je uspješno ako se za vrijeme ispitnog perioda zabilježi krivulja povećanja tlaka tijekom svih 30 minuta, bez zabilježenog pada tlaka. Ispitni period od 30 minuta je obično sasvim dovoljan da se dobiju dobri pokazatelji. Ako krivulja pokaže tendenciju pada tlaka, u cjevovodu je prisutno istjecanje.

U slučaju sumnje, produžiti trajanje glavnog ispitivanja na 90 minuta. U tom slučaju dozvoljeni pad tlaka ne smije biti veći od 0.25 bara u odnosu na najveći zabilježeni tlak uslijed skupljanja cjevovoda. Ako je pad tlaka veći, ispitivanje je neuspješno.

Smatra se da su tlačne probe provedene prema prednjim točkama dokazale upotrebljivost vodovoda, a detaljni pregled - osobito ukrućenja, usidrenja i spojeva - nije pokazao ništa prema čemu bi se dalo zaključiti da je nastao pomak ili propusnost.

O izvršenju tlačne probe treba napraviti zapisnik kojeg ovjeravaju izvoditelj i naručitelj.

Ispitivanje kratkih dionica bez ogranka

U konkretnom slučaju, obzirom da bi se ispitivanja vršila na cjevovodima malih profila i vrlo kratkim dionicima, može se primijeniti skraćeni postupak tlačne probe. Ispitivanje počinje odmah nakon punjenja i odzračivanja cjevovoda podizanjem tlaka u cjevovodu na ispitni tlak (6 bara). Trajanje ispitivanja je 1 sat. Prilikom ispitivanja treba provjeriti položaj cjevovoda (pomaka cijevi i oslonaca ne smije biti) i brtvljenje svih spojeva. Cjevovod se smatra nepropusnim ako je za vrijeme trajanja ispitivanja opadanje tlaka (bez ponovnog podizanja tlaka) manje od 0.1 bara.

C) Ispiranje i dezinfekcija cjevovoda

Ispiranje dovoda vrši se poslije probe na pritisak, protokom vode koji omogućuje brzinu u cijevi od min 0,75 m/sec. Ispiranje je završeno onda kada iz cijevi počne isticati bistra voda.

U pravilu se poslije obavljenog ispiranja pristupa dezinfekciji cjevovoda. U konkretnom slučaju nije potrebna dezinfekciju dobavnog cjevovoda, obzirom da se na membranama desalinizatora uz sol, organske i anorganske spojeve, izdvajaju i svi virusi, bakterije i gljivice.

3.7.1.4. Obračun

Cjevovod se obračunava po m položenog cjevovoda po projektu. Cijenama su obuhvaćene sve radnje od pripremnih do završnih uz uporabu potrebnih strojeva, alata i radne snage, pomoćnih materijala, pomoćnih spajanja i rastavljanja spojeva prije završne montaže itd. Oštećene cijevi obavezno treba odbaciti. Ukoliko su oštećenja nastala prije preuzimanja cijevi, nadoknada će se platiti po posebnim uvjetima, a u suprotnom će izvoditelj izvesti o svom trošku.

Ispitivanje će se obračunati po m postavljenog cjevovoda iz projekta. Cijenom su obuhvaćene sve predradnje i sav potreban pomoćni materijal kao i alat, strojevi i rad na ispitivanju cjevovoda, bez obzira na upotrebljenu metodu. Cijenom obuhvatiti i završno uklanjanje pomoćnih sidara koja bi smetala kasnijoj eksploataciji cjevovoda, spajanje na ostale dijelove cjevovoda, troškove dobave vode te sitne pomoćne materijale, alate, strojeve i radnje.

3.7.2. Fazonski komadi i armature

Rasplet cjevovoda unutar strojarnice i okna izvest će se fazonskim komadima od PVC-a (opcija-PP, PEHD). Spojevi PEHD cijevi sa fazonima i armaturama drugih materijala (PVC, PP i sl) izvest će odgovarajućim prelaznim spojnica.

Sve armature i fazonski komadi moraju biti otporni na agresivno djelovanje morske vode. Radni pritisci su standardno za 10 bara.

3.7.2.2. Izvođenje

Prilikom preuzimanja na svakom komadu kontrolirati dimenzije, kvalitetu vanjske i unutarnje izolacije, dimenzije spojnih dijelova, mehanička oštećenja, kvalitet brtvljenja zasuna i armatura, da li imaju sve specificirane dijelove, traženi radni pritisak i dr.

3.7.2.3. Obračun

Jedinica mjere je komad dobavljenog, dopremljenog i ugrađenog fazonskog komada i armature. U jediničnim cijenama je obuhvaćen sav potreban rad i materijal, transport, ugradnja kontrola kvalitete te svi prethodni radovi kao što su priprema podloge za postavljanje, kontrola mjera prostora za ugradnju, vijci, brtve i sl.

3.8. ZAVRŠNI RADOVI

3.8.1. Općenito

Pod ovim radovima podrazumijevaju se svi radovi potrebni za dovođenje građevine do potpune uporabne gotovosti. Troškovnikom su specificirani svi ti radovi, a ukoliko ima radova koji nisu specificirani, treba ih obuhvatiti cijenom osnovnih radnji.

3.8.2. Puštanje u rad

Nakon izvršene montaže opreme i svih instalacija, pristupa se ispitivanju opreme, puštanju u rad, kako bi se utvrdila ispravnost izvedbe i provjerili projektirani parametri. Svi troškovi oko puštanja u rad (el. energija, doprema vode) idu na teret izvođača. Trajanje probnog rada će se definirati ugovorom o građenju.

3.8.3. Snimak izvedenog stanja

Tijekom izvođenja radova geodetski treba snimiti izvedeno stanje cjevovoda sa svim objektima na trasi, vezati izmjeru na osnovnu državnu poligonsku mrežu i sačiniti završni elaborat. Elaborat dostaviti nadležnoj upravnoj geodetskoj službi za upis u katastar instalacija. Obračun po kompletno izvedenom poslu s provedbom upisa u katastar instalacija.

3.8.4. Ostali završni radovi

Ostali radovi predviđaju sve radnje potrebne za uspostavu terena u prijašnje stanje i obuhvaćene su cijenom osnovnih radova. Pod tim radovima smatra se čišćenje i odstranjivanje svih preostalih hrpa materijala vezanih na izvođenje građevine bez obzira na porijeklo, uređenje privremeno korištenih površina unutar i izvan radnog koridora, te sve ostale radnje koje nisu spomenute, a potrebno ih je provesti za dovođenje okolnog prostora u prvobitno stanje.

PROJEKTANT: Veljko Peović, dipl.ing.građ.

4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

4.1. Dokazivanje uporabljivosti

Zakonom o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07) propisano je dokazivanje uporabljivosti građevnih proizvoda koji se mogu rabiti za gradnju, pa se propisuje da su proizvodi uporabivi ako njihova svojstva udovoljavaju bitnim zahtjevima za građevinu, a što se dokazuje ispravama o sukladnosti:

1. potvrdom (certifikatom) sukladnosti , ili
2. dobavljačevom izjavom o sukladnosti

Za građevinske proizvode za koje nije donešen tehnički propis niti hrvatska norma sukladno načelima europskog usklađivanja tehničkog zakonodavstva, odnosno za građevinske proizvode čija tehnička svojstva znatno odstupaju od svojstva određenih tehničkim propisom ili hrvatskom normom treba proizvođač, odnosno uvoznik tražiti tehničko dopuštenje na temelju ispitivanja koje provodi ovlaštena pravna osoba.

Sukladno Zakonu o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07) Europsko tehničko dopuštenje koje donosi članica Europske organizacije za tehnička dopuštenja (EOTA) i nacionalno tehničko dopuštenje koje donosi nacionalno tijelo strane države ovlašteno za donošenje tehničkih dopuštenja može se primijeniti u Republici Hrvatskoj ako je donijeta odluka o njegovom preuzimanju.

Odluku o preuzimanju stranog tehničkog dopuštenja na prijedlog proizvođača, odnosno uvoznika građevnog proizvoda donosi ministar po prethodno pribavljenom mišljenju pravne osobe ovlaštene za donošenje tehničkog dopuštenja. Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo objavio je Popis pravnih osoba ovlaštenih za potvrđivanje i ispitivanje proizvoda u NN 204/03.

Ocjena sukladnosti propisana je člancima 6 do 8 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 158/03). Obveza ishođenja potvrde sukladnosti (certifikata) je prema čl. 6 navedenog Zakona obveza dobavljača, odnosno pravne ili fizičke osobe koja stavlja proizvod na tržište i/ili uporabu.

U skladu s čl. 7 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 158/03), odnosno Zakonu o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07), na proizvode koji su sukladni s tehničkim zahtjevima mora se staviti propisana oznaka sukladnosti, te dati tehničke upute za ugradnju i uporabu.

Oprema koja se ugrađuje treba biti izvedena, ispitana i popraćena ispravom o sukladnosti prema pravilnicima i standardima važećim za tu vrstu opreme.

Na temelju "Popisa pravnih osoba" ovlaštenih za potvrđivanje i ispitivanje proizvoda (NN 204/03) izdanog od Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo, dobavljač treba prije ugradbe nadzornom inženjeru dostaviti slijedeće certifikate:

1. Frakcionirani kameni agregat za beton
2. Cement
3. Dodaci betonu
5. Vodovodni materijal

Svi ostali proizvodi potrebni za izvedbu građevine, koja je predmet ovog projekta, podliježu dobavljačevoj izjavi o sukladnosti (ispravi proizvođača) temeljem članka 32. Zakona o normizaciji. U našem slučaju to konkretno obuhvaća izjave o slijedećim karakteristikama proizvoda:

1. Zemljani radovi
nasipni materijal za cijevi:
 - granulometrijski sastav (sitni materijal $\varnothing \leq 8$ mm)
 - neagresivnost sastava
2. Betonski i armirano-betonski radovi:
 - voda (u skladu s HRN EN 1008:2002)
 - čelik za armiranje (u skladu s HRN EN 10080)
3. Montažni radovi:

PEHD cijevi:
 - prema DIN 8074 i DIN 8075

Ostale vodovodne instalacije - Ovisno o odabranom tipu cijevi, fazonskih komada i armatura isprava proizvođača treba obuhvatiti minimalno izjave o sljedećim karakteristikama cijevi (sukladno zahtjevima hrvatskih normi, odnosno, u slučaju nepostojanja hrvatske norme, odgovarajućih evropskih normi):

- dimenzije,
- kvaliteta materijala,
- nazivni tlak

Svim materijalima koji dolaze u dodir s pitkom vodom mora se dokazati pogodnost za uporabu uz pitku vodu.

4.2. Tekuće kontrole (obavlja izvoditelj tijekom građenja uz prisustvo nadzornog inženjera)

- geodetska kontrola nivelete iskopa, nagiba pokosa i trase cjevovoda,
- kontrola temeljnog tla (proširenje muleta pristana)
- kontrola nasipnih materijala
- vizualna kontrola ispravnosti cijevi i fazonskih komada i armatura (puknuće, izolacija) pri ugradbi
- cement, granulometrijski sastav agregata
- kontrola složene armature pri arm. bet. radovima
- kontrola sukladnosti ugrađene opreme s izvedbenom dokumentacijom
- ispitivanja montiranih cjevovoda na protočnost i vododrživost

4.3. Kontrolna ispitivanja (obavlja ovlaštena institucija uz prisustvo nadzornog inženjera)

1. Betonski i armirano-betonski radovi

- Beton

Beton treba ispitati prema odredbama članka 14. Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 101/05); tj. članka A.3.1 Priloga „A“ Beton, a sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole na mjestu ugradnje

- ispitivanje svježeg betona HRN EN 12350-1 do HRN EN 12350-7
- ispitivanje očvrslog betona HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2, HRN EN 12390-3

Kontrolu proizvodnje provoditi po normama za ispitivanje svježeg betona HRN EN 12350-1 do HRN EN 12350-7, a na mjestu ugradbe po normama za ispitivanje očvrsllog betona HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2, HRN EN 12390-3.

- Čelik za armiranje

Čelik treba ispitati prema odredbi čl. 14. Tehničkog propisa za betonske konstrukcije i članka B.3.1 Priloga „B“ Aramtura, čelik za armiranje i čelik za prednapinjanje, tj. prema normama nizova nHRN EN 10080, odnosno nHRN EN 10138 i prema normama niza HRN EN ISO 15630 i prema normi HRN EN 10002-1.

2. Montažni radovi

Ukoliko nadzorni inženjer (investitor) sumnja u kvalitetu elemenata za montažu (cijevi, fazonski komadi, armature) može narediti dodatna ispitivanja u ovlaštenoj ustanovi sa svrhom potvrde deklarirane kvalitete (potvrda sukladnosti).

3. Tlačno ispitivanje montiranih tlačnih cjevovoda.

PROJEKTANT: Veljko Peović, dipl.ing.građ.

5. TROŠKOVNIK

Red. br.	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena kn	Ukupna cijena kn
1.	PRIPREMNI RADOVI				
1.1	Iskolčenje trase kanala sa obilježavanjem i fiksiranjem svih važnijih točaka. Iskolčenje izvršiti točno prema podacima iz projektnog rješenja. Obračun po m' iskolčene trase.	m'	27.17		
1.2	Čišćenje terena i siječa raslinja u radnom pojasu širine 5 m. Obračun po m'.	m'	27.17		
Ukupno: 1. PRIPREMNI RADOVI					
2.	ZEMLJANI RADOVI				
2.1	Iskop jarka za polaganje cjevovoda u tlu "A" kategorije, sa pravilnim odsijecanjem bočnih strana i dna, te odbacivanjem iskopanog materijala sa jedne strane jarka. Iskop izvesti u svemu prema poprečnim i uzdužnim profilima iz projektne dokumentacije. Obračun po m ³ iskopanog materijala. kategorija "A"	m ³	6.79		
2.2	Planiranje dna jarka do određene kote prema uzdužnom profilu sa izbacivanjem suvišnog materijala iz jarka. Radove izvesti sa točnošću ± 2 cm. Obračun po m ² isplanirane površine.	m ²	10.87		
2.3	Iskop ispod razine mora za pripremu podloge zahvatnog okna i proširenje muleta u tlu "A" kategorije. Iskop će se izvoditi na dubinama do 2 m. U cijenu uključeno korištenje plovni objekata, rad ronilaca, kao i svi potrebni strojevi i oprema za podvodno bušenje, miniranje i iskop izminiranog materijala. Obračun po m ³ iskopanog materijala.	m ³	1.94		
2.4	Izrada posteljice vodovodnog cjevovoda debljine d=6cm nevezanim materijalom veličine zrna od 0 do 8 mm. U cijenu uključena dobava materijala. Obračun po m ³ ugrađenog materijala.	m ³	0.65		

Red. br.	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena kn	Ukupna cijena kn
2.5	Izrada obloge oko vodovodnog cjevovoda nevezanim materijalom veličine zrna od 0 do 8 mm. Zaspavanje vršiti 25 cm iznad tjemena cijevi uz pažljivo nabijanje. Pri izradi treba paziti da se ne oštete cijevi ili spojevi. U cijenu uključena dobava materijala. Obračun po m ³ ugrađenog materijala.	m ³	3.26		
2.6	Odvoz materijala iz iskopa na lokaciju koju odredi nadležna Lučka kapetanija. U cijenu je uračunat utovar, prijevoz i istovar i naknada za deponiranje. Obračun po m ³ odvezenog materijala u sraslom stanju.	m ³	8.73		
Ukupno: 2. ZEMLJANI RADOVI					
3. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI					
3.1	Izrada betonskog zastora iznad jarka vodovodnog cjevovoda od betona C16/20. Betonski zastor izvesti debljine 20-30 cm i uskladiti s niveletom postojeće betonske staze. Obračun po m ³ ugrađenog betona.	m ³	3.67		
3.2	Betoniranje proširenja muleta pristana i izrada okna za zahvat mora. Okno će biti izvedeno formiranjem bunara dimenzija 80×80 cm u dograđenom dijelu muleta. Visina okna je 2.3 m, debljine zidova i dna min. 30 cm. Betoniranje će se djelomično vršiti ispod razine mora (do 2 m dubine). Beton mora sadržavati minimalno 300 kg cementa po m ³ . U cijenu uključiti nabavu, dopremu, postavljanje i skidanje oplata. Obračun po m ³ ugrađenog betona.	m ³	10.20		
3.3	Dobava i ugradnja armature armiranobetonske konstrukcije zahvatnog okna. MAG 500/600 ("Q" mreže)	kg	131.10		
Ukupno: 3. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI					

Red. br.	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena kn	Ukupna cijena kn
4.	MONTAŽNI RADOVI				
4.1	Dobava i montaža poklopca za natkrivanje otvora zahvatnog okna dimenzija 80 x 80 cm. Poklopac je izrađen od lima (2 mm) sa Z-okvirom oslonjenim na gornju plohu ploče i opremljen bravicom s ključem. Materijal izrade, uključivo spojni materijal, je inox. Obračun po montiranom poklopcu.	kom	1		
Ukupno: 4. MONTAŽNI RADOVI					
5.	VODOVODNI RADOVI				
	<i>Cjevovodi za dopremu mora i odvod koncentrata</i>				
5.1	Nabava, doprema i montaža polietilenskih vodovodnih cijevi PEHD Ø 40/35.2 mm za radni tlak 10 bara. Cijevi će se polagati na pješčanu posteljicu. Spajanje će se vršiti sučeonim zavarivanjem. Obračun po m' postavljene cijevi.	m	60.00		
5.2	Nabava, doprema i montaža fazonskih komada od polietilena PEHD Ø 40/35.2 za radni tlak 10 bara. Obračun po komadu.				
	Luk $\alpha=75^\circ$	kom	2		
	Koljeno $\alpha=90^\circ$	kom	2		
	<i>Strojarnica i zahvatno okno</i>				
5.3	Nabava, doprema i montaža PVC vodovodnih cijevi za radni tlak 10 bara. Spajanje će se vršiti lijepljenjem i odgovarajućim spojnica. Obračun po m' postavljene cijevi.				
	R1¼"	m	5.50		
	R1"	m	0.65		
5.4	Nabava, doprema i montaža fazonskih komada od PVC-a R1¼" za radni tlak 10 bara. Obračun po komadu.				
	Koljeno $\alpha=90^\circ$	kom	3		
	T-komad R1¼"- R1"	kom	1		
	Prijelazni komad PE-PVC	kom	3		
	Prijelazni komad (crpka) čelična cijev-PVC	kom	2		
	Lijevak	kom	1		

Red. br.	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena kn	Ukupna cijena kn
5.5	Nabava, doprema i montaža fazonskih komada od PE ½" za radni tlak 10 bara. Obračun po komadu. Koljeno $\alpha=90^\circ$ Luk $\alpha=45^\circ$	kom kom	2 3		
5.6	Nabava, doprema i montaža vodovodnih armatura od PVC-a, za min. radni tlak od 10 bara, kompletno s potrebnim priborom. Obračun po komadu. zasun R1¼" zasun R1" nepovratni ventil R1¼"	kom kom kom	1 1 2		
5.7	Nabava, doprema i montaža vodovodnih cijevi za priključak čiste vode na "gustirnu". Priključak izvesti PE ½" cijevima za radni tlak 10 bara. Spajanje će se vršiti sučeonim zavarivanjem. Obračun po m' postavljene cijevi.	m'	13.00		
5.8	Ispiranje montiranog cjevovoda. U cijenu uključen cjelokupan rad, te sav potreban pribor, alat, kao i dobava vode. Obračun po m' cjevovoda.	m'	60.00		

Ukupno: 5. VODOVODNI RADOVI

6. STROJARSKI RADOVI

6.1	Nabava, doprema i montaža uređaja za desalinizaciju (ACQUAMARIN PM-C30). Stavkom obuhvaćeno i spajanje uređaja na priključne instalacije (crpka za dopremu mora, odvod koncentrata, priključni cjevovod do "gustirne") uključivo troškovi nabave cijevi i potrebnog spojnog materijala. Glavne tehničke karakteristike : - kapacitet 3100 l/ dan - pritisak napojne vode 2.5-4.0 bara - snaga 3.0 kW	komplet	1		
-----	--	---------	---	--	--

Red. br.	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena kn	Ukupna cijena kn
6.2	Nabava, doprema i montaža kompaktne, višestupanjske, vertikalne pumpe (GRUNDFOS CRT 2-5). U stavku uračunati i sav potreban pribor i spojni materijal. Glavne tehničke karakteristike crpke : - kapacitet 1.4 m ³ /h - Hman 41.9 m - NPSH <2 - snaga 0.55 kW - priključci R1¼"				
		kom	1		
Ukupno: 6. STROJARSKI RADOVI					

7. OSTALI RADOVI

7.1	Izrada prodora u vanjskom zidu i podu strojarnice na mjestu prolaska cjevovoda. Prodor će se izvesti ručnim iskopom u minimalnim dimenzijama potrebnim za prolazak i montažu cjevovoda. Obračun po m ³ .	m ³	0.24		
7.2	Betoniranje prodora u zidu strojarnice nakon montaže cjevovoda betonom C 16/20. Obračun po m ³ .	m ³	0.16		
7.3	Sanacija prodora u podu strojarnice nakon montaže cjevovoda. Sanacijom je predviđeno zatrpavanje prodora drobljenim kamenim materijalom granulacije 4-32mm uz nabijanje i pripremu podloge za izvedbu betonskog zastora u sloju debljine 10 cm. Završnu obradu površine prilagoditi postojećem uređenju. Obračun po m ² izvedene površine.	m ²	0.20		
7.4	Uklanjanje postojećih kamenih ploča podne obloge na trasi polaganja priključnog cjevovoda do "gustirne". Kamene ploče treba pažljivo skidati i odlagati radi ponovne ugradbe nakon montaže cjevovoda. Stavkom je predviđena i nabava 30% novih ploča koje su oštećene tijekom radova, kao i sav potreban rad i materijal (priprema podloge, ljepilo i sl.) potreban do konačnog dovršenja stavke. Obračun po m ² izvedene površine.	m ²	10.40		

Red. br.	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena kn	Ukupna cijena kn
7.5	Iskop jarka u podu zgrade za polaganje priključnog cjevovoda i signalnog kabela do "gustirne". Jarak je dimenzija 20x10cm. Stavkom je obuhvaćeno i betoniranje jarka nakon montaže cjevovoda betonom C12/15. Obračun po m'.	m'	13.00		
7.6	Nabava doprema i ugradnja PEHD cijevi duljine 40 cm, kojom se osigurava dovod mora u zahvatno okno. U cijeni je uključena i izrada filtra od geotekstila i šljunka granulacije 8-16 mm. Obračun po komadu.	kom	1		
Ukupno: 7. OSTALI RADOVI					

REKAPITULACIJA:

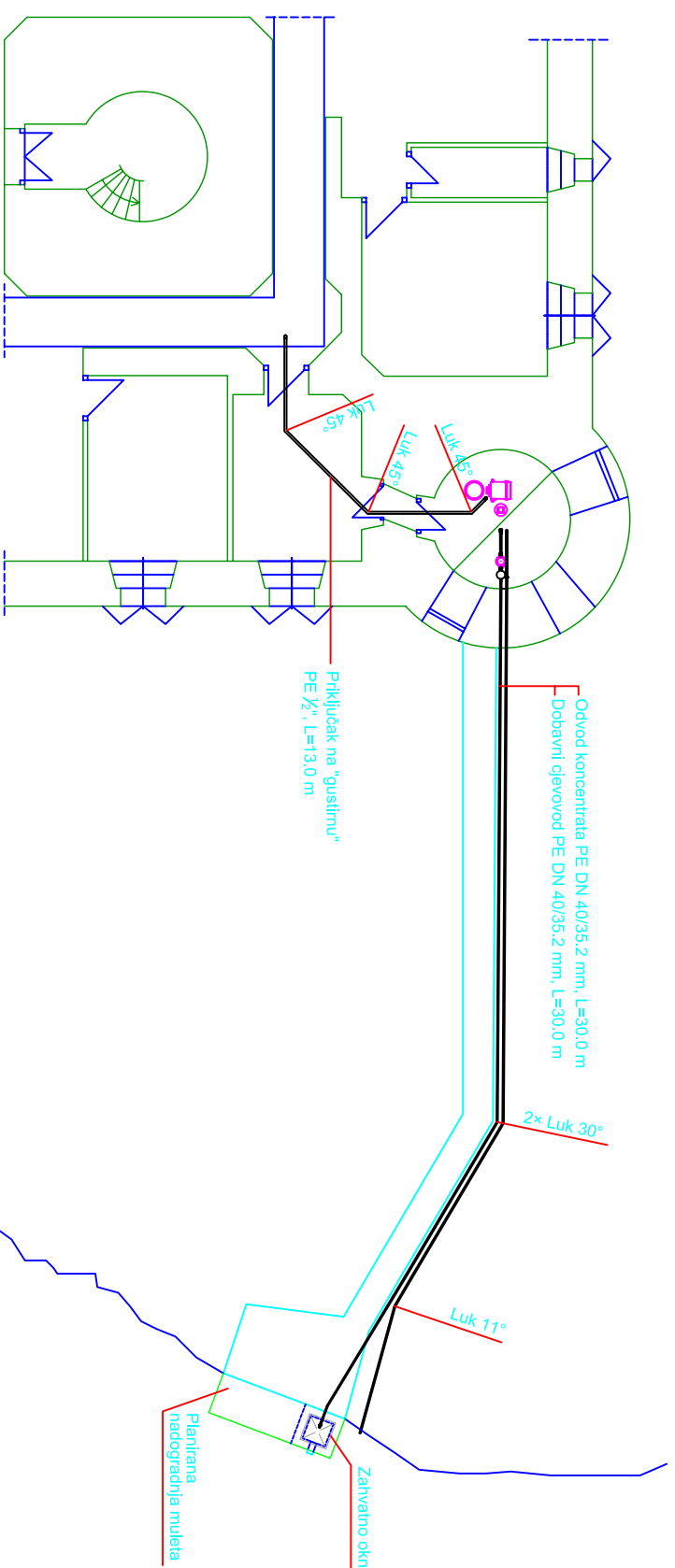
1. PRIPREMNI RADOVI
2. ZEMLJANI RADOVI
3. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI
4. MONTAŽNI RADOVI
5. VODOVODNI RADOVI.....
6. STROJARSKI RADOVI.....
7. OSTALI RADOVI.....

SVEUKUPNO:

PROJEKTANT: Veljko Peović, dipl.ing.građ.

SITUACIJA

mj. 1:200

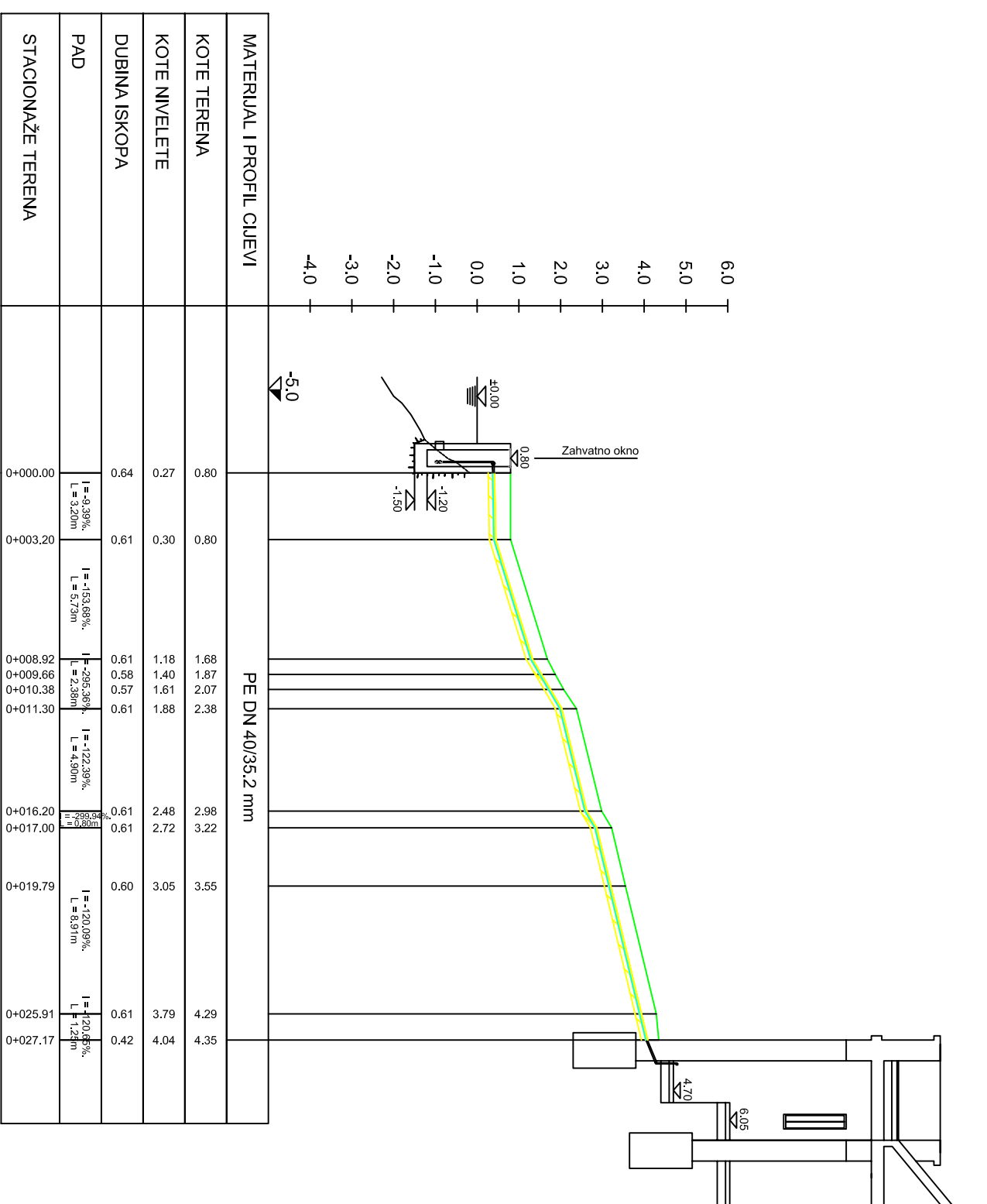


P_i P PEOVIĆ I PETRIĆ d.o.o. Split

Investitor	"PLOVPUT" d.o.o. Split		
Gradevina	DESALINIZATOR MORA P.S. PORER		
	Ime	Potpis	Sadržaj
Glavni projektant			
Projektant	Vedjko Peović d.l.g.		
Crtao		Datum	lipanj, 2008.g.
Faza		Elaborat. br.	11/2008
		Mjerilo	1:200
		Crez	1

UZDUŽNI PRESJEK

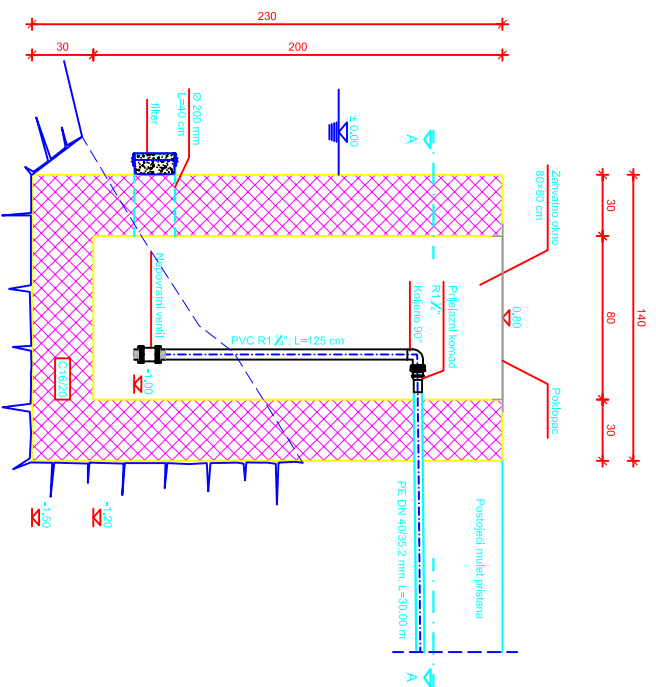
mj. 200/100



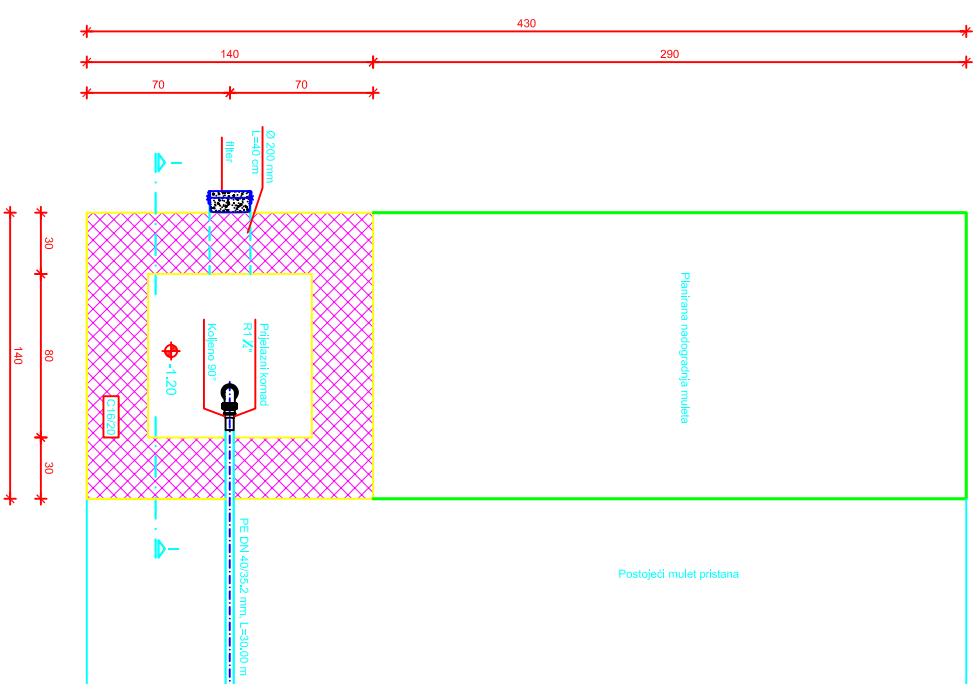
P_i P PEOVIĆ I PETRIĆ d.o.o. Split

Investitor	"PLOVPUT" d.o.o. Split		
Godisina	DESALINIZATOR MORA P.S. FORNER		
Glavni projektant	Ime	Počas	Sadržaj
Projektant	Veljko Peović d.d.g.		
Crtao	UZDUŽNI PRESJEK		
Faza	Datum	Ispisano	Mjerilo
	Elaborat br. 11/2008	lipanj, 2008.g.	1:200/100
			Crtez
			2

PRESJEK H

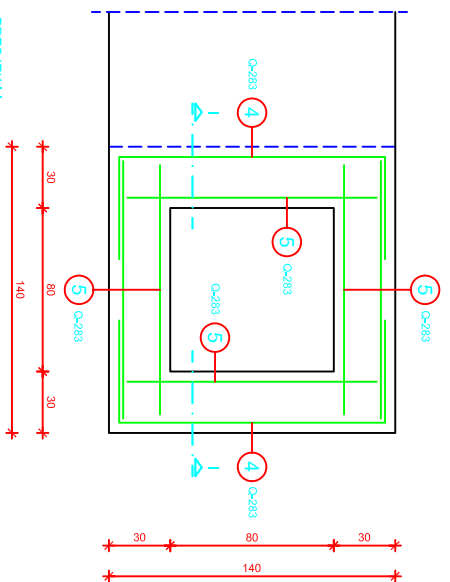


PRESJEK A-A

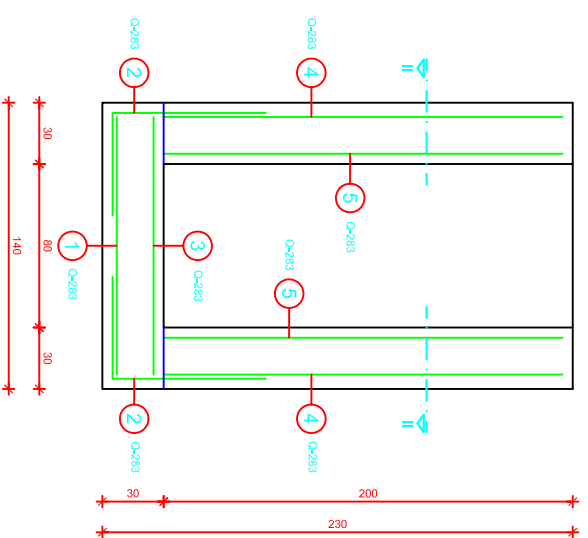


PLAN ARMATURE

PRESJEK III-I

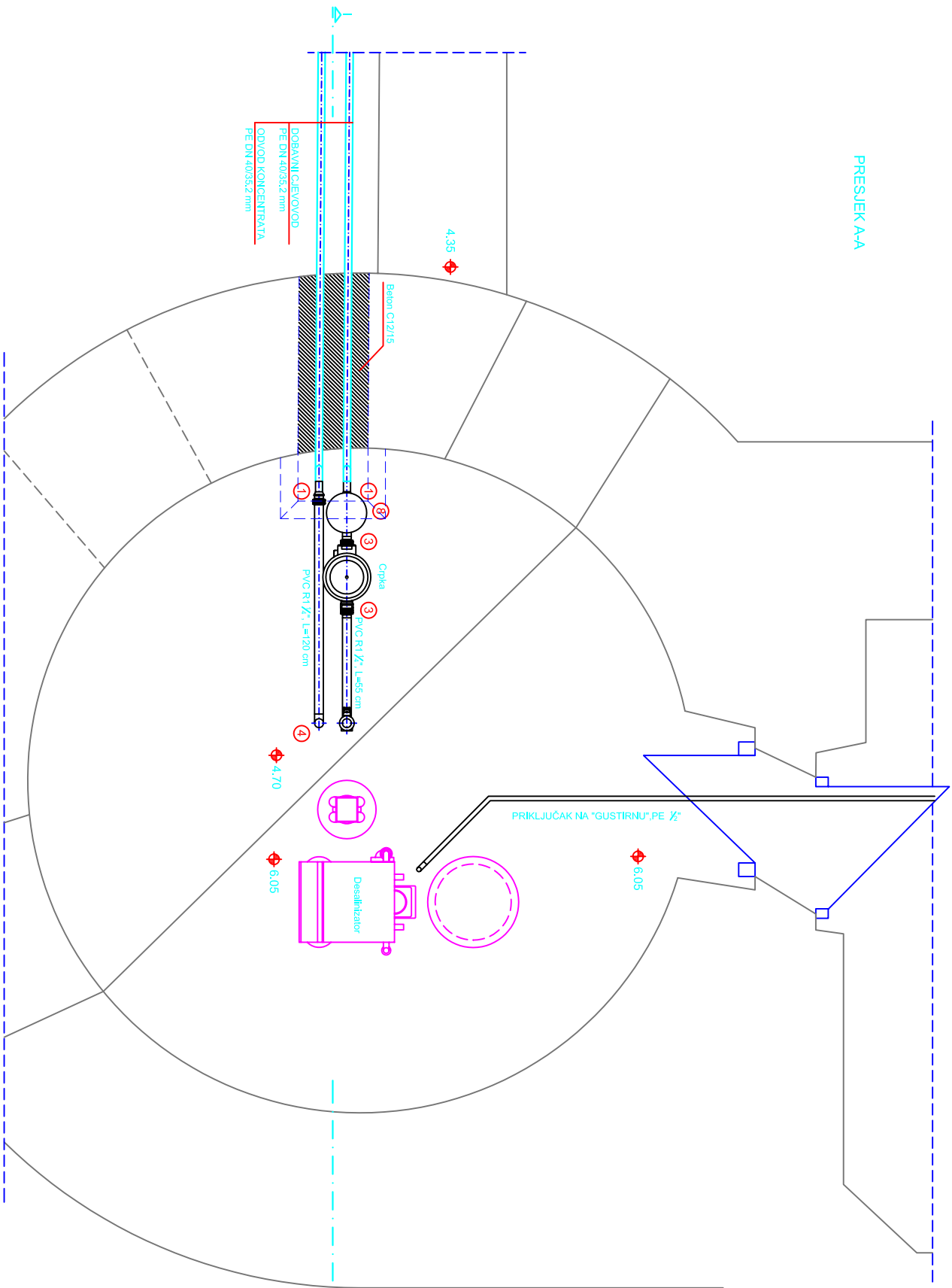


PRESJEK H



ZAHVATNO OKNO
mj. 1:20

P, P		PEOVIĆ I PETRIĆ d.o.o. Split	
Investitor	"TRIOVIT" d.o.o. Split	Projektant	PEOVIĆ I PETRIĆ d.o.o. Split
Porudbenik	DESALINIZATOR MORNA P.S. POBRR	Projektant	ZAHVATNO OKNO
Datum projekta	1.1.2008.	Datum	lipanj, 2008.g.
Projektant	Viljo PEOVIĆ d.o.o.	Ekspert vr.	11/2008
Član		lapis	1:20
Šifra		lisc	5



MONTAŽNI NACRT

Tlocrt
mjl. 1:20

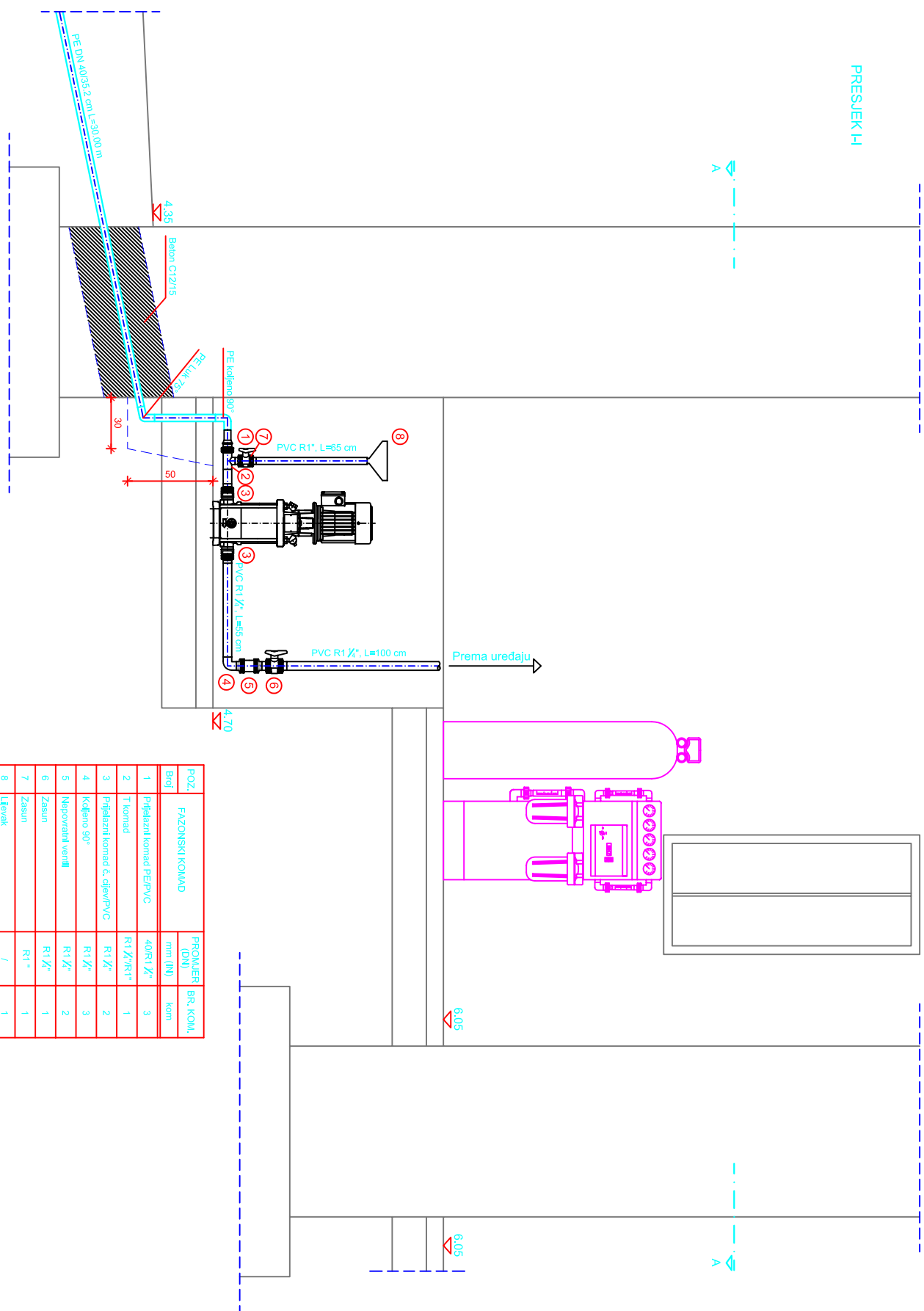
POZ. Broj	FAZONSKI KOMAD	PROMJER (DN)	BR. KOM. kom
1	Priključni komad PE/PVC	40/R1 1/2"	3
2	T-komad	R1 1/2"/R1"	1
3	Priključni komad c. djevi/PVC	R1 1/2"	2
4	Kodleno 90°	R1 1/2"	3
5	Nepovratni ventil	R1 1/2"	2
6	Zasun	R1 1/2"	1
7	Zasun	R1"	1
8	Letak	/	1

P
P PEOVIĆ I PETRIĆ d.o.o. Split

Investitor	"PLOVPUT" d.o.o. SPB		
Godišina	DESALINATOR MORNA P.S. FORER		
Ime	Popis	Sadržaj	
Glavni projektant			
Projektant	veliko pecnik d.d.p.		
MONTAŽNI NACRT			
Tlocrt			
Orisao	Datum	Ispisao	Mjerna
	Elaborat br. 11/2008		1:20
Četv		Četv	4.1.

PRESJEK I

A



POZ. Broj	FAZONSKI KOMAD	PROMJER (DN) mm (in)	BR. KOM. kom
1	Prijelazni komad PE/PVC	40/R1 Z"	3
2	T komad	R1 Z"/R1"	1
3	Prijelazni komad c. obje/PVC	R1 Z"/R1 Z"	2
4	Kidleno 90°	R1 Z"/R1 Z"	3
5	Naponski ventil	R1 Z"/R1 Z"	2
6	Zasun	R1 Z"/R1 Z"	1
7	Zasun	R1"/R1"	1
8	Ležnjak	1	1

MONTAŽNI NACRT
Presjek
mj. 1:20

P_iP	PEOVIĆ I PETRIĆ d.o.o. Split	Investitor	PROVPUT™ d.o.o. Split		
		Godišina	DESALINIZATOR MODA P.S. FORGER		
Projektant	Projekat	Ime	Podpis	Sigurnost	MONTAŽNI NACRT Presjek
Projekat	Projekat	Veljko Pević d.d.p.			
Članak		Datum	lipanj, 2008-g.	Mjesta	1:20
Članak		Elaborat br.	11/2008	Četv	4,2