

Elektronski potpis vodećeg projektanta	Elektronski potpis odgovornog projektnata	Elektronski potpis revidenta	Elektronski potpis nadležnog organa za izdavanje građevinske dozvole
--	---	------------------------------	--

INVESTITOR¹

OPŠTINA KOTOR

OBJEKAT²

GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA

OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ

LOKACIJA³

OPŠTINA KOTOR

DIO TEHNIČKE
DOKUMENTACIJE⁴

GLAVNI PROJEKAT - KNJIGA 1 – HIDROTEHNIČKE INFRASTRUKTURE

AUTOR PROJEKTA⁵ **Milica Stanišić, Spec.Sci.građ.**

PROJEKTANT⁶ **E3 CONSULTING D.O.O - PODGORICA**

ODGOVORNO
LICE⁷ **Milica Daković, izvršni direktor**

VODEĆI
PROJEKTANT⁸ **Milica Stanišić, Spec.Sci.građ.**

ODGOVORNI
PROJEKTANT⁹ **Milica Stanišić, Spec.Sci.građ.**

SARADNICI NA
PROJEKTU¹⁰

OBRAZAC 2

IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DA JE TEHNIČKA DOKUMENTACIJA IZRAĐENA U SKLADU SA VAŽEĆIM PROPISIMA

OBJEKAT **glavni projekat IZGRADNJE CJEVOVODA
OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ**

LOKACIJA **OPTŠINA KOTOR**

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE **GLAVNI PROJEKAT**

ODGOVORNI PROJEKTANT: **Milica Stanišić Spec.Sci.građ.**
IZJAVLJUJEM

Da je dio tehničke dokumentacije: **Glavni projekat hidrotehničke infrastrukture** urađen u skladu sa:

- Zakonom o izgradnji objekata i podzakonskim aktima donesenim na osnovu navedenog zakona;
- urbanističko-tehničkim uslovima;
- posebnim propisima koji direktno ili na drugi način utiču na osnovne uslove za objekte;
- pravilima struke.

Pod krivičnom i materijalnom odgovornošću izjavljujemo da su svi podaci navedeni u ovoj izjavi istiniti.

(elektronski potpis odgovornog
projektanta)

Milica Daković, izvršni direktor
za projektanta odgovorno lice (ime)

(elektronski potpis odgovornog lica)

Podgorica, jun 2026. god.
(mjesto i datum)

OPŠTI SADRŽAJ

KNJIGA 0 – OPŠTA DOKUMENTACIJA

KNJIGA 1 – PROJEKAT HIDROTEHNIČKE INFRASTRUKTURE

SADRŽAJ KNJIGE 2: HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA

OPŠTA DOKUMENTACIJA

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- Tehnički opis
- Opšti tehnički uslovi za izvođenje radova
- Rekapitulacija predmjera i predračuna radova

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

- Dokaznice vodovodne instalacije
- Predmjer radova sa predračunom

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- prilog 0 Geodetska podloga R 1:1250
- prilog 1 Pregledna karta R 1:1250
- prilog 2 Situacioni plan sa hidrotehničkim instalacijama R 1:500
- prilog 3 Uzdužni profil vodovoda
- prilog 4 Detalj vodovodnih čvorova
- prilog 5 Detalj cvora ispred rezervoara
- prilog 6 Detalj anker bloka
- prilog 7 Poprečni presjek rova
- prilog 8 Detalj podgrade rova
- prilog 9 Detalj pjesackog prelaza

OPŠTA DOKUMENTACIJA

Napomena: Opšta dokumentacija za sve faze projekta priložena je u knjizi 0.

TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

- **Tehnički opis**
- **Opšti tehnički uslovi za izvođenje radova**
- **Rekapitulacija predmjera i predračuna radova**

TEHNIČKI OPIS

UVOD

Opšti podaci o vrsti i namjeni objekta

Ovom projektnom dokumentacijom, a u skladu sa Projektnim zadatkom i važećim propisima za projektovanje transportnog cijevovoda od rezervoara Trojice do raskrsnice za Gornji Grbalj.

Podloge za projektovanje

Za izradu ovog projekta na raspolaganju su bile sledeće podloge i podaci:

1. Projektni zadatak za izradu tehničke dokumentacije brpk 18-334/25-6622 OD 24.04.2025.;
2. Geodetske podloge (snimljene za potrebe predmetnog projekta);
3. Projektantski obilazak terena;
4. Satelitski snimci terena;
5. Važeća zakonska regulativa i tehnički propisi koji regulišu ovu oblast izrade projektne dokumentacije:
 - Pravilnik o načinu izrade, sadržini i ovjeri tehničke dokumentacije za građenje objekta (Službeni list Crne Gore, br. 053/25 od 29.05.2025);
6. Idejno rješenje vodovoda Trojica – Šišići, Opština Kotor, urađena od strane projektantske firme Hydrogis System d.o.o Podgorica

POSTOJEĆE STANJE

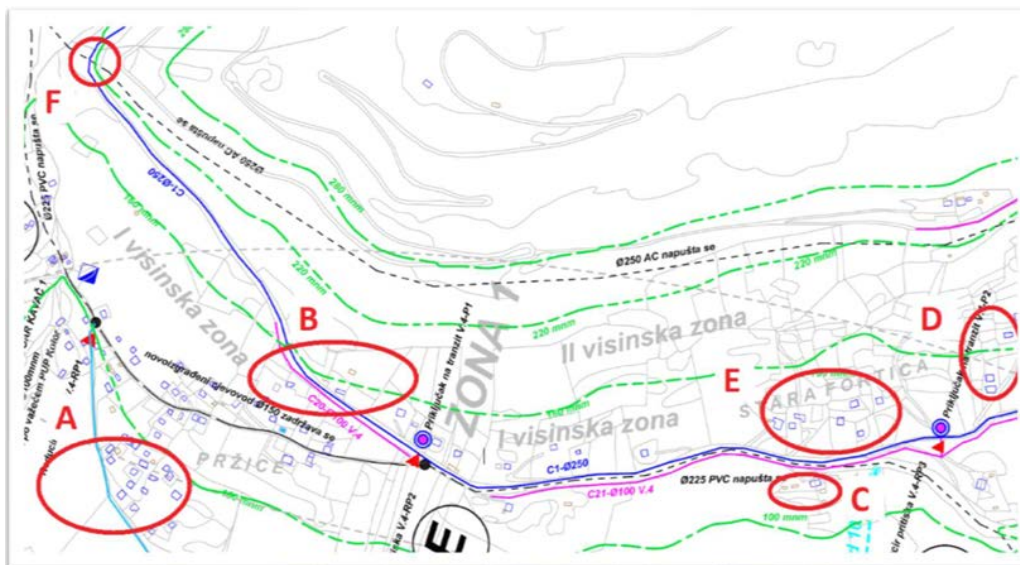
Na području od Šišića do Trojice nalaze se naselja Šišići, Pelinska Rudina, Nalježići, Gornja Sutvara, Donji i Gornji Dub, Stara Fortica i Pržice. Sva naselja se vodom snabdijevaju iz Gornjogrbaljskih izvora preko glavnog tranzitnog cjevovoda DN250 AC, izuzev nižeg dijela naselja Pržice, koje se snabdijeva iz Rezervoara Trojica preko cjevovoda OD225 PVC. Tokom zimskog perioda vodosnabdijevanje je uglavnom uredno, ali u ljetnjem periodu, zbog smanjenja izdašnosti ovih izvora vodosnabdijevanje se vrši uvođenjem restrikcija. Jedino se snabdijevanje Pržica vrši bez restrikcija, ali u ljetnjem periodu, u vrijeme povećane potrošnje vode dolazi do oscilacija pritiska u mreži, dok se viši djelovi naselja nalaze iznad zone snabdijevanja.

PLANIRANO STANJE

Planiranim rješenjem predviđena je modernizacija vodovodnog sistema na području Trojica – Šišići radi obezbjeđenja stabilnog i pouzdanog vodosnabdijevanja, posebno u ljetnjem periodu kada dolazi do smanjenja izdašnosti Gornjogrbaljskih izvora i povećane potrošnje vode.

Projektom je predviđena zamjena postojećeg tranzitnog AC cjevovoda novim duktilnim cjevovodom DN250, izgradnja distributivnih vodova sa odgovarajućom redukcijom pritiska za niže zone, kao i mogućnost ugradnje booster stanica za više kote. Novi cjevovodi planirani su duž saobraćajnica i javnih površina, čime se obezbjeđuje bolja pristupačnost i održavanje sistema.

Prva faza obuhvata izgradnju tranzitnog cjevovoda DN250 od rezervoara Trojica do raskrsnice za Gornji Grbalj, u dužini od približno 2.000 m, kao i paralelnih distributivnih vodova na dijelu trase gdje su planirana priključenja objekata. Kao osnovni materijal predviđen je duktil, uz mogućnost primjene PEHD cijevi u dijelu trase sa nižim pritiscima. Planirano je povezivanje sistema sa rezervoarom Stara Fortica i regionalnim vodovodom, čime će se u ljetnjem periodu obezbijediti dodatne količine vode, dok će se u zimskom periodu snabdijevanje i dalje vršiti iz Gornjogrbaljskih izvora.



U skladu sa Projektnim zadatkom izvršena je provjera podjele sistema na visinske zone definisane Idejnim rješenjem, kao i analiza pripadnosti pojedinih grupa potrošača označenih na situacionom planu kao A, B, C, D i E.

Idejnim rješenjem kompletno područje obuhvata podijeljeno je na tri visinske zone prema raspoloživom rezervoarskom prostoru i visinskom položaju potrošača. Usvojene su sljedeće zone:

- I visinska zona – Pržice i Stara Fortica;
- II visinska zona – Gornji Dub i Gornja Sutvara;
- III visinska zona – Nalježići, Šišići i Prijerdari.

Prema Idejnom rješenju predmetna naselja prostiru se u rasponu od približno 100 mnm do preko 280 mnm, zbog čega je izvršena podjela na više visinskih zona radi obezbjeđenja odgovarajućih pritisa u distributivnoj mreži.

Analizom položaja naselja označenih na situacionom planu utvrđeno je:

- zona A pripada naselju Pržice i I visinskoj zoni;
- zona B pripada naselju Pržice i nalazi se u višem dijelu naselja, zbog čega zahtijeva posebnu provjeru raspoloživih pritisa;
- zona C gravitira naselju Stara Fortica i pripada I visinskoj zoni;
- zone D i E gravitiraju naseljima Gornji Dub i Gornja Sutvara i pripadaju II visinskoj zoni.

Na osnovu izvršene provjere potvrđuje se da zone A i B ne pripadaju istoj distributivnoj cjelini kao zone D i E, odnosno da granice zona za naselja Pržice nijesu jednake granicama zona za naselja Gornji Dub i Gornja Sutvara.

Za potrebe provjere regulatora pritiska izvršena je analiza mjerodavnih protoka po visinskim zonama definisanim Idejnim rješenjem.

Za krajnji planski period 2040. godine, u ljetnjem režimu rada sistema, usvojeni su sljedeći maksimalni časovni protoci:

I visinska zona

- Pržice 3,18 l/s
- Stara Fortica 3,18 l/s

Ukupno:

$Q_{\max,h,I} = 8,47 \text{ l/s}$

II visinska zona

- Gornji Dub
- Gornja Sutvara

Ukupno:

$$Q_{\max,h,II} = 6,04 \text{ l/s}$$

III visinska zona

- Nalježići
- Šišići i Prijerdari

Ukupno:

$$Q_{\max,h,III} = 9,09 \text{ l/s}$$

Ukupan maksimalni časovni protok sistema iznosi:

$$Q_{\max,h} = 23,59 \text{ l/s}$$

Za zimski režim rada sistema usvojeni su sljedeći maksimalni časovni protoci:

$$\text{I visinska zona } Q_{\max,h,I} = 3,91 \text{ l/s}$$

$$\text{II visinska zona } Q_{\max,h,II} = 2,61 \text{ l/s}$$

$$\text{III visinska zona } Q_{\max,h,III} = 3,47 \text{ l/s}$$

Ukupno:

$$Q_{\max,h} = 9,98 \text{ l/s}$$

Izvršenom hidrauličkom provjerom potvrđeno je da je usvojeni tranzitni cjevovod DN250 hidraulički dovoljan za oba režima rada sistema, kao i za kontrolni protok od 50 l/s koji se koristi za provjeru transportne sposobnosti cjevovoda.

Protok od 50 l/s ne predstavlja mjerodavni protok za izbor regulatora pritiska, već isključivo kontrolni protok za transportni cjevovod DN250.

Regulatori pritiska dimenzionišu se prema protocima distributivnih zona koje snabdijevaju, pri čemu se kao ulazni podaci koriste:

- pripadajuća visinska zona;
- minimalni i maksimalni protok zone;
- raspoloživi ulazni pritisak;
- zahtijevani izlazni pritisak;
- visinski položaj potrošača.

S obzirom da predmetni DN250 predstavlja transportni cjevovod sistema, regulacija pritiska se ne vrši na samom transportnom cjevovodu, već na distributivnim cjevovodima koji snabdijevaju pojedine zone potrošnje.

U skladu sa navedenim, za distributivni cjevovod PEHD DN63 predviđen je regulator pritiska DN40, dok je za postojeći distributivni cjevovod PEHD DN160 predviđen regulator pritiska DN80.

Naselja C, D i E predstavljaju posebne distributivne cjeline u odnosu na naselje Pržice. Njihovo snabdijevanje vodom vršiće se preko pripadajućih distributivnih mreža odgovarajućih visinskih zona, dok će se eventualna regulacija pritiska definisati na početku distributivnih cjevovoda tih naselja, u okviru projekta distributivne mreže.

Na osnovu izvršene provjere potvrđuje se da je podjela na visinske zone definisana idejnim rješenjem odgovarajuća i da nije bilo potrebe za izmjenom granica visinskih zona u okviru predmetnog Glavnog projekta.

PROJEKTNO RJEŠENJE I FAZA

Predmet ovog projekta je izgradnja tranzitnog cjevovoda DN250 od rezervoara „Trojica“ do raskrsnice za Gornji Grbalj, u dužini od približno 2.000 m, kao i povezivanje sa distributivnim cjevovodima u zoni priključnog čvora. Projektom je predviđena ukidanje postojećeg tranzitnog cjevovoda novim cjevovodom odgovarajućih tehničkih i mehaničkih karakteristika, uz obezbjeđenje stabilnog i pouzdanog rada sistema u različitim režimima eksploatacije. Ukidanje će se izvršiti tek nakon izgradnje cjelokupne trase tranzitnog cjevovoda.

Tranzitni cjevovod projektovan je u duktilnom livenom gvožđu, nazivnog prečnika DN250 sa sistemom zaključanih spojeva. U zonama promjene pravca trase predviđena su duktilna koljena odgovarajućih uglova kompatibilna sa sistemom zaključavanja, čime se obezbjeđuje konstruktivna stabilnost i dugoročna sigurnost rada pod povećanim pritiscima. Betonski anker blokovi predviđaju se isključivo na karakterističnim čvornim mjestima gdje je to neophodno usljed konfiguracije terena.

Cjevovod ima dvostruku funkciju u sistemu o to kada se preko tranzitnog voda vrši punjenje rezervoara, kao i kada rezervoar gravitaciono snabdijeva distributivnu mrežu preko iste trase. U skladu sa tim, u komori je predviđen sistem upravljanja koji omogućava jasno razdvajanje režima rada, uz ugradnju glavnih izolacionih ventila i lake međuflanične nepovratne klapne DN250, čime se obezbjeđuje kontrola smjera strujanja i sprječava neželjeni povratni tok u pojedinim radnim situacijama.

Na trasi cjevovoda predviđena je ugradnja vazdušnog ventila na karakterističnoj visokoj tački radi ispuštanja i usisa vazduha, kao i muljni ispusta na najnižim tačkama radi pražnjenja i održavanja sistema.

U čvoru VC-4 predviđeno je razdvajanje tranzitnog cjevovoda DN250 na dva kraka, i to na distributivni cjevovod za DN110 i DN63–za potrošače , kao i na priključak postojećeg distributivnog cjevovoda DN160. Imajući u vidu visinske razlike u sistemu i očekivane radne pritiske u nižim zonama, na oba kraka predviđa se ugradnja regulatora pritiska, čime se obezbjeđuje kontrolisano i stabilno funkcionisanje sistema u svim režimima rada.

Na mjestima gdje se javljaju veliki padovi pritiska predviđa se ugradnja regulatora pritiska sa višestepenom (multi-stage) regulacijom, odnosno sa ugrađenim anti-kavitacionim elementima, koji omogućavaju fazno smanjenje pritiska i sprječavaju pojavu kavitacije, buke i oštećenja ventila. Reduciri moraju biti projektovani za rad u uslovima velikih ulaznih pritisaka i značajnih redukcija, uz obezbjeđenje stabilnog izlaznog pritiska u opsegu od 2 do 6 bar, u skladu sa zahtjevima sistema, u okviru komore čvora VC-4.

Za potrebe provjere funkcionisanja sistema u fazi I urađena je orijentaciona hidraulička analiza tranzitnog cjevovoda DN250 na dionici od rezervoara Trojica do čvora VC-4, pri čemu je kao referentni nivo uzeta kota ispusta iz rezervoara 228,66 mnm.

Hidraulička analiza rada distributivnog cjevovoda

- Kota ispusta iz rezervoara: 228,66 mnm
- Kota potrošača: 140,00 mnm
- Računski protok: $Q = 50 \text{ l/s}$
- Ukupni gubici na tranzitu (trenje + lokalni): $\approx 11\text{--}12 \text{ m}$

S obzirom na značajnu visinsku razliku između rezervoara i nižih zona mreže, statički pritisci u čvoru VC-4 (kota cca 134.83 mnm) mogu dostići približno 9–10 bar, dok se u nižim zonama (oko kote 127 mnm i niže) očekuju pritisci reda 10–11 bar.

Zbog navedenog, u čvoru VC-4 je opravdano predvidjeti regulaciju pritiska na oba kraka – prema priključnom cjevovodu i prema postojećem DN160 – kako bi se radni pritisci u nižim zonama zadržali u dozvoljenim granicama i obezbijedio stabilan rad sistema u ljetnjem i zimskom režimu, uz smanjen rizik od hidrauličkih udara

Regulator pritiska PRV-1 (DN80)

Za postojeći distributivni cjevovod PEVG DN160 usvaja se regulator pritiska tipa CLA-VAL DN80, PN16, ili ekvivalent sa anti-kavitacionom opremom, odnosno rješenjem za rad u uslovima većeg pada pritiska. Regulator se ugrađuje na kraku prema postojećem distributivnom cjevovodu DN160, uz odgovarajuće fazonske komade, redukcije i zatvarače.

Usvojeni regulator je namijenjen za rad pri sljedećim uslovima:

- maksimalni časovni protok zone: $Q_{max} = 8,47 \text{ l/s}$,
- minimalni radni protok: $Q_{min} \approx 1,0 \text{ l/s}$,
- ulazni pritisak: $P_{ul} \approx 9,3 \text{ bar}$,
- nazivni pritisak armature: PN16.

Podešeni izlazni pritisak regulatora treba podesiti prilikom puštanja sistema u rad.

S obzirom na značajnu redukciju pritiska, predviđa se regulator sa anti-kavitacionim trimom / kavitacionom zaštitom, čime se obezbjeđuje stabilan rad ventila, smanjenje buke, vibracija i rizika od oštećenja usljed pojave kavitacije - CLA-VAL DN80.

Regulator pritiska nazivnog prečnika DN80 ugrađuje se na postojeći distributivni cjevovod DN150 pomoću koncentričnih redukcionih komada DN150/DN80 i DN80/DN150. Izbor manjeg nazivnog prečnika regulatora izvršen je na osnovu mjerodavnog protoka distributivne zone i preporuka proizvođača, radi obezbjeđenja stabilne regulacije pritiska u čitavom radnom opsegu

Za planirani cjevovod distributivne mreže planiran je regulator pritiska CLA-VAL DN40 ili ekvivalent sledećih karakteristika:

Regulator pritiska PRV-2 (CLA-VAL DN40)

- Distributivni cjevovod: PEHD DN110
- Nazivni prečnik regulatora: DN40 (CLA-VAL 90-01KO ili ekvivalent)
- Maksimalni časovni protok zone: $Q_{max} \approx 3-5 \text{ l/s}$
- Minimalni radni protok: $Q_{min} \approx 0,2 \text{ l/s}$
- Ulazni pritisak: $P_{ul} \approx 9,3 \text{ bar}$
- Nazivni pritisak armature: PN16

Podešeni izlazni pritisak regulatora treba podesiti prilikom puštanja sistema u rad.

Na osnovu kataloških podataka proizvođača potvrđeno je da izabrani regulatori DN80 i DN40 rade u preporučenom opsegu protoka i pritiska za predmetne distributivne zone, bez pojave nestabilnog rada i sa odgovarajućom rezervom kapaciteta.

Trasa vodovodnog cjevovoda vođena je u postojeću saobraćajnicu, pri čemu je položaj rova definisan na način da se, gdje god je to moguće, obezbijedjeno je minimalno rastojanje od cca 2,0 m od ivice kolovoza, u cilju očuvanja stabilnosti saobraćajnice – svesti da oštećenja postojećeg asfalta budu što manja.

Na osnovu geotehničkog elaborata, teren duž trase karakterišu deluvijalno-eluvijalni sedimenti sa glinovitom komponentom, kao i stijenske mase krečnjaka i dolomita, uz lokalno prisustvo podzemnih i procjednih voda. U takvim uslovima, posebnu pažnju potrebno je posvetiti stabilnosti iskopa i odvodnji rova.

Iskop rova izvoditi mašinski, u kampadama dužine maksimalno 5–10 m, kako bi se smanjio uticaj vode i spriječila destabilizacija tla i kolovozne konstrukcije. Nagibi kosina rova mogu se usvojiti u opsegu 2:1 do 3:1, u zavisnosti od lokalnih uslova tla.

Zbog prisustva vode u terenu, obavezno je obezbijediti odvodnjavanje rova tokom izvođenja radova, kako bi se spriječilo razmekšavanje podloge i gubitak nosivosti tla.

Radove izvoditi u sušnom periodu godine, uz obavezan geotehnički nadzor, kako bi se pravovremeno reagovalo na eventualne promjene uslova u tlu.

Na osnovu geotehničkog elaborata, za dubine iskopa do cca 2,0 m predloženo je izvođenje rova sa kosinama nagiba 2:1 do 3:1, što je sa aspekta stabilnosti tla prihvatljivo rješenje.

Međutim, imajući u vidu da se kompletna trasa cjevovoda vodi kroz trup postojeće saobraćajnice, primjena ovakvog načina iskopa nije moguća u praksi, jer bi dovela do značajnog proširenja rova i ugrožavanja kolovozne konstrukcije i odvijanja saobraćaja.

Za dubinu rova cca 1,80 m, širina rova na površini iznosila bi približno:

- za duktilni cjevovod DN250: 2,20–2,90 m,
- za zajednički rov DN250 i DN63: 2,35–3,05 m.

što prevazilazi raspoloživi prostor unutar kolovoza.

Iz navedenih razloga, a u skladu sa standardom MEST EN 1610, kojim je definisano da širina rova mora obezbijediti uslove za pravilnu ugradnju cjevovoda, izvođenje spojeva i adekvatno zbijanje zatrpnog materijala, usvaja se izvođenje rova sa vertikalnim zidovima uz primjenu odgovarajuće zaštite iskopa (oplata).

Usvajaju se sljedeće širine rova:

- za duktilni cjevovod DN250: $B = 0,80$ m
- za zajednički rov DN250 i DN63: $B = 0,90$ m

Navedene širine obezbjeđuju potreban radni prostor u skladu sa zahtjevima standarda MEST EN 1610, uz istovremeno smanjenje uticaja na postojeću saobraćajnicu.

Na mjestima ugradnje armature, šahtova, kao i na prelazima preko saobraćajnica, predvidjeti lokalna proširenja rova u skladu sa dimenzijama opreme i uslovima montaže.

Planirana je izgradnja 5 vodovodnih čvorova koja uključuje 1 priključni čvor ispred postojećeg rezervoara u kome su smješteni fazonski komadi koji služe za regulaciju rada samog cijevovoda i 13 mjesta priključenja potrošača uz pomoć ugradbene garniture.

Distributivni cjevovod PEHD DN63 postavlja se iznad transportnog cjevovoda DN250 u zajedničkom rovu. Visinski položaj cjevovoda usklađen je sa zahtjevom minimalnog nadsloja od 0,80 m iznad distributivnog cjevovoda, uz obezbijeđen minimalni vertikalni razmak od 0,30 m između cjevovoda radi nesmetane ugradnje, održavanja i zaštite cjevovoda tokom eksploatacije.

Zbog nedostatka pouzdanih podataka o tačnim pozicijama postojećih cjevovoda ispred rezervoara Trojica, izvođač je dužan da prije početka radova izvrši sondiranje (šlicovanje) na karakterističnim mjestima radi utvrđivanja stvarnog stanja na terenu, te da na osnovu tako konstatovanog stanja uskladi izvođenja radova.

Odgovorni projektant

REKAPITULACIJA - VODOVOD:

A1	PRIPREMNI RADOVI	32451.90
A2	ZEMLJANI RADOVI	189495.70
A3	BETONSKI RADOVI	13392.50
A4	INSTALATERSKI RADOVI	215557.28
A5	RAZNI RADOVI	113454.96
	UKUPNO BEZ PDV-a:	564352.34
	PDV (21%):	118513.99
	UKUPNO SA PDV-om:	682866.33

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE SPOLJAŠNJIH INSTALACIJA

U nastavku se daju Opšti tehnički uslovi za izvođenje radova iz oblasti hidrotehnike – spoljne instalacije vodovoda. Prilikom izvođenja radova Izvođač je dužan da se pridržava važećih standarda EN805 kao i ostalih relevantnih standarda iz oblasti hidrotehnike. U slučaju bilo kakvih nejasnoća i neusaglašenosti prilikom tumačenja standarda, konsultovati nadzornog inženjera.

B.1. GEODETSKI RADOVI

Investitor je dužan da:

- prije početka građenja objekta obezbjedi obilježavanje lokacije, regulacionih, nivelacionih i građevinskih linija

Izvođač je dužan da:

- prije početka radova obiđe teren i zahvat radova i da skrene pažnju na okolnostii prilike koje nijesu obuhvaćene glavnim projektom odnosno predmjerom
- sačuva i održava sve tačke i repere primljene od investitora;
- postavi, čuva i održava (ako su izvan iskopa) sve ostale geodetske oznake date/iskolčene od strane geometra, a koje su potrebne za izvođenje objekta;
- snimi nulto stanje svih (budućih) profila za obračun količina;
- uz kontrolu Nadzornog organa izvrši sve što je predviđeno u glavnom projektu, odnosno obilježi pojedinačne konstrukcije, ako to nije investitorova obaveza;
- za slučaj oštećenja ili uništenja bilo kakve geodetske oznake, izvrši o svom trošku i u najkraćem mogućem roku obnavljanje i osiguranje iste;
- da nabavi odgovarajuće precizne instrumente i dovede osoblje za rad sa njima za sve radove iz Glavnog projekta.

B.2. ZEMLJANI RADOVI

OPŠTE ODREDBE

Zemljani radovi će se izvoditi prema konturi temelja u planovima oplate datim u Glavnom projektu, odnosno prema definisanim širinama rova. U toku izvođenja radova, Nadzorni organ i Naručilac uz saglasnost Projektanta, a prema okolnostima, mogu mijenjati granice iskopa kao i nagibe useka i nasipa. Sve izmjene i odstupanja od Glavnog projekta moraju se unijeti u građevinsku knjigu jer se obračun količina vrši prema stvarno izvedenim radovima.

ČIŠĆENJE TERENA

Prije početka zemljanih radova izvršiće se čišćenje terena – sječa drveća, uklanjanje žbunja, grmlja i ostalog rastinja, i sl. Koštanje čišćenja terena obuhvaćeno je jediničnim cijenama za zemljane radove.

Postavljanje profila od letava za izvršenje zemljanih radova vršilzvođač.

Uklonjeni građevinski materijal biće deponovan na mjesta koja odredi Nadzorni organ u saglasnosti sa Naručiocem. Jediničnom cijenom iz Predmjera obuhvaćene su i sve moguće deponijske takse.

SKIDANJE HUMUSA

Sa površine terena ispod svih nasipa, kao i površina svih iskopa koji će se koristiti za izradu nasipa, treba ukloniti humusni sloj. Skidanje se vrši do dubine predviđene projektom, odnosno dubine koju odrede Nadzorni organ i Naručilac. Skinuti materijal odlaže se na deponije koje odrede Nadzorni organ i Naručilac. Pri tome treba deponovati posebno materijal pogodan za humiziranje, na način koji će kasnije olakšati upotrebu ovog materijala.

Plaćanje za skidanje humusa i svih radova koji su sa tim u vezi, biće vršeno po jediničnim cijenama ponuđenim u predračunu zemljanih radova, u koje je uključen i transport na određene deponije. Ukoliko se radovi izvode na lokaciji postojećih ili planiranih saobraćajnica ova pozicija se ne uključuje u Predmjer i predračun.

ISKOP

Iskopani materijal se mjeri i klasifikuje u iskopu, i to do granica prikazanim na crtežima ili određenim od strane Naručioca i Nadzornog organa.

Način iskopa bira Izvođač, vodeći računa o terenskim uslovima, raspoloživoj mehanizaciji, sigurnosti radova i drugim okolnostima.

Sve iskope izvršene izvan linije profila i temeljnih jama objekata, odnosno prekope nastale krivicom Izvođača radova, Izvođač je dužan dovesti u projektovano stanje nasipanjem odgovarajućeg materijala i njegovim zbijanjem. Odstupanje od ovoga može biti samo po dozvoli Naručioca i Nadzornog organa. U slučaju potrebe izvođenja dodatnih radova na iskopu kao i viška iskopa zbog nepredviđenih okolnosti, plaćanje vrši Investitor ali tek po sprovođenju procedure odobravanja viška/dodatnih radova od strane Naručioca. Višak/dodatni iskop treba detaljno snimiti i konstatovati u građevinskom dnevniku.

Ako u temeljnu jamu, kanal i rovove dolazi voda bilo kojeg porijekla, onda se ona mora odstraniti i spriječiti njeno doticanje. Površinskoj vodi se ne smije dozvoliti slivanje u temeljne jame ili rovove. Jediničnom cijenom iskopa obuhvaćene su i sve potrebne mjere za održavanje rova tj. temeljne jame u suvom stanju. Obračun plaćanja ove pozicije vrši se po m^3 u uraslom stanju.

Materijal iz iskopa će se deponovati samo na ona mjesta koja odrede Naručilac i Nadzorni organ, uz saglasnost Investitora. Materijal iz iskopa koji zadovoljava propisane uslove kvaliteta, koristiće se za sva nasipanja.

DEPONIJE

Pogodan materijal dobijen iz iskopa upotrebiće se za izgradnju nasipa ili za zasipanje oko objekta ili rova. Višak ovog materijala, kao i materijal koji nije pogodan za izgradnju nasipa biće deponovan. Deponovanje materijala iz iskopa vršiće se na površinama gdje to odobrene od strane Naručioca i Nadzornog organa.

Deponovanje materijala mora se vršiti na takav način da deponije budu uvijek ocjedne i isplanirane. Kosine deponija, kao i same deponije, moraju biti stabilne. Deponovanje materijala ne smije da dovede do klizanja terena na kojem su locirane deponije, niti klizanja okolnog terena. Ukoliko dođe do ovakvih

klizanja, usled nebrzižljivog deponovanja materijala, Izvođač će sve sanacione mjere, koje naredi Naručilac, izvesti o svom trošku.

Ukoliko se ukaže potreba, Izvođač mora vršiti privremeno deponovanje materijala iz iskopa na mjestima koja budu za to određena, s tim da kada prestane potreba za privremenim deponovanjem iz iskopa, sav preostali materijal odveze do stalnih deponija, a mjesta privremenih deponija uredi na način kako to odrede Naručilac i Nadzorni organ.

Uređenje deponija se ne plaća posebno već se smatra da je obuhvaćeno jediničnim cijenama pozicije Odvoza preostalog materijala iz iskopa.

NASIPANJE

Nasipanje pojedinih materijala vršiće se prema mjerama i dimenzijama datim u projektu. Sva nasipanja materijalom iz iskopa treba vršiti u horizontalnim slojevima visine do 30 cm, zavisno od vrste materijala, a zbijaće se ručno ili mašinski prema uslovima za zemljane radove. Pri tome treba voditi računa o blizini betonskih objekata. Ugrađivanje materijala pored betonskih građevina može početi tek kada beton postigne dovoljnu čvrstoću.

Ukoliko u toku izvođenja konstrukcije, dođe do sleganja ovako nasutog i nabijenog materijala, treba izvršiti nova nasipanja do projektovanih kota i do postizanja potrebnog stepena zbijenosti za tu poziciju.

Nadzorni organ će stalno kontrolisati efekat zbijanja nasipa i postizanje potrebne zbijenosti.

MJERENJA I PLAĆANJA

Mjerenje i plaćanje svih površinskih iskopa biće vršeno samo do granica (i nagiba) prikazanih u crtežima glavnog projekta, ili naređenih ili odobrenih od strane Naručioca.

Plaćanje iskopa u širokom otkopu biće vršeno samo do granica i nagiba prikazanih u crtežima glavnog projekta, ili naređenih ili odobrenih od strane Naručioca, po jediničnim cijenama iskopa ponuđenim u predračunu.

Ponudene jedinične cijene iskopa obuhvataju koštanje rada i materijala, crpljenje vode i odvodnjavanje, kao i sve ostale radove potrebne da se iskop održi u dobrom stanju. Takođe, uračunato je odvoženje iskopanog materijala do 5km, na mjesta koja određuju Naručioc i Nadzorni organ, zatim koštanje svih prethodnih i pripremnih radova, sigurnosnih mjera, održavanja i uređenja iskopa i deponija, kao i mjera koje zahtijevaju važeći propisi.

Ukoliko dođe do namjernih ili nenamjernih prekopa krivicom Izvođača, to neće biti posebno plaćeno Izvođaču. Smatraće se da su svi ovakvi prekopi uključeni u jedinične cijene.

Eventualni preklopi bez krivice Izvođača ili po nalogu Naručioca, platiće se po jediničnoj cijeni za dotičnu kategoriju.

B.3. BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI

Svi betonski i armirano-betonski radovi se moraju izvesti u svemu prema Pravilniku o betonu i armiranom betonu, EN 206 ili drugim važećim standardima po zahtjevu Naručioca.

Prije početka betoniranja izvršiti pregled oplata, podupirača i skele u pogledu stabilnosti i oblika i u toku betoniranja vršiti kontrolu istih. Kod armature voditi računa da je ista pravilno postavljena a u toku betoniranja voditi računa da ostane u postavljenom položaju i da bude sa svih strana obuhvaćena betonom.

Spravljanje i ugrađivanje betona vršiti isključivo mašinskim putem. Naznačena marka betona mora se postići pravilnom mešavinom portland cementa, vode i agregata, kao i kvalitetom ovih sastojaka. Izvođač je dužan redovno da kontroliše kvalitet betona uzimanjem probnih tijela i da uredno pribavlja ateste o njihovom ispitivanju.

Ispitivanje probnih tijela se vrši se na pritisak i vodopropustljivost gdje je to Projektom definisano, i uključeno je u jedinične cijene betonskih radova.

Prekid i nastavljanje betoniranja vršiti po tehničkim propisima i uputstvu nadzornog organa i projektanta konstrukcije. Prekid mora biti ranije određen.

Segregaciju betona spriječiti pravilnim ugrađivanjem betona. Izvedenu konstrukciju od betona štititi od sunca, mraza i vjetra i održavati njenu površinsku vlažnost u trajanju od najmanje tri dana, u skladu sa važećim standardima iz ove oblasti.

Posle skidanja oplata, sve betonske površine odmah dok je beton još svež, očistiti od iscurelog mleka, ostataka od žica, cijevi i sl. koje su služile za montažu oplata. U sastav cijene betonskih radova je uključena oplata, skela i podupiranje. Oplata mora biti izvedena tačno prema crtežima iz projekta, dobro razuprta i učvršćena. Podupirači i skela moraju biti dobro dimenzionisani i pravilno raspoređeni i ukrućeni kako ne bi došlo do pomeranja prilikom betoniranja.

Sve unutrašnje površine oplata moraju biti potpuno ravne, u istoj ravni sa nastavcima, kako bi vidne površine gotovog elementa bile ravne. Oplata mora biti tako postavljena da se može lako demontirati.

Betonski čelik za armiranje betonskih konstrukcija mora odgovarati važećim JUS, odnosno EN standardima i mora biti u skladu sa čelikom naznačenim u statičkim proračunima. Svaka izmjena čelika mora biti prijavljena i odobrena od strane nadzornog organa i projektanata konstrukcije. Čelik mora biti isječen i savijen u svemu prema detaljima armature. Postavljanje armature izvršiti u svemu prema detaljima Projekta konstrukcije sa obaveznom postavljanjem podmetača od istog čelika ili plastike tako da se ostvari potrebno odstojanje od oplata i isto zadrži prilikom betoniranja. Vezivanje armature je obavezno 100%. Pre početka betoniranja izvođač je obavezan da traži prijem armature i saglasnost nadzornog organa da može početi sa betoniranjem. Tokom betoniranja voditi računa da armatura ostane u postavljenom položaju.

Nabavka, transport, sječenje, čišćenje, savijanje i montaža armature, obračunava se po m³ ugrađenog betona, mjereno prema stvarno izvedenim djelovima objekta zajedno sa betonom, armaturom, oplatom i ostalim što je potrebno za ugradnju betona.

B.4 IZRADA PODLOGE (JASTUKA) ISPOD, OKO I IZNAD CIJEVI

Radi što boljeg nalijevanja cijevi, a u cilju ravnomjernijeg opterećenja po dužini cjevovoda neophodna je izrada jastuka. Jastuk mora biti pažljivo pripremljen i ravnomeran u zemljanom materijalu (bez prisustva kamena). U tu svrhu služi dno rova, koje treba da bude pažljivo iskopano tačnosti do na ± 1 cm, poravnato sa niveletom cevovoda.

Ako se cjevovod postavlja u kamenitom terenu, neophodna je izrada posebnog jastuka od pijeska po cijeloj širini rova debljine $d=10$ cm. Prostor oko cijevi iznad cijevi (do visine nadsloja od 10cm) mora biti izveden od pijeska $D_{max}=4$ mm. U izuzetnim slučajevima može se umjesto pijeska koristiti rastresita zemlja iz iskopa ali nikako glina, posto bi došlo do lijepljenja za cijevi, kasnije zbog promjene vlažnosti došlo bi do pucanja i time bi bila prouzrokovana dopunska opterećenja na cjevovodu.

Pijesak koji se stavlja ispod, kao iznad i oko cevi mora biti nabijen. Izbor alata za nabijanje kao i operacija nabijanja - podbijanja mora biti takva, da ne dođe do oštećenja cijevi ili fazonskih komada.

B.5. MONTERSKI RADOVI

RADOVI NA CJEVOVODIMA OD PEHD

Cijevi od polietilena se proizvode u skladu sa zahtjevima standarda EN12201-1/2012, EN12201-2/2012 i EN ISO 9080/2014.

Cijevi se proizvode za radne pritiske PN6 klasa S8 i PN10 klasa S5, spoljnih prečnika od 20, 25, 32, 40, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225 i 250 mm. Osnovne karakteristike polietilena visoke gustoće, koje ga izdvajaju kao jedn od najčešće primjenjivanih materijala za spoljne instalacije vodovoda su sledeće:

- Materijal je apsolutno netoksičan i potpuno inertan u kontaktu sa vodom;
- Cijevi su lake su za transport i rukovanje;
- Lako se nastavljaju zavarivanjem ili spojnica;
- Životni vijek im je preko 50 godina;
- Nemaju uticaja na miris i ukus vode;
- Ne hvata se na njima kamenac pa se ne smanjuje protok vremenom;
- Vrlo su fleksibilne i izuzetno otporne na vibracije, na seizmičke udare i na

pomeranje tla;

- Zbog svoje elastičnosti trasa cjevovoda može da prati konfiguraciju terena, pa nema potrebe za mnogim fazonskim elementima;
- Radijus savijanja je 20 d;
- Cijevi su postojane na UV zrake i na temperature: -30°C do 60°C (80°C);
- Imaju visoku otpornost na abraziju;
- Vrlo su niski gubici pritiska jer je koeficijent trenja 10 puta manji nego kod čeličnih cijevi.

Prijem i rukovanje cijevima

Sve dimenzije cijevi do prečnika DN110 mm isporučuju se u koturovima dužine po želji kupca. Cijevi prečnika od 50 do 400 mm sijeku se na dužine 6 odnosno 12 m. Polietilen je žilav elastičan materijal. I pored toga, cijevima treba pažljivo rukovati, budući da su mekše od metala, te su moguća oštećenja. Kod transporta cijevi treba odabrati odgovarajuće prevozno sredstvo bez oštih ivica, eksera, nečistoća i slično. Cijevi se priistovarivanju ne smiju vući po podu prevoznog sredstva. Za vrijeme transporta i skladištenja, cijevi u palicama moraju ležati po cijeloj dužini.

Cijevi se skladište na otvorenom prostoru. Za skladištenje duže od jedne godine moraju se zaštititi od štetnog dejstva sunčevih zraka. Ravne cijevi se skladište horizontalno, na ravnoj podlozi bez kamenja i oštih predmeta, do visine od jednog metra. Cijevi pakovane u obliku koluta, po mogućnosti se skladište u horizontalnom položaju do visine 1,5 metra. Da bi se izbjegle deformacije, nepaletirane cijevi ne smiju se skladištiti na visinu veću od 1 metra. Cijevi moraju na krajevima biti zatvorene da se spreči ulaz nečistoća. Cijevi se ne smiju skladištiti u blizini zagrijanih površina niti doći u kontakt sa gorivima, rastvaračima, bojama i sl.

Vrste spojeva

Polietilenske cijevi se mogu spajati na više načina (MEST EN 12201-3/2012)

- rastavljivom vezom (metalne spojnice, spojnice i fazonski komadi od PE i PP, prirubnice)
- nerastavljivom vezom (zavarivanje suočeno, polifuzijsko i elektrofuzionim spojnim elementima)

U rastavljive veza PEHD cijevi spadaju sledeće vrste spojeva:

- mehaničke spojnice
- spojevi sa slobodnom prirubnicom
- dilatacijski spojevi

Plastične *mehaničke-kompresione spojnice* se koriste za polietilen visoke gustoće i niske gustoće u kolutima, sa radnim pritiskom do PN 16 i za prečnike do DN110mm. Montaža spojnica je jako jednostavna, a na tržištu se može naći veliki broj spojnih fittinga sa ovim mehanizmom (lukovi, račve i sl.)



Slika 13: Mehaničke spojnice za spajanje manjih prečnika PEHD cijevi

Cijevi većih prečnika od DN50mm se mogu spajati preko PEHD *tuljaka sa letećim prirubnicama*, pri čemu se PEHD tuljak čeonim zavarivanjem spaja sa cijevima. Ova vrsta spoja se uglavnom koristi na prelazu sa cijevi na prirubničke fazonske komade. Pored tuljaka sa letećim prirubnicama, proizvode se i tuljci sa integrisanom flanšom od PEHD.



Slika 14: PEHD tuljak sa slobodnom i integrisanom prirubnicom

Spajanje *dilatacionim spojnica* - *kompensatorima* (MDK komadima) vrši se na onim pozicijama na kojima je potrebno obezbijediti mogućnost demontaže cjevovoda i/ili dozvoliti elongaciju tj. skraćenje cjevovoda od PEHD usled temperaturnih kolebanja.



Slika 15:MDK komad - fiksni fleksibilni tip

Pored rastavljivih veza, PEHD cijevi se mogu spajati fiksnim, nerastavljivim vezama. U te spojeve spadaju

- spajanje ekstruzijom
- električne spojnice
- ručno (džepno) spajanje
- čeno zavarivanje

Spajanje metodom *ekstruzije* je rjeđe u primjeni na našim prostorima kada je u pitanju spajanje cjevovoda na terenu, koje se uglavnom primjenjuje prilikom izrade prefabrikovanih elemenata od PEHD (rezervoara, uređaja za prečišćavanje i sl.)

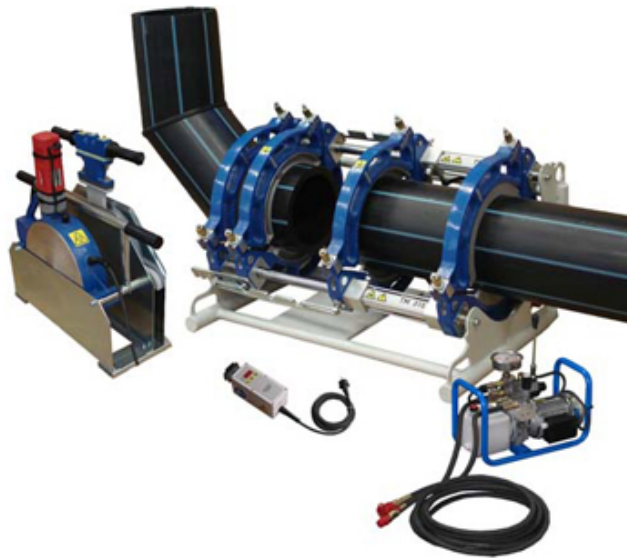
Spajanje *električnim spojnica* je često zastupljeno, naročito u situacijama kada je nemoguće izvršiti spajanje cjevovoda u rovu. Tada je potpuno opravdana primjena ovih spojnica. Ove spojnice imaju u unutrašnjosti promjera elektrodu koja aparatom sa transformatorom i satom kojim se reguliše vrijeme zagrijavanja, topi materijal cijevi. Najprije se elektro spojnicu i prethodno očišćene i pripremljene cijevi pozicioniraju na istoj osi. Zatim se na spojnici povezuje dovod električne energije. Elektroda koja je inkorporirana u unutrašnjost spojnice se tada zagrijava, zagrijavajući istovremeno i okolni materijal. Polje istopljenog polietilena u elektro spojnici se postepeno povećava i prenosi toplotu na spoljnu površinu cijevi koja se takođe topi. Zagrijana cijev neznatno povećava svoj prečnik, a istopljeni polietilen u unutrašnjosti spojnice nema više

prostora za širenje, čime se povećava pritisak oko vara do vrijednosti potrebne za spajanje cijevi. Nakon postizanja tog pritiska prekida se dovod električne energije. Na taj način će spoj biti gotov nakon isteka vremena potrebnog za hlađenje. Savremeni uređaji za elektrofuziono zavarivanje imaju mogućnost kompletnog vođenja ovog procesa i formiranja zapisnika o procesu zavarivanja koji se po potrebi može odštampati. Na tržištu su, pored običnih, linijskih spojeva, dostupni elektrofuzioni fitinzi (lukovi, redukcije, odvojcii sl.)



Slika 16: Električna spojnica i fitinzi

Najčešći i najefikasniji način spajanja PE cijevi je čeno zavarivanje, koje se koristi kod izrade fazonskih komada. Za izvođenje sučeonog spajanja sa termoelementom, potrebno je imati sledeću opremu: aparat sa nosačem cijevi koji mora garantovati stabilnost, izbjegavajući eventualna zakrivljenja; brusilicu za brušenje i čišćenje dva kraja cijevi koje se spajaju a koja garantuje savršeno prijanjanje istih; hidrauličnu centralu pod pritiskom za pomicanje cijevi postavljene na aparat i termoploču za zagrijavanje spojnih površina.



Slika 17: Oprema za čeono zavarivanje PEHD cijevi

Spajanje se vrši u tri faze:

- Zagrijavanje krajeva preko ugrijanog termoelementa do 210 -220 'C.
- Sjedinjavanje
- Hlađenje

Sjedinjavanje (spajanje) se može podijeliti u slijedeće faze: približavanje dvaju krajeva; spajanje cijelom površinom i pritisak do kompletnog spajanja dvaju krajeva ovisno o vrijednostima iz tablice. Važno je da se ova operacija izvrši u roku od 10 sekundi. Hlađenje se mora vršiti prirodnim putem i to na mašini, sa pritiskom do temperature od 50 do 60 'C (zavisno od vrijednosti u tabeli), važno je izbjegavati neke spoljne rashlađivače. Za neposredno utvrđivanje kvaliteta spoja dvaju krajeva, treba biti vidljiv prsten od taline po cijeloj kružnici. Visina prstena zavisi od materijala i debljine stijenke cijevi koje se zavaruju. Visina prstena mora biti jednaka sa obje strane vara, pri čemu debljina vara na najtanjem dijelu mora biti veća od debljine stijenke cijevi. Prije kontrole koja se izvodi pod pritiskom spojene cijevi, uobičajeno je da se pričekava jedan sat nakon zadnjeg varenja.

Kako bi se mogla ostvariti projektovana geometrija cjevovoda, u upotrebi je veliki broj prefabrikovanih fittinga formiranih pomoću čeonog zavarivanja.



Slika 18: Prefabrikovani fitinzi od PEHD

Izvođač je dužan da pribavi ateste o kvalitetu svih upotrijebljenih prefabrikovanih materijala i opreme. Što se tiče čeonog zavarivanja PEHD cijevi, izvođač je dužan da obezbijedi kadar koji je u potpunosti obučen za izvođenje ove vrste radova.

Kvalitet podloge za polaganje cijevii potreban stepen zbijenosti posteljice

Polietilenske cijevi se mogu polagati u zemlju, iznad zemlje i pod vodom. Za polaganje vodovodnih PEHD cijevi u zemlju u potpunosti se moraju poštovati uslovi propisani standardom EN805, odnosno EN1610 za kanalizacione PEHD cijevi. Kod ukrštanja sa saobraćajnicama ili vodotocima, prilagođava se i dubina polaganja uz primjenu zaštitne cevi.

Iako se cijevi u nekim slučajevima mogu polagati neposredno na dno rova kod iskopa u kamenitom materijalu, preporuka je da se u svim slučajevima cijev polaže na posteljicu od pijeska debljine 10-15 cm. Cijev položena u rov se zatrpa pijeskom do visine min 10 cm iznad cijevi, a zatim narednih 30 do 40 cm finijim materijalom iz iskopa, bez sadržaja krupnog kamenja koje bi moglo izazvati oštećenja na cjevovodu. Nasuti materijal treba dobro nabit tako da ispuni sve praznine oko cijevi. Kompaktiranje slojeva oko cijevi se uglavnom vrši ručno ili primjenom manjih hidrauličkih alata, do visine od oko 30 cm iznad tjemena cijevi.

Polaganje cijevi u rov

Prije polaganja u kanal, kotur treba odviti najmanje 24 h ranije. Polaganje cjevovoda ne treba vršiti pri temperaturama oko 0°C. Kod spoljnih temperatura bliskih 0°C cijevi se odmotavaju sa kotura uz zagrijavanje toplim vazduhom do 100°C.

Preporučuje se da se, prije polaganja, cijevi provjere da nijesu oštećene. Nakon toga se vrši njihovo spajanje tj. čeono zavarivanje pored rova. Nakon procesa hlađenja varova, cijevi se polažu u rov. Rov za cijev treba da je širi 30-40 cm od prečnika cevi. Polaganje cijevi vrši se na prethodno pripremljenu i nivelisanu posteljicu. Prilikom polaganja cijevi u rov treba voditi računa o linearnom toplotnom koeficijentom širenja polietilena ($2 \times 10^{-4}/K$). Iz tog razloga se cijevi polažu u rov vijugasto. Kod promjene pravca trase treba uzeti u obzir najmanje dozvoljene prečnike savijanja za različite temperature:

$R_{min}=50$ d na $0^{\circ}C$.

$R_{min}=35$ d na $10^{\circ}C$

$R_{min}=20$ d na $20^{\circ}C$

Mjesta spajanja na cevovodu se zatrpavaju tek posle obavljenog ispitivanja na probni pritisak, dok se ostatak cijevi zatrpava kako bi se cijev prije hidrauličkog ispitivanja propisno fiksirala.

Ispitivanje cjevovoda na pritisak vrši se u skladu sa odredbama standarda EN805, a rezultati ispitivanja se zapisnički vode i ovjeravaju od strane Izvođača radova i Nadzornog organa na gradilištu. U nastavku je dat predlog forme zapisnika o ispitivanju cjevovoda pod pritiskom.

Z A P I S N I K

O ISPITIVANJU CJEVOVODA NA PRITISAK

br. _____

1. Opšti podaci

1.1. Ovlašćeni predstavnici:

Naručilac:

Izvođač:

Podizvođač:

Investitor (nadzor):

1.2. Mjesto i datum ispitivanja:

1.3. Naziv cjevovoda (objekat):

1.4. Dionica se ispituje : od _____ do _____ ukupno _____ m

1.5. Isporučilac cijevi:

1.6. Materijal i dimenzije cijevi: Ø/d, SDR, debljina zida cijevi:

1.7. Vrsta spojeva i broj spojeva:

1.8. Tip manometra:

2. ISPITIVANJE NA PRITISAK prema EN 805:2000 – A.27.4.

2.1. Maksimalni ispitni pritisak (STP): _____ bara

2.2. PETHODNO ISPITIVANJE

 2.2.1 Vrijeme stavljanja cjevovoda pod ispitni pritisak (STP) od: _____ do _____ ukupno _____ min
 (maksimalno 10 minuta)

2.2.2 Postignuti ispitni pritisak (STP) nakon 30 minuta održavanja pritiska: _____ bar

 2.2.3 Protisak u cjevovodu nakon perioda od 60 minuta (P_{60}): _____ bar

2.2.4 Pretkodno ispitivanje je izvedeno _____ uspješno _____ neuspješno

2.3. INTEGRISANO ISPITIVANJE OPADANJA PRITISKA

 2.3.1 Pritisak na manometru nakon brzog sniženja pritiska ispuštanjem vode iz cjevovoda u najkraćem vremenu (sniženje pritiska za $\Delta p = 10-15\%$)

 2.3.1. Zapremina ispuštene vode $\Delta V =$ _____ lit. ($\Delta V_{max} =$ _____ lit)

 2.3.3 Integrisano ispitivanje opadanja pritiska je (uslov $\Delta V < \Delta V_{max}$) izvedeno: _____ uspješno/ _____ neuspješno

2.4. GLAVNO ISPITIVANJE

2.4.1 Izmjereni pritisak nakon 30 minuta: _____ bara

2.4.2.1. Pritisak nema opadajuću tendenciju: DA: (Glavno ispitivanje je uspješno)

2.4.2.2. Pritisak ima opadajuću tendenciju:

2.4.2.2.1. Pritisak u cjevovodu na kraju dodatnog perioda od 90 minuta je : _____ bara

 2.4.2.2.2. Pad pritiska na kraju dodatnog vremena u trajanju od 90 minuta je: _____
 (manji od 25kPa) : DA : (Glavno ispitivanje je uspješno)

ZAKLJUČAK: Ispitivanje cjevovoda na pritisak je uspješno sprovedeno

Za Naručioca:

Za Izvođača:

Za Podizvođača:

Za Nadzornog organa:

RADOVI NA CJEVOVODIMA OD PVC

Cijevi za sisteme kućne i ulične kanalizacije zajedno sa odgovarajućim spojnicama su predviđeni za uklanjanje svih vrsta otpadnih voda. Veoma lako se postavljaju, a spajaju se međusobno spojnim elementima pri čemu se gumenim prstenovima obezbeđuje potpuna zaptivenost spoja. Cijevi izdržavaju temperature do + 60°C. Otporne su na slanu vodu, alkohol, kiseline, alkale, sulfate, agresivne gasove i sve vrste deterdženata. Sa druge strane, ne mogu se koristiti kod otpreme vode koja sadrži visok procenat benzena, benzina (nafta) ili acetona.

Osnovne karakteristike, tehnički podaci i primenljivost

- veoma lak materijal
- jednostavan i lak način kako transporta tako i rukovanja
- brzo i jeftino montiranje
- spojnice su otporne na vodu i druge tipove tečnosti
- otporne su na koroziju u alkalnim, kiselim ili agresivnim okruženjima
- dobar su električni izolator, a takođe su otporni na mehanički uticaj
- vek trajanja duži od 50 godina
- praktično bez troškova održavanja cevovoda
- spojevi sa mufovima i zaptivni prstenovi su napravljeni od EPDM gume (EN 681)
- EN1401, EN 1610 a fazonski komadi EN 1452
- DIN19531

Područje primene i statičke preporuke

Primena serije cijevi zavisi od mjesta polaganja, kvaliteta zemljišta i od vrste podloge, od opterećenja, od različitih uslova i sl.

- Cijevi serije S-20 i S-16 koriste se u normalnim uslovima, što znači gdje su zemljište, rov, metode zatrpavanja i sabijanja zemljišta normalni. Cijevi serije S-25 polažu se na terenima gde je izričito sipak materijal. Polaganje kanalizacionih cijevi i spojnih elemenata dozvoljeno je bez posebnog statičkog dokaza pod sledećim uslovima: • Pri polaganju u zemlju ispod zgrada pokrivni sloj iznad naglavka cijevi mora da iznosi najmanje 150mm. Ukoliko se ne mogu izbjeći opterećenja usled ugradnih konstrukcionih delova, treba ugraditi zaštitne cevi. • Pri polaganju u kanale minimalne

širine, pokrivni sloj ne smije da prelazi 6m , dok pri polaganju ispod nasipa i u veoma široke kanale taj sloj ne treba da prelazi 4m . • Zemljište za nasipanje treba da ima približno sledeće karakteristike:

$\gamma < 20,5 \text{ kN/m}^3$ $r < 22,50$ • Polaganje u području podzemnih voda dozvoljeno je samo pod uslovom da se spriječi odnošenje nasipnog materijala. • Nasipanje u zoni cjevovoda (do najmanje 30 cm iznad temena cevi) vrši se bezkamenitim materijalom koji se ujedno, može i sabijati. Materijal za zasipanje, koji je u direktnom dodiru sa cevi, može se uzeti sa gomile od iskopanog kanala, ali ga treba prethodno očistiti od krupnog materijala. Sabijanje oko cijevi vrši se ručnim ili hidrauličkim alatom. Materijal se svaki put nasipa samo do tjemena cevi i sabijanje se vrši samo sa strane, a nikako u zoni koju zauzima cev. Materijal se sabija sve dok se ne ostvari dobro podgrađivanje kanalizacionog voda sa strane. Nasipanje iznad temena cevi vrši se u slojevima, tako da viši slojevi sabijaju niže.

Hidrauličko ispitivanje gravitacionih cjevovoda kanalizacije

Posle izvedene montaže cjevovoda, a prije ispitivanja vodonepropusnost, mora se izvršiti osiguranje cjevovoda na način kako je objašnjeno u nastavku.

Provjeravanje kanalizacione mreže na vodonepropusnost vrši se prije zatrpavanja cijevi u rovu, a u svemu prema zahtjevima iz standarda EN 1610. U terenu sa visokom podzemnom vodom vodonepropusnost cjevovoda se određuje putem mjerenja količine vode koja prodire u cjevovod na prelivu koji se postavlja u kanalu kod nizvodnog šahta.

Kod suvog terena mjerenje se vrši na dva načina. Po prvom načinu istovremeno će se vršiti ispitivanje na dvije susjedne dionice za tri reviziona silaza. Na krajnjim silazima blindira se mreža a kroz srednji silaz kanali se pune vodom do određene kote. Zatim se vrši osmatranje spojnica na vodonepropusnost i održavanje konstantnog nivoa vode u šahtu u toku 30 minuta.

Kada je izvršeno ispitivanje na vodonepropusnost i dat nalog od strane nadzornog organa za izvođenje sledeće faze radova na cjevovodu, neophodno je sve privremene potpore oko učvršćivanja cjevovoda za fazu ispitivanja zamijeniti stalnim objektima.

Cjevovod se mora učvrstiti od pomjeranja zbog nastupajućih unutrašnjih sila i spoljnih uticaja.

Kod ugrađivanja cjevovoda na strminama treba vršiti zatrpavanje cijevi i nabijanje materijala u slojevima od po 10 cm debljine sve do nivelete terena. Nabijanje mora biti izvedeno tako da ne dozvoli prodiranje atmosferskih padavina u rov, jer bi mogle izazvati ispiranje pijeska a time i havariju cjevovoda.

U nastavku se daje predlog formulara za ispitivanje gravitacionih cjevovoda prema EN 1610.

ZAPISNIK O IZVRŠENOM ISPITIVANJU GRAVITACIONOG CJEVOVODA
Postupak "W" - sa vodom

					Veza: MEST EN1610:2011 t. 13.3.	
Ponovljeno ispitivanje:		DA / NE		Datum ispitivanja:		
Veza sa zapisnikom:				Broj zapisnika:		
A/ OPŠTI PODACI:						
1/ Ovlašćeni predstavnici:						
Investitora:						
Izvođača:						
Nadzora:						
2/ Ispitivanje se odnosi na (zaokružiti):				a) cjevovod		
				b) cjevovod sa šahtovima		
				c) šahtove i revizione otvore		
3) Naziv objekta koji se ispituje:						
4) Mjesto izvođenja radova:						
5) Dionica koja se ispituje:		od km		do km		, ukupna dužina
6) Isporučilac/proizvođač cijevi:						
7) Materijal cijevi/šahtova/revizionih otvora:						
8) Tip cijevi:						
9) Prečnik cijevi:						
B/ PRIPREMA ZA ISPITIVANJE:						
1) Punjenje vode:		početak		h	, kraj	
				h	, ukupno vrijeme punjenja	h
2) Vrijeme prilagođavanja uslovima:				ukupno		h
C/ REZULTATI ISPITIVANJA						
- Ovlažena unutrašnja površina cijevi A:				$A = L \times DN \times \pi \times 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)}$		
R. br.	Prečnik cijevi DN	Ovlažena unutrašnja površina cijevi A	Količina dodate vode u toku ispitivanja V	Razlika pritiska u odnosu na ispitni pritisak Δp	Ukupna zapremina dodate vode ΣV	Zapremina dodate vode po jedinici površine
	(mm)	(m ²)	(l)	(kPa)	(l)	(l/m ²)
/	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)=(6)/(3)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
Napomena: Ispitivanje se zasniva na održavanju pritiska u okviru 1kPa u odnosu na visini prethodno definisanog pritiska ispitivanja, u roku od 30±1min . Održavanje pritiska vrši se dopunjavanjem ispitne dionice/objekta potrebnom količinom vode koja se bilježi zajedno sa razlikom pritiska vode. Ukoliko se ispitivanjem dobije zapremina dodate vode veća od dozvoljene date u narednoj tabeli, pristupa se otklanjanju defekata na mreži i ponovnog ispitivanja po istom postupku, do dobijanja zadovoljavajućih rezultata ispitivanja. Kod ispitivanja prečnika većih od DN1000mm može se, umjesto ispitivanja cjevovoda, prihvatiti ispitivanje pojedinačnih spojeva, ukoliko nije drugačije utvrđeno.						

D/ OCJENA REZULTATA ISPITIVANJA	
Dozvoljene vrijednosti zapremine dodate vode u toku 30 min ispitivanja	
za cjevovode	0.15 l/m ²
za cjevovod uključujući i šahtove	0.20 l/m ²
za šahtove i revizione otvore	0.40 l/m ²
Dobijeni rezultat ispitivanja:	
a) zadovoljava (nije potrebno dodatno ispitivanje)	
b) ne zadovoljava (potrebno dodatno ispitivanje)	
E/ OTKLANJANJE DEFEKATA	
1) Pozicije na kojima su otkriveni defekti:	
2) Opis načina otklanjanja defekata:	
3) Ostale napomene u vezi ispitivanja:	
F) OVJERA ZAPISNIKA	
Za Investitora:	
Za Izvođača:	
Za Nadzor:	

B.6 ZATRPAVANJE ROVA

Položene i montirane cijevi treba prije hidrauličkog ispitivanja zatrpati pjeskovito-šljunkovitim materijalom u visini od najmanje 30 cm iznad cijevi, ali tako da spojnice ostanu vidljive. Pri tome je neophodno prvi nadsloj u debljini od minimum 10cm iznad tjemena cijevi izvesti od pijeska $D_{max}=4\text{mm}$. Cijevi prije zatrpavanja rova po svojoj cijeloj dužini moraju biti dobro podbijene. Najčešće greške su šupljine, "kaverne" ispod i oko cijevi koje mogu prouzrokovati promjenu geometrije cjevovoda i probleme u njegovom funkcionisanju.

Do mehaničkog oštećenja dolazi najčešće usled obrušavanja bokova iskopanog rova, pada teških predmeta na cijev i sl.

Ne smije se dozvoliti punjenje rova vodom prilikom jakih pljuskova. Zatrpavanjem rova ne postiže se samo zaštita položenog cjevovoda od mehaničkih udara, nego i prilagođavanja cijevi uz "jastuk".

Iz prednjeg proizilazi da se na svaku cijev pažljivo postavlja opterećenje, ali tako da spojevi budu vidljivi, te da se može intervenisati ako se ukaže potreba, odnosno ako spoj curi.

Nakon izvršenog hidrauličkog ispitivanja i otklanjanja svih nedostataka na cjevovodu pristupa se finalnom zatrpavanju rova. Preostali dio rova treba nasipati materijalom iz iskopa, uz odbacivanje kamenih samaca, u slojevima od po 30 cm. Zbijanje materijala u rovu nakon dostignute debljine nadsloja iznad cijevi $d=30\text{cm}$, vršiti u svemu prema zahtjevima EN805. Nasipanje do vrha rova se vrši u slojevima ne debljim od 30cm.

Zatrpavanje rova se izvodi anorganskim šljunkovitim materijalom iz iskopa, ukoliko je za njega moguće dokazati stabilnost u trupu puta (po mogućnosti izvođenjem probne dionice). Materijal iz iskopa koji se mogu upotrijebiti za zatrpavanje rova imaju koeficijent uniformnosti granulometrijskog sastava $U \geq 9$. Ukoliko se nasipanje vrši nekoherentnim materijalima, krupnoća zrna ne smije biti veća od 30mm, sa maksimalno 10% zrna veličine do 40mm.

Naručilac i nadzorni organ mogu da zahtijevaju izmjenu materijala iz iskopa ukoliko se pokaže da se sa tim materijalom ne može postići odgovarajući stepen zbijenosti rova. Kontrola zbijenosti na terenu vrši se pomoću ploče sa padajućim tegom. Za obezbjeđivanje potrebnog stepena zbijenosti predviđa se izvođenje 5 do 10 opita na 100m cjevovoda na svakom sloju debljine 30cm, pri čemu je obavezno izvođenje najmanje po jednog opita na pozicijama gdje je planirana ugradnja šahtova. Slojeve je potrebno zbijati do postizanja modula stišljivosti tla od 40MPa (MN/m^2) na svakom pojedinačnom sloju nasipa i na sloju tampona ispod šahtova, a na koti posteljice kolovozne konstrukcije neophodno je postići modul stišljivosti od minimum 50MPa (MN/m^2).

Ako se desi da je rov prekopan na dubini većoj od projektovane, dodavanje materijala mora se izvesti u slojevima sa nabijanjem mehaničkim sredstvima do prirodne zbijenosti.

Za cjevovod koji se polaže u trotoaru - bankini, mora se postići stepen zbijenosti koji važi na putevima, zavisno od kategorije.

Prijem svakog sloja nasipa izvršiće Nadzorni organ, prema propisanim kriterijumima. Sve utvrđene nedostatke u odnosu na navedene uslove kvaliteta Izvođač mora da popravi, odnosno da odstrani. U slučaju da Nadzorni organ pri kontrolnim ispitivanjima utvrdi veća odstupanja rezultata od propisanih, može naknadno da promijeni obim ispitivanja. Sporazumno s Nadzornim organom, može se odrediti kvalitet ugrađenih slojeva i po drugim priznatim metodama. U tom slučaju moraju biti, u saglasnosti sa Nadzornim organom, navedeni kriterijumi kvaliteta ugrađivanja, kao i način i obim ispitivanja.

B.7 OSTALI USLOVI IZVOĐENJA RADOVA

S obzirom da se hidrotehničke instalacije uglavnom planiraju u pojasu postojeće putne infrastrukture radi mogućnosti održavanja i eventualnog proširenja u budućnosti, to je neophodno propisati mjere sanacije rova za polaganje instalacija kako bi se na nivou kolovozne konstrukcije ostvarila potrebna nosivost i spriječile eventualne štete uzrokovane neadekvatnim izvođenjem radova na hidrotehničkim objektima i instalacijama. U nastavku su date instrukcije koje se odnose na minimalne uslove kvaliteta izvedenih radova na saobraćajnicama, zavisno od kategorije.

RADOVI NA SANACIJI KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE

Donji noseći sloj

Izrađi donjeg nosećeg sloja kolovozne konstrukcije pristupa se nakon izvršenog zbijanja materijala u rovu do kote posteljice i postizanja modula stišljivosti M_s od 50 MPa kao i potvrde o prijemu izvedenih slojeva od strane Nadzornog organa. Posteljicu treba

izvesti ravno sa tačnošću kota od $\pm 2\text{cm}$. Posteljicu izvesti sa blagim nagibom u smjeru poprečnog pada kolovoza.

Donji noseći sloj se izrađuje od tamponskog, šljunkovito-pjeskovitog materijala $D_{\text{max}}=31.5\text{mm}$. Debljina donjeg nosećeg sloja na nekategorisanim i putevima niže kategorije treba da iznosi min 15cm (u proračunu količina za Predmjer i predračun uzeta debljina 20cm), dok je duž dionica koje se vode magistralnim ili regionalnim pravcima potrebno izvesti dva sloja tampona (20+15cm). Ukoliko Nadležna institucija u čijoj je nadležnosti predmetna saobraćajnica izda uslove za sanaciju, Izvođač je dužan da se u potpunosti pridržava tih uslova i obezbijedi potrebne dokaze o kvalitetu ugrađenog materijala i radova. Stepenu zbijenosti tampona kontrolisati pomoću ploče sa padajućim tegom, izvođenjem 5-10 opita na svakih 100m uz obavezno izvođenje opita uz izvedene šahtove kojivrla često predstavljaju slaba mjesta u kolovoznoj konstrukciji. Po potrebi Nadzor može zahtijevati veći broj opita od propisanog u slučaju da postoji sumnja u kvalitet nasipanja i zbijanja materijala. Na gornjoj koti tamponskog sloja kolovozne konstrukcije potrebno je postići modul stišljivosti $M_s=80\text{MPa}$ (MN/m^2). Sva ispitivanja stepena zbijenosti materijala uračunata su u jediničnu cijenu pozicije iz Predmjera. Svako dodatno ponavljanje opita zbog nezadovoljavajućih rezultata takođe pada na teret izvođača. Jediničnom cijenom obuhvaćena je izrada izvještaja o stepenu zbijenosti materijala od ovlaštene institucije.

Materijal za izvođenje donjeg nosećeg sloja - tampona treba da zadovolji sledeće uslove po pitanju kvaliteta:

- koeficijent uniformnosti $U = d_{60}/d_{10}$: $1.5 \geq d_{60}/d_{10} \geq 3.0$
- materijal ne smije sadržati organske materije (određivanje zagađenosti organskim materijama približnom kolorimetrijskom metodom)
- granulometrijski sastav tamponskog materijala treba da zadovoljava uslove iz naredne tabele.

Veličina otvora sita (mm)	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	31.5
Min prolazi kroz sito (%)	2	5	8	11	15	25	35	60	100

Max prolazi kroz sito (%)	9	14	20	30	40	55	65	80	100
--------------------------------------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

Materijal za donji noseći sloj ne smije se ugrađivati preko smrznute površine, niti se smije ugrađivati preko sloja snijega i leda.

Gornji noseći sloj BNS 22 i habajući sloj AB11

S obzirom da se trase cjevovoda polažu duž saobraćajnica različitih kategorija, potrebno je napraviti razliku u odnosu na kategorije puteva odnosno njihovo postojeće stanje. Naime, neophodno je, prilikom izvođenja iskopa, da Izvođač evidentira postojeće stanje kolovozne konstrukcije, pismeno putem gradilišne dokumentacije i fotografski.

Kod lokalnih, nekategorisanih puteva, puteva manje važnosti sanaciju kolovozne konstrukcije izvršiti izvođenjem jednog sloja bitumeniziranog nosećeg sloja BNS22 debljine 6cm i sloja habajućeg asfalt-betona debljine 4cm. Širina sloja BNS22 odgovara širini rova, dok je širina sloja AB11 uvećana u odnosu na širinu rova za 10cm sa obje strane rova.

Sloj BNS 22 izvesti na prethodno pripremljenoj podlozi - donjem nosećem sloju debljine 20cm, propisno nivelisanom i zbijenom do $M_s=80\text{MPa}$. Karakteristike ugrađene asfaltne mješavine treba da odgovaraju u svemu zahtjevima iz standarda JUS U.E9.021 ili drugog važećeg standarda po zahtjevu Naručioca, za srednje saobraćajno opterećenje. Prije početka radova na izvođenju sloja BNS22 nadzorni organ snima niveletu i ravnost podloge. Na djelovima gdje površina tamponskog sloja odstupa od propisane visine za više od 20mm neophodno je da Izvođač izvrši popravku podloge. Popravka se vrši na sledeći način:

- Ukoliko je površina podloge-tampona ispod propisane nivelete, korekcija se vrši povećanjem debljine sloja asfalta, ili dodatnim nasipanjem i provjerom stepena zbijenosti ukoliko je odstupanje od propisane nivelete veće od dozvoljenog

- Ukoliko je visina podloge veća od propisane nivelete, Izvođač je dužan da izvrši uklanjanje viška materijala i da podlogu propisno kompaktira, kako bi se obezbijedila potrebna debljina asfaltnog sloja

Ukoliko se gradilišnom i foto dokumentacijom konstatuje značajno odstupanje postojeće kolovozne konstrukcije od gore navedene BNS22 (6cm)+AB11(4cm), u smislu da je sloj postojećeg asfalta manje debljine od gore navedene i lošijeg kvaliteta, sanaciju je moguće, uz prethodno odobrenje Nadzora, izvršiti izvođenjem jednog sloja BNS22 debljine 6cm, širine veće od širine rova za po 10cm obostrano. Umjesto BNS22 moguće je, na ovakvim saobraćajnicama ugraditi BNHS16 iste debljine.

O kvalitetu izvedenih asfaltnih radova potrebno je pribaviti odgovarajuće ateste izdate od strane ovlaštene institucije. U jediničnu cijenu pozicije vraćanja kolovozne konstrukcije u prvobitno stanje uračunati su svi troškovi ispitivanja kvaliteta izvedenih radova i ugrađenog materijala u kolovoznu konstrukciju i pribavljanja atesta o kvalitetu izvedenih radova.

Asfaltni sloj (BNS 22) može se polagati samo na podlogu koja je suva i nije smrznuta.

Habajući sloj AB11

Prije početka radova na izvođenju sloja asfalt betona (AB11) podloga, tj. prethodno izvedeni sloj BNS22 mora biti dobro opran, očišćen čeličnim četkama i izduvan kompresorom. Pošto se završi čišćenje podloge, nadzorni organ snima niveletu i ravnost podloge. Dozvoljeno odstupanje ravnosti podloge kod izvođenja habajućeg sloja AB11s iznosi 15mm. Ukoliko se utvrdi odstupanje nivelete prethodno izvedenog sloja BNS22 od predviđene, neophodno je da izvođač izvrši popravku podloge u skladu sa sledećim smjernicama:

- na mjestima gdje je površina podloge ispod propisane nivelete, treba popravku izvršiti povećanjem sloja asfaltne mješavine AB11
- na mjestima gdje je površina podloge iznad propisane nivelete, treba na odgovarajući način skinuti višak u podlozi

Prije izrade asfaltnog sloja obavezno je nanošenje sloja emulzije u količini od 150 g bitumenskog veziva po m². Vrsta emulzije je u zavisnosti od vrste podloge.

Kod vođenja trase cjevovoda regionalnim i magistralnim putevima potrebno je veoma pažljivo pristupiti sanaciji kolovozne konstrukcije, s obzirom da neadekvatnim izvođenjem ovih radova može biti ugrožena stabilnost trupa puta usled prodiranja vode sa površine kolovoza. Praksa je pokazala da se kod ove kategorije puteva u našoj zemlji kolovozna konstrukcija uglavnom izvodi od dva noseća i jednog habajućeg sloja. S obzirom da je predmjerom i predračunom radova predviđena širina rova od oko 1m ili nešto više na magistralnim putevima, to se nameće pitanje mogućnosti pravilne ugradnje gornjih nosećih slojeva BNS22, s obzirom na otežano kompaktiranje asfaltnih slojeva upotrebom valjaka širine manje od širine rova, (valjcima manje težine ne postižu se adekvatni rezultati zbijenosti slojeva). Stoga se u ovim situacijama, prema uslovima koje izdaje institucija nadležna za upravljanje magistralnim i regionalnim putevima (Direkcija za saobraćaj), prvi sloj BNS22 izvodi u širini rova, dok se ugradnja drugog sloja vrši na širini rova proširenoj za po 20cm sa obje strane. Sloj asfalt betona ugrađuje se na cijeloj širini kolovozne trake.

Materijal za izvođenje sloja od asfalt betona mora ispunjavati zahtjeve iz standarda JUS U.E4.014 ili drugog važećeg standarda po zahtjevu Naručioca. O kvalitetu izvedenih asfaltnih radova potrebno je pribaviti odgovarajuće ateste izdate od strane ovlaštene institucije, čija je cijena obuhvaćena jediničnim cijenama za poziciju „vraćanje u prvobitno stanje terena“ iz Predmjera i predračuna radova.

Asfaltni sloj ugrađuje se jednim finišerom i odgovarajućom garniturom valjaka po tehnologiji usvojenoj na probnoj dionici. Prilikom nastavljanja radova, posle dužih radnih zastoja ili prekida rada, mjesto sastava odsjeći po cijeloj debljini premazati bitumenskom emulzijom. Asfaltni slojevi sa specifikacijama iz ovih tehničkih uslova mogu se ugrađivati isključivo kada su temperature vazduha veće od 5⁰C, bez vjetra ili minimum 10⁰C sa vjetrom. Asfaltna mješavina ne smije se ugrađivati kada je izmaglica ili kiša. Temperatura podloge ne smije da bude niža od +5⁰C. Asfaltna masa može se transportovati samo u vozilima čiji je tovarni sanduk prethodno očišćen i premazan rastvorom silikonske emulzije. Upotreba nafte i naftnih derivata je zabranjena. U transportu asfaltna masa se mora pokrivati. Temperatura asfaltna mješavine na mjestu ugrađivanja ne smije biti niža od 140⁰C i viša od 175⁰C.

OSTALI USLOVI

Za sve materijale koji se koriste prilikom izvođenja radova predviđenih Projektom Izvođač je dužan da pribavi odgovarajuću atestnu dokumentaciju/sertifikate izdate od strane proizvođača materijala odnosno ovlaštenih institucija. Navedena atestna dokumentacija/sertifikati obuhvaćena je jediničnim cijenama iz Predmjera.

Dužnost izvođača je da do konačne predaje odnosno dobijanja upotrebne dozvole obezbijedi instalacije i objekte od mehaničkog oštećenja, zapušavanja, bespravnog korišćenja i sl. Ispitivanje cjevovoda na probni pritisak/vodonepropusnost mora se izvesti u svemu prema važećim standardima iz te oblasti. Sve troškove ispitivanja i obezbjeđenja snosi izvođač. Ispitivanje i pražnjenje mreže može se vršiti samo po uputstvu nadzornog organa. Zabranjeno je pražnjenje mreže u iskopani rov ili korišćenje za to izvedenih dionica cjevovoda. Sve troškove za preradu spojeva ili popravke nekvalitetno izvedenih radova snosi izvođač.

Izvođač je dužan da uradi sve radove (sa davanjem potrebnih materijala) koji nisu obuhvaćeni projektom, ako su isti neophodni za normalno funkcionisanje instalacije ili usaglašavanje sa postojećim propisima. Instalaciju mora da preda ispravnu i sposobnu za pravilno funkcionisanje.

Prije početka izvođenja radova Izvođač je dužan da izvrši iskop probnih "šliceva" za rekognosciranje postojećih instalacija na terenu i provjeri njihov položaj u odnosu na projektovane trase cjevovoda i objekte na cjevovodima. Izmjene uzrokovane nepredviđenim položajem postojećih instalacija moraju biti jasno obrazložene u gradilišnoj dokumentaciji, izvedene tako da ne ugrožavaju funkcionalnost sistema i da kvalitetom zadovoljavaju standarde koji se odnose na tu vrstu radova. Na mjestima ukrštanja sa drugim instalacijama Izvođač je dužan da izvrši obezbeđenje od slijeganja ili kasnije oštećenja u toku eksploatacije.

Izvođač je dužan da obezbijedi katastarsko snimanje instalacija i da na vrijeme (prije zatrpavanja) pozove predstavnike katastra da izvrše snimanje.

Sve troškove za to snosi izvođač ukoliko nije drugačije navedeno kroz predmjer radova. Priključke na postojeće kanale i cjevovode mora da izvede kvalitetno i tačno po uslovima preduzeća koje je zaduženo za upravljanje hidrotehničkom infrastrukturom, odnosno prema važećim standardima.

Izvođač je dužan da cjevovode i objekte na njima preda Investitoru na korišćenje i održavanje i dostavi pismeni dokument o tome u vidu Elaborata terenskih podataka izvedenog stanja cjevovoda urađenog od strane licencirane geodetske institucije.

PRILOG O ZAŠTITI NA RADU

1. Opšte obaveze

- Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.
- Proizvođač oruđa na mehanizovani pogon je obavezan da dostavi uputstvo za bezbjedan rad i da potvrdi na oruđu da su na istom primenjene propisane mjere i normativi zaštite na radu, odnosno dostavi uz oruđe za rad atest o primenjenim propisima zaštite na radu.
- Izvođač radova je obavezan da pre radova na 8 (osam) dana obavijesti nadležni organ inspekcije rada o početku rada.
- Izvođač radova je obavezan da izradi normativna akta iz oblasti zaštite na radu (Pravilnik o zaštiti na radu, Pravilnik o pregledima, ispitivanju i održavanju oruđa, uređaja i alata za rad itd.).
- Izvođač radova je obavezan da izvrši obučavanje radnika iz materije zaštite na radu i da upozna radnike sa uslovima rada, opasnostima i štetnostima u vezi sa radom i da obavi proveru osposobljenosti radnika za samostalan i bezbjedan rad.
- Izvođač radova je obavezan da utvrdi radna mjesta sa posebnim uslovima, ukoliko takva radna mjesta postoje.
- Prilikom nabavke oruđa za rad i uređaja, uz dokumentaciju koja se prilaže uz oruđe za rad i uređaje moraju se pribaviti i podaci o njihovim akustičnim osobinama, iz kojih će se vidjeti da buka na radnim mjestima neće prelaziti dopuštene vrijednosti.

1.1. Posebne mjere zaštite na radu

Bezbednost radnika prilikom kretanja tokom rada i transportovanja postiže se obezbeđenjem rovova razupiranjem i noćnim osvetljenjem gradilišta. U toku radova na cjevovodima ne koriste se materije koji se mogu smatrati štetnim i opasnim.

Iskop zemlje u dubini do 100 cm (za temelje, kanaliz. i sl.) može se vršiti bez razupiranja, ako to čvrstoća zemlje dozvoljava. Iskop zemlje u dubini većoj od 100 cm smije se vršiti samo uz postupno osiguravanje bočnih strana iskopa.

Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane urađene pod uglom unutrašnjeg trenja tla (prirodni nagib terena) u kom se iskop vrši, niti pri etažnom kopanju do dubine od 200 cm i sa uglom od 60°.

Rovovi i kanali moraju se izvoditi u tolikoj širini koja omogućuje nesmetan rad na razupiranju bočnih strana, kao i rad radnika u njima.

Najmanja širina rovova odnosno kanala dubine od 100 cm određuje se slobodno. Pri dubini preko 100 cm širina rova odnosno kanala mora biti tolika da čista širina rova odnosno kanala posle izvršenog razupiranja bude najmanje 60 cm.

Drvo i drugi materijal koji se pri iskopavanju upotrebljavaju za razupiranje bočnih strana rovova i kanala moraju po svojoj čvrstoći i dimenzijama odgovarati svrsi kojoj su namenjeni shodno važećim tehničkim propisima odnosno jugoslovenskim standardima.

Razupiranje rovova i kanala mora odgovarati geomehničkim karakteristikama i pritisku tla u kome se vrši iskop kao i odgovarajućem statičkom proračunu.

Iskopani materijal iz rovova i kanala mora se odbacivati na toliko odstojanje od ivice iskopa da ne postoji mogućnost obrušavanja tog materijala u iskop. Razmak između pojedinih elemenata oplata i strane iskopa mora se odrediti tako da spriječi osipanje zemlje, a u skladu sa osobinama tla.

Oplata za podupiranje bočnih strana iskopa (rov, kanal, jama) mora izlaziti najmanje za 20 cm iznad ivice iskopa, da bi se spriječio pad materijala sa terena u iskop.

Pri ručnom izbacivanju zemlje iz iskopa, za dubine preko 100 cm, moraju se upotrebljavati međupodovi položeni na posebne podupirače. Međupodovi se ne smijeju opterećivati količinom iskopanog materijala većom od određene, sa kojom mora radnik biti upoznat pre početka rada i moraju imati ivičnu zaštitu visoku najmanje 20 cm.

Skidanje oplata i zasipanje iskopa mora se vršiti po uputstvu i pod nadzorom stručnog lica. Ako bi vađenje oplata moglo ugroziti bezbednost radnika, oplata se mora ostaviti u iskopu.

Sredstva za spajanje i učvršćivanje djelova podupirača, kao što su klinovi, okovi, zavrtnji, ekseri, žica i slično, moraju odgovarati važećim domaćim standardima.

Ako se iskop zemlje za nov objekat vrši do dubine veće od dubine temelja neposredno postojećeg objekta, takav rad mora se vršiti po posebnom projektu, uz obezbeđenje mjera zaštite na radu i mjera za obezbeđenje susjednog objekta.

Pri mašinskom iskopu mora se voditi računa o stabilnosti mašine. Prilikom kopanja iskopanu zemlju treba odlagati na odstojanje koje ne ugrožava stabilnost strana iskopa. Ivice iskopa smijeju se opterećivati mašinama ili drugim teškim uređajima samo ako su preduzete mjere protiv obrušavanja usled takvih opterećenja.

Ako se u rovove i kanale nerazuprtih strana iskopa polažu cijevi, vodovi i slično, na mjestima na kojima je neophodan pristup radnika na dno iskopa radi vršenja potrebnih radova na tim cijevima, vodovima i sl. bočne strane rova odnosno kanala moraju se na potrebnoj dužini, obezbijediti od obrušavanja razupiranjem.

PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA

U cilju sprovođenja Programa kontrole i osiguranja kvaliteta materijala i izvođenja radova predviđenih projektom, izvođač mora u potpunosti poštovati:

- Zakon o planiranju prostora i Zakon o izgradnji objekata

U cilju osiguranja kvaliteta materijala i izvedenih radova, izvođač mora upoznati svoje podizvođače sa svim odredbama ovog Programa, opštim i posebnim uslovima troškova, te svim tehničkim detaljima sadržanim u glavnom projektu.

Osnovni zahtjev, koji se ovim Programom propisuje, je obaveza ugradnje materijala, sklopova i opreme, koja ima tehničko dopuštenje prema Zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata, sertifikat ili izjavu o usaglašenosti, te odgovaraju navedenim tehničkim propisima i normama.

Ispitivanja će se vršiti za elemente objekta, koji su važni za postizanje bitnih karakteristika, kada je to posebnim propisima propisano.

OPŠTI USLOVI

Instalacija se izvodi na osnovu projekta. Sastavni dio projekta su:

- svi priloženi crteži
- tehnički opis
- opšti i i tehnički uslovi

Ovi tehnički uslovi su dopuna i objašnjenja za ovu vrstu instalacija, i kao takvi, sastavni su dio projekta, pa prema tome obvezni za izvođača.

Instalacija se mora izvesti prema grafičkim priložima, tehničkom opisu, te važećim propisima i tehničkim pravilima struke. Pojeekat mora biti ovjeren u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata.

Ugovor za izvođenje instalacija sklapa se na osnovu ponude. U cijenama ponude izvođač je dužan ponuditi izvođenje kompletne instalacije, a prema opisu predmjera radova, crtežima, tehničkom opisu i ovim uslovima.

U cijene ponude treba uračunati sav rad i materijal za izvođenje instalacija kao i potrebna ispitivanja.

Izvođač je dužan po završetku montaže dostaviti investitoru projekat stvarno izvedene instalacije za potrebe održavanja objekta, ukoliko u toku izvođenja dođe do izmjena u odnosu na projektovano rješenje.

Prije početka radova i nabavke svih materijala, izvođač je dužan izvršiti pregled lokacije i projekta i da za eventualna odstupanja projekta od stvarnog stanja upozori investitora. Ukoliko izvođač kod pregleda projekta ustanovi da dio projekta ne odgovara ili smatra da projekat funkcionalno neće zadovoljiti, dužan je na to pismeno upozoriti stručni nadzor. Ukoliko stručni nadzor ocijeni da su primjedbe izvođača opravdane, naložiće investitoru da izvrši izmjenu glavnog projekta i njegovu reviziju i obavijesti nadležni inspekcijski organ.

Mijenjanje projekta od strane izvođača bez pismenog odobrenja nadzora i investitora nije dozvoljeno. Preporučuje se investitoru da se za svaku promjenu konsultuje

projektanta, jer u slučaju da investitor s izvođačem izvrši izmjenu projekta, projektant se neće smatrati odgovornim za pravilno funkcionisanje izvedene instalacije.

Izvođač je dužan tokom izvođenja radova voditi građevinski dnevnik u koji upisuje početak radova i svakodnevno upisuje posao koji se obavlja. U građevinskom dnevniku upisuje nadzorni inženjer sve primjedbe na izvođenje instalacija, te sve eventualne promjene u projektu.

Po završetku montaže vodovodne instalacije potrebno je izvršiti ispitivanje instalacije pod pritiskom od 12 bara, odvodnu instalaciju ispitati na funkciju i nepropusnost. Probu treba izvršiti uz prisustvo nadzornog inženjera, koji potpisuje zapisnik o ispitivanju. Tek po uspješno završenom ispitivanju može se prići zatvaranju kanala.

Po završetku građevine odnosno odmah kada građevinski uslovi to dozvoljavaju izvršiti ponovno ispitivanje kompletne instalacije, nakon toga izvršiti dezinfekciju instalacije vodovoda.

Izvođač za svoje radove daje garantni rok. Garantni rok počinje teći od dana konačnog izvještaja stručnog nadzora za instalacije odnosno od dana predaje instalacije na upotrebu investitoru.

Za vrijeme trajanja garantnog roka izvođač je dužan, po pozivu investitora, u najkraćem vremenu otkloniti svaki kvar na instalaciji koji je nastao uslijed upotrebe nekvalitetnog materijala ili je uzrokovan nesolidnom montažom. Od garancije su isključeni dijelovi podložni normalnom trošenju u pogonu kao brtvila i slično. Ukoliko se izvođač ne odazove pozivu i ne otkloni nedostatke u određenom roku, investitor može dati otkloniti nedostatke na teret izvođača.

Po isteku garantnog roka investitor održava superkolaudaciju te rješava izvođača garancije. Ukoliko investitor ne održi superkolaudaciju u navedenom roku garantni rok se automatski prekida.

Prije narudžbe materijala kod dobavljača, te isporuke materijala na građevinu, izvođač radova je dužan izvršiti kontrolu količina prema specifikaciji u ponudi i prikaza u crtežima te potrebnu kontrolu i mjerenje izvedenog stanja građevine u odnosu na projektovano stanje.

TEHNIČKI USLOVI

Izvođač radova prije izrade ponude treba dobro pregledati tehničku dokumentaciju, upoznati se s postojećim stanjem, te zatražiti sva objašnjenja, ukoliko su potrebna, od projektanta i investitora.

U tom smislu ponudbene stavke opreme, materijala i radova specificirane ovim projektom moraju sadržati sve nabavke materijala s tačno određenim tipovima i vrstom opreme i sl., kao i sve potrebne Transporte, prijenos po gradilištu te ugradnju do finalnog proizvoda i to tako da su od strane ponuđača provjerene sve količine i prema potrebi korigovane.

Izvođač radova dužan je pridržavati se svih uslova iz ovog projekta, važećih propisa i normi za izvođenje instalacije vodovoda i kanalizacije.

Samovoljno mijenjanje projekta, ugovorene opreme i materijala nije dozvoljeno bez odobrenja projektanta i ovlašćenog predstavnika investitora.

Sav materijal koji se upotrebljava kod izvođenja vodovodne instalacije, sanitarnih uređaja i kanalizacije u pogledu kvaliteta i tehničkom rješenju, mora odgovarati tačno postojećim propisima za ovu struku, kao i opisu u predmjeru te uslovima nadležnih komunalnih poduzeća. Materijal i oprema mora posjedovati odgovarajuće ateste prema važećim standardima. Ako izvođač radova upotrijebi materijal koji ne odgovara po kvalitetu traženim tehničkim normativima i standardima, na zahtjev nadzornog inženjera mora se ukloniti.

Svi radovi moraju se izvesti tačno prema nacrtima i opisu, a po uputstvima projektanta i nadzornog inženjera. Sva instalacija mora biti stručno i kvalitetno izvedena.

S radovima na instalacijama može se započeti tek nakon što je projekat pregledan i potvrđen od nadležnih organa i nakon što je izvođač uveden u posao po projektu instalacija.

Vodovi hladne i tople vode moraju se izvesti od prvoklasnog materijala predviđenog predmjerom i tehničkim opisom.

Potrebna termička izolacija mora se izvesti kod svih vodova. Ispitivanje vodovoda na pritisak mora se izvesti po završnoj montaži cjevovoda. Ukoliko nakon 12 satnog ispitivanja instalacija nigdje ne propusti smatra se ispravnom.

Instalaciju kanalizacije isprobati na funkciju i nepropusnost.

Svim ispitivanjima mora prisustvovati nadzorni inženjer.

Instalacije trebaju biti provjerene:

- rade li bez šumova i udaraca
- da li je instalacija i kod radnih temperatura nepropusna
- da li je cirkulacija tople vode ispravna
- rade li ventili i regulacione sklopke ispravno i mogu li se lako podešavati
- rade li regulacione sklopke prema traženim projektovanim parametrima (hidro stanice)
- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
- postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja s uputstvima o funkcionisanju i rukovanju

Zatrpavanje i zatvaranje cjevovoda u rovovima, podovima, podnim kanalima i zidnim usjecima može se izvršiti tek nakon što je izvršeno uspješno ispitivanje i zapisnički dozvoljen nastavak radova.

Po završetku radova, a prije početka korišćenja građevine potrebno je izvršiti dezinfekciju vodovodne instalacije.

Sanitarne predmete i pripadajuću armaturu potrebno je zaštititi od mehaničkih oštećenja odmah nakon montaže.

ISPITIVANJA KOJE JE POTREBNO IZVRŠITI I CERTIFIKATI KOJE JE POTREBNO PRILOŽITI

Ispitana i završena instalacija mora funkcionisati na taj način koji osigurava ispunjavanje bitnih zahtjeva koji se postavljaju na građevinu posebno:

- ne bude prijenosnik niti izvor požara;
- ne narušava higijenu i zdravlje ljudi;
- nije izvor ili prijenosnik buke;
- ne utiče na zdravlje ljudi, te ne zagađuje svekoliku radnu i drugu okolinu;
- ne narušava sigurnost zgrade i korisnika.

Za ispunjavanje očekivanih zahtjeva Instalacije trebaju biti provjerene:

- rade li bez šumova i udaraca
- da li je instalacija i kod radnih temperatura nepropusna
- da li je cirkulacija tople vode ispravna
- rade li ventili i regulatori ispravno i mogu li se lako podešavati
- rade li regulacione sklopke prema traženim projektovanim parametrima (hidro stanice)
- pokazuju li svi kontrolni instrumenti ispravne podatke
- postoje li natpisne pločice na svim osnovnim elementima postrojenja s uputstvima o funkcionisanju i rukovanju

O izvršenim ispitivanjima i njihovim rezultatima potrebno je priložiti certifikate, protokole ispitivanja i postignute rezultate i to:

- Certifikat o funkcionalnoj probi i dokaz o nepropusnosti instalacije kanalizacije
- Certifikat o ispitivanju instalacije vodovoda na pritisak
- Certifikat o izvršenoj dezinfekciji i ispiranju vodovodne mreže
- Certifikat o ispitivanju kvaliteta pitke vode i dokaz o sanitarnoj ispravnosti vode za piće
- Certifikat o ispitivanju na pritisak i funkcionalnoj probi instalacija hidrantske mreže
- Certifikati ugrađene opreme, postrojenja i materijala
- Dokaz o postignutom kapacitetu postrojenja

MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

Najmanje jedanput godišnje treba izvršiti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja.

Kontrolu uređaja i opreme kao što su mjerni uređaji, regulatori pritiska, filteri i slično vrši se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.

Sve uređaje i opremu koja ima posebnu namjenu i posebne tehničke zahtjeve treba kontrolirati i servisirati prema posebnim tehničkim uputstvima koje su date uz navedene uređaje.

Preventivno održavanje, kontrolu i servis mogu vršiti samo osobe koje su za to tehnički osposobljene i ovlaštene od strane odgovorne osobe.

UPUTSTVO ZA UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM OTPADOM

Tokom izvođenja građevinskih radova doći će do stvaranja velike količine manje i više opasnog građevinskog otpada.

Prilikom iskopa terena radi izvođenja radova na ukopanoj etaži nastaje velika količina zemljanog materijala koji sam po sebi nije štetan za životnu okolinu, međutim, obzirom na urbanu lokaciju gradilišta, mora biti uklonjena. Ukoliko postoji potreba za nivelisanjem ostatka parcele odnosno podizanjem nivoa okolnog terena, ovaj zemljani materijal može biti upotrebljen za tu namenu, ukoliko se dokaže prilikom iskopa da svojom strukturom zadovoljava željeni kvalitet. Ukoliko ne postoji potreba za nivelacijom, obaveza je izvođača radova, u dogovoru sa investitorom da obezbedi transport ovog materijala na deponiju zemljanog materijala, unapred određenu za ovu namenu od ovlašćenog organa.

Prilikom izvođenja zanatskih radova doći će do nastajanja velike količine građevinskog otpada koji je produkt ukrajanja, sečenja, uklapanja, pakovanja različitih proizvoda i alata. Ukoliko su ovi proizvodi bezbedni za okolinu, gledano u kratkom roku, treba imati privremeno skladište na samom gradilištu. Kako se radovi privode kraju, otpadni materijal treba razvrstati po hemijskom sastavu i prirodi materijala (papir i karton, PVC sa pakovanja građevinskog materijala, građevinsko drvo upotrebljeno kao oplata i konstrukcija, metal nastao ukrajanjem i odsecanjem armature i drugih građevinskih elemenata... itd). Ovako razvrstani materijal treba reciklirati, odnosno dati na preradu i topljenje i ukoliko dođe do novčane nadoknade, taj novac treba upotrebiti za troškove uklanjanja ostalog otpada.

Druge vrste građevinskog otpada koje su nastale na gradilištu, a nisu bezbedne po čovekovu okolinu, moraju se obrađivati sa posebnom pažnjom. Viškovi i delovi hidroizolacije, eventualni azbestni otpad nastao rušenjem ili pronalaženjem na terenu, ulja, goriva, bitumen, bitulit, lakovi, maziva, eventualni herbicidi, sredstva za čišćenje, i druge opasne hemikalije, odmah po pronalaženju, odnosno po završetku upotrebe moraju se zapakovati u neprobojna pakovanja bez mogućnosti curenja i predati na trajnu preradu i uništenje u najkraćem roku, preduzeću ovlašćenom za ovakve radove od strane nadležnog organa. Po svaku cenu se mora sprečiti izlivanje ovih materija u bilo kakav vid vodotokova, bujčanih kanala, kanalizacionih kolektora ili morskih recipijenata.

Prilikom izvođenja radova javlja se upotreba velike količine vode koja se kasnije mora ispustiti u kanalizacione kolektore. Ukoliko je ova voda korišćena za ispiranje i vlaženje materijala ona sa sobom može nositi rastvoreni mineralni sadržaj bezopasan po okolinu i može se bez prethodne prerade ispustiti. Međutim ukoliko je ispiranjem voda zaprljana uljanim rastvorima, cementnim mlekom, hemikalijama ili drugim opasnim materijama, pre ispuštanja mora biti tretirana (filtrirana) do kvaliteta koji je bezbedan za ispuštanje u kanalizacione odvođe.

NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

▪ Dokaznice vodovodne instalacije

Vodovod - podaci za geodetsko obelježavanje na terenu						
Profil	X koordinata	Y koordinata	Stacionaža (m)	Kota terena KT (mnm)	Kota dna cijevi KDC (mnm)	Kota dna rova KDR (mnm)
Rez T	6563168.21	4695768.04	0.00	229.70	228.66	228.41
vc-1	6563165.98	4695760.50	7.87	229.68	228.21	227.96
vc-2	6563229.52	4695749.67	72.32	226.35	224.97	224.72
vc-3	6563189.71	4695715.38	124.86	227.73	226.35	226.10
vc-18	6562787.56	4695271.22	829.56	178.48	177.00	176.75
vc-17	6562724.22	4695188.27	934.05	167.00	165.52	165.27
vc-16	6562658.46	4695133.11	1019.99	157.67	156.19	155.94
vc-15	6562630.98	4695081.78	1078.64	152.21	150.78	150.53
vc-14	6562614.75	4695029.94	1132.97	147.63	146.15	145.90
vc-13	6562587.94	4694933.65	1232.92	140.66	139.18	138.93
vc-12	6562582.63	4694914.68	1252.62	139.30	137.84	137.59
vc-4	6562563.69	4694886.86	1289.78	137.34	135.86	135.61
vc-5	6562567.69	4694856.33	1321.80	136.35	134.58	134.33
vc-6	6562561.49	4694831.45	1347.44	135.04	133.56	133.31
vc-7	6562599.19	4694681.48	1502.08	133.63	132.15	131.90
vc-8	6562628.79	4694620.39	1569.96	129.93	128.45	128.20
vc-9	6562715.63	4694476.64	1737.91	127.73	126.25	126.00
vc-10	6562757.20	4694327.80	1892.44	124.60	123.12	122.87
vc-11	6562786.48	4694252.26	1973.46	122.91	121.43	121.18

Vodovod - dokaznice za zemljane radove										
Širina dna rova (m)										1.20
Nagib strana rova (°)										90.00
Debljina posteljice ispod i iznad cijevi (m)										0.10
Prečnik cijevi (m)										0.250
Koeficijent rastresitosti										1.25
Profil	Stacionaža (m)	Razmak između profila (m)	Dubina iskopa (m)	Srednja dubina rova (m)	Širina vrha rova (m)	Iskop do 2m (m3)	Ukupan iskop (m3)	Posteljica (m3)	Zatrpavanje (m3)	Odvoz viška (m3)
UKUPNO:						2621.35	2621.35	1065.53	1555.82	3276.68
Rez T	0.00									
vc-1	7.87	7.87	1.57	1.57	0.90	10.50	10.50	4.24	6.26	13.13
vc-2	72.32	64.45	1.48	1.53	0.90	83.54	83.54	34.80	48.75	104.43
vc-3	124.86	52.54	1.48	1.48	0.90	66.10	66.10	28.36	37.73	82.62
vc-18	829.56	704.70	1.58	1.53	0.90	916.46	916.46	380.53	535.93	1145.58
vc-17	934.05	104.49	1.58	1.58	0.90	140.33	140.33	56.42	83.91	175.41
vc-16	1019.99	85.94	1.58	1.58	0.90	115.42	115.42	46.40	69.02	144.27
vc-15	1078.64	58.65	1.53	1.56	0.90	77.52	77.52	31.66	45.86	96.90
vc-14	1132.97	54.33	1.58	1.56	0.90	71.81	71.81	29.33	42.48	89.76
vc-13	1232.92	99.95	1.58	1.58	0.90	134.23	134.23	53.97	80.27	167.79
vc-12	1252.62	19.70	1.56	1.57	0.90	26.29	26.29	10.63	15.66	32.86
vc-4	1289.78	37.16	1.58	1.58	0.90	49.91	49.91	20.06	29.85	62.38
vc-5	1321.80	32.02	1.87	1.87	0.90	50.90	50.90	17.28	33.61	63.62
vc-6	1347.44	25.64	1.58	1.72	0.90	37.59	37.59	13.84	23.76	46.99
vc-7	1502.08	154.64	1.58	1.58	0.90	207.68	207.68	83.50	124.18	259.60
vc-8	1569.96	67.88	1.58	1.58	0.90	91.16	91.16	36.65	54.52	113.95
vc-9	1737.91	167.95	1.58	1.58	0.90	225.56	225.56	90.69	134.87	281.95
vc-10	1892.44	154.53	1.58	1.58	0.90	207.53	207.53	83.44	124.10	259.42
vc-11	1973.46	81.02	1.58	1.58	0.90	108.81	108.81	43.74	65.07	136.01

Vodovod - dokaznice za betonske radove													
Debljina donje ploče (m)								d=	0.20				
Debljina gornje ploče šahta (m)								g=	0.25				
Debljina AB vijenca ispod gornje ploče šahta (m)								v=	0.25				
Debljina zidova šahta (m)								z=	0.20				
Visina poklopca (m)								a=	0.10				
Prečnik svijetlog ovora poklopca šahta (m)								p=	0.60				
Prečnik cijevi								fi=	0.25				
Razmak između dna cijevi i dna šahta								e=	0.25				
Oznaka šahta	Kota poklopca KP (mnm)	Kota dna cijevi KDC (mnm)	H=(KP-KDC)+e (m)	h=(KP-KDC)-(a+g+v-e) (m)	Donja ploča šahta (m3)	Gornja ploča šahta (m3)	AB vijenac ispod gornje ploče (m3)	Zidovi šahta (m3)	Broj penjalica	Broj poklopa	A (m)	B (m)	Dodatni iskop šahta
UKUPNO:					10.66	13.04	3.06	13.48	22.00	5.00			69.73
Rez T	229.70	228.66	1.29	0.69				0.11	2.00	1.00			0.00
vc-1	229.68	228.21	1.72	1.12	2.77	3.41	0.71	3.18	4.00	1.00	3.80	2.90	18.95
vc-2	226.35	224.97	1.63	1.03	1.77	2.15	0.56	2.31	4.00	1.00	3.00	2.20	10.76
vc-3	227.73	226.35	1.63	1.03	1.46	1.76	0.50	2.06	4.00	1.00	2.40	2.20	8.61
vc-18	178.48	177.00	1.73	1.13									
vc-17	167.00	165.52	1.73	1.13									
vc-16	157.67	156.19	1.73	1.13									
vc-15	152.21	150.78	1.68	1.08									
vc-14	147.63	146.15	1.73	1.13									
vc-13	140.66	139.18	1.73	1.13									
vc-12	139.30	137.84	1.71	1.11									
vc-4	137.34	135.86	1.73	1.13	3.21	3.95	0.79	3.56	4.00	1.00	4.77	2.70	22.28
vc-5	136.35	134.58	2.02	1.42									
vc-6	135.04	133.56	1.73	1.13									
vc-7	133.63	132.15	1.73	1.13									
vc-8	129.93	128.45	1.73	1.13									
vc-9	127.73	126.25	1.73	1.13									
vc-10	124.60	123.12	1.73	1.13									
vc-11	122.91	121.43	1.73	1.13	1.46	1.76	0.50	2.26	4.00		2.40	2.20	9.13

▪ Hidraulički proračun

Hidraulička kontrola usvojene varijante V.4 iz Idejnog rješenja

Izvršena je provjera osnovnih hidrauličkih parametara usvojene varijante V.4, posebno za dva karakteristična režima rada sistema:

1. zimski režim – snabdijevanje iz pravca Gornjo-Grbaljskih izvorišta prema rezervoarima V.4-R2, V.4-R3 i dalje prema rezervoaru „Trojice“;
2. ljetnji režim – snabdijevanje iz pravca rezervoara „Trojice“ prema potrošačima i rezervoaru V.4-R2, uz rad buster stanica.

Usvojenom varijantom V.4 iz Idejnog rješenja predviđena je rekonstrukcija postojećeg AC cjevovoda Ø250 mm, pri čemu se zadržava isti prečnik i ista tranzitno-distributivna funkcija cjevovoda.

Mjerodavna maksimalna časovna potrošnja za krajnji planski period 2030. godine iznosi:

- ljetnji režim: $Q_{\max, h} = 23,59 \text{ l/s}$
- zimski režim: $Q_{\max, h} = 9,98 \text{ l/s}$

Za cjevovod DN250, pri mjerodavnom protoku $Q = 23,59 \text{ l/s}$, brzina tečenja iznosi približno:

$v = 0,48 \text{ m/s}$ što je prihvatljivo za tranzitno-distributivni vod. Pri zimskom režimu, za $Q = 9,98 \text{ l/s}$, brzina iznosi približno $v = 0,20 \text{ m/s}$ što potvrđuje da je usvojeni DN250 hidraulički dovoljan za mjerodavne potrebe snabdijevanja.

Posebno se naglašava da protok reda 50 l/s nije režim koji je predviđen kao transport iz rezervoara „Trojice“ prema Grblju. Taj protok se odnosi na mogući zimski režim, odnosno na period povećane izdašnosti Gornjo-Grbaljskih izvorišta, kada se voda gravitaciono transportuje iz pravca izvorišta prema rezervoarima i rezervoaru „Trojice“. U ljetnjem režimu, kada je izdašnost izvorišta smanjena, voda se ne transportuje u tom obimu iz rezervoara „Trojice“ prema Grblju, već se sistem koristi za pokrivanje mjerodavnih potreba potrošača, uz predviđeni rad buster stanica. U Idejnom rješenju je takođe navedeno da buster stanice rade samo u ljetnjem periodu, kada je nedovoljna izdašnost Gornjo-Grbaljskih izvorišta.

Za slučaj kontrolnog protoka od 50 l/s kroz DN250, brzina iznosi približno $v = 1,02 \text{ m/s}$ što je i dalje u prihvatljivim granicama za transportni vod, pa DN250 zadovoljava i u ovom kontrolnom režimu.

S obzirom na visinske razlike u sistemu, Idejnim rješenjem je predviđena ugradnja reducira pritiska na priključcima distributivnih cjevovoda na DN250. Posebno je važno naglasiti da se naselje Pržice snabdijeva kroz dvije visinske zone, i to:

- potrošači ispod kote 100 mm – reducir pritiska
- potrošači u I visinskoj zoni, približno između kota 100–160 mm – reducir pritiska

Prema podacima iz Idejnog rješenja, podešavanje reducira je sljedeće:

- Reducir 1 – za dio potrošača Pržice ispod kote 100 mm: potrebna kota nizvodnog/održavanog pritiska 160 mm, odnosno smanjenje pritiska oko 4,0 bar;
- Reducir 2 – za I visinsku zonu naselja Pržice: potrebna kota održavanog pritiska 175 mm, uz smanjenje pritiska oko 7,18 bar u zimskom režimu, odnosno oko 5,13 bar u ljetnjem režimu.

Na osnovu provjere mjerodavnih protoka, brzina u cjevovodu i režima rada sistema, zaključuje se da je usvojeni tranzitno-distributivni cjevovod DN250 hidraulički dovoljan za varijantu V.4. Cjevovod obezbjeđuje transport vode u oba projektovana režima rada, a veći protoci iz pravca Gornjo-Grbaljskih izvorišta predstavljaju zimski režim prihranjivanja rezervoara, a ne ljetnji transport iz rezervoara „Trojice“ prema Grblju. Pritisci u distributivnim zonama se kontrolišu predviđenim reducirima pritiska, pri čemu je za Pržice potrebno posebno tretirati dvije visinske zone.

- **Statički proračun gornje ploče ab šahte**

A: Analiza opterećenja za konstrukciju

1• Krovna ploča

Konstrukcija mjernog bloka je smještena u zoni interne saobraćajnice pa osim opterećenja od tla treba uzeti i uticaje od projektnog vozila na površini terena. Obzirom da je krovna ploča projektovana u nivou saobraćajnice, nije predviđena ugradnja dodatnih slojeva kolovoza, pa će opterećenje od točka projektnog vozila djelovati direktno na krovnu ploču. Osim opterećenja od vozila na saobraćajnici, na krovnu ploču djeluje i opterećenje od snijega.

1.1• Stalno opterećenje

- Sopstvena težina ab konstrukcije- modelirano softverski na osnovu usvojenog presjeka i zapreminske težine betona.
- Nema dodatnih slojeva kolovozne konstrukcije.

1.2• Korisno (promjenljivo opterećenje)

Obzirom da se na krovnu ploču prenosi opterećenje od vozila na predmetnoj saobraćajnici, to će se analiza opterećenja u ovom dijelu vršiti u skladu sa MEST EN 1991-2:2018-

Obzirom na dimenzije predmetne konstrukcije u osnovi, i projektnu širinu saobraćajne trake 3.0m, u ovoj anlizi se usvaja da se naša konstrukcija čitavom svojom površinom nalazi u zoni glavne saobraćajne trake.

U glavnoj traci (Traka 1): $Q_{k1} = 300.0kN$ i $q_{k1} = 9.0 \frac{kN}{m^2}$

Preporučene vrijednosti koeficijenata korekcije su $\alpha_{Qi} = 0.8$ i $\alpha_{qi} = 1.0$, pa će odgovarajući intenziteti opterećenja biti:

Traka 1: $Q_{k1} \times \alpha_{Q1} = 300.0 \times 0.8 = 240.00kN$ i $q_{k1} \times \alpha_{q1} = 9.0 \times 1.0 = 9.00 \frac{kN}{m^2}$

Raspodijeljeno opterećenje (UDL) djeluje u vidu neprekinute trake. Opterećenje od tandem sistema (para osovina) će u Toweru biti modelirano kao pokretno opterećenje prema šemi datoj na prethodnoj skici. Intenzitet ovog opterećenja raspodijeljenog na naliježuću površinu točka 0.4×0.4m će biti:

$$(300 / 2) / (0.4 \times 0.4) = 937.5 \text{ kN} / \text{m}^2$$

1.3• Snijeg (promjenljivo opterećenje)

Obzirom na intenzitet opterećenja od saobraćaja, te imajući u vidu da opterećenje od snijega ne može djelovati istovremeno sa saobraćajnim opterećenjem, očigledno je da će za dimenzionisanje konstrukcije biti mjerodavna kombinacija sa opterećenjem od saobraćaja.

C: Kontrolni statički proračun gornje AB ploče šahte

Spoljašnje dimenzije AB šahte iznose:

$$2,20 \times 3,00 \text{ m}$$

Debljina zidova šahte iznosi:

$$d \text{ zida} = 20 \text{ cm}$$

Svijetli otvor šahte, odnosno računski raspon gornje ploče, iznosi:

$$L_x = 2,20 - 2 \times 0,20 = 1,80 \text{ m}$$

$$L_y = 3,00 - 2 \times 0,20 = 2,60 \text{ m}$$

Odnos raspona:

$$L_y / L_x = 2,60 / 1,80 = 1,44 < 2,00$$

Na osnovu odnosa raspona zaključuje se da se gornja AB ploča ponaša kao dvosmjerno nosiva ploča oslonjena po obodu.

S obzirom da se šahta nalazi u zoni saobraćajnice, iznad gornje AB ploče predviđa se sloj asfaltno kolovozne konstrukcije. Saobraćajno opterećenje se ne prenosi direktno na AB ploču, već preko asfaltnih slojeva, uz djelimičnu raspodjelu koncentrisanog opterećenja točka.

Za dimenzionisanje se usvaja saobraćajno opterećenje prema MEST EN 1991-2:2018, uz stalno opterećenje od sopstvene težine AB konstrukcije i slojeva kolovozne konstrukcije. U dostavljenoj analizi opterećenja konstrukcija je tretirana u zoni saobraćajnice, sa mjerodavnim uticajima od vozila, odnosno TS i UDL opterećenja.

Usvojeni materijali i geometrija ploče

Usvaja se:

- beton: C30/37
- armatura: B500B
- debljina gornje ploče: $h = 25 \text{ cm}$
- zaštitni sloj/rastojanje do težišta armature: $a = 5 \text{ cm}$
- efektivna visina presjeka:
 $d = h - a = 25 - 5 = 20 \text{ cm}$

Računske čvrstoće:

$$f_{cd} = 0,85 \times 30 / 1,50 = 17,00 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 500 / 1,15 = 434,78 \text{ MPa}$$

Mjerodavni moment savijanja

Prema rezultatima statičkog modela, za gornju ploču je mjerodavan moment savijanja:

$$M_{Ed, \max} = 61,29 \text{ kNm/m}$$

U istom proračunu je za krovnu ploču debljine 25 cm, beton C30/37 i armaturu B500B, dobijena potrebna armatura u donjoj zoni:

$$A_{s, \text{req}} = 7,36 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Ručna kontrola potrebne armature

Za pravougaoni presjek širine:

$$b = 1,00 \text{ m}$$

usvaja se približno unutrašnje krak sile:

$$z \approx 0,90d = 0,90 \times 20 = 18 \text{ cm} = 0,18 \text{ m}$$

Potrebna površina zatezne armature:

$$A_{s, \text{req}} = M_{Ed} / (z \times f_{yd})$$

$$A_{s, \text{req}} = 61,29 \times 10^6 / (180 \times 434,78)$$

$$A_{s, \text{req}} \approx 783 \text{ mm}^2/\text{m} = 7,83 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Usvaja se armatura:

Ø12/14 cm u donjoj zoni, u oba pravca

Površina jedne šipke Ø12:

$$A_{\text{Ø12}} = 1,13 \text{ cm}^2$$

Površina armature po metru:

$$A_{s,\text{prov}} = 1,13 \times 100 / 14 = 8,07 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Kontrola:

$$A_{s,\text{prov}} = 8,07 \text{ cm}^2/\text{m} > A_{s,\text{req}} = 7,83 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Uslov nosivosti je zadovoljen.

Alternativno, ako se želi zadržati armatura Ø12/15 cm, dobija se:

$$A_{s,\text{prov}} = 7,54 \text{ cm}^2/\text{m}$$

što je približno vrijednosti iz Tower proračuna, ali bih zbog ručne kontrole i saobraćajnog opterećenja usvojio Ø12/14 cm kao sigurnije rješenje.

Kontrola usvojene debljine ploče

Za usvojenu debljinu ploče:

$$h = 25 \text{ cm}$$

i efektivnu visinu:

$$d = 20 \text{ cm}$$

dobija se dovoljan krak unutrašnjih sila za prihvatanje mjerodavnog momenta savijanja od saobraćajnog opterećenja. Ploča radi kao dvosmjerno nosiva ploča preko svijetlog otvora $1,80 \times 2,60 \text{ m}$, što dodatno povoljno utiče na raspodjelu momenata.

Zaključak

Na osnovu sprovedene ručne kontrole prema EN 1992-1-1 / EC2, usvaja se gornja AB ploča šahte debljine:

$$h = 25 \text{ cm}$$

Za šahtu spoljašnjih dimenzija $2,20 \times 3,00$ m, sa zidovima debljine 20 cm i svijetlim otvorom $1,80 \times 2,60$ m, gornja AB ploča debljine 25 cm, armirana armaturom:

Ø12/14 cm u donjoj zoni, u oba pravca

zadovoljava uslove nosivosti za mjerodavno saobraćajno opterećenje, uz stalna opterećenja od sopstvene težine ploče i slojeva kolovozne konstrukcije.

Zidovi šahte mogu ostati debljine 20 cm, dok je povećanje debljine gornje ploče na 25 cm opravdano zbog položaja šahte u zoni saobraćajnice i dejstva saobraćajnog opterećenja.

- **Predmjer radova sa predračunom**

Predmjer sa predračunom za vodovod

A VODOVOD					
Red. br.	Opis opreme, materijala i radova	jed.mj.	količina	Jed. cijena	Cijena [€]
A1	PRIPREMNI RADOVI				
A.1.1	Obilježavanje trase, kontrola nivelete rova i cjevovoda prilikom izvođenja, sa instrumentima odgovarajuće tačnosti za ovu vrstu radova. Obilježavanje trase i kontrolu nivelete izvesti u svemu prema geometrijskim elementima trase datim glavnim projektom. Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav potreban rad i oprema u svemu prema tehničkim propisima za ovu vrstu radova. Obračun po 1 m' trase.				
		m'	1973.46	1.00	1973.46
A.1.2	Izvođenje probnih iskopa (šlicovanje) radi utvrđivanja tačne pozicije, dubine i međusobnog odnosa postojećih podzemnih instalacija (vodovod, kanalizacija, elektro i dr.) na karakterističnim mjestima trase. Stavka obuhvata ručni iskop, obezbjeđenje i zaštitu postojećih instalacija, eventualno podupiranje, geodetsko evidentiranje stvarnog stanja, zatrpavanje i vraćanje terena u prvobitno stanje. Prije početka radova Izvođač je dužan da od nadležnih insitituacija pribavi položaj instalacija duž trase. Obračun po komadu izvršenog šlica				
		kom.	10.00	150.00	1500.00
A.1.3	Dvostrano osiguranje rova, postavljanje saobraćajnih znakova, svjetlosnih signala, regulisanje saobraćaja, osiguranje i obilježavanje rova. Izvršiti potrebne devijacije motornog i pješačkog saobraćaja. Postaviti i održavati svu neophodnu horizontalnu, vertikalnu i svjetlosnu signalizaciju u toku čitavog trajanja radova, u svemu prema Elaboratu regulacije saobraćaja. Elaborat o regulaciji saobraćaja obezbeđuje Investitor				
		pausal	1.00	1000.00	1000.00
A.1.4	Podgrađivanje iskopa. Cijenom je obuhvaćeno postavljanje i demontaža oplate. Obračun se vrši po m2 podgrađenih površina, za sav rad i materijal.				

A.1.5	Izrada privremenih drvenih pešačkih prelaza (širine 1,20m) sa ogradom i rukohvatom. Prelaze raditi od fosni a ogradu i rukohvat od gredica. U cenu je uračunata nabavka materijala, izrada i postavljanje.	m2	3946.92	7.00	27628.44
	UKUPNO PRIPREMNI RADOVI	kom	10.00	35.00	350.00
A2	ZEMLJANI RADOVI				32451.90
A2.1	Mašinski i ručni iskop kanalskog rova za cjevovod i priključke u materijalu u III i IV kategoriji bez upotrebe eksploziva. Izvođač je dužan da prije izrade ponude obiđe trase projektovanih dionica cjevovoda. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal uključujući i potrebnu pažnju oko čuvanja postojećih instalacija koje se nađu uz trasu cjevovoda i eventualno potrebno podgrađivanje rova. Obračun po m3, uredno i kvalitetno obavljenog iskopa koji podrazumijeva odbacivanje materijala od iskopa na dovoljnu udaljenost od rova kako isti ne bi ometao komunikaciju uz rov neophodnu za sve faze montaže i ispitivanja cjevovoda. Iskop do 2 m.				
		m3	2077.92	15.00	31168.8
A2.2	Mašinski i ručni iskop kanalskog rova za cjevovod i priključke u materijalu u V i VI kategoriji bez upotrebe eksploziva. Izvođač je dužan da prije izrade ponude obiđe trase projektovanih dionica cjevovoda. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal uključujući i potrebnu pažnju oko čuvanja postojećih instalacija koje se nađu uz trasu cjevovoda i eventualno potrebno podgrađivanje rova. Obračun po m3, uredno i kvalitetno obavljenog iskopa koji podrazumijeva odbacivanje materijala od iskopa na dovoljnu udaljenost od rova kako isti ne bi ometao komunikaciju uz rov neophodnu za sve faze montaže i ispitivanja cjevovoda. Iskop do 2 m.				
		m3	700.00	25.00	41668.8

A.2.3	Dodatni iskop za šahtove, nakon iskopa kanalskog rova. Iskopi se obavljaju u materijalu u kome se vrši iskop kanalskog rova. Jedinичnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal uključujući potrebnu pažnju oko čuvanja postojećih instalacija i eventualno potrebno podgrađivanje. Obračun po m3, uredno i kvalitetno obavljenog iskopa koji podrazumijeva odbacivanje materijala od iskopa na dovoljnu udaljenost kako isti ne bi ometao komunikaciju uz rov.				
		m3	73.24	25.00	1831.00
A2.4	Nabavka, dovoz, raznošenje i ručno ubacivanje drobljenog agregata granulacije 0-4 mm, 10cm ispod i iznad cijevi, a oko cijevi čitavom širinom rova. Nakon polaganja cjevovoda izvršiti podbijanje cijevi ravnomjerno lopatom. Plaća se po m3 ugrađenog muljevitog pijeska.				
		m3	1065.51	35.00	37292.85
A2.5	Zatrpavanje kanalskog rova, kao i iza okna, tamponskim materijalom iz pozajmišta. Zatrpavanje izvršiti nakon ispitivanja vodonepropusnosti i prohodnosti cijevi, a po odobrenju nadzornog organa. Zatrpavanje izvesti u slojevima, prvi sloj 30 cm sa nabijanjem do potpune zbijenosti. Prilikom zatrpavanja voditi računa da prvi sloj bude što sitniji, kako ne bi došlo do oštećenja cijevi. Svaki naredni sloj od 30 cm zatrpati, planirati i nabijati do stepena zbijenosti Sz > 98%, po modificovanom „Proctorovom“ opitu, tako da sekundarno slijeganje ne utiče na nosivost javnih površina. Obračun količina vršiti po m3 zatrpanog materijala. Količine se prikazuju građevinskom knjigom obostrano potpisanom.				
		m3	1712.41	25.00	42810.25
A2.6	Utovar i odvoz materijala iz iskopa na gradsku deponiju. Jedinичnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal za odvoz viška od iskopa kanalskog rova na gradsku deponiju. Obračun po m3 odvezenog materijala.				
		m3	3472.40	10.00	34724.00
	UKUPNO ZEMLJANI RADOVI				189495.7
A3	BETONSKI RADOVI				

A3.1	Nabavka transport i ugradnja betona C25/30 u armirano-betonsku donju ploču šahta debljine 20 cm. Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav potreban rad i materijal prema detaljima. Pozicija obuhvata i nabavku, sječenje, savijanje i ugradnju armature po specifikaciji iz detalja. Radove izvesti u svemu prema propisima za ovu vrstu radova. Obračun po m3 ugrađenog betona.	m3	10.66	250.00	2665.00
A3.2	Nabavka transport i ugradnja betona C30/37 u armirano-betonsku gornju ploču šahta. Ploča se izvodi u svemu prema detalju iz projekta debljine 25 cm. Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav potreban rad i materijal uključujući potrebnu oplatu i armaturu prema detaljima. Pozicija obuhvata i nabavku, sječenje, savijanje i ugradnju armature po specifikaciji iz detalja. Radove izvesti u svemu prema propisima za ovu vrstu radova. Obračun po m3 ugrađenog betona.	m3	13.04	250.00	3260.00
A3.3	Nabavka transport i ugradnja betona C30/37 u armirano-betonske zidove šahta. Zidovi se izvode u svemu prema detalju iz projekta debljine 20 cm. Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav potreban rad i materijal uključujući potrebnu oplatu i armaturu prema detaljima. Pozicija obuhvata i nabavku, sječenje, savijanje i ugradnju armature po specifikaciji iz detalja. Radove izvesti u svemu prema propisima za ovu vrstu radova. Obračun po m3 ugrađenog betona prema tabelarnim dokaznicama.	m3	14.47	250.00	3617.50
	Nabavka, transport, sječenje, savijanje i ugradnja betonskog željeza. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal za pravilno ugrađeno betonsko željezo prema detaljima iz projekta. Obračun po kg ugrađene armature.	kg	750.00	1.80	1350.00

A3.4	Izrada ankernih blokova na lukovima glavnog cjevovoda i na pravcima promjene cjevovoda, kao i podloški za cijevni materijal u šahtu ispod fazonskih komada, u svemu prema detaljima iz projekta. Ankerne blokove i podloške izvesti od nabijenog betona C16/20 livenog na licu mjesta ispod odgovarajućeg fazonskog komada. Prije izvođenja ankernih blokova i podloški, na kontaktu betona sa fazonskim komadom cjevovod obložiti PVC folijom. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad, materijal i oplata za kompletnu izradu ankernog bloka i podloški. Obračun po komadu.	kom	50.00	50.00	2500.00 13392.50
UKUPNO BETONSKI RADOVI					
A4	INSTALATERSKI RADOVI				
A4.1	Nabavka, transport i ugradnja vodovodnih cijevi od nodularnog liva (duktil) po standardu EN 545 i ISO 2531, klase K9, sa VRS-T naglavkom za zaključane spojeve po standardu ÖNORM B 2597. Cijevi su dužine 5 m. Unutrašnja zaštita: cementni malter u skladu sa standardom EN 545 i ÖNORM B 2562. Spoljašnja zaštita: tvornički nanesen zaštitni sloj od plastičnih materijala (polietilenski omotač / PE ili poliuretanski premaz – PUR) u skladu sa standardom EN 545 i EN 14628 / EN 15189 (u zavisnosti od tipa zaštite), namijenjen za ugradnju u agresivnim uslovima tla. Zaštita naglavka i kraja cijevi izvedena poliuretanskim premazom u skladu sa EN 545. Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav potreban rad i materijal, uključujući gumene zaptivke VRS-T od EPDM elastomerne gume po standardu EN 681-1, kao i kompletan VRS-T sistem za zaključavanje spoja. Izvođač je dužan da dostavi tehničke listove, izjavu proizvođača o usklađenosti sa navedenim standardima, kao i odgovarajuće sertifikate (EN 545, EN 14628 / EN 15189 ili ekvivalent). Obračun po m' ugrađene cijevi. PN 16 bara, DUKTIL DN 250 mm	m	1973.46	68	134195.28

Nabavka, transport i ugradnja vodovodnih cijevi od nodularnog liva (duktil) po standardu EN 545 i ISO 2531, klase K9, sa VRS-T naglavkom za zaključane spojeve po standardu ÖNORM B 2597. Cijevi su dužine 5 m.

Unutrašnja zaštita: cementni malter u skladu sa standardom EN 545 i ÖNORM B 2562.

Spoljašnja zaštita: tvornički nanesen zaštitni sloj od plastičnih materijala (polietilenski omotač / PE ili poliuretanski premaz – PUR) u skladu sa standardom EN 545 i EN 14628 / EN 15189 (u zavisnosti od tipa zaštite), namijenjen za ugradnju u agresivnim uslovima tla. Zaštita naglavka i kraja cijevi izvedena poliuretanskim premazom u skladu sa EN 545.

Jediničnom cijenom obuhvaćen je sav potreban rad i materijal, uključujući gumene zaptivke VRS-T od EPDM elastomerne gume po standardu EN 681-1, kao i kompletan VRS-T sistem za zaključavanje spoja.

Izvođač je dužan da dostavi tehničke listove, izjavu proizvođača o usklađenosti sa navedenim standardima, kao i odgovarajuće sertifikate (EN 545, EN 14628 / EN 15189 ili ekvivalent).

Obračun po m' ugrađene cijevi.

PN 16 bara, DUKTIL DN 90 mm

m	10	48	480
---	----	----	-----

Nabavka, transport i ugrađivanje vodovodnih cijevi od polietilena visoke gustoće PEVG klase 100 za pritiske PN 10. Cijevi se ugrađuju na predhodno izrađenoj posteljici od pijeska u svemu prema detaljima iz projekta. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal za potpunu i pravilnu montažu vodovodnih cijevi

od PEVG u svemu prema detaljima iz projekta i propisima za ovu vrstu radova. Obračun po m1 montiranih, ispitanih i od nadzora primljenih PEVG, klase PE-100, za radne pritiske NP 10 bara.

Prečnika 110mm

m	500.00	18.00	9000.00
---	--------	-------	---------

Nabavka, transport i ugrađivanje vodovodnih cijevi od polietilena visoke gustoće PEVG klase 100 za pritiske PN 10. Cijevi se ugrađuju na predhodno izrađenoj posteljici od pijeska u svemu prema detaljima iz projekta. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal za potpunu i pravilnu montažu vodovodnih cijevi od PEVG u svemu prema detaljima iz projekta i propisima za ovu vrstu radova. Obračun po m1 montiranih, ispitanih i od nadzora primljenih PEVG, klase PE-100, za radne pritiske NP 10 bara. Prečnika 90mm					
	m	30	14	420.00	
Nabavka, transport i ugrađivanje vodovodnih cijevi od polietilena visoke gustoće PEVG klase 100 za pritiske PN 10. Cijevi se ugrađuju na predhodno izrađenoj posteljici od pijeska u svemu prema detaljima iz projekta. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal za potpunu i pravilnu montažu vodovodnih cijevi od PEVG u svemu prema detaljima iz projekta i propisima za ovu vrstu radova. Obračun po m1 montiranih, ispitanih i od nadzora primljenih PEVG, klase PE-100, za radne pritiske NP 10 bara. Prečnika 63mm					
	m	1062.00	12.00	12744.00	
A.4.3	Nabavka transport i ugradnja vodovodnih fazonskih komada od nodularnog liva sa priрубnicama prema DIN-u 2501 i sa spoljnom zaštitom od korozije prema EN normama. Svi fazonski komadi i armature moraju biti zaštićeni epoksidnom zaštitom od plastičnih materijala. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal. Obračun po komadu fazonskog komada.				
	OP komad DN 250/80	kom.	4.00	280.00	1120.00
	OP komad DN 250/150	kom.	2.00	320.00	640.00
	OP komad DN 100/80	kom.	1.00	125.00	125.00
	OP komad DN 200/200	kom.	2.00	260.00	520.00

TT komad DN200/200	kom.	1.00	360.00	360.00
EV ventil DN250	kom.	9.00	395.00	3555.00
EV ventil DN150	kom.	2.00	275.00	550.00
EV ventil DN50	kom.	3.00	95.00	285.00
Vazdusni ventil DN80	kom.	1.00	135.00	135.00
Redukcija160/800	kom.	1.00	105.00	105.00
Leptirasti zatvarac DN200	kom.	4.00	210.00	840.00
LP4 komad DN250	kom.	1.00	320.00	320.00
LP4 komad DN200	kom.	2.00	280.00	560.00
LP4 komad DN50	kom.	1.00	175.00	175.00
LP8 komad DN250	kom.	4.00	240.00	960.00
LP8 komad DN50	kom.	1.00	95.00	95.00
LS komad DN200	kom.	1.00	210.00	210.00
ZP komad DN250	kom.	1.00	80.00	80.00
ZP komad DN50	kom.	1.00	40.00	40.00
SP komad DN200/300	kom.	1.00	290.00	290.00
MDK komad DN200	kom.	1.00	240.00	240.00
MDK komad DN200	kom.	3.00	265.00	795.00
Redukcija L=300 DNN250/200	kom.	1.00	245.00	245.00
Redukcija100/40	kom.	1.00	120.00	120.00
Laka medjuprirubnicka klapna DN200	kom.	2.00	475.00	950.00
E spojni komad s prirubnicom DN250	kom.	6.00	160.00	960.00
F spojni komad s prirubnicom DN250	kom.	6.00	160.00	960.00
F spojni komad s prirubnicom DN200	kom.	4.00	145.00	580.00
Tuljak DN63sa letecom prirubnicom DN50	kom.	36.00	35.00	1260.00
Tuljak DN90sa letecom prirubnicom DN80	kom.	3.00	40.00	120.00
Tuljak DN160 sa letecom prirubnicom DN150	kom.	1.00	60.00	60.00
Tuljak DN110 sa letecom prirubnicom DN100	kom.	12.00	80.00	960.00
ZP komad DN50	kom.	1.00	75.00	75.00
Zablji poklopac DN80	kom.	2.00	60.00	120.00
Hvatac necistoce DN250	kom.	1.00	310.00	310.00
Regulator pritiska DN90 -regulatora pritiska sa višestepenom (multi-stage) regulacijom maksimalni časovni protok zone: $Q_{max} = 8,47 \text{ l/s}$, minimalni radni protok: $Q_{min} \approx 1,0 \text{ l/s}$, ulazni pritisak: $P_{ul} \approx 9,3 \text{ bar}$, podešeni izlazni pritisak: $P_{iz} = 4,0\text{--}5,0 \text{ bar}$, potrebna redukcija pritiska: $\Delta P \approx 4\text{--}5 \text{ bar}$, nazivni pritisak armature: PN16. S obzirom na značajnu redukciju pritiska, predviđa se regulator sa anti-kavitacionim trimom / kavitacionom zaštitom, čime se obezbeđuje stabilan rad ventila, smanjenje buke, vibracija i rizika od oštećenja usljed pojave kavitacije				
	kom.	1.00	6000.00	6000.00

Regulator pritiska DN40- regulatora
 pritiska sa višestepenom (multi-stage)
 regulacijom

. Maksimalni časovni protok zone: Q_{max}
 $\approx 3-5$ l/s

Minimalni radni protok: $Q_{min} \approx 0,2$ l/s

Ulazni pritisak: $P_{ul} \approx 9,3$ bar

Podršani izlazni pritisak: $P_{iz} = 3,0-4,0$
 bar

Potrebna redukcija pritiska: $\Delta P \approx 5-6$ bar

Nazivni pritisak armature: PN16 S

obzirom na značajnu redukciju pritiska,
 predviđa se regulator sa anti-kavitacionim
 trimom / kavitacionom zaštitom, čime se
 obezbjeđuje stabilan rad ventila,
 smanjenje buke, vibracija i rizika od
 oštećenja usljed pojave kavitacije

LP komad 30°

LP komad 22.5°

LP komad 11.5 °

KP komad 50/50

KP komad 100/50

Ugradbena garnitura DN50

ZP komad DN63

kom.	1.00	3600.00	3600.00
kom	25.00	350.00	8750.00
kom	15.00	350.00	5250.00
kom	37.00	350.00	12950.00
kom	5.00	85.00	425.00
kom	5.00	85.00	425.00
kom	26.00	75.00	1950.00
kom	36.00	18.00	648.00

UKUPNO INSTALATERSKI RADOVI

215557.3

A5 RAZNI RADOVI

A5.1 Nabavka, transport i ugradnja poklopaca
 sa ramom od nodularnog liva (prema
 standardu EN124). Poklopci su okrugli,
 svijetlog otvora prečnika 600mm klase C
 za opterećenja od 250kN i zglobnom
 vezom rama i poklopca i gumenim
 dihtungom za naleganje poklopca na ram.
 Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav
 potreban rad i materijal za kvalitetnu
 ugradnju poklopaca u skladu sa detaljima
 iz projekta.
 Obračun po komadu ugrađenog i
 zaštićenog
 od korozije poklopca.

kom 5.00 140.00 700.00

A5.2 Nabavka, transport i ugrađivanje liveno-
 gvozenih penjalica u šahtovima.
 Penjalice se ugrađuju u svemu prema
 detaljima projekta.
 Obračun po komadu ugrađene penjalice.

kom 24.00 12.00 288.00

A5.3 Dezinfekcija i ispiranje cjevovoda nakon
 zatrpavanja. Obračun po m'
 dezinfikovanog i ispranog cjevovoda.

m' 1973.46 1.00 1973.46

A5.4 Izrada hemijsko-biološke analize vode
 nakon završene dezinfekcije i ispiranja.

Obračun po komplet završenom poslu.

0.00

A5.5	Izrada projekta održavanja objekta na osnovu geodetskih snimanja sa instrumentima odgovarajuće tačnosti za ovu vrstu radova. Projekat uraditi u skladu sa zakonom i pravilnicima za izradu katastra podzemnih instalacija. Obračun paušalno.	komplet	1.00	350.00	350.00
A5.6	Spajanje prekinutih instalacija koje nisu evidentirane katastrom instalacija. Prespajanje vrši preduzeće koje gazduje tim instalacijama. Jediničnom cijenom obuhvaćen dodatni ručni iskop na otvaranju, ručno zatrpavanje nakon prespajanja te potrebni rad i material za prespajanje. Obračun od komada izvršenog prespajanja.	pauš.	1.00	150.00	150.00
A5.8	Rasjecanje, razbijanje i uklanjanje asfalta debljine 10 cm postojeće saobraćajnice. Nakon rasijecanja između odsječenih linija asfalt se razbija i uklanja. Prilikom razbijanja voditi računa da se ne oštete ravno odsječene ivice asfalta. Sjecanja asfalta se vrši iz 2 puta, prvo po dužini rova, pa onda za sirinu asfalata. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal za potpuno izvršenje opisanog rada. Obračun po m2 razbijene i uklonjene količine asfalta i betona.	kom.	1.00	150.00	150.00
A5.9	Popravka oštećenog asfalta na trasi cjevovoda nakon zatrpavanja rova. Asfalt se radi od habajućeg i vezivnog sloja. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal za popravku asfalta kao i izrada dva sloja asfalta (BNS 22 d=6cm) propisno nabijenog u svemu prema propisima za ovu vrstu radova. Obračun po m2 obnovljene asfaltne površine	m2	2554.50	10.00	25,545.00
A5.10	Popravka oštećenog asfalta na trasi cjevovoda nakon zatrpavanja rova. Asfalt se radi od habajućeg i vezivnog sloja. Jediničnom cijenom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal za popravku asfalta (AB 11 d=4 cm) propisno nabijenog u svemu prema propisima za ovu vrstu radova. Obračun po m2 obnovljene asfaltne površine	m2	2554.50	18.00	45,981.00
		m2	2554.50	15.00	38,317.50

UKUPNO RAZNI RADOVI		113454.96
REKAPITULACIJA - VODOVOD:		
A1	PRIPREMNI RADOVI	32451.90
A2	ZEMLJANI RADOVI	189495.70
A3	BETONSKI RADOVI	13392.50
A4	INSTALATERSKI RADOVI	215557.28
A5	RAZNI RADOVI	113454.96
UKUPNO BEZ PDV-a:		564352.34
PDV (21%):		118513.99
UKUPNO SA PDV-om:		682866.33

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

- prilog 0 Geodetska podloga R 1:1250
- prilog 1 Pregledna karta R 1:1250
- prilog 2 Situacioni plan sa hidrotehničkim instalacijama R 1:500
- prilog 3 Uzdužni profil vodovoda
- prilog 4 Detalj vodovodnih čvorova
- prilog 5 Detalj cvora ispred rezervoara
- prilog 6 Detalj anker bloka
- prilog 7 Poprečni presjek rova
- prilog 8 Detalj podgrade rova
- prilog 9 Detalj pjesackog prelaza



Projekant:  E3 Consulting Energy Environmental protection Economic development		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKESNICE GORNJE GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Štanišić, spec. sci. grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Voditelj projektant:		Dio tehničke dokumentacije:	
Odgovorni projektant:		KNJIGA I - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	
Saradnici:		Prilog: Geodetska podloga	Br.priloga 0.
Datum izrade i M.P. Februor 2026.		Datum revizije i M.P.	

Razmjera:
1:1200

Br.strane



Napomena:

Distributivni cijevovod PEHD DN63 postavlja se iznad transportnog cijevovoda DN250 u zajedničkom rovu. Visinski položaj cijevovoda usklađen je sa zahtjevom minimalnog nadsloja od 0,80 m iznad distributivnog cijevovoda, uz obezbjeđen minimalni vertikalni razmak od 0,30 m između cijevovoda radi nesmetane ugradnje, održavanja i zaštite cijevovoda tokom eksploatacije.

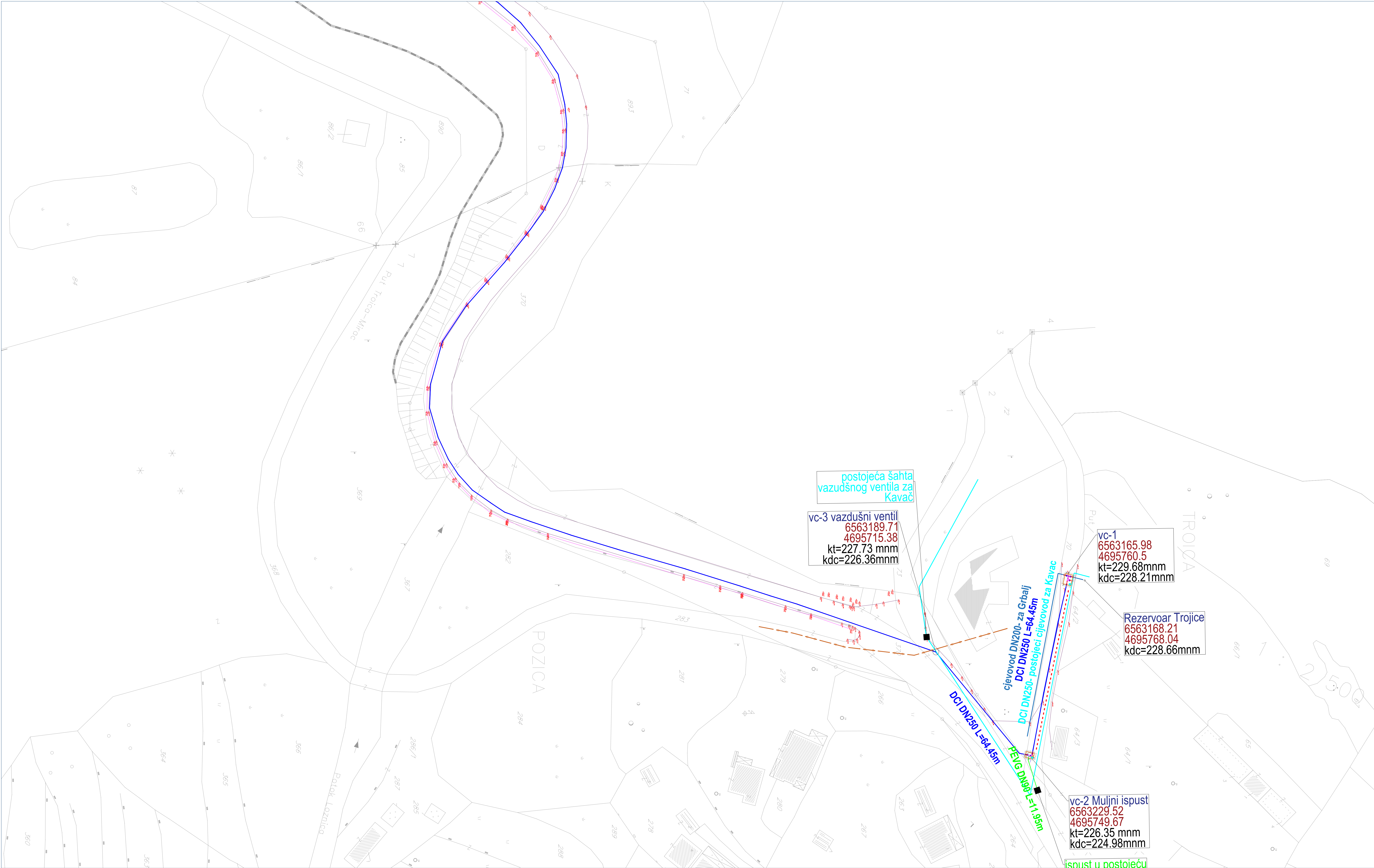
Napomena:

Zbog nedostatka pouzdanih podataka o tačnim pozicijama postojećih cijevovoda ispred rezervoara Trojica, izvođač je dužan da prije početka radova izvrši sondiranje (šlicovanje) na karakterističnim mjestima radi utvrđivanja stvarnog stanja na terenu, te da na osnovu tako konstatovanog stanja uskladi izvođenja radova.

VC-5,VC-6,VC-7,VC-8,VC-9,VC-10,VC-12,VC-13,
VC-14,VC-15,VC-16,VC-17,VC-18 - mjesta priključaka - ventila sa ugrdbenom garniturom

- Legenda:
- Trasa postojećeg cijevovoda DN160
 - Trasa transportnog cijevovoda DN250
 - Trasa distributivnog cijevovoda DN63
 - Trasa postojećeg cijevovod za Kavac
 - Trasa postojećeg cijevovoda koji se napušta
 - Linija asfalta
 - Linija betona

Projektant: 		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVARA TROJICE DO RASKESNICE GORENJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Voditelj projektanta: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Razmjera: 1:1200	
Saradnik:		Prilog: Pregledna karata	Br.priloga 1.
Datum izrade i M.P. Februar 2026.		Datum revizije i M.P.	



Napomena:

Distributivni cjevovod PEHD DN63 postavlja se iznad transportnog cjevovoda DN250 u zajedničkom rovu. Visinski položaj cjevovoda uskladen je sa zahtjevom minimalnog nadšloja od 0,80 m iznad distributivnog cjevovoda, uz obezbijeden minimalni vertikalni razmak od 0,30 m između cjevovoda radi nesmetane ugradnje, održavanja i zaštite cjevovoda tokom eksploatacije.

Napomena:

Zbog nedostatka pouzdanih podataka o tačnim pozicijama postojećih cjevovoda ispred rezervoara Trojica, izvođač je dužan da prije početka radova izvrši sondiranje (šlicovanje) na karakterističnim mjestima radi utvrđivanja stvarnog stanja na terenu, te da na osnovu tako konstatovanog stanja uskladi izvođenja radova.

VC-5,VC-6,VC-7,VC-8,VC-9,VC-10,VC-12,VC-13, VC-14,VC-15,VC-16,VC-17,VC-18 - mjesta priključaka - ventila sa ugrdbenom garniturom

- Legenda:
- Trasa postojećeg cjevovoda DN160
 - Trasa transportnog cjevovoda DN250
 - Trasa distributivnog cjevovoda DN63
 - Trasa postojećeg cjevovod za Kavac
 - Trasa postojećeg cjevovoda koji se napušta
 - Linija asfalta
 - Linija betona

Projektant: 		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Vođa projekta: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Razmjera: 1:500	
Saradnici:		Prilog: Situacioni plan 0:01+1	Br. priloga 2.1.
Datum izrade i M.P. Februar 2026.		Datum revizije i M.P.	



Napomena:

Distributivni cjevovod PEHD DN63 postavlja se iznad transportnog cjevovoda DN250 u zajedničkom rovu. Visinski položaj cjevovoda usklađen je sa zahtjevom minimalnog nadsloja od 0,80 m iznad distributivnog cjevovoda, uz obezbijeden minimalni vertikalni razmak od 0,30 m između cjevovoda radi nesmetane ugradnje, održavanja i zaštite cjevovoda tokom eksploatacije.

Napomena:

Zbog nedostatka pouzdanih podataka o tačnim pozicijama postojećih cjevovoda ispred rezervoara Trojica, izvođač je dužan da prije početka radova izvrši sondiranje (slicovanje) na karakterističnim mjestima radi utvrđivanja stvarnog stanja na terenu, te da na osnovu tako konstatovanog stanja uskladi izvođenja radova.

VC-5,VC-6,VC-7,VC-8,VC-9,VC-10,VC-12,VC-13, VC-14,VC-15,VC-16,VC-17,VC-18 - mjesta priključaka - ventila sa ugrdbenom garniturom

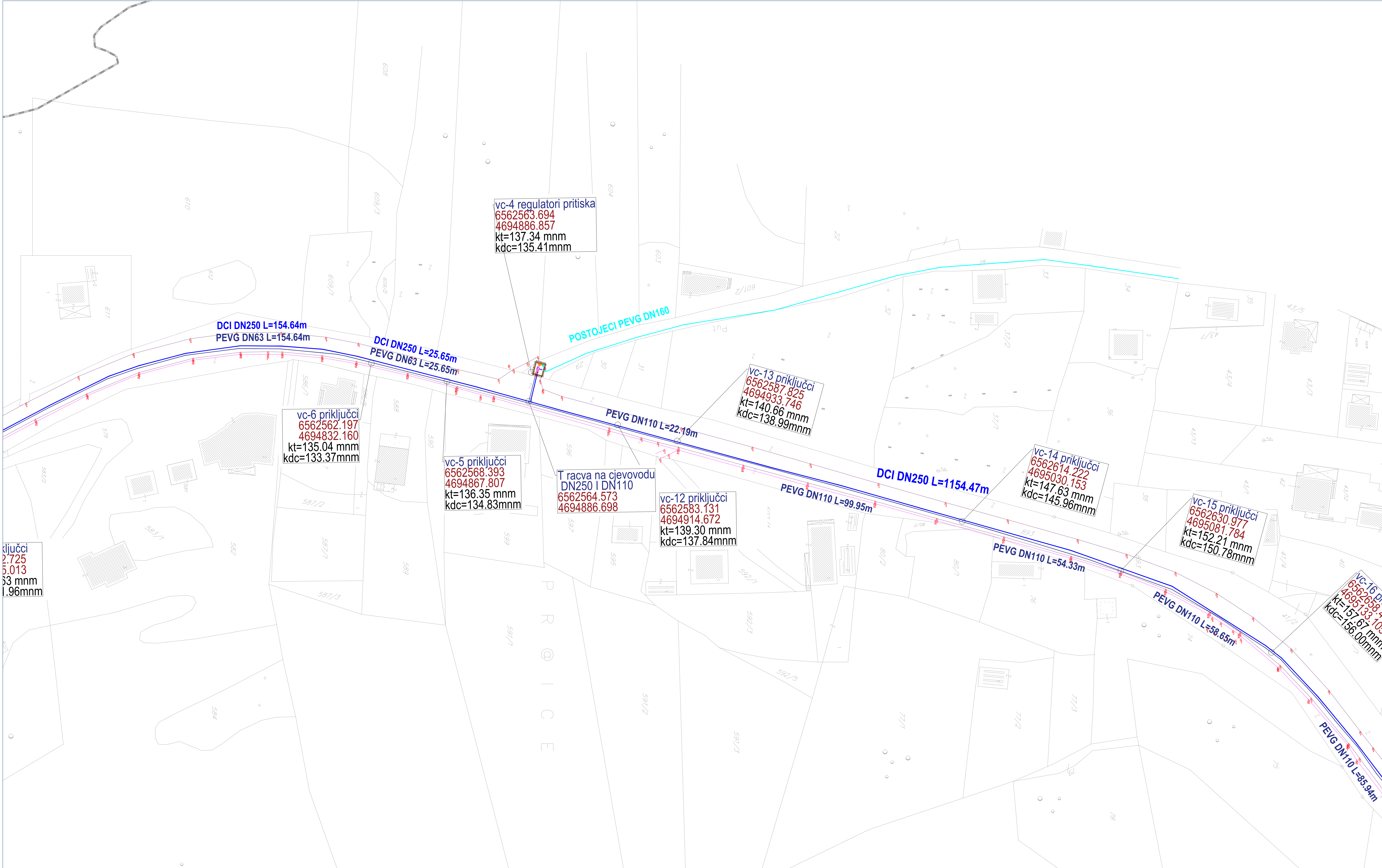
Legenda:

- Trasa postojećeg cjevovoda DN160
- Trasa transportnog cjevovoda DN250
- Trasa distributivnog cjevovoda DN63
- Trasa postojećeg cjevovoda za Kavač
- Trasa postojećeg cjevovoda koji se napušta

Linija asfalta

Linija betona

Projektant: 		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Vodeći projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA I - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Razmjera: 1:500	
Saradnici:		Prilog: Situacioni plan 1:100 i 2	Br.priloga 2.2.
Datum izrade i M.P. Februar 2026.		Datum revizije i M.P.	



Napomena:

Distributivni cjevovod PEHD DN63 postavlja se iznad transportnog cjevovoda DN250 u zajedničkom rovu. Visinski položaj cjevovoda usklađen je sa zahtjevom minimalnog nadvoja od 0,80 m iznad distributivnog cjevovoda, uz obezbijeđen minimalni vertikalni razmak od 0,30 m između cjevovoda radi nesmetane ugradnje, održavanja i zaštite cjevovoda tokom eksploatacije.

Napomena:

Zbog nedostatka pouzdanih podataka o tačnim pozicijama postojećih cjevovoda ispred rezervoara Trojica, izvođač je dužan da prije početka radova izvrši sondiranje (šlicovanje) na karakterističnim mjestima radi utvrđivanja stvarnog stanja na terenu, te da na osnovu tako konstatovanog stanja uskladi izvođenja radova.

VC-5,VC-6,VC-7,VC-8,VC-9,VC-10,VC-12,VC-13, VC-14,VC-15,VC-16,VC-17,VC-18 - mjesta priključaka - ventila sa ugrađenom garniturom

Legenda:

Trasa postojećeg cjevovoda DN160

Trasa transportnog cjevovoda DN250

Trasa distributivnog cjevovoda DN63

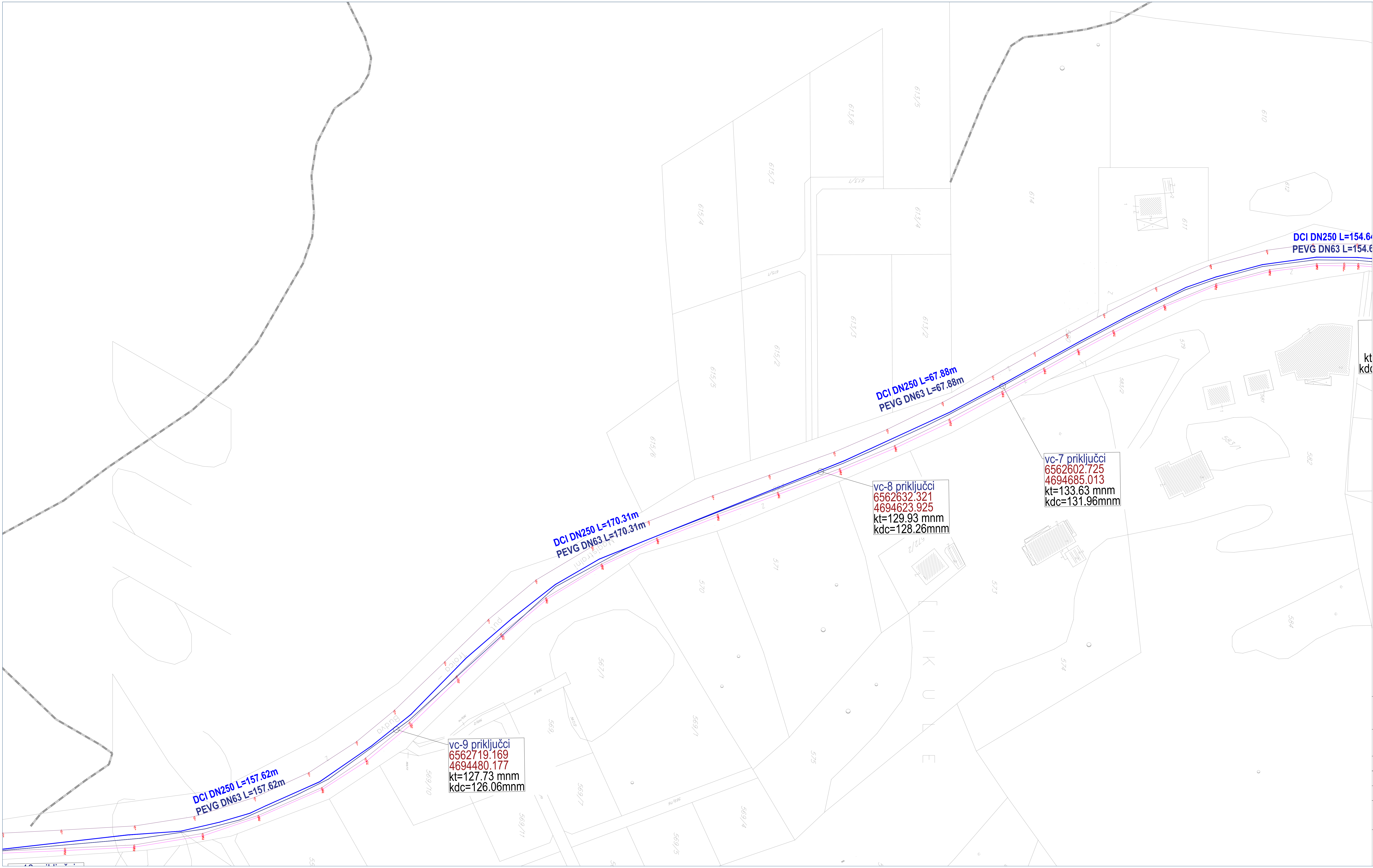
Trasa postojećeg cjevovod za Krušev

Trasa postojećeg cjevovoda koji se napušta

Linija asfalta

Linija betona

Projektant:  E3 Consulting Energy Environmental protection Economic development		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVARA TROJICE DO KASKADNE GORNJE GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Vodeći projektant: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Razmjera: 1:500	
Saradnici:		Prilog: Situacioni plan - DIO 3	
Datum izrade i M.P. Februar 2026.		Datum revizije i M.P.	



Napomena:

Distributivni cjevovod PEHD DN63 postavlja se iznad transportnog cjevovoda DN250 u zajedničkom rovu. Visinski položaj cjevovoda usklađen je sa zahtjevom minimalnog nadsloja od 0,80 m iznad distributivnog cjevovoda, uz obezbjeđen minimalni vertikalni razmak od 0,30 m između cjevovoda radi nesmetane ugradnje, održavanja i zaštite cjevovoda tokom eksploatacije.

Napomena:

Zbog nedostatka pouzdanih podataka o tačnim pozicijama postojećih cjevovoda ispred rezervoara Trojica, izvođač je dužan da prije početka radova izvrši sondiranje (šlicovanje) na karakterističnim mjestima radi utvrđivanja stvarnog stanja na terenu, te da na osnovu tako konstatovanog stanja uskladi izvođenja radova.

VC-5,VC-6,VC-7,VC-8,VC-9,VC-10,VC-12,VC-13,VC-14,VC-15,VC-16,VC-17,VC-18 - mjesta priključaka - ventila sa ugrđenom garniturom

Legenda:

Trasa postojećeg cjevovoda DN160
Trasa transportnog cjevovoda DN250
Trasa distributivnog cjevovoda DN63
Trasa postojećeg cjevovoda za Kavač
Trasa postojećeg cjevovoda koji se napušta

Linija asfalta
Linija betona

Projekant:



Objekat:

GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVUARA TROJICE DO RASKRŠĆA GORNJI GRBALJ

Autor projekta:

Milica Stanišić, spec. sci. grad.

Voditelj projekta:

Milica Stanišić, spec. sci. grad.

Odgovorni projekatant:

Milica Stanišić, spec. sci. grad.

Saradnici:

Investitor:

OPŠTINA KOTOR

Lokacija:

OPŠTINA KOTOR

Vrsta tehničke dokumentacije:

GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Dio tehničke dokumentacije:

KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA

Razmjera:

1:500

Prilog:

Situacioni plan 01/01

Br.priloga

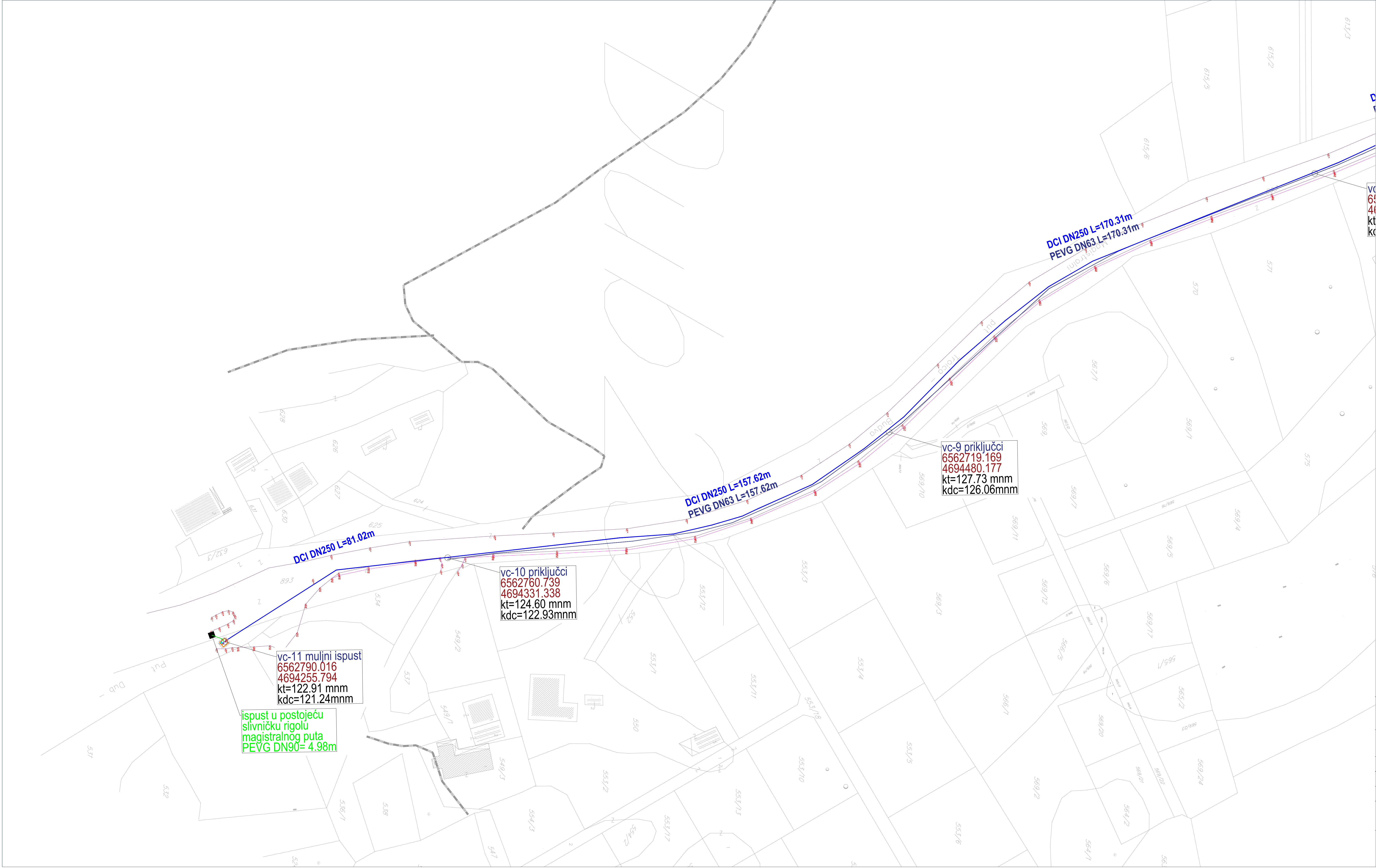
2.0

Br.strane

Datum izrade i M.P

Februar 2026.

Datum revizije i M.P



Napomena:

Distributivni cjevovod PEHD DN63 postavlja se iznad transportnog cjevovoda DN250 u zajedničkom rovu. Visinski položaj cjevovoda usklađen je sa zahtjevom minimalnog nadsloja od 0,80 m iznad distributivnog cjevovoda, uz obezbijeđen minimalni vertikalni razmak od 0,30 m između cjevovoda radi nesmetane ugradnje, održavanja i zaštite cjevovoda tokom eksploatacije.

Napomena:

Zbog nedostatka pouzdanih podataka o tačnim pozicijama postojećih cjevovoda ispred rezervoara Trojica, izvođač je dužan da prije početka radova izvrši sondiranje (šlicovanje) na karakterističnim mjestima radi utvrđivanja stvarnog stanja na terenu, te da na osnovu tako konstatovanog stanja uskladi izvođenja radova.

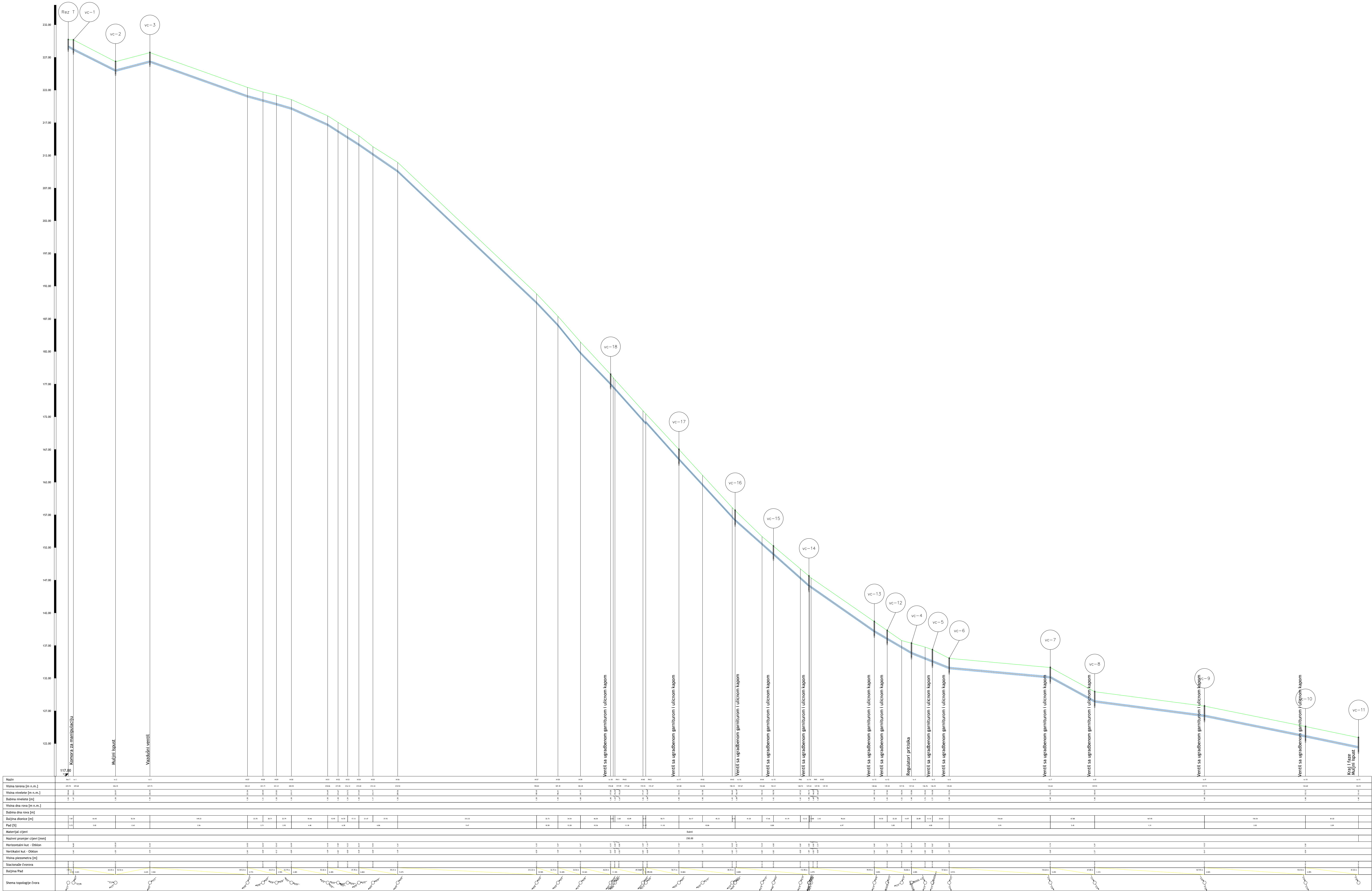
VC-5,VC-6,VC-7,VC-8,VC-9,VC-10,VC-12,VC-13, VC-14,VC-15,VC-16,VC-17,VC-18 - mjesta priključaka - ventila sa ugrđenom garniturom

Legenda:

Trasa postojećeg cjevovoda DN160
Trasa transportnog cjevovoda DN250
Trasa distributivnog cjevovoda DN63
Trasa postojećeg cjevovoda za Kavač
Trasa postojećeg cjevovoda koji se napušta

Linija asfalta
Linija betona

Projektant: 		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVUARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Voditelj projektanta: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	
Odpovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Razmjera: 1:500	
Saradnici:		Prilog: Situacioni plan 0 i list 5	Br.priloga 2.5
Datum izrade i M.P. Februar 2026.		Datum revizije i M.P.	



Napomena:

Distributivni cjevovod PEHD DN63 postavlja se iznad transportnog cjevovoda DN250 u zajedničkom rovu. Visinski položaj cjevovoda usklađen je sa zahtjevom minimalnog nadvoja od 0,80 m iznad distributivnog cjevovoda, uz obezbjeđen minimalni vertikalni razmak od 0,30 m između cjevovoda radi nesmetane ugradnje, održavanja i zaštite cjevovoda tokom eksploatacije.

Napomena:

Zbog nedostatka pouzdanih podataka o tačnim pozicijama postojećih cjevovoda ispred rezervoara Trojica, izvođač je dužan da prije početka radova izvrši sondiranje (slicovanje) na karakterističnim mjestima radi utvrđivanja stvarnog stanja na terenu, te da na osnovu tako konstatovanog stanja uskladi izvođenja radova.

VC-5,VC-6,VC-7,VC-8,VC-9,VC-10,VC-12,VC-13, VC-14,VC-15,VC-16,VC-17,VC-18 - mjesta priključaka - ventila sa ugrđenom garniturom

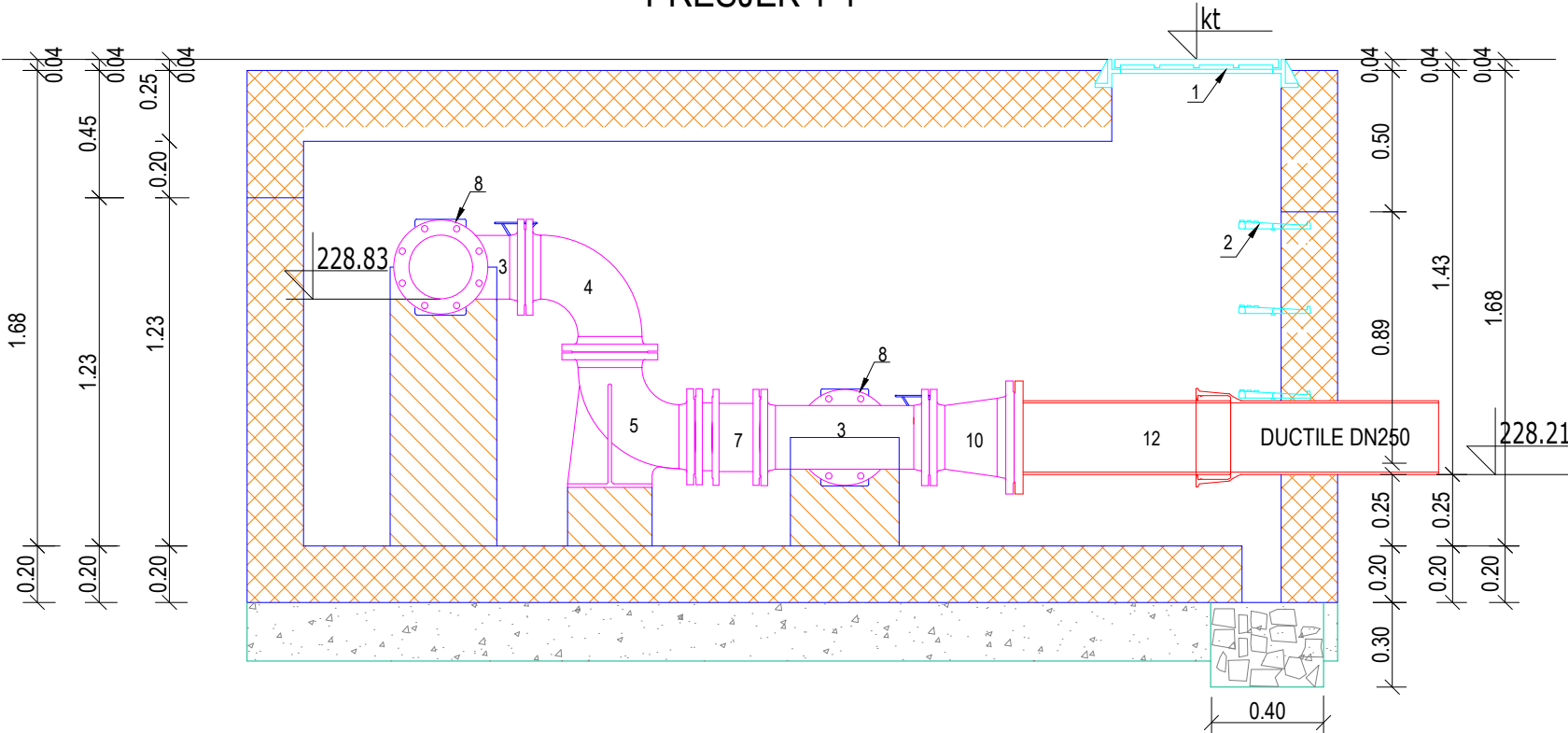
Legenda:

Linija postojećeg terena

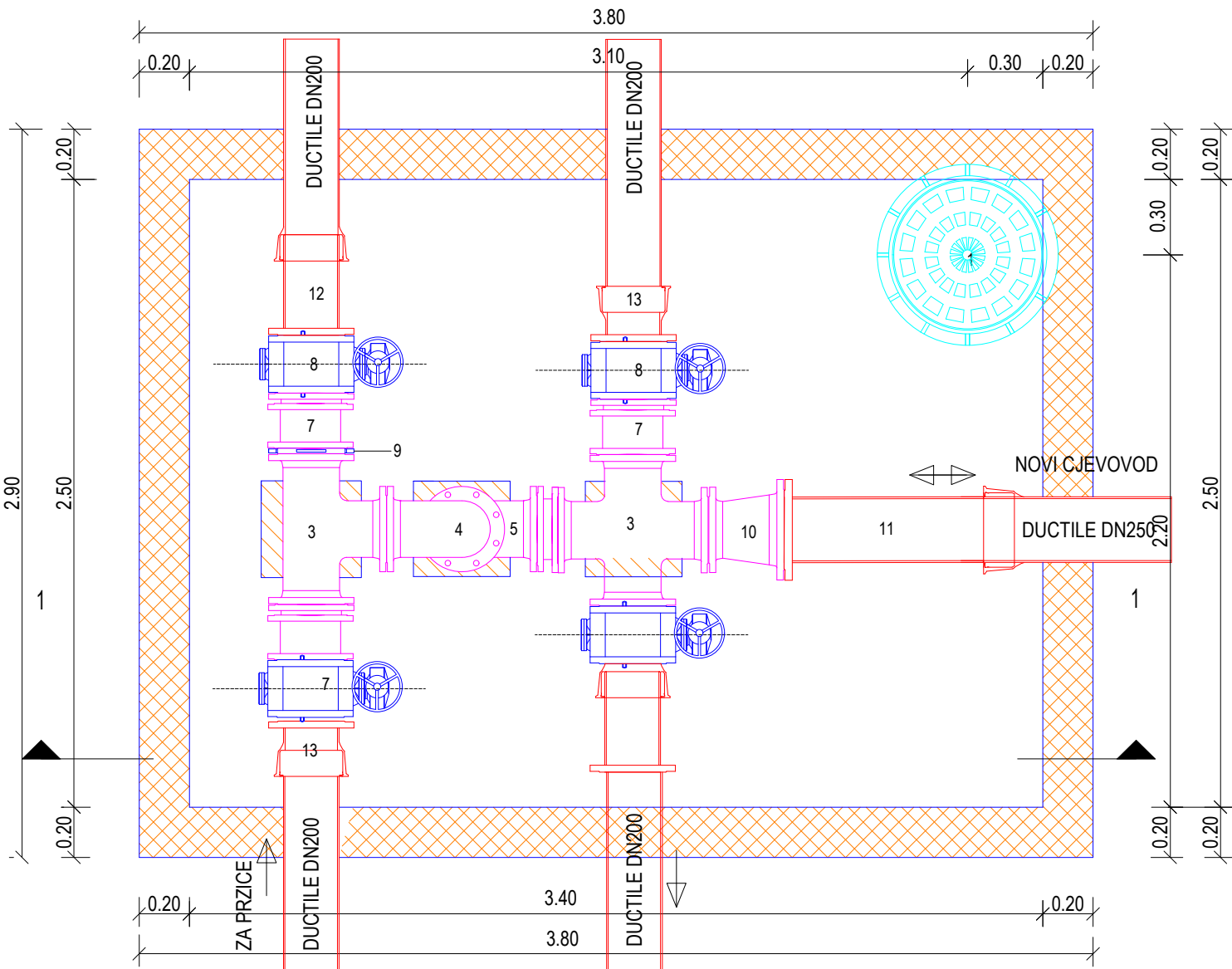
Linija cjevovoda

Projektant:		 E3 Consulting Energy Environmental protection Economic development		Investitor:		OPŠTINA KOTOR	
Objekat:				Lokacija:			
GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVUARA TROJICE DO RASKRŠĆA GORNJI GRBALJ				OPŠTINA KOTOR			
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. grad.				Vrsta tehničke dokumentacije:			
Voditelj projekta: Milica Stanišić, spec. sci. grad.				GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT			
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. grad.				Dio tehničke dokumentacije:		Razmjera:	
				KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA		1:500/1000	
Saradnici:				Prilog:		Br. priloga	Br. strane
				Uzdružni profil vodovoda transportni cjevovod		3.1.	
Datum izrade i M.P Februar 2026.				Datum revizije i M.P			

PRESJEK 1-1



OSNOVA



SPECIFIKACIJA MATERIJALA

	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM.
1		POKLOPAC	DN 600	1
2		PENJALICE		3
3		OP KOMAD	DN 200/200	1
4		LP4 KOMAD	DN 200	1
5		LS KOMAD	DN 200	1
6		SP KOMAD	DN 200	1
7		LEPTIRASTI ZATVARAČ	DN 200	4
8		LAKA MEĐUPRIRUBNIČKA Klapna	DN 200	2
9		REDUKCIJA L=300	DN250/200	1
10		F KOMAD	DN250	1
11		F KOMAD	DN200	2
12		E KOMAD	DN200	2
13		TT KOMAD	DN200/200	1

Projektant



Investitor

OPŠTINA KOTOR

Objekat

Lokacija

GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBAL

Autor projekta:
Milica Stanišić, spec. sci. građ

Vrsta tehničke dokumentacije:	
-------------------------------	--

GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT

Vodeći projektant:
Milica Stanišić, spec. sci. građ

Dio tehničke dokumentacije:	Razmjera:
KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	1:25

Odgovorni projektant:
Milica Stanišić, spec. sci. građ

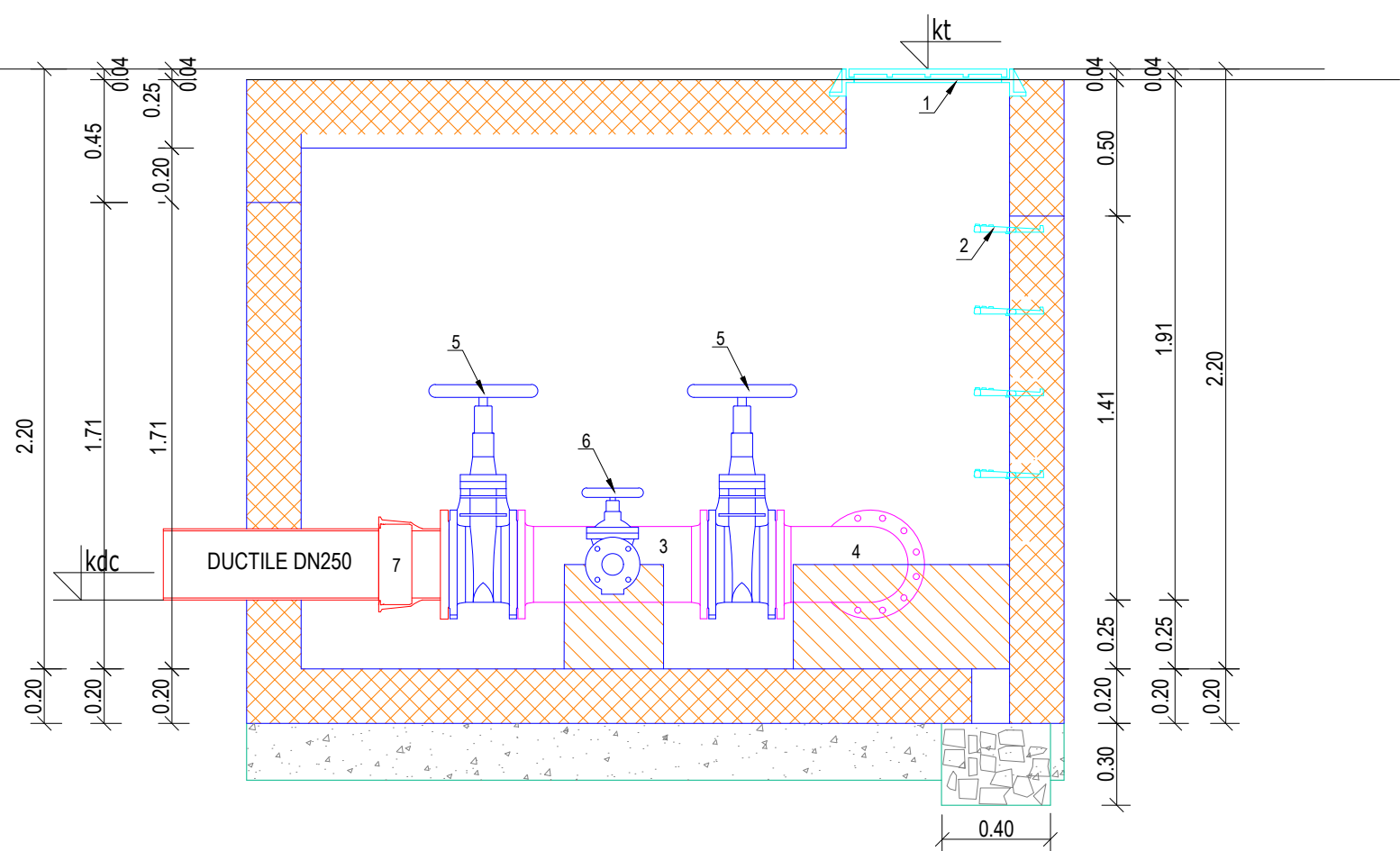
Saradnic

Prilog:	Br.priloga	Br.strane
Detalj cvora VC-1 - ispred rezervara	4.1.	

Datum izrade i M.
Februar 2026.

Datum revizije i M.P.

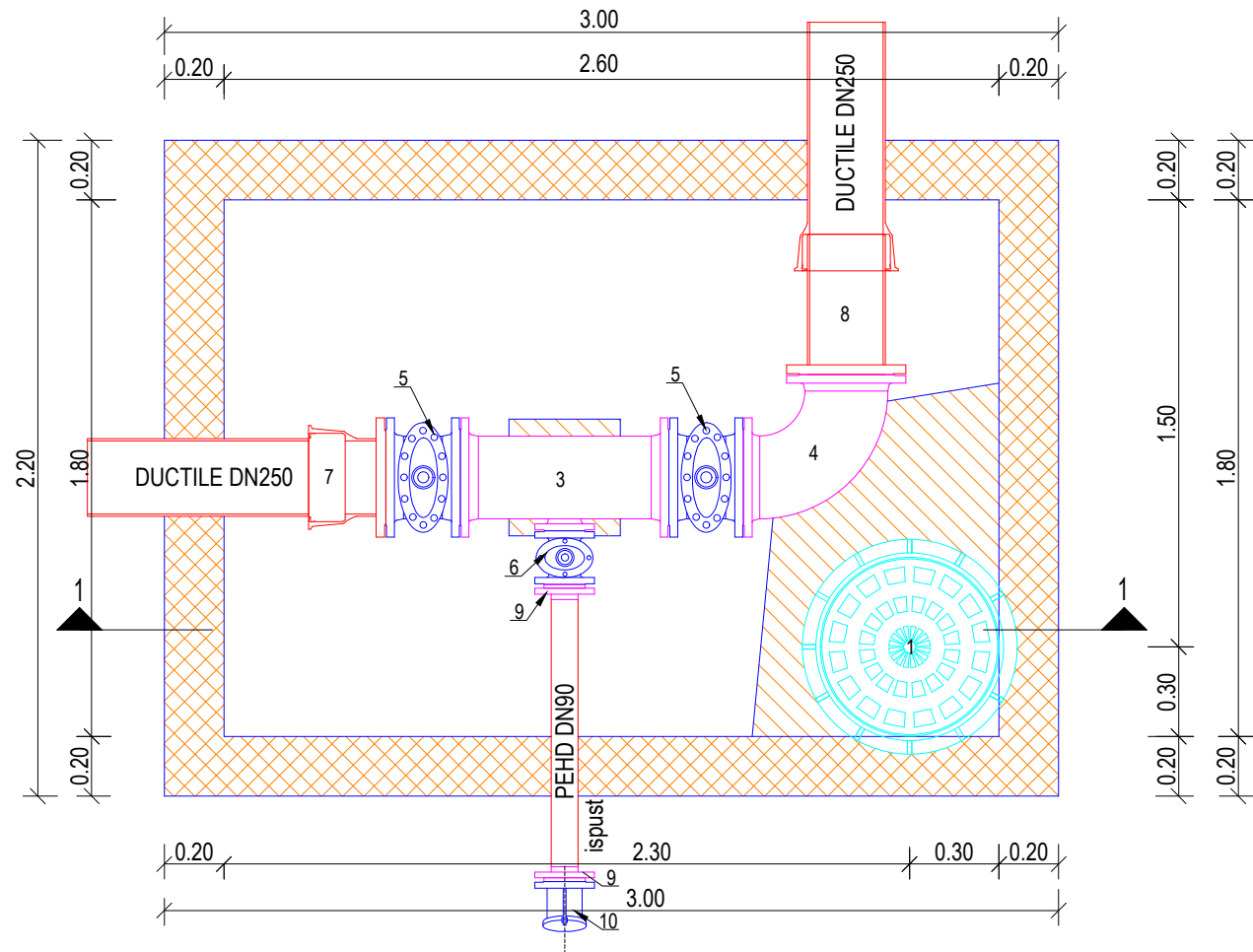
PRESJEK 1-1



SPECIFIKACIJA MATERIJALA

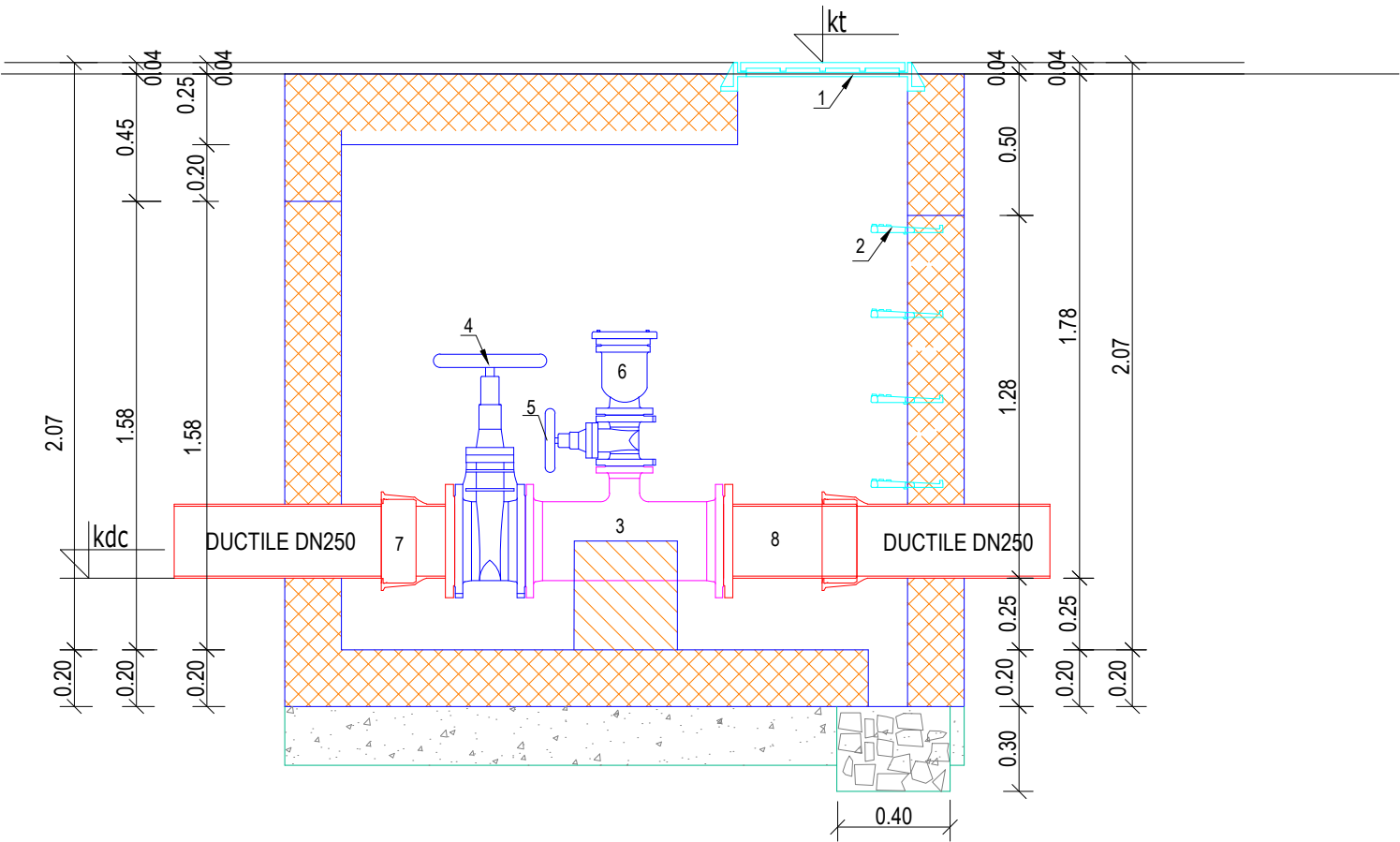
	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM.
1		POKLOPAC	DN 600	1
2		PENJALICE		3
3		OP KOMAD	DN 250/80	1
4		LP4 KOMAD	DN 250	1
5		EV VENTIL	DN250	2
6		EV VENTIL	DN80	1
7		E KOMAD	DN250	1
8		F KOMAD	DN250	1
9		TULJAK DN90 SA LETECOM PRIRUBNICOM DN80		2
10		ŽABLJI POKLOPAC	DN80	1

OSNOVA

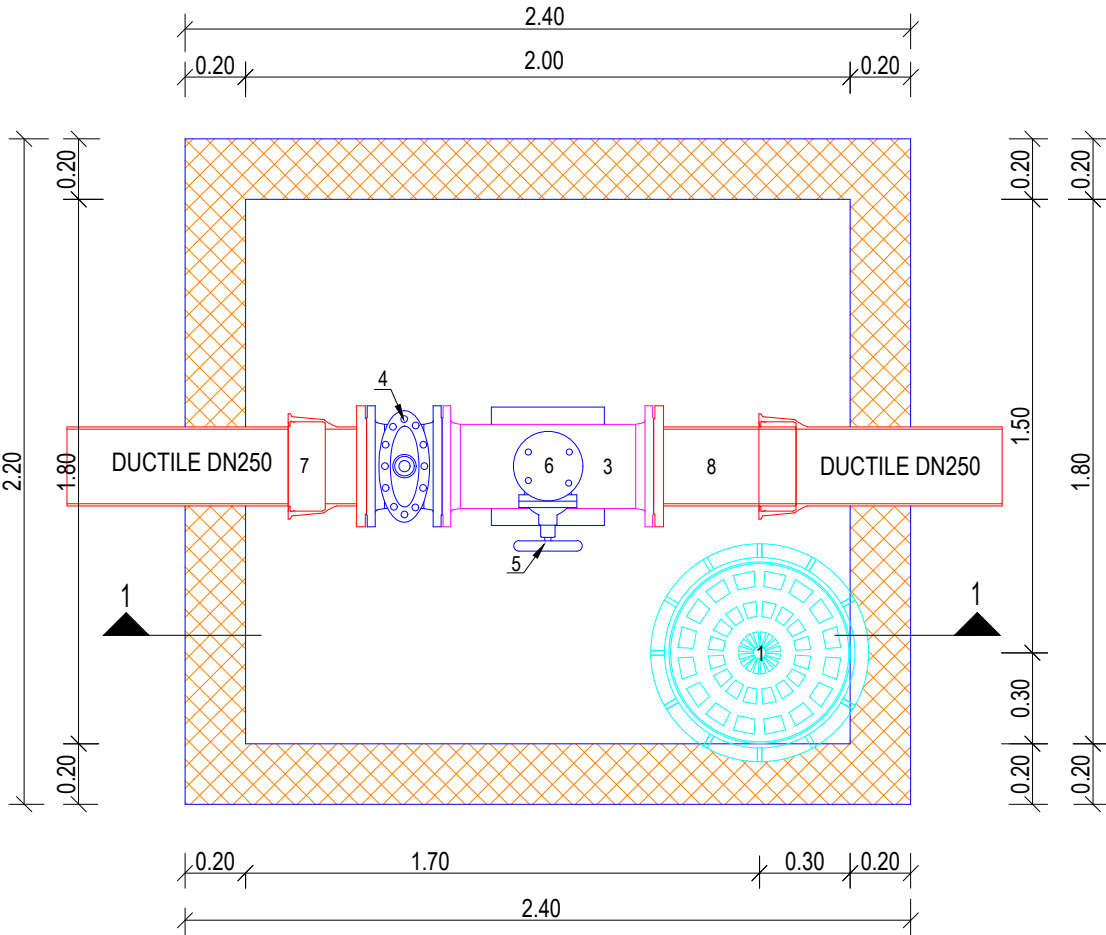


Projektant:  E3 Consulting Energy Environmental protection Economic development		Investitor: OPŠTINA KOTOR		
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR		
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT		
Vodeći projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA		Razmjera: 1:25
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.				
Saradnici:		Prilog: Detalj cvora VC-2 -muljni ispust	Br.priloga 4.2.	Br.strane
Datum izrade i M.P Februar 2026.		Datum revizije i M.P		

PRESJEK 1-1



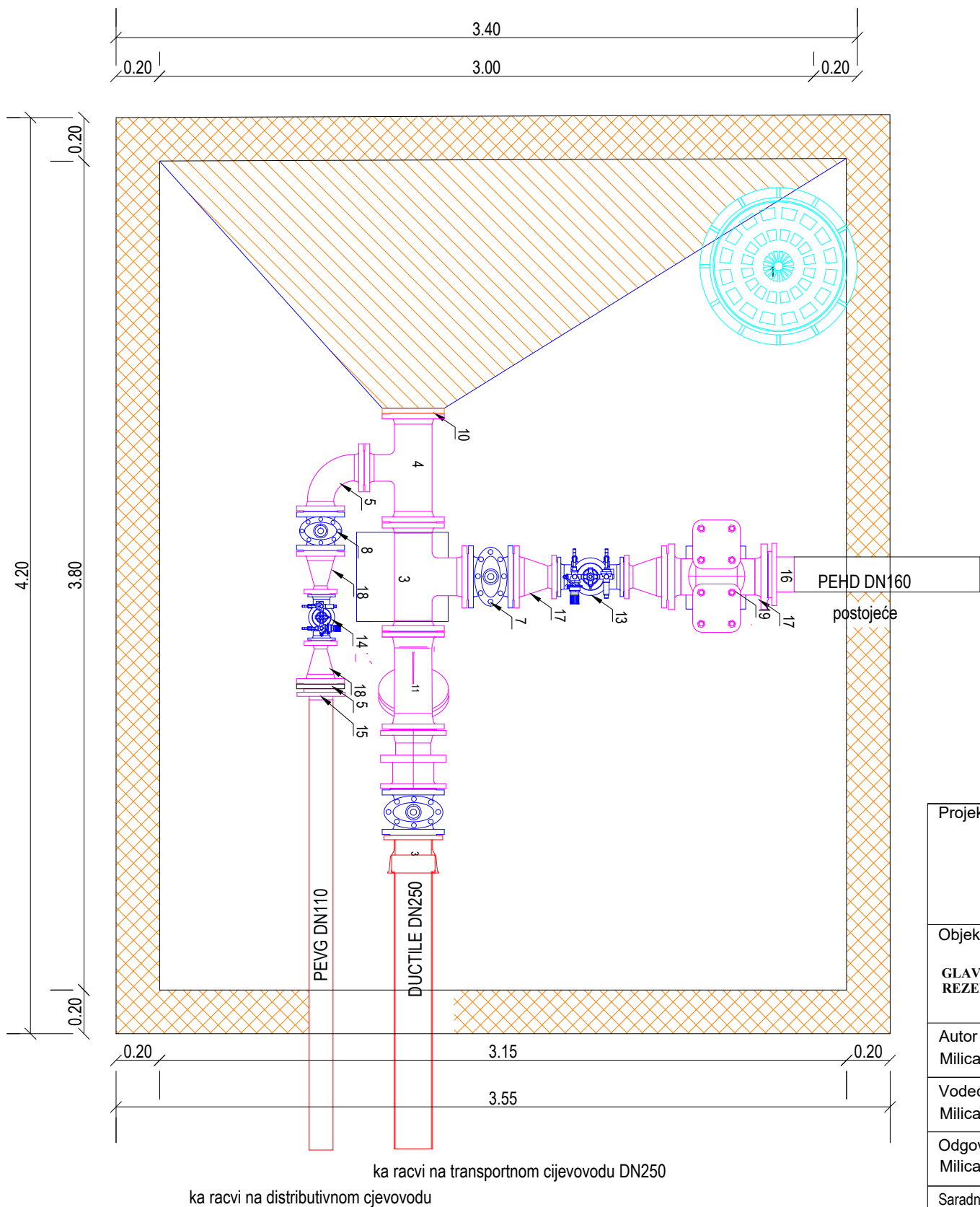
OSNOVA



SPECIFIKACIJA MATERIJALA

	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM.
1		POKLOPAC	DN 600	1
2		PENJALICE		4
3		OP KOMAD	DN 250/80	1
4		EV VENTIL	DN250	1
5		EV VENTIL	DN80	1
6		VV VENTIL	DN80	1
7		E KOMAD	DN250	1
8		F KOMAD	DN250	1

Projektant:  E3 Consulting Energy Environmental protection Economic development		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Vodeći projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Razmjera: 1:25	
Saradnici:		Prilog: Detalj cvora VC-3 - vazdusni ventil	Br.priloga 4.3.
Datum izrade i M.P Februar 2026.		Datum revizije i M.P	

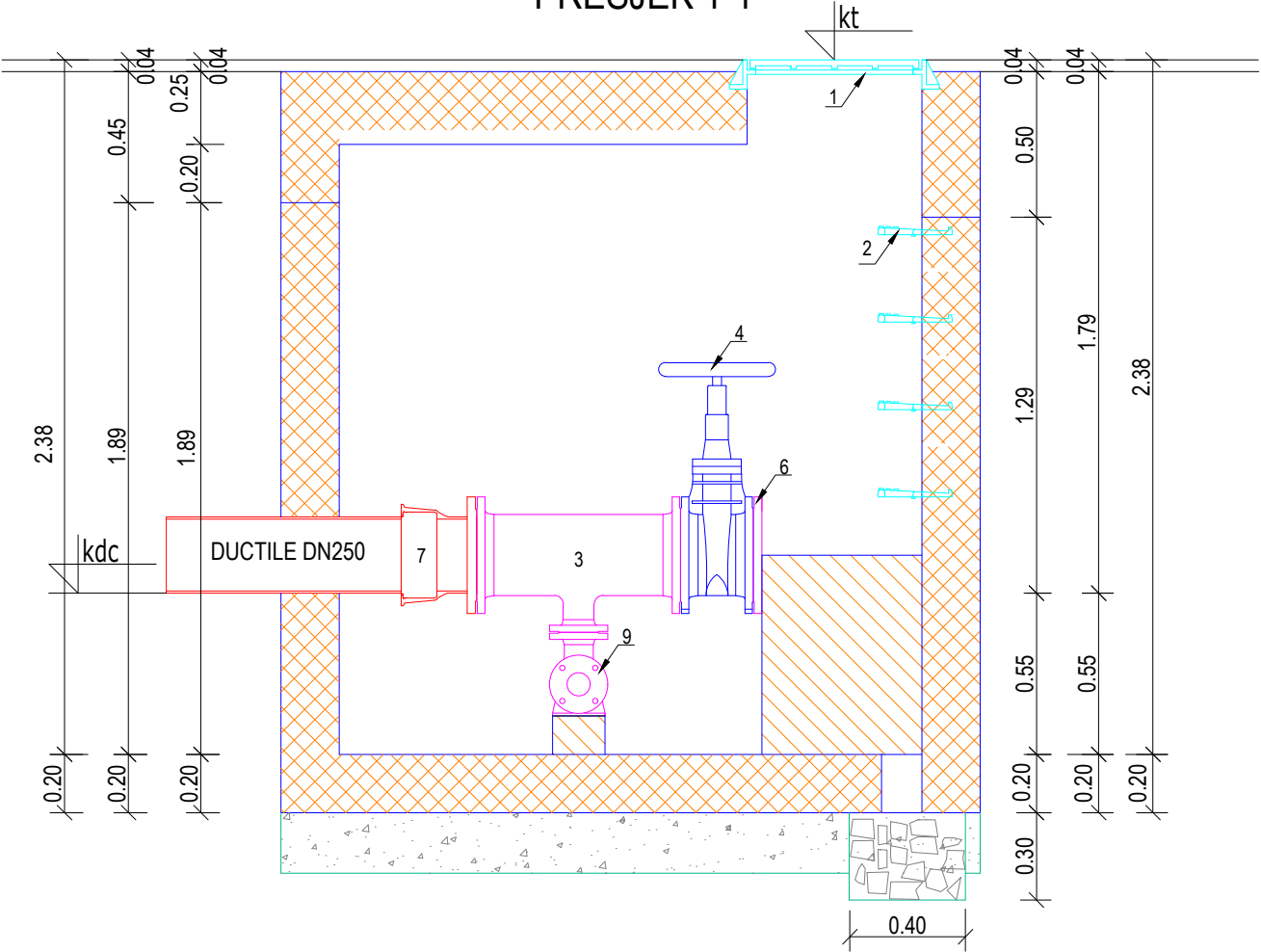


SPECIFIKACIJA MATERIJALA

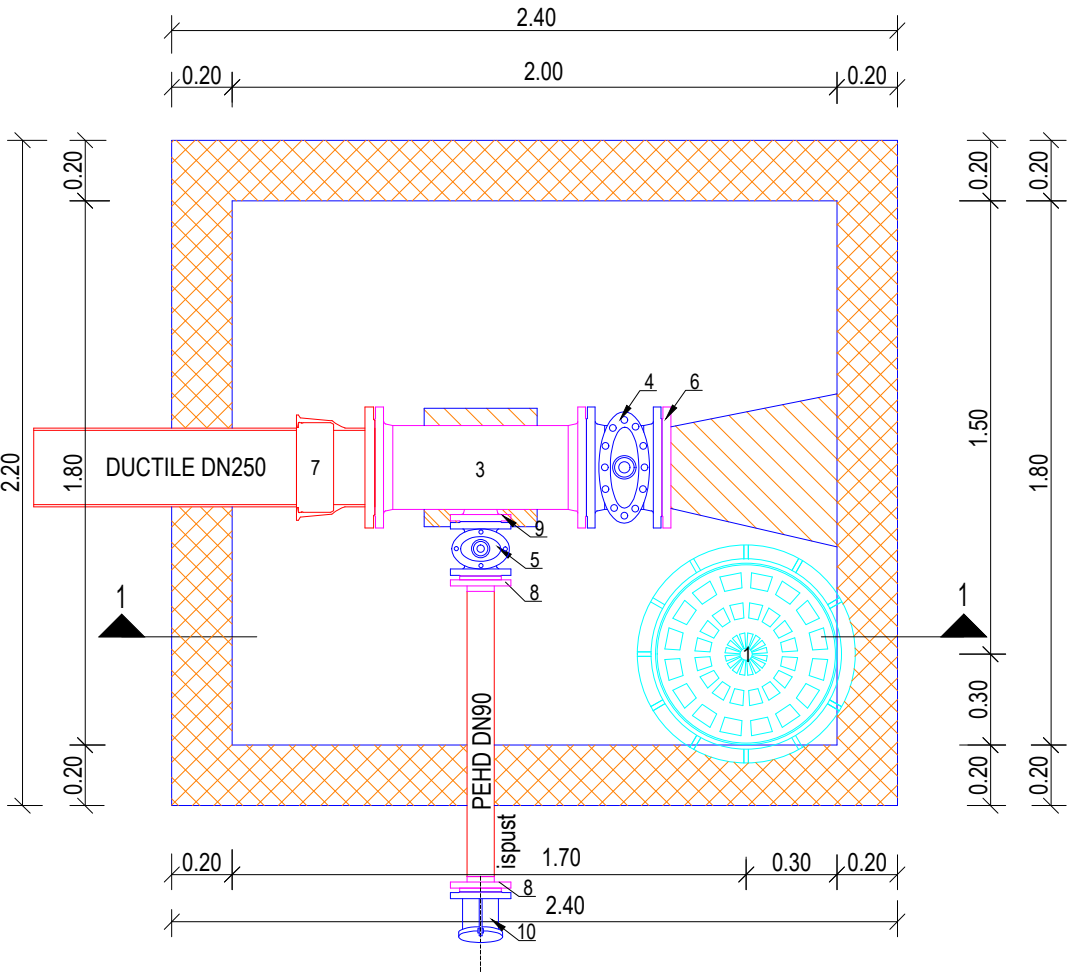
	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM.
1		POKLOPAC	DN 600	1
2		PENJALICE		3
3		OP KOMAD	DN 150/150	1
4		OP KOMAD	DN 150/100	1
5		LP4 KOMAD	DN 100	2
6		EV VENTIL	DN150	1
7		EV VENTIL	DN150	1
8		EV VENTIL	DN100	1
9		E KOMAD	DN150	1
10		ZP KOMAD	DN150	1
11		HVATAČ NEČISTOČA	DN 150	1
13		REGULATOR PRITISKA	DN 90	1
14		REGULATOR PRITISKA	DN 40	1
15		TULJAK DN110 SA LETECOM PRIRUBNICOM DN90		1
16		TULJAK DN160 SA LETECOM PRIRUBNICOM DN150		1
17		REDUKCIJA DN150/80		2
18		REDUKCIJA DN100/40		2
19		VAZDUSNI VENTIL DN80		1

Projektant:  E3 Consulting Energy Environmental protection Economic development		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Vodeći projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Razmjera: 1:25	
Saradnici:		Prilog: Detalj cvora VC-4 - regulatori pritiska	Br.priloga 4.4.
Datum izrade i M.P Februar 2026.		Datum revizije i M.P	

PRESJEK 1-1



OSNOVA



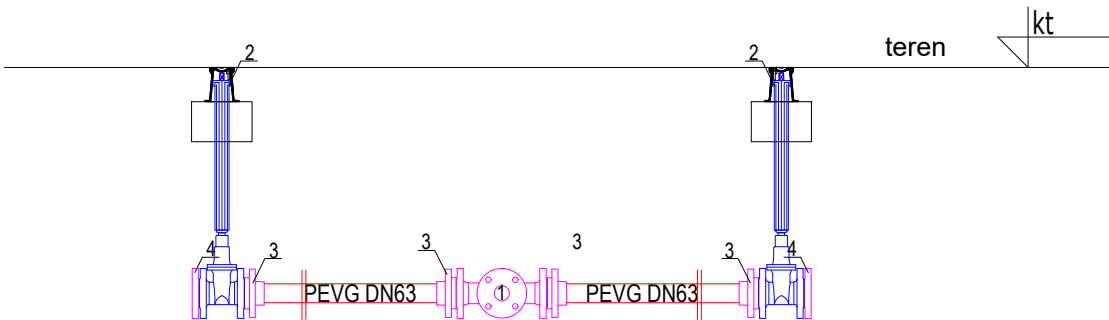
SPECIFIKACIJA MATERIJALA

	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM.
1		POKLOPAC	DN 600	1
2		PENJALICE		3
3		OP KOMAD	DN 250/80	1
4		EV VENTIL	DN250	1
5		EV VENTIL	DN80	1
6		ZP KOMAD	DN 250	1
7		E KOMAD	DN250	1
8		TULJAK DN90 SA LETECOM PRIRUBNICOM DN80		2
9		LP4 KOMAD	DN80	1
10		ŽABLJI POKLOPAC	DN80	1

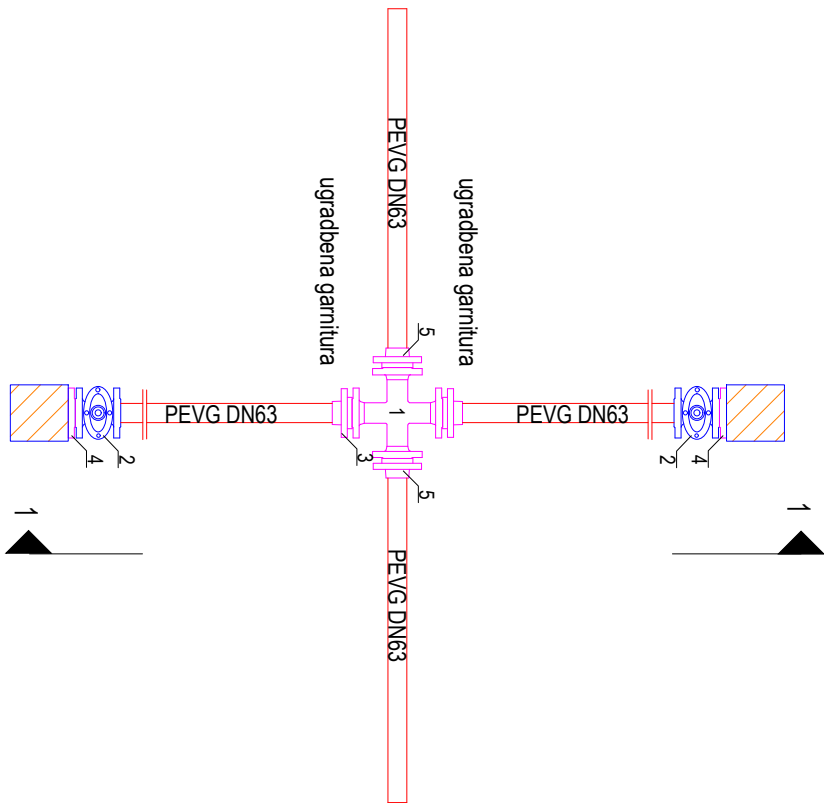
Projektant:  E3 Consulting Energy Environmental protection Economic development		Investitor: OPŠTINA KOTOR			
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR			
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT			
Vodeći projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.					
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA		Razmjera: 1:25	
Saradnici:		Prilog:		Br.priloga	Br.strane
		Detalj cvora VC-11 - muljni ispust		4.5.	
Datum izrade i M.P Februar 2026.		Datum revizije i M.P			

DETALJ UGRADBENE GARNITURE-PRIKLJUČCI

PRESJEK 1-1



OSNOVA



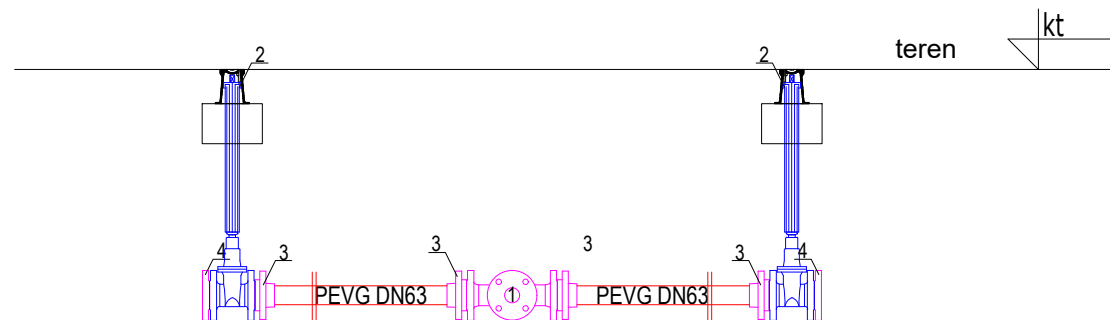
SPECIFIKACIJA MATERIJALA

	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM. 1 priključenje	BR. KOM. 6 priključenje
1		KP KOMAD	DN 50/50	1	6
2		UGRADBENA GARNITURA	DN 50	2	12
3		Tuljak sa letecom prirubnicom	DN 63/50	6	36
4		ZP KOMAD	DN 50	2	12

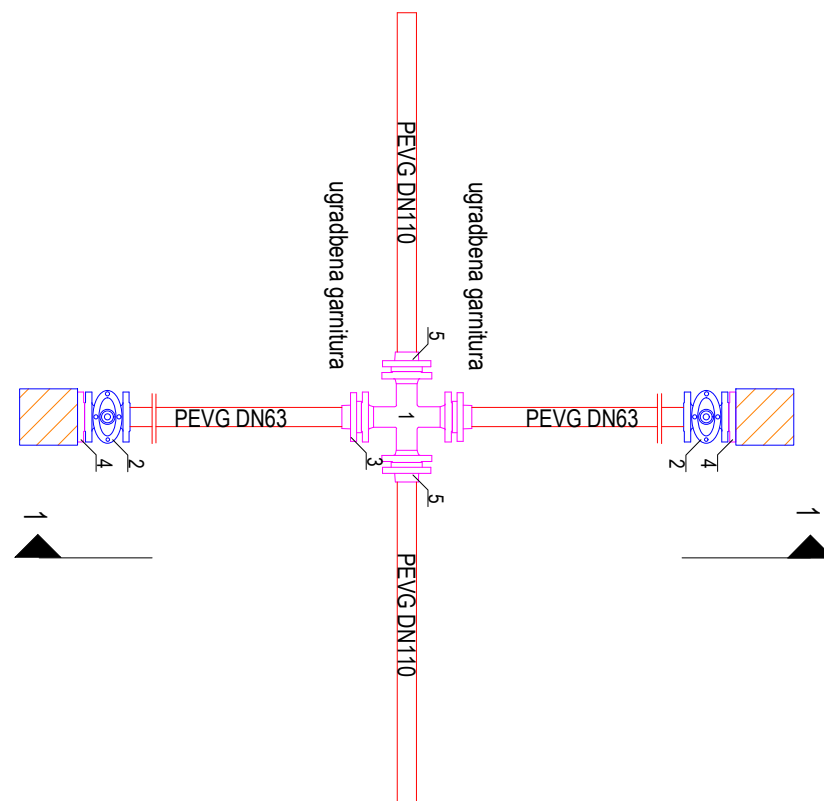
Projektant: 		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Vodeći projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	Razmjera: 1:25
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.			
Saradnici:		Prilog: Detalj prikljucka	Br.priloga 4.6.
Datum izrade i M.P Februar 2026.		Datum revizije i M.P	

DETALJ UGRADBENE GARNITURE-PRIKLJUČCI

PRESJEK 1-1



OSNOVA



SPECIFIKACIJA MATERIJALA

	SIMBOL	NAZIV	PROFIL	BR. KOM. 1 priključenje	BR. KOM. 6 priključenje
1		KP KOMAD	DN 100/50	1	6
2		UGRADBENA GARNITURA	DN 50	2	12
3		ZUPČASTA SPOJNICA	DN 63	6	36
4		ZP KOMAD	DN 50	2	12
5		Tuljak sa letecom prirubnicom	DN 110/100	2	12

Projektant:	
-------------	--



Investitor:

OPŠTINA KOTOR

Objekat:

GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ

Lokacija:	
-----------	--

OPŠTINA KOTOR

Autor projekta:
Milica Stanišić, spec. sci. građ.

Vrsta tehničke dokumentacije:	GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT
-------------------------------	-----------------------------

Vodeći projektant:
Milica Stanišić, spec. sci. građ.

Dio tehničke dokumentacije:
KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA

Razmjera:	1:25
-----------	------

Odgovorni projektant:
Milica Stanišić, spec. sci. građ.

Saradnici:

	Prilog:
--	---------

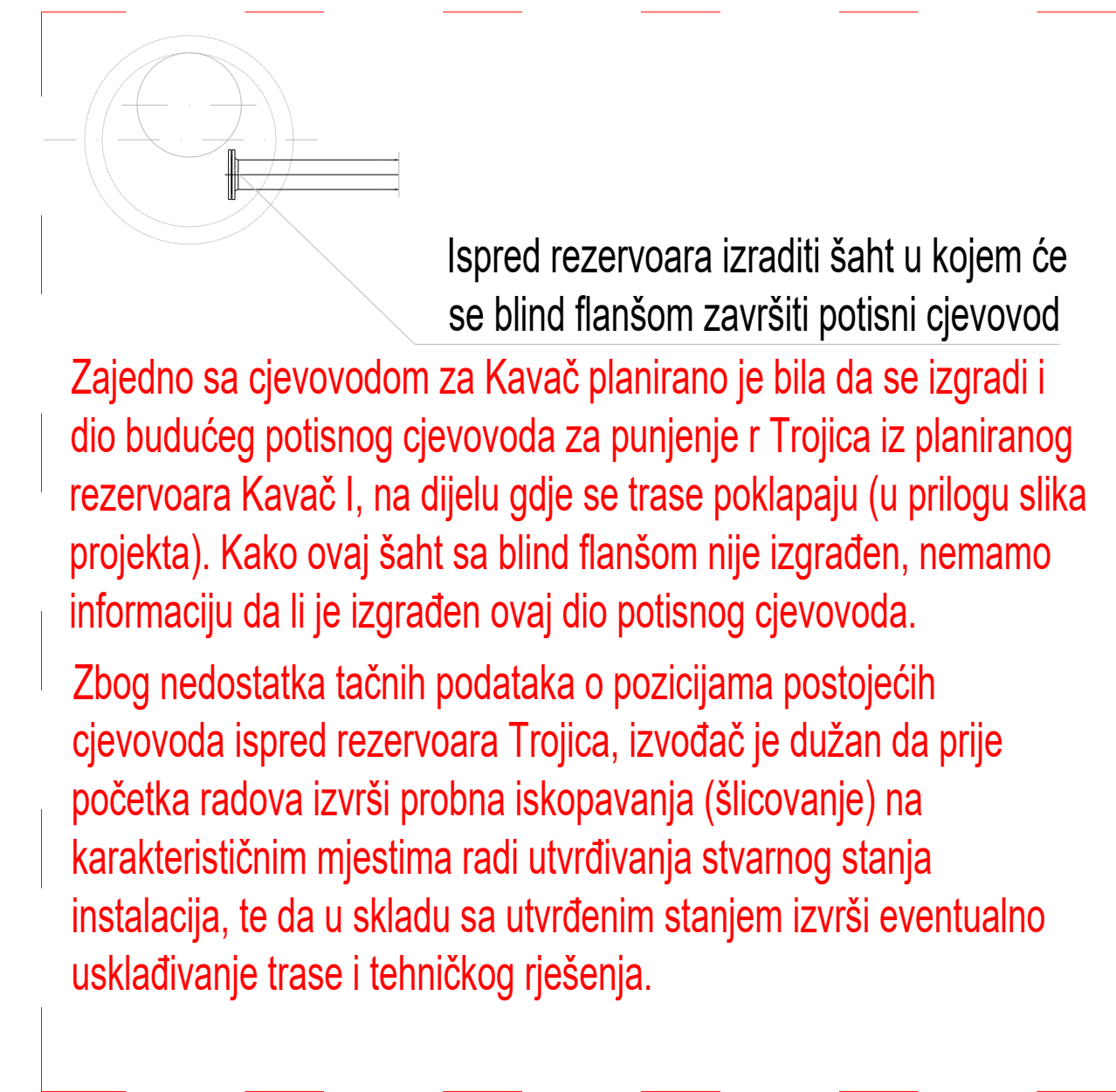
Detalj priključka

Br.priloga	B
------------	---

4.7.

Datum izrade i M.P
Februar 2026.

Datum revizije i M.P



Cijevovod za Kavač

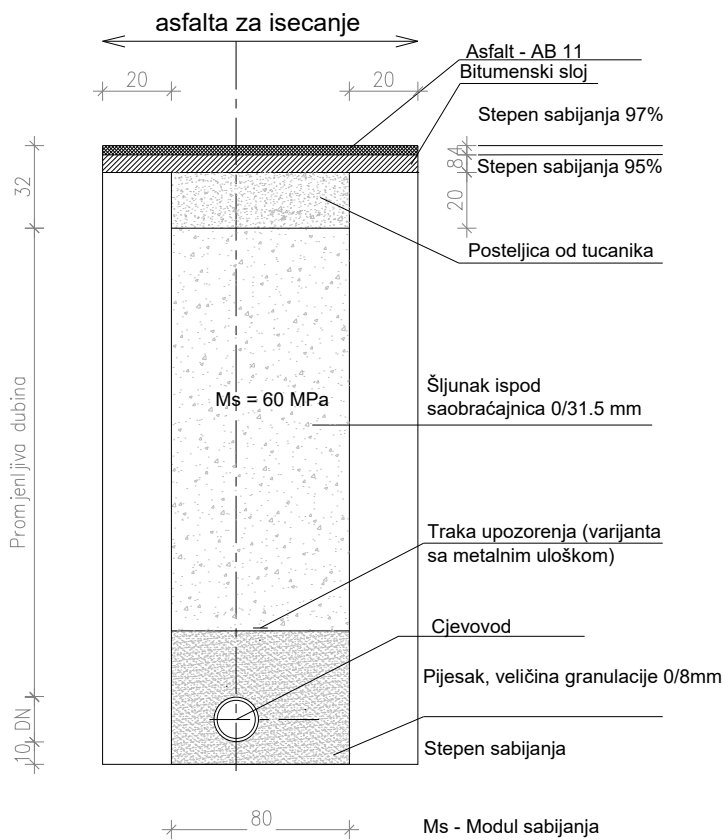
Postojeći šaht atmosferske kanalizacije

Projektovani cijevovod duktil DN250

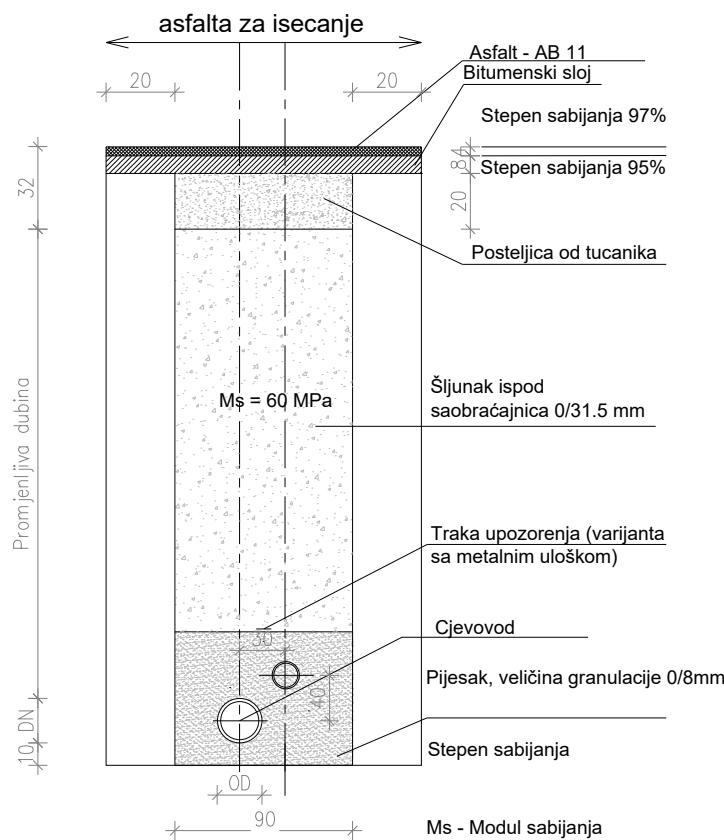
Šaht vazdušnog ventila

Projektant:  E3 Consulting Energy Environmental protection Economic development	Investitor: OPŠTINA KOTOR		
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ	Lokacija: OPŠTINA KOTOR		
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. grad.	Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT		
Vodeći projektant: Milica Stanišić, spec. sci. grad.	Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA		
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. grad.	Razmjera: 1:25		
Saradnici:	Prilog: Detalj cvora ispod rezervoara	Br.priloga 5.0.	Br.strane
Datum izrade i M.P Februar 2026.	Datum revizije i M.P		

POPREČNI PRESJEK ROVA U SAOBRAĆAJNICI SA HABAJUĆIM SLOJEM

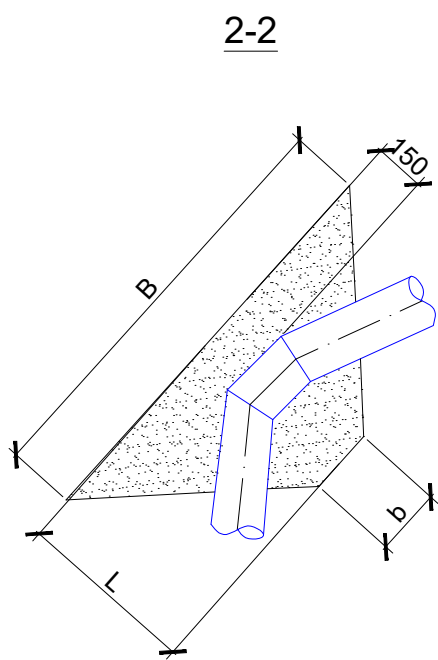
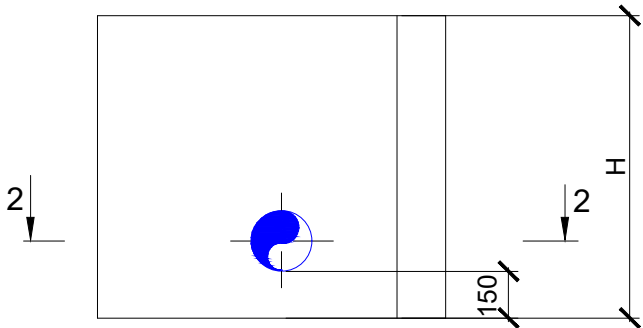


POPREČNI PRESJEK ROVA U SAOBRAĆAJNICI SA HABAJUĆIM SLOJEM



Projektant: 		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Vodeći projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.			
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	Razmjera: 1:25
Saradnici:		Prilog:	Br.priloga
		Detalj rova	6.0.
Datum izrade i M.P Februar 2026.		Datum revizije i M.P	

Anker blokovi za krivine 15°, 30°, 45°, 60°



Dimenzije anker blokovi za krivine 15°

DN, mm	L, m	B, m	b, m	H, m
90-125	0,45	0,38	0,15	0,41
140-180	0,51	0,43	0,17	0,46
200-250	0,66	0,55	0,22	0,53
280-355	0,99	0,83	0,33	0,62

Dimenzije anker blokovi za krivine 30°

DN, mm	L, m	B, m	b, m	H, m
90-125	0,46	0,47	0,23	0,41
140-180	0,52	0,52	0,25	0,46
200-250	0,60	0,64	0,33	0,53
280-355	0,74	0,87	0,49	0,62

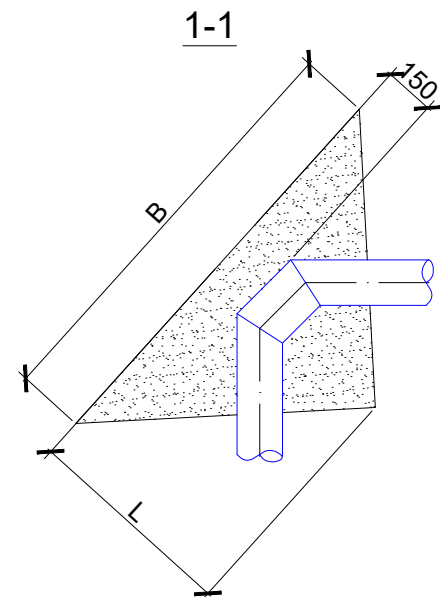
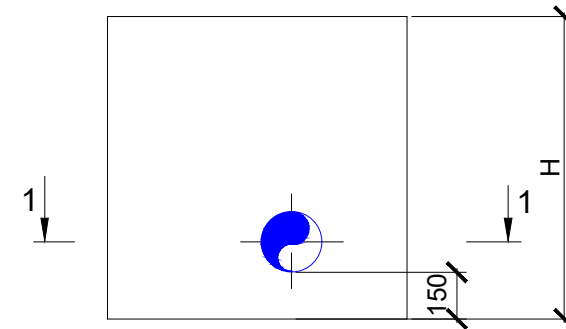
Dimenzije anker blokovi za krivine 45°

DN, mm	L, m	B, m	b, m	H, m
90-125	0,49	0,57	0,20	0,41
140-180	0,55	0,66	0,24	0,46
200-250	0,63	0,83	0,35	0,53
280-355	0,79	1,11	0,50	0,62

Dimenzije anker blokovi za krivine 60°

DN, mm	L, m	B, m	b, m	H, m
90-125	0,53	0,67	0,14	0,41
140-180	0,60	0,79	0,19	0,46
200-250	0,69	0,98	0,29	0,53
280-355	0,87	1,30	0,43	0,62

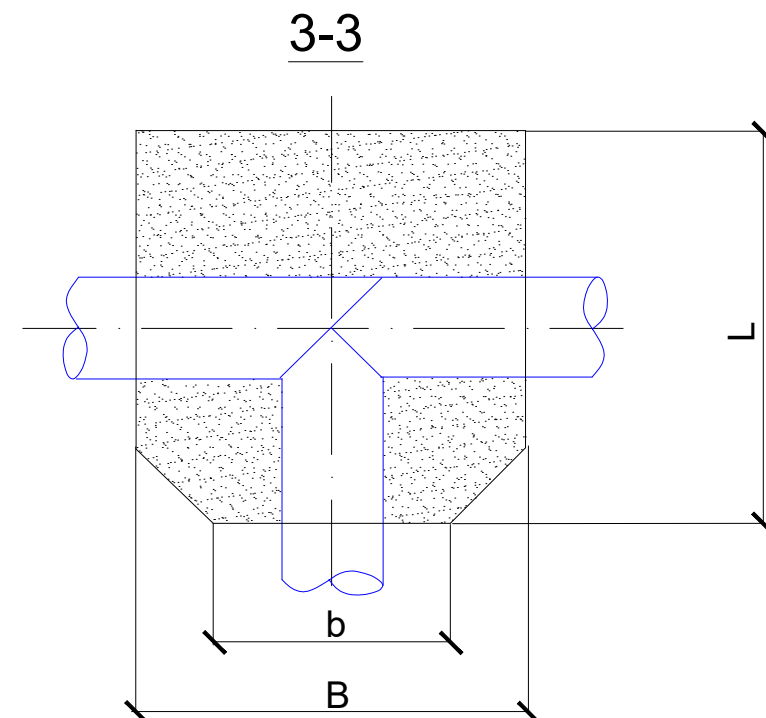
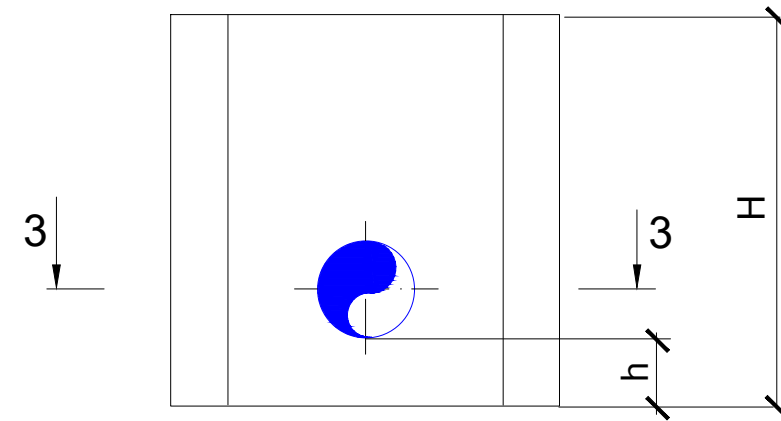
Anker blokovi za krivine 15°, 30°, 45°, 60°



Dimenzije anker blokovi za krivine 90°

DN, mm	L, m	B, m	H, m
90-125	0,68	0,60	0,41
140-180	0,82	0,71	0,46
200-250	1,03	0,90	0,53
280-355	1,37	1,20	0,65

ANKER BLOKOVI ZA PEHD CIJEVI



Dimenzije anker blokovi za T komade

DN, mm	L, m	B, m	b, m	H, m
90-125	0,41	0,41	0,41	0,41
140-180	0,46	0,46	0,46	0,46
200-250	0,53	0,68	0,52	0,52
280-355	0,64	1,06	0,63	0,63

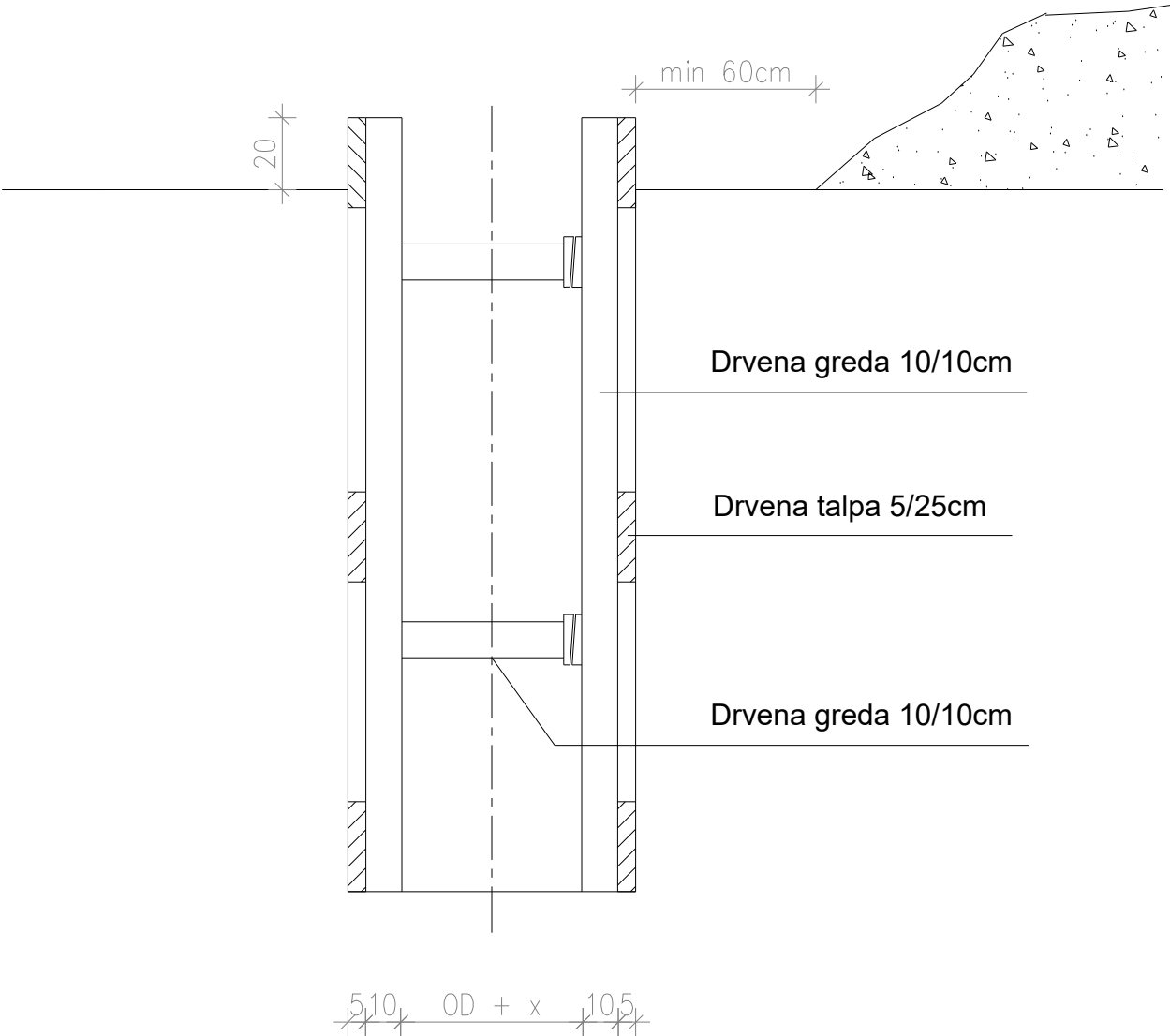
- Napomena
1. Anker blovi se ugrađuju nakon postavljanja cjevovoda i fittinga.

Projektant: 		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Vodeći projektant: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. grad.		Razmjera: 1:25	
Saradnici:		Prilog: Detalj anker bloka	Br.priloga 6.0
Datum izrade i M.P. Februar 2026.		Datum revizije i M.P.	

DETALJ PODGRADE ROVA

POPREČNI PRESJEK

ISKOP ZEMLJIŠTA

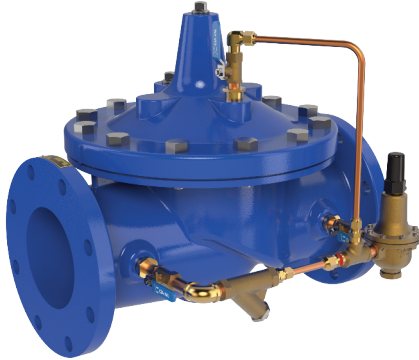


Projektant: 		Investitor: OPŠTINA KOTOR	
Objekat: GLAVNI PROJEKAT IZGRADNJE CJEVOVODA OD REZERVOARA TROJICE DO RASKRSNICE GORNJI GRBALJ		Lokacija: OPŠTINA KOTOR	
Autor projekta: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Vrsta tehničke dokumentacije: GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKAT	
Vodeći projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Dio tehničke dokumentacije: KNJIGA 1 - HIDROTEHNIČKA INFRASTRUKTURA	
Odgovorni projektant: Milica Stanišić, spec. sci. građ.		Razmjera: 1:25	
Saradnici:		Prilog: Detalj podgrade rova	Br.priloga 7.0.
Datum izrade i M.P Februar 2026.		Datum revizije i M.P	



MODEL 90-01

Pressure Reducing Valve



Schematic Diagram

Item	Description
1	100-01 Hytrol Main Valve
2	X58 Restriction Fitting
3	CRD Pressure Reducing Control

Optional Features

Item	Description
A	X46A Flow Clean Strainer
B	CK2 Isolation Valve
C	CV Flow Control (Closing)*
D	Check Valves with Isolation Valve
M	X144 e-FlowMeter
P	X141 Pressure Gauge
S	CV Flow Control (Opening)
V	X101 Valve Position Indicator
Y	X43 "Y" Strainer

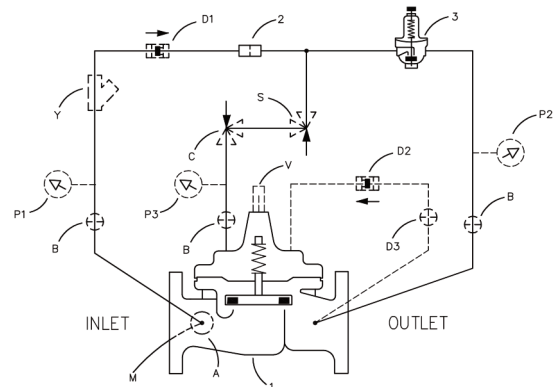
*The closing speed control (optional) on this valve should always be open at least three (3) turns off its seat.

- Sensitive and Accurate Pressure Control
- Easy Adjustment and Maintenance
- Optional Check Feature
- Fully Supported Frictionless Diaphragm
- Meets National Lead Reduction Mandate

The Cla-Val Model 90-01 Pressure Reducing Valve automatically reduces a higher inlet pressure to a steady lower downstream pressure, regardless of changing flow rate and/or varying inlet pressure. This valve is an accurate, pilot-operated regulator capable of holding downstream pressure to a pre-determined limit. When downstream pressure exceeds the pressure setting of the control pilot, the main valve and pilot valve close drip-tight.

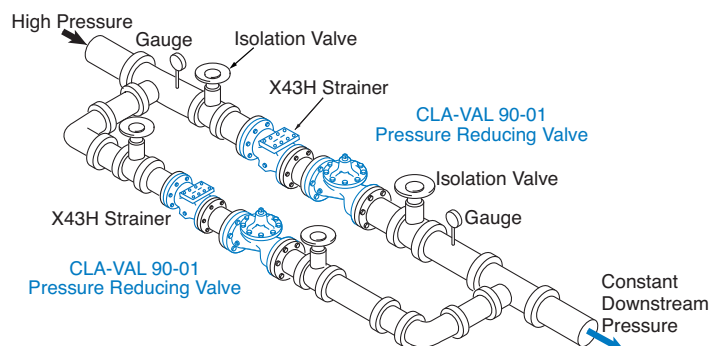
If a check feature is added, and a pressure reversal occurs, the downstream pressure is admitted into the main valve cover chamber, closing the valve to prevent return flow.

For space savings, see Cla-Val Model 90-48 or 90-99 with integral Low Flow Bypass Pressure Regulator.

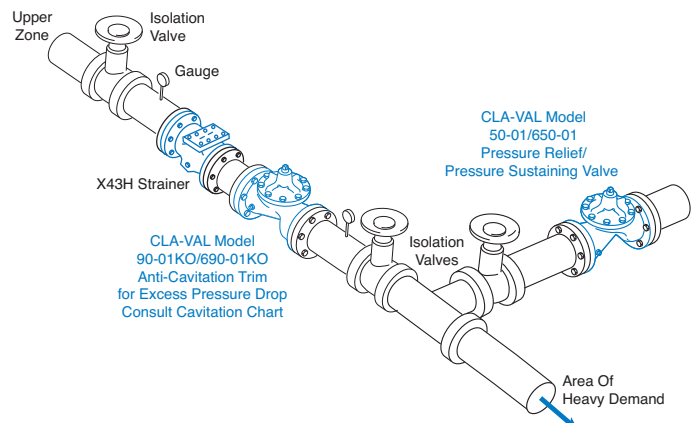


Typical Applications

Typical applications include pressure reducing valve station using Model 90-01 and Model 90-01 in parallel to handle wide range of flow rates. Larger Model 90-01 valve meets requirements of peak loads and smaller Model 90-01 handles low flows. A downstream pressure relief valve is also recommended for this type of application.



Cla-Val Model 90-01KO Pressure Reducing Valve with Anti-Cavitation Trim provides for optimum downstream pressure control while reducing noise and eliminating damage associated with cavitation. See Cavitation Guide to determine if the valve is a candidate for the KO Anti-Cavitation Trim. A downstream pressure relief valve is recommended for this type of application.



Model 90-01 (Uses 100-01 Hytrol Main Valve)

Pressure Ratings (Recommended Maximum Pressure - psi)

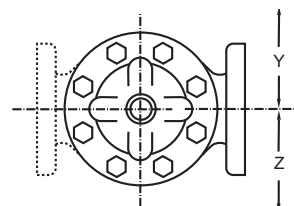
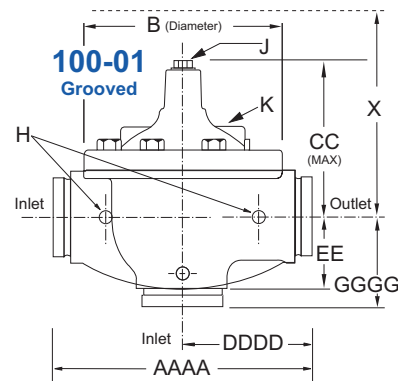
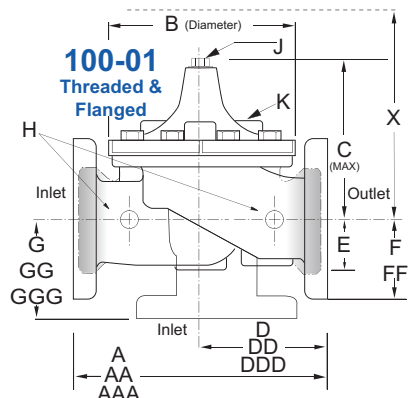
Valve Body & Cover		Pressure Class				
		Flanged			Grooved	Threaded
Grade	Material	ANSI Standards*	150 Class	300 Class	300 Class	End† Details
ASTM A536	Ductile Iron	B16.42	250	400	400	400
ASTM A216-WCB	Cast Steel	B16.5	285	400	400	400
UNS 87850	Bronze	B16.24	225	400	400	400

Note: * ANSI standards are for flange dimensions only.
 Flanged valves are available faced but not drilled.
 † End Details machined to ANSI B2.1 specifications.
Valves for higher pressure are available; consult factory for details

Materials

Component	Standard Material Combinations		
Body & Cover	Ductile Iron	Cast Steel	Bronze
Available Sizes	1" - 36" 25 - 900mm	1" - 16" 25 - 400mm	1" - 16" 25 - 400mm
Disc Retainer & Diaphragm Washer	Cast Iron	Cast Steel	Bronze
Trim: Disc Guide, Seat & Cover Bearing	Bronze is Standard Stainless Steel is Optional		
Disc	Buna-N® Rubber		
Diaphragm	Nylon Reinforced Buna-N® Rubber		
Stem, Nut & Spring	Stainless Steel		

For material options not listed, consult factory.
 Cla-Val manufactures valves in more than 50 different alloys.

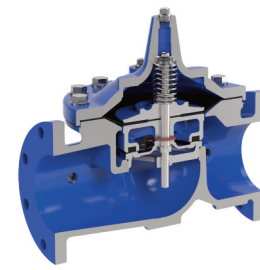
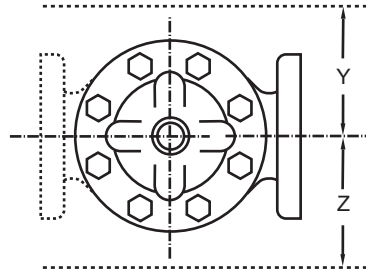
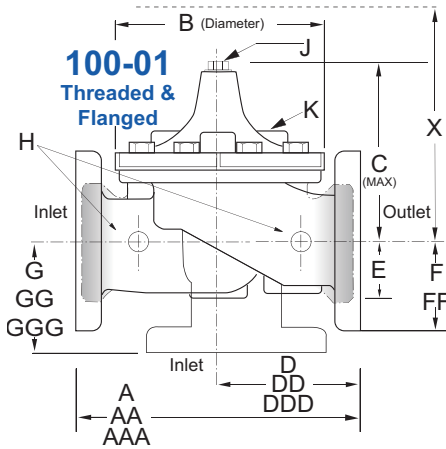


Model 90-01 Dimensions (In Inches)

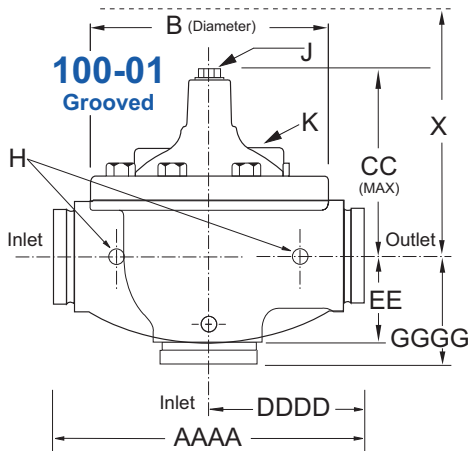
Valve Size (Inches)	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	30	36
A Threaded	7.25	7.25	7.25	9.38	11.00	12.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AA 150 ANSI	—	—	8.50	9.38	11.00	12.00	15.00	20.00	25.38	29.75	34.00	39.00	41.38	46.00	52.00	61.50	63.00	72.75
AAA 300 ANSI	—	—	9.00	10.00	11.62	13.25	15.62	21.00	26.38	31.12	35.50	40.50	43.50	47.64	53.62	63.24	64.50	74.75
AAAA Grooved End	—	—	8.50	9.00	11.00	12.50	15.00	20.00	25.38	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B Diameter	5.62	5.62	5.62	6.62	8.00	9.12	11.50	15.75	20.00	23.62	28.00	32.75	35.50	41.50	45.00	53.16	56.00	66.00
C Maximum	5.50	5.50	5.50	6.50	7.56	8.19	10.62	13.38	16.00	17.12	20.88	24.19	25.00	39.06	41.90	43.93	54.60	59.00
CC Maximum Grooved End	—	—	4.75	5.75	6.88	7.25	9.31	12.12	14.62	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D Threaded	3.25	3.25	3.25	4.75	5.50	6.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DD 150 ANSI	—	—	4.00	4.75	5.50	6.00	7.50	10.00	12.69	14.88	17.00	19.50	20.81	—	—	30.75	—	—
DDD 300 ANSI	—	—	4.25	5.00	5.88	6.38	7.88	10.50	13.25	15.56	17.75	20.25	21.62	—	—	31.62	—	—
DDDD Grooved End	—	—	—	4.75	—	6.00	7.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E	1.12	1.12	1.12	1.50	1.69	2.06	3.19	4.31	5.31	9.25	10.75	12.62	15.50	12.95	15.00	17.75	21.31	24.56
EE Grooved End	—	—	2.00	2.50	2.88	3.12	4.25	6.00	7.56	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F 150 ANSI	—	—	2.50	3.00	3.50	3.75	4.50	5.50	6.75	8.00	9.50	10.50	11.75	15.00	16.50	19.25	22.50	28.50
FF 300 ANSI	—	—	3.06	3.25	3.75	4.13	5.00	6.25	7.50	8.75	10.25	11.50	12.75	15.00	16.50	19.25	24.00	30.00
G Threaded	1.88	1.88	1.88	3.25	4.00	4.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GG 150 ANSI	—	—	4.00	3.25	4.00	4.00	5.00	6.00	8.00	8.62	13.75	14.88	15.69	—	—	22.06	—	—
GGG 300 ANSI	—	—	4.25	3.50	4.31	4.38	5.31	6.50	8.50	9.31	14.50	15.62	16.50	—	—	22.90	—	—
GGGG Grooved End	—	—	—	3.25	—	4.25	5.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H NPT Body Tapping	0.375	0.375	0.375	0.375	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
J NPT Cover Center Plug	0.25	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.25	1.50	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
K NPT Cover Tapping	0.375	0.375	0.375	0.375	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
Stem Travel	0.40	0.40	0.40	0.60	0.70	0.80	1.10	1.70	2.30	2.80	3.40	4.00	4.50	5.10	5.63	6.75	7.50	8.50
Approx. Ship Weight (lbs)	15	15	15	35	50	70	140	285	500	780	1165	1600	2265	2982	3900	6200	7703	11720
Approx. X Pilot System	11	11	11	13	14	15	17	29	31	33	36	40	40	43	47	68	79	85
Approx. Y Pilot System	9	9	9	9	10	11	12	20	22	24	26	29	30	32	34	39	40	45
Approx. Z Pilot System	9	9	9	9	10	11	12	20	22	24	26	29	30	32	34	39	42	47

For sizes 18 through 36-inches, use 90-66 E-Sheet

Model 90-01 Metric Dimensions (Uses 100-01 Hytrol Main Valve)



Model 100-01 Full Port Hytrol Main Valve



Other 90 Series Products

- 90-01KO - Model 90-01 supplied with with KO Anti-Cavitation Trim
- 90-01H - Model 90-01 supplied with X43H Strainer
- 90-01KOH - Model 90-01 supplied with KO Trim & X43H Strainer
- 690-01 - Reduced Port Pressure Reducing Valve
- 690-01KO - Reduced Port Pressure Reducing Valve with KO Trim
- 690-01H - Reduced Port Pressure Reducing Valve with X43H Strainer
- 690-01KOH - Reduced Port Pressure Reducing Valve with KO Trim and X43H Strainer

Model 90-01 Dimensions (In mm)

Valve Size (mm)	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	750	900
A Threaded	184	184	184	238	279	318	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AA 150 ANSI	—	—	216	238	279	305	381	508	645	756	864	991	1051	1168	1321	1562	1600	1848
AAA 300 ANSI	—	—	229	254	295	337	397	533	670	790	902	1029	1105	1210	1326	1606	1638	1899
AAAA Grooved End	—	—	216	228	279	318	381	508	645	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B Diameter	143	143	143	168	203	232	292	400	508	600	711	832	902	1054	1143	1350	1422	1676
C Maximum	140	140	140	165	192	208	270	340	406	435	530	614	635	992	1064	1116	1387	1499
CC Maximum Grooved End	—	—	120	146	175	184	236	308	371	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D Threaded	83	83	83	121	140	159	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DD 150 ANSI	—	—	102	121	140	152	191	254	322	378	432	495	528	—	—	781	—	—
DDD 300 ANSI	—	—	108	127	149	162	200	267	337	395	451	514	549	—	—	803	—	—
DDDD Grooved End	—	—	—	121	—	152	191	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E	29	29	29	38	43	52	81	110	135	235	273	321	394	329	381	451	541	624
EE Grooved End	—	—	52	64	73	79	108	152	192	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F 150 ANSI	—	—	64	76	89	95	114	140	171	203	241	267	298	381	419	489	572	724
FF 300 ANSI	—	—	78	83	95	105	127	159	191	222	260	292	324	381	419	489	610	762
G Threaded	48	48	48	83	102	114	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GG 150 ANSI	—	—	102	83	102	102	127	152	203	219	349	378	399	—	—	560	—	—
GGG 300 ANSI	—	—	102	89	110	111	135	165	216	236	368	397	419	—	—	582	—	—
GGGG Grooved End	—	—	—	83	—	108	127	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H NPT Body Tapping	0.375	0.375	0.375	0.375	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
J NPT Cover Center Plug	0.25	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.25	1.50	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
K NPT Cover Tapping	0.375	0.375	0.375	0.375	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
Stem Travel	10	10	10	15	18	20	28	43	58	71	86	102	114	130	143	171	190	216
Approx. Ship Weight (kgs)	7	7	7	16	23	32	64	129	227	354	528	726	1027	1353	1769	2812	3494	5316
Approx. X Pilot System	280	280	280	331	356	381	432	737	788	839	915	1016	1016	1093	1194	1728	2007	2159
Approx. Y Pilot System	229	229	229	229	254	280	305	508	559	610	661	737	762	813	864	991	1016	1143
Approx. Z Pilot System	229	229	229	229	254	280	305	508	559	610	661	737	762	813	864	991	1067	1194

90-01 Valve Selection	100-01 Pattern: Globe (G), Angle (A), End Connections: Threaded (T), Grooved (GR), Flanged (F) Indicate Available Sizes																		
	Inches	1	1¼	1½	2	2½	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	30	36
	mm	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	750	900
Main Valve 100-01	Pattern	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G	G	G, A	G	G
	End Detail	T	T	T, F, Gr*	T, F, Gr	T, F, Gr*	T, F, Gr	F, Gr	F, Gr*	F, Gr*	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Suggested Flow (gpm)	Maximum	55	93	125	210	300	460	800	1800	3100	4900	7000	8400	11000	14000	17000	25000	42000	50000
	Maximum Intermittent	68	120	160	260	370	580	990	2250	3900	6150	8720	10540	13700	17500	21700	31300	48000	62500
	Minimum	1	1	1	1	2	2	4	10	15	35	50	70	95	120	150	275	450	650
Suggested Flow (Liters/Sec)	Maximum	3.5	6	8	13	19	29	50	113	195	309	442	530	694	883	1073	1577	2650	3150
	Maximum Intermittent	4.3	7.6	10	16	23	37	62	142	246	387	549	664	863	1104	1369	1972	3028	3940
	Minimum	.03	.03	.03	.06	.09	0.13	0.25	0.63	0.95	2.2	3.2	4.4	6.0	7.6	9.5	17.4	28.4	41.0

100-01 Series is the full internal port Hytrol.

For Lower Flows Consult Factory

*Globe Grooved Only

Notes:

- For sizes 18 through 36-inches / 450 mm through 900 mm, use 90-66 E-Sheet
- Many factors should be considered in sizing pressure reducing valves including inlet pressure, outlet pressure and flow rates.
- For sizing questions or cavitation analysis, consult Cla-Val with system details.

Pilot System Specifications



Adjustment Ranges

2 to 30 psi
15 to 75 psi
20 to 105 psi
30 to 300 psi*
150 to 600 psi (CRD-18)

*Supplied unless
otherwise specified

Temperature Range
Water: to 180°F

Materials

Standard Pilot System Materials

Pilot Control: Low Lead Bronze
Trim: Stainless Steel Type 303
Rubber: Buna-N® Synthetic Rubber

Optional Pilot System Materials

Pilot Systems are available with optional
Stainless Steel or Monel materials.

Note: Available with remote sensing control.

When Ordering, Specify:

1. Catalog No. 90-01
2. Valve Size
3. Pattern - Globe or Angle
4. Pressure Class
5. Threaded, Flanged or Grooved
6. Trim Material
7. Adjustment Range
8. Desired Options
9. When Vertically Installed

Main Valve Options

EPDM Rubber Parts

Optional diaphragm, disc and o-ring
fabricated with EPDM synthetic rubber

Viton® Rubber Parts - suffix KB

Optional diaphragm, disc and o-ring
fabricated with Viton® synthetic rubber

Epoxy Coating - suffix KC

NSF/ANSI 61 Fusion Bonded Epoxy

Dura-Kleen® Stem - suffix KD

Fluted design prevents dissolved
minerals build-up on the stem

LFS Trim

Designed to regulate precisely and
smoothly at typical flow rates as well as
lower than the industry standard of 1
fps, without decreasing the valve's
capacity

Valve Options

X141 Pressure
Gauge



X101AR Valve
Position Indicator
with Air Release



X101
Valve Position
Indicator



X144 e-FlowMeter



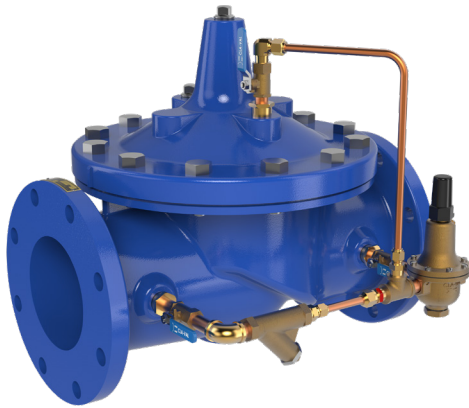
X43H
Strainer



Stainless
Steel Pilot



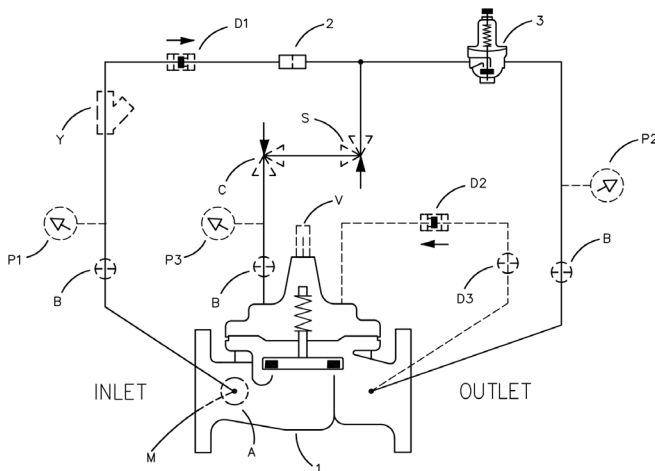
Model 90-01 PRESSURE REDUCING VALVE



- Sensitive and Accurate Pressure Control
- Easy Adjustment and Maintenance
- Optional Check Feature
- Fully Supported Frictionless Diaphragm
- Meets National Lead Reduction Mandate

The Cla-Val Model 90-01 Pressure Reducing Valve automatically reduces a higher inlet pressure to a steady lower downstream pressure, regardless of changing flow rate and/or varying inlet pressure. This valve is an accurate, pilot-operated regulator capable of holding downstream pressure to a pre-determined limit. When downstream pressure exceeds the pressure setting of the control pilot, the main valve and pilot valve close drip-tight.

For space savings, see Cla-Val Model 90-48 or 90-99 with integral Low Flow Bypass Pressure Regulator.



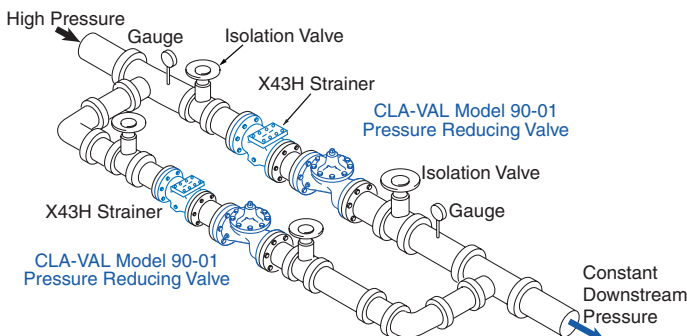
Schematic Diagram	
Item	Description
1	100-01 Hytrol Main Valve
2	X58 Restriction Fitting
3	CRD Pressure Reducing Control

Optional Features	
Item	Description
A	X46A Flow Clean Strainer
B	CK2 Isolation Valve
C	CV Flow Control (Closing)*
D	Check Valves with Isolation Valve
P	X141 Pressure Gauge
S	CV Flow Control (Opening)
V	X101D Valve Position Indicator
Y	X43 "Y" Strainer

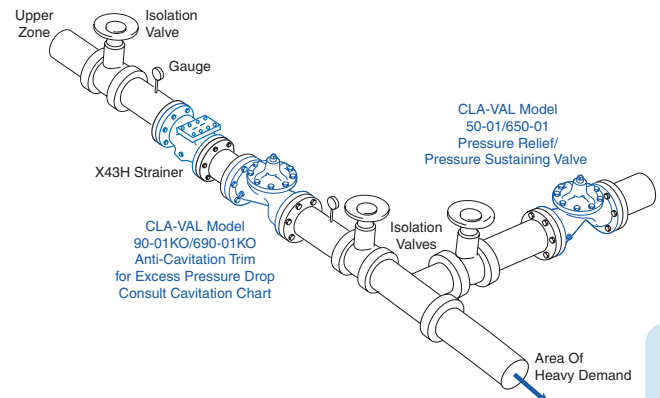
***The closing speed control (optional) on this valve should always be open at least three (3) turns off its seat.**

Typical Applications

Typical applications include pressure reducing valve station using Model 90-01 and Model 90-01 in parallel to handle wide range of flow rates. Larger Model 90-01 valve meets requirements of peak loads and smaller Model 90-01 handles low flows. A downstream pressure relief valve is also recommended for this type of application.



Cla-Val Model 90-01KO Pressure Reducing Valve with Anti-Cavitation Trim provides for optimum downstream pressure control while reducing noise and eliminating damage associated with cavitation. See Cavitation Guide to determine if the valve is a candidate for the KO Anti-Cavitation Trim. A downstream pressure relief valve is recommended for this type of application.



Model 90-01 (Uses 100-01 Hytrol Main Valve)

Recommended Maximum Pressure - psi

Pressure Ratings

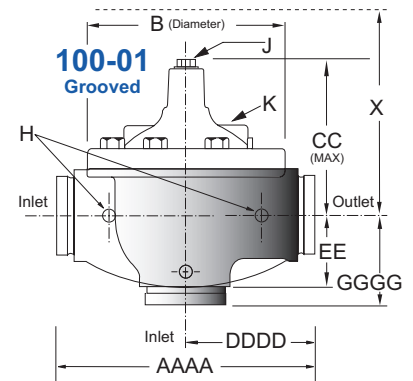
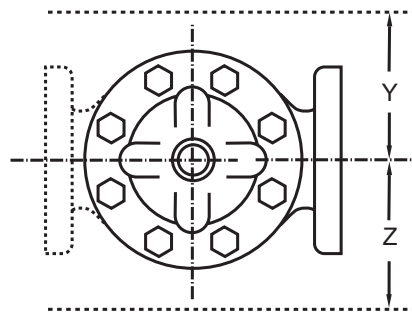
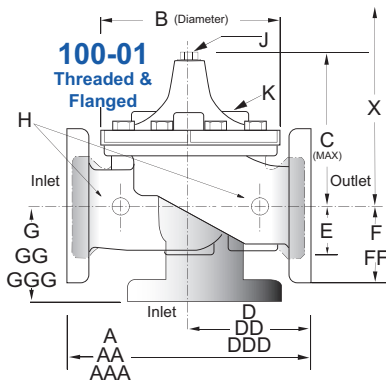
Valve Body & Cover		Pressure Class				
		Flanged			Grooved	Threaded
Grade	Material	ANSI Standards*	150 Class	300 Class	300 Class	End† Details
ASTM A536	Ductile Iron	B16.42	250	400	400	400
ASTM A216-WCB	Cast Steel	B16.5	285	400	400	400
UNS 87850	Bronze	B16.24	225	400	400	400

Note:
 * ANSI standards are for flange dimensions only.
 Flanged valves are available faced but not drilled.
 † End Details machined to ANSI B2.1 specifications.
 Valves for higher pressure are available; consult factory for details

Materials

Component	Standard Material Combinations		
Body & Cover	Ductile Iron	Cast Steel	Bronze
Available Sizes	1" - 36" 25 - 900 mm	1" - 16" 25 - 400 mm	1" - 16" 25 - 400 mm
Disc Retainer & Diaphragm Washer	Cast Iron	Cast Steel	Bronze
Trim: Disc Guide, Seat & Cover Bearing	Bronze is Standard Stainless Steel is Optional		
Disc	Buna-N® Rubber		
Diaphragm	Nylon Reinforced Buna-N® Rubber		
Stem, Nut & Spring	Stainless Steel		

For material options not listed, consult factory. Cla-Val manufactures valves in more than 50 different alloys.



In Inches

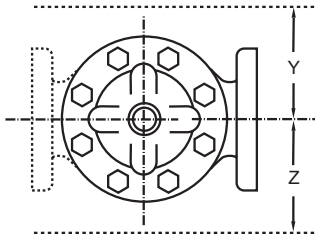
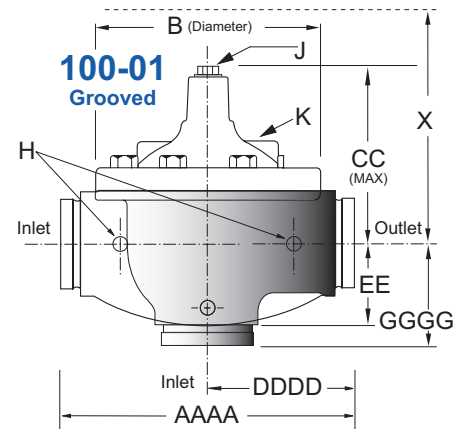
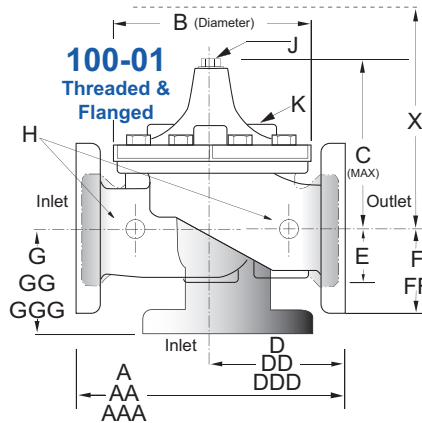
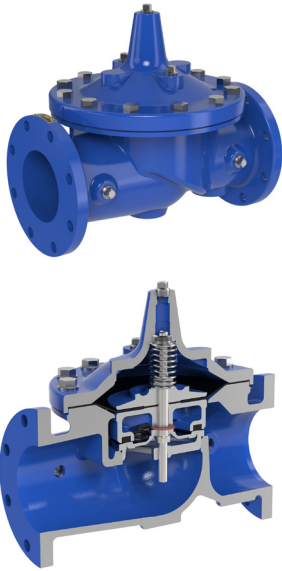
Model 90-01 Dimensions

Valve Size (Inches)	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	30	36
A Threaded	7.25	7.25	7.25	9.38	11.00	12.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AA 150 ANSI	—	—	8.50	9.38	11.00	12.00	15.00	20.00	25.38	29.75	34.00	39.00	41.38	46.00	52.00	61.50	63.00	72.75
AAA 300 ANSI	—	—	9.00	10.00	11.62	13.25	15.62	21.00	26.38	31.12	35.50	40.50	43.50	47.64	53.62	63.24	64.50	74.75
AAAA Grooved End	—	—	8.50	9.00	11.00	12.50	15.00	20.00	25.38	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B Diameter	5.62	5.62	5.62	6.62	8.00	9.12	11.50	15.75	20.00	23.62	28.00	32.75	35.50	41.50	45.00	53.16	56.00	66.00
C Maximum	5.50	5.50	5.50	6.50	7.56	8.19	10.62	13.38	16.00	17.12	20.88	24.19	25.00	39.06	41.90	43.93	54.60	59.00
CC Maximum Grooved End	—	—	4.75	5.75	6.88	7.25	9.31	12.12	14.62	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D Threaded	3.25	3.25	3.25	4.75	5.50	6.25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DD 150 ANSI	—	—	4.00	4.75	5.50	6.00	7.50	10.00	12.69	14.88	17.00	19.50	20.81	—	—	30.75	—	—
DDD 300 ANSI	—	—	4.25	5.00	5.88	6.38	7.88	10.50	13.25	15.56	17.75	20.25	21.62	—	—	31.62	—	—
DDDD Grooved End	—	—	—	4.75	—	6.00	7.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E	1.12	1.12	1.12	1.50	1.69	2.06	3.19	4.31	5.31	9.25	10.75	12.62	15.50	12.95	15.00	17.75	21.31	24.56
EE Grooved End	—	—	2.00	2.50	2.88	3.12	4.25	6.00	7.56	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F 150 ANSI	—	—	2.50	3.00	3.50	3.75	4.50	5.50	6.75	8.00	9.50	10.50	11.75	15.00	16.50	19.25	22.50	28.50
FF 300 ANSI	—	—	3.06	3.25	3.75	4.13	5.00	6.25	7.50	8.75	10.25	11.50	12.75	15.00	16.50	19.25	24.00	30.00
G Threaded	1.88	1.88	1.88	3.25	4.00	4.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GG 150 ANSI	—	—	4.00	3.25	4.00	4.00	5.00	6.00	8.00	8.62	13.75	14.88	15.69	—	—	22.06	—	—
GGG 300 ANSI	—	—	4.25	3.50	4.31	4.38	5.31	6.50	8.50	9.31	14.50	15.62	16.50	—	—	22.90	—	—
GGGG Grooved End	—	—	—	3.25	—	4.25	5.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H NPT Body Tapping	0.375	0.375	0.375	0.375	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
J NPT Cover Center Plug	0.25	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.25	1.50	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
K NPT Cover Tapping	0.375	0.375	0.375	0.375	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
Stem Travel	0.40	0.40	0.40	0.60	0.70	0.80	1.10	1.70	2.30	2.80	3.40	4.00	4.50	5.10	5.63	6.75	7.50	8.50
Approx. Ship Weight (lbs)	15	15	15	35	50	70	140	285	500	780	1165	1600	2265	2982	3900	6200	7703	11720
Approx. X Pilot System	11	11	11	13	14	15	17	29	31	33	36	40	40	43	47	68	79	85
Approx. Y Pilot System	9	9	9	9	10	11	12	20	22	24	26	29	30	32	34	39	40	45
Approx. Z Pilot System	9	9	9	9	10	11	12	20	22	24	26	29	30	32	34	39	42	47

Sizes 450mm-900, consider using Cla-Val Model 90-66 on larger sizes.

Model 90-01 Metric Dimensions (Uses Main Valve Model 100-01)

Model 100-01 Full Port Hytrol Main Valve



In mm

Model 90-01 Dimensions

Valve Size (mm)	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	750	900
A Threaded	184	184	184	238	279	318	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AA 150 ANSI	—	—	216	238	279	305	381	508	645	756	864	991	1051	1168	1321	1562	1600	1848
AAA 300 ANSI	—	—	229	254	295	337	397	533	670	790	902	1029	1105	1210	1326	1606	1638	1899
AAAA Grooved End	—	—	216	228	279	318	381	508	645	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B Diameter	143	143	143	168	203	232	292	400	508	600	711	832	902	1054	1143	1350	1422	1676
C Maximum	140	140	140	165	192	208	270	340	406	435	530	614	635	992	1064	1116	1387	1499
CC Maximum Grooved End	—	—	120	146	175	184	236	308	371	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D Threaded	83	83	83	121	140	159	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DD 150 ANSI	—	—	102	121	140	152	191	254	322	378	432	495	528	—	—	781	—	—
DDD 300 ANSI	—	—	108	127	149	162	200	267	337	395	451	514	549	—	—	803	—	—
DDDD Grooved End	—	—	—	121	—	152	191	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E	29	29	29	38	43	52	81	110	135	235	273	321	394	329	381	451	541	624
EE Grooved End	—	—	52	64	73	79	108	152	192	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F 150 ANSI	—	—	64	76	89	95	114	140	171	203	241	267	298	381	419	489	572	724
FF 300 ANSI	—	—	78	83	95	105	127	159	191	222	260	292	324	381	419	489	610	762
G Threaded	48	48	48	83	102	114	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GG 150 ANSI	—	—	102	83	102	102	127	152	203	219	349	378	399	—	—	560	—	—
GGG 300 ANSI	—	—	102	89	110	111	135	165	216	236	368	397	419	—	—	582	—	—
GGGG Grooved End	—	—	—	83	—	108	127	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
H NPT Body Tapping	0.375	0.375	0.375	0.375	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
J NPT Cover Center Plug	0.25	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.25	1.50	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
K NPT Cover Tapping	0.375	0.375	0.375	0.375	0.50	0.50	0.75	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00
Stem Travel	10	10	10	15	18	20	28	43	58	71	86	102	114	130	143	171	190	216
Approx. Ship Weight (kgs)	7	7	7	16	23	32	64	129	227	354	528	726	1027	1353	1769	2812	3494	5316
Approx. X Pilot System	280	280	280	331	356	381	432	737	788	839	915	1016	1016	1093	1194	1728	2007	2159
Approx. Y Pilot System	229	229	229	229	254	280	305	508	559	610	661	737	762	813	864	991	1016	1143
Approx. Z Pilot System	229	229	229	229	254	280	305	508	559	610	661	737	762	813	864	991	1067	1194

Sizes 450mm-900, consider using Cla-Val Model 90-66 on larger sizes.

90-01 Valve Selection	100-01 Pattern: Globe (G), Angle (A), End Connections: Threaded (T), Grooved (GR), Flanged (F) Indicate Available Sizes																		
	Inches	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	30	36
	mm	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	750	900
Main Valve 100-01	Pattern	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G, A	G	G	G, A	G	G
	End Detail	T	T	T, F, Gr*	T, F, Gr	T, F, Gr*	T, F, Gr	F, Gr	F, Gr*	F, Gr*	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Suggested Flow (gpm)	Maximum	55	93	125	210	300	460	800	1800	3100	4900	7000	8400	11000	14000	17000	25000	42000	50000
	Maximum Intermittent	68	120	160	260	370	580	990	2250	3900	6150	8720	10540	13700	17500	21700	31300	48000	62500
	Minimum	1	1	1	1	2	2	4	10	15	35	50	70	95	120	150	275	450	650
Suggested Flow (Liters/Sec)	Maximum	3.5	6	8	13	19	29	50	113	195	309	442	530	694	883	1073	1577	2650	3150
	Maximum Intermittent	4.3	7.6	10	16	23	37	62	142	246	387	549	664	863	1104	1369	1972	3028	3940
	Minimum	.03	.03	.03	.06	.09	.13	.25	.63	.95	2.2	3.2	4.4	6.0	7.6	9.5	17.4	28.4	41.0
Note: - For sizes 18 through 36-inches / 450 mm through 900 mm, consult Factory - Many factors should be considered in sizing pressure reducing valves including inlet pressure, outlet pressure and flow rates. - For sizing questions or cavitation analysis, consult Cla-Val with system details.																			
100-01 Series is the full internal port Hytrol.										For Lower Flows Consult Factory					*Globe Grooved Only				

Pilot System Specifications



Adjustment Range

2 to 30 psi
15 to 75 psi
20 to 105 psi
30 to 300 psi*
150 to 600 psi (CRD-18)

*Supplied unless otherwise specified

Temperature

Water: to 180° F

*Consult factory for hot water applications

Materials

Standard Pilot System Materials

Pilot Control: Low Lead Bronze
Trim: Stainless Steel Type 303
Rubber: Buna-N® Synthetic Rubber

Optional Pilot System Materials

Pilot Systems are available with optional Stainless Steel or Monel materials.

Note: Available with remote sensing control

Valve Options



Model X141
Pressure Gauge



Model X101AR
Valve Position Indicator
with Air Release



Model X101D
Valve Position Indicator



Model X43H
Strainer



Stainless Steel Pilot

When Ordering, Please Specify

- Catalog No. 90-01
- Valve Size
- Pattern - Globe or Angle
- Pressure Class
- Threaded, Flanged or Grooved
- Trim Material
- Adjustment Range
- Desired Options
- When Vertically Installed

Main Valve Options

EPDM Rubber Parts: Optional diaphragm, disc and o-ring fabricated with EPDM synthetic rubber

Viton® Rubber Parts - suffix KB: Optional diaphragm, disc and o-ring fabricated with Viton® synthetic rubber

Epoxy Coating - suffix KC: NSF/ANSI 61 Fusion Bonded Epoxy

Dura-Kleen® Stem - suffix KD: Fluted design prevents dissolved minerals build-up on the stem

LFS Trim: Designed to regulate precisely and smoothly at typical flow rates as well as lower than the industry standard of 1 fps, without decreasing the valve's capacity

CLA-VAL

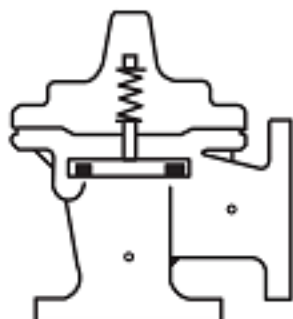
AUTOMATIC CONTROL VALVES

90-01/690-01

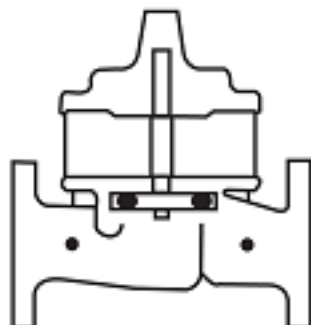
Place this manual with personnel responsible
for maintenance of this valve



Installation



Operation



Maintenance





DRAWING NO.	□□□□□	REV	M	DESIGN	DP	CH	APVD
				DRAWN	CH	CH	AL
				CHKD	CH	CH	AL
				APVD	CH	CH	AL

Model **90-01/690-01**

Pressure Reducing Valve ☐ uipped
☐ ith CRD Pressure Reducing Control

► OPERATING DATA

Pressure Reducing Feature

Pressure reducing control (3) is a normal open control that responds to main valve outlet pressure changes. An increase in outlet pressure tends to close control (3) and a decrease in outlet pressure tends to open control (3). This causes main valve cover pressure to vary and the main valve modulates opens and closes maintaining a relative constant outlet pressure.

Pressure reducing control (3) adjustment: Turn the adjusting screw clockwise to increase the setting.

Optional Features

(A) - Flow Clean Strainer:

A self-cleaning strainer (A) is installed in the main valve inlet which protects the pilot system from foreign particles.

(B) - Isolation Valves:

Isolation Valves (B) are used to isolate the pilot system from main line pressure. These valves must be open during normal operation.

(C) - Closing Speed Control:

Flow control (C) controls the closing speed of the main valve. Turn the adjusting stem clockwise to make the main valve close slower.

(D) - Check Valves with Isolation Valves:

When outlet pressure is higher than inlet pressure, check valve (D2) opens and check valve (D1) closes. This directs the higher outlet pressure into the main valve cover and the main valve closes.

(P) - Pressure Gauge:

Pressure gauges (P1), (P2), and (P3) provide pressure reading in the inlet, outlet, and cover connections.

(S) - Opening Speed Control:

Flow control (S) controls the opening speed of the main valve. Turn the adjusting stem clockwise to make the main valve open slower.

(V) - Valve Position Indicator:

Valve position indicator (V) displays a visual position of the main valve stem.

(Y) - Y-Strainer:

A Y-pattern strainer is installed in the pilot supply line to protect the pilot system from foreign particles. The strainer screen must be cleaned periodically.

► CHECK LIST FOR PROPER OPERATION

- ☐ System valves open upstream and downstream.
- ☐ Air removed from the main valve cover and pilot system at all high points.
- ☐ Periodical cleaning of strainer (Y) is recommended optional feature
- ☐ Flow controls (C) and (S) open at least 1/4 turns optional feature
- ☐ Isolation valves (B) open optional feature

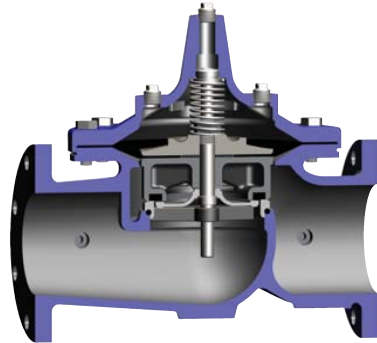


—MODEL— 100-01 Hytrol Valve

Description

The Cla-Val Model 100-01 Hytrol Valve is a main valve for Cla-Val Automatic Control Valves. It is a hydraulically operated, diaphragm-actuated, globe or angle pattern valve.

This valve consists of three major components; body, diaphragm assembly, and cover. The diaphragm assembly is the only moving part. The diaphragm assembly uses a diaphragm of nylon fabric bonded with synthetic rubber. A synthetic rubber disc, contained on three and one half sides by a disc retainer and disc guide, forms a seal with the valve seat when pressure is applied above the diaphragm. The diaphragm assembly forms a sealed chamber in the upper portion of the valve, separating operating pressure from line pressure.

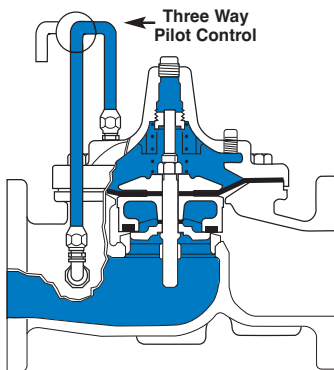


Installation

1. Before valve is installed, pipe lines should be flushed of all chips, scale and foreign matter.
 2. It is recommended that either gate or block valves be installed on both ends of the 100-01 Hytrol Valve to facilitate isolating the valve for preventive maintenance and repairs.
 3. Place the valve in the line with flow through the valve in the direction indicated on the inlet nameplate. (See "Flow Direction" Section)
- Note: Valve can be installed in the vertical or horizontal position.**
4. Allow sufficient room around valve to make adjustments and for disassembly.
 5. Cla-Val 100-01 Hytrol Valves operate with maximum efficiency when mounted in horizontal piping with the cover UP, however, other positions are acceptable. Due to size and weight of the cover and internal components of 8 inch and larger valves, installation with the cover UP is advisable. This makes internal parts readily accessible for periodic inspection.

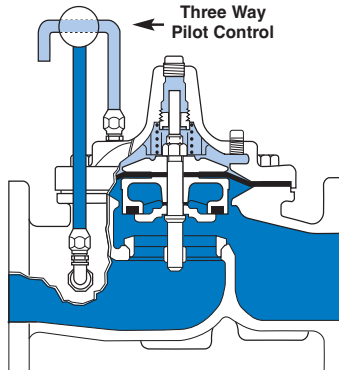
6. Caution must be taken in the installation of this valve to insure that galvanic and/or electrolytic action does not take place. The proper use of dielectric fittings and gaskets are required in all systems using dissimilar metals.
7. If a pilot control system is installed on the 100-01 Hytrol Valve, use care to prevent damage. If it is necessary to remove fittings or components, be sure they are kept clean and replaced exactly as they were.
8. After the valve is installed and the system is first pressurized, vent air from the cover chamber and pilot system tubing by loosening fittings at all high points.

Principles of Operation



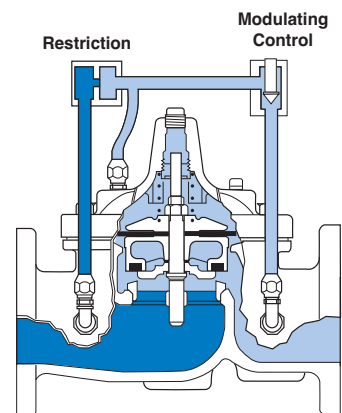
Tight Closing Operation

When pressure from the valve inlet (or an equivalent independent operating pressure) is applied to the diaphragm chamber the valve closes drip-tight.



Full Open Operation

When pressure in diaphragm chamber is relieved to a zone of lower pressure (usually atmosphere) the line pressure (5 psi Min.) at the valve inlet opens the valve.



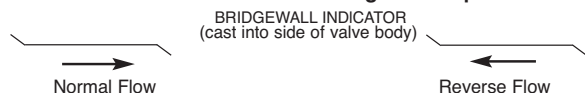
Modulating Action

Valve modulates when diaphragm pressure is held at an intermediate point between inlet and discharge pressure. With the use of a Cla-Val. "modulating control," which reacts to line pressure changes, the pressure above the diaphragm is varied, allowing the valve to throttle and compensate for the change.

Flow Direction

The flow through the 100-01 Hytrol Valve can be in one of two directions. When flow is “up-and-over the seat,” it is in “normal” flow and the valve will fail in the open position. When flow is “over-the seat-and down,” it is in “reverse” flow and the valve will fail in the closed position. There are no permanent flow arrow markings.

The valve must be installed according to nameplate data.



Recommended Tools

1. Three pressure gauges with ranges suitable to the installation to be put at Hytrol inlet, outlet and cover connections.
2. Cla-Val Model X101 Valve Position Indicator. This provides visual indication of valve position without disassembly of valve.
3. Other items are: suitable hand tools such as screwdrivers, wrenches, etc. soft jawed (brass or aluminum) vise, 400 grit wet or dry sandpaper and water for cleaning.

Troubleshooting

The following troubleshooting information deals strictly with the Model 100-01 Hytrol Valve. This assumes that all other components of the pilot control system have been checked out and are in proper working condition. (See appropriate sections in Technical Manual for complete valve).

All trouble shooting is possible without removing the valve from the line or removing the cover. It is highly recommended to permanently install a Model X101 Valve Position Indicator and three gauges in unused Hytrol inlet, outlet and cover connections.

SYMPTOM	PROBABLE CAUSE	REMEDY
Fails to Close	Closed isolation valves in control system, or in main line.	Open Isolation valves.
	Lack of cover chamber pressure.	Check upstream pressure, pilot system, strainer, tubing, valves, or needle valves for obstruction.
	Diaphragm damaged. (See Diaphragm Check.)	Replace diaphragm.
	Diaphragm assembly inoperative. Corrosion or excessive scale build up on valve stem. (See Freedom of Movement Check)	Clean and polish stem. Inspect and replace any damaged or badly eroded part.
	Mechanical obstruction. Object lodged in valve. (See Freedom of Movement Check)	Remove obstruction.
	Worn disc. (See Tight Sealing Check)	Replace disc.
	Badly scored seat. (See Tight Sealing Check)	Replace seat.
Fails to Open	Closed upstream and/or downstream isolation valves in main line.	Open isolation valves.
	Insufficient line pressure.	Check upstream pressure. (Minimum 5 psi flowing line pressure differential.)
	Diaphragm assembly inoperative. Corrosion or excessive buildup on valve stem. (See Freedom of Movement Check)	Clean and polish stem. Inspect and replace any damaged or badly eroded part.
	Diaphragm damaged. (For valves in "reverse flow" only)	Replace diaphragm.

After checking out probable causes and remedies, the following three checks can be used to diagnose the nature of the problem before maintenance is started. They must be done in the order shown.

Three Checks

The 100-01 Hytrol Valve has only one moving part (the diaphragm and disc assembly). So, there are only three major types of problems to be considered.

First: Valve is stuck - that is, the diaphragm assembly is not free to move through a full stroke either from open to close or vice versa.

Second: Valve is free to move and can't close because of a worn out diaphragm.

Third: Valve leaks even though it is free to move and the diaphragm isn't leaking.

CAUTION:

*Care should be taken when doing the troubleshooting checks on the 100-01 Hytrol Valve. These checks do require the valve to open fully. This will either allow a high flow rate through the valve, or the downstream pressure will quickly increase to the inlet pressure. In some cases, this can be very harmful. Where this is the case, and there are no block valves in the system to protect the downstream piping, it should be realized that **the valve cannot be serviced under pressure**. Steps should be taken to remedy this situation before proceeding any further.*

Diaphragm Check (#1)

1. Shut off pressure to the Hytrol Valve by slowly closing upstream and downstream isolation valves. **SEE CAUTION.**
2. Disconnect or close all pilot control lines to the valve cover and leave only one fitting in highest point of cover open to atmosphere.
3. With the cover vented to atmosphere, slowly open upstream isolation valve to allow some pressure into the Hytrol Valve body. Observe the open cover tapping for signs of continuous flow. It is not necessary to fully open isolating valve. Volume in cover chamber capacity chart will be displaced as valve moves to open position. Allow sufficient time for diaphragm assembly to shift positions. If there is no continuous flow, you can be quite certain the diaphragm is sound and the diaphragm assembly is tight. If the fluid appears to flow continuously this is a good reason to believe the diaphragm is either damaged or it is loose on the stem. In either case, this is sufficient cause to remove the valve cover and investigate the leakage. (See "Maintenance" Section for procedure.)

COVER CHAMBER CAPACITY

(Liquid Volume displaced when valve opens)

Valve size (inches)	Displacement	
	Gallons	Liters
1 1/4	.020	.07
1 1/2	.020	.07
2	.032	.12
2 1/2	.043	.16
3	.080	.30
4	.169	.64
6	.531	2.0
8	1.26	4.8
10	2.51	9.5
12	4.00	15.1
14	6.50	24.6
16	9.57	36.2
20	12.00	45.4
24	29.00	109.8
30	42.00	197.0
36	90.00	340.0

Freedom of Movement Check (#2)

4. Determining the Hytrol Valve's freedom of movement can be done by one of two methods.
5. For most valves it can be done after completing Diaphragm Check (Steps 1, 2, and 3). **SEE CAUTION.** At the end of step 3 the valve should be fully open.
6. If the valve has a Cla-Val X101 Position Indicator, observe the indicator to see that the valve opens wide. Mark the point of maximum opening.
7. Re-connect enough of the control system to permit the application of inlet pressure to the cover. Open pilot system cock so pressure flows from the inlet into the cover.
8. While pressure is building up in the cover, the valve should close smoothly. There is a hesitation in every Hytrol Valve closure, which can be mistaken for a mechanical bind. The stem will appear to stop moving very briefly before going to the closed position. This slight pause is caused by the diaphragm flexing at a particular point in the valve's travel and is not caused by a mechanical bind.
9. When closed, a mark should be made on the X101 Valve position indicator corresponding to the "closed" position. The distance between the two marks should be approximately the stem travel shown in chart.

STEM TRAVEL

(Fully Open to Fully Closed)

Valve Size (inches)		Travel (inches)	
Inches	MM	Inches	MM
1 1/4	32	0.4	10
1 1/2	40	0.4	10
2	50	0.6	15
2 1/2	65	0.7	18
3	80	0.8	20
4	100	1.1	28
6	150	1.7	43
8	200	2.3	58
10	250	2.8	71
12	300	3.4	86
14	350	4.0	100
16	400	4.5	114
20	500	5.6	143
24	600	6.7	165
30	800	7.5	190
36	900	8.5	216

10. If the stroke is different than that shown in stem travel chart this is a good reason to believe something is mechanically restricting the stroke of the valve at one end of its travel. If the flow does not stop through the valve when in the indicated "closed" position, the obstruction probably is between the disc and the seat. If the flow does stop, then the obstruction is more likely in the cover. In either case, the cover must be removed, and the obstruction located and removed. The stem should also be checked for scale build-up. (See "Maintenance, section for procedure.)

11. For valves 6" and smaller, the Hytrol Valve's freedom of movement check can also be done after all pressure is removed from the valve. **SEE CAUTION.** After closing inlet and outlet isolation valves and bleeding pressure from the valve, check that the cover chamber and the body are temporarily vented to atmosphere. Insert fabricated tool into threaded hole in top of valve stem, and lift the diaphragm assembly manually. Note any roughness. The diaphragm assembly should move smoothly throughout entire valve stroke. The tool is fabricated from rod that is threaded on one end to fit valve stem and has a "T" bar handle of some kind on the other end for easy gripping. (See chart in Step 4 of "Disassembly" Section.)

12. Place marks on this diaphragm assembly lifting tool when the valve is closed and when manually positioned open. The distance between the two marks should be approximately the stem travel shown in stem travel chart. If the stroke is different than that shown, there is a good reason to believe something is mechanically restricting the stroke of the valve. The cover must be removed, and the obstruction located and removed. The stem should also be checked for scale build-up. (See "Maintenance" Section for procedure.)

Tight Sealing Check (#3)

13. Test for seat leakage after completing checks #1 & #2 (Steps 1 to 12). **SEE CAUTION.** Close the isolation valve downstream of the Hytrol Valve. Apply inlet pressure to the cover of the valve, wait until it closes. Install a pressure gauge between the two closed valves using one of the two ports in the outlet side of the Hytrol. Watch the pressure gauge. If the pressure begins to climb, then either the downstream isolation valve is permitting pressure to creep back, or the Hytrol is allowing pressure to go through it. Usually the pressure at the Hytrol inlet will be higher than on the isolation valve discharge, so if the pressure goes up to the inlet pressure, you can be sure the Hytrol is leaking. Install another gauge downstream of isolating valve. If the pressure between the valves only goes up to the pressure on the isolation valve discharge, the Hytrol Valve is holding tight, and it was just the isolation valve leaking.

Maintenance

Preventative Maintenance

The Cla-Val Co. Model 100-01 Hytrol Valve requires no lubrication or packing and a minimum of maintenance. However, a periodic inspection schedule should be established to determine how the operating conditions of the system are affecting the valve. The effect of these actions must be determined by inspection.

Disassembly

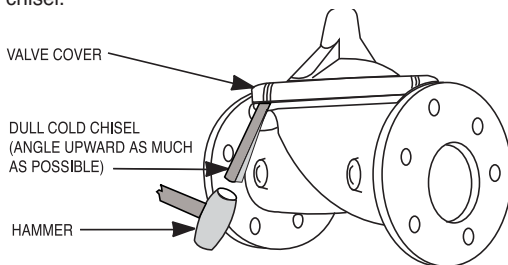
Inspection or maintenance can be accomplished without removing the valve from the line. Repair kits with new diaphragm and disc are recommended to be on hand before work begins.

WARNING: Maintenance personnel can be injured and equipment damaged if disassembly is attempted with pressure in the valve. **SEE CAUTION.**

1. Close upstream and downstream isolation valves **and independent operating pressure when used** to shut off all pressure to the valve.

2. Loosen tube fittings in the pilot system to remove pressure from valve body and cover chamber. After pressure has been released from the valve, use care to remove the controls and tubing. Note and sketch position of tubing and controls for re-assembly. The schematic in front of the Technical Manual can be used as a guide when reassembling pilot system.

3. Remove cover nuts and remove cover. If the valve has been in service for any length of time, chances are the cover will have to be loosened by driving upward along the edge of the cover with a **dull cold chisel**.



On 6" and smaller valves block and tackle or a power hoist can be used to lift valve cover by inserting proper size eye bolt in place of the center cover plug. on 8" and larger valves there are 4 holes (5/8" — 11 size) where jacking screws and/or eye bolts may be inserted for lifting purposes. **Pull cover straight up** to keep from damaging the integral seat bearing and stem.

COVER CENTER PLUG SIZE

Valve Size	Thread Size (NPT)
1 1/4" — 1 1/2"	1/4"
2" — 3"	1/2"
4" — 6"	3/4"
8" — 10"	1"
12"	1 1/4"
14"	1 1/2"
16"	2"
20" & 24"	2"
30" & 36"	2"

4. Remove the diaphragm and disc assembly from the valve body. With smaller valves this can be accomplished by hand by **pulling straight up on the stem so as not to damage the seat bearing**. On large valves, an eye bolt of proper size can be installed in the stem and the diaphragm assembly can be then lifted with a block and tackle or power hoist. Take care not to damage the stem or bearings. The valve won't work if these are damaged.

VALVE STEM THREAD SIZE

Valve Size	Thread Size (UNF Internal)
1 1/4" — 2 1/2"	10—32
3" — 4"	1/4—28
6" — 14"	3/8—24
16"	1/2—20
20	3/4—16
24"	3/4—16
30"	3/4—16
36"	3/4—16

5. The next item to remove is the stem nut. Examine the stem threads above the nut for signs of mineral deposits or corrosion. If the threads are not clean, use a wire brush to remove as much of the residue as possible. Attach a good fitting wrench to the nut and give it a sharp "rap" rather than a steady pull. Usually several blows are sufficient to loosen the nut for further removal. On the smaller valves, the entire diaphragm assembly can be held by the stem in a vise **equipped with soft brass jaws** before removing the stem nut.

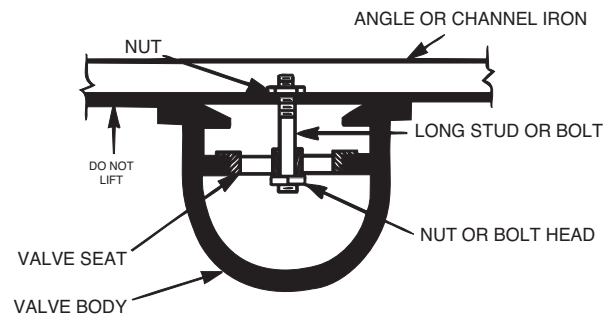
The use of a pipe wrench or a vise without soft brass jaws scars the fine finish on the stem. No amount of careful dressing can restore the stem to its original condition. Damage to the finish of the stem can cause the stem to bind in the bearings and the valve will not open or close.

6. After the stem nut has been removed, the diaphragm assembly breaks down into its component parts. Removal of the disc from the disc retainer can be a problem if the valve has been in service for a long time. Using two screwdrivers inserted along the outside edge of the disc usually will accomplish its removal. Care should be taken to preserve the spacer washers in water, particularly if no new ones are available for re-assembly.

7. The only part left in the valve body is the seat which ordinarily does not require removal. Careful cleaning and polishing of inside and outside surfaces with 400 wet/dry sandpaper will usually restore the seat's sharp edge. If, however, it is badly worn and replacement is necessary, it can be easily removed.

Seats in valve sizes 1 1/4" through 6" are threaded into the valve body. They can be removed with accessory X109 Seat Removing Tool available from the factory. On 8" and larger valves, the seat is held in place by flat head machine screws. Use a tight-fitting, long shank screwdriver to prevent damage to seat screws. If upon removal of the screws the seat cannot be lifted out, it will be necessary to use a piece of angle or channel iron with a hole drilled in the center. Place it across the body so a long stud can be inserted through the center hole in the seat and the hole in the angle iron. By tightening the nut a uniform upward force is exerted on the seat for removal.

NOTE: Do not lift up on the end of the angle iron as this may force the integral bearing out of alignment, causing the stem to bind.



Lime Deposits

One of the easiest ways to remove lime deposits from the valve stem or other metal parts is to dip them in a 5-percent muriatic acid solution just long enough for the deposit to dissolve. This will remove most of the common types of deposits. **CAUTION: USE EXTREME CARE WHEN HANDLING ACID.** Rinse parts in water before handling. If the deposit is not removed by acid, then a fine grit (400) wet or dry sandpaper can be used with water.

Reassembly

1. Reassembly is the reverse of the disassembly procedure. If a new disc has been installed, it may require a different number of spacer washers to obtain the right amount of “grip” on the disc. When the diaphragm assembly has been tightened to a point where the diaphragm cannot be twisted, the disc should be compressed very slightly by the disc guide. Excessive compression should be avoided. Use just enough spacer washers to hold the disc firmly without noticeable compression.

2. MAKE SURE THE STEM NUT IS VERY TIGHT. Attach a good fitting wrench to the nut and give it a sharp “rap” rather than a steady pull. Usually several blows are sufficient to tighten the stem nut for final tightening. Failure to do so could allow the diaphragm to pull loose and tear when subjected to pressure.

Inspection of Parts

After the valve has been disassembled, each part should be examined carefully for signs of wear, corrosion, or any other abnormal condition. Usually, it is a good idea to replace the rubber parts (diaphragm and disc) unless they are free of signs of wear. These are available in a repair kit. Any other parts which appear doubtful should be replaced. **WHEN ORDERING PARTS, BE SURE TO GIVE COMPLETE NAMEPLATE DATA, ITEM NUMBER AND DESCRIPTION.**

NOTE: If a new disc isn't available, the existing disc can be turned over, exposing the unused surface for contact with the seat. The disc should be replaced as soon as practical.

3. Carefully install the diaphragm assembly by lowering the stem through the seat bearing. Take care not to damage the stem or bearing. Line up the diaphragm holes with the stud or bolt holes on the body. On larger valves with studs, it may be necessary to hold the diaphragm assembly up part way while putting the diaphragm over the studs.

4. Put spring in place and replace cover. Make sure diaphragm is lying smooth under the cover.

5. Tighten cover nuts firmly using a cross-over pattern until all nuts are tight.

6. Test Hytrol Valve before re-installing pilot valve system.

Test Procedure After Valve Assembly

There are a few simple tests which can be made in the field to make sure the Hytrol Valve has been assembled properly. Do these before installing pilot system and returning valve to service. These are similar to the three troubleshooting tests.

1. Check the diaphragm assembly for freedom of movement after all pressure is removed from the valve. **SEE CAUTION.** Insert fabricated tool into threaded hole in top of valve stem, and lift the diaphragm assembly manually. Note any roughness, sticking or grabbing. The diaphragm assembly should move smoothly throughout entire valve stroke. The tool is fabricated from rod that is threaded on one end to fit valve stem (See chart in Step 4 of “Disassembly” section.) and has a “T” Bar handle of some kind on the other end for easy gripping.

Place marks on this diaphragm assembly lifting tool when the valve is closed and when manually positioned open. The distance between the two marks should be approximately the stem travel shown in stem travel chart. (See “Freedom of Movement Check” section.) If the stroke is different than that shown, there is a good reason to believe something is mechanically restricting the stroke of the valve. The cover must be removed, the obstruction located and removed. (See “Maintenance” Section for procedure.)

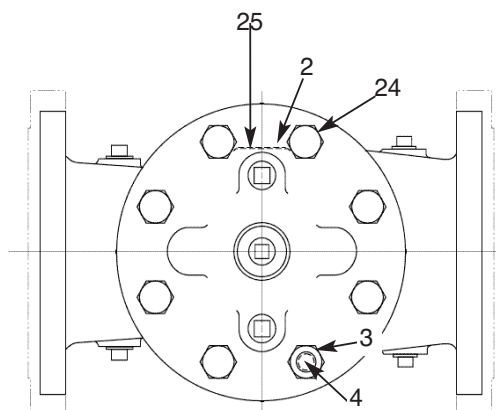
Due to the weight of the diaphragm assembly this procedure is not possible on valves 8” and larger. On these valves, the same determination can be made by carefully introducing a low pressure-less than five psi) into the valve body with the cover vented. **SEE CAUTION.** Looking in cover center hole see the diaphragm assembly lift easily without hesitation, and then settle back easily when the pressure is removed.

2. To check the valve for drip-tight closure, a line should be connected from the inlet to the cover, and pressure applied at the inlet of the valve. If properly assembled, the valve should hold tight with as low as ten PSI at the inlet. See “Tight Sealing Check” section.)

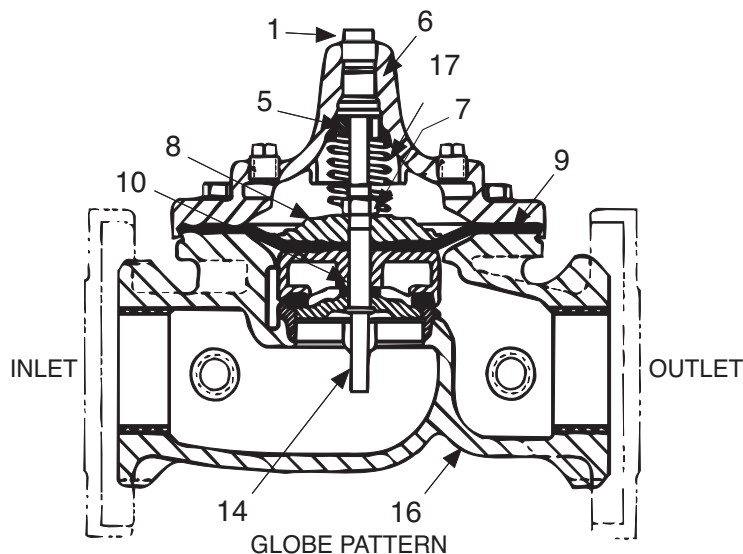
3. With the line connected from the inlet to the cover, apply full working pressure to the inlet. Check all around the cover for any leaks. Re-tighten cover nuts if necessary to stop leaks past the diaphragm.

4. Remove pressure, then re-install the pilot system and tubing exactly as it was prior to removal. **Bleed air from all high points.**

5. Follow steps under “Start-Up and Adjustment” Section in Technical Manual for returning complete valve back to service.



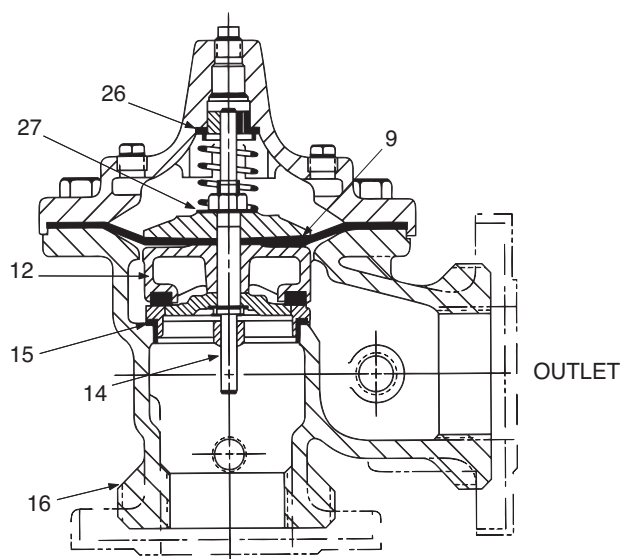
TOP VIEW



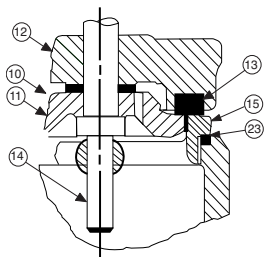
GLOBE PATTERN

PARTS LIST

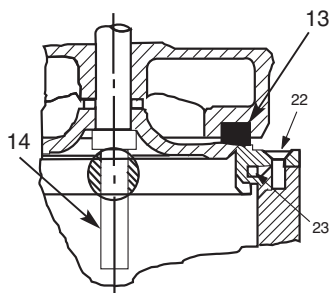
Item	Description
1.	Pipe Plug
2.	Drive Screws (for nameplate)
3.	Hex Nut (8" and larger)
4.	Stud (8" and larger)
5.	Cover Bearing
6.	Cover
7.	Stem Nut
8.	Diaphragm Washer
9.	Diaphragm
10.	Spacer Washers
11.	Disc Guide
12.	Disc Retainer
13.	Disc
14.	Stem
15.	Seat
16.	Body
17.	Spring
22.	Flat Head Screws (8" and larger)
23.	Seat O-Ring
24.	Hex head Bolt (1 1/4" thru 4")
25.	Nameplate
26.	Upper Spring Washer (Epoxy coated valves only)
27.	Lower Spring Washer (Epoxy coated valves only)
28.	Cover Bearing Housing (16" only)
29.	Cover O-Ring (16" only)
30.	Hex Bolt (16" only)
31.	Pipe Cap (16" only)



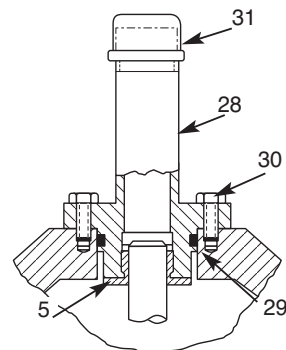
INLET
ANGLE PATTERN



1 1/4" - 6" SEAT DETAIL



8" - 24" SEAT DETAIL



16" COVER DETAIL

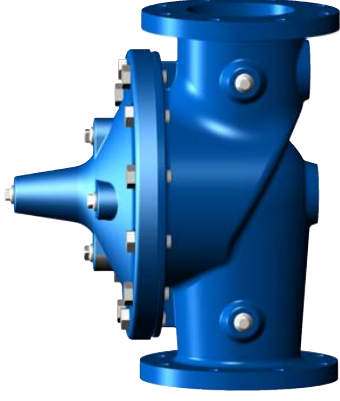


—MODEL—100-01 Hytrol Valve Service Data

Description 100-01 Hytrol Valve

The Cla-Val Model 100-01 Hytrol Valve is a main valve for Cla-Val Automatic Control Valves. It is a hydraulically operated, diaphragm-actuated, globe or angle pattern valve.

This valve consists of three major components; body, diaphragm assembly, and cover. The diaphragm assembly is the only moving part. The diaphragm assembly uses a diaphragm of nylon fabric bonded with synthetic rubber. A synthetic rubber disc, contained on three and one half sides by a disc retainer and disc guide, forms a seal with the valve seat when pressure is applied above the diaphragm. The diaphragm assembly forms a sealed chamber in the upper portion of the valve, separating operating pressure from line pressure.



Description 100-20 600 Series Hytrol Valve

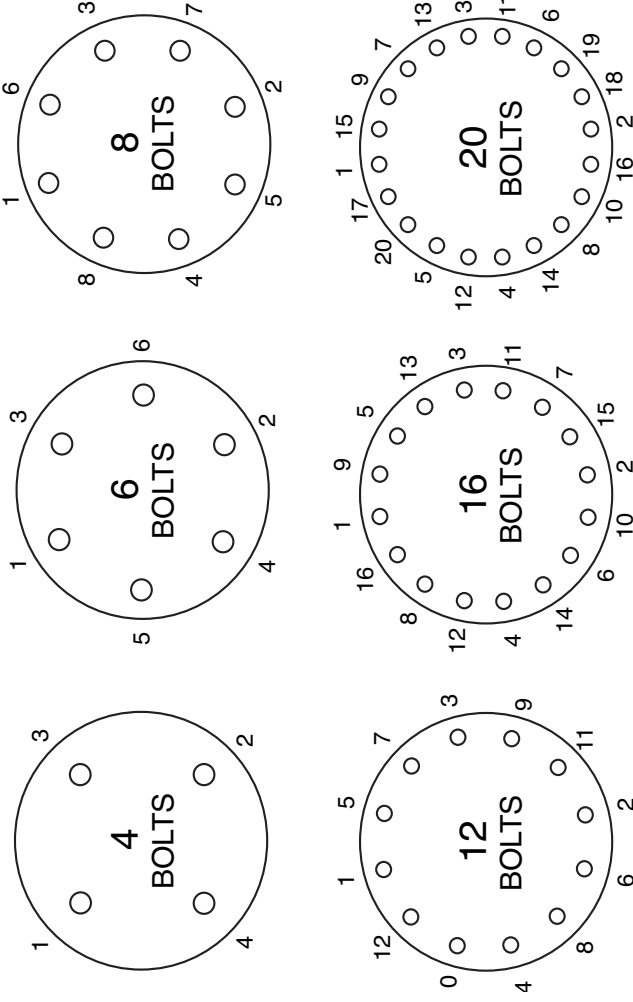
The Cla-Val Model 100-20 Hytrol Valve (600 Series main valve) have only one part -the body- that is different from standard 100 Series Cla-Val main valve parts. The remaining parts of the 600 series main valve are standard Cla-Val main valve parts. All service and maintenance information for the standard 100 Series main valves also apply to the 600 series main valves.

The most important thing to remember when ordering main valve repair kits and replacement parts, except for the body, all other parts are going to be for a smaller size main valve. Cla-Val identifies main valve parts with the flange size of the standard 100 Series main valve. Refer to the "Main Valve Sizes" chart below.

HYTROL Service Data

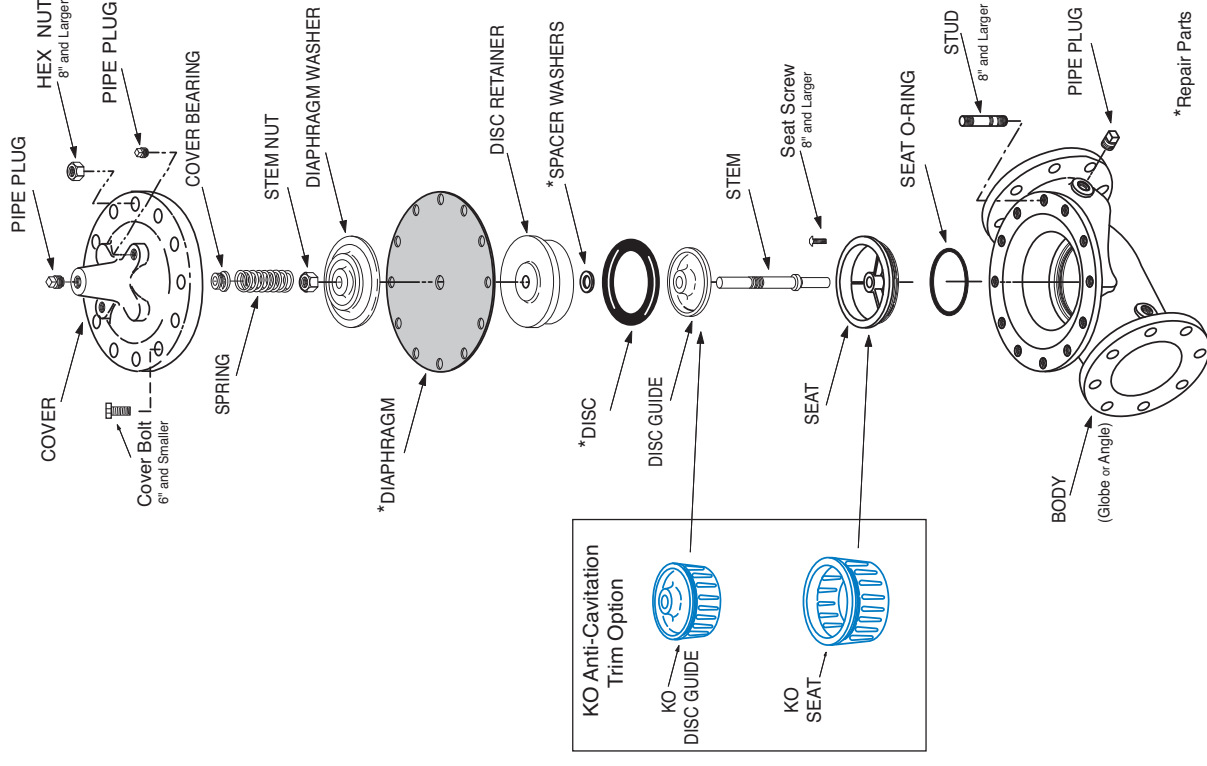
HYTROL SIZE				Stem Travel		Cover Capacity Displacement		Valve Stem Thread	Center Plug	Cover Nut or Bolt			Cover Lifting Holes		Cover Plug		Cover Torque		Stem Nut**		Stem Nut Torque	
100-01	inches	mm	inches	mm	inches	Gallons	Liters	UNF-Internal	NPT	Thread (Bolt)	Socket	Qty	UNC		Thread	Socket	ft. Lbs.	in. Lbs.	Thread	Socket (Long)	Lubed	DRY
1"	25				0.3	8			1/4"	1/4" - 20 (B)	7/16"	8					4	48	3/8" - 24		4	6
1 1/4"	32				0.4	10	0.020	10 - 32	1/4"	5/16" - 18 (B)	1/2"	8					8	96	7/16" - 20		6	10
1 1/2"	40				0.4	10	0.020	10 - 32	1/4"	5/16" - 18 (B)	1/2"	8					8	96	7/16" - 20		6	10
2"	50				0.6	15	0.032	10 - 32	1/2"	3/8" - 16 (B)	9/16"	8			3/8"	7/16"	12		1/2" - 20	3/4"	10	15
2 1/2"	65				0.7	18	0.043	10 - 32	1/2"	7/16" - 14 (B)	5/8"	8			1/2"	9/16"	20		5/8" - 18	15/16"	21	30
3"	80	4"		100	0.8	20	0.080	1/4 - 28	1/2"	1/2" - 13 (B)	3/4"	8			1/2"	9/16"	30		5/8" - 18	15/16"	21	30
4"	100	6"		150	1.1	23	0.169	1/4 - 28	3/4"	3/4" - 10 (B)	1 1/8"	8			3/4"	5/8"	110		3/4" - 16	1 1/16"	40	60
6"	150	8"		200	1.7	43	0.531	3/8 - 24	3/4"	3/4" - 10 (B)	1 1/8"	12			3/4"	5/8"	110		7/8" - 14	1 5/16"	85	125
8"	200	10"		250	2.3	58	1.26	3/8 - 24	1"	3/4" - 10	1 1/4"	16			1"	13/16"	110		1 1/8" - 12	1 13/16"	125	185
10"	250	12"		300	2.8	71	2.51	3/8 - 24	1"	7/8" - 9	1 7/16"	20			1"	13/16"	160		1 1/2" - 12	1 7/8"	252	375
12"	300	16"		400	3.4	86	4.0	3/8 - 24	1 1/4"	1 1/8" - 7	1 13/16"	20			1"	13/16"	390		1 1/2" - 12	2 1/2"	270	400
14"	350				3.9	99	6.5	3/8 - 24	1 1/2"	1 1/4" - 7	2"	20			1"	13/16"	545		1 1/2" - 12	2 1/2"	280	420
16"	400	20", 24"		600	4.5	114	9.6	1/2 - 20	2"	1 1/4" - 7	2"	20			1"	13/16"	545		2" - 16	3"	500	750
20"	500				5.63	143	12	3/4 - 16	1 1/2"	1 3/8" - 6	2 1/8"	24			1"	13/16"	670		2 1/4" - 16	3 1/2"	930	N/R
24"	600	30"			6.75	165	29.0	3/4 - 16*	3/4"	1 1/2" - 12	2 3/8"	24			1"	13/16"	800		3" - 12	Special	1350	N/R
* Adapter p/n 2594101E inside 1/4" - 28"										Grade 5 Bolts "Heavy" Grade Nuts Tighten cover nuts in a "star" cross-over pattern										** Must Use ONLY Cla-Val Supplied part		

BOLT/NUT TORQUING PROCEDURES ON VALVE COVERS



Follow this procedure when reassembling MAIN Valve:

1. Tightens bolts/nuts in a "Star" or "Cross-Over" pattern following the numbers shown above to insure that cover seats evenly on the diaphragm material and body.
2. Torque the bolt/nuts in three stages with a "Star" or "Cross-Over" pattern for each stage:
 - A. To approximately 10% of final torque.
 - B. To approximately 75% of final torque.
 - C. To final required torque.
3. Valves that are to be tested to 375 PSI or higher should be retorqued after 24 hours.



*Repair Parts



— MODEL — **100-20**
(Reduced Internal Port)

600 Series Hytrol Valve

SERVICE AND MAINTENANCE OF 600 SERIES VALVES

The 600 series main valves have only one part -the body- that is different from standard 100 Series Cla-Val main valve parts. The remaining parts of the 600 series main valve are standard Cla-Val main valve parts. All service and maintenance information for the standard 100 Series main valves in this manual also apply to the 600 series main valves.

The most important thing to remember when ordering main valve repair kits and replacement parts, except for the body, all other parts are going to be for a smaller size main valve. Cla-Val identifies main valve parts with the flange size of the standard 100 Series main valve. Refer to the "Main Valve Sizes Comparison" chart. For example, if you are servicing a 6" 100-20 Hytrol and needed a repair kit, you would order a repair kit for a 4" 100-01 Hytrol. This kit is also suitable for a 6" 100-20 Hytrol. Complete Technical Manuals include a repair kit data sheet N-RK that shows this relationship.

When you order repair parts, it is a good idea to include valve nameplate data (size, catalog number, and part number) and description of the parts desired. Do this to be sure parts will fit the valve you are working on and not be too big for it. Pilot controls and repair kits maintenance information remain the same for 100 or 600 Series valves.

UNDERSTANDING THE 600 SERIES VALVES

In 1987, Cla-Val introduced the Model 100-20 Hytrol as the basic main valve for the 600 Series of automatic control valves. To identify all new valves using the 100-20 Hytrol, an existing catalog number is modified. Making a 600 Series catalog number is simply done by using a "6" in front of the two digit catalog numbers or replacing the "2" with a "6" in three digit catalog numbers. Current schematics reflect both catalog numbers together separated by a slash (i.e. - 90-01/690-01, 58-02/658-02, 210-01/610-01, etc). Since these two valves 'share' the same catalog number and schematic, they provide the same function in a system. The only difference between the two valves is the relative capacity of the two main valve series.

The 100-01 Hytrol is the basic main valve for Cla-Val automatic control valves. This valve is the current version of the Clayton Hytrol valve design originated in 1936. The 100-01 Hytrol is designed as a full flow area valve. This means that the inlet, seat and outlet openings are the same size. Thus, the pressure drop is kept to a minimum for this globe style design.

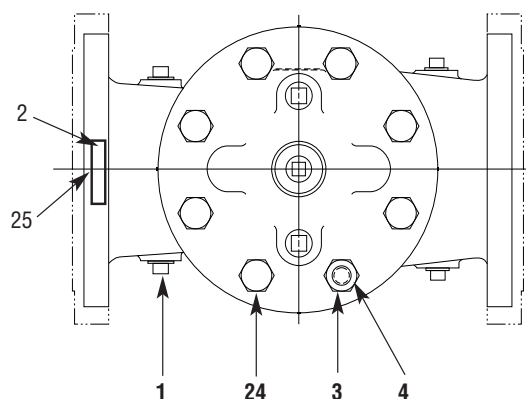
The 100-20 Hytrol valve has all of the basic features and advantages of the original 100-01 Hytrol. Only one part has been changed - the body. It is designed with different size inlet, seat and outlet openings. The 100-20 Hytrol has inlet and outlet flanges one valve size larger than the seat opening size. This results in what is sometimes called a 'reduced port' main valve. For example, a 4" 100-20 valve has a 3" seat. Note: valve size is always determined by the flange size. The following chart compares the 100-01 and the 100-20 main valves.

Basic Main Valve Size Comparison		
Globe Pattern Valves		
Flange Size (inch)	Seat Size	
	100-01 (100 Series)	100-20 (600 Series)
3	3	2
4	4	3
6	6	4
8	8	6
10	10	8
12	12	10
14	14	----
16	16	12
18	----	16
20	20	16
24	24	16
30	30	24
36	36	30
42	----	36
48	----	36
Angle Pattern Valves		
Flange Size (inch)	Seat Size	
	100-01 (100 Series)	100-20 (600 Series)
4	4	3
6	6	4
8	8	6

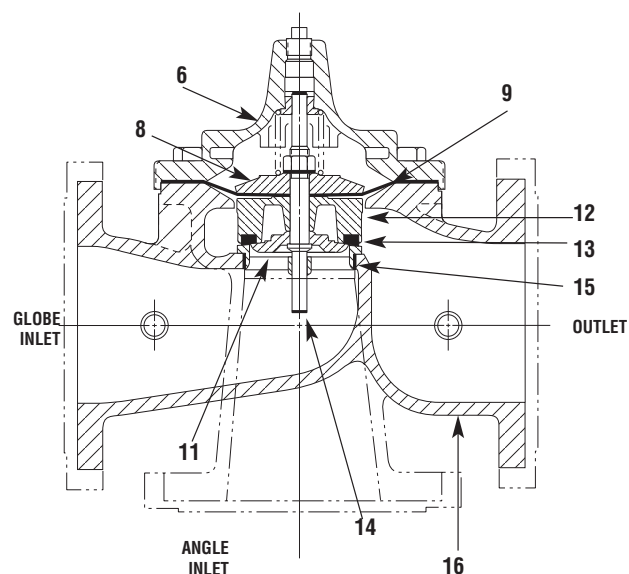
The 100-20 Hytrol is available only in ductile iron, 150 and 300 pressure class, and Bronze trim standard. Available extra cost main valve options include stainless steel trim, epoxy coating, Dura-Kleen stem, Delrin sleeved stem, and high temperature rubber parts. All four basic main valves have a 600 Series version available with all of the same benefits and size relationships. The following chart shows the relationship of Cla-Val main valve catalog numbers.

Cla-Val Main Valves

Catalog Name	Catalog Number		
	Circa 1936	100-Series	600 Series
Hytrol	100 (Angle =2100)	100-01	100-20
Powertrol	100P & 100PA	100-02	100-21
Powercheck	100PC & 100PCA	100-03	100-22
Hycheck	181	100-04	100-23

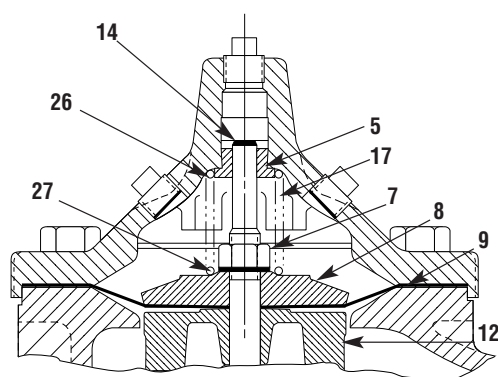


TOP VIEW

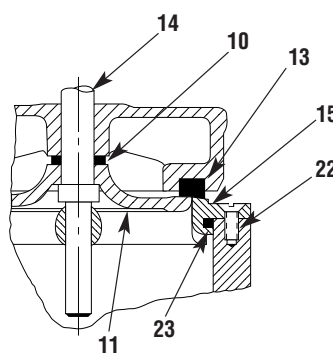


PARTS LIST	
NO.	DESCRIPTION
1	Pipe Plug
2	Drive Screws (for nameplate)
3	Hex Nut (8" and larger)
4	Stud (8" and larger)
5	Cover Bearing
6	Cover
7	Stem Nut
8	Diaphragm Washer
9	Diaphragm
10	Spacer Washers
11	Disc Guide
12	Disc Retainer
13	Disc
14	Stem
15	Seat
16	Body
17	Spring
22	Flat Head Screws (10" and larger)
23	Seat O-Ring
24	Hex Bolt (3 " Thru 6")
25	Nameplate (Mounted on inlet flange)
26	Upper Spring Washer (Epoxy coated valves only)
27	Lower Spring Washer (Epoxy coated valves only)
28	Cover Bearing Housing (20" & 24" & 30")
29	Cover Bearing Housing O-Ring (20" & 24" & 30")
30	Hex Bolt (20" & 24")
31	Pipe Cap (20" & 24" & 30")

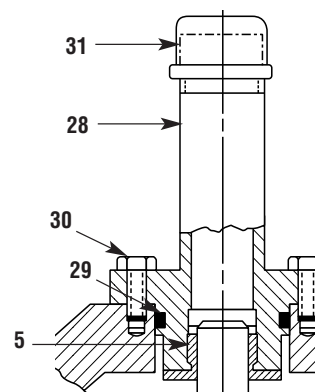
WHEN ORDERING PARTS, BE SURE TO GIVE COMPLETE NAMEPLATE DATA, ITEM NUMBER AND DESCRIPTION.



3" - 6" COVER DETAIL



10" - 24" SEAT DETAIL



20" - 24" COVER DETAIL

CLA-VAL CO.

NEWPORT BEACH, CALIFORNIA

CATALOG NO.

X58C

DRAWING NO.

48834

REV

AP

TYPE OF VALVE AND MAIN FEATURES

X58C RESTRICTION ASSEMBLIES

DESIGN

DRAWN

JC

12-3-85

CHK'D

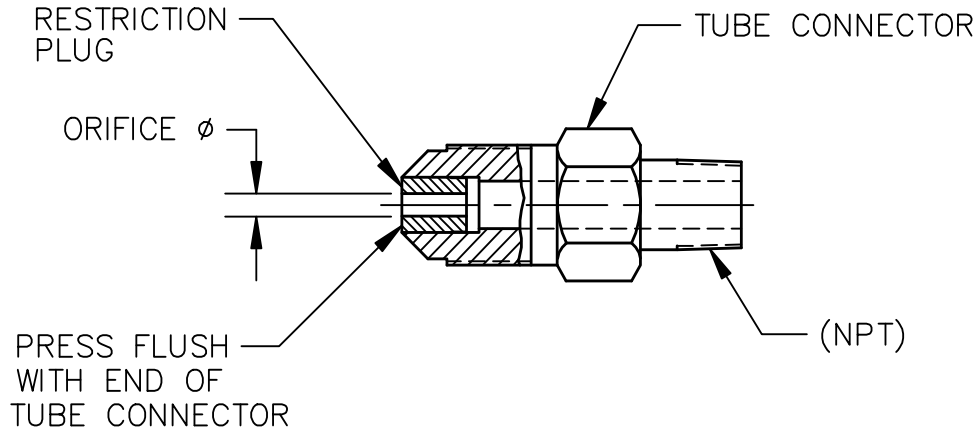
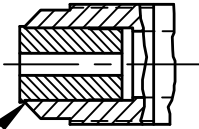
JC

12-4-85

APV'D

CH

12-11-85

*79730J
PRESS TO
SHOULDER

NOTES:

1. *FOR IDENTIFICATION, THESE STOCK NO'S ARE TO BE STAINED BLUE WITH 74234-03.
2. **FOR IDENTIFICATION, THESE STOCK NO'S ARE TO BE STAINED RED WITH 74234-05.
3. SEE DWG 76740 FOR STAINLESS STEEL X58C.
4. SEE SHEETS 3 & 4 FOR UL APPROVED DRAWING.

CAD REVISION RECORD - DO NOT REVISE MANUALLY

DATE	BY	DESCRIPTION
11-18-93	EK	AL REDRAWN ON CAD (ECO 14229)
		SEE REVISION FILE
		A-AK
		LTR



NEWPORT BEACH, CALIFORNIA

CATALOG NO.

X58C

DRAWING NO.

48834

REV

AP

TYPE OF VALVE AND MAIN FEATURES

X58C RESTRICTION ASSEMBLIES

DESIGN

DRAWN JC

12-3-85

CHK'D JC

12-4-85

APV'D CH

12-11-85

X58C
STOCK NO.

TUBE CONNECTOR

SIZE
TUBE X NPT

MATERIAL

RESTRICTION PLUG

ORIFICE DIA

MATERIAL

37° FLARE

**44734C

3/8 X 3/8-18 NPT

ALUMINUM

.125 (1/8)

S. STEEL

45° FLARE

*37814B

1/4 X 1/8-27 NPT

BRASS

.031 (1/32)

S. STEEL

*80500C

1/4 X 1/8-27 NPT

BRASS

.062 (1/16)

S. STEEL

*67739D

3/8 X 1/8-27 NPT

BRASS

.040

S. STEEL

*64672K

3/8 X 3/8-18 NPT

BRASS

.062 (1/16)

S. STEEL

*99329-01D

3/8 X 3/8-18 NPT

BRASS

.094 (3/32)

S. STEEL

**79730J

1/2 X 1/2-14 NPT

BRASS

.125 (1/8)

S. STEEL

**48834-05F

3/8 X 3/8-18 NPT

BRASS

.125 (1/8)

S. STEEL

*85484E

1/4 X 1/8-27 NPT

BRASS

.031 (1/32)

DELRIN

*85486K

1/4 X 1/8-27 NPT

BRASS

.040

DELRIN

**48834-03A

1/4 X 1/8-27 NPT

BRASS

.125 (1/8)

DELRIN

*48834-04J

1/4 X 1/8-27 NPT

BRASS

.093

DELRIN

*88409-01G

3/8 X 1/8-27 NPT

BRASS

.031 (1/32)

DELRIN

*88409J

3/8 X 1/8-27 NPT

BRASS

.052

DELRIN

*42346H

3/8 X 1/8-27 NPT

BRASS

.062 (1/16)

DELRIN

**48834-01E

3/8 X 1/8-27 NPT

BRASS

.125 (1/8)

DELRIN

*42775H

3/8 X 1/4-18 NPT

BRASS

.062 (1/16)

DELRIN

**63604D

3/8 X 1/4-18 NPT

BRASS

.156 (5/32)

DELRIN

*10253D

3/8 X 3/8-18 NPT

BRASS

.031 (1/32)

DELRIN

*46946A

3/8 X 3/8-18 NPT

BRASS

.062 (1/16)

DELRIN

**64673H

3/8 X 3/8-18 NPT

BRASS

.125 (1/8)

DELRIN

*68565B

3/8 X 3/8-18 NPT

BRASS

.094 (3/32)

DELRIN

**43302K

3/8 X 3/8-18 NPT

BRASS

.188 (3/16)

DELRIN

**12900H

1/2 X 1/2-14 NPT

BRASS

.125 (1/8)

DELRIN

**48834-02C

1/2 X 1/2-14 NPT

BRASS

.188 (3/16)

DELRIN

**48834-06D

1/2 X 1/2-14 NPT

BRASS

.250 (1/4)

DELRIN

CAD REVISION RECORD - DO NOT REVISE MANUALLY

DATE

BY

DESCRIPTION

SEE SHEET 1

LTR

THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CLA-VAL CO. AND SAME AND COPIES MADE THEREOF, IF ANY, SHALL BE RETURNED TO IT UPON DEMAND. DELIVERY AND DISCLOSURE HEREOF ARE SOLELY UPON CONDITION THAT THE SAME SHALL NOT BE USED, COPIED OR REPRODUCED, NOR SHALL THE SUBJECT HEREOF BE DISCLOSED IN ANY MANNER TO ANYONE FOR ANY PURPOSE, EXCEPT AS HEREIN AUTHORIZED, WITHOUT PRIOR WRITTEN APPROVAL OF CLA-VAL CO. THIS DRAWING IS SUBMITTED CONFIDENTIALLY AND MAY NOT BE USED IN THE MANUFACTURE OF ANY MATERIAL OR PRODUCT OTHER THAN SUCH MATERIALS AND PRODUCTS FURNISHED TO CLA-VAL CO. WHETHER OR NOT THE EQUIPMENT OR INFORMATION SHOWN HEREON IS PATENTED OR OTHERWISE PROTECTED, FULL TITLE AND COPYRIGHTS, IF ANY, IN AND TO THIS DRAWING AND/OR INFORMATION DELIVERED OR SUBMITTED ARE FULLY RESERVED CLA-VAL CO.



— MODEL — **CRD**

Pressure Reducing Control



DESCRIPTION

The Cla-Val Model CRD Pressure Reducing Control automatically reduces a higher inlet pressure to a lower outlet pressure. It is a direct acting, spring loaded, diaphragm type control that operates hydraulically or pneumatically. It may be used as a self-contained valve or as a pilot control for a Cla-Val main valve. It will hold a constant downstream pressure within very close pressure limits.

OPERATION

The CRD Pressure Reducing Control is normally held open by the force of the compression spring above the diaphragm; and delivery pressure acts on the underside of the diaphragm. Flow through the valve responds to changes in downstream demand to maintain a pressure.

INSTALLATION

The CRD Pressure Reducing Control may be installed in any position. There is one inlet port and two outlets, for either straight or angle installation. The second outlet port can be used for a gage connection. A flow arrow is marked on the body casting.

ADJUSTMENT PROCEDURE

The CRD Pressure Reducing Control can be adjusted to provide a delivery pressure range as specified on the nameplate.

Pressure adjustment is made by turning the adjustment screw to vary the spring pressure on the diaphragm. The greater the compression on the spring the higher the pressure setting.

1. Turn the adjustment screw in (clockwise) to increase delivery pressure.
2. Turn the adjustment screw out (counter-clockwise) to decrease the delivery pressure.
3. When pressure adjustment is completed tighten jam nut on adjusting screw and replace protective cap.
4. When this control is used, as a pilot control on a Cla-Val main valve, the adjustment should be made under flowing conditions. The flow rate is not critical, but generally should be somewhat lower than normal in order to provide an inlet pressure several psi higher than the desired setting

The approximate minimum flow rates given in the table are for the main valve on which the CRD is installed.

Valve Size	1 1/4" -3"	4"-8"	10"-16"
Minimum Flow GPM	15-30	50-200	300-650

SYMPTOM	PROBABLE CAUSE	REMEDY
Fails to open when delivery pressure lowers	No spring compression	Tighten adjusting screw
	Damaged spring	Disassemble and replace
	Spring guide (8) is not in place	Assemble properly
	Yoke dragging on inlet nozzle	Disassemble and reassemble properly (refer to Reassembly)
Fails to close when delivery pressure rises	Spring compressed solid	Back off adjusting screw
	Mechanical obstruction	Disassemble and reassemble properly (refer to Reassembly)
	Worn disc	Disassemble remove and replace disc retainer assembly
	Yoke dragging on inlet nozzle	Disassemble and reassemble properly (refer to Reassembly)
Leakage from cover vent hole	Damaged diaphragm	Disassemble and replace
	Loose diaphragm nut	Remove cover and tighten nut

MAINTENANCE

Disassembly

To disassemble follow the sequence of the item numbers assigned to parts in the sectional illustration.

Reassembly

Reassembly is the reverse of disassembly. Caution must be taken to avoid having the yoke (17) drag on the inlet nozzle of the body (18).

Follow this procedure:

1. Place yoke (17) in body and screw the disc retainer assembly (16) until it bottoms.
2. Install gasket (14) and spring (19) for 2-30 and 2-6.5 psi range onto plug (13) and fasten into body. Disc retainer must enter guide hole in plug as it is assembled. Screw the plug in by hand. Use wrench to tighten only.
3. Place diaphragm (12) diaphragm washer (11) and Belleville washer (20) on yoke. Screw on hex nut (10).
4. Hold the diaphragm so that the screw holes in the diaphragm and body align. Tighten diaphragm nut with a wrench. At the final tightening release the diaphragm and permit it to rotate 5° to 10°. The diaphragm holes should now be properly aligned with the body holes.

To check for proper alignment proceed as follows:

Rotate diaphragm clockwise and counterclockwise as far as possible. Diaphragm screw holes should rotate equal distance on either side of body screw holes $\pm 1/8"$.

Repeat assembly procedure until diaphragm and yoke are properly aligned. There must be no contact between yoke and body nozzle during its normal movement. To simulate this movement hold body and diaphragm holes aligned. Move yoke to open and closed positions. There must be no evidence of contact or dragging.

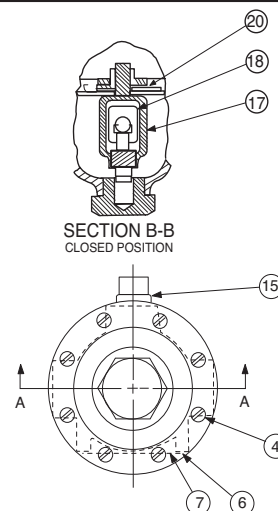
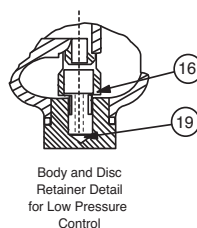
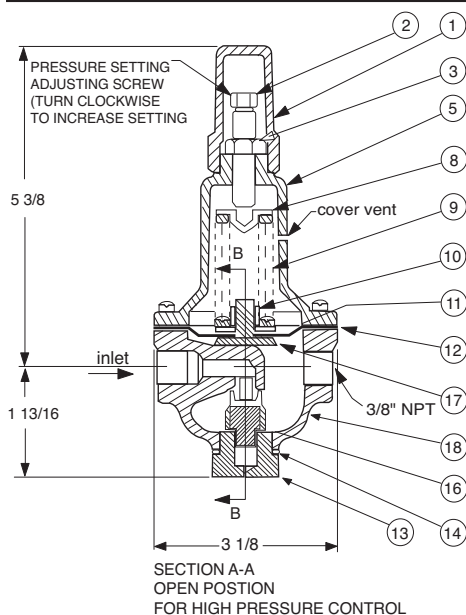
5. Install spring (9) with spring guide (8).
6. Install cover (5), adjusting screw (2) and nut (3), then cap (1).



CRD

Pressure Reducing Control

(Bronze Body with 303SS Trim)



Size (inch)	Stock Number	Adjustment Range	
		psi	Ft of Water
3/8	7194307A	2 - 6.5	4.5 - 15
3/8	7194308J	2 - 30	4.5 - 69
3/8	7194303K	15 - 75	35 - 173
3/8	7194311C	20 - 105	46 - 242
3/8	7194304H	30 - 300	69 - 692
Factory Set Pressure		PSI per Turn*	
	2 - 6.5 set @ 3.5 psi	.61	
	2 - 30 set @ 10 psi	3.0	
	15 - 75 set @ 20 psi	9.0	
	20 - 105 set @ 60 psi	12.0	
	30 - 300 set @ 60 psi	27.0	

*Approximate-Final Adjustment should be with a pressure gauge and with flow.

When ordering parts specify:

- All nameplate data
- Item Description
- Item number

Item	Description	Material	Part Number	List Price
1	Cap	PL	67628J	
2	Adjusting Screw	BRS	7188201D	
3	Jam Nut (3/8-16)	SS	6780106J	
4*	Machine Screw (Fil.Hd.) 8 Req'd	303	6757821B	
5	Cover	BRS	C2544K	
6	Nameplate Screw	SS	67999D	
7	Nameplate	BRS	C0022001G	
8	Spring Guide	302	71881H	
	Spring Guide (20 - 105 psi)	303	205620F	
9	Spring (15-75 psi)	CHR/VAN	71884B	
	Spring (2 - 6.5 psi)	SS	82575C	
	Spring (2 - 30 psi)	SS	81594E	
	Spring (20 - 105 psi)	316	20632101E	
	Spring (30 - 300 psi)	CHR/VAN	71885J	
10	Hex Nut	303	71883D	
11	Diaphragm Washer	302	71891G	
12*	Diaphragm	NBR	C6936D	
13	Plug, Body	BRS	V5653A	
14*	Gasket	Fiber	40174F	
15	Plug	BRS	6766003F	
16*	Disc Retainer Assy. (2 - 30 psi)	SS/Rub	C8348K	
	Disc Retainer Assy. (15 - 75 psi)	SS/Rub	37133G	
	Disc Retainer Assy. (20 - 105 psi)	SS/Rub	37133G	
	Disc Retainer Assy. (30 - 300 psi)	SS/Rub	37133G	
17	Yoke	VBZ	V6951H	
18	Body & 1/4" Seat Assy	BR/SS	8339702G	
19*	Bucking Spring (2 - 6.5 psi)(2 - 30psi)	302	V0558G	
20	Belleville Washer	STL	7055007E	
*	Repair Kit (No Bucking Spring)	Buna®-N	9170003K	
*	Repair Kit (with Bucking Spring)	Buna®-N	9170002B	

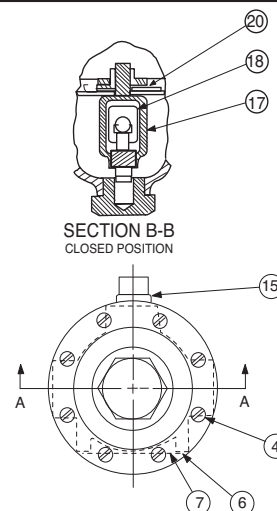
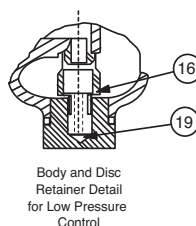
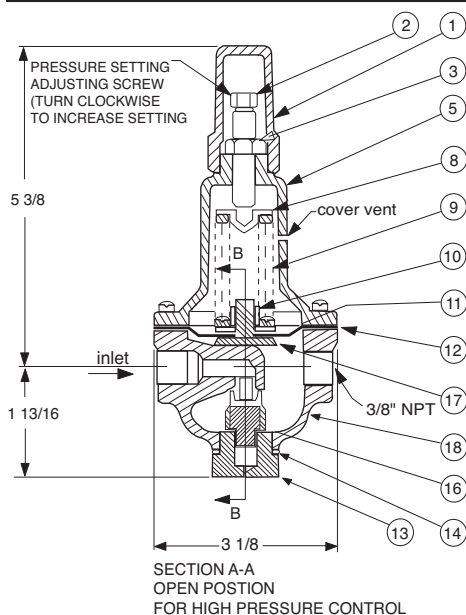
*SUGGESTED REPAIR PARTS



CRD

Pressure Reducing Control

(Bronze Body with 303SS Trim)



Size (inch)	Stock Number	Adjustment Range	
		psi	Ft of Water
3/8	7194307A	2 - 6.5	4.5 - 15
3/8	7194308J	2 - 30	4.5 - 69
3/8	7194303K	15 - 75	35 - 173
3/8	7194311C	20 - 105	46 - 242
3/8	7194304H	30 - 300	69 - 692
Factory Set Pressure			PSI per Turn*
	2 - 6.5 set @ 3.5 psi	.61	
	2 - 30 set @ 10 psi	3.0	
	15 - 75 set @ 20 psi	9.0	
	20 - 105 set @ 40 psi	12.0	
	30 - 300 set @ 60 psi	27.0	
*Approximate-Final Adjustment should be with a pressure gauge and with flow.			

When ordering parts specify:

- All nameplate data
- Item Description
- Item number

Item	Description	Material	Part Number
1	Cap	PL	67628J
2	Adjusting Screw	BRS	7188201D
3	Jam Nut (3/8-16)	SS	6780106J
4*	Machine Screw (Fil.Hd.) 8 Req'd	303	6757821B
5	Cover	BRS	C2544K
6	Nameplate Screw	SS	67999D
7	Nameplate	BRS	C0022001G
8	Spring Guide	302	71881H
	Spring Guide (20 - 105 psi)	303	205620F
9	Spring (15-75 psi)	CHR/VAN	71884B
	Spring (2 - 6.5 psi)	SS	82575C
	Spring (2 - 30 psi)	SS	81594E
	Spring (20 - 105 psi)	316	20632101E
	Spring (30 - 300 psi)	CHR/VAN	71885J
10	Hex Nut	303	71883D
11	Diaphragm Washer	302	71891G
12*	Diaphragm	NBR	C6936D
13	Plug, Body	BRS	V5653A
14*	Gasket	Fiber	40174F
15	Plug	BRS	6766003F
16*	Disc Retainer Assy. (2 - 30 psi)	SS/Rub	C8348K
	Disc Retainer Assy. (15 - 75 psi)	SS/Rub	37133G
	Disc Retainer Assy. (20 - 105 psi)	SS/Rub	37133G
	Disc Retainer Assy. (30 - 300 psi)	SS/Rub	37133G
17	Yoke	VBZ	V6951H
18	Body & 1/4" Seat Assy	BR/SS	8339702G
19*	Bucking Spring (2 - 6.5 psi)(2 - 30psi)	302	V0558G
20	Belleville Washer	STL	7055007E
*	Repair Kit (No Bucking Spring)	Buna®-N	9170003K
*	Repair Kit (with Bucking Spring)	Buna®-N	9170002B

*SUGGESTED REPAIR PARTS



— MODEL — **X46**

Flow Clean Strainer

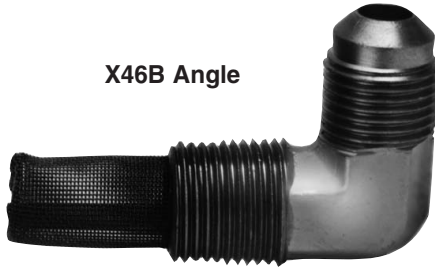


X46A Straight

- Self Scrubbing Cleaning Action
- Straight Type or Angle Type

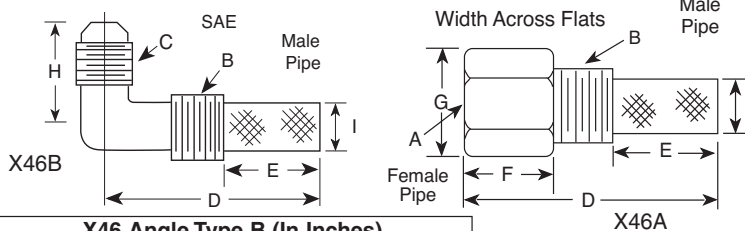
The Cla-Val Model X46 Strainer is designed to prevent passage of foreign particles larger than .015". It is especially effective against such contaminant as algae, mud, scale, wood pulp, moss, and root fibers. There is a model for every Cla-Val. valve.

X46B Angle



The X46 Flow Clean strainer operates on a velocity principle utilizing the circular "air foil" section to make it self cleaning. Impingement of particles is on the "leading edge" only. The low pressure area on the downstream side of the screen prevents foreign particles from clogging the screen. There is also a scouring action, due to eddy currents, which keeps most of the screen area clean.

Dimensions (In Inches)



X46 Angle Type B (In Inches)

B(NPT)	C(SAE)	D	E	H	I
1/8	1/4	1-3/8	5/8	7/8	1/4
1/4	1/4	1-3/4	3/4	1	3/8
3/8	1/4	2	7/8	1	1/2
3/8	3/8	1-7/8	7/8	1	1/2
1/2	3/8	2-3/8	1	1-1/4	5/8

**When Ordering,
Please Specify:**

- Catalog Number X46
- Straight Type or Angle Type
- Size Inserted Into and Size Connection
- Materials

X46A Straight Type A (In Inches)

A (NPT)	B (NPT)	D	E	F	G	I
1/8	1/8	1-3/4	3/4	1/2	1/2	1/4
1/4	1/4	2-1/4	1	3/4	3/4	3/8
3/8	3/8	2-1/2	1	7/8	7/8	1/2
3/8	1/2	2-1/2	1-1/4	1/2	7/8	3/4
1/2	1/2	3	1-1/4	1	1-1/8	3/4
3/8	3/4	3-3/8	2	1/2	1	7/8
3/4	3/4	4	2	1	1-1/2	7/8
3/8	1	4-1/4	2-3/4	1/2	1-3/8	7/8
1	1	4-1/2	2-3/4	1-1/4	1-3/4	7/8
1/2	1	4-1/4	2-3/4	1/2	1-3/8	7/8

INSTALLATION

The strainer is designed for use in conjunction with a Cla-Val Main Valve, but can be installed in any piping system where there is a moving fluid stream to keep it clean. When it is used with the Cla-Val Valve, it is threaded into the upstream body port provided for it on the side of the valve. It projects through the side of the Main Valve into the flow stream. All liquid shunted to the pilot control system and to the cover chamber of the Main Valve passes through the X46 Flow Clean Strainer.

INSPECTION

Inspect internal and external threads for damage or evidence of cross-threading. Check inner and outer screens for clogging, embedded foreign particles, breaks, cracks, corrosion, fatigue, and other signs of damage.

DISASSEMBLY

Do not attempt to remove the screens from the strainer housing.

CLEANING

After inspection, cleaning of the X46 can begin. Water service usually will produce mineral or lime deposits on metal parts in contact with water. These deposits can be cleaned by dipping X46 in a 5-percent muriatic acid solution just long enough for deposit to dissolve. This will remove most of the common types of deposits.

Caution: use extreme care when handling acid. If the deposit is not removed by acid, then a fine grit (400) wet or dry sandpaper can be used with water. Rinse parts in water before handling. An appropriate solvent can clean parts used in fueling service. Dry with compressed air or a clean, lint-free cloth. Protect from damage and dust until reassembled.

REPLACEMENT

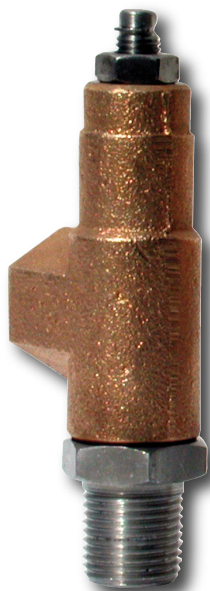
If there is any sign of damage, or if there is the slightest doubt that the Model X46 Flow Clean Strainer may not afford completely satisfactory operation, replace it. Use Inspection steps as a guide. Neither inner screen, outer screen, nor housing is furnished as a replacement part. Replace Model X46 Flow Clean Strainer as a complete unit.

When ordering replacement Flow-Clean Strainers, it is important to determine pipe size of the tapped hole into which the strainer will be inserted (refer to column A or F), and the size of the external connection (refer to column B or G).



—MODEL— CV

Flow Control



DESCRIPTION

The CV Control is an adjustable restriction which acts as a needle valve when flow is in the direction of the stem. When flow is in the reverse direction, the port area opens fully to allow unrestricted flow. When installed in the control system of a Cla-Val automatic valve, it can be arranged to function as either an opening or closing speed control.

OPERATION

The CV Flow Control permits full flow from port A to B, and restricted flow in the reverse direction. Flow from port A to B lifts the disc from seat, permitting full flow. Flow in the reverse direction seats the disc, causing fluid to pass through the clearance between the stem and the disc. This clearance can be increased, thereby increasing the restricted flow, by screwing the stem out, or counter-clockwise. Turning the stem in, or clockwise reduces the clearance between the stem and the disc, thereby reducing the restricted flow.'

INSTALLATION

Install the CV Flow Control as shown in the valve schematic. All connections must be tight to prevent leakage.

DISASSEMBLY

Follow the sequence of the item numbers assigned to the parts in the cross sectional illustration for recommended order of disassembly.

Use a scriber, or similar sharp-pointed tool to remove O-ring from the stem.

INSPECTION

Inspect all threads for damage or evidence of cross-threading. Check mating surface of seat and valve disc for excessive scoring or embedded foreign particles. Check spring for visible distortion, cracks and breaks. Inspect all parts for damage, corrosion and cleanliness.

CLEANING

After disassembly and inspection, cleaning of the parts can begin. Water service usually will produce mineral or lime deposits on metal parts in contact with water. These deposits can be cleaned by dipping the parts in a 5-percent muriatic acid solution just long enough for deposits to dissolve. This will remove most of the common types of deposits. **Caution: use extreme care when handling acid.** If the deposit is not removed by acid, then a fine grit (400) wet or dry sandpaper can be used with water. Rinse parts in water before handling. An appropriate solvent can clean parts used in fueling service. Dry with compressed air or a clean, lint-free cloth. Protect from damage and dust until reassembled.

REPAIR AND REPLACEMENT

Minor nicks and scratches may be polished out using a fine grade of emery or crocus cloth; replace parts if scratches cannot be removed.

Replace O-ring packing and gasket each time CV Flow Control is overhauled.

Replace all parts which are defective. Replace any parts which create the slightest doubt that they will not afford completely satisfactory operation. Use Inspection steps as a guide.

REASSEMBLY

Reassembly is the reverse of disassembly; no special tools are required.

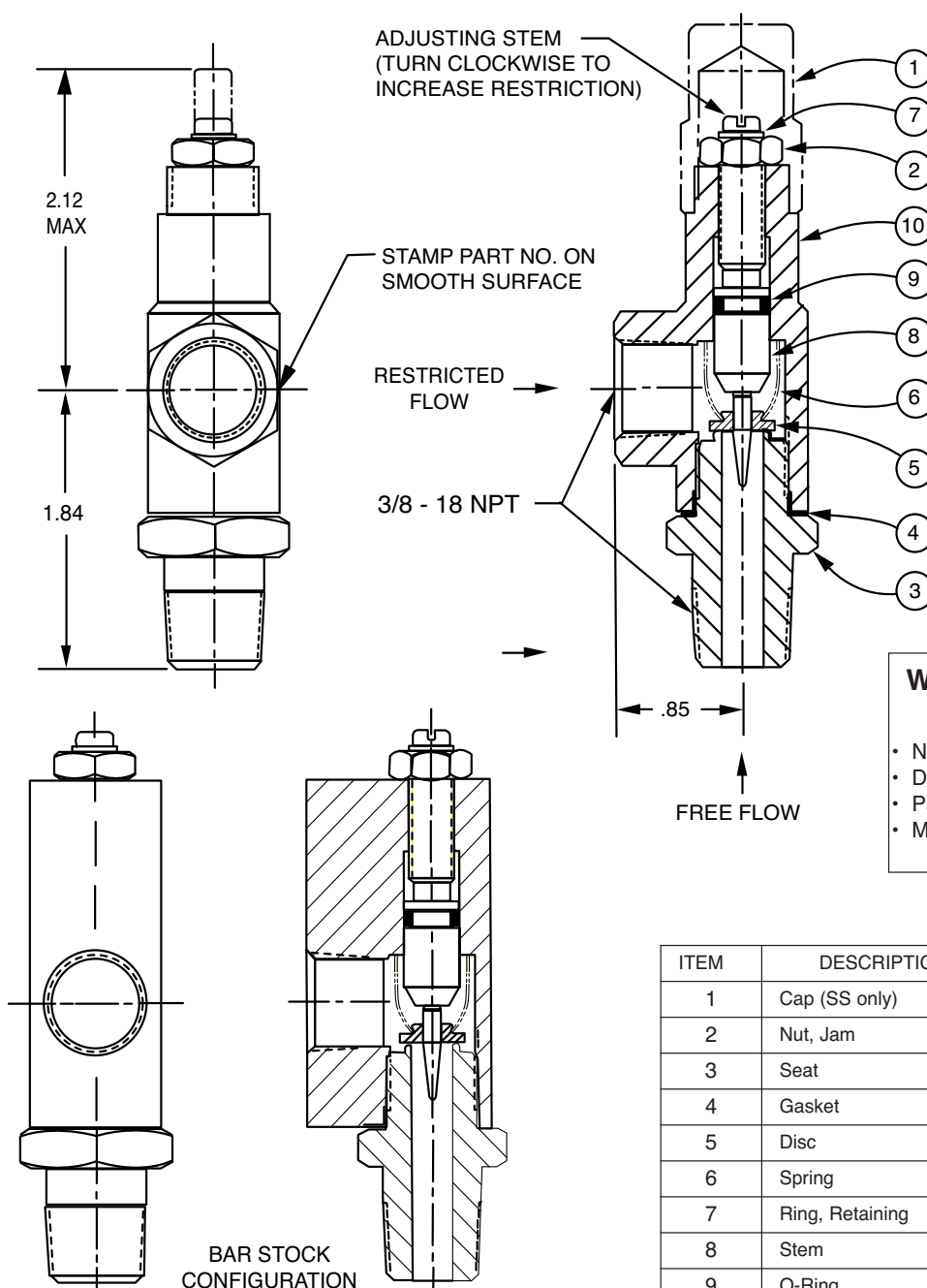
TEST PROCEDURE

No testing of the flow Control is required prior to reassembly to the pilot control system on Cla-Val Main Valve.



CV

3/8" Flow Control



**When ordering parts,
please specify:**

- Number Stamped on Side
- Description (CV Flow Control)
- Part Description
- Material

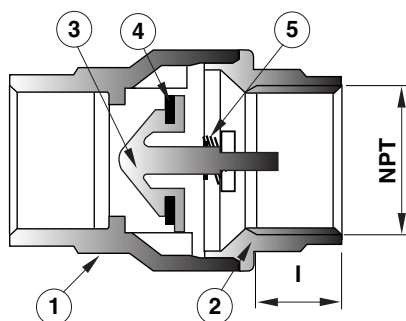
ITEM	DESCRIPTION	QTY
1	Cap (SS only)	1
2	Nut, Jam	1
3	Seat	1
4	Gasket	1
5	Disc	1
6	Spring	1
7	Ring, Retaining	1
8	Stem	1
9	O-Ring	1
10	Housing	1

—MODEL— **CDC-1**

Check Valve (Sizes 3/8" and 1/2")



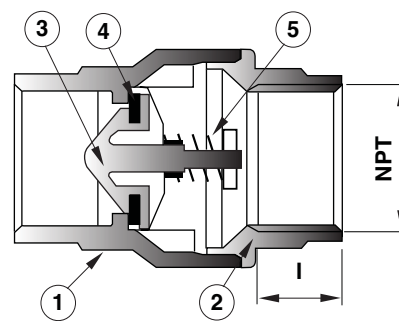
- NSF 61 Approved
- Meets low lead requirements
- Soft Seat for Bubble Tight Shutoff, Spring Loaded for Fast Seating Action
- Compact Design
- Low Cracking Pressure 1/2 psi
- Flow Profile Designed to Minimize Head Loss
- Perfect Seating both at High and Low Pressure, Wide Temperature Range: +10° to 210°F
- Polyetherimide Disc to ensure the Best Resistance for Corrosion and Abrasion
- Patented Disc Guide to Prevent Any Side Loading



Full Open Operation

Item	Description	Material
1	Body	Brass
2	End Connection	Brass
3	Disc	Polyetherimide
4	Seat	NBR
5	Spring	Stainless Steel

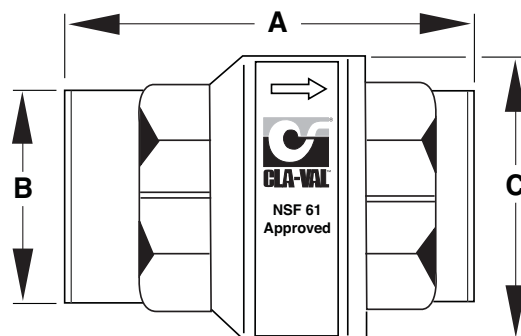
Available only in replacement assembly.



Tight Closing Operation

Dimensions

Size (NPT)	Stock Number	A	B	C	I	C _v	psi	Wt.
3/8"	9834501A	1.73	0.79	1.06	0.40	4.55	400	0.37
1/2"	9834502J	2.32	0.98	1.35	0.53	6.00	400	0.32





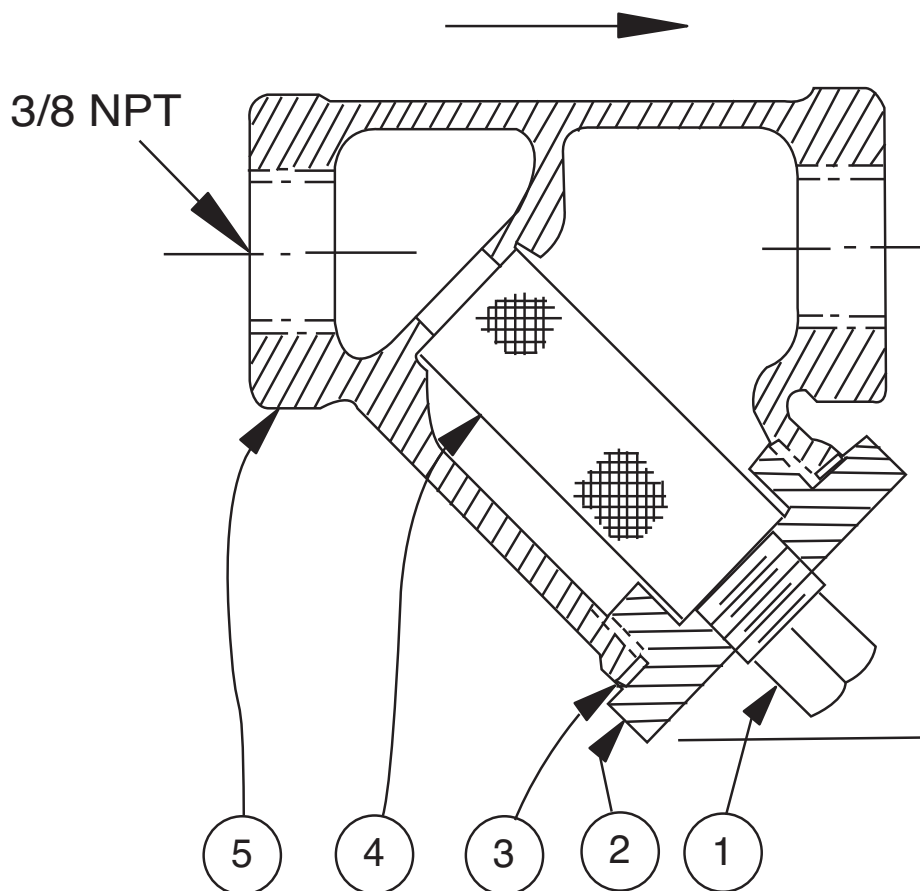
X43

Strainer

ITEM	DESCRIPTION	MATERIAL
1	Pipe Plug	Steel
2	Strainer Plug	Brass
3	Gasket	Copper
4	Screen	SST
5	Body	Brass
No parts available. Replacement assembly only.		

Standard 60 mesh pilot system strainer for fluid service.

Size	Stock Number
3/8 x 3/8	33450J

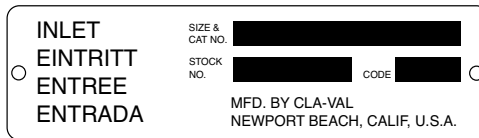


Proper Identification

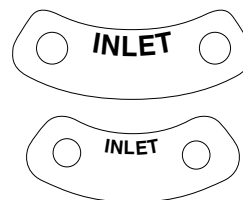
For ordering repair kits, replacement parts, or for inquiries concerning valve operation, it is important to properly identify Cla-Val products already in service by including all nameplate data with your inquiry. Pertinent product data includes valve function, size, material, pressure rating, end details, type of pilot controls used and control adjustment ranges.

Identification Plates

For product identification, cast-in body markings are supplemented by identification plates as illustrated on this page. The plates, depending on type and size of product, are mounted in the most practical position. **It is extremely important that these identification plates are not painted over, removed, or in any other way rendered illegible.**



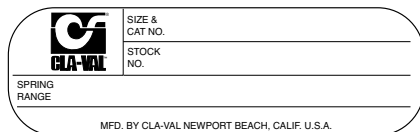
This brass plate appears on valves sized 2 1/2" and is located on the top of the inlet flange.



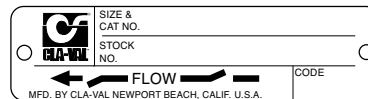
These two brass plates appear on 3/8", 1/2", and 3/4" size valves and are located on the valve cover.



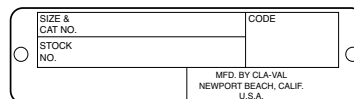
This brass plate appears on altitude valves only and is found on top of the outlet flange.



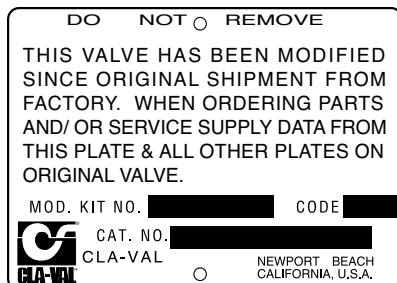
This tag is affixed to the cover of the pilot control valve. The adjustment range appears in the spring range section.



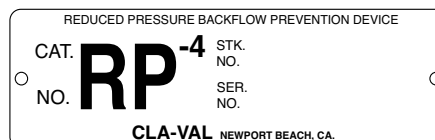
These two brass plates appear on threaded valves 1" through 3" size or flanged valves 1" through 2". It is located on only one side of the valve body.



This brass plate is used to identify pilot control valves. The adjustment range is stamped into the plate.



This aluminum plate is included in pilot system modification kits and is to be wired to the new pilot control system after installation.



This brass plate is used on our backflow prevention assemblies. It is located on the side of the Number Two check (2" through 10"). The serial number of the assembly is also stamped on the top of the inlet flange of the Number One check.

HOW TO ORDER

Because of the vast number of possible configurations and combinations available, many valves and controls are not shown in published product and price lists. For ordering information, price and availability on product that are not listed, please contact your local Cla-Val office or our factory office located at:

P. O. Box 1325
Newport Beach, California 92659-0325
(949) 722-4800
FAX (949) 548-5441

SPECIFY WHEN ORDERING

- Model Number
- Globe or Angle Pattern
- Adjustment Range (As Applicable)
- Valve Size
- Threaded or Flanged
- Body and Trim Materials
- Optional Features
- Pressure Class

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

- Globe or angle pattern are the same price
- Ductile iron body and bronze trim are standard
- X46 Flow Clean Strainer or X43 "Y" Strainer are included
- CK2 Isolation Valves are included in price on 4" and larger valve sizes (6" and larger on 600 Series)

LIMITED WARRANTY

Automatic valves and controls as manufactured by Cla-Val are warranted for three years from date of shipment against manufacturing defects in material and workmanship that develop in the service for which they are designed, provided the products are installed and used in accordance with all applicable instructions and limitations issued by Cla-Val. Electronic components manufactured by Cla-Val are warranted for one year from the date of shipment.

We will repair or replace defective material, free of charge, that is returned to our factory, transportation charges prepaid, if upon inspection, the material is found to have been defective at time of original shipment. This warranty is expressly conditioned on the purchaser's providing written notification to Cla-Val immediate upon discovery of the defect.

Components used by Cla-Val but manufactured by others, are warranted only to the extent of that manufacturer's guarantee.

This warranty shall not apply if the product has been altered or repaired by others, Cla-Val shall make no allowance or credit for such repairs or alterations unless authorized in writing by Cla-Val.

DISCLAIMER OF WARRANTIES AND LIMITATIONS OF LIABILITY

The foregoing warranty is exclusive and in lieu of all other warranties and representations, whether expressed, implied, oral or written, including but not limited to any implied warranties or merchantability or fitness for a particular purpose. All such other warranties and representations are hereby cancelled.

Cla-Val shall not be liable for any incidental or consequential loss, damage or expense arising directly or indirectly from the use of the product. Cla-Val shall not be liable for any damages or charges for labor or expense in making repairs or adjustments to the product. Cla-Val shall not be liable for any damages or charges sustained in the adaptation or use of its engineering data and services. No representative of Cla-Val may change any of the foregoing or assume any additional liability or responsibility in connection with the product. The liability of Cla-Val is limited to material replacements F.O.B. Newport Beach, California.

TERMS OF SALE

ACCEPTANCE OF ORDERS

All orders are subject to acceptance by our main office at Newport Beach, California.

CREDIT TERMS

Credit terms are net thirty (30) days from date of invoice.

PURCHASE ORDER FORMS

Orders submitted on customer's own purchase order forms will be accepted only with the express understanding that no statements, clauses, or conditions contained in said order form will be binding on the Seller if they in any way modify the Seller's own terms and conditions of sales.

PRODUCT CHANGES

The right is reserved to make changes in pattern, design or materials when deemed necessary, without prior notice.

PRICES

All prices are F.O.B. Newport Beach, California unless expressly stated otherwise on our acknowledgement of the order. Prices are subject to change without notice. The prices at which any order is accepted are subject to adjustment to the Seller's price in effect at the time of shipment. Prices do not include sales, excise, municipal, state or any other Government taxes. Minimum order charge \$100.00.

RESPONSIBILITY

We will not be responsible for delays resulting from strikes, accidents, negligence of carriers, or other causes beyond our control. Also, we will not be liable for any unauthorized product alterations or charges accruing there from.

RISK

All goods are shipped at the risk of the purchaser after they have been delivered by us to the carrier. Claims for error, shortages, etc., must be made upon receipt of goods.

EXPORT SHIPMENTS

Export shipments are subject to an additional charge for export packing.

RETURNED GOODS

1. Customers must obtain written approval from Cla-Val prior to returning any material.
2. Cla-Val reserves the right to refuse the return of any products.
3. Products more than six (6) months old cannot be returned for credit.
4. Specially produced, non-standard models cannot be returned for credit.
5. Rubber goods such as diaphragms, discs, o-rings, etc., cannot be returned for credit, unless as part of an unopened vacuum sealed repair kit which is less than six months old.
6. Goods authorized for return are subject to a 35% (\$100 minimum) restocking charge and a service charge for inspection, reconditioning, replacement of rubber parts, retesting, repainting and repackaging as required.
7. Authorized returned goods must be packaged and shipped prepaid to Cla-Val, 1701 Placentia Avenue, Costa Mesa, California 92627.



CLA-VAL

PO Box 1325 Newport Beach CA 92659-0325
Phone: 949-722-4800 • Fax: 949-548-5441

CLA-VAL CANADA

4687 Christie Drive
Beamsville, Ontario
Canada L0R 1B4
Phone: 905-563-4963
Fax: 905-563-4040

CLA-VAL EUROPE

Chemin des Mesanges 1
CH-1032 Romanel/
Lausanne, Switzerland
Phone: 41-21-643-15-55
Fax: 41-21-643-15-50

©COPYRIGHT CLA-VAL 2011 Printed in USA
Specifications subject to change without notice.

www.cla-val.com

Represented By:



—MODEL— REPAIR KITS

Model 100-01 Hytrol Main Valve

BUNA-N MATERIAL				
	RUBBER KIT	REPAIR KIT	REBUILD ASSEMBLY	STUD & NUT KIT
	STOCK NO.	STOCK NO.	STOCK NO.	STOCK NO.
3/8"	9169801K		21176614B	21176633J
1/2"	9169802H	21176602F	21176615A	21176634H
3/4"	9169802H	21176602F	21176615A	21176634H
1" Non-Guided	9169803F	21176601G	21176616K	21176636F
1"	9169804D	21176603E	21176617J	21176636F
1 1/4"	9169804D	21176603E	21176617J	21176636F
1 1/2"	9169804D	21176603E	21176617J	21176636F
2"	9169805A	21176608K	21176618H	21176637E
2 1/2"	9169811J	21176609J	21176619G	21176638D
3"	9169812G	21176604D	21176620D	21176639C
4"	9169813E	21176605C	21176621C	21176640K
6"	9169815K	21176606B	21176622B	21176641J
8"	9817901D	21176607A	21176623A	21176642H
10"	9817902B	21176610F	21176624K	21176643G
12"	9817903K	21176611E	21176625J	21176644F
14"	9817904H	21176612D	21176626H	21176645E
16"	9817905E	21176613C	21176627G	21176645E

Model 100-20 Hytrol Main Valve

BUNA-N MATERIAL				
	RUBBER KIT	REPAIR KIT	REBUILD ASSEMBLY	STUD & NUT KIT
	STOCK NO.	STOCK NO.	STOCK NO.	STOCK NO.
3"	9169805A	21176608K	21176618H	21176637E
4"	9169812G	21176604D	21176620D	21176639C
6"	9169813E	21176605C	21176621C	21176640K
8"	9169815K	21176606B	21176622B	21176641J
10"	9817901D	21176607A	21176623A	21176642H
12"	9817902B	21176610F	21176624K	21176643G
14"	9817903K	21176611E	21176625J	21176644F
16"	9817903K	21176611E	21176625J	21176644F

Consult factory for larger sizes

Rubber Kit Includes: Diaphragm, Disc, Spacer Washers

Repair Kit Includes: Diaphragm, Disc, Spacer Washers, Epoxy Coated Disc Retainer, Epoxy Coated Diaphragm Washer, Protective Washer

Rebuild Assembly Includes: Diaphragm, Disc, Spacer Washers, Epoxy Coated Disc Retainer, Epoxy Coated Diaphragm Washer, Protective Washer, Stainless Steel Bolts & Washers (6" & Below), Stainless Steel Studs, Nuts, & Washers (8" & Above), Stem, Stem Nut, Disc Guide, Standard Cover Spring, Cover Washer

Stud & Nut Kit Includes: Stainless Steel Bolts & Washers (6" & Below), Stainless Steel Studs, Nuts, & Washers (8" & Above)

Repair Kits for 100-02/100-21 Powertrol and 100-03/100-22 Powercheck Main Valves**For:** Powertrol and Powercheck Main Valves—150 Pressure Class Only**Includes:** Diaphragm, Disc (or Disc Assembly) and O-rings and full set of spare Spacer Washers.

Valve Size	Kit Stock Number 100-02	Valve Size	Kit Stock Number	
			100-02 & 100-03	100-21 & 100-22
3/8"	9169901H	2 1/2"	9169910J	N/A
1/2" & 3/4"	9169902F	3"	9169911G	9169905J
1"	9169903D	4"	9169912E	9169911G
1 1/4" & 1 1/2"	9169904B	6"	9169913C	9169912E
2"	9169905J	8"	99116G	9169913C
		10"	9169939H	99116G
		12"	9169937B	9169939H

Larger Sizes: Consult Factory.

Repair Kits for 100-04/100-23 Hy-Check Main Valves**For:** Hy-Check Main Valves—150 Pressure Class Only**Includes:** Diaphragm, Disc and O-Rings and full set of spare Spacer Washers.

Valve Size	Kit Stock Number		Valve Size	Kit Stock Number	
	100-04	100-23		100-04	100-23
4"	20210901B	N/A	12"	20210905H	20210904J
6"	20210902A	20210901B	14"	20210906G	N/A
8"	20210903K	20210902A	16"	20210907F	20210905H
10"	20210904J	20210903K	20"	N/A	20210907F
			24"	N/A	20210907F

Larger Sizes: Consult Factory.

Repair Kits for Pilot Control Valves (In Standard Materials Only)**Includes:** Diaphragm, Disc (or Disc Assembly), O-Rings, Gaskets or spare Screws as appropriate.

BUNA-N® (Standard Material)				VITON (For KB Controls)	
Pilot Control	Kit Stock Number	Pilot Control	Kit Stock Number	Pilot Control	Kit Stock Number
CDB	9170006C	CFM-9	12223E	CDB-KB	9170012A
CDB-30	9170023H	CRA (w/bucking spring)	9170001D	CRA-KB	N/A
CDB-31	9170024F	CRD (w/bucking spring)	9170002B	CRD-KB (w/bucking spring)	9170008J
CDB-7	9170017K	CRD (no bucking spring)	9170003K	CRL-KB	9170013J
CDH-2	18225D	CRD-18	20275401K	CDHS-2BKB	9170010E
CDHS-2	44607A	CRD-22	98923G	CDHS-2FKB	9170011C
CDHS-2B	9170004H	CRL (55F, 55L)	9170007A	CDHS-18KB (no bucking spring)	9170009G
CDHS-2F	9170005E	CRL60/55L-60	9170033G	102C-KB	1726202D
CDHS-3C-A2	24657K	CRL60/55L60 1"	9170042H		
CDHS-8A	2666901A	CRL-4A	43413E		
CDHS-18	9170003K	CRL-5 (55B)	65755B		
CDS-4	9170014G	CRL-5A (55G)	20666E		
CDS-5	14200A	CRL-18	20309801C		
CDS-6	20119301A	Universal CRL	9170041K		
CDS-6A	20349401C	CV	9170019F		
CFCM-M1	1222301C	X105L (O-ring)	00951E	Buna-N®	
CFM-2	12223E	102B-1	1502201F		
CFM-7	1263901K	102C-2	1726201F		
CFM-7A	1263901K	102C-3	1726201F		
				CRD Disc Ret. (Solid)	C5256H
				CRD Disc Ret. (Spring)	C5255K

Repair Assemblies (In Standard Materials Only)

Control	Description	Stock Number
CF1-C1	Pilot Assembly Only	89541H
CF1-CI	Complete Float Control less Ball and Rod	89016A
CFC2-C1	Disc, Distributor and Seals	2674701E
CSM 11-A2-2	Mechanical Parts Assembly	97544B
CSM 11-A2-2	Pilot Assembly Only	18053K
33A 1"	Complete Internal Assembly and Seal	2036030B
33A 2"	Complete Internal Assembly and Seal	2040830J

When ordering, please give complete nameplate data of the valve and/or control being repaired. MINIMUM ORDER CHARGE APPLIES

CLA-VAL1701 Placentia Ave • Costa Mesa CA 92627 Phone: 949-722-4800 • Fax: 949-548-5441 • E-mail: info@cla-val.com • www.cla-val.com
© Copyright Cla-Val 2019 Printed in USA Specifications subject to change without notice.

N-RK (R-04/2019)