



PROJEKT d.o.o.
za projektiranje, nadzor
i usluge
Novigrad Podravski

• sjedište : Blaža Mađera 25, HR-48325 Novigrad Podravski,
• Ured : Dravska 17, HR-48000 Koprivnica
• Tel/fax : +385 48 625 417 • GSM: +385 91 625 4171
• e-mail: mladen@thprojekt.hr • IBAN: HR7923860021119006853
• MB 4336437 • OIB 89411191923

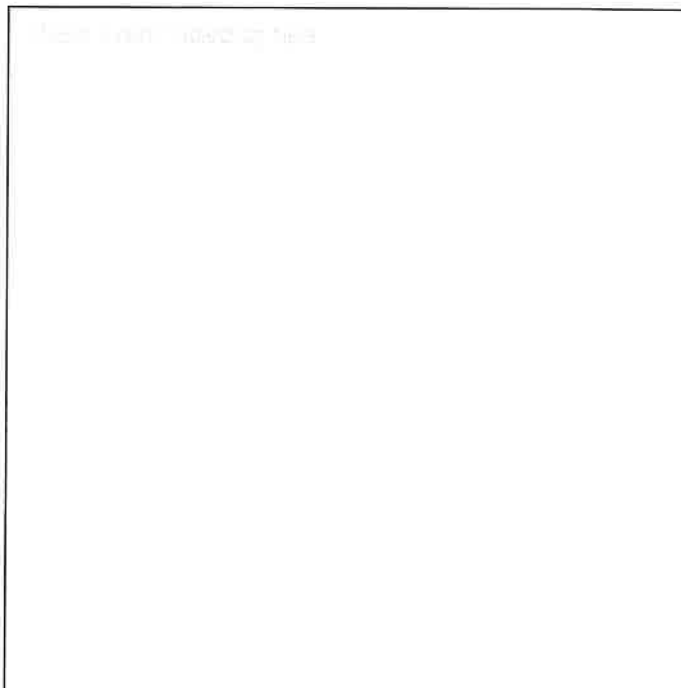
INVESTITOR: KOPRIVNIČKE VODE d.o.o.,
Mosna ulica 15,
48000 Koprivnica

GRADEVINA: IZGRADNJA PRSTENA OKO
GRADA KOPRIVNICE
(Spojni cjevovod crpilišta
Lipovec sa zonom Danica)

LOKACIJA: k.o. Koprivnica

BROJ TD: 21-2017

ZOP : SC-21-2017



GLAVNI PROJEKT MAPA 1a: GRAĐEVINSKI PROJEKT

IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE
(Spojni cjevovod crpilišta Lipovec sa zonom Danica)

GLAVNI PROJEKTANT:
Mladen Jakopović, ing. stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Mladen Jakopović
ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 847

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA:
Aleksandar Petrović, mag. ing. aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Aleksandar Petrović
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5849

PROJEKTANT SURADNIK:
Renato Mederal, mag. ing. mech.

Direktor:
Mladen Jakopović, ing. stroj.



Koprivnica, rujan 2017. god

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

SADRŽAJ:

*Napomena: Opći dio nalazi se u Mapi 1 - Glavni projekt

1. TEHNIČKI OPIS

- 1.1. OPIS NAMJERAVANOG ZAHVATA U PROSTORU
- 1.2. ZEMLJANI RADOVI I IZVEDBE ROVOVA
- 1.3. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI
- 1.4. ZASUNSKJE KOMORE
- 1.5. PRIJELAZI PREKO PROMETNICA
- 1.6. PRIJELAZI PREKO VODOTOKA, POTOKA I MELIORACIJSKOG KANALA
- 1.7. KOLIZIJA S RETENCIJSKIM BAZENOM I CRPNOM STANICOM

2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

- 2.1. OPĆENITI DIO
- 2.2. GRAĐEVINSKI RADOVI
- 2.3. ZEMLJANI RADOVI
- 2.4. ZIDRASKI RADOVI
- 2.5. TESARSKI RADOVI
- 2.6. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE
- 2.7. BETONSKI RADOVI

3. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

4. PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA

5. STATIČKI PRORAČUN

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

GRAFIČKI PRILOZI

1. SITUACIJA TRASE CJEVOVODA NA GEODETSKOJ PODLOZI

1.1. Pregled trase	1:25000
1.2. Situacija 1 - Dionica 1 (I. DIO)	1:1000
1.3. Situacija 2 - Dionica 1 (II. DIO)	1:1000
1.4. Situacija 3 - Dionica 2 (I. DIO)	1:1000
1.5. Situacija 4 - Dionica 2 (II. DIO)	1:1000
1.6. Situacija 5 - Dionica 3 (I. DIO)	1:1000
1.7. Situacija 6 - Dionica 3 (II. DIO)	1:1000
1.8. Situacija 7 - Dionica 4	1:1000

2. UZDUŽNI PROFILI

- 2.1. Uzdužni presjek 1 : Križanje Ul. Ivana Česmičkog i Đelekovečke ceste - Peteranska cesta 1:1000/100
- 2.2. Uzdužni presjek 2 : Peteranska cesta - Herešinska cesta 1:1000/100
- 2.3. Uzdužni presjek 3 : Peteranska cesta - Herešinska cesta - Ulica Miklinovec 1:1000/100
- 2.4. Uzdužni presjek 4 : Herešinska cesta - Ul. Miklinovec 1:1000/100
- 2.5. Uzdužni presjek 5 : Ul. Miklinovec - Vodocrpilište Lipovec 1:1000/100
- 2.6. Uzdužni presjek 6: Odvojak ulica Čarda 1:1000/100

3. KRIŽANJA I PARALELNA VOĐENJA

- 3.1. Križanje i paralelno vođenje vodovoda i plinovoda
- 3.2. Križanje i paralelno vođenje vodovoda i EE kabela
- 3.3. Križanje i paralelno vođenje vodovoda i kanalizacije
- 3.4. Križanje i paralelno vođenje vodovoda i vodovoda
- 3.5. Križanje i paralelno vođenje vodovoda i TK instalacija
- 3.6. Križanje vodovoda i INA instalacija
- 3.7. Križanje vodovoda i PLINACRO instalacija

4. DETALJI ROVA

- 4.1. Detalj rova u asfaltirano pješačko-biciklističkim stazama i asfaltiranim odvojcima lokalnih i nerazvrstanih cesta
- 4.2. Detalj sanacije rova u asfaltiranim cestama
- 4.3. Detalj polaganja cjevovoda u građevinskim zonama i neasfaltiranim pješačko-biciklističkim stazama
- 4.4. Detalj sanacije rova u zelenim površinama
- 4.5. Detalj sanacije rova poljskih i makadamskih puteva van građevinskih zona
- 4.6. Detalj sanacije rova u zaštitnim zelenim površinama unutar građevinskih zona

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



- 4.7. Detalj prijelaza prekopom rova kod asfaltirane i neasfaltirane ceste
- 4.8. Detalj sanacije makadamskih cesta u građevinskim zonama
- 4.9. Prijelaz ispod ceste bušenjem
- 4.10. Prolaz cjevovoda ispod željezničke pruge bušenjem
- 4.11. Detalj bušenja ispod pruge na situaciji novog kolosjeka VO.C3
- 4.12. Detalj prijelaz ispod potoka V3 – prekopom
- 4.13. Detalj prijelaz ispod Melioracijskog kanala V2 – prekopom
- 4.14. Detalj prijelaza preko vodotoka V1 ("Bistra Koprivnička")
- 4.15. Detalj prijelaza ceste bušenjem ispod ceste kod križanja ulice Ivana Česmičkog i Đelekovečke ceste
- 4.16. Položaj trase uz Peteransku cestu

5. GRAĐEVINSKO - MONTAŽNE SCHEME

- 5.1. Zasunska komora 1
- 5.2. Zasunska komora 2
- 5.3. Zdenac za optički kabel
- 5.4. Upornjak uz vodotok V1
- 5.5. Zasunska komora 3

6. REGULACIJA PROMETA

- 6.1. Shema privremene regulacije prometa
- 6.2. Shema privremene regulacija prometa u zoni radova u području državnih cesta DC20 i DC41

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



I. TEHNIČKI OPIS

1.1. OPIS NAMJERAVANOG ZAHVATA

Postojeća vodoopskrbna mreža grada Koprivnice izvedena je u osnovi kao prstenasta mreža sa ograncima koji opskrbljuju periferne dijelove sustava. Glavni vodoopskrbni cjevovod uslužnog područja Koprivnice je nazivnog promjera DN 400 dok je mreža unutar Grada Koprivnice izvedena profilima od DN 300, DN 250, DN 200 pa sve do DN 50. Vodoopskrba je dimenzionirana sukladno potrebama stanovništva, potrebama poslovnih zona i zahtjevima protupožarnih propisa te će se na predmetnim dionicama izvršiti usklađenje obzirom na važeće propise i zakonsku regulativu, a imajući u vidu provjeru kroz hidraulički proračun.

Projektirani cjevovod će biti opremljen svim neophodnim objektima kao što su zasunska okna, muljni ispusti, odzračni ventili, i drugo kako bi se osigurala pravilna funkcija i uporabivost građevine, a kod krajnjih potrošača osigurali normalni uvjeti opskrbe. Također, imajući u vidu izvedeno stanje i objekte na cjevovodu izvršiti će se izgradnja građevine sa spojem na postojeće dionice cjevovoda. Niveleta nove cjevovodne mreže biti će određena sukladno pravilima distributera odnosno sukladno početnim i krajnjim točkama priključenja na postojeći cjevovod vodoopskrbe grada Koprivnice te sukladno spojnim čvorištima na postojećim cjevovodima.

Prilikom detaljnog vođenja trase unutar Glavnog projekta ista će se uskladiti sa postojećim stanjem na terenu odnosno vodeći računa o postojećim podzemnim infrastrukturnim instalacijama i objektima. Glavni projekt je usklađen s posebnim uvjetima javno-pravnih tijela koja posjeduju ili planiraju infrastrukturne zahtjeve na promatranom području obuhvata zahvata.

Način polaganja trase novog cjevovoda ovisi o položaju postojećih podzemnih infrastrukture, instalacija i postojećih građevina. Vodovod je predviđen sa maksimalnim radnim tlakom od 10 bar-a. Za izvedbu cjevovoda predviđen je materijal polietilen visoke gustoće naziva PEHD, kvalitete materijala PE 100, nazivnog tlaka PN 10, S8/SDR 17. Kod izrade vodovoda koristiti će se sljedeći profili:

- PEHD d355, PN10, SDR17 (DN 355x21,1mm).
- PEHD d315, PN10, SDR17 (DN 315x18,7mm).
- PEHD d160, PN10, SDR17 (DN 160x9,5mm).
- PEHD d110, PN10, SDR17 (DN 110x6,6mm).

Vodoopskrbni cjevovod će se polagati u pripremljeni rov na prosječnoj dubini 2,0 m na pripremljenu podlogu. Predviđena minimalna debljina nadsloja iznad cijevi je u prosjeku 1,2 - 1,5 m. Širina rova za polaganje biti će u prosjeku 1,0 m. A kod manjih profila d160 i d110 širine 0,6 m. Iskop rova će se vršiti uglavnom strojno, te ručno i to na onim mjestima gdje strojni iskop nije dozvoljen ili je kao takav neizvediv.

Polaganje cjevovoda izvršiti će se u skladu s posebnim uvjetima od strane nadležnih ustanova ili vlasnika postojećih podzemnih instalacija i prema tehničkim uvjetima za polaganje cjevovoda od polietilena, te pravilima struke.

Obavezno je postavljanje obilježavajuće trake plave boje iznad cjevovoda izvedenih polietilenom na 30 cm iznad tjemena cijevi s natpisom "PAŽNJA VODOVOD". Prilikom polaganja vodovoda posebnu pozornost obratiti na minimalne dozvoljene razmake između postojećih ili projektiranih podzemnih instalacija.

Spajanje PEHD cijevi može se vršiti preko rastavljivih ili nerastavljivih spojeva. Rastavljivi spojevi se primjenjuju kod spajanja cijevi na fazne komade kojima se mehanička veza i nepropusnost sustava postiže preko brtva i utičnih elemenata dok se nerastavljivi spojevi najčešće postižu postupkom zavarivanja primjenom elektrofuzijskih spojnica, sučelnim zavarom, te drugim srodnim postupcima. Predviđeno je projektom zavarivanje PEHD cijevi sučelim zavarom, a upotreba elektrospojnica je samo na mjestima lomova trase gdje dolaze koljena i lukovi. Kod spajanja čeličnih cijevi koristit će se standardni postupak zavarivanja.

Zaporni elementi i ostali elementi cjevovoda poput muljnih ispusta i odzračno-dozračnih garnitura planiraju se ugraditi podzemno, bez izvedbe okana.

Prijelazi preko asfaltranih prometnica izvodit će se isključivo bušenjem ispod državnih i lokalnih i nerazvrstanih cesta, a na mjestima gdje to nije moguće izvesti prijelaz će se izvesti prekopom uz naknadno vraćanje konstrukcije u prvobitno stanje kao što je to opisano pod točkom 1.12. glavnog projekta (Izvođenje radova sukladno tehničkim uvjetima). Kod lokalnih

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



neasfaltiranih cesta polaganje cjevovoda će se izvesti prekopom uz naknadno vraćanje ceste u prvobitno stanje. Kod svih prolaza obavezno je ulaganje provodne cijevi u zaštitnu kolonu.

Nakon izrade predmetnih dionica distributivne vodoopskrbne mreže obuhvaćene ovim projektom ili pojedinog njezinog dijela vrši se ispitivanje tlakom prema propisima za ispitivanje nepropusnosti vodovoda izrađenih iz PEHD-a. Prije uspostave vodoopskrbe u novoizgrađenim dijelovima cjevovoda potrebno je izvršiti ispiranje i dezinfekciju istih te po dobivenom zadovoljavajućem nalazu analize vode za piće moguće je odobriti korištenje vode, sve sukladno važećoj zakonskoj regulativi.

Izvođenje prolaza cjevovoda ispod željezničke pruge predviđa se bušenjem uz utiskivanjem zaštitne čelične cijevi statički preračunate prema vežićim opterećenjima kroz koju se kasnije polaže provodna cijev.

Prolaz cjevovoda ispod melioracijskog kanala V2 („Moždanski jarak“) i vodotoka V3 (pritok Moždanskoj jarka) biti će izveden prekopom, a prijelaz preko vodotoka V1 „Bistra Koprivnička“ biti će izveden nadzemno bez zadiranja u tok vodotoka.

Kolizija sa ostalim infrastrukturnim podzemnim građevinama kao i objektima prometne infrastrukture izvršiti će se u svemu prema tehničkim i ostalim zahtjevima vlasnika istih.

Trasa cjevovoda proteže se od sjevernog spoja na raskrižju ulica Ivana Česmičkog i Đelekovečke ceste gdje se u postojeću komoru (stacionaža 0+000,00) priključuje novi cjevovod. Postojeći cjevovod u ovom dijelu je izveden iz PEHD cijevi d315 (projekt V2-7232/9/G). Na mjestu spoja novog cjevovoda izvedeno je AB okno sa zapornim elementima – leptiraste zaklopke.

Na postojeći cjevovod d315 koji se proteže Đelekovečkom cestom predviđeno je također spajanje cjevovoda PVC 100 koji je smješten sa suprotne strane ceste. Spajanje će se izvršiti preko dodatnog voda iz PEHD d110, PN10 koji će se T-spojem i zapornim elementom povezati s cjevovodom PVC 110. Polaganje PEHD d110 cijevi planira se izvršiti bušenjem ispod ceste s ulaganjem provodne cijevi u zaštitnu PEHD cijev d160, SDR 17, PN10.

U daljnjem dijelu trasa prolazi južno ispod ulice Ivana Česmičkog, te ispod ceste kod pruge (kčbr. 13537 – u vasništu HŽ-a) do stacionaže 0+048,34, te se lomi jugoistočno gdje prolazi ispod željezničke pruge. Kod prolaza ispod ceste planira se ugradnja glavnog voda u zaštitnu PEHD cijev d450, SDR 17, PN10. Polaganje trase se namjerava izvršiti bušenjem ispod ceste. Kod prolaza ispod pruge predviđena je polaganje glavnog voda u zaštitnu čeličnu cijev Ø508x6,3mm definiranu prema statičkom proračunu koja svojim krajevima završava u zasunskim oknima ZK1 i ZK2 kod stacionaža 0+050,38 i 0+078,45. ZK1 je prema projektu u koliziji s postojećim vodovodom PVC 100. Predviđeno je projektom uklanjanje iz upotrebe ovog cjevovoda prema ulici Čarda tako da će se prije okna cjevovod skratiti u određenom dijelu u zavisnosti od kućnih priključaka i blindirati tako da se omogući nesmetana izgradnja novog okna. Prolaz trase ispod pruge namjerava se izvršiti bušenjem ispod pruge i utiskivanjem zaštitne čelične cijevi.

Nadalje cjevovod prolazi istočno te južno do stacionaže 0+141,11 gdje je predviđen spoj s postojećim cjevovod u ulici Čarda. Novoizgrađeni cjevovod PEHD d315 će se spojiti preko dodatnog voda iz PEHD d160 i T-komada s postojećim cjevovodom u ulici Čarda koji je izveden iz cijevi PEHD d160 u stacionaži 0+225,11 (čvor B23), kao što je vidljivo u grafičkom dijelu projekta. Spoj će biti izveden podzemno ugradnjom zasuna kod stacionaže 0+141,11 preko kojeg će se prema potrebi vod moći pustiti u upotrebu te koristiti kao alternativni izvor napajanja ovisno o tehnološkim potrebama distributera.

Na daljnjoj trasi cjevovod se proteže istočno kroz poljski put te privatne parcele kod Čarde, te se lomi jugoistočno do Peteranske ceste. Na ovom dijelu postoji već projektirani cjevovod izveden iz profila PVC 150 koji se spaja na glavni vod na Peteranskoj cesti. Predviđeno je po ovoj trasi uklanjanje iz upotrebe postojećeg cjevovoda PVC 150 kod polaganja novo izvedenog cjevovoda iz PEHD d315. Na ovom mjestu položaj cjevovoda dolazi u koliziju s projektom novog nadvožnjaka kod Danice. Položaj i dubina ukapanja novog cjevovoda u projektu uskađeni su s dokumentacijom novog nadvožnjaka i obrađeni u posebnim uvjetima glavnog projekta (točka 1.12.). Kod prelaza ispod planiranog nadvožnjaka provodna PEHD cijev se planira ugraditi u čeličnu zaštitnu cijev Ø406,4x6mm.

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



Treći spoj predviđen je na Peteranskoj cesti kod stacionaže 0+765,85. U ovom dijelu na novo projektiranom cjevovodu predviđa se spoj postojećeg cjevovoda PE 160 koji se proteže Peteranskom cestom. Priključenje se planira izvesti ugradnjom T-komada i dodatne priključne cijev PEHD d160 s zapornim elementom. Detaljniji prikaz ovog spoja definiran je u grafičkom dijelu projekta.

Nadalje trasa prolazi ispod Peteranske ceste, a prijelaz se predviđa izvršiti bušenjem ispod ceste. Zaštita glavnog voda planira se ugradnjom u zaštitnu PEHD cijev d450 SDR 17, PN10. Zatim trasa se lomi sjeveroistočno desnom stranom kolnika po Peteranskoj cesti (gdje se nalazi asfaltirana pješačko-biciklistička staza) do kčbr. 4015/4 (stacionaža 1+002,21) gdje se trasa nadalje lomi jugoistočno. U narednom dijelu trasa se nastavlja jugoistočno i južno preko privatnih parcela i poljskih puteva sve do korita potoka V3 (stacionaža 1+672,89), gdje je predviđeni prolaz trase ispod potoka (pritok Moždanskog jarku). Nadalje, trasa se nastavlja prema jugu do melioracijskog kanala V2 („Moždanski jarak“) gdje se kod stacionaže 2+309,96 trasa križa s kanalom. Kod potoka i kanala predviđa se izvođenje trase prekopom polaganjem glavnog voda u zaštitnu PEHD cijev d450 SDR17, PN10.

Trasa se dalje nastavlja prema jugu do Herešinske ceste (stacionaža 2+552,27) gdje se cjevovod lomi prema istoku te prolazi uz rub ceste, te se zatim lomi prema jugu. Duž Herešinske ceste proteže se postojeći cjevovod iz profila PVC 150 koji će se pomoću T-spoja i dodatnog voda iz PEHD d160 sa zapornim elementom povezati s novim cjevovodom kod stacionaže 2+560,83. Kod prolaza cjevovoda ispod Herešinske ceste previđeno je polaganje trase bušenjem ispod ceste, te polaganje glavnog voda u zaštitnu PEHD cijev d450 SDR17, PN10.

Nadalje trasa prolazi kroz poljske puteve i parcele te se križa s lokalnim cestama odvojkom Kneza Domagoja, te Selingerovom ulicom gdje je predviđen prijelaz ispod ceste prekopom, te polaganjem glavnog voda u zaštitnu PEHD cijev d450 SDR17, PN10.

Nastavno prema jugu predviđena trasa ulazi u zonu ulice Miklinovec (stacionaža 4+164,37), gdje se lomi prema zapadu te se nastavlja uz rub ulice sve do loma prema jugu gdje trasa prolazi ispod ceste (stacionaža 4+250,47). Duž ulice Miklinovec proteže se postojeći cjevovod iz profila PEHD d160 koji će se pomoću T-spoja i dodatnog spojnog voda iz PEHD d160 sa zapornim elementom povezati s novim cjevovodom. Predviđeno je polaganje trase bušenjem ispod ceste, te zaštitom glavnog voda polaganjem voda u zaštitnu PEHD cijev d450 SDR17, PN10. Nakon prelaska preko ceste kod stacionaže 4+265,94 cjevovod se preko redukcijskog komada povećava na veći profil cijevi PEHD d355, SDR17, PN10. Nadalje prema jugu i jugozapadu trasa prolazi kroz privatne parcele i puteve nastavno do vodotoka kod stacionaže 5+286,97.

Cjevovod završava kod vodotoka „Bistra Koprivnička“ (crpilište Lipovec) gdje se spaja u novoj komori ZK3 kod stacionaže 5+318,07 na postojeći cjevovod promjera Ø 400mm izvedenog iz nodularnog lijeva (duktil). Detaljan prikaz trase cjevovoda prikazan je u grafičkom dijelu ovog projekta.

Na dionici kod vodotoka „Bistra Koprivnička“ (Lipovec) predviđa se prolaz cjevovoda nadzemno, ugradnjom nosive čelične šavne cijevi promjera Ø711,2x16mm koja krajevima završava s jedne strane u upornjaku uz vodotok a s druge strane u zasunskoj komori 3. Spajanje cjevovoda predviđa se preko PEHD cijevi d355 koja će biti smještena unutar nosive čelične cijevi. Spoj se namjerava izvesti u novom oknu ZK3. Predviđena je toplinska izolacija nosive cijevi radi sprečavanja smržavanja samoljepljivom izolacijom 50mm male toplinske vodljivosti ($\lambda=0,036 \text{ W/mK}$ pri 0°C), te zaštita izolacije aluminijskim limom debljine 2,0 mm koji će se montirati na izolaciju sa preklapom uz naknadno brtvljenjem rubova trajnim silikonskim ljepilom. Statički proračun nosive cijevi obuhvaćen je projektom.

Duž trase biti će predviđeni ogranci u funkciji muljnih ispusta i odzračnih ventila koji će biti izvedeni iz polietilena visoke gustoće kvalitete PE 100 DN 80, nazivnog tlaka PN 10 S8/SDR17. Ograncima se mora omogućiti van građevinskih zona, a posebice u zonama smještaja cjevovoda u obradivim zemljištima da se predviđeni objekti na cjevovodu polože prema graničnoj liniji parcela (odnosno međi).

1.2. ZEMLJANI RADOVI I IZVEDBE ROVOVA

Prije iskopa rova cjevovoda potrebno je iskolčiti trasu cjevovoda ili objekta na terenu, te izvršiti osiguranje iskolčenih točaka. Također je potrebno ukloniti sve prepreke na trasi, kao što su drveće, žbunje, kameni suhozidi, betonski zidovi, kako bi se iskopu moglo nesmetano pristupiti. Treba nastojati da se zemljani radovi izvedu u sušno doba godine pri niskom nivou podzemnih voda i povoljnim vremenskim prilikama. Za cijevi od PEHD-a preporuča se da se cijevi spoje odnosno zavare pored rova i da se potom ohlađene polože u rov obzirom da su temperaturne deformacije ovakvih cijevi znatno veće. Prilikom ukopavanja cjevovoda treba voditi računa o kvaliteti pripreme rova i ostalim tehničkim zahtjevima, te je potrebno položiti PVC upozoravajuću traku sa natpisom "PAŽNJA VODOVOD" na visini 30 cm od tjemena cijevi. Rovove i jame je potrebno osigurati zaštitnom PVC ogradom sa stupovima.

Vodoopskrbne cijevi polažu se u zemlju na prosječnu dubinu od cca 1,5 m - 2,0 m. Širina rova za polaganje cijevi iznosi 1,0 m za profile d315 i d355mm, a za profile d160 i d110mm 0,6 m. Iskop za vodovodni rov vršiti će se uglavnom strojno 90%, a predviđa se i 5-10% ručnog iskopa. Ručni iskop predviđa se na mjestima križanja i paralelnog vođenja s postojećim vodovima komunalne infrastrukture. Iskopi se vrše prema uzdužnom presjeku. Iskopani materijal nužno je deponirati neposredno uz rov na udaljenosti min 1,0 m od ruba rova. Nakon dovršenog iskopa dno rova potrebno je isplanirati, bočne strane iskopa prema potrebi propisno razuprijeti.

Rov u koji se polažu PEHD cijevi mora imati ravno dno, a cijevi se polažu isključivo na sloj fine zemljane posteljice ili prema potrebi sloj pijeska bez prisutnosti kamenčića. Debljina posteljice je min. 10 cm. Nadsloj iznad tjemena cijevi od min. 10 cm i bočne strane cijevi se zatrpavaju finim zemljanim materijalom uz propisno nabijanje. Ostatak rova se zatrpava kvalitetnim materijalom iz iskopa, a u slučaju ako se rov nalazi u trupu prometnica, pješačko-biciklističkih staza ili bankina rov se zatrpava sukladno sanacijama rova nakon polaganja cjevovoda obrađenim u točki 1.12. Mape 1 (Glavni projekt).

Također je potrebno osigurati izbacivanje vode iz rova i građevinske jame muljnom crpkom uslijed oborina kao i eventualno snižavanje podzemne vode u rovu i građevinskoj jami, za vrijeme izvođenja radova.

Za niveletu cjevovoda u grafičkom dijelu na uzdužnom presjeku odabrana je gornja kota tjemena cijevi.

1.3. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

Sastav betona, granulacija agregata, vrste betonskog čelika za armaturu, savijanje i postava armature, pripreme i transport betonske smjese, ugradnja i njega ugrađene betonske smjese, te kontrola ugrađenog materijala mora u svemu odgovarati odredbama "Tehnički propis za betonske konstrukcije". Za pripremanje betona smije se upotrijebiti samo agregat za koji je atestom poduzeća registriranog za tu djelatnost, potvrđeno da ima svojstva koja propisuje navedeni pravilnik. Takav atest ne smije biti stariji od 6 mjeseci. Za pripremanje betona mora se upotrijebiti cement koji ispunjava uvjete što ih predviđa odgovarajući pravilnik. Na vrećama cementa, odnosno u popratnoj ispravi ako cement dostavlja u rinfuzi, mora biti oznaka o tome da su takvi uvjeti ispunjeni. Uvozni cement se može upotrijebiti za pripremanje betona samo ako je za takav cement izdan atest od poduzeća registriranog za djelatnost ispitivanja kvalitete cementa i izdavanje atesta. Cement koji se upotrebljava za pripremanje betona mora se na gradilištu čuvati na način i pod uvjetima koji ne utječu nepovoljno na njegovu kvalitetu. Cement se mora čuvati posebno po vrstama i upotrebljavati prema redoslijedu primanja na gradilištu. Za pripremanje betona ne smije se upotrijebiti cement koji je na gradilištu uskladišten duže od 3 mjeseca, osim ako prethodnim ispitivanjem nije utvrđeno da odgovara propisanim uvjetima obzirom na kvalitetu. Za pripremanje betona smije se upotrijebiti samo voda za koju je atestom poduzeća registriranog za ispitivanje kvalitete vode potvrđeno da je pogodna za pripremanje betona odnosno da ima svojstva koja propisuje navedeni "Tehnički propis za betonske konstrukcije". Također se za pripremanje betona može upotrebljavati pitka voda, tj. voda iz javnog vodovoda. Za pripremanje betona smiju se upotrijebiti samo oni dodaci za koje je atestom poduzeća, registriranog za ispitivanje kvalitete tih dodataka, potvrđeno da imaju deklarirana svojstva i da se njihovom upotrebom ne slabe osnovna svojstva betona i armature. Za armiranje elemenata od betona može se upotrijebiti čelik koji ima kvalitete koje propisuje "Tehnički propis za betonske konstrukcije". Armatura se prije postavljanja mora očistiti od prljavštine, masnoće, ljuškica, korozije itd. Armatura se savija i postavlja prema projektu. Savijanje se u pravilu vrši u hladnom stanju. Armatura se mora čvrsto vezati radi osiguranja projektiranog položaja tokom ugradnje betona.

Prije ugrađivanja betona moraju se provjeriti dimenzije oplata, čistoća i vlažnost oplata, ukrućenja oplata i skele, položaj i razmak armature, te drugi detalji važni za ispravnu ugradnju betona. Beton se ugrađuje mehanički. Beton se ne smije ugrađivati pri temperaturi okolnog zraka ispod +5, ako nisu poduzete odgovarajuće mjere zaštite. Prilikom prekida ugradnje betona iz nepredvidivih razloga izvođač mora poduzeti mjere da takav prekid ugradnje betona nema štetan i nepovoljan

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



Utjecaj na nosivost i ostale osobine konstrukcije odnosno elemenata. Svježi beton mora se tokom prijevoza, ugradnje i u početnom razdoblju očvršćavanja nakon ugradnje, zaštititi od djelovanja sunca, vjetra i atmosferilija. Ugrađeni beton mora se njegovati vlaženjem najmanje sedam dana od dana ugradnje, odnosno tako dugo dok ugrađeni beton ne postigne najmanje 70% predviđene čvrstoće. Svježem betonu ne smije se naknadno dodavati voda. Tokom prvih dana očvršćivanja ugrađeni beton treba zaštititi od potresa i nepredviđenih opterećenja.

1.4. ZASUNSKJE KOMORE

Izvedba zasunskih komora predviđena je na mjestu prolaza ispod željezničke pruge (ZK1, ZK2) gdje oba kraja zaštitne čelične cijevi završavaju unutar zasunskih komora. Zasunska komora ZK3 predviđena je na završetku trase gdje se projektirani cjevovod spaja s postojećim magistralnim cjevovodom od duktilnog lijeva Ø 400 mm. Zasunska komora ZK3 ujedno djeluje i kao upornjak čelične nosive cijevi sa jugozapadne strane vodotoka „Bistra Koprivnička“. Na sjeveroistočnoj strani vodotoka predviđen je armiranobetonski upornjak u stacionaži 5+286,97.

Zasunske komore će se izvesti od armiranog betona C30/37 s dodatkom za vodoonepropusnost. Izrada prema nacrtima izvedenim u skladu sa statičkim proračunom. Ispod armiranog betonskog dna izvodi se podloga od betona C8/10 debljine 10 cm. U armirano-betonskoj pokrovnoj ploči izvodi se ulazni otvor 60/60 cm kod ZK1 i ZK2 te 80/80 cm kod ZK3 na koji se ugrađuje lijevano-željezni četvrtasti poklopac nosivosti 40 t. Visinske kote poklopaca usklađene su sa visinskim kotama okolnog terena, no usprkos svemu izvođač se obvezuje da kote poklopaca uskladi sa stvarnim stanjem na terenu. U dnu komore je predviđeno udubljenje 40x40 cm i dubine 40 cm radi prikupljanja i crpljenja vode uz ugradnju pocinčanih rešetki kod ZK1 i ZK2. Na gornju površinu pokrovne ploče ugrađuje se beton za pad debljine d=3-5 cm kvalitete C12/15, ojačan rabić mrežom sa padom prema rubovima ploče a na podnu ploču sa padom prema sabirnoj jami za skupljanje i crpljenje iscurjele ili kondenzirane vode. Vanjske površine zasunskih komora potrebno je hidroizolirati pomoću bitumenske trake za zavarivanje i hladnog premaza. Traka se postavlja na hladni bitumenski premaz s međusobnim preklapom od min 20 cm. Unutar zasunske komore ZK3 kao osiguranje cjevovoda od pomaka zbog vertikalnih lomova cjevovoda izvesti će se armirano betonsko uporište od betona C20/25 na koje će se PEHD provodna cijev montirati i učvrstiti pomoću čeličnih obujmica. Uporište će biti usidreno u zid i donju ploču konstrukcije zasunske komore kako bi se opterećenje rasporedilo na cijelu konstrukciju zasunske komore ZK3. Čelična nosiva cijev Ø 711,2x16 mm (Č.0370) učvrstiti će se za konstrukciju komore u armiranobetonski zid zasunske komore i upornjaka pomoću četiri sidra navarena na cijev, tako da se na mjestu spoja dobiva fiksna točka.

Kod izrade armiranobetonskog upornjaka u stacionaži 5+286,97. zidovi i ploče izvesti će se jednako kao i kod zasunske komore ZK3 s tim što upornjak nema ulazno grlo već samo ploče a cijeli unutarnji prostor će biti zasipan zemljanim materijalom nakon ugradnje cijevi i fazonskih komada. Unutar upornjaka izvesti će se i armirano betonsko uporište od betona C20/25 kao i kod zasunske komore ZK3 na koje će se cjevovod učvrstiti pomoću čeličnih obujmica kao osiguranje od pomaka uslijed sila koje se javljaju na vertikalnim lomovima cjevovoda. Uporište će biti usidreno u zid i donju ploču konstrukcije armiranobetonskog upornjaka kako bi se opterećenje rasporedilo na cijelu konstrukciju upornjaka. Čelična nosiva cijev Ø 711,2x16 mm oslanja se na zid upornjaka preko čeličnog ležaja Ø 745x15mm i dužine 0,5m koji se sidri preko četiri navarena sidra u zidove upornjaka, nosiva cijev sa ove strane ostaje slobodna tako da se stvara klizna točka. Na taj način omogućava se uzdužni pomak čelične nosive cijevi usljed dilatacija cijevi.

Unutar zasunskih komora na glavnom cjevovodu ugraditi će se leptirasti zatvarači i zasuni za radni tlak od 10 bara, (prema priloženom montažnom planu).

Projektom je predviđena izrada i zdenaca za 12 nitni optički kabel koji se provlači radi komunikacije od početne do krajnje točke cjevovoda. Zdenci će se izvesti od armiranog betona C30/37 s dodatkom za vodoonepropusnost i izvedbom hidroizolacije kao i kod zasunskih komora. Ispod armiranog betonskog dna izvodi se podloga od betona C8/10 debljine 10 cm. U armirano-betonskoj pokrovnoj ploči izvodi se ulazni otvor 60/60 cm na koji se ugrađuje lijevano-željezni četvrtasti poklopac nosivosti 40 t. Visinske kote poklopaca usklađene su sa visinskim kotama okolnog terena, no usprkos svemu izvođač se obvezuje da kote poklopaca uskladi sa stvarnim stanjem na terenu. Predviđa se ugradnja zdenaca na 5 lokacija unutar građevinskih zona. Unutar zdenaca obavezno dolazi vodonepropusna spojnica za kabel te šlinga duljine cca. 20 m. Točna lokacija zdenaca prikazana je na situaciji cjevovoda a nacrti su obrađeni u grafičkom dijelu projekta.

1.5. PRIJELAZI PREKO PROMETNICA

Prijelaz ispod željezničke pruge i asfaltiranih cesta bušenjem ispod prometnice

Prelazak cjevovoda ispod željezničke pruge i asfaltiranih cesta (osim na mjestima gdje to nije moguće) predviđa se bušenjem uz istovremeno utiskivanje zaštitne cijevi. Bušenjem se zaštitna cijev iz polazne građevne jame (objekta za smještaj hidraulike, preše i ostale potrebne opreme) utiskuje kroz šuplinu nastalu bušenjem u zemljanom materijalu. Bušeća garnitura postavlja se u prethodno iskopanu jamu. Zaštita građevne jame predviđena je razupiranjem jame. Mjere jame moraju osigurati postavljanje zaštitne cijevi u šuplinu i opreme za izvlačenje iskopanog materijala. Oko jame, na okolnom terenu treba predvidjeti prostor za deponiranje istisnutog - iskopanog materijala. Nakon bušenja i uvlačenja zaštitne cijevi ispod ceste i željezničke pruge provlači se provodna cijev. Slobodni krajevi se brtve zaštitnom gumenom navlakom - "Z" brtvom. Brtvljenje se radi na oba kraja zaštitne cijevi. Na provodnu cijev se navlače distantni prsteni na međusobnom razmaku od cca. 1.5 m. Prije početka radova (iskop bušaće jame, bušenje...) potrebno je probnim iskopima utvrditi točan položaj i dubinu instalacija u području bušenja, uz prisustvo nadzornih tijela vlasnika instalacija. Minimalna dubina polaganja cjevovoda u odnosu na trup ceste iznosi 1,50 m od nivelete ceste.

Kod prijelaza preko željezničke pruge zaštitna čelična cijev je dimenzionirana i proračunata u statičkom dijelu projekta (MODEL ŽELJEZNIČKOGA PROMETNOG OPTEREĆENJA M71 PREMA NORMI HRN EN 1991-2) gdje je odabrana čelična cijev Ø 508 mm, s=6.3 mm materijala Č.0370, za provodnu cijev PEHD d315 mm. Krajevi cijevi završavaju u zasunskim oknima ZK1 i ZK2 koja su smještena s obje strane pruge. Antikorozivna zaštita cijevi sastoji se od temeljnog i završnog premaza (epoksi-poliuretan) + mehaničke zaštite dekorodal trakom uz preklapanje 50%.

Prijelaz ispod cesta prekopom ceste

Na asfaltiranim cestama gdje nije moguće polaganje trase bušenjem ispod ceste predviđa se polaganje trase prekopom ceste uz prethodno rezanje asfaltne konstrukcije. Mjesta prekopa i način sanacije obrađeni su pod točkom 1.12. Mape 1. Kod prekopa ceste izvođač je dužan osigurati stalno odvijanje prometa jednim trakom prometnice, na način da se vrši samo iskop jednog traka prometnice, a ne istovremeno oba. Preko rova treba postaviti prijenosni most, minimalno preko jednog prometnog traka koji zadovoljava nosivost za sve kategorije vozila radi osiguranja prometa vozila i mehanizacije. Izvođač je dužan osigurati označavanje rova pregradom te svjetlosnom i upozoravajućom signalizacijom za sigurno odvijanje prometa tijekom radova.

Sve provodne cijevi je potrebno staviti u zaštitne kolone, sa distantnim prstenima na provodnoj cijevi. Krajevi zaštitne cijevi moraju biti zatvoreni „Z“ brtvom.

Svi ostali uvjeti vezani uz polaganje trase u zoni prometnica obrađeni su u točki 1.12. Mape 1.

Sve zaštitne kolone izvedene iz PEHD cijevi su kvalitete SDR17, S8, PN10.

U sljedećoj tabeli iskazana su mjesta na trasi i profil zaštitnih kolona te njena duljina:

STACIONAŽA	PROFIL CIJEVI	ZAŠTITNA KOLONA	DUŽINA KOLONE (m')	PROMETNICA
0+000,00 (čvor A1)	PEHD d110	PEHD d160	13,00 m' (bušenje ispod ceste)	Đelekovečka cesta (D20)
0+000,00 (čvor C1)	PEHD d315	PEHD d450	17,00 m' (bušenje ispod ceste uz djelomični prekop)	Ulica Ivana Česmičkog
0+039,53	PEHD d315	PEHD d450	9,00 m' (bušenje ispod ceste)	Ulica Čarda (cesta uz prugu)
0+050,38	PEHD d315	Č.0370 Ø 508x6,3 mm	26,50 m' (bušenje ispod pruge)	Željeznička pruga
0+458,43	PEHD d315	Č.0370 Ø 406,4x6,0 mm	32,00 m' (polaganje prekopom)	Nadvožnjak „Danica“ – planirano u gradnji

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



0+765,85	PEHD d315	PEHD d450	9,00 m' (bušenje ispod ceste)	Peteranska cesta (D42)
2+602,08	PEHD d315	PEHD d450	12,00 m' (bušenje ispod ceste)	Herešinska cesta
2+924,17	PEHD d315	PEHD d450	8,50 m' (prekop ceste)	Odvojak- Ulica kneza Domagoja
3+596,31	PEHD d315	PEHD d450	4,50 m' (prekop ceste)	Odvojak – Selingerova ulica
4+250,47	PEHD d315	PEHD d450	12,00 m' (bušenje ispod ceste)	Ulica Miklinovec

1.6. PRIJELAZI PREKO VODOTOKA, POTOKA I MELIORACIJSKOG KANALA

Kod nadzemnog prijelaza vodoopskrbnog cjevovoda preko vodotoka V1 „Bistra Koprivnička“ prijelaz će biti izveden tako da se ne smanjuje niti ulazi u protjecajni profil vodotoka. Nadzemni prijelaz će se izvršiti preko nosive čelične cijevi nadzemnom ugradnjom preko korita vodotoka, a krajevi nosive cijevi završiti će na krunama nasipa s lijeve strane u betonskom upornjaku, a s desne strane u zasunskoj komori ZK3 (stacionaža 5+318.07 – C215) gdje se spaja novi cjevovod na postojeći. Nosiva čelična cijev je preračunata u statici a promjer cijevi je Ø711,2x16mm (Č.0370). Provodna cijev koja prolazi preko vodotoka je izvedena iz profila PEHD d355, a prilikom provlačenja u nosivu cijev na provodnu cijev će se montirati segmentni distantni prsteni na međusobnoj udaljenost od cca. 1,50 m. Prijelaz preko vodotoka detaljnije je definiran u grafičkim priložima. Predviđena je toplinska izolacija nosive cijevi radi sprečavanja smrzavanja samoljepljivom izolacijom 50 mm male toplinske vodljivosti ($\lambda=0,036$ W/mK pri 0°C) radi sprečavanja smrzavanja, te zaštita izolacije aluminijским limom debljine 2,0 mm, uz preklop lima kod motaže te brtvljenju rubova trajnim silikonskim lijepilom.

Prijelaz cjevovoda preko melioracijskog kanala V2 („Moždanski jarak“) i preko kanala oborinske odvodnje V3 (pritok Moždanskog jarka) će se ukopati min. 1,0 m ispod postojećeg dna kanala u zaštitnoj koloni u dužini minimalno 2,0m od gornjeg ruba pokosa kanala. Prijelazi preko kanala s detaljima polaganja cjevovoda su definirani u grafičkim priložima. Zaštitne kolone biti će izvedena iz cijevi PEHD d450mm, SDR17, S8, PN10 za provodnu cijev PEHD d315mm. Krajevi cijevi biti će zatvoreni "Z" brtvom, a na provodnu cijev montiraju se segmentni distantni prsteni na međusobnoj udaljenosti cca. 1,50 m.

1.7. KOLIZIJA S RETENCIJSKIM BAZENOM I CRPNOM STANICOM

Na čestici kč.br. 3813/1 u budućem je planu izgradnja novog retencijskog bazena i crpne stanice. Pošto planirana lokacija retencije i crpne stanice od stacionaža 0+087.57 do 0+141.11 ulazi u područje trase spojnog cjevovoda predviđeno je da se prema potrebi naknadno kroz izvedbeni projekt obradi ova kolizija, na način da navedena kolizija bude obrađena i izvedena tako da eventualna izmicanja trase cjevovoda ne utječu na ishođene posebne uvjete koji su prethodno prikupljeni od javnopravnih tijela, a također ne utječu ni na prikupljene potvrde na glavni projekt (izdane od istih tijela) za potrebe ishođenja građevinske dozvole.

PROJEKTANT:
Aleksandar Petrović, mag.ing.aedif.



INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



II. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

2.1. OPĆENITI DIO

Da bi se prema Zakonu o prostornom uređenju i Zakonu o gradnji ("Narodne Novine" broj 153/13) postigla bitna tehnička svojstva za građevinu, projektant je pored praktičnog iskustva u projektiranju primijenio hrvatske kao i strane propise i norme koji obvezuju projektanta, izvođača i korisnika građevine na provođenje mjera kontrole i osiguranja kakvoće. Osim dokumentacije propisane posebnim propisom iz područja gradnje, izvođač na gradilištu mora imati i elaborat zaštite od požara. Osiguranje kakvoće podrazumijeva skup sustavno planiranih aktivnosti u svrhu postizanja propisanih svojstava materijala, proizvoda i radova čime se ostvaruje propisana razina kakvoće građevine tijekom uporabe. Za sve materijale i proizvode o kojima ovisi ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevine izvođač je dužan osigurati dokaz uporabljivosti prema Zakonu o gradnji «ZOG-u» ili drugim zakonima, npr. potvrdu (certifikat) prema naredbi o obvezatnom certificiranju (ZON). Tu dokaznu dokumentaciju u originalu, izvođač mora pravodobno dostaviti nadzornom inženjeru na odobrenje. Nadzorni inženjer ima pravo i dužnost provjere dokaza uporabljivosti pomoću kontrolnih ispitivanja. Za materijale, proizvode i radove za koje nije utvrđen postupak dokazivanja uporabljivosti provode se ispitivanja koja obuhvaćaju najmanje:

- prethodna ispitivanja (provodi izvođač) kao dokaz uporabljivosti,
- tekuća ispitivanja - vlastita ispitivanja proizvođača (izvođača) tijekom proizvodnje,
- kontrolna ispitivanja materijala, proizvoda i radova od strane investitora (nadzornog inženjera).

Provode se na bazi izrađenog programa ispitivanja uvažavajući; tekuća ispitivanja, vizualna zapažanja mjesta (uzoraka) ispitivanja, uz primjenu provjerenih statističkih metoda. Sva ispitivanja provodi ovlašteni laboratorij ili laboratorij pod nadzorom ovlaštenog tijela. Sve materijale, proizvode i radove mora odobriti nadzorni inženjer i ne mogu se mijenjati bez njegova odobrenja. Izvođač mora nadzornom inženjeru omogućiti nesmetan pristup proizvodnom pogonu i laboratoriju radi potrebnih provjera i/ili uzimanja uzoraka za kontrolna ispitivanja. Sve radove trebaju obavljati za to stručno osposobljene osobe, uz stalni stručni nadzor. Prije prelaska na iduću fazu radova, nužno je odobrenje nadzornog inženjera. Za svako odstupanje od projekta, te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebna je konzultacija projektanta. Izvoditelj je dužan u potpunosti poštivati sve mjere osiguranja i kontrole kvalitete. Svi upotrijebljeni materijali i svi izvedeni radovi trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke.

Primopredaja gradilišta

Investitor predaje izvođaču radova građevinski uređeno zemljište. Prilikom primopredaje potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za primopredaju (popis dokumentacije, važne točke na gradilištu, posebne uvjete koji utječu na način gradnje i sl.)

Osiguranje gradilišta pogonskom energijom i vodom

Izvođač je dužan osigurati pogonsku energiju i vodu za potrebe gradilišta putem ugovora s komunalnim poduzećima.

Dinamika izvođenja radova

Izvođač je uz ponudu dužan priložiti PLAN DINAMIKE IZVOĐENJA RADOVA s prijedlogom roka završetka radova. Ako investitor traži određeni rok završetka, koji je najvjerojatnije kraći od onog kojeg bi predložio izvođač, tada je izvođač dužan uz dinamički plan izvođenja, dati način pojačanog angažiranja kapaciteta kojim će se moći zadovoljiti traženi rok. Angažiranje planiranih kapaciteta podliježe stalnoj kontroli nadzorne službe. Kod planiranja dinamike treba se pobrinuti o stvaranju uvjeta za rad u nepovoljnim vremenskim uvjetima i niskim temperaturama, jer se ti uvjeti neće priznavati kao razlog za produženje roka, niti će se stvaranje uvjeta za rad u nepovoljnim uvjetima, njega konstrukcija i upotreba potrebnih aditiva posebno obračunavati.

Organizacija gradilišta

Organizaciju gradilišta sa shemom transporta i energetske priključake treba dati na uvid i odobrenje investitoru.

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



Osiguranje objekta

Prije početka izvođenja radova izvođač je dužan osigurati objekt kod OZ-a i prijaviti ga nadležnoj Građevinskoj inspekciji te o tome dati investitoru pismeni dokaz.

Tehnička zaštita

Svi elementi tehničke zaštite, prema važećim propisima ukalkulirani su u cijenu, tj. obuhvaćeni faktorom gradilišta. Radi kontrole provođenja tehničke zaštite, izvođač je dužan pravovremeno prijaviti početak radova nadležnoj inspekciji rada, a o provođenju zaštite treba izraditi poseban elaborat koji mora ovjeriti kod inspekcije rada te jedan primjerak dostaviti investitoru.

Geodetska kontrola

Izvođač je dužan osigurati stalnu geodetsku kontrolu izvođenja objekata. Na gradilištu treba obilježiti i dobro osigurati stalnu točku. Sva zapažanja unositi u građevinsku knjigu.

Njega konstrukcije i konstruktivnih elemenata

Betonska masa može se spravljati samo u betonari sa automatskim težinskim doziranjem i uz stalnu laboratorijsku kontrolu komponenata. Transport betonske mase može se vršiti samo automješalicama s automatskim dozatorom vode, na dužim relacijama. Ne dozvoljava se ugradnja betonske mase, transportirane auto- -mješalicama, kojoj je prekoračeno vrijeme početka vezanja. Nikakva naknadna dodavanja komponenata i miješanja nisu dozvoljena. Mješalicama na gradilištu mogu se spravljati mortovi i betonske mase u manjim količinama za nekonstruktivne elemente i maksimalne marke betona C12/15. Spravljanje betonske mase i izvedbu betonskih konstrukcija treba planirati u povoljnim vremenskim uvjetima, kompletnu proizvodnju i zaštitu treba prilagoditi tim uvjetima. Ugrađeni beton treba zaštititi od ispiranja, insolacije i niskih temperatura, osigurati stalno polijevanje, onemogućiti dinamičke udare i izazivanje vibracija na konstrukciji i pokraj objekta u procesu vezanja. Mort za rad u nepovoljnim uvjetima treba spravljati uz kompletnu zaštitu i dodatak aditiva. Na niskim temperaturama mortom se može žbukati uz dodatak aditiva, a pri visokim temperaturama mort treba zaštićivati od sunca i polijavati u procesu vezanja. Aditive treba dodavati prema uputama proizvođača, ili po recepturi ovlaštenog građevinskog instituta.

Ispitivanja i atesti

Izvođač je dužan za sve dobavljene materijale pribaviti ateste. Za materijale koje proizvodi izvođač, treba redovito ispitivati sve komponente, a uzorci za ispitivanje gotovog proizvoda uzimaju se na mjestu ugradbe. Uzimanje uzoraka i ispitivanje vrši ovlašteni građevinski institut. Treba ispitati instalacije, izvršiti tlačne probe, dati odgovarajuće sheme i upute za rukovanje, te ovjerene garantne listove za gradnju opreme. Sva ispitivanja i atesti pribavljaju se o trošku izvođača.

Faktor

Na jediničnu cijenu radne snage izvođač si ima zaračunati faktor po postojećim propisima i instrumentima na osnovu zakonskih propisa.

Povrh toga, izvođač ima faktorom obuhvatiti i slijedeće radove koji se neće platiti bilo kao troškovnička stavka, bilo kao naknadni rad i to:

- sve režije gradilišta uključujući dizalice, mostove, mehanizaciju i sl.
- najamne troškove za posuđenu mehanizaciju koju izvođač sam ne posjeduje, a potrebna mu je pri izvođenju radova

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



- nalaaganje temelja prije iskopa
- svi režijski sati
- čišćenje objekta za vrijeme rada, te po završetku
- čišćenje ugrađenih elemenata
- sva ispitivanja materijala s odgovarajućim atestima
- uređenje gradilišta po završetku rada s uklanjanjem svih otpadaka šute, ostataka građevinskog materijala i inventara, pomoćnih objekata i sl. Ukoliko se za organizaciju gradilišta iskorištavaju zelene površine, po završetku radova izvođač ih treba dovesti u zatečeno stanje
- uskladištenje materijala i elemenata za obrtničke instalaterske radove do njihove ugradbe.

Jedinična cijena

Jedinična cijena za izvođenje radova treba sadržavati:

- a)sav rad
- b)sav materijal
- c)svu potrebnu skelu bez obzira na visinu i vrstu s prilaznim mostovima, itd.
- d)podupiranje konstrukcija prilikom izvedbe
- e)zaštita objekata od vremenskih nepogoda
- f)čišćenje prostorija od šute i otpadaka
- g)odvoz šute i otpadaka na planirku za to određenu
- h)svi ostali pomoćni radovi kod instalaterskih radova koji su potrebni da bi se mogao izvršiti svaki rad.

2.2. GRAĐEVINSKI RADOVI

Radove treba izvesti točno prema opisu troškovnika, a u stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog produkta izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Osim toga, izvođač je obavezan pridržavati se upute projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko to nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.

Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu troškovnika i postojećim građevinskim propisima.

Cijene pojedinih radova moraju sadržavati sve elemente koji određuju cijenu gotovog proizvoda, a u skladu s odredbama troškovnika. Ako izvođač sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektanta s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzornim inženjerom investitora, nakon proučenog prijedloga proizvođača.

U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa i tumačenje projektanta. O tome se izvođač treba informirati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

2.3. ZEMLJANI RADOVI

Posebni uvjeti

Teren na mjestu objekta treba prethodno isplanirati, zatim naložiti objekt, a paralelno uglaviti i početnu i stalnu visinsku točku. Sve iskope izvesti točno prema projektu. Predviđenu kategoriju zemlje označenu stavkom troškovnika treba provjeriti. Ukoliko ne odgovara, rukovodilac gradilišta i nadzorni inženjer trebaju ustanoviti zatečenu kategoriju prema opisu u građevinskim normama, a svoj zaključak konstatirati upisom u gradilišni dnevnik. Pretpostavljena kategorija tla je «C».

Kategorija «C»

Pod materijalom kategorije «C» podrazumijevaju se svi ostali zemljani materijali koje nije potrebno minirati, nego se mogu kopati upotrebom pogodnih strojeva (bagera, buldozera, skrepera i sl.)

Potrebno je napraviti i kontrolu geometrije i kvalitete gradiva postojeće temeljne konstrukcije. Ako se ustvrdi da geometrija odstupa od pretpostavki potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna.

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



Sve iskope potrebno je izvesti po projektu s bočnim odsijecanjem i zaštitom bočnih strana kako ne bi došlo do urušavanja zemljišta prilikom njihova betoniranja.

Sve radove, kontrolu i potvrdu parametara izvođač, geomehaničar i nadzorni inženjer su dužni upisati u građevinski dnevnik.

Kod zatrpavanja i nasipanja prostora oko temelja do nivoa tla potrebno je nasipavati i nabijati u slojevima po 30 cm.

Na kraju je potrebno obaviti planiranje zemljišta, zatrpavanje svih jama i uklanjanje svega nepotrebnog s gradilišta.

Široki iskop

Ovim radovima obuhvaćen je široki iskop predviđen projektom. Rad uključuje i utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva i odvoz na vanjsku deponiju. Lokaciju deponije je izvođač dužan zatražiti od nadležnih službi prije početka izvođenja radova. Iskop se obavlja prema profilima, predviđenim visinskim kotama i propisanim uvjetima po projektu, odnosno po zahtjevima nadzornog inženjera. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih objekata i komunikacija. Pri radu na iskopu treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Ukoliko dođe do potkopavanja izvođač je dužan odmah izvršiti sanaciju prema uputama nadzornog inženjera. Široki iskop treba obavljati upotrebom odgovarajuće mehanizacije, a ručni rad ograničiti na neophodni minimum.

Iskop rova za instalacije

Rad na iskopu rovova za instalacije obuhvaća iskop materijala prema nacrtima iz projekta sa svim potrebnim razupiranjima, odvodnjom, privremenim deponiranjem iskopanog materijala, te razastiranje ili odvoz viška materijala nakon zatrpavanja rova. Po završetku iskopa obavlja se visinska kontrola dna rova.

Prijevoz materijala

Ovim radovima obuhvaćen je prijevoz iskopanog materijala od mjesta iskopa do mjesta istovara u nasip ili vanjsku deponiju. Vrsta vozila za prijevoz kao i načine prijevoza treba odrediti prema kategoriji tla, količini materijala, načinu iskopa, utovaru, te duljini prijevoza. Kod prijevoza mora se računati s masom materijala u rastresitom stanju. Izvođač je dužan u potpunosti osigurati prijevoz, i to na samom gradilištu i na javnim prometnim površinama. Na javnim prometnicama treba postaviti odgovarajuću signalizaciju, vozila moraju odgovarati propisanim gabaritima i dopuštenoj nosivosti. Prilikom transporta treba spriječiti nanošenje blata na kolnike javnih prometnica.

Uređenje temeljnog tla

Ovim radovima obuhvaćeni su svi radovi koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje. od vezanih tala temeljno se tlo uređuje pošto je obavljen iskop. Nakon iskopa temeljno tlo treba dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje pravilno zbijanje. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada se postigne optimalna vlažnost po standardnom Proctorovom postupku - HRN U.B1.038, pristupa se valjanju. Zbijanje temeljnog tla obavlja se odgovarajućim sredstvima za zbijanje ovisno o vrsti vezanog tla. Postupak uređenja temeljnog tla identičan je kod nevezanih materijala, s tim da ono nije toliko osjetljivo na promjene vlažnosti, a zbijanje se obavlja pretežno vibracijskim sredstvima za zbijanje.

Kontrola kvalitete

Propisi prema kojima se kontrolira kvaliteta materijala u temeljnom tlu:

HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla

HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla

HRN U.B1.014/68 Određivanje specifične težine tla

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



HRN U.B1.016/68 Određivanje zapremine težine tla
HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava
HRN U.B1.020/80 Određivanje granica konzistencije tla. Aterbergove granice
HRN U.B1.024/68 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
HRN U.B1.038/68 Određivanje optimalnog sadržaja vode
HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
HRN U.E1.010/81 Zemljani radovi na izgradnji putova

Kontrola ispitivanja koju obavlja (osigurava) investitor

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms) kružnom pločom promjera 30 cm (ovisno o vrsti materijala) na najmanje 1000 m² temeljnog tla.

Tekuća tehnološka ispitivanja koja obavlja (osigurava) izvođač

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod kontrolnih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju, vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 1000 m² temeljnog tla.

Zamjena sloja slabog temeljnog tla boljim materijalom

Ovim radovima obuhvaćen je iskop sloja slabog materijala u temeljnom tlu s odvozom u deponiju, te njegovu zamjenu izradom zbijenog nasipnog sloja od boljeg materijala. Slabi materijal temeljnog tla zamjeniti će se kvalitetnim materijalom kada se zbog svojstava materijala u temeljnom tlu uz odgovarajući način rada ne mogu postići propisani zahtjevi nosivosti tla. Materijal za zamjenu predlaže izvođač. Izvođač mora osigurati i sva potrebna ispitivanja radi uvida u njegovu kvalitetu. Primjenu tog materijala mora odobriti nadzorni inženjer.

2.4. ZIDARSKI RADOVI

Posebni uvjeti

Kod izvedbe zidarskih radova imaju se u svemu primjenjivati postojeći propisi i standardi prema Pravilniku o tehničkim uvjetima i mjerama za izvodjenje zidova zgrada (Sl.list SFRJ br. 17/70). Opeka za zidanje mora biti kvalitetna, dobro pečena, materijal od kojeg je pravljen ne smije sadržavati salitru, te u svemu mora odgovarati HRN-u B.D1.

Mort za zidanje i žbukanje mora biti marke predviđene stavkom troškovnika.

Materijali moraju zadovoljiti:

- voda i pijesak HRN U.M2.010,012
- cement HRN B.C1.019,011,013,014
- vapno HRN B.C1.020

Pijesak mora biti čist, bez organskih primjesa. Aditivi za mort mogu se upotrebljavati samo prema službenim odredbama i uputama proizvođača.

2.5. TESARSKI RADOVI

Posebni uvjeti

Kod izvedbe tesarskih radova moraju se primjenjivati svi važeći propisi i standardi za drvene konstrukcije. Upotrebljena građa mora zadovoljavati HRN D.A0.020.

a) oplata

Oplatu treba postaviti tako, da se nakon betoniranja ne pojavi ni najmanja deformacija u konstrukciji. Ako se postavlja oplata s podupiračima, treba ih postaviti po propisima. Treba izvesti potrebnu skelu sa prilazima i mostovima za betoniranje. Oplatu treba skidati pažljivo da ne dođe do oštećenja konstrukcije.

Građa za izvedbu opte mora odgovarati propisima HRN-a:

- rezana jelova građa HRN D.C1.040 i HRN D.C1.041
- glatke ploče HRN D.C5.026-70
- šper-ploča HRN D.O5.043
- čavli HRN M.B4.021

Oplata se obračunava po GN 601. Za razmak opte upotrijebiti željezne "distancere" s plastičnim čepovima za vidljive površine betona. Opte elemenata nevidljivih u dovršenom objektu mogu se izvesti običnom oplatom dok se vidljivi elementi konstrukcije iz- vode glatkom oplatom.

Glatka oplata mora biti precizno i čvrsto izvedena. Svi eventualni popravci gotovih betonskih površina padaju na teret izvođača.

b) skele

Sve vrste skela u prostorijama visine 3,50 m bez obzira na visinu uključene su u jediničnu cijenu pojedinih stavaka, ne obračunavaju se posebno i ulaze u režije gradilišta, ukoliko nije drugačije određeno stavkom troškovnika. Skele moraju biti izvedene stručno i stabilno, a obračunavaju se po kvadratnom metru površine objekta koja se obrađuje.

Ovaj prikaz mjera osiguranja kvalitete u odnosi na mjere provedene tijekom projektiranja i izvedbe, a sadrži pregled materijala koji se ugrađuju u građevinu te opis potrebnih ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima će se dokazati tražena kvaliteta odnosno sukladnost građevine ili njezinih dijelova bitnim zahtjevima za građevinu i propisanim uvjetima.

Sustav kontrole i osiguranja kvalitete zasniva se na sljedećim mjerama:

Mjere osiguranja kvalitete projektiranja

Mjere osiguranja kvalitete izvedbe

Tehnički uvjeti izvođenja radova i program kontrole kvalitete

Opće mjere zaštite na radu

2.6. ARMATURA I UGRADNJA ARMATURE

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN ENV 13670-1, normama na koje ta upućuje Rukovanje, skladištenje i zaštita armature treba biti u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija koje se odnose na čelik za armiranje, projekta betonske konstrukcije te navedenim odredbama.

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

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:

- provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje, odnosno za armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s time dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv. Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete ENV 1992-1-1, priznatih propisa navedenih u TPBK i uvjete projekta. Površina armature mora biti očišćena od slobodne hrđe i tvari koje mogu štetno djelovati na čelik, beton ili vezu između njih.

Galvanizirana armatura može se koristiti samo u betonu s cementom koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

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

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

Promjer trna za savijanje šipki treba biti prilagođen stvarnom tipu armature.

2.7. BETONSKI RADOVI

Uvjeti kakvoće betona

Beton mora biti proizveden prema uvjetima iz EN 206 i ovim tehničkim uvjetima. Nadzor i kontrolu kakvoće treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima. Među ostalim treba provjeriti otpremni dokument te potvrditi izvršeni nadzor.

Pripremni i kontrolni radovi

- Treba pripremiti planove betoniranja i nadzora kao i sve ostale mjere predviđene ovim Tehničkim uvjetima i projektom, a ako ne postoji projekt, a prema složenosti izvedbe je neophodan potrebno ga je uzraditi.
- Treba po potrebi izvesti početno ispitivanje betoniranja pokusnom ugradnjom i to prije izvedbe dokumentirati.
- Sve pripremne radnje treba provjeriti i dokumentirati prema ovim uvjetima prije no što ugradnja betona počne.
- Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.
- Ako se beton ugrađuje izravno na tlo, svježi beton treba zaštititi od miješanja s tlom i gubitka vode.
- Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom od najmanje 3-5 cm odvojiti od temeljnog tla ili za odgovarajuću vrijednost povećati donji zaštitni sloj betona.
- Temeljno tlo, stijena, oplata ili konstrukcijski dijelovi u dodiru s pozicijom koja se betonira trebaju imati temperaturu koja neće uzrokovati smrzavanje betona prije no što dostigne dovoljnu otpornost na smrzavanje. Ugradnja betona na smrznuto tlo nije dopuštena ako za takve slučajeve nisu predviđene posebne mjere.
- Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.
- Površinska temperatura betona spojnice prije betoniranja idućeg sloja treba biti iznad 0°C . Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

Ugradnja i zbijanje

- Beton treba ugraditi i zbiti tako da se sva armatura i uloženi elementi dobro obuhvate betonom i osigura zaštitni sloj betona unutar propisanih tolerancija te beton dobije traženu čvrstoću i trajnost. Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji i zbijanju betona na mjestima promjene presjeka, suženja presjeka, uz otvore, na mjestima zgusnute armature i prekida betoniranja.
- Vibriranje, osim ako nije drugačije uvjetovano projektom, treba u pravilu izvoditi uronjenim vibratorima. Beton treba uložiti što bliže konačnom položaju u konstrukcijskom elementu: Vibriranjem se beton ne smije namjerno navlačiti kroz oplatu i armaturu.

- Normalna debljina sloja ne bi smjela biti veća od visine uronjenog vibratora. Vibriranje treba izvoditi sustavnim vertikalnim uranjanjem vibratora tako da se površina donjeg sloja revibrira. Kod debljih slojeva je revibriranje površinskog sloja preporučljivo i radi izbjegavanja plastičnog slijeganja betona ispod gornjih sipki armature.
- Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.
- Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog. Dodatni zahtjevi na postupak i brzinu ugradnje betona mogu biti potrebni kod posebnih zahtjeva za površinsku obradu.
- Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.
- Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega.
- Naknadno dodavanje vode, cementa, površinskih otvrdivača ili sličnih materijala nije dopušteno.

Njegovanje i zaštita

Beton u ranom razdoblju treba zaštititi:

- da se skupljanje svede na najmanju mjeru,
- da se postigne potrebna površinska čvrstoća,
- da se osigura dovoljna trajnost površinskog sloja,
- od smrzavanja,
- od štetnih vibracija, udara ili drugih oštećivanja.

Pogodni su sljedeći postupci njegovanja primijenjeni odvojeno ili uzastopno:

- držanje betona u oplati,
- pokrivanje površine betona paronepropusnim folijama, posebno učvršćenim i osiguranim na spojevima i na krajevima,
- pokrivanjem vlažnim materijalima i njihovom zaštitom od sušenja,
- držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem,
- primjenom zaštitnog premaza utvrđene uporabivosti (potvrđene certifikatom ili tehničkim dopuštenjem).

Postupci njegovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno njegovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog njegovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Njegovanje površine betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja i površinske obrade. Ako slobodnu površinu betona treba zaštititi od pucanja zbog plastičnog skupljanja, privremeno njegovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje primijenjenog njegovanja treba biti funkcija razvoja svojstava betona u površinskom sloju ovisno o omjeru:

- čvrstoće i zrelosti betona,
- oslobođene topline i ukupne topline oslobođene u adijabatskim uvjetima.

Beton za uporabu u uvjetima izloženosti konstrukcije treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50 % uvjetovane tlačne čvrstoće.

Ako se razvoj topline koristi za mjerenje razvoja svojstava betona, omjer topline i odgovarajuće čvrstoće treba prethodno utvrditi ili odobriti ovlaštena institucija.

Pobliža određenja razvoja svojstava betona mogu se temeljiti na jednom od sljedećih postupaka:

- računu zrelosti iz mjerenja temperature na dubini najviše 10 mm u betonu ispod površine,
- računu zrelosti iz mjerenja srednjih dnevnih temperatura zraka,
- temperaturi grijanja,
- drugim pogodnim postupcima.

Račun zrelosti treba se zasnivati na odgovarajućoj funkciji zrelosti, dokazanoj za tip cementa ili kombinaciju cementa i uporabljenog mineralnog dodatka.

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



Primjena zaštitnih premaza nije dopuštena na konstrukcijskim spojnica, na površinama koje će se naknadno obrađivati ili na površinama na kojima treba osigurati vezu s drugim materijalima, osim ako se prethodno potpuno ne uklone prije te sljedeće operacije ili ako dokazano ne djeluju štetno na tu sljedeću operaciju.

Ako projektnim specifikacijama nije naglašeno dopušteno, zaštitni premazi se ne smiju koristiti ni na površinama s uvjetovanim posebnim izgledom površine.

Površinska temperatura betona ne smije pasti ispod 0°C dok površina betona ne dosegne čvrstoću dovoljnu za otpornost na smrzavanje (obično iznad 5 N/mm²).

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

Mogući negativni utjecaji visokih temperatura betona tijekom njegovanja uključuju:

- značajno smanjenje čvrstoće,
- značajno povećanje poroznosti,
- odloženo formiranje etringita,
- povećanje razlike temperature betoniranog i prethodnog elementa.

Aktivnosti poslije betoniranja

Nakon skidanja oplate nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost za zahtjevima.

Površinu betona treba tijekom izvedbe zaštititi od oštećivanja i remećenja površinske teksture.

Potrebe ispitivanja betona na građevini (svojstvo, učestalost i kriterije sukladnosti) treba prema uvjetima izvedbe i eksploatacije građevine utvrditi projektom konstrukcije i planom kontrole kvalitete izvedbe radova.

Konstrukcijske spojnice

Spojni dijelovi bilo kojeg tipa trebaju biti neoštećeni, točno postavljeni i ispravno izvedeni tako da osiguraju učinkovito ponašanje konstrukcije.

Geometrijske tolerancije

Izvedene dimenzije konstrukcija trebaju biti unutar najvećih dopuštenih odstupanja radi izbjegavanja štetnih utjecaja na:

- mehaničku otpornost i stabilnost u privremenom i kasnijem uporabnom stanju,
- ponašanje tijekom uporabe građevine,
- kompatibilnost postavljanja i izvedbe konstrukcije i njezinih nekonstrukcijskih dijelova.

Nenamjerna mala odstupanja od referentnih vrijednosti koje nemaju značajniji utjecaj na ponašanje izvedene konstrukcije mogu se zanemariti. Date tolerancije, nominirane kao normalne tolerancije, odgovaraju projektnim pretpostavkama, ENV 1992 i traženoj razini sigurnosti.

PROJEKTANT:
Aleksandar Petrović, mag.ing.aedif.



INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

III. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

Procijenjena vrijednost investicije građevinsko-montažnih radova za ovu građevinu iznosi
5.977.000,00 kn

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



IV. PRIVREMENA REGULACIJA PROMETA

OPIS PRIVREMEN REGULACIJE PROMETA ZA VRIJEME GRADNJE

Radove na izgradnji vodovodnih cjevovoda potrebno je izvoditi etapno. To znači da se pojedinačno izvode pojedine dionice, te nakon njihovog potpunog završetka izvode drugi radovi. Za vrijeme izvođenja radova na prometnici, potrebno je, gdje je to moguće, osigurati promet vozila obilaznim putem. Pješački promet i pristup objektima mora biti osiguran i za vrijeme izvođenja radova na način kako je uobičajen (izvesti pristupne mostove i rezervirati koridor za odvijanje pješačkog prometa.) Na prometnicama gdje nije moguće osigurati promet zaobilaznim putem, potrebno je osigurati nesmetani promet, privremenom regulacijom prometa za to predviđenim prometnim znakovima.

OPĆENITO

Da bi osigurali nesmetane građevinske radove na području postojećih prometnica, predviđena je u svrhu zaštite na radu, kao i nesmetanog odvijanja prometa, regulacija prometa za to predviđenim prometnim znakovima. Iz tih razloga razrađena je primjena određenih prometnih znakova, kako bi se i učesnici u prometu, pješaci i vozači upozorili na odvijanje prometa u posebnim uvjetima, u ovom slučaju uz planirano izvođenje radova na prometnicama, odnosno u uvjetima u kojima se ugrožava sigurnost izvođača radova, kao i sigurnost učesnika u prometu.

Privremena regulacija i obilježavanje gradilišta (danju i noću), odnosi se na izvođenje radova na karakterističnim lokacijama unutar prometnih površina kao što su:

prekop prometnice

- proboj bušenjem trupa glavnih prometnica (državne i županijske ceste)
- izvođenje radova na jednoj od prometnih traka (državne i županijske ceste)
- zatvaranje "slijepih" prometnica u vrijeme izvođenja radova.

Potrebno je napomenuti da je prije izvedbe radova na javnim prometnim površinama, te izvedbe bušenja trupa prometnica, investitor dužan zatražiti suglasnost, odnosno dozvolu za izvođenje radova od nadležnog poduzeća za održavanje cesta, koje će preuzeti obavezu postavljanja i osiguranja signalizacije za sve faze izvođenja radova ili će tu obavezu pismeno prenijeti izvođaču radova.

Prometni znakovi moraju biti postavljeni u skladu sa važećim propisima i standardima za znakove. Predviđeno je korištenje :

ZNAKOVA OPASNOSTI
ZNAKOVA IZRIČITIH NAREDBI
ZNAKOVA OBAVJEŠTENJA

kako je to za pojedini slučaj i predviđeno.

OBILJEŽAVANJE IZVOĐENJA RADOVA

1. Cestovni prekopi

Cestovni prekopi u pravilu se izvode u skladu uvjeta i suglasnosti za prekapnje državnih, lokalnih i županijskih asfaltiranih i neasfaltiranih prometnih površina kojima će se utvrditi uvjeti prekapanja i sanacije iste prometne površine, kao i regulacija izvođenja, koju treba ishoditi od nadležnog poduzeća za održavanje cesta.

Za te potrebe izvođenje prekopa provesti će se u pravilu izvedbom u dva dijela, redoslijedom koji najviše odgovara lokalnim prilikama u slijedu izvođenja.

Obilježavanje radova na cesti provesti će se prema skici br. 1 s korištenjem slijedećih prometnih znakova na označenim razmacima:

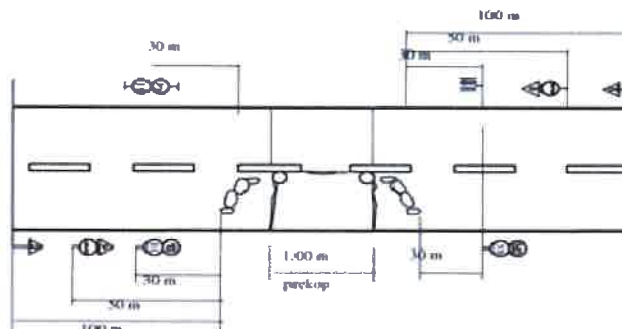
- 1.I - 19• radovi na cesti
- 2.I – 5.1• suženje ceste s desne strane i
- 3.II – 28• zabrana preticanja na istom mjestu
- 4.II – 30• ograničenje brzine
- 5.II – 33• prednost prolaza za vozila iz suprot. smjera na istom stupu
- 6.II – 45.1• obavezno obilaženje s lijeve strane
- 7.II – 45• obavezno obilaženje s desne strane

Istovremeno iz suprotnog smjera na označenim razmacima:

- 1.I - 19• radovi na cesti
- 2.I – 5.2• suženje ceste s desne strane i
- 3.II – 28• zabrana preticanja na istom mjestu
- 4.III – 1• prednost prolaza u odnosu prema vozilima iz suprot. smjera
- 5.III – 25• prestanak zabrane preticanja iza gradilišta
- 6.II – 33• prednost prolaza vozila iz suprotnog smjera

Nakon izvedbe polovice prekopa redoslijed znakova potrebno je uskladiti sa novonastalim lokalnim prilikama. Istim znakovima izvršiti obilježavanje prekopa ostalih sporednih neasfaltiranih prometnica unutar naselja.

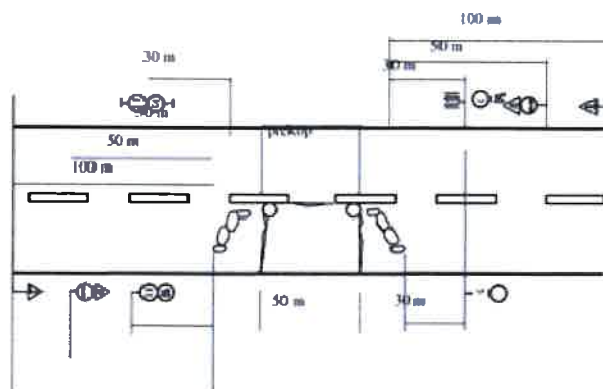
2. Obilježavanje radova koji se izvode na jednoj prometnoj traci dvosmjerne ulice



Skica 1. Obilježavanje radova koji se izvode na jednoj prometnoj traci dvosmjerne ceste u naselju s manjim prometni opterećenjem

Obilježavanje radova na jednom prometnom traku u svrhu privremene regulacije prometa provodi se istim znakovima kao u točki 1. – kod prekopa, s time da dužina privremenog rova, odnosno gradilište iznosi max. 50.0 prema skici 2.

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

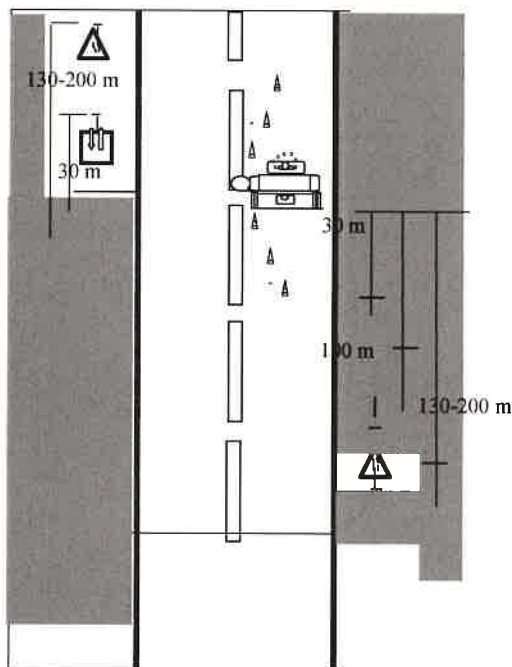


Skica 2. Obilježavanje radova koji se izvode na jednoj prometnoj traci dvosmjerne ceste u naselju s manjim prometnim opterećenjem

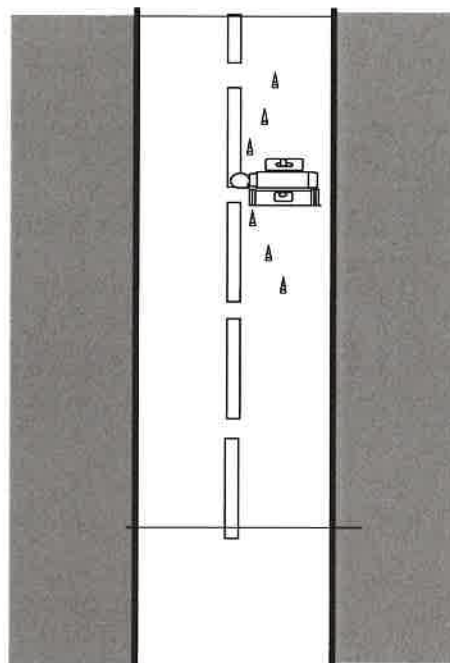
3. Obilježavanje i osiguranje radnog vozila na cesti danju i noću

Radni strojevi (bageri, utovarivači, kamioni itd.) koji ostaju na gradilištu do završetka radova moraju se vidljivo obilježiti u slučaju da su parkirani na prometnoj traci.

Obilježavanje se provodi prema skici br.5 noću i pri slaboj vidljivosti, odnosno skici br. 6 danju.



Skica 3. - noću i pri slaboj vidljivosti



Skica 4. - danju

4. Obilježavanje rovova

Obilježavanje iskopanog rova za polaganje cijevi mora se također obilježiti:

- Zaštitnim ogradama od plastičnih zastavica u boji

Plastične zastavice nanizane na užu vežu se na svakih 6.0 na pokretni stupić 2"; visine H = 0.90 m. Tako izrađena ograda postavlja se paralelno uz rov obostrano, do njegova potpuna zatrpavanja.

5. Obilježavanje gradilišta noću

Dodatno uz navedene radove obilježavanja pojedinog naprijed navedenog slučaja, gradilište dodatno osiguravamo noću i posebnom rotirajućom lampom sa zaštitnom košarom, koja će se postaviti prema procjeni nadzornog inženjera na određena mjesta i prema potrebi.

6. Obilježavanje izvođenja radova s minimalnim brojem prometnih znakova, za manje prometne ulice

Prema skici br.5 dan je prikaz obilježavanja radova s minimalnim brojem prometnih znakova kako ih susrećemo u praksi na manje prometnim prometnicama.

Korišteni su slijedeći prometni znakovi iz smjera vozne trake u kojoj se izvode radovi:

- I - 33• prednost prolaza vozila iz suprotnog smjera

- rotacijska lampa sa zaštitnom košarom za rad noću

- montažna zaštitna ograda

- I – 19• radovi na cesti

- II – 45.1• obavezno obilaženje s lijeve strane

▮ paralelno uz rov postavljaju se stožaste gumene vodilice ili zaštitna ograda od plastičnih zastavica s pokretnim stupićima

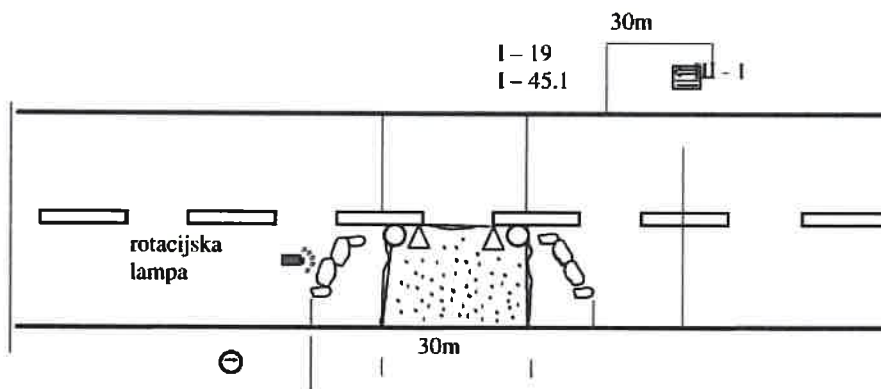
Iz suprotnog smjera:

- III – 1• prednost prolaza

- I – 19• radovi na cesti

- II – 45• obavezno obilaženje s desne strane

- montažna zaštitna ograda



Skica 5

PROJEKTANT:
Aleksandar Petrović, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Aleksandar Petrović
 mag.ing.aedif.
 Ovlašten inženjer građevinarstva
 G 5849

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



V. STATIČKI PRORAČUN

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



POPSI PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILIKA I NORMI

Zakon o gradnji (NN 153/13, NN20/17)
Zakon o prostornom uređenju (NN153/13)
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15)
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15)
Zakon o tehničkim svojstvima proizvoda i ocjeni sukladnosti (NN 80/13)
Zakon o normizaciji (NN 80/13)
Tehnički propis za građevne konstrukcije (NN 17/2017)
Tehnički popis za cement za betonske konstrukcije (NN. br. 64/05, 74/06)
Pravilnik o potvrđivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08)
Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (Sl. list 15/90)
Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08)

EN 1990, Eurocode: Osnove projektiranja konstrukcija
EN 1991, Eurocode 1: Djelovanja na konstrukcije
EN 1992, Eurocode 2: Projektiranje betonskih konstrukcija
EN 1996, Eurocode 6: Projektiranje zidanih konstrukcija
EN 1998, Eurocode 8: Projektiranje potresne otpornosti konstrukcija
Plus nacionalni dodaci

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

RAZRED IZLOŽENOSTI BETONA

Razred	Opis okoliša	Informativni primjeri moguće pojave razreda izloženosti
1 Nema rizika korozije		
X0	Bez rizika djelovanja.	Elementi bez armature u neagresivnom okolišu (npr. nearmirani temelji koji nisu izloženi smrzavanju i odmrzavanju, nearmirani unutarnji elementi) Za beton s armaturom ili ugrađenim metalom: vrlo suho.
2 Korozija uzrokovana karbonatizacijom^a		
Kada je beton s armaturom ili drugim ugrađenim metalom izložen zraku i vlazi, izloženost treba svrstati u razrede kako slijedi:		
XC1	Suho ili trajno vlažno	Elementi u prostorijama obične vlažnosti zraka (uključujući kuhinje, kupaoone, praonice rublja u stambenim zgradama); elementi stalno uronjeni u vodu
XC2	Vlažno, rijetko suho	Dijelovi spremnika za vodu; dijelovi temelja
XC3	Umjerena vlažnost	Dijelovi do kojih vanjski zrak ima stalni ili povremeni pristup (npr. zgrade otvorenih oblika, tipa-šed); prostorije s atmosferom visoke vlažnosti (npr. javne kuhinje, kupališta, praonice, vlažni prostori zatvorenih bazena za kupanje, ...)
XC4	Cikličko vlažno i suho	Vanjski betonski elementi izravno izloženi kiši; elementi u području kvašenja vodom (slatkovodna jezera i/ili rijeke)

MINIMALNI ZAŠITNI SLOJ BETONA

	Razred izloženosti	1	2
		Najmanji zaštitni sloj c_{min} (mm) ^{a) b)} za armaturu	Dopuštena odstupanja zaštitnog sloja Δc (mm)
1	XC1	20	10
2	XC2	35	15
	XC3	35	
	XC4	40	
3	XD1	55	
	XD2		
	XD3 ^{c)}		
4	XS1	55	
	XS2		
	XS3		

MINIMALNI RAZRED ČVRSTOĆE BETONA

Razred izloženosti	Max v/c omjer	Min razred čvrstoće	Min. količina cementa (kg/m ³)	Min količina zraka (%)	Drugi zahtjevi
Nema rizika korozije					
X 0	-	C20/25	-	-	-
Korozija karbonatizacijom					
XC 1	0,65	C25/30	260	-	
XC 2	0,60	C30/37	280	-	
XC 3	0,55	C30/37	280	-	
XC 4	0,50	C30/37	300	-	

BETON:

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



Zasunska okna → razred izloženosti XC2
zaštitni sloj → $c = 5,0 \text{ cm}$
klasa betona → C 30/37

ARMATURA:

- Šipkasta rebrasta armatura – **B500B**
- Mrežasta armatura – **B500B**

Tokom građenja obavezan kontinuirani nadzor glavnog projektanta i projektanta konstrukcije. Sve promjene u odnosu na važeću tehničku dokumentaciju moraju se dogovoriti s nadzornim inženjerom i projektantima, upisom u građevinski dnevnik.

Koprivnica, rujan, 2017. god.

PROJEKTANT:

Aleksandar Petrović, mag. ing. aedif.

ZASUNSKA KOMORA ZK1, ZK2

Materijali:

Beton: C30/37
Armatura: B500B
Zaštitni sloj: $c = 5,0 \text{ cm}$

Opterećenja:

STALNO OPTEREĆENJE

- Vlastita težina
- Pritisak tla ($\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$, $\varphi = 15^\circ$)

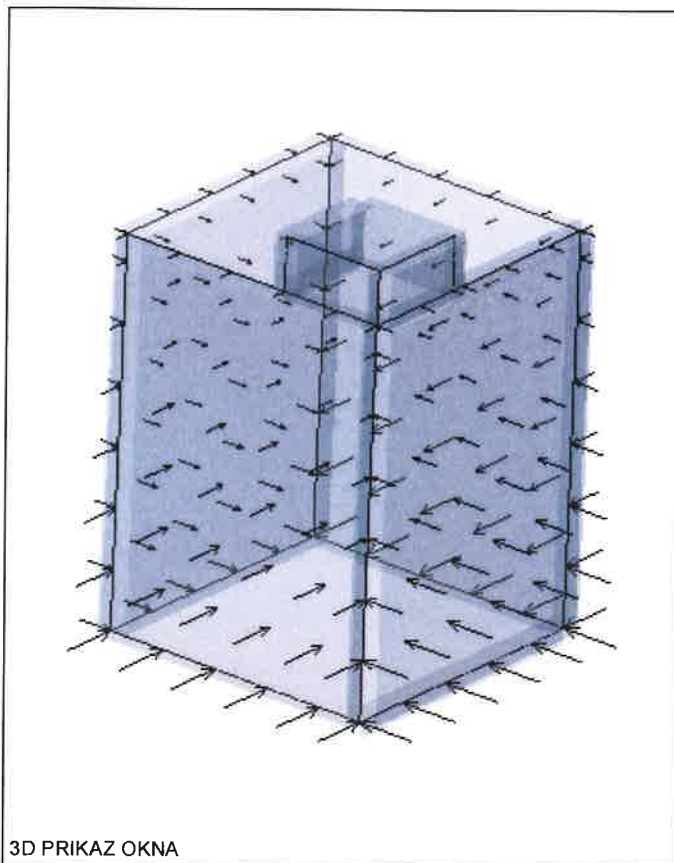
POKRETNOST OPTEREĆENJE

- Pritisak kotača na najnepovoljnijem mjestu u iznosu od 50 kN (SLW 30)

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

- Prirast opterećenja bočnih zidova tipskog vozila u iznosu od 16,70 kN/m²

Prostorni prikaz zasunske komore



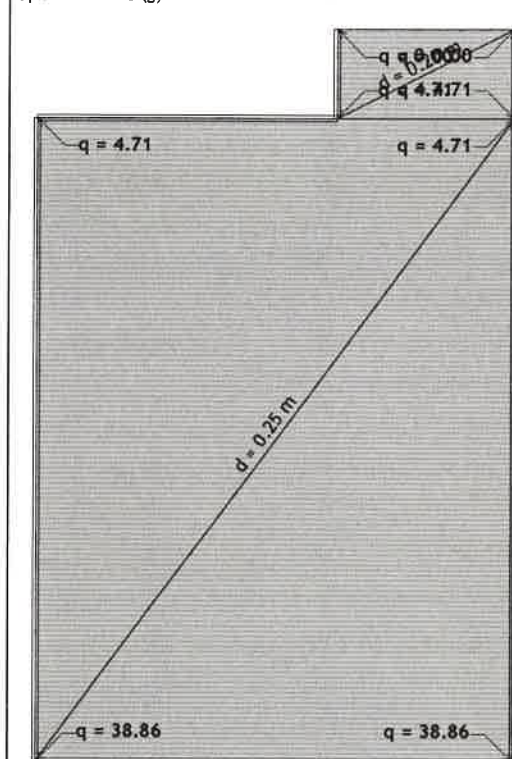
INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

Opterećenja:

Lista slučajeva opterećenja

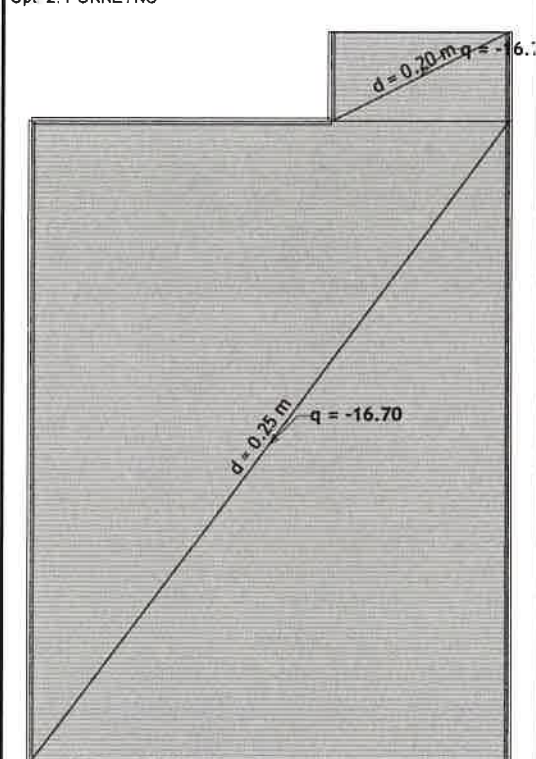
No	Naziv
1	STALNO (g)
2	POKRETNO
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: STALNO (g)



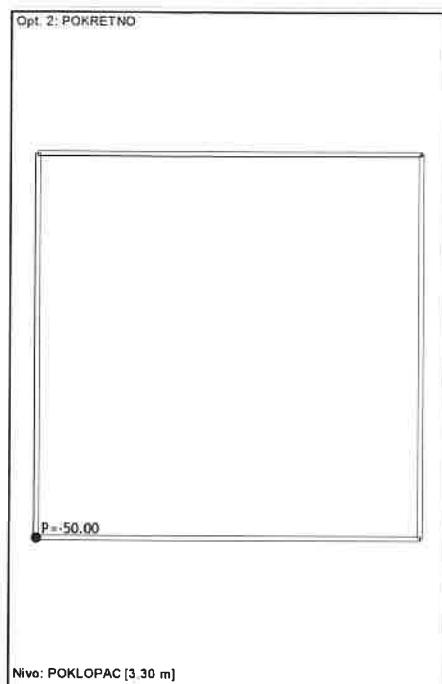
ZIDOVI

Opt. 2: POKRETNO



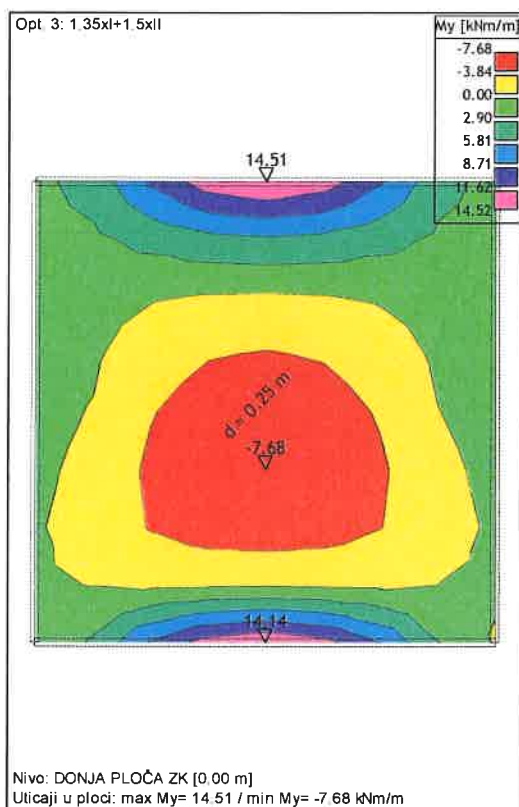
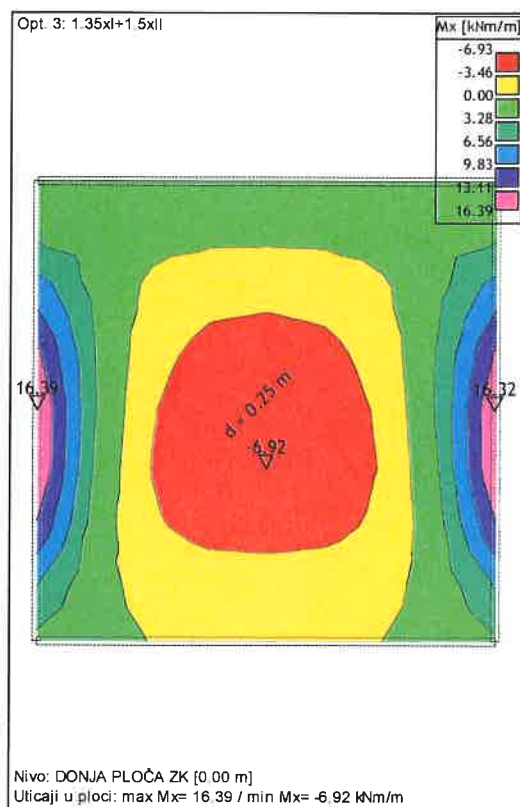
ZIDOVI

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



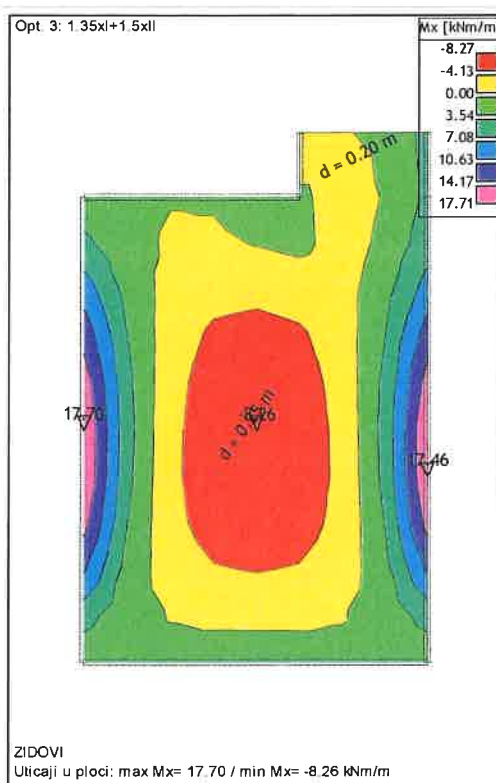
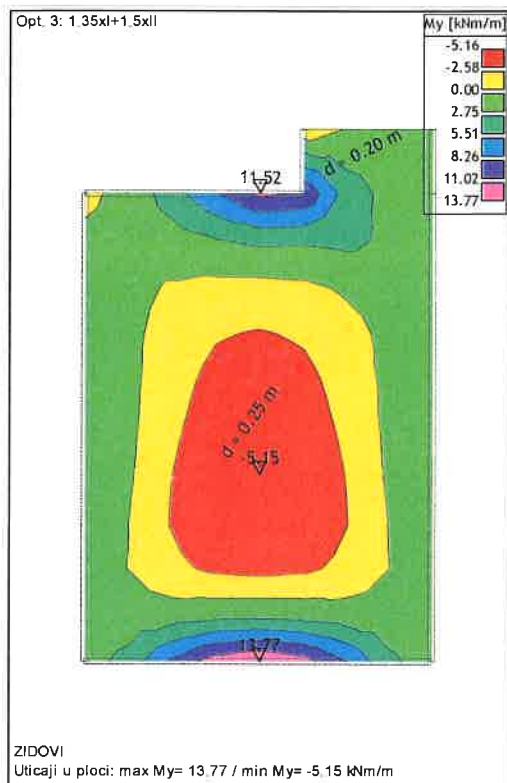
INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

Momenti savijanja podne ploče



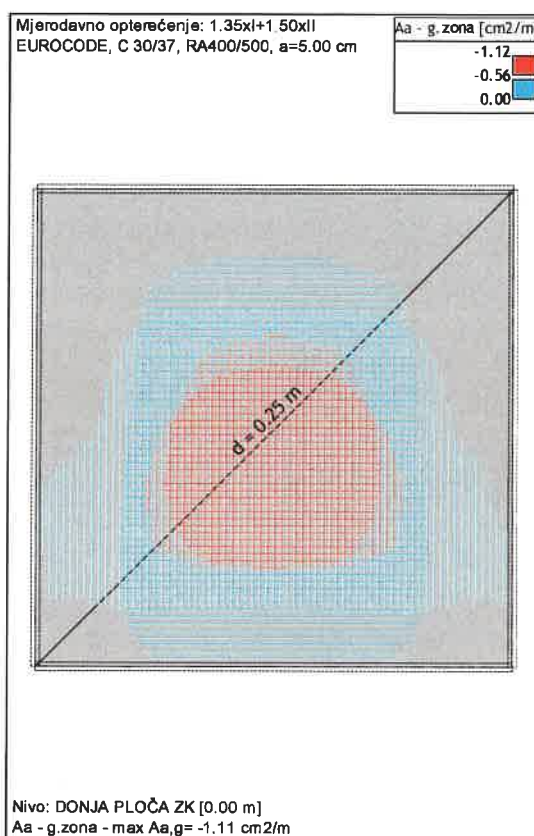
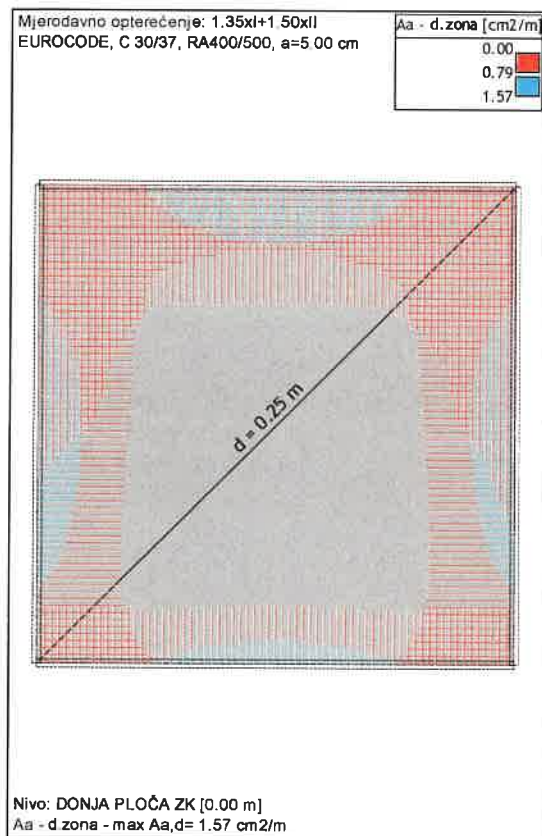
Momenti savijanja zidova zasunskog okna

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



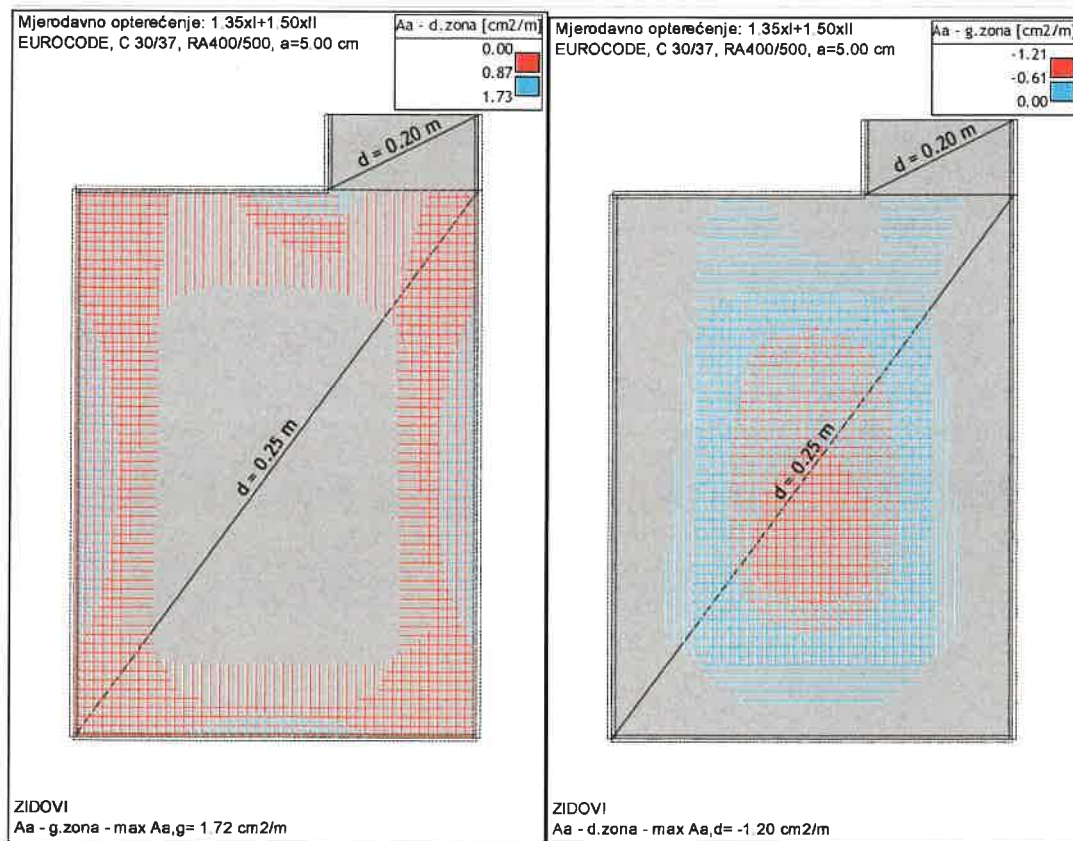
INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

Potrebna površina armature podne ploče



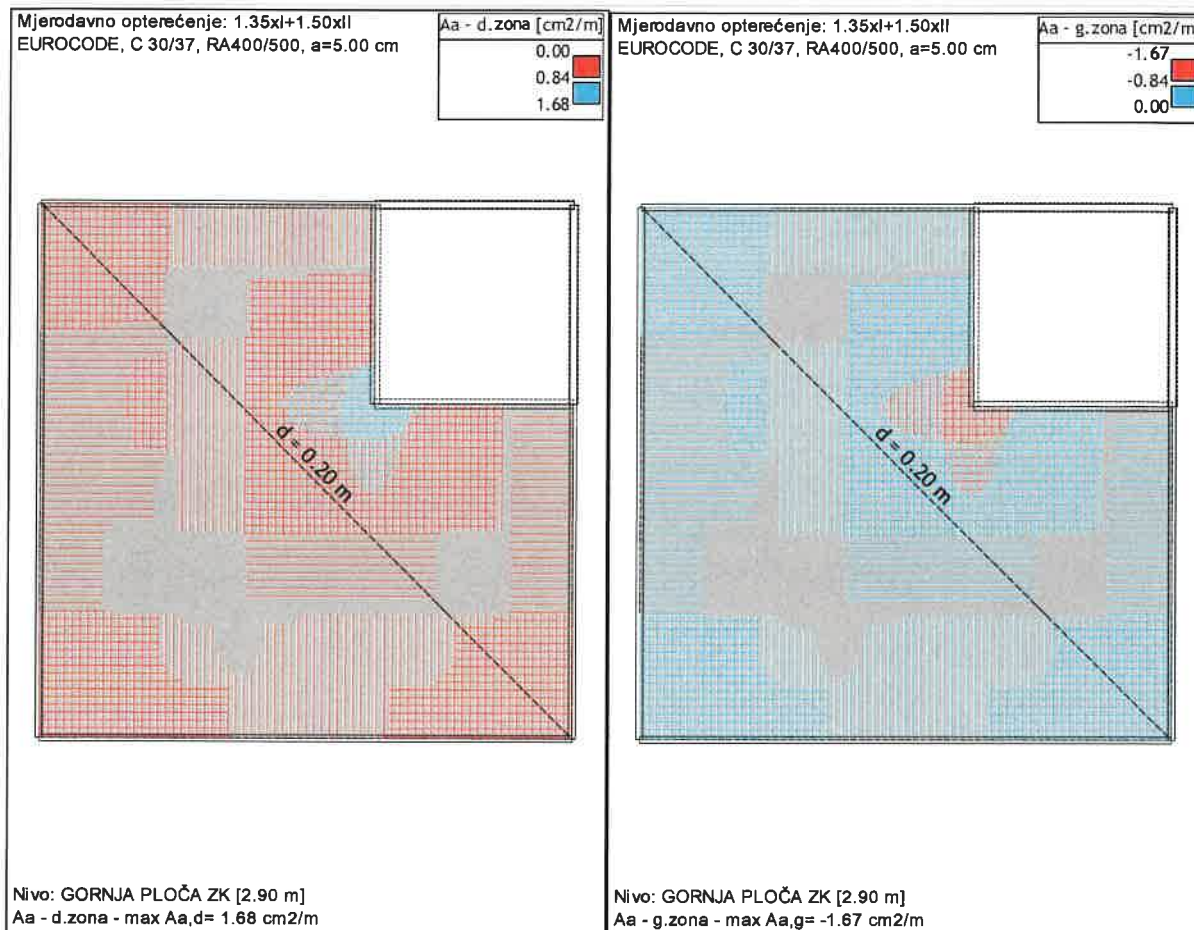
Potrebna površina armature zidova zasunske komore

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

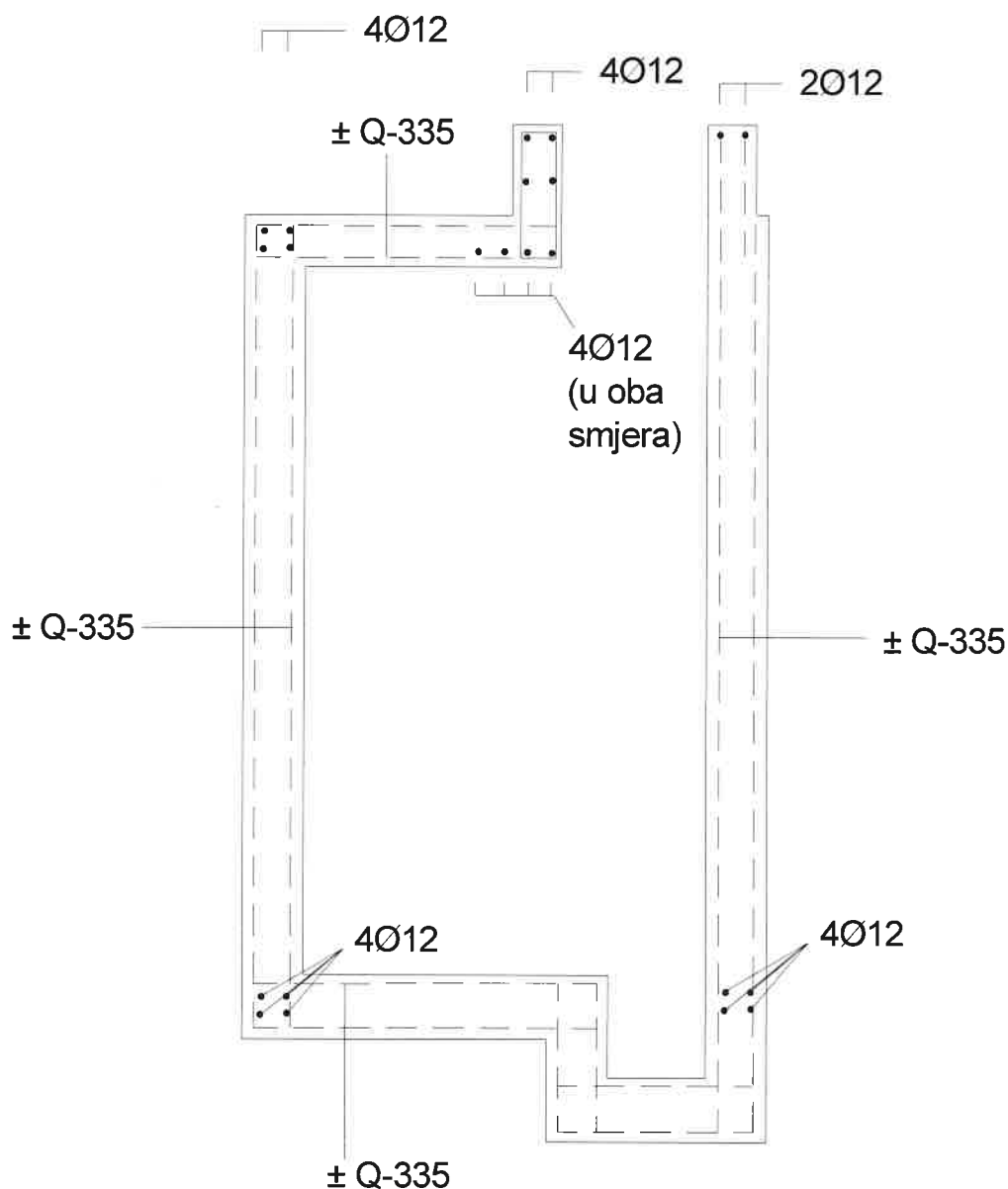


Potrebna površina gornje ploče zasunske komore

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



Armiranje zasunske komore ZK1, ZK2



Tlocrtno na spojevima zidova izvest po 4Ø12
Mrežu sidriti U vilicama ili L šipkama Ø8/25 cm

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

ZASUNSKA KOMORA ZK3

Materijali:

Beton: C30/37
Armatura: B500B
Zaštitni sloj: $c = 5,0$ cm

Opterećenja:

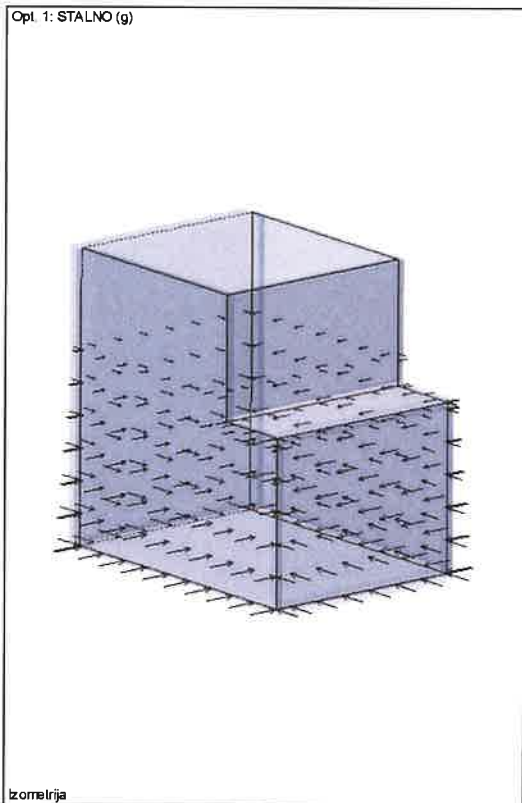
STALNO OPTEREĆENJE

- Vlastita težina
- Pritisak tla ($\gamma = 20,0$ kN/m³, $\phi = 15^\circ$)
- Reakcija mosta 110 kN

POKRETNOST OPTEREĆENJE

- Pritisak kotača na najnepovoljnijem mjestu u iznosu od 50 kN (SLW 30)
- Prirast opterećenja bočnih zidova tipskog vozila u iznosu od 16,70 kN/m²

Prostorni prikaz zasunske komore



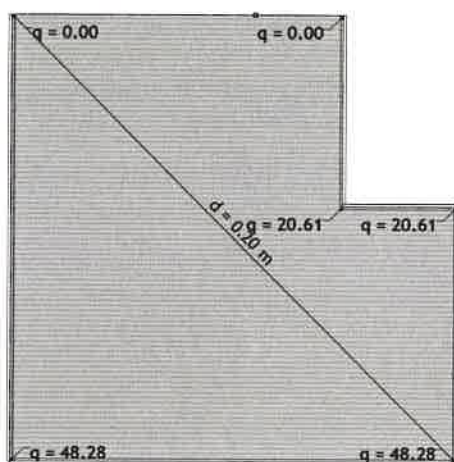
INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

Opterećenja:

Lista slučajeva opterećenja

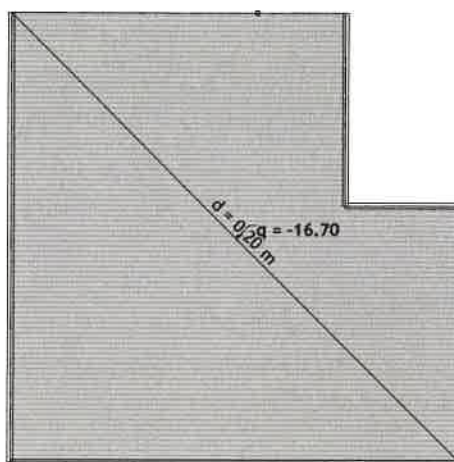
No	Naziv
1	STALNO (g)
2	POKRETNO
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: STALNO (g)



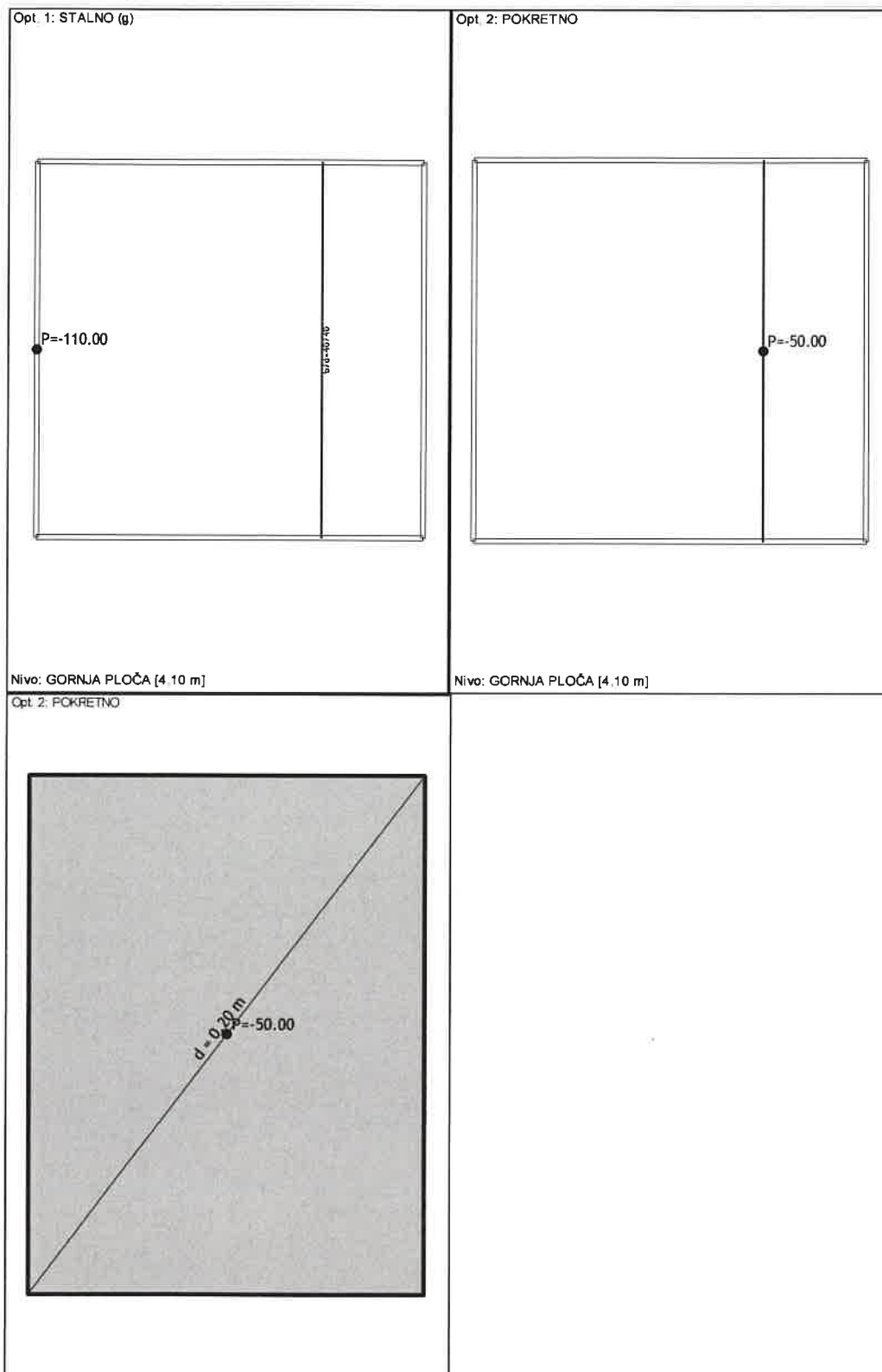
ZIDOV

Opt. 2: POKRETNO



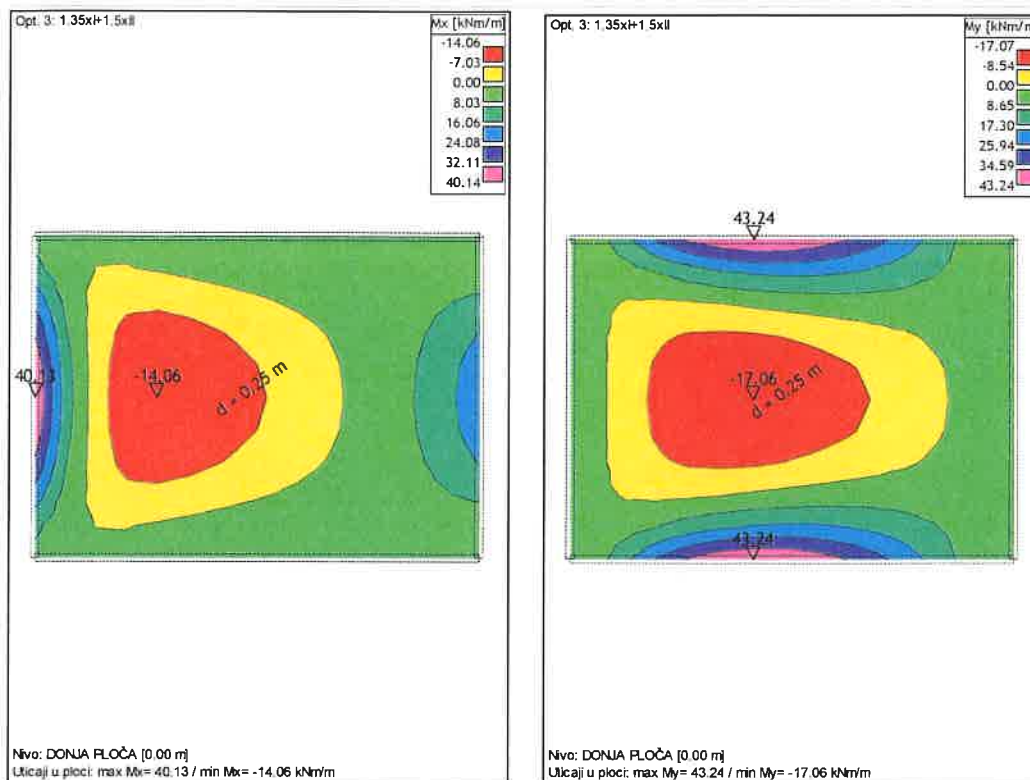
ZIDOV

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

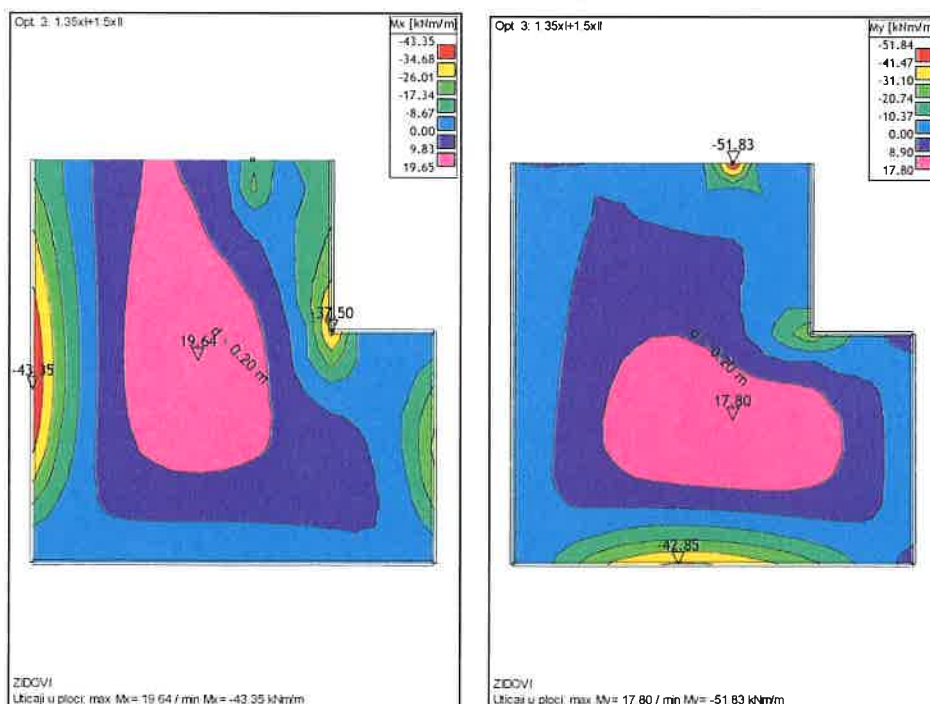


Momenti savijanja podne ploče

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

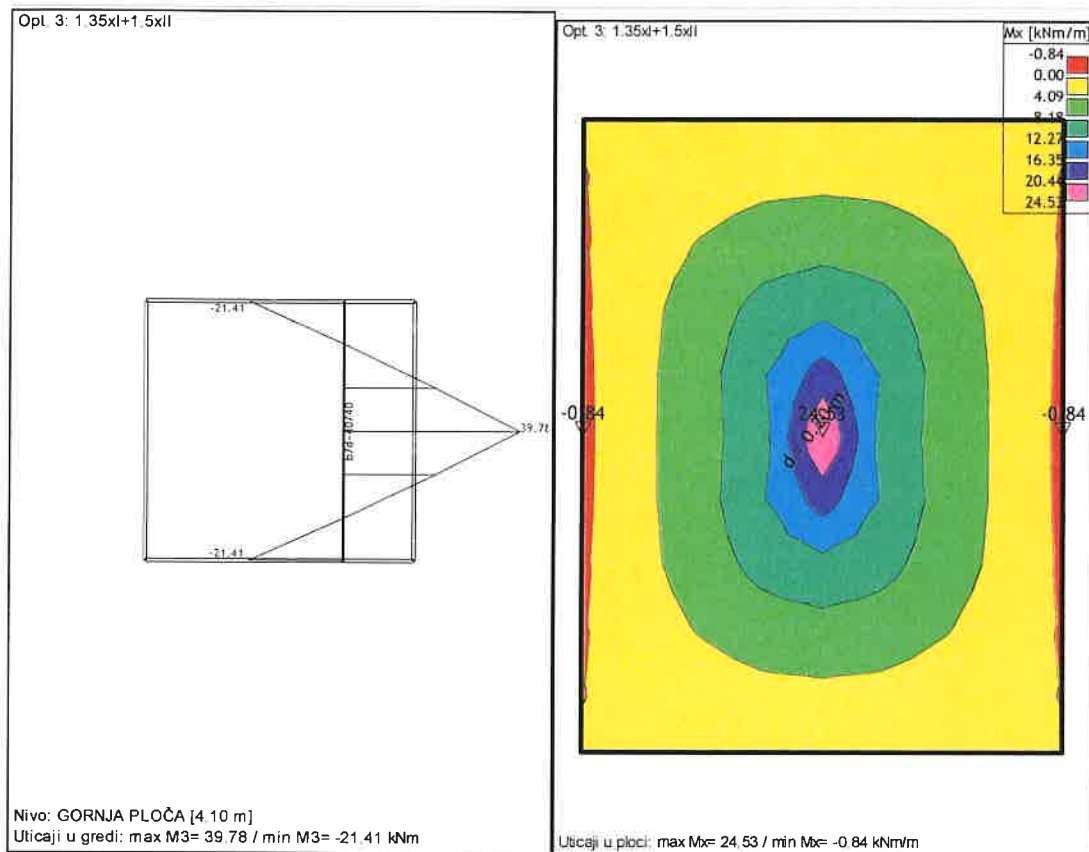


Momenti savijanja zidova zasunskog okna



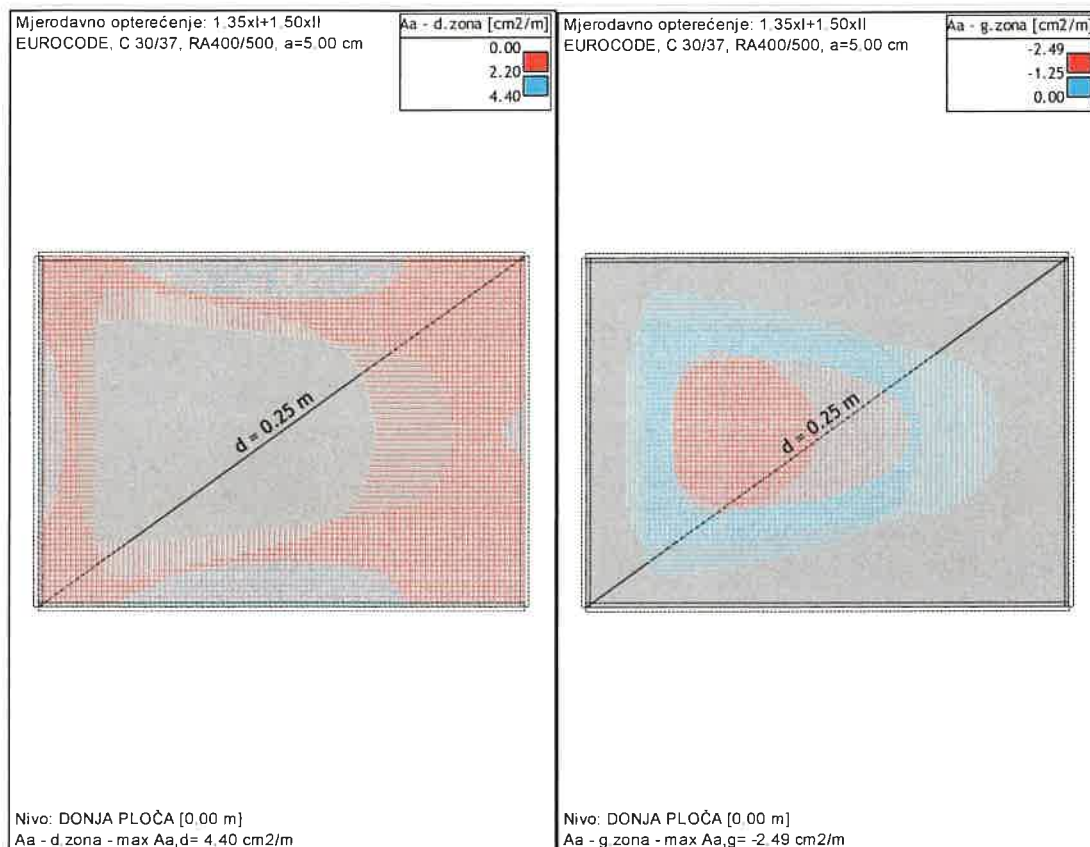
Momenti savijanja grede u razini gornje ploče

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

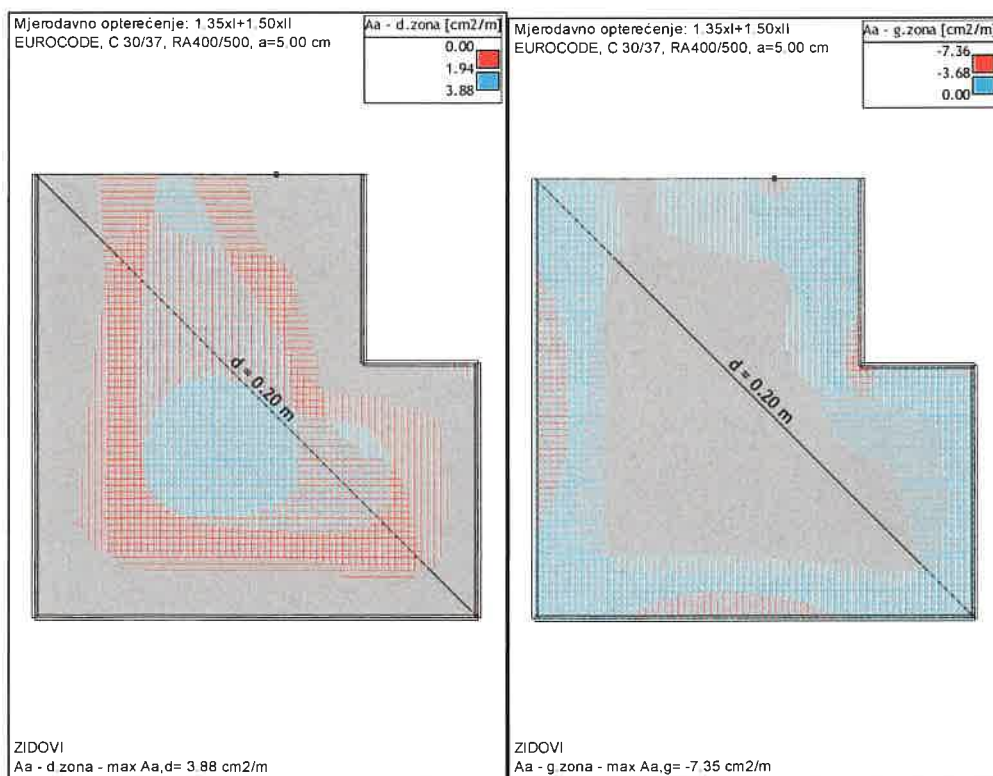


Potrebna površina armature podne ploče

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRADEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

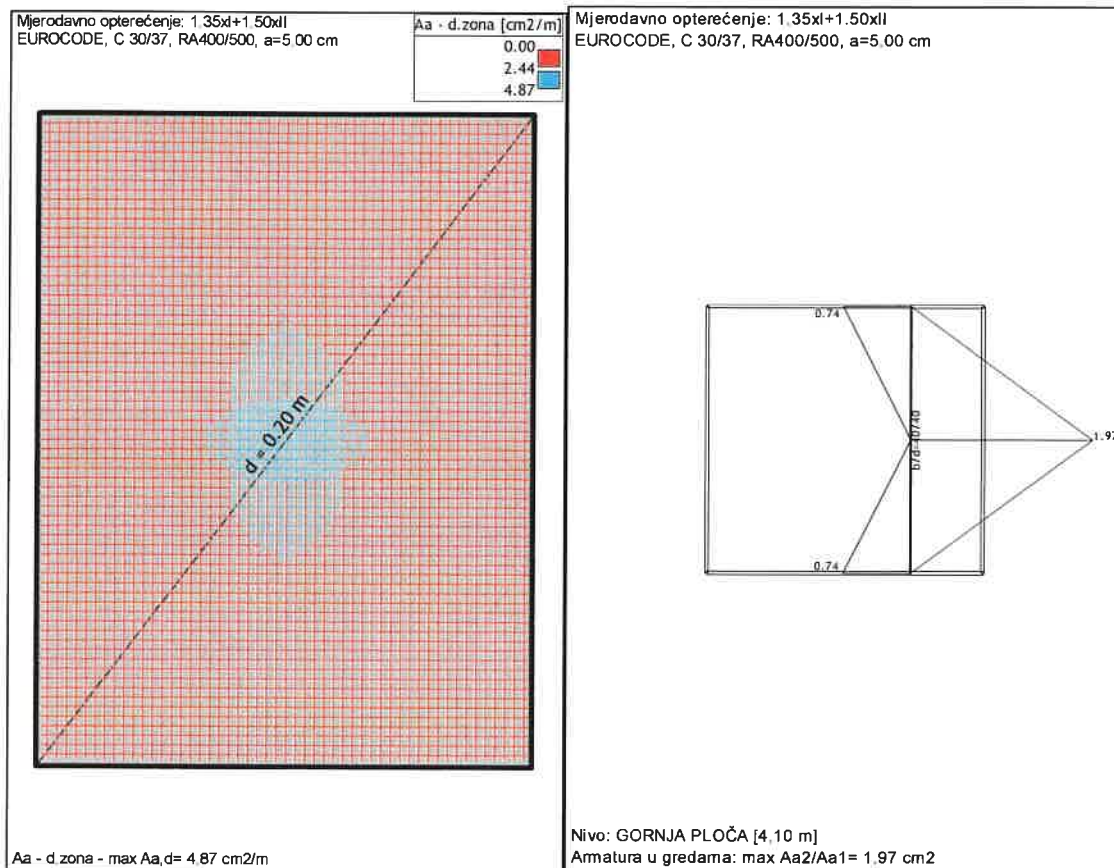


Potrebna površina armature zidova zasunske komore

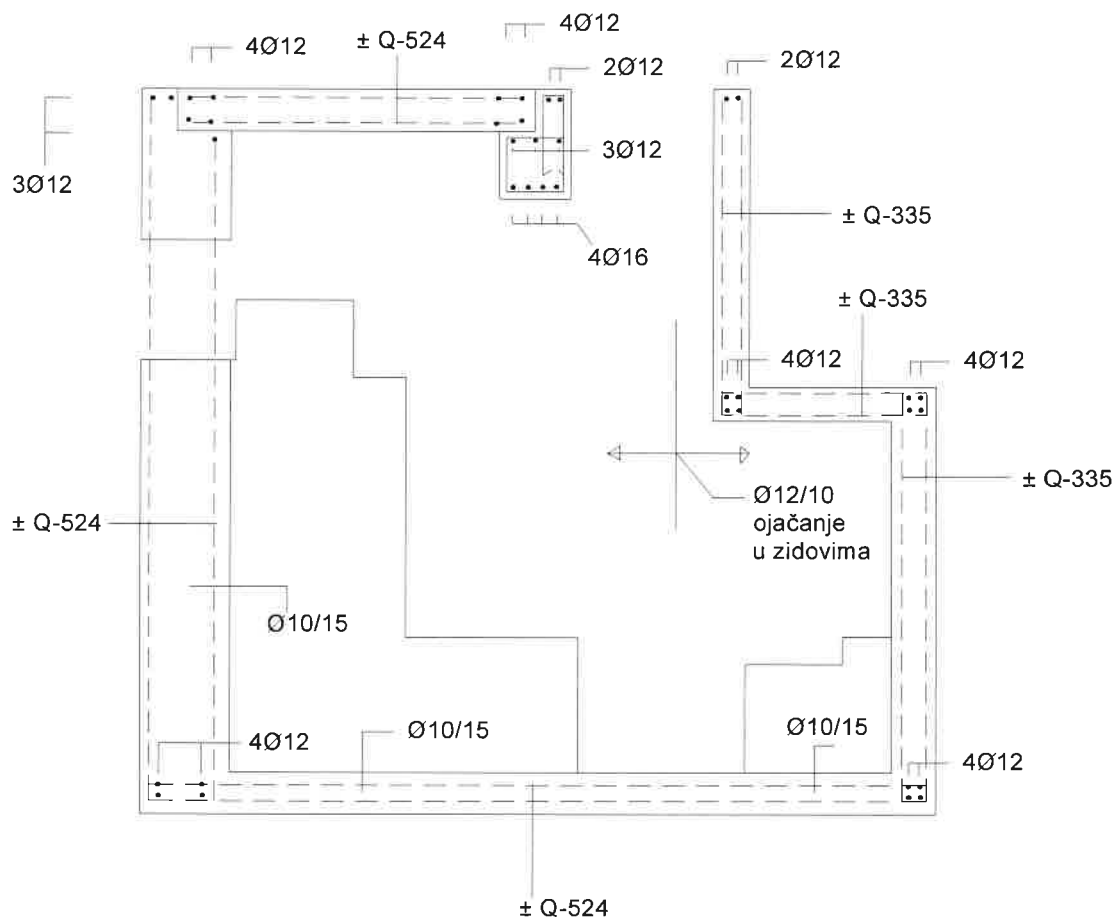


Potrebna površina armature grede i gornje ploče

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



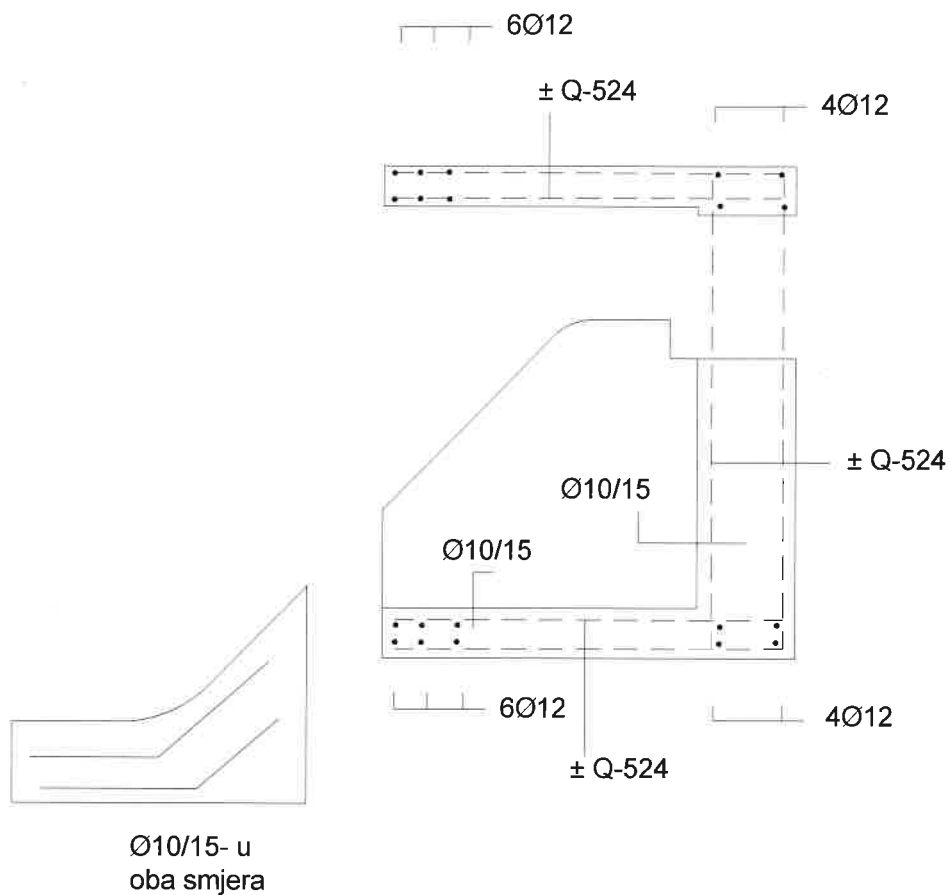
Armiranje zasunske komore ZK3



Tlocrtno na spojevima zidova izvest po 4Ø12
 Mrežu sidriti U vilicama ili L šipkama Ø8/25 cm

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

Armatura upornjaka uz vodotok



Tlocrtno na spojevima zidova izvest po 4Ø12
 Mrežu sidriti U vilicama ili L šipkama Ø8/25 cm

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

ČELIČNA CIJEV Ø711.20/16 mm, L = 28,0 m, - PRIJELAZ PREKO VODOTOKA

Materijali:

Čelik: S235

Opterećenja:

STALNO OPTEREĆENJE

- Vlastita težina
- Težina vodovodne cijevi sa vodom, i izolacijom 1,2 kN/m

POKRETNO OPTEREĆENJE

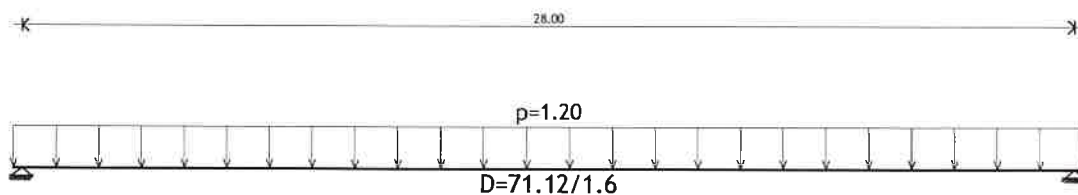
- Snijeg 1,25 kN/m

Opterećenja

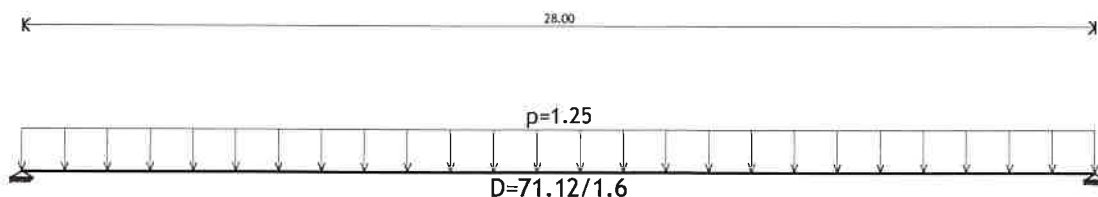
Lista slučajeva opterećenja

No	Naziv
1	STALNO (g)
2	POKRETNO
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII

Opt. 1: STALNO (g)

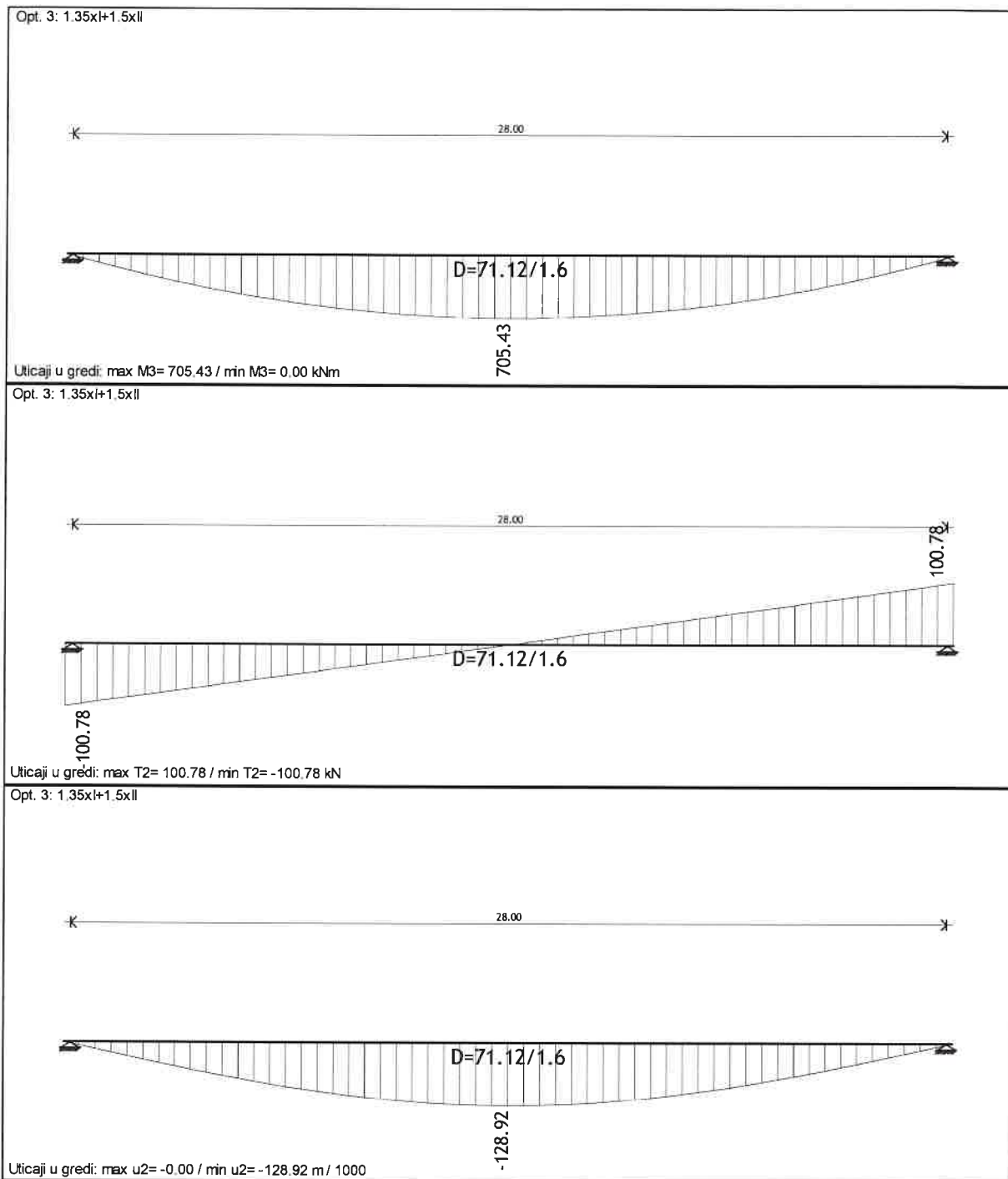


Opt. 2: POKRETNO



INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRADEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

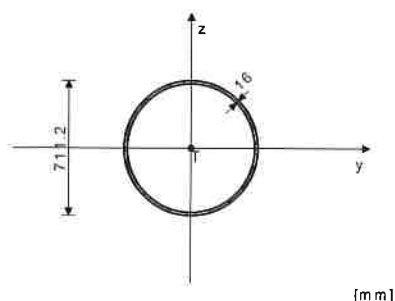
Rezne sile i progib



Statički proračun čelične cijevi

POPREČNI PRESJEK: Cjevasti [S 235]
 EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



$A_x =$	349.45 cm ²
$A_y =$	178.74 cm ²
$A_z =$	178.74 cm ²
$I_x =$	4.22e+ cm ⁴ 5
$I_y =$	2.11e+ cm ⁴ 5
$I_z =$	2.11e+ cm ⁴ 5
$W_y =$	5939.9 cm ³
$W_z =$	5939.9 cm ³
$W_{y,pl} =$	7734.2 cm ³
$W_{z,pl} =$	7734.2 cm ³
$\gamma_{M0} =$	1.100
$\gamma_{M1} =$	1.100
$\gamma_{M2} =$	1.250
$A_{net}/A =$	0.900

($f_y = 23.5$ kN/cm², $f_u = 36.0$ kN/cm²)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA

3. $\gamma = 0.43$

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
 (slučaj opterećenja 3, na 1400.0 cm od početka štapa)

Moment savijanja oko y
 osi $M_{sd_y} = 705.43$ kNm
 Sistemska dužina štapa $L = 2800.0$ cm

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA Klasa presjeka 1

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični moment	$M_{pl.Rd} = 1652.3$ kNm
Računska otp.na lokalno izbočavanje	$M_{o.Rd} = 1269.0$ kNm
Računski elastični momenat	$M_{el.Rd} = 1269.0$ kNm
Računska otpornost na savijanje	$M_{c.Rd} = 1652.3$ kNm

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

Uvjet 5.17: $M_{sd_y} \leq M_{c.Rd_y}$ (705.43 \leq 1652.31)

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	$C1 = 1.132$
Koeficijent	$C2 = 0.459$
Koeficijent	$C3 = 0.525$
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	$k = 1.000$
Koef.efekt.dužine torzijskog uvijanja	$k_w = 1.000$
Koordinata	$z_g = 0.000 \text{ cm}$
Koordinata	$z_j = 0.000 \text{ cm}$
Razmak bočno pridrženih točaka	$L = 2800.0 \text{ cm}$
Sektorski moment inercije	$I_w = 0.000 \text{ cm}^6$
Krit.mom.za bočno torzizvijanje	$M_{cr} = 49411 \text{ kNm}$
Koeficijent	$\beta_w = 1.000$
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} = 0.210$
Bezdimenzionalna vitkost	$\lambda_{LT} = 0.192$
Koeficijent redukcije	$\chi_{LT} = 1.000$
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b.Rd} = 1652.3 \text{ kNm}$

Nije potrebno voditi računa o bočno-torzizv. $\lambda_{LT} \leq 0.4$

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 3, početak štapa)

Poprečna sila u z pravcu	$V_{sd_z} = 100.78 \text{ kN}$
Sistemska dužina štapa	$L = 2800.0 \text{ cm}$

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik

Računska plast.otp.na posmik z-z	$V_{pl.Rd} = 2204.7 \text{ kN}$
-------------------------------------	---------------------------------

Uvjet 5.20: $V_{sd_z} \leq V_{pl.Rd_z}$ (100.78 \leq 2204.68)

**Čelična cijev ima dostatnu otpornost za preuzimanje
reznih sila**

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

ZAŠTITNA ČELIČNA CIJEV Ø508/6,3 – ISPOD TRASE ŽELJEZNICE

Materijali:

Čelik: S235

Opterećenja:

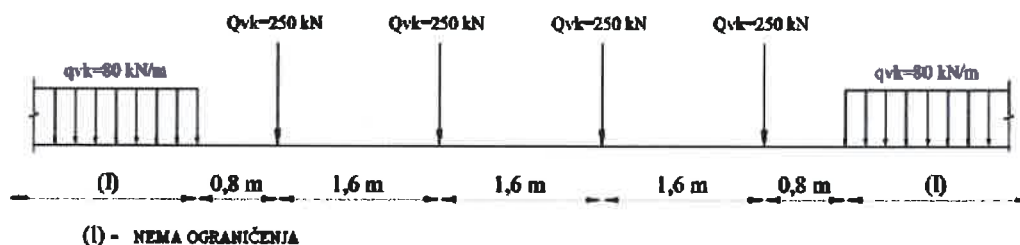
STALNO OPTEREĆENJE

- Vlastita težina
- Pritisak tla $3,00 \times 20 = 6,0 \text{ kN/m}^2$

POKRETNO OPTEREĆENJE

- Šinsko vozilo $4 \times 250 / (4,7 \times 7,7) = 30,0 \text{ kN/m}^2$

MODEL OPTEREĆENJA – M71



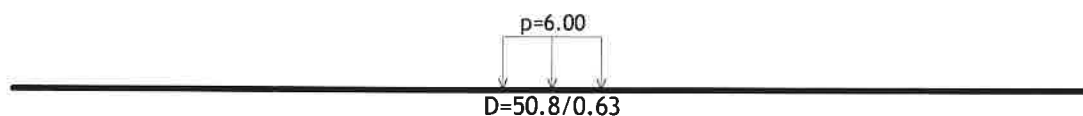
Opterećenja

Lista slučajeva opterećenja

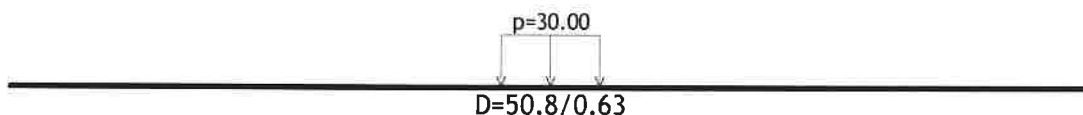
No	Naziv
1	STALNO (g)
2	POKRETNO
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
 GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
 TD : 21-2017
 ZOP : SC-21-2017
 DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

Opt. 1: STALNO (g)

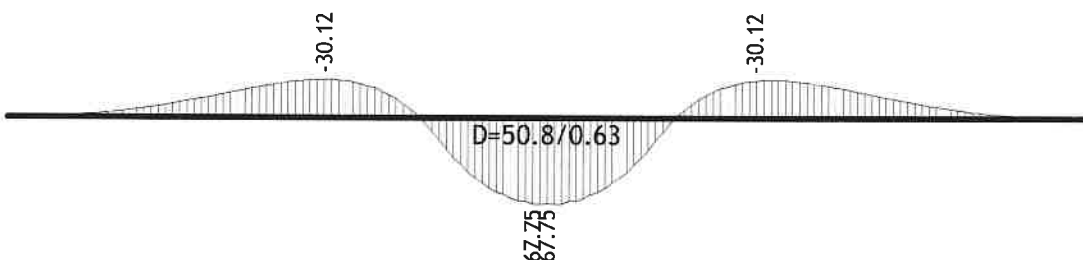


Opt. 2: POKRETN



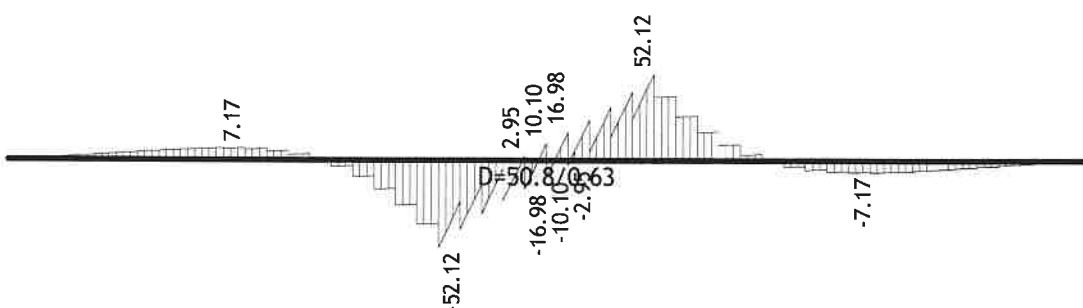
Rezne sile

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII



Uticaji u gredi: max $M_3 = 67.79$ / min $M_3 = -30.23$ kNm

Opt. 3: 1.35xI+1.5xII

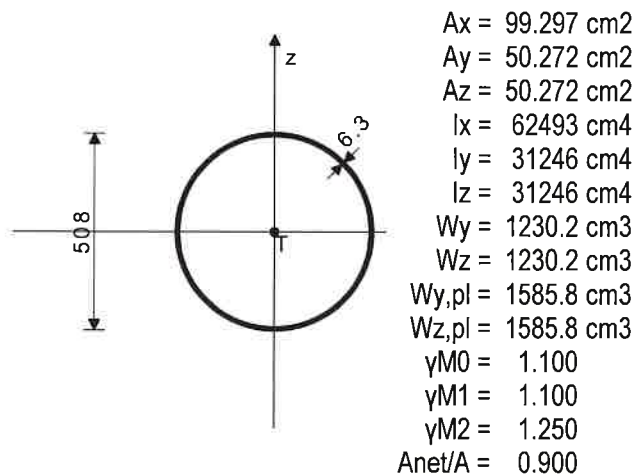


Uticaji u gredi: max $T_2 = 52.12$ / min $T_2 = -52.12$ kN

Statički proračun čelične cijevi

POPREČNI PRESJEK: Cjevasti [S 235]
 EUROCODE 3 (ENV)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESJEKA



($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

FAKTORI ISKORIŠTENJA PO KOMBINACIJAMA
 OPTEREĆENJA

3. $\gamma = 0.26$

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU

(slučaj opterećenja 3, na 1233.3 cm od početka štapa)

$$V_{sd_z} = 1.070 \text{ kN}$$

Poprečna sila u z

pravcu

Moment savijanja oko

$$M_{sd_y} = 67.747 \text{ kNm}$$

y osi

Sistemska dužina štapa

$$L = 2500.0 \text{ cm}$$

5.3 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESJEKA

Klasa presjeka 3

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.5 Savijanje y-y

Računski plastični
moment

$$M_{pl.Rd} = 338.79 \text{ kNm}$$

Računska otp.na

$$M_{o.Rd} = 262.81 \text{ kNm}$$

lokalno izbočavanje

Računski elastični
moment

$$M_{el.Rd} = 262.81 \text{ kNm}$$

Računska otpornost na
savijanje

$$M_{c.Rd} = 262.81 \text{ kNm}$$

Uvjet 5.17: $M_{sd_y} \leq M_{c.Rd_y}$ ($67.75 \leq 262.81$)

5.4.6 Posmik

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.

Računska plast.otp.na Vpl.Rd = 620.07 kN

posmik z-z

Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ ($1.07 \leq 620.07$)

5.4.7 Savijanje i posmik

Nije potrebna redukcija momenata otpornosti

Uvjet: $Vsd_z \leq 50\%Vpl.Rd_z$

5.5 OTPORNOST ELEMENATA NA IZVIJANJE

5.5.2 Bočno-torzijsko izvijanje greda

Koeficijent	$C1 = 1.132$
Koeficijent	$C2 = 0.459$
Koeficijent	$C3 = 0.525$
Koef.efekt.dužine	$k = 1.000$
bočnog izvijanja	
Koef.efekt.dužine	$kw = 1.000$
torzijskog uvijanja	
Koordinata	$zg = 0.000$ cm
Koordinata	$zj = 0.000$ cm
Razmak bočno	$L = 2500.0$ cm
pridrżanih točaka	
Sektorski moment	$Iw = 0.000$ cm ⁶
inercije	
Krit.mom.za bočno	$Mcr = 8186.6$ kNm
tor.izvijanje	
Koeficijent	$\beta w = 0.776$
Koeficijent imperf.	$\alpha_{LT} = 0.210$
Bezdimenzionalna	$\lambda_{LT} = 0.188$
vitkost	
Koeficijent redukcije	$\chi_{LT} = 1.000$
Računska otpornost na	$Mb.Rd = 262.81$ kNm
izvijanje	

Nije potrebno voditi računa o bočno-torz.izv. $\lambda_{LT} \leq 0.4$

PROVJERA OTPORNOSTI NA POSMIK

(slučaj opterećenja 3, na 1000.0 cm od početka štapa)

Poprečna sila u z	$Vsd_z = 52.124$ kN
pravcu	
Momenat savijanja oko	$Msd_y = 17.383$ kNm
y osi	
Sistemska dužina štapa	$L = 2500.0$ Cm

5.4 OTPORNOST POPREČNIH PRESJEKA

5.4.6 Posmik

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRADEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



Računska plast.otp.na Vpl.Rd = 620.07 kN

posmik z-z

Uvjet 5.20: $Vsd_z \leq Vpl.Rd_z$ ($52.12 \leq 620.07$)

PROJEKTANT:

Aleksandar Petrović, mag. ing. aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Aleksandar Petrović
mag.ing.aedif.
Ovlašten inženjer građevinarstva
G 5849

INVESTITOR : Koprivničke vode d.o.o., Mosna ulica 15, 48000 Koprivnica
GRAĐEVINA : IZGRADNJA PRSTENA OKO GRADA KOPRIVNICE – SPOJNI CJEVOVOD
TD : 21-2017
ZOP : SC-21-2017
DATUM : Koprivnica, rujan 2017.



GRAFIČKI PRILOZI