

PROJEKTANTSKI URED:

	SEDRA CONSULTING d.o.o. Uskopska 11 10010 Zagreb OIB: 09177957072
---	--

PODNOŠITELJ ZAHTJEVA:

	KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O. Ulica braće Fabijanić b.b. 23250 Pag OIB: 08382999002
---	---

OZNAKA GLAVNOG PROJEKTA:

GP-2018P23

STRUKTURNA ODREDNICA GLAVNOG PROJEKTA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT ZAMJENE VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA prema Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18)

NAZIV ZAHVATA U PROSTORU:

**ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA NA
DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI**

LOKACIJA ZAHVATA U PROSTORU:

Pag, k.č. 2232/2 i dr. k.o. Dinjiška

BROJ MAPE:

Mapa 1/1

OZNAKA I NAZIV KNJIGE:

GP-2018923-I - Knjiga 1: Tekstualni dio

PROJEKTANT:

Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif. OVLAŠTENI INŽENJER GRAĐEVINARSTVA 5354
--

MJESTO I DATUM IZRADE
PROJEKTA:

Zagreb, studeni 2019.

ODGOVORNA OSOBA U PROJEKTANTSKOM UREDU:

Vladimir Majer, mag.ing.aedif.



SADRŽAJ:

1.	OPĆI DIO	4
1.1.	REGISTRACIJA PODUZEĆA	5
1.2.	OVLAŠTENJE PROJEKTANTA	10
1.3.	POPIS SURADNIKA	13
1.4.	IZJAVA PROJEKTANTA.....	14
2.	TEHNIČKI DIO	17
2.1.	TEHNIČKI OPIS	18
3.	ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA.....	21
3.1.	OPĆENITO	22
3.2.	NAČIN POSTAVLJANJA PROMETNIH ZNAKOVA.....	22
3.3.	PROMETNI ZNAKOVI NA MJESTU IZVOĐENJA RADOVA.....	23
4.	HIDRAULIČKI PRORAČUN.....	38
4.1.	UVOD	39
4.2.	POSTAVKE PRORAČUNA	41
4.3.	REZULTATI PRORAČUNA.....	42
4.4.	ZAKLJUČAK.....	46
5.	STATIČKI PRORAČUN	47
5.1.	STATIČKI PRORAČUN	48
6.	SANACIJA OKOLIŠA	70
7.	MJERE ZAŠTITE NA RADU	73
7.1.	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU.....	74
8.	MJERE ZAŠTITE OD POŽARA	84
8.1.	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	85
8.2.	MJERE ZAŠTITE OD POŽARA KOD GRAĐENJA.....	85
9.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE	87
9.1.	OPĆENITO	88
9.2.	PRIPREMNI RADOVI.....	91
9.3.	ZEMLJANI RADOVI	95
9.4.	BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI	116
9.5.	CJEVOVODI	129
10.	TROŠKOVNIK.....	141
10.1.	UVOD	142

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Sadržaj
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 1 od 108



10.2.	TROŠKOVNIK.....	143
11.	ODRŽAVANJE, UPORABA I VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE.....	166
11.1.	VIJEK UPORABE.....	167
11.2.	ODRŽAVANJE	167
12.	ELEMENTI ISKOLČENJA	169

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Sadržaj
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 2 od 108



POPIS MAPA/KNJIGA

MAPA 1 – Knjiga 1: **GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOOPSKRBNNE MREŽE – Tekstualni dio**

OZNAKA: **GP-2018P23-I, studeni 2019.**

TVRKA: **Sedra consulting d.o.o., Uskopska 11, Zagreb**

PROJEKTANT: **Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.**

MAPA 1 – Knjiga 2: **GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOOPSKRBNNE MREŽE – Grafički dio 1: Situacije**

OZNAKA: **GP-2018P23-II, studeni 2019.**

TVRKA: **Sedra consulting d.o.o., Uskopska 11, Zagreb**

PROJEKTANT: **Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.**

MAPA 1 – Knjiga 3: **GRAĐEVINSKI PROJEKT VODOOPSKRBNNE MREŽE – Grafički dio 2: Uzdužni profili i detalji**

OZNAKA: **GP-2018P23-III, studeni 2019.**

TVRKA: **Sedra consulting d.o.o., Uskopska 11, Zagreb**

PROJEKTANT: **Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.**

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Sadržaj
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 3 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

1. OPĆI DIO

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 4 od 108



1.1. REGISTRACIJA PODUZEĆA

REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080817639

OIB:

09177957072

EUID:

HRSR.080817639

TVRTKA:

6 SEDRA CONSULTING društvo s ograničenom odgovornošću za usluge

6 SEDRA CONSULTING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

2 Veliko Polje (Grad Zagreb)
Uskopska 11

PRAVNI OBLIK:

2 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 1 * - nadzor nad gradnjom
- 1 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 * - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 * - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 * - pružanje usluga informacijskog društva
- 1 * - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- 1 * - pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- 1 * - pružanje usluga smještaja
- 1 * - pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl) i opskrba tom hranom (catering)
- 1 * - turističke usluge u nautičkom turizmu
- 1 * - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
- 1 * - ostale turističke usluge
- 1 * - turističke usluge koje uključuju sportsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- 1 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 * - posredovanje u prometu nekretnina
- 1 * - poslovanje nekretninama
- 1 * - računalne i srodne djelatnosti
- 4 * - djelatnost energetske usluga, energetske pregleda građevina i energetske certificiranje zgrada
- 4 * - Tehničko ispitivanje i analiza

Izrađeno: 2019-11-15 10:30:30
Podaci od: 2019-11-15

D004
Stranica: 1 od 5

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 5 od 108



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

IZVADAK IZ SUJSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|---|
| 5 | * | - djelatnost vještačenja iz područja graditeljstva i procjene nekretnina |
| 7 | * | - obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje |
| 8 | * | - izrada elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova |
| 8 | * | - izrada elaborata izmjere, označivanja i održavanja državne granice |
| 8 | * | - izrada elaborata izrade Hrvatske osnovne karte |
| 8 | * | - izrada elaborata izrade digitalnih ortofotokarata |
| 8 | * | - izrada elaborata izrade detaljnih topografskih karata |
| 8 | * | - izrada elaborata izrade preglednih topografskih karata |
| 8 | * | - izrada elaborata katastarske izmjere |
| 8 | * | - izrada elaborata tehničke reambulacije |
| 8 | * | - izrada elaborata prevođenja katastarskog plana u digitalni oblik |
| 8 | * | - izrada elaborata prevođenja digitalnog katastarskog plana u zadanu strukturu |
| 8 | * | - izrada elaborata za homogenizaciju katastarskog plana |
| 8 | * | - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta |
| 8 | * | - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina |
| 8 | * | - izrada parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata za potrebe pojedinačnog prevođenja katastarskih čestica katastra zemljišta u katastarske čestice katastra nekretnina |
| 8 | * | - izrada elaborata katastra vodova i stručne geodetske poslove za potrebe pružanja geodetskih usluga |
| 8 | * | - tehničko vođenje katastra vodova |
| 8 | * | - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog uređenja |
| 8 | * | - izrada posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja |
| 8 | * | - izrada geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije |
| 8 | * | - izrada geodetskoga projekta |
| 8 | * | - iskolčenje građevina i izradu elaborata iskolčenja građevine |
| 8 | * | - izrada geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine |
| 8 | * | - geodetsko praćenje građevine u gradnji i izradu elaborata geodetskog praćenja |
| 8 | * | - praćenje pomaka građevine u njezinom održavanju i izrada elaborata geodetskog praćenja |
| 8 | * | - geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru urbane komasacije |
| 8 | * | - izrada projekta komasacije poljoprivrednog zemljišta i geodetski poslovi koji se obavljaju u okviru komasacije poljoprivrednog zemljišta |
| 8 | * | - izrada posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štitićena područja |
| 8 | * | - stručni nadzor nad izradom elaborata katastra vodova i stručnih geodetskih poslova za potrebe pružanja geodetskih usluga, tehničkim vođenjem katastra vodova, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe izrade dokumenata i akata prostornog |

Izrađeno: 2019-11-15 10:30:30
Podaci od: 2019-11-15

D004
Stranica: 2 od 5

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 6 od 108



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- uređenja, izradom posebnih geodetskih podloga za potrebe projektiranja, izradom geodetskih elaborata stanja građevine prije rekonstrukcije, izradom geodetskoga projekta, iskolčenjem građevina i izradom elaborata iskolčenja građevine, izradom geodetskog situacijskog nacrtu izgrađene građevine, geodetskim praćenjem građevine u gradnji i izradom elaborata geodetskog praćenja, praćenjem pomaka građevine u njezinom održavanju i izradom elaborata geodetskog praćenja, izradom posebnih geodetskih podloga za zaštićena i štućena područja
- 8 * - djelatnost prijevoza putnika u unutarnjem cestovnom prometu
 - 8 * - djelatnost prijevoza putnika u međunarodnom cestovnom prometu
 - 8 * - djelatnost prijevoza tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
 - 8 * - prijevoz za vlastite potrebe
 - 8 * - iznajmljivanje motornih vozila
 - 8 * - premještanje vozila
 - 8 * - djelatnost iznajmljivanja plovila
 - 8 * - fotografske djelatnosti
 - 8 * - snimanje iz zraka

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Dragan Šekerija, OIB: 34748826476
Veliko Polje, Uskopska ulica 11
- 2 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 9 Vladimir Majer, OIB: 61785603192
Zagreb, Marijana Haberlea 10
- 9 - direktor
- 9 - zastupa samostalno i pojedinačno, imenovan odlukom člana društva od 14.08.2019. godine
- 9 Dragan Šekerija, OIB: 34748826476
Veliko Polje, Uskopska ulica 11
- 9 - prokurist

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću od 20.11.2012.g.
- 2 Odlukom članova društva od 13.06.2013.godine izmijenjena je u cijelosti Izjava o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću od 20.11.2012.godine, te je u potpunom tekstu dostavljena sudu.

Izrađeno: 2019-11-15 10:30:30
Podaci od: 2019-11-15

D004
Stranica: 3 od 5

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 7 od 108



REPUBLIKA HRVATSKA

JAVNI BILJEŽNIK

Andrašić Damir

Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA**PRAVNI ODNOSI:****Osnivački akt:**

Promijenjen je pravno ustrojbeni oblik.

- 4 Odlukom člana društva od 10.01.2014.godine, o promjeni predmeta poslovanja - djelatnosti i o izmjeni Izjave, Izjava od 13.06.2013.godine, je u cijelosti izmijenjena s novim tekstom Izjave od 10.01.2014.godine, koja je dostavljena sudu u zbirku isprava.
- 5 Odlukom jedinog člana društva od dana 04.04.2014. godine promijenjen je čl. 4. Izjava od dana 10.01.2014. godine odredbe o predmetu poslovanja te je u potpunom tekstu dostavljena Trgovačkom sudu u Zagrebu.
- 6 Odlukom jedinog člana društva od dana 15.06.2015. godine promijenjen je čl. 2. Izjave od dana 04.04.2014. godine odredbe o tvrtki te je u potpunom tekstu dostavljena sudu u zbirku isprava.
- 7 Odlukom jedinog člana društva od dana 28.01.2016. godine promijenje je čl. 4. Izjave od dana 15.06.2015. godine odredbe o predmetu poslovanja, te je u potpunom tekstu dostavljena Trgovačkom sudu u Zagrebu.
- 8 Odlukama člana društva od 11.09.2017. godine o promjeni predmeta poslovanja-djelatnosti i o izmjeni Izjave, Izjava od 28.01.2016. godine je izmijenjena u skladu s navedenim promjenama novim tekstom Izjave od 11.09.2017. godine, te je dostavljena sudu i uložena u zbirku isprava.
- 9 Odlukom člana društva od 14.08.2019. godine izmijenjen je članak 13. - odredbe o upravi Izjave o osnivanju d.o.o. od 11.09.2017. godine te je u potpunom tekstu dostavljena Trgovačkom sudu u Zagrebu.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Temeljni kapital povećan sa iznosa od 10,00 kn za iznos od 19.900,00 kn na iznos od 20.000,00 kn uplatom u novcu.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 30.04.19	2018	01.01.18 - 31.12.18	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-12/19421-2	06.12.2012	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-13/14479-2	04.07.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-13/23381-2	17.10.2013	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-14/698-2	14.01.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-14/9210-3	15.04.2014	Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-15/16394-6	07.07.2015	Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-16/2857-2	10.02.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-17/35110-2	20.09.2017	Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-19/29127-3	23.08.2019	Trgovački sud u Zagrebu
eu /	04.11.2014	elektronički upis

Izrađeno: 2019-11-15 10:30:30
Podaci od: 2019-11-15D034
Stranica: 4 od 5

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 8 od 108



REPUBLIKA HRVATSKA
JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
eu	/	30.10.2015	elektronički upis
eu	/	31.03.2016	elektronički upis
eu	/	28.04.2017	elektronički upis
eu	/	27.06.2018	elektronički upis
eu	/	30.04.2019	elektronički upis

Pristojba: 10,00 kn

Nagrada: 20,00 kn

0r-70755/19.

JAVNI BILJEŽNIK
Andrašić Damir
Zagreb, Prilaz Ivana Visina 5



Za javnog bilježnika
prisjednik

Izrađeno: 2019-11-15 10:30:30
Podaci od: 2019-11-15

D004
Stranica: 5 od 5

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 9 od 108



1.2. OVLAŠTENJE PROJEKTANTA



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: UP/I-360-01/16-01/28
URBROJ: 500-03-16-2
Zagreb, 15. veljače 2016. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 26. stavka 5. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/15.) odlučujući o zahtjevu koji je podnio **Dragan Šekerija, Zagreb, Uskopska 11**, donosi sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif., Zagreb, Uskopska 11, OIB 34748826476**, pod rednim brojem **5354**, s danom upisa **12.02.2016.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva **Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53. stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15.), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "**pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva**", koje su vlasništvo Komore.

Obrazloženje

Dana 05.02.2016. godine **Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.**, podnio je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

U prilogu zahtjeva, podnositelj zahtjeva je podnio sljedeću dokumentaciju:

- presliku važećeg osobnog dokumenta,
- presliku diplome,
- presliku suplementa diplome,
- presliku Uvjerenja o položenom stručnom ispitu za obavljanje poslova prostornog uređenja i graditeljstva,
- dokaz o radnom stažu (Elektronički zapis o podacima evidentiranim u matičnoj evidenciji Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje),
- preslike rješenja o imenovanju za suradnika nadzornom inženjeru,
- dokaz o uplati upisnine u iznosu od 1.000,00 kn,

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 10 od 108



- 70,00 kn Upravne pristojbe (biljezi RH),
- jednu fotografiju veličine 35x45 mm,

Prema odredbi članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju pravo na upis u imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih arhitekata urbanista, odnosno ovlaštenih inženjera Komore ima fizička osoba koja kumulativno ispunjava sljedeće uvjete:

1. da je završila odgovarajući preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij i stekla akademski naziv magistar inženjer, ili da je završila
2. odgovarajući specijalistički diplomski stručni studij i stekla stručni naziv stručni specijalist inženjer ako je tijekom cijelog svog studija stekla najmanje 300 ECTS bodova, odnosno da je na drugi način propisan posebnim propisom stekla odgovarajući stupanj obrazovanja odgovarajuće struke,
3. da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili po završetku odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje dvije godine, da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje jednu godinu, ako je uz navedeno iskustvo po završetku odgovarajućeg preddiplomskog sveučilišnog ili po završetku odgovarajućeg preddiplomskog stručnog studija stekla odgovarajuće iskustvo u struci u trajanju od najmanje tri godine, odnosno bila zaposlena na stručnim poslovima graditeljstva i/ili prostornoga uređenja u tijelima državne uprave ili jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, te zavodima za prostorno uređenje županije, odnosno Grada Zagreba najmanje deset godina,
4. da je ispunila uvjete sukladno posebnim propisima kojima se propisuje polaganje stručnog ispita.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositelja osnovan, te da podnositelj udovoljava kumulativno svim uvjetima za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva koji su propisani člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Podnositelj zahtjeva stekao je pravo na uporabu strukovnog naziva „ovlašteni inženjer građevinarstva“ i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53 stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je izvršavati navedene stručne poslove sukladno zakonu te temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Pravo na obavljanje navedenih stručnih poslova prestaje s prestankom članstva u Komori, u skladu s člankom 34. i 35. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva", sukladno članku 26. stavku 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja djelatnosti, a pri prestanku članstva u Komori dužan je podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori, sve sukladno članku 13. stavku 1. točki 5. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 11 od 108



Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva putem Hrvatske komore inženjera građevinarstva Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje na razdoblje od godine dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine, sve u skladu s člankom 55. Stavcima 1. i 2. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je platiti za upis Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva upisninu u iznosu od 1.000,00 kn sukladno članku 13. stavku 1. točki 4. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Upravna pristojba plaćena je upravnim biljegom emisije Republike Hrvatske koji je zalijepljen na podnesak i poništen, u vrijednosti 20,00 kn (slovima: dvadeset kuna) prema tarifnom br. 1 i u vrijednosti od 50,00 kn (slovima: pedeset kuna), prema tar.br. 2. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ br. 8/96, 77/96, 131/97, 69/98, 66/99, 145/99, 116/00, 110/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, i 9/13.).

Slijedom navedenog, na temelju članaka 26. i 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, odlučeno je kao u izreci.


Predsjednik
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjerka, putem tijela koje je izdalo rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 50,00 kuna državnih biljega prema Tar.br. 3. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ broj 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00-Odluka Ustavnog suda, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14, 94/14).

Dostaviti:

1. **Dragan Šekerija,**
10000 Zagreb, Uskopska 11
2. U Zbirku isprava Komore

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 12 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

1.3. POPIS SURADNIKA

Glavni projektant: Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.

Sedra consulting d.o.o.

Suradnici: Maria Škojo Zrilić, mag.ing.aedif.

Sedra consulting d.o.o.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 13 od 108



1.4. IZJAVA PROJEKTANTA

Temeljem i u skladu odredbe članka 51. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), daje se:

I Z J A V A br. 80/2018.

Kojom se potvrđuje da je projekt dolje navedene građevine:

Naručitelj:	KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O. Ulica braće Fabijanić b.b. 23250 Pag
Razina projekta:	PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA
Strukovna odrednica:	Građevinski projekt
Zajednička oznaka svih mapa:	2018P23
Mapa:	1
Naziv zahvata u prostoru:	ZAMJENA SPOJNOG VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI
Lokacija:	
Tvrtka projektanta	Sedra Consulting d.o.o.
Projektant:	Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.

Ovaj projekt izrađen je u skladu s :

- Prostorni plan uređenja Grada Paga („Službeni glasnik Zadarske županije“ 8/03 i 6/07 te „Službeni glasnik Grada Paga“ 5/13 i 2/17),
- Prostorni plan zadarske županije („Službeni glasnik Zadarske županije“ 02/01, 6/04, 2/05, 17/06)

Te u skladu s propisima:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
3. Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13)
4. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18)
5. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
6. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
7. Zakon o inspekcijama u gospodarstvu (NN 14/14, 56/16)
8. Zakon o normizaciji (NN 80/13)
9. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18)
10. Zakon o sanitarnoj inspekciji (NN 113/08, 88/10, 115/18)
11. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN 68/18, 110/18)
12. Zakon o vatrogastvu (NN 106/99, 117/01, 36/02, 96/03, 139/04, 174/04, 38/09, 80/10)
13. Zakon o vodama (NN 153/09, 63/11, 130/11, 56/13, 14/14, 46/18)
14. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
15. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19)
16. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 14 od 108



17. Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17, 118/18)
18. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19)
19. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 44/17, 90/18)
20. Zakon o poljoprivrednom zemljištu (NN 20/18, 115/18)
21. Zakon o šumama (NN 68/18, 115/18)
22. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
23. Zakon o hrani (NN 81/13, 14/14, 30/15, 115/18)
24. Zakon o zaštiti pučanstvu od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09, 130/17)
25. Zakon o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom (NN 25/13, 41/14, 114/18)
26. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17, 115/18)
27. Zakon o predmetima opće uporabe (NN 39/13, 47/14, 114/18)
28. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13, 71/14, 72/17)
29. Zakon o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19)
30. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
31. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18)
32. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 08/06)
33. Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara (NN 116/11)
34. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
35. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
36. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (48/18)
37. Pravilnik o izdavanju vodopravnih akata (NN 78/10, 79/13, 9/14)
38. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14)
39. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
40. Pravilnik o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19),
41. Pravilnik o sadržaju, namjeni i razini razrade prometnog elaborata za ceste (NN 140/13)
42. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15)
43. Pravilnik o obračunu i naplati vodnog doprinosa (NN 107/14)
44. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti materijala i predmeta koji dolaze u neposredan dodir sa hranom (NN 48/08, 125/09, 31/11)
45. Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (NN 47/08)
46. Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe (NN 125/17)
47. Pravilnik o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju (NN 125/13, 141/13, 128/15)
48. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
49. Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)
50. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19)
51. Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16)
52. Uredba o standardu kakvoće voda (NN 73/13, 151/14, 78/15, 61/16 i 80/18)
53. Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
54. Uredba o visini vodnog doprinosa (NN 78/10, 76/11, 19/12, 83/15)

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 15 od 108

- 55. Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima (NN 82/13)
- 56. Odluka o donošenju Plana upravljanja vodnim područjima 2016. – 2021. (NN 66/16)
- 57. Strategija prostornog uređenja Republike Hrvatske
- 58. Strategija prometnog razvitka Republike Hrvatske
- 59. Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)
- 60. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18)
- 61. Tehnički za građevinske konstrukcije (NN 17/17)
- 62. Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)

Zagreb, studeni 2019.

PROJEKTANT:

Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dragan Šekerija
struč.spec.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 5354

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Opći dio – 1.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 16 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

2. TEHNIČKI DIO

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Tehnički dio – 2.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 17 od 108

2.1. TEHNIČKI OPIS

2.1.1. Općenito

Zamjena vodoopskrbnog cjevovoda na dionici Dinjiška – Miškovići obuhvaća zamjenu starog cjevovoda novim s pripadajućom opremom u zasunskim oknima u ukupnoj duljini od $L \approx 4325$ m. Zamjena cjevovoda planira se izvoditi od spoja na postojeći odvodni cjevovod u postojećoj zasunskoj komori u Ulici Moravčići u naselju Dinjiška do spoja na postojeći cjevovod u Ulici put mula u naselju Miškovići duljine $L \approx 4230$ m i promjera DN 160, te od postojeće zasunske komore ZK2 sjeveroistočno prema postojećoj vodospremi Dinjiška duljine $L \approx 95$ m i promjera DN 110.

2.1.2. Konceptija tehničkog rješenja vodoopskrbnog cjevovoda

Funkcija cjevovoda koji se planira zamjeniti je tranzit i opskrba pitkom vodom naselja Dinjiška i Miškovići, a potrebna voda dolazi iz vodospreme Dinjiška. Trasa cjevovoda koji će se zamjeniti prati postojeću trasu cjevovoda.

Na najnižim točkama cjevovoda predviđeni su muljni ispusti za ispuštanje vode iz mreže, dok su na najvišim točkama predviđeni odzračni ventili. Planirana je interpolacija 6 novih zasunskih komora u koje će se smjestiti zračni ventili ili muljni ispusti, te proširenje 2 postojeće zasunske komore u kojima će mjeriti protok prijenosnim ultrazvučnim mjeračem protoka. Uz izgradnju novih zasunskih komora predviđena je i sanacija postojećih komora na način da se osigura vodonepropusnost te po potrebi ugrade novi poklopci i penjalice za silazak u komoru.

2.1.3. Trasa vodoopskrbnog cjevovoda

Tlačni cjevovod projektiran je kao ukopani PEHD cjevovod nazivnog promjera DN160, odnosno 110, nominalnog tlaka 10 bar-a. Ukupna duljina vodoopskrbnih cjevovoda iznosi $L \approx 4325$ m.

2.1.4. Rov za polaganje vodoopskrbnog cjevovoda

Normalni poprečni presjek rova prikazan je na prilogu 15.1., a uzdužni profili cjevovoda na prilogu 14.1. Projektirane širine rova trebaju se poštivati osim u slučajevima kada uvjeti na terenu zahtijevaju promjenu za što je potrebno odobrenje projektanta i nadzornog inženjera.

Niveleta dna i širina rova moraju biti relativno ravne, bez izbočina koje bi mogle otežavati radove.

Cijevi se polažu na pripremljenu posteljicu od pijeska ili pješčanog materijala. Zasipavaju se također pijeskom ili pješčanim materijalom, a zatim probranim materijalom iz iskopa. Završna obrada mora biti ista kao prije početka radova. Iznad cijevi u rov se polaže PVC traka upozorenja. Za dubine rova veće od 1,5 m potrebno je vršiti razupiranje rova.

Prolaz cjevovoda ispod puteva

Prolaz vodoopskrbnog cjevovoda ispod državne ceste DC 106 planiran je bušenjem ispod ceste i umetanjem PEHD cijevi u zaštitnu čeličnu cijev.

Zaštitna čelična cijev je odgovarajućeg promjera i duljine u koju se pomoću distantnih prstenova uvlači PEHD cijev vodoopskrbnog cjevovoda. Osnovna namjena zaštitne čelične cijevi jest zaštita PEHD

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Tehnički dio – 2.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 18 od 108

cjevovoda od mogućih oštećenja na samom prolazu preko puta te mogućnost lakše zamjene cijevi u slučaju potrebe.

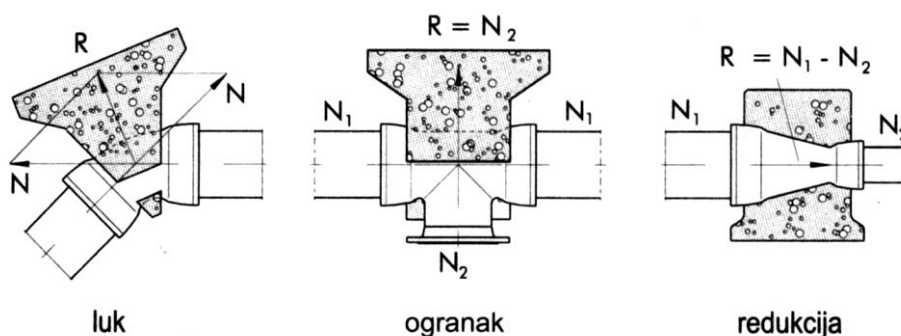
Osiguranje krivina i račvi

Unutarnji tlak u cjevovodu izaziva reakcijske sile na lukovima, odvojcima, završnim kapama i zapornoj armaturi/zatvaračima, tj. izaziva sile koje nastoje deformirati cjevovod.

Te sile se moraju prenijeti na tlo putem betonskih uporišta i sidrenih blokova (prilog 18.2.). Beton se ugrađuje tako da obuhvati cijev i odozgo i odozdo toliko da se ona ne može pomaknuti. Ako je krivina u vertikalnom smislu tada pri rezultanti okrenutoj prema zemlji, ukrućenje treba doći ispod cijevi, a pri rezultanti okrenutoj gore, treba oko i iznad cijevi ugraditi toliko betona da njegova težina bude za 20% veća od rezultante.

Uporišni blok mora se izvesti simetrično u odnosu na pravac sile i pritom imati bazu kvadratičnog oblika.

Na **Slici 2.1** dan je shematski prikaz uporišnih blokova na mjestima vodoopskrbnog cjevovoda izvan zasunskih okana. Uporišni blokovi smješteni u zasunskim oknima reakcijske sile na fazonskim komadima i armaturi prenose preko zidova zasunskih okana na okolno tlo.



Slika 2.1 Uporišni blokovi na tlačnom cjevovodu

Zasunska okna i oprema okana

Na predmetnom vodoopskrbnom cjevovodu izvedeno je ukupno 19 zasunskih okana u kojima je predviđena zamjena fazonskih komada i armatura te sanacija istih u mjeri koja će se odrediti na terenu kad se ustanovi stvarno stanje. Također je predviđena izvedba 4 nova zasunska okna s muljnim ispustom i 2 nova zasunska okna s odzračnim ventilima (prilog 16.2.) te proširenje, odnosno izgradnja nove AB komore na mjestu 2 postojeća zasunska okna u koja će se moći instalirati prijenosni mjerač protoka. Novoprojektirana zasunska okna su dovoljno prostrana da je u njima moguće izvoditi radove na održavanju i montaži opreme. Svjetle dimenzije okana iznose 1,5 m x 1,0 m, minimalne visine okna 1,80 m. Na svakom oknu izvodi se revizijski otvor s tipskim lijevano-željeznim poklopcem 60 x 60 cm.

Okna će se izvesti od armiranog betona klase C30/37. Zidovi i temeljna ploča okana debljine je 25 cm, a stropna ploča 20 cm. Podložni beton debljine 10 cm, klase C12/15 polaže se kao izravnavajući sloj prije postave oplata i građevinske armature ispod kojeg se postavlja sloj šljunka debljine 10 cm.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Tehnički dio – 2.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 19 od 108



Ulazak i izlazak radnika u okno omogućit će se ugradbom kompleta tipskih penjalica.

Armatura i fazonski komadi u oknima su nazivnog tlaka PN10 bar-a. Armatura se pridržava izvedbom betonskih blokova ispod T komada. Armature je potrebno redovno održavati i pri tome izvršiti provjeru mehanizama za zatvaranje.

2.1.5. 2.4.4. Procjena troškova izgradnje

U okviru ovog poglavlja razmatra se procjena troškova zamjene vodoopskrbnih cjevovoda na dionici Dinjiška - Miškovići, koji su predmet ovog elaborata. Procjena troškova gradnje provedena je uz korištenje prosječnih jediničnih cijena izvođenja vodovodne infrastrukture, sve ovisno i o pripadnim lokalnim uvjetima izgradnje.

Na temelju provedene analize, troškovi izgradnje na predmetnom području procjenjuju se na oko:

6.350.000,00 kn

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Tehnički dio – 2.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 20 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

3. ELABORAT PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 21 od 173

3.1. OPĆENITO

Prometni elaborat izrađuje se u cilju sigurnog odvijanja prometa za vrijeme izvođenja radova na zamjeni vodoopskbnog cjevovoda na dionici Dinjiška – Miškovići na otoku Pagu.

Temeljem članka 62. Zakona o cestama (Narodne novine broj: 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19), Pravilnika o prometnim znakovima, signalizaciji i opremi na cestama (NN 92/19), te Pravilnika o sadržaju, namjeni i razini razrade prometnog elaborata za ceste (NN 140/13) potrebno je izraditi prometni elaborat privremene regulacije prometa, a sve u cilju osiguranja sigurnog odvijanja prometa za vrijeme izvođenja radova.

3.2. NAČIN POSTAVLJANJA PROMETNIH ZNAKOVA

Prometni znakovi se postavljaju tako da rub znaka, najbliži kolniku ceste, bude okomito udaljen najmanje 30 cm od vanjskog ruba kolnika ceste.

Stup nosač prometnog znaka odmaknuti 1 m od vanjskog ruba kolnika ceste. Ukoliko uvjeti terena ne dopuštaju navedeno, stup nosač prometnog znaka može se od vanjskog ruba kolnika izmaknuti najviše 2,0 m.

Donji rub prometnog znaka mora od razine kolnika biti udaljen najmanje 1,4 m, a ukoliko površine na kojima se postavljaju prometni znakovi služe i za kretanje pješaka, prometne znakove postaviti tako da donji rub znaka bude od nivoa ceste - nogostupa udaljen minimalno 1,8 m.

Stupovi nosači prometnih znakova privremene regulacije prometa moraju biti obojeni naizmjeničnim crveno - bijelim poljima širine 25 cm. Stupovi su dimenzija 2" x 3,0 m.

Dimenzije prometnih znakova za privremenu regulaciju prometa na cestama su slijedeće:

- trokut stranica 900 mm
- kružnica promjer 600 mm
- pravokutnik 600 x 600 mm
- putokazna ploča (obilazak) 1500 x 1500 mm
- branik za označavanje zapreka na cesti pravokutnik 2000 x 300 mm
- nogari branika za označavanje zapreka na cesti visine 800 mm
- bljeskalica-treptač standardna
- plastični ili gumeni stožac visine 400 mm.

Sve prometne znakove trajne regulacije prometa, suprotnog značenja od prometnih znakova privremene regulacije prometa, prekriti neprovidnim materijalom i držati prekrivenim za sve vrijeme izvođenja radova. Nakon završetka radova prometnu signalizaciju za trajnu regulaciju prometa dovesti u prvotno stanje.

Prometne znakove može postaviti i održavati, za sve vrijeme izvođenja radova, poduzeće ovlašteno za izvođenje navedenih radova, uz suglasnost i nadzor poduzeća nadležnog za radove održavanja i upravljanja cestama na području Grada Velike Gorice. S radovima se može otpočeti kada ovlaštena osoba izvrši pregled postavljenih prometnih znakova.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 22 od 173

3.3. PROMETNI ZNAKOVI NA MJESTU IZVOĐENJA RADOVA

3.3.1. Radovi uz prometnicu kada se ne zauzima zemljišni pojas niti dio kolničkog traka

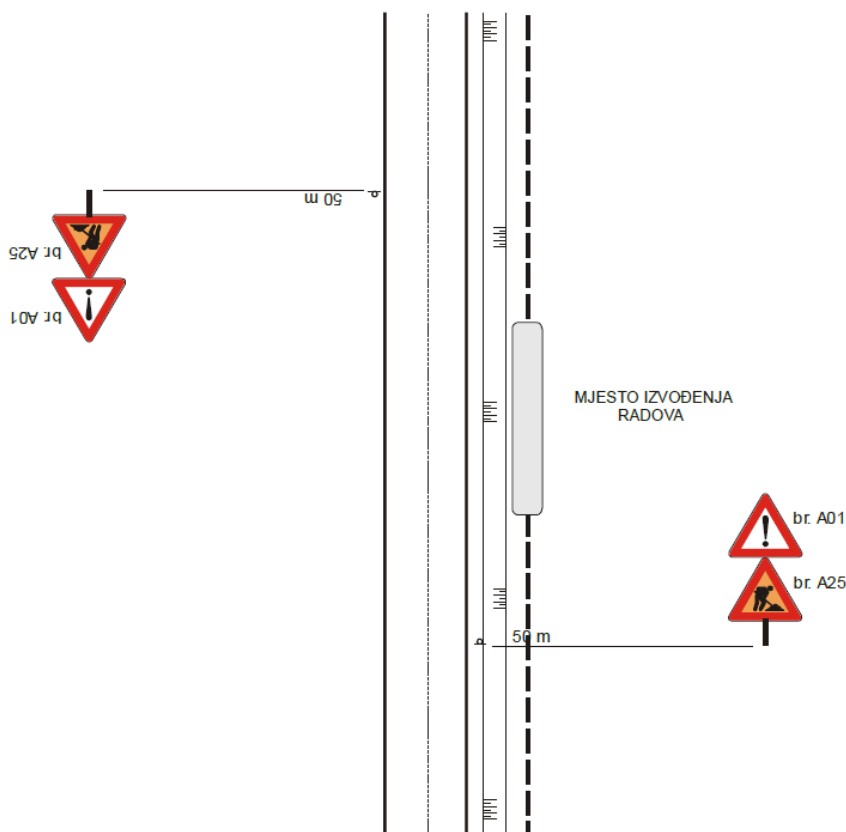
Kada se radovi na izgradnji cjevovoda izvode uz prometnicu, a ne zauzima se zemljišni pojas niti dio kolničkog traka (npr. bušenje prometnice, cjevovod se polaže u zelenom pojasu i sl.) privremena regulacija prometa postavlja se prema **Slika 3.1.**

- 150 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj A01 (opasnost na cesti) i prometni znak broj A25 (radovi na cesti), s obje strane mjesta izvođenja radova.

U sljedećoj tablici dan je popis potrebnih prometnih znakova i stupova za prometne znakove.

Tablica 3.1 Popis potrebnih prometnih znakova i stupova za prometne znakove kada se ne zauzima zemljišni pojas niti dio kolničkog traka

redni broj	prometni znak broj	dimenzija [mm]	jedinica mjere	količina
1.	A01	900x900x900	kom	2
2.	A25	900x900x900	kom	2
3.	stup	2"x3000	kom	2



Slika 3.1 Shema privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova na trasi

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 23 od 173



3.3.2. Radovi uz prometnicu kada se ne zauzima zemljišni pojas niti dio kolničkog traka, ali se vozila zadržavaju na kolniku ceste

Kada se radovi na izgradnji cjevovoda izvode uz prometnicu, a ne zauzima se zemljišni pojas niti dio kolničkog traka nego se vozila zadržavaju na kolniku ceste (npr. bušenje prometnice, cjevovod se polaže u zelenom pojasu i sl.) privremena regulacija prometa postavlja se prema **Slika 3.2.**

Program rada pokretnih prometnih svjetala nije moguće izraditi, jer potrebite analize prometa nisu izvršene. Stoga intervale vremenske izmjene signala odrediti na licu mjesta prema gustoći prometa pojedinih smjerova. Za sve vrijeme naizmjeničnog propuštanja vozila pratiti promjene gustoće prometa i podešavati intervale vremenske izmjene signala, a po potrebi radom prometnih svjetala upravljati ručno.

- 250 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj K23 (mjesto izvođenja radova), prometni znak broj A01 (opasnost na cesti), prometni znak broj A25 (radovi na cesti) i prometni znak broj E03 (dopunska ploča) s obje strane mjesta izvođenja radova.
- 200 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj B31 (ograničenje brzine na 30 km/h) i prometni znak broj B32 (zabrana pretjecanja) s obje strane mjesta izvođenja radova.
- 150 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj A23 (nailazak na prometna svjetla), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- 100 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj A15 ili A16 (suženje ceste sa lijeve ili desne strane), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- Neposredno ispred mjesta na kome se izvode radovi, na rub djelomično zauzetog kolničkog traka postaviti prometni znak broj K21 (branik za označavanje zapreka na cesti) i iznad njega prometne znakove broj B59 ili B60 (obvezno obilaženje s lijeve ili desne strane) i broj A25 (radovi na cesti), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- Neposredno iza prometnog znaka broj K21 (branik za označavanje zapreka na cesti) postaviti prometne znakove broj K22 ili K23 (bljeskalica - treptač), s obje strane mjesta izvođenja radova. Prometne znakove broj K22 i K23 (bljeskalice-treptače) postaviti neposredno ispred mjesta izvođenja radova - obostrano uz komplet prometnih znakova (K21, A25 i B50 ili B60). Noću i za vrijeme smanjene vidljivosti prometne znakove broj K22 i K23 (bljeskalice-treptače) obvezno držati uključene, ukoliko kolnik i zemljišni pojas ceste nisu dovedeni u stanje koje omogućava sigurno i nesmetano odvijanje prometa.
- Duž cijele dionice izvođenja radova postaviti crveno-bijele trake na zauzetom dijelu kolnika ceste
- 250 m iza mjesta na kome se izvode radovi, postaviti prometni znak broj C09 (prestanak svih zabrana), s obje strane mjesta izvođenja radova

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 24 od 173



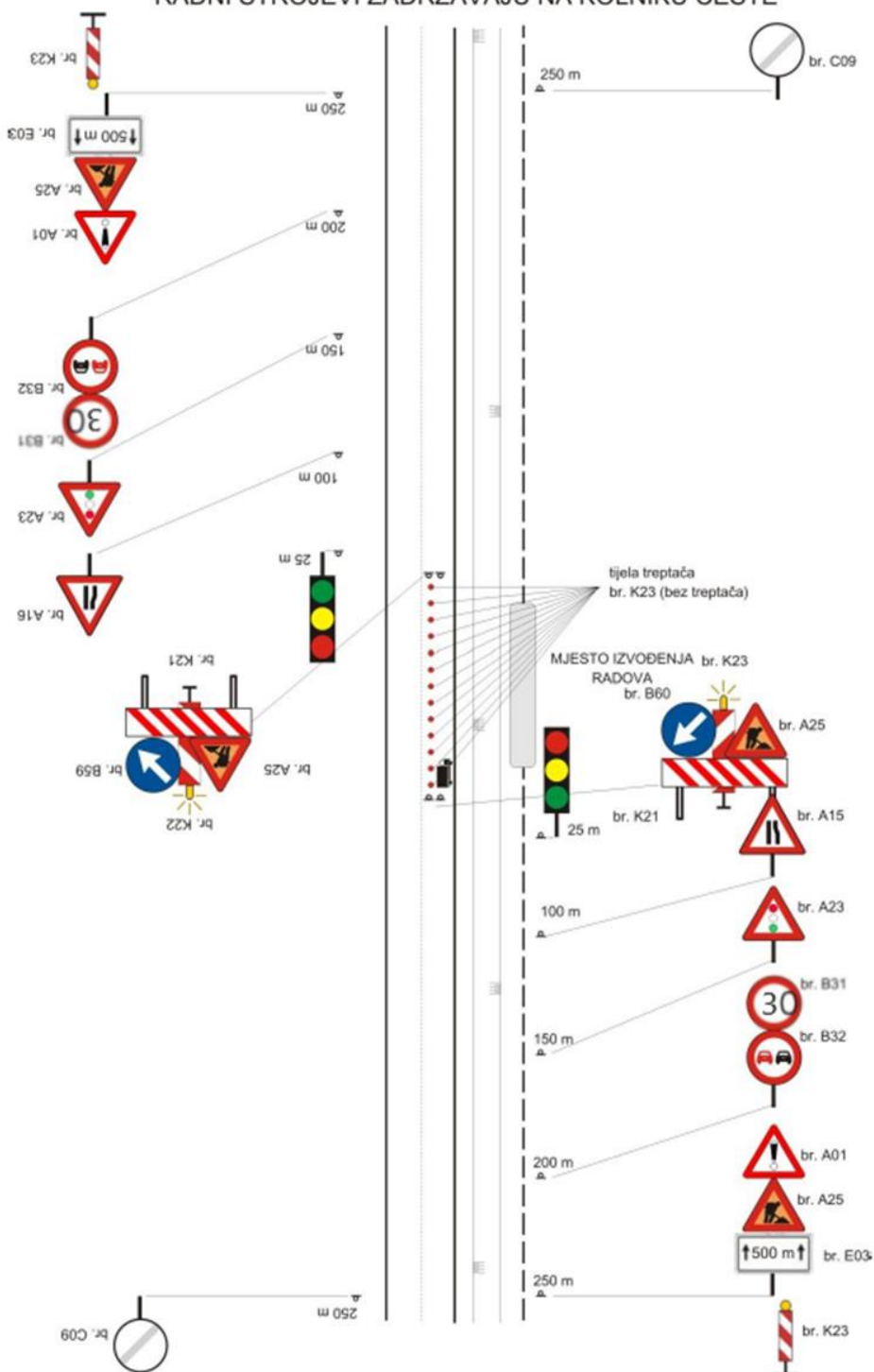
U sljedećoj tablici dan je popis potrebnih prometnih znakova i stupova za prometne znakove.

Tablica 3.2 Popis potrebnih prometnih znakova i stupova za prometne znakove za vrijeme izvođenja radova na trasi cjevovoda uz prometnicu, izvan zemljišnog pojasa ceste, kada se radni strojevi zadržavaju na kolniku ceste

redni broj	prometni znak broj	dimenzija mm	jedinica mjere	količina
1.	A01	900x900x900	kom	2
2.	A15	900x900x900	kom	1
3.	A16	900x900x900	kom	1
4.	A23	900x900x900	kom	2
5.	A25	900x900x900	kom	4
6.	B31 (30 km/h)	Ø600	kom	2
7.	B32	Ø600	kom	2
8.	B59	Ø600	kom	1
9.	B60	Ø600	kom	1
10.	C09	Ø600	kom	2
11.	E03	900x400	kom	2
12.	K21	2000x250	komplet s nogarima	2
13.	K22	standardna	komplet s nosačem i bljeskalicom	1
14.	K23	standardna	komplet s nosačem i bljeskalicom	3
15.	K23	standardna	komplet s nosačem bez bljeskalice	13
16.	pokretni semafor	standard	komplet	1
17.	stup	2"x3000	kom	10



**ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA NA TRASI CJEVOVODA
UZ PROMETNICU, IZVAN ZEMLJIŠNOG POJASA CESTE, KADA SE
RADNI STROJEVI ZADRŽAVAJU NA KOLNIKU CESTE**



Slika 3.2 Shema privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova na trasi cjevovoda uz prometnicu, izvan zemljišnog pojasa ceste, kada se radni strojevi zadržavaju na kolniku ceste

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 26 od 173



3.3.3. Radovi uz prometnicu kada se zauzima dio kolničkog traka

Kada se radovi na izgradnji cjevovoda izvode uz prometnicu i pritom se zauzima dio kolničkog traka (npr. bušenje prometnice, cjevovod se polaže u cestovnoj bankini ili u rubu ceste i sl.) privremena regulacija prometa postavlja se prema **Slika 3.3**.

- 250 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj A01 (opasnost na cesti), prometni znak broj A25 (radovi na cesti) i prometni znak broj E03 (dopunska ploča) s obje strane mjesta izvođenja radova.
- 200 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj B31 (ograničenje brzine na 30 km/h) i prometni znak broj B32 (zabrana pretjecanja) s obje strane mjesta izvođenja radova.
- 150 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj A15 ili A16 (suženje ceste sa lijeve ili desne strane), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- 50 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj B38 (prednost prolaska vozila iz suprotnog smjera) ili C01 (prednost prolaska prema vozilima iz suprotnog smjera), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- Neposredno ispred mjesta na kome se izvode radovi, na rub djelomično zauzetog kolničkog traka postaviti prometni znak broj K21 (branik za označavanje zapreka na cesti) i iznad njega prometne znakove broj B59 ili B60 (obvezno obilaženje s lijeve ili desne strane) i broj A25 (radovi na cesti), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- Neposredno iza prometnog znaka broj K21 (branik za označavanje zapreka na cesti) postaviti prometne znakove broj K22 ili K23 (bljeskalica - treptač), s obje strane mjesta izvođenja radova. Prometne znakove broj K22 i K23 (bljeskalice-treptače) postaviti neposredno ispred mjesta izvođenja radova - obostrano uz komplet prometnih znakova (K21, A25 i B59 ili B60). Noću i za vrijeme smanjene vidljivosti prometne znakove broj K22 i K23 (bljeskalice-treptače) obvezno držati uključene, ukoliko kolnik i zemljišni pojas ceste nisu dovedeni u stanje koje omogućava sigurno i nesmetano odvijanje prometa.
- Duž cijele dionice izvođenja radova postaviti crveno-bijele trake na zauzetom dijelu kolnika ceste.
- 250 m iza mjesta na kome se izvode radovi, postaviti prometni znak broj C09 (prestanak svih zabrana), s obje strane mjesta izvođenja radova

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 27 od 173



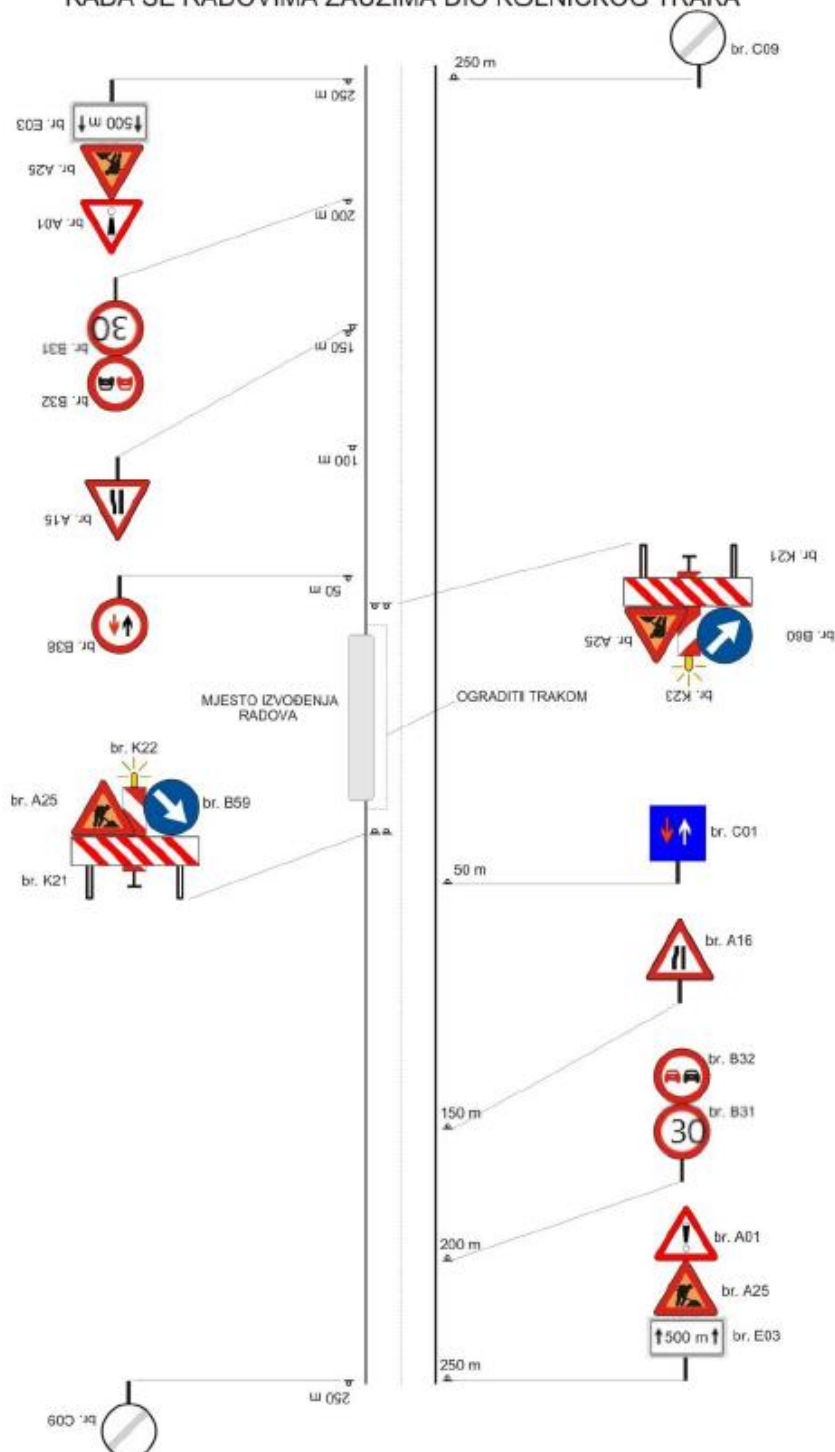
U sljedećoj tablici dan je popis potrebnih prometnih znakova i stupova za prometne znakove.

Tablica 3.3 Popis potrebnih prometnih znakova i stupova za prometne znakove za vrijeme izvođenja radova bušenja ispod prometnice, kada se radovima zauzima dio kolničkog traka

redni broj	prometni znak broj	dimenzija [mm]	jedinica mjere	količina
1.	A01	900x900x900	kom	2
2.	A15	900x900x900	kom	1
3.	A16	900x900x900	kom	1
4.	A25	900x900x900	kom	4
5.	B31 (30 km/h)	Ø600	kom	2
6.	B32	Ø600	kom	2
7.	B38	Ø600	kom	1
8.	B59	Ø600	kom	1
9.	B60	Ø600	kom	1
10.	C01	600x600	kom	1
11.	C09	Ø600	kom	2
12.	E03	900x400	kom	2
13.	K21	2000x250	komplet s nogarima	2
14.	K22 i K23	standardna	komplet s nosačem i bljeskalicom	2
15.	stup	2"x3000	kom	10
1.	A01	900x900x900	kom	2
2.	A15	900x900x900	kom	1



**HEMA PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA
ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA BUŠENJA ISPOD PROMETNICE,
KADA SE RADOVIMA ZAUZIMA DIO KOLNIČKOG TRAKA**



Slika 3.3 Shema privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova bušenja ispod prometnice, kada se radovima zauzima dio kolničkog traka

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 29 od 108

3.3.4. Radovi uz prometnicu kada se zauzima dio kolničkog traka, a promet je reguliran prometnim svjetlima s naizmjeničnim propuštanjem vozila

Kada se radovi na izgradnji cjevovoda izvode uz prometnicu i pritom se zauzima dio kolničkog traka, a promet je reguliran s naizmjeničnim propuštanjem vozila (npr. bušenje prometnice, cjevovod se polaže u cestovnoj bankini ili u rubu ceste i sl.) privremena regulacija prometa postavlja se prema **Slika 3.4.**

Teretna motorna vozila treba usmjeriti zaobilazno, a prometne znakove za privremenu regulaciju prometa prometnim svjetlima s naizmjeničnim propuštanjem vozila, postaviti neposredno ispred mjesta izvođenja radova, obostrano.

Program rada pokretnih prometnih svjetala nije moguće izraditi, jer potrebite analize prometa nisu izvršene. Stoga intervale vremenske izmjene signala odrediti na licu mjesta prema gustoći prometa pojedinih smjerova. Za sve vrijeme naizmjeničnog propuštanja vozila pratiti promjene gustoće prometa i podešavati intervale vremenske izmjene signala, a po potrebi radom prometnih svjetala upravljati ručno.

Naizmjenično propuštanje vozila može se vršiti na dionicama ne dužim od 100 m.

- 250 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj K23 (mjesto izvođenja radova), prometni znak broj A01 (opasnost na cesti), A25 (radovi na cesti) i E03 (dopunska ploča), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- 200 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj B31 (ograničenje brzine na 30 km/h) i prometni znak broj B32 (zabrana pretjecanja) s obje strane mjesta izvođenja radova.
- 150 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj A23 (nailazak na prometna svjetla), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- 100 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj A15 ili A16 (suženje ceste sa lijeve ili desne strane), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- Neposredno ispred mjesta na kome se izvode radovi, na rub djelomično zauzetog kolničkog traka postaviti prometni znak broj K21 (branik za označavanje zapreka na cesti) i iznad njega prometne znakove broj B59 ili B60 (obvezno obilaženje s lijeve ili desne strane) i broj A25 (radovi na cesti), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- Neposredno iza prometnog znaka broj K21 (branik za označavanje zapreka na cesti) postaviti prometne znakove broj K22 ili K23 (bljeskalica - treptač), s obje strane mjesta izvođenja radova. Prometne znakove broj K22 i K23 (bljeskalice-treptače) postaviti neposredno ispred mjesta izvođenja radova - obostrano uz komplet prometnih znakova (K21, A25 i B50 ili B60). Noću i za vrijeme smanjene vidljivosti prometne znakove broj K22 i K23 (bljeskalice-treptače) obvezno držati uključene, ukoliko kolnik i zemljišni pojas ceste nisu dovedeni u stanje koje omogućava sigurno i nesmetano odvijanje prometa.
- Duž cijele dionice izvođenja radova postaviti crveno-bijele trake na zauzetom dijelu kolnika ceste.
- 250 m iza mjesta na kome se izvode radovi, postaviti prometni znak broj C09 (prestanak svih zabrana), s obje strane mjesta izvođenja radova

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 30 od 108

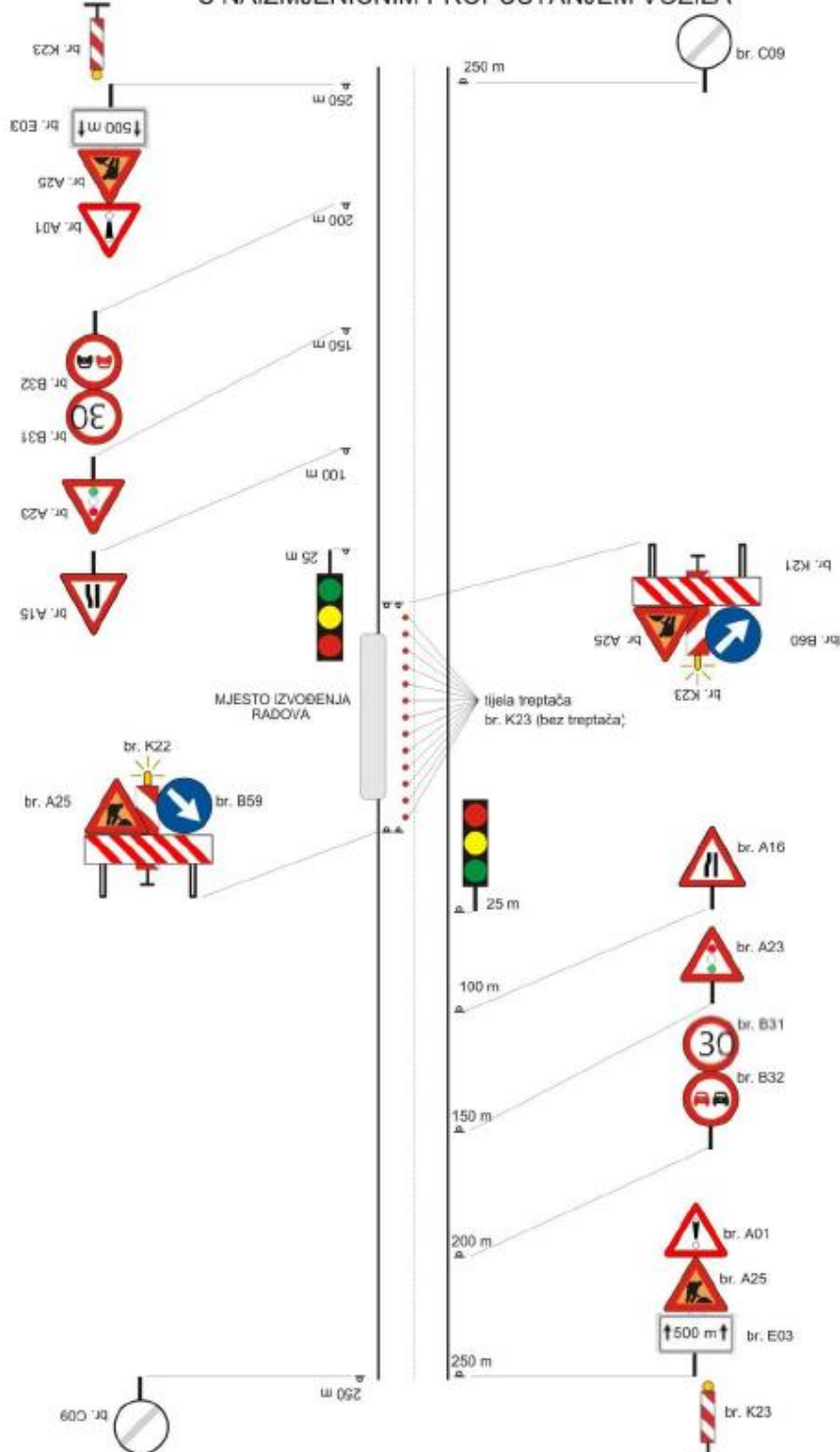


Tablica 3.4 Popis potrebnih prometnih znakova i stupova za prometne znakove za vrijeme izvođenja radova uz prometnicu kada se zauzima dio kolničkog traka, a promet je reguliran prometnim svjetlima s naizmjeničnim propuštanjem vozila

redni broj	prometni znak broj	dimenzija [mm]	jedinica mjere	količina
1.	A01	900x900x900	kom	2
2.	A15	900x900x900	kom	1
3.	A16	900x900x900	kom	1
4.	A23	900x900x900	kom	2
5.	A25	900x900x900	kom	4
6.	B31 (30 km/h)	Ø600	kom	2
7.	B32	Ø600	kom	2
8.	B59	Ø600	kom	1
9.	B60	Ø600	kom	1
10.	C09	Ø600	kom	2
11.	E03	900x400	kom	2
12.	K21	2000x250	komplet s nogarima	2
13.	K22	standardna	komplet s nosačem i bljeskalicom	1
14.	K23	standardna	komplet s nosačem i bljeskalicom	3
15.	K23	standardna	komplet s nosačem bez bljeskalice	13
16.	pokretni semafor	standard	komplet	1
17.	stup	2"x3000	kom	10



SHEMA PRIVREMENE REGULACIJE PROMETA ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA S NAIZMJENIČNIM PROPUŠTANJEM VOZILA



Slika 3.4 Shema privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova uz prometnicu kada se zauzima dio kolničkog traka, a promet je reguliran prometnim svjetlima s naizmjeničnim propuštanjem vozila

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 32 od 108



3.3.5. Radovi u prometnici kada se zauzimaju oba kolnička traka, a promet je reguliran zaobilaskom paralelnim ulicama

Kada se radovi na izgradnji kanalizacijskog cjevovoda izvode u prometnici i pritom se zauzimaju oba kolnička traka, a promet je reguliran s zaobilaskom paralelnim ulicama (npr. prekopavanje prometnice, cjevovod se polaže u rubu ceste i sl.) privremena regulacija prometa postavlja se prema **Slika 3.5.**

Teretna motorna vozila moguće je iz svih značajnih smjerova usmjeriti na okolna naselja, prometnim znakovima zaobilaska i trajne regulacije prometa. Putokazne ploče dimenzija 1500x1500 s umetnutim prometnim znakom broj C108 (obilazak za teretna vozila) postaviti neposredno prije raskrižja sa sporednim cestama.

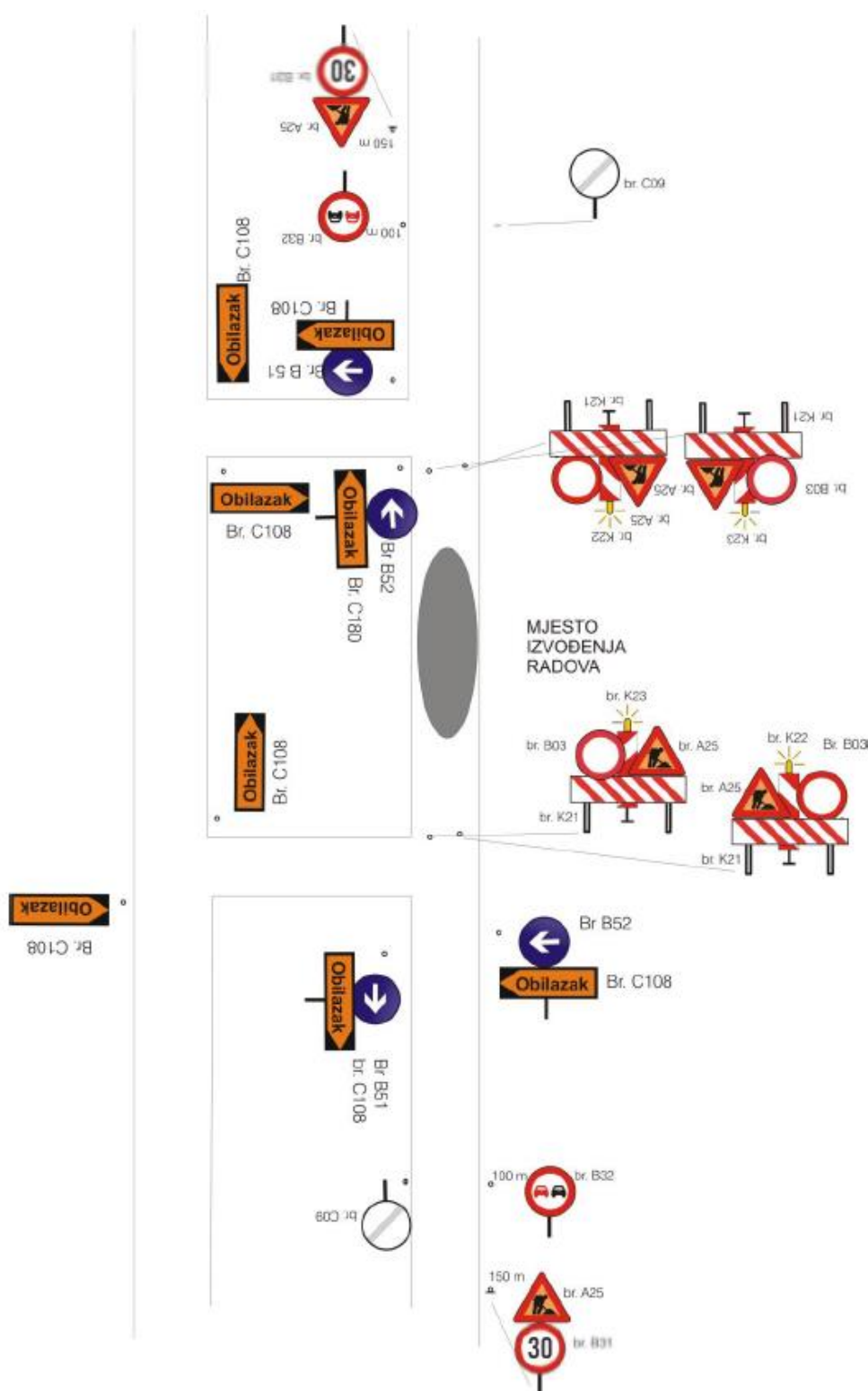
- 150 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj A25 (radovi na cesti) i prometni znak broj B 31 (ograničenje brzine 40), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- 100 m od početka dionice na kojoj se izvode radovi postaviti prometni znak broj B32 (zabrana pretjecanja), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- Neposredno prije križanja postaviti prometni znak B51 odnosno B52 (obavezan pravac lijevo odnosno desno) s prometnim znakom C 108 (obilazak) s obje strane mjesta izvođenja radova.
- Prometnim znakovima C108 (obilazak) neposredno prije križanja na kojima se odvija obilazak označiti pravce obilaska lijevo ili desno.
- Neposredno ispred mjesta na kome se izvode radovi, na sredinu zauzetog kolničkog traka, postaviti prometni znak broj K21 (branik za označavanje zapreka na cesti) i iznad njega prometne znakove broj B03 (zabrana prolaza za sva vozila) i broj A25 (radovi na cesti), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- Neposredno iza prometnog znaka broj K21 (branik za označavanje zapreka na cesti) postaviti prometne znakove broj K22 ili K23 (bljeskalica–treptač), s obje strane mjesta izvođenja radova.
- 100 m iza mjesta na kome se izvode radovi, postaviti prometni znak broj C09 (prestanak svih zabrana), s obje strane mjesta izvođenja radova.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 33 od 108



Tablica 3.5 Popis potrebnih prometnih znakova i stupova za prometne znakove za vrijeme izvođenja radova uz prometnicu kada se zauzimaju oba kolnička traka, a promet je reguliran zaobilaskom paralelnim ulicama

redni broj	prometni znak broj	dimenzija [mm]	jedinica mjere	količina
1.	A25	900x900x900	kom	6
2.	B03	Ø600	kom	4
3.	B31 (30 km/h)	Ø600	kom	2
4.	B32	Ø600	kom	2
5.	B51	Ø600	kom	2
6.	B52	Ø600	kom	2
7.	C09	Ø600	kom	2
8.	C108	1300x360	kom	8
9.	K21	2000x250	komplet s nogarima	4
10.	K22	standardna	komplet s nosačem i bljeskalicom	2
11.	K23	standardna	komplet s nosačem i bljeskalicom	2
12.	stup	2"x3000	kom	14



Slika 3.5 Shema privremene regulacije prometa za vrijeme izvođenja radova uz prometnicu kada se zauzimaju oba kolnička traka, a promet je reguliran zaobilaskom paralelnim ulicama

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 35 od 108



3.3.6. Zatvaranje priključne ceste

Priključne ceste, koje izlaze na dionicu na kojoj se izvode radovi, potrebno je zatvoriti za promet, a privremena regulacija prometa postavlja se prema **Slika 3.6**.

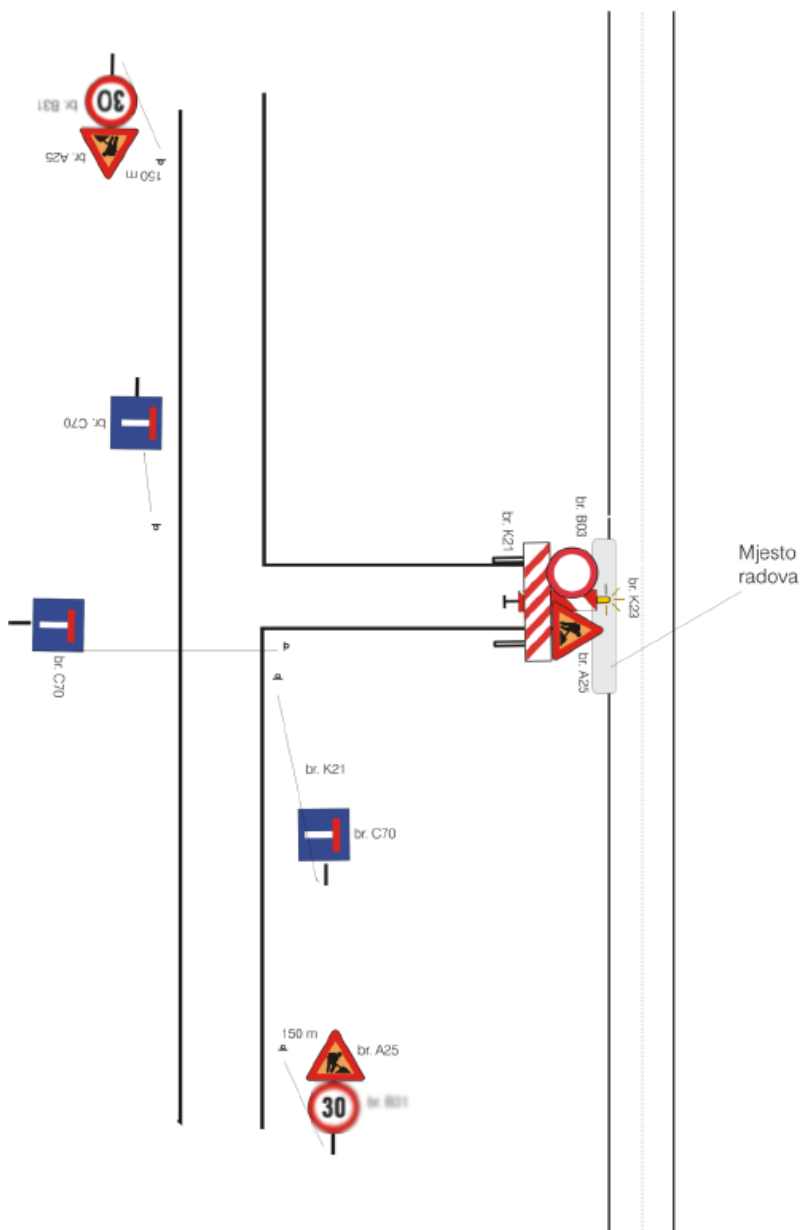
- 150 m od ceste koja na svom drugom kraju izlazi u zonu radilišta postaviti prometne znakove A25 (radovi na cesti) i B31 (ograničenje brzine 40) s obje strane od priključne ceste.
- Neposredno pred križanje s cestom koja na izlazi na zonu radilišta postaviti prometne znakove C70 (slijepa ulica) obostrano, kao i na samom ulazu u ulicu.
- Neposredno ispred mjesta na kome se izvode radovi postaviti prometni znak broj K21 (branik za označavanje zapreka na cesti) i iznad njega prometne znakove broj B03 (zabrana prolaza za sva vozila) i broj A25 (radovi na cesti), po potrebi ako je veća širina ceste 2 prometna znaka K21.
- Neposredno iza prometnog znaka broj K21 (branik za označavanje zapreka na cesti) postaviti prometne znakove broj K22 ili K23 (bljeskalica–treptač).

U sljedećoj tablici dan je popis potrebnih prometnih znakova i stupova za prometne znakove (**Tablica 3.6**).

Tablica 3.6 Popis potrebnih prometnih znakova i stupova za prometne znakove za vrijeme zatvaranja priključne ceste

redni broj	prometni znak broj	dimenzija [mm]	jedinica mjere	količina
1.	A25	900x900x900	kom	3
2.	B03	Ø600	kom	1
3.	B31 (30 km/h)	Ø600	kom	2
4.	C70	600x600	kom	3
5.	K21	2000x250	komplet s nogarima	1
6.	K23	standardna	komplet s nosačem i bljeskalicom	1
7.	stup	2"x3000	kom	5

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 36 od 108



Slika 3.6 Shema privremene regulacije prometa za vrijeme zatvaranja priključne ceste

Zagreb, studeni 2019.

PROJEKTANT:

Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Dragan Šekerija

struč.spec.ing.aedif.

Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 5354

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Elaborat privremene regulacije prometa – 3.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 37 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

4. HIDRAULIČKI PRORAČUN

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 38 od 108



4.1. UVOD

Najznačajnije izvorište vode za sustave javne vodoopskrbe na razmatranom prostoru je vodozahvat "Hrmatine", koji je podjeljen je na dvije pogonske jedinice:

- "Hrmatine - Senj", koji se koristi za potrebe vodoopskrbnog podsustava "Senj" (za naselja Senj, Bunica, Pijavica i Sv. Jelena), s instaliranim kapacitetom od $Q \approx 100$ l/s,
- "Hrmatine - južni ogranak", koji se koristi za vodoopskrbu podvelebitskih naselja, za podsustav "Karlobag", te za otoke Rab i Pag, s instaliranim kapacitetom od $Q \approx 657$ l/s.

Raspoloživi kapaciteti pogonske jedinice vodozahvata "Hrmatine - južni ogranak" od 657 l/s premašuju vrijednost procjenjene ukupne maksimalne dnevne potrošnje s gubicima vode na čitavom području obuhvata ($Q_{max}/dn+g \approx 520$ l/s).

Prema tome, može se reći, da su već sada na lokaciji vodozahvata "Hrmatine" osigurani kapaciteti za podmirenje ukupnih potreba vode čitavog prostora u krajnjoj fazi planskog razdoblja (2046. godina).

Za vodoopskrbni sustav Grada Paga koristi se voda iz Vodovoda Hrvatsko primorje južni ogranak i voda vlastitih izvorišta: bunara Velo blato i crpilišta Vrčići. Iz „Vodovoda Hrvatsko primorje – južni ogranak“ opskrbljuje se sjeverni dio otoka do grada Paga (područja Mandre, Kolan Šimuni, Košljun, Grad Pag), dok se iz Crpilišta Vrčići opskrbljuje južni dio otoka (Gorica, Vlašići, Vrčići, Stara Vas, Smokvica, Miškovići, Dinjiška, te po potrebi dio Grada Paga). Izvorište Velo Blato stavljeno je van upotrebe.

Voda s kopna, iz Vodovoda Hrvatsko primorje južni ogranak

Maksimalne količine vode koje se mogu koristiti su 70 – 110 l/s. Za vodovod Hrvatsko primorje –južni ogranak zahvaćena je voda u tlačnom tunelu HE Senj. Voda se nakon pročišćavanja postupkom filtracije i dezinfekcije, sustavom cjevovoda, precrpne stanice Stinica i prekidnih komora Lokva, Stinica i Koromačina, raspodjeljuje komunalnim organizacijama koje je dalje raspodjeljuju svojim distribucijskim sustavom potrošačima. Voda se doprema na otok Pag s kopna kroz dvije podmorske cijevi do PK Komorovac, gdje se doklorira. Dalje se gravitacijski transportira glavnim transportnim cjevovodom do Čvora 1 gdje se grana u dva smjera: smjer Novalja i smjer Pag.

Voda iz izvorišta na otoku Pagu

Voda na otoku Pagu zahvaća se iz izvorišta Velo blato izdašnosti oko 20 l/s i crpilišta Vrčići sa šest zdenaca ukupne izdašnosti 48 l/s.

Međutim, u zahvaćenoj vodi pojavljuje se prekomjeran sadržaj klorida, tako da se njihovo daljnje korištenje povezuje uz interpolaciju uređaja za desalinizaciju.

Na vodozahvatu "Vrčići" sadržaj klorida u vodi kreće se u rasponu od 500 - 1.000 mg/l, te je već razmotrena gradnja uređaja za kondicioniranje kapaciteta oko 28 l/s.

Izvorište Velo Blato izdašnosti 20 l/s trenutno nije u funkciji. Povezano je tlačnim cjevovodom $\varnothing 200$, duljine 3960 m s vodospremom Vrčići.

Crpilište Vrčići sastoji se od 6 zdenaca, izdašnost po zdencu iznosi 8 l/s. Voda se pomoću crpnih stanica distribuira u:

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 39 od 108



1. Vodospremu Vrčići iz koje:

1.1. gravitacijskim cjevovodom (PVC Ø 160 – duljine 5694,50 m voda ide u vodospremu Dinjiška, Vol=500 m³ koja opskrbljuje mjesta Dinjiška ,te iz vodospreme Dinjiška gravitacijskim cjevovodom PVC Ø 110 m opskrbljuje mjesto Miškovići.

1.2. gravitacijskim cjevovodom AC Ø250 – duljine 9417,60 m voda ide u vodospremu Babelina Draga, tako da se dio grada Paga može u slučaju potrebe opskrbiti vodom iz crpilišta Vrčići.

2. Tlačnim cjevovodom PVC Ø 125 – duljine 6015,5 m u vodospremu Smokvica Vol=200 m³- kojom se opskrbljuje mjesto Smokvica, te gravitacijskim cjevovodom iz vodospreme Smokvica Ø 125- dužine 1750 m opskrbljuje mjesto Vlašići.

Izvorište Velo Blato je u rujnu 2015.godine stavljeno van upotrebe i koristiti će se isključivo za ekstremne potrebe ukoliko ostali izvori opskrbe vodom budu ugroženi.

Hidraulički model cijelog vodoopskrbnog sustava predmetnog područja izrađen je u sklopu projekta „Izrada konceptijskog rješenja i predstudije izvodljivosti vodoopskrbnog sustava Hrvatsko primorje - južni ogranak“.

Navedeni projekt rješava razvitak vodoopskrbe detaljno analizirajući postojeće stanje, sa smjernicama za daljnje planiranje sustava i potrebne intervencije na već izgrađenom dijelu.

S obzirom na uspostavljenu konfiguraciju vodoopskrbnog sustava, raspoložive kapacitete vodozahvata, kao i aktualne postavke daljnjeg razvitka vodoopskrbe, razmatrana je varijanta korištenja vodozahvata "Hrmatine" za podmirenje ukupnih potreba vode na čitavom području obuhvata, odnosno južnih djelova otoka Paga. Pod južnim dijelovima otoka Paga smatra se područje koje se opskrbljuje vodom preko vodospremnika "Vrčići". Na tom području smještena su naselja Vrčići, Dinjiška, Miškovići, Vlašići, Smokvica i Poveljana.

Predmet projekta je zamjena vodoopskrbnog cjevovoda od spoja na postojeći odvodni cjevovod u postojećoj zasunskoj komori u Ulici Moravčići u naselju Dinjiška do spoja na postojeći cjevovod u Ulici put mula u naselju Miškovići duljine L≈ 4230 m i promjera DN 160, te od postojeće zasunske komore ZK2 sjeveroistočno prema postojećoj vodospremi Dinjiška duljine L≈95 m i promjera DN 110.

U naselju Miškovići su izgrađene pretežno obiteljske kuće, nekoliko apartmana i jedan ugostiteljski objekt, bez industrijskih većih obrtničkih pogona.

U okviru Konceptijskog rješenja definirano je u potpunosti tehničko rješenje vodoopskrbe na području Grada Paga, a provedene su i detaljne hidrauličke determinacije kojima se u potpunosti definiraju pogonske karakteristike predmetnog vodovodnog objekta.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 40 od 108



4.2. POSTAVKE PRORAČUNA

Hidraulički proračun proveden je za dionicu vodoopskrbnog cjevovoda od spoja u postojećoj zasunskoj komori na odvoju prema vodospremi Dinjiška u ulici Moravčići do postojeće zasunske komore u Ulici put mula u naselju Miškovići, te od postojeće zasunske komore ZK2 sjeveroistočno prema postojećoj vodospremi Dinjiška.

Hidraulički proračun je proveden uz korištenje računalnog programa EPANET kojim je napravljen detaljan hidraulički model za područje obuhvata Regionalnog vodovoda "Hrvatsko primorje - južni ogranak" (provedeno u sklopu Konceptijskog rješenja vodoopskrbnog sustava Hrvatsko primorje – južni ogranak). U proračunu nisu u obzir uzeti lokalni gubici, već samo linijski gubici. Proračun je proveden prema formuli Darcy - Weisbacha:

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

pri čemu su:

Δ (m) linijski gubitak tlaka u cijevi

λ koeficijent trenja

L (m) duljina cijevi

D (m) promjer cijevi

v (m/s) brzina tečenja

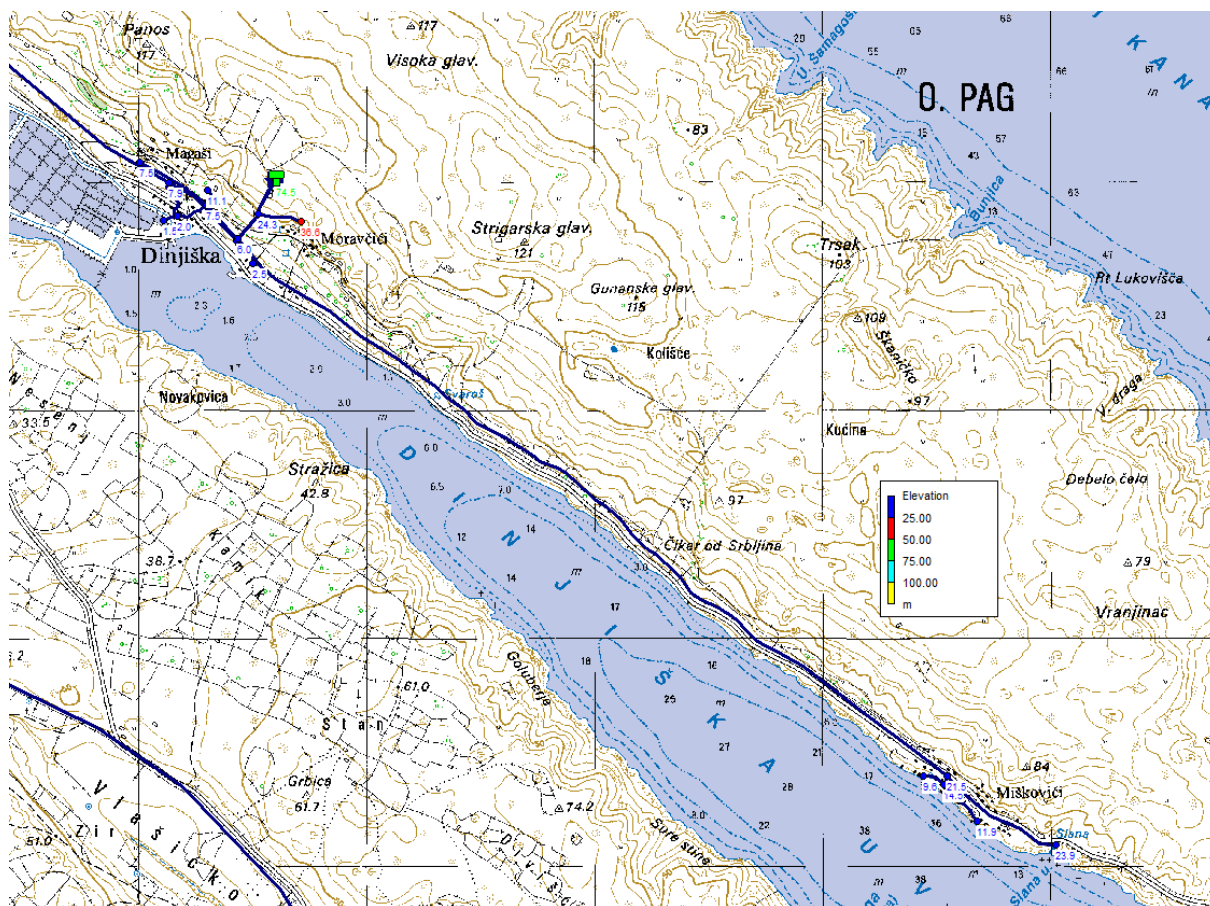
g (m/s²) gravitacijsko ubrzanje

Apsolutna hrapavost cijevi uzeta je za PEHD cijevi $f=0,2$ mm.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 41 od 108

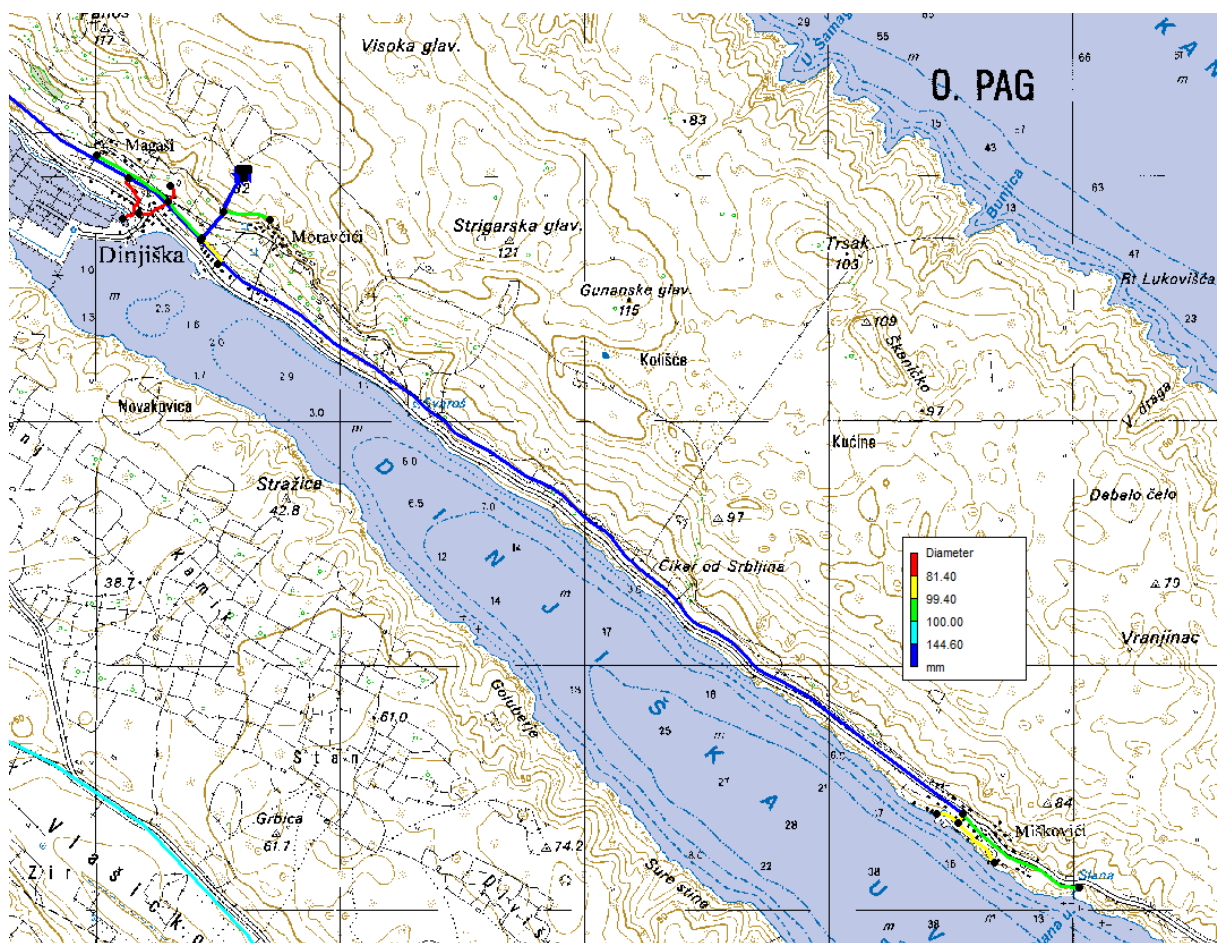
4.3. REZULTATI PRORAČUNA

U nastavku su prikazani rezultati hidrauličkog proračuna s pripadajućim podacima o visini, promjeru i tlaku u čvorovima za dio vodoopskrbne mreže od vodospreme „Dinjiška“ s transportno opskrbnim cjevovodom do krajnjih korisnika u naselju Miškovići.



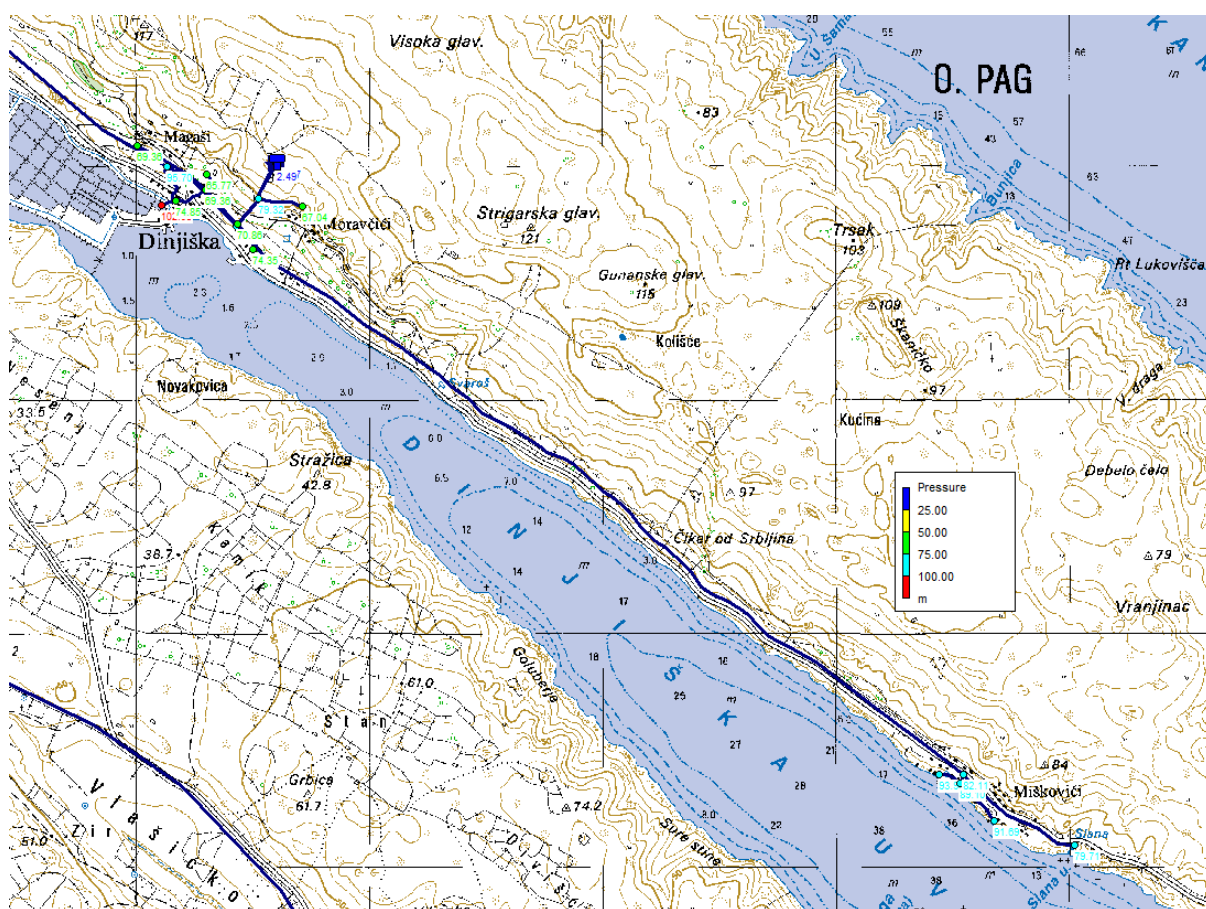
Slika 7: Nadmorske visine čvorova modela

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 42 od 108



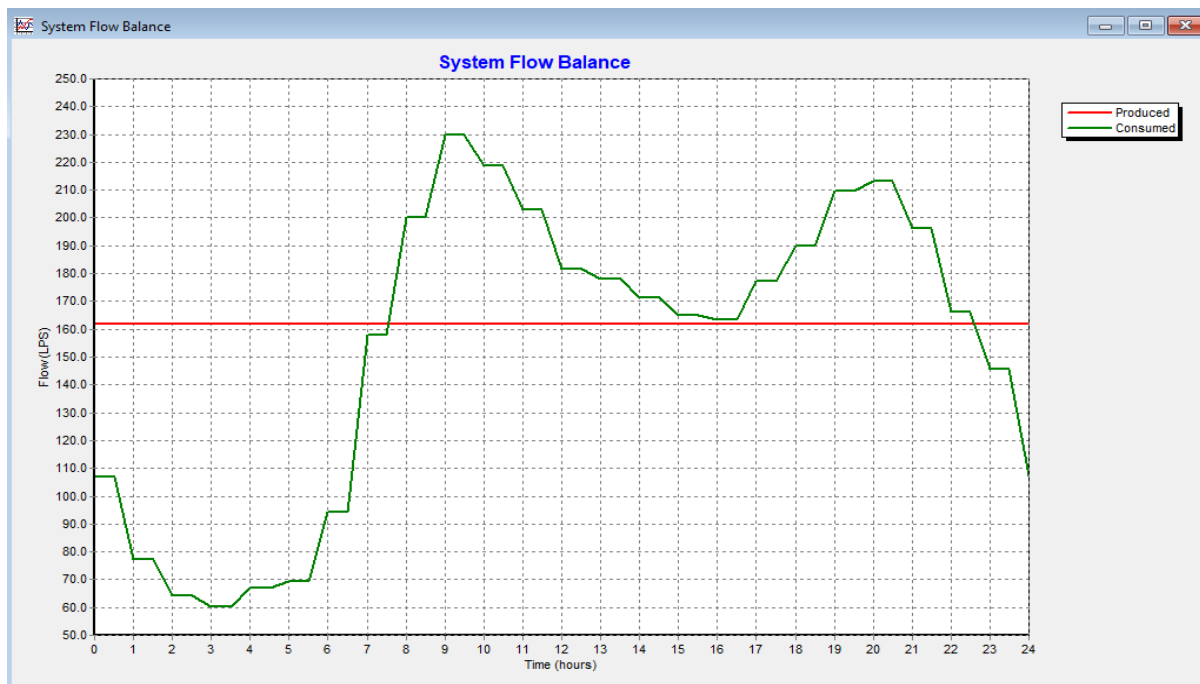
Slika 8: Dimenzije cjevovoda

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 43 od 108

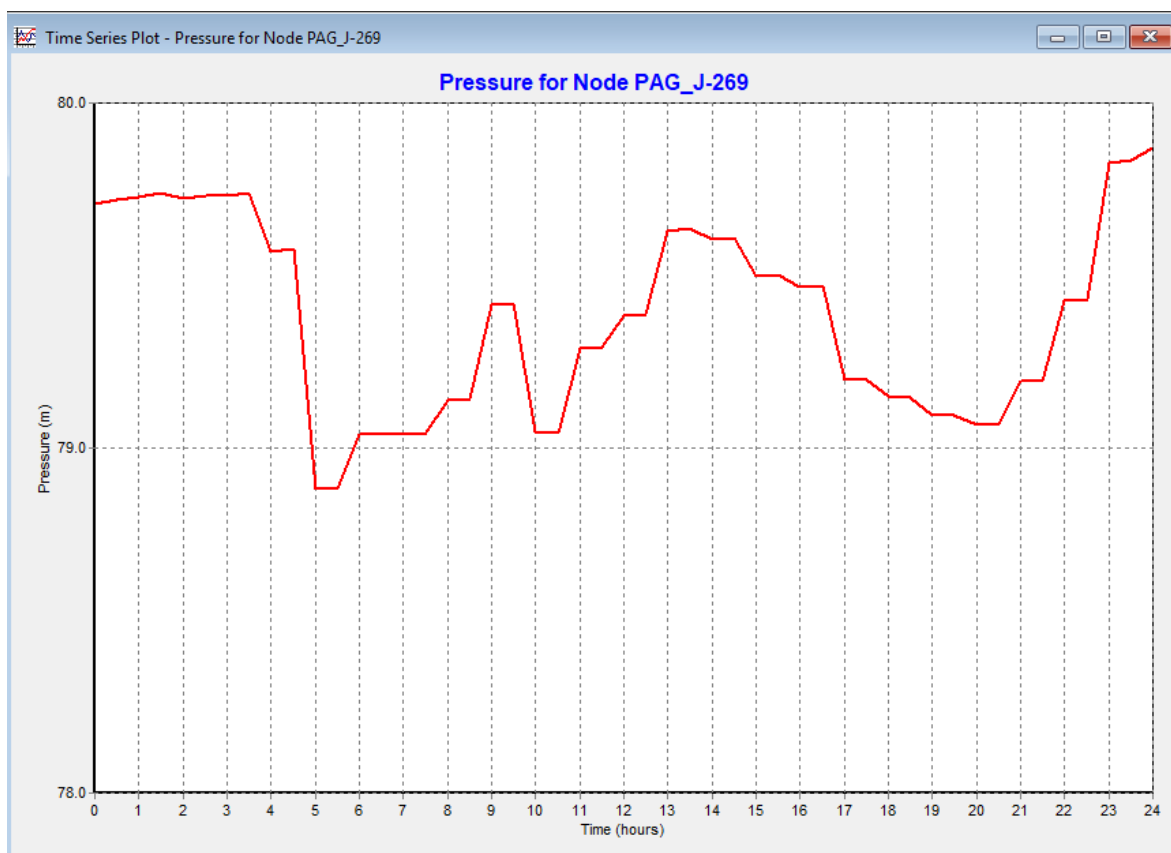


Slika 9: Tlakovi pri redovitom pogonu

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 44 od 108



Slika 10: Varijacija protoka pri redovitom pogonu



Slika 11: Varijacija protoka pri redovitom pogonu u najnepovoljnijoj točki

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 45 od 108

4.4. ZAKLJUČAK

Uvažavajući dobivene ulazne podatke, te uz primjenu dijagrama promjene satnih potrošnji usvojena je veličina vodoopskrbnog cjevovoda DN 160, odnosno DN 110, kvalitete PE 100, nominalnog tlaka 10 bar-a.

Odabranom veličinom cjevovoda ne ograničava se eventualno proširenje na predmetnom području te se osigurava dostatna količina vode.

Zagreb, studeni 2019.

PROJEKTANT:

Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dragan Šekerija
struč.spec.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 5354

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 46 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA
NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI**

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

5. STATIČKI PRORAČUN

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 47 od 108



5.1. STATIČKI PRORAČUN

5.1.1. Karakteristike materijala

Materijal: beton: C30/37

čelik: B500B

Zaštitni sloj betona: 5,0 cm – za razrede izloženosti XC4 i XF2

Statička visina presjeka:

Temeljna ploča i zidovi: $d = 25 - 5 - 2,5 = 17,5$ cm

Gornja ploča: $d = 20 - 5 - 2,5 = 12,5$ cm

f_{cd} – proračunska tlačna čvrstoća betona

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1 \cdot \frac{30}{1,5} = 20,0 \text{ N/mm}^2 = 2,00 \text{ kN/cm}^2$$

f_{yd} – proračunska granica popuštanja čelika za armiranje

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{30500}{1,15} = 434,78 \text{ N/mm}^2 = 43,478 \text{ kN/cm}^2$$

5.1.2. Analiza opterećenja

S obzirom da se okno nalazi u zelenom pojasu, te na njega nije moguć pristup vozilom (osim eventualnih servisnih vozila), dimenzionira se na sljedeća opterećenja:

Gornja ploča zasunskog okna

- 1) Vlastita težina – uzeto u obzir računalnim programom
- 2) Dodatno stalno opterećenje $3,50 \text{ kN/m}^2$
- 3) Pješačko opterećenje prema HRN EN 1992-1 (navala pješaka) 5 kN/m^2
- 4) Prometno opterećenje na ploči – koncentrirana sila $Q=50 \text{ kN}$, kotač tlocrtne površine $40 \times 40 \text{ cm}$

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 48 od 108



Zidovi zasunskog okna

Horizontalni pritisak tla na konstrukciju zidova na dubini 2,83 m

$$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3; \phi = 30^\circ$$

$$p = \gamma \cdot h \cdot \text{tg}^2(45 - \phi/2)$$

$$p_1 = 20 \cdot 0,08 \cdot \text{tg}^2(30) = 0,53 \text{ kN/m}^2$$

$$p_2 = 20 \cdot 2,83 \cdot \text{tg}^2(30) = 18,87 \text{ kN/m}^2$$

5.1.3. Računalni model

Osnovni podaci o modelu

Datoteka: ZO1.twp
Datum proračuna: 4.2.2020

Način proračuna: 3D model

☒ Teorija I-og reda

☐ Modalna analiza

☐ Stabilnost

☐ Teorija II-og reda

☐ Seizmički proračun

☐ Faze građenja

☐ Nelinearni proračun

Veličina modela

Broj čvorova: 292
Broj pločastih elemenata: 284
Broj grednih elemenata: 0
Broj graničnih elemenata: 504
Broj osnovnih slučajeva opterećenja: 5
Broj kombinacija opterećenja: 8

Jedinice miera

Dužina: m [cm,mm]
Sila: kN
Temperatura: Celsius

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Hidraulički proračun – 4.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 49 od 108



Ulazni podaci - Konstrukcija

Shema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
-------	-------	-------

gornja ploča	0.00	2.13
--------------	------	------

temeljna ploča	-2.13
----------------	-------

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ [kN/m ³]	α [1/C]	Em[kN/m ²]	μ_m
1	Beton C30/37	3.400e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.400e+7	0.20

Setovi ploča

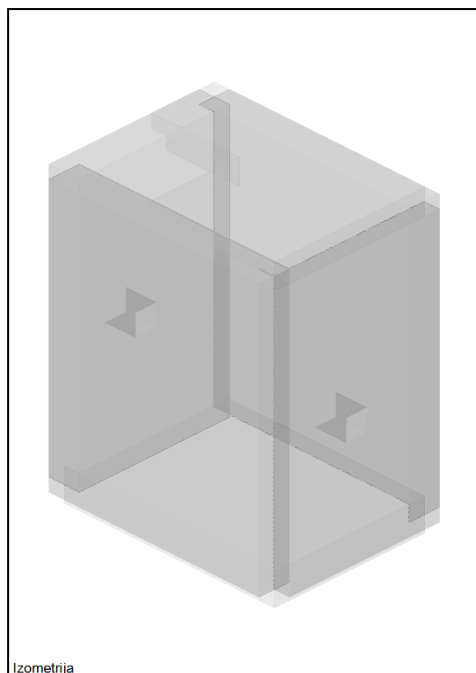
No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m ²]	G[kN/m ²]	α
<1>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih ležajeva

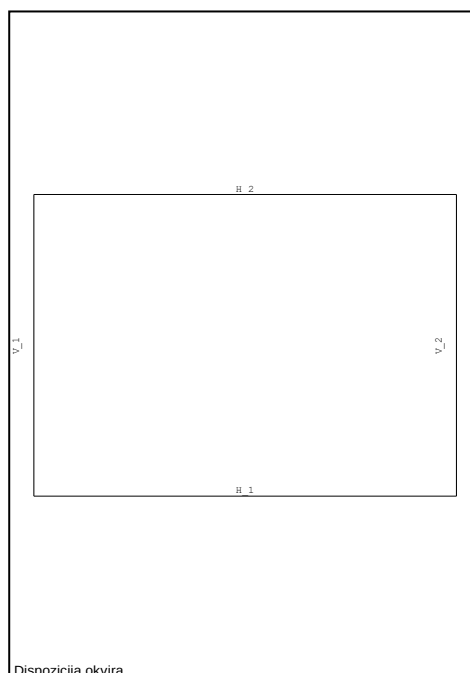
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.500e+4

Konture ploča

No	Konturni čvorovi	Sklop	Set
----	------------------	-------	-----



Izometrija



Dispozicija okvira

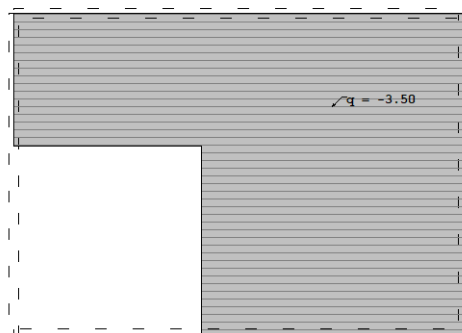
Ulazni podaci - Opterećenje

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 50 od 108

**Lista slučajeva opterećenja**

LC	Naziv
1	vlastita težina (g)
2	dodatno stalno
3	pješačko
4	prometno
5	opterećenje od tla
6	Komb.: 1.35xI+1.35xV
7	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.35xV
8	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.35xV
9	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.35xV
10	Komb.: 1.35xI+1.5xIV+1.35xV
11	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIV+1.35xV
12	Komb.: 1.35xI+1.5xIII+1.5xIV+1.35xV
13	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.5xIV+1.35xV

Opt. 2: dodatno stalno



Nivo: gomja ploča [0.00 m]

Opt. 2: dodatno stalno

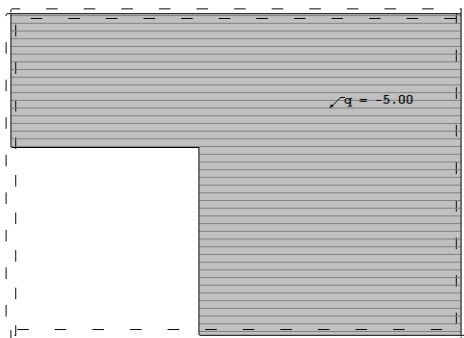


Nivo: temeljna ploča [-2.13 m]

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 51 od 108

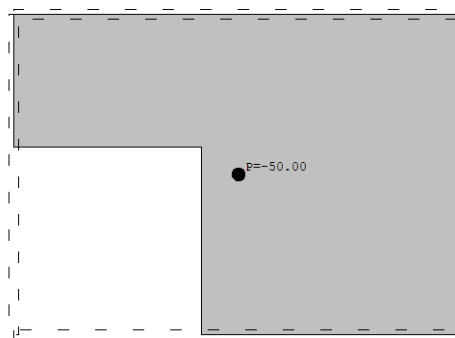


Opt. 3: pješačko



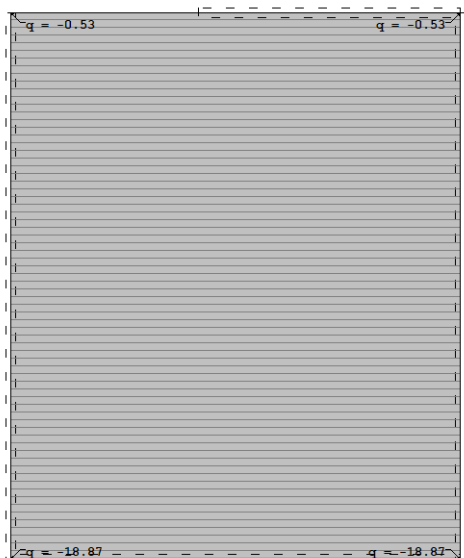
Nivo: gomja ploca [0.00 m]

Opt. 4: prometno



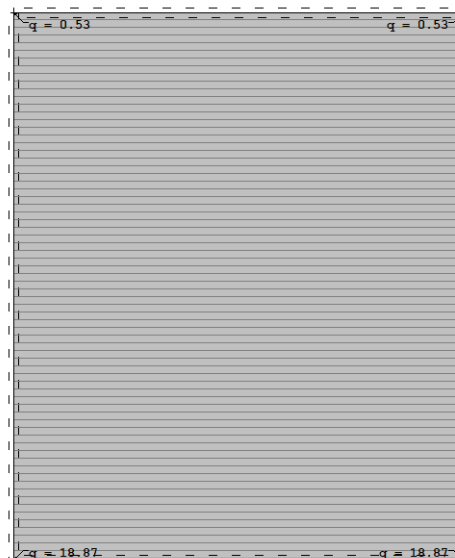
Nivo: gomja ploca [0.00 m]

Opt. 5: opterećenje od tla



Okvir: H_1

Opt. 5: opterećenje od tla

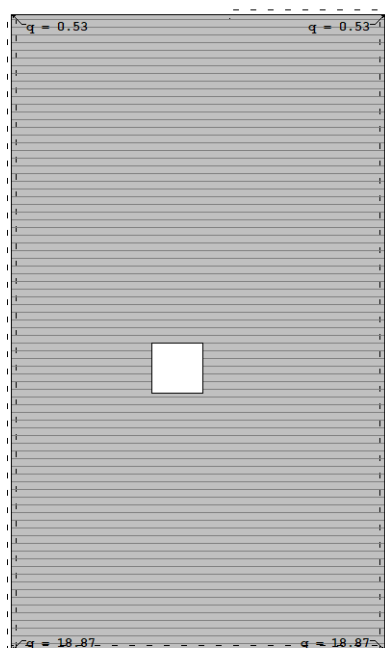


Okvir: H_2

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 52 od 108

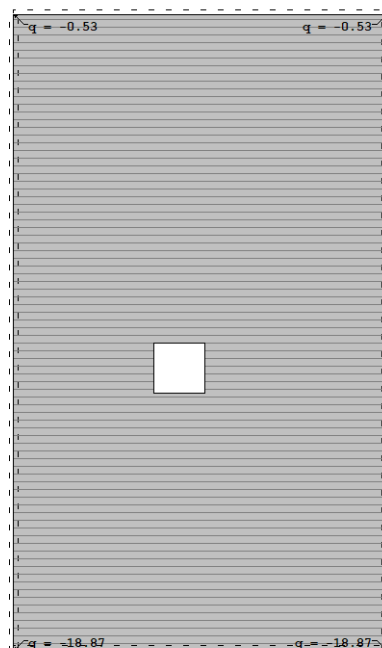


Opt. 5: opterećenje od tla



Okvir: V_1

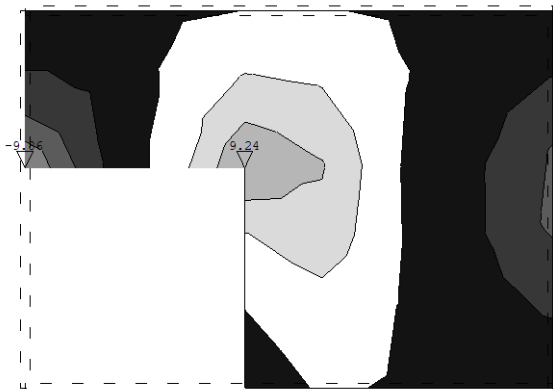
Opt. 5: opterećenje od tla



Okvir: V_2

Opt. 13: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.5xIV+1.35xV

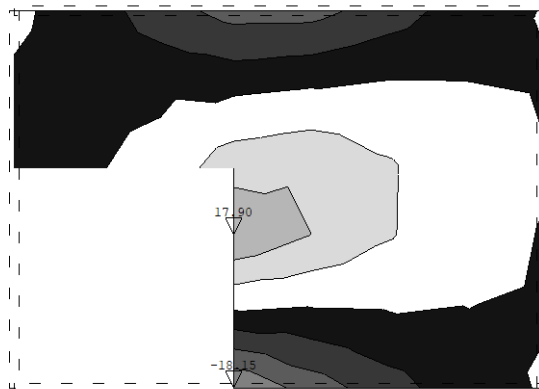
Mx [kNm/m]
-9.87
-7.40
-4.94
-2.47
0.00
3.08
6.17
9.25



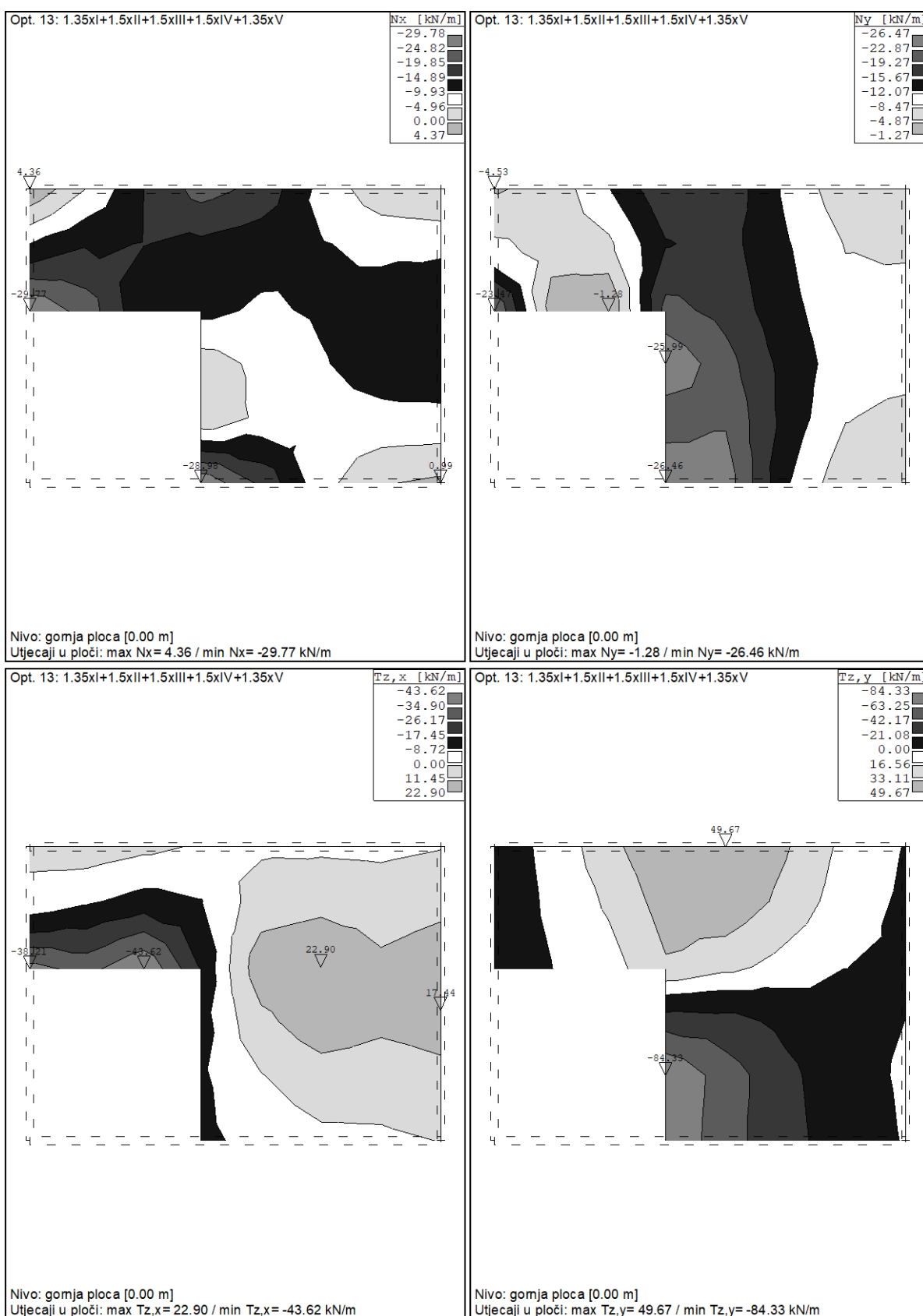
Nivo: gomja ploca [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max Mx= 9.24 / min Mx= -9.86 kNm/m

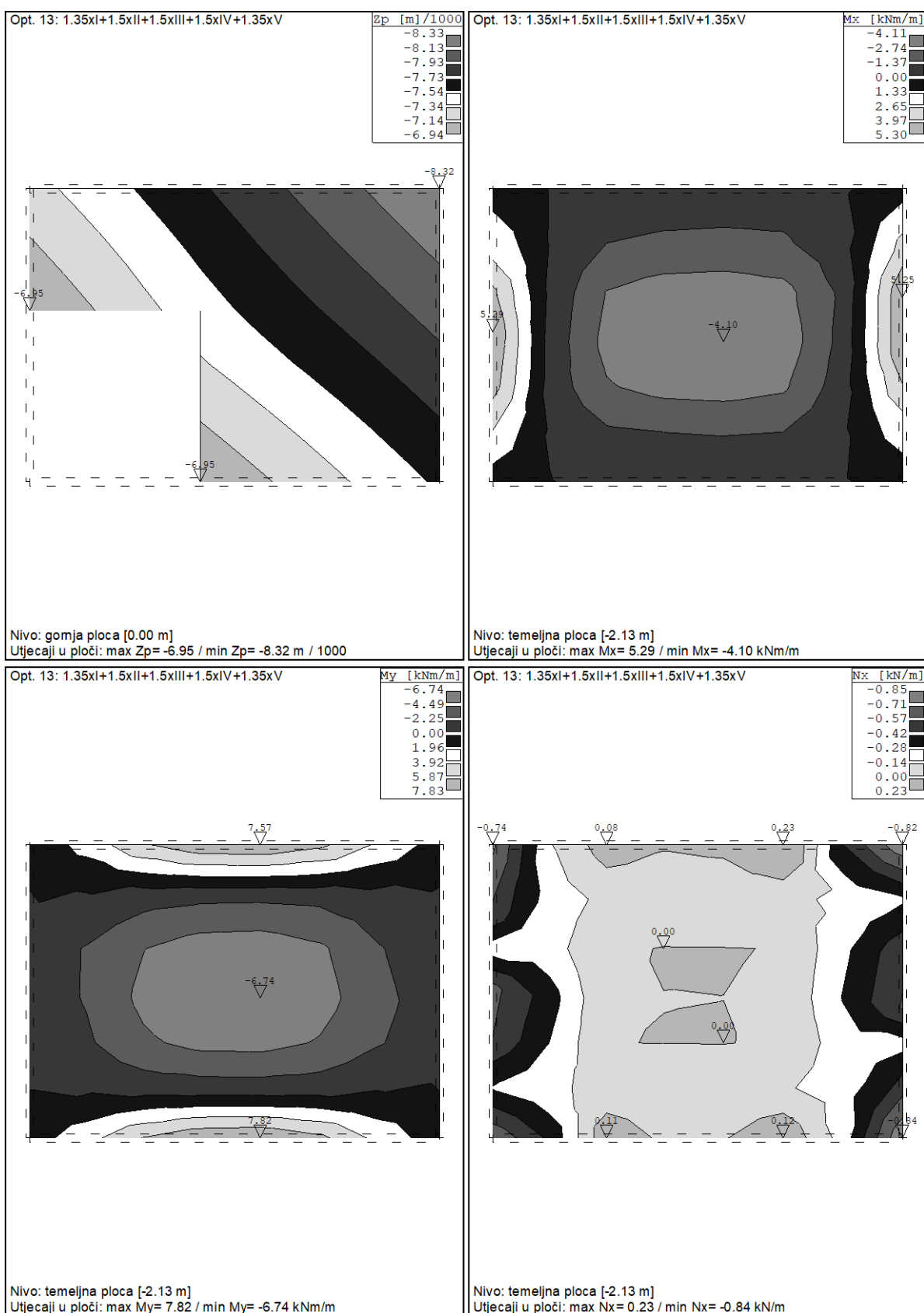
Opt. 13: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII+1.5xIV+1.35xV

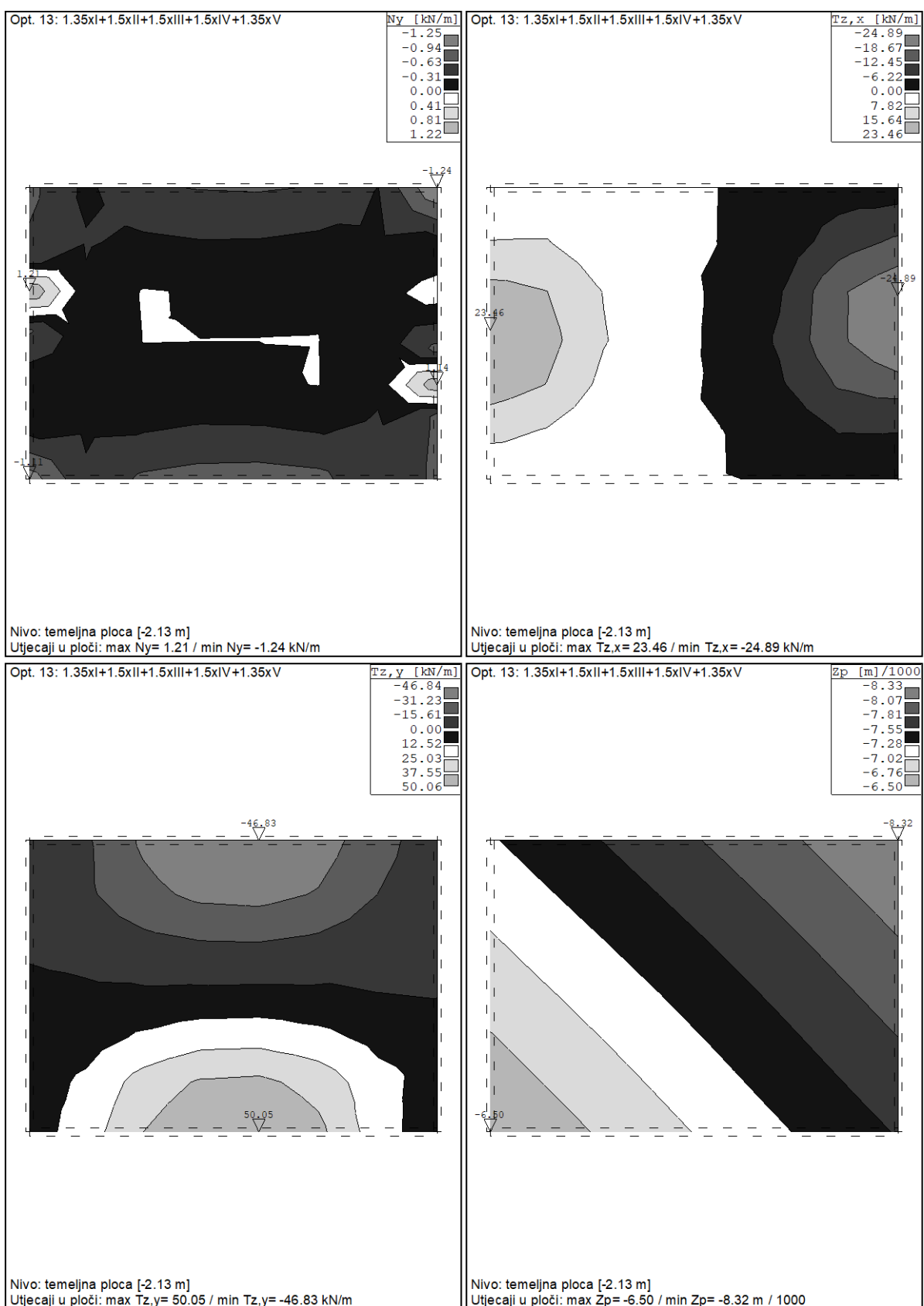
My [kNm/m]
-18.16
-13.62
-9.08
-4.54
0.00
5.97
11.93
17.90

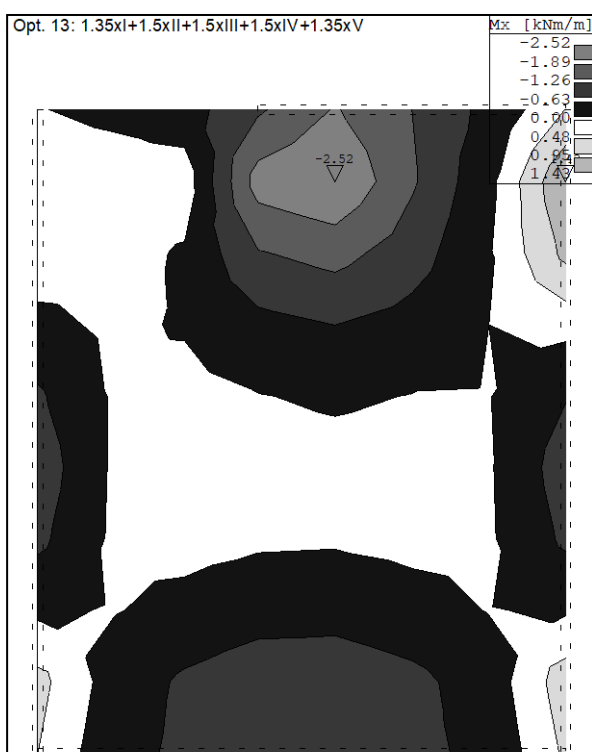


Nivo: gomja ploca [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max My= 17.90 / min My= -18.15 kNm/m



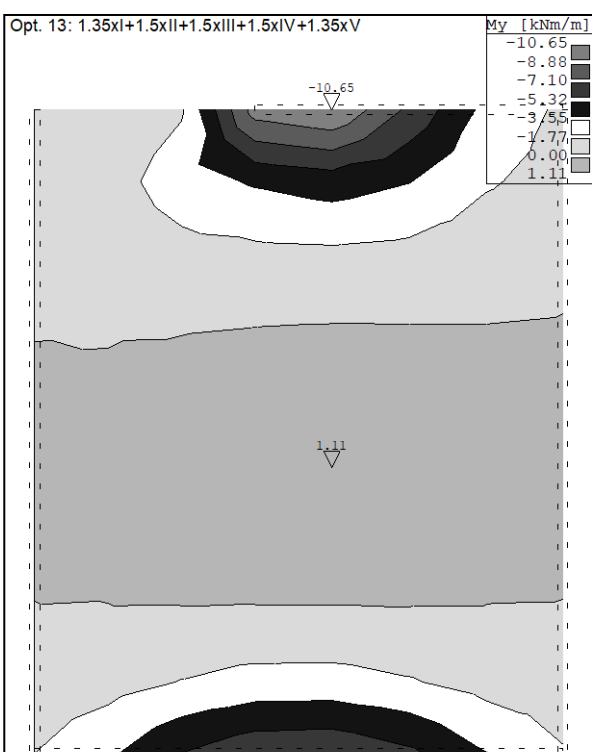






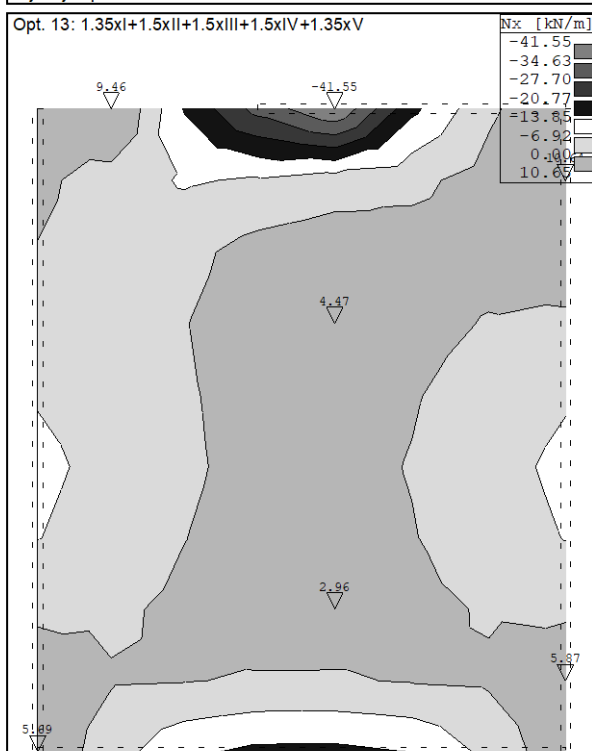
Okvir: H_1

Utjecaji u ploči: max Mx= 1.42 / min Mx= -2.52 kNm/m



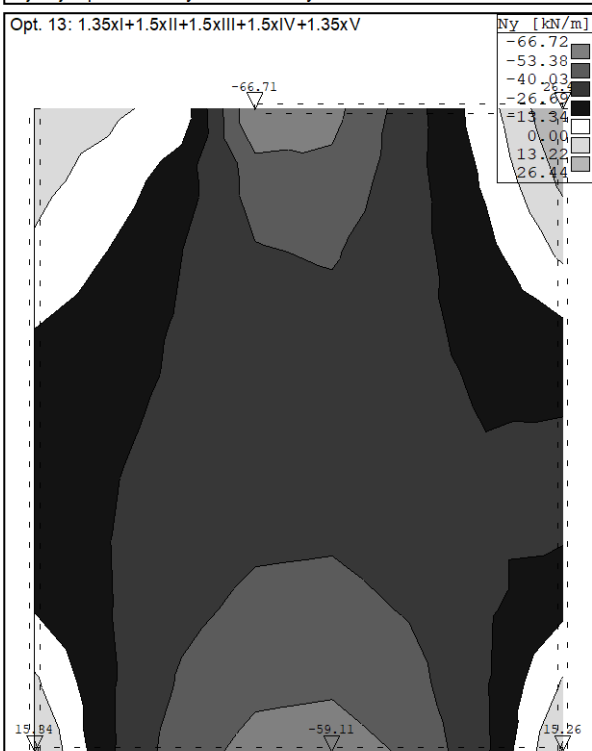
Okvir: H_1

Utjecaji u ploči: max My= 1.11 / min My= -10.65 kNm/m



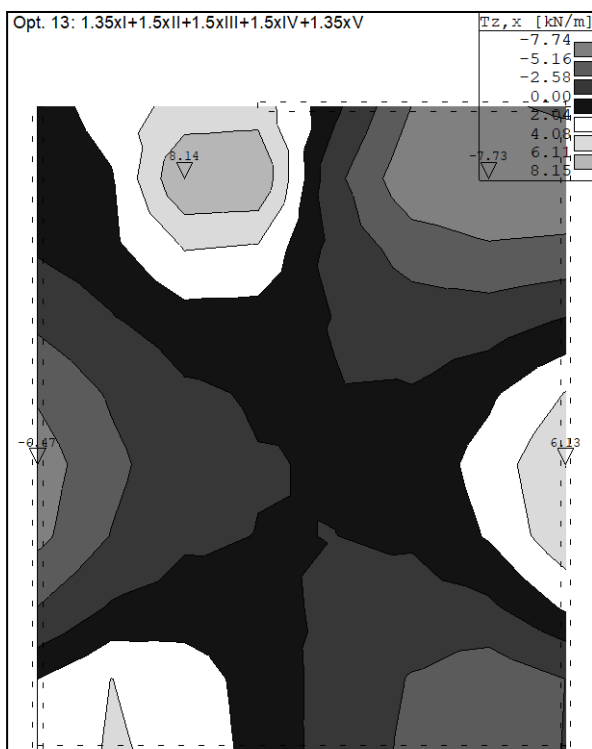
Okvir: H_1

Utjecaji u ploči: max Nx= 10.64 / min Nx= -41.55 kN/m



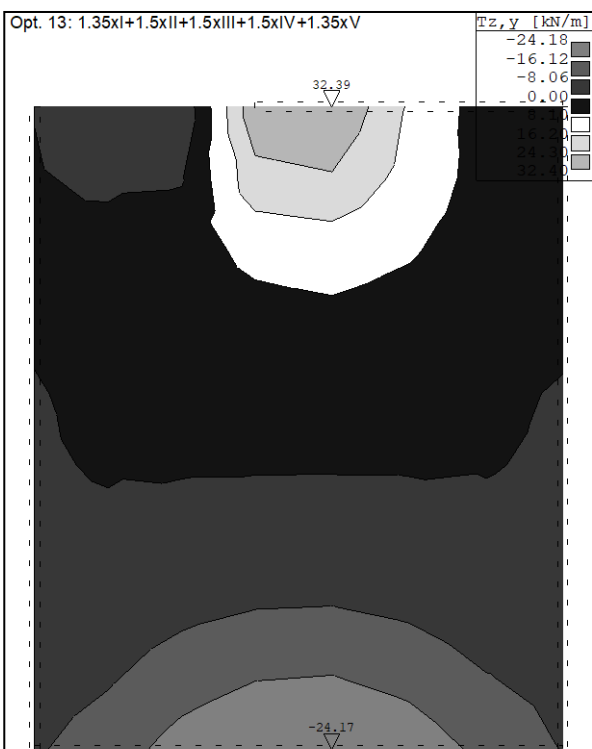
Okvir: H_1

Utjecaji u ploči: max Ny= 26.43 / min Ny= -66.71 kN/m



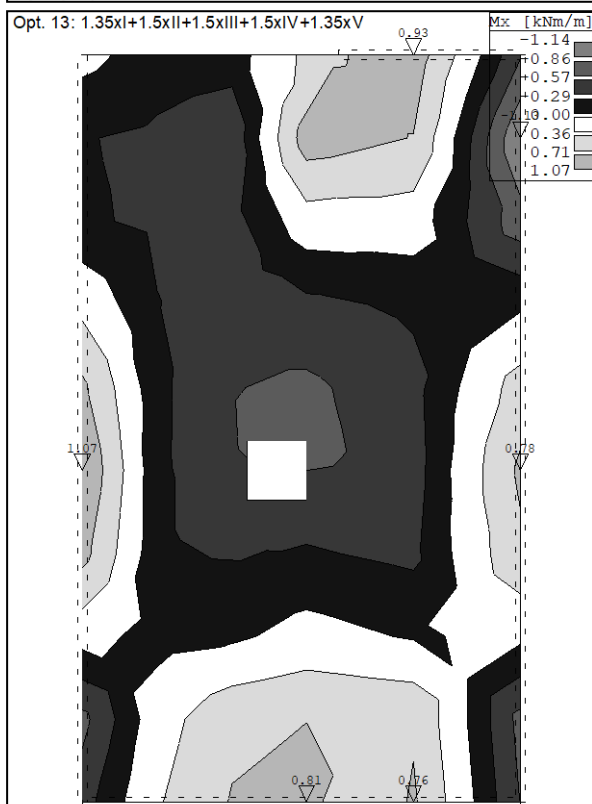
Okvir: H_1

Utjecaji u ploči: max Tz, x = 8.14 / min Tz, x = -7.73 kN/m



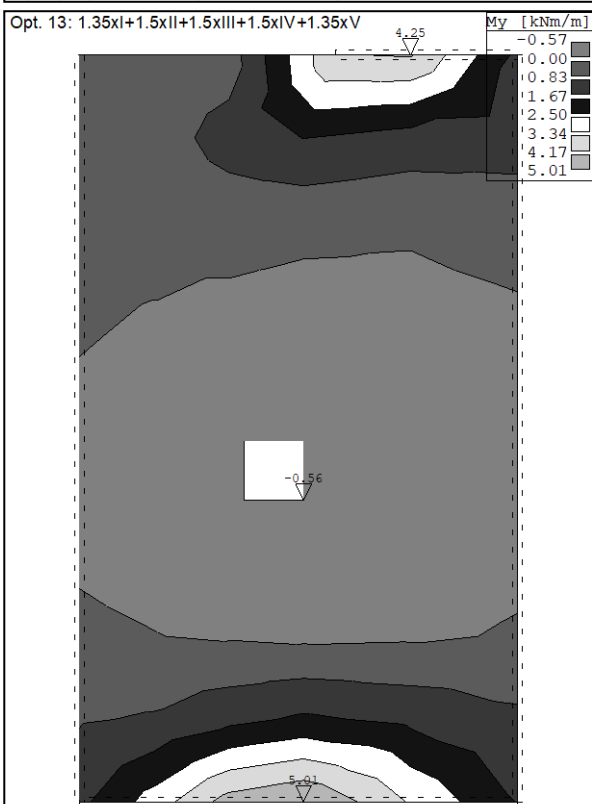
Okvir: H_1

Utjecaji u ploči: max Tz, y = 32.39 / min Tz, y = -24.17 kN/m



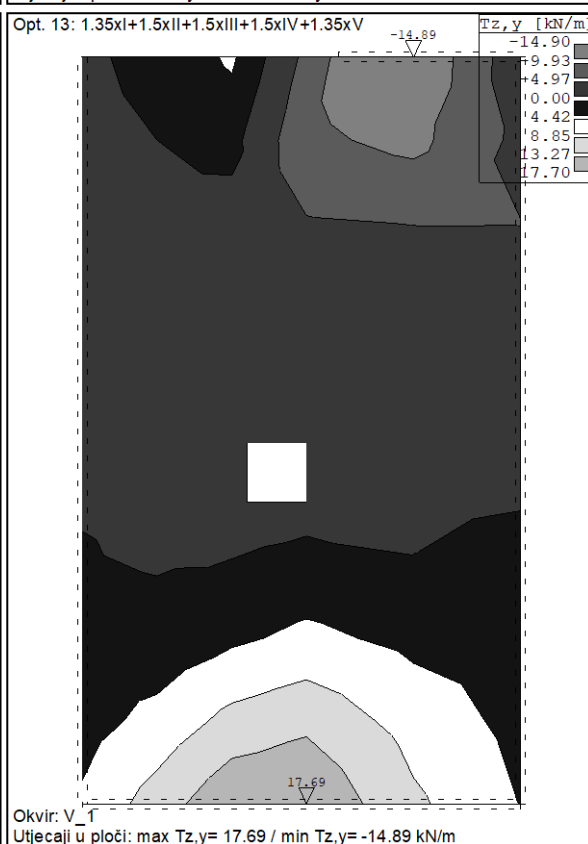
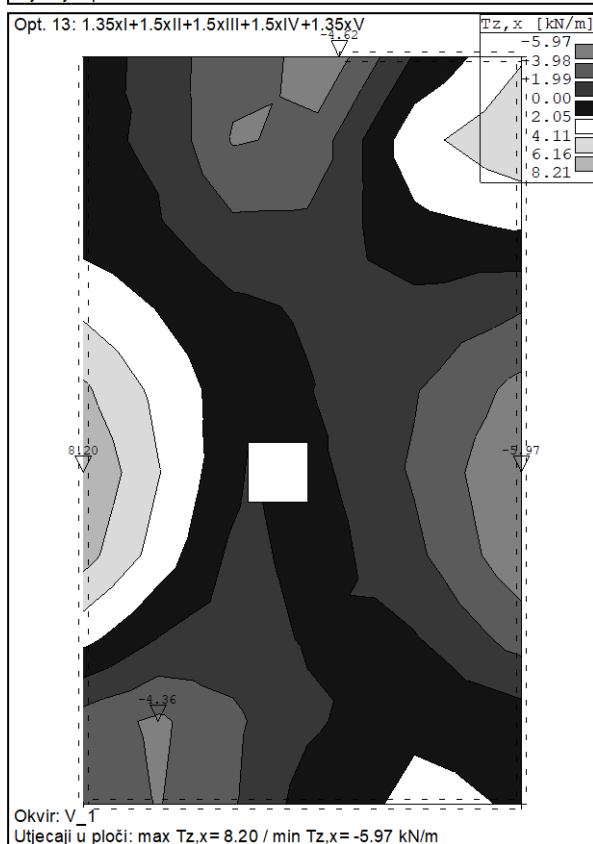
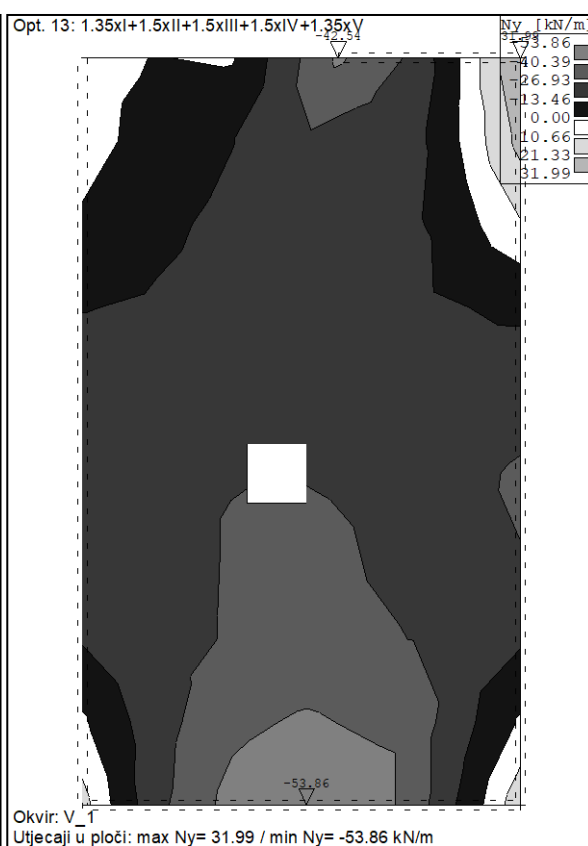
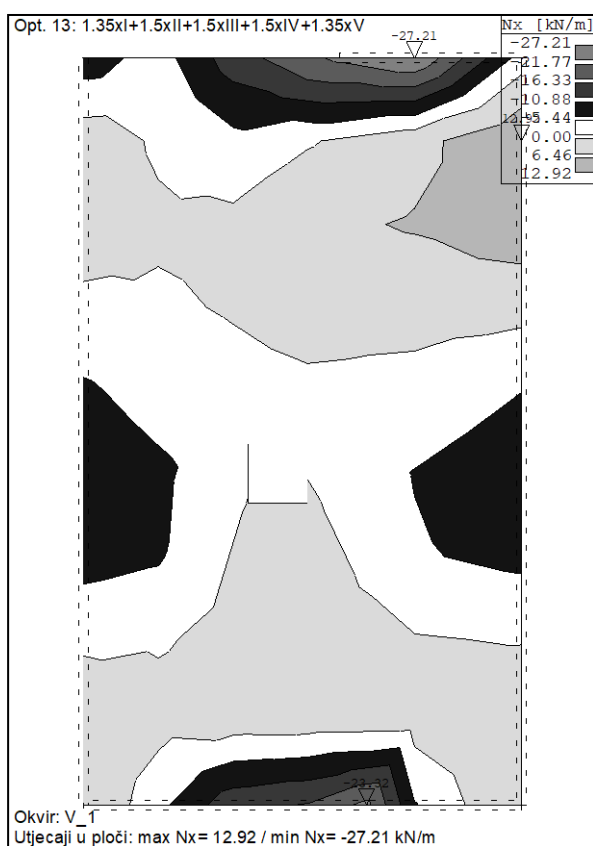
Okvir: V_1

Utjecaji u ploči: max Mx = 1.07 / min Mx = -1.13 kNm/m



Okvir: V_1

Utjecaji u ploči: max My = 5.01 / min My = -0.56 kNm/m



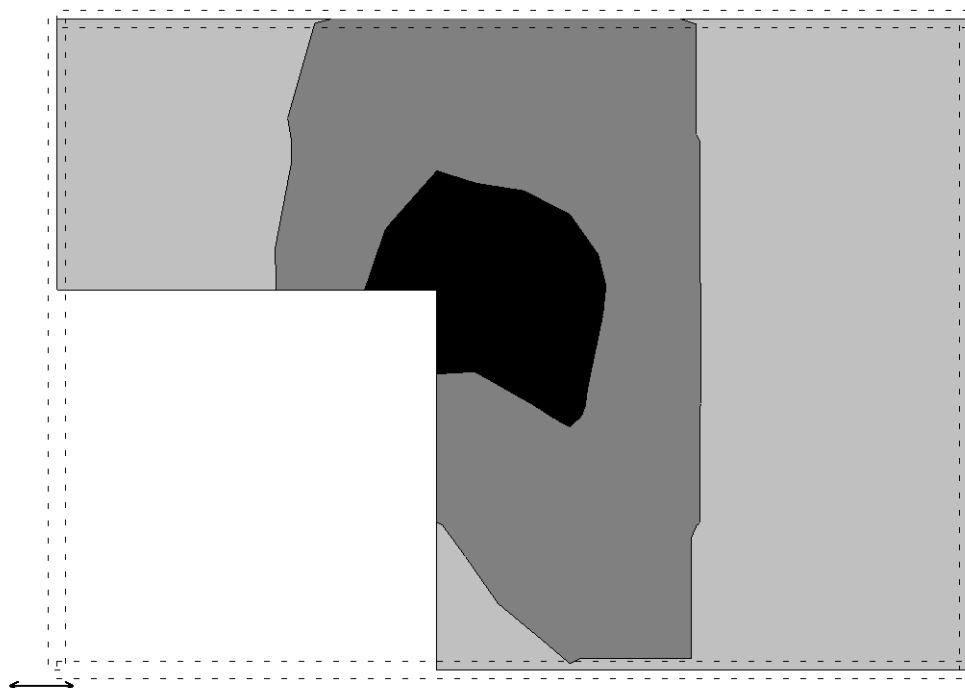
PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 59 od 108



Dimenzioniranje (beton)

Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV+1.35xV
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=2.50 cm

Aa - d.zona - Pravac 1 [cm ² /m]
0.00
0.61
1.23



Nivo: gornja ploča [0.00 m]

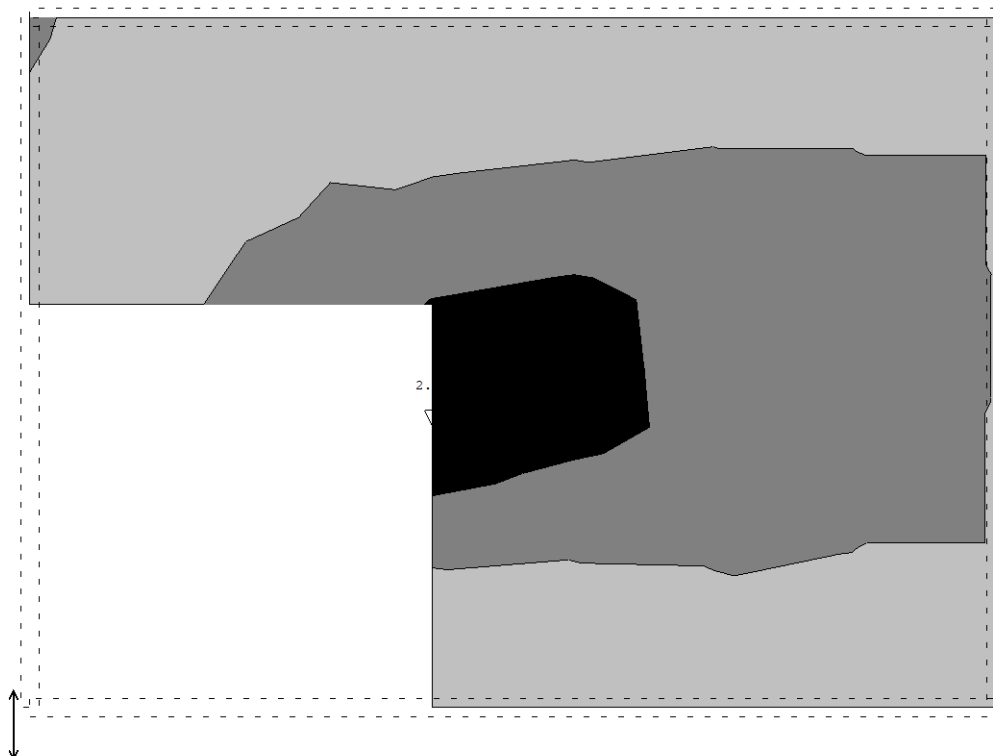
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 1.23 cm²/m

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 60 od 108



Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV+1.35xV
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=2.50 cm

Aa - d.zona - Pramac 2 [cm ² /m]	
0.00	
1.20	
2.40	



Nivo: gornja ploča [0.00 m]

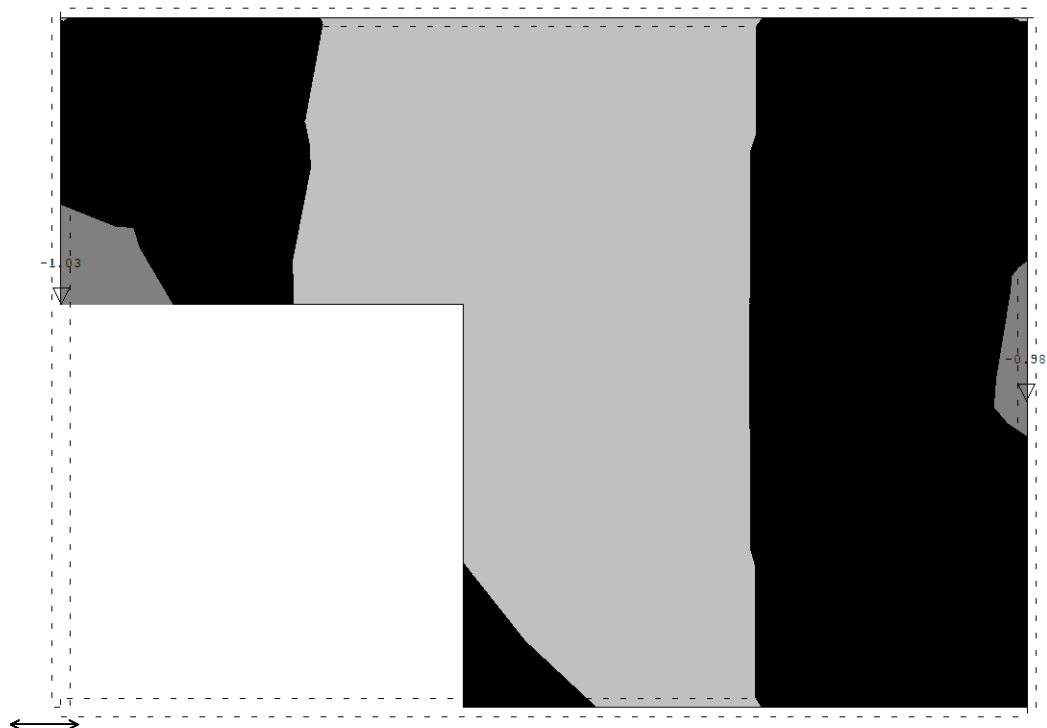
Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2.d= 2.40 cm²/m

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 61 od 108



Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV+1.35xV
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.00 cm

Aa - g.zona - Pramac 1 [cm ² /m]
-1.04
-0.52
0.00



Nivo: gornja ploča [0.00 m]

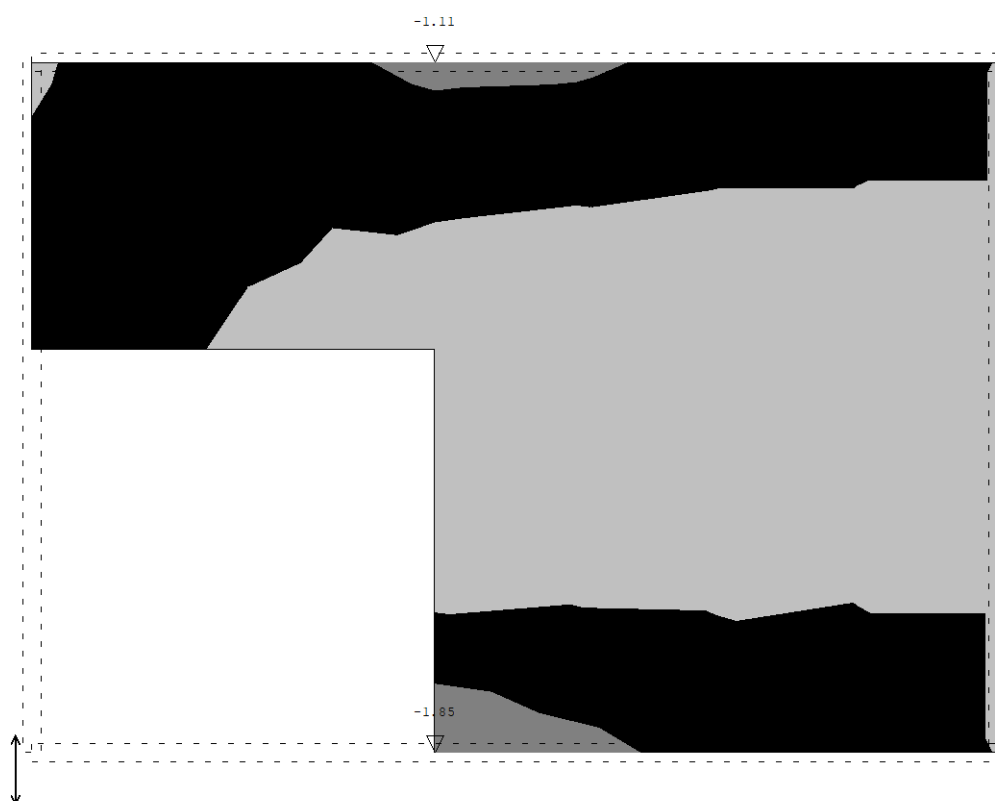
Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1.g= -1.03 cm²/m

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 62 od 108



Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV+1.35xV
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.00 cm

Aa - g.zona - Pravac 2 [cm ² /m]
-1.86
-0.93
0.00



Nivo: gornja ploča [0.00 m]

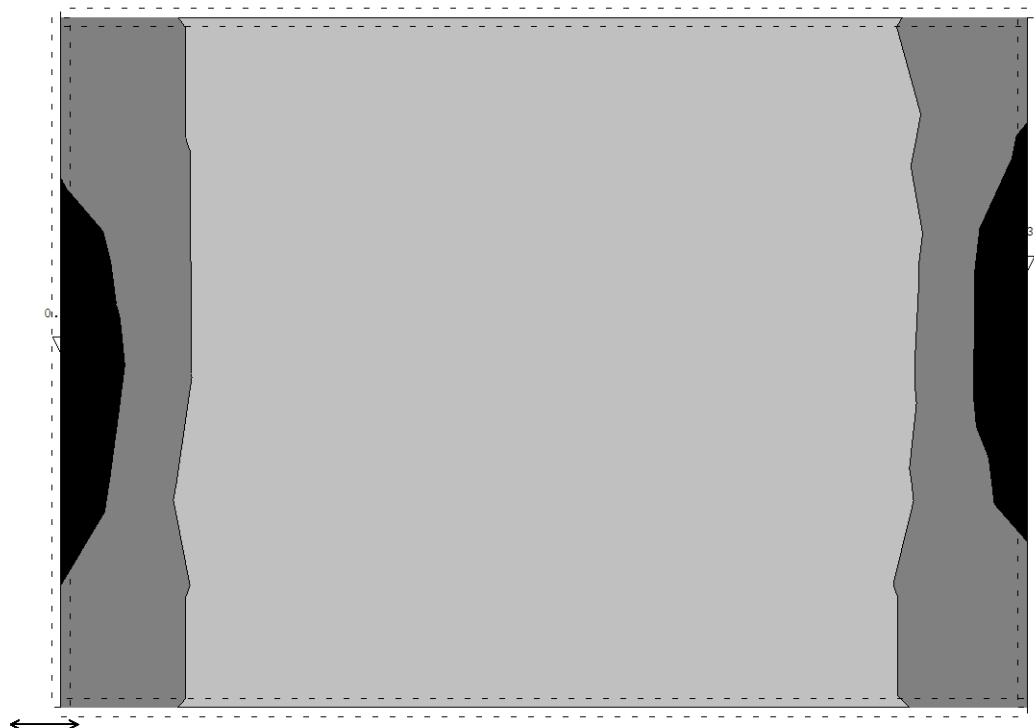
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2.g= -1.85 cm²/m

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 63 od 108



Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV+1.35xV
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.00 cm

Aa - d.zona - Pramac 1	[cm ² /m]
	0.00
	0.19
	0.38



Nivo: temeljna ploča [-2.13 m]

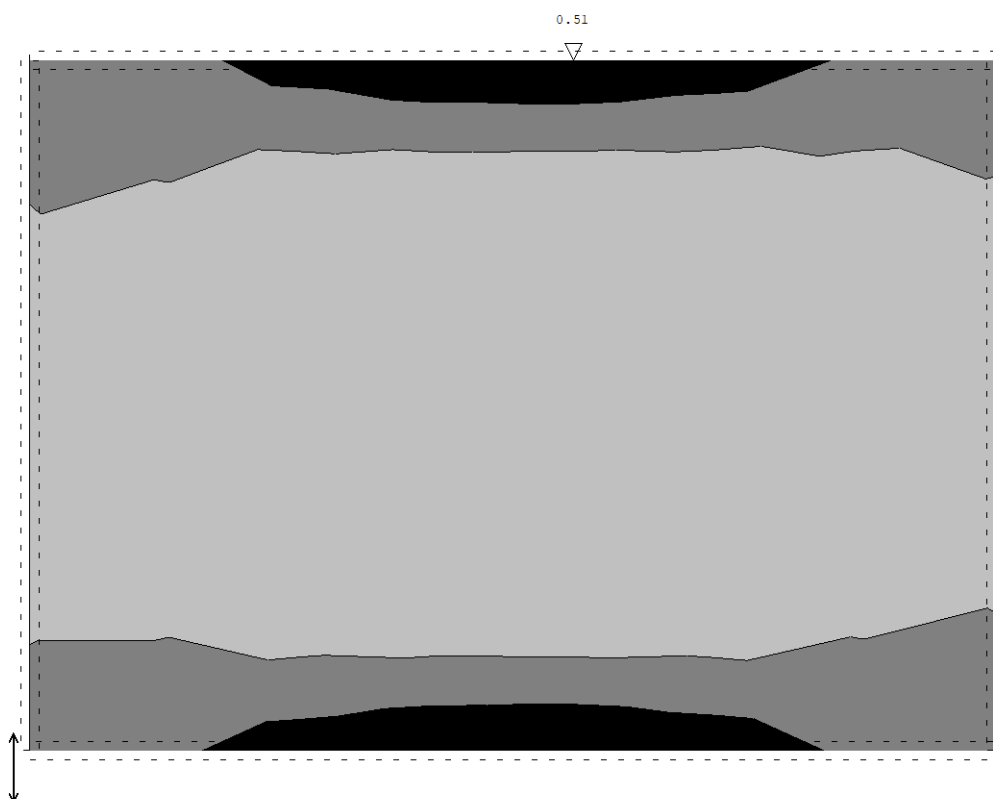
Aa - d.zona - Pramac 1 - max Aa1, d= 0.37 cm²/m

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 64 od 108



Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV+1.35xV
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=5.00 cm

Aa - d.zona - Pramac 2 [cm ² /m]
0.00
0.27
0.53



Nivo: temeljna ploča [-2.13 m]

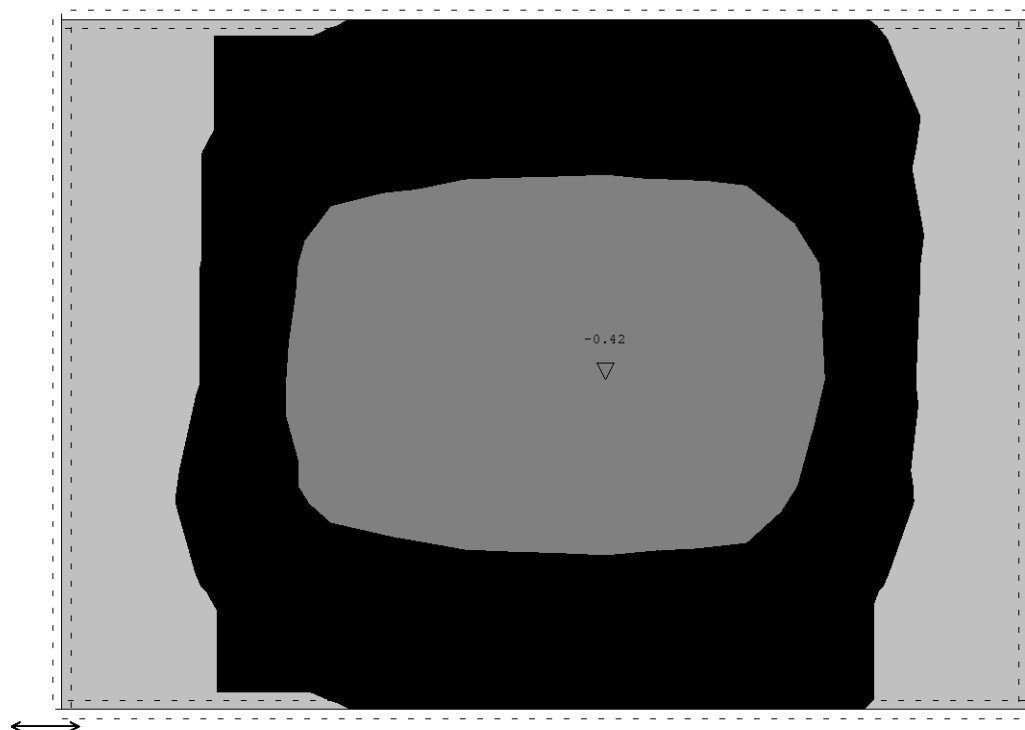
Aa - d.zona - Pramac 2 - max Aa2,d= 0.52 cm²/m

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 65 od 108



Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV+1.35xV
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=2.50 cm

Aa - g.zona - Pramac 1 [cm ² /m]
-0.43
-0.22
0.00



Nivo: temeljna ploča [-2.13 m]

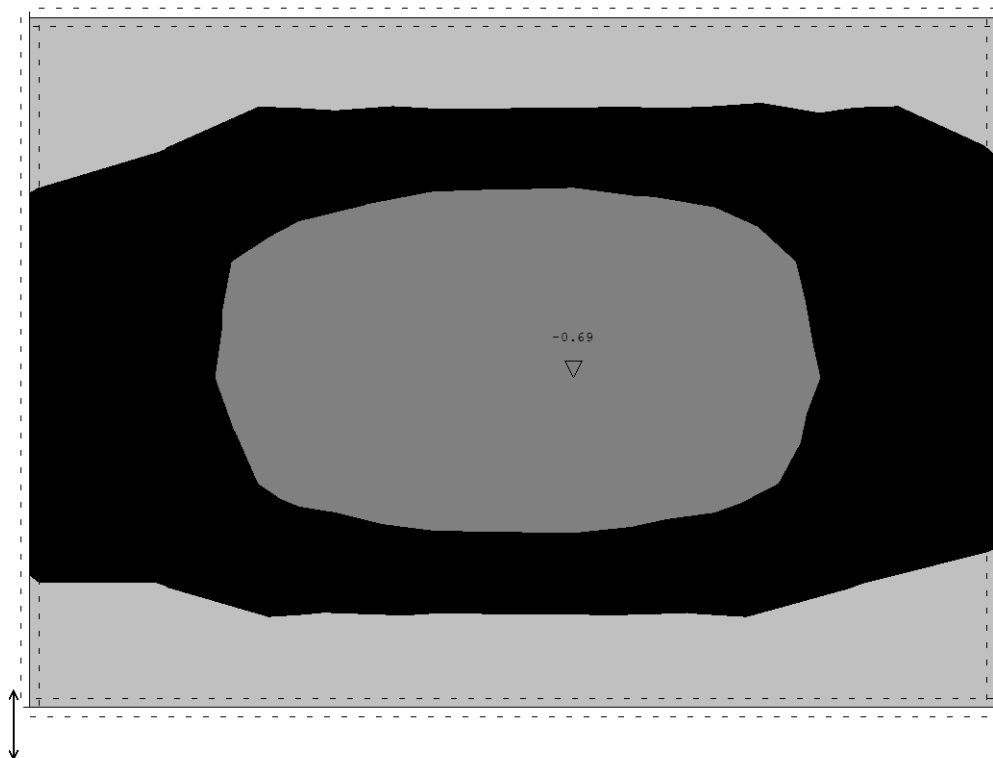
Aa - g.zona - Pramac 1 - max Aa1.g= -0.42 cm²/m

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 66 od 108



Mjerodavno opterećenje: 1.35xI+1.50xII+1.50xIII+1.50xIV+1.35xV
EC 2 (EN 1992-1-1:2004), C 30, S500H, a=2.50 cm

Aa - g.zona - Pravac 2 [cm ² /m]
-0.70
-0.35
0.00



Nivo: temeljna ploča [-2.13 m]

Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2.g= -0.69 cm²/m

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 67 od 108



5.1.4. Dimenzioniranje

Dimenzioniranje ploča

Gornja ploča

Minimalna količina armature (prema EN 1992-1):

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b_t \cdot d = 0,0013 \cdot 100 \cdot 12,5 = 1,625 \text{ [cm}^2\text{/m]}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 0,26 \cdot 2,9 / 500 \cdot 100 \cdot 12,5 = 1,885 \text{ [cm}^2\text{/m]}$$

Odabrana armatura gornje ploče: Q385 (gornja i donja zona)

Donja ploča

Minimalna količina armature (prema EN 1992-1):

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b_t \cdot d = 0,0013 \cdot 100 \cdot 17,5 = 2,275 \text{ [cm}^2\text{/m]}$$

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d = 0,26 \cdot 2,9 / 500 \cdot 100 \cdot 17,5 = 2,639 \text{ [cm}^2\text{/m]}$$

Odabrana armatura donje ploče: Q385 (gornja i donja zona)

Proračun na poprečne sile

Maksimalna poprečna sila koja se javlja u gornjoj ploči je 84,33 kN/m'. Nosivost poprečnog presjeka na poprečnu silu bez poprečne armature:

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho \cdot f_{ck})^{1/3}] \cdot b \cdot d$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,15} = 0,12$$

$$K = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{175}} = 2,06 > 2 \rightarrow k = 2$$

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d} = 6,36 / 100 \cdot 12,5 = \frac{3,85}{100 \cdot 12,5} = 0,00308 < 0,2$$

$$V_{Rd,c} = [0,12 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 0,00509 \cdot 30)^{1/3}] \cdot 100 \cdot 12,5 = 74,43 \text{ kN/m}$$

Kako je nosivost presjeka bez poprečne armature veća od mjerodavne poprečne sile, nije potreban proračun poprečne armature ploče.

Dimenzioniranje zidova

– minimalna armatura (za obje strane zida):

$$A_{sv,min} = 0,0013 \cdot A_c = 0,0013 \cdot 100 \cdot 17,5 = 2,275 \text{ cm}^2\text{/m}$$

– maksimalna armatura (za obje strane zida):

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 68 od 108



$$A_{sv,max}=0,04 \cdot A_c=0,04 \cdot 100 \cdot 17,5=70,0 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Odabrana armatura mora biti veća od potrebne i mora se nalaziti u području između minimalne i maksimalne armature:

$$A_{sv,min} < A_{sv,prov} < A_{sv,max}$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{1065}{100 \cdot 17,5^2 \cdot 2} = 0,01738$$

Očitane vrijednosti za $\mu = 0,01738$: $\zeta = 0,983$

$$A_{s1} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{1065}{0,983 \cdot 17,5 \cdot 43,478} = 1,42 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Usvojena armatura – mreža Q335 na oba lica zida.

Proračun na uzgon/isplivavanje

Prema normi HRN EN 1997-1 stalno djelovanje na ukopani objekt mora biti dominantno u odnosu na silu uzgona zbog podzemne vode. S obzirom da nema podataka o podzemnim vodama za predmetnu lokaciju, u provjeri se uzima najkritičniji slučaj te se pretpostavlja da je razina podzemne vode jednaka razini kote terena.

Ukupno stalno djelovanje jednako je vlastitoj težini objekta:

$$\text{Temeljna ploča: } G=(a \cdot b \cdot 0,25) \cdot 25 \text{ kN/m}^3=(2,0\text{m} \cdot 1,5\text{m} \cdot 0,25\text{m}) \cdot 25 \text{ kN/m}^3= 18,75 \text{ kN}$$

$$\text{Zidovi okna: } G=2 \cdot 2,65 \cdot 0,25 \cdot (2,0+1,0) \cdot 25 \text{ kN/m}^3=99,375 \text{ kN}$$

$$\text{Gornja ploča: } G=(a \cdot b \cdot 0,25) \cdot 25 \text{ kN/m}^3=(2,0\text{m} \cdot 1,5\text{m} \cdot 0,20\text{m}) \cdot 25 \text{ kN/m}^3= 15 \text{ kN}$$

$$\text{Ukupno stalno opterećenje: } G=133,125 \text{ kN}$$

Sila uzgona određuje se kao tlak vode na ukopani objekt, koji je jednak visini vode pomnoženoj sa zapreminskom težinom vode po metru kvadratnom temeljne ploče:

$$U=g_w \cdot h \cdot A= 10 \text{ kN/m}^3 \cdot 2,65\text{m} \cdot 2,0\text{m} \cdot 1,5 \text{ m} = 79,5 \text{ kN}$$

$$\text{Zapreminska težina zamuljene vode: } g_w= 10 \text{ kN/m}^3$$

$$\text{Sigurnost protiv uzgona: } K=G/U= 1,67 \rightarrow \text{zadovoljava}$$

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Statički proračun – 5.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 69 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

6. SANACIJA OKOLIŠA

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Sanacija okoliša – 6.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 70 od 108

Građevina svojom namjenom ne utječe negativno na okoliš jer njenim radom ne nastaju otpadni ili slični materijali. U tom smislu se sanacija gradilišta odnosi na uređenje okoliša po završetku građenja.

Nakon završenih radova na gradilištu potrebno je urediti okoliš. Uređenje okoliša započinje nakon što se vodovod položi u rov i zatrpa. Izvođač treba početi čistiti radni pojas uz trasu i sva susjedna područja koja je za vrijeme izvođenja radova upotrebljavao bez dodatnih troškova za investitora.

Izvođač treba za uređenje organizirati posebnu radnu grupu i to u trenutku kada su započeli radovi na zatrpavanju vodovoda. Dionicu i vrijeme uređenja, izvođaču određuje nadzorni inženjer investitora. S trase vodovoda potrebno je ukloniti sve podloške i ostali otpad koji se pojavio prilikom izvođenja radova.

Nastali otpad treba razvrstati po vrstama i predati ovlaštenim skupljačima i/ili obrađivačima otpada.

Također je potrebno ukloniti sve privremene objekte (drvene barake, kontejnere, demontažne ograde sa privremenih odlagališta), alat i strojeve koji su korišteni za vrijeme izvođenja radova.

Tijekom izvođenja radova potrebno je zaštititi sva stabla i biljke koje nije nužno posjeći na predviđenoj trasi. U slučaju potrebe uklanjanja (rušenja) stabala na predviđenoj trasi predmetnog zahvata, oko mjesta rušenja potrebno je poduzeti propisane mjere zaštite na radu. Navedene radove uklanjanja stabala mogu obavljati djelatnici osposobljeni za tu vrstu poslova.

Radi očuvanja biološke i krajobrazne raznolikosti, koliko je to moguće, potrebno je čuvati rubna staništa živica, pojedinačnih stabala i njihovih skupina eventualno smještenih na potezu izvođenja radova.

Ako je vodovod položen preko travnjaka, vrtova ili prilaznih puteva, travnjaci se moraju opet prekriti busenovima, oštećenim vrtovima treba nadoknaditi ukrasno grmlje i ostalo raslinje, a prilazni putevi se moraju vratiti u ranije stanje.

Izvođač će sve prokope, nasipe i vodotoke dovesti u prvobitno stanje, tako da se u potpunosti uspostavi njihova prvobitna funkcija.

Nadzorni inženjer može po svom nahođenju zatražiti izgradnju prokopa ili propusta preko rova cjevovoda da bi se vodotoci usmjerili u prirodne drenaže i podalje od cjevovoda. U nijednom slučaju ne smiju se površinske drenaže skrenuti u druge kanale nego što su bile prije polaganja cjevovoda. Svi troškovi idu na račun izvođača.

Izvođač će ograde oštećene za vrijeme izgradnje cjevovoda morati obnoviti i vratiti im prvotno stanje.

Sve prometnice (asfaltne, makadamske, i dr.), i uređene javne površine te privatne puteve koje je koristio za vrijeme izvođenja radova, izvođač treba po završetku radova obnoviti i dovesti u ranije stanje.

Višak zemlje iz iskopa iskoristiti za zatrpavanje i poravnavanje. Preostali materijal od iskopa prevesti na predviđeno odlagalište. Neispravni građevinski materijali kao i oni koji se nisu upotrijebili u radovima moraju se odvesti u odgovarajuća odlagališta.

Kada je uređenje nekog određenog područja potpuno završeno, nadzorni inženjer mora takvo uređenje pismeno potvrditi.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Sanacija okoliša – 6.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 71 od 108

Ni u jednom trenutku za vrijeme napredovanja radova ne smije završeno uređenje trase zaostajati iza zatrpavanja rova na većoj udaljenosti nego što je to po mišljenju nadzornog inženjera opravdano.

Za vrijeme izvođenja radova potrebno je spriječiti svako onečišćenja tla, podzemnih i površinskih voda od utjecaja onečišćujućih tvari koje mogu nastati nepravilnom ili primjenom neispravne građevinske i druge mehanizacije (istjecanje motornih ulja, nafte, benzina i dr.).

Zagreb, studeni 2019.

PROJEKTANT:

Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dragan Šekerija
struč.spec.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 5354

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Sanacija okoliša – 6.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 72 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

7. MJERE ZAŠTITE NA RADU

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite na radu – 7.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 73 od 108

7.1. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

7.1.1. Općenito

Osnovna misao **Zakona o zaštiti na radu** (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18), je sprječavanje ozljeda na radu, profesionalnih bolesti u svezi sa radom, te zaštita radnog okoliša.

U smislu ovoga Zakona pojmovima mjesto rada i radni okoliš obuhvaćaju se sva mjesta i prostori pod neposrednim i posrednim nadzorom poslodavca na kojima se zaposlenici moraju nalaziti ili do kojih moraju dolaziti u tijeku rada.

Zaštita na radu kao organizirano djelovanje obuhvaća sustav pravila koja se primjenjuju po Zakonu o zaštiti na radu i drugim propisima, a to su:

- Pravila pri projektiranju i izradi sredstava rada,
- Pravila pri održavanju i ispitivanju sredstava rada,
- Pravila koja se odnose na sredstva rada i radnike te prilagodbu procesa rada njihovom spolu, dobi te duševnim i tjelesnim sposobnostima,
- Osposobljavanje i obavješćivanje radnika i poslodavca sa svrhom postizanja odgovarajućeg stupnja zaštite na radu i zdravstvene zaštite,
- Suradnju na svim razinama od poslodavca i radnika, preko njihovih predstavnika i udruga, do razine državnih ustanova i tijela,
- Zaštita radnika, njihovih predstavnika i stručnjaka za zaštitu na radu od dovođenja u nepovoljni položaj i od drugih mjera zbog akcija poduzetih na području zaštite na radu.

Zaštita na radu je sastavni dio organizacije rada i izvođenje radnog procesa, a ostvaruje se obavljanjem poslova zaštite na radu i primjenom propisanih, ugovorenih, kao i priznatih pravila zaštite na radu te nadređenih mjera i uputa poslodavca

Investitor je dužan poštovati načela zaštite na radu u svim fazama projektiranja i pripremi projekta, posebice kada se odlučuje o oblikovnim, tehničkim, tehnološkim i/ili organizacijskim aspektima kako bi se nesmetano planirale različite aktivnosti ili faze rada koje se trebaju izvoditi istodobno ili u slijedu i procjenjuje vrijeme potrebno za dovršenje takvih radova ili faze rada u skladu s planom izvođenja radova.

Izvođač radova dužan je radove obavljati u skladu s pravilima zaštite na radu, a na temelju plana o uređenju gradilišta u kojem su obuhvaćene i sve specifičnosti organizacije gradilišta i tehnologije koju će primijeniti. Zato je za vrijeme izvođenja radova na objektu potrebno osigurati stručan nadzor nad izvođenjem, te primjenu svih propisa u graditeljstvu.

U tijeku gradnje, izvođač radova mora sastaviti poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu, u kojem će se obuhvatiti i predvidjeti sve potrebne mjere i radnje koje treba poduzeti na gradilištu da se u potpunosti zaštite radnici, pomoćno osoblje, treće osobe, objekti, građevinski materijal i sredstva rada.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite na radu – 7.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 74 od 108



Građevina je vodoopskrbni cjevovod, namijenjen za tranzit i opskrbu pitkom vodom naselja Dinjiška i Miškovići.

Građevina mora udovoljavati sanitarnim propisima.

Pri obavljanju radova prvenstveno je potrebno primjenjivati pravila zaštite na radu kojima se uklanja ili smanjuje opasnost na sredstvima rada (osnovna pravila zaštite na radu). To se posebice odnosi na zahtjeve kojima mora udovoljavati sredstvo rada kada je u uporabi, a naročito glede opskrbljenosti zaštitnim napravama, osiguranja od udara električne struje, sprečavanja nastanka požara i eksplozija, osiguranja potrebne radne površine i radnog prostora, osiguranja potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju, osiguranje čistoće, potrebne temperature i vlažnosti zraka, rasvjete mjesta rada i radnog okoliša, osiguranje prostorija i uređaja za osobnu higijenu i dr.

Kada nije moguće pravilima zaštite na sredstvima rada ili organizacijskim mjerama otkloniti ili u dovoljnoj mjeri ograničiti opasnosti po sigurnost i zdravlje zaposlenika, poslodavac mora osigurati odgovarajuća zaštitna sredstva i skrbiti da ih zaposlenici koriste pri obavljanju poslova.

Zaposlenici su dužni obavljati poslove s pozornošću sukladno pravilima zaštite na radu i koristiti propisana osobna zaštitna sredstva. Prije početka rada mora se pregledati mjesto rada te o eventualno uočenim nedostacima izvijestiti poslodavca ili njegovog ovlaštenika. Posao se mora obavljati sukladno pravilima struke, uputama proizvođača strojeva i opreme, osobnih zaštitnih sredstava i radnih tvari te uputama poslodavca.

Potrebno je pridržavati se slijedećih općih načela zaštite na radu:

- izbjegavanje opasnosti i štetnosti,
- procjene opasnosti i štetnosti koje se ne mogu otkloniti primjenom osnovnih pravila zaštite na radu,
- sprječavanje opasnosti i štetnosti na njihovom izvoru zamjene opasnog neopasnim ili manje opasnim,
- davanje prednosti skupnim mjerama zaštite pred pojedinačnim,
- odgovarajuće osposobljavanje zaposlenika,
- prilagođavanje tehničkom napretku.

Tijekom izvođenja radova na predmetnoj građevini nužno je primijeniti sve potrebne mjere zaštite na radu, a prvenstveno zaštita građevne jame od neovlaštenog pristupa trećih lica, zatim mjere zaštite uposlenih pri radu u građevnoj jami.

Tijekom građenja treba kontrolirati kvalitetu ugrađenih materijala i atestima dokazati valjanost i kvalitetu.

Prilikom izvođenja radova na dionicama cjevovoda gdje već postoje podzemne instalacije (npr. plin, električne instalacije, telefon i instalacije pripadnih kućnih priključaka), radove izvesti u skladu posebnih uvjeta nadležnih organizacija - poduzeća uz prisustvo njihova predstavnika i nadzornog inženjera gradilišta.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite na radu – 7.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 75 od 108



7.1.2. Prikaz tehničkih rješenja i mjera zaštite na radu

U ovom Glavnom projektu sadržana su tehnička rješenja za primjenu svih pravila zaštite na radu i zaštite od požara.

Predviđeni su važeći standardi.

S ciljem što efikasnije primjene propisa i normativa o zaštiti na radu, skrećemo pažnju na primjenu nekih zaštitnih i sigurnosnih mjera pri gradnji i kasnije u eksploataciji vodovodnog sistema.

Izvođač radova dužan je radove obavljati u skladu s pravilima zaštite na radu, a na temelju plana o uređenju gradilišta u kojem su obuhvaćene i sve specifičnosti organizacije gradilišta i tehnologije koju će primijeniti. Zato treba osigurati primjenu svih propisa u građevinarstvu.

Tijekom građenja treba kontrolirati kvalitetu ugrađenih materijala i atestima dokazati valjanost i kvalitetu.

Prilikom izvođenja radova na dionicama gdje već postoje podzemne instalacije (npr. plin, električne instalacije, telefon i instalacije pripadnih kućnih priključaka), radove izvesti u skladu posebnih uvjeta nadležnih organizacija - poduzeća uz prisustvo njihova predstavnika i nadzornog inženjera gradilišta.

7.1.2.1. Uređenje gradilišta

O uređenju gradilišta i radu na gradilištu izvođač radova sastavlja poseban elaborat koji u pogledu zaštite na radu obuhvaća i razrađuje način primjene propisa zaštite na radu u glavnom projektu sukladno s odrednicama Zakona o zaštiti na radu.:

- 1) osiguranje granica gradilišta prema okolini,
- 2) uređenje i održavanje prometnica (prolazi, putovi, željeznice i sl.),
- 3) određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja i uskladištenja građevnog materijala,
- 4) izgradnja i uređenje prostora za čuvanje opasnog materijala,
- 5) način transportiranja, utovarivanja, istovarivanja i deponiranja raznih vrsta građevnog materijala i teških predmeta,
- 6) način obilježavanja, odnosno osiguranja opasnih mjesta i ugroženih prostora na gradilištu (opasne zone),
- 7) način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para, odnosno gdje može nastati vatra i drugo,
- 8) uređenje električnih instalacija za pogon i osvjetljenje na pojedinim mjestima na gradilištu,
- 9) određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja i odgovarajuće osiguranje s obzirom na lokaciju gradilišta,
- 10) određivanje vrste i načina izvođenja građevinskih skela,
- 11) način zaštite od pada s visine ili u dubinu,
- 12) određivanje radnih mjesta na kojima postoji povećana opasnost po život i zdravlje radnika, kao i vrste i količine potrebnih osobnih zaštitnih sredstava odnosno zaštitne opreme,
- 13) mjere i sredstva protupožarne zaštite na gradilištu,

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite na radu – 7.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 76 od 108



- 14) izgradnju, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu,
- 15) organiziranje prve pomoći na gradilištu,
- 16) po potrebi, organiziranje smještaja, prehrane, prijevoza radnika na gradilište i sa gradilišta,
- 17) druge neophodne mjere za zaštitu osoba na radu.

Elaborat je sastavni dio Izvedbenog projekta i obvezno se čuva na gradilištu uz ostalu dokumentaciju. Svi troškovi provođenja zaštite na radu i zaštite od požara na gradilištu uračunati su i obuhvaćeni pozicijom UREĐENJE GRADILIŠTA.

Elaboratom se propisuju:

1) Smještaj, prehrana i prijevoz radnika na gradilište i iz gradilišta:

- radnici koji su sa stanom izvan mjesta radova smješteni su u radničkim barakama ili odgovarajućem smještaju;
- prehrana je osigurana putem društvene prehrane poduzeća;
- prijevoz radnika osiguran je gradskim prijevozom i vozilima dijela transporta i mehanizacije poduzeća koje izvodi radove.

2) Sanitarni objekti na gradilištu

Na gradilištu će se postaviti pokretna stambeno - kancelarijska prikolica, a posebno se izvodi poljski WC.

3) Organizacija pružanja prve pomoći na gradilištu

Poslodavac je dužan organizirati i osigurati pružanje prve pomoći radnicima za slučaj ozljede na radu ili iznenadne bolesti do njihovog upućivanja na liječenje zdravstvenoj ustanovi i osigurati pozivanje.

Ormarić se mora smjestiti u kancelariju poslovođe, a ključ u odsutnosti poslovođe mora biti dostupan brigadiru. Svi radnici moraju biti osposobljeni za pružanje samopomoći i prve pomoći drugom radniku. Na ormariću treba ispisati telefonski broj hitne pomoći ili najbližeg liječnika.

4) Način skladištenja građevinskog materijala

Građevinski materijal se skladišti u postojećim skladištima izvođača, a potrebno se dovozi na gradilište.

5) Građevinski strojevi, uređaji i alati

Za građevinske strojeve, uređaje i alate koji će se nalaziti na gradilištu treba utvrditi provođenje zaštitnih mjera kojima će se zaštititi radnici, a ujedno osigurati veća produktivnost i smanjiti zastoji na radu.

6) Osobna zaštitna sredstva

Koriste se propisana osobna zaštitna sredstva, a u skladu sa standardom, prema poslovima i zadacima koje dotični radnik obavlja.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite na radu – 7.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 77 od 108



7) Obilježavanje opasnih radnih mjesta na gradilištu

Opasna radna mjesta na gradilištu su ona kod kojih se na užem području ili uz samo mjesto rada pojavljuju izvori opasnosti od mehaničkih ozljeda od prometa, od podzemnih instalacija električne struje, plina, od opekotina i sl. Sva ta radna mjesta, ili radna mjesta rada gdje postoji stalna ili povremena opasnost, moraju se obilježiti na jasan i uočljiv način pločama upozorenja, uputama i raznim propisanim oznakama, pri čemu se utvrđuje i tehnologija izvođenja.

Radovi na opasnim mjestima rada ili ugroženom prostoru su:

- rovokopački radovi (utvrđuje strojna ili ručna izvedba);
- polaganje cijevi u rov,
- monterski radovi u rovu, revizijskom oknu, retencijskom bazenu.

Prema Pravilniku o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 51/08) Investitor je obavezan imenovati jednog ili više koordinatora za zaštitu na radu kada radove izvode ili je predviđeno da ih izvode dva ili više izvođača. Iz toga proizlazi da samo onaj ponuditelj koji koristi podizvoditelje ili čini zajednicu ponuditelja mora dostaviti traženo rješenje, dok ponuditelj koji samostalno izvodi predmetne radove ne mora dostaviti traženo rješenje. Troškove usluge koordinatora II snosi sam ponuditelj, tj. ponuditelj te troškove mora ukalkulirati u svoju ponudu. Investitor (Investitor) će imenovati koordinatora II kojeg ponuditelj odabere u svojoj ponudi.

Investitor je obavezan imenovati kordinatora (u tekstu dalje Koordinator II) u skladu s odredbama Pravilnika o uvjetima i stručnim znanjima za imenovanje koordinatora za zaštitu na radu te je njegova dužnost da kontrolira projekat u fazi izvođenja radova. Imenovanje za koordinatora II nije dopušteno samo za osobu koja je ujedno stručnjak zaštite na radu kod poslodavca koji izvodi radove.

Investitor je dužan:

- koordinirati primjenu načela zaštite na radu,
- koordinirati izvođenje odgovarajućih postupaka, da bi se osiguralo da poslodavci i druge osobe dosljedno primjenjuju načela propisana odredbama članka 13. Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima,
- usklađenje plana izvođenja radova i druge dokumentacije,
- organizirati suradnju i uzajamno izvješćivanje svih izvođača radova,
- nadzirati obavljanje radnih postupaka
- organizirati pristup samo osobama koje su zaposlene na gradilištu.

Svi zaposleni trebaju biti upoznati i pridržavati se mjera zaštite na radu i zaštite od požara. Zaposleni se trebaju pridržavati i mjera propisanih od strane Investitora. Dodatna edukacija zaposlenika o opasnostima, po potrebi, obavlja se svakodnevno prije početka radova.

Opasnim prostorima na gradilištu se smatraju mjesta i prostori na kojima postoji opasnost od povređivanja tj. opasnost po život i zdravlje radnika. Takva mjesta nastaju prilikom izvođenja radova na više nivoa te kod radova na visini ili dubini kao i kod uporabe strojeva na motorni pogon ili ona kod kojih se uz mjesto rada pojavljuju izvori opasnosti od mehaničkih ozljeda od prometa, od podzemnih

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite na radu – 7.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 78 od 108

instalacija električne struje, plina, od opekotina i sl. Sva ta radna mjesta, ili radna mjesta rada gdje postoji stalna i/ili povremena opasnost, moraju se na jasan i razumljiv način obilježiti pločama upozorenja, uputama, obojenim površinama, raznim oznakama i sl.

Gradilište mora biti uređeno tako da je omogućeno nesmetano i sigurno izvođenje radova, te osigurano od neovlaštenog pristupa osoba koje nisu zaposlene na gradilištu. Sav materijal, uređaji, postrojenja i oprema potrebnih za izgradnju objekata odnosno za izvođenje radova na gradilištu, moraju biti složeni tako da je omogućen lak pregled i nesmetano njihovo ručno ili mehanizirano uzimanje bez opasnosti od rušenja i slično.

Gradilište se organizira na otvorenom prostoru, pa će biti potrebno njegovo označavanje a dijelom i ograđivanje (skladišnog prostora, prostor za smještaj strojeva/uređaja nakon radne smjene) o čemu će za pojedine slučajeve odlučivati Voditelj gradilišta i Koordinator II. Osiguranje od pristupa nezaposlenim osobama po potrebi se vrši ogradom i drvenim zaštitnim ogradama odnosno preprekama. Ograda je slobodno stojeća i na nju se neće naslanjati nikakav materijal. Visina zaštitne ograde ne smije biti manja od 100 cm, mjereno od tla.

Sve potrebne mjere za osiguranje prometa (ograničavanje i zatvaranje prometa, osvjetljenje, signalni uređaji itd.) moraju se u skladu s odgovarajućim propisima osigurati i provoditi za vrijeme trajanja kao i za vrijeme prekida izvedbe radova.

Izvođenje radova na gradilištu smije otpočeti tek kad je gradilište uređeno prema odredbama ovog pravilnika.

Pomoćni pogoni na gradilištu, kao tesarske, stolarske, bravarske i druge radionice moraju biti pravilno smještene van opasnih zona na gradilištu.

Svaki izvođač radova (poslodavac) je dužan na propisani način obavljati ispitivanja strojeva i uređaja s povećanim opasnostima. Također je dužan redovito obavljati preglede strojeva i uređaja koja koristi radi utvrđivanja da li su na njima primijenjeni propisi zaštite na radu i da li zbog nastalih promjena tijekom uporabe ugrožavaju sigurnost i zdravlje radnika, kako bi se osiguralo da strojevi i uređaji u svakom trenutku budu ispravni.

Svi strojevi i uređaji koji će se koristiti na gradilištu moraju odgovarati specifičnim uvjetima u pogledu zaštite na radu. Prije postavljanja u upotrebu moraju biti pregledana i provjerena u pogledu njihove ispravnosti. Svi strojevi i uređaji sa ugrađenim elektromotorom i instalacijom moraju biti zaštićeni od udara električne struje, a svi rotirajući dijelovi zaštićeni. Upotreba uređaja i strojeva bez sigurnosnih sklopki nije dopuštena.

Na gradilištu postoji povećana opasnost od pada s visine ili u dubinu kod izvođenja: zemljanih, krovopokrivačkih i montažnih radova.

Za zaštitu od pada radnika s visine na gradilištu treba koristiti: zaštitnu ogradu, koju treba izvesti oko građevinskih iskopa, kod radova na višim dijelovima građevine, oko rovova gdje se vrši montaža, oko zasunskih okana i opreme. Sve otvore, zasunska okna i sl. treba prekriti čvrstim i nepomičnim poklopcima. Ako na pojedinim mjestima nije moguće postaviti zaštitnu ogradu, tada radnicima treba dati na korištenje zaštitni pojas i produžno užje.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite na radu – 7.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 79 od 108



7.1.2.2. Zemljani radovi

Površina poda radnog mjesta mora biti takva da omogućiti radnicima dostatnu slobodu kretanja tijekom rada. Pri određivanju površine za slobodno kretanje radnika potrebno je uzeti u obzir opremu ili uređaje. Pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 100 cm moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga sa bočnih strana i protiv obrušavanja iskopanog materijala. Iskop zemlje može se vršiti i bez razupiranja, ako to čvrstoća tla dozvoljava. U suprotnom, iskop zemlje na dubini većoj od 100 cm smije se vršiti samo uz postepeno osiguravanje bočnih strana iskopa. Kopanje zemlje na dubini većoj od 100 cm mora se izvoditi pod kontrolom nadzorom odgovorne osobe. Pri strojnom kopanju zemlje, rukovatelj strojem ili poslovođa radova moraju voditi računa o sigurnosti radnika koji rade ispred ili oko stroja za iskop zemlje.

Ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže. Svako potkopavanje je zabranjeno.

Drvo i drugi materijali koji se pri iskopavanju upotrebljavaju za razupiranje bočnih strana rovova i kanala moraju se svojoj čvrstoći i dimenzijama odgovarati svrsi kojoj su namijenjeni, shodno postojećim tehničkim propisima odnosno hrvatskim normama. Razupiranje rovova i kanala mora odgovarati lokalnim prilikama, geofizičkim osobinama, rastresitosti i pritisku tla u kome se vrši iskop, kao i odgovarajućih statičkih proračuna što će se obraditi u izvedbenoj dokumentaciji. Iskopani materijal iz rovova i kanala mora se odbacivati na toliku udaljenost od ruba iskopa da ne postoji mogućnost obrušavanja tog materijala u iskop.

Ako se iskop zemlje vrši na mjestu gdje postoje instalacije plina, struje, vode ili drugo, radovi na iskopu moraju se vršiti prema uputama i pod nadzorom stručne osobe određene sporazumom između organizacija kojima pripadaju odnosno koje održavaju te instalacije i izvođača radova. Ako se u toku iskopavanja naiđe na instalacije radovi se moraju obustaviti dok se ne osigura nadzor stručne osobe. Prije vršenja iskopa zemlje ili čišćenja zemljom zatrpanih jama, bunara, kanala i drugog, mora se prethodno provjeriti da li eventualno nema ugljičnog monoksida odnosno drugih štetnih, zapaljivih ili eksplozivnih plinova.

Podupiranje bočnih strana širokih i dubokih iskopa, kao i izvođenje slijepih zidova (zagata), mora se vršiti u skladu udvojene tehnologije izgradnje, prema planovima i proračunima, vodeći računa o mogućnosti prodora vode i povećanih pritisaka u zidovima iskopa ili zagata. Ako se iskop vrši u blizini građevinskih i drugih objekata, koji mogu utjecati na izvođenje radova, ovi radovi moraju se vršiti uz osiguranje mjera zaštite na radu i mjera za osiguranje susjednog objekta.

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

Za silaženje radnika u iskop i izlaženje iz iskopa moraju se osigurati čvrste ljestve tolike dužine da prelaze iznad ruba iskopa za najmanje 75 cm. Ljestve trebaju imati atest i biti u ispravnom stanju. Umjesto ljestava može se predvidjeti i izrada odgovarajućih stepenica ili rampi, ako je time sigurno kretanje radnika i za vrijeme oborina.

Skidanje oplata i zasipanje iskopa mora se vršiti po uputi i pod nadzorom stručne osobe. Ako bi vađenje oplata moglo ugroziti sigurnost radnika, oplata se mora ostaviti u iskopu.

Sredstva za spajanje i učvršćivanje dijelova podupirača, kao što su klinovi, okovi, vijci, čavli, žice i slično, moraju odgovarati važećim hrvatskim standardima.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite na radu – 7.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 80 od 108



Prije početka rada na iskopu zemlje, a uvijek poslije vremenskih nepogoda, mrazova ili otapanja snijega i leda, rukovoditelj iskopavanja mora pregledati stanje radova i, po potrebi, poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere protiv opasnosti od obrušavanja bočnih strana iskopa.

Iskop rova izvodi se pretežno strojnim, a po potrebi i ručnim iskopom, svijetle širine prema normalnim poprečnim profilima rova. Nije dozvoljena upotreba eksploziva. Predviđeno je izvođenje rova minimalnih svijetlih dimenzija prema HRN 1610 s potrebnim osiguranjima protiv zarušavanja.

Pri strojnom kopanju iskopa mora se voditi računa o stabilnosti stroja. Iskopanu zemlju treba odlagati na udaljenost koja ne ugrožava stabilnost strana iskopa, ako po završnom iskopu treba vršiti i druge radove u iskopu. Rubovi iskopa smiju se opterećivati strojevima ili drugim teškim uređajima samo ako su poduzete mjere protiv obrušavanja uslijed takvih opterećenja.

Dubina iskopa definirana je planom oplata precrpne građevine, a širina iskopa cjevovoda normalnim poprečnim profilom rova, koji se koristi za proračun količina u stavci zemljanih radova. Stavka troškovnika kojom se obuhvaća strojni iskop rova cjevovoda uključuje sve potrebne radove i opremu za razupiranje i osiguranje rova od urušavanja, prema tehnologiji izvođača radova, u skladu s propisanim uvjetima zaštite na radu, uključujući i potreban iskop za ugradnju zaštitne oplata (koji nije posebno specificiran). Pored toga, uključuje sve potrebne radove i opremu za crpljenje podzemnih voda, tako da ponuda Izvođača uključuje i rizik od smetnji uzrokovanih pojavom bujičnih voda.

Ponuditelj nudi jedinstvenu cijenu iskopa, bez obzira na stvarne kategorije tla i uvjete izvođenja, sve na temelju projektne dokumentacije i obilaska lokacije.

Prema lokalnim uvjetima i raspoloživoj tehnologiji i opremi, izvoditelj radova izrađuje prijedlog i rok izvođenja radova koje odobrava nadzorni inženjer i investitor prije početka radova.

Rov iskopa se preporuča što kraće držati otvorenim. Dužina iskopa ne smije biti veća od dužine koju u jednom danu izvođač može u cijelosti okončati. Potrebno je duljinu rova reducirati na najmanju moguću mjeru te se projektom predviđa iskop, ugradnja cijevi i zatrpavanje kompletno po komadu ugrađene cijevi. Iskop rovova smije se vršiti samo uz istovremeno postepeno osiguranje i razupiranje bočnih strana rova posebnim oplatnim sustavima uz kontinuirani nadzor za cijelo vrijeme gradnje.

U svrhu osiguranja od urušavanja rova, izvođač treba posvetiti naročitu pažnju i primijeniti odgovarajuću tehnologiju za vertikalni iskop (projektom se predlaže upotreba standardne dvostruke klizne oplata).

Polaganje cijevi vrši se na fino isplaniranu pješčanu posteljicu predviđene debljine. Položena cijev mora jednoliko nalijegati po čitavoj dužini na posteljicu, a nakon montaže treba cijevi osigurati od pomicanja izvedbom betonskih uporišta ovisno o veličini lomnog kuta trase. Isto se odnosi na odvojke hidranata i pripadnih ulaznih spojnih elemenata. Zatrpavanje rova treba vršiti pažljivo, da ne dođe do oštećenja cijevi. Nabijanje vršiti ručnim nabijačima, samo sa strane cijevi, a tek kod nadsloja od 40 cm iznad tjemena cijevi može se primijeniti i strojno nabijanje. Cijevi prije ugradnje treba pregledati i samo potpuno ispravne cijevi smiju se ugraditi u rov.

7.1.2.3. Betonski radovi

Metalne šipke armature deponirati će se na odgovarajućem mjestu na gradilištu, složene prema dimenzijama i profilima tako da rad s njima neće prouzrokovati opasnosti za radnike na gradilištu.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite na radu – 7.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 81 od 108



Ispravljanje, sječenje, savijanje i ostali radovi na obradi čelika za armaturu vršiti na zato određenom mjestu na gradilištu, s odgovarajućim uređajima, napravama i alatom uz poduzimanje zaštitnih mjera zaštite na radu i sredstvima.

Polaganje armature u konstrukciju vršiti pod nadzorom stručne osobe, a betoniranje započeti tek nakon pregleda.

S radovima na betoniranju smije se početi tek po provjeravanju od strane određene stručne osobe na gradilištu je li noseća skela propisno izrađena i jesu li izvršeni svi potrebni prethodni radovi.

Betonski radovi većeg opsega na visinama i u dubinama mogu se izvoditi samo sa stručno obučanim i zdravstveno sposobnim radnicima, upoznatim s opasnostima pri tim radovima i pod nadzorom određene stručne osobe na gradilištu.

Prije početka betoniranja svi oštri vrhovi ili rubovi sredstava za spajanje pojedinih dijelova skele (čavli, spona, žice i drugo), koji vire iz oplata i drugih dijelova drvene konstrukcije skele za betoniranje, moraju se podviti ili pokriti.

Nasilno skidanje (čupanje) oplata pomoću dizalice ili drugih uređaja, nije dopušteno.

Pri klizanju i skidanju oplata pomoću posebnih uređaja za dizanje zabranjeno je stajanje radnika na napravi za prihvaćanje oplata.

7.1.2.4. Minerski radovi

Pri minerskim radovima u građevinarstvu primjenjuju se zaštitne mjere predviđene postojećim propisima o zaštitnim mjerama pri rukovanju eksplozivom i lagumanju (miniranju) u rudnicima i kamenolomima, kao i pri drugim radovima.

paljenje mina smije se vršiti samo pomoću električnog uređaja s površine terena,

prije ulaska u bunar, reviziono okno ili jamu poslije miniranje mora se prethodno izvršiti provjetravanje i provjeravanje da nema plinova u bunaru, revizionom oknu ili jami,

prije nastavljanja radova poslije miniranja treba provjeriti stanje bočnih strana konstrukcija, bunara, revizijskog okna ili jame, radi uklanjanja eventualne opasnosti od obrušavanja.

7.1.2.5. Kamenolomi i majdani šljunka, gline i pijeska

Pri vađenju, obrađivanju i prerađivanju kamena, šljunka, gline i pijeska za potrebe građenja, moraju se primjenjivati zaštitne mjere propisane posebnim propisima u zaštiti na radu pri proizvodnji građevnog materijala.

Masovna miniranja u kamenolomu ili majdanu gline smiju se izvoditi samo na osnovu stručno izrađenog plana eksploatacije kamenoloma odnosno majdana. Miniranje se smije vršiti samo pod neposrednim nadzorom stručne osobe određene za radove na miniranju.

7.1.2.6. Ispitivanja vodonepropusnosti i tlačna proba

Ispitivanje na vodonepropusnost mora izvršiti za to akreditirana pravna osoba od DZNM-a prema HRN EN ISO/IEC 17025:2007, te se mora sastaviti terenski zapisnik koji svojim potpisom potvrđuje izvoditelj i nadzorni inženjer investitora.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite na radu – 7.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 82 od 108



Prije provođenja procesa dezinfekcije cjevovoda potrebno je napuniti i odzračiti cjevovod, te izvršiti ispiranje na svim hidrantima i ispusnim mjestima, uz istovremeno dopunjavanje cjevovoda svježom vodom. Pražnjenje cjevovoda mora biti osigurano tako da ne uzrokuje nastanak štete i u principu se odvodi korištenjem vatrogasnih crijeva do obližnjih jaraka, kanala, uličnih slivnika, odnosno do javne kanalizacije, prema lokalnim prilikama.

Radove na dezinfekciji mogu izvesti samo ovlaštene i kvalificirane osobe. Ispitivanje vode prema Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13, 64/15, 104/17, 115/18), vrši institucija registrirana za tu djelatnost.

Zagreb, studeni 2019.

PROJEKTANT:

Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Dragan Šekerija

struč.spec.ing.aedif.

Ovlašteni inženjer građevinarstva

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite na radu – 7.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 83 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

8. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite od požara – 8.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 84 od 108



8.1. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Popis primijenjenih zakona, propisa i pravilnika zaštite od požara:

1. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
2. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
3. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
4. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
5. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10)
6. Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera ZOP-a (NN 56/12, 61/12)
7. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
8. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
9. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
10. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN br.08/06)
11. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
12. Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, NN 74/13)
13. Pravilnik o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11)
14. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/09, NN 33/10)

Norme:

1. **HRN EN ISO 1182** – Ispitivanja reakcije na požar proizvoda – Ispitivanje negorivosti
2. **HRN EN 13501-1** – Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju o požaru – 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije od požara
3. **HRN EN 14135** – Obloge – Određivanje sposobnosti zaštite od požara
4. **HRN EN 15725** – Proširena primjena izvještaja o ponašanju i požaru građevnih proizvoda i građevnih elemenata
5. **HRN EN 671-1:1998** – Stabilni protupožarni sustavi – Hidrantski sustav – 1. dio: Odredba za hidrantske sustave s polučvrstim cijevima
6. **HRN EN 671-2:2007** – Stabilni protupožarni sustavi – Hidrantski sustav – 2. dio: Hidrantski sustavi s plosnatim cijevima

8.2. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA KOD GRAĐENJA

Mjere zaštite od požara treba poduzimati na gradilištu tijekom građenja u skladu s Pravilnikom o mjerama zaštite od požara kod građenja (NN 141/11), kako bi se rizik od požara smanjio na prihvatljivu mjeru, te omogućila učinkovita intervencija osoba osposobljenih za početno gašenje požara i vatrogasaca.

U fazi pripreme gradilišta potrebno je odrediti odgovornu osobu za provođenje mjera zaštite od požara na gradilištu. Odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara na gradilištu je izvođač radova.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite od požara – 8.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 85 od 108

Ukoliko kod građenja sudjeluje više izvođača, odgovorna osoba za provođenje mjera zaštite od požara je glavni izvođač radova.

Kako bi se spriječilo nastajanje i širenje požara na gradilištu i osiguralo njegovo učinkovito gašenje potrebno je planirati i provoditi odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere na gradilištu, za vrijeme i izvan radnog vremena, koje uključuju:

- mjere praćenja i kontrole ulazaka i izlazaka (ograđivanje gradilišta, čuvarska služba i drugo),
- mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba,
- mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari koje nisu namijenjene za potrebe građenja (pirotehnika i slično) i obavljanja opasnih radnji (pušenje i slično),
- mjere označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima i provođenju potrebnih mjera zaštite od požara,
- osposobljenost osoba za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom,
- odabir mjesta i uvjeta smještaja osoba na gradilištu (kontejneri i drugo) koji se odnose na sigurnosne udaljenosti (minimalno 5 metara u svim smjerovima od ostalih objekata gradilišta), požarna spojeva konstrukcijskih elemenata (minimalno razreda reakcije na požar A2), i drugo,
- odabir mjesta i uvjeta držanja i skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara i drugo),
- mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje – elektrolučno ili autogeno, rezanje rezom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena kao što je varenje ljepenke kod hidroizolacionih radova, skidanje boja plamenikom i slično),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstva za gašenje početnih požara (vode, pijeska i drugo),
- mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste opreme za gašenje početnih požara (vatrogasnih aparata, posuda za vodu i drugo),
- mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije i održavanja,
- mjere zbrinjavanja i redovitog uklanjanja prašine i otpada (osobito ambalažnog otpada, krpa natopljenih otapalima i slično),
- odabir odgovarajuće ozvedbe (Ex-izvedba) i mjere održavanja u ispravnom stanju uređaja, opreme i alata te njihova pohrana i stavljanje van pogona nakon uporabe,
- mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja,
- mjere provjere provođenja mjera zaštite od požara,
- način i postupanja i uzbunjivanja u slučaju požara (pozivanje brojeva telefona koje treba nazvati: zaštita i spašavanje, vatrogasci, policija, hitna pomoć i slično).

Zagreb, studeni 2019.

PROJEKTANT:

Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dragan Šekerija
struč.spec.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva



PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Mjere zaštite od požara – 8.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 86 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

9. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 87 od 108



9.1. OPĆENITO

Program ima karakter općih uvjeta koji daju naglasak na zahtjeve kvalitete materijala, proizvoda i radova, a ne propisuje tehnologiju koju će izvođač primijeniti. Izvođač svakako mora za interne potrebe razraditi tehnologiju svake pripreme proizvodnje i tijeka izgradnje pojedinih radova.

Materijali, građevni proizvodi, oprema i radovi moraju biti u skladu sa zahtjevima HRN-a, Tehničkim propisima i drugim zahtjevima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nije navedena niti jedna HRN, obvezna je primjena trenutno važeće EN norme. Ako se neka norma ili propis stavi izvan snage, vrijedit će zamjenjujuća norma ili tehnički propis.

Ako za neke materijale i građevne proizvode ne postoji HRN ni EN, vrijedit će hrvatsko ili europsko tehničko dopuštenje. Ako za neki materijal ili građevni proizvod ne postoji ništa od navedenog, izvođač ima pravo predložiti primjenu pravila (normi) priznatih međunarodnih ili regionalnih normizacijskih tijela (ISO, DIN, BS, AFNOR itd.), uz uvjet da to odobre projektant i nadzorni inženjer.

Sve promjene u pogledu tehničkih zahtjeva za materijale, građevne proizvode i radove izvođač je dužan unijeti u projekt izvedenog stanja. Ako za neko područje nema odgovarajućeg hrvatskog tehničkog pravila, moguće je korištenje priznatih međunarodnih tehničkih pravila (DVGW, CP, WRc, AWWA i sl.), uz uvjet da se o tome suglase krajnji korisnik, projektant i nadzorni inženjer.

Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda u skladu s važećim zakonima, propisima i normama.

Svi učesnici uključeni u aktivnostima nabave dijelova, opreme ili usluga, izrade, montaže, građenja, puštanja u pogon kao i za vrijeme redovnog pogona, dužni su primjenjivati navedene standarde i ispunjavati tražene zahtjeve.

Osim navedenih standarda i zahtjeva, svi učesnici u spomenutim aktivnostima dužni su primjenjivati standarde i poštivati propise od važnosti za kvalitetu iz područja djelatnosti koju obavljaju.

Investitor, odnosno korisnik objekta snosi krajnju odgovornost za primjenu i ispunjenje svih standarda i zahtjeva navedenih u ovom projektu.

Ovi se uvjeti mogu dopuniti za radove koji se naknadnim rješenjima pojave, a mogu se suglasno zamijeniti, ako se u međuvremenu suglasno izmjene tehnička rješenja ili se izmjene važeći propisi i norme.

Dužnost Investitora :

- osigurati svu potrebnu projektnu dokumentaciju, odobrenja, suglasnosti i dozvole
- osigurati elaborat o iskolčenju građevine
- osigurati izvješća o kontroli projekta
- osigurati stalni stručni nadzor nad građenjem
- osigurati projektantski nadzor nad građenjem

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 88 od 173



Dužnost Izvođača:

- radove izvoditi na način određen: ugovorom, zakonima, propisima i pravilima struke, tehničkim normativima i projektnom dokumentacijom
- prije početka radova izvršiti pregled projektne dokumentacije i upozoriti investitora na eventualno odstupanja dokumentacije
- pismeno upozoriti investitora ukoliko kod pregleda projekta ustanovi da dio projekta ne odgovara ili smatra da projekt neće funkcionalno zadovoljiti
- imenovati voditelja građenja ili voditelja radova
- radove izvoditi tako da se ispune bitni zahtjevi za građevinu u skladu sa Zakonom o gradnji
- ugrađivati materijal, prefabrikate, elemente, uređaje i tehničku opremu koji odgovaraju standardima i tehničkim normativima
- organizirati kontrolu i osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda i opreme.
- kontrola kvalitete provodi se putem propisanih laboratorijskih ispitivanja kao i ispitivanjem izvedenih radova "in situ"
- pribaviti pripadnu dokumentaciju za gotove proizvode koji dolaze na gradilište i tu se ugrađuju.
- radove izvoditi po redoslijedu kojim se osigurava kvalitetno izvođenje i o izvođenju pojedinih faza na vrijeme obavještavati nadzornog inženjera radi utvrđivanja kvalitete
- ponuditi/odrediti garantni rok za radove i opreme
- osigurati ili izraditi sljedeću dokumentaciju:
 - projekt pripremnih radova i organizacije gradilišta
 - projekt tehnologije i izvođenja pojedinih radova
 - projekt zaštite gradilišta, radova u izgradnji, sigurnosti ljudi i zaštite na radu
 - geodetske izmjere građevine i dijelova građevine prije, za vrijeme i nakon izgradnje, ako sa investitorom nije dogovoreno da će to biti njegova obveza
 - dokumentaciju kojom se dokazuje tražena kvaliteta radova i konstrukcija
 - građevni dnevnik
 - građevnu knjigu i obračunske nacрте.

Dužnost Nadzornog inženjera:

Investitor imenuje Nadzornog inženjera i po potrebi njegove pomoćnike koji su u provedbi stručnog nadzora dužni:

- utvrditi usklađenost iskolčenja građevine s elaboratom o iskolčenju građevine i projektom
- nadzirati gradnju tako da bude u skladu s građevnom dozvolom i Zakonom o gradnji te posebnim propisima
- nadzirati kvalitetu radova, ugrađenih proizvoda i opreme tako da bude u skladu sa zahtjevima projekta te da je kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima
- ovjeravati izvođaču izvršene radove
- redovito o tijeku radova izvještavati Investitora
- pravodobno upoznati Investitora sa svim manjkavostima odnosno nepravilnostima koje uoči tijekom gradnje
- ukoliko ustanovi da se radovi ne obavljaju prema projektu i u skladu sa zahtjevima iz ovog programa, zaustaviti radove i o tome izvijestiti Investitora.
- svakodnevno zapisivati svoja zapažanja u građevinski dnevnik
- izraditi propisano izvješće za tehnički pregled i sudjelovati u postupku tehničkog pregleda

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 89 od 173



Tehnički uvjeti za izvođenje radova

Radovi su opisani u stavkama troškovnika. Obračun radova temelji se na količinama iz troškovnika, a u slučaju radova koji nisu specificirani u troškovniku ili su iz opravdanih razloga izvedeni u drugim količinama moraju biti odobreni od nadzornog inženjera, upisani u građevinsku knjigu i ovjereni za obračun prema stvarno izvedenim količinama.

Za sve radove treba primjenjivati važeće tehničke propise i građevinske norme. Izvedba radova treba biti prema projektu, općim i posebnim tehničkim uvjetima i opisu radova, a u skladu s pravilima struke.

Izvođenje radova mora biti tehnološki ispravno, po redoslijedu kojim se osigurava kvaliteta izvedbe. O izvođenju pojedinih faza treba na vrijeme obavijestiti Nadzornog inženjera radi utvrđivanja kvalitete (posebice na "kontrolnim točkama").

Za sve materijale koji će se ugrađivati Izvođač mora predložiti odgovarajuću dokumentaciju. Po svojim fizičkim, kemijskim i mehaničkim osobinama mora odgovarati hrvatskim normama (HRN), općim propisima i uzancama struke te zahtjevima navedenim u troškovničkom opisu.

Ukoliko se zahtijeva upotreba materijala za koje ne postoji HRN (materijali iz uvoza i drugo), potrebno je, u skladu sa *Zakonom o normizaciji*, potvrditi sukladnost određenoga proizvoda, procesa ili usluge kod ovlaštene organizacije.

Materijali koji se ugrađuju moraju u pravilu biti novi i neupotrebljavani (osim ako se drugačije ne propiše) te odabrani u skladu s određenom namjenom. Gotovi, tvornički proizvedeni materijali, moraju se primijeniti u svemu prema uputama proizvođača.

Uskladištenje materijala treba provesti tako da ovaj bude osiguran od oštećenja (lomova, vlaženja i dr.), jer se smije ugrađivati samo materijal propisane kvalitete. Ovo se odnosi i na sve gotove prefabrikate, obrtničke proizvode i sl.

Ako se radovi obavljaju za vrijeme jake zime, kiše ili ljetnih vrućina, Izvođač treba osigurati konstrukcije od oštećenja. U slučaju da dođe do oštećenja uslijed atmosferskih utjecaja, Izvođač će obaviti popravke o svom trošku.

Izvođač je dužan, bez posebne naplate, osigurati Investitoru i projektantima potrebnu pomoć u pomagalima i ljudima, pri obilasku gradilišta radi nadzora, uzimanja uzoraka i sl.

Nakon dovršetka svih radova Izvođač treba, zajedno s Nadzornim inženjerom, obaviti pregled i o tomu sastaviti zapisnik o preuzimanju, u kojemu treba navesti :

- površine ili mjesta na kojima je obavljen pregled
- vrstu rada, konstrukcije i građevinskog elementa i način izrade/ugradbe te eventualne posebne zahtjeve za izvedbu
- dokumentaciju o vrsti i kvaliteti upotrebljenog materijala, kao i podatke o proizvođaču /isporučitelju
- nalaz pregleda odnosno popis eventualnih nedostataka i rok njihova otklanjanja

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 90 od 173

9.2. PRIPREMNI RADOVI

9.2.1. Iskolčenje trasa i građevina

Opis rada

Iskolčenje trasa i građevina obuhvaća sva geodetska mjerenja, kojima se podaci iz projekta prenose na teren, osiguranje osi iskolčene trase, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka na terenu za sve vrijeme građenja do predaje objekta naručitelju.

Opseg izvedenih geodetskih radova mora biti takav da u svemu zadovoljava potrebe građenja, kontrolu radova tijekom građenja i završenih građevina kao i obračun izvedenih radova.

Primopredaja trase

Prije početka radova naručitelj, odnosno nadzorni inženjer, predaje izvođaču početnu geodetsku mrežu (poligonske točke i repere) na terenu sa svim potrebnim podacima za iskolčenje građevine.

Svi elementi građevina i trasa trebaju biti prikazani na položajnom nacrtu u primjerenom mjerilu (1:5000, 1:1000, 1:500, 1:200 ili drugom pogodnom mjerilu) na pripadnim kartama, skicama i tablicama s koordinatama, visinama i ostalim potrebnim podacima.

Iskolčenje trasa i građevina

Obveza je izvođača iskolčenje svih trasa i osi (cjevovoda) i građevina, i to prema projektu i podacima o iskolčenju. Prije izvođenja geodetskih radova izvođač treba nadzornom inženjeru dati na uvid i odobrenje nacрте iskolčenja, osiguranja osi građevina i prenijete visinske točke, kao i:

- popis djelatnika koji će izvoditi geodetske radove,
- popis geodetskih instrumenata i opreme za izvođenje radova,
- prikaz metoda izvođenja geodetskih radova.

Izvođač je obavezan obaviti sve geodetske radove kojima se na terenu određuje geometrija građevina i po kojima se određuju količine izvedenih radova.

Osiguranje iskolčene osi

Nakon iskolčenja osi (cjevovoda) izvođač je dužan izvesti osiguranje svih glavnih točaka trase, poligona i repere.

Za vrijeme osiguranja točaka izvođač mora voditi zapisnik i skicu, a nakon toga treba izraditi nacrt osiguranja.

Kontrola za vrijeme građenja

Izvođač radova dužan je za vrijeme građenja stalno kontrolirati iskolčenu os trase (građevine), osiguranje svih točaka, postavljenih profila, repere i poligonalnih točaka. Kad smatra potrebnim, nadzorni inženjer ima pravo izvršiti kontrolu svih trajnih točaka i svih iskolčenja, isto kao i pozicije, dimenzija i oblika građevina i njihovih dijelova. Izvođač mora omogućiti provođenje takvih kontrola i pri tome pružiti svu potrebnu pomoć. Kontrole koje se izvode na zahtjev nadzornog inženjera ne oslobađaju izvođača od potpune odgovornosti za točnost položaja i izvedbe građevina i njihovih

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 91 od 173

dijelova. Izvođač je dužan voditi sve potrebne terenske knjige, zapisnike i obrasce te ih redovito dostavljati nadzornom inženjeru na uvid.

Predaja po završetku radova

Po završetku svih radova, a prije tehničkog prijema, izvođač je dužan izraditi snimak izvedenog stanja sa svim geodetskim točkama i predati ga nadzornom inženjeru i u nadležni državni ured za katastarsko-geodetske radove.

Obračun radova

Geodetski radovi za trase cjevovoda i putova i drugih sličnih građevina obračunavat će se po kilometru trase. Za građevine manjih duljina (dimenzija) obračun geodetskih radova izvršit će se po površini iskoličene građevine ili paušalno. U cijenu rada uključen je cjelokupan geodetski rad i svi troškovi materijala i prijevoza za izvođenje geodetskih radova koji osiguravaju pouzdani položajni i visinski smještaj projektiranih građevina u prostoru tijekom cijelog vremena izgradnje.

9.2.2. Čišćenje terena

Opis rada

Čišćenje terena sastoji se od uklanjanja svih prepreka iznad terena s površina na koje dolaze stalni ili privremeni objekti, pristupne ceste i deponije. Granice čišćenja trebaju biti takve da osiguravaju minimum potrebnog prostora za sigurnu izvedbu radova, a bez smetanja posjeda i šteta ostalom vlasništvu.

Izvedba

Metode i način čišćenja terena će odabrati Izvođač s tim, da će rad biti strojni s minimalnim dijelom ručnog rada (guranje, skupljanje, iskop, utovar, prijevoz i istovar). Izbor metode i sagledavanja problematike rada Izvođač će učiniti nakon pregleda lokacije, a Naručitelj će osigurati slobodan pristup na nju.

Materijal koji bude potrebno ukloniti (otpaci, građa i sl.) utovarit će se i odvesti na deponiju na kojoj će se materijal poravnati ili zatrpati.

Zahtjevi kvalitete

Pri čišćenju terena zahtjeva se da očišćena površina bude pravilna, ravna, bez ostataka i prepreka, u razini s okolnim terenom uz omogućenu prirodnu odvodnju. Ukoliko na tu površinu dolazi objekt, put, zgrada i sl. površina treba udovoljiti zahtjevima kvalitete kao temeljno tlo.

Propisi i norme

Za ovu grupu radova ne postoje propisi i norme.

Izmjera

Po m² očišćene površine.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 92 od 173

9.2.3. Uklanjanje vegetacije

Opis rada

Uklanjanje vegetacije obuhvaća rad na sječi, izvozu i sortiranju biljne mase s trasa planirane izgradnje i površina koje će zauzimati budući objekti.

Naručitelj može ugovoriti uklanjanje vegetacije posebno, tj. izvan radova građenja objekta uz uvjet da uklanjanje vegetacije organizacijski i vremenski ne ometa odvijanje glavnih radova.

Izvedba

Sva vegetacija se reže u visini tla, krči i sortira granice objekta. Grmlje i šipražje se stavlja u hrpe i pali.

Planove odstranjivanja vegetacije (ako se radi o velikim površinama) izradit će Izvođač, a pregledati i odobriti Naručitelj.

Rad na uklanjanju vegetacije može biti više ili manje mehaniziran. Kod manjih površina i opsega radova način rada je klasičan, tj. ručno sječenje šipražja i sječa drveća šumarskim pilama, kresanje grana, sortiranje drvene mase s odvozom.

Zahtjevi kvalitete

Kod uklanjanja vegetacije, sve grmlje i šipražje mora biti posječeno do tla, deponirano, spaljeno, a cijelo područje treba zadržati prirodni oblik.

Očišćeno područje mora biti prirodno i čisto od otpadaka, a po potrebi i pokošeno.

Propisi i norme

Za ovu grupu radova ne postoje propisi i norme.

Izmjera

Po m² očišćene površine.

9.2.4. Vađenje panjeva i korijenja

Opis rada

Korijenje i panjeve koji su preostali nakon uklanjanja vegetacije treba izvaditi.

Izvedba

Način rada ovisi o vrsti i dimenzijama korijenja. Vađenje korijenja grmlja i šipražja moguće je buldožerom s rijačem, plugom za sječenje korijenja ili nekom drugom pogodnom mehanizacijom.

Vađenje korijenja i panjeva stabala vrši se teškom mehanizacijom (buldožeri, bageri) ili miniranjem. Primjenu i način miniranja treba odobriti projektant i nadzorni inženjer. Izvađenu drvenu masu treba utovariti na kamion i odvesti na deponiju koju odredi Nadzorni inženjer.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 93 od 173



Zahtjevi kvalitete

Vađenje panjeva treba vršiti iskopom panja, prijevozom i odlaganjem na deponiju te poravnavanjem deponije. Profili drveća (prsni promjer) se mjere na visini 1,5 m od tla. Drvećem se smatra raslinje promjera većeg od 10 cm.

Miniranje panjeva može se primijeniti kod većih panjeva i zbog lakšeg vađenja i odvoza. Sve rupe preostale nakon vađenja moraju se zapuniti i nabiti, ovisno o budućoj namjeni tla, prema uvjetima za temeljno tlo ili bez nabijanja s humusiranjem za poljoprivredno zemljište. Površina terena nakon vađenja panjeva mora ostati pravilna i poravnata uz omogućenu prirodnu odvodnju.

Vađenje korijena šipražja vrši se buldožerom ili traktorom s ripperom ili plugom za čupanje i iskopom tla do dubine 50 cm. Iskope treba izvršiti uredno, poravnati sve okolne oštećene ili uništene plohe, osigurati prirodnu odvodnju. Korijenje s iskopanim tlom se utovaruje, odvozi, deponira i poravnava odlagalište. Ako se korijenje dobro iščupa nije potrebno izvršiti sav iskop do dubine 50 cm. Tako pripremljena ploha treba udovoljiti, ovisno o budućoj namjeni tla, zahtjevima kvalitete za temeljno tlo ili za poljoprivredno zemljište.

Propisi i norme

Za ovu grupu radova ne postoje propisi i norme.

Izmjera

Po m² očišćene površine ili po komadu izvađenog panja.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 94 od 173

9.3. ZEMLJANI RADOVI

9.3.1. Iskopi

9.3.1.1. Općenito

Iskop podrazumijeva sve vrste masivnih zemljanih radova (usjeci, kanali i sl.) kao i iskope za temelje objekata. Radovi se izvode na temelju ugovora i projekta organizacije građenja, a u svemu prema nacrtima, ovim tehničkim uvjetima te uputama nadzornog inženjera.

Za izvođenje iskopa izvođač je dužan izvršiti sve potrebne prethodne radove kao što su postavljanje, održavanje i skidanje potrebnih instalacija i uređaja, razvod električne energije za pogon strojeva i rasvjete, drenažu, crpljenje vode, gradilišne ceste, signalne i komunikacijske linije i sve ostalo potrebno u svemu prema projektu organizacije građenja i vremenskom planu koje odobrava nadzorni inženjer.

Rad se sastoji u isporuci svega materijala potrebnog za izvedbu radova na iskopu, angažiranju radne snage i opreme, vršenju samog iskopa, eventualnom postavljanju podgrada i svih vrsta skela, uključujući sav ostali materijal potreban za nabrojene radove.

Ova grupa radova obuhvaća sljedeće radove:

- iskop humusa, odnosno površinskog sloja,
- iskop u širokom,
- iskop u uskom,
- iskop pod vodom,
- zaštita iskopa,
- ručni iskop.

Kategoriju tla u kojemu se iskop izvodi određuje nadzorni inženjer zajedno s ovlaštenim geologom (po potrebi) i izvođačem radova. Odluka o izvršenoj kategorizaciji unosi se u građevinski dnevnik i potpisuje ju nadzorni inženjer. U slučaju spora konačnu odluku donosi naručitelj nakon konzultacije nezavisnih stručnjaka.

9.3.1.2. Iskop humusa

Opis rada

Pod humusom se podrazumijeva zemljani materijal u tanjem površinskom sloju koji sadržava sitno korijenje i druge organske tvari te travu na površini, a koji je neprikladan za ugradnju u zemljane građevine ili kao podloga građevina.

Humus će se odstraniti s površina koje zauzimaju projektirane građevine u dimenzijama zadanim u projektu kao i s površina nalazišta i deponija materijala, gradilišnih objekata i privremenih prometnica. Rad na iskopu humusa podrazumijeva površinski iskop tla u suhom, u sloju do 15 cm, sa privremenim deponiranjem na hrpe pored mjesta iskopa. Rad u suhom ako je potrebno treba osigurati površinskim dreniranjem ili na drugi način.

Izvedba

Rad na iskopu humusa izvodit će se strojno i gdje je to potrebno, ručno. Izbor mehanizacije je po izboru izvođača (buldožer, grejder, utovarivač, skrejper).

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 95 od 173

Zahtjevi kvalitete

Zahtijeva se da od prosječne debljine iskopa odstupanja ne smiju biti veća od ± 5 cm. Površine s kojih je odstranjen humus moraju biti uredne i prikladnih nagiba radi odvodnje. Te će površine izvođač urediti tako da odmah nakon skidanja humusa mogu poslužiti za predviđene namjene. Humus zbog kasnije upotrebe treba biti bez šiblja, grmlja, panjeva, smeća i drugog materijala iz iskopa. Nadzorni inženjer će utvrditi pogodnost deponiranog humusa za humusiranje, dok će se neupotrebljivi humus odvesti na deponiju.

Propisi i norme

Za iskop humusa ne postoje propisi i norme.

Izmjera

Prema m^3 iskopanog sraslog materijala.

9.3.1.3. Široki iskop

Opis rada

Iskop u širokom podrazumijeva radove na iskopu za projektom predviđene građevine kod kojeg je najmanja dimenzija iskopa u bilo kojem smjeru veća od 5 m, mjereno u razini površine prirodnog tla. Iskop se vrši do razine podzemne vode u suhom. Kotu iskopa u suhom (do razine podzemne vode) utvrdit će nadzorni inženjer temeljem aktualnih podataka o razini podzemne vode i vodostaja rijeke na lokaciji objekta, kao i analizom vodostaja u planirano vrijeme trajanja radova.

Izvedba

Rad na širokom iskopu potpuno je mehaniziran. Iskop treba izvesti prema projektu do propisane kote s nagibom pokosa koji su stabilni u svim fazama građenja i za sva opterećenja koja se mogu pojaviti. Budući da su pokosi iskopa podložni eroziji izvođač je dužan provesti sve mjere zaštite da se ona spriječi. Mjere zaštite pokosa predlaže izvođač (zaštita od dotoka vanjskih voda u iskop i zaštita pokosa od erozije kiše). Rad uključuje iskop prema projektu, utovar i prijevoz ili guranje na udaljenost do 100 m te grubo razastiranje materijala na privremenoj deponiji.

Zahtjevi kvalitete

Sve iskope treba obaviti prema predviđenim visinskim kotama s tolerancijom od ± 5 cm te propisanim nagibima pokosa i dna u skladu s projektom i zahtjevima nadzornog inženjera.

Propisi i norme

Za ovu grupu radova ne postoje propisi i norme.

Izmjera

Izmjera i obračun se vrši prema m^3 iskopanog sraslog materijala. Osnova za mjerenje su poprečni profili terena snimljeni prije početka iskopa i po završenom iskopu u okviru projekta ili promjena koje je odobrio nadzorni inženjer. Poprečni profili postaju mjerodavni za obračun tek nakon što ih odobre i potpišu nadzorni inženjer i izvođač.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 96 od 173



U slučaju heterogenog materijala u iskupu za određivanje različitih kategorija materijala usvaja se sljedeće:

- kad je moguće unutar poprečnih profila iskopa razdvojiti razne kategorije različito klasificiranog materijala, obračun će se temeljiti na tako određenim poprečnim ili uzdužnim profilima.
- ukoliko se radi o materijalima koji su promiješani i nemoguće je izdvojiti pojedine kategorije, nadzorni inženjer je ovlašten nakon vizualne inspekcije ocijeniti postotke pojedinih kategorija unutar pojedinih profila ili unutar cjeline iskopa za pojedine objekte.
- leće, gnijezda i kaverne među pojedinim kategorijama materijala koje ne prelaze 1 m³ neće utjecati na klasifikaciju materijala i neće se odbijati od volumena iskopa.

9.3.1.4. Uski iskop

Opis rada

Iskop u uskom podrazumijeva radove na iskupu za projektom predviđene građevine kod kojeg je fronta rada u jednom smjeru uža od 5 m, a duljina takvog iskopa veća od 10 m, mjereno u razini prirodnog terena.

Izvedba

Rad u uskom iskupu uključuje iskop u suhom do propisane kote prema projektiranim profilima, prijevoz ili guranje na udaljenost do 100 m te grubo razastiranje na privremenoj deponiji. U rad je uključeno i osiguranje pokosa iskopa. Rad pod vodom tretira se posebnom stavkom troškovnika.

Zahtjevi kvalitete

Sve iskope treba obaviti prema predviđenim visinskim kotama s tolerancijom od ± 5 cm te propisanim nagibima pokosa i dna u skladu s projektom i zahtjevima nadzornog inženjera.

Propisi i norme

Za iskop u uskom ne postoje propisi i norme.

Izmjera

Prema m³ iskopanog sraslog materijala.

9.3.1.5. Iskop pod vodom

Opis rada

Iskop pod vodom su radovi u širokom ili uskom iskupu za dijelove iskopa koji se nalaze više od 15 cm ispod razine vode.

Izvedba

U svemu kao iskop u širokom samo s dodatnim radom na osiguranju pokosa iskopa zbog nepovoljnog djelovanja vode na pokose iskopa.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 97 od 173



Zahtjevi kvalitete

Sve iskope treba obaviti prema predviđenim visinskim kotama s tolerancijom od ± 5 cm te propisanim nagibima pokosa i dna u skladu s projektom i zahtjevima nadzornog inženjera.

Propisi i norme

Za iskop u širokom pod vodom ne postoje propisi i norme.

Izmjera

Prema m^3 iskopanog materijala u sraslom stanju. Količine se određuju prema projektu ili izmjerom na terenu ako tako odluči nadzorni inženjer.

9.3.1.6. Ručni iskop

Opis rada

Ručni iskop podrazumijeva one radove na iskopu koji se obavljaju upotrebom ručnog alata (lopata, pijuk i sl.).

Izvedba

Ručni iskop vezan je prvenstveno na izvođenje manjih objekata infrastrukture, vanjskog uređaja i sporednih radova.

Zahtjevi kvalitete

Iskope obavljati prema projektu i zahtjevima nadzornog inženjera.

Propisi i norme

Za ručni iskop ne postoje propisi ni norme.

Izmjera

Prema izmjeri odnosne stavkama strojnog iskopa.

9.3.2. Uređenje temeljnog tla

U rad spada uređenje temeljnog tla kako bi se ono priredilo za preuzimanje opterećenja građevina i za hidrauličku stabilnost.

9.3.2.1. Temeljno tlo

Opis rada

Pošto je izvršen iskop na kotu određenu projektom ili nakon skidanja humusa, izvođač treba urediti temeljno tlo radi nastavka izgradnje. U rad spada uređenje temeljnog tla kako bi ono preuzelo opterećenje građevine i osiguralo hidrauličku stabilnost. Uređuje se površinski sloj prirodnog tla debljine oko 30 cm, ali ako se pokaže potrebnim ta dubina može biti i veća. Prije uređenja gornjeg sloja temeljnog tla moraju se na pogodan način urediti sva uleknuća, depresije i jame nastale vađenjem panjeva i korijenja ili nepogodnog materijala. Ako se u uleknućima nalazi voda, mulj ili organski materijal, prvo ih treba drenirati odvodnim jarcima, kanalima ili crpljenjem, a potom očistiti od mulja i

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 98 od 173



drugih nepovoljnih materijala. Nakon toga se u slojevima ugrađuje i nabija prikladan materijal (zamjena materijala).

Tlo s kojega je skinut humus ili izvršen iskop treba u prvom redu dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje pravilno zbijanje. To se postiže kontrolom prirodne vlažnosti temeljnog tla i po potrebi vlaženjem, rahljenjem ili sušenjem tla. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovom pokusu za taj materijal, odnosno može od nje odstupati najviše 3%, pristupa se zbijanju. Zbijanjem gornjeg sloja temeljnog tla debljine oko 30 cm treba postići zbijenost propisanu projektom. Kod materijala osjetljivih na vodu, veliku pažnju treba posvetiti očuvanju temeljnog tla od prekomjernog vlaženja. Prije i u tijeku rada na uređenju temeljnog tla sve površine moraju biti uređene i ne smiju omogućiti zadržavanje vode.

Dinamiku rada treba podesiti tako da se, ako vlažnost dopusti, temeljno tlo nabije odmah nakon skidanja humusa, odnosno iskopa. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla. Prije nabijanja treba izravnati površinu tla.

Postupak uređenja temeljnog tla identičan je i kod nevezanih materijala, s tim da ono nije toliko osjetljivo na promjene vlažnosti, a nabijanje se obavlja pretežno vibracijskim sredstvima za nabijanje.

Kada se uvjeti zbijenosti ne mogu postići treba, ovisno o uzrocima koji su do toga doveli, poduzeti neke od mjera sanacije:

- poboljšati površinsku odvodnju sistemom drenaža i jaraka,
- provesti mehaničku stabilizaciju, tj. zamjenu lošeg materijala dobrim,
- poboljšati materijal dodavanjem vapna, cementa ili nekog drugog hidrauličkog veziva s ciljem stabilizacije,
- poboljšati ili ojačati tlo pomoću geotekstila i
- ojačati tlo pomoću polimernih mreža.

Kako bi se postigli propisani uvjeti, način sanacije temeljnog tla treba odabrati na osnovi potrebnih laboratorijskih ispitivanja i/ili vizualne ocjene stanja i kvalitete materijala u temeljnom tlu. Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

Izvedba

Kod većine objekata traži se priprema temeljnog tla tj. priprema podloge. Skida se površinski sloj predviđen projektom pomoću buldožera, grejdera ili bagera uz odguravanje na privremenu deponiju. Površina se poravnava u padovima zbog odvodnje. Podloga mora biti poravnata i ne smije zadržavati vodu. Ovisno o površini temeljnog tla koji se obrađuje primjenjuju se sredstva nabijanja (valjci samohodni i/ili ručni većih i srednjih kapaciteta te ručni nabijači). Valjanjem treba postići zbijenost prema projektu. Ako je podloga u prethodnim fazama bila zbijena treba ju razrahliti rijačem ili nazubljenim ručnim grejderom i po potrebi navlažiti. Dno svih jama raznih ukopanih objekata na koje dolazi tijelo betonskog objekta i zasip treba biti poravnat i nabijen. Pokosi jama trebaju biti stabilni da se pri nabijanju ne urušavaju. Rad treba biti u suhom. Ukoliko nije moguće podlogu obrađivati u suhom može se izvršiti nasipavanje odobrenim materijalom na koti iznad razine vode i onda izvršiti nabijanja dok ne prestane slijeganje i utonuće u tlo.

Kod manjih hidrotehničkih i drugih objekata ukoliko nema opasnosti od slijeganja objekta moguće je ublažiti kriterije za izradu temeljnog tla, a što će odobriti nadzorni inženjer.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 99 od 173



Propisno obrađeno temeljno tlo ne smije ostati izloženo atmosferskim utjecajima, zimskim uvjetima ili prometnom opterećenju. Sva oštećenja koja bi se pojavila tijekom vremena treba sanirati u skladu sa zahtjevima kvalitete i uz odobrenje nadzornog inženjera. Prijem temeljnog tla i dozvolu nasipavanja ili izgradnje drugih objekata izdaje nadzorni inženjer. U zemljanim materijalima, a prije zbijanja ponekad treba preorati temeljno tlo. Zabranjeni su radovi na smrznutom tlu ili po snijegu i ledu.

Zahtjevi kvalitete

Kontrola kvalitete obuhvaća:

- prethodna ispitivanja kvalitete materijala – provodi ih naručitelj,
- tekuća ispitivanja – provodi ih izvođač i
- kontrolna ispitivanja – provodi ih naručitelj.

Kontrola kvalitete temeljnog tla i njegove zbijenosti provodi se prema normama navedenim u nastavku.

Kontrolu vlažnosti tla i stupanj zbijenosti tla prema standardnom Proctorovom pokusu treba provesti na svakih 500 m² temeljnog tla. Za temeljno tlo ispod prometnica kontrolna ispitivanja se provode određivanjem modula stišljivosti (M_s) metodom kružne ploče i to na svakih 1000 m². Pri tome treba imati na umu da pokusna ploča daje relativne vrijednosti i služi za usporedbu na pojedinim lokacijama, a ne daje apsolutnu vrijednost modula. Prije nasipavanja prvog sloja treba kontrolirati stišljivost podloge. Uređeno temeljno tlo mora zadovoljiti sljedeće minimalne kriterije:

- koherentno tlo – stupanj zbijenosti min. 95% standardnog Proctora ili modul stišljivosti min. 20 MN/m² za kružnu ploču Ø 300 mm;
- nekoherentno tlo - stupanj zbijenosti min. 97% standardnog Proctora ili modul stišljivosti min. 25 MN/m² za kružnu ploču Ø 300 mm.

Ako se ti kriteriji zbijenosti temeljnog tla ne mogu postići ni nakon ponovljenog zbijanja izvođač treba nadzornom inženjeru predložiti novo pogodno uređenje tla sanacijom. Nadzorni inženjer mora odobriti najpogodnije rješenje sanacije i odobriti troškove koji će se izvođaču platiti za taj rad.

Propisi i norme

Kontrola kvalitete temeljnog tla i njegove zbijenosti provodi se prema sljedećim normama:

- | | |
|----------------|---|
| - HRN U.B1.010 | Uzimanje uzoraka |
| - HRN U.B1.012 | Određivanje vlažnosti tla |
| - HRN U.B1.014 | Određivanje specifične težine tla |
| - HRN U.B1.016 | Određivanje zapreminske težine tla |
| - HRN U.B1.018 | Određivanje granulometrijskog sastava tla |
| - HRN U.B1.020 | Određivanje granice tečenja i valjanja tla |
| - HRN U.B1.024 | Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla |
| - HRN U.B1.026 | Određivanje sadržaja karbonata tla |
| - HRN U.B1.038 | Određivanje optimalnog sadržaja vode |
| - HRN U.B1.046 | Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče |

Laboratorij

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 100 od 173

Zadatak laboratorija je sljedeći:

- kontrola kvalitete upotrijebljenih materijala (prethodna ispitivanja i atestiranja materijala),
- kontrola tehnologije pripreme materijala i ugradnje na probnoj dionici,
- tekuća ispitivanja materijala, proizvodnje, ugrađenih i gotovih dijelova i proizvoda,
- kontrola ispitivanja u toku rada.

Izvođač će osigurati terenski laboratorij, ako ugovorom nije drugačije određeno, koji će prije i tijekom radova voditi stručna ekipa. Oprema laboratorija mora zadovoljiti potrebe ispitivanja koje proizlaze iz ugovora o građenju, ovih tehničkih uvjeta i važećih propisa, a stručna ekipa treba biti osposobljena za pouzdan i stručan rad. Prije početka radova izvođač će predložiti program rada i opremu laboratorija i shemu organizacije ispitivanja s orijentacijskim opsegom rada, vrstama ispitivanja, organizacijom i nadležnostima u okviru ukupnih radova na objektu.

U pravilu laboratorij radi prema programu koji je prethodno napravljen u skladu s istražnim radovima i tehničkim uvjetima. Važan dio programa su probna polja (koja su dio nasipavanja) na kojima će se ustanoviti tipičan i zadovoljavajući način rada. Laboratorij će ustanoviti odnos između laboratorijskih krivulja nabijanja i krivulja nabijanja valjcima na licu mjesta. Laboratorij će voditi cjelokupno praćenje i dokumentaciju u svim operacijama, fazama, slojevima, izmjerama i sumnjivim zonama i mjestima, uvjetima rada i dr.

Svi rezultati i zapažanja laboratorija prosljeđuju se izvođaču i nadzornom inženjeru s preporukama za promjene i popravke u procesu rada ili manjkavostima. Na osnovi tih preporuka izvođač poduzima potrebne organizacijske i tehničke mjere na gradilištu. Nadzorni inženjer obavlja uvid u rad izvođača putem obilaska i ima pristup dokumentaciji laboratorija.

Rad laboratorija i nadzora mora biti prilagođen radu u smjenama na objektu. Osoblje Izvođača (laboratorij, interni nadzor) vršit će osim propisanih i dodatna ispitivanja zbijenosti u slučajevima:

- područja sa sumnjivom zbijenošću,
- područja gdje su koncentrirane radne operacije,
- na mjestima ugradnje instrumenata za tehnička promatranja,
- barem jedan test u smjeni rada.

Moguća područja sumnjive zbijenosti su:

- presjecišta mehaničkog nabijanja i valjanja, uzduž upornjaka i zidova,
- mjesta zaokretanja valjka za vrijeme kretanja,
- slojevi prevelike debljine,
- slojevi manje debljine od 25 cm koji se „naljepljuju“ na postojeće tijelo,
- tlo neispravne vlažnosti,
- premalo uvaljana područja,
- mjesto uvaljano valjcima obloženima blatom i prljavštinom,
- mjesta gdje je krupan kameni agregat,
- zone koje sadrže bitno različit materijal od prosječno ugrađivanog i
- zone segregacije.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 101 od 173



Broj ispitivanja na sumnjivom području određuje nadzorni inženjer. Izvođač mora pružiti svu potrebnu pomoć nadzornom inženjeru koji provodi redovitu ili izvanrednu kontrolu (u materijalu, opremi, stručnoj i pomoćnoj radnoj snazi).

Intervenciju nadzornog inženjera izvođač je dužan slijediti tako da, ako je potrebno, izvrši dodatno nabijanje, odstranjenje nekvalitetnog materijala s nadomještanjem kvalitetnim materijalom (zamjenu materijala). Troškove popravnih radova snosi izvođač u cijelosti.

Izmjera

Rad se obračunava po kvadratnom metru (m^2) potpuno uređenog temeljnog tla

9.3.2.2. Uređenje slabog temeljnog tla polaganjem geotekstila

Opis rada

Rad uključuje pripremu odnosno sanaciju temeljnog tla koje nije moguće zadovoljavajuće pripremiti kako je navedeno u točki 9.3.2.1, Temeljno tlo. Rad uključuje pripremu površina na koje se polaže geotekstil, dobavu i prijevoz geotekstila na gradilište, njegovo skladištenje, lokalni prijevoz po gradilištu, polaganje i spajanje te dobavu, razastiranje, planiranje i zbijanje pripadnog nasipnog materijala. Kontrolno ispitivanje geotekstila, konca, spojeva geotekstila i nasipnog materijala također ulazi u rad.

Tablica 9.1 Tehnička svojstva geotekstila

Tehnička svojstva	Metode ispitivanja		Propisani uvjeti kvalitete
	EN	DIN	
površinska gustoća ili masa	965, 9864	53 854	$500 \pm 50 \text{ g/m}^2$ srednja vrijednost 500 g/m^2
debljina	9863	53855	4,5 mm
vlačna čvrstoća (uzdužno i poprečno)	10319	53 857	30 kN/m

Primjenjuju se netkani tekstili, mase 500 g/m^2 , vidi gornju tablicu. Ako se za to ukaže potreba, moguća je i upotreba tipova netkanih geotekstila veće mase.

Izvođač je dužan pribaviti odgovarajuće tehničke podatke o netkanom tekstu od proizvođača, s navedenim područjima primjene i uputama o načinu spajanja. Osnovne tehničke karakteristike netkanog tekstila navedene u prethodnoj tablici mora provjeriti ovlaštena institucija na reprezentativnim uzorcima te izdati uvjerenje o kvaliteti materijala.

Primjenu određene vrste netkanog tekstila na osnovi predloženih uvjerenja odobrava nadzorni inženjer.

Prethodna ispitivanja netkanog tekstila

Ispitivanjem se moraju zadovoljiti kriteriji iz **Tablica 9.1**. Ispitivanje se obavlja na po jednom reprezentativnom uzorku netkanog tekstila koji se predviđa za primjenu, a obavlja ga organizacija za kontrolu kvalitete. Odluku o primjeni određene vrste netkanog tekstila, a na temelju rezultata ispitivanja, donosi nadzorni inženjer.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 102 od 173

Hidraulička svojstva geotekstila koja se ispituju su:

- efektivna veličina pora,
- koeficijent propusnosti u ravnini geotekstila,
- koeficijent propusnosti okomito na ravninu geotekstila.

Ispitivanje geotekstila na penetraciju šiljkom provodi se po metodi Finskog tehničkog centra za istraživanja. Na zahtjev nadzornog inženjera mogu se obaviti ispitivanja i drugih karakteristika geotekstila. Dobavljeni geotekstil i konac moraju imati valjane ateste od proizvođača. Izvođač je dužan te ateste predložiti nadzornom Inženjeru.

Konac za šivanje

Ako se trake netkanog tekstila spajaju šivanjem pomoću konca, konac mora biti od sintetskih vlakana. Čvrstoću spoja treba prilagoditi čvrstoći netkanog tekstila.

Izvedba

Prije ugradnje geotekstila treba na mjesto ugradnje dopremiti i uskladištiti dovoljne količine materijala kako ne bi nedostatak materijala izazvao prekid u nasipavanju. Uskladištenje mora biti provedeno na takav način da geotekstil bude zaštićen od jake svjetlosti, ultraljubičastih zraka, kiše, snijega, poplavnih voda i slično. Prije polaganja geotekstila treba urediti temeljno tlo. Pod uređenjem tla podrazumijeva se uklanjanje vegetacije (točka 9.2.3) te vađenje panjeva i korijenja (9.2.4) i nakon toga iskop humusa (točka 9.3.1.2). Kada je površina koju treba prekriti veća od širine, potrebno je međusobno spojiti trake geotekstila po širini kao i po duljini.

Zahtjevi kvalitete

Netkani geotekstil treba položiti tako da bude dobro i jednoliko napet u uzdužnom i poprečnom smjeru. Zbog toga se rubovi netkanog geotekstila moraju učvrstiti željeznim spojnicama promjera 5 ÷ 8 mm ili pomoću drvenih klinova na razmacima od dva metra.

Spajanje pojedinih razastrih traka netkanog geotekstila treba obaviti u uzdužnom i poprečnom smjeru pomoću željeznih spojnica ili drvenih klinova s preklapom traka od 10 do 20 cm i šivanjem odgovarajućim strojem ili zavarivanjem pomoću plamenika. Kod spajanja šivanjem ili zavarivanjem, čvrstoća spoja na kidanje treba biti ista kao čvrstoća netkanog geotekstila, što treba dokazati ispitivanjem. Spajanje preklapanjem najjednostavniji je način preklapanja kod čega širina preklopa ne može biti manja od 7,5% širine trake geotekstila.

Kada je geotekstil položen na tlo, ne dozvoljava se prijelaz građevinskih strojeva, kamiona i drugih vozila preko njega. Netkani geotekstil se ne smije polagati na smrznuto tlo, niti za vrijeme dok pada kiša ili prije opasnosti od nje.

Rad treba organizirati tako da se razastre samo toliko površine netkanog geotekstila koja će se istog dana prekriti nasipnim slojem.

Na podlogu geotekstila se nasipava i zbija takav materijal kako je određeno projektom ili uputama nadzornog inženjera. Debljina prvog sloja nasipa mora biti dovoljna da zaštiti geotekstil od rada strojeva, a ni u kojem slučaju ne može biti manja od 30 cm. Izvođač mora koristiti takve strojeve i sredstva za nabijanje koja ne oštećuju geotekstil. Na oštećenim mjestima izvođač je obavezan provesti

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 103 od 173



odgovarajući popravak na svoj trošak. Izvođač mora rad na izgradnji i zbijanju nasipa obaviti tako da ne izazove pregnječenje tla u podlozi geotekstila. Sve štete izazvane pregnječenjem tla padaju na teret izvođača.

Kontrolna ispitivanja

Netkani geotekstil ispituje se prema zahtjevima iz **Tablice 9.1** i to minimalno jedan uzorak na 10000 m². Kvaliteta spojeva kontrolira se ispitivanjem aksijalne čvrstoće na kidanje i izduženje kod sloma, na jednom uzorku izrezanom iz jednog mjesta spajanja traka netkanog geotekstila. Obavlja se na svakih 10000 m². Nadzorni inženjer ima pravo zahtijevati veću učestalost navedenih kontrolnih ispitivanja.

Propisi i norme

Treba koristiti postojeće propise i norme za tu vrstu radova. Osnovna svojstva geotekstila se ispituju po sljedećim normama:

- | | |
|--------------|----------------------------------|
| - DIN 53363 | Određivanje čvrstoće na paranje |
| - DIN 53854 | Određivanje mase |
| - DIN 53855 | Određivanje debljine |
| - DIN 53857 | Određivanje vlačne čvrstoće |
| - DIN 53858 | Određivanje Grab vlačne čvrstoće |
| - DIN 53859 | Određivanje čvrstoće na paranje |
| - DIN 54307E | CBR pokus |

Izmjera

Čišćenje terena (uklanjanje stabala, grmlja i šiblja, vađenje panjeva i korijenja), iskop humusa, uređenje uleknuća, depresija i jama nastalih vađenjem panjeva i korijenja, zamjena materijala obračunava se prema uvjetima navedenim za te radove.

Dobava, polaganje i spajanje geotekstila, uključujući konac i sav potreban rad i materijal te sva kontrolna ispitivanja obračunavaju se po četvornom metru (m²) ugrađenog geotekstila. Osnovica za obračun je projekt ili izmjera na terenu.

9.3.3. Nasipavanja

Općenito

Nasipavanje se koristi pri izradi dijelova objekata ili zasebnih objekata načinjenih od materijala iz iskopa ili nalazišta.

Ova grupa radova obuhvaća sljedeće radove:

- nasipavanje s nabijanjem u širokom,
- nasipavanje s nabijanjem u uskom,
- nasipavanje bez nabijanja u širokom,
- nasipavanje bez nabijanja u uskom,
- deponiranje.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 104 od 173



Objekti nasipavanja

Općenito radovi nasipavanja obuhvaćaju sljedeće objekte:

- pregrade, zagate i nasipe,
- platoe, plohe, pristupe, rampe, depresije, neravni teren, zatrpavanje uz objekte,
- ceste.

Materijali

Materijali za nasipanje podijeljeni su u sljedeće osnovne grupe:

- glinovito-prašinski materijali,
- pjeskoviti materijali,
- šljunčani materijali,
- kameni materijali i
- filtarski materijali.

Materijal se može ugrađivati u nasipe samo po odobrenju nadzornog inženjera, a na temelju laboratorijskih ispitivanja.

9.3.4. Nasipavanje s nabijanjem u širokom

Opis rada

Nasipavanje s nabijanjem u širokom odnosi se na izradu nasipa ili pregrada na pripremljeno temeljno tlo iz dovezenog i istovarenog materijala na fronti rada gdje su obje dimenzije pojedine faze rada nasutog objekta veće od 5 m. Rad se izvodi u suhom uz (po potrebi) površinsku odvodnju okolnih ploha ili ploha u izradi nasipa. Opseg rada je:

- obrada materijala (razgrtanje u slojevima, vlaženje, sušenje, miješanje, selekcija, odvodnjavanje),
- nabijanje u slojevima prema zahtjevima kvalitete,
- završno formiranje tijela, pokosa, površina i odvoz viškova,
- osiguranje radova u suhom,
- tehnologija izrade nasutih objekata od više vrsta materijala te usklađivanje aktivnosti,
- kontrolno ispitivanje.

Izvedba

Nasipavanja su prostori popunjeni odobrenim materijalom koji su obrađeni u skladu sa zahtjevima kvalitete. Rad se vrši u širokom uz nabijanje.

Na pripremljeno temeljno tlo dovozi se odobreni materijal i istovaruje (pod stavkom prijevoza). Materijal se razastre vodoravno u uzdužnom smjeru ili nagibu. Time se formiraju slojevi. Slojevi se mjere u rahlom i nabijenom stanju.

U ovoj fazi potrebno je osigurati da materijal bude tražene kvalitete.

Svaki se nasuti sloj mora nabijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za nabijanje. Nabijati treba od nižeg ruba prema višem.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 105 od 173



Materijal treba nadalje dovoziti po već djelomično nabijenom nasipu, po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se i navoženjem omogući određeno i jednolično zbijanje slojeva nasipa. S nasipavanjem novog sloja nasipa može se otpočeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem.

Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipanog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipanog materijala i dubinskim učinkom strojeva za nabijanje.

Ako projektom nije drugačije propisano, debljina nasipanog sloja određuje se na pokusnim dionicama. Ukoliko u projektu nije propisan način ispitivanja na pokusnoj dionici, ispitivanje se obavlja na pokusnim dionicama duljine 50 metara na sljedeći način:

Naveze se sloj nasipanog materijala pogodne vlažnosti i debljine za koju se pretpostavlja da se može u cijelosti nabiti predviđenim sredstvima nabijanjem. Sloj se, zatim, nabija odgovarajućim brojem prijelaza strojeva za nabijanje i nakon određenog broja prijelaza ispituje se zbijenost.

Zbijenost se ispituje na najmanje četiri mjesta od kojih na najmanje dva mjesta u donjoj polovini sloja. Ispitivanje i ocjena obavljaju se po metodama i zahtjevima iz ove točke tehničkih uvjeta.

Nakon što se na pokusnim dionicama ispituju materijali i dokaže da su zadovoljavajući može se odrediti debljina sloja (u rahlom i zbijenom stanju), tip i karakteristike sredstva za nabijanje i/ili broj prijelaza valjka potreban za postizanje traženih rezultata. Moguće je nadalje kontrolirati samo broj prelazaka valjka.

Na osnovi dobivenih rezultata, nadzorni inženjer daje odobrenje za pogodan način rada, upisom u građevinski dnevnik. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača, a tako izrađena dionica, ako se nalazi na trasi i ako je zbijenost zadovoljavajuća, priznaje se kao izrađeni nasip.

Nadzorni inženjer će u suradnji s projektantom na temelju ispitivanja propisati:

- raspodjelu materijala u nasipu,
- sadržaj vlage u materijalu nasipa,
- karakteristike strojeva za nabijanje,
- debljinu slojeva nasipa i
- potreban modul stišljivosti završenog nasipa.

Ispitivanja

Izvođač je obavezan kontinuirano vršiti ispitivanja i kontrolu kvalitete materijala, ugradnje i gotovog objekta, a rezultate će predavati nadzornom inženjeru. Troškove takvih ispitivanja i kontrolu snosit će izvođač. U tu svrhu Izvođač će angažirati ovlaštenu organizaciju putem koje će održavati laboratorij na gradilištu i vršiti sve aktivnosti ispitivanja i kontrola bilo u gradilišnom laboratoriju bilo u sjedištu ovlaštene organizacije.

Ugradnja

Nakon što su određeni materijali za nasipavanje i ispitani proces ugradnje i nabijanja na probnom polju koje zadovoljava zahtjeve kvalitete može se početi s radovima. Bez obzira na sredstva koja je Izvođač odabrao za pojedine radove i objekte postoje ograničenja i momenti na koje treba obratiti pažnju.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 106 od 173



Ovdje ćemo navesti neke najvažnije:

- ne smije se nasipavati u vodu, blato, močvarno tlo, nenosivo tlo,
- potrebno je prvo jarcima ili crpkama osušiti građevinsku jamu ili područje, pripremiti temeljno tlo i nastaviti s nasipavanjem,
- ubrzana konsolidacija suhog lesa, finog pijeska moguća je potapanjem o čemu prethodi odluka nadzornog inženjera,
- drveće, panjevi, građevinski otpaci ne smiju se ugrađivati u nasute građevine,
- ne smiju se ugrađivati smrznuti materijali u nasip kao ni materijal na smrznutu podlogu,
- najveća visinska razlika među slojevima je debljina sloja u prelaznom nagibu 1:5,
- sve šupljine, rupe u nasipu ili podlozi moraju se popuniti odobrenim materijalom. Raspored materijala treba biti takav da daje sve veću propusnost od jezgre prema konturama nasute građevine,
- vlažnost materijala pri ugradnji mora biti jednolika kroz cijeli sloj prije i za vrijeme nabijanja. U protivnom treba vršiti vlaženje cisternama ili sušenje,
- zbijanje vršiti od sredine prema rubovima, s preklapom prijelaza od 50 cm. Ako se nasipavanje prekida, prethodni sloj se mora razrahliti rijačem do dubine 10 cm,
- rad po kiši nije dozvoljen. Prije početka kiše sloj treba uvaljati laganim glatkim valjkom do 5 tona u laganom bočnom padu zbog odvodnje i bez udubljenja za zaostajanje vode,
- osim rada strojeva za nabijanje većih dimenzija potreban je rad i ručnih nabijača manjih dimenzija,
- kod nasipavanja bez nabijanja mogu se ublažiti ili ne primijeniti gore navedena ograničenja o čemu će odlučiti nadzorni inženjer na prijedlog Izvođača,
- izvođač će razraditi tehnologiju izgradnje svih nasutih objekata i radova i tu dokumentaciju podnijeti na odobrenje naručitelju. Iz dokumentacije će biti vidljive faze radova, mehanizacija, ciklusi radnji u poprečnom i uzdužnom smjeru, balans masa iskopa – prijevoza – ugradnje.

Zbijanje

Svaki nasuti sloj mora biti zbijen u punoj širini odgovarajućim nabijačem, pri čemu treba u načelu materijal zbijati od rubova prema sredini.

Ako se nakon zbijanja i kontrole kvalitete odmah ne nastavlja sa zbijanjem sljedećeg sloja, već se nasipavanje nastavlja nakon većeg vremenskog razdoblja s različitim vremenskim prilikama, prije ponovnog nasipavanja treba opet kontrolirati kvalitetu zbijenosti i stanje površine nasipa.

Potrebno je izbjegavati nagle visinske prijelaze među slojevima. Takve prijelaze treba izvesti s nagibom koji još omogućuje propisno zbijanje.

Kad tijekom nasipavanja prijeti kiša nadzorni inženjer može obustaviti daljnje nasipavanje. Nasip od koherentnog materijala treba uvaljati i isplanirati gornju površinu laganim valjkom (do 5 t težine) tako da ploha bude lagano nagnuta prema nizvodnoj strani, glatka i bez udubljenja u kojima bi se mogla sakupljati voda. Prije nasipavanja novog sloja potrebno je zaglađenu površinu ohrapaviti radi postizavanja što bolje veze među slojevima.

Rad na nasipavanju i zbijanju prekinut će se u svako doba kad nije moguće postići zadovoljavajuće rezultate, osobito zbog kiše, visokih podzemnih voda ili nekih drugih atmosferskih nepogoda ili zbog organizacijskih poteškoća izvođača, neujednačenosti kapaciteta ugradnje i prijevoza i sl. Odluku o prekidu može donijeti sam izvođač na vlastitu inicijativu ili na nalog nadzornog inženjera.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 107 od 173



Kad se zbijanje koherentnog materijala prekida na kraju građevinske sezone, treba zadnji glinovito-prašnasti sloj uvaljati glatkim valjkom. Prije početka daljnjeg nasipavanja i zbijanja u novoj građevinskoj sezoni potrebno je površinski sloj odstraniti sve do dubine do koje se ustanovi djelovanje mraza i atmosferilija. Umjesto skidanja gornjeg sloja može se zaštita uvaljanog sloja provesti i nanošenjem sloja šljunka debljine oko 50 cm, koji se prije nastavka nasipavanja i zbijanja u novoj građevinskoj sezoni razgrne ili odstrani.

Propisi i norme

Primijeniti propise i HRN norme koji se odnose na materijale za izradu nasipa.

Norme po kojima se obavlja kontrola kvalitete materijala za glinovite materijale su:

- HRN U.B1.010 Uzimanje uzoraka
- HRN U.B1.012 Određivanje vlažnosti tla
- HRN U.B1.014 Određivanje specifične težine tla
- HRN U.B1.016 Određivanje zapreminske težine tla
- HRN U.B1.018 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.020 Određivanje granice tečenja i valjanja tla
- HRN U.B1.022 Određivanje promjene zapremnine tla
- HRN U.B1.024 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
- HRN U.B1.026 Određivanje sadržaj karbonata tla
- HRN U.B1.028 Određivanje direktnog smicanja tla
- HRN U.B1.029 Određivanje smicanja u triaksijalnom aparatu
- HRN U.B1.030 Određivanje pritisne čvrstoće tla
- HRN U.B1.032 Određivanje stišljivosti tla
- HRN U.B1.034 Određivanje koeficijenta vodopropustljivosti
- HRN U.B1.036 Određivanje visine kapilarnog penjanja vode u tlu
- HRN U.B1.038 Određivanje optimalnog sadržaja vode
- HRN U.B1.040 Određivanje ekvivalenta pjeskovitih tla
- HRN U.B1.044 Određivanje produkta koeficijenta kapilarne vodopropustljivosti i najvećeg kapilarnog penjanja vode u tlu
- HRN U.B1.046 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

Izmjera

Po m³ ugrađenog i nabijenog materijala.

9.3.4.1. Nasipavanje s nabijanjem u uskom

Opis rada

Nasipavanje s nabijanjem u uskom se sastoji od nasipavanja materijala na pripremljeno temeljno tlo iz već dovezenog i istovarenog materijala na radnu plohu gdje je barem jedna dimenzija fronte nasipavanja manja od 5 m. Rad se obavlja u suhom. Prema potrebi obavlja se osiguranje pokosa iskopa, kao i površinska odvodnja.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 108 od 173



Izvedba

Izvedba je identična kao za nasipavanje s nabijanjem u širokom s razlikom:

- poduzeti (po potrebi) radove osiguranja pokosa iskopa (razupiranje i sl.)
- poduzeti (po potrebi) crpljenje vode

Zahtjevi kvalitete

Za ovu grupu radova vrijede isti zahtjevi kao i za "Nasipavanje s nabijanjem u širokom".

Propis i norme

Primijeniti propise i HRN norme.

Izmjera

Po m³ ugrađenog i nabijenog materijala.

9.3.4.2. Nasipavanje bez nabijanja u širokom

Opis rada

Nasipavanje bez nabijanja u širokom je izrada nasipa i zasipa na otvorenim prostorima gdje su obje dimenzije fronte rada veće od 5 m.

Izvedba

- kontrola vrste materijala kojim se nasipava,
- priprema podloge u ograničenom opsegu,
- obrada materijala (razgrtanje većih masa bez održavanja slojeva, ograničena selekcija materijala),
- nema sistematskog nabijanja već samo zbijanje pod utjecajem prolaza mehanizacije,
- rad u suhom, a uz odobrenje nadzornog inženjera i pod vodom,
- u blizini objekta temelja, zidova i sl. primijeniti nabijanje nabijačima u ograničenom opsegu (do 10% količine nasipavanja).

Zahtjevi kvalitete

Za ovu grupu radova nema posebnih zahtjeva kvalitete, ukoliko to u projektu nije posebno propisano.

Propisi i norme

Primijeniti propise i HRN norme.

Izmjera

Po m³ ugrađenog materijala.

9.3.4.3. Nasipavanje bez nabijanja u uskom

Opis rada

Nasipavanje bez nabijanja u uskom je izrada nasipa i zasipa u uskim prostorima gdje je barem jedna dimenzija pojedine faze rada na nasutom objektu manja od 5 m.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 109 od 173

Izvedba

Izvedba je identična kao za nasipavanje bez nabijanja u širokom s razlikom:

- poduzeti (po potrebi) radove osiguranja pokosa iskopa (razupiranje i sl.) i
- poduzeti (po potrebi) crpljenje vode.

Zahtjevi kvalitete

Za ovu grupu radova vrijede zahtjevi kao i za "Nasipavanje bez nabijanja u širokom".

Propisi i norme

Primijeniti propise i HRN norme.

Izmjera

Po m³ ugrađenog materijala.

9.3.4.4. Odlagališta

Opis rada

Odlagališta su prostor za odlaganje viškova materijala iz iskopa. Mjesta odlagališta bit će određena projektom i/ili od nadzornog inženjera.

Izvedba

Prostor buduće deponije raščistit će se sječom vegetacije do tla, grubim poravnavanjem tla, zbog postizavanja odvodnje i izvedbom pristupa.

U odlagalište se voze panjevi i korijenje, otpadni materijal iz iskopa, jalovina i uopće viškovi materijala zemljanih radova. Odlagališta selektivnih materijala zbog buduće upotrebe (npr.: šljunak, prašinski pijesak, pijesak, humus, zemlja) odredit će se projektom ili nalogom nadzornog inženjera.

Završno oblikovanje deponije vršit će se pravilnim figurama i što boljim uklapanjem u okolinu. Radovi; humusiranje, zatravljanje, sadnja vegetacije, ograđivanje, objekti za odvodnju platit će se posebno. Ne propisuju se zahtjevi za privremene deponije materijala iz iskopa koji se kasnije utovaruje i odvozi.

Zahtjevi kvalitete

Ne propisuje se potrebna zbijenost, već se ona postiže prometnim opterećenjem. Oblik i veličina deponije dat će se projektu.

Propisi i norme

Za ovu grupu radova ne postoje Propisi i norme.

Izmjera

Po m³ izgrađenog i uređenog odlagališta.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 110 od 173

9.3.4.5. Razastiranje materijala

Opis rada

Razastiranje materijala vršit će se prema projektu i uputama nadzornog inženjera.

Izvedba

Razastiranje će se vršiti buldožerima, grejderima i skrejperima.

Zahtjevi kvalitete

Za ovu grupu radova vrijede isti zahtjevi koji su navedeni pod prethodnom točkom ovih uvjeta.

Propisi i norme

Za ovu grupu radova ne postoje propisi i norme.

Izmjera

Po m³ razastrtog materijala.

9.3.5. Izvedba rova za cjevovode

Rovove treba projektirati i izvoditi tako da se osigura stručna i sigurna ugradnja cjevovoda.

Ako je za vrijeme građevinskih radova neophodan pristup vanjskoj strani zida podzemno smještenih građevina, na primjer okana, potrebno je osigurati radni prostor od najmanje 0,50 m širine.

Gdje dvije ili više cijevi trebaju biti položene u istom rovu ili pod istim nasipom, mora se predvidjeti najmanji horizontalni radni prostor za razmak između cijevi. Ako nije drugačije navedeno taj prostor treba biti: 0,35 m za cijevi do uključivo DN 700 i 0,50 m za cijevi veće od DN 700.

Gdje je potrebno, treba poduzeti odgovarajuće sigurnosne mjere za zaštitu drugih vodoopskrbnih cjevovoda, plinovoda, naftovoda, kanalizacijskih cjevovoda i kanala, građevina ili površine od štetnih utjecaja.

9.3.5.1. Širina rova

Najmanja širina rova mora biti veća od vrijednosti uzetih iz **Tablice 9.2** i **Tablice 9.3** (EN 1610), osim u sljedećim slučajevima:

- kad osoblje nikad ne ulazi u rov, npr. kod automatizirane tehnike polaganja;
- kad osoblje nikad ne ulazi u prostor između cjevovoda i stjenke rova;
- na uskim mjestima i kod nepredviđenih situacija.

Za svaki pojedinačni slučaj potrebne su naročite mjere opreza kod projektiranja i izvođenja.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 111 od 173

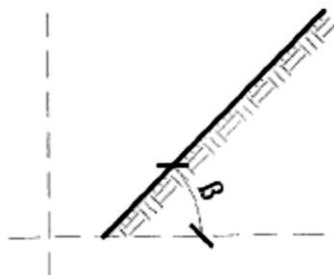


Tablica 9.2 Najmaja širina rova, ovisno o nazivnom promjeru DN

Tablica 9.12. Najmanja širina rova, ovisno o nazivnom promjeru DN			
Promjer cijevi	Najmanja širina rova (OD + x) [m]		
	razuprti rov	nerazuprti rov	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
DN $\leq$ 225	OD + 0,40 m		OD + 0,40 m
255 < DN $\leq$ 350	OD + 0,50 m		
350 < DN $\leq$ 700	OD + 0,70 m		
700 < DN $\leq$ 1200	OD + 0,85 m		
DN > 1200	OD + 1,00 m		
x/2 ... minimalni radni prostor između cijevi i zida rova odnosno razupore OD ... vanjski promjer cijevi u metrima β ... kut pokosa stijenke nerazuprtog rova mjeran od horizontale (Slika 9.1)			

Tablica 9.3 Najmanja širina rova ovisno o dubini rova

Dubina rova d [m]	Najmanja širina rova b [m]
$d < 1,00$ m	nije zadana
$1,00 \text{ m} \leq d \leq 1,75$ m	0,80 m
$1,75 \text{ m} < d \leq 4,00$ m	0,90 m
$d > 4,00$ m	1,00 m



Slika 9.1 Kut β pokosa stijenke nerazuprtog rova

Za PEHD cijevi širina slobodnog radnog prostora (svijetla širina između dvaju zidova rova) na dnu rova mora iznositi najmanje onoj danoj u **Tablica 9.4**.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 112 od 173



Tablica 9.4 Najmanja širina rova za polaganje PEHD cijevi

Dubina rova d [m]	Najmanja širina rova b [m]		
	Promjer cijevi		
	do DN 200	od DN 200 do DN 350	od DN 350 do DN 700
$d \leq 1,75$	min. 0,50 m	OD + 0,40 m	OD + 0,50 m
		min. 0,50 m	
$1,75 < d \leq 4,00$	min. 0,70 m	OD + 0,50 m	OD + 0,60 m
$d > 4,00$	min. 0,90 m	OD + 0,60 m	OD + 0,70 m
		min. 0,90 m	

9.3.5.2. Stabilnost rova

Stabilnost rova trebala bi se postići ili razupiranjem ili skošenjem bokova rova, odnosno drugim prikladnim postupcima. Skidanje razupora treba obaviti u skladu sa statičkim proračunom, tako da se cjevovod ne ošteti niti da se promijeni njegov položaj.

9.3.5.3. Dno rova

Nagib dna rova i materijal dna rova moraju odgovarati zahtjevima postavljenima u projektu. Tlo na dnu rova ne smije biti oštećeno. Ako bi bilo oštećeno, mora se prikladnim postupcima nanovo postići prvobitna nosivost.

Tamo gdje se cijevi polažu na dno rova, ono mora biti poravnano na potrebni nagib i oblik, kako bi se omogućilo cjelovito nalijeganje tijela cijevi. Udubljenja za naglavke moraju se na prikladan način izvesti u donjem sloju podloge ili dnu rova.

Kod smrzavanja može biti potrebno štititi dno rova, tako da zamrznuti slojevi ne ostaju ispod cjevovoda ili oko cjevovoda.

Gdje je dno rova nestabilno ili gdje tlo ima nedovoljnu nosivost, treba poduzeti odgovarajuće mjere opreza (vidi točku 9.3.5.7)

9.3.5.4. Odvodnjavanje

Za vrijeme radova na polaganju cjevovoda rov treba održavati suhim, npr. bez oborinske, procijedne, izvorske vode ili vode od propuštanja cjevovoda. Vrsta i način odvodnjavanja ne smiju utjecati na posteljicu i oblogu cjevovoda i na cjevovod.

Treba poduzeti mjere opreza, kako bi se spriječilo ispiranje finog materijala za vrijeme odvodnjavanja rova.

Mora se uzeti u obzir utjecaj postupaka odvodnjavanja na kretanje podzemne vode i na stabilnost okolnog prostora.

Nakon završetka odvodnjavanja rova, treba na odgovarajući način zabrtviti sve privremene drenove.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 113 od 173



9.3.5.5. Zona oko cijevi i razupiranje

Materijali, podloga, razupore i debljina sloja moraju odgovarati zahtjevima projekta. (zemlja od iskopa i dopremljeni materijali). Materijal za izvođenje zone cjevovoda, kao i zrnatost te razupore trebaju se odabrati s obzirom na:

- veličinu cijevi;
- cijevni materijal i debljinu stijenke cijevi;
- svojstva tla.

Širina posteljice mora odgovarati širini rova ako nije drugačije određeno. Kod cjevovoda pod nasipom, širina podloge treba odgovarati četverostrukom vanjskom promjeru cijevi, ako nije drugačije propisano.

Najmanja debljina pješčanog zasipa mora biti 20 cm iznad tjemena cijevi, kad se primjenjuju hidraulički vezani materijali i drugi materijali.

Svako mjesto s mekanim tlom u dnu rova mora se ukloniti i zamijeniti materijalom pogodnim za podlogu. Kad se naiđe na dulje dionice takvog tla, treba napraviti novi statički proračun.

9.3.5.6. Tipovi izvedbe posteljice

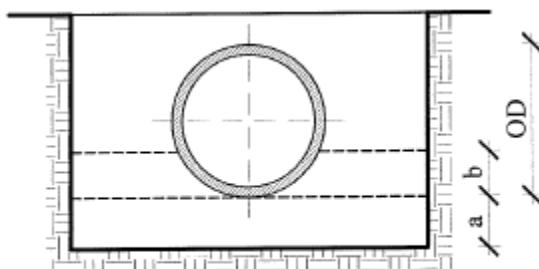
Izvedba posteljice tipa 1

Posteljica tipa 1 (**Slika 9.2**), koja podupire cijev po njezinoj čitavoj duljini, smije se primijeniti uvijek, uz zadovoljenje debljina slojeva a i b. To vrijedi za svaku veličinu i poprečni presjek cijevi, npr. za kružni, koji nije kružni, sa stopom.

Ako nije drugačije određeno, debljina donjeg sloja posteljice a, mjereno ispod cijevi, ne smije biti manja od:

- 100 mm kod normalnih uvjeta tla
- 150 mm kod stijene ili tvrdih tala

Debljina b gornjeg sloja posteljice ovisi o promjeru cijevi.



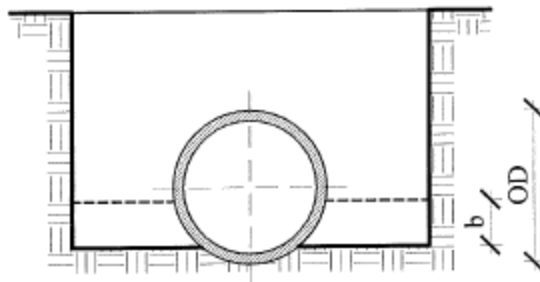
Slika 9.2 Posteljica tipa 1

Izvedba posteljice tipa 2

Posteljica tipa 2 (**Slika 9.3**~~Error! Reference source not found.~~) smije se primijeniti u jednolikim, relativno mekanim, fino zrnatim tlima, uz osiguranje nalijeganja po čitavoj duljini cijevi. Cijevi se smiju položiti izravno na unaprijed oblikovano i pripremljeno dno rova.

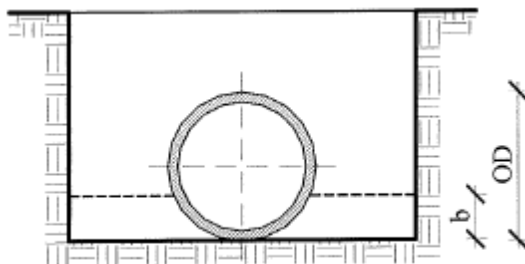
Debljina b gornjeg sloja posteljice mora odgovarati vrijednosti kao kod posteljice tipa 1.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 114 od 173

**Slika 9.3 Posteljica tipa 2****Izvedba posteljice tipa 3**

Posteljica tipa 3 (**Slika 9.4**) smije se primijeniti u jednolikim, relativno mekanim, fino zrnatim tlima, uz osiguranje oslonca cijevi po čitavoj njihovoj duljini. Cijevi se smiju polagati izravno na unaprijed poravnano dno rova.

Debljina *b* gornjeg sloja posteljice mora odgovarati vrijednosti kao kod posteljice tipa 1.

**Slika 9.4 Posteljica tipa 3****9.3.5.7. Posebne izvedbe posteljica ili oslonaca**

Ako dno rova ima malu nosivost za nošenje materijala za posteljicu cijevi, tada će biti neophodne posebne konstruktivne mjere. To je slučaj kod nestabilnih tala, npr. treset, živi pijesak.

Primjeri mogućih mjera obuhvaćaju zamjenu tla drugim materijalima, npr. pijesak, šljunak i hidraulički vezani materijali, ili podupiranje cjevovoda pilotima, npr. primjenom poprečnih greda ili oslonaca, uzdužnih greda ili ploča iz armiranog betona koje premošćuju pilote.

Također treba uzeti u obzir, kod projektiranja i izvođenja, prijelaz s tla jednih na tlo drugih svojstava slijeganja.

Posebna izvedba posteljice ili nosive konstrukcije smije se primijeniti ako je njezina prikladnost dokazana statičkim proračunom.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 115 od 173

9.4. BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI

9.4.1. Kontrola kvalitete oplata

Oplata temelja treba:

- biti otporna na svako djelovanje kojem je izložena tijekom izvedbe,
- biti dovoljno čvrsta da osigura zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i da spriječe oštećivanje konstrukcije.
- zadovoljavati mjerodavne norme (EN 1065).
- od materijala koji osigurava zadovoljenje tolerancija zadane tolerancije mjera temelja
- osigurati betonu traženi oblik dok beton ne očvrсне
- biti čista i glatka s unutarnje strane
- čvrsto povezana da ne dođe do popuštanja tijekom betoniranja

Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta.

Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona.

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije ovih tehničkih uvjeta. Oplata se ne smije uklanjati dok beton ne dobije dovoljnu čvrstoću (najmanje 7-dnevnu).

Uklanjanje oplata treba izvoditi tako da se konstrukcija ne preoptereti i ne ošteti.

9.4.2. Kontrola kvalitete betonskih radova

Izvođenje betonske konstrukcije mora biti u skladu s normom HRN EN 13670-1, a kontrola pri izvođenju odgovara razredu nadzora 1. Beton se ugrađuje u betonsku konstrukciju prema ovom projektu, normi HRN EN 13670-1 i normama na koje ta norma upućuje kao i prema odredbama ovoga Priloga.

Primjena norme HRN EN 13670-1 i tehnički uvjeti iz ovog projekta propisuje sljedeće obveze za izvođača:

- provjeriti je li isporučeni beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije
- provjeriti je li tijekom prijevoza betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.
- kontrolirati svaku otpremnicu
- vizualno kontrolirati konzistenciju betona kod svake dopreme
- u slučaju opravdane sumnje provesti kontrolni postupak ispitivanja konzistencije istim postupkom kojim se ispituje u proizvodnji
- uzeti uzorke prije ugradnje betona radi kontrolnog postupka utvrđivanja tlačne čvrstoće
- za svaki uzorak se bilježe podaci o elementu konstrukcije u koji se ugrađuju i podaci o betonu iz otpremnice
- svaki od navedenih temelja mora biti izveden unutar 24 sata bez prekida
- osigurati kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvršnuloj betonu ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija za „Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće“.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 116 od 173

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

Ako se utvrdi da geometrija temelja odstupa od pretpostavki potrebno je napraviti dodatnu kontrolu statičkog proračuna.

Beton mora biti proizveden prema normi HRN EN 206 i tehničkim uvjetima iz ovog projekta.

Nadzor i kontrolu kvalitete treba provesti na mjestu ugradnje i to najmanje u opsegu definiranom ovim tehničkim uvjetima.

Konstrukcijske spojnice moraju biti čiste i navlažene. Oplatu treba očistiti od prljavštine, leda, snijega ili vode.

Konstrukcijske elemente treba podložnim betonom odvojiti od temeljnog tla prema ovom projektu (podložni betoni).

Predviđa li se temperatura okoline ispod 0°C u vrijeme ugradnje betona ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od oštećenja smrzavanjem.

Ako se predviđa visoka temperatura okoline u vrijeme betoniranja ili u razdoblju njegovanja, treba planirati mjere zaštite betona od tih negativnih djelovanja.

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 sipati u oplatu 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 šipki 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.

Segregaciju betona treba pri ugradnji i zbijanju svesti na najmanju mjeru.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 117 od 173

Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega.

Naknadno dodavanje vode, cementa, aditiva ili sličnih materijala nije dopušteno.

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 XC1 i XC2 treba njegovati dok površinski sloj betona ne dosegne najmanje 50% uvjetovane tlačne čvrstoće.

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 (iznad 10 N/mm²).

Najviša temperatura betona ne smije prijeći 65°C.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 118 od 173

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.

Nakon skidanja oplata nadzorni inženjer treba prema uvjetovanom razredu nadzora provesti kontrolu površine betona i potvrditi sukladnost sa 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 prema ovom prilogu.

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

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, nHRN EN 1992 i traženoj razini sigurnosti.

Zahtjevi ovog poglavlja odnose se na ukupnu konstrukciju. Kod pojedinih dijelova svaka međukontrola tih dijelova mora poštivati uvjete konačne kontrole izvedene konstrukcije.

Ako je određeno geometrijsko odstupanje pokriveno različitim zahtjevima (preduvjetovano), primjenjuje se stroži uvjet.

Dimenzije poprečnog presjeka, zaštitni sloj betona i položaj armature ne smiju odstupati od zadanih vrijednosti više od vrijednosti danih u **Tablica 9.5**.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 119 od 173



Tablica 9.5 Dopuštena odstupanja dimenzija poprečnog presjeka, zaštitnog sloja i položaja armature

R. br.	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
1.	Dimenzije poprečnog presjeka ploča, greda i stupova	l ... dimenzija poprečnog presjeka (širina, visina) l < 150 mm l = 400 mm l ≥ 2500 mm	±10 mm* ±15 mm* ±30 mm*
		*uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti	
2.	Položaj obične armature u poprečnom presjeku	Negativna vrijednost $\Delta_{(\text{minus})}$ (za sve vrijednosti h) Pozitivna vrijednost $\Delta_{(\text{minus})}$ za: h < 150 mm h = 400 mm h ≥ 2500 mm	-10 mm +10 mm** +15 mm** +20 mm**
	Uvjet: $c_n + \Delta_{(\text{plus})} > c > c_n - \Delta_{(\text{minus})}$ c ... stvarni zaštitni sloj $c_n = c_{\text{min}} + \Delta_{(\text{minus})}$... nominalni zaštitni sloj c_{min} ... traženi najmanji zaštitni sloj betona Δ ... dopušteno odstupanje od c_n h ... visina poprečnog presjeka Dopušteno pozitivno odstupanje zaštitnog sloja temelja i elemenata u temeljima može se povećati za 15 mm. Dano negativno odstupanje ne može se povećati.		
3.	Preklopni spoj	l ... preklopna duljina	-0,06×l
4.	Okomitost poprečnog presjeka	a ... dimenzija poprečnog presjeka	ne više od 0,04×a ili 10 mm
5.	Ravnost		
	<i>Oplaćena ili zaglađena površina</i>	L = 2,0 m L = 0,2 m	9 mm 4 mm
	<i>Neoplaćena ili nezaglađena površina:</i>		
	globalno	L = 2,0 m	15 mm
	lokalno	L = 0,2 m	6 mm
6.	Zakošenost poprečnog presjeka		ne veće od h/25 ili b/25, ali ne više od 30 mm
7.	Ravnost bridova	za duljine: ≤ 1 m >1 m	8mm 8 mm/m, ali ne više od 20 mm
8.	Otvori i ulošci		±25 mm



9.4.3. Kontrola kvalitete površinske obrada betona

Plohe predgotovljenih temelja moraju biti glatke s padom od 0,5%. Betonska ploha se zaglađuje nanošenjem mase za površinsku obradu betona.

Gornje plohe betonskih temelja treba zagladiti masom za vanjsku površinsku obradu betona sljedećih svojstava:

- brzo vrijeme vezivanja (24 sata)
- otpornost na trošenje abrazijom
- optimalna prionljivost na beton
- mehanička otpornost
- vodonepropusnost
- otpornost na cikluse smrzavanja i odmrzavanja

Prije nanošenja mase za površinsku obradu betona potrebno je pažljivo ukloniti temeljitim četkanjem svaki dio koji nije čvrst uklanjajući svaki ostatak cementnog mlijeka i nečistoća općenito i pridržavati se uputa proizvođača materijala za izravnanje betona.

Nadzorni inženjer može zahtijevati izvedbu pokusnih uzoraka površinske zaštite na prethodno pripremljenim betonskim kockama.

9.4.4. Kontrola kvalitete proizvoda

9.4.4.1. Kontrola kvalitete betona

Beton se proizvodi i prema normi HRN EN 206.

Naručitelj betona treba s proizvođačem usuglasiti datum isporuke, vrijeme, količinu betona, uvjete prijevoza na gradilište, ograničenja za vozila isporuke (veličine, visine ili bruto težine) kao i posebne postupke ugradnje.

Proizvođač betona treba naručitelju betona dati informacije o sastavu mješavine betona radi primjene pravilne ugradnje i zaštite svježeg betona i utvrđivanja razvoja čvrstoće betona prije isporuke betona.

Za tvornički proizveden beton proizvođač treba dati podatke o sastavu mješavina betona s pojedinostima o klasama čvrstoće, klasama konzistencije, težini mješavine i druge mjerodavne podatke. Proizvođač betona treba naručitelju dati i podatke o razvoju čvrstoće pri radnoj temperaturi betoniranja (radi utvrđivanja vremena zaštite betona) na način kako je to prikazano u **Tablica 9.6**.

Tablica 9.6 Razvoj čvrstoće pri 20°C

Razvoj čvrstoće	Omjeri čvrstoće i betona starosti 2 i 28 dana σ_2 / σ_{28}
Brz	$\sigma_2 / \sigma_{28} > 0,5$
Srednji	$0,3 < \sigma_2 / \sigma_{28} < 0,5$
Polagan	$0,15 < \sigma_2 / \sigma_{28} < 0,3$
Vrlo polagan	$\sigma_2 / \sigma_{28} < 0,15$

U ovim početnim ispitivanjima uzorke za utvrđivanje čvrstoće treba izraditi, njegovati i ispitivati prema HRN EN 12350-1, HRN EN 12390-1, HRN EN 12390-2 i HRN EN 12390-3.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 121 od 173



Pri isporuci betona proizvođač mora dostaviti korisniku otpremnicu za svaku isporučenu količinu betona, na kojoj su otisnute, utisnute ili upisane najmanje sljedeće informacije:

- ime tvornice betona,
- serijski broj otpremnice,
- datum i vrijeme utovara, tj. vrijeme prvog kontakta cementa i vode,
- broj vozila,
- ime kupca,
- ime i lokacija gradilišta,
- detalji ili reference uvjeta, npr. kodni broj, redni broj,
- količina betona u m³,
- deklaracija sukladnosti s referentnim uvjetima kvalitete i HRN EN 206,
- ime ili znak certifikacijskog tijela ako je relevantno,
- vrijeme kad beton stiže na gradilište,
- vrijeme početka istovara,
- vrijeme završetka istovara.

Općenito je svako dodavanje vode ili kemijskih dodataka pri isporuci zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili kemijski dodaci mogu biti dodani kad je to pod odgovornošću proizvođača i primjenjuje se za dobivanje uvjetovane vrijednosti konzistencije, osiguravajući da uvjetovane granične vrijednosti nisu prekoračene i da je dodatak kemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili kemijskog dodatka dodana u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

9.4.4.2. Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti

Kontrola sukladnosti sastoji se od aktivnosti i odluka koje treba poduzeti u skladu s pravilima sukladnosti prilagođenim unaprijed radi provjere sukladnosti betona s propisanim uvjetima. Kontrola sukladnosti je integralni dio kontrole proizvodnje.

Svojstva betona kojima se kontrolira sukladnost jesu ona koja se mjere odgovarajućim ispitivanjima prema normiranim postupcima. Stvarne vrijednosti svojstava betona u konstrukcijama mogu se razlikovati od tih utvrđenih ispitivanjima, npr. ovisno o dimenzijama konstrukcije, ugradnji, zbijanju, njegovanju i klimatskim uvjetima.

Plan uzorkovanja i ispitivanja te kriteriji sukladnosti trebaju zadovoljavati postupke navedene u ovom poglavlju.

Mjesto uzimanja uzoraka za ispitivanje sukladnosti treba odabrati tako da se mjerodavna svojstva betona i sastav betona značajnije ne mijenjaju od mjesta uzorkovanja do mjesta isporuke.

Kada su ispitivanja kontrole proizvodnje ista kao i ispitivanja uvjetovana za kontrolu sukladnosti, treba ih uzeti u obzir pri vrednovanju sukladnosti. Proizvođač može koristiti i druge rezultate ispitivanja isporučenog betona u prihvaćanju sukladnosti.

Sukladnost ili nesukladnost prosuđuje se prema kriterijima sukladnosti. Nesukladnost može voditi daljnjim akcijama na mjestu proizvodnje i na gradilištu.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 122 od 173

9.4.4.3. Kontrola proizvodnje betona

Proizvođač je odgovoran za besprijekorno upravljanje proizvodnjom betona. Sav beton mora biti predmet kontrole proizvodnje. Kontrola proizvodnje obuhvaća sve mjere nužne za održavanje svojstava betona u skladnosti s uvjetovanim svojstvima. To uključuje:

- izbor materijala,
- projektiranje betona,
- proizvodnju betona,
- preglede i ispitivanja,
- uporabu rezultata ispitivanja sastavnih materijala, svježeg i očvrslog betona i opreme
- kontrolu sukladnosti.

Kontrola proizvodnje mora se odvijati prema načelima serije normi HRN EN ISO 9000.

Sustav kontrole proizvodnje treba sadržavati odgovarajuće dokumentirani postupak i upute. Taj postupak i upute treba po potrebi utvrditi uzimajući u obzir potrebe kontrole iskazane u tablicama 22, 23 i 24 HRN EN 206. Namjeravanu učestalost ispitivanja i nadzora treba dokumentirati. Rezultate ispitivanja i kontrola treba evidentirati izvještajima.

Svi mjerodavni podaci o kontroli proizvodnje trebaju biti zapisani (sadržani u izvještajima), Izvještaje o kontroli proizvodnje treba čuvati najmanje tri godine, ako zakonske obveze ne traže dulje razdoblje.

9.4.4.4. Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti betona

Proizvođač je odgovoran za ocjenu sukladnosti betona s uvjetovanim svojstvima. U tu svrhu proizvođač mora provoditi početno ispitivanje kad je traženo, kontrolu proizvodnje i kontrolu sukladnosti.

Proizvođač je odgovoran za održavanje sustava kontrole proizvodnje.

9.4.4.5. Kontrola kvalitete ugradnje armature

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.

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

Prije ugradnje armature provode se odgovarajuće nadzorne radnje određene normom HRN EN 13670-1.

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti:

- je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije,
- 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.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 123 od 173

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,
- je li armatura izrađena, postavljena i povezana u skladu s projektom betonske konstrukcije te u skladu s prilogima „B“ Tehničkog propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10, 136/12) (u daljnjem tekstu: TPBK) te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Nastavci u obliku preklopa, zavara ili mehaničkog spoja se izvode prema odredbama priznatih tehničkih pravila iz Priloga „I“ TPBK Armatura proizvedena prema tehničkoj specifikaciji za koju je sukladnost potvrđena na način određen spomenutim propisom smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako ispunjava zahtjeve projekta te betonske konstrukcije.

Armatura izrađena od čelika za armiranje prema odredbama ugrađuje se u armiranu betonsku konstrukciju prema projektu betonske konstrukcije, normi HRN EN 13670-1, normama na koje ta upućuje.

9.4.5. Kontrola kvalitete materijala

9.4.5.1. Kontrola cementa

Kontrola cementa prije proizvodnje betona provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona) i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

9.4.5.2. Kontrola agregata

Agregat za beton označava se na otpremnici i na pakovanju prema normi HRN EN 12620. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.

Ispitivanje svojstava, ovisno o vrsti agregata za beton i laganog agregata za beton, provodi se prema normama niza HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1367 i HRN EN 1744.

Uzimanje i priprema uzoraka za ispitivanje svojstava, ovisno o vrsti agregata za beton, provodi se prema normama niza HRN EN 932, HRN EN 933, HRN EN 1097, HRN EN 1367 i HRN EN 1744.

Kontrola agregata provodi se u centralnoj betonari (tvornici betona) i u betonari na gradilištu prema normi HRN EN 206-1.

Proizvođač i distributer agregata te proizvođač betona dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava agregata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara i skladištenja prema Prilogu D norme HRN EN 12620, odnosno norme HRN EN 13055-1.

9.4.5.3. Kontrola vode

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje prikladnosti vode, određuje se odnosno provodi prema Prilogu „F“ TPBK te u skladu s odredbama posebnih propisa.

9.4.5.4. Kontrola čelika za armiranje

Čelik za armiranje betona treba zadovoljavati uvjete HRN EN 10080 i uvjete projekta konstrukcije. Svaki proizvod treba biti jasno označen i prepoznatljiv.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 124 od 173



Sidreni i spojni elementi trebaju zadovoljavati uvjete HRN EN 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.

Kod galvanizirane armature koristiti cement za beton koji nema štetnog djelovanja na vezu s galvaniziranom armaturom.

Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te dokazivanje uporabljivosti armature izrađene prema projektu betonske konstrukcije određuje se odnosno provodi u skladu s tim projektom. Tehnička svojstva i drugi zahtjevi te potvrđivanje sukladnosti čelika određuje se odnosno provodi prema normama navedenim u nastavku.

HRN EN 10080-1	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik – Opći zahtjevi (EN 10080),
HRN 1130-1	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 1. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda A
HRN 1130-2	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 2. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda B
HRN 1130-3	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 3. dio: Tehnički uvjeti isporuke čelika razreda C
HRN 1130-4	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 4. dio: Tehnički uvjeti isporuke zavarenih mreža
HRN 1130-5	Čelik za armiranje betona – Zavarljivi čelik za armiranje – 5. dio: Tehnički uvjeti isporuke rešetkastih nosača

Dokazivanje uporabljivosti armature izrađene prema projektu betonske konstrukcije provodi se prema tom projektu te odredbama TPBK i uključuje zahtjeve za kontrolom izrade i ispitivanja armature te nadzorom proizvodnog pogona i nadzorom izvođačeve kontrole izrade armature, na način primjeren postizanju tehničkih svojstava betonske konstrukcije u skladu s TPBK.

HRN EN 10080	Potvrđivanje sukladnosti armature proizvedene prema tehničkoj specifikaciji provodi se prema odredbama te specifikacije i prema odredbama Dodataka norme HRN EN 10080. Armatura se označuje oznakom iz tehničke specifikacije (iskaz armature). Ista oznaka se unosi na otpremnicu. Oznaka mora obvezno sadržavati upućivanje na tu normu, a u skladu s posebnim propisom.
HRN EN 10027	
HRN EN 10027-1	
HRN EN 10027-2	
HRN EN 10020	
HRN EN 10080	Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje svojstava čelika za armiranje provodi se prema normama navedenih nizova (lijevo).
HRN EN 10138	
HRN EN 10002-1	

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 125 od 173



9.4.6. Nadzor

Pregledi i nadzor trebaju osigurati da se radovi završavaju u skladu s ovim projektom. Nadzor u ovom kontekstu odnosi se na verifikaciju (potvrđivanje) sukladnosti svojstava proizvoda, materijala i izvedbe radova.

Odabran je razred nadzora 1 u skladu s normom HRN EN 13670-1, pa sve radnje nadzora odgovaraju zahtjevima koji su u njoj navedeni. Projektant ne zahtjeva ništa dodatno ili posebno.

Nadzor svojstava materijala i proizvoda provodi se kako je to prikazano u **Tablica 9.7**.

Tablica 9.7 Betonski i armiranobetonski radovi: nadzor svojstava materijala i proizvoda

Predmet	Vrsta nadzora
Materijali oplata	Vizualni nadzor
Armaturni čelik	Prema HRN EN 10080 i zahtjevima projekta ³
Svježi beton proizveden u tvornici ili na gradilištu.	Prema HRN EN 206 i prema tehničkim uvjetima iz ovog projekta. Pri preuzimanju betona treba postojati otpremnica.
Ostali materijali ²	Prema projektnim specifikacijama i normama
Predgotovljeni elementi	Prema projektnim specifikacijama ³
Nadzorni izvještaj	Treba
Napomene: 1 Na gradilištu izrađeni sastavni dijelovi smatraju se kao sastavni dijelovi proizvedeni sa „svježim betonom, tvorničkim ili gradilišnim“, osim ako nisu proizvedeni prema normi. 2 Npr. element ugrađenog čelika, opeka i si. 3 Proizvode s potvrdom sukladnosti treće osobe treba vizualno pregledati i provjeriti otpremnicu. U slučaju sumnje treba poduzeti daljnje provjere sukladnosti sa specifikacijama. Ostale proizvode treba provjeriti i ispitati prema projektnim specifikacijama.	

Nadzor nad izvedbom radova provodi se kako je to prikazano u **Tablica 9.8**.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 126 od 173



Tablica 9.8 Betonski i armiranobetonski radovi: Nadzor nad izvedbom radova

Predmet	Vrsta nadzora
Kalupi, oplata i skele	Glavne kalupe i oplatu pregledati prije betoniranja
Obična armatura	Glavnu armaturu pregledati prije betoniranja
Ugrađeni elementi	Prema projektnim specifikacijama i tehničkim uvjetima iz ovog projekta
Zidani elementi	Prema projektnim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Čelična konstrukcija	Prema projektnim i izvedbenim specifikacijama i ovim tehničkim uvjetima
Predgotovljeni elementi	Prema izvedbenim specifikacijama
Gradilišni prijevoz i ugradnja betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Završna obrada i njegovanje betona	Prema ovim tehničkim uvjetima
Geometrija	Prema uvjetima iz ovog projekta
Nadzorna dokumentacija	Kako se traži ovim uvjetima

Prije početka betoniranja nadzor obuhvaća:

- geometriju oplata,
- stabilnost oplata,
- nepropusnost oplata,
- uklanjanje nečistoća (kao što su prašina, ostaci žice) s dijela koji će se betonirati,
- obradu lica konstrukcijskih spojnica,
- uklanjanje vode s dna oplata, osim ako se ne betonira pod vodom,
- pripremu površine oplata,
- otvore u oplati.

Nadzor armature prije betoniranja predviđa da nadzor potvrdi da je:

- armatura iskazana u nacrtima ugrađena i prema nacrtima postavljena u projektiranu poziciju,
- zaštitni sloj u skladu s ovim uvjetima i projektnim specifikacijama,
- armatura nezagađena uljem, mastima, bojom ili drugim štetnim materijalima,
- armatura ispravno učvršćena i osigurana od pomicanja tijekom betoniranja,
- razmak između šipki armature dovoljan za ugradnju i zbijanje betona,
- ugrađena armatura popraćena odgovarajućom potvrdom sukladnosti sa svojstvima uvjetovanim u HRN EN 10080.

Ako za armaturu dopremljenu u savijalište ili na građevinu nema odgovarajuće potvrde sukladnosti s uvjetovanim svojstvima, ta svojstva treba korisnik potvrditi ispitivanjem odgovarajućeg broja uzoraka dopremljenih profila.

Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja treba planirati, izvoditi i dokumentirati prema **Tablica 9.9**.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 127 od 173



Tablica 9.9 Betonski i armiranobetonski radovi: Nadzor i ispitivanje postupka betoniranja

Predmet	Vrsta nadzora
Planiranje nadzora	Plan nadzora, procedure i instrukcije prema specifikacijama Aktivnosti kod nesukladnosti
Nadzor	Osnovni i povremeni detaljni nadzor
Dokumentacija	Svi dokumenti planiranja, Izvještaji o svim nadzorima Izvještaji o svim nesukladnostima i popravnim mjerama

Plan nadzora treba identificirati sve nadzore, motrenja i ispitivanja za potrebne dokaze kvalitete.

Nadzor treba biti kontinuirani nadzor sukladnosti i uobičajene dobre prakse.

Nadzor poslije betoniranja obuhvaća:

- na konstrukcijskim spojnicaama treba provjeriti i potvrditi da je preklapna (kontinuitetna) armatura u projektiranom položaju,
- treba provjeriti položaj dilatacijske trake.

9.4.7. Mjere u slučaju nesukladnosti

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

Kad je nesukladnost potvrđena treba istražiti sljedeće:

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

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

Nesukladnost tlačne čvrstoće (postignute i uvjetovane klase) betona rješava se naknadnim ispitivanjem uzoraka betona izvađenih iz dijela konstrukcije u koji je ugrađen nesukladni beton. Treba provesti ispitivanja i utvrditi klasu tlačne čvrstoće kojoj ugrađeni beton odgovara u vrijeme ispitivanja i približnu klasu kojoj je odgovarao pri 28-dnevnoj starosti. Prva služi za kontrolu stabilnosti i sigurnosti predmetnog konstrukcijskog dijela a druga za reguliranje ugovornih odnosa između proizvođača i kupca betona. Ako su neispravnosti i nesukladnosti zanemarive za izvedbu i uporabu, element treba preuzeti. Ako se nesukladnost može popraviti, element treba preuzeti nakon popravka.

Ocjenu sukladnosti elementa nakon popravka trebaju dati nadzorni inženjer i ovlaštena institucija koja je utvrdila veličinu nesukladnosti i uvjetovala popravak.

Popravljanje nesukladnosti mora biti u skladu s projektnim specifikacijama i ovim Tehničkim uvjetima.

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

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 128 od 173

9.5. CJEVOVODI

9.5.1. Općenito

Sve radove kod polaganja cijevi moraju obavljati kvalificirani radnici. Izvođač mora prije izvođenja radova dostaviti nadzornom inženjeru plan polaganja cijevi s prikazom spajanja pojedinih cijevi i antikoroziivne zaštite spojeva, popisom opreme i radne snage s dokazom o kvalifikaciji za pojedine radove. Nakon prijema iskopa rova i provjere nivelete dna rova nadzorni inženjer odobrava, upisom u građevinsku knjigu, polaganje cijevi. Prilikom polaganja treba se pridržavati propisa o zaštiti na radu te u svako doba osigurat promet na putnoj mreži.

9.5.2. Cijevi od polietilena visoke gustoće (PEHD)

Prijevoz i skladištenje

Cijevi i fazonske komade treba pažljivo utovariti i istovarivati da ih ne bi mehanički oštetili. PEHD cijevi mogu se prevoziti svim prijevoznim sredstvima vodeći računa da se u prijevozu ne oštete. Tijekom prijevoza cijevi i fazonskih komad oni moraju nalijegati cijelom svojom duljinom u vozilu kako bi se ograničilo savijanje i izbjegla deformacija cijevi. Povlačenje cijevi po tlu nije dozvoljeno. Prilikom skladištenja cijevi treba slagati u gomile, tako da leže punom duljinom. Redovi cijevi moraju sa strane biti poduprti. Njihova visina ne smije biti veća od 1 m. Cijevi moraju biti zaštićene od sunca i po mogućnosti pokrivene. Prilikom skladištenja i prenošenja treba paziti da se cijevi ne uprljaju zemljom, blatom, uljem, masnoćama, bojama i sličnim.

Polaganje cijevi u rov

Iskolčenje trase cjevovoda s geodetskim osiguranjima, čišćenje trasa te iskop i zatrpavanje rova izvodi se u svemu prema projektu i prema ovom programu kvalitete. Dno rova treba izvesti prema EN 805, tako da cijevi leže na njemu cijelom svojom duljinom. Prilikom rada u rovu potrebno je poštovati pravila zaštite na radu. Dno rova mora biti nivelirano da u cjevovodu ne bi došlo do pojave zračnih čepova. Potom se na dno stavlja posteljica od pijeska u sloju debljine 10 cm, lagano nabije te izradi produbljenje na mjestu spajanja cijevi. Na mjestima gdje je na cjevovodu predviđeno spajanje, ugrađivanje armatura ili fazonskih komada, rov mora biti tako iskopan da se bez smetnje može izvesti montaža i tlačna proba cjevovoda. Prije polaganja cijevi trasu rova mora pregledati nadzorni inženjer te se, ako je u skladu s projektom, može pristupiti montaži cjevovoda. Ako se konstatiraju odstupanja u dubini, preusko i neravno dno, nedovoljnu nosivost tla i slično, nadzorni inženjer će zahtijevati od izvođača zemljanih radova da ispravi nepravilnosti. Nakon postavljanja i montaže cjevovoda pristupa se zatrpavanju cjevovoda i to pjeskovitim materijalom do visine 20 cm iznad cijevi, uz nabijanje. Nakon toga, zatrpavanje se nastavlja ostalim materijalom iz iskopa.

Posebno treba napomenuti da se ne dopušta cjevovod zatrpavati komadima otpadnog betona ili drugog nekvalitetnog materijala iz iskopa kao što su šuta, smeće i slično. Mjesta gdje se nalaze spojevi cijevi ostaju otkrivena. Zatrpavaju se tek poslije uspješno obavljene tlačne probe.

Montaža cjevovoda

PEHD cijevi i drugi sastavni dijelovi cjevovoda moraju biti prije montaže pregledani i s unutrašnje strane očišćeni. Oštećene dijelove cijevi treba isjeći. Spajanje i polaganje PEHD cijevi potrebno je povjeriti kvalificiranim radnicima.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 129 od 173



PEHD cijevi treba položiti u skladu s građevinskim nacrtima i propisanim nagibima. Kod lukova, završetaka, zasuna, ogranaka itd. treba uzeti u obzir i nastupajuće sile i te dijelove cjevovoda poduprijeti i usidriti. Nabrojani elementi ne smiju svojom težinom opterećivati PEHD cijevi.

Prilikom etapnog polaganja cjevovoda treba krajnje dijelove cijevi zatvoriti odgovarajućim čepovima koji se čvrsto pripijaju uz stjenke cijevi. Njih treba odstraniti prilikom sljedeće etape polaganja. Prilikom prekida rada potrebno je sve otvore zatvoriti čepovima, poklopcima ili slijepim prirubnicama.

Duljina polietilenskih cijevi može se promijeniti za otprilike 0,2 mm/m/°C, o čemu treba posebno voditi računa tijekom građenja. Osobitu pažnju treba voditi da temperatura cjevovoda uslijed izravnog sunčevog zagrijavanja ne bude mnogo viša od temperature rova.

Koristeći elastičnost PEHD cijevi trasa cjevovoda može se prilagođavati uvjetima na terenu, ali pritom nije dopušteno zagrijavanje cijevi niti ikakvo strojno savijanje na gradilištu.

Međusobno spajanje cjevovoda predviđeno je pomoću specijalnih PEHD elektrospojnica postupkom elektrozavarivanja.

Mjesto koje treba zavariti mora biti zaštićeno od vremenskih utjecaja i sunčevih zraka. Kod svih načina zavarivanja potrebno je paziti kako ne bi došlo do naprezanja na savijanje u dijelovima koji se zavaruju. Potrebno je voditi računa o pažljivom skladištenju, koristiti kotrljajuće stalke i sl.

Spojne površine cijevi ili fazonskih komada ne smiju biti oštećene ni prljave (od npr. mehaničkih onečišćenja, masnoće, vode, strugotina i sl.). Čišćenje površina, koje će se zavariti, mora se obaviti neposredno prije zavarivanja.

Treba voditi stalni nadzor nad svim postupcima tijekom pripreme kao i protokol o svim relevantnim podacima tijekom samog postupka zavarivanja.

Zavarivanje smije obavljati isključivo školovano osoblje.

Spajanje fazonskih komada

Sve spojeve cijevi potrebno je izvoditi tako da se pritom stvori najmanje moguća zatezna sila. Zavarivanje je dopušteno izvoditi samo školovanim zavarivačima uz uporabu prikladnih uređaja za zavarivanje plastičnih cijevi.

Fazonski komadi od PEHD materijala se s cijevima spajaju postupkom elektrozavarivanja. Spajanje cijevi od PEHD s armaturama i fazonskim komadima od nodularnog lijeva se vrši spojnica za PE cijevi. Svi fazonski komadi od nodularnog lijeva moraju biti zaštićeni od korozije.

Zaštita cijevi

Zaštitna sredstva koja se upotrebljavaju kao vrući ili hladni premazi elemenata za spajanje i armatura protiv korozije, ne smiju sadržavati otapala štetna za PEHD. Prilikom prolaza PEHD cjevovoda ispod prometnica potrebno je cijevi zaštititi zaštitnom čeličnom cijevi. Poklopci za šahtove moraju biti tako ugrađeni da ne ugrožavaju promet i da posredno preko njih ne dođe do oštećenja cjevovoda zbog prometnih opterećenja.

Rovovi i široki iskopi moraju se prema potrebi dobro razuprijeti. Višak radova nastao uslijed odrona zemljišta ide isključivo na teret izvođača i neće se posebno obračunavati.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 130 od 173



Izmjera

Prema m¹ ugrađenog cjevovoda sa svim spojevima. Prema broju komadu ugrađenog fazonskog komada.

9.5.3. Ugradnja oblikovnih (fazonskih) komada u oknima

Općenito

Oblikovni komadi su predgotovljeni elementi koji omogućuju jednostavnu izvedbu horizontalnih i vertikalnih promjena u vođenju trase, priključenja na dijelove sustava, prijelaze s jedne vrste cijevi na drugu i ugradnju armatura na pozicijama prema projektu.

Opis radova

Ugradnja oblikovnih (fazonskih) komada podrazumijeva i ugradnju spojnih i brtvenih dijelova prema uputama proizvođača. Spojni dijelovi (vijci i matice, podložni prstenovi i sl.) trebaju biti od nehrđajućeg materijala.

Materijali

Oblikovni (fazonski) komadi su od:

- željeza (nodularni lijev) – kolčak
- željeza (nodularni lijev) – prirubnički spoj
- plastičnog materijali (polietilen)

Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (tlačne probe) i atestiranja na sanitarnu ispravnost
- Dokumentiranja izvedenog stanja (geodetska snimka izvedenog stanja, popis pruge, projekt izvedenog stanja)

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava sukladnost, usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu ugradnje i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija.

Ispitivanje na nepropusnost i sanitarnu ispravnost oblikovnih komada provodi se u sklopu ispitivanja cjevovoda.

Nakon završetka kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera, kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 131 od 173

Obračun radova

Količina radova na ugradnji oblikovnih (fazonskih) komada na cjevovodima mjeri se i obračunava po komadu stvarno ugrađenih oblikovnih (fazonskih) komada. Stavka uključuje spojna sredstva i brtveni materijal.

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za ugradnju oblikovnih (fazonskih) komada i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

9.5.4. Ugradnja armatura - ventila

Općenito

Armature su predgotovljeni elementi koji omogućuju projektiranu funkciju cjevovoda, tako da se regulira protok (zatvarači, zapornice, nepovratni ventili), upušta ili ispušta zrak iz sustava (usisno-odzračni ventili), kao i armature za regulaciju protoka, odnosno tlaka (leptirice, regulacijski ventili) te hidranti i sl.

Opis radova

Armature se na cjevovod spajaju priрубnicama. Radovi na ugradnji armatura – ventila podrazumijevaju ugradnju spojnih i brtvenih dijelova prema uputama proizvođača. Neke armature zahtijevaju i ugradnju specijalnih oblikovnih komada, npr. MDK-a (montažno-demontažnih komada), Y-kom (pročistač) i sl. i u tom smislu se treba pridržavati uputa proizvođača.

Materijali

Armature i ventili su od nodularnog lijeva. Spojni dijelovi (vijci i matice, podložni prstenovi i sl.) trebaju biti od nehrđajućeg materijala. Brtve se najčešće ugrađuju od gume (NBR ili EPDM).

Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Nepropusnosti (tlačne probe) i atestiranja na sanitarnu ispravnost
- Dokumentiranja izvedenog stanja (geodetska snimka izvedenog stanja, popis pruge, projekt izvedenog stanja)

Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava sukladnost, usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu ugradnje i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija.

Ispitivanje na nepropusnost i sanitarnu ispravnost armatura – ventila provodi se u sklopu ispitivanja cjevovoda.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 132 od 173

Nakon završetka nadzorni inženjer kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera, kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

Obračun radova

Količina radova na ugradnji armatura - ventila na vodoopskrbnim cjevovodima mjeri se i obračunava po komadu stvarno ugrađenih armatura-ventila. Stavka uključuje spojna sredstva i brtveni materijal.

Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni za ugradnju ventila i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

9.5.5. Izgradnja uporišta

Općenito

Uporišta na cjevovodima izvode se kako bi se spriječili pomaci na rastavljivim spojevima kao posljedice rezultante sile tlaka.

Zavisno od cjevovodnog materijala, odnosno tipa spojeva, uporišni blokovi nisu potrebni kod kontinuiranih cjevovoda sa zavarenim (nerastavljivim) spojevima (čelik i polietilen), uz napomenu da je potrebno voditi računa o tome ukoliko se tlačna proba provodi na nezatranom cjevovodu.

Mali kutni otkloni mogu se kompenzirati na spojevima i uvođenjem kraćih dužina cijevi prema uputama proizvođača. Veći kutni otkloni bilo u vertikalnom ili horizontalnom smislu na rastavljivim cjevovodima moraju se opremiti odgovarajućim uporišnim blokovima.

Uporišni se blokovi projektirani su sukladno rezultanti sile tlaka u cjevovodu prema HRN EN 805 i DVGW GW 310.

Uporišni blokovi potrebni su i na mjestima gdje se polažu cjevovodi s rastavljivim spojevima na nagibima od 1:6 ili strmijima, a mogu biti potrebni na kosinama između 1:6 i 1:12, ovisno o uvjetima u tlu.

Opis radova

Radovi na izgradnji uporišta spadaju u građevinske radove koji su opisani u drugim poglavljima Program kontrole i osiguranja kvalitete kao što su Zemljani radovi, Betonski radovi.

Materijali

Osnovni materijal za izvedbu uporišta je beton.

Zahtjevi kakvoće

Kontrola se provodi sa stajališta:

- Dokumentiranja tražene kvalitete (sukladnost)
- Usklađenosti sa projektnom dokumentacijom
- Kvalitete materijala i izvedbe
- Funkcionalne ispravnosti
- Dokumentiranja izvedenog stanja

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 133 od 173



Način preuzimanja izvedenih radova

Tijekom radova nadzorni inženjer provjerava sukladnost, usklađenost s projektom i funkcionalnost te provjerava kvalitetu ugradnje i provodi detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova, a izvedene radove priznaje putem privremenih situacija. Nakon završetka radova nadzorni inženjer kontrolira projekt izvedenog stanja, te temeljem građevinske knjige i građevinskog dnevnika, popisa pruge te geodetskih izmjera kontrolira i priznaje izvedene radove putem okončane situacije.

Obračun radova

Količina radova na izgradnji uporišta mjeri se i obračunava po komadu uporišnog bloka ovisno o promjeru cjevovoda i kutu loma cjevovoda. Rad se plaća prema ugovorenoj jediničnoj cijeni i prema ovjerenim količinama po nadzornom inženjeru.

9.5.6. Tlačno ispitivanje sustava

9.5.6.1. Općenito

Tlačnom se probom dokazuje nepropusnost cjevovoda. Tlačna proba cjevovoda provodi se temeljem EN 805 te, ukoliko se to propiše, odgovarajućim tehničkim pravilom npr. DVGW Arbeitsblatt W 400-2. U nastavku će se opisati tlačna proba prema normi EN 805.

9.5.6.2. Pripreme za tlačnu probu

Zasipi i učvršćenja

Prije provođenja tlačne probe cijevi trebaju, gdje je to prikladno, biti zasute materijalom tako da se izbjegnu one promjene u stanju tla koje bi mogle dovesti do curenja. Zasipavanje spojeva je opcionalno. Stalni uporišni blokovi trebaju biti tako dimenzionirani da preuzmu sile koje na njih djeluju tijekom tlačne probe. Armiranobetonski uporišni blokovi trebaju prije provođenja tlačne probe imati dovoljnu čvrstoću za preuzimanje tih sila. Privremene slijepe prirubnice na krajevima cjevovoda trebaju biti učvršćene da sila koja na njih djeluje bude tako distribuirana da ju može preuzeti tlo. Svi privremeni oslonci na krajevima pokusne dionice ne smiju se uklanjati sve do popuštanja tlaka tlačne probe.

Odabir i punjenje pokusne dionice

Cjevovod se u tlačnoj probi može ispitati kao cijeli ili se dijeli na dijelove – ispitne dionice.

Ispitne dionice treba odabrati tako da je:

- ispitni tlak moguće postići u najnižoj točki svake ispitne dionice,
- moguće postići tlak koji je jednak najmanje MDP u najvišoj točki svake ispitne dionice,
- vodu potrebnu za tlačnu probu moguće osigurati i kasnije prikladno ukloniti.

Cjevovod prije tlačne probe treba očistiti od svih nečistoća.

Zrak iz cjevovoda treba ispustiti što je više moguće. Ako je moguće, punjenje treba započeti polako iz najniže točke cjevovoda kako bi se spriječilo nastajanje zračnih džepova i kako bi zrak mogao izaći kroz otvore za odzračivanje (zračne ventile, otvorene hidrante).

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 134 od 173

9.5.6.3. Ispitni tlak sustava

Za sve se cjevovode na temelju najvećeg radnog tlaka sustava (MDP) određuje ispitni tlak sustava (STP), tj. hidrostatski tlak koji se primjenjuje za ispitivanje cjelovitosti i nepropusnosti novopoloženog cjevovoda, koji iznosi:

- ako je vodni udar proračunat:

$$STP = MDP_c + 1 \text{ bar},$$

- ako vodni udar nije proračunat:

$$\left. \begin{array}{l} STP = 1,5 \cdot MDP_a \\ STP = MDP_a + 5 \text{ bar} \end{array} \right\} \text{odabire se manja vrijedno st.}$$

MDP se označava s MDP_a kada se za vodni udar pretpostavlja određena vrijednost, a označava se s MDP_c kada se vodni udar proračunava. Ako se za vodni udar pretpostavlja određena vrijednost, tada taj fiksni dodatak uključen u vrijednost MDP_a ne smije biti manji od 2 bar.

U normalnim okolnostima priključna točka mjerne opreme treba biti najniža točka ispitne dionice, a ako to nije moguće, tada tlak pod kojim se provodi tlačna proba treba biti određen kao ispitni tlak izračunat za najnižu točku ispitne dionice umanjen za visinsku razliku točke u kojoj se priključuje mjerna oprema i najniže točke ispitne dionice.

Iznimno se, osobito ako su ispitne dionice kratke i/ili se ispituju dionice promjera $DN \leq 80$ koje ne prelaze duljinu od 100 m, za veličinu ispitnog tlaka sustava može odabrati tlak koji je jednak radnom tlaku sustava, tj. $STP = MDP_c$ odnosno $STP = MDP_a$.

9.5.6.4. Postupak provođenja tlačne probe

Osnovni zahtjevi

Za sve vrste cijevi i cijevnog materijala mogu se primijeniti različiti ispitni postupci, a provodi se u tri koraka:

1. predproba (faza zasićenja),
2. ispitivanje pada tlaka i
3. glavna tlačna proba.

(1) Predproba (faza zasićenja)

Svrha predprobe je:

- stabilizirati dijelove cjevovoda koji se ispituje tako da se omoguće pomaci koji su ovisni o vremenu,
- postići dovoljnu zasićenost cijevnog materijala vodom, ako se ispituje cjevovod izrađen od materijala koji upija vodu,
- omogućiti povećanje volumena cijevi koje su izrađene od materijala koji je fleksibilan, tj. kada je volumen cijevi ovisan o tlaku u njoj.

Cjevovod treba podijeliti u prikladne ispitne dionice, potpuno ga ispuniti vodom i odzračiti te treba postići tlak koji je jednak barem radnom tlaku sustava bez prekoračivanja ispitnog tlaka sustava.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 135 od 173



Ako se u predprobi primijete neprihvatljive promjene bilo kojega dijela cjevovoda i/ili curenje, tlak u cjevovodu treba otpustiti, a greške ispraviti.

Trajanje predprobe ovisi o cijevnom materijalu sukladno relevantnim normama za taj proizvod.

(2) Ispitivanje pada tlaka

Ispitivanje pada tlaka omogućuje procjenu volumena zraka zaostalog u cjevovodu.

Zrak zaostao u cjevovodu može uzrokovati da podaci tlačne probe budu pogrešno protumačeni kao curenje a, u nekim slučajevima, mogu i prikriti manje curenje. Osim toga, prisustvo zraka u cjevovodu smanjuje točnost ispitivanja gubitaka tlaka i gubitaka vode koje se provodi u glavnoj tlačnoj probi.

U nastavku će se opisati način provođenja ispitivanja pada tlaka i prihvatljivih gubitaka vode:

Tlak se u cjevovodu podiže na STP pazeći pritom na dobro odzračivanje mjerne opreme. Iz cjevovoda se potom ispusti i izmjeri određeni volumen vode ΔV te se izmjeri pripadajući pad tlaka Δp . Izmjereni volumen vode koji se je iz cjevovoda ispustio ΔV ne smije biti veći od maksimalno dopuštenog za pripadajući pad tlaka Δp , tj. mora biti $\Delta V \leq \Delta V_{\max}$, gdje se vrijednost $\Delta V_{\max}$ računa prema izrazu danom u nastavku (3. Glavna tlačna proba) uz koeficijent $\alpha = 1,5$.

(3) Glavna tlačna proba

Općenito

S glavnom tlačnom probom treba započeti tek nakon što su predproba odnosno ispitivanje pada tlaka uspješno dovršeni, ako su predviđeni.

U nastavku će se opisati dva osnovna ispitna postupka kojima se provodi glavna tlačna proba. To su:

1. metoda mjerenja gubitka vode i
2. metoda mjerenja gubitka tlaka.

1. metoda mjerenja gubitka vode

Može se provesti bilo koji od dva jednakovrijedna postupka mjerenja gubitka vode:

- a. mjerenje volumena vode koja istječe i
- b. mjerenje volumena vode koju je potrebno nadomjesiti.

a. mjerenje volumena vode koja istječe

Tlak u sustavu (ili ispitnoj dionici) treba kontinuirano povećavati dok se ne postigne STP. STP se, ako je potrebno, održava docrpljivanjem u vremenu ne kraćem od jednog sata.

Crpku potom treba odspojiti i ne dozvoliti daljnji ulazak vode u cjevovod tijekom jednog sata ili tijekom duljeg vremena.

Nakon toga se izmjeri smanjeni tlak u cjevovodu, a zatim se docrpljivanjem ponovno u cjevovodu dostigne STP. Sada se kontrolirano ispušta voda iz cjevovoda sve dok tlak u cjevovodu ne bude jednak prethodno ustanovljenom smanjenom tlaku. Izmjeri se volumen ispuštene vode.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 136 od 173

b. mjerenje volumena vode koju je potrebno nadomjestiti

Tlak u sustavu (ili ispitnoj dionici) treba kontinuirano povećavati dok se ne postigne STP.

STP se, ako je potrebno, održava docrpeljivanjem u vremenu ne kraćem od jednog sata ili tijekom duljeg vremenskog razdoblja.

Tijekom tog vremenskog razdoblja treba mjeriti i bilježiti količinu vode koju je potrebno docrpeljivanjem nadomjestiti kako bi se u cjevovodu održao STP.

Izmjereni gubitak vode na kraju prvog sata tlačne probe ne smije premašiti količinu određenu sljedećim izrazom:

$$\Delta V_{\max} = \alpha \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right),$$

gdje su:

α [1]	koeficijent (za glavnu tlačnu probu: $\alpha = 1,2$)
$\Delta V_{\max}$ [dm ³]	dopušteni gubitak vode,
V [dm ³]	volumen ispitne dionice cjevovoda,
Δp [kPa]	dopušteni gubitak tlaka (vidi u nastavku točku 2. metoda mjerenja gubitka tlaka),
E_w [kPa]	modul elastičnosti vode ($E_w = 2,15 \cdot 10^6$ kPa),
D [m]	unutarnji promjer cijevi,
e [m]	debljina stijenke cijevi,
E_R [kPa]	modul elastičnosti stijenke cijevi u tangencijalnom smjeru.

2. metoda mjerenja gubitka tlaka

Tlak u sustavu (ili ispitnoj dionici) treba kontinuirano povećavati dok se ne postigne STP.

Trajanje mjerenja gubitka tlaka treba biti jedan sat ili dulje, ako je tako propisao projektant. Tijekom glavne tlačne probe gubitak tlaka Δp treba pokazivati tendenciju opadanja i ne smije na kraju prvog sata tlačne probe premašiti:

- 20 kPa	za cijevi od nodularnog lijeva sa ili bez obloge od cementnog morta, čelične cijevi sa ili bez obloge od cementnog morta, betonske cijevi s čeličnim cilindrom, plastične cijevi,
- 40 kPa	za vlakneno-cementne cijevi i necilindrične betonske cijevi, Za vlakneno-cementne cijevi za koje je projektant ustvrdio ih karakterizira značajno upijanje vode, dopušteni gubitak tlaka može se povećati s 40 kPa na 60 kPa.

Za cijevi s viskoelastičnim karakteristikama (kao što su polietilenske i polipropilenske cijevi) opisanim postupcima može se utvrditi samo mehanička otpornost cjevovoda. Pritom je potrebno STP održavati u pravilnim vremenskim intervalima i pritom gubitak tlaka treba pokazati tendenciju opadanja.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 137 od 173



Vododrživost viskoelastičnih cijevi ne može utvrditi opisanim postupcima zbog činjenice da se ne može ostvariti karakteristično puzanje materijala, pa se zato koristi alternativni postupak opisan u nastavku:

Cjelokupan postupak obvezno uključuje preliminarnu fazu s razdobljem relaksacije, integrirano ispitivanje pada tlaka i glavnu tlačnu probu.

Preliminarna faza s razdobljem relaksacije

Svrha preliminarne faze je stvaranje preduvjeta za promjene volumena ovisnih o tlaku, vremenu i temperaturi i njezin završetak nužan je uvjet za provođenje glavne tlačne probe.

Nakon ispiranja i odzračivanja cjevovoda u njemu treba uspostaviti atmosferski tlak i omogućiti relaksaciju cjevovoda u trajanju od barem 60 minuta kako bi se otpustio pritisak povezan s tlakom. Treba izbjeći ulazanje zraka u ispitnu dionicu.

Nakon razdoblja relaksacije, tlak treba kontinuirano i brzo (u vremenu manjem od 10 minuta) povećati na STP. STP se zadržava 30 minuta stalnim docrpljivanjem u kratkim vremenskim intervalima. Tijekom ovoga vremena treba kontrolirati i otkriti sva očita curenja.

Sada treba omogućiti puzanje viskoelastičnog cjevovoda u trajanju od 1 sata bez docrpljivanja nakon čega se izmjeri preostali pritisak u cijevi.

Ako je preliminarna faza okončana uspješno, tlačnu probu moguće je nastaviti, a ako je zabilježen pad tlaka veći od 30% STP-a, preliminarna faza se prekida, ispitna dionica se odtlačuje i popravljaju se greške (utjecaji temperature, curenja). Proba se nastavlja nakon razdoblja relaksacije od barem 60 minuta.

Integrirano ispitivanje pada tlaka

Rezultati glavne tlačne probe mogu se ispravno tumačiti ako je volumen preostalog zraka u ispitnoj dionici prihvatljivo nizak. Obvezni koraci ove faze su:

Preostali tlak na kraju preliminarne faze treba ispuštanjem vode naglo smanjiti na vrijednost 10%÷15% STP.

Precizno se izmjeri volumen ispuštene vode ΔV koji treba biti manji od $\Delta V_{\max}$ definiranog izrazom danim ranije (vidi pod 3. Glavna tlačna proba). Ako to nije zadovoljeno, proba se prekida, a cjevovod odzračuje nakon što je tlak u njemu uklonjen.

Glavna tlačna proba

Puzanje viskoelastičnog cjevnog materijala zbog naprezanja uzrokovanog STP-om prekinuto je prethodnom fazom tj. integriranim ispitivanjem pada tlaka. Naglo smanjenje tlaka uzrokuje kontrakciju cjevovoda.

U glavnoj tlačnoj probi treba tijekom 30 minuta promatrati i bilježiti povećanje pritiska zbog spomenute kontrakcije cjevovoda. Glavna tlačna proba smatra se zadovoljenom ako tlak tijekom ovih 30 minuta pokazuje tendenciju rasta odnosno ne pada. Pad tlaka zabilježen u ovom vremenskom razdoblju ukazuje na curenje.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 138 od 173

U slučaju sumnje, glavnu tlačnu probu treba produljiti na 90 minuta. U tom se slučaju dopušta pad tlaka za najviše 25 kPa od maksimalne vrijednosti tlaka ostvarenog u fazi kontrakcije.

Ponavljanje glavne tlačne probe može se provesti tek po dovršetku cijelog ispitnog postupka uključujući i vrijeme relaksacije od 60 minuta u preliminarnoj fazi.

Ocjena tlačne probe

Ako se tijekom tlačne probe ustanove preveliki gubici u odnosu na dopuštene i/ili se uoče drugi nedostaci i greške, sustav treba pregledati, a nedostatke ukloniti nakon čega se tlačna proba ponavlja sve dok se ne zadovolje traženi kriteriji.

Završno ispitivanje

Tamo gdje je tlačna proba provedena podjelom na ispitne dionice, nakon što je svaka od dionica zadovoljila tražene kriterije tlačne probe, treba tlačnu probu provesti na cijelom sustavu i to za radni tlak u trajanju od minimalno dva sata. Sve promjene na cjevovodu izvršene nakon uspješno provedene tlačne probe treba prekontrolirati u pogledu curenja i promjena u geometriji.

9.5.7. Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja u pravilu vrši izvoditelj uz prisustvo ovlaštenog predstavnika investitora, odnosno nadzornog inženjera, a može ih vršiti i neovisna ovlaštena ustanova na zahtjev izvoditelja ili predstavnika investitora.

Za dijelove opreme koji podliježu obvezi ispitivanja / atestiranja prema posebnim propisima, kontrolna ispitivanja se vrše isključivo od strane propisom određenih ovlaštenih ustanova.

Obavezna kontrolna ispitivanja obuhvaćaju:

- Ispitivanje kvalitete zavarenih spojeva prema tehničkim uvjetima za izradu zavarenih konstrukcija.
- Tlačno ispitivanje sustava na nepropusnost i čvrstoću.
- Ispitivanje dijelova opreme koji podliježu obvezi ispitivanja / atestiranja prema posebnim propisima, vrši se isključivo od strane propisom određenih ovlaštenih ustanova.
- Funkcionalna ispitivanja i probni pogon postrojenja.
- Ispitivanje zdravstvene ispravnosti vode, vrši se isključivo od strane ovlaštene ustanove.
- Ukoliko procjeni da postoji potreba, ovlašteni predstavnik investitora, odnosno nadzorni inženjer može zatražiti ispitivanje i provjeru razine buke. Mjerenje buke i izdavanje certifikata vrši se od strane neovisne ovlaštene pravne osobe.

Rezultati provedenih ispitivanja se zapisnički evidentiraju.

9.5.8. Ispiranje i dezinfekcija vodovoda

Nakon dovršenja vodovodne mreže provodi se:

- pranje – ispiranje i dezinfekcija cjevovoda.

Ispiranje se provodi pitkom vodom, i to preko hidranata po principu odozgo – nadolje. Postupak ispiranja ovisno o izgrađenosti mreže određuje nadzorni inženjer.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 139 od 173

Pražnjenje cjevovoda mora biti osigurano tako da ne uzrokuje nastanak štete, i u principu se odvodi korištenjem vatrogasnih crijeva do obližnjih uličnih slivnika, odnosno, do javne kanalizacije, prema lokalnim prilikama.

Minimalna količina vode dionice koja se ispire iznosi 3-5 struki volumen dionice za cjevovode do DN 150 mm odnosno 2-3 struki volumen dionice za cjevovode veće od DN 150 mm.

Sredstvo za dezinfekciju propisuje Služba sanitarne kontrole vode na predmetnom vodoopskrbnom sustavu u suradnji sa sanitarnom inspekcijom administrativne jedinice.

Radovi dezinfekcije provode se isključivo pod rukovodstvom kvalificiranog i ovlaštenog predstavnika nadležnog komunalnog poduzeća.

Smatra se da je dovoljna koncentracija klora od 30 – 50 mg/l koja ostaje u kontaktu 3 -12 sati. Veće doze klora koriste kada je potrebno skratiti vrijeme dezinfekcije, no vrijeme dezinfekcije mora biti minimalno 30 - 60 minuta. Dodavanje klora provesti kroz početni hidrant. Ispuštanje klora na najnižvodnijem mjestu, vrši se tako dugo dok se klor osjeti, s tim da dijelovi mreže koji se ne dezinficiraju moraju biti pouzdano odvojeni. Prihvat klorne vode na ispustu mora se također osigurati, kako bi se izbjegle štetne posljedice.

Odgovorni rukovoditelj sanitarne službe mora osiguravati zaštitu radnika koji obavljaju radove dezinfekcije, jer se radi o sredstvu opasnom po zdravlje ljudi.

O izvršenom kloriranju vodi se zapisnik koji ovjerava osoba pod čijom je kontrolom provedena dezinfekcija novoizgrađenih dionica vodovoda.

Na kraju postupka dezinfekcije cjevovod se mora isprati količinom pitke vode koja je barem tri (3) puta veća od volumena cjevovoda pri čemu se ispuštenu otopinu mora u svakom slučaju obraditi (neutralizirati). Cjevovod se smije pustiti u rad tek nakon što se temeljem odgovarajućih rezultata ispitivanja nedvojbeno utvrdi mikrobiološka ispravnost vode kao i to da su sadržaji kemijskih sastojaka u vodi unutar graničnih vrijednosti propisanih uredbom o kakvoći vode za piće.

Poslije dezinfekcije uzima se potreban broj uzoraka vode za analizu koja će potvrditi njen uspjeh odnosno neuspjeh od čega će zavisiti davanje odobrenja za uporabu vode od strane sanitarne službe. U slučaju neuspjeha postupak se mora ponoviti. Ispitivanje vode prema Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju (NN 56/13) vrši institucija registrirana za tu djelatnost.

9.5.9. Probni rad

Po obavljenoj montaži pristupa se pokusnom radu s provjerom svih elemenata sustava. Rezultati se utvrđuju zapisnički, a eventualno uočene greške u izradi potrebno je ispraviti.

Zagreb, studeni 2019.

PROJEKTANT:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dragan Šekerija
struč.spec.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 5354

Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Program kontrole i osiguranja kakvoće – 9.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 140 od 173



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

10. TROŠKOVNIK

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 141 od 108



10.1. UVOD

U nastavku dan je prikaz količina usluga, radova i opreme koje se predviđaju kod zamjene cjevovoda na dionici Dinjiška – Miškovići.

U nastavku se daje prikaz organizacije troškovnika, objašnjenje pojedinih dijelova troškovnika i kratica koje se koriste.

U prilogu "Troškovnik" daje se prikaz količina usluga, radova i opreme koje se predviđaju kod izgradnje projekta.

Pregled količina radova i opreme organiziran je i podijeljen prema glavnim grupama radova.

Pregled količina radova sadrži slijedeće stupce:

RBr – Redni broj stavke

Opis - Skraćeni opis usluge, rada ili opreme. Za kompletnu informaciju, opis stavke treba čitati zajedno s tehničkim uvjetima koji su dani u prilogu Program kontrole i osiguranja kakvoće.

Jedinica mjere – jedinica mjere po kojoj se obračunava stavka

Količina - Količine usluga, radova i opreme.

Jedinična cijena - jedinična cijena predstavlja cijenu rada ili opreme prema opisu stavke za jedinicu mjere. Jedinična cijena uključuje sav rad i materijal potreban za kompletno dovršen posao opisan u opisu stavke i drugim dokumentima, odnosno prilogima koji pobliže opisuju stavku. U jediničnu cijenu nisu uključeni vanjski i unutarnji prijevozi za koje postoje posebne stavke. U jedinične cijene uključeni su svi troškovi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i opreme.

Iznos - Iznos je umnožak količine i jedinične cijene.

U prilogu „Rekapitulacija“ dan je pregled troškova po grupama radova.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 142 od 108



10.2. TROŠKOVNIK

Red.br.	Opis stavke	JM	Količina	J.C.	Iznos
	NAPOMENA				
	A. Obračun se vrši prema dimenzijama iz projekta.				
	B. U svim stavkama koje uključuju odvoz viška materijala na odlagalište, jedinične cijene moraju uključivati sve troškove deponiranja, uključujući obavezu izvođača da pronađe odlagalište.				
	C. Izvoditelj je dužan redovito održavati gradilište za cijelo vrijeme izvođenja radova (održavanje zelenila, horizontalnu i vertikalnu signalizaciju i sve ostalo potrebno za sigurno odvijanje prometa), sve do momenta predaje dijela ili cijele ugovorene građevine.				
I.	PRIPREMNI RADOVI				
1.	PLOČA S PODACIMA O GRADILIŠTU				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava i postavljanje ploče za označavanje gradilišta. Ploče moraju u svemu biti sukladne Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17 i 39/19) i Pravilniku o sadržaju i izgledu ploče kojom se označava gradilište (NN 42/14). Ploče moraju biti postavljene na vidljivom mjestu, na svim postavljenim mjestima sigurno utemeljene i otporne na atmosferske uvjete. U slučaju oštećenja ploče, Izvođač će ju zamijeniti o svom trošku. Stavka obuhvaća i održavanje ploče tijekom izvođenja radova, eventualne zamjene u slučaju oštećenja ploča i uklanjanje ploča po završetku izvođenja radova.				
	Obračun po komadu postavljene ploče po gradilištu, a broj ploča ovisi o broju prilaza gradilištu.				
		kom	1,00		
2.	GEODETSKI RADOVI				
	Geodetski radovi pri građenju sustava vodoopskrbe obuhvaćaju:				
	- iskolčenje trase vodoopskrbnih cjevovoda, priključaka i svih objekata u trasi i preko trase,				
	- sva mjerenja koja su u vezi s prijenosom podataka iz projekta na teren i obrnuto,				
	- održavanje iskolčenih oznaka na terenu u cijelom razdoblju od početka radova do predaje radova investitoru,				
	- izradu geodetskog elaborata iskolčenja				

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 143 od 108



	- izradu geodetskog elaborata upisa izgrađene građevine vodoopskrbnih cjevovoda sa svim objektima u katastarski operat i uknjižba u zemljišno-knjižnom odjelu (gruntovnici) prema važećim zakonskim propisima.				
	- izradu snimka izvedenog stanja vodoopskrbnih cjevovoda i svih pripadajućih priključaka				
	Snimanje vodoopskrbnih cjevovoda mora se izvoditi dok je cjevovod još vidljiv odnosno nakon uspješno provedenih tlačnih proba i ispitivanja vodonepropusnosti. Snimak izvedenog stanja mora sadržavati i sve druge instalacije u blizini vjevovoda s geodetskim naznakama udaljenosti. Sve vezano na državni koordinatni sustav i visinsku izmjeru. Elaborat dostaviti investitoru kao digitalnu geodetsku snimku u dwg formatu na CD-u, te u dva primjerka uvezanog elaborata ovjerenog na katastru, nakon završetka radova, a prije tehničkog pregleda.				
	Rad se mjeri po metru cjevovoda i priključaka u skladu s projektima.				
	Osiguranje osi trase, iskolčenje objekata, održavanje i obnova osi trase i drugih točaka nužnih za uspješno izvođenje radova, odnosno poslovi opisani u potpoglavlju 1-01 OTU, te potreban materijal i troškovi prijevoza vezani uz taj rad, plaćaju se po metru cjevovoda i priključaka u skladu s projektima. U cijenu održavanja osi trase i iskolčenja objekata uključena su sva potrebna mjerenja i iskolčenja za sve stacionaže, lomne točke, visinske točke (reperi), položaje okana, pozajmišta materijala, odlagališta i drugih karakterističnih točaka budućeg objekta, tijekom rada i tehničkog pregleda, te izvođač nema pravo na posebnu naknadu za te radove.				
	- geodetski radovi za vodovod	m'	4325,00		
	- geodetski radovi za vodovodne priključke (40 kom)	m'	480,00		
3.	TRAŽENJE POSTOJEĆIH INSTALACIJA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Pregled trase uređajem za traženje instalacija prije početka radova uz označavanje pozicije instalacija situacijski i visinski. Osiguranje, odnosno zaštita postojećih instalacija uz trasu cjevovoda i na mjestima križanja s njim za vrijeme građenja, u svemu prema uputama i pravilima, te nadzoru nadzornog inženjera i investitora (voda, plin, struja, telefon...).				

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 144 od 108



	Obračun prema m ² .				
		m ²	4325,00		
4.	UREĐENJE GRADILIŠTA I OSIGURANJE NESMETANOG ODVIJANJA PROMETA VOZILA I PJEŠAKA				
	Uređenje gradilišta i osiguranje nesmetanog odvijanja prometa vozila i pješaka postavljanjem prijelaznih ploča preko raskopanih površina, izvedbu sigurnosnih ograda uz građevne jame i rovove, propisno osiguranje od svih opasnih elemenata gradilišta i sl... Stavka obuhvaća dovoz, postavljanje u pogonsko stanje, demontiranje i odvoz svih uređaja, postrojenja, pribora, građevinskih strojeva, transportnih sredstava, oplata, ukrućenja, uređaja opskrbe, prostorija za smještaj i rukovođenje radova opisanih projektom. Stavka nadalje obuhvaća i uređenje gradilišta i dovođenje u prvobitno stanje površina lokacija korištenih kao radne i skladišne površine. U ove radove ubraja se i obnova svih korištenih pristupa i cesta do lokacije gradilišta, korištenje privremenih deponija, priključaka vode i struje i sl.				
	Obračun po kompletu.				
		komplet	1,00		
5.	ISKOP PROBNIH ŠLICEVA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Iskop probnih šliceva na karakterističnim mjestima trase, na križanjima s ostalim instalacijama uz nadzor nadležnih komunalnih poduzeća. Iskop se izvodi ručno uz pojačan oprez. Instalacije se označavaju, pri čemu se podaci ubacuju u građevinski dnevnik, a nakon označavanja i usklađivanja s trasom kanala moguće je rov kanala privremeno ponovo zatrpati i osigurati sukladno propisima zaštite na radu. Probni rovovi predviđaju se izvesti poprečno dužine 3,00 m, širine 0,40 m i dubine 1,20 m. Nakon toga, nadzorni inženjer će utvrditi točnu trasu instalacija unutar predviđenog koridora. U stavku ulazi iskop, utovar, prijevoz, istovar, razastiranje i ugrađivanje na gradsku deponiju.				
	Obračun po komadu probnih šliceva				
		kom	20,00		

6.	STROJNO ZASIJEKANJE ASFALTNIH I BETONSKIH POVRŠINA				
PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA		Troškovnik – 10.			
		Zagreb, studeni 2019.			
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio		Stranica 145 od 108			



	U stavci je obuhvaćeno:				
	Strojno zasijecanje asfaltnih i betonskih površina. Zasijecanje je neophodno prije asfaltiranja. Iznimno na dionicama kod kojih se obnavlja samo dio asfaltne površine (jedan trak) zasijecanje je neophodno i prije skidanja asfaltne površine i izvođenja iskopa. Obračun se vrši po m' trase				
		m'	1.906,00		
7.	RAZBIJANJE, SKIDANJE I TRANSPORT ASFALTNIH I BETONSKIH POVRŠINA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Razbijanje, skidanje i transport asfaltnih i betonskih površina. Cijenom stavke obuhvaćeno je razbijanje, skidanje, ukrcaj i iskrcaj materijala, transport i planiranje deponiranog materijala. Obračun po m ² asfaltne i betonske površine, sve komplet.				
		m ²	805,00		
8.	RUŠENJE BETONSKIH POTPORNIH ZIDOVA I OGRADA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Rušenje postojećih potpornih zidova, razbijanje, utovar i odvoz razbijenog materijala na deponiju. Rušenje postojećih potpornih zidova i zidova ograda na trasi kolektora, uključivo rušenje temelja i kontrafora, bez obzira na debljinu zida. Obračun po m' srušenog zida.				
		m'	25,00		
9.	UKLANJANJE RAZNIH BETONSKIH OBJEKATA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Rušenje i uklanjanje raznih objekata od betona, kao što su kolni ulazi, okna izvan funkcije, razni temelji, betonski propusti i sl., a koji nisu obuhvaćeni drugim stavkama ovog troškovnika. Stavka obuhvaća sva potrebna rezanja i razbijanja betonskih materijala, iskop i utovar na prijevozno sredstvo te odvoz na deponiju.				
	Obračun se vrši po m' porušenih i uklonjenih objekata od betona.				
	- uklanjanje betonskog rubnjaka	m'	15,00		
	- uklanjanje betonskih propusta	m'	40,00		
	- uklanjanje raznih manjih betonskih elemenata (temelji ograde i sl.)	m'	20,00		
10.	UKLANJANJE POSTOJEĆIH SUHOZIDA				



	Uklanjanje postojećih suhozida, utovar i odvoz uklonjenog materijala na privremenu deponiju. Uklanjanje vršiti pažljivo radi ponovne upotrebe kamena za sanaciju suhozida. Uklanjanje postojećih suhozida na trasi cjevovoda, bez obzira na debljinu zida.				
	Obračun po m' uklonjenog zida.				
		m'	24,00		
11.	RUŠENJE I DEMONTAŽA POSTOJEĆE OGRADE				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Demontaža i skidanje panela postojeće ograde na mjestu križanja ograde i cjevovoda te odlaganje panela do ponovne ugradbe. Jedinična cijena stavke uključuje sav potreban rad, pomoćna sredstva i Transporte za izvedbu stavke. Obračunat će se stvarno izvedeni radovi, bez obzira na dimenzije i vrstu ograde kako bi se osiguralo vraćanje ograde u prvobitno stanje. Obračun po m' demontirane ograde, sve komplet.				
	- rušenje i demontaža ograde	m'	160,00		
12.	ZAŠTITA POSTOJEĆIH KOMUNALNIH INSTALACIJA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava i dobava materijala te zaštita postojećih komunalnih instalacija koje se križaju sa novoprojektiranim vodoopskrbnim cjevovodom ili se nalaze na takvoj udaljenosti koja zahtjeva zaštitu. Zaštitu izvesti u pravilu polucijevima, što ovisi i o vrsti instalacije, odnosno prema nalogu vlasnika instalacije. Stavkom je obuhvaćen sav potreban rad i materijal na izradi zaštite komunalnih instalacija. Obračun prema m' izvedene zaštite određene instalacije.				
	- energetske vod	m'	25,00		
	- telekomunikacijski vod	m'	20,00		

13.	IZMJESTANJE POSTOJEĆIH KOMUNALNIH INSTALACIJA				
------------	--	--	--	--	--

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 147 od 108



	U stavci je obuhvaćeno:				
	Stavka obuhvaća izmještanje postojećih instalacija prema uputama nadzornog inženjera i vlasnika instalacija, dovođenje izmještenih elemenata u prethodno radno stanje. Obračun prema stvarno izvedenim radovima do pune funkcionalnosti i računima izvršioca na pojedinim komunalnim instalacijama.				
	Obračun po kompletu.				
		komplet	10,00		
14.	REGULACIJA PROMETA ZA VRIJEME IZVOĐENJA RADOVA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Privremena regulacija prometa za vrijeme izvođenja radova. Ova stavka obuhvaća: - postavljanje novih i izmjena postojećih prometnih znakova - nakon prestanka privremene regulacije vraćanje prometnih znakova u prvobitno stanje - objava privremene regulacije u javnim glasilima kao i početka i završetka trajanja iste - održavanje svih znakova za vrijeme trajanje privremene regulacije. U cijenu također uključiti ishođenje potrebnih suglasnosti i dozvola od nadležnih institucija. Obračun se vrši po kompletu za cijelu zonu zahvata.				
		kom	1,00		
	I. PRIPREMNI RADOVI UKUPNO:				
II.	ZEMLJANI RADOVI				
1.	ISKOP ROVA U MATERIJALU KATEGORIJE "C"				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Iskop u tlu B kategorije za rov tlačnog cjevovoda promjenljive dubine (vidi uzdužni profil), širine ovisno o dubini iskopa sa vertikalnim pokosima. Iskop se izvodi 80% strojno i 20% ručno.				
	Iskopani materijal se odlaže privremeno uz rub rova na minimalnoj udaljenosti od 1 m.				
	Iskop se vrši strojno dok se ručni iskop predviđa samo na mjestima križanja sa drugim instalacijama				
	Točan predmjer ručnog i strojnog iskopa određuje nadzorna služba upisom u građevinski dnevnik, evidencijom i obračunom u građevinskoj knjizi.				



	Rad na iskopu obuhvaća pravilno zasijecanje bočnih strana i grubo planiranje dna rova. U cijenu je uključen iskop, bez obzira na sadržaj vode u rovu (procjedna, oborinska) te otežani rad radi postavljenih razupirača. Naročito obratiti pozornost na širinu i dubinu rova (da bude točno prema nacrtu) tj. da slijedi niveletu iskopa.				
	Jediničnom cijenom obuhvaćeno je potrebno crpljenje podzemne vode tijekom izvođenja, planiranje dna rova prema projektiranoj širini i padu dna rova s točnošću $\pm 2\text{cm}$, potrebna proširenja rova za okna i ostale objekte, te dodatni iskop zbog odstupanja pokosa rova od predviđenog vertikalnog iskopa.				
	Obračun prema m^3 izvedenog iskopa prema dimenzijama iz projekta.				
	- strojni iskop 80%	m^3	4.034,40		
	- ručni iskop 20%	m^3	1.008,60		
2.	IZRADA PODLOŽNOG SLOJA VODOVODNIH CIJEVI				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava, dobava i izrada podloge (posteljice) za polaganje cijevi vodoopskrbnog cjevovoda u dnu rova, debljine 10 cm od pješčanog materijala veličine zrna 4-8 mm. Razastrti materijal je potrebno isplanirati prema kotama iz nacрта, te propisano sabiti do potrebne zbijenosti $\text{Me}=10 \text{ MN/m}^2$				
	Obračun po m^3 ugrađenog materijala.	m^3	420,00		
3.	IZRADA OBLOGE I NADSLOJA IZNAD CIJEVI				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava, dobava i izrada obloge oko cijevi i nadsloja iznad cijevi vodoopskrbnog cjevovoda i kućnih priključaka debljine 30 cm od sitnog materijala veličine zrna 4-8 mm. Nakon položenih cijevi na isplanirano i zbijeno dno te podložni pješčani sloj, materijal treba nasuti do 30 cm iznad tjemena cijevi, ali tako da se ne zatrpavaju spojevi cijevi do izvršenja tlačne probe. Tek po uspješno izvršenoj tlačnoj probi zatrpavanje se vrši do prije spomenute visine nadsloja, uz bočno nabijanje. Zahtijeva se simetrično zatrpavanje i zbijanje materijala, istovremeno s obje strane cijevi, do potrebne zbijenosti $\text{Me}=20 \text{ MN/m}^2$. Obračun po m^3 ugrađenog materijala.				
		m^3	1.430,00		



4.	ZATRPAVANJE PREOSTALOG DIJELA ROVA ZAMJENSKIM MATERIJALOM				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava, dobava i ugradnja zamjenskog materijala (šljunak ili drobljeni kamen) granulacije 0-63 mm prema uvjetima i dimenzijama iz projekta, za zatrpavanje preostalog dijela rova vodoopskrbnog cjevovoda i kućnih priključaka uz pažljivo nabijanje u slojevima do 30 cm. Kod ugradnje zamjenskog materijala treba voditi računa da visina sloja bude ispod razine donje kote tamponskog sloja kolnika, pješačke i biciklističke staze. Zbijenost u području cestovne prometne površine mora iznositi $Me=40 \text{ MN/m}^2$. Stavka uključuje sav materijal, prijevoz i rad na izradi ispune rova i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje rada. Obračun prema m^3 ugrađenog materijala u zbijenom stanju.				
		m^3	670,00		
5.	ZATRPAVANJE PREOSTALOG DIJELA ROVA MATERIJALOM IZ ISKOPA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Ugradnja probranog materijala iz iskopa prema uvjetima i dimenzijama iz projekta, za zatrpavanje preostalog dijela rova uz pažljivo nabijanje u slojevima do 30 cm. Materijal iz iskopa koristi se za zatrpavanje rova na dijelovima cjevovoda položenog u području zelenih površina. Obračun prema m^3 ugrađenog materijala u zbijenom stanju.				
		m^3	2.195,00		
6.	ODVOZ VIŠKA MATERIJALA IZ ISKOPA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Odvoz viška iskopanog materijala s privremene deponije na legalnu deponiju koju osigurava Izvođač radova. Stavka obuhvaća utovar, prijevoz i istovar materijala, uključujući i naknadu za deponiju.				
	Povećanje utovara i odvoza uslijed proširenog presjeka nastalog zbog neravnomjernosti iskopa uključiti u jediničnu cijenu rada. U stavci je uključeno čišćenje površina na koje je odlagan materijal prilikom iskopa i njihovo potpuno dovođenje u prvobitno stanje.				
	Obračun po m^3 materijala u rastresitom stanju na odlagalište i zbrinjavanje.				
		m^3	2.848,00		
	II. ZEMLJANI RADOVI UKUPNO:				

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 150 od 108



III.	TESARSKI RADOVI				
1.	RAZUPIRANJE ROVOVA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Razupiranje stranica rovova tijekom iskopa i montaže vrši se mosnicama, razuporama s potrebnim klinovima ili željeznim razuporama na vijak (amerikanerima). Rad obuhvaća izradu, postavljanje te skidanje razupirača i oplata. Predviđa se laki do srednji pritisak. U jediničnu cijenu su uključeni i svi potrebni radovi i oprema za razupiranje i osiguranje rova od urušavanja, prema tehnologiji izvođača radova, u skladu s propisanim uvjetima zaštite na radu, uključujući i potreban iskop za ugradnju zaštitne oplata.				
	NAPUTAK: Predviđeno 100% razupiranja				
	Obračun po m ² razupiranja.				
		m ²	12.610,00		
	III. TESARSKI RADOVI UKUPNO:				
IV.	BETONSKI, ARMIRANO BETONSKI I ZIDARSKI RADOVI				
1.	IZVEDBA AB ZASUNSKJE KOMORE				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Kompletna izvedba zasunskih okana, od armiranog betona, debljine stijenke dna i zidova 25 cm. Stavka uključuje dobavu i dopremu svih potrebnih materijala i opreme, potrebne radove, betonske, armiranobetonske, zidarske, tesarske, ugradbu opreme i dr. Radovi i materijali za izvedbu jednog okna: Betoniranje podložnog betona betonom razreda tlačne čvrstoće C12/15, betoniranje dna i zidova okna betonom razreda tlačne čvrstoće C 30/37 XS1 VDP3, sa dodatkom sredstva za povećanje vodonepropusnosti, u dvostranoj glatkoj oplati. Izvedba armiranobetonske pokrovne ploče okna debljine 20 cm betonom razreda tlačne čvrstoće C30/37 XS1 VDP3. U ploči dna izvesti sabirnik procjednih voda veličine 40/40/40 cm. Uključena je sva potrebna armatura oznake čelika B500B. Na donjoj površini ploče ne smije se pojaviti armatura, a zaštitni sloj betona mora biti najmanje 4 cm. Okna armirati prema Proračunu mehaničke otpornosti i stabilnosti, te prema Izvedbenom projektu, armaturnim planovima.				



	Unutarnje površine dna i zidova okna obraditi brzovezućim kitom (tikovit ili sličan materijal), zapunjavanjem rupa u betonu do postizanja vodonepropusnosti, te gletanjem istom vodonepropusnom masom, do visine pokrovne ploče, u dva sloja, u svemu prema uputama Proizvođača. Prodori cijevi kroz zidove komore moraju se izvesti vodonepropusno, a izvode se naknadnim betoniranjem betonom vodonepropusnih svojstava i montažom specijalne brtve za prodore kroz zidove okna. Izrada okvira poklopca visine 4-17 cm od betona C 16/20 s ugradnjom potrebne armature i ankera od nehrđajućeg čelika Ø 12 sa navojem (4 kom po oknu) i 2x matica M12 s podloškom (8 po oknu), sve za kompletnu montažu poklopca i sve prema preporukama proizvođača poklopca.				
1.1.	Kompletna izrada betonskog okna unutarnjih tlocrtnih dimenzij 1.50 x 1.00 m, svjetle visine = 1.8 m Prosječne količine materijala za 1 okno : - beton C 12/15 X0 za podlogu, (0,4 m ³) - beton C 30/37 XS1 VDP3 za ploču dna, (0,8 m ³) - beton C 30/37 XS1 VDP3 za zidove, s oplatom, (2,8 m ³) - beton za pokrovnu ploču C 30/37 XS1 VDP3, s oplatom, (0,6 m ³) - ankeri, brtvene trake, spojnice za ubetoniravanje - armatura B500-B, (400 kg) - penjalice za silazak u okno (6 kom) - lijevano željezni poklopac, 600 x 600 mm, (1 kom)				
	Obračun po komadu kompletno izvedene zasunske komore.				
		kom	8,00		
2.	IZVEDBA AB MONTAŽNIH PLOČA ZASUNSKIH KOMORA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava i dobava materijala, te priprema i ugradba betona klase C30/37, kategorije B. II za gornje ploče zasunskih okana debljine 20 cm. Stavka uključuje izradu ukupno 3 montažne ploče, a dimenzije istih je prije početka gradnje potrebno provjeriti. Agregat prema HRN B.B3.100 i HRN B.B2.010, vode prema HRN U.M1.058, cement prema HRN B.C1.009, HRN B.C1.013 i HRN B.C1.014. Ugradba betona se vrši u pogonu izvoditelja te doprema na gradilište. Ploče komore podjeljene su u segmente radi jednostavnije				



	ugradnje. Na jednom segmentu potrebno je ostaviti otvor 60 x 60 cm za ugradnju poklopca.				
	Stavka obuhvaća i dobavu, krojenje, savijanje, čišćenje, ugradbu i vezanje čelične armature B500B paljenom žicom 2 mm, te distanceri i spone. Uključena sva armatura (90kg armature/m ³ betona). Predvidjeti po 2 kuke za montažu na svakom segmentu ploče.				
	Gotove ploče starosti barem 28 dana dopremaju se na gradilište i montiraju na pripremljene zidove zasunskih komora. AB zidovi postojećih zasunskih komora se zasjecaju kako bi se osigurao zadovoljavajući oslonac za nalijezanje montažnih AB ploča. Zasjecanje se vrši kružnom pilom za rezanje betona/cigle na visinu donjeg dijela postojeće AB ploče. Nakon montaže ploča predviđena je obrada spojeva između montažnih AB ploča i zidova trajno elastičnim kitom radi postizanja vodonepropusnosti.				
	Obračun po kompletu izvedenih radova na ugradnji montažnih AB ploča.				
		komplet	3,00		
3.	IZVEDBA BETONSKIH UKRUTA (UPORIŠTA)				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava, dobava i ugradnja materijala potrebnog za izvedbu betonskih ukruta iz betona klase C16/20 na lomovima trase, podzida u komorama (betonski podložni blokovi ispod fazona i zasuna). U stavku je uključena i nabava te dobava materijala za oplatu, izrada i postavljanje te skidanje oplata te sav preostali rad i materijal. Obračun po m ³ izvedenih betonskih ukruta.				
		m ³	7,00		
4.	RAZBIJANJE OTVORA ZA PROLAZ CIJEVI				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Razbijanje otvora 30x30cm u AB zidu (d=25cm) na mjestu ulaza cijevi Ø150 mm u komoru. Razbijanje se vrši s odgovarajućim ručnim električnim alatima.				
	Obračun po komadu izvedenog otvora.				
		kom	57,00		



5.	ZATVARANJE OTVORA NAKON PROLAZA CIJEVI				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Zatvaranje otvora 30x30cm u zidu komore nakon montaže novih elemenata. Uzidavanje fazonskog komada i završna obrada zida. Prodori cijevi kroz zidove komore moraju se izvesti vodonepropusno, a izvode se naknadnim betoniranjem betonom vodonepropusnih svojstava i montažom specijalne brtve za prodore kroz zidove okna.				
	Stavka obuhvaća sav potrebni alat, rad i materijal za izradu prodora.				
	Obračun po komadu prodora kroz zid.				
		kom	57,00		
6.	UGRADNJA KOLNIČKIH RUBNJAKA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	- dobava i doprema betonskih rubnjaka, te razvoz rubnjaka po gradilištu, priprema podloge, čišćenje kod podloge od cementne stabilizacije, otkop ili nasipavanje sa nabijanjem kod podloge od kamena, - izrada i ugradnja betona C12/15 podloge i zaloge, - polaganje rubnjaka u beton po pravcu i niveleti s razmakom (spojnicom) od 0,5 cm, - svi prijevozi i prijenosi betona i pomoćnog materijala, - zalijevanje spojnica cementnim mortom omjera 1:4, - njega betona. Obračun po m' ugrađenog rubnjaka.				
	- betonski rubnjaci 18/24 cm klase betona C 40/50	m'	15,00		
7.	OBNOVA POSTOJEĆIH BETONSKIH PROPUSTA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Obnova postojećih propusta i kanala stvarne veličine na mjestima križanja sa cjevovodom, uključivo nabavu, transport i ugradnju svog potrebnog materijala; uključivo betonska cijev, potpuna betonska obloga betonom C16/20 oko betonskih cijevi (betonski cijevni propusti, kanalizacija i dr.), beton za bočna krila propusta (C 25/30) i pripadajući zastor propusta. Propusti od betonskih cijevi od Ø 50 - 200 cm, uključivo betonske cijevi, obložni beton, beton za bočna krila propusta .				
	Obračun po m' .				
		m'	40,00		



8.	OBNOVA POSTOJEĆIH MANJIH BETONSKIH ELEMENATA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Obnova postojećih raznih elemenata od betona, kao što su okna izvan funkcije, razni temelji i sl., a koji nisu obuhvaćeni drugim stavkama ovog troškovnika				
	Obračun po m'.				
		m'	17,00		
9.	OBNOVA POSTOJEĆIH BETONSKIH POTPORNIH ZIDOVA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Obnova postojećih potpornih zidova. Obnova postojećih potpornih zidova i zidova ograda na trasi kolektora, uključivo obnovu temelja, bez obzira na debljinu zida.				
	Obračun po m'.				
		m'	25,00		
	IV. BETONSKI, ARMIRANO BETONSKI I ZIDARSKI RADOVI UKUPNO:				
V.	MONTAŽNI RADOVI				
1.	UGRADNJA PEHD VODOVODNIH CIJEVI				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava, dobava i ugradnja cijevi od PEHD-a (PE 100, NP 10 bara) prema nacrtima u projektu. Ugrađene cijevi moraju biti s tvorničkim atestom, a međusobno se spajaju elektrospojnicama. PEHD cjevovod se polaže na ravnim potezima i savijanjem s polumjerom zakrivljenosti $r = 35d$ ako je temperatura okoline 10°C ili više. U slučaju nižih temperatura savijati s polumjerom prema uputama proizvođača cijevi. Lomovi koji nisu izvedeni savijanjem izvode se ugradnjom standardnih koljena od 11° , 22° , 30° , 45° , 60° ili 90° . U stavci je također uključen raznos uzduž rova, spuštanje u rov, kao i sav brtveni materijal i materijal za izradu spojeva (elektrospojnice, elektrolukovi). Cijevi se polažu na pripremljenu posteljicu u rovu tako da po cijeloj svojoj dužini leže na rastresitoj podlozi. Spajanje, brtvljenje i polaganje cijevi izvoditi strogo prema uputama proizvođača cijevi. Ova stavka obuhvaća kompletan rad na montaži cijevi vodoopskrbnog cjevovoda i kućnih priključaka sa svim spojnim i				

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 155 od 108



	brtvenim materijalom. Obračun po m' ugrađene vodovodne cijevi.				
	- PEHD DN 110 (Dv 110, Du 96,8) mm	m'	95,00		
	- PEHD DN 160 (Dv 160, Du 141,0) mm	m'	4.230,00		
2.	UGRADNJA PEHD ZAŠTITNIH CIJEVI VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA ISPOD VODOTOKA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava i dobava sveg potrebnog materijala te izvedba zaštite vodoopskrbnog cjevovoda na mjestima prijelaza ispod vodotoka ili propusta gdje je gornja kota vodoopskrbnog cjevovoda manje od 0,5 m ispod kote dna vodotoka ili propusta. Zaštita se izvodi od PEHD cijevi DN 250 mm. U stavci je također uključena nabava, dobava i ugradnja zaštitnih kapa, distantnih prstenova i preostalog materijala te rad potreban za kompletno dovršenje radova na izvedbi zaštitne cijevi vodoopskrbnog cjevovoda. Obračun po m' ugrađene zaštitne cijevi .				
	- PEHD DN 250 mm	m'	10,00		
3.	BUŠENJE ISPOD DRŽAVNE CESTE S UGRADNJOM ČELIČNIH ZAŠTITNIH CIJEVI				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Bušenje ispod ceste DC 106 sa utiskivanjem zaštitne cijevi od čelika kvalitete S235JRH. Čelična cijev je profila Dv 219.1, Du 207.1 mm. Stavka uključuje kompletne radove na izgradnji zaštitne građevinske jame, dopremu i postavu bušeće garniture i izvedbu radova te demontažu nakon radova. U stavci je također uključena nabava, dobava i ugradnja zaštitnih kapa, distantnih prstenova i preostalog materijala te rad potreban za kompletno dovršenje radova na izvedbi zaštitne čelične cijevi vodoopskrbnog cjevovoda. Obračun po m' bušenja s ugradnjom zaštitne cijevi .				
	- Dv 219.1, Du 207.1 mm, d=6 mm	m'	10,00		

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 156 od 108



4.	UGRADNJA FAZONSKIH KOMADA I ARMATURA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava, doprema i montaža fazonskih komada od nodularnog lijeva (ductile) GGG 40 prema HRN EN 545 ili jednakovrijedno za nazivni tlak PN 10 bara. Svi fazonski komadi trebaju imati antikorozivnu zaštitu iznutra i izvana epoxy (unutarnja: EP prah DIN 3476 ili jednakovrijedno, vanjska: EP prah DIN 30677-2 i prema RAL-GZ 662, odnosno plastifikacija u debljini min 250 mikrona) ili jednakovrijedno. Fazonski komadi moraju imati: - prirubnice PN 10 za spoj po HRN EN 1092-2 ili jednakovrijedno, - gumenu brtvu s prokromskim prstenom za pitku vodu, za radni tlak 10 do 40 bara, prema HRN EN 1514-1 ili jednakovrijedno. Obavezno stezanje s moment ključem prema preporuci proizvođača, - prokromski vijak odgovarajućih dimenzija po DIN EN 24016 ili jednakovrijedno s maticom po DIN EN 24034 s podloškom ili jednakovrijedno. Obračun po ugrađenom komadu. . U cijenu treba uračunati nabavu, transport do mjesta ugradnje te sve faze rada na ugradnji.				
	Obračun po ugrađenom komadu.				
4.1.	<u>Fazonski komadi</u>				
	T - komad DN 150/100	kom	5,00		
	T - komad DN 150/80	kom	7,00		
	T - komad DN 150/60	kom	1,00		
	T - komad DN 150/50	kom	6,00		
	TT - komad DN 150/80	kom	1,00		
	X - komad DN 150	kom	1,00		
	X - komad DN 100	kom	2,00		
	X - komad DN 80	kom	9,00		
	FFR - komad DN 150/100	kom	2,00		
	FF - komad DN 150, L=po potrebi (min 800 mm)	kom	34,00		
	FF - komad DN 150, L= 800 mm	kom	14,00		
	FF - komad DN 150, L=1300 mm	kom	2,00		
	FF - komad DN 100, L=po potrebi (min 800 mm)	kom	3,00		
	FF - komad DN 80, L=po potrebi (min 800 mm)	kom	10,00		
	FF - komad DN 60, L=po potrebi (min 600 mm)	kom	1,00		
	N - komad DN 100	kom	1,00		
	N - komad DN 80	kom	14,00		
	Q - komad DN 60	kom	1,00		
	E-PEHD spojnica DN 150/160	kom	50,00		
	E-PEHD spojnica DN 100/110	kom	1,00		

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 157 od 108



	E-PEHD spojnica DN 90	kom	3,00		
	E-PEHD spojnica DN 60	kom	1,00		
4.2.	<u>Armature</u>				
	EV zasun s prirubnicom DN 150, s ručnim kolom	kom	23,00		
	EV zasun s prirubnicom DN 100, s ručnim kolom	kom	3,00		
	EV zasun s prirubnicom DN 80, s ručnim kolom	kom	9,00		
	EV zasun s prirubnicom DN 60, s ručnim kolom	kom	1,00		
	E2 kombi T zasun s prirubnicama DN 150/150	kom	2,00		
	E2 kombi T zasun s prirubnicama DN 150/80	kom	1,00		
	Kombi III zasun s prirubnicama DN 150/150	kom	1,00		
	Nožasti zasun s ručnim kolom DN 50	kom	7,00		
	Automatski odzračno dozračni ventil DN 50	kom	7,00		
	Univerzalna obujmica sa navojem za ubušivanje pod tlakom, DN 150 (32)	kom	1,00		
4.3.	<u>Nadzemni hidranti</u>				
	Nabava, doprema i ugradnja tipskog nadzemnog hidranta prema HRN EN 14384:2007 (DIN 3222). Dubinu ugradnje prilagoditi dubini cjevovoda i okolnom terenu. Nastavni fazonski komadi obračunati u za to predviđenoj stavci. U cijeni obuhvaćen potreban spojni i brtveni materijal, antikorozivna zaštita, dvostruki premaz uljenom lak bojom. Obračun po komadu montiranog hidranta DN 100 ugradbene dubine do 2,2 m.				
	Nadzemni hidrant DN 100mm	kom	1,00		
	V. MONTAŽNI RADOVI UKUPNO:				



VI.	KUĆNI PRIKLJUČCI				
1.	PRIPREMA ZA KUĆNE PRIKLJUČKE				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Izvedba pripreme za kućni priključak kućanstava. Nabava, doprema, prijevoz na mjesto gradnje i ugradnja sa svim potrebnim spojnim i brtvenim materijalom za izvedbu kućnog priključka: - PEHD cijevi (PE 100, NP 10 bara) DN 40 mm, ugrađene cijevi moraju biti s tvorničkim atestom, a međusobno se spajaju elektrospojnicama - fazonskih komadi i armature za radni tlak (NP) 10 bara - Ulična kapa uključujući podložnu ploču za kapu, Ugradbena teleskopska garnitura PE za sedlo, PE elektrofuzijsko sedlo DN 110/63 s ventilom i nožem za ubušavanje pod tlakom, PE redukcija DN 63/40 sa int. stegama te ELF PE Završna kapa DN 40 za završetak cijevi do izvedbe vodomjernog okna koje je u obvezi korisnika.				
	Stavka uključuje i sve zemljane radove za izradu izvoda kućnog priključka:				
	-strojno rezanje i razbijanje asfalta na mjestima prijelaza ispod prometnice, kolnih i pješačkih ulaza, iskop rova, izvedbu pješčane posteljice, oblogu cijevi sitnim materijalom, zatrpavanje rova, sve prema Normalnom poprečnom presjeku rova iz glavnog projekta.				
	Stavka obuhvaća sav potreban rad, nabavu, transporte i ugradbu materijala za izvedbu vodovodnih kućnih priključaka.				
	Kako bi se izbjegle višeradnje kod izvedbe kućnih priključaka, njihova izgradnja provoditi će se paralelno s izgradnjom vodoopskrbnog cjevovoda.				
	Nadalje stavka obuhvaća:				
	Lociranje trase kućnog priključka u skladu lokalnih prilika na terenu, sve u dogovoru sa vlasnikom domaćinstva, nadzornim inženjerom i predstavnikom Investitora.				
	Radovi obuhvaćaju i nastavnu geodetsku provjeru priključenja na vodoopskrbni cjevovod, izradu specifikacije priključaka te usvojeni tip izvođenja, u svemu ovjerene od Izvođača, Nadzornog inženjera, predstavnika Investitora (nadležnog komunalnog poduzeća) i projektanta.				
	Kućne priključke potrebno je označiti detekcijskim markerima, sukladno uvjetima Investitora.				
	U jediničnu cijenu potrebno je uključiti i sve radove na nabavi i dopremi materijala te rad na obnovi srušenih ili uništenih ograda.				

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 159 od 108



	Sve potrebne radove potrebno je uključiti u jediničnu cijenu kućnog priključka.				
1.1.	KUĆNI PRIKLJUČAK PROSJEČNE DULJINE L≈12 m				
	Stavka obuhvaća iskop rova širine 0,6m i prosječne dubine 1,2 m za polaganje cijevi priključka, sve zemljane radove za pripremu i zatrpavanje rova s materijalima i ugradnjom istih, dovođenje u prvobitno stanje završnih slojeva karakteristika kao i rov projekiranog vodovodnog kanala prikazanog na nacrtu <i>Normalni poprečni presjek rova</i> , te nabavu, dopremu, ugradnju PEHD cijevi i svih potrebnih fazonskih i armaturnih komada za izradu priključka.				
	Priključak mora sadržavati :				
	- PEHD cijev DN 40				
	- Ulična kapa uključujući podložnu ploču za kapu				
	- Ugradbena teleskopska garnitura PE				
	- PE elektro sedlo DN 110/63 s ventilom i nožem za bušenje pod tlakom				
	- PE redukcija DN 63/40 sa int. stegama				
	- ELF PE Završna kapa DN 40				
	Obračun po komadu kompletno izvedenog priključka postupkom prekopa:				
	- izvedba kućnog priključka	kom	40,00		
	VI. KUĆNI PRIKLJUČCI - UKUPNO:				
VII.	OSTALI RADOVI				
1.	DEMONTAŽA I VAĐENJE POSTOJEĆIH VODOVODNIH CIJEVI				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Demontaža, vađenje postojećih vodovodnih cijevi, polaganje kraj rova, transport do kamiona, ukrcaj u kamione, odvoz i istovar na deponiju gdje je zakonom dopušteno deponiranje ovakvog materijala. Obavezno se pridržavati Zakona o otpadu. Jediničnom cijenom stavke obuhvaćen je sav potreban rad, pomoćna sredstva, strojevi i transporti za izvedbu kompletne stavke. Obračun po 1 m' izvađene i deponirane cijevi.				
		m'	2.000,00		



2.	OBNOVA KOLNIČKE KONSTRUKCIJE				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava, dobava i ugradnja materijala te obnova postojeće kolničke asfaltne konstrukcije na mjestima prekopa iste kod polaganja vodoopskrbnog cjevovoda, a sa slojevima jednakim prvobitnom stanju, odnosno prema uvjetima nadležnog poduzeća. U dijelu asfaltnog kolnika predviđa se izvedba mehanički zbijenog nosivog sloja 32-64 mm s ispunom 4 -16 mm (30 %) od 40 cm, nosivog sloja od asfaltbetona (AC 32 base (50/70)) u debljini 8 cm te habajućeg sloja asfaltbetona (AC 11 surf (50/70)) u debljini od 4 cm. Stavka također obuhvaća i nabavu, dobavu i ugradnju mreže za armiranje asfaltnih slojeva na mjestima obnove asfaltne kolničke konstrukcije.				
	U dijelu asfaltnog nogostupa predviđa se izvedba mehanički zbijenog nosivog sloja 32-64 mm s ispunom 4 -16 mm (30 %) od 30 cm, nosivog sloja od asfaltbetona (AC 32 base (50/70)) u debljini 5 cm te habajućeg sloja asfaltbetona (AC 11 surf (50/70)) u debljini od 3 cm. Stavka također obuhvaća i nabavu, dobavu i ugradnju mreže za armiranje asfaltnih slojeva na mjestima obnove asfaltne kolničke konstrukcije.				
	U dijelu makadamskog puta predviđa se izvedba mehanički zbijenog nosivog sloja 8-16 mm od 25 cm. Stavka također obuhvaća i nabavu, dobavu i ugradnju mreže za armiranje asfaltnih slojeva na mjestima obnove asfaltne kolničke konstrukcije.				
	Ugradnju izvršiti sukladno postojećem stanju i Općim tehničkim uvjetima, a stavka pored prethodno navedenog obuhvaća i sav preostali rad i materijal za kompletno dovršenje ove stavke. Obračun po m ² obnovljene kolničke konstrukcije.				
	- asfaltni kolnik	m ²	45,00		
	- asfaltni nogostup	m ²	650,00		
	- makadamski put	m ²	15,00		
3.	OBNOVA KUĆNIH PRILAZA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Obnova postojećih kućnih prilaza stvarne veličine na mjestima križanja sa cjevovodom, uključivo nabavu, transport i ugradnju sveg potrebnog materijala za dovođenje kućnog prilaza u prvobitno stanje.				
	Obračun po m' obnovljenog kućnog prilaza				
	- asfaltni prilaz	m'	40,00		
	- betonski prilaz	m'	70,00		



	- makadamski prilaz	m'	15,00		
4.	OBNOVA POSTOJEĆIH SUHOZIDA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Obnova postojećih suhozida korištenjem uklonjenog materijala sa privremene deponije uključivo zamjenski materijal. Obnova postojećih suhozida na trasi kolektora, bez obzira na debljinu zida.				
	Obračun po m'.	m'	24,00		
5.	SANACIJA POSTOJEĆIH ZASUNSKIH KOMORA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Čišćenje zasunskih komora od nanosa zemlje, trave i granja, te ostalih predmeta. Čišćenju po potrebi prethodi crpljenje vode iz komore.				
	Nakon čišćenja komore od nanosa i stranih predmeta predviđena je priprema betonske/zidane podloge brušenjem neravnina sa čišćenjem upotrebom vode pod tlakom ili sačmaranjem. Podloga treba biti bez ulja, masnoća ili nezdravih dijelova. Pozicije većih šupljina se zapunjavaju mikroarmiranim reparaturnim mortom.				
	Nakon pripreme podloge brušenjem izvodi se hidroizolacija hidroizolacijskim premazom. Izoliraju se pod i zidovi. Premaz se nanosi u dva sloja metalnom gladilicom, četkom ili valjkom.				
	Sanacija zasunskih komora također uključuje nabavu, dobavu i ugradnju željeznih penjalica (3 kom/m) i ljevanoželjeznih standardnih poklopaca za otvore dimenzije 60x60 cm, nosivosti 400 kN.				
	Obračun po kompletu stvarno izvedenih radova na sanaciji zasunskih komora.	komplet	19,00		
6.	TLAČNO ISPITIVANJE				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Provedba tlačne probe cjevovoda. Ispitivanje provodi akreditirani laboratorij prema zahtjevima norme HRN EN ISO/IEC 17025:2007, a sukladno postupku ispitivanja danom u HRN EN 805:2005. U stavci su obuhvaćeni svi potrebni radovi, materijali, pomagala i transporti za kompletno ispitivanje sve do konačne uspješnosti.				
	Obračun po m' cjevovoda.	m'	4.325,00		

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 162 od 108



7.	ISPITIVANJE PRITISKA I PROTOČNOSTI HIDRANTA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Ispitivanje pritiska i protočnosti hidranata. Kompletno ispitivanje funkcionalnosti podzemnih hidranata DN 100 mm, od strane Ovlaštene institucije. Ispitivanje obuhvaća ispitivanje pritiska i protočnosti na priključcima hidranta. Uključen je priključni vod DN 100 mm, od priključka na glavni cjevovod. Ispitivanje se vrši od strane ovlaštene institucije koja po ispitivanju izdaje atest ili Izvješće o ispitivanju ovlaštene institucije. Stavka obuhvaća sve potrebne radove, pomoćna sredstva, vodu i ostalo za kompletnu izvedbu stavke. Obračun po 1 kompletno ispitanom hidrantu s priključkom i izdanom atestu.				
		kom	1,00		
8.	PRANJE I DEZINFEKCIJA CJEVOVODA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Pranje i dezinfekcija cjevovoda prema postupku opisanom u programu kontrole i osiguranja kvalitete te prema uputama sanitarne inspekcije. U jediničnu cijenu uključena je nabava i dobava vode te odgovarajućih sredstava za pranje i dezinfekciju, kao i sav preostali rad i materijal potreban za kompletno dovršenje pranja i dezinfekcije cjevovoda. Obračun po m' cjevovoda.				
		m'	4.325,00		
9.	IZRADA PRESPOJA NA POSTOJEĆI VODOOPSKRBNI CJEVOVOD				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Prespoj treba izvesti prema posebnim uvjetima mjerodavnog komunalnog poduzeća. Uvjete treba zatražiti kod utvrđivanja cijene ove stavke da bi se iskazanom cijenom obuhvatile sve aktivnosti vezane uz izvedbu prespoja. Obračun obuhvaća izvedbu spoja na postojeći cjevovod. U stavku je uključena i demontaža postojećih fazonskih komada i armatura koje se zamjenjuju. Montaža novih cijevi i pripadajućih fazona i armature obračunata je u prethodnim stavkama. Obračun obaviti po izvedenom prespoju cjevovoda te potrebno sredstvo za dezinfekciju i količinu vode za ispiranje cjevovoda. Obračun po komadu izvedenog prespoja.				
		kom	57,00		



10.	UGRADNJA TRAKE ZA OZNAČAVANJE CJEVOVODA				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Nabava, doprema i ugradnja trake upozorenja širine 15 cm žute boje s natpisom "POZOR VODOVOD" za oznaku trase vodoopskrbnog cjevovoda te sav dodatan materijal i rad potreban za potpuno dovršenje stavke.				
	Obračun po m' ugrađene trake.				
		m'	4.325,00		
11.	LABARATORIJSKA ANALIZA UZORKA VODE				
	U stavci je obuhvaćeno:				
	Uzimanje uzorka, analiziranje i ispitivanje kvalitete vode za potrebe tehničkog pregleda.				
		komplet	1,00		
	VII. OSTALI RADOVI UKUPNO:				

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 164 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

REKAPITULACIJA: RADOVA

PRIPREMNI RADOVI

ZEMLJANI RADOVI

TESARSKI RADOVI

BETONSKI, AB I ZIDARSKI RADOVI

MONTAŽNI RADOVI

KUĆNI PRIKLJUČCI

OSTALI RADOVI

UKUPNO :

PDV 25%

SVEUKUPNO:

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Troškovnik – 10.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 165 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

11. ODRŽAVANJE, UPORABA I VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Održavanje i procjena vijeka trajanja – 11.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 166 od 108

Temeljem i u skladu odredbe članka 69. stavka 4. Zakona gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19), daju se podaci za:

11.1. VIJEK UPORABE

Vijek uporabe u fazi projektiranja osigurava se prilagodbom prostornim i klimatskim uvjetima uz uvažavanje karakteristika terena, odabir projektnih rješenja, materijala i tehnologije izvedbe u skladu s normama i tehničkim propisima za ovu vrstu objekata.

Trajnost konstrukcije u fazi izvođenja osigurava se pravilnom izvedbom i ugradnjom materijala predviđenih projektom i programom kontrole i osiguranja kvalitete te pravilnim i redovitim održavanjem objekta i opreme. Predviđa se vijek trajanja cjevovoda od oko 40 godina, a betonskih okana od oko 50 godina.

11.2. ODRŽAVANJE

Održavanje građevine je izvedba građevinskih i drugih radova na postojećoj građevini radi očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu tijekom njezina trajanja, kojima se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena. Temeljni zahtjevi za građevinu odnose se na mehaničku otpornost i stabilnost, sigurnost u slučaju požara, higijenu, zdravlje i okoliš, sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe, zaštitu od buke, gospodarenje energijom i očuvanje topline te održivu uporabu prirodnih izvora.

Održavanje se provodi neprekinuto promatranjem i proučavanjem stanja građevina te pravovremenim poduzimanjem potrebnih radova u cilju očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu. Konstrukcija mora se održavati u stanju projektom predviđene sigurnosti i funkcionalnosti.

Kontrolne preglede treba vršiti nakon svakih 5 godina, a sastoje se od:

- vizualnog pregleda,
- kontrole progiba glavnih nosivih elemenata konstrukcije pod stalnim opterećenjem,
- kontrole stanja zaštitnog sloja armature.

Građevina će se održavati u skladu s čl. 150. - 152. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19). Građevinski inspektor provodit će nadzor u skladu s čl. 9. – 12. Zakona o građevinskoj inspekciji (NN 153/13).

Predviđa se da se tijekom korištenja građevine, izvedene predviđenim materijalima (beton, opeka, čelik, aluminij), uz adekvatno održavanje, neće ugroziti njena trajnost, niti stabilnost tla na okolnom zemljištu, prometne površine, komunalne i druge instalacije. Građevina je projektirana tako da tijekom korištenja različita djelovanja neće prouzročiti deformacije dijelova objekta u nedopuštenom stupnju, oštećenja građevinskog dijela ili opreme, a u slučaju požara očuvati će se nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena utvrđenog posebnim propisom. Svi dijelovi građevine izloženi djelovanju oborinske vode i agresivnog tla zaštićeni su ugradbom u manje osjetljive materijale, oblogama ili antikorozivnim premazima. U predviđenom vremenskom intervalu (najmanje jedanput tjedno) predstavnici investitora trebaju pregledati i provjeriti ugrađenu opremu kako bi se utvrdilo da li objekt ispunjava funkciju za koju je projektiran. U slučaju uočenih nepravilnosti u radu opreme potrebno je pozvati ovlaštene servise i otkloniti uočene nedostatke. Na predmetnom objektu potrebno je

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Održavanje i procjena vijeka trajanja – 11.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 167 od 108

provoditi redoviti pregled limarskih opšava, te utvrditi kvalitet limarskih spojeva, sva brtvljenja, eventualne deformacije opšava i otkloniti onečišćenja u odvodima. Pregledom obuhvatiti sve spojne elemente i limarske završetke. Sva eventualna mehanička oštećenja fasade potrebno je sanirati radi sprječavanja daljnjih oštećenja djelovanjem vlage. Kamene klupčice i limarske okapnice, s kojih će se eventualno pojaviti tragovi curenja po fasadi, treba doraditi ili zamijeniti. Provoditi redovito premazivanje bravarskih elemenata i fasadnog sokla. Vanjska stolarija od aluminija je odabrana tako da ne traži redovito održavanje premazima. Potrebno je provoditi redovitu kontrolu općih elektroinstalacija, ugrađene elektroopreme i automatike, te gromobrana u propisanim vremenskim razdobljima, jer je ista pod uticajem vlage.

Radovi održavanja obuhvaćaju sve one radove koji se bezuvjetno moraju obavljati tijekom cijele godine:

- dva puta godišnje treba provjeriti stanje lijevano–željeznih poklopaca te po potrebi izvršiti zamjenu,
- dva puta godišnje treba provjeriti stanje betonskih okana te po potrebi izvršiti sanaciju,
- povremeno je potrebno izvršiti čišćenje okana,
- osluškivanje na zatvaračima da bi se utvrdilo eventualno procurivanje,
- dva puta godišnje treba provjeriti da li brtve na spojevima propuštaju,
- jednom godišnje svu armaturu koja je počela hrđati potrebno je temeljito očistiti i najmanje dva puta premazati.

Tijekom eksploatacije onemogućen je ulazak u kontrolna okna neovlaštenim osobama, jer moraju biti zatvoreni. Otvaranje poklopaca i silazak u kontrolna okna dozvoljen je samo ovlaštenim osobama, a prije otvaranja poklopaca mora se odgovarajućim brkljama ograditi prostor kako ne bi došlo do eventualne nezgode (vozila i pješaka). Također se moraju postaviti odgovarajući prometni znakovi upozorenja, a ako se radovi vrše noću mora se postaviti i odgovarajuća svjetlosna signalizacija.

Redovno se održavanje svodi na redovito snimanje stanja i posebnih objekata, te stalnu kontrolu stanja. Potrebno je stalno pregledavati stanje sustava vodovoda (min. jednom u godini), kako bi se na vrijeme uočili i otklonili nedostaci (prevelika opterećenja, oscilacije razine podzemne vode i dr., te po potrebi izvršiti njegovu sanaciju ili dodatno ispiranje specijalnom opremom.

Održavanje u redovitom pogonu se postiže pogonom crpki kojim se osigurava propiranje vodoopskrbnog cjevovoda. Pored toga u okviru redovnog održavanja vodovodnog sustava predviđa se pregled i propiranje vodoopskrbnog cjevovoda (ispiranje mulja i pijeska) min jednom godišnje (ili nakon dužeg sušnog razdoblja), u pravovremenskim razmacima, za što se koriste interpolirana revizijska zasunska okna i potrebna oprema.

Zagreb, studeni 2019.

PROJEKTANT:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Dragan Šekerija
struč.spec.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva



G 5354

Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif.

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA - RADNA VERZIJA	Održavanje i procjena vijeka trajanja – 11.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 168 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23-I**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

12. ELEMENTI ISKOLČENJA

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Elementi iskolčenja – 12.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 169 od 108



Koordinate točaka osi vodoopskrbnog cjevovoda

U **Tablici 11.1** je dan popis svih karakterističnih točaka osi vodoopskrbnog cjevovoda s njihovim prostornim koordinatama.

Tablica 12.1 Koordinate točaka osi vodoopskrbnog cjevovoda

Naziv čvora	X koordinata	Y koordinata	Stacionaža
post. ZK	395300.50	4914167.32	0+000.00
LT1	395304.83	4914164.32	0+005.27
LT2	395317.88	4914154.64	0+021.52
LT3	395328.25	4914145.27	0+035.49
LT4	395344.86	4914128.80	0+058.88
ZK1	395359.44	4914114.49	0+079.31
LT5	395370.82	4914101.62	0+096.50
LT6	395388.24	4914083.13	0+121.89
LT7	395408.17	4914060.20	0+152.28
LT8	395425.04	4914041.97	0+177.12
LT9	395437.79	4914027.72	0+196.23
ZK2	395455.11	4914010.04	0+220.99
LT10	395458.00	4914005.66	0+226.24
LT11	395485.85	4913974.65	0+267.92
LT12	395497.77	4913961.45	0+285.70
LT13	395524.87	4913931.63	0+325.99
LT14	395538.52	4913916.61	0+346.29
ZK3	395555.70	4913897.51	0+371.98
LT15	395563.88	4913888.75	0+383.97
LT16	395588.26	4913861.69	0+420.39
LT17	395608.81	4913840.84	0+449.66
LT18	395623.89	4913827.72	0+469.65
LT19	395655.80	4913805.81	0+508.36
LT20	395687.61	4913787.04	0+545.29
LT21	395705.69	4913775.87	0+566.55
LT22	395743.01	4913753.49	0+610.07
LT23	395826.42	4913702.96	0+707.59
LT24	395831.47	4913703.88	0+712.72
ZK4+NH	395833.05	4913702.81	0+714.63
LT25	395881.25	4913665.18	0+775.78
LT26	395924.56	4913627.29	0+833.32
LT27	395983.37	4913582.71	0+907.13
LT28	396024.85	4913552.38	0+958.51
LT29	396076.52	4913518.86	1+020.09
LT30	396169.98	4913466.80	1+127.08

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Elementi iskolčenja – 12.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 170 od 108



ZK5	396178.88	4913460.91	1+137.75
LT31	396222.15	4913434.90	1+188.24
LT32	396276.10	4913394.18	1+255.83
ZK6	396303.75	4913368.87	1+293.32
LT33	396335.15	4913342.82	1+334.12
LT34	396380.23	4913325.49	1+382.41
LT35	396407.75	4913314.92	1+411.89
LT36	396429.05	4913300.02	1+437.88
LT37	396481.79	4913255.78	1+506.73
ZK7+ZV	396492.63	4913244.22	1+522.57
LT38	396545.64	4913192.31	1+596.76
ново ZK1+MI	396588.38	4913164.21	1+647.92
LT39	396635.09	4913134.51	1+703.26
LT40	396674.94	4913105.26	1+752.70
LT41	396707.62	4913085.33	1+790.98
LT42	396733.81	4913068.94	1+821.88
LT43	396797.99	4913028.76	1+897.59
ново ZK2+ZV	396832.11	4913008.45	1+937.30
LT44	396871.10	4912985.38	1+982.61
LT45	396905.50	4912960.50	2+025.06
LT46	396929.65	4912943.03	2+054.87
ново ZK3+MI	396961.36	4912913.14	2+098.44
ново ZK4+ZV	396999.61	4912882.78	2+147.28
ZK8+MI	397070.79	4912830.41	2+235.64
ZK9+ZV	397170.89	4912750.39	2+363.80
LT47	397203.30	4912716.08	2+411.00
ZK10+MI	397261.65	4912654.29	2+495.98
LT48	397308.95	4912610.91	2+560.16
LT49	397360.62	4912569.85	2+626.16
LT50	397419.09	4912523.38	2+700.85
ZK11+ZV	397470.05	4912467.12	2+776.76
LT51	397512.10	4912426.82	2+835.00
ZK12+MI	397573.04	4912380.44	2+911.58
LT52	397622.74	4912347.28	2+971.33
LT53	397669.13	4912308.63	3+031.71
LT54	397716.34	4912265.25	3+095.83
ZK13+ZV	397788.71	4912225.76	3+178.27
LT55	397835.01	4912197.92	3+232.29
ZK14+MI	397875.69	4912162.76	3+286.06
ZK15	397958.57	4912108.28	3+385.25

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Elementi iskolčenja – 12.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 171 od 108



SEDRA CONSULTING d.o.o.

Uskopska 11, 10010 Zagreb

Tel/Fax: +385 (1) 8895 630

info@sedra.hr | www.sedra.hr

Projekt: **ZAMJENA VODOOPSKRBNOG CJEVOVODA**

NA DIONICI DINJIŠKA - MIŠKOVIĆI

Oznaka projekta/mape: **GP-2018P23**

Naručitelj: **KOMUNALNO DRUŠTVO PAG D.O.O.**,

Ulica braće Fabijanić b.b., 23250 Pag

LT56	397969.74	4912100.06	3+399.11
LT57	397964.46	4912090.88	3+409.70
LT58	397966.55	4912083.92	3+416.96
novo ZK5+MI	398022.38	4912040.78	3+487.52
ZK16+MP	398086.44	4911991.28	3+568.47
LT59	398098.25	4911990.74	3+580.30
LT60	398136.96	4911963.30	3+627.75
LT61	398210.06	4911909.45	3+718.54
LT62	398220.23	4911901.36	3+731.54
LT63	398221.61	4911893.22	3+739.79
ZK17+MI	398232.68	4911884.06	3+754.16
LT64	398271.74	4911861.02	3+799.51
LT65	398307.38	4911834.50	3+843.93
LT66	398318.75	4911825.40	3+858.50
LT67	398320.68	4911822.56	3+861.92
LT68	398362.04	4911790.81	3+914.07
ZK18+ZV	398383.47	4911773.62	3+941.54
LT69	398407.60	4911758.22	3+970.17
LT70	398414.89	4911753.15	3+979.05
LT71	398415.33	4911750.97	3+981.27
LT72	398476.46	4911709.17	4+055.34
LT73	398491.56	4911700.40	4+072.79
ZK19	398501.94	4911693.04	4+085.51
LT74	398530.01	4911667.60	4+123.40
novo ZK6+MI	398558.64	4911641.24	4+162.31
LT75	398567.46	4911637.77	4+171.80
LT76	398585.64	4911622.24	4+195.70
post. ZK2	398608.01	4911596.29	4+229.96
LT77	395468.71	4914028.29	0+022.76
LT78	395480.31	4914043.87	0+042.18
LT79	395490.87	4914058.05	0+059.86
LT80	395499.49	4914069.61	0+074.28
post. ZK3	395511.64	4914085.92	0+094.62

Zagreb, studeni 2019.

PROJEKTANT:

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

Dragan Šekerija

struč.spec.ing.aedif.

Ovlašteni inženjer građevinarstva

Dragan Šekerija, struč.spec.ing.aedif

PROJEKT ZAMJENE CJEVOVODA	Elementi iskolčenja – 12.
	Zagreb, studeni 2019.
Mapa 1 – Knjiga 1: Tekstualni dio	Stranica 172 od 108

