

elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
HR/10000 Zagreb,
Alexandera von Humboldta 4
OIB 48197173493

REPUBLIKA HRVATSKA
OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
UPRAVNI ODJEL ZA PROSTORNO UREĐENJE
I GRADITELJSTVO

Potvrđuje se da je ova dokumentacija sastavni dio

GRAĐEVINSKE DOKUMENTACIJE

Klasa: UPI-381-03/17-01/275

Urbroj: 2/58/1-01-13-01/05-17-5

Našica, 19.07.2017

Potpis:



Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Dio građevine: TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine: Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije-projekta: Glavni projekt - Građevinski
Projekt/Posao: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI -
KRNDIJA

Knjiga/mapa: TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK ZA NAPAJANJE CENTAR
PIVOTA - GRAĐEVINSKI DIO

Oznaka projekta-knjige: G3-K42.02.05-G06.1 Mapa: 6 od 7 ZOP: K42

Glavni projektant: Nenad Heček, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nenad Heček
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2995

Projektanti:

Nenad Heček,
dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nenad Heček
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2995

Sandro Štefanac,
mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sandro Štefanac
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5091

Martin Arežina,
mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Martin Arežina
mag.ing.aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5005

Za stručno vijeće:

Zeljko Pavlin,
dipl.ing.građ.

elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4

Glavni direktor:
Zdenko Mahmutović,
dipl.ing.

Mjesto i datum:

Zagreb, 28.2.2017.



OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Glavni projekt - Građevinski

GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

G3-K42.02.05-G06.1

**TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK ZA NAPAJANJE
CENTAR PIVOTA – GRAĐEVINSKI DIO**

ZOP: K42

2017



elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
HR/10000 Zagreb,
Alexandera von Humboldta 4
OIB 48197173493

Investitor: **OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA**
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina: **SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA**

Dio građevine: **TLAČNI CJEVOVOD**

Lokacija građevine: Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije-projekta: Glavni projekt - Građevinski
Projekt/Posao: **GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA**

Knjiga/mapa: TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA - GRAĐEVINSKI DIO

Oznaka projekta-knjige: G3-K42.02.05-G06.1 Mapa: 6 od 7 ZOP: **K42**

Glavni projektant: Nenad Heček, dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nenad Heček
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2995

Projektanti:

Nenad Heček,
dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Nenad Heček
dipl. ing. građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 2995

Sandro Štefanac,
mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sandro Štefanac
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5091

Martin Arežina,
mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Martin Arežina
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5005

Za stručno vijeće:
Željko Pavlin,
dipl.ing.građ.

elektroprojekt
projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4
1

Glavni direktor:
Zdenko Mahmutović,
dipl.ing.

Mjesto i datum:

Zagreb. 28.2.2017.



POPIS KNJIGA/MAPA:

GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI KRNDIJA:

R.br. mape	Oznaka knjige	Naziv knjige
1	Y3-K42.00.05-G01.1	OPĆI DIO <i>Projektanti: Nenad Heček, dipl.ing.građ.</i>
2	G3-K42.01.05-G02.0	CRPNA STANICA I ZAHVAT VODE – GRAĐEVINSKI DIO <i>Projektanti: Martin Arežina, mag.ing.aedif. Nenad Heček, dipl.ing.građ. dr.sc. Krešo Ivandić, dipl.ing.građ.</i>
3	S3-K42.01.05-S03.0	CRPNA STANICA – STROJARSKI DIO <i>Projektanti: Mislav Crnković, dipl.ing.stroj. Jasminko Pjanić, mag.ing.aedif.</i>
4	A3-K42.01.05-G04.0	CRPNA STANICA – ARHITEKTONSKI DIO <i>Projektant: Marko Krolo, dipl.ing.arh.</i>
5	E3-K42.01.05-E05.0	CRPNA STANICA – ELEKTROTEHNIČKI DIO <i>Projektant: Dražen Zubović, ing.el.</i>
6	G3-K42.02.05-G06.1	TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA – GRAĐEVINSKI DIO <i>Projektanti: Nenad Heček, dipl.ing.građ. Sandro Štefanac, mag.ing.aedif. Martin Arežina, mag.ing.aedif.</i>
7	E3-K42.00.05-E07.1	ENERGETSKI PRIKLJUČAK ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA – ELEKTROTEHNIČKI DIO <i>Projektant: Dražen Zubović, ing.el. Damir Hodak, struč.spec.ing.el.</i>

PODLOGE ZA GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI - KRNDIJA:

R.br. mape	Oznaka projekta/knjige	Naziv knjige
1	D3-K42.00.04-G01.0	GEODETSKI ELABORAT <i>Ured ovlaštenog inženjera geodezije Z. Marčec, Beli Manastir</i>
2	D3-K42.00.04-G01.1	GEODETSKI ELABORAT – DOPUNA <i>Ured ovlaštenog inženjera geodezije Z. Marčec, Beli Manastir</i>
3	D3-K42.00.04-G02.0	GEOTEHNIČKI ELABORAT <i>Geokod d.o.o., Zagreb</i>



SADRŽAJ PROJEKTNE KNJIGE/MAPE

		Oznaka priloga
1	OPĆI DIO	G3-K42.02.05-G06.1-001
1.01	Naslovno potpisni list	
1.02	Popis projekata/knjiga/mapa	
1.03	Sadržaj projektne knjige/mape	
1.04	Izvadak iz sudskog registra	
1.05	Rješenje Glavni projektant	
1.06	Rješenja Projektanti	
1.07	Izjave o sukladnosti	
1.08	Popis suradnika projektne knjige/mape	
2	PODLOGE, PRIMJENJENI PROPISI I NORME	G3-K42.02.05-G06.1-002
3	TEHNIČKI OPIS	G3-K42.02.05-G06.1-003
4	HIDRAULIČKI PRORAČUN	G3-K42.02.05-G06.1-004
5	STATIČKI PRORAČUN	G3-K42.02.05-G06.1-005
6	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	G3-K42.02.05-G06.1-006
7	PROGRAM MJERA UREĐENJA OKOLIŠA	G3-K42.02.05-G06.1-007
8	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	G3-K42.02.05-G06.1-008
9	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU	G3-K42.02.05-G06.1-009
10	ODRŽAVANJE I PROCJENA VIJEKA GRAĐEVINE	G3-K42.02.05-G06.1-010
11	PROCJENA TROŠKOVA	G3-K42.02.05-G06.1-011
12	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA NA DOF-U, 1:5000	G3-K42.02.05-G06.1-101
13	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA - PRIKLJUČAK NA CRPNU STANICU	G3-K42.02.05-G06.1-102
14	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA I01, 1:1000	G3-K42.02.05-G06.1-201
15	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z01, 1:1000	G3-K42.02.05-G06.1-202
16	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z02, 1:1000	G3-K42.02.05-G06.1-203



17	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z03, 1:1000	G3-K42.02.05-G06.1-204
18	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z04 I Z05, 1:1000	G3-K42.02.05-G06.1-205
19	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z06 I Z07, 1:1000	G3-K42.02.05-G06.1-206
20	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z08 I Z09, 1:1000	G3-K42.02.05-G06.1-207
21	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z06, 1:1000	G3-K42.02.05-G06.1-208
22	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA I02 I I03, 1:1000	G3-K42.02.05-G06.1-209
23	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA I04, 1:1000	G3-K42.02.05-G06.1-210
24	SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA I05, 1:1000	G3-K42.02.05-G06.1-211
25	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA I01, 1:100/2000	G3-K42.02.05-G06.1-301
26	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA I02 I I03, 1:100/2000	G3-K42.02.05-G06.1-302
27	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA I04 I I05, 1:100/2000	G3-K42.02.05-G06.1-303
28	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z01, 1:100/2000	G3-K42.02.05-G06.1-304
29	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z02, 1:100/2000	G3-K42.02.05-G06.1-305
30	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z03, 1:100/2000	G3-K42.02.05-G06.1-306
31	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z04 I Z05, 1:100/2000	G3-K42.02.05-G06.1-307
32	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z06, 1:100/2000	G3-K42.02.05-G06.1-308
33	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z07, 1:100/2000	G3-K42.02.05-G06.1-309
34	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z08, 1:100/2000	G3-K42.02.05-G06.1-310
35	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z09, 1:100/2000	G3-K42.02.05-G06.1-311
36	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK TLAČNOG CJEVOVODA	G3-K42.02.05-G06.1-401
37	PROLAZ TLAČNOG CJEVOVODA I ENERGETSKOG PRIKLJUČKA ISPOD ŽUPANIJSKE CESTE ŽC 4106	G3-K42.02.05-G06.1-402
38	DETALJ PROLAZA ISPOD KANALA	G3-K42.02.05-G06.1-403
39	DETALJ UPORIŠNIH BLOKOVA	G3-K42.02.05-G06.1-404



40	ENERGETSKI KABEL ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA	G3-K42.02.05-G06.1-405
41	ZASUNSKO OKNO TIP I, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-501
42	ZASUNSKO OKNO TIP II, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-502
43	ZASUNSKO OKNO TIP III, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-503
44	ZASUNSKO OKNO TIP IV, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-504
45	ZASUNSKO OKNO TIP V, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-505
46	ZASUNSKO OKNO TIP VI, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-506
47	ZASUNSKO OKNO TIP VII, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-507
48	MONTAŽNE SHEME, OKNO R01 I R02, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-601
49	MONTAŽNE SHEME, OKNO R03, R04 I R05, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-602
50	MONTAŽNE SHEME, OKNO R06, R07 I R08, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-603
51	MONTAŽNE SHEME, OKNO R09 I R10, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-604
52	MONTAŽNE SHEME, OKNO R11 I R12, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-605
53	MONTAŽNE SHEME, OKNO M01, M03 I M04, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-606
54	MONTAŽNE SHEME, OKNO M05, M06 I M07, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-607
55	MONTAŽNE SHEME, OKNO M08, M09 I M10, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-608
56	MONTAŽNE SHEME, OKNO M11 I M12, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-609
57	MONTAŽNE SHEME, OKNO Z01, Z02, Z03 I Z04, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-610
58	MONTAŽNE SHEME, OKNO Z05, Z06, Z07 I Z08, 1:50	G3-K42.02.05-G06.1-611
59	MONTAŽNA SHEMA HIDRANATA, 1:20	G3-K42.02.05-G06.1-701

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT	OPISA
MBS:	C80161847
OIB:	48197173493
TVRKA:	1 ELEKTROPROJEKT, projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
	1 English Elektroprojekt Consulting Engineers
	1 German Elektroprojekt Beratungsingenieure
	1 French Elektroprojekt Ingenieurs-conseils
	1 Italian Elektroprojekt Consulting Engineers
	1 ELEKTROPROJEKT d.d.
SJEDIŠTE/ADRESA:	4 Zagreb (Grad Zagreb) Ulica Alexandra von Humbolda 4
PRAVNI OBLIK:	1 dioničko društvo
PREDMET POSLOVANJA:	1 72 - Računalne i srodne aktivnosti
	1 73 - Istraživanje i razvoj
	1 73.10.2 - Istraž. i razvoj u tehn. i tehnol. znan.
	1 74.20 - Arhitektonske i inženj. djel. i tehn. savjet.
	1 74.30 - Tehničko ispitivanje i analiza
	1 74.40 - Promidžba (reklama i propaganda)
	1 74.8 - Ostale poslovne djelatnosti, o. n.
	1 74.14 - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravlj.
	1 50.1 - Trgovina motornim vozilima
	1 50.3 - Trg. dijelovima i priborom za motorna vozila
	1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima
	1 * - Izvođenje investicijskih radova u inženjeringu
	1 * - Izrada projekata i studija, investicijskih programa, prostornih i urbanističkih planova i projekata, idejnih, glavnih i detaljnih projekata i investicijsko-tehničke dokumentacije, licitacijskih elaborata (tenderske dokumentacije)
	1 * - Izrada druge investicijske dokumentacije za objekte i radove
	1 * - Izvođenje geodetskih, geoloških i drugih istražnih radova
	1 * - stručno-tehnički nadzor nad izvođenjem investicijskih radova u inženjeringu i nad izvođenjem investicijskih objekata, i
	1 * - davanje stručne pomoći odnosno konsultantskih

D004, 2015-09-07 08:36:27

Stranica: 1 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT	OPISA
PREDMET POSLOVANJA:	1 * - usloje u toku izgradnje i u radovima na izgrađenim objektima
	5 * - drugi poslovi pri izvođenju investicijskih radova u inženjeringu
	7 70 - stručni poslovi zaštite okoliša
	7 * - Poslovanje nekretnostima
	10 * - Izrada geoloških, hidrogeoloških i inženjersko-geoloških elaborata i podloga
	10 * - djelatnost privatne zaštite
	10 * - Izrada projekata tehničke zaštite
	13 * - upravljanje projektom gradnje
	13 * - usuge građevinskog vještačenja
	13 * - projektiranje vodnih građevina
	15 * - projektiranje i gradnje građevina te stručni nadzor gradnje
	15 * - energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja i klimatizacije u zgradi
	16 * - istraživanje i eksploatacija mineralnih sirovina
	16 * - Izrada projekata gradnje rudarskih objekata i postrojenja
	16 * - gradnje ili izvođenje pojedinih radova na rudarskim objektima i postrojenjima
NADZORNI ODBOR:	18 - Konstantin Jandić, OIB: 32570446996 Zagreb, Maksimirska 89 - predsjednik nadzornog odbora
	18 - postao predsjednik nadzornog odbora 01.09.2015. godine
	18 - Krsto Galic, OIB: 50177873667 Zagreb, Barčev trg 15 - zamjenik predsjednika nadzornog odbora
	18 - postao član i zamjenik predsjednika nadzornog odbora 01.09.2015. godine
	18 - Josip Matijašević, OIB: 33219258954 Zagreb, Na'jškovića 55 - član nadzornog odbora
	18 - postao član nadzornog odbora 01.09.2015. godine
	18 - Dubravko Kuštrak, OIB: 98029540429 Zagreb, Klakovec 3 - član nadzornog odbora
	18 - postao član nadzornog odbora 01.09.2015. godine
	18 - Ivan Kostelac, OIB: 44364315106 Zagreb, Vladimira Varickoga 4 - član nadzornog odbora

D004, 2015-09-07 08:36:27

Stranica: 2 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT	OPISA
NADZORNI ODBOR:	18 - postao član nadzornog odbora 01.09.2015. godine
OSOBE OVLAŠTENAE ZA ZASTUPANJE:	17 - Zdenko Mahrutović, OIB: 59927738471 Zagreb, Savska 28 - direktor
	17 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno, postao direktor 01.07.2015. godine
TEMELJNI KAPITAL:	7 - 34.124.000,00 kuna
PRAVNI ODNOSI:	Osnivački akt:
	1 Statut Društva usvojen je 18. 11. 1995. godine odlukom Skupštine 18. studenog 1995. godine
	10 Odlukom glavne skupštine od 24. svibnja 2006. godine izmijenjena odredbe Statuta u članku 8. o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 24. svibnja 2006. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
Statut:	3 Odlukom Glavne skupštine od 25.04.1998. godine izmijenjen Statut u članku 42. o nagradi članovima Nadzornog odbora. Pročišćeni tekst Statuta od 25.04.1998. dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
	5 Odlukom Glavne skupštine od 30. lipnja 2001. godine izmijenjen Statut u čl. 8 o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta od 30. lipnja 2001. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
	7 Odlukom Glavne skupštine od 15.10.2003. godine izmijenjen Statut u članku 7. o predmetu poslovanja i članku 19. o temeljnom kapitalu. Pročišćeni tekst Statuta od 15.10.2003. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
	8 Odlukom Glavne skupštine od 12.03.2004. godine izmijenjen je Statut u čl. 38. o predsjedniku Glavne skupštine i za st. 3. dodaju se st. 4., 5. i 6. Pročišćeni tekst Statuta od 12.03.2004. godine dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
	13 Odlukom Glavne skupštine od 09.12.2009. godine izmijenjen Statut u članku 8. o predmetu poslovanja. Pročišćeni tekst Statuta sa javnobilježničkom potvrdom od 09.12.2009. je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
	15 Odlukom Glavne skupštine od 28.03.2014. godine izmijenjen je Statut u člancima 8. i 9. o predmetu poslovanja. Potpuni tekst Statuta sa javnobilježničkom potvrdom od 28.03.2014. godine je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
	16 Odlukom Glavne skupštine od 14.11.2014. godine izmijenjen je Statut u članku 8. o predmetu poslovanja.

D004, 2015-09-07 08:36:27

Stranica: 3 od 5

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT	OPISA
PRAVNI ODNOSI:	Statut:
	Potpuni tekst Statuta sa javnobilježničkom potvrdom od 14.11.2014. godine je dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
OSTALI PODACI:	1 Subjekt je bio upisan kod Trgovačkog suda u Zagrebu na reg. ul. br. 1-921
FINANCIJSKA IZVJEŠTAJA:	
	Predano God. Za razdoblje Vrsta izvještaja
	eu 17.06.15 2014 01.01.14 - 31.12.14 GFI-POD Izvještaj
	eu 02.09.15 2014 01.01.14 - 31.12.14 GFI-POD Izvještaj (konsolidirani)
Upise u glavnu knjigu proveli su:	
FBZ Tt	Datum Naziv suda
0601 Tt-95/13424-2	28.11.1997 Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-95/13424-6	11.06.1998 Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-99/5825-2	02.12.1999 Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-99/1030-2	04.12.1999 Trgovački sud u Zagrebu
0005 Tt-01/4982-4	23.11.2001 Trgovački sud u Zagrebu
0006 Tt-01/844-4	13.01.2003 Trgovački sud u Zagrebu
0007 Tt-03/10971-2	21.01.2004 Trgovački sud u Zagrebu
0008 Tt-04/6590-4	18.09.2004 Trgovački sud u Zagrebu
0009 Tt-05/11588-2	20.12.2005 Trgovački sud u Zagrebu
0010 Tt-06/7799-2	31.07.2006 Trgovački sud u Zagrebu
0011 Tt-07/4694-4	19.09.2007 Trgovački sud u Zagrebu
0012 Tt-08/1533-4	22.02.2008 Trgovački sud u Zagrebu
0013 Tt-09/14573-2	31.12.2009 Trgovački sud u Zagrebu
0014 Tt-13/20261-2	13.05.2013 Trgovački sud u Zagrebu
0015 Tt-14/8429-2	01.04.2014 Trgovački sud u Zagrebu
0016 Tt-14/26212-2	21.11.2014 Trgovački sud u Zagrebu
0017 Tt-15/18274-2	01.07.2015 Trgovački sud u Zagrebu
0018 Tt-15/24955-2	01.09.2015 Trgovački sud u Zagrebu
eu /	10.06.2009 elektronički upis
eu /	23.09.2009 elektronički upis
eu /	30.06.2010 elektronički upis
eu /	23.06.2010 elektronički upis
eu /	10.06.2011 elektronički upis
eu /	05.09.2011 elektronički upis
eu /	04.06.2012 elektronički upis
eu /	24.08.2012 elektronički upis
eu /	27.05.2013 elektronički upis

D004, 2015-09-07 08:36:27

Stranica: 4 od 5



HRVATSKE VODE

VODNOGOSPODARSKI ODJEL
ZA DUNAV I DONJU DRAVU
31000 Osijek, Splavarska 2a

Telefon: 031/252 800

Telefax: 031/252 899

Klasa: 325-01/12-14/95

Urbroj: 374-22-9-13-19

Osijek, 11.10.2013.

Na temelju Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11, NN 90/11; NN 50/12 i NN 55/12), postupajući kao ovlaštena osoba Hrvatskih voda, pravne osobe za upravljanje vodama, Zagreb donosim

RJEŠENJE

kojim se **Nenad Heček, dipl.ing.građ.**, zaposlen u *Elektroprojekt* d.d. iz Zagreba, određuje za glavnog projektanta kod izrade Projektne dokumentacije sustava navodnjavanja Budimci-Krndija (Idejni, Glavni i Izvedbeni projekt) na površini od 600 ha.

Obrazloženje

Elektroprojekt d.d., Zagreb, Alexandera von Humboldta 4, MBS 080181847, OIB 48197173493, registriran je kod Trgovačkog suda u Zagrebu od 28.11.2007. godine da putem osnovne djelatnosti vrši izradu studija i projektiranja vodnih građevina.

Nenad Heček, dipl.ing.građ., položio je stručni ispit dana 27.06.2000. (Uvjerenje - Klasa: 133-04/00-01/454, Urbroj: 531-08/1-1-00-2 od 10.07.2000., red. br. evidencije 3926) i upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva pod rednim brojem 2995 dana 25.01.2001. stekao pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlaštenog inženjera građevinarstva" te zadovoljava uvjete propisane Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07, 38/09, 55/11, NN 90/11; NN 50/12 i NN 55/12).



Direktor:

Siniša Kukić, dipl.iur.

HRVATSKE VODE, pravna osoba za upravljanje vodama, 10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 220

web stranica: www.voda.hr; OIB: 28921383001, MB: 1209361

IBAN: HR7723600001101425545, SWIFT: ZABHR2X



Broj: 009410

Na osnovi članka 51. stavka 1. Zakona o gradnji (NN 153/13) Elektroprojekt projektiranje,
konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

Nenad Heček, dipl.ing.građ.

imenuje se za

PROJEKTANTA

GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA
Glavni projekt
Građevinski

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA
Projekt: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI -
KRNDIJA
Oznaka projekta: G3-K42.02.05
Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Ugovor broj: 177-GA-1116 od dana 29.12.2016.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 51. stavka 1. Zakona o gradnji (NN 153/13), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 2995.

Imenovani je odgovoran da projekt koji je izradio ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu s lokacijskom dozvolom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete.

Glavni direktor:

Zdenko Mahmutović, dipl.ing.građ.

elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandra von Humboldta 4

1

Zagreb, 17.1.2017.

Voditelj QA:

Oznaka projekta-knjige-priloga
G3-K42.02.05-G06.1-001

Revizija: 00
List: 8/14



Broj: 009411

Na osnovi članka 51. stavka 1. Zakona o gradnji (NN 153/13) Elektroprojekt projektiranje,
konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

Sandro Štefanac, mag.ing.aedif.

imenuje se za

PROJEKTANTA

GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA
Glavni projekt
Građevinski

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA
Projekt: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI -
KRNDIJA
Oznaka projekta: G3-K42.02.05
Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Ugovor broj: 177-GA-1116 od dana 29.12.2016.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 51. stavka 1. Zakona o gradnji (NN 153/13), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 5091.

Imenovani je odgovoran da projekt koji je izradio ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu s lokacijskom dozvolom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete.

Glavni direktor:

Zdenko Mahmutović, dipl.ing.građ.

elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandera von Humboldta 4

1

Zagreb, 17.1.2017.

Voditelj QA:

Oznaka projekta-knjige-priloga
G3-K42.02.05-G06.1-001

Revizija: 00
List: 9/14



Broj: 009412

Na osnovi članka 51. stavka 1. Zakona o gradnji (NN 153/13) Elektroprojekt projektiranje, konzalting, inženjering d.d. donosi

RJEŠENJE

Martin Arežina, mag.ing.aedif.

imenuje se za

PROJEKTANTA

GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA
Glavni projekt
Građevinski

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA
Projekt: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI -
KRNDIJA
Oznaka projekta: G3-K42.02.05
Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Ugovor broj: 177-GA-1116 od dana 29.12.2016.

Imenovani udovoljava uvjetima iz članka 51. stavka 1. Zakona o gradnji (NN 153/13), a upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod brojem 5005.

Imenovani je odgovoran da projekt koji je izradio ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu s lokacijskom dozvolom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete.

Glavni direktor:

Zdenko Mahmutović, dipl.ing.građ.

elektroprojekt

projektiranje, konzalting i inženjering d.d.
ZAGREB, Alexandra von Humboldta 4

1

Zagreb, 17.1.2017.

Voditelj QA:

57

Oznaka projekta-knjige-priloga
G3-K42.02.05-G06.1-001

Revizija: 00
List: 10/14



Na osnovi članka 108. stavka 3. točke 2. Zakona o gradnji (NN 153/13) kao
PROJEKTANT GLAVNOG PROJEKTA dajem

IZJAVU

Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI -
KRNDIJA

Vrsta projekta: Građevinski

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Oznaka projekta: G3-K42.02.05

Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Glavni projekt je izrađen u skladu s lokacijskom dozvolom Lokacijska dozvola,
KLASA:UP/I-350-05/13-01/372, Urbroj: 2158/1-01-13-01/05-14-20 PM, Našice, 22.
kolovoza 2014.godine, Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/16-
01/000033, Urbroj: 2158/1-01-13-01/05-16-0004, Našice, 09.11.2016. i drugim propisima
u skladu s kojima mora biti izrađen.


Nenad Heček, dipl.ing.građ.



Zagreb, 28.2.2017.

Voditelj QA:

Predsjednik SVEPZ-a:

Oznaka projekta-knjige-priloga
G3-K42.02.05-G06.1-001

Revizija: 00
List: 11/14



Na osnovi članka 108. stavka 3. točke 2. Zakona o gradnji (NN 153/13) kao
PROJEKTANT GLAVNOG PROJEKTA dajem

IZJAVU

Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI -
KRNDIJA

Vrsta projekta: Građevinski

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Oznaka projekta: G3-K42.02.05

Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Glavni projekt je izrađen u skladu s lokacijskom dozvolom Lokacijska dozvola,
KLASA:UP/I-350-05/13-01/372, Urbroj: 2158/1-01-13-01/05-14-20 PM, Našice, 22.
kolovoza 2014.godine, Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/16-
01/000033, Urbroj: 2158/1-01-13-01/05-16-0004, Našice, 09.11.2016. i drugim propisima
u skladu s kojima mora biti izrađen.

Sandro Štefanac, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Sandro Štefanac
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 5091

Zagreb, 28.2.2017.

Voditelj QA:

Predsjednik SVEPZ-a:

Oznaka projekta-knjige-priloga
G3-K42.02.05-G06.1-001

Revizija: 00
List: 12/14



Na osnovi članka 108. stavka 3. točke 2. Zakona o gradnji (NN 153/13) kao
PROJEKTANT GLAVNOG PROJEKTA dajem

IZJAVU

Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI -
KRNDIJA

Vrsta projekta: Građevinski

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Oznaka projekta: G3-K42.02.05

Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Glavni projekt je izrađen u skladu s lokacijskom dozvolom Lokacijska dozvola,
KLASA:UP/I-350-05/13-01/372, Urbroj: 2158/1-01-13-01/05-14-20 PM, Našice, 22.
kolovoza 2014.godine, Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/16-
01/000033, Ubroj: 2158/1-01-13-01/05-16-0004, Našice, 09.11.2016. i drugim propisima
u skladu s kojima mora biti izrađen.

Martin Arežina, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Martin Arežina
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva



Zagreb, 28.2.2017.

Voditelj QA:

Predsjednik SVEPZ-a:

Oznaka projekta-knjige-priloga
G3-K42.02.05-G06.1-001

Revizija: 00
List: 13/14



Investitor : OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina : SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Dio građevine : TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine : Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije : Glavni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA
BUDIMCI - KRNDIJA

Knjiga/Mapa : TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK
ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA - GRAĐEVINSKI
DIO

NA IZRADI OVE PROJEKTNE KNJIGE/MAPE RADILI SU:

Stručno područje:

Projektanti:

Hidrotehnika

Nenad Heček, dipl.ing.građ.

Hidrotehnika

Sandro Štefanac, mag.ing.aedif.

Statika

Martin Arežina, mag.ing.aedif.

Suradnici:

Janja Turopoljac, mag.ing.aedif.

Ivan Sokol, mag.ing.aedif.

Direktor biroa:

Davor Paradžik, dipl.ing.građ.

© Elektroprojekt d.d. – pridržava sva neprenesena prava

ELEKTROPROJEKT d.d. nositelj je neprenesenih autorskih prava sadržaja ove dokumentacije prema članku 5. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima RH (NN167/03). Slijedom toga je zabranjeno svako neovlašteno korištenje ovog autorskog djela, a napose umnožavanje, objavljivanje, davanje dobivenih podataka na uporabu trećim osobama kao i uporaba istih osim za svrhu i sukladno ugovoru između Naručitelja i Elektroprojekta.

Zagreb, 28.2.2017.

KTB 030317 288

Oznaka projekta-knjige-priloga
G3-K42.02.05-G06.1-001

Revizija: 00
List: 14/14



Investitor : OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina : SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI – KRNDIJA

Dio građevine : TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine : Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije : Glavni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI –
KRNDIJA

Knjiga/mapa : TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK
ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA -
GRAĐEVINSKI DIO

**Prilog 002 : PODLOGE, PRIMIJENJENI PROPISI I
NORME**

Projektant : Nenad Heček, dipl. ing. građ.

Suradnik : Sandro Štefanac, mag. ing. aedif.

Kontrolirao : mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.



SADRŽAJ

2.1	 Uvod.....	3
2.2	 Projektni zadatak	3
2.3	 Lokacijska dozvola.....	3
2.4	 Primijenjeni propisi i norme	4
2.4.1	 Opći propisi.....	4
2.4.2	 Zaštita okoliša.....	5
2.4.3	 Zaštita na radu.....	6
2.4.4	 Zaštita od požara.....	6
2.4.5	 Tehnički propisi.....	6
2.4.6	 Norme.....	7



2.1 Uvod

Glavni projekt Sustava navodnjavanja Budimci – Krndija izrađen je sukladno do sada donesenim dokumentima i raspoloživim podlogama:

1. Idejni projekt sustava navodnjavanja Budimci - Krndija, Elektroprojekt d.d., Zagreb, 2013.
2. Idejni projekt Sustava navodnjavanja Budimci–Krndija; Idejni projekt za lokacijsku dozvolu – Izmjene i dopune, Elektroprojekt d.d., Zagreb, 2016.
3. Lokacijska dozvola za zahvat u prostoru, „Sustav navodnjavanja Budimci-Krndija“ u Osječko-baranjskoj županiji, na području katastarskih općina k.o. Budimci i k.o. Poganovci, klasa: UP/I 350-05/13-01/372, urbroj: 2158/1-01-13-01/05-14-20, izdana od Republika Hrvatska, Osječko-baranjska županija, Upravni odjel za prostorno uređenje i graditeljstvo, Našice, 22. kolovoza 2014. godine.
4. Izmjena i dopuna lokacijske dozvole, KLASA: UP/I-350-05/16-01/000033, Ubroj: 2158/1-01-13-01/05-16-0004, Našice, 09.11.2016.
5. Geodetski elaborat za glavni projekt, Sustav navodnjavanja Budimci - Krndija, Ured ovlaštenog inženjera geodezije Zoran Marčec, 2014.
6. Geodetski elaborat – dopuna, Podloge za glavni projekt Sustava navodnjavanja Budimci – Krndija, Ured ovlaštenog inženjera geodezije Zoran Marčec, 2017.
7. Geomehanički elaborat za glavni projekt, Sustav navodnjavanja Budimci - Krndija, Geokod, 2014.

2.2 Projektni zadatak

Projektni zadatak je priložen u knjizi Y3-K42.00.05-G01.1, Opći dio.

2.3 Lokacijska dozvola

Lokacijska dozvola i Izmjena i dopuna lokacijske dozvole priložene su u knjizi Y3-K42.00.05-G01.1, Opći dio.



2.4 Primijenjeni propisi i norme

2.4.1 Opći propisi

Zakoni		Glasilo broj
• Zakon o prostornom uređenju	NN	153/13
• Zakon o gradnji	NN	153/13
• Zakon o poljoprivrednom zemljištu	NN	39/13, 48/15
• Zakon o preuzimanju Zakona o standardizaciji	NN	53/91
• Zakon o normizaciji	NN	80/13
• Zakon o mjeriteljstvu	NN	74/14
• Zakon o obveznim odnosima	NN	35/05, 41/08, 78/15
• Zakon o obavljanju geodetske djelatnosti	NN	152/08, 61/11, 56/13
• Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina	NN	16/07, 124/10, 56/13, 121/16, 9/17
• Zakon o izvlaštenju i određivanju naknade	NN	74/14
• Zakon o javnoj nabavi	NN	120/16
• Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti	NN	80/13, 14/14
• Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju	NN	78/15
• Zakon o vodama	NN	153/09, 130/11, 56/13, 14/14
• Zakon o građevnim proizvodima	NN	76/13, 30/14
• Zakon o općoj sigurnosti proizvoda	NN	30/09, 139/10, 14/14
• Zakon o financiranju vodnoga gospodarstva	NN	153/09, 90/11, 56/13, 119/15, 120/16
Pravilnici		Glasilo broj
• Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima	NN	79/14, 41/15, 75/15
• Pravilnik o kontroli projekata	NN	32/14
• Pravilnik o uvjetima i mjerilima za davanje ovlaštenja za kontrolu projekata	NN	32/14, 69/14, 27/15
• Pravilnik o nostrifikaciji projekata	NN	98/99, 29/03
• Pravilnik o mjernim jedinicama	NN	88/15
• Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera	NN	111/14, 107/15
• Pravilnik o tehničkom pregledu građevine	NN	108/04
• Pravilnik o materijalno-tehničkim uvjetima za rad građevinskih inspektora	NN	42/14
• Pravilnik o obračunu i naplati vodnoga doprinosa	NN	107/14
• Pravilnik o katastru vodova	NN	71/08, 148/09
• Pravilnik o katastru zemljišta	NN	84/07, 148/09
• Pravilnik o parcelacijskim i drugim geodetskim elaboratima	NN	86/07, 25/09, 148/09
• Pravilnik o ustroju i djelovanju zajedničkog informacijskog sustava zemljišnih knjiga i katastra	NN	107/10
• Pravilnik o sadržaju i obliku katastarskog operata katastra nekretnina	NN	142/08, 148/09
• Pravilnik o osnovnim uvjetima kojima javne ceste izvan naselja i njihovi elementi moraju udovoljavati sa stajališta sigurnosti prometa	NN	110/01



• Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa	NN	136/06, 135/10, 55/12
• Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda	NN	113/08
• Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode	NN	103/08
• Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu	NN	95/14
• Pravilnik o posebnim uvjetima za obavljanje djelatnosti vodoistražnih radova i drugih hidrogeoloških radova, preventivne, redovne i izvanredne obrane od poplava, te upravljanja detaljnim građevinama za melioracijsku odvodnju i vodnim građevinama za navodnjavanje	NN	83/10, 126/12, 112/14
• Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta	NN	42/14
• Pravilnik o načinu obavljanja inspekcijskog nadzora građevinske inspekcije	NN	9/00, 99/02
• Pravilnik o obaveznom sadržaju i opremanju projekta građevina	NN	64/14, 41/15, 105/15, 61/16
Uredbe, naredbe, upute, strategije		Glasilo broj
• Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu	NN	116/07, 56/11
• Uredba o visini vodnoga doprinosa	NN	78/10, 76/11, 19/12, 151/13, 83/15
• Uredba o uvjetima davanja koncesija za gospodarsko korištenje voda	NN	89/10, 46/12, 51/13, 120/14
• Uredba o standardu kakvoće voda	NN	73/13, 151/14, 78/15, 61/16
• Državni plan za zaštitu voda	NN	8/99

2.4.2 Zaštita okoliša

Zakoni		Glasilo broj
• Zakon o zaštiti okoliša	NN	80/13, 153/13, 78/15
• Zakon o zaštiti prirode	NN	80/13
• Zakon o održivom gospodarenju otpadom	NN	94/13
• Zakon o šumama	NN	140/05, 82/06, 129/08, 80/10, 124/10, 25/12, 68/12, 148/13, 94/14
Pravilnici		
• Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN	23/14, 51/14, 121/15, 132/15
• Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada	NN	114/15



2.4.3 Zaštita na radu

Zakoni		Glasilo broj
• Zakon o zaštiti na radu	NN	71/14, 118/14, 154/14
• Zakon o zaštiti od buke	NN	30/09, 55/13, 153/13, 41/16
Pravilnici		Glasilo broj
• Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	NN	29/13
• Pravilnik o pregledu i ispitivanju radne opreme	NN	16/16
• Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu	NN	56/83
• Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša	NN	16/16

2.4.4 Zaštita od požara

Zakoni		Glasilo broj
• Zakon o zaštiti od požara	NN	92/10
• Zakon o vatrogastvu	NN	106/99, 117/01, 36/02, 96/03, 139/04, 174/04, 38/09, 80/10
• Zakon o eksplozivnim tvarima	NN	178/04, 109/07, 67/08, 144/10
• Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima	NN	108/95, 56/10
• Zakon o prijevozu opasnih tvari	NN	79/07
Pravilnici		
• Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe	NN	35/94, 55/94, 142/03
• Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja	NN	146/05
• Pravilnik o tehničkom nadzoru električnih postrojenja, instalacija i uređaja namijenjenih za rad u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom	NN	39/06, 106/07
• Pravilnik o tehničkim i drugim uvjetima koje moraju ispunjavati pravne osobe ovlaštene za ocjenu ispravnosti i podobnosti proizvoda za zaštitu od požara	NN	119/11

2.4.5 Tehnički propisi

Tehnički propisi		Glasilo broj
• Tehnički propis za građevinske konstrukcije	NN	17/17



2.4.6 Norme

Cjevovodi – Projektiranje i proračuni

Norme	Oznaka
• Opskrba vodom -- Zahtjevi za sustave i dijelove izvan zgrada	HRN EN 805
• Duktalne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za cjevovode za vodu -- Zahtjevi i metode ispitivanja	HRN EN 545
• Prirubnice i njihovi spojevi -- Okrugle prirubnice za cijevi, armature, spojne dijelove i pribor, s PN oznakom -- 2. dio: Lijevano-željezne prirubnice	HRN EN 1092-2
• Prirubnice i njihovi spojevi -- Dimenzije brtvi za prirubnice s PN -- oznakom -- 1. dio: Nemetalne plosnate brtve s ili bez umetaka	HRN EN 1514-1
• Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju -- Polietilen (PE) -- 2. dio: Cijevi	HRN EN 12201-2
• Plastični cijevni sustavi -- Polietilenske (PE) cijevi i spojnice za opskrbu vodom -- 1. dio: Općenito	HRN ISO 4427-1
• Plastični cijevni sustavi -- Polietilenske (PE) cijevi i spojnice za opskrbu vodom -- 2. dio: Cijevi	HRN ISO 4427-2
• Plastični cijevni sustavi -- Polietilenske (PE) cijevi i spojnice za opskrbu vodom -- 3. dio: Spojnice	HRN ISO 4427-3
• Plastični cijevni sustavi -- Polietilenske (PE) cijevi i spojnice za opskrbu vodom -- 5. dio: Prikladnost sustava za uporabu	HRN ISO 4427-5

Betonske konstrukcije - Projektiranje i proračun

Norme	Oznaka
• Eurokod 1: Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije -- 2.1. dio: Osnove projektiranja	HRN EN 1991-1
• Eurokod 1: Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije -- 2-1. dio: Djelovanja na konstrukcije -- Prostorne težine, vlastite težine, uporabna opterećenja	HRN EN 1991-2
• Eurokod 1: Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije -- 2-3. dio: Djelovanja na konstrukcije - Opterećenje snijegom	HRN EN 1991-2-3
• Eurokod 1: Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije -- 2-4. dio: Djelovanja na konstrukcije - Opterećenje vjetrom	HRN EN 1991-2-4
• Eurokod 1: Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije -- 2-5. dio: Djelovanja na konstrukcije - Toplinska djelovanja	HRN EN 1991-2-5
• Eurokod 1: Osnove projektiranja i djelovanja na konstrukcije -- 2-6. dio: Djelovanja na konstrukcije - Djelovanja tijekom izvedbe	HRN EN 1991-2-6
• Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- 1-1. dio: Opća pravila i pravila za zgrade	HRN EN 1992-1-1
• Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- 6 dio: Opća pravila -1 22.8.2005 Tehnički propis za betonske konstrukcije -Nearmirane betonske konstrukcije	HRN EN 1992-1-6
• Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija -- 3 dio: Betonski temelji	HRN EN 1992-3

Cement

Norme	Oznaka
• Vodič za primjenu EN 197-2 »Vrednovanje sukladnosti«	HRN CR 14245
• Cement -- 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cemenata za opće namjene (uključuje amandman A1:2004)	HRN EN 197-1
• Cement -- 2. dio: Vrednovanje sukladnosti	HRN EN 197-2



Voda za beton

Norme	Oznaka
• Voda za pripremu betona – Specifikacije za uzorkovanje, ispitivanje i potvrđivanje prikladnosti vode, uključujući vodu za pranje iz instalacije za otpadnu vodu u industriji betona kao vodu za pripremu betona	HRN EN 1008

Agregat

Norme	Oznaka
• Ispitivanja općih svojstava agregata – 1. dio do 6. dio	HRN EN 932-1 do 6
• Ispitivanja geometrijskih svojstava agregata – 1. dio do 10. dio	HRN EN 933-1 do 10
• Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 1. dio do 8. dio	HRN EN 1097-1 do 8
• Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 1. dio do 5. dio	HRN EN 1367-1 do 5
• Agregat za beton	HRN EN 12620
• Regionalni tehnički uvjeti i preporuke za izbjegavanje alkalnosilikatne reakcije u betonu	Izveštaj CEN CR 1901

Beton

Norme	Oznaka
• Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost	HRN EN 206-1
• Beton – 1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost	HRN EN 206-1/A1
• Beton – 1. dio: Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost	HRN EN 206-1/A2

Ostale norme

Norme	Oznaka
• Ispitivanje svježeg betona 1. dio do 7. dijela 1. dio do 7. dijela	HRN EN 12350-1 do 7
• Ispitivanje očvrslulog betona – 1. dio do 8. dijela	HRN EN 12390-1 do 8
• Ispitivanje očvrslulog betona – 9. dio: otpornost na smrzavanje ljuštenjem	HRN CEN/TS 12390-9
• Plan uzorkovanja za atributni nadzor – 1. dio: Plan uzorkovanja indeksiran prihvatljivim nivoom kvalitete (AQL) za nadzor količine	HRN ISO 2859-1
• Postupci uzorkovanja i karta nadzora s varijablama nesukladnosti	HRN ISO 3951
• Granulometrijski sastav mješavina agregata za beton	HRN U.M1.057
• Beton. Ispitivanje otpornosti na djelovanje mraza	HRN U.M1.016
• Dodaci betonu, mortu i injekcijskim smjesama – Metode ispitivanja – 11. dio. Utvrđivanje karakteristika zračnih pora u očvrslom betonu	HRN EN 480-11
• Ispitivanje betona u konstrukcijama – 1. dio do 4. dijela	HRN EN 12504-1 do 4
• Ocjena tlačne čvrstoće betona u konstrukcijama ili u konstrukcijskim elementima	HRN EN 13791



Čelik za armiranje

Norme	Oznaka
• Čelik za armiranje betona – Zavarljivi armaturni čelik	HRN EN 10080
• Sustavi označivanja čelika – Dodatne oznake	nHRN CR 10260

Norme	Oznaka
• Sustav upravljanja okolišem	ISO 14001:2007
• Sustav upravljanja zdravljem i sigurnošću na radu	OHSAS 18001:2007

Projektant:

Nenad Heček, dipl.ing.građ.



Investitor : OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina : SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI – KRNDIJA

Dio građevine : TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine : Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije : Glavni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI –
KRNDIJA

Knjiga/mapa : TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK ZA NAPAJANJE
CENTAR PIVOTA – GRAĐEVINSKI DIO

Prilog 003 : TEHNIČKI OPIS

Projektant : Nenad Heček, dipl. ing. građ.

Suradnik : Sandro Štefanac, mag. ing. aedif.

Kontrolirao : mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.



SADRŽAJ

3.1	Općenito.....	3
3.2	Koncepcija tehničkog rješenja	3
3.3	Tlačni razvodni cjevovod.....	4
3.3.1.....	Trasa tlačnog cjevovoda	4
3.3.2.....	Rov za polaganje tlačnog cjevovoda	5
3.3.3.....	Prolaz cjevovoda ispod puteva	5
3.3.4.....	Prolaz cjevovoda i NN energetskog kabela ispod županijske ceste ŽC 4106	6
3.3.5.....	Prolaz cjevovoda ispod odvodnih kanala	7
3.3.6.....	Paraleno vođenje cjevovoda uz nasip Vuke	7
3.3.7.....	Osiguranje krivina i račvi.....	7
3.3.8.....	Zasunska okna i oprema okana.....	12
3.3.9.....	Hidranti.....	15
3.3.10 ...	Ispunjavanje posebnih uvjeta građenja u odnosu na dalekovod DV 2×110 kV.....	17
3.3.11 ...	Ispunjavanje posebnih uvjeta građenja HAKOM-a	18
3.4	Specifikacija zemljanih radova na trasi cjevovoda.....	18
3.5	Energetski priključak za napajanje centar pivota	18



3.1 Općenito

Sustav navodnjavanja Budimci – Krndija projektiran je tako da osigura vodu za navodnjavanje na neto površini poljoprivrednog zemljišta od **565 ha** putem tlačne mreže s hidrantima.

Izvorište vode za navodnjavanje poljoprivrednog zemljišta je rijeka Vuka (zahvat je na stacionaži KM 71+680) uz koju je smještena crpna stanica kapaciteta **Q = 460 l/s** i visine dizanja **H = 65 m**.

Sustav navodnjavanja Budimci – Krndija sastoji se od sljedećih funkcionalnih cjelina:

1. **zahvata vode** koji se sastoji od:
 - 1.1. zahvatne građevine (na lijevoj obali rijeke Vuke) i
 - 1.2. dovodnog cjevovoda (od zahvatne građevine do usisnog bazena crpne stanice);
2. **crpne stanice** koja se sastoji od:
 - 2.1. usisnog bazena,
 - 2.2. zgrade crpne stanice i
 - 2.3. platoa crpne stanice;
3. **tlačnog cjevovoda** s hidrantima i zasunskim oknima.
4. **energetskog priključka za napajanje centar pivota**

Predmet ove knjige je tlačni cjevovod s hidrantima i zasunskim oknima, te građevinski dio energetskog priključka za napajanje centar pivota.

3.2 Konceptija tehničkog rješenja

Mreža tlačnih cijevi za navodnjavanje projektirana je tako da voda za navodnjavanje bude dostupna na svakoj parceli. Trasa cjevovoda projektirana je uz postojeće puteve koji omogućuju radnoj mehanizaciji pristup na svaku parcelu.

Na najnižim točkama cjevovoda predviđeni su muljni ispusti za ispuštanje vode iz mreže u vrijeme zime kada se sustav ne koristi, a na najvišim točkama cjevovoda cjevovod će se odzračivati preko odzračno-dozračnih ventila i hidranata.

Na početku sezone navodnjavanja tlačni cjevovod se preko crpne stanice puni vodom za navodnjavanje. Pritom hidranti smješteni u krajnjim točkama tlačnog cjevovoda te hidranti i odzračno-dozračni ventili smješteni na konveksnim lomovima cijevi služe za odzračivanje. Ovi hidranti prilikom puštanja sustava u pogon moraju biti otvoreni.

Korištenje vode za navodnjavanje osigurava se postavljanjem hidranata na udaljenosti koje omogućavaju nesmetano korištenje opreme za natapanje (centar pivota, lineari, kap po kap). Razmak hidranata ne prelazi 200 m i uvjetovan je širinom parcela i karakteristikama odabrane opreme za natapanje.

Za rad šest centar pivota (oprema za natapanja nije dio ovog projekta) osim hidranta kojima se osigurava dovoljna količina vode, potrebno je osigurati i **energetski priključak** za svaki od njih. Energetski priključak izvodi se ukopanim NN energetskim kabelom od crpne stanice do svakog od šest centar pivota. Trasa kabela vodi se paralelno uz tlačni razvodni cjevovod.



3.3 Tlačni razvodni cjevovod

3.3.1 Trasa tlačnog cjevovoda

Tlačni cjevovod projektiran je kao ukopane PEHD cijevi nazivnog promjera DN 160, DN 180, DN 200, DN 225, DN 250, DN 280, DN 315, DN 355, DN 400, DN 500, DN 630, nominalnog tlaka 10 bar.

Hidraulički proračun tlačnog cjevovoda izvršen je uz uvjet da računska brzina tečenja u cijevima ne prelazi cca 2,0 m/s te da je minimalni tlak na hidrantima od oko 2,0 do 3,0 bar za lineare, 3,5 bar za centar pivote te više od 4,0 bar za ostalu opremu.

U tab. 3.3.1 dan je pregled ogranaka cjevovoda s pripadajućim duljinama i odabranim promjerom te popisom zasunskih okana na svakom od ogranaka. Ukupna duljina tlačnog cjevovoda iznosi 14.634 m. Sve cijevi su od PEHD materijala. Iskaz duljina cijevi razvodne mreže po promjerima dan je u tab. 3.3.2.

tab. 3.3.1 Ogranci tlačnog cjevovoda

Ogranak cjevovoda	Duljina (ukupna) [m]	Duljina (po promjeru) [m]	Nazivni promjer cijevi	Zasunska okna na ogranku
Z01	1993,31	430,81	DN 500	R01, R02, M01, Z04, R03, R04
		1059,30	DN 355	
		255,20	DN 250	
		248,00	DN 180	
Z02	1005,00	1005,00	DN 180	R04
Z03	639,60	509,00	DN 225	R03, Z05, M03
		130,60	DN 180	
Z04	884,80	884,80	DN 355	R02, M04, R05, R6
Z05	78,00	78,00	DN 160	R05
Z06	2052,00	2052,00	DN 200	R06, Z06, M05
Z07	322,00	21,50	DN 355	R06, R07, R08
		32,50	DN 250	
		268,00	DN 160	
Z08	1580,00	1580,00	DN 280	R07, Z07, M06
Z09	1582,40	1582,40	DN 250	R08, Z08, M07
I01	1704,47	251,89	DN 400	R01, R09, Z01, M08, R10, R11, Z02, R12, M09
		908,00	DN 315	
		544,58	DN 160	
I02	270,00	270,00	DN 160	R12
I03	875,00	875,00	DN 250	R11, M10
I04	563,00	563,00	DN 225	R10, M11
I05	1073,19	1073,19	DN 280	R09, Z03, M12



tab. 3.3.2 Iskaz duljina cijevi razvodne mreže po promjerima

Nazivni promjer cijevi	Duljina [m]
DN 160	1160,58
DN 180	1383,60
DN 200	2052,00
DN 225	1072,00
DN 250	2745,10
DN 280	2653,19
DN 315	908,00
DN 355	1965,60
DN 400	251,89
DN 500	430,81
Ukupno	14622,77

3.3.2 Rov za polaganje tlačnog cjevovoda

Širina rova računa se prema tablici danoj u prilogu 401 prema DIN18300 i ovisi o promjeru cjevovoda i dubini na koju se cjevovod polaže. Karakteristični poprečni presjek rova prikazan je na prilogu 401, a uzdužni profili cjevovoda na priložima od 301 do 311. 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. Prilikom iskopa rova za cjevovod i polaganja cijevi potrebno je vršiti razupiranje i podupiranje rova.

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.

Prilikom iskopa rova ne smije se oštetiti postojeća drenaža poljoprivrednih površina, a ukoliko se oštetiti potrebno ju je vratiti u prvobitno stanje.

3.3.3 Prolaz cjevovoda ispod puteva

Prolaz tlačnog cjevovoda ispod cesta i puteva planiran je prekopavanjem puta i umetanjem PEHD cijevi u rov (tab. 3.3.3). Nakon polaganja i zatrpavanja cjevovoda obnavlja se kolnička konstrukcija i dovodi u prvobitno stanje.

Prolaz cjevovoda ispod županijske ceste ŽC 4106 izvest će se bušenjem.



tab. 3.3.3 Prolaz cjevovoda ispod puteva

R. br.	Ogranak cjevovoda	Stacionaža	Nazivni promjer cijevi	Kota nivelete puta [m n.m.]	Kota tjemena cijevi [m n.m.]	Udaljenost od nivelete puta do tjemena cijevi [m]
1.	Z01	0+797,00	DN 355	93,91	90,55	3,36
2.	Z01	1+503,50	DN 250	94,14	89,66	4,48
3.	Z01	1+528,00	DN 250	93,65	91,75	1,9
4.	Z03	0+616,00	DN 180	94,43	90,58	3,85
5.	Z03	0+636,50	DN 180	94,57	93,48	1,09
6.	Z06	0+466,50	DN 200	94,44	93,3	1,14
7.	Z08	0+002,00	DN 280	94,44	92,97	1,47
8.	Z09	0+002,00	DN 250	94,33	92,94	1,39
9.	Z09	0+140,50	DN 250	94,87	93,36	1,51
10.	I01*	0+062,66	DN 400	94,86	90,64	4,22
11.	I01	0+842,70	DN 315	93,96	91,68	2,28
12.	I01	1+572,47	DN 160	93,36	91,43	1,93
* prolaz se izvodi bušenjem						

3.3.4 Prolaz cjevovoda i NN energetskog kabela ispod županijske ceste ŽC 4106

Prolaz cjevovoda ispod županijske ceste ŽC 4106 izvest će se bušenjem na ogranku cjevovoda I01 od točke C53 do točke R09 u kojoj se nalazi okno. Duljina trase na kojoj će se izvesti bušenje je 20 m.

Prolaz cjevovoda i NN energetskog kabela izvest će se bušenjem metodom bušenja nabijanjem cijevi (eng. Pipe Ramming) te polaganjem tlačnog cjevovoda PEHD DN 400 unutar zaštitne čelične cijevi promjera 508 mm i polaganjem NN energetskog kabela unutar zaštitne čelične cijevi promjera 457 mm.

Dubina polaganja cjevovoda na toj dionici iznosi 2,90 m (točka C53) odnosno 2,50 m (točka R09) mjereno do tjemena cijevi, tj. cijev je položena cca 4,2 m ispod nivelete kolnika ceste ŽC 4106, mjereno do tjemena cijevi. Cjevovod je na predmetnoj dionici položen u pravcu u nagibu $I = 0,5\%$ (prilog 402).

Bušenje nabijanjem potrebno je izvesti sa otvorenim čelom cijevi. Prilikom bušenja, odnosno utiskivanja cijevi u tlo materijal u pravcu bušenja ulazi u zaštitnu cijev, te se po završetku bušenja uklanja.

Postupak bušenja može se razložiti na sljedeće korake:

1. Izvedba lansirne i izlazne građevne jame u širokom iskopu s pokosima 1:1.5.
2. Spuštanje zaštitne čelične cijevi u lansirnu jamu te podešavanje po smjeru i nagibu
3. Spajanje pneumatskog čekića sa agregatom pomoću kablova.
4. Početak bušenja nabijanjem. Udar na rakete postepeno se pojačava dok trenje na utisnutom dijelu cijevi ne postane dovoljno veliko da prevlada povratni udarac klipa u raketi. Ako se zaštitna cijev ugrađuje u segmentima onda nakon što se pojedini segment cijevi nabije, raketa se uklanja, postavlja se novi segment cijevi koji se u



potpunosti zavaruje sa ugrađenom cijevi te se raketa ponovo postavlja na početak novog segmenta te se ponavlja postupak.

5. Nakon završetka nabijanja materijal u zaštitnoj cijevi se uklanja pomoću svrdla, komprimiranog zraka, tlačnim ispiranjem ili mehaničkim putem.
6. Po završetku radova na bušenju u zaštitnu cijev se uvlači cijev PEHD DN 400. NA PEHD cijev se prije uvlačenja montiraju distancni prsteni
7. Po završetku radova oprema se rasprema te uklanja iz lansirne jame

3.3.5 Prolaz cjevovoda ispod odvodnih kanala

Na mjestima križanja tlačnog cjevovoda s odvodnim kanalima niveleta cjevovoda postavljena je tako da ne narušava protočni profil odvodnog kanala na način da je tjeme cijevi od dna kanala udaljeno minimalno 1,0 m (prilog 403). U tab. 3.3.4 dan je popis lokacija na kojima se nalaze prolazi tlačnog cjevovoda ispod odvodnih kanala.

tab. 3.3.4 Prolaz cjevovoda ispod odvodnih kanala

R. br.	Cjevovod	Stacionaža tlačnog cjevovoda	Nazivni promjer tlačnog cjevovoda	Kota dna postojećeg kanala [m n. m.]	Kota tjemena cijevi [m n. m.]
1.	I01	0+054,80	DN 400	91,77	90,64
2.	I01	0+071,11	DN 400	92,43	90,63
3.	I01	0+238,89	DN 400	91,45	90,43
4.	I01	0+853,70	DN 315	92,71	91,69
5.	I01	1+559,13	DN 160	91,70	90,60
6.	Z01	0+788,60	DN 355	91,71	90,55
7.	Z01	0+805,34	DN 355	91,63	90,54
8.	Z01	1+516,91	DN 250	90,91	89,67
9.	Z03	0+009,95	DN 225	91,34	90,04
10.	Z03	0+626,04	DN 180	91,74	90,59
11.	Z04	0+012,84	DN 355	91,33	90,31
12.	Z06	0+477,44	DN 200	91,97	90,81
13.	Z08	0+011,32	DN 280	92,29	91,21
14.	Z09	0+011,43	DN 250	92,42	91,35

3.3.6 Paraleno vođenje cjevovoda uz nasip Vuke

Na jugoistočnom dijelu projeknog područja dionica cjevovoda I05 vodi se paralelno s rijekom Vukom, tj. s njezinim nasipom. Cjevovod sustava navodnjavanja trasiran je minimalno 6 m od nožice nasipa. Situacija cjevovoda I05 dana je na prilogu 211.

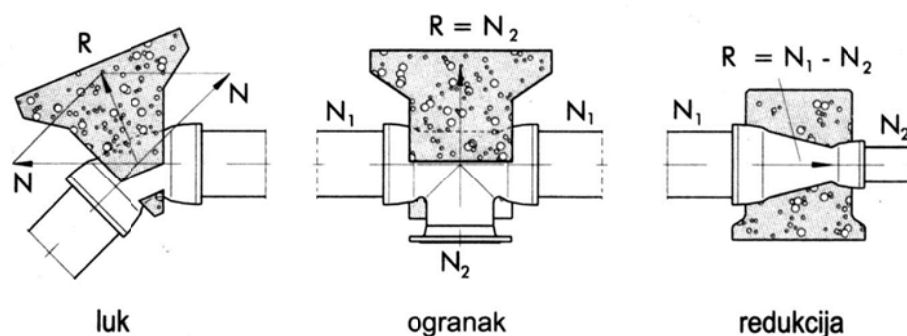
3.3.7 Osiguranje krivina i račvi

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 404). Beton se ugradi tako da obuhvati cijev i odozgo i odozdo tako da se ona ne može pomaknuti. Ako je krivina vertikalna 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 stopu kvadratičnog oblika.

Na sl. 3.3.1 dat je shematski prikaz uporišnih blokova na mjestima tlačnog 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.



sl. 3.3.1 Uporišni blokovi na tlačnom cjevovodu

U tab. 3.3.5 dan je popis točaka na ograncima tlačnog cjevovoda na kojima se ugrađuju fazonski komadi izvan zasunskih okana.

Dimenzioniranje uporišnih blokova provedeno je prema DVGW Merkblattu GW 310. Dopušteno opterećenje tla iznosi $\sigma_{\text{tla, dop.}} = 100 \text{ kN/m}^2$. Sve sile i plohe uporišnog bloka u izračunate su za tlak od 12 bar.

Dimenzije uporišnih blokova dane su u tab. 3.3.6 i tab. 3.3.7.



tab. 3.3.5 Fazonski komadi na tlačnom cjevovodu (izvan zasunskih okana)

Točka	Ogranak cjevovoda	Stacionaža	Nazivni promjer cjevovoda	Fazonski komad
C01	Z01	0+004,11	DN 500	PE KOLJENO 90
C02	Z01	0+029,61	DN 500	PE KOLJENO 45
C03	Z01	0+044,61	DN 500	PE KOLJENO 45
C05	Z01	0+237,81	DN 500	PE KOLJENO 90
C08	Z01	0+785,70	DN 355	PE KOLJENO 30
C09	Z01	0+788,00	DN 355	PE KOLJENO 30
M01	Z01	0+815,50	DN 355	PE KOLJENO 30
C10	Z01	0+818,50	DN 355	PE KOLJENO 30
Z04	Z01	1+481,81	DN 355	PE KOLJENO 30
C16	Z01	1+486,81	DN 355	PE KOLJENO 30
C17	Z01	1+517,81	DN 250	PE KOLJENO 30
C18	Z01	1+521,41	DN 250	PE KOLJENO 30
C24	Z03	0+011,00	DN 225	PE KOLJENO 30
C25	Z03	0+015,00	DN 225	PE KOLJENO 30
CP-05	Z03	0+509,00	DN 225 - DN 180	PE REDUKCIJA
Z05	Z03	0+607,30	DN 180	PE KOLJENO 30
C30	Z03	0+611,80	DN 180	PE KOLJENO 30
C32	Z03	0+627,00	DN 180	PE KOLJENO 30
C33	Z03	0+632,00	DN 180	PE KOLJENO 30
C34	Z04	0+008,00	DN 355	PE KOLJENO 30
C35	Z04	0+011,00	DN 355	PE KOLJENO 30
M04	Z04	0+021,00	DN 355	PE KOLJENO 30
C36	Z04	0+024,00	DN 355	PE KOLJENO 30
Z06	Z06	0+472,70	DN 200	PE KOLJENO 30
C39	Z06	0+477,00	DN 200	PE KOLJENO 30
M05	Z06	0+487,00	DN 200	PE KOLJENO 30
C40	Z06	0+491,00	DN 200	PE KOLJENO 30
Z07	Z08	0+007,30	DN 280	PE KOLJENO 30
C45	Z08	0+010,80	DN 280	PE KOLJENO 30
M06	Z08	0+021,00	DN 280	PE KOLJENO 30
C46	Z08	0+024,60	DN 280	PE KOLJENO 30
Z08	Z09	0+006,70	DN 250	PE KOLJENO 30
C48	Z09	0+009,70	DN 250	PE KOLJENO 30
M07	Z09	0+020,20	DN 250	PE KOLJENO 30
C49	Z09	0+023,60	DN 250	PE KOLJENO 30
C52	I01	0+041,96	DN 400	PE KOLJENO 11
C53	I01	0+050,66	DN 400	PE KOLJENO 11
C54	I01	0+083,66	DN 400	PE KOLJENO 11
C55	I01	0+090,66	DN 400	PE KOLJENO 11
Z01	I01	0+226,00	DN 400	PE KOLJENO 30
M08	I01	0+228,89	DN 400	PE KOLJENO 30



Točka	Ogranak cjevovoda	Stacionaža	Nazivni promjer cjevovoda	Fazonski komad
C57	I01	0+242,99	DN 400	PE KOLJENO 30
C58	I01	0+244,70	DN 400	PE KOLJENO 30
C67	I01	1+555,47	DN 160	PE KOLJENO 30
C68	I01	1+557,47	DN 160	PE KOLJENO 30
M09	I01	1+570,47	DN 160	PE KOLJENO 22
C69	I01	1+572,47	DN 160	PE KOLJENO 22
C75	I05	0+006,19	DN 280	PE KOLJENO 30
C76	I05	0+008,59	DN 280	PE KOLJENO 30
C78	I05	0+339,19	DN 280	PE KOLJENO 11
M12	I05	0+385,19	DN 280	PE KOLJENO 11
C82	I05	0+835,19	DN 280	PE KOLJENO 22
C83	I05	0+921,19	DN 280	PE KOLJENO 22
C84	I05	0+963,19	DN 280	PE KOLJENO 22
C85	I05	1+008,19	DN 280	PE KOLJENO 22
C86	I05	1+043,19	DN 280	PE KOLJENO 11

tab. 3.3.6 Uporišni blokovi na tlačnom cjevovodu (izvan zasunskih okana) – lomovi

Točka loma	Nazivni promjer cijevi	Vanjski promjer cijevi [mm]	Kut loma [°]	Uzdužna sila [kN]	Rezultantna sila [kN]	Površ. nalije-ganja [m ²]	Dimenzije uporišnog bloka	
							A = B [m]	C [m]
C01	DN 500	500	90,00	235,62	333,22	3,33	1,90	1,00
C02	DN 500	500	45,00	235,62	180,34	1,80	1,40	0,70
C03	DN 500	500	45,00	235,62	180,34	1,80	1,40	0,70
C05	DN 500	500	90,00	235,62	333,22	3,33	1,90	1,00
C08	DN 355	355	30,00	118,78	61,48	0,61	0,80	0,40
C09	DN 355	355	30,00	118,78	61,48	0,61	0,80	0,40
M01	DN 355	355	30,00	118,78	61,48	0,61	0,80	0,40
C10	DN 355	355	30,00	118,78	61,48	0,61	0,80	0,40
Z04	DN 355	355	30,00	118,78	61,48	0,61	0,80	0,40
C16	DN 355	355	30,00	118,78	61,48	0,61	0,80	0,40
C17	DN 250	250	30,00	58,90	30,49	0,30	0,60	0,40
C18	DN 250	250	30,00	58,90	30,49	0,30	0,60	0,40
C24	DN 225	225	30,00	47,71	24,70	0,25	0,50	0,40
C25	DN 225	225	30,00	47,71	24,70	0,25	0,50	0,40
Z05	DN 180	180	30,00	30,54	15,81	0,16	0,40	0,40
C30	DN 180	180	30,00	30,54	15,81	0,16	0,40	0,40
C32	DN 180	180	30,00	30,54	15,81	0,16	0,40	0,40
C33	DN 180	180	30,00	30,54	15,81	0,16	0,40	0,40
C34	DN 355	355	30,00	118,78	61,48	0,61	0,80	0,40
C35	DN 355	355	30,00	118,78	61,48	0,61	0,80	0,40
M04	DN 355	355	30,00	118,78	61,48	0,61	0,80	0,40
C36	DN 355	355	30,00	118,78	61,48	0,61	0,80	0,40



Točka loma	Nazivni promjer cijevi	Vanjski promjer cijevi [mm]	Kut loma [°]	Uzdužna sila [kN]	Rezultantna sila [kN]	Površ. nalije-ganja [m ²]	Dimenzije uporišnog bloka	
							A = B [m]	C [m]
Z06	DN 200	200	30,00	37,70	19,51	0,20	0,50	0,40
C39	DN 200	200	30,00	37,70	19,51	0,20	0,50	0,40
M05	DN 200	200	30,00	37,70	19,51	0,20	0,50	0,40
C40	DN 200	200	30,00	37,70	19,51	0,20	0,50	0,40
Z07	DN 280	280	30,00	73,89	38,25	0,38	0,70	0,40
C45	DN 280	280	30,00	73,89	38,25	0,38	0,70	0,40
M06	DN 280	280	30,00	73,89	38,25	0,38	0,70	0,40
C46	DN 280	280	30,00	73,89	38,25	0,38	0,70	0,40
Z08	DN 250	250	30,00	58,90	30,49	0,30	0,60	0,40
C48	DN 250	250	30,00	58,90	30,49	0,30	0,60	0,40
M07	DN 250	250	30,00	58,90	30,49	0,30	0,60	0,40
C49	DN 250	250	30,00	58,90	30,49	0,30	0,60	0,40
C52	DN 400	400	11,25	150,80	29,56	0,30	0,60	0,40
C53	DN 400	400	11,25	150,80	29,56	0,30	0,60	0,40
C54	DN 400	400	11,25	150,80	29,56	0,30	0,60	0,40
C55	DN 400	400	11,25	150,80	29,56	0,30	0,60	0,40
Z01	DN 400	400	30,00	150,80	78,06	0,78	0,90	0,50
M08	DN 400	400	30,00	150,80	78,06	0,78	0,90	0,50
C57	DN 400	400	30,00	150,80	78,06	0,78	0,90	0,50
C58	DN 400	400	30,00	150,80	78,06	0,78	0,90	0,50
C67	DN 160	160	30,00	24,13	12,49	0,12	0,40	0,40
C68	DN 160	160	30,00	24,13	12,49	0,12	0,40	0,40
M09	DN 160	160	22,50	24,13	9,41	0,09	0,40	0,40
C69	DN 160	160	22,50	24,13	9,41	0,09	0,40	0,40
C75	DN 280	280	30,00	73,89	38,25	0,38	0,70	0,40
C76	DN 280	280	30,00	73,89	38,25	0,38	0,70	0,40
C78	DN 280	280	11,25	73,89	14,49	0,14	0,50	0,40
M12	DN 280	280	11,00	73,89	14,16	0,14	0,50	0,40
C82	DN 280	280	22,50	73,89	28,83	0,29	0,60	0,40
C83	DN 280	280	22,50	73,89	28,83	0,29	0,60	0,40
C84	DN 280	280	22,50	73,89	28,83	0,29	0,60	0,40
C85	DN 280	280	22,50	73,89	28,83	0,29	0,60	0,40
C86	DN 280	280	11,25	73,89	14,49	0,14	0,50	0,40

tab. 3.3.7 Uporišni blokovi na tlačnom cjevovodu (izvan zasunskih okana) – redukcije

Točka redukcije	Nazivni promjer cijevi	Kut loma [°]	Uzdužna sila [kN]	Rezultantna sila [kN]	Površina nalije-ganja [m ²]	Dimenzije uporišnog bloka	
						A [m]	B [m]
CP-05	DN 225 - DN 180	–	47,71	17,18	0,17	0,50	0,50
			30,54				



3.3.8 Zasunska okna i oprema okana

Na cjevovodu je predviđeno 31 okno, prilozi od 501 do 507. Zasunska okna su dovoljno prostrana da je u njima moguće izvoditi radove na održavanju i montaži opreme. Dimenzije tipova okana dane su u tab. 3.3.8. Minimalna visina okna iznosi 1,50 m. Na svakom oknu izvodi se revizijski otvor s tipskim lijevano-žljeznim poklopcem 60 × 60 cm. Na pojedinim, većim oknima (tipovi I, II, III i IV) postavljen je i montažni otvor dimenzija 120 × 120 cm koji je osiguran armiranobetonskim poklopcem tlocrtnih dimenzija 200 × 200 cm. Montažni otvor služi za montažu ili demontažu zaporne armature većih dimenzija. Svi otvori na pokrovnoj ploči okna izvode se 10 cm iznad razine okolnog postojećeg ili planiranog terena, odnosno 5 cm iznad kote platoa crpne stanice.

Okna će se izvesti od armiranog betona klase C30/37. Zidovi i temeljna ploča okana debela je 25 cm, a stropna ploča 20 cm. Podložni beton debljine 5 cm, klase C12/15 polaže se kao izravnavajući sloj prije postave oplata i građevinske armature ispod kojeg se postavlja sloj šljunka debljine 10 cm. Ulazak i izlazak radnika u okna do tri metra visine omogućit će se ugradbom penjalica, a u okna iznad 3 metra visine će se ugraditi ljestve s klizačem. U dnu svakog okna izvedena je sabirna jama (taložnica) u funkciji skupljanja eventualnih procjednih voda, a pokrivena je tipskom čeličnom rešetkom.

Ovisno o veličini opreme koja je smještena u pojedinom oknu i potrebnoj dubini ukapanja cjevovoda određeno je sedam glavnih tipova zasunskih okana. Nacrti zasunskih okana dani su u prilogima 501 do 507 dok je u tab. 3.3.9 dan popis zasunskih okana s podacima o dimenzijama i tipu. Prikazane su unutarnje svijetle mjere glavnih tipova okana. Tipovi zasunskih okana II, III, IV, V, VI i VII dijele se na podtipove ovisno o visini okna.

Armatura i fazonski komadi u oknima su nazivnog pritiska PN10 bar. Armatura se pridržava izvedbom betonskih blokova. Armature je potrebno redovno održavati i pri tome izvršiti provjeru mehanizama za zatvaranje. Montažne sheme okana dane su u prilogu 601 do 614.

tab. 3.3.8 Dimenzije okana na tlačnom cjevovodu

Tip	A [m]	B [m]	H [m]	Podtip	Komada		Okno
I	4,80	3,00	2,10	I	1	1	R01
II	3,40	3,20	2,10	II-a	1	2	R02
			3,30	II-b	1		R09
III	3,80	2,00	5,10	III-a	1	2	R03
			2,20	III-b	1		R06
IV	3,00	2,50	2,60	IV-a	2	4	R05, R10
			2,20	IV-b	2		R07, R11
V	2,70	2,00	2,00	V-a	2	5	R04, R08
			4,00	V-b	2		M01, M04
			3,50	V-c	1		M08
VI	1,70	1,70	2,00	VI-a	4	9	R12, M10, M11, M12
			4,40	VI-b	1		M03
			4,00	VI-c	2		M05, M06
			3,50	VI-d	2		M07, N09
VII	1,40	1,40	1,50	VII-a	5	8	Z01, Z02, Z03, Z05, Z06
			2,00	VII-b	3		Z04, Z07, Z08
Ukupno					31		



tab. 3.3.9 Zasunska okna na tlačnom cjevovodu

Ime okna	Muljni ispušt u oknu	Ogranak cjevovoda	Stacionaža	Nazivni promjer cijevi	Kota osi cijevi [m n. m.]	Kota terena [m n. m.]	Kota poklopca okna [m n. m.]	Kota poda okna [m n. m.]	A [m]	B [m]	H [m]	Tip	Podtip
R01	NE	CS Z01 I01	0+010,00 0+000,00 0+000,00	DN630 DN500 DN400	92,39	93,90	93,95	91,65	4,80	3,00	2,10	I	I
R02	NE	Z1 Z4	0+430,81 0+000,00	DN500, DN355 DN355	91,88	93,37	93,47	91,17	3,40	3,20	2,10	II	II-a
R03	DA	Z1 Z3	1+490,11 0+000,00	DN355, DN250 DN225	89,53	94,09	94,19	88,89	3,80	2,00	5,10	III	III-a
R04	NE	Z1 Z2	1+745,31 0+000,00	DN250, DN180 DN180	91,74	92,89	92,99	90,79	2,70	2,00	2,00	V	V-a
R05	NE	Z4 Z5	0+447,00 0+000,00	DN355, DN355 DN160	92,07	93,95	94,05	91,25	3,00	2,50	2,60	IV	IV-a
R06	NE	Z4 Z6 Z7	0+884,80 0+000,00 0+000,00	DN355 DN200 DN355	92,73	94,38	94,48	92,08	3,80	2,00	2,20	III	III-b
R07	NE	Z7 Z8	0+021,50 0+000,00	DN355, DN250 DN280	92,74	94,43	94,53	92,13	3,00	2,50	2,20	IV	IV-b
R08	NE	Z7 Z9	0+054,00 0+000,00	DN250, DN160 DN250	92,76	94,33	94,43	92,23	2,70	2,00	2,00	V	V-a
R09	DA	I1 I5	0+078,66 0+000,00	DN400, DN400 DN280	90,43	93,12	93,22	89,72	3,40	3,20	3,30	II	II-b
R10	NE	I1 I4	0+251,89 0+000,00	DN400, DN315 DN225	91,23	93,33	93,43	90,63	3,00	2,50	2,60	IV	IV-a
R11	NE	I1 I3	1+159,89 0+000,00	DN315, DN160 DN250	92,30	93,81	93,91	91,51	3,00	2,50	2,20	IV	IV-b
R12	NE	I1 I2	1+472,47 0+000,00	DN160, DN160 DN160	91,72	93,24	93,34	91,14	1,70	1,70	2,00	VI	VI-a
M01	DA	Z1	0+815,50	DN355	90,36	93,73	93,83	89,63	2,70	2,00	4,00	V	V-b
M03	DA	Z03	0+613,56	DN225	90,49	94,39	94,49	89,89	1,70	1,70	4,40	VI	VI-b
M04	DA	Z04	0+021,00	DN355	90,13	93,45	93,55	89,35	2,70	2,00	4,00	V	V-b
M05	DA	Z06	0+487,00	DN200	90,71	94,25	94,35	90,15	1,70	1,70	4,00	VI	VI-c
M06	DA	Z08	0+021,00	DN280	91,06	94,51	94,61	90,41	1,70	1,70	4,00	VI	VI-c



Ime okna	Muljni ispust u oknu	Ogranak cjevovoda	Stacionaža	Nazivni promjer cijevi	Kota osi cijevi [m n. m.]	Kota terena [m n. m.]	Kota poklopca okna [m n. m.]	Kota poda okna [m n. m.]	A [m]	B [m]	H [m]	Tip	Podtip
M07	DA	Z09	0+020,20	DN250	91,22	94,30	94,40	90,70	1,70	1,70	3,50	VI	VI-d
M08	DA	I01	0+228,89	DN400	90,23	93,09	93,19	89,49	2,70	2,00	3,50	V	V-c
M09	DA	I01	1+570,47	DN160	90,52	93,41	93,51	89,81	1,70	1,70	3,50	VI	VI-d
M10	DA	I03	0+875,00	DN250	91,32	92,90	93,00	90,80	1,70	1,70	2,00	VI	VI-a
M11	DA	I04	0+260,00	DN225	91,10	92,28	92,38	90,18	1,70	1,70	2,00	VI	VI-a
M12	DA	I05	0+385,19	DN280	91,36	92,87	92,97	90,77	1,70	1,70	2,00	VI	VI-a
Z01	NE	I01	0+226,00	DN400	91,90	93,10	93,20	91,50	1,40	1,40	1,50	VII	VII-a
Z02	NE	I01	1+260,97	DN160	92,35	93,63	93,73	92,03	1,40	1,40	1,50	VII	VII-a
Z03	NE	I05	0+304,19	DN280	92,01	93,17	93,27	91,57	1,40	1,40	1,50	VII	VII-a
Z04	NE	Z01	1+481,81	DN355	92,42	93,99	94,09	91,89	1,40	1,40	2,00	VII	VII-b
Z05	NE	Z03	0+607,30	DN225	93,09	94,40	94,50	92,80	1,40	1,40	1,50	VII	VII-a
Z06	NE	Z06	0+472.70	DN200	93,19	94,44	94,54	92,84	1,40	1,40	1,50	VII	VII-a
Z07	NE	Z08	0+007.30	DN280	93,09	94,46	94,56	92,36	1,40	1,40	2,00	VII	VII-b
Z08	NE	Z09	0+006.70	DN250	92,96	94,30	94,40	92,20	1,40	1,40	2,00	VII	VII-b



3.3.9 Hidranti

Na mjestu priključka uređaja za natapanje na tlačni cjevovod predviđena je izvedba hidranata, prilog 701.

Hidranti se izvode s EV zasunom DN 80 odnosno DN 150 ovisno o opremi koja se na tom hidrantu priključuje. Hidranti s EV zasunom DN 150 su predviđeni za priključenje lineara i centar pivota te hidrant HI-03, a hidranti na koje se priključuje ostala oprema izvode se s EV zasunom DN 80.

Hidranti DN 80 na kojima je predviđena ugranja vodomjera smještaju se unutar betonskog okna pravokutnog tlocrta vanjskih dimenzija 1,00 m × 1,70 m i visine 0,80 m od površine terena unutar kojeg je smještena sva potrebna armatura: eliptični zasun, hvatač nečistoća i vodomjer. Osim toga, u hidrantu je smješten i dodatni ogranak s eliptičnim zasunom koji se otvara samo prilikom punjenja cjevovoda tj. prilikom puštanja sustava u pogon. Tim se dodatnim ogrankom osigurava da se voda koja se prilikom punjenja cjevovoda „gubi“ iz sustava, tj. slobodno istječe na teren, ne mjeri na vodomjeru smještenom u oknu koji služi za obračun i naplatu vode krajnjim korisnicima.

Hidranti DN 80 i DN 150 na kojima se ne ugrađuje vodomjer smještaju se unutar betonskog kružnog okna tj. betonske cijevi promjera Ø1000 mm i duljine 1,0 m unutar kojeg je smješten EV zasun. Gornji rub okna je 80 cm iznad razine terena (prilog 701).

Okna su pokrivena čeličnim poklopcem koji se za rukovanjem zasunom podiže.

Na hidrante se, na spojni komad s priborima koji dijelom izlazi iz okna, montira priključak opreme za natapanje.

tab. 3.3.10 Hidranti na tlačnom cjevovodu

Hidrant	Tip hidranta	Ogranak cjevovoda	Stacionaža	Nazivni promjer	Kota terena [m n. m.]	Kota osi cijevi [m n. m.]	PEHD cijev	
							Duljina [m]	Nazivni promjer
CP-01	DN150	I03	0+290,00	DN250	93,18	91,87	1,4	DN180
CP-02	DN150	I03	0+870,00	DN250	92,89	91,33	1,6	DN180
CP-03	DN150	I04	0+563,00	DN225	92,99	91,86	1,2	DN180
CP-04	DN150	Z05	0+078,00	DN160	93,74	92,46	1,3	DN180
CP-05	DN150	Z03	0+509,00	DN225	94,42	92,99	1,5	DN180
CP-06	DN150	Z03	0+639,60	DN180	94,54	93,40	1,2	DN180
HI-01	DN80 V	Z01	1+691,81	DN250	92,99	91,71	1,3	DN110
HI-02	DN80 V	Z01	1+868,31	DN180	93,11	91,80	1,4	DN110
HI-03	DN150	Z01	1+993,31	DN180	93,02	91,86	1,2	DN180
HI-06	DN80	Z05	0+322,00	DN160	93,99	92,89	1,1	DN110
HI-07	DN80	I01	0+674,47	DN315	93,66	91,44	2,3	DN110
HI-08	DN80	I01	0+879,39	DN315	93,76	92,16	1,7	DN110
HI-09	DN80 V	I01	1+704,47	DN160	92,80	91,61	1,2	DN110
HI-10	DN80 V	I02	0+095,00	DN160	93,10	91,77	1,4	DN110
HI-11	DN80 V	I02	0+270,00	DN160	92,98	91,86	1,2	DN110
HI-12	DN80	I05	0+362,19	DN280	92,95	91,55	1,5	DN110



Hidrant	Tip hidranta	Ogranak cjevovoda	Stacionaža	Nazivni promjer	Kota terena [m n. m.]	Kota osi cijevi [m n. m.]	PEHD cijev	
							Duljina [m]	Nazivni promjer
HI-13	DN80	I05	0+600,19	DN280	93,13	91,47	1,7	DN110
HI-14	DN80	I05	1+073,19	DN280	92,74	91,71	1,1	DN110
L1-01	DN150	Z06	0+572,00	DN200	94,48	93,05	1,5	DN180
L1-02	DN150	Z06	0+757,00	DN200	94,60	93,15	1,5	DN180
L1-03	DN150	Z06	0+942,00	DN200	94,81	93,24	1,6	DN180
L1-04	DN150	Z06	1+127,00	DN200	94,82	93,34	1,5	DN180
L1-05	DN150	Z06	1+312,00	DN200	95,00	93,43	1,6	DN180
L1-06	DN150	Z06	1+497,00	DN200	94,95	93,53	1,5	DN180
L1-07	DN150	Z06	1+682,00	DN200	95,10	93,61	1,5	DN180
L1-08	DN150	Z06	1+867,00	DN200	95,32	93,91	1,5	DN180
L1-09	DN150	Z06	2+052,00	DN200	95,53	93,91	1,7	DN180
L2-01	DN150	Z08	0+100,00	DN280	94,64	93,17	1,5	DN180
L2-02	DN150	Z08	0+285,00	DN280	94,71	93,27	1,5	DN180
L2-03	DN150	Z08	0+470,00	DN280	94,95	93,36	1,6	DN180
L2-04	DN150	Z08	0+655,00	DN280	94,87	93,46	1,5	DN180
L2-05	DN150	Z08	0+840,00	DN280	95,08	93,55	1,6	DN180
L2-06	DN150	Z08	1+025,00	DN280	95,12	93,64	1,5	DN180
L2-07	DN150	Z08	1+210,00	DN280	94,91	93,73	1,2	DN180
L2-08	DN150	Z08	1+395,00	DN280	95,36	94,01	1,4	DN180
L2-09	DN150	Z08	1+580,00	DN280	95,57	94,29	1,3	DN180
L3-01	DN150	Z09	0+252,40	DN250	94,63	93,29	1,4	DN180
L3-02	DN150	Z09	0+442,40	DN250	94,88	93,39	1,5	DN180
L3-03	DN150	Z09	0+632,40	DN250	94,80	93,48	1,4	DN180
L3-04	DN150	Z09	0+822,40	DN250	94,87	93,58	1,3	DN180
L3-05	DN150	Z09	1+012,40	DN250	94,99	93,67	1,4	DN180
L3-06	DN150	Z09	1+202,40	DN250	95,01	93,77	1,3	DN180
L3-07	DN150	Z09	1+392,40	DN250	95,21	93,86	1,4	DN180
L3-08	DN150	Z09	1+582,40	DN250	95,87	93,96	2,0	DN180
L4-01	DN150	Z01	0+357,81	DN500	93,48	91,92	1,6	DN180
L4-02	DN150	Z01	0+532,81	DN355	93,30	91,83	1,5	DN180
L4-03	DN150	Z01	0+707,81	DN355	93,42	91,75	1,7	DN180
L4-04	DN150	Z01	0+882,81	DN355	93,86	92,12	1,8	DN180
L4-05	DN150	Z01	1+057,81	DN355	93,92	92,21	1,8	DN180
L4-06	DN150	Z01	1+232,81	DN355	93,95	92,30	1,7	DN180
L4-07	DN150	Z01	1+407,81	DN355	93,93	92,39	1,6	DN180
L5-01	DN150	Z02	0+105,00	DN180	93,16	91,79	1,4	DN180
L5-02	DN150	Z02	0+285,00	DN180	93,23	91,88	1,4	DN180
L5-03	DN150	Z02	0+465,00	DN180	93,41	91,97	1,5	DN180
L5-04	DN150	Z02	0+645,00	DN180	93,92	92,65	1,3	DN180
L5-05	DN150	Z02	0+825,00	DN180	94,15	92,74	1,5	DN180
L5-06	DN150	Z02	1+005,00	DN180	93,89	92,83	1,1	DN180

DN 80 V – hidrant s vodomjerom



3.3.10 Ispunjavanje posebnih uvjeta građenja u odnosu na dalekovod DV 2×110 kV

Budući da preko sjevernog dijela područja sustava navodnjavanja Budimci – Krndija prolazi postojeći elektroenergetski vod (dalekovod) DV 2×110 kV Ernestinovo – Našice i Osijek 1 – Našice, tehničko rješenje sustava navodnjavanja projektirano je uvažavajući specifične zahtjeve dane posebnim uvjetima građenja (oznaka: 300200103/1107/16VE) izdanima od Hrvatskog operatora prijenosnog sustava d. o. o. (HOPS d. o. o.), Prijenosno područje Osijek, izdanima 21. lipnja 2016. godine.

Tehničkim rješenjem danim ovim glavnim projektom ispunjene su sve minimalne sigurnosne udaljenosti propisane spomenutima posebnim uvjetima građenja tako da su sve instalacije i infrastruktura sustava navodnjavanja (razvodni tlačni cjevovod, hidranti i okna) od faznih vodiča dalekovoda DV 2×110 kV udaljeni više od 3,0 m, a od stupova dalekovoda DV 2×110 kV više od 10,0 m što je vidljivo iz priloga 203. Osim toga, tehničko rješenje dano ovim glavnim projektom ne predviđa izgradnju pristupnih puteva koji bi bili od utjecaja na dalekovod DN 2×110 kV niti se njime sprječava pristup teškoj mehanizaciji do svakog stupa DV 2×110 kV, te nesmetano korištenje prostora u trasi DV 2×110 kV za potrebe održavanja i intervencija na DV 2×110 kV.

Prilikom izvođenja radova na izgradnji objekata sustava navodnjavanja izvođač radova je obavezan pridržavati se sljedećih uvjeta:

- izvođenje radova u neposrednoj blizini stupova DV 2×110 kV investitor je obavezan najaviti najmanje sedam dana ranije u HOPS d. o. o., Prijenosno područje Osijek, kako bi bili izvedeni uz odobrenje i nadzor odgovornih osoba HOPS d. o. o.,
- pri izvođenju radova, strojno ili ručno, alati, predmeti ili dijelovi strojeva, ne smiju se niti u jednom trenutku približiti faznim vodičima DV 2×110 kV na udaljenost manju od 3,0m, a u slučaju da se to iz bilo kojeg razloga ne može ispoštovati, potrebno je tražiti isključenje voda iz pogona i nadzor osoblja HOPS-a d. o. o.,
- nije dozvoljeno zatrpavanje temeljnih dijelova stupova visokonaponskih vodova zemljom ili drugim građevinskim materijalima,
- iskop u blizini stupova treba vršiti pažljivo s obzirom na mogućnost postojanja trakastog uzemljivača. U slučaju da se kod iskopa naiđe na trakasti uzemljivač (duljine od 10 m do 20 m od stupa) o tome treba izvijestiti vlasnika voda (HOPS d. o. o.), a investitor se obvezuje o svom trošku sanirati uzemljivač u skladu s tehničkim propisima.

Korisnik sustava navodnjavanja se obvezuje pridržavati se sljedećih uvjeta:

- mikroklima vode ili mlazovi vode koje stvaraju predmetni uređaji za navodnjavanje moraju biti na sigurnosnoj udaljenosti od faznih vodiča i stupova DV 2×110 kV najmanje 3,0 m.
- na području koje je pristupačno vozilima i pokretnim uređajima, sigurnosna visina i sigurnosna udaljenost u odnosu na fazne vodiče DV 2×110 kV mora iznositi minimalno: sigurnosna visina 6 m i sigurnosna udaljenost 5 m, gdje izrazi „sigurnosna visina“ i „sigurnosna udaljenost“ imaju sljedeća značenja:
sigurnosna visina je najmanja dopuštena vertikalna udaljenost vodiča, odnosno dijelova pod naponom od zemlje ili nekog drugog objekta pri temperaturi +40°C, odnosno pri temperaturi –5°C s normalnim dodatnim opterećenjem bez vjetra.
sigurnosna udaljenost je najmanja dopuštena udaljenost vodiča, odnosno dijelova pod naponom od zemlje ili nekog objekta u bilo kojem pravcu pri temperaturi +40°C i opterećenju vjetrom od nule do punog iznosa.



3.3.11 Ispunjavanje posebnih uvjeta građenja HAKOM-a

Na području obuhvata zahvata se ne nalazi EK infrastruktura. EK infrastruktura Hrvatskog Telekom d.d. nalazi se uz sjevernu granicu područja obuhvata zahvata uz županijsku cestu 4015 Podgorač – Budimici – Čepin. Uz tu cestu se ne izvodi tlačni razvodni cjevovod sustava navodnjavanja.

3.4 Specifikacija zemljanih radova na trasi cjevovoda

tab. 3.4.1 Specifikacija zemljanih radova na trasi tlačnog razvodnog cjevovoda

Ogranak cjevovoda	Duljina cjevovoda	Volumen iskopa bez humusa	Volumen iskopa bez humusa	Volumen iskopa bez humusa	Volumen humusa	Volumen iskopa s humusom	Volumen pješčanog zasipa cijevi	Volumen zasipa cijevi materijalom iz iskopa	Volumen pješčane posteljice	Površina oplata rova
		do 2 m dubine	od 2 m do 4 m dubine	UKUPNO	(d = 15 cm)	UKUPNO				
	[m]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ²]
I1	1704,5	3367,8	393,7	3761,4	311,2	4072,6	811,6	2553,6	282,9	6675,7
I2	270,0	403,3	0,0	403,3	46	449,3	98,3	262,3	37,4	787,4
I3	875,0	1579,6	0,0	1579,6	157,5	1737,1	395,1	1002,1	139,6	2895,2
I4	563,0	977,8	8,3	986,1	96,8	1082,9	232,7	647,3	83,8	1879,5
I5	1073,2	1830,6	20,8	1851,3	183,7	2034,9	477,4	1141,3	166,7	3550,3
Z1	1993,3	4485,7	223,6	4709,3	398,8	5108	1159,6	2954,3	387,2	7613,1
Z2	1005,0	1485,4	0,0	1485,4	165,9	1651,2	367,7	954,7	137,4	3002,1
Z3	639,6	1151,8	66,3	1218,1	114,1	1332,1	270,9	825,7	98	2229,7
Z4	884,8	2074,3	59,7	2134,0	179,9	2313,9	523,5	1348,7	174,3	3415,3
Z5	78,0	143,4	0,1	143,5	14,1	157,5	30,1	100,4	11,5	262,5
Z6	2052,0	3672,4	21,7	3694,1	362,5	4056,6	837,3	2485,8	306,6	6882,8
Z7	322,0	592,0	0,1	592,0	58,5	650,5	130,8	403,5	48,7	1073
Z8	1580,0	2825,7	17,0	2842,7	275	3117,6	716,3	1779,5	249,7	5365,3
Z9	1582,4	2666,3	25,4	2691,7	270,6	2962,3	675,1	1699,6	239,4	5182,2
KOL	10,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0
Ukupno	14634	27256	837	28093	2635	30727	6727	18159	2364	50814

3.5 Energetski priključak za napajanje centar pivota

Za rad šest centar pivota (oprema za natapanje nije dio ovog projekta) potrebno je osigurati energetski priključak za svaki od njih. Energetski priključak izvodi se ukopanim NN energetskim kabelom od crpne stanice do svakog od šest centar pivota (CP1, CP2, CP3, CP4, CP5 i CP6).

Trasa kabela vodi se paralelno uz tlačni razvodni cjevovod na razmaku od 1,50 m, a polaže se na dubini cca 1,20 m. Karakteristični poprečni presjek prikazan je na prilogu 405.



Na mjestima prolaza kabela ispod kanala kabel se polaže u betonsku cijev Ø 150 s tjemnom cijevi minimalno 1,0 metar ispod dna kanala.

Na mjestima križanja kabela sa cjevovodom za navodnjavanje, kabel se može postaviti ispod ili iznad cjevovoda. Kabel se postavlja u zaštitnu betonsku cijev Ø 150 na dužini 2 m. Zaštitna betonska cijev kabela udaljena je min 50 cm od tjemena/dna cijevi za navodnjavanje (prilog 405).

Na mjestu prolaza ispod županijske ceste ŽC 4106 energetski kabel položiti će se unutar zaštitne čelične cijevi promjera 457 mm. Zaštitna čelična cijev izvest će se bušenjem metodom bušenja nabijanjem cijevi. Duljina trase na kojoj će se izvesti bušenje je 20 m (poglavlje 3.3.4 i prilog 402).

Situacija trase kabela prikazana je na nacrtima 101, 201 - 211 i 301 – 311.

Projektant:

Nenad Heček, dipl.ing.građ.





Investitor : OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina : SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI – KRNDIJA

Dio građevine : TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine : Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije : Glavni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI –
KRNDIJA

Knjiga/mapa : TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK ZA NAPAJANJE
CENTAR PIVOTA – GRAĐEVINSKI DIO

Prilog 004 : HIDRAULIČKI PRORAČUN

Projektant : Sandro Štefanac, mag. ing. aedif.

Suradnik : Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.

Kontrolirao : mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.



SADRŽAJ

4.1.....	Hidraulički proračun stacionarnog stanja.....	3
4.1.1	Postavke hidrauličkog proračuna	3
4.1.2	Rezultati hidrauličkog proračuna	9
4.2.....	Hidraulički proračun prijelaznih stanja	13
4.2.1	Uvod	13
4.2.2	Zatvaranje zasuna (hidranta).....	15
4.2.3	Ispad crpki iz pogona.....	21
4.2.4	Zaključak	23



4.1 Hidraulički proračun stacionarnog stanja

4.1.1 Postavke hidrauličkog proračuna

Hidraulički proračun je proveden za najnepovoljniji slučaj opterećenja tlačnog cjevovoda koji se javlja u srpnju kada je potreba za vodom za navodnjavanje najveća i kada se navodnjava sva površina.

Ukupno potrebna količina vode za navodnjavanje određuje se prema izračunatom bruto hidromodulu (16-satnom) koji iznosi **0,798 l/s/ha** (Idejni projekt sustava navodnjavanja Budimci – Krndija, Elektroprojekt d.d., Zagreb, 2013., oznaka knjige Y2-K42.00.03-G01.0, prilog 2 Podloge) i površini navodnjavanja od **565 ha**. Ukupni je protok, prema tome, jednak:

$$Q = q_{\text{bruto}} \cdot A = 0,798 \text{ l/s/ha} \cdot 565 \text{ ha} = 450,87 \text{ l/s} \approx 460 \text{ l/s}$$

Na području navodnjavanja predviđeno je korištenje različite opreme za natapanje metodom kišenja. Minimalno potreban tlak na hidrantu je od oko **2,0 do 3,0 bar** za lineare, **3,5 bar** za centar pivate te više od **4,0 bar** za ostalu opremu.

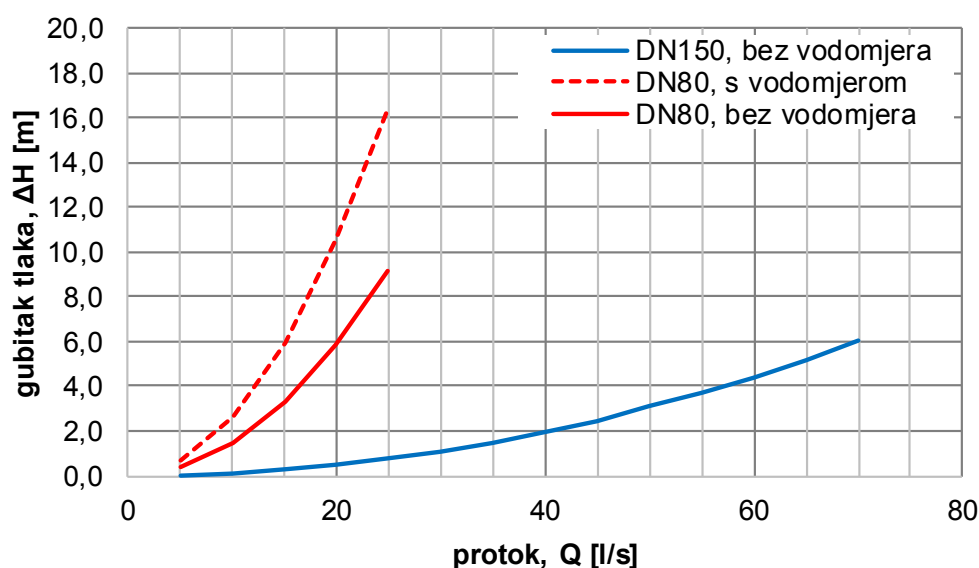
Visina dizanja crpki određena je prema visinskom položaju zahvata vode (minimalnom vodostaju Vuke pri kojem je još moguće navodnjavanje i pri kojem se vodno lice u usisnom bazenu crpne stanice nalazi na koti 91,76 m n. m.), hidrauličkim gubicima u crpnoj stanici, hidrauličkim gubicima u tlačnoj razvodnoj mreži i potrebnom radnom tlaku opreme za natapanje te iznosi **65 m** (knjiga crpna stanica – hidrotehnički dio, oznaka knjige H3-K42.01.05-G03.0, prilog 4 Hidraulički proračun).

Hidraulički proračun proveden je za projektiranu tlačnu razvodnu mrežu. Trase cjevovoda projektirane su tako da voda dolazi na svaku parcelu, odnosno do svakog mjesta priključenja opreme za natapanje. Trase su postavljane većinom uz postojeće putove. Korištenje vode za navodnjavanje osigurava se postavljanjem hidranata na određene udaljenosti koje omogućuju nesmetano korištenje opreme za natapanje.

Hidraulički gubici na hidrantima DN 80 sa vodomjerom i bez vodomjera te hidrantu DN150 bez vodomjera prikazani su u tab. 4.1.1 i na sl. 4.1.1.

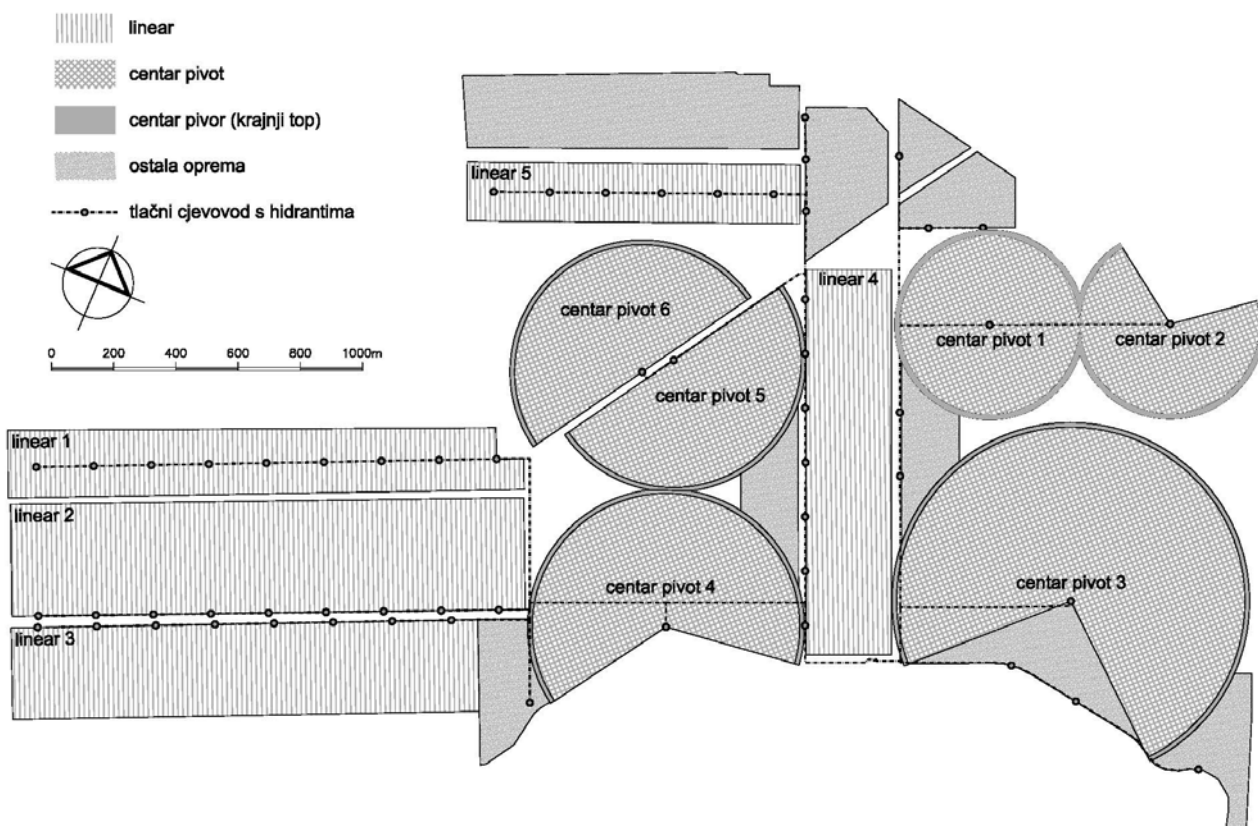
tab. 4.1.1 Gubici na hidrantima

	Hidrant DN150	Hidrant DN80	
	bez vodomjera	s vodomjerom ($\xi = 7,00$)	bez vodomjera
Protok, Q	Gubitak tlaka, ΔH		
[l/s]	[m]		
5	0,03	0,67	0,38
10	0,13	2,61	1,45
15	0,28	5,90	3,29
20	0,49	10,48	5,83
25	0,76	16,39	9,13
30	1,10		
35	1,50		
40	1,97		
45	2,47		
50	3,07		
55	3,72		
60	4,41		
65	5,17		
70	6,02		



sl. 4.1.1 Gubici na hidrantima

Na sl. 4.1.2 i u tab. 4.1.2 dan je prikaz opreme za natapanje na SN Budimci – Krndija. Predviđeni centar pivoti pokrivaju površinu od oko 222 ha (234 l/s), lineari oko 190 ha (162 l/s) dok je ostala oprema predviđena na oko 92 ha (76 l/s). Izbor i razmještaj opreme za natapanje prilagođen je potrebama korisnika sustava.



sl. 4.1.2 Prostorni raspored opreme za natapanje na SN Budimci – Krndija



tab. 4.1.2 Oprema za natapanje na SN Budimci – Krndija

Oprema	I	b	A	Q
	[m]	[m]	[ha]	[l/s]
linear 1	1584+1665	100	32,5	29
linear 2	1650	360	59,4	49
linear 3	1500	295	44,3	38
linear 4	1240	275	34,1	28
linear 5	1070	190	20,3	18
Oprema	R	α	A	Q
	[m]	[°]	[ha]	[l/s]
centar pivot 1	290	360,0	26,4+2,6	24
centar pivot 2	290	253,0 (360,0)	18,6+1,8	24
centar pivot 3	560	265,0	72,5+3,9	62
centar pivot 4	430	229,5	37,0+2,6	32
centar pivot 5	410	180,0	26,4+1,9	23
centar pivot 6	410	180,0	26,4+2,0	23
ostala oprema za natapanje			152,3	110
sveukupno			565,0	460

Hidraulički proračun tlačnog cjevovoda proveden je pomoću računalnog programa EPANET 2.0 (U. S. Environmental Protection Agency et al., Cincinnati, Ohio, SAD). Gubici tlaka u sustavu određeni su jednadžbom Darcyja i Weisbacha koja je od ponuđenih u programu teorijski najtočnija i vrijedi za sve režime tečenja:

$$h_f = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g},$$

gdje su:

- h_f [m] linijski gubitak tlaka u cijevi,
 λ [1] koeficijent trenja cijevi,
 l [m] duljina cijevi,
 d [m] promjer cijevi,
 v [m/s] brzina tečenja u cijevi,
 g [m/s²] gravitacijsko ubrzanje ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

Ovaj računalni program koeficijent trenja cijevi λ računa različitim izrazima, ovisno o režimu tečenja, tj. Reynoldsovu broju, a za turbulentni režim tečenja računa ga prema izrazu Swameeja i Jaina (1976.) koji glasi:

$$\lambda = 0,25 \cdot \log^{-2} \left(\frac{\varepsilon}{3,7d} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right),$$

gdje su:

- λ [1] koeficijent trenja cijevi,
 ε [m] apsolutna hrapavost cijevi,
 d [m] unutarnji promjer cijevi,
 Re [1] Reynoldsov broj.

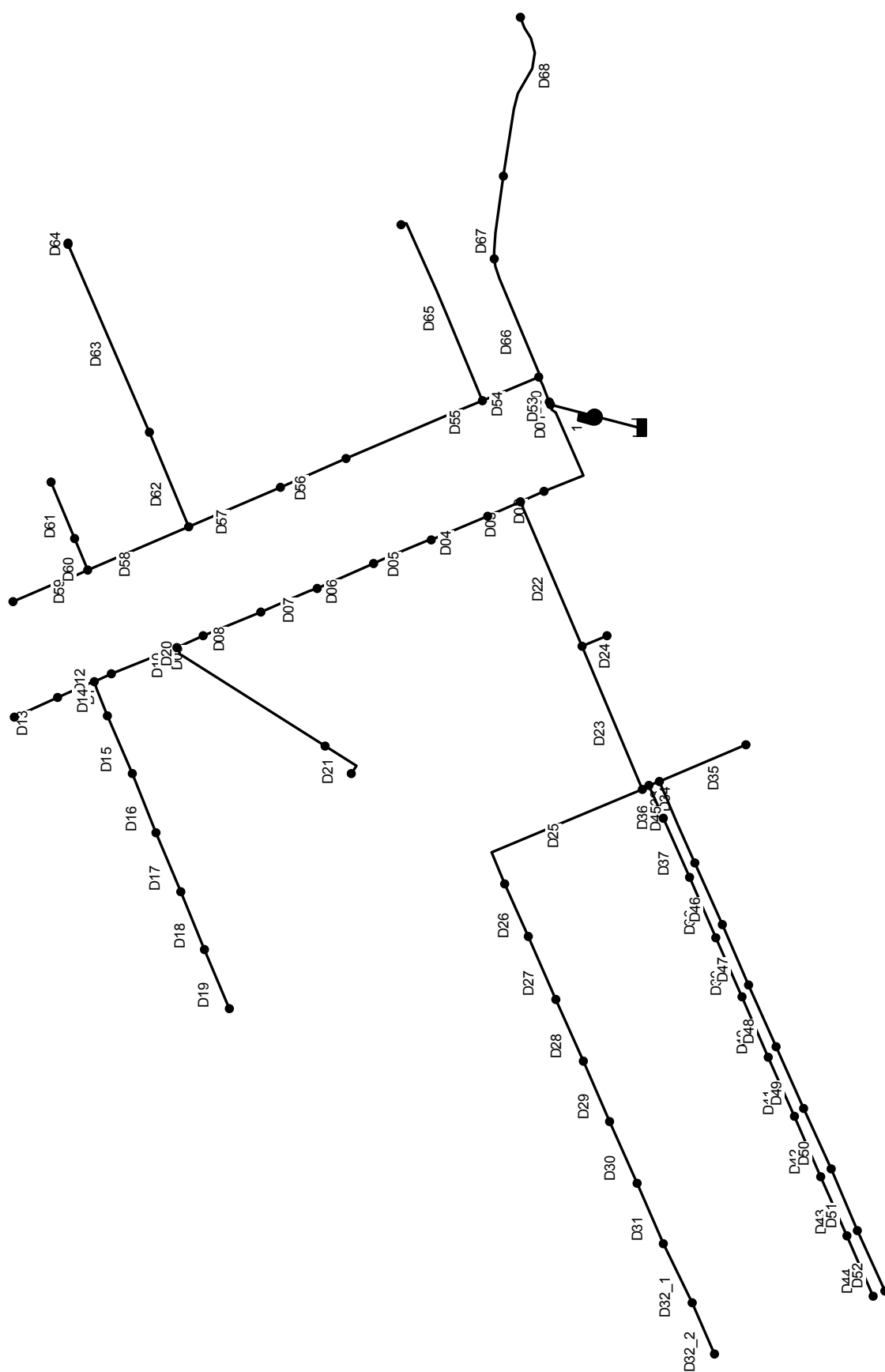
U proračunu nisu u obzir uzeti lokalni gubici, već samo linijski gubici pri čemu je apsolutna hrapavost PEHD cijevi $\varepsilon = 0,40 \text{ mm}$.



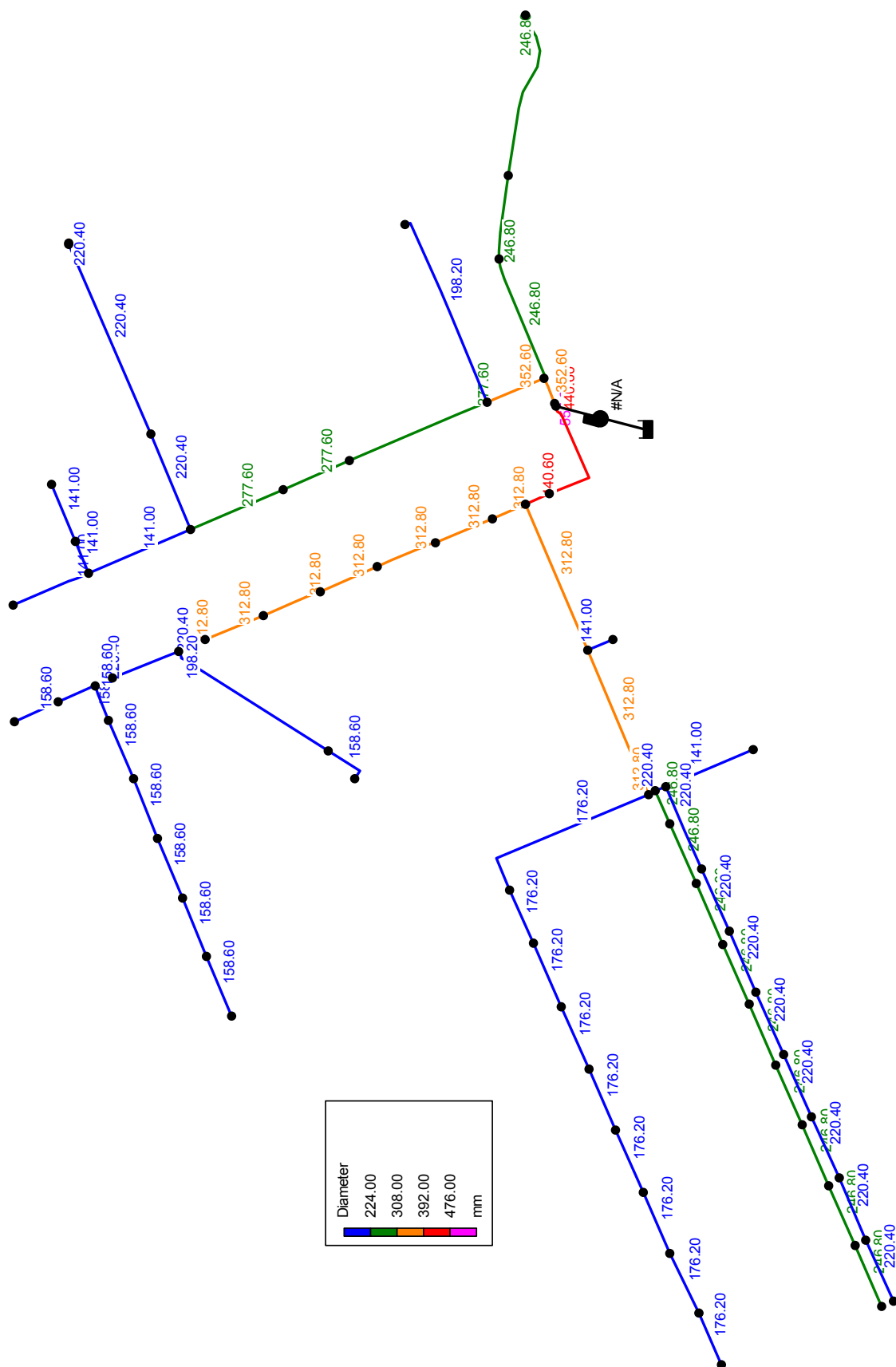
U hidrauličkom proračunu promjer cjevovoda određen je tako da budu zadovoljeni uvjeti minimalnog tlaka na hidrantima te brzine tečenja od najviše 2 m/s u svim cjevovodima. U nastavku su prikazani rezultati hidrauličkog proračuna s pripadajućim podacima o duljini, protoku i promjeru svih dionica, tlaku i koti piezometarske linije u čvorovima (hidrantima i oknima).



sl. 4.1.3 Shema razvodne mreže, nazivi čvorova i potrošnja u čvorovima [l/s]



sl. 4.1.4 Shema razvodne mreže, nazivi dionica



sl. 4.1.5 Shema razvodne mreže, unutarnji promjeri cijevi u [mm]



4.1.2 Rezultati hidrauličkog proračuna

tab. 4.1.3 Rezultati hidrauličkog proračuna – čvorovi

Oznaka čvora	Nadmorska visina [m n. m.]	Potrošnja [l/s]	Kota piez. linije [m n. m.]	Tlak u čvoru [m v. s.]
CP-01	91,87	0,0	146,06	54,19
CP-02	91,33	47,0	141,23	49,90
CP-03	91,86	62,0	138,33	46,47
CP-04	92,46	32,0	141,39	48,93
CP-05	92,99	23,0	134,21	41,22
CP-06	93,40	23,0	132,74	39,34
HI-01	91,71	0,0	139,29	47,58
HI-02	91,79	0,0	136,17	44,38
HI-03	91,86	33,0	133,06	41,20
HI-06	92,89	6,0	139,90	47,01
HI-07	91,44	0,0	150,57	59,13
HI-08	92,16	0,0	149,68	57,52
HI-09	91,61	15,0	143,56	51,95
HI-10	91,77	0,0	145,65	53,88
HI-11	91,86	0,0	145,65	53,79
HI-12	91,55	0,0	150,80	59,25
HI-13	91,47	0,0	149,19	57,72
HI-14	91,71	57,0	146,00	54,29
L1-01	93,05	0,0	134,76	41,71
L1-02	93,15	0,0	132,85	39,70
L1-03	93,24	0,0	130,95	37,71
L1-04	93,34	0,0	129,04	35,70
L1-05	93,43	0,0	127,13	33,70
L1-06	93,53	0,0	125,23	31,70
L1-07	93,91	0,0	123,32	29,41
L1-08	94,42	0,0	121,41	26,99
L1-09	95,53	29,0	119,51	23,98
L2-01	93,17	0,0	140,04	46,87
L2-02	93,27	0,0	139,12	45,85
L2-03	93,36	0,0	138,19	44,83
L2-04	93,46	0,0	137,26	43,80
L2-05	93,55	0,0	136,33	42,78
L2-06	93,64	0,0	135,40	41,76
L2-07	93,73	0,0	134,48	40,75
L2-08	94,01	0,0	133,55	39,54
L2-09	94,29	49,0	132,62	38,33
L3-01	93,29	0,0	138,92	45,63

Oznaka čvora	Nadmorska visina [m n. m.]	Potrošnja [l/s]	Kota piez. linije [m n. m.]	Tlak u čvoru [m v. s.]
L3-02	93,39	0,0	137,88	44,49
L3-03	93,48	0,0	136,84	43,36
L3-04	93,58	0,0	135,80	42,22
L3-05	93,67	0,0	134,76	41,09
L3-06	93,77	0,0	133,72	39,95
L3-07	93,86	0,0	132,68	38,82
L3-08	93,96	38,0	131,64	37,68
L4-01	91,92	0,0	151,33	59,41
L4-02	91,83	0,0	149,83	58,00
L4-03	91,75	0,0	148,21	56,46
L4-04	92,12	0,0	146,59	54,47
L4-05	92,21	0,0	144,97	52,76
L4-06	92,30	0,0	143,35	51,05
L4-07	92,39	28,0	141,73	49,34
L5-01	91,79	0,0	138,04	46,25
L5-02	91,88	0,0	136,78	44,90
L5-03	91,97	0,0	135,52	43,55
L5-04	92,65	0,0	134,26	41,61
L5-05	92,74	0,0	133,01	40,27
L5-06	92,83	18,0	131,75	38,92
R01	92,39	0,0	154,06	61,67
R02	91,88	0,0	150,77	58,89
R03	89,53	0,0	141,26	51,73
R04	91,74	0,0	138,77	47,03
R05	92,07	0,0	144,52	52,45
R06	92,73	0,0	140,66	47,93
R07	92,74	0,0	140,54	47,80
R08	92,76	0,0	140,31	47,55
R09	90,43	0,0	153,25	62,82
R10	91,23	0,0	152,40	61,17
R11	92,30	0,0	148,47	56,17
R12	91,72	0,0	145,65	53,93
CS	92,39	0,0	154,12	61,73
M10	91,32	0,0	141,23	49,91
Vuka	89,12*	460,0	89,12*	0,00
*razina u usisnom bazenu CS (91,76 m n. m.) umanjena za hidrauličke gubitke u CS (2,64 m)				

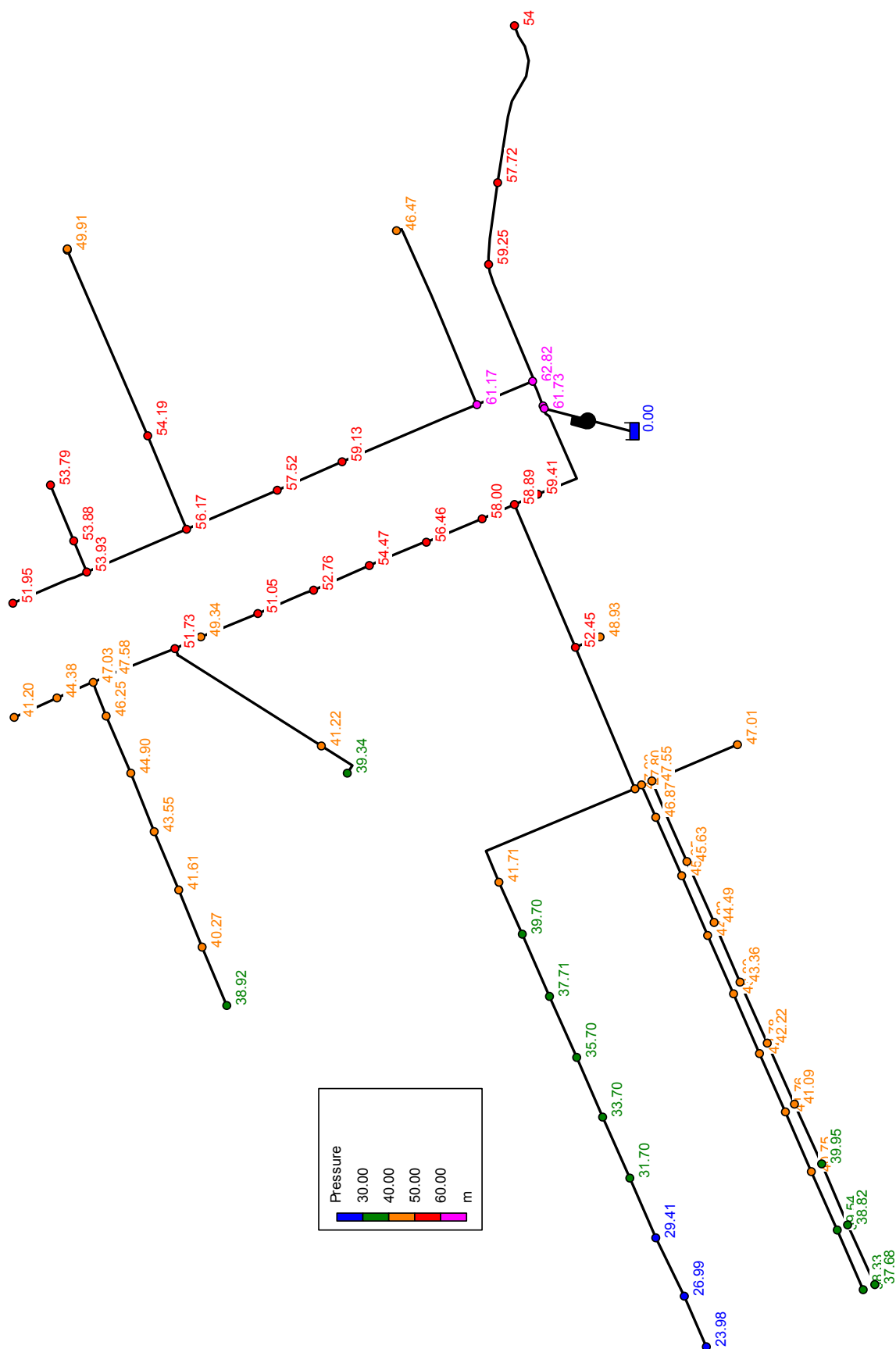


tab. 4.1.4 Rezultati hidrauličkog proračuna – dionice

Oznaka dionice	Početni čvor	Krajnji čvor	Duljina dionice [m]	Protok dionice [l/s]	Brzina tečenja u cijevi [m/s]	Unutarnji promjer cijevi [mm]	Nazivni promjer
D00	CS	R01	10,00	460,00	1,90	555,2	DN 630
D01	R01	L4-01	357,80	279,00	1,83	440,6	DN 500
D02	L4-01	R02	73,00	279,00	1,83	440,6	DN 500
D03	R02	L4-02	102,00	125,00	1,63	312,8	DN 355
D04	L4-02	L4-03	175,00	125,00	1,63	312,8	DN 355
D05	L4-03	L4-04	175,00	125,00	1,63	312,8	DN 355
D06	L4-04	L4-05	175,00	125,00	1,63	312,8	DN 355
D07	L4-05	L4-06	175,00	125,00	1,63	312,8	DN 355
D08	L4-06	L4-07	175,00	125,00	1,63	312,8	DN 355
D09	L4-07	R03	82,30	97,00	1,26	312,8	DN 355
D10	R03	HI-01	201,70	51,00	1,34	220,4	DN 250
D11	HI-01	R04	53,50	51,00	1,34	220,4	DN 250
D12	R04	HI-02	113,00	33,00	1,67	158,6	DN 180
D13	HI-02	HI-03	135,00	33,00	1,67	158,6	DN 180
D14	R04	L5-01	105,00	18,00	0,91	158,6	DN 180
D15	L5-01	L5-02	180,00	18,00	0,91	158,6	DN 180
D16	L5-02	L5-03	180,00	18,00	0,91	158,6	DN 180
D17	L5-03	L5-04	180,00	18,00	0,91	158,6	DN 180
D18	L5-04	L5-05	180,00	18,00	0,91	158,6	DN 180
D19	L5-05	L5-06	180,00	18,00	0,91	158,6	DN 180
D20	R03	CP-05	509,00	46,00	1,49	198,2	DN 225
D21	CP-05	CP-06	130,60	23,00	1,16	158,6	DN 180
D22	R02	R05	447,00	154,00	2,00	312,8	DN 355
D23	R05	R06	437,80	122,00	1,59	312,8	DN 355
D24	R05	CP-04	78,00	32,00	2,05	141,0	DN 160
D25	R06	L1-01	572,00	29,00	1,19	176,2	DN 200
D26	L1-01	L1-02	185,00	29,00	1,19	176,2	DN 200
D27	L1-02	L1-03	185,00	29,00	1,19	176,2	DN 200
D28	L1-03	L1-04	185,00	29,00	1,19	176,2	DN 200
D29	L1-04	L1-05	185,00	29,00	1,19	176,2	DN 200
D30	L1-05	L1-06	185,00	29,00	1,19	176,2	DN 200
D31	L1-06	L1-07	185,00	29,00	1,19	176,2	DN 200
D32_1	L1-07	L1-08	185,00	29,00	1,19	176,2	DN 200
D32_2	L1-08	L1-09	185,00	29,00	1,19	176,2	DN 200
D33	R06	R07	21,50	93,00	1,21	312,8	DN 355
D34	R07	R08	32,50	44,00	1,15	220,4	DN 250
D35	R08	HI-06	268,00	6,00	0,38	141,0	DN 160



Oznaka dionice	Početni čvor	Krajnji čvor	Duljina dionice [m]	Protok dionice [l/s]	Brzina tečenja u cijevi [m/s]	Unutarnji promjer cijevi [mm]	Nazivni promjer
D36	R07	L2-01	100,00	49,00	1,02	246,8	DN 280
D37	L2-01	L2-02	185,00	49,00	1,02	246,8	DN 280
D38	L2-02	L2-03	185,00	49,00	1,02	246,8	DN 280
D39	L2-03	L2-04	185,00	49,00	1,02	246,8	DN 280
D40	L2-04	L2-05	185,00	49,00	1,02	246,8	DN 280
D41	L2-05	L2-06	185,00	49,00	1,02	246,8	DN 280
D42	L2-06	L2-07	185,00	49,00	1,02	246,8	DN 280
D43	L2-07	L2-08	185,00	49,00	1,02	246,8	DN 280
D44	L2-08	L2-09	185,00	49,00	1,02	246,8	DN 280
D45	R08	L3-01	252,40	38,00	1,00	220,4	DN 250
D46	L3-01	L3-02	190,00	38,00	1,00	220,4	DN 250
D47	L3-02	L3-03	190,00	38,00	1,00	220,4	DN 250
D48	L3-03	L3-04	190,00	38,00	1,00	220,4	DN 250
D49	L3-04	L3-05	190,00	38,00	1,00	220,4	DN 250
D50	L3-05	L3-06	190,00	38,00	1,00	220,4	DN 250
D51	L3-06	L3-07	190,00	38,00	1,00	220,4	DN 250
D52	L3-07	L3-08	190,00	38,00	1,00	220,4	DN 250
D53	R01	R09	78,66	181,00	1,85	352,6	DN 400
D54	R09	R10	173,20	124,00	1,27	352,6	DN 400
D55	R10	HI-07	422,60	62,00	1,02	277,6	DN 315
D56	HI-07	HI-08	204,90	62,00	1,02	277,6	DN 315
D57	HI-08	R11	280,50	62,00	1,02	277,6	DN 315
D58	R11	R12	312,60	15,00	0,96	141,0	DN 160
D59	R12	HI-09	232,00	15,00	0,96	141,0	DN 160
D60	R12	HI-10	95,00	0,00	0,00	141,0	DN 160
D61	HI-10	HI-11	175,00	0,00	0,00	141,0	DN 160
D62	R11	CP-01	290,00	47,00	1,23	220,4	DN 250
D63	CP-01	CP-02	580,00	47,00	1,23	220,4	DN 250
D64	CP-02	M10	5,00	0,00	0,00	220,4	DN 250
D65	R10	CP-03	563,00	62,00	2,01	198,2	DN 225
D66	R09	HI-12	362,20	57,00	1,19	246,8	DN 280
D67	HI-12	HI-13	238,00	57,00	1,19	246,8	DN 280
D68	HI-13	HI-14	473,00	57,00	1,19	246,8	DN 280



sl. 4.1.6 Shema razvodne mreže, tlak u čvorovima u [m v. s.]



Iz prikazanih rezultata u tab. 4.1.3 i na sl. 4.1.6 može se vidjeti da su zadovoljeni svi uvjeti minimalnih tlakova na hidrantima.

Na kritičnom hidrantu za priključak lineara L1-09 ostvaren je tlak od 23,98 m v. s. što zadovoljava minimalan potreban tlak na hidrantu za lineare od 2,0 bar do 3,0 bar.

Na kritičnom hidrantu za priključak centar pivota CP-06 ostvaren je tlak od 39,34 m v. s. što zadovoljava minimalan potreban tlak na hidrantu za centar pivote od 3,5 bar.

Na kritičnom hidrantu za priključak ostale opreme HI-03 ostvaren je tlak od 41,20 m v. s. što zadovoljava minimalan potreban tlak na hidrantu za ostalu opremu od 4,0 bar.

4.2 Hidraulički proračun prijelaznih stanja

4.2.1 Uvod

U nastavku će se dati rezultati hidrauličkog proračuna prijelaznih stanja koja se na sustavu mogu javiti zbog:

1. (naglog) rukovanja zasunima na hidrantima te
2. ispada crpki iz pogona uslijed, primjerice, prestanka opskrbe motora crpki električnom energijom.

Hidraulički (vodni) udar kao vrlo izražena prijelazna pojava u hidrauličkim sustavima predstavlja znatnu promjenu tlaka u cjevovodu zbog nagle promjene brzine tečenja. Hidraulički udar odvija se pod prevladavajućim utjecajem sila inercije i sila elastičnosti, a njegova veličina ovisi o protoku kroz tlačni cjevovod, duljini, elastičnim svojstvima i dimenzijama cjevovoda te vremenu trajanja rukovanja zatvaračima.

Proračunom prijelaznih stanja definirat će se minimalno potrebno vrijeme zatvaranja zasuna na hidrantima na koje se priključuje oprema za natapanje i provjerit će se obavlja li zaštitna oprema na sustavu svoju ulogu.

Rubni i početni uvjeti potrebni za proračun ovih nestacionarnih pojava preuzeti su iz hidrauličkog proračuna stacionarnog stanja prethodno danog u ovom prilogu te podataka o hidrauličkim veličinama elemenata crpne stanice danih u knjizi „Crpna stanica i zahvat vode – strojarski dio“ ovoga projekta (oznaka knjige: S3-K42.01.05-S03.0, Elektroprojekt d. d., Zagreb, 2017.).

Crpna stanica sustava navodnjavanja Budimci – Krndija sastoji se od usisnog bazena i zgrade crpne stanice.

U usisnom bazenu minimalna razina vodnog lica je 91,76 m n. m. Ova je razina korištena za dimenzioniranje crpki i razvodne tlačne mreže. U usisnom bazenu smješteni su usisni cjevovodi spojeni na crpke u crpnoj stanici. Svaka crpka ima svoj usisni cjevovod. Usisni cjevovod crpki počinje u usisnom bazenu na usisnoj košari, a završava spojem na crpku. Funkcija mu je dovod vode iz usisnog bazena do crpki. Usisni cjevovodi većih crpki su nazivnog promjera DN 300, a manjih DN 200. Na svom početku, u usisnom bazenu, imaju usisnu košaru.

U zgradi crpne stanice predviđena je ugradnja pet jednostupanjskih horizontalnih centrifugalnih crpki, tri crpke su kapaciteta 120 l/s, a dvije kapaciteta 50 l/s. Sve crpke su radne, a rezervna nije predviđena. Predviđen je paralelan rad svih crpki. Sve se crpke



spajaju na tlačni kolektor nazivnog promjera DN 500, a u oknu na razvodni tlačni cjevovod. Spoj većih crpki na kolektor je preko izlaznih cjevovoda nazivnog promjera DN 250, a manjih preko izlaznih cjevovoda nazivnog promjera DN 200. Detaljan opis opreme crpne stanice dan je u knjizi Crpna stanica – strojarski dio (oznaka knjige S3-K42.01.05-S03.0) ovoga glavnog projekta. Budući da je sustav navodnjavanja fleksibilan u pogledu korištenja (potrošnja na hidrantima je varijabilna u prostornom i u vremenskom smislu), crpke će se frekvencijski regulirati na stalni odlazni tlak, a postoji i mogućnost rada crpki s promjenljivim tlakom ovisno o zahtijevanom protoku.

Razvodni tlačni cjevovod projektiran je kao ukopani cjevovod od PEHD cijevi nazivnog promjera DN 160, DN 180, DN 200, DN 225, DN 250, DN 280, DN 315, DN 355, DN 400, DN 500 i DN 630.

PEHD cijevi su izrađene od polietilena PE 100, serije su SDR 17 (S 8), odnosno nazivni tlak im je 10 bar (PN 10). Prema normi HRN EN 12201 trajno dopušteni radni tlak iznosi $PFA = f_T \times f_A \times PN = 1,0 \times 1,0 \times 10 = 10$ bar.

Ukupna duljina tlačnog cjevovoda iznosi 14634 m.

Brzina širenja udarnog vala tijekom vodnog udara za cijevi tankih stijenki ($s/D \leq 0,04$) iznosi:

$$a = \sqrt{\frac{1}{\rho_{fl} \left(\frac{1}{E_{fl}} + \frac{D}{s \cdot E_p} \right)}}$$

gdje su:

a	[m/s]	brzina širenja udarnog vala,
ρ_{fl}	[kg/m ³]	gustoća tekućine (za vodu $\rho_{fl} = 1000$ kg/m ³),
E_{fl}	[Pa]	modul elastičnosti tekućine (za vodu $E_{fl} = 2060 \cdot 10^6$ Pa),
D	[m]	unutarnji promjer cijevi,
s	[m]	debljina stijenke cijevi,
E_p	[Pa]	modul elastičnosti materijala cijevi (za PEHD cijevi $E_p = 1100 \cdot 10^6$ Pa)

a za cijevi debelih stijenki ($s/D > 0,04$) iznosi:

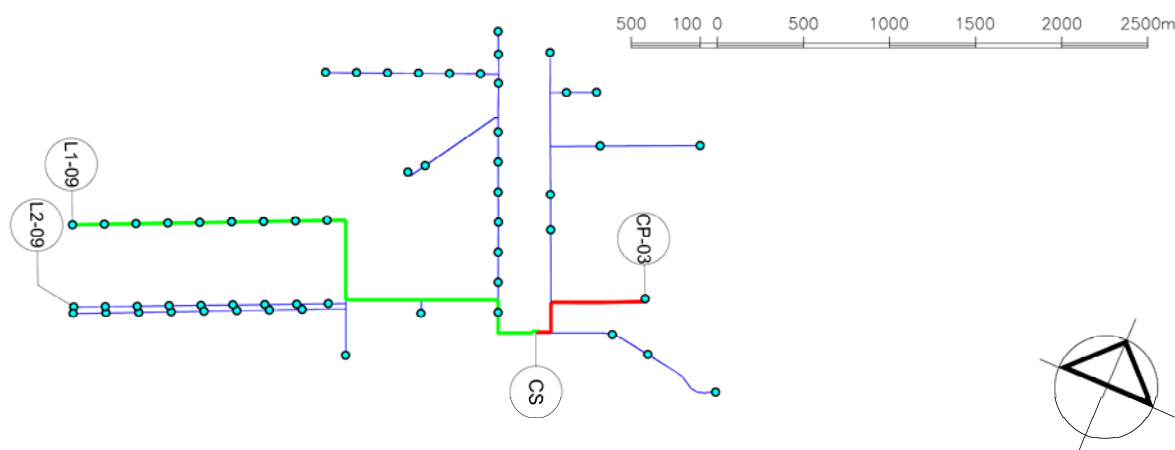
$$a = \sqrt{\frac{\frac{1}{\rho_{fl}}}{\frac{1}{E_{fl}} + \frac{2}{E_p} \left(1 + 2 \frac{\left(\frac{D}{s} \right)^2}{1 + \frac{2D}{s}} \right)}}$$

Odabrane PEHD cijevi čiji odnos debljine stijenke prema unutarnjem promjeru cijevi iznosi oko 0,07 jesu, prema prethodno navedenom uvjetu, cijevi s debelom stijenkom pa je brzina širenja udarnog vala manja od one u tankostijenim cijevima. Ipak, u matematičkom modelu usvojena je brzina širenja udarnog vala s vrijednošću $a = 1200$ m/s, što je na strani sigurnosti.

Matematički model prijelaznih stanja izrađen je u računalnom programu „Hammer“, verzija 10.00.00.50, tvrtke Bentley Systems, Inc., Exton, Pennsylvania, SAD.

4.2.2 Zatvaranje zasuna (hidranta)

Matematičkim modelom simulirano je zatvaranje zasuna na hidrantima L1-09, L2-09 i CP-03. Hidrant L1-09 je u odnosu na ostale hidrante na razvodnom tlačnom cjevovodu najudaljeniji od crpne stanice, hidrant L2-09 je nešto bliže crpnoj stanici nego je to hidrant L1-09, ali je protok na njemu značajno veći (49 l/s u odnosu na 29 l/s na hidrantu L1-09), a na hidrantu CP-03, iako je relativno blizu crpnoj stanici, ostvaruje se najveća potrošnja na razvodnoj mreži pa se u tom smislu izdvaja.



sl. 4.2.1 Situacija razvodne tlačne mreže SN Budimci – Krndija; hidranti čije je zatvaranje analizirano u hidrauličkom proračunu prijelaznih stanja

Rezultati hidrauličkog proračuna prijelaznih stanja koja se na sustavu javljaju pri zatvaranju zasuna na hidrantima pokazali su da se najveći tlakovi javljaju pri zatvaranju zasuna L1-09 i CP-03. Linearni režim zatvaranja zasuna na hidrantu L2-09 u vremenu 5 sekundi uzrokovat će pozitivni udar veličine oko 1600 kPa dok negativni neće biti toliki da bi u cjevovodu nastao vakuum. Iako velik i neprihvatljiv, pozitivni udar ipak je manji od onih koji nastaju na hidrantima L1-09 i CP-03 pa se rezultati proračuna za hidrant L2-09 neće dati u nastavku.

Na sl. 4.2.2 dan je uzdužni profil razvodnog tlačnog cjevovoda od crpne stanice do hidranta L1-09 označen na sl. 4.2.1 zelenom bojom, a na sl. 4.2.3 je dan uzdužni profil razvodnog tlačnog cjevovoda od crpne stanice do hidranta CP-03 označen na sl. 4.2.1 crvenom bojom.

Na tim su uzdužnim profilima prikazane i anvelope maksimalnog i minimalnog tlaka u slučaju zatvaranja zatvarača na hidrantima tijekom 5 sekundi te, za hidrant L1-09, tijekom 75 sekundi odnosno, za hidrant CP-03, tijekom 25 sekundi.

Vremena rukovanja zasunima na hidrantima u trajanju od 25 sekundi odnosno 75 sekundi su određena iterativno da bi se zadovoljio uvjet prihvatljive veličine hidrauličkog udara u cjevovodu koji je jednak maksimalno dopuštenom radnom tlaku za cijevi odabranih karakteristika, a iznosi 10 bar.

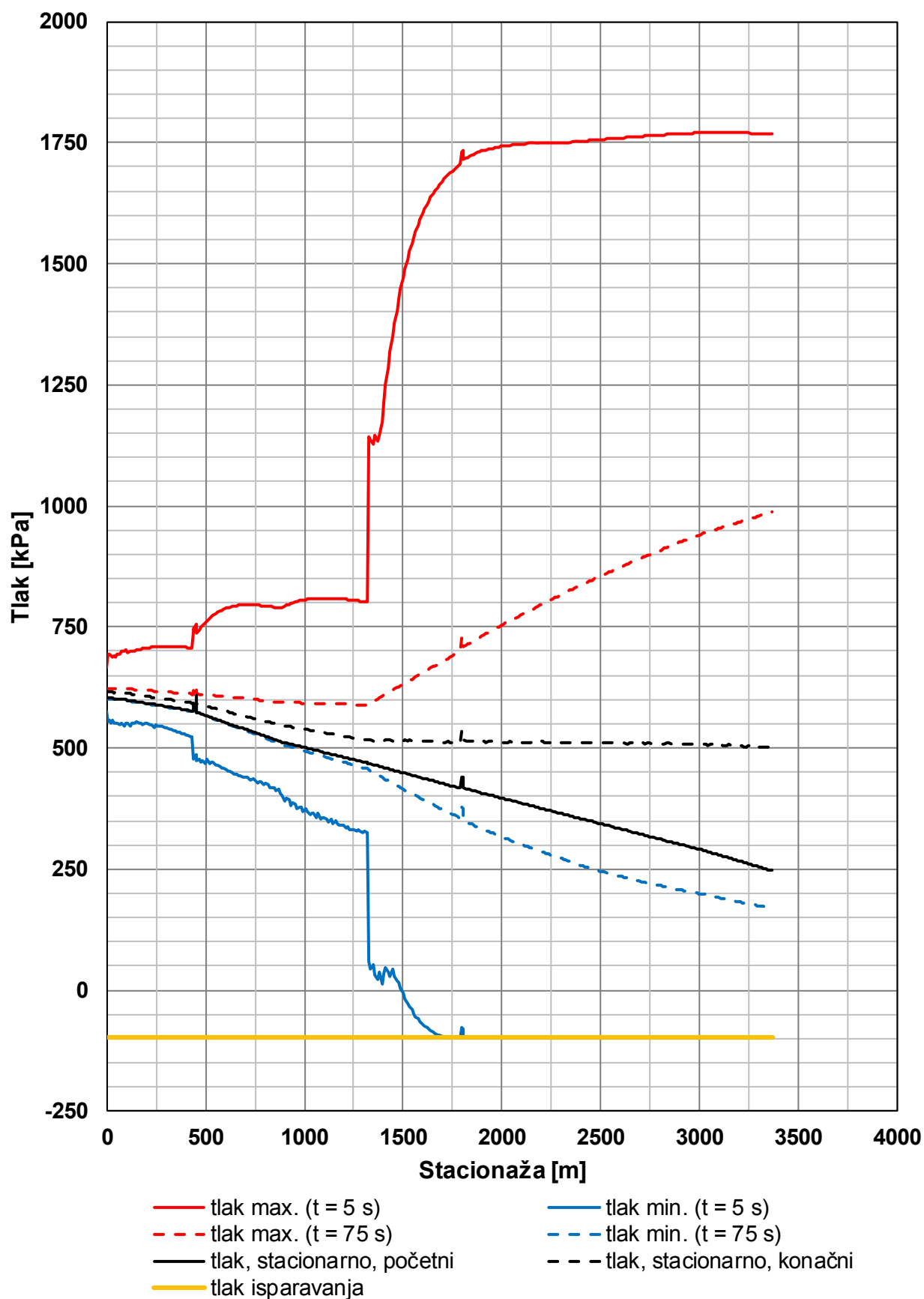
Vidljivo je da je pri kratkom vremenu zatvaranja zatvarača u cjevovodu javljaju ekstremno visoki tlakovi (za hidrant CP-03 čak i preko 20 bar) što nije prihvatljivo.

Zatvaranje zatvarača na hidrantu L1-09 u vremenu ne kraćem od 75 sekundi odnosno na hidrantu CP-03 u vremenu ne kraćem od 25 sekundi rezultira tlakovima do 10 bar što je prihvatljivo.

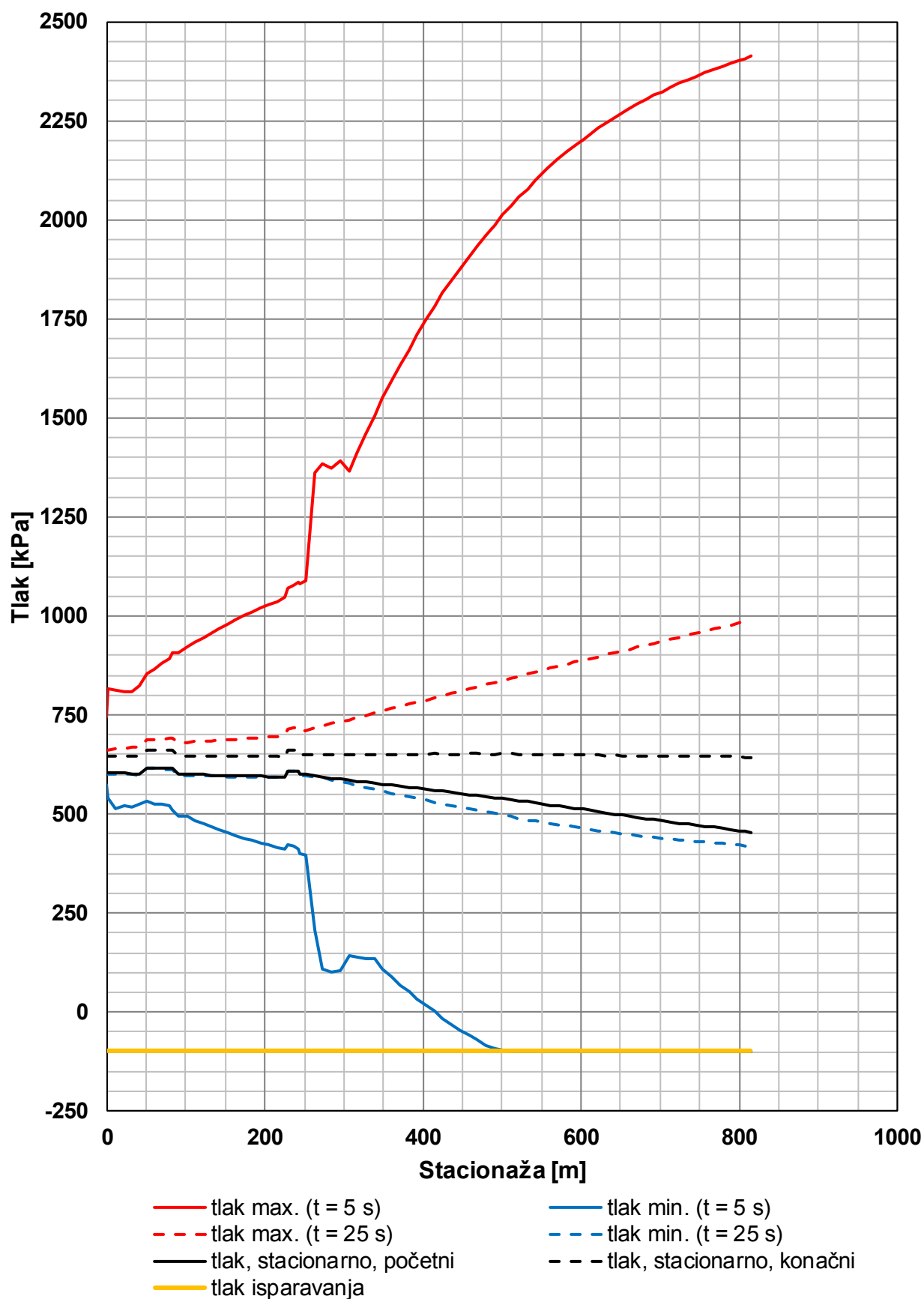


Na sl. 4.2.4 i sl. 4.2.5 prikazana je promjena tlaka i protoka u vremenu na hidrantu L1-09 odnosno neposredno nizvodno od crpki u crpnoj stanici prilikom zatvaranja zasuna na hidrantu L1-09 tijekom 75 sekundi prema linearnom zakonu.

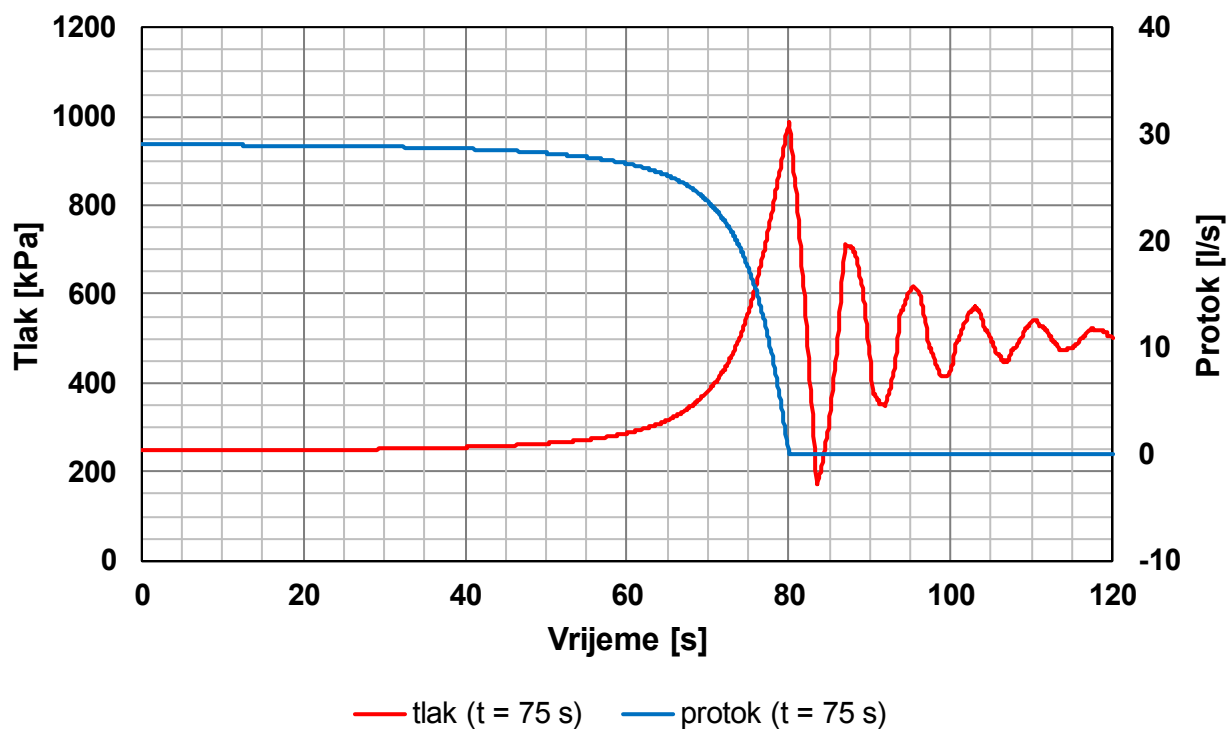
Na sl. 4.2.6 i sl. 4.2.7 prikazana je promjena tlaka i protoka u vremenu na hidrantu CP-03 odnosno neposredno nizvodno od crpki u crpnoj stanici prilikom zatvaranja zasuna na hidrantu CP-03 tijekom 25 sekundi prema linearnom zakonu.



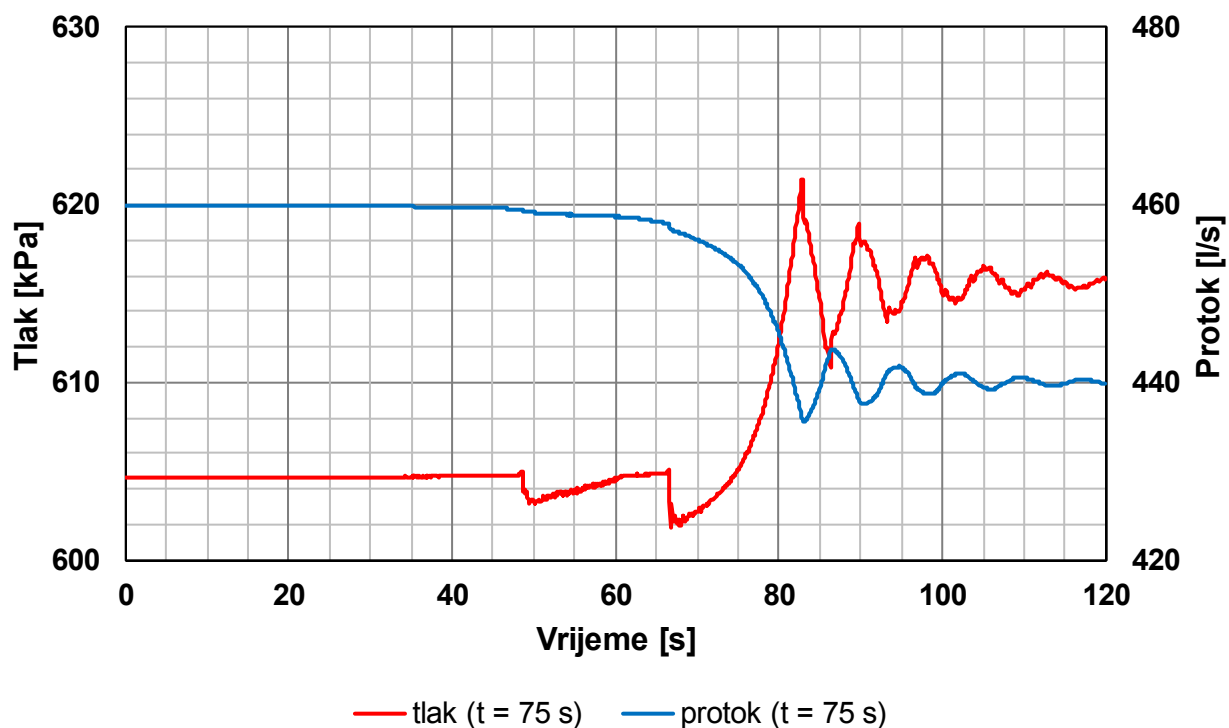
sl. 4.2.2 Uzdužni profil razvodnog tlačnog cjevovoda od crpne stanice do hidranta L1-09, anvelope tlaka u cjevovodu pri zatvaranju zasuna na hidrantu L1-09



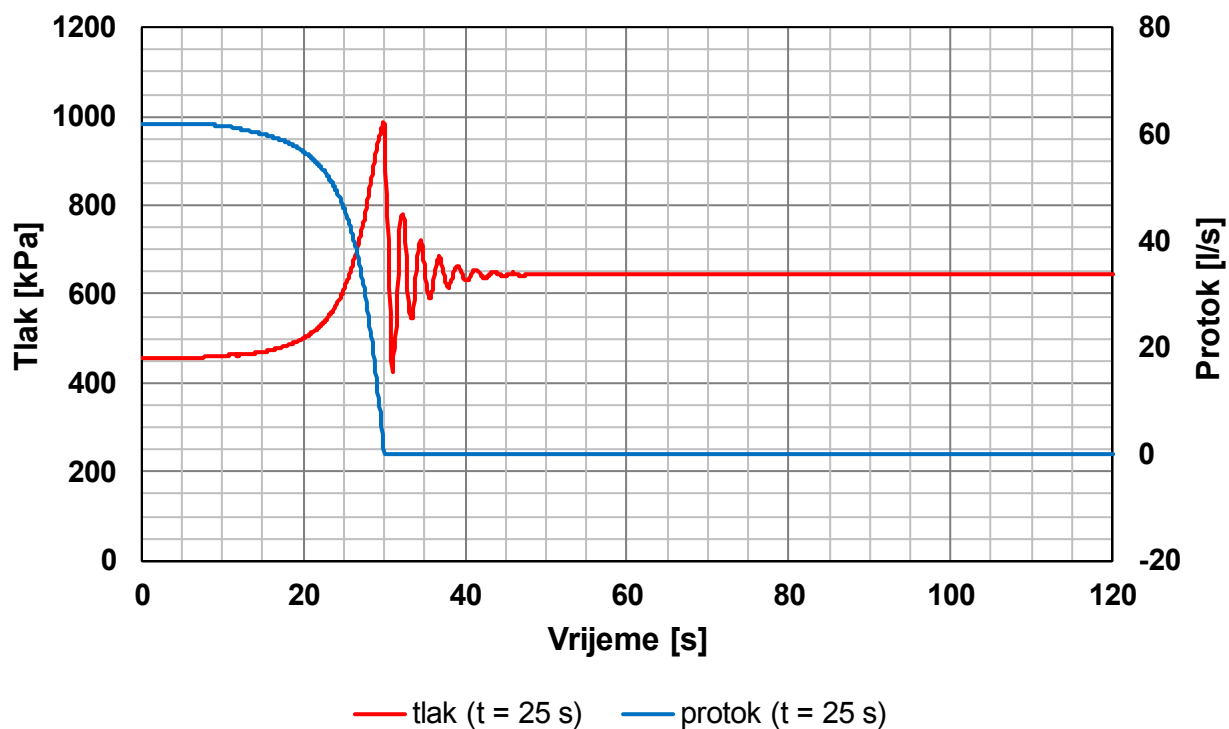
sl. 4.2.3 Uzdužni profil razvodnog tlačnog cjevovoda od crpne stanice do hidranta CP-03, anvelope tlaka u cjevovodu pri zatvaranju zasuna na hidrantu CP-03



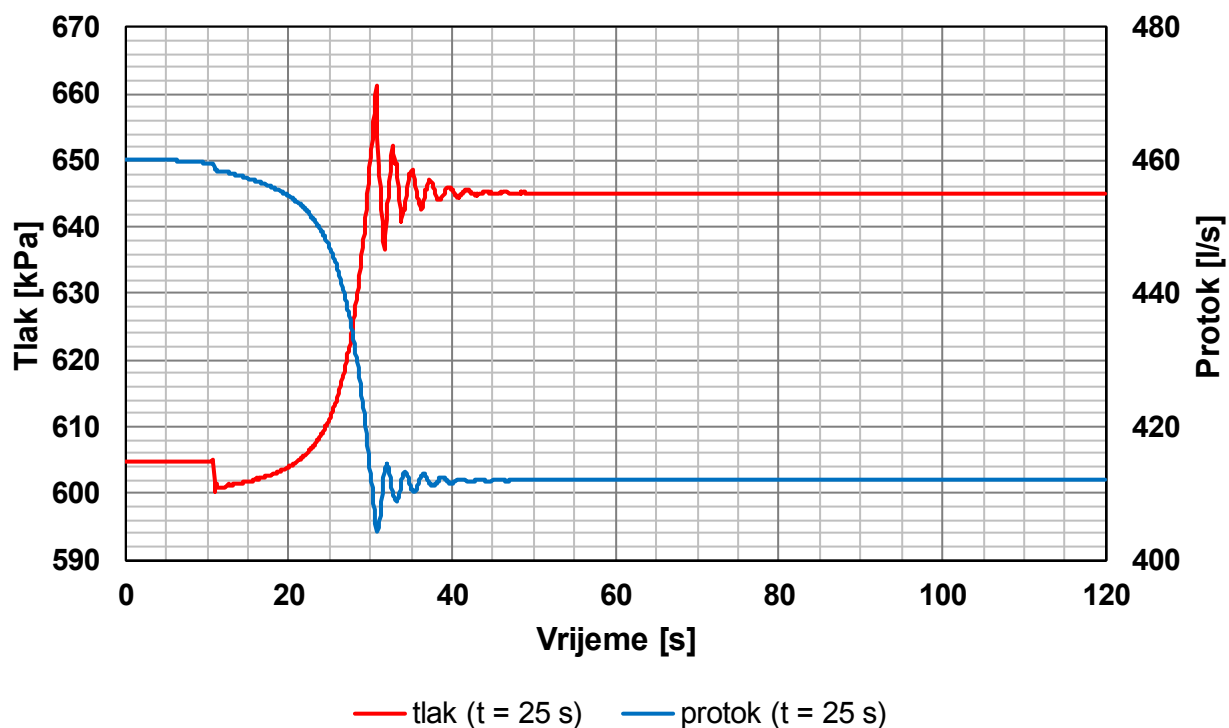
sl. 4.2.4 Promjena tlaka i protoka u vremenu na hidrantu L1-09 prilikom zatvaranja zasuna na hidrantu L1-09 za 75 s prema linearnom zakonu



sl. 4.2.5 Promjena tlaka i protoka u vremenu neposredno nizvodno od crpki u crpnoj stanici prilikom zatvaranja zasuna na hidrantu L1-09 za 75 s prema linearnom zakonu



sl. 4.2.6 Promjena tlaka i protoka u vremenu na hidrantu CP-03 prilikom zatvaranja zasuna na hidrantu CP-03 za 25 s prema linearnom zakonu



sl. 4.2.7 Promjena tlaka i protoka u vremenu neposredno nizvodno od crpki u crpnoj stanici prilikom zatvaranja zasuna na hidrantu CP-03 za 25 s prema linearnom zakonu

4.2.3 Ispad crpki iz pogona

Provjera ispravnosti odabira zaštitne opreme hidrauličkih elemenata sustava navodnjavanja (tlačne posude u crpnoj stanici i odzračno-dozračnih ventila na razvodnom tlačnom cjevovodu) provedena je za najnepovoljniji slučaj – ispad crpki iz pogona kada one rade u punom kapacitetu.

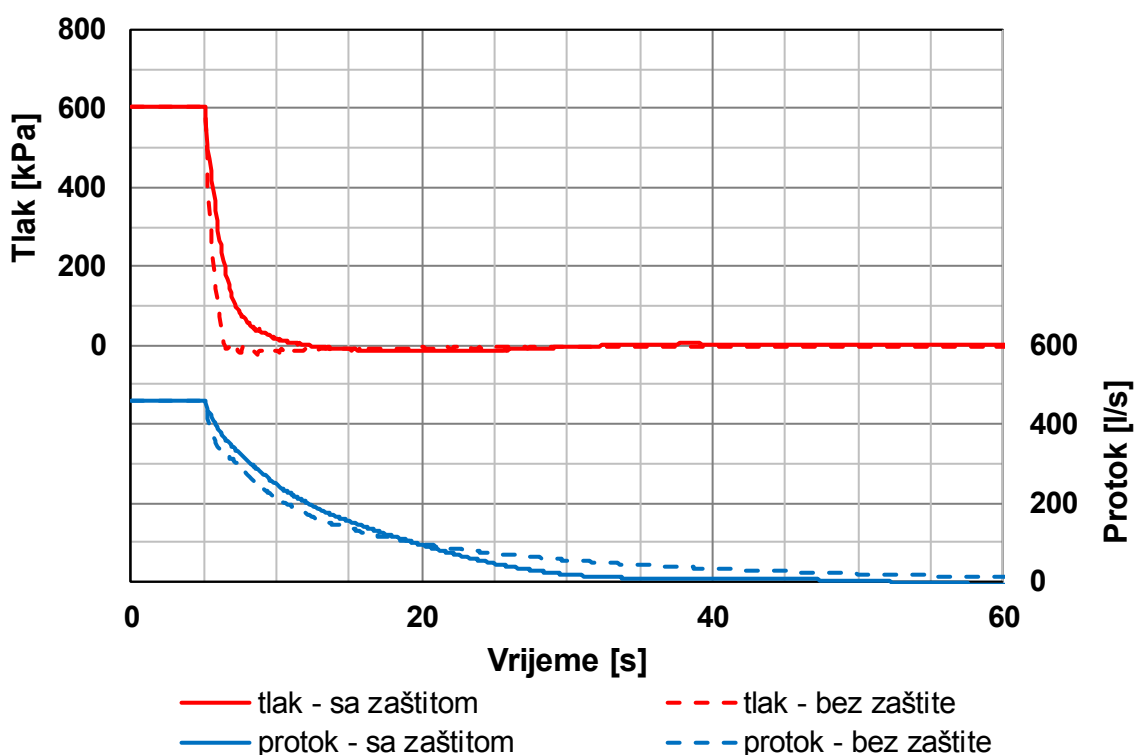
Provedene su simulacije ispada crpki iz pogona u petoj sekundi i to u dva scenarija:

1. sustav nije zaštićen te
2. sustav je zaštićen tlačnom posudom i odzračno-dozračnim ventilima na konveksnim lomovima razvodnog tlačnog cjevovoda.

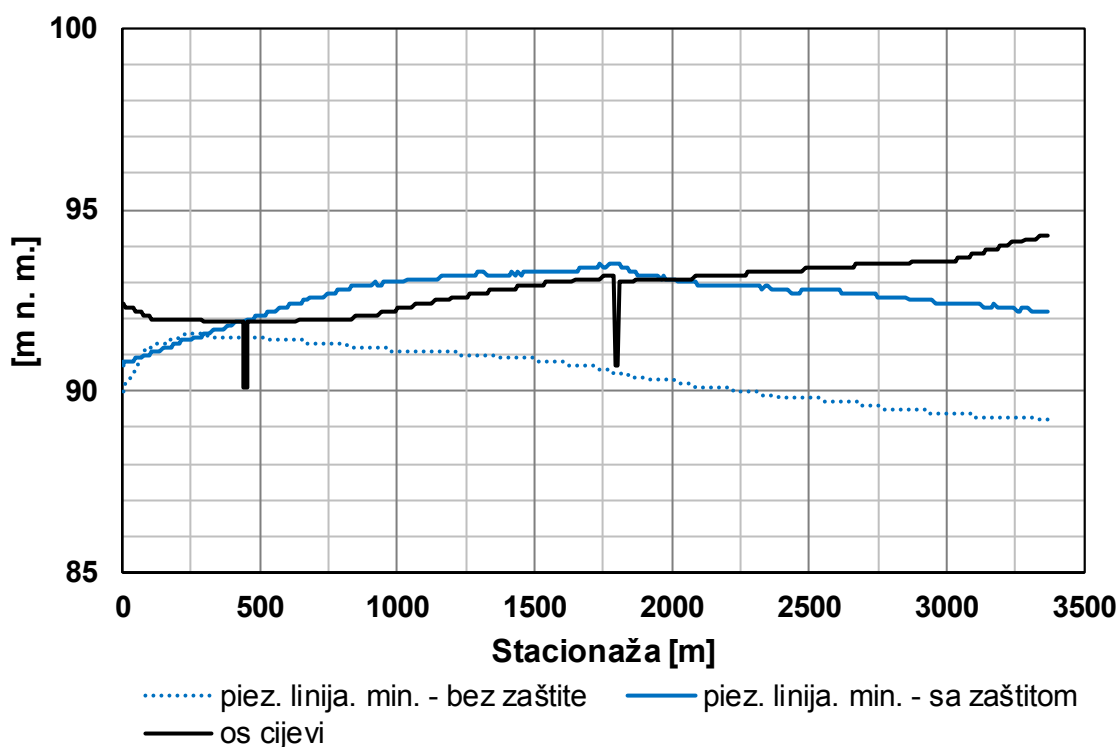
Višestrukim simulacijama sustava sa zaštitom dimenzionirana je tlačna posuda u crpnoj stanici. Njezin volumen iznosi $V_{\text{tot}} = 3000 \text{ l}$, a početni volumen zraka u njoj je $V_{\text{air}} = 300 \text{ l}$. Zrak je stlačen na radni tlak mreže.

Na sl. 4.2.9 vidljivo je da će se u slučaju ispada crpki iz pogona u cjevovodu javiti tlakovi manji od atmosferskog pri čemu dolazi do prekida strujanja u cjevovodu, što nije dopustivo. Na istim je slikama također vidljivo da će se, kada je hidraulički sustav zaštićen tlačnom posudom, izbjeći pojava preniskih tlakova.

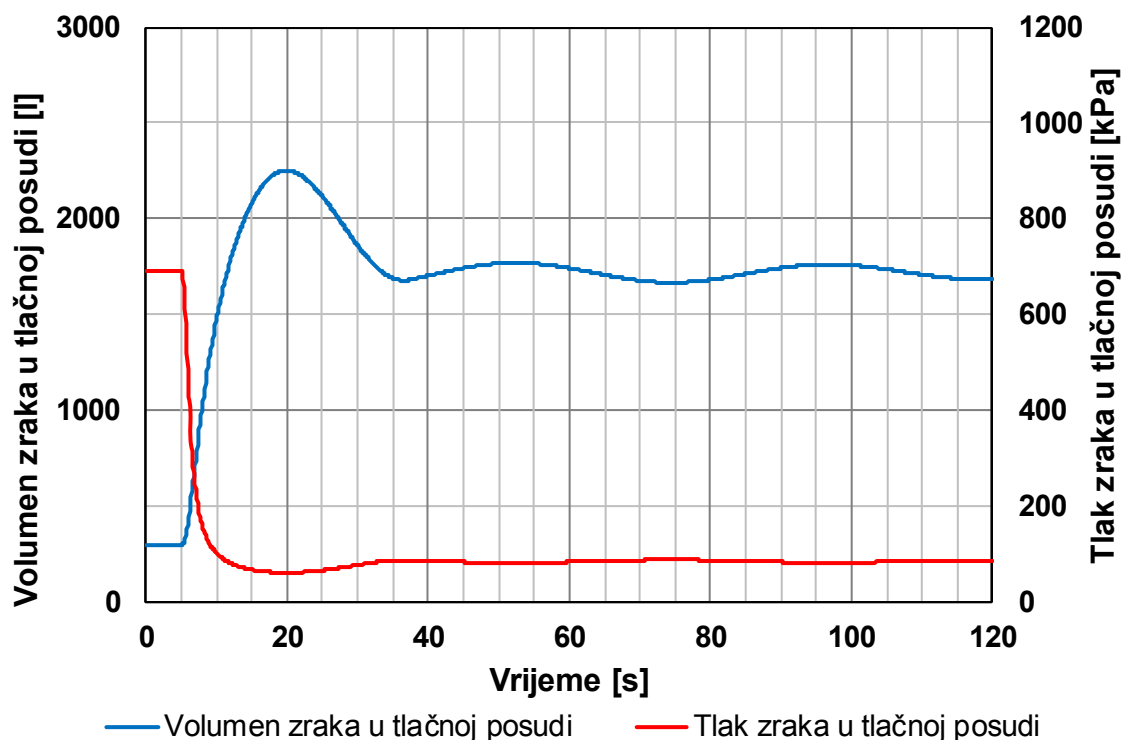
Na sl. 4.2.8 prikazana je promjena tlaka i protoka u vremenu neposredno nizvodno od crpki u crpnoj stanici prilikom ispada crpki iz pogona, sa i bez zaštite, a na sl. 4.2.10 promjena volumena zraka u tlačnoj posudi u vremenu prilikom ispada crpki iz pogona.



sl. 4.2.8 Promjena tlaka i protoka u vremenu neposredno nizvodno od crpki u crpnoj stanici prilikom ispada crpki iz pogona, sa i bez zaštite



sl. 4.2.9 Uzdužni profil razvodnog tlačnog cjevovoda od crpne stanice do hidranta H70, anvelope tlaka u cjevovodu pri ispadu crpki iz pogona, sa i bez zaštite



sl. 4.2.10 Promjena volumena zraka i tlaka zraka u tlačnoj posudi u vremenu prilikom ispada crpki iz pogona



4.2.4 Zaključak

Matematički model hidrauličkog sustava sustava navodnjavanja Budimci – Krndija pokazao je da će se hidrauličke prijelazne pojave javiti:

1. u slučaju zatvaranja zasuna na hidrantima i da će pritom doći do povećanja tlaka u cjevovodu. Tlak će svoje maksimume imati upravo na mjestu samog zasuna koji se zatvara, a u slučaju trenutnog zatvaranja i na drugim dijelovima cjevovoda i
2. u slučaju ispada crpki iz pogona te da će se pritom u hidrauličkom sustavu javiti podtlak, a mjesto širenja valne fronte jesu crpke u crpnoj stanici.

Sustav se od neželjenih pojava prijelaznih stanja štiti na sljedeći način:

1. Da bi se izbjegao (pozitivni) hidraulički udar zasunima na hidrantima treba rukovati postupno, tj. oni se trebaju zatvarati usporeno u trajanju ne kraćem od 75 sekundi s linearnim režimom zatvaranja ili povoljnijim.
Pod „povoljnijim režimom zatvaranja“ zasuna na hidrantu podrazumijeva se ili zatvaranje koje traje dulje od preporučenoga ili višestupanjsko zatvaranje pri kojem će se, pri kraju zatvaranja, zasun zatvarati usporeno. Primjerice, provedena je simulacija dvostupanjskog zatvaranja tijekom 25 sekundi tako da se tijekom prvih 10 sekundi zasun zatvori 80%, a tijekom narednih 15 sekundi zasun zatvori do kraja. Takav režim zatvaranja zasuna neće uzrokovati tlakove u sustavu veće od 10 bar.
2. Sustav je od (negativnog) hidrauličkog udara (podtlaka) štiti tlačnom posudom u crpnoj stanici i odzračno-dozračnim ventilima na razvodnom tlačnom cjevovodu.

Projektant:

Sandro Štefanac, mag. ing. aedif.





Investitor : OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina : SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Dio građevine : TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine : Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije : Glavni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA
BUDIMCI - KRNDIJA

Knjiga/mapa : TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK
ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA - GRAĐEVINSKI
DIO

Prilog 005 : STATIČKI PRORAČUN

Projektant : Martin Arežina, mag.ing.aedif.

Suradnik :

Kontrolirao : Robert Alar, dipl.ing.građ.



SADRŽAJ:

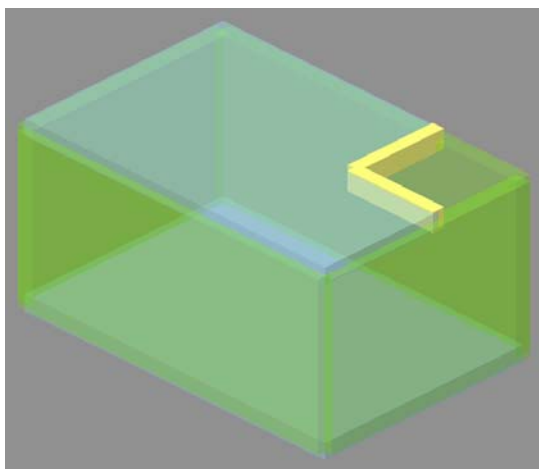
5.1	STATIČKI PRORAČUN KARAKTERISTIČNOG OKNA	3
5.1.1	Proračunski model.....	3
5.1.2	Analiza opterećenja	4
5.1.3	Kontrola uzgona	10
5.1.4	Ulazni podaci o konstrukciji	11
5.1.5	Dimenzioniranje temeljne ploče	12
5.1.6	Dimenzioniranje stropne ploče	16
5.1.7	Dimenzioniranje zidova	19



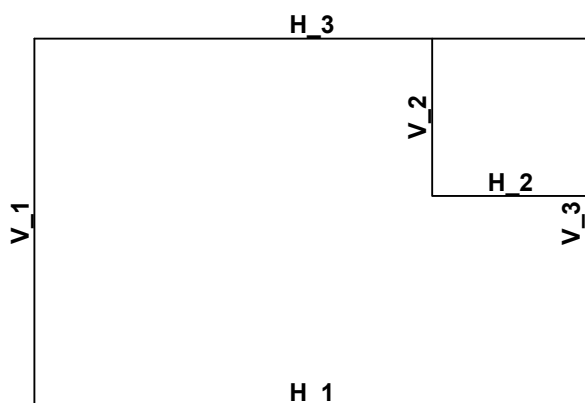
5.1 STATIČKI PRORAČUN KARAKTERISTIČNOG OKNA

5.1.1 Proračunski model

Na cjevovodu je predviđeno 31 okno dovoljno prostrano da je u njima moguće izvoditi radove na održavanju i montaži opreme. Ovisno o veličini opreme koja je smještena u pojedinom oknu i potrebnoj dubini ukapanja cjevovoda određeno je sedam glavnih tipova zasunskih okana. Statički proračun je proveden za okno tip I, tlocrtnih dimenzija 4,8 x 3,0 m i visine 2,1 m. Nacrt okna tip I dan je u prilogu 501.



Slika 1 3D prikaz konstrukcije



Slika 2 Prikaz dispozicije okvira



5.1.2 Analiza opterećenja

Proračun građevine proveden je metodom konačnih elemenata pomoću programskog paketa Tower 6.

Proračun je proveden sa slijedećim osnovnim opterećenjima:

1	Vlastita težina (g)
2	Prometno
3	Bočni pritisak od vozila 1
4	Bočni pritisak od vozila 2
5	Pritisak tla na bočne zidove
6	Pritisak tla na bočne zidove + tlak vode

7	Komb.: 1,35x I+1,5xII+1,35xV
8	Komb.: 1,35x I+1,5xII+1,35xIII+1.5IV+1,35V
9	Komb.: 1,35x I+1,5xII+1,35VI
10	Komb.: I+II
11	Komb.: I+II+V
12	Komb.: I+II+III+IV+V
13	Komb.: I+II+VI
14	Komb.: I+V
15	Komb.: I+VI

Kombinacije opterećenja izvode se iz osnovne formule:

a) za granično stanje nosivosti (GSN): $\sum \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_Q \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

b) za granično stanje uporabivosti (GSU): $\sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Mjerodavna opterećenja za dimenzioniranje reznih sila prema graničnom stanju nosivosti su kombinacije opterećenja 7 - 9. Za pomake i progibe konstrukcije, te za naprezanja tla, slijeganja i provjeru na uzgon mjerodavna opterećenja za dimenzioniranje prema graničnom stanju uporabivosti su kombinacije opterećenja 10 - 15.

Proračun je proveden u skladu s EUROCODE propisima.



I. Vlastita težina konstrukcije

Vlastitu težinu konstrukcije software proračunava automatski iz podataka o dimenzijama elemenata i zapremine težine armiranog betona ($\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$).

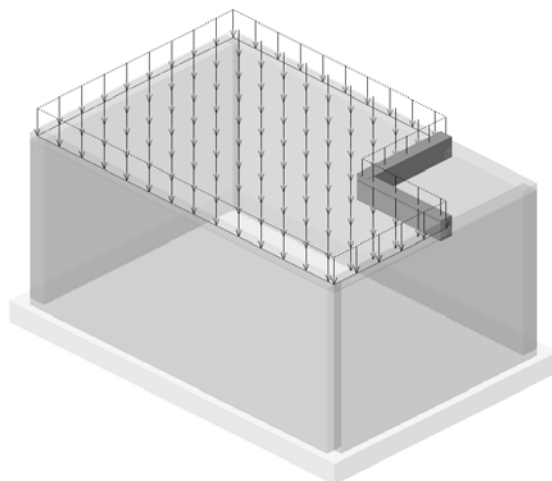
II. Korisno opterećenje

Opterećenje na AB stropnu ploču

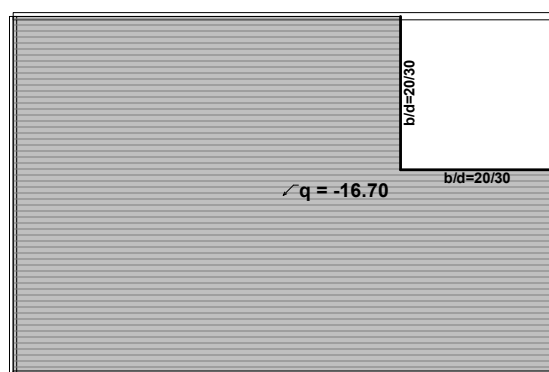
- teško vozilo SLW-300
..... **16,7 kN/m²**

Zadano je opterećenje tipskog vozila SLW-300 (6 kotača na tri osovine, opterećenje po svakom kotaču iznosi 50 kN), i to u obliku zamjenjujućeg jednoliko raspoređenog opterećenja na stropnu ploču u iznosu **$q = 16,7 \text{ kN/m}^2$**

Opt. 2: Prometno



Izometrija
Opt. 2: Prometno



Nivo: [2.55 m]

Slika 13 Korisno opterećenje na stropnu ploču



Pritisak od teškog vozila na bočne zidove

Proračun je proveden sa slijedećim parametrima:

- zapreminska težina tla
..... $\gamma=19,0 \text{ kN/m}^3$
- kut unutrašnjeg trenja
..... $\varphi=35,0$
- unutrašnja kohezija
..... $c=0$

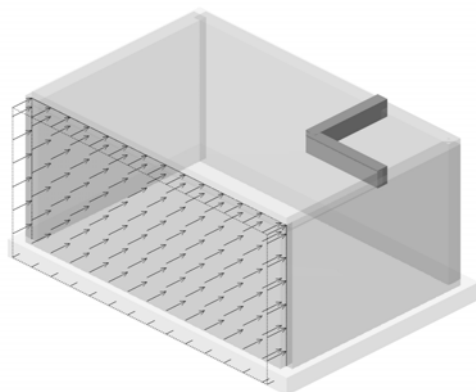
Koeficijent tlaka mirovanja

$$K_0 = 1 - \sin \varphi$$

$$K_0 = 0,426$$

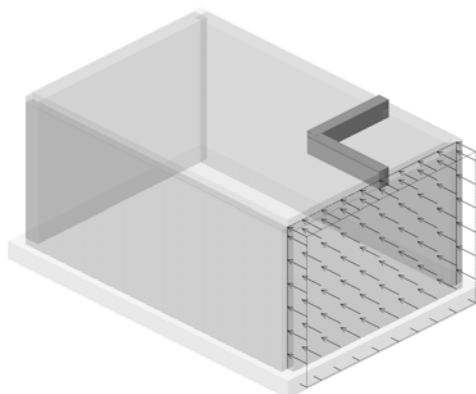
$$Q_v = q \cdot K_0 = 16,7 \cdot 0,426 = 7,11 \text{ kN/m}^2$$

Opt. 3: Bočni pritisak od vozila 1



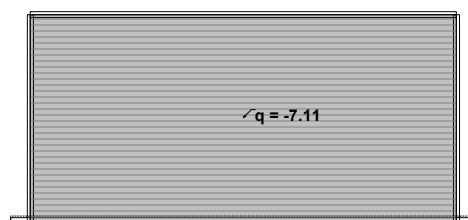
Izometrija

Opt. 4: Bočni pritisak od vozila 2



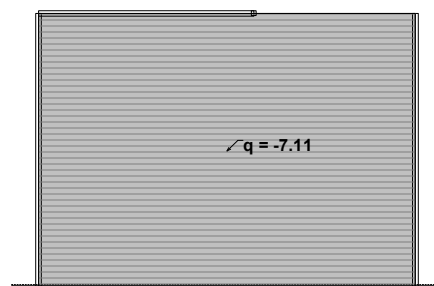
Izometrija

Opt. 3: Bočni pritisak od vozila 1



Okvir: H_1

Opt. 4: Bočni pritisak od vozila 2



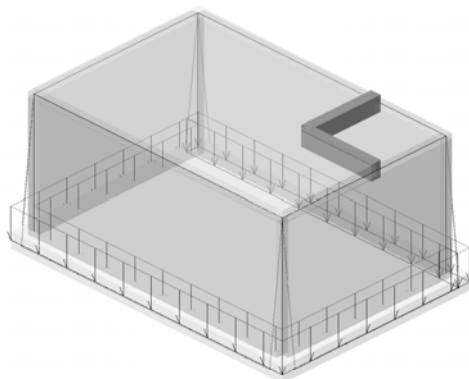
Okvir: V_3

Slika 14 Opterećenje od teškog vozila na zidove konstrukcije



III. Pritisak tla na bočne zidove

Opt. 5: Pritisak tla na bočne zidove



Izometrija

Slika 35 Opterećenje od tlaka mirovanja na zidove konstrukcije - izometrija

Koeficijent tlaka mirovanja:

$$K_0 = 1 - \sin \varphi$$

$$K_0 = 0,426$$

Pritisak tla na bočne zidove:

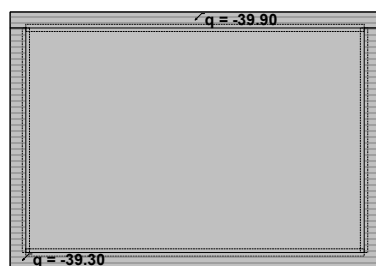
$$h_1 = 2,1 \text{ m}$$

$$P_{tla1} = \gamma_{tla} \cdot h_1 \cdot K_0 = 19 \cdot 2,1 \cdot 0,426 = 17,00 \text{ kN/m}^2$$

Opterećenje na AB istake temeljne ploče:

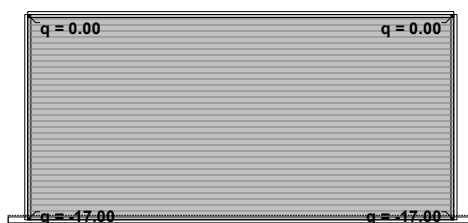
$$G_{tla1} = \gamma_{tla} \cdot h_1 = 19 \cdot 2,1 = 39,90 \text{ kN/m}^2$$

Opt. 5: Pritisak tla na bočne zidove



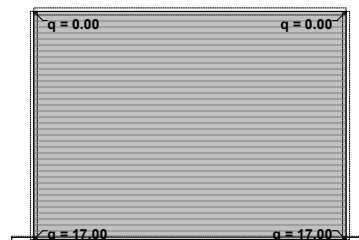
Nivo: -4.85 [0.00 m]

Opt. 5: Pritisak tla na bočne zidove



Okvir: H_1

Opt. 5: Pritisak tla na bočne zidove



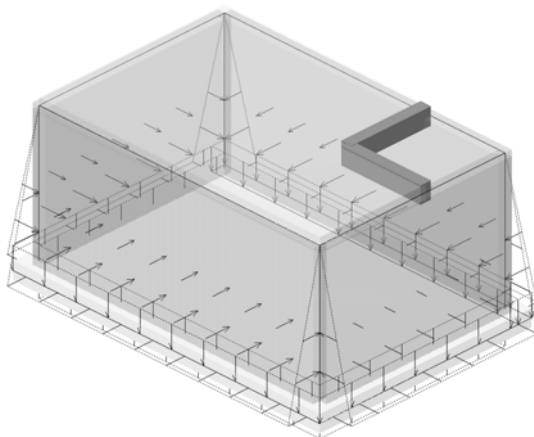
Okvir: V_1

Slika 46 Opterećenje od tlaka mirovanja na zidove konstrukcije



IV. Pritiska tla olakšanog vodom na bočne zidove + podzemna voda

Opt. 6: Pritisak tla na bočne zidove + tlak vode



Izometrija

Slika 17

Opterećenje od tla olakšanog vodom na konstrukciju - izometrija

U ovom slučaju opterećenja uzet će se u obzir ekstremni slučaj opterećenja s podzemnom vodom u razini kote terena.

– Proračun je proveden sa slijedećim parametrima:

.....	zapreminska težina tla
.....	$\gamma_{tla}=19,0 \text{ kN/m}^3$
.....	zapreminska težina tla
olakšanog vodom	$\gamma_1=9,0 \text{ kN/m}^3$
.....	kut unutrašnjeg trenja
.....	$\varphi=35,0$
.....	unutrašnja kohezija
.....	$c=0$
.....	spec. težina vode
.....	$\gamma_w=10,0 \text{ kN/m}^3$

Koeficijent tlaka mirovanja:

$$K_0 = 1 - \sin \varphi$$

$$K_0 = 0,425$$

Zapreminska težina tla olakšanog vodom:

$$\gamma_1 = \gamma_{tla} - \gamma_w = 19 - 10,0 = 9,0 \text{ kN/m}^3$$

Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove :

$$h_1 = 2,1 \text{ m}$$

$$P_{a1} = \gamma_1 \cdot h_1 \cdot K_0 = 9 \cdot 2,1 \cdot 0,425 = 8,05 \text{ kN/m}^2$$

Pritisak tla olakšanog vodom na AB istake temeljne ploče:

$$G_{tla1} = \gamma_{tla} \cdot h_1 = 9 \cdot 2,1 = 18,90 \text{ kN/m}^2$$



Hidrostatski tlak na bočne zidove:

$$h_0 = 0,0 \text{ m}$$

$$h_1 = 2,1 \text{ m}$$

$$W_0 = \gamma_w \cdot h_0 = 10 \cdot 0 = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$W_1 = \gamma_w \cdot h_1 = 10 \cdot 2,1 = 21,0 \text{ kN/m}^2$$

Uzgon na temeljnu ploču:

$$h_1 = 2,1 \text{ m}$$

$$U = \gamma_w \cdot h_1 = 10 \cdot 2,1 = 21,0 \text{ kN/m}^2$$

Uzgon na AB istake temeljne ploče:

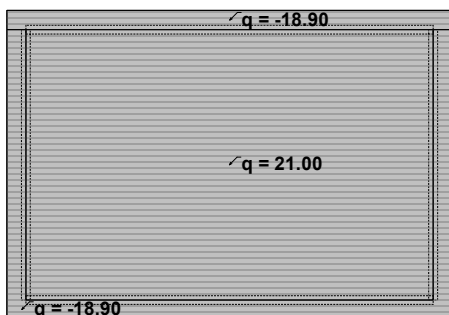
$$h_2 = 0,30 \text{ m}$$

$$U = \gamma_w \cdot h_2 = 10 \cdot 0,30 = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove + hidrostatski tlak

$$P_{UX,1} = P_{s1} + W_1 = 8,05 + 21,0 = 29,05 \text{ kN/m}^2$$

Opt. 6: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove



Nivo: -4.85 [0.00 m]

Opt. 6: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove



Okvir: H_1

Opt. 6: Pritisak tla olakšanog vodom na bočne zidove



Okvir: V_1



5.1.3 Kontrola uzgona

Za provjeru uzgona prelijevnog okna odabran je ekstreman slučaj opterećenja kada je razina vode u razini kote terena.

Kontrola stabilnosti na uzgon provedena je u skladu s HRN EN 1997-1:2012 prema točki 2.4.7.4 Postupak provjere i parcijalni koeficijenti za izdizanje.

- Težina AB konstrukcije ($\text{ukupni volumen betona konstrukcije} \cdot \gamma_{\text{betona}}$)

$$R_{\text{beton}} = (2 \cdot 4,8 \cdot 2,1 \cdot 0,25 + 2 \cdot 3,0 \cdot 2,1 \cdot 0,25 + 4,8 \cdot 3,0 \cdot 0,25 + 5,3 \cdot 3,5 \cdot 0,3) \cdot 25$$
$$R_{\text{beton}} = 433,88 \text{ kN}$$

- Težina zemlje olakšane vodom na AB istake

$$R_{\text{zemlja}} = (5,3 \cdot 3,5 - 4,8 \cdot 3,0) \cdot 2,1 \cdot 9 = 78,44 \text{ kN}$$

- Sila uzgona na temeljnu ploču

$$U_1 = 5,3 \cdot 3,5 \cdot 2,1 \cdot 10 = 389,55 \text{ kN}$$

- Sila uzgona na AB istake

$$U_2 = (5,3 \cdot 3,5 - 4,8 \cdot 3,0) \cdot 0,3 \cdot 10 = 12,45 \text{ kN}$$

- Koeficijent uzgona

$$k_u = \frac{R_{\text{beton}} + R_{\text{zemlja}}}{U_1 + U_2} = \frac{433,88 + 78,44}{389,55 + 12,45} = 1,27 > k_{u\text{dop}} = 1,00$$

Zaključak:

Kontrola stabilnosti na uzgon ZADOVOLJAVA.



5.1.4 Ulazni podaci o konstrukciji

Datoteka: Zasunsko okno.twp
Datum proračuna: 26.4.2017

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: 2941
Broj pločastih elemenata: 2172
Broj grednih elemenata: 16
Broj graničnih elemenata: 5832
Broj osnovnih slučajeva opterećenja: 6
Broj kombinacija opterećenja: 9

Jedinice mjera

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

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m ²]	μ	γ[kN/m ³]	αt[1/C]	Em[kN/m ²]	μm
1	Beton C25/30	3.150e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.150e+7	0.20
2	Beton C25/30	3.000e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.000e+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>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih ležajeva

Set	K,R1	K,R2	K,R3
	1.000e+10	1.000e+10	4.000e+3

Setovi greda

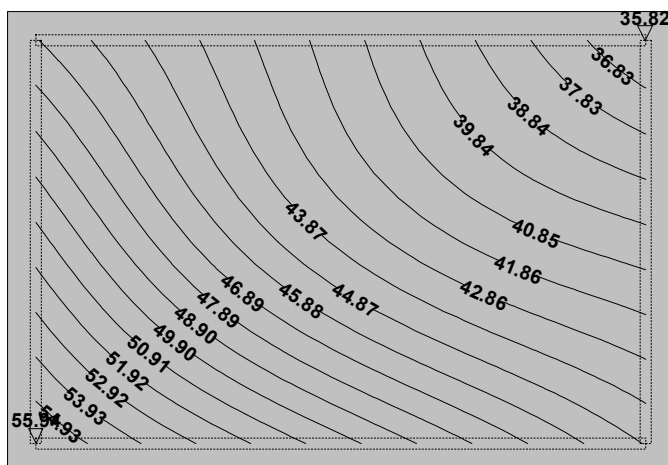
Set: 1 Presjek: b/d=20/30, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - Beton C25/30	6.000e-2	5.000e-2	5.000e-2	4.695e-4	2.000e-4	4.500e-4

5.1.5 Dimenzioniranje temeljne ploče

5.1.5.1 Naprezanja i slijeganja u temeljnom tlu

Opt. 10: I+II



Nivo: -4.85 [0.00 m]

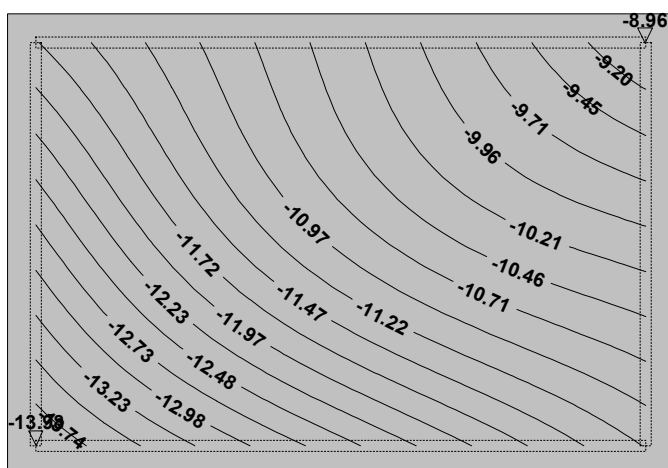
Utjecaji u pov. ležaju: max σ, tla = 55.94 / min σ, tla = 35.82 kN/m²

Slika 19 Naprezanja u temeljnom tlu σ, tla

Zaključak:

Naprezanja u temeljnom tlu manja su od dopuštenih naprezanja σ_{dop} = 200,0 kN/m²

Opt. 10: I+II



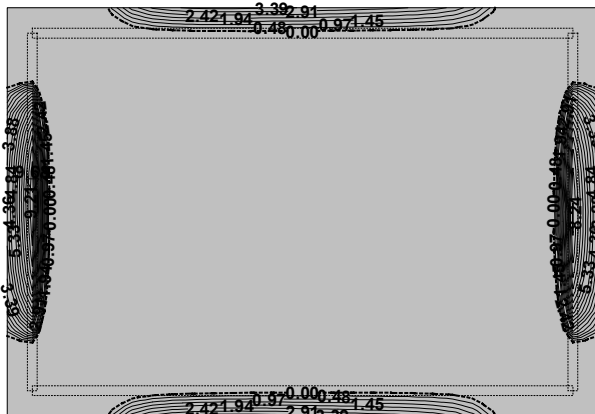
Nivo: -4.85 [0.00 m]

Utjecaji u pov. ležaju: max s, tla = -8.96 / min s, tla = -13.98 m / 1000

Slika 20 Slijeganja u temeljnom tlu zp

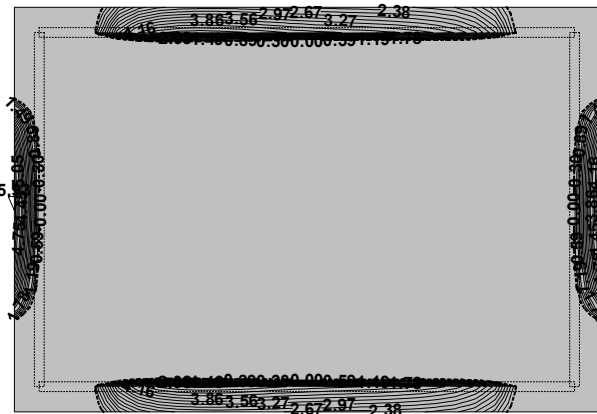
5.1.5.2 Dijagrami unutrašnjih sila temeljne ploče (M i T)

Opt. 16: [GSN] 7-9



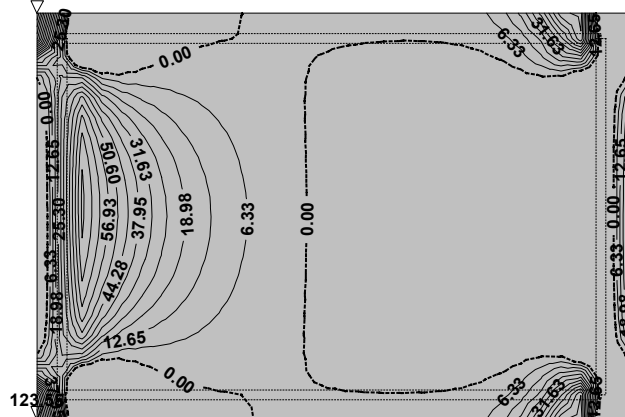
Nivo: -4.85 [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max Mx= 9.68 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 16: [GSN] 7-9



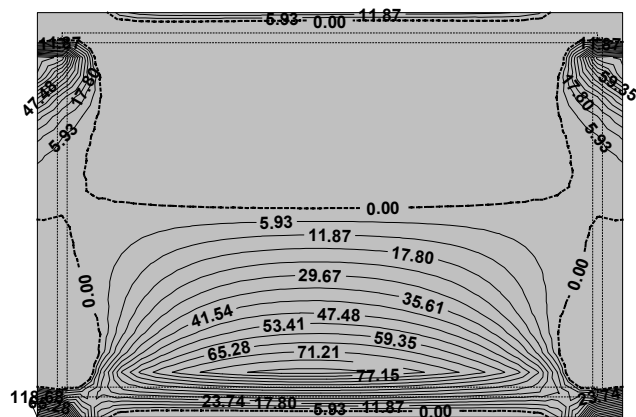
Nivo: -4.85 [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max My= 5.93 / min My= 0.00 kNm/m

Opt. 16: [GSN] 7-9
126.51



Nivo: -4.85 [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max Tz,x= 126.51 / min Tz,x= 0.00 kN/m

Opt. 16: [GSN] 7-9



Nivo: -4.85 [0.00 m]
Utjecaji u ploči: max Tz,y= 118.68 / min Tz,y= 0.00 kN/m

Slika 21

Dijagrami

unutrašnjih

sila

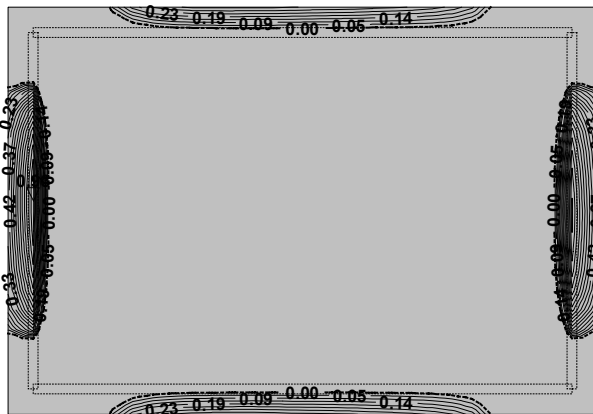
temeljne

ploče



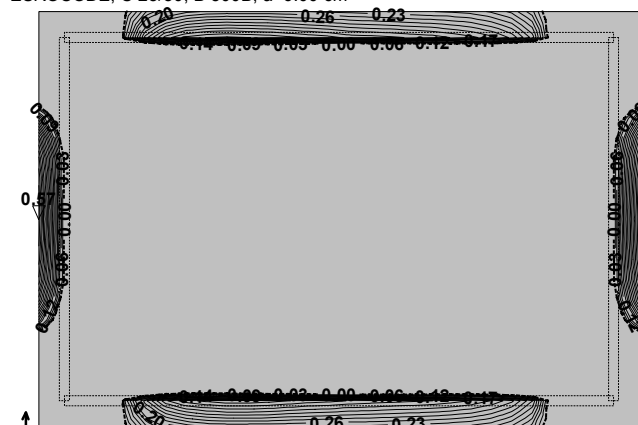
5.1.5.3 Prikaz i odabir armature temeljne ploče

Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm



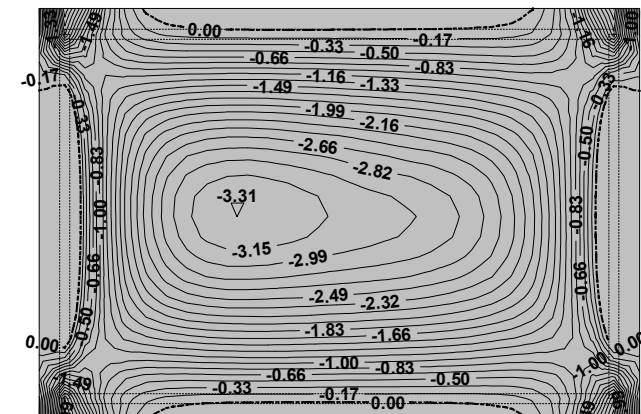
Nivo: -4.85 [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.93 cm2/m

Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm

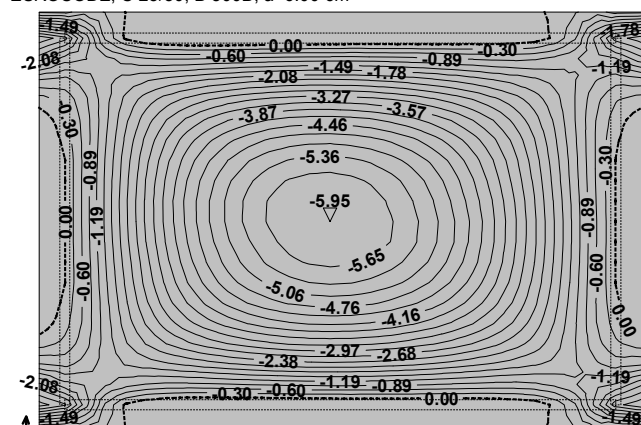


Nivo: -4.85 [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.57 cm2/m

Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm



Nivo: -4.85 [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -3.31 cm2/m
Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm



Nivo: -4.85 [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -5.95 cm2/m

Slika 22 Armatura gornje i donje zone temeljne ploče za smjer x i y



• Proračun min i max armature temeljne ploče d=30 cm

C30/37	$f_{ck} =$	30	N/mm ²	širina b =	100	cm
B 500B	$f_{yk} =$	50	kN/cm ²	visina h =	30	cm
	$f_{cd} = f_{ck} / 1.5 =$	20,00	N/mm ²	zašt. sloj c =	4,0	cm
	$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 =$	43,48	kN/cm ²	promjer armature $\phi =$	10	mm
				$d = h - c - \phi/2 =$	25	cm

Minimalna armatura ploča:

$$A_{s1,min} = 0,022 \frac{f_{ck}}{f_{yk}} bd = 3,30 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s1,min} = 0,6bd/f_{yk} = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s1,min} = 0,0015 bd = 3,75 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Maksimalna armatura ploča:

$$A_{s,max} = 0,04bd = 100,00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,max} = 0,310 \frac{f_{cd}}{f_{yd}} bd = 35,65 \text{ cm}^2/\text{m}$$

• Odabrana armatura temeljne ploče d=30 cm

Gornja zona:

Mreža $\phi - 524$

$$A_{s1,min}=3,75 \text{ cm}^2 \leq A_{s1,prov}=5,24 \text{ cm}^2 \leq A_{s1,max}=35,65 \text{ cm}^2$$

Donja zona:

Mreža $\phi - 524$

$$A_{s1,min}=3,75 \text{ cm}^2 \leq A_{s1,prov}=5,24 \text{ cm}^2 \leq A_{s1,max}=35,65 \text{ cm}^2$$

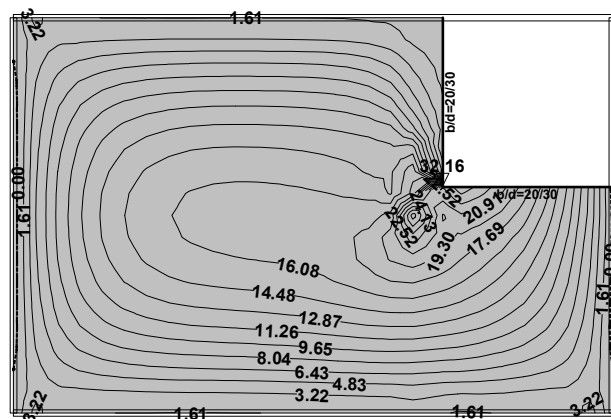
NAPOMENA:

Oko otvora i na mjestima lokalnih koncentracija naprezanja staviti dodatnu armaturu $\phi 14$ u uzdužnom i poprečnom smjeru.

5.1.6 Dimenzioniranje stropne ploče

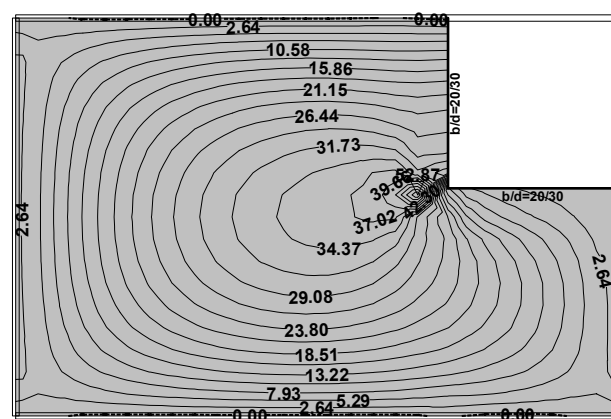
5.1.6.1 Dijagrami unutrašnjih sila stropne ploče (M i T)

Opt. 16: [GSN] 7-9

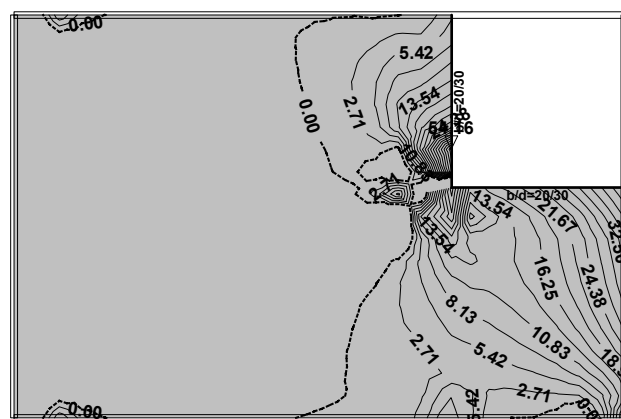


Nivo: [2.55 m]
Utjecaji u ploči: max $M_x = 32.16$ / min $M_x = 0.00$ kNm/m
Opt. 16: [GSN] 7-9

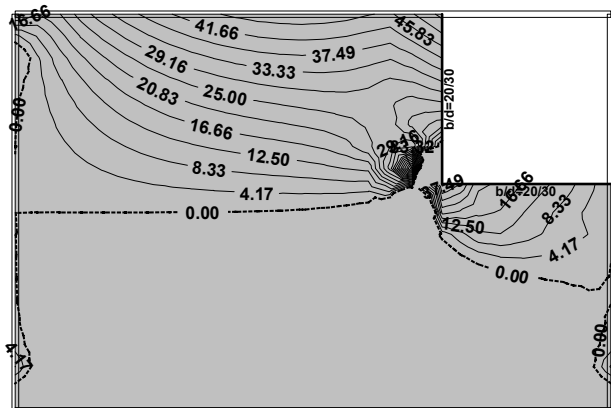
Opt. 16: [GSN] 7-9



Nivo: [2.55 m]
Utjecaji u ploči: max $M_y = 52.87$ / min $M_y = 0.00$ kNm/m
Opt. 16: [GSN] 7-9



Nivo: [2.55 m]
Utjecaji u ploči: max $T_{z,x} = 54.16$ / min $T_{z,x} = 0.00$ kN/m

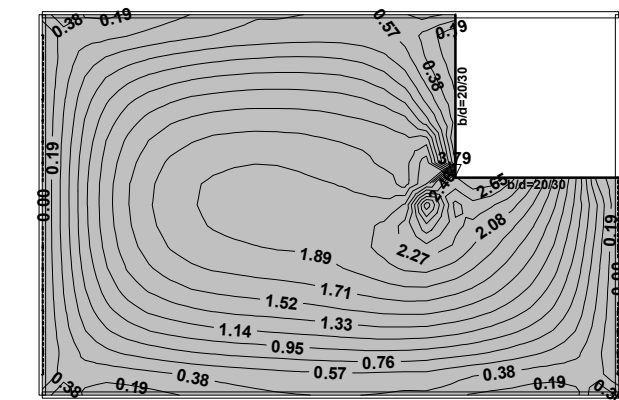


Nivo: [2.55 m]
Utjecaji u ploči: max $T_{z,y} = 83.32$ / min $T_{z,y} = 0.00$ kN/m

Slika 23 Dijagrami unutrašnjih sila stropne ploče $d=30$ cm

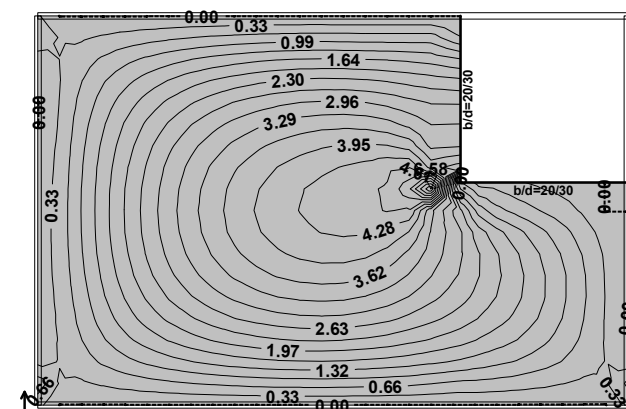
5.1.6.2 Prikaz i odabir armature stropne ploče

Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm



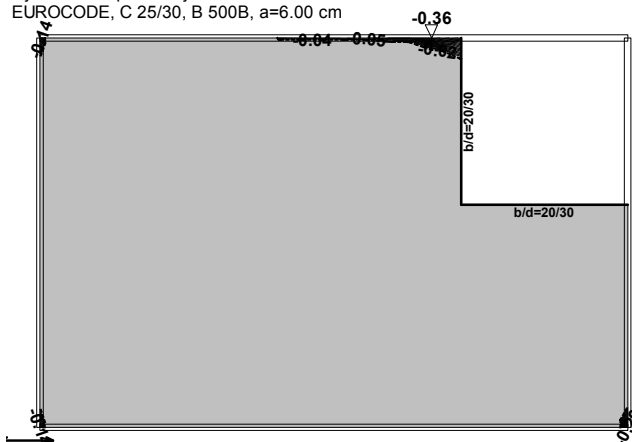
Nivo: [2.55 m]
Aa - d.zona - Pravic 1 - max Aa1,d= 3.79 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm



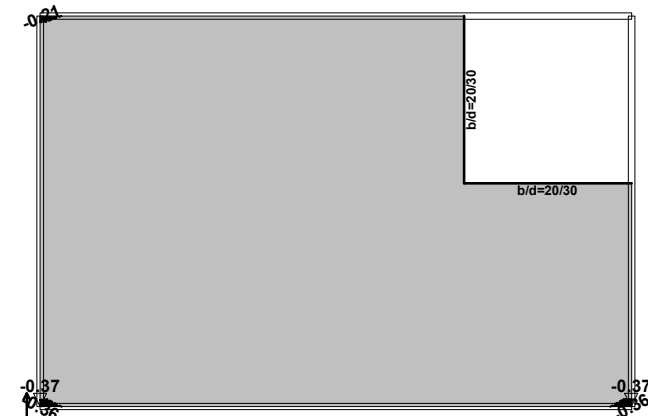
Nivo: [2.55 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa_{2,d} = 6.58 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm



Nivo: [2.55 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g = -0.36 cm²/m

Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm



Nivo: [2.55 m]
Aa - g.zona - Pravic 2 - max Aa2,g = -0.37 cm²/m

Slika 24 Prikaz armature gornje i donje zone stropne ploče d=30 cm za smjer x i y



• Proračun min i max armature stropne ploče d=25 cm

C30/37	$f_{ck} =$	30	N/mm ²	širina b =	100	cm
B 500B	$f_{yk} =$	50	kN/cm ²	visina h =	25	cm
	$f_{cd} = f_{ck} / 1.5 =$	20,00	N/mm ²	zašt. sloj c =	4,0	cm
	$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 =$	43,48	kN/cm ²	promjer armature $\phi =$	10	mm
				$d = h - c - \phi/2 =$	20	cm

Minimalna armatura ploča:

$$A_{s1,min} = 0,022 \frac{f_{ck}}{f_{yk}} bd = 2,64 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s1,min} = 0,6bd/f_{yk} = 2,40 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s1,min} = 0,0015 bd = 3,00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

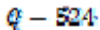
Maksimalna armatura ploča:

$$A_{s,max} = 0,04bd = 80,00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

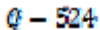
$$A_{s,max} = 0,310 \frac{f_{cd}}{f_{yd}} bd = 28,52 \text{ cm}^2/\text{m}$$

• Odabrana armatura stropne ploče d=25 cm

Gornja zona:

Mreža  $A_{s1,min}=3,00 \text{ cm}^2 \leq A_{s1,prov}=5,24 \text{ cm}^2 \leq A_{s1,max}=28,52 \text{ cm}^2$

Donja zona:

Mreža  $A_{s1,min}=3,00 \text{ cm}^2 \leq A_{s1,prov}=5,24 \text{ cm}^2 \leq A_{s1,max}=28,52 \text{ cm}^2$

NAPOMENA:

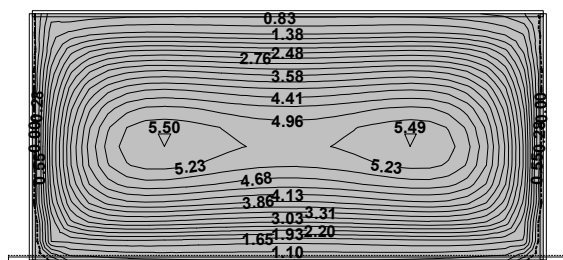
Okolo otvora i na mjestima lokalnih koncentracija naprezanja staviti dodatnu armaturu  u uzdužnom i poprečnom smjeru.



5.1.7 Dimenzioniranje zidova

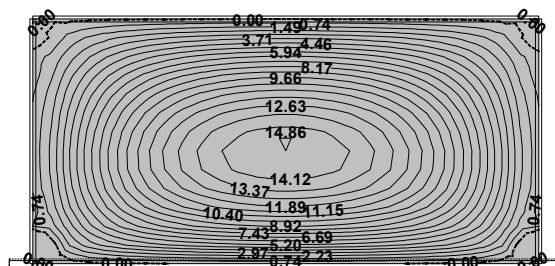
5.1.7.1 Dijagram unutrašnjih sila (M, T i N)

Opt. 16: [GSN] 7-9



Okvir: H_1
Utjecaji u ploči: max Mx= 5.50 / min Mx= 0.00 kNm/m

Opt. 16: [GSN] 7-9

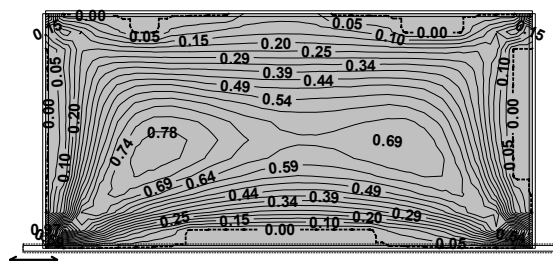


Okvir: H_1
Utjecaji u ploči: max My= 14.86 / min My= 0.00 kNm/m

Slika 25 Dijagrami unutrašnjih sila zida u ravnini H_1

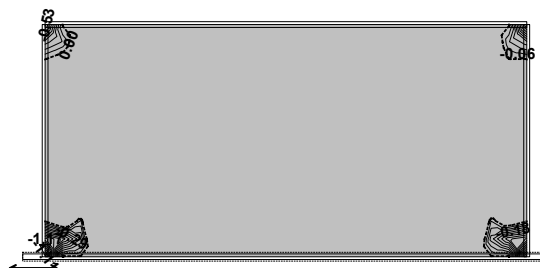
5.1.7.2 Prikaz i odabir armature zidova

Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm

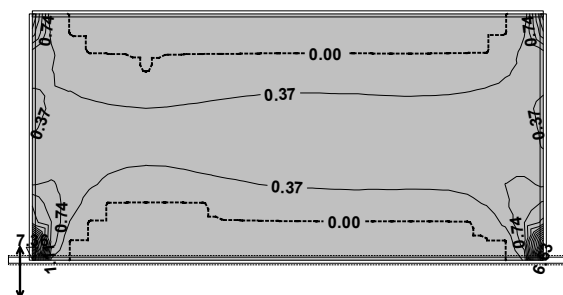


Okvir: H_1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.97 cm2/m
Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm

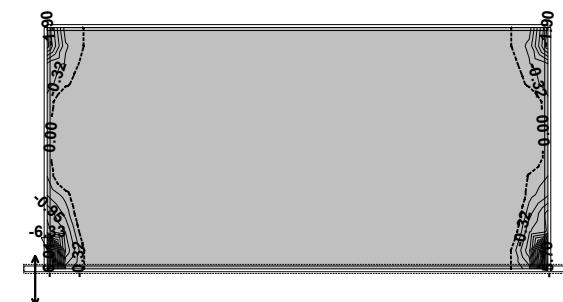
Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm



Okvir: H_1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -1.17 cm2/m
Mjerodavno opterećenje: 7-9
EUROCODE, C 25/30, B 500B, a=6.00 cm



Okvir: H_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 7.36 cm2/m



Okvir: H_1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -6.33 cm2/m

Slika 28 Prikaz armature zida u ravnini H_1



- odabir armature zida u ravnini H_1, H_3, V_1 i V_3
240

$$C30/37 \quad f_{ck} = 30 \quad \text{N/mm}^2$$

$$B 500B \quad f_{yk} = 50 \quad \text{kN/cm}^2$$

$$f_{cd} = f_{ck} / 1.5 = 20,00 \quad \text{N/mm}^2$$

$$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 = 43,48 \quad \text{kN/cm}^2$$

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

$$\text{duljina zida} = 530 \quad \text{cm}$$

Minimalna armatura zida (obostrano):

$$A_{S,\min,\text{vert.}} = 0,004 A_c = 10,00 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

$$A_{S,\min,\text{hor.}} = 0,002 A_c = 5,00 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

Maksimalna armatura zida (obostrano):

$$A_{S,\max,\text{vert.}} = 0,04 A_c = 100,00 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

$$A_{S,\max,\text{hor.}} = 0,02 A_c = 50,00 \quad \text{cm}^2/\text{m}$$

ODABRANA ARMATURA OBOSTRANO A_s :

mreža

$$Q-524 \quad 5,24 \quad \text{cm}^2$$

RUBNA ARMATURA vertikalna i horizontalna:

4 Φ 14

$$A_{s1} = 6,15 \quad \text{cm}^2$$

vilice

Φ 10 / 15,0 cm

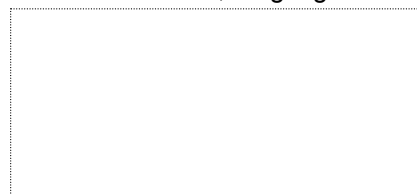
$$A_s = 5,23 \quad \text{cm}^2$$

NAPOMENA:

Oko otvora i na mjestima lokalnih koncentracija naprezanja staviti dodatnu armaturu 2014.

Projektant:

Martin Arežina, mag.ing.aedif.





Investitor : OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina : SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Dio građevine : TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine : Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije : Glavni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA
BUDIMCI - KRNDIJA

Knjiga/mapa : TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK
ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA - GRAĐEVINSKI
DIO

**Prilog 006 : PROGRAM KONTROLE I
OSIGURANJA KVALITETE**

Projektant : Sandro Štefanac, mag.ing.aedif.

Suradnik : Janja Turopoljac, mag.ing.aedif.....

Kontrolirao : mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.



SADRŽAJ

6.1.....	Pripremni radovi	4
6.1.1	Iskolčenje trasa i građevina	4
6.1.2	Čišćenje terena	5
6.1.3	Uklanjanje vegetacije	5
6.1.4	Vađenje panjeva i korijenja	6
6.2.....	Zemljani radovi	7
6.2.1	Iskopi	7
6.2.1.1	Općenito	7
6.2.1.2	Iskop humusa	8
6.2.1.3	Široki iskop	8
6.2.1.4	Uski iskop	9
6.2.1.5	Iskop pod vodom	9
6.2.1.6	Ručni iskop	10
6.2.2	Uređenje temeljnog tla	10
6.2.2.1	Temeljno tlo	10
6.2.2.2	Uređenje slabog temeljnog tla polaganjem geotekstila	14
6.2.3	Nasipavanja	16
6.2.3.1	Općenito	16
6.2.3.2	Nasipavanje s nabijanjem u širokom	16
6.2.3.3	Nasipavanje s nabijanjem u uskom	20
6.2.3.4	Nasipavanje bez nabijanja u širokom	20
6.2.3.5	Nasipavanje bez nabijanja u uskom	21
6.2.3.6	Odlagališta	21
6.2.3.7	Razastiranje materijala	22
6.2.4	Izvedba rova za cjevovode	22
6.2.4.1	Širina rova	22
6.2.4.2	Stabilnost rova	24
6.2.4.3	Dno rova	24
6.2.4.4	Odvodnjavanje	24
6.2.4.5	Zona oko cijevi i razupiranje	25
6.2.4.6	Izvedba posteljice	25
6.2.4.7	Posebne izvedbe posteljica ili oslonaca	26
6.3.....	Betonski i armiranobetonski radovi	26
6.3.1	Kontrola kvalitete oplata	26
6.3.2	Kontrola kvalitete betonskih radova	26
6.3.3	Kontrola kvalitete površinske obrada betona	31
6.3.4	Kontrola kvalitete proizvoda	31
6.3.4.1	Kontrola kvalitete betona	31
6.3.4.2	Kontrola sukladnosti i kriteriji sukladnosti	32
6.3.4.3	Kontrola proizvodnje betona	33
6.3.4.4	Vrednovanje i potvrđivanje sukladnosti betona	33
6.3.4.5	Kontrola kvalitete ugradnje armature	33
6.3.5	Kontrola kvalitete materijala	34
6.3.5.1	Kontrola cementa	34
6.3.5.2	Kontrola agregata	35
6.3.5.3	Kontrola vode	35
6.3.5.4	Kontrola čelika za armiranje	35
6.3.6	Nadzor	36
6.3.7	Mjere u slučaju nesukladnosti	38



6.4.....	Prijevozi	39
6.4.1	Općenito	39
6.4.2	Materijali	40
6.4.2.1	Kameni materijali	40
6.4.2.2	Prijevoz zemljanih materijala	41
6.4.2.3	Prijevoz i pakiranje opreme	41
6.5.....	Cjevovodi.....	42
6.5.1	Općenito	42
6.5.2	Cijevi od nodularnog lijeva (duktilne cijevi).....	42
6.5.3	Cijevi od polietilena visoke gustoće (PEHD)	44
6.5.4	Ugradnja oblikovnih (fazonskih) komada u oknima	46
6.5.5	Ugradnja armatura - ventila	47
6.5.6	Izgradnja uporišta	48
6.5.7	Tlačno ispitivanje sustava.....	49
6.5.7.1	Općenito	49
6.5.7.2	Pripreme za tlačnu probu	49
6.5.7.3	Ispitni tlak sustava	49
6.5.7.4	Postupak provođenja tlačne probe	50
6.5.8	Probni rad	54



6.1 Pripremni radovi

6.1.1 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 repera.

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, repera 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 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 iskolčene 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.

6.1.2 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.

6.1.3 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.

6.1.4 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.

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.

6.2 Zemljani radovi

6.2.1 Iskopi

6.2.1.1 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.



6.2.1.2 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).

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.

6.2.1.3 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.

U slučaju heterogenog materijala u iskopu 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 $1 m^3$ neće utjecati na klasifikaciju materijala i neće se odbijati od volumena iskopa.

6.2.1.4 Uski iskop

Opis rada

Iskop u uskom podrazumijeva radove na iskopu 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 iskopu 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 m^3 iskopanog sraslog materijala.

6.2.1.5 Iskop pod vodom

Opis rada

Iskop pod vodom su radovi u širokom ili uskom iskopu 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.

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.

6.2.1.6 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.

6.2.2 Uređenje temeljnog tla

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

6.2.2.1 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 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.

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 naručilatelj,
- tekuća ispitivanja – provodi ih izvođač i
- kontrolna ispitivanja – provodi ih naručilatelj.

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

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.

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 (m²) potpuno uređenog temeljnog tla



6.2.2.2 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 6.3.2.1, 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.

tab. 6.2.1 Tehnička svojstva geotekstila

Tehnička svojstva	Metode ispitivanja		Propisani uvjeti kvalitete
	EN	DIN	
površinska gustoća ili masa	965, 9864	53854	$500 \pm 50 \text{ g/m}^2$ srednja vrijednost 500 g/m^2
debljina	9863	53855	4,5 mm
vlačna čvrstoća (uzdužno i poprečno)	10319	53857	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 tekstilu 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 tab. 6.2.1. 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.

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 6.4.4) te vađenje panjeva i korijenja (6.4.5) i nakon toga iskop humusa (točka 6.5.1.3). 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 spojnica promjera $5 \div 8$ mm ili pomoću drvenih klinova na razmacima od dva metra.

Spajanje pojedinih razastrtih 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 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 tab. 6.2.1 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
DIN 54307E

Određivanje čvrstoće na paranje
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.

6.2.3 Nasipavanja

6.2.3.1 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.

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.

6.2.3.2 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.

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. 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.

Kad se zbijanje koherentnog materijala prekida na kraju građevinske sezone, treba zadnji glinovito-prašinski 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 pritiskne 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.



6.2.3.3 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.

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.

6.2.3.4 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.



6.2.3.5 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.

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.

6.2.3.6 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, prašinasti 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, zatravljivanje, 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.



6.2.3.7 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.

6.2.4 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.

6.2.4.1 Širina rova

Najmanja širina rova mora biti veća od vrijednosti uzetih iz (tab. 6.2.2 i tab. 6.2.3) (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.

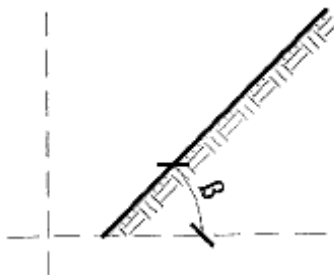


tab. 6.2.2 Najmanja širina rova, ovisno o nazivnom promjeru DN

Promjer cijevi	Najmanja širina rova (OD + x) [m]		
	razuprti rov	nerazuprti rov	
		$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
DN ≤ 225	OD + 0,40 m		OD + 0,40 m
255 < DN ≤ 350	OD + 0,50 m		
350 < DN ≤ 700	OD + 0,70 m		
700 < DN ≤ 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 mjeren od horizontale (sl. 6.2.1)			

tab. 6.2.3 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

sl. 6.2.1 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 tab. 6.2.4.

tab. 6.2.4 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	

6.2.4.2 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.

6.2.4.3 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 nalijezanje 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 6.2.4.7)

6.2.4.4 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.

6.2.4.5 Zona oko cijevi i razupiranje

Materijali, podloga, razupore i debljina sloja moraju odgovarati zahtjevima projekta. 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.

Kad se iskop rova izvodi uz razupiranje, način razupiranja i dokazivanje proračunom ili ispitivanjem odabranih podgradnih elemenata, odabire izvođač radova uz ispunjavanje zahtjeva iz HRN EN 13331-1 i HRN EN 13331-2.

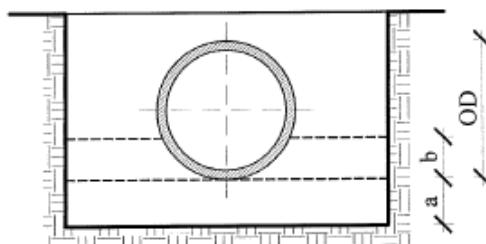
6.2.4.6 Izvedba posteljice

Posteljica (sl. 6.2.2), podupire cijev po njezinoj čitavoj duljini i zadovoljava 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.



sl. 6.2.2 Posteljica



6.2.4.7 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 slijezanja.

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

6.3 Betonski i armiranobetonski radovi

6.3.1 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 očvrsne
- 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.

6.3.2 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 propisuju 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 očvrslulog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija za „Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće“.
- 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 sipki armature.

Vibriranje površinskim vibratorima treba izvoditi sustavno dok se iz betona oslobađa zarobljeni zrak. Prekomjerno površinsko vibriranje koje slabi kvalitetu površinskog sloja betona treba izbjeći. Kad se primjenjuje samo površinsko vibriranje, debljina sloja nakon vibriranja obično ne treba prelaziti 100 mm, osim ako nije prethodno eksperimentalno dokazano drugačije. Korisno je dodatno vibriranje površina uz podupore.

Brzina ugradnje i zbijanja betona treba biti dovoljno velika da se izbjegnu hladne spojnice i dovoljno niska da se izbjegnu pretjerana slijeganja ili preopterećenje oplata i skela. Hladna spojnica se može stvarati tijekom betoniranja, ako beton ugrađenog sloja veže prije ugradnje i zbijanja narednog.

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

Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, 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 negovanja 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 negovanja trebaju osigurati nisku evaporaciju vlage iz površinskog sloja betona ili držati površinu stalno vlažnom. Prirodno negovanje je dovoljno ako su uvjeti u cijelom razdoblju potrebnog negovanja takvi daje brzina evaporacije vlage iz betona dovoljno niska, npr. u vlažnom, kišnom ili maglovitom vremenu. Negovanje 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 negovanje treba primijeniti i prije površinske obrade.

Trajanje primijenjenog negovanja 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 negovati 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.

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 oplate 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 tab. 6.3.1.



tab. 6.3.1 Dopuštena odstupanja dimenzija poprečnog presjeka, zaštitnog sloja betona i položaja armature

R. br.	Tip odstupanja	Opis	Dopušteno odstupanje
1.	Dimenzije poprečnog presjeka ploča, greda i stupova	I ... dimenzija poprečnog presjeka (širina, visina) I < 150 mm I = 400 mm I ≥ 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)	-10 mm
		Pozitivna vrijednost $\Delta_{(\text{minus})}$ za: h < 150 mm h = 400 mm h ≥ 2500 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.		
	**uz linearnu interpolaciju međuvrijednosti		
3.	Preklopni spoj	I ... preklopna duljina	-0,06×I
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 lokalno	L = 2,0 m L = 0,2 m	15 mm 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



6.3.3 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 izravnjanje betona.

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

6.3.4 Kontrola kvalitete proizvoda

6.3.4.1 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 tab. 6.3.2.



tab. 6.3.2 Razvoj čvrstoće betona 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.

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.

6.3.4.2 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.

6.3.4.3 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 sukladnosti 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.

6.3.4.4 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.

6.3.4.5 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.

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 izводе 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.

6.3.5 Kontrola kvalitete materijala

6.3.5.1 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.



6.3.5.2 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.

6.3.5.3 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.

6.3.5.4 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.

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	

6.3.6 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 tab. 6.3.3.

tab. 6.3.3 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 tab. 6.3.4.

tab. 6.3.4 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 sipki 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 tab. 6.3.5

tab. 6.3.5 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.

6.3.7 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.

6.4 Prijevozi

6.4.1 Općenito

U ovom prilogu programa kontrole i osiguranja kvalitete obrađeni su radovi prijevoza i premještanja zemljanih masa, utovara u vozila, istovara i uređenja materijala na deponiji.

Prijevoz materijala je samo jedna od više faza koje predstavljaju obradu materijala do konačnog proizvoda koji se izrađuje. Kod radova iskopa, nasipa, deponiranja, a zbog različitosti uvjeta koji se mogu javiti u prijevozu troškovi prijevoza postaju bitna stavka pa ih je potrebno unaprijed pravilno sagledati i planirati. Obračun i stavke prijevoza odvojeni su od stavaka iskopa i nasipa te se posebno iskazuju. Ovi tehnički uvjeti važe za one radove prijevoza za koje je predviđena izmjera (masovni zemljani radovi, kamen), dok ostali prijevozi koje izvođač poduzima (cement, građa, armatura, potrebe gradilišta, beton, hidromehanička oprema, cijevi s pripadajućim priborom i dr.) nisu predmet razrade u ovom prilogu.

Ova grupa radova obuhvaća sljedeće radove:

- prijevoz vozilima na udaljenost izraženu u km,
- guranje iskopa na udaljenost izraženu u m,
- razastiranje iskopa - grubo planiranje,
- utovar u vozilo i
- istovar.

Osnovni princip je da se rastresitost materijala ne uzima u obzir pri obračunu količina već mora biti sadržana u jediničnoj cijeni prijevoza.

Projektna dokumentacija će riješiti potrebe prijevoza u smislu: vrsta i količina materijala, koji se prevoze, mjesta ugradnje, balansa masa iskopa – prijevoza – ugradnje – deponiranja, prijevoznih putova i ruta (postojećih i/ili budućih).

Na osnovu projektne dokumentacije i ovog programa kontrole i osiguranja kvalitete izvođač će:

- proučiti sve projektne zahtjeve, dinamiku izvedbe, lokalne uvjete terena, pristupa na prostoru građenja,
- razraditi balans masa iskopa, prijevoza u nasipe i ostala mjesta ugradnje,
- izraditi operativne planove prijevoza, tipa i broja vozila i mehanizacije,



- izraditi organizaciju voznog parka, izraditi pristupne putove i trase prijevoza u zoni iskopa i deponiranja,
- uskladiti kapacitete iskopa – prijevoza i ugradnje uz zadovoljavanje propisane kvalitete radova. Optimizirati grupe mehanizacije za iskop-utovar, prijevoz i ugradnju tako da se tok masa uravnoteži i da se izbjegnu ponovni utovari ili pretovari,
- načiniti tehnološki projekt prijevoza masa iskopa – nasipa za izbor tipa mehanizacije i predložiti ga na odobrenje nadzornom inženjeru i
- radove započeti nakon što je nadzorni inženjer odobrio tehnološki projekt radova i prijevoza.

6.4.2 Materijali

Materijali koji će se prevoziti bit će iskopani i utovareni ili odloženi na privremenoj deponiji i spremni za utovar. Rastresitost materijala iz iskopa mjerodavna je za proračun prijevoza.

tab. 6.4.1 Privremeno i trajno povećanje zapremine materijala za prijevoz

Kategorija tla	Opis i naziv tla	Faktor privremenog povećanja zapremine*	Trajno povećanje zapremine*
I	Rastresita zemlja i pijesak	1,15	do 2%
II	Obična zemlja	1,20	2% ÷ 4%
III	Čvrsta zemlja	1,25	3% ÷ 5%
IV	Trošna stijena	1,30	4% ÷ 7%
V	Meka stijena	1,40	6% ÷ 9%
VI	Čvrsta stijena	1,50	9% ÷ 15%
VII	Vrlo čvrsta stijena	1,50	9% ÷ 15%

*obračun prijevoza vrši se za sraslo stanje pri iskopu što znači da privremeno i trajno povećanje zapremine mora biti uključeno u jediničnim cijenama radova i ne plaća se posebno.

Pri prijevozu (utovar, prijevoz na udaljenost i istovar) manipulira se tlom u stanju privremeno povećane zapremine. Zbog činjenice da se iskop mjeri u geometriji figure koja se kopa (sraslo stanje), a zatim se taj iskop prevozi, zadržan je princip mjerenja količine koje se prevoze u sraslom stanju.

6.4.2.1 Kameni materijali

Pod kamenim materijalom u smislu ovog programa kontrole i osiguranja kvalitete podrazumijevaju se:

- materijal iz kamenoloma, sipine, jalovina, pretežno sitni i miješani kameni materijali,
- materijal iz separacije (drobilana), pojedinačne frakcije do 32 mm, do 60 mm i do 120 mm, razni filtri i filtarski slojevi,
- batuda (oblutice) veće od 120 mm kao preostatak separacije ili kamen šakavac istih dimenzija kao preostatak separacije nakon drobljenja,
- kameni nabačaj određenih masa kamena dobiven iz kamenoloma:
 - o masa kamena 1 ÷ 30 kg,
 - o masa kamena 1 ÷ 70 kg,
 - o masa kamena 70 ÷ 250 kg,
 - o masa kamena 250 ÷ 700 kg,



o masa kamena 700 ÷ 1500 kg (i više).

Prijevoz kamenog materijala obračunava se u ugrađenom stanju.

Ova grupa radova obuhvaća sljedeće radove:

- prijevoz i
- razastiranje materijala.

6.4.2.2 Prijevoz zemljanih materijala

Opis rada

Prijevoz materijala podrazumijeva prijevoz iz otvorenog iskopa do mjesta ugradnje ili do odlagališta, privremene ili trajne deponije.

Izvedba

Osnovni uvjeti odvijanja radova uvjetuju i način rada pri prijevozu. Kada se radi o prijevozima onda se materijal koji je iskopan i nalazi se na privremenoj deponiji utovaruje u vozila, odvozi na mjesto ugradnje ili deponiju i tamo ugrađuje, poravnava i oblikuje. Rad je sinkroniziran tako da kapaciteti iskopa, utovara i prijevoza budu usklađeni. Većinom se iskop može odvijati neovisno o prijevozu pa se onda usklađuje kapacitet utovara i prijevoza. Privremene ceste i prijevozni pravci ustanovljavaju se u okviru organizacije gradilišta i u principu su održavanje tih privremenih cesta te kasnije njihova sanacija uključeni u jediničnim cijenama zemljanih radova.

Sredstva rada kod prijevoza su teška mehanizacija i vozila. Način rada je isključivo odgovornost izvođača u smislu organizacije, režima kretanja, odabira broja, kapaciteta i učinka strojeva te usklađivanja s ostalim radovima.

Zahtjevi kvalitete

Zahtjevi kvalitete pri prijevozu odnose se na veliku važnost pripreme i planiranja, organizacije gradilišta, sredstava za prijevoz, pogona za održavanje strojeva priprema i održavanje privremenih puteva i cesta, odabir, kontrolu i održavanje mehanizacije pri radu. Kvaliteta se uglavnom očituje kroz usklađenost i rokove prema ostalim radovima i izvršavanje međusobnih obveza naručitelja i izvođača.

Propisi i norme

Za ovu grupu radova ne postoje propisi i norme.

Izmjera

Po m³ prevezenog materijala izmjerenog u figuri sraslog tla u iskopu.

6.4.2.3 Prijevoz i pakiranje opreme

Kod pakiranja i prijevoza dijelova hidromehaničke opreme, fazonskih komada, armatura, cijevi, odnosno pojedinih montažnih komada potrebno je paziti na sljedeće:

- otpremu na gradilište odobrava nadzorni inženjer nakon što utvrdi da svaki komad posjeduje odgovarajuću atestnu dokumentaciju,
- za potrebe prijevoza potrebno je predvidjeti odgovarajuću pomoćnu konstrukciju, koja se izrađuje na temelju projekta,
- nakon dopreme na gradilište pomoćna se konstrukcija uklanja, a eventualno oštećena mjesta potrebno je popraviti na odgovarajući način.

Priprema, pakiranje, utovar, prijevoz i istovar sa svim pomoćnim materijalom opreme uračunato je u jedinične cijene opreme.



6.5 Cjevovodi

6.5.1 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 antikorozivne 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 osigurati promet na putnoj mreži.

6.5.2 Cijevi od nodularnog lijeva (duktilne cijevi)

Proizvođač cijevi iz nodularnog lijeva (duktilne cijevi ili duktilni lijev) mora dokazati da su njegovi proizvodi u skladu s normom EN 545 putem obavljanja tipskih funkcionalnih ispitivanja i nadziranja procesa proizvodnje. Ispitivanje mora obaviti ustanova ovlaštena za takva ispitivanja i izdati valjanu potvrdu o ispitivanju i rezultatima ispitivanja.

tab. 6.5.1 Značajke nodularnog lijeva prema normi EN 545

RBr	Značajka	Centrifugalno lijevane cijevi	Fazonski komadi
1.	Minimalna vlačna čvrstoća R_m [N/mm ²]	420	
2.	Minimalna granica razvlačenja 0,2% $R_{p, 0.2}$ [N/mm ²]	300	
3.	Minimalno istezanje pri lomu [%] za $DN \leq DN1000$	10	5
	za $DN 1200 < DN < DN 2000$	7	5
4.	Maksimalna tvrdoća (HB)	230	250
5.	Čvrstoća rasprsnuća [N/mm ²]	300	
6.	Čvrstoća tjemnog tlačnog opterećenja [N/mm ²]	550	
7.	Savojna čvrstoća [N/mm ²]	420	
8.	Modul elastičnosti [N/mm ²]	$1,7 \times 10^5$	
9.	Koeficijent toplinskog istezanja [m/m·°C]	$1,1 \times 10^{-5}$	

Proizvođač također mora nadzirati kvalitetu svojih proizvoda putem sustava nadziranja kako bi ispunio tehničke zahtjeve navedene norme. Stoga mora sustav osiguranja kvalitete proizvođača biti u skladu s EN 29002. Sustav osiguranja kvalitete proizvođača mora biti proveden od strane ovlaštenog ureda za certifikaciju koji je akreditiran u skladu s EN 45012.

Ukoliko se cijevi, fazonski komadi i spojevi od nodularnog lijeva koriste u uvjetima za koje su namijenjeni te ukoliko se nalaze u trajnom ili privremenom kontaktu s pitkom vodom namijenjenoj ljudskoj uporabi, oni ne smiju promijeniti kvalitetu vode u mjeri da kod krajnjeg korisnika više ne odgovara zakonskim zahtjevima.

Zaštita cijevi od korozije

Duktilne cijevi tvornički se proizvode s više tipova zaštite od korozije, a odabiru se ovisno o agresivnosti tla u koje se polažu. Budući da su na području sustava navodnjavanja zastupljena tla neutralne do slabo alkalične reakcije (klasa tla I_a, I_b prema DIN 50929 dio



B) treba koristiti cijevi s cinčano-aluminijskom prevlakom (400 g/m²) s epoksidnim pokrivnim slojem bez omotača prema normi EN 545. Za ovu zaštitu duktilnih cijevi nije potrebna posteljica, osim kao izravnanje nivelete dna rova radi nalijeganja cijevi cijelom duljinom.

Cijevi i fazonski komadi od nodularnog lijeva standardno dobivaju na unutarnjim površinama oblogu od cementnog morta. Obloga treba zadovoljiti kriterije kvalitete prema normi EN 545, odnosno DIN 2880.

Dobava i prijem

Izvođač nabavlja cijevi iz nodularnog lijeva od ovlaštenog dobavljača koji dokazuje sukladnost proizvoda s navedenom normom. Kod prijema cijevi, fazonskih komada i pribora proizvodi moraju biti bez grešaka i površinski bez mehaničkih oštećenja te ih je prije ugradbe potrebno detaljno pregledati.

Kontrolom treba obuhvatiti vanjski izgled, posebice unutarnju i vanjsku zaštitu cijevi i fazonskih komada, odstupanje u mjerama, obradu brtvenih površina i oznake proizvođača. Kontrolirati treba minimalno 10% isporuke, kod malih isporuka taj se postotak proporcionalno povećava. Ako se na kontroliranom uzorku utvrde nedostaci, potrebno je prekontrolirati cijelu pošiljku. Neispravne cijevi treba odmah isključiti iz svake uporabe. O prijemu cijevi treba sastaviti zapisnik.

Spajanje cijevi

Cijevi od nodularnog lijeva proizvode se standardne duljine 6,0 m (bez duljine naglavka). Za spajanje cijevi treba koristiti utične spojeve s naglavkom Tyton (za promjere cijevi DN 400 do DN 700), Tyton s dugim naglavkom ili Standard (za promjere cijevi DN 800 i veći). Dopušteno odstupanje od pravca za duktilne cijevi promjera od DN 40 do DN 300 ne smije biti veće od 3°30', za cijevi promjera od DN 350 do DN 600 ne veće od 2°30', odnosno za cijevi promjera od DN 700 do DN 2000 dopušteno odstupanje od pravca ne smije biti veće od 1°30', ako je cijevi spajaju Tyton spojem.

Treba koristiti isključivo brtve od EPDM gume, a sve prema normi DIN 28063. Za horizontalne i vertikalne lomove trase i niveleta treba koristiti lukove s naglavlcima prema proizvodnom programu isporučitelja cijevi.

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. Kada dno rova ne osigurava nalijeganje cijevi cijelom duljinom, na problematičnim mjestima će se izvesti posteljica od pijeska koja osigurava nalijeganje cijelom duljinom cijevi. Prekop dna rova i polaganje posteljice idu na teret izvođača i uračunati su u jediničnu cijenu polaganja cjevovoda.

Eventualna oštećenja vanjske zaštite cijevi i fazonskih komada treba temeljito ukloniti prije polaganja cijevi u rov. Hrđu skinuti i obraditi odgovarajućim zaštitnim sredstvom. Za korozijsku zaštitu varova koji se izvode na gradilištu treba isporučiti izolacijski materijal sukladno broju takvih spojeva.

Spuštanje cijevi u rov treba obaviti s posebnom pozornošću, posebnim montažnim trakama bez uporabe čeličnih užadi ili lanaca, bez žurbe i horizontalno. Neposredno prije



spuštanja i polaganja potrebno je prekontrolirati visinski položaj dna rova i po potrebi popuniti pijeskom. Cijev mora potpuno ležati po cijeloj svojoj duljini, a ne samo na spojevima.

Izmjera

Prema m¹ ugrađenog cjevovoda sa svim spojevima. Prema broju komada ugrađenog fazonskog komada.

6.5.3 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 poštivati 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. PEHD cijevi se spajaju metodom sučelnog zavarivanja. Spajanje i polaganje PEHD cijevi potrebno je povjeriti kvalificiranim radnicima.

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 priрубnicama.

Duljina polietilenskih cijevi može se promijeniti za otprilike $0,2 \text{ mm/m/}^{\circ}\text{C}$, 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.

Sučeono zavarivanje cijevi

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 sučelnim zavarivanjem. Spajanje cijevi od PEHD s armaturama i fazonskim komadima od nodularnog lijeva se vrši spojnicama za PE cijevi Nr0400. 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.

Izmjera

Prema m¹ ugrađenog cjevovoda sa svim spojevima. Prema broju komadu ugrađenog fazonskog komada.

6.5.4 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) – priрубnički 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.

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.

6.5.5 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 prirubnicama. 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.

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.

6.5.6 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 nezatrpanom 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

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.

6.5.7 Tlačno ispitivanje sustava

6.5.7.1 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.

6.5.7.2 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 pribornice 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).

6.5.7.3 Ispitni tlak sustava

Za sve se cjevovode na temelju najvećeg radnog tlaka sustava (MDP) određuje ispitni tlak sustava (STP), tj. hidrostatički 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:



$$\left. \begin{array}{l} STP = 1,5 \cdot MDP_a \\ STP = MDP_a + 5 \text{ bar} \end{array} \right\} \text{odabire se manja vrijednost}$$

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 isptnog tlaka sustava može odabrati tlak koji je jednak radnom tlaku sustava, tj. $STP = MDP_c$ odnosno $STP = MDP_a$.

Proračun vodnog udara dan je u prilogu 4. Hidraulički proračun.

Proračun vodnog udara pokazao je da će se maksimalni tlakovi u tlačnom razvodnom cjevovodu javiti prilikom zatvaranja zasuna na hidrantima L1-09 i CP-03 te da tlak neće, u slučaju linearnog zatvaranja zasuna u vremenu većem od 75 sekundi ili postupnog zatvaranja zasuna u trajanju od 25 sekundi, premašivati 10 bar. Iz tog se razloga i propisuje da se zasuni na hidrantima zatvaraju linearnim režimom u trajanju ne kraćem od 75 sekundi ili postupno u trajanju ne kraćem od 25 sekundi.

Prema tome potrebni ispitni tlak sustava iznosi:

$$STP_{\text{potrebno}} = MDP_c + 1 \text{ bar} = 10 \text{ bar} + 1 \text{ bar} = 11 \text{ bar},$$

ali je zbog specifičnosti sustava (zasunima na hidrantima će upravljati korisnici sustava, tj. zatvaranje neće moći biti strogo kontrolirano) odabrani ispitni tlak sustava:

$$STP_{\text{odabrano}} = STP_{\text{potrebno}} + 1 \text{ bar} = 11 \text{ bar} + 1 \text{ bar} = 12 \text{ bar},$$

tj. **ispitni tlak tlačne probe iznosi 12 bar** koliko ujedno iznosi i najveći dopušteni ispitni tlak za polietilenske cijevi PE 100 SDR 17.

6.5.7.4 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.

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 nadomjestiti.

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 docrpeljivanjem 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 docrpeljivanjem 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.

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:

$\Delta V_{\max}$ [dm ³]	dopušteni gubitak vode,
α [1]	koeficijent (za glavnu tlačnu probu: $\alpha = 1,2$)
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.

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 ulaženje 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 $10\% \div 15\%$ 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 cijevnog 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 ako ne pada. Pad tlaka zabilježen u ovom vremenskom razdoblju ukazuje na curenje.

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.

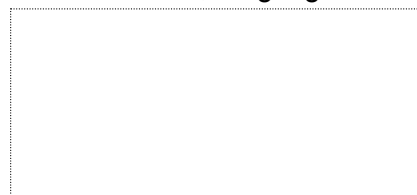
6.5.8 Probni rad

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.

Trajanje probnog rada je šest mjeseci.

Projektant:

Sandro Štefanac, mag.ing.aedif.





Investitor : OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina : SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Dio građevine : TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine : Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije : Glavni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA
BUDIMCI - KRNDIJA

Knjiga/mapa : TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK
ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA - GRAĐEVINSKI
DIO

**Prilog 007 : PROGRAM MJERA UREĐENJA
OKOLIŠA**

Projektant : Nenad Heček, dipl.ing.građ.

Suradnik : Sandro Štefanac, mag.ing.aedif.

Kontrolirao : mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.



Program mjera uređenja okoliša vezanih za izgradnju objekata sustava navodnjavanja
Budimci – Krndija, opisane su u knjizi OPĆI DIO, Y3-K42.00.05-G01.1.

Projektant:

Nenad Heček, dipl.ing.građ.





Investitor : OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina : SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Dio građevine : TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine : Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije : Glavni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA
BUDIMCI - KRNDIJA

Knjiga/mapa : TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK
ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA - GRAĐEVINSKI
DIO

**Prilog 008 : PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD
POŽARA**

Projektant : Nenad Heček, dipl.ing.građ.

Suradnik : Sandro Štefanac, mag.ing.aedif.

Kontrolirao : mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.



SADRŽAJ

9.1.....	Općenito	3
9.2.....	Primijenjeni zakoni i pravilnici	3
9.3.....	Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara	3



9.1 Općenito

Sustav navodnjavanja Budimci – Krndija projektiran je na neto površini poljoprivrednog zemljišta od 565 ha. U sustavu za navodnjavanje se nalazi tlačni razvodni cjevovod koji je predmet ove projektne knjige.

Ovim prilogom prikazana su tehnička rješenja i mjere zaštite od požara u skladu s općim zahtjevima za ovaj dio projekta.

9.2 Primijenjeni zakoni i pravilnici

Svi važeći zakoni i pravilnici dani su u Prilogu 2 – Podloge, primijenjeni propisi i norme.

9.3 Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara

Projektirani tlačni cjevovod je podzemna građevina i ima namjenu dovoda vode za navodnjavanje do poljoprivrednih parcela te ne postoji opasnost od izbijanja požara.

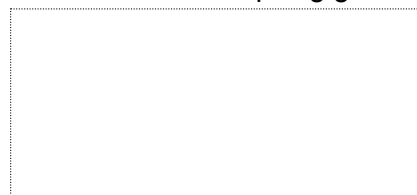
Cjevovodi će biti izvedeni od vodonepropusnih PEHD cijevi i položeni ispod površine terena.

Revizijska okna bit će izvedena od armiranog betona. Predviđeni materijali bit će ugrađeni ispod površine terena i imaju nisko požarno opterećenje, odnosno, negorivi su.

Za vrijeme izgradnje mjere zaštite od požara su u nadležnosti izvoditelja

Projektant:

Nenad Heček, dipl.ing.građ.





Investitor : OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina : SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Dio građevine : TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine : Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije : Glavni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA
BUDIMCI - KRNDIJA

Knjiga/mapa : TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK
ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA - GRAĐEVINSKI
DIO

Prilog 009 : PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Projektant : Nenad Heček, dipl.ing.građ.

Suradnik : Sandro Štefanac, mag.ing.aedif.

Kontrolirao : mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.



SADRŽAJ

9.1	Općenito	3
9.2	Primijenjeni propisi i norme	3
9.3	Broj i sastav zaposlenih.....	3
9.4	Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.....	3



9.1 Općenito

Sustav navodnjavanja Budimci – Krndija projektiran je na neto površini poljoprivrednog zemljišta od 565 ha. U sustavu za navodnjavanje se nalazi tlačni razvodni cjevovod koji je predmet ove projektne knjige.

Ovim prilogom prikazana su tehnička rješenja i mjere zaštite na radu u skladu s općim zahtjevima za ovaj dio projekta.

Prije početka izgradnje potrebno je izraditi Plan izvođenja radova kojeg treba prihvatiti koordinator 1.

9.2 Primijenjeni propisi i norme

Svi važeći propisi i norme dani su u Prilogu 2 - Podloge, primijenjeni propisi i norme.

9.3 Broj i sastav zaposlenih

Prisutnost ljudi se predviđa samo radi periodične kontrole, planskog održavanja, remonta, odnosno u slučaju otklanjanja neispravnosti – kvarova. Nema stalnih radnih mjesta.

9.4 Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu

Na trasi cjevovoda predviđena su 31 okana, prilozi 501 do 507. Zasunska okna su dovoljno prostrana da je u njima moguće izvoditi radove na održavanju i montaži opreme. Minimalna svjetla visina okna iznosi 1,5 m. Na svakom kontrolnom oknu izvodi se revizijski otvor s tipskim lijevano-željeznim poklopcem 60 × 60 cm. Na pojedinim kontrolnim oknima (okna tipa I, II, III i IV) postavljen je i montažni otvor dimenzija 120 × 120 cm koji je osiguran AB poklopcem tlocrtnih dimenzija 200 × 200 cm. Montažni otvor služi za montažu ili demontažu zaporne armature većih dimenzija. Svi otvori na pokrovnoj ploči izvide se 10 cm iznad razine okolnog postojećeg ili planiranog terena, osim okna R01 smještenog na platou crpne stanice čiji je otvor 5 cm iznad uređene površine platoa.

Prema Zakonu o zaštiti na radu (NN 71/14) i Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13) predviđena su određena tehnička rješenja i zaštita osoblja, kako bi se u cijelosti primijenila osnovna pravila zaštite na radu, te izbjegle sve one opasnosti koje bi u konkretnom slučaju mogle nastati.

Opasnost od urušavanja građevine, kada bude predana na uporabu, neće postojati, jer je projektirana uz pridržavanje propisa i u skladu s inženjerskom praksom. Predviđena je odgovarajuća zbijena posteljica, stručno izvedeni iskop i zatrpavanje, te atestirane prefabricirane cijevi.

Pri normalnom pogonu tlačnog cjevovoda te rada na redovitoj kontroli i održavanju treba se pridržavati sljedećih pravila zaštite na radu:

Svi poklopci na zasunskim oknima trebaju biti zatvoreni u normalnom pogonu tlačnog cjevovoda. Poklopci moraju tijesno nalijegati na okvir i ne smiju se pomicati pod opterećenjem. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja kako bi se spriječio neovlašteni ulazak u okna.



Otvaranje poklopaca i silazak u zasunska okna dozvoljeni su samo ovlaštenim osobama u poduzeću kojemu je povjereno održavanje sustava navodnjavanja ili osobama koje za to ovlasti navedeno poduzeće.

Za silazak i izlazak iz okna predviđene su standardne penjalice na vertikalnom razmaku 30 cm. Za okna dublja od 3,0 metra ulazak i izlazak iz okna predviđene su ljestve sa leđobranom.

Prije silaska potrebno je obvezno provjeriti ispravnost penjalice (koristiti dužu metalnu polugu) kako bi se ustanovila njihova ispravnost.

Za rad u zasunskim oknima treba obvezno koristiti prikladne ručne svjetiljke koje imaju dršku od izolacijskog materijala.

U slučaju skidanja poklopaca s otvora radi izvođenja radova na održavanju, oni moraju biti zaštićeni i propisno označeni kako ne bi došlo do slučajnog pada i povrede.

Svaki hidrant opremljen je zasunom koji mora biti zatvoren prilikom spajanja opreme za natapanje. Prilikom odspajanja opreme s hidranta potrebno je prethodno zatvoriti zasun hidranta.

Za vrijeme izgradnje zaštita na radu je odgovornost i nadležnost izvoditelja.

Projektant:

Nenad Heček, dipl.ing.građ.





Investitor : OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina : SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Dio građevine : TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine : Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije : Glavni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA
BUDIMCI - KRNDIJA

Knjiga/mapa : TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK
ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA - GRAĐEVINSKI
DIO

**Prilog 010 : ODRŽAVANJE I PROCJENA VIJEKA
UPORABE GRAĐEVINE**

Projektant : Nenad Heček, dipl.ing.građ.

Suradnik : Sandro Štefanac, mag.ing.aedif.

Kontrolirao : mr.sc. Danijel Krešić, mag.ing.aedif.



SADRŽAJ

10.1 Vijek uporabe	3
10.2 Održavanje	3



10.1 Vijek uporabe

Trajnost konstrukcije 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 tlačnog cjevovoda od oko 40 godina, a betonskih okana od oko 50 godina.

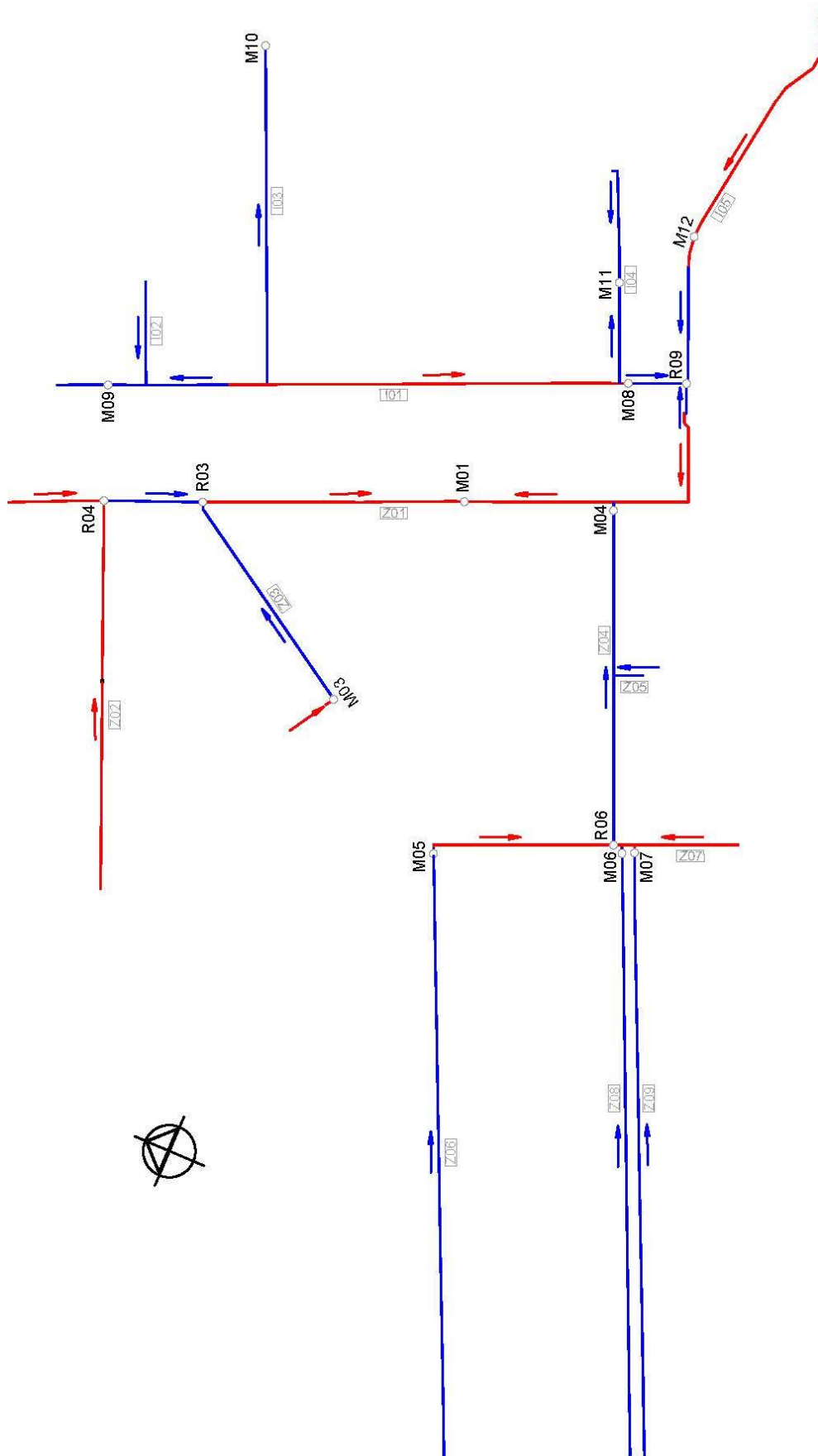
10.2 Održavanje

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 neprekidno promatranjem i proučavanjem stanja građevina te pravovremenim poduzimanjem potrebnih radova u cilju očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu.

Održavanje tlačnog cjevovoda svodi se na redovito ispuštanje vode iz tlačnog cjevovoda na kraju sezone navodnjavanja kroz muljne ispuste te vizualna provjera stanja armiranobetonskih konstrukcija. Redovito održavanje obuhvaća i kontrolu funkcionalnosti hidromehaničke opreme.

Na sl. 10.2.1 prikazana je shema pražnjenja tlačnog cjevovoda na kojoj su naznačena okna u kojima se vrši pražnjenje sustava na kraju sezone navodnjavanja, a u tab. 10.2.1 su dani volumeni vode koja će se ispustiti u pojedinim oknima prilikom pražnjenja. Ukupni volumen koji se preko muljnih ispusta ispušta na kraju sezone iznosi oko 625 m³. Uz trase cjevovoda naznačeni su i smjerovi tečenja prilikom pražnjenja.



sl. 10.2.1 Okna s muljnim ispustima i shema pražnjenja cjevovoda



tab. 10.2.1 Volumeni vode u muljnim ispustima

Muljni ispust	Trasa cjevovoda	Nazivni promjer dionice	Duljina	Volumen vode	Ukupni volumen vode
			[m]	[m³]	[m³]
M01	Z01	DN 500	430.81	65.69	146.5
	Z01	DN 355	384.70	29.57	
	Z01	DN 355	666.31	51.21	
M03	Z03	DN 180	32.30	0.64	0.6
M04	Z04	DN 355	884.80	68	69.2
	Z05	DN 160	78.00	1.22	
M05	Z06	DN 200	1579.30	38.51	38.5
M06	Z08	DN 280	1572.70	75.24	75.2
M07	Z09	DN 250	1575.70	60.12	60.1
M08	I01	DN 400	25.90	2.53	59.1
	I01	DN 315	908.00	54.96	
	I01	DN 160	101.08	1.58	
M09	I01	DN 160	443.50	6.93	11.2
	I02	DN 160	270.00	4.22	
M10	I03	DN 280	290.00	13.88	36.2
	I03	DN 250	585.00	22.32	
M11	I04	DN 225	563.00	17.38	17.4
M12	I05	DN 160	769.00	12.01	12.0
R03	Z01	DN 250	255.20	9.74	28.0
	Z01	DN 355	8.30	0.64	
	Z03	DN 180	98.30	1.95	
	Z03	DN 225	509.00	15.71	
R04	Z01	DN 180	248.00	4.9	24.8
	Z02	DN 180	1005.00	19.86	
R06	Z06	DN 200	472.70	11.53	19.2
	Z07	DN 355	21.50	1.66	
	Z07	DN 250	32.50	1.24	
	Z07	DN 160	268.00	4.19	
	Z08	DN 280	7.30	0.35	
	Z09	DN 250	6.70	0.26	
R09	I01	DN 400	226.00	22.07	26.8
	I05	DN 160	304.20	4.75	
UKUPNO [m³]					624.8

Projektant:
Nenad Heček, dipl.ing.građ.



Investitor : OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
Osijek, Trg Ante Starčevića 2

Građevina : SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI-KRNDIJA

Dio građevine : TLAČNI CJEVOVOD

Lokacija građevine : Općina Podgorač

Vrsta dokumentacije : Glavni projekt

Vrsta projekta : Građevinski

Projekt/Posao : GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA
BUDIMCI - KRNDIJA

Knjiga/mapa : TLAČNI CJEVOVOD I ENERGETSKI PRIKLJUČAK
ZA NAPAJANJE CENTAR PIVOTA - GRAĐEVINSKI
DIO

Prilog 011 : PROCJENA TROŠKOVA

Projektant : Sandro Štefanac, mag. ing. aedif.

Suradnik : Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.

Kontrolirao : mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.

Procjena troškova izgradnje tlačnog cjevovoda je 9.600.000,00 kn bez PDV-a.

Procjena je dana prema jediničnim cijenama na dan 1.1.2017.

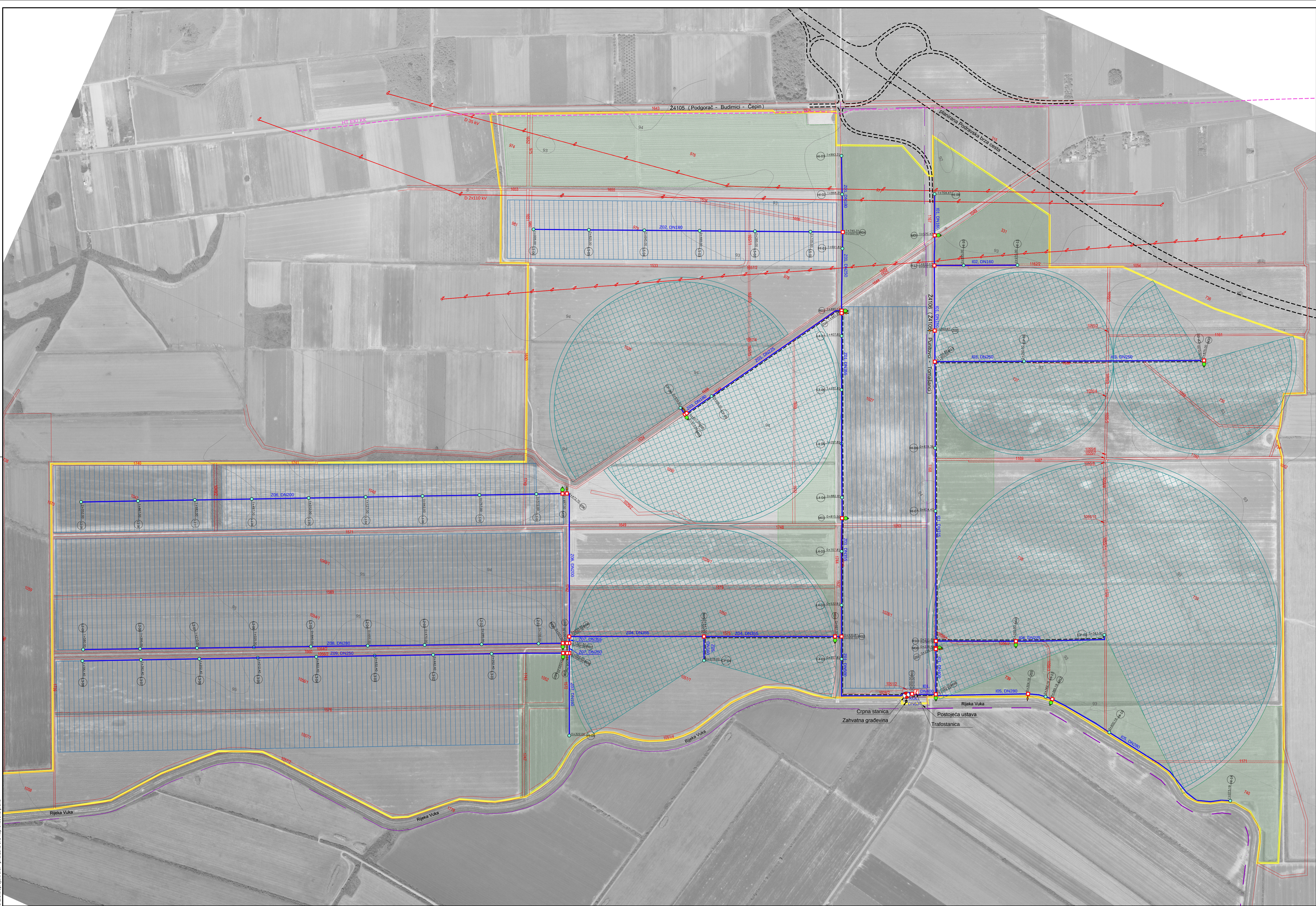
Projektant:

Sandro Štefanac, mag. ing. aedif.

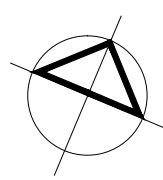


© Elektroprojekt d.d. - priložava se ispravljena prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



SN BUDIMCI - KRNDIJA
SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA



LEGENDA:

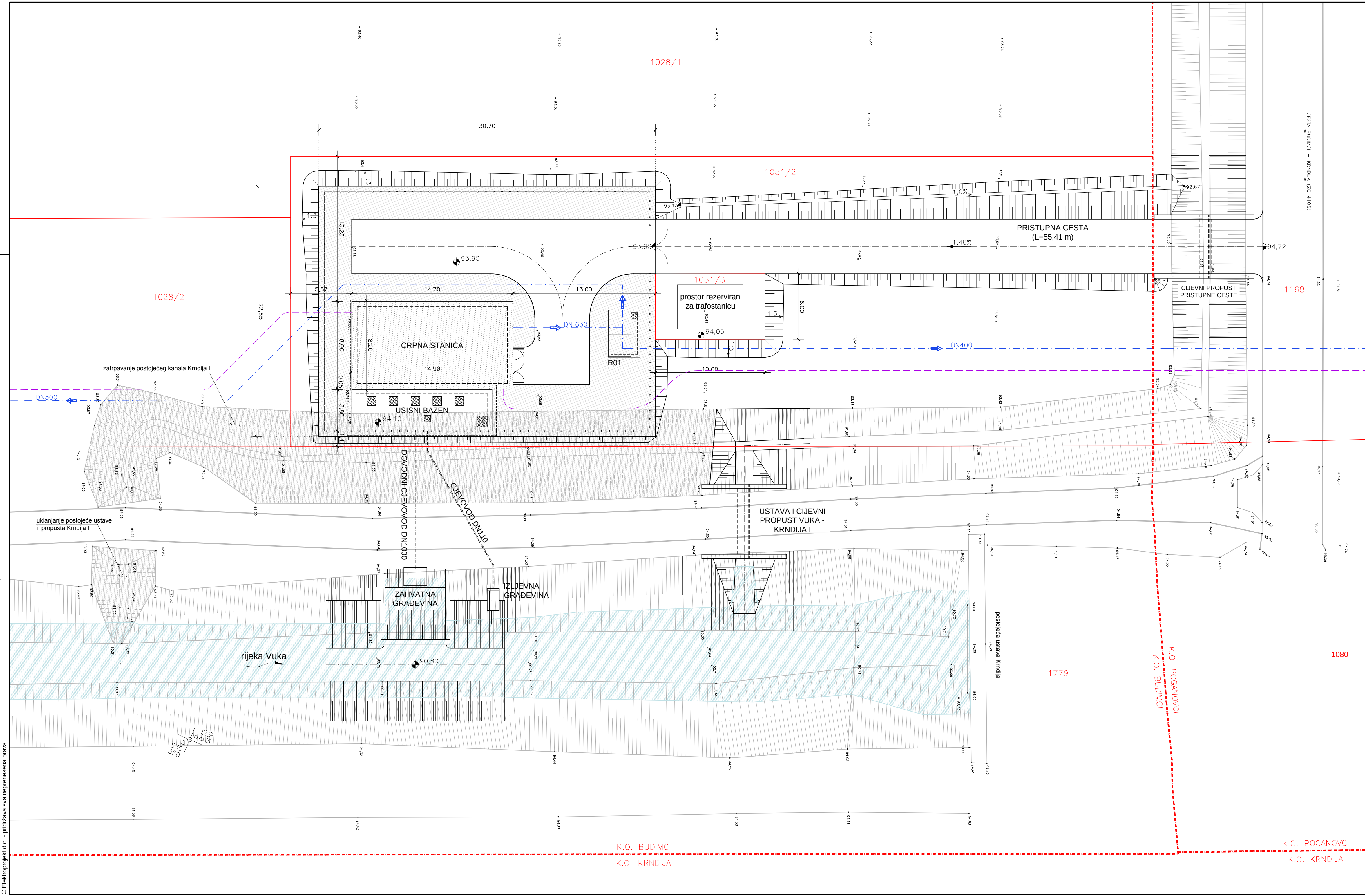
- granica projektnog područja
- granica katastarskih općina
- Z05, DN200
- stacionaža tlačnog cjevovoda
- hidrant
- zastusko okno
- okno s odražnim ventilom
- okno s muljnim ispuatom
- dalekovod
- NN kabelska trasa
- površina navodnjavanja centar piva
- površina navodnjavanja linearna
- površina navodnjavanja ostalom opremom

M 1:5000
0 50 100 150 200 250 300 350m

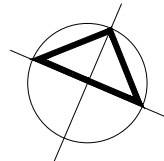
		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Štelarac, mag. ing. aedf.		Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD	
Izradio Jana Turpoljac, mag. ing. aedf.		Vrsta GLAVNI PROJEKT	
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krišić, mag. ing. aedf.		Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI - KRNDIJA	
Glavni projektant Nenad Heček, dpl. ing. građ.		Sadržaj SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA NA DOF-u	
Datum: siječanj 2017.			
Mjerilo: 1:5.000	Format: A0 (0,74 m²)		
Tipski nacrt		Vista G3	Projekt K42.02.05
		Knjiga G06.1	Prilog 101
		Istov. 01	

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neopisana prava

Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

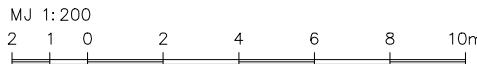


SN BUDIMCI - KRNDIJA
SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA
PRIKLJUČAK NA CRPNU STANICU

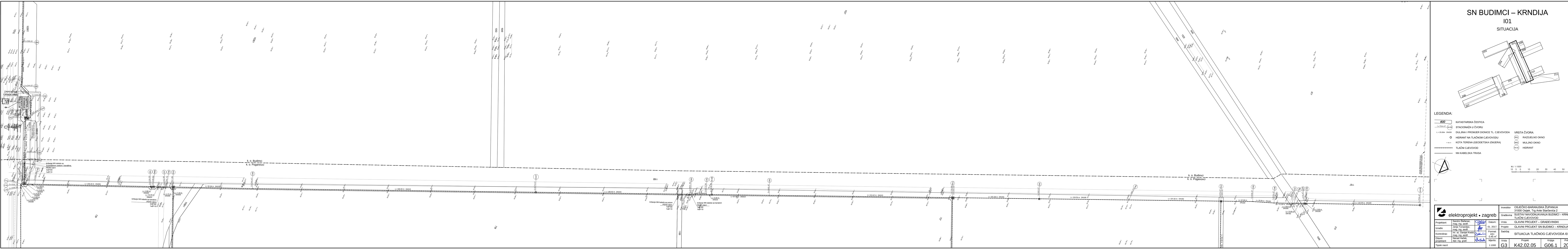


LEGENDA

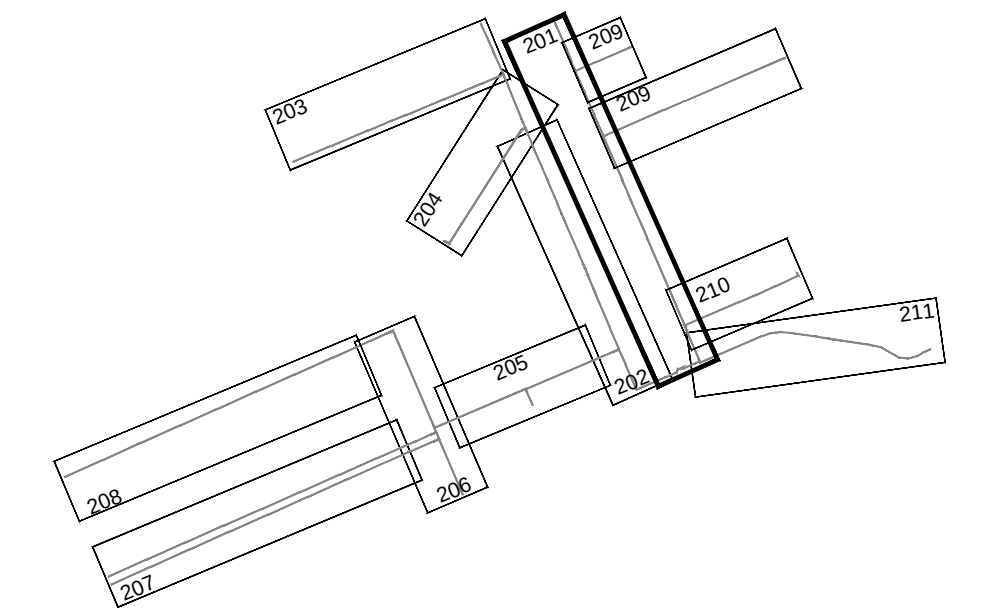
- granica katastarske općine
- granica katastarske čestice
- 1080 br. kat. čestice
- - - tlačni cjevovod
- RO1 razdjelno okno
- min. radni vodostaj +91,80 m n.m.
- - - nn kabelska trasa



 elektroprojekt • zagreb			Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2				
Projektant Sandro Stefanac, mag. ing. aedif. 			Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD				
Izradio Janja Turpoljac, mag. ing. aedif. 			Vrsta GLAVNI PROJEKT				
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif. 			Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI - KRNDIJA				
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. građ. 			Sadržaj SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA - PRIKLJUČAK NA CRPNU STANICU				
Datum: siječanj 2017.							
Mjerilo: 1:200		Format: A0 (0,74 m ²)					
Tipski nacrt			Vrsta G3	Projekt K42.02.05	Knjiga G06.1	Prilog 102	listov 01 list 01



SN BUDIMCI – KRNDIJA I01 SITUACIJA



LEGENDA:

600

KATASTRARSKA ČESTICA

1:704.47

STACIONAŽA U ČVORU

L = 25.00m DN200

DULJINA I PROMJER DIONICE TL. CJEVOVODA

○

HIDRANT NA TLAČNOM CJEVOVODU

○

KOTA TERENA (GEODETSKA IZMJERA)

TLAČNI CJEVOVOD

NN KABELSKA TRASA

○

RAZDJELO NO OKNO

○

MULJINO OKNO

○

HIDRANT

0

10

20

30

40

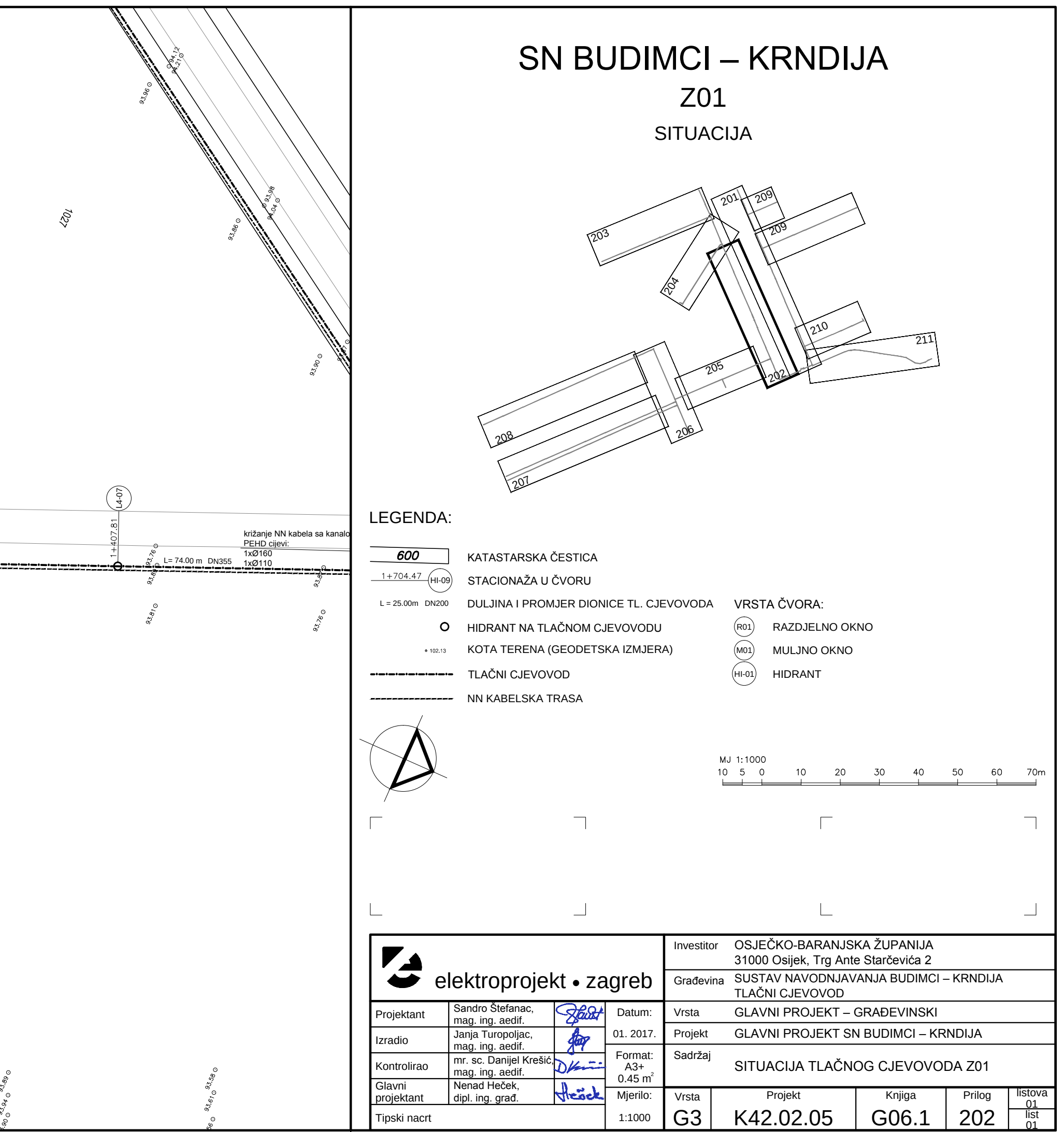
50

60

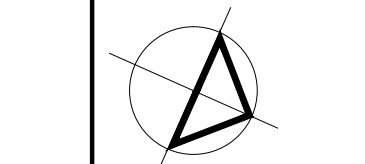
70m

MJ 1:1000

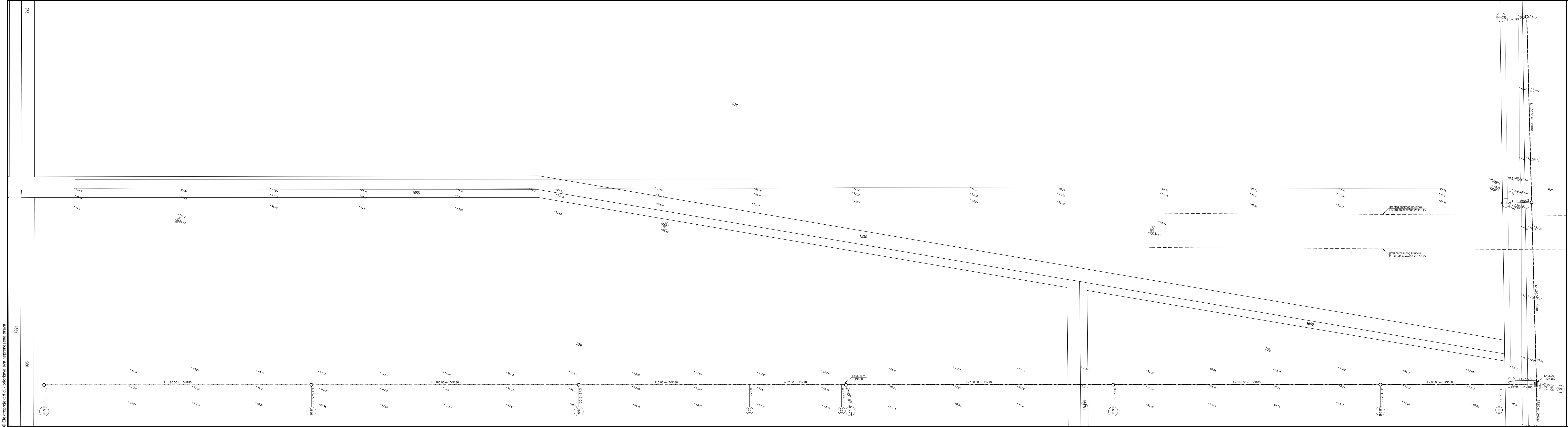
© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neopisana prava		Investitor	
elektroprojekt • zagreb		OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA	
Projektant		31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Izradio		Građevina	
Kontrolirao		Projekt	
Glavni projektant		Sadržaj	
Tipski nacrt		SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA I01	
Mjerilo: 1:1000		Vrsta: Projekt	
Datum: 01. 2017.		Knjiga: G06.1	
Format: A3+ 0.45 m²		Prilog: 201	
Mjerilo: 1:1000		Historia: 01	



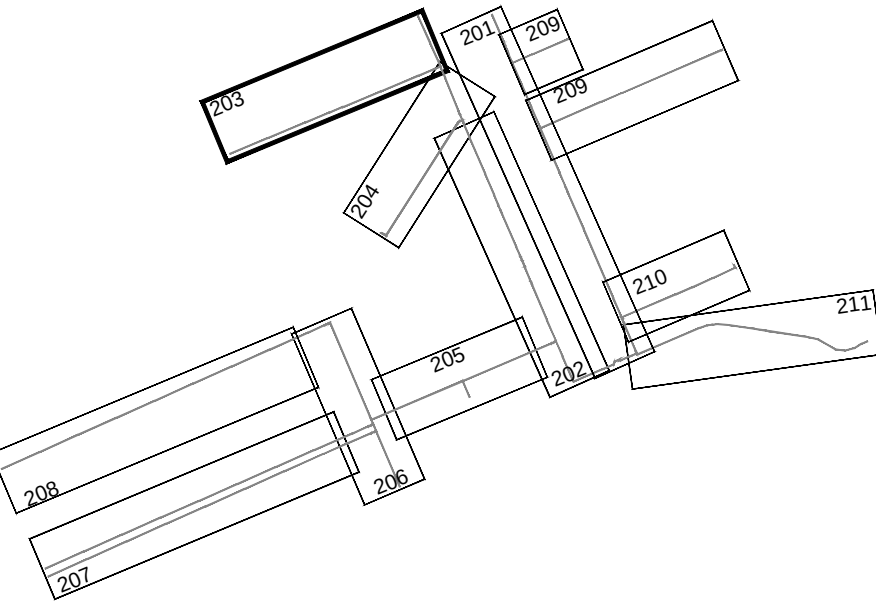
Technical drawing of a road layout. The drawing shows a horizontal road section with a width of 600m. The road is divided into two lanes, each 17.04m wide, with a 4.2m wide median. The total width is 38.28m. The road is labeled 'KATASTARSKA ČESTICA' and 'STACIJA NA UČVORU'. The road is shown with a centerline and edge lines. The drawing includes a scale bar and a north arrow. The road is shown with a centerline and edge lines. The drawing includes a scale bar and a north arrow. The road is shown with a centerline and edge lines. The drawing includes a scale bar and a north arrow.



 elektroprojekt • zagreb		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2				
		Građevina SUSTAV NAVODNJAVALNIJA BUDIMCI – KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD				
Projektant	Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.	<i>[Signature]</i>	Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT – GRADEVINSKI		
Izradio	Janja Turoropac, mag. ing. aedif.	<i>[Signature]</i>	01. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI – KRNDIJA		
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krestić mag. ing. aedif.	<i>[Signature]</i>	Format: A3+ 0,45 m ²	Sadržaj SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z01		
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.	<i>[Signature]</i>	Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga
Tipski nacrt			1:1000	G3	K42.02.05	G06.1
					202	listova 01 od 01

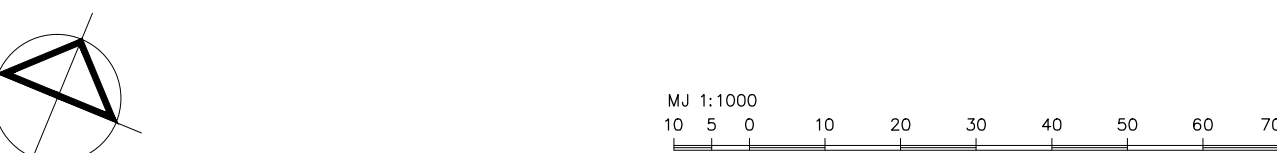


SN BUDIMCI – KRNDIJA Z02 SITUACIJA



LEGENDA:

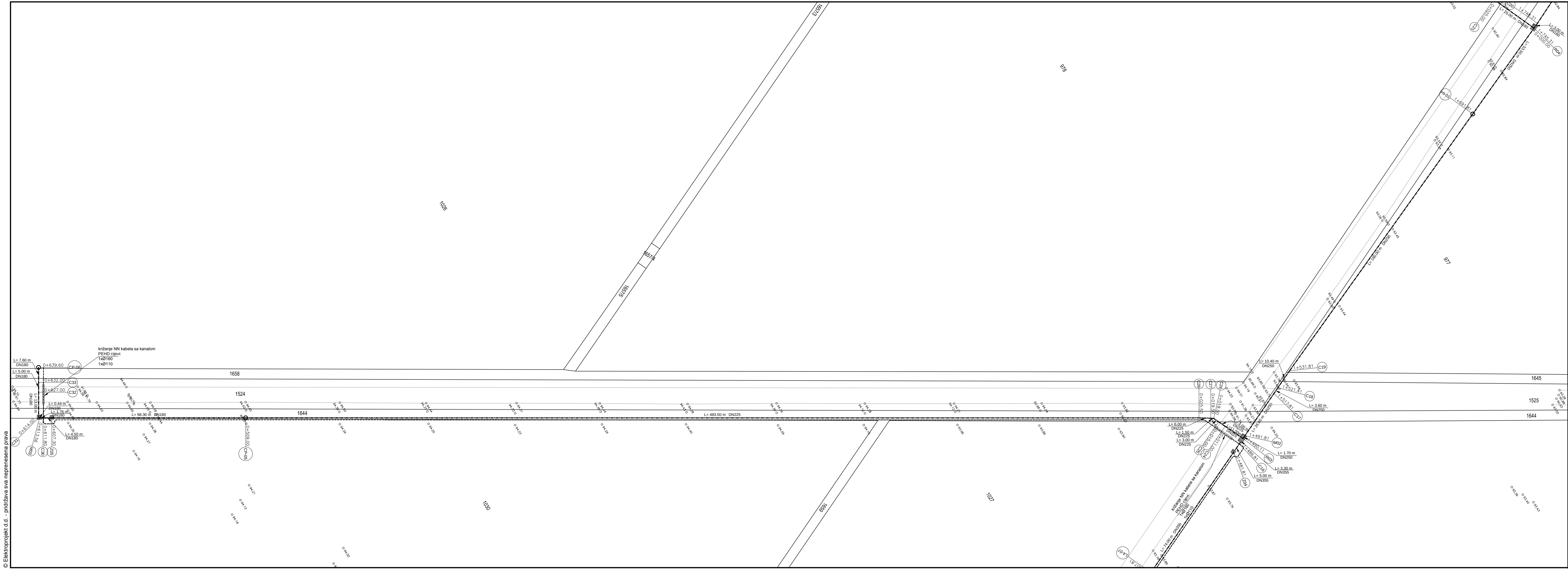
- 600** KATASTARSKA ČESTICA
- 1+704.47** STACIONAŽA U ČVORU
- L = 25.00m DN200** DULJINA I PROMJER DIONICE TL. CJEVOVODA
- HIDRANT NA TLAČNOM CJEVOVODU
- KOTA TERENA (GEODETSKA IZMJERA)
- TLAČNI CJEVOVOD
- VRSTA ČVORA:**
 - (R01)** RAZDJELO NO
 - (M01)** MULJNO OKNO
 - (H-01)** HIDRANT



		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Građevina SUSTAV NAVODNJEVANJA BUDIMCI – KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD	
Izradio Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.	Datum: 01. 2017.	Vrsta GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI	Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI – KRNDIJA
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Format: A3+ 0.45 m²	Sadržaj SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z02	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. građ.	Mjerilo: 1:1000	Vrsta G3	Projekt K42.02.05
Tipski nacrt		Knjiga G06.1	Prilog 203
		Istovna 01 Ist 01	

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva reperienska prava

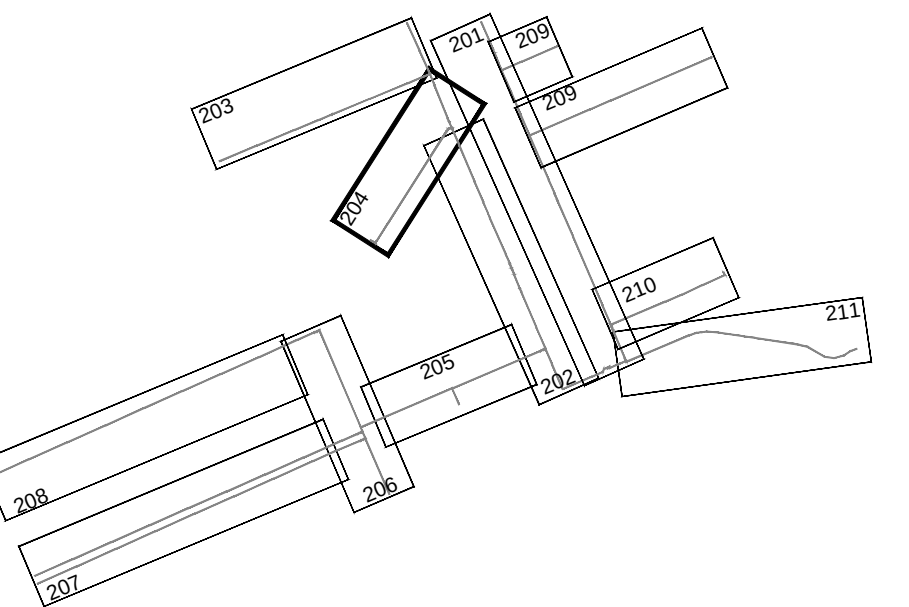
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno



SN BUDIMCI – KRNDIJA

Z03

SITUACIJA

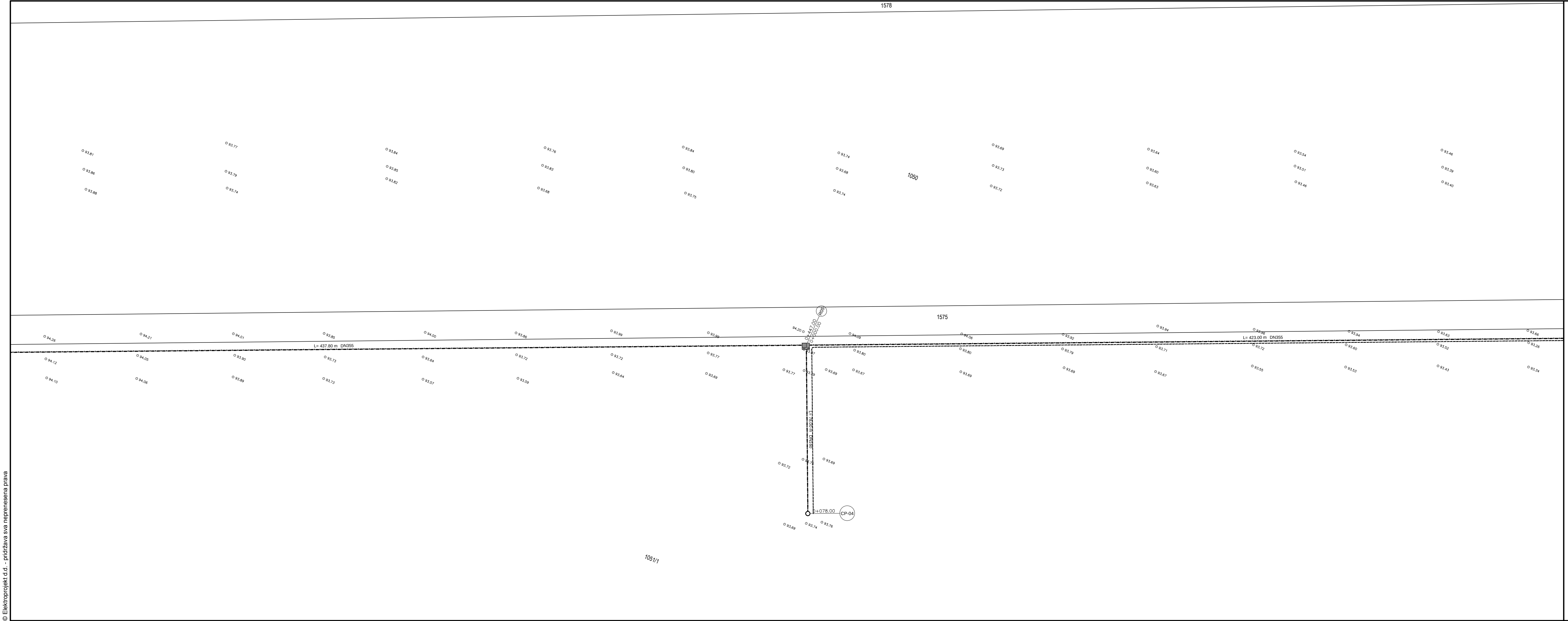


LEGENDA:

	KATASTARSKA ČESTICA		STACIONAŽA U ČVORU
	DULJINA I PROMJER DIONICE TL. CJEVOVODA		VRSTA ČVORA: RAZDJELNO OKNO
	HIDRANT NA TLAČNOM CJEVOVODU		VRSTA ČVORA: MULJNO OKNO
	KOTA TERENA (GEODETSKA IZMJERA)		VRSTA ČVORA: HIDRANT
	TLAČNI CJEVOVOD		
	NN KABELSKA TRASA		

MJ 1:1000
10 5 0 10 20 30 40 50 60 70m

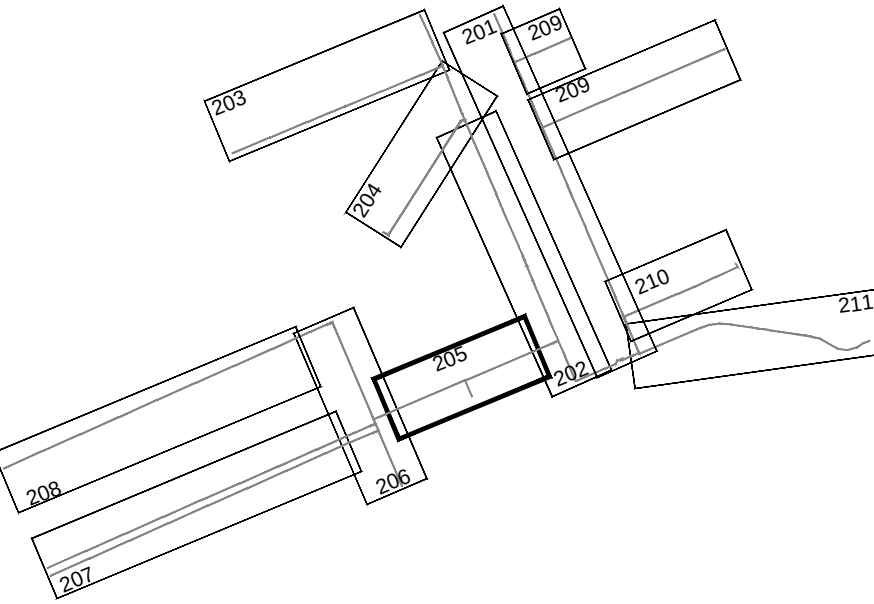
		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Štefanac, mag. ing. aedif.		Gradjevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI – KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD	
Izradio Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.		Vrsta GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI	
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI – KRNDIJA	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Sadržaj SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z03	
Tipski nacrt		Mjerilo: 1:1000	Vrsta: G3
		Projekt: K42.02.05	Knjiga: G06.1
		Prilog: 204	listova 01 list 01



SN BUDIMCI – KRNDIJA

Z04 I Z05

SITUACIJA



LEGENDA:

- 600

1+704.47

HI-09

KATASTARSKA ČESTICA
- L = 25.00m

DN200

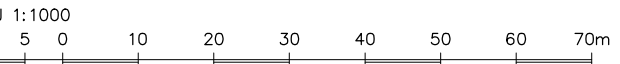
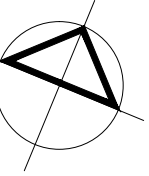
DULJINA I PROMJER DIONICE TL. CJEVOVODA
- HIDRANT NA TLAČNOM CJEVOVODU
- 102.13

KOTA TERENA (GEODETSKA IZMJERA)
- TLAČNI CJEVOVOD
- NN KABELSKA TRASA
- VRSTA ČVORA:

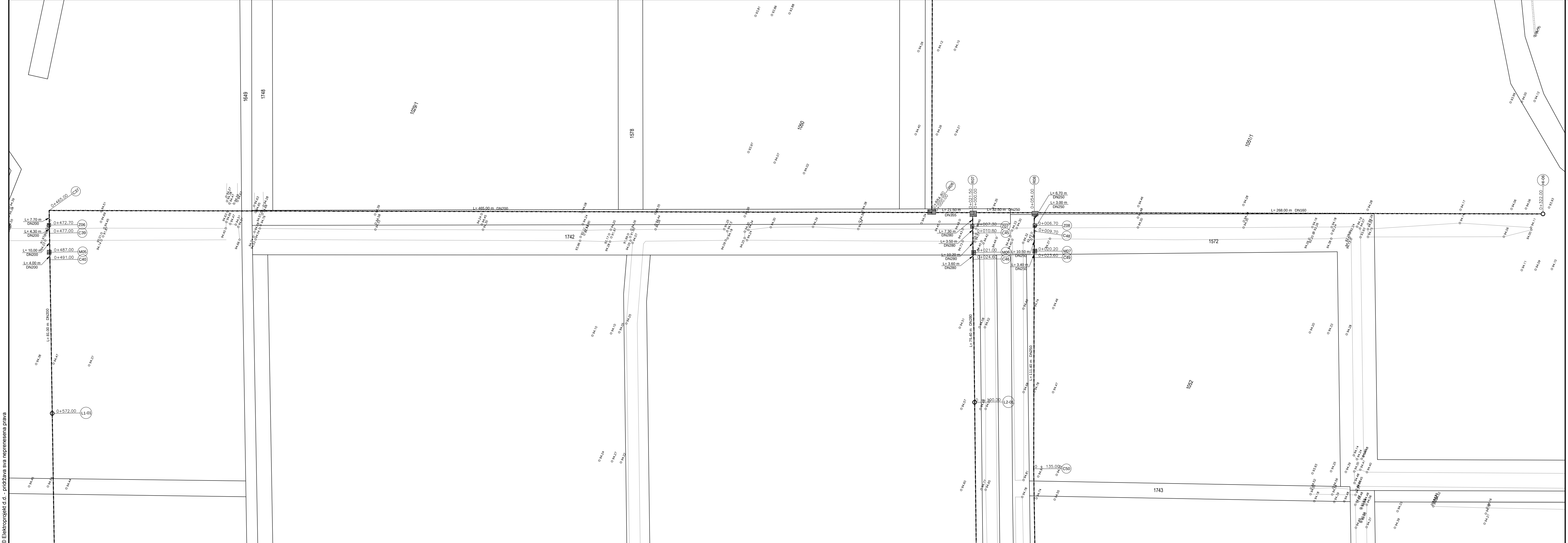
(R01) RAZDJELNO OKNO

(M01) MULJNO OKNO

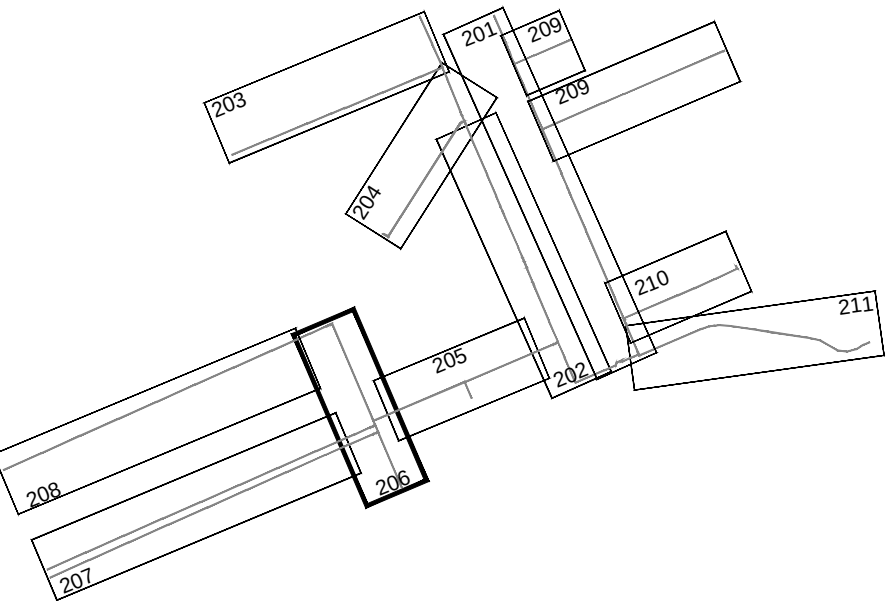
(HI-01) HIDRANT



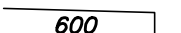
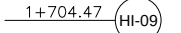
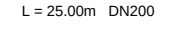
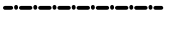
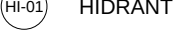
		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
		Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI – KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD	
Projektant	Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.	Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI
Izradio	Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.	01. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI – KRNDIJA
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Format: A3+ 0.45 m²	Sadržaj SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z04 I Z05
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Mjerilo:	Vrsta Projekt Knjiga Prilog
Tipski nacrt		1:1000	G3 K42.02.05 G06.1 205
			listova 01 list 01

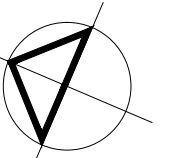


SN BUDIMCI – KRNDIJA Z07 SITUACIJA



LEGENDA:

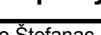
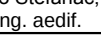
- | | | |
|--|---|--|
|  600 | KATASTARSKA ČESTICA | |
|  1+704.47 (H-09) | STACIONAŽA U ČVORU | |
|  L = 25.00m DN200 | DULJINA I PROMJER DIONICE TL. CJEVOVODA | VRSTA ČVORA: |
|  ○ | HIDRANT NA TLAČNOM CJEVOVODU |  (R01) RAZDJELNO OKNO |
|  • 102.13 | KOTA TERENA (GEODETSKA IZMJERA) |  (M01) MULJNO OKNO |
|  ——— | TLAČNI CJEVOVOD |  (H-01) HIDRANT |

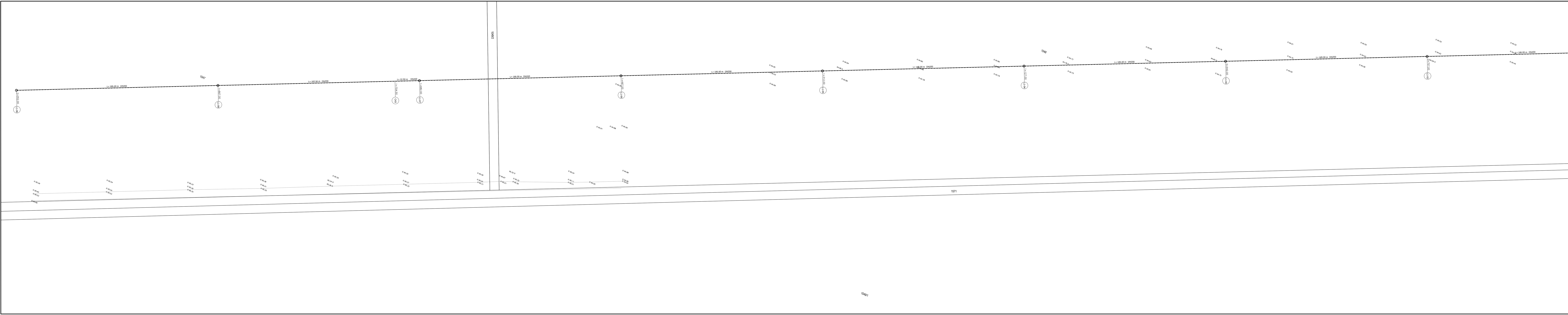


Mj 1:1000
10 5 0 10 20 30 40 50 60 70m

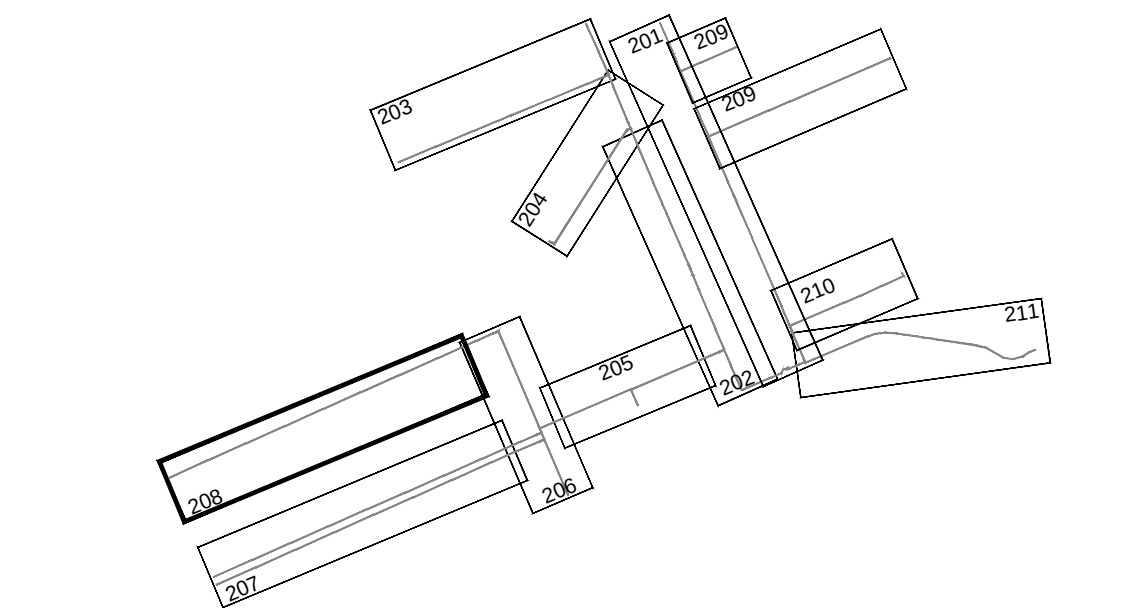
		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Datum: 01. 2017.	
Izradio Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.		Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI – KRNDIJA	
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Sadržaj SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z06 I Z07	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Mjerilo: 1:1000	
Tipski nacrt		Vrsta G3	Projekt K42.02.05
		Vrsta G06.1	Prilog 206
		Istovao 01 Ist 01	



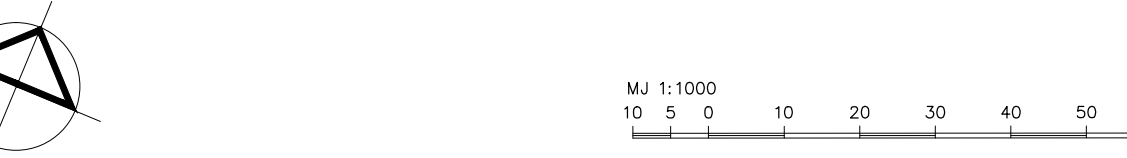
 elektroprojekt z zagreb			Investitor	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPA 31001 Osijek, Trg Ante Starčevića
			Gradjevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA BU TLAČNI CJEVOVOD
Projektant	Sandro Stiešiac mag. ing. arh.	  	Datum:	Vrsta
Izdradio	Janja Turupijać mag. ing. arh.		01. 2017.	Projekt
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Kresić mag. ing. arh.		Format: A3+ 0,45 m²	Sadržaj
Glavni projektant	Nenad Hokec dipl. ing. grad.		Mjerilo: 1:1000	Vrsta
Tipski nacrt			G3	Projekt K42.02.05
				G06 K01



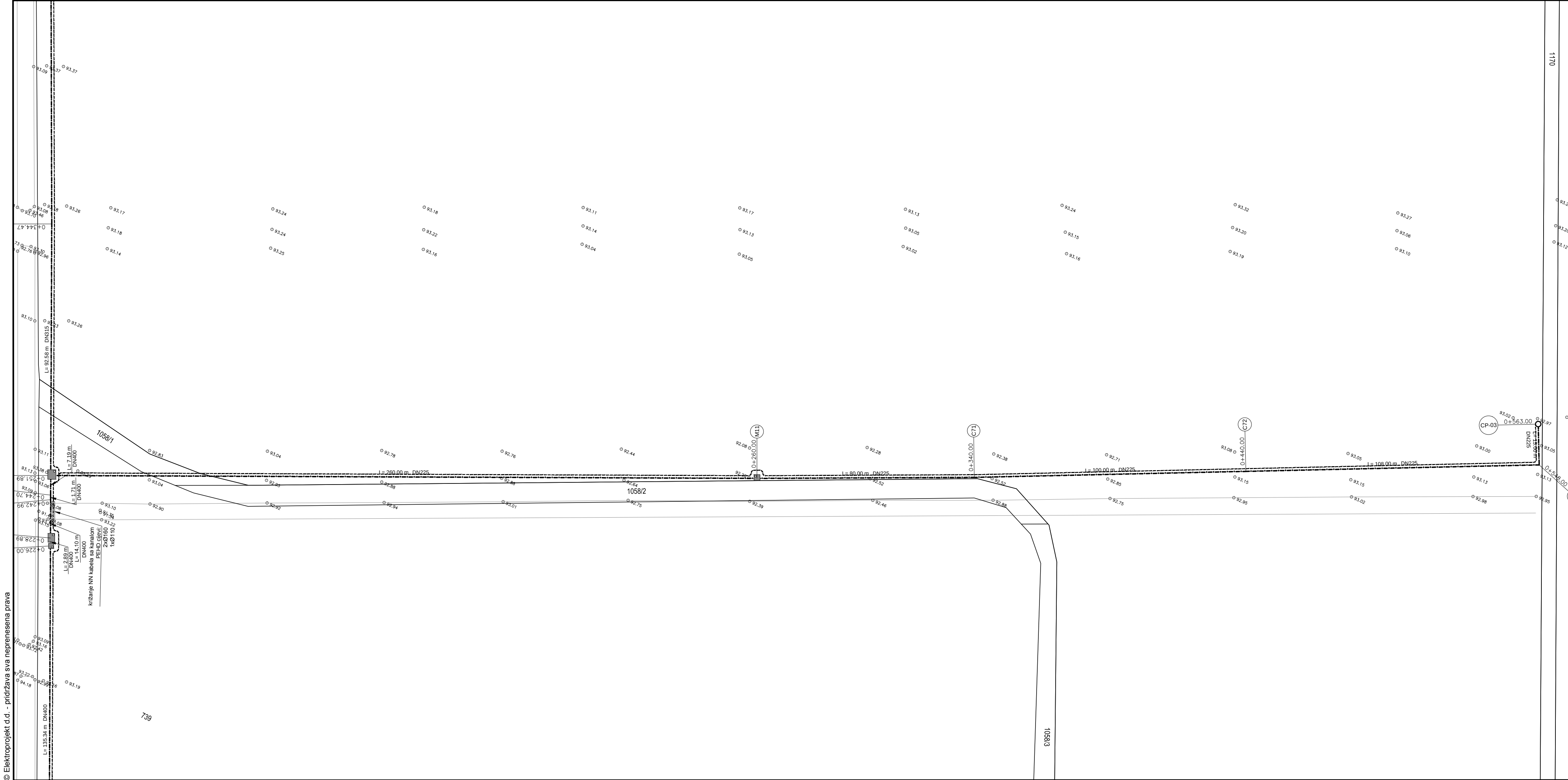
SN BUDIMCI – KRNDIJA
Z06
SITUACIJA



- LEGENDA:
- KATASTARSKA ČESTICA
 - STACIONAŽA U ČVORU
 - DULJINA I PROMJER DIONICE TL. CJEVOVODA
 - HIDRANT NA TLAČNOM CJEVOVODU
 - KOTA TERENA (GEODETSKA IZMJERA)
 - TLAČNI CJEVOVOD
 - RAZDJELNO OKNO
 - MULJNO OKNO
 - HIDRANT



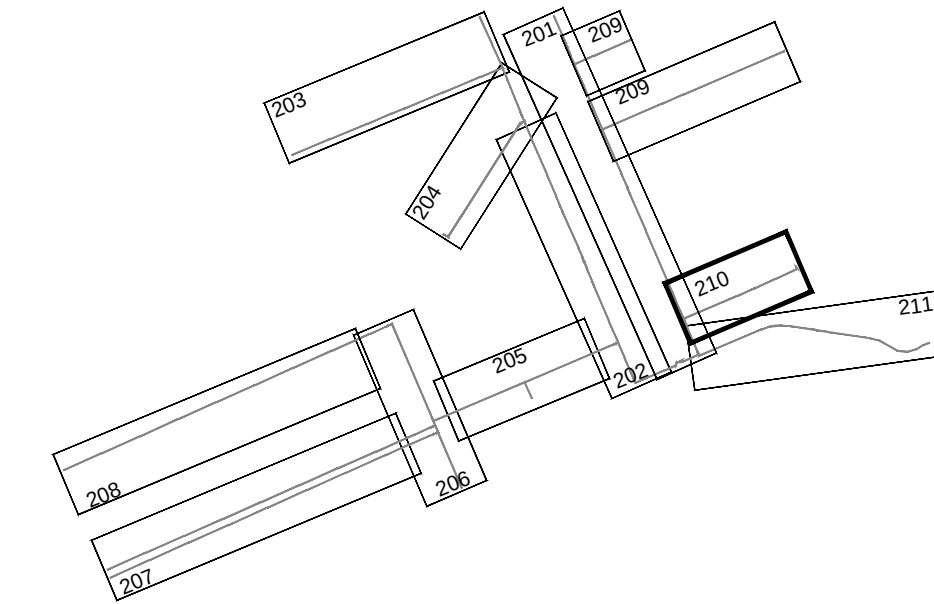
		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Stefanac mag. ing. arh.		Gradovina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI – KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD	
Izradio Janja Turpoljac mag. ing. arh.		Datum: 01. 2017.	
Kontrolirao mr. sc. Damir Krešić mag. ing. arh.		Projekt VISTA	
Glavni projektant Nenad Heček dipl. ing. građ.		Format: A3+ 0.45 m	
Tipski naort		Sadržaj SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA Z06	
Mjerilo: 1:1000		Vrsta Projekt	
		Knjiga G06.1	
		Prilog 208	
		Istov. 01	



SN BUDIMCI – KRNDIJA

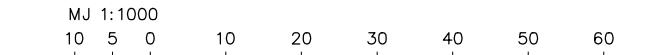
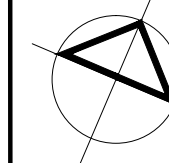
I04

SITUACIJA



LEGENDA:

- 600** KATASTARSKA ČESTICA
 - 1+704.47 HI-09 STACIONAŽA U ČVORU
 - L = 25.00m DN200 DULJINA I PROMJER DIONICE TL. CJEVOVODA
 - HIDRANT NA TLAČNOM CJEVOVODU
 - + 102.13 KOTA TERENA (GEODETSKA IZMJERA)
 - TLAČNI CJEVOVOD
 - NN KABELSKA TRASA
- VRSTA ČVORA:
- R01 RAZDJELNO OKNO
 - M01 MULJNO OKNO
 - HI-01 HIDRANT



 elektroprojekt • zagreb				Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2				
				Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI – KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD				
Projektant	Sandro Štefanac, mag. ing. aedif.		Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI				
Izradio	Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.		01. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI – KRNDIJA				
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić mag. ing. aedif.		Format: A3+ 0.45 m ²	Sadržaj SITUACIJA TLAČNOG CJEVOVODA I04				
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.							
Tipski nacrt			Mjerilo: 1:1000	Vrsta G3	Projekt K42.02.05	Knjiga G06.1	Prilog 210	list 01



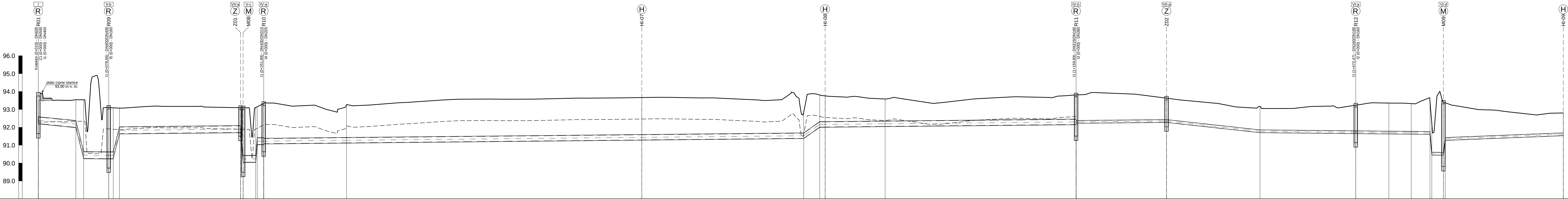
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ruč

MJ 1:1000

10 5 0 10 20 30 40 50 60 70

 elektroprojekt • zagreb		Investitor		OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2		
		Građevina		SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI – KRNDIJA TLAČNI CJEVOD		
Projektant	Sandro Stefanac, mag. inž. aedif.	<i>[Signature]</i>	Datum:	GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI		
Izradio	Janja Turpogajac, mag. inž. aedif.	<i>[Signature]</i>	01. 2017.	Projekt	GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI – KRNDIJA	
Kontrolirao	mr. sc. Daniel Krešić mag. inž. aedif.	<i>[Signature]</i>	Format: A3+ 0,45 m ²	Sadržaj	SITUACIJA TLAČNOG CJEVODVA 105	
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. inž. grad.	<i>[Signature]</i>	Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga
Tipski nacrt			1:1000	G3	K42.02.05	G06.1
						211
						Prilog
						list 01
						list 01

I1
MJ 1:2000/100

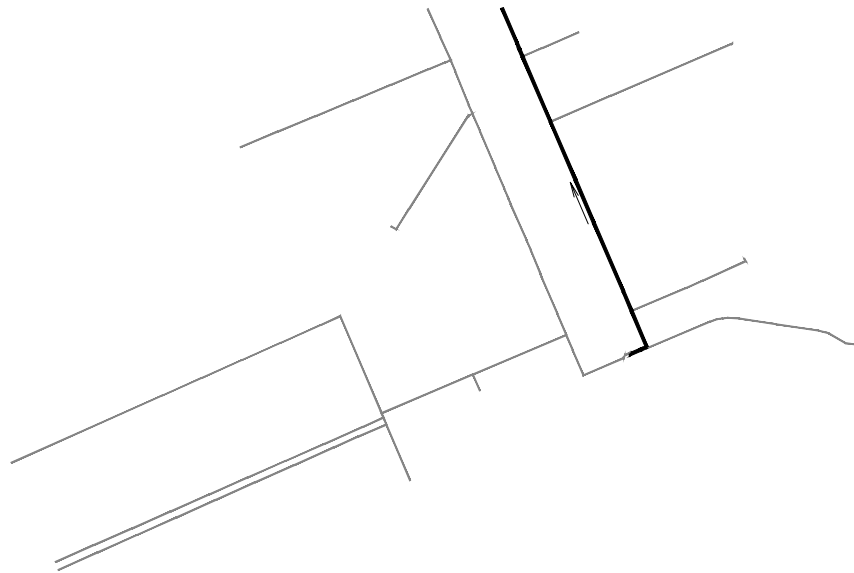


Naziv čvora	R01		C52	C53	R09		C54	C55	R08		C57	R10	C59	H-07		C60	C61	H-08		C62	R11		Z02	C64	R12		C65	C66	C67	C68	C69	H-09	
Stacionaža čvora	0+000.00 0+001.70		0+441.96	0+450.66	0+578.66		0+600.66	0+600.66	0+628.66		0+642.96	0+651.96	0+660.66	0+674.47		0+685.36	0+693.36	0+697.94		0+704.47	0+704.47		0+704.47	0+704.47	0+704.47		0+704.47	0+704.47	0+704.47	0+704.47	0+704.47	0+704.47	
Kota terena u čvoru [m n. m.]	93.50 93.51		93.54	93.54	93.12		93.09	93.08	93.10		93.11	93.13	93.25	93.66		92.85	93.81	93.76		93.58	93.81		93.63	93.16	93.24		93.36	93.33	93.43	93.43	93.43	92.80	
Stacionaža lomne točke terena																																	
Kota lomne točke terena [m n. m.]																																	
Materijal cijevi			PEHD																														
Nazivni promjer cijevi			DN400																														
Kota osi cijevi [m n. m.]	92.38 92.38		92.18	92.18	91.90		91.90	91.90	91.90		91.90	91.90	91.27	91.44		91.53	92.30	92.30		92.20	92.30		92.35	91.78	91.72		91.71	91.69	91.68	91.68	91.61		
Dubina osi cijevi [m]	1.11 1.13		1.36	3.10	2.86		2.87	2.87	2.11		2.11	2.11	2.11	2.23		2.23	1.51	1.51		1.39	1.51		1.28	1.38	1.51		1.65	1.63	1.75	1.68	1.19		
Kota dna rova [m n. m.]	92.09 92.08		91.88	90.14	89.94		89.94	89.94	90.32		90.32	90.32	90.32	91.44		91.90	92.16	92.16		92.20	92.16		92.17	91.60	91.54		91.53	91.51	91.50	91.50	91.43		
Dubina rova [m]	1.46 1.43		1.66	3.40	3.16		3.17	3.17	2.41		2.41	2.41	2.41	2.23		2.23	1.76	1.76		1.64	1.64		1.46	1.56	1.69		1.83	1.81	1.93	1.86	1.37		
Nagib osi cijevi [%]	5.00		199.50	0.50	-0.50		-0.50	-0.50	-0.50		-0.50	-0.50	-0.50	-0.50		-0.50	5.50	5.50		0.50	0.50		0.50	-2.00	-2.00		-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	
Duljina dionice [m]	1.70		40.27	8.70	28.00		135.34	92.58	330.00		180.92	213.42	67.08	101.08		104.50	107.00	37.00		25.00	21.00		132.00										
Horizontalni kut [°]	90.00°		0.00°	0.00°	0.00°		0.00°	0.40°	0.00°		0.00°	0.00°	0.00°	0.00°		0.00°	-0.00°	-0.00°		-0.00°	-0.00°		0.00°	-0.00°	-0.00°		-0.00°	0.00°	0.00°	0.00°	0.00°	0.00°	
Vertikalni kut [°]	-0.00°		-11.25°	11.25°	-0.00°		0.00°	0.00°	-0.00°		-0.00°	-0.00°	-0.00°	-0.00°		-0.00°	-0.00°	-0.00°		-0.00°	-0.00°		-0.00°	-0.00°	-0.00°		-0.00°	0.00°	0.00°	0.00°	0.00°	0.00°	
Fazonski komad (izvan okna)	L11 DN400		L11 DN400	L11 DN400	L11 DN400		L11 DN400	L11 DN400	L11 DN400		L11 DN400	L11 DN400	L11 DN400	L11 DN400		L11 DN400	L11 DN400	L11 DN400		L11 DN400	L11 DN400		L11 DN400	L11 DN400	L11 DN400		L11 DN400	L11 DN400	L11 DN400	L11 DN400	L11 DN400	L11 DN400	

SN BUDIMCI - KRNDIJA

I01

UZDUŽNI PROFIL

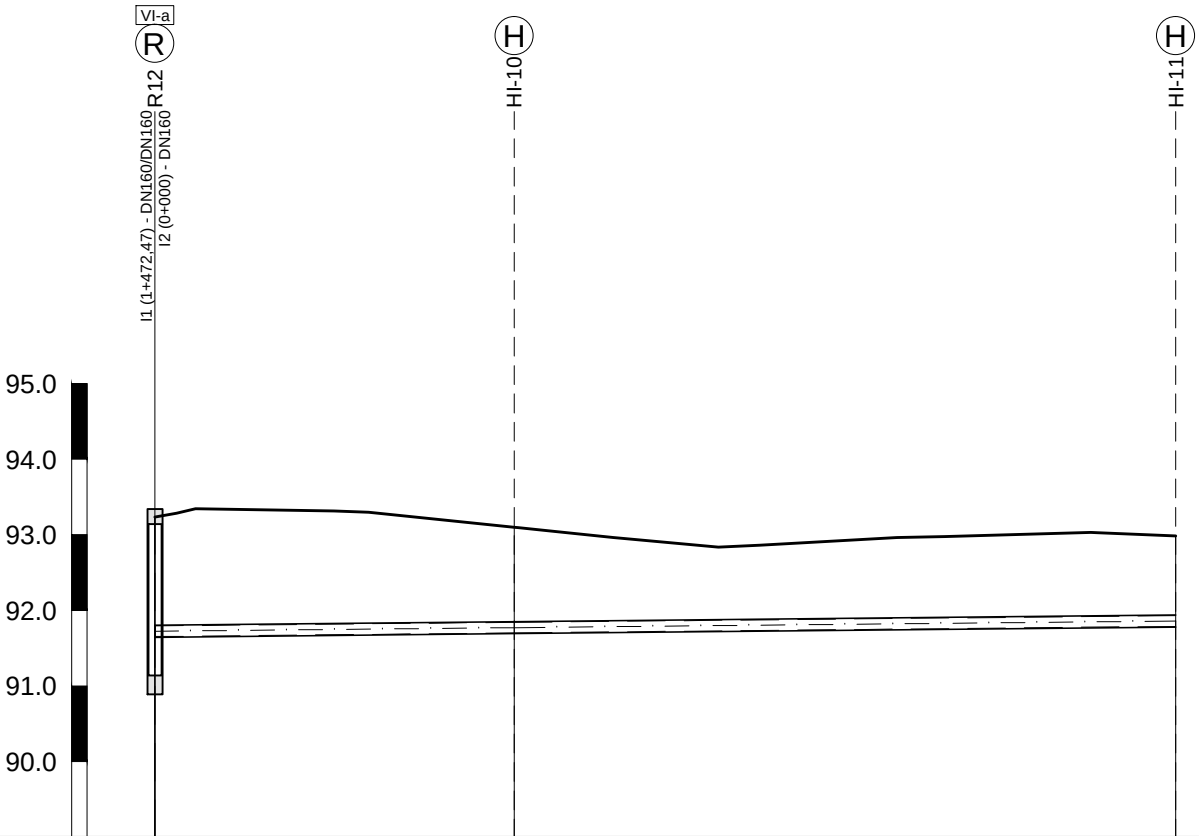


LEGENDA:

- Ⓡ RAZDJELNO OKNO
- Ⓜ MULJNO OKNO
- ⓗ HIDRANT
- ⓗ TIP OKNA

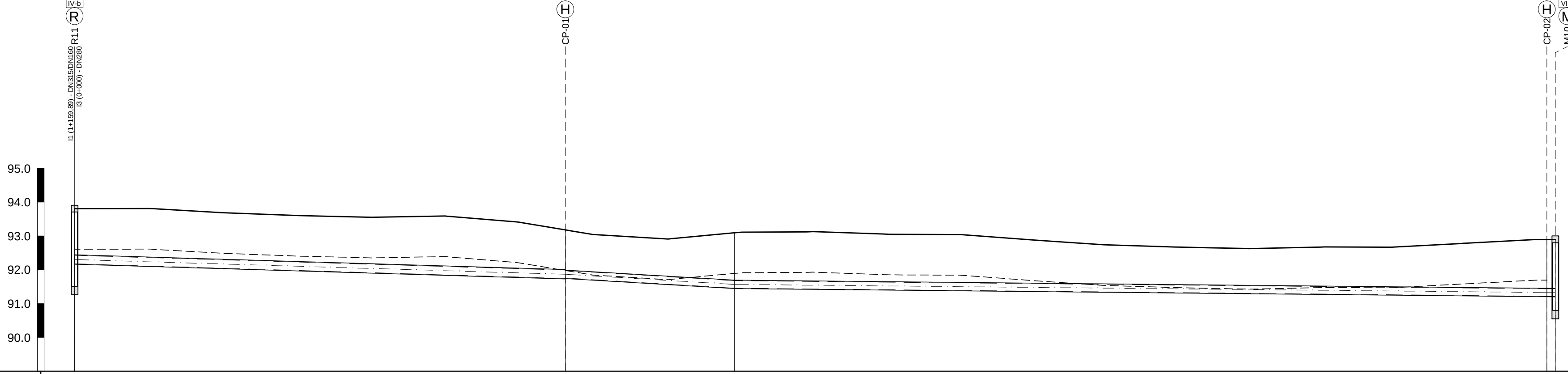
		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA	
Izradio Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Vrsta GLAVNI PROJEKT	
Kontrolirao M. sc. Danijel Kresic, mag. ing. aedif.		Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Sadržaj Tlačni cjevovod	
Tipski nacrt		Format: A3+ 0,36 m²	
Mjerilo: 1:2000/100		Mjerilo: 1:2000/100	
Vrsta G3		Projekt K42.02.05	
Knjiga G06.1		Prilog 301	
Istov 01		Istov 01	

I2
MJ 1:2000/100



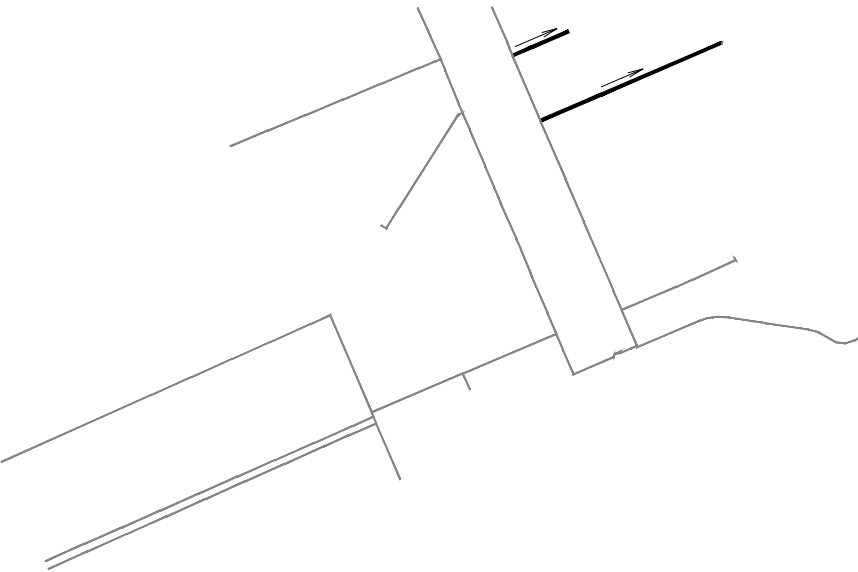
Naziv čvora	R12		HI-10	HI-11
Stacionaža čvora	0+000.00		0+095.00	0+270.00
Kota terena u čvoru [m n. m.]	93.24		93.10	92.98
Stacionaža lomne točke terena		0+056.48	0+148.08	0+247.58
Kota lomne točke terena [m n. m.]		93.30	92.84	93.03
Materijal cijevi		PEHD		
Nazivni promjer cijevi		DN160		
Kota osi cijevi [m n. m.]	91.72		91.77	91.86
Dubina osi cijevi [m]	1.51		1.33	1.13
Kota dna rova [m n. m.]	91.54		91.59	91.68
Dubina rova [m]	1.69		1.51	1.31
Nagib osi cijevi [‰]		-0.50		
Duljina dionice [m]		95.00	175.00	
Horizontalni kut [°]		0.00°		
Vertikalni kut [°]		-0.00°		
Fazonski komad (izvan okna)				

I3
MJ 1:2000/100



Naziv čvora	R11		CP-01	C70	CP-02
Stacionaža čvora	0+000.00		0+290.00	0+390.00	0+475.00
Kota terena u čvoru [m n. m.]	93.81		93.18	93.09	92.89
Stacionaža lomne točke terena		0+146.13	0+350.85	0+453.78	0+463.51
Kota lomne točke terena [m n. m.]		93.59	92.91	93.04	92.63
Materijal cijevi		PEHD			
Nazivni promjer cijevi		DN250			
Kota osi cijevi [m n. m.]	92.30		91.87	91.57	91.33
Dubina osi cijevi [m]	1.51		1.31	1.53	1.57
Kota dna rova [m n. m.]	92.08		91.64	91.34	91.10
Dubina rova [m]	1.76		1.54	1.75	1.80
Nagib osi cijevi [‰]		1.50	3.00		0.50
Duljina dionice [m]		290.00	100.00	480.00	
Horizontalni kut [°]		-0.00°		0.00°	0.00°
Vertikalni kut [°]		-0.09°		0.14°	0.00°
Fazonski komad (izvan okna)					

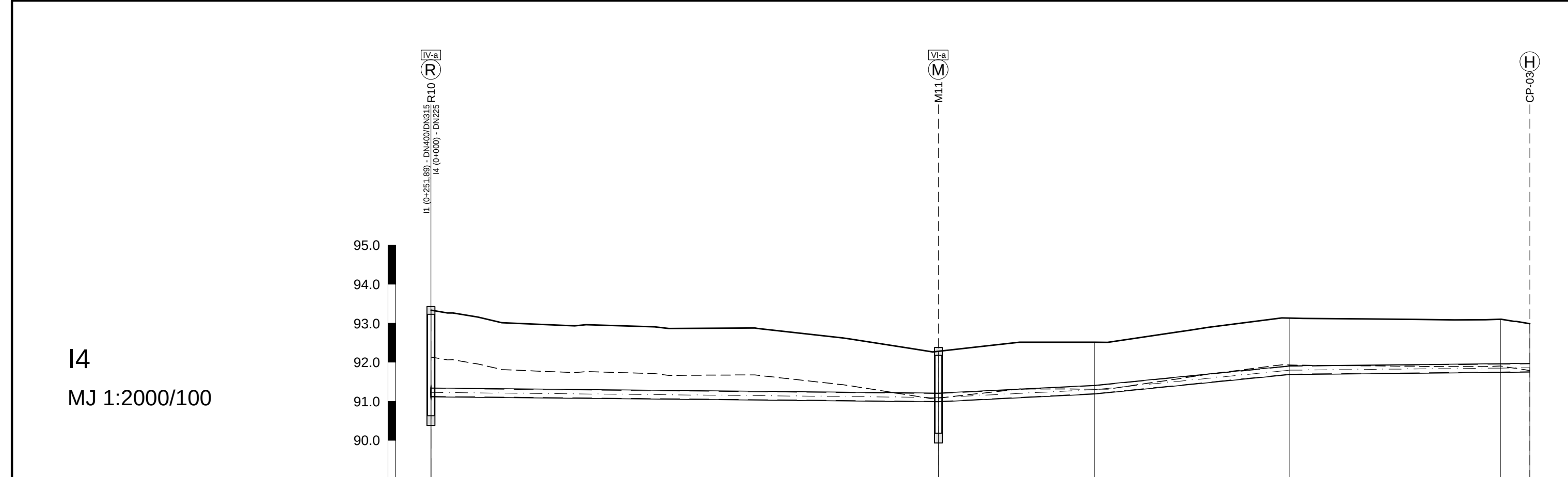
SN BUDIMCI - KRNDIJA
I02 I I03
UZDUŽNI PROFIL



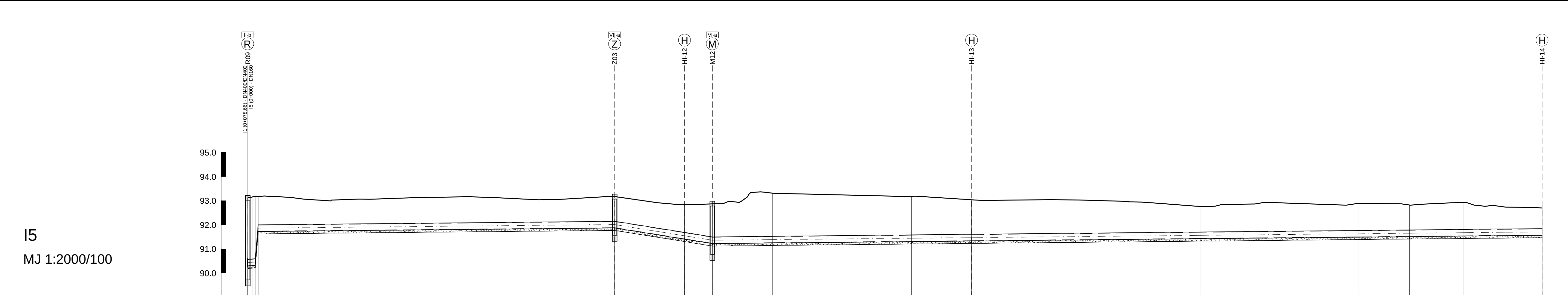
LEGENDA:

- Ⓡ RAZDJELNO OKNO
 - Ⓜ MULJNO OKNO
 - ⓗ HIDRANT
 - Ⓜ-b TIP OKNA
- NN KABELSKA TRASA

			Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
			Gradjevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod	
Projektant	Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.	Datum: 01. 2017.	Vrsta GLAVNI PROJEKT	
Izradio	Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA	
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Kresić, mag. ing. aedif.	Format: A3+ 0,36 m²	Sadržaj UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA I02 I I03	
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.			
Mjerilo: 1:2000/100		Vrsta Projekt	Knjiga	Prilog
Tipski nacrt		G3	K42.02.05	G06.1
				302
				listova 01 list 01

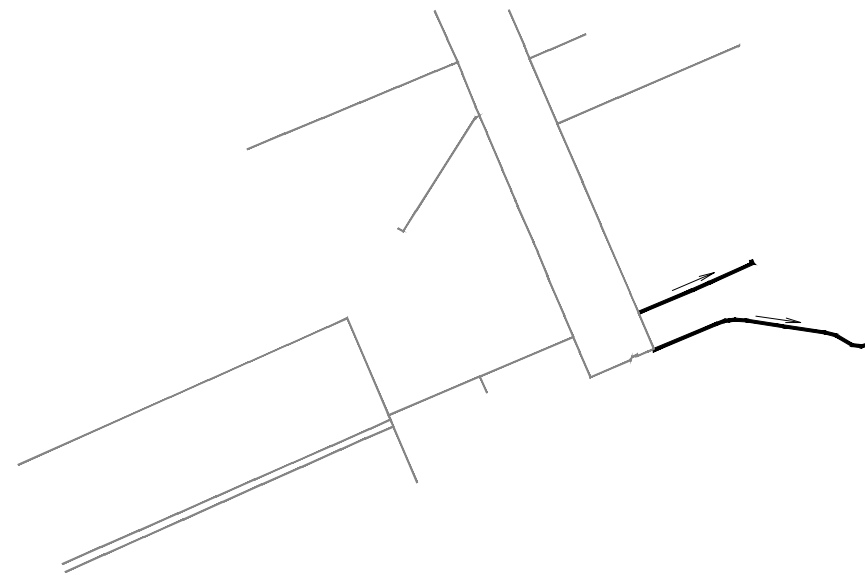


Naziv čvora	R10		M11		C71		C72		C73	
Stacionaža čvora	0+000.00		0+260.00		0+340.00		0+440.00		0+540.00	
Kota terena u čvoru [m n. m.]	93.33		92.28		92.51		93.13		93.10	
Stacionaža lomne točke terena										
Kota lomne točke terena [m n. m.]	92.88		92.51							
Materijal cijevi					PEHD					
Nazivni promjer cijevi					DN225					
Kota osi cijevi [m n. m.]	91.23		91.10		91.30		91.80		91.85	
Dubina osi cijevi [m]	2.11		1.18		1.22		1.33		1.25	
Kota dna rova [m n. m.]	91.01		90.88		91.08		91.58		91.65	
Dubina rova [m]	2.41		1.40		1.43		1.55		1.46	
Nagib osi cijevi [%]	0.50		-2.50		-5.00				-0.50	
Duljina dionice [m]	260.00		80.00		100.00		108.00		15.00	
Horizontalni kut [°]			0.50°		1.00°		-0.00°		90.00°	
Vertikalni kut [°]			0.17°		0.14°		-0.26°		0.00°	
Fazonski komad (izvan okna)										



Naziv čvora	R09		Z03		C78		M12		C79		C80		C81		C82		C83		C84		C85		C86		HH-14	
Stacionaža čvora	0+000.00		0+304.19		0+339.19		0+585.19		0+435.19		0+550.19		0+700.19		0+835.19		0+921.19		0+983.19		0+008.19		0+043.19		0+073.19	
Kota terena u čvoru [m n. m.]	93.12		93.17		92.92		92.87		93.31		93.17		92.76		92.86		92.90		92.82		92.94		92.73		92.70	
Stacionaža lomne točke terena																										
Kota lomne točke terena [m n. m.]	93.15		93.18		92.92		92.98		93.19		93.19		92.75		92.93		92.82		92.87		92.93		92.81		92.72	
Materijal cijevi					PEHD																					
Nazivni promjer cijevi					DN280																					
Kota osi cijevi [m n. m.]	90.43		92.01		91.73		91.36		91.39		91.45		91.47		91.57		91.63		91.65		91.67		91.69		91.71	
Dubina osi cijevi [m]	2.69		1.16		1.19		1.51		1.92		1.73		1.57		1.20		1.27		1.17		1.26		1.04		0.99	
Kota dna rova [m n. m.]	90.19		91.77		91.48		91.12		91.15		91.21		91.23		91.33		91.39		91.41		91.43		91.45		91.47	
Dubina rova [m]	2.99		1.40		1.43		1.75		2.16		1.97		1.81		1.44		1.52		1.41		1.50		1.28		1.23	
Nagib osi cijevi [‰]	-5.00		-584.04		-0.50				-0.50				-0.50													
Duljina dionice [m]	4.19		35.00		23.00		50.00		115.00		50.00		190.00		45.00		86.00		42.00		45.00		35.00		30.00	
Horizontalni kut [°]	0.00°		-0.49°		0.00°		0.00°		-0.00°		0.00°		0.00°		0.00°		0.00°		0.00°		0.00°		-0.00°			
Vertikalni kut [°]	0.00°		0.00°		0.00°		0.49°		-0.00°		0.00°		0.00°		0.00°		0.00°		0.00°		0.00°		-0.00°			
Fazonski komad (izvan okna)																										

SN BUDIMCI - KRNDIJA
I04 I I05
UZDUŽNI PROFIL

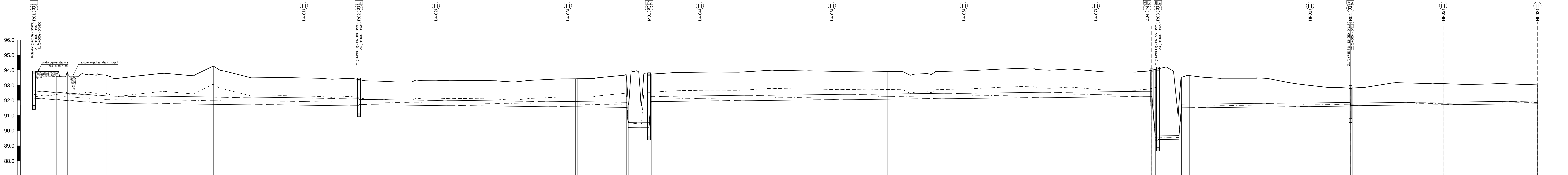


LEGENDA:

- Ⓡ RAZDJELNO OKNO
- Ⓜ MULJNO OKNO
- ⓗ HIDRANT
- Ⓜ TIP OKNA

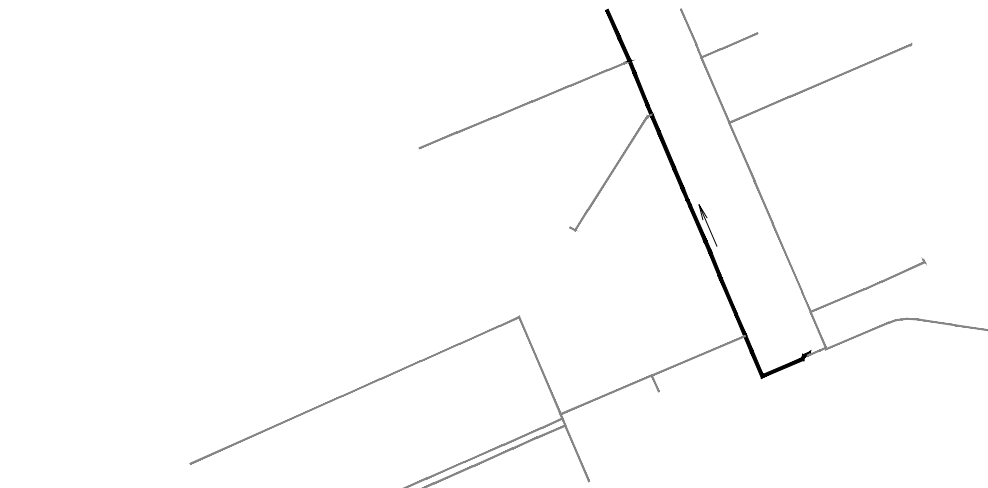
		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod	
Izradio Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.	Datum: 01. 2017.	Vrsta GLAVNI PROJEKT	Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA
Kontrolirao M. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Format: A3+ 0,36 m²	Sadržaj UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA I04 I I05	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Mjerilo: 1:2000/100	Vrsta Projekt	Knjiga K42.02.05
Tipski nacrt		Prilog G06.1	303
		Istov. list 01	

Z1
MJ 1:2000/100



Naziv čvora	R01		C02	C03	C04	C05	L4-01	R02	L4-02	L4-03	C06	C07	C08	M01	C11	C12	L4-04	L4-05	C13	C14	L4-06	L4-07	Z04	C17	C19	H-01	R04	H-02	H-03	
Stacionaža čvora	0+00.00 0+00.11		0+02.01	0+04.01				0+06.01																0+48.01 0+48.11	0+50.01 0+50.11		0+52.01 0+52.11	0+54.01 0+54.11	0+56.01 0+56.11	0+58.01 0+58.11
Kota terena u čvoru [m n. m.]	93.54 93.54		93.58	93.75				93.65					93.53	93.73	93.79	93.80	93.86	93.92	93.92	93.92	93.95		93.99	94.09		93.59	93.71	93.89	93.92	
Stacionaža lomne točke terena				0+04.12 0+05.06				0+10.06					0+15.06 0+15.16	0+20.06 0+20.16	0+25.06 0+25.16	0+30.06 0+30.16										0+35.06 0+35.16	0+40.06 0+40.16	0+45.06 0+45.16	0+50.06 0+50.16	0+55.06 0+55.16
Kota lomne točke terena [m n. m.]				93.59 93.59				93.41					93.72	93.89	93.93	93.77				93.92						93.53	93.71	93.89	93.92	
Materijal cijevi			PEHD																											
Nazivni promjer cijevi			DN500																											
Kota osi cijevi [m n. m.]	92.38		92.29																											
Dubina osi cijevi [m]	1.11		1.51																											
Kota dna rova [m n. m.]	92.04 92.03		92.04																											
Dubina rova [m]	1.46 1.42		1.95																											
Nagib osi cijevi [%]			3.50																											
Duljina dionice [m]	25.50		52.00																											
Horizontalni kut [°]	90.00°		0.00°																											
Vertikalni kut [°]	0.00°		0.00°																											
Fazonski komad (izvan okna)	L30° DN500		L45° DN500																											

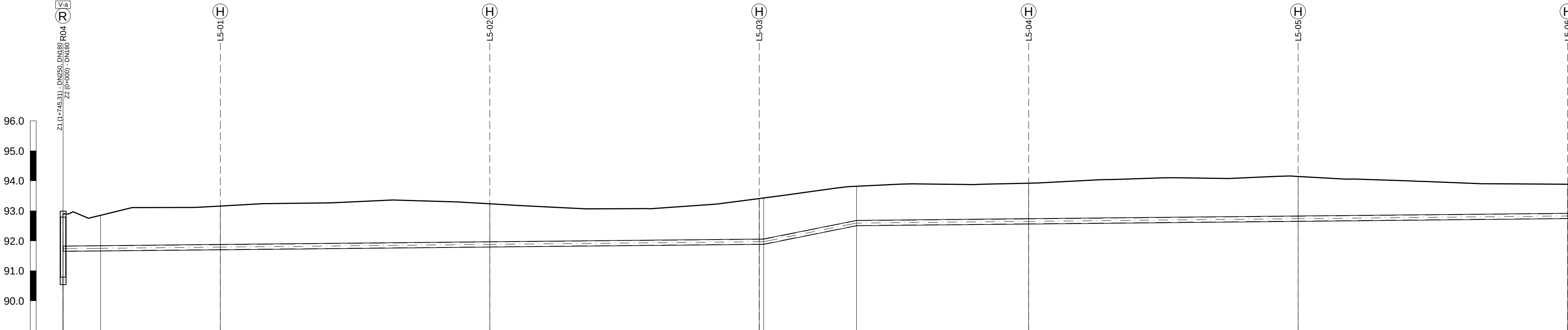
SN BUDIMCI - KRNDIJA
Z01
UZDUŽNI PROFIL



- LEGENDA:
- RAZDJELNO OKNO
 - MULJNO OKNO
 - HIDRANT
 - TIP OKNA
 - NN KABELSKA TRASA

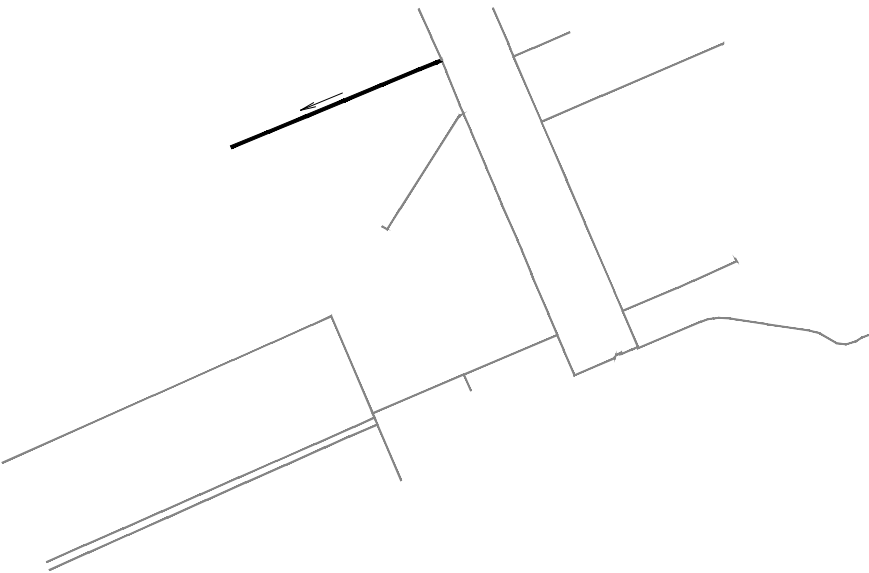
elektroprojekt • zagreb		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod	
Izradio Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA	
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Sadržaj UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z01	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Mjerilo: 1:2000/100	
Tipski nacrt		Vrsta G3	Projekt K42.02.05
		Knjiga G06.1	Prilog 304
		Istov. 01	

Z2
MJ 1:2000/100



Naziv čvora	R04		C21		L5-01		L5-02		L5-03 C22		C23		L5-04		L5-05		L5-06			
Stacionaža čvora	0+000.00		0+025.00		0+035.00		0+085.00		0+145.00 0+148.00		0+150.00		0+144.00		0+1425.00		0+105.00			
Kota terena u čvoru [m n. m.]	92.89		92.85		93.16		93.23		93.41 93.43		93.82		93.92		94.15		93.89			
Stacionaža lomne točke terena																				
Kota lomne točke terena [m n. m.]																				
Materijal cijevi			PEHD																	
Nazivni promjer cijevi			DN180																	
Kota osi cijevi [m n. m.]	91.74		91.75		91.79		91.88		91.97 91.97		92.59		92.65		92.74		92.83			
Dubina osi cijevi [m]	1.15		1.10		1.37		1.35		1.44 1.46		1.23		1.27		1.41		1.06			
Kota dna rova [m n. m.]	91.55		91.56		91.60		91.69		91.78 91.78		92.40		92.46		92.55		92.64			
Dubina rova [m]	1.37		1.29		1.56		1.54		1.63 1.65		1.42		1.46		1.60		1.25			
Nagib osi cijevi [%]			-0.50																	
Duljina dionice [m]	25.00		80.00		180.00		3.00		62.00		115.00		180.00							
Horizontalni kut [°]	0.50'		-0.00'		-0.00'		-0.00'		-0.00' 0.00'		0.00'		-0.00'		-0.00'					
Vertikalni kut [°]	-0.00'		-0.00'		0.00'		-0.00' 0.54'		-0.54'		0.00'		0.00'		-0.00'					
Fazonski komad (izvan okna)																				

SN BUDIMCI - KRNDIJA
Z02
UZDUŽNI PROFIL

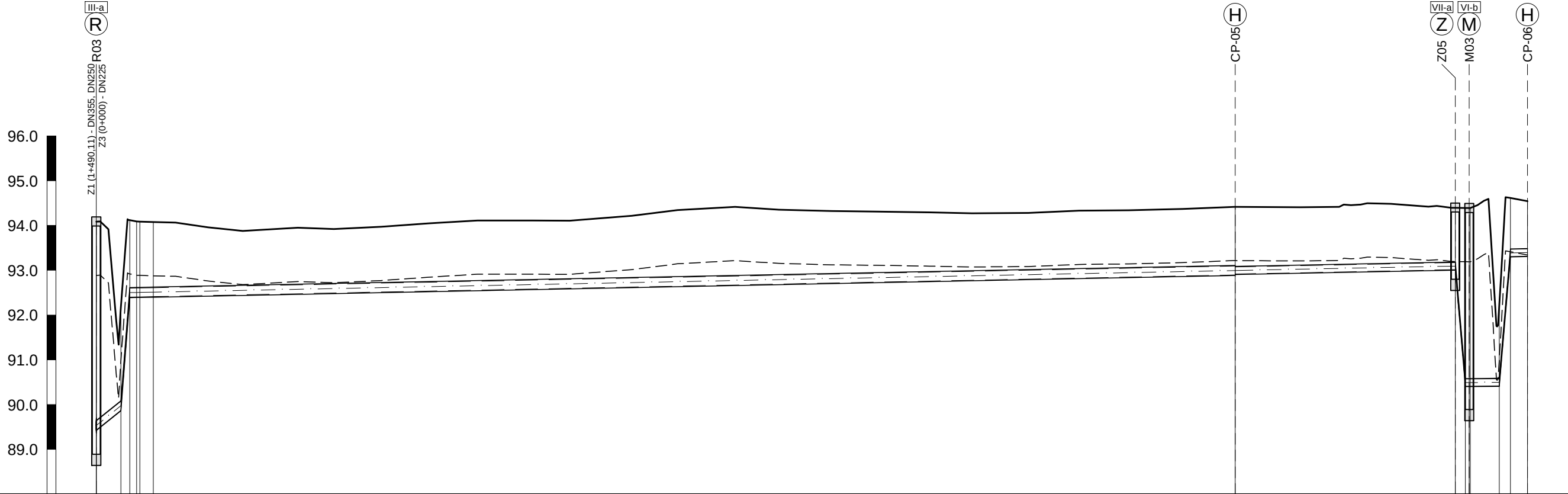


LEGENDA:

- Ⓡ RAZDJELNO OKNO
- Ⓜ MULJNO OKNO
- ⓗ HIDRANT
- Ⓜ-b TIP OKNA

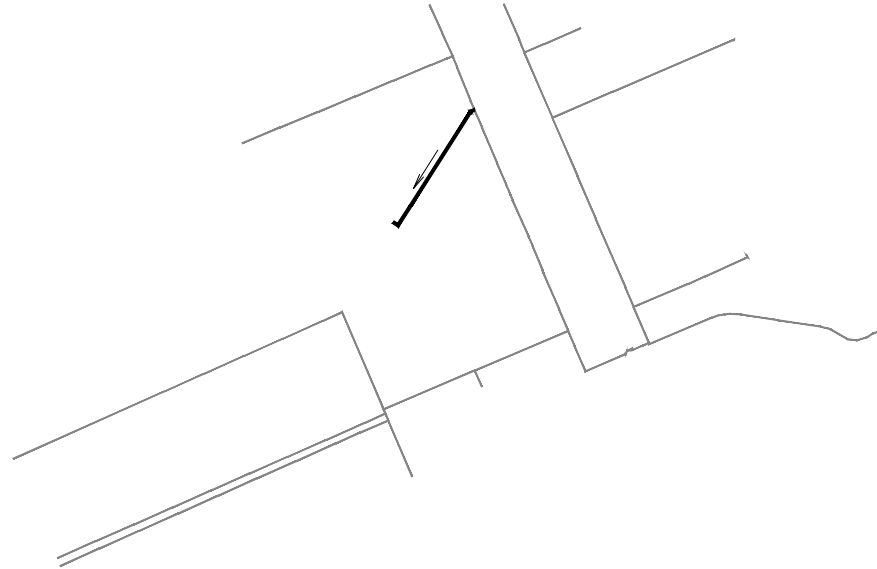
			Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2						
			Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod						
Projektant	Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Datum:	Vrsta			GLAVNI PROJEKT		
Izradio	Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		01. 2017.	Projekt			GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA		
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Format: A3+ 0,36 m ²	Sadržaj			UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z02		
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova 01	
Tipski nacrt			1:2000/100	G3	K42.02.05	G06.1	305	list 01	

Z3
MJ 1:2000/100



Naziv čvora	R03	
Stacionaža čvora	0+000.00	
Kota terena u čvoru [m n. m.]	94.09	
Stacionaža lomne točke terena	0+005.40	
Kota lomne točke terena [m n. m.]	93.92	
Materijal cijevi	PEHD	
Nazivni promjer cijevi	DN225	
Kota osi cijevi [m n. m.]	89.53	
Dubina osi cijevi [m]	4.55	
Kota dna rova [m n. m.]	89.32	
Dubina rova [m]	4.83	
Nagib osi cijevi [‰]	-40.00	
Duljina dionice [m]	483.50	
Horizontalni kut [°]	0.00°	
Vertikalni kut [°]	-30.00°	
Fazonski komad (izvan okna)	L30°	

SN BUDIMCI - KRNDIJA
Z03
UZDUŽNI PROFIL

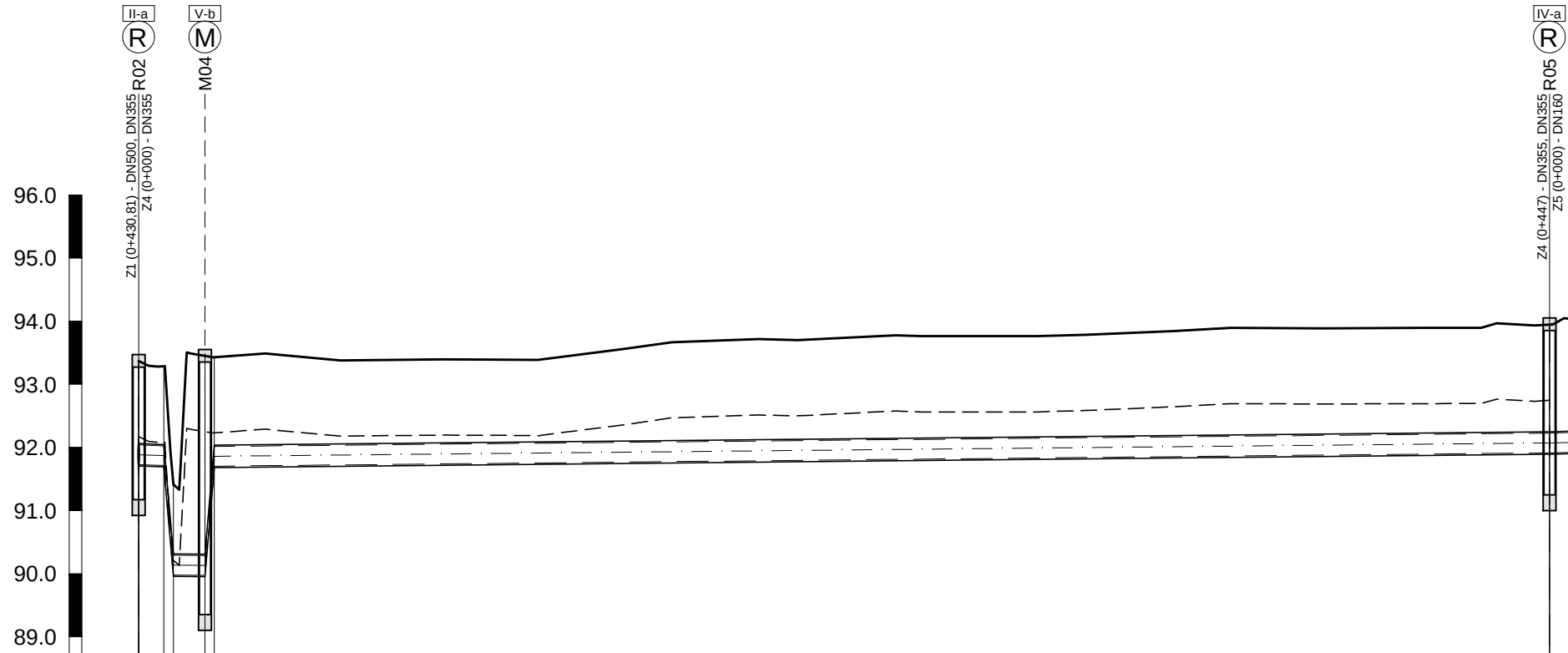


LEGENDA:

- Ⓡ RAZDJELNO OKNO
- Ⓜ MULJNO OKNO
- ⓗ HIDRANT
- Ⓜ-b TIP OKNA

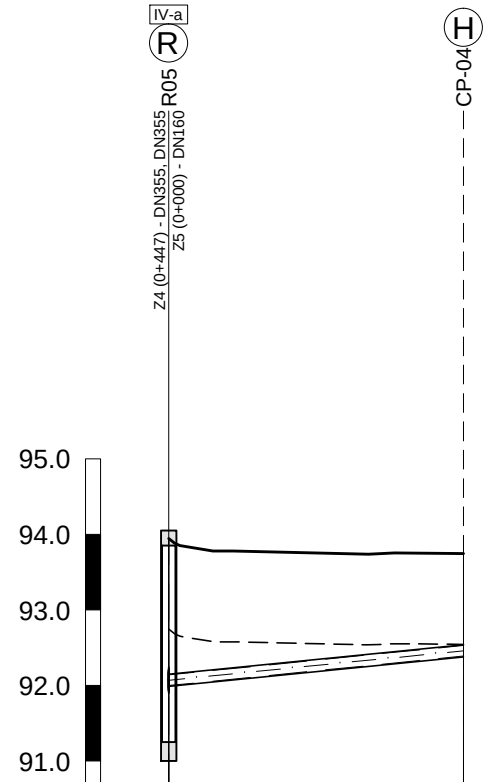
		Investitor	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2				
		Gradjevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod				
Projektant	Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.	Datum:	Vrsta	GLAVNI PROJEKT			
Izradio	Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.	01. 2017.	Projekt	GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA			
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Format: A3+ 0,36 m²	Sadržaj	UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z03			
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. grad.	Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova
Tipski nacrt		1:2000/100	G3	K42.02.05	G06.1	306	01

Z4
MJ 1:2000/100



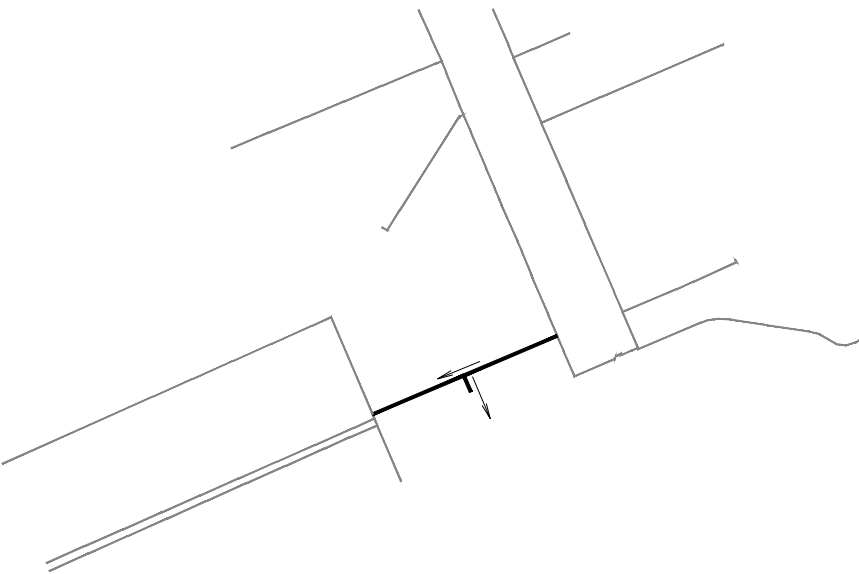
Naziv čvora	R02	R05	R06
Stacionaža čvora	0+000.00	0+447.00	0+884.80
Kota terena u čvoru [m n. m.]	93.37	93.95	94.38
Stacionaža lomne točke terena	0+000.00		
Kota lomne točke terena [m n. m.]	91.33	93.67	93.71
Materijal cijevi	PEHD		
Nazivni promjer cijevi	DN355		
Kota osi cijevi [m n. m.]	91.86	92.07	92.73
Dubina osi cijevi [m]	1.49	1.88	1.66
Kota dna rova [m n. m.]	91.61	91.79	92.45
Dubina rova [m]	1.84	2.15	1.93
Nagib osi cijevi [‰]	2.00	-0.50	-1.50
Duljina dionice [m]	8.00	423.00	437.80
Horizontalni kut [°]	0.00°	0.00°	
Vertikalni kut [°]	29.91°	0.06°	
Fazonski komad (izvan okna)	L30°		

Z5
MJ 1:2000/100



Naziv čvora	R05	CP-04
Stacionaža čvora	0+000.00	0+078.00
Kota terena u čvoru [m n. m.]	93.95	93.74
Stacionaža lomne točke terena		
Kota lomne točke terena [m n. m.]		
Materijal cijevi	PEHD	
Nazivni promjer cijevi	DN160	
Kota osi cijevi [m n. m.]	92.07	92.46
Dubina osi cijevi [m]	1.88	1.28
Kota dna rova [m n. m.]	91.89	92.28
Dubina rova [m]	2.15	1.46
Nagib osi cijevi [‰]	-5.00	
Duljina dionice [m]	78.00	
Horizontalni kut [°]		
Vertikalni kut [°]		
Fazonski komad (izvan okna)		

SN BUDIMCI - KRNDIJA
Z04 I Z05
UZDUŽNI PROFIL

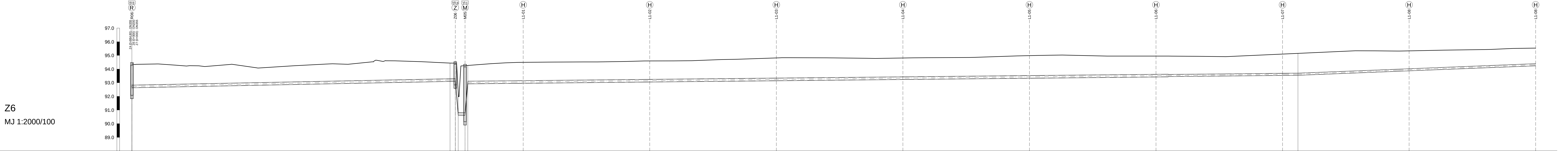


LEGENDA:

- Ⓡ RAZDJELNO OKNO
- Ⓜ MULJNO OKNO
- ⓗ HIDRANT
- ⓂⓂ TIP OKNA
- NN KABELSKA TRASA

elektroprojekt • zagreb		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod	
Izradio Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.	Datum: 01. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA	
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Format: A3+ 0,36 m²	Sadržaj UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z04 I Z05	
Glavni projektant Nenad Hećek, dipl. ing. građ.	Mjerilo: 1:2000/100	Vrsta Projekt	Knjiga
Tipski nacrt		G3	K42.02.05
		G06.1	307
		listova 01	list 01

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

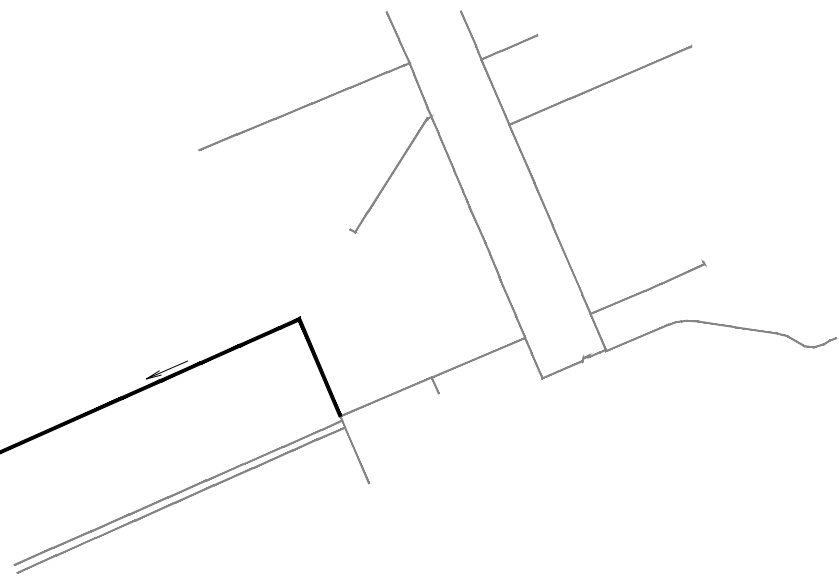


Naziv čvora	R06		C37		L1-01		L1-02		L1-03		L1-04		L1-05		L1-06		L1-07		L1-08		L1-09	
Stacionaža čvora	+0+00.00		+0+45.00		+0+57.00		+0+72.00		+0+82.00		+0+97.00		+1+20.00		+1+42.00		+1+62.00		+1+74.50		+1+82.00	
Kota terena u čvoru [m n. m.]	94.38		94.44		94.48		94.60		94.81		94.82		95.00		94.95		95.10		95.60		95.53	
Stacionaža lomne točke terena																						
Kota lomne točke terena [m n. m.]			94.08																			
Materijal cijevi																						
Nazivni promjer cijevi																						
Kota osi cijevi [m n. m.]			92.73		93.19		93.15		93.24		93.34		93.43		93.53		93.61		93.62		93.95	
Dubina osi cijevi [m]			1.66		1.25		1.45		1.57		1.48		1.56		1.42		1.42		2.18		1.41	
Kota dna rova [m n. m.]			92.53		92.59		92.86		93.04		93.13		93.23		93.32		93.41		93.42		93.75	
Dubina rova [m]			1.93		1.45		1.64		1.77		1.68		1.76		1.63		2.02		1.99		1.67	
Nagib osi cijevi [‰]			-1.00																			
Duljina dionice [m]			465.00		81.00		185.00		185.00		185.00		185.00		185.00		22.50		162.50		185.00	
Horizontalni kut [°]			91.00°		-0.00°		-0.00°		0.00°		-0.00°		0.00°		0.00°		0.00°		0.00°		0.00°	
Vertikalni kut [°]			0.00°		-0.00°		0.00°		0.00°		-0.00°		-0.00°		0.00°		0.09°		-0.00°		-0.00°	
Fazonski komad (izvan okna)																						

SN BUDIMCI - KRNDIJA

Z06

UZDUŽNI PROFIL



LEGENDA:

- Ⓡ RAZDJELNO OKNO
- Ⓜ MULJNO OKNO
- ⓗ HIDRANT
- ▣ TIP OKNA

elektroprojekt • zagreb		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod	
Izradio Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Datum: 01. 2017.	
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Vrsta GLAVNI PROJEKT	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. grad.		Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA	
Tipski nacrt		Sadržaj UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z06	
		Format: A3+ 0,36 m²	
		Mjerilo: 1:2000/100	
		Vrsta G3	
		Projekt K42.02.05	
		Knjiga G06.1	
		Prilog 308	
		Istovna lista 01	

Naziv čvora	R06R07R08			HI-06
Stacionaža čvora	0+000.00	0+021.50	0+054.00	0+322.00
Kota terena u čvoru [m n. m.]	94.38	94.43	94.33	93.99
Stacionaža lomne točke terena				
Kota lomne točke terena [m n. m.]				
Materijal cijevi	PEHD			
Nazivni promjer cijevi	DN355	DN250	DN160	
Kota osi cijevi [m n. m.]	92.73	92.74	92.76	92.89
Dubina osi cijevi [m]	1.66	1.69	1.57	1.10
Kota dna rova [m n. m.]	92.45	92.46 92.51	92.54 92.58	92.71
Dubina rova [m]	1.93	1.97	1.80	1.28
Nagib osi cijevi [‰]	-0.50	-0.71	-0.47	
Duljina dionice [m]	21.50	32.50	268.00	
Horizontalni kut [°]	-0.00°0.00°			
Vertikalni kut [°]	0.01°-0.01°			
Fazonski komad (izvan okna)				

SN BUDIMCI - KRNDIJA

Z07

UZDUŽNI PROFIL

LEGENDA:

- Ⓡ

RAZDJELNO OKNO
- Ⓜ

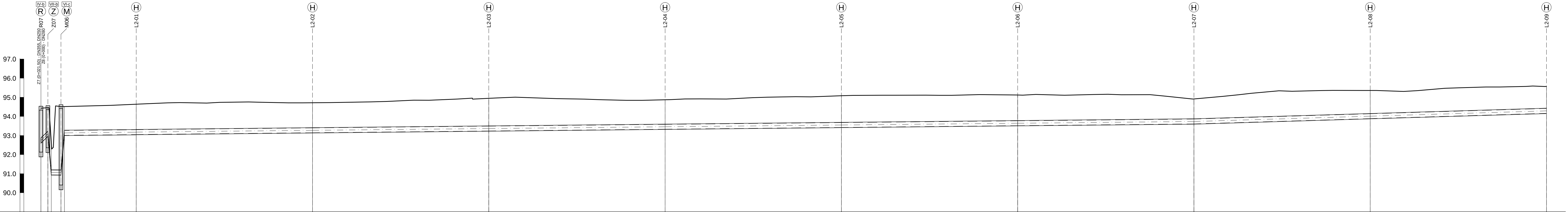
MULJNO OKNO
- ⓗ

HIDRANT
- III-b

TIP OKNA

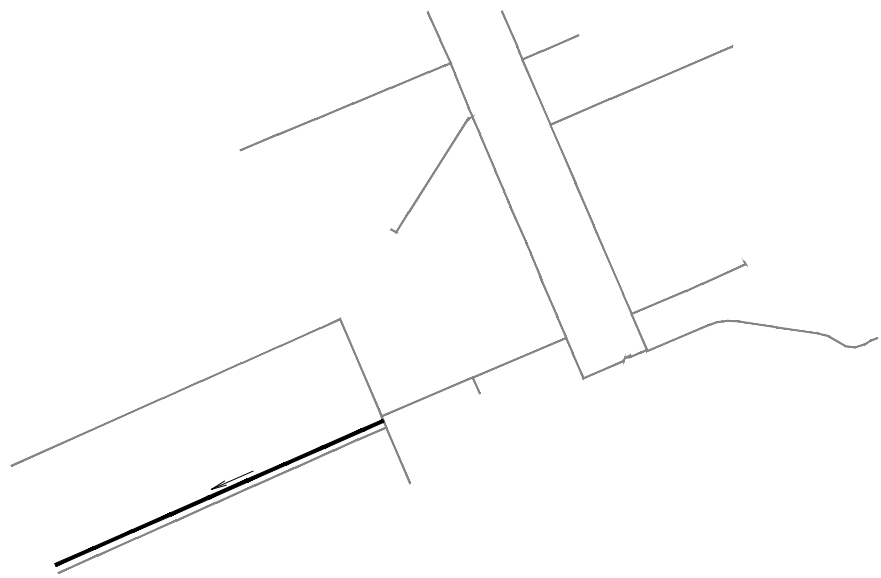
elektroprojekt • zagreb				InvestitorOSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
				GrađevinaSUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod	
Projektant	Sandro Štefanac, mag. ing. aedif.		Datum:	VrstaGLAVNI PROJEKT	
Izradio	Sandro Štefanac, mag. ing. aedif.		01. 2017.	ProjektGLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA	
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Format: A3+ 0,36 m²	SadržajUZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z07	
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo:	Vrsta	Projekt
Tipski nacrt			1:2000/100	G3	K42.02.05
				G06.1	309
					listova 01 list 01

Z8
MJ 1:2000/100



Naziv čvora	R07 Z07 M06									
Stacionaža čvora	0+000.00 0+000.00 0+000.00									
Kota terena u čvoru [m n. m.]	94.43 94.43 94.43									
Stacionaža lomne točke terena	0+000.00 0+000.00 0+000.00									
Kota lomne točke terena [m n. m.]	94.45 94.45 94.45									
Materijal cijevi	PEHD									
Nazivni promjer cijevi	DN280									
Kota osi cijevi [m n. m.]	92.74 92.74 92.74									
Dubina osi cijevi [m]	1.69 1.69 1.69									
Kota dna rova [m n. m.]	92.50 92.50 92.50									
Dubina rova [m]	1.97 1.97 1.97									
Nagib osi cijevi [%]	-0.50									
Duljina dionice [m]	75.40									
Horizontalni kut [°]	0.00°									
Vertikalni kut [°]	0.00°									
Fazonski komad (izvan okna)	DN280									

SN BUDIMCI - KRNDIJA
Z08
UZDUŽNI PROFIL



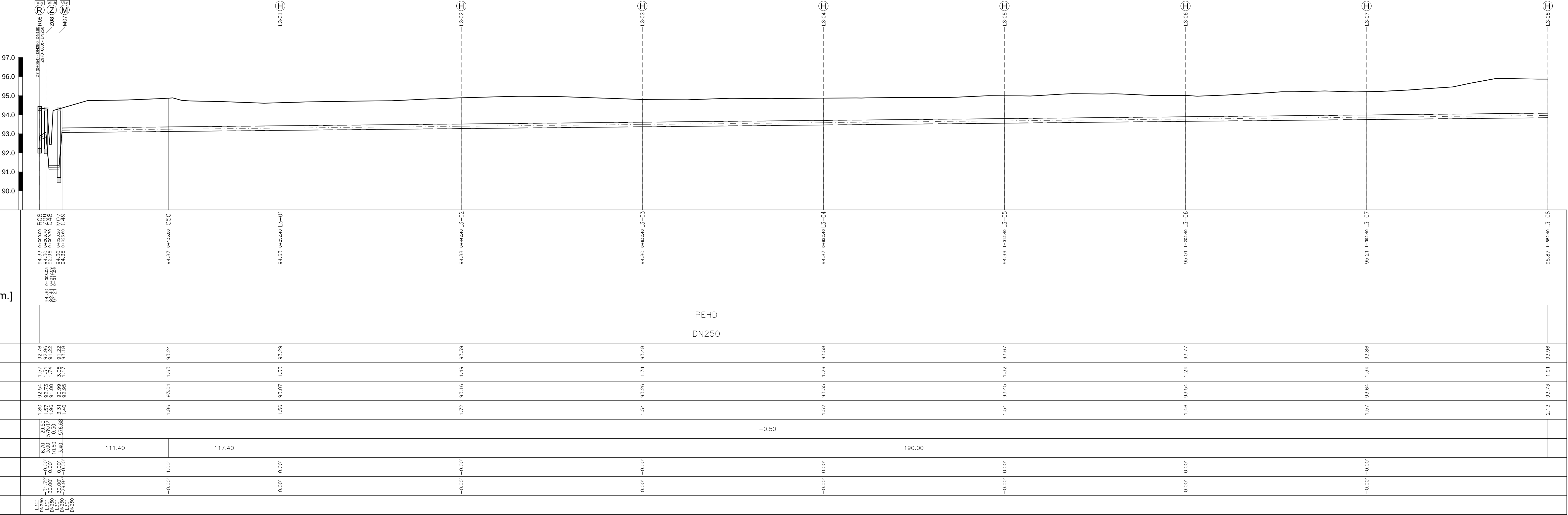
LEGENDA:

- Ⓡ RAZDJELNO OKNO
- Ⓜ MULJNO OKNO
- ⓗ HIDRANT
- Ⓜ-b TIP OKNA

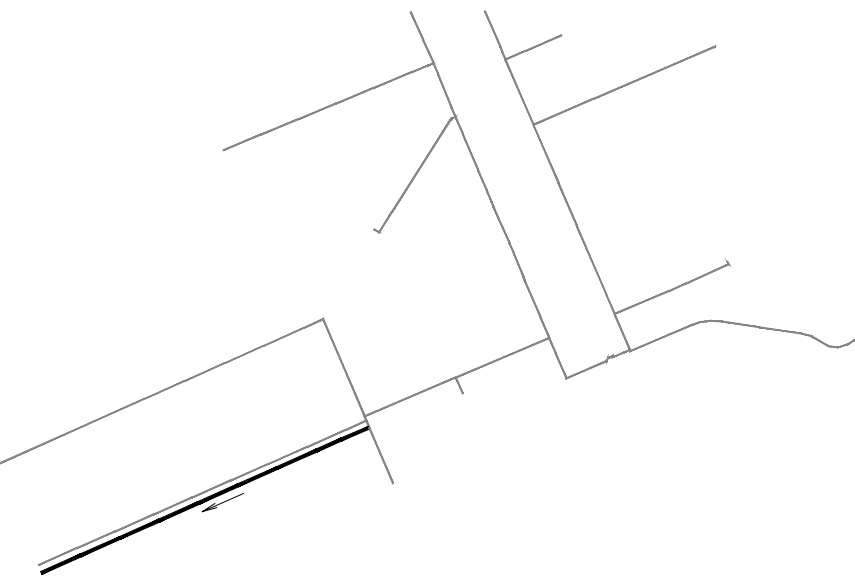
		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod	
Izradio Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Datum: 01. 2017.	
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Format: A3+ 0,36 m²	
Mjenilo: 1:2000/100		Sadržaj UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z08	
Tipski nacrt		Vrsta G3	Projekt K42.02.05
		Knjiga G06.1	Prilog 310
		listova 01	list 01

© Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

Z9
MJ 1:2000/100



SN BUDIMCI - KRNDIJA
Z09
UZDUŽNI PROFIL

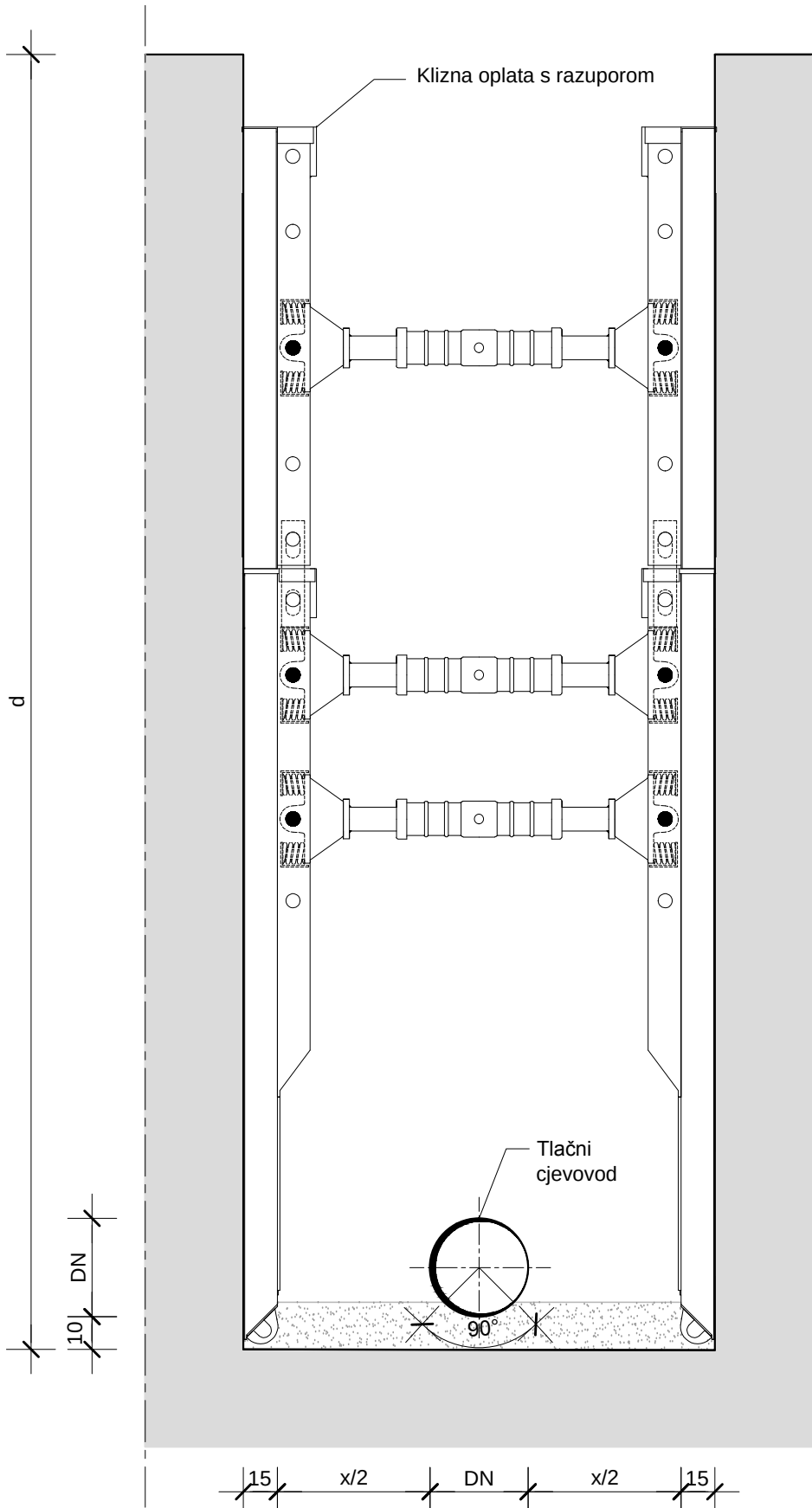


LEGENDA:

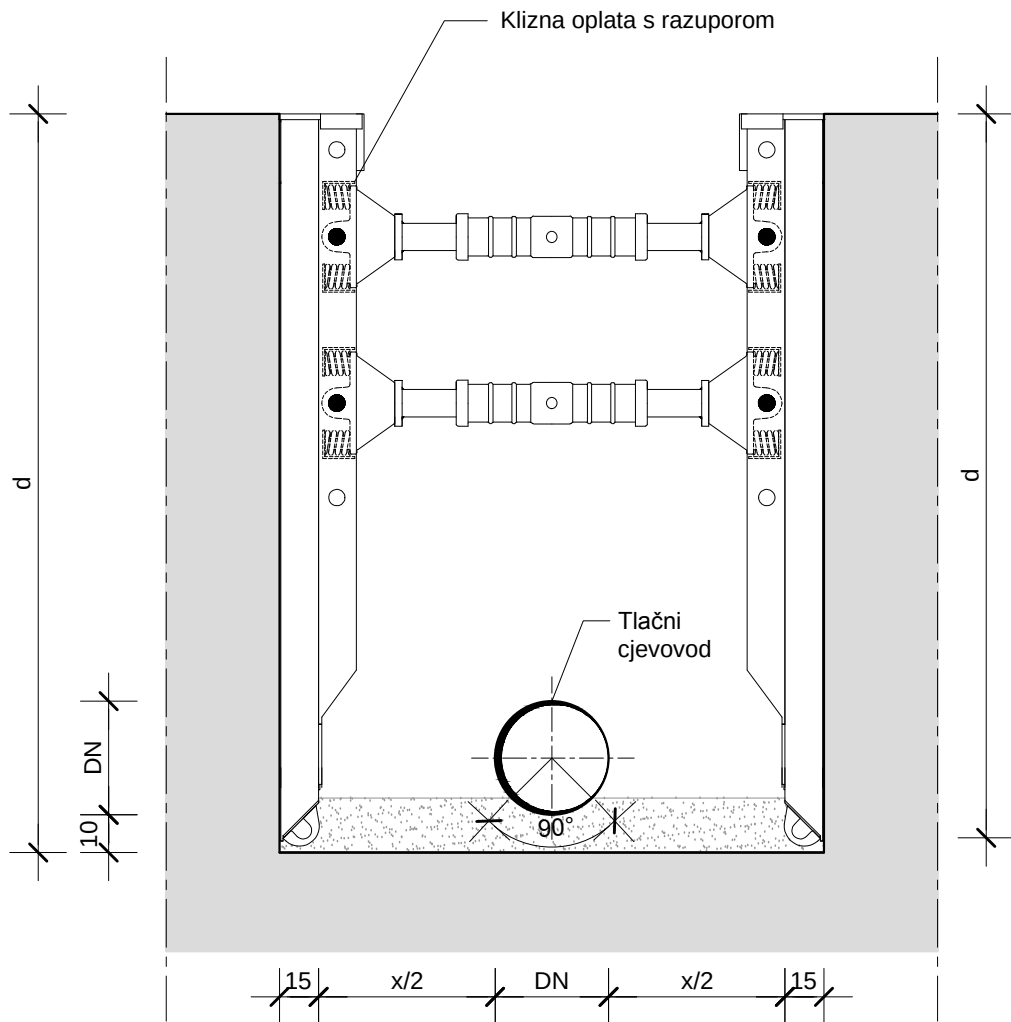
- Ⓡ RAZDJELNO OKNO
- Ⓜ MULJNO OKNO
- ⓗ HIDRANT
- ▬ TIP OKNA

		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.		Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod	
Izradio Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.	Datum: 01. 2017.	Vrsta GLAVNI PROJEKT	
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krišić, mag. ing. aedif.	Format: A3+ 0,36 m²	Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. građ.	Mjerilo: 1:2000/100	Sadržaj UZDUŽNI PROFIL TLAČNOG CJEVOVODA Z09	
Tipski nacrt		Vrsta G3	Projekt K42.02.05
		Knjiga G06.1	Prilog 311
		Istovak 01 list 01	

RAZUPIRANJE ROVA
DUBINE 2 - 4 m

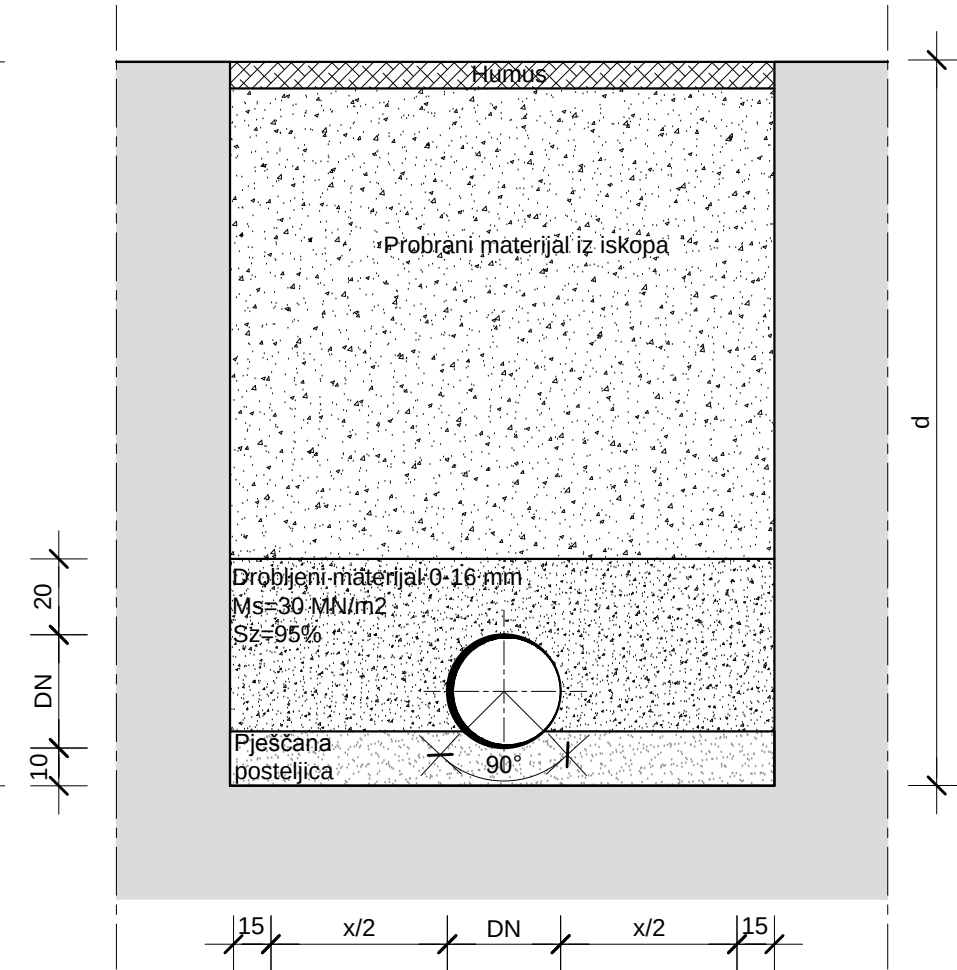


DO DUBINE 2 m

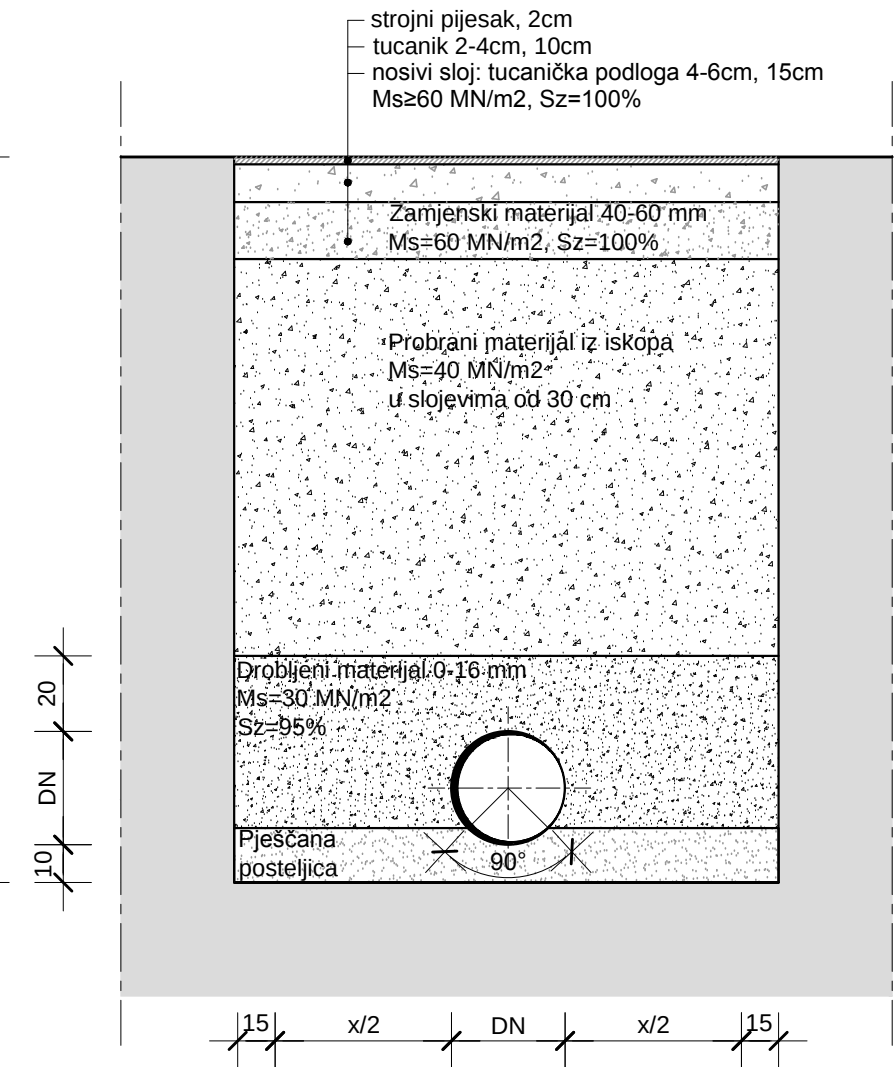


KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI

NORMALNI POPREČNI PROFIL ROVA



POPREČNI PROFIL PROLAZA CJEVOVODA ISPOD
ZEMLJANOG PUTA I MAKADAMA



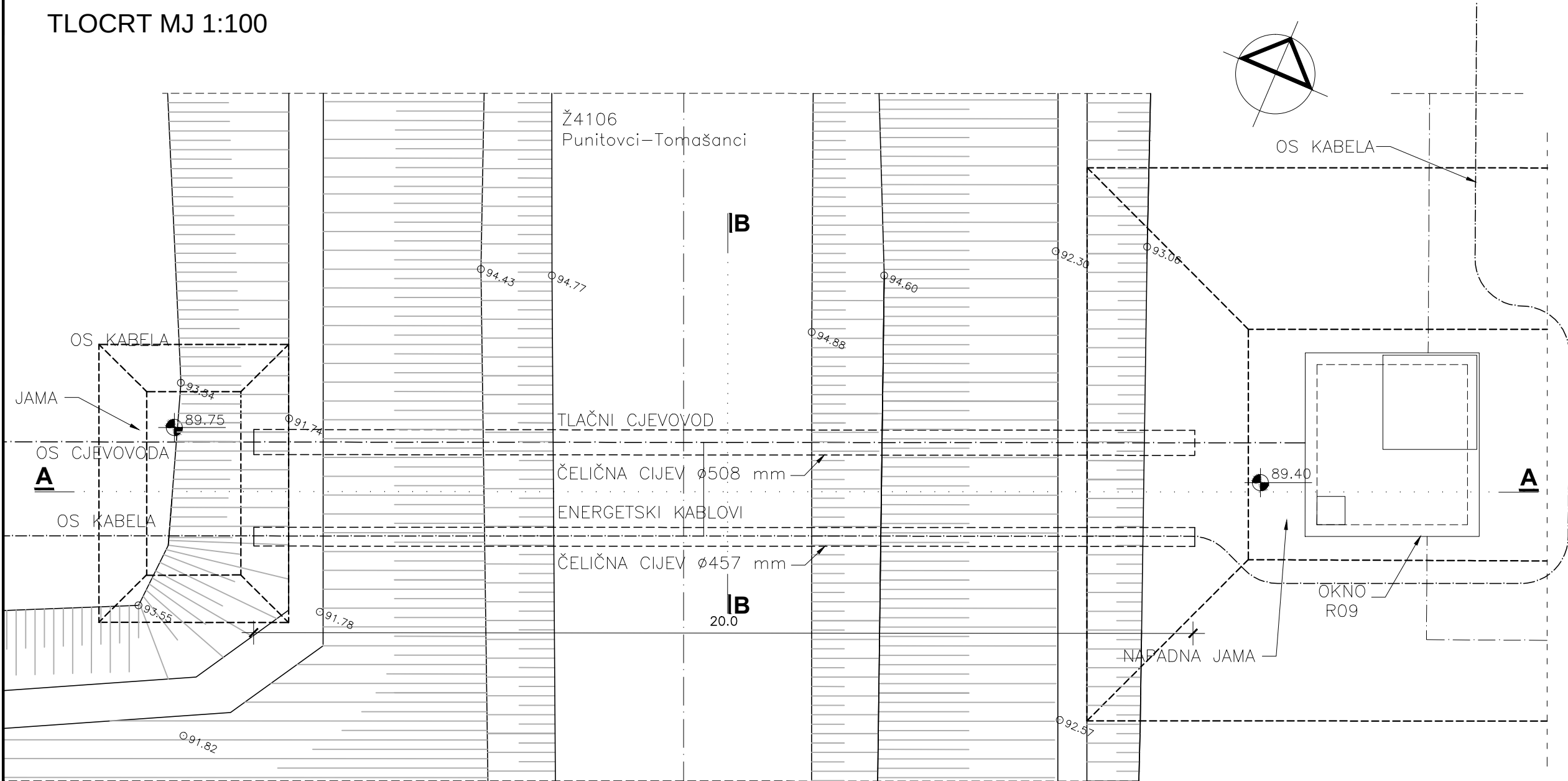
SN BUDIMCI - KRNDIJA
KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK
ROVA TLAČNOG CJEVOVODA

Promjer cijevi	Najmanja širina rova (DN + x) [m]
	razuprti rov
DN ≤ 225	DN + 0,40
225 < DN ≤ 350	DN + 0,50
350 < DN ≤ 700	DN + 0,70
x/2 ... minimalni radni prostor između cijevi i zida rova odnosno razupore	
OD ... vanjski promjer cijevi u metrima	

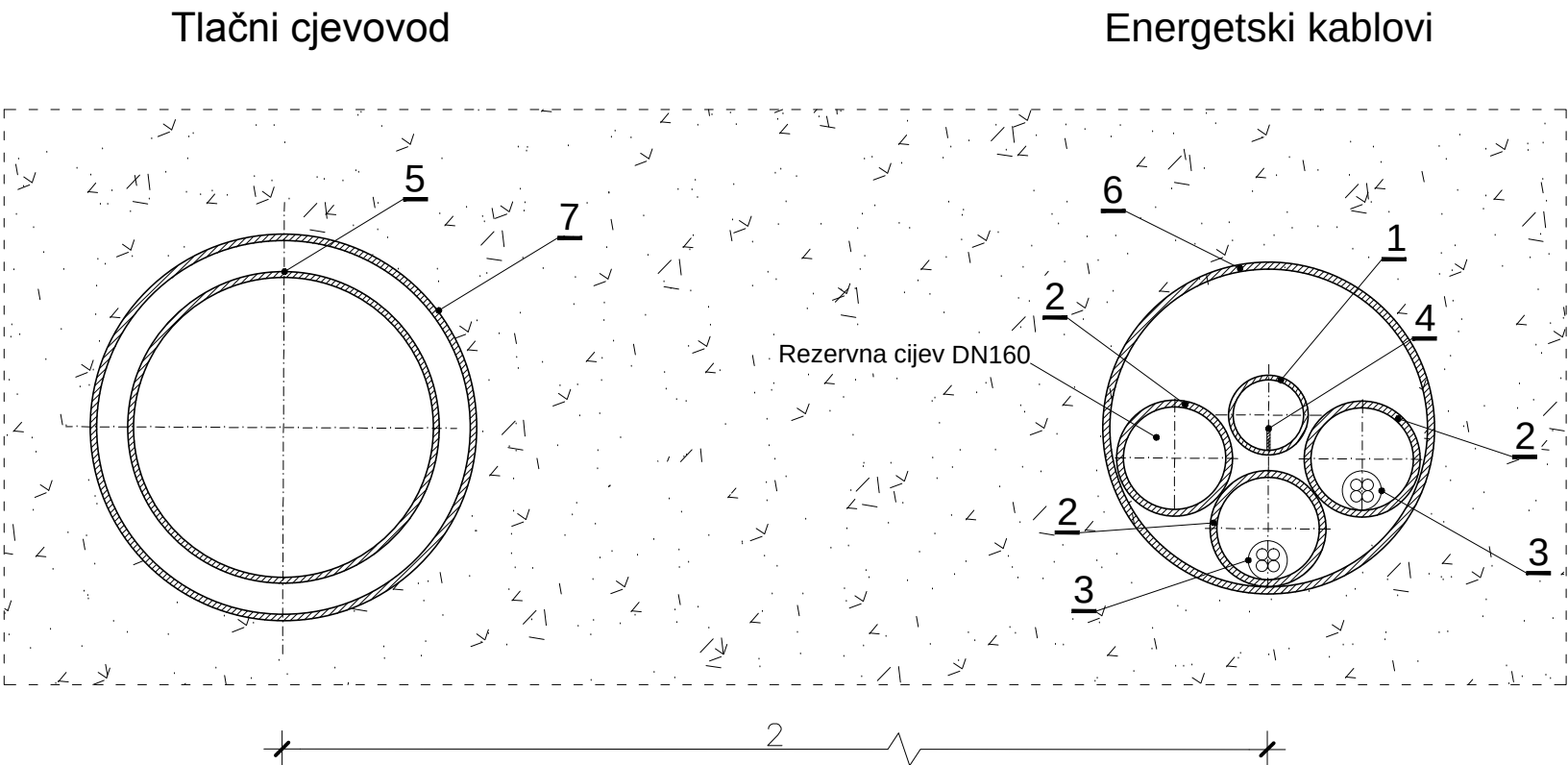
		Investitor		OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2				
		Građevina		SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD				
Projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.	Datum: 01. 2017.	Vrsta	GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI				
Izradio	Janja Turopoljac mag.ing.aedif.		Projekt	GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI - KRNDIJA				
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić mag.ing.aedif.		Sadržaj	KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK I RAZUPIRANJE ROVA TLAČNOG CJEVOVODA				
Glavni projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.		Format: A3+ 0.13 m²					
Tipski nacrt		Mjerilo:	-	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova 01 list 01
				G3	K42.02.05	G06.1	401	

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

TLOCRT MJ 1:100

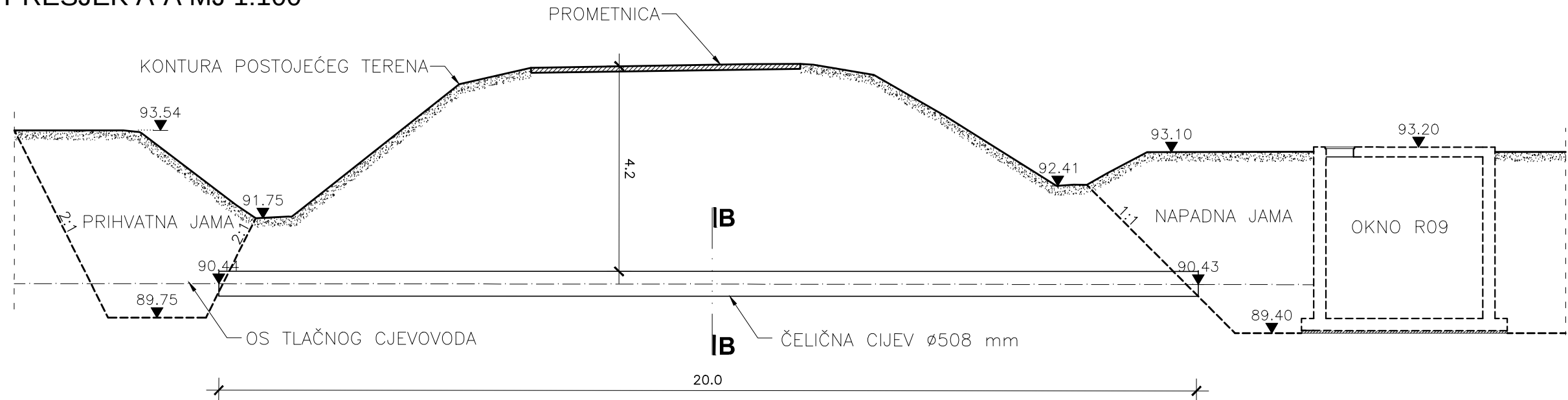


PRESJEK B-B MJ 1:10



Rb.	Naziv
1	PEHD cijev DN110
2	PEHD cijev DN160
3	Kabel 0,6/1kV
4	Uzemljivač
5	Tlačni cjevovod (PEHD cijev DN400)
6	Čelična cijev Ø457 mm
7	Čelična cijev Ø508 mm

PRESJEK A-A MJ 1:100

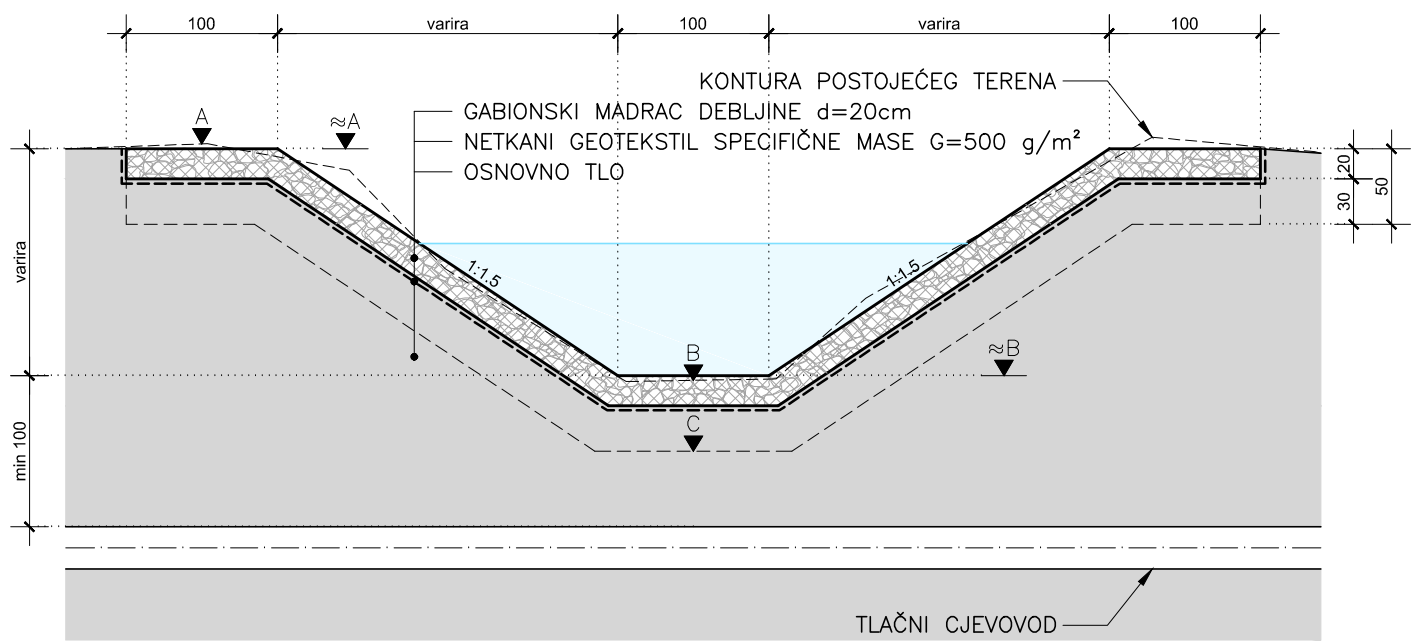


SN BUDIMCI - KRNDIJA

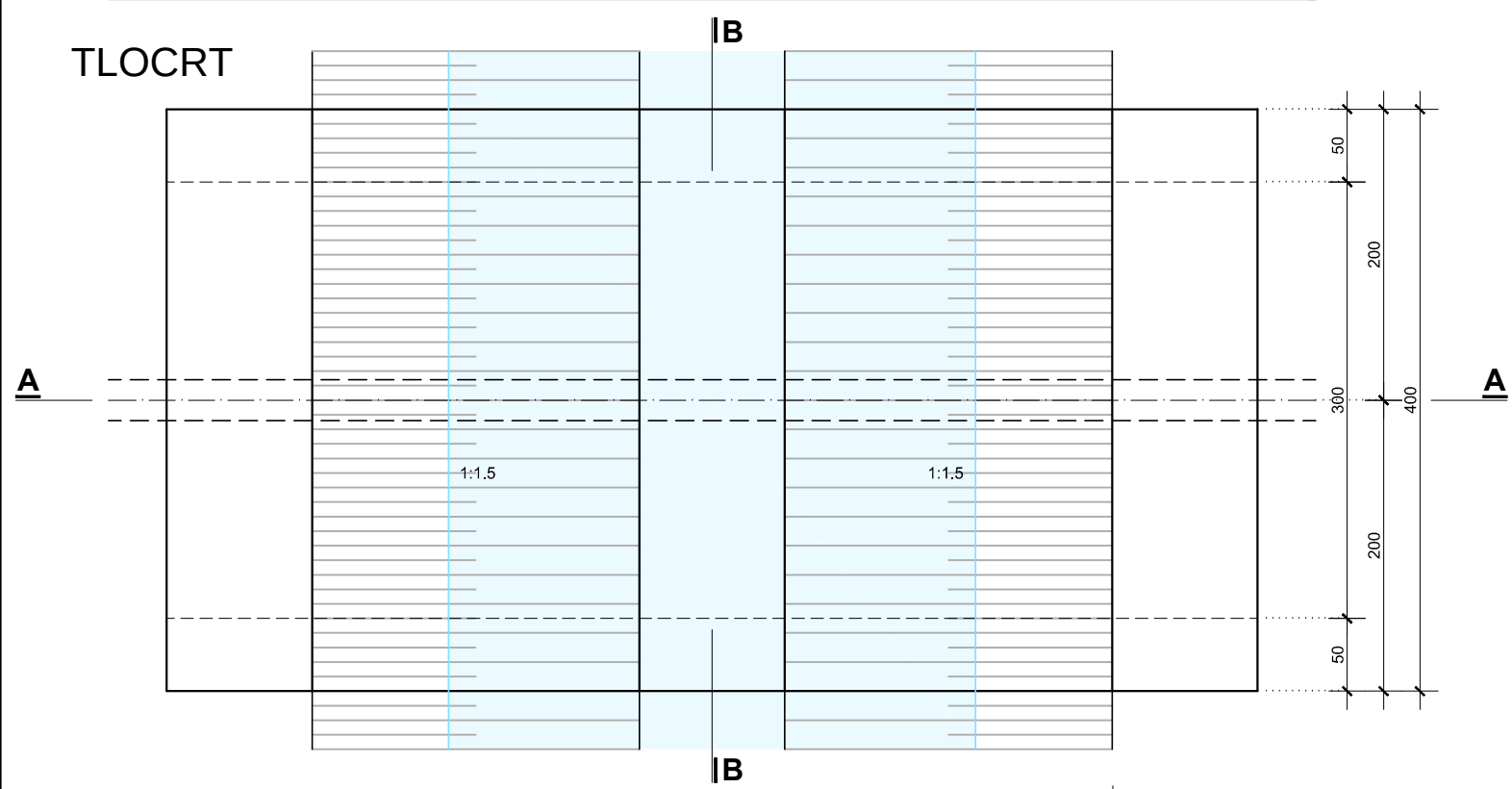
Prolaz tlačnog cjevovoda i energetskog
priključka ispod Županijske ceste ŽC 4106

		Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Datum: 01. 2017.	
Izradio Ivan Sokol, mag. ing. aedif.		Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI – KRNDIJA	
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Sadržaj PROLAZ TLAČNOG CJEVOVODA I ENERGETSKOG PRIKLJUČKA ISPOD ŽUPANIJSKE CESTE ŽC 4106	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo: 1:100	
Tipski nacrt		Vrsta G3	Projekt K42.02.05
		Knjiga G06.1	Prilog 402
		Ilistova 01 Ilist 01	

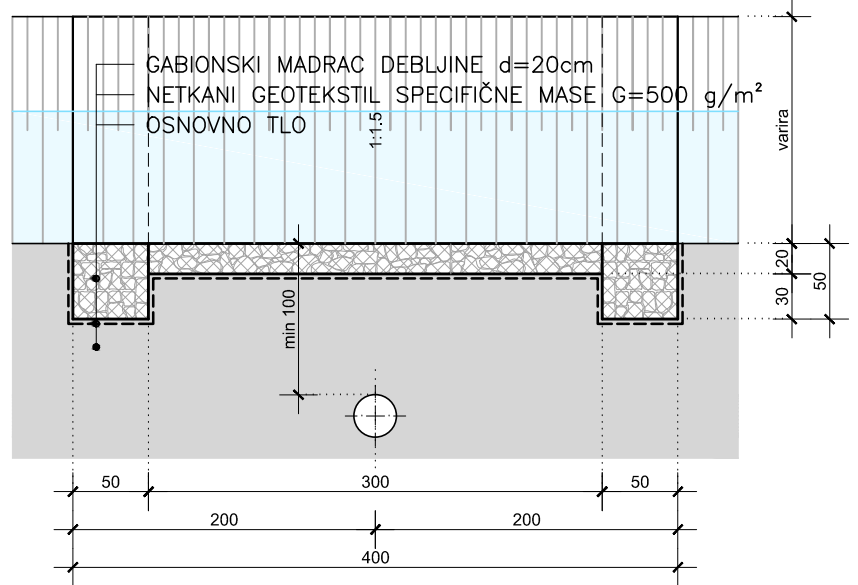
PRESJEK A-A



TLOCRT



PRESJEK B-B



SN BUDIMCI - KRNDIJA
DETALJ PROLAZA ISPOD KANALA

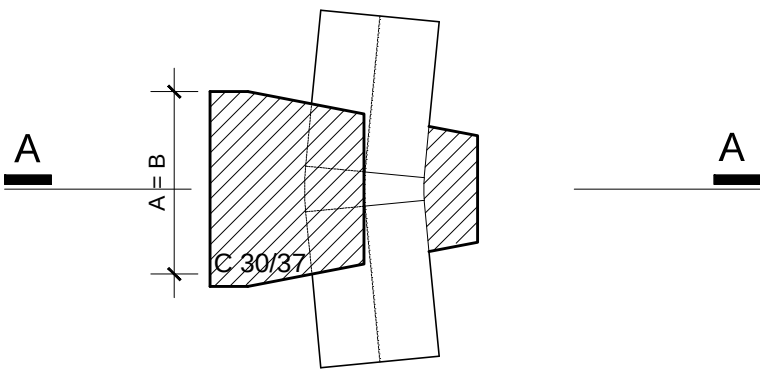
		Investitor	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2			
		Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod			
Projektant	Sandro Stefanac, mag. ing. aedif.	Datum:	Vrsta			
Izradio	Janja Turopoljac mag. ing. aedif.	01.2017.	Projekt			
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić mag.ing.aedif.	Format: A3+ 0.13 m²	Sadržaj			
Glavni projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.	Mjerilo:	DETALJ PROLAZA ISPOD KANALA			
Tipski nacrt		1:50	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog
			G3	K42.02.05	G06.1	403
						listova 01
						list 01

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

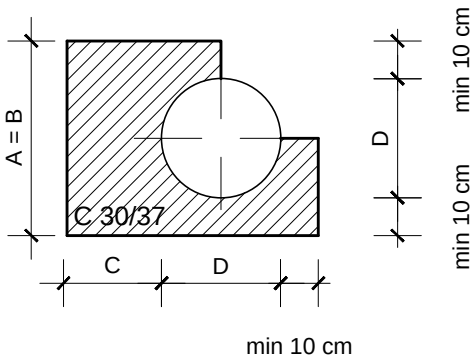
Ovo je CAD nacrt i ne smije se ispravljati ručno

LUKOVI:

TLOCRT



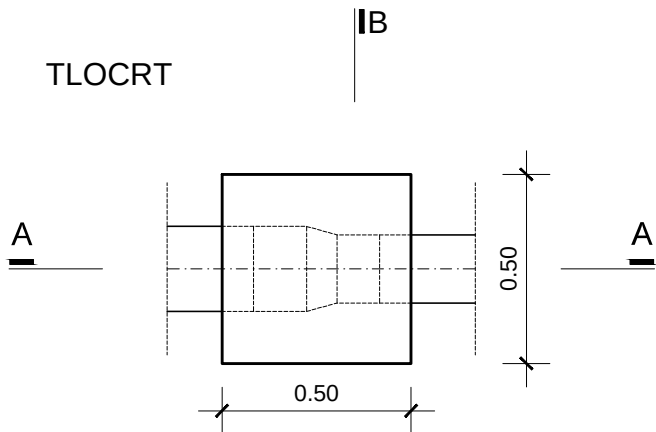
PRESJEK A-A



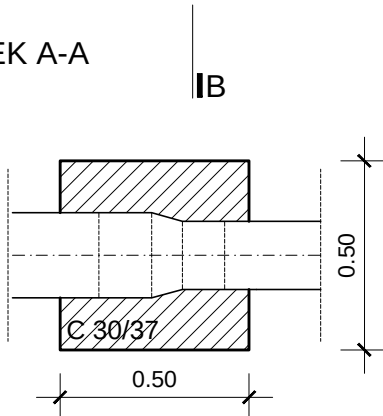
napomena:
dimenzije A (B) i C dane su u tab. 3.3.6 u prilogu 3 - Tehnički opis

REDUKCIJE:

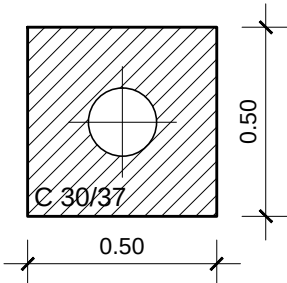
TLOCRT



PRESJEK A-A



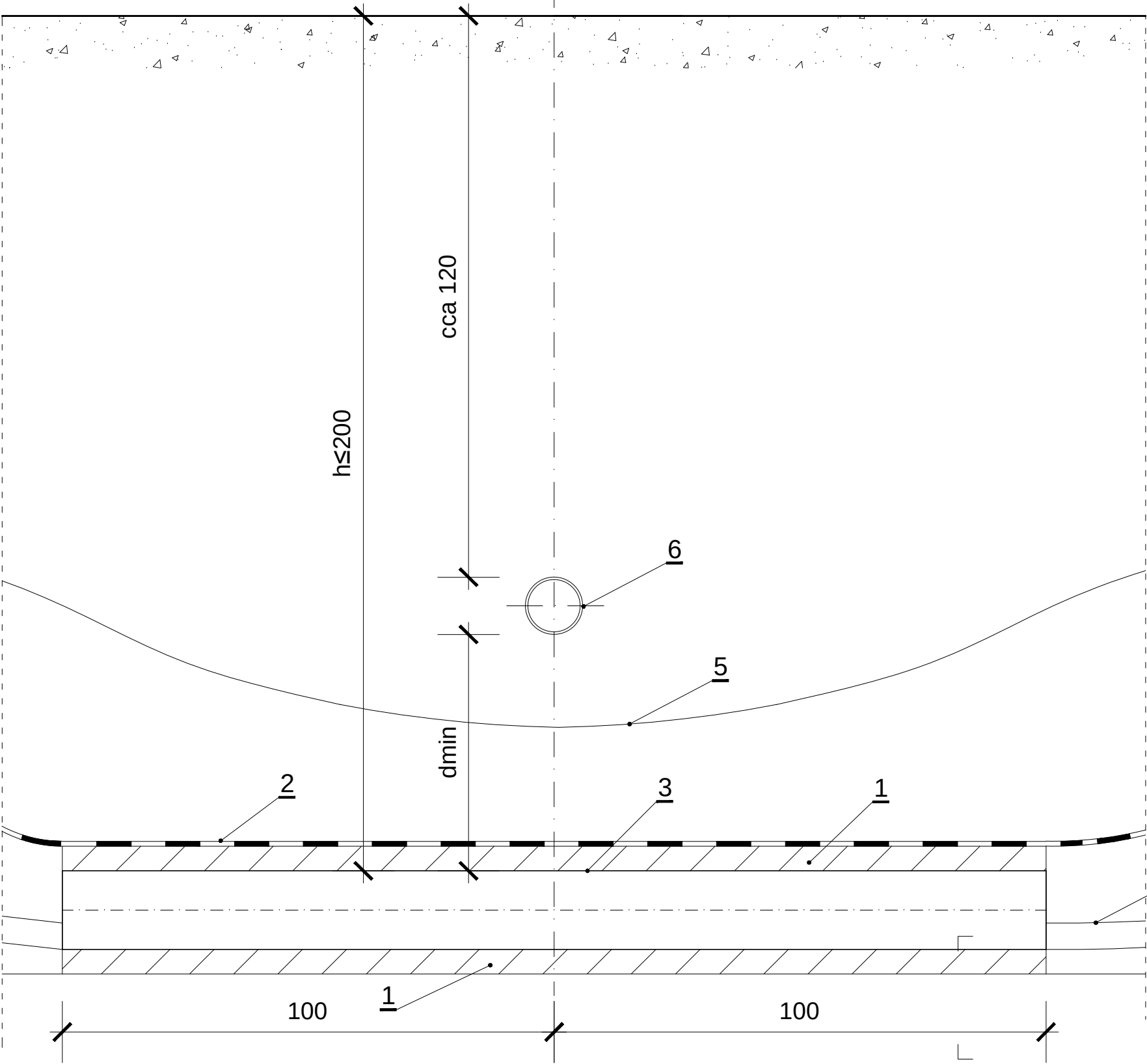
PRESJEK B-B



SN BUDIMCI - KRNDIJA
DETALJ UPORIŠNIH BLOKOVA

 elektroprojekt • zagreb				Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2						
				Građevina SUSTAV NAVODNJEVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod						
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT						
Izradio	Janja Turpoljac, mag. ing. aedif.		12. 2014.	Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJEVANJA BUDIMCI - KRNDIJA						
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Format: A3+ 0,18 m²	Sadržaj DETALJ UPORIŠNIH BLOKOVA						
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova		
Tipski nacrt			1:20	G3	K42.02.05	G06.1	404	01 list 01		

UZDUŽNI PRESJEK KABELSKOG ROVA
(Kabel ispod cjevvoda)



dmin ≥ 30 cm za vodovodne cijevi
(bez zaštitne cijevi za kabel)

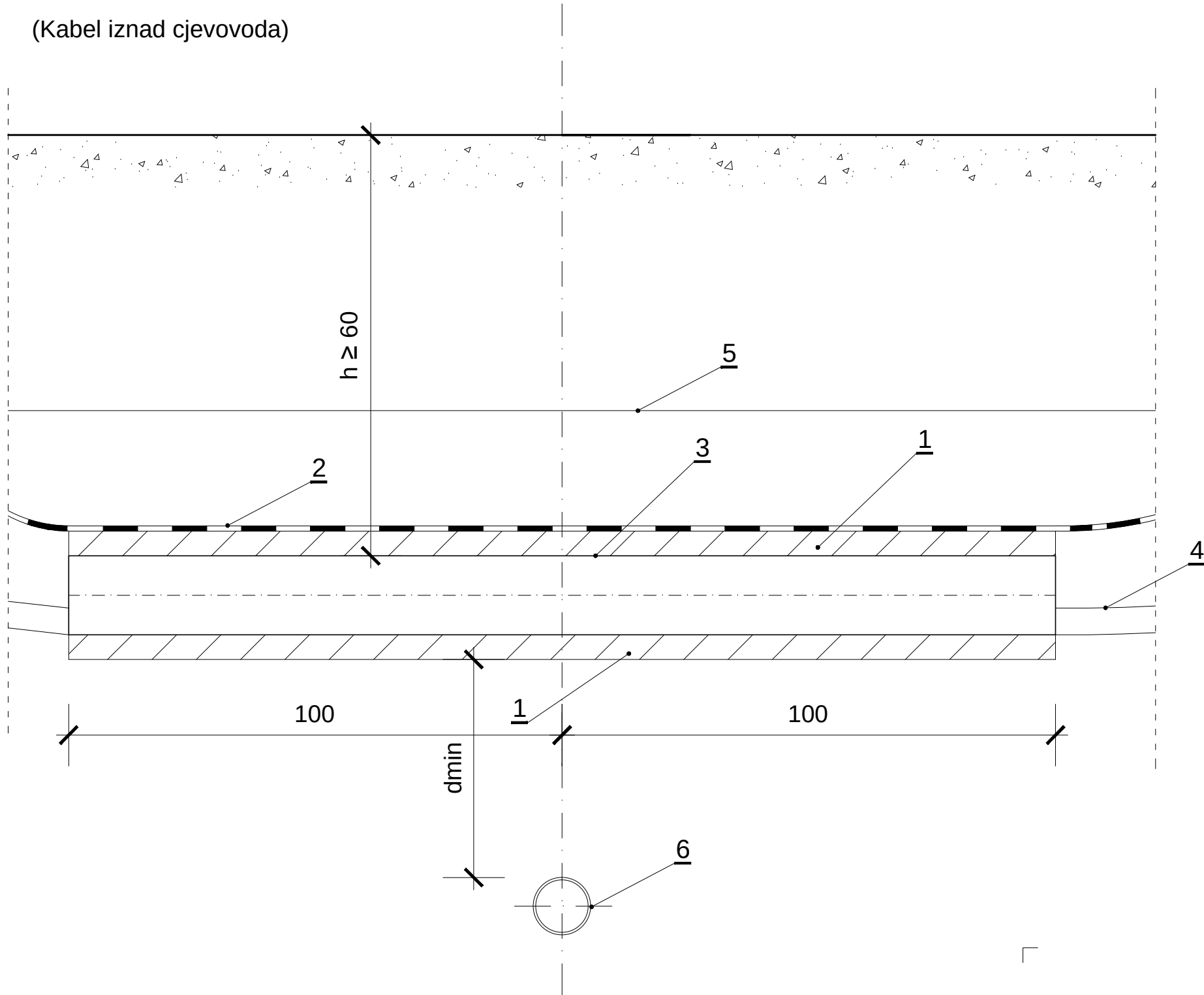
dmin < 30 cm
(obavezno postavljanje zaštitine cijevi)

Rb.	Naziv
1	Mršavi beton C12/15
2	Mehanička upozoravajuća traka
3	Plastična cijev
4	Kabel 0,6/1kV
5	Upozoravajuća traka
6	Vodovodna cijev

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

 elektroprojekt • zagreb				Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2						
				Građevina SUSTAV NAVODN.JAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD						
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI						
Izradio	Ivan Sokol mag.ing.aedif.		01. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI – KRNDIJA						
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić mag.ing.aedif.		Format: A3+ 0.45 m ²	Sadržaj Križanje NN energetskog kabela sa infrastrukturom UZDUŽNI PRESJEK KABELSKOG ROVA - KABEL ISPOD CJEVOVODA						
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova		
Tipski nacrt			1:10	G3	K42.02.05	G06.1	405	03	list	
								01		

UZDUŽNI PRESJEK KABELSKOG ROVA
(Kabel iznad cjevovoda)



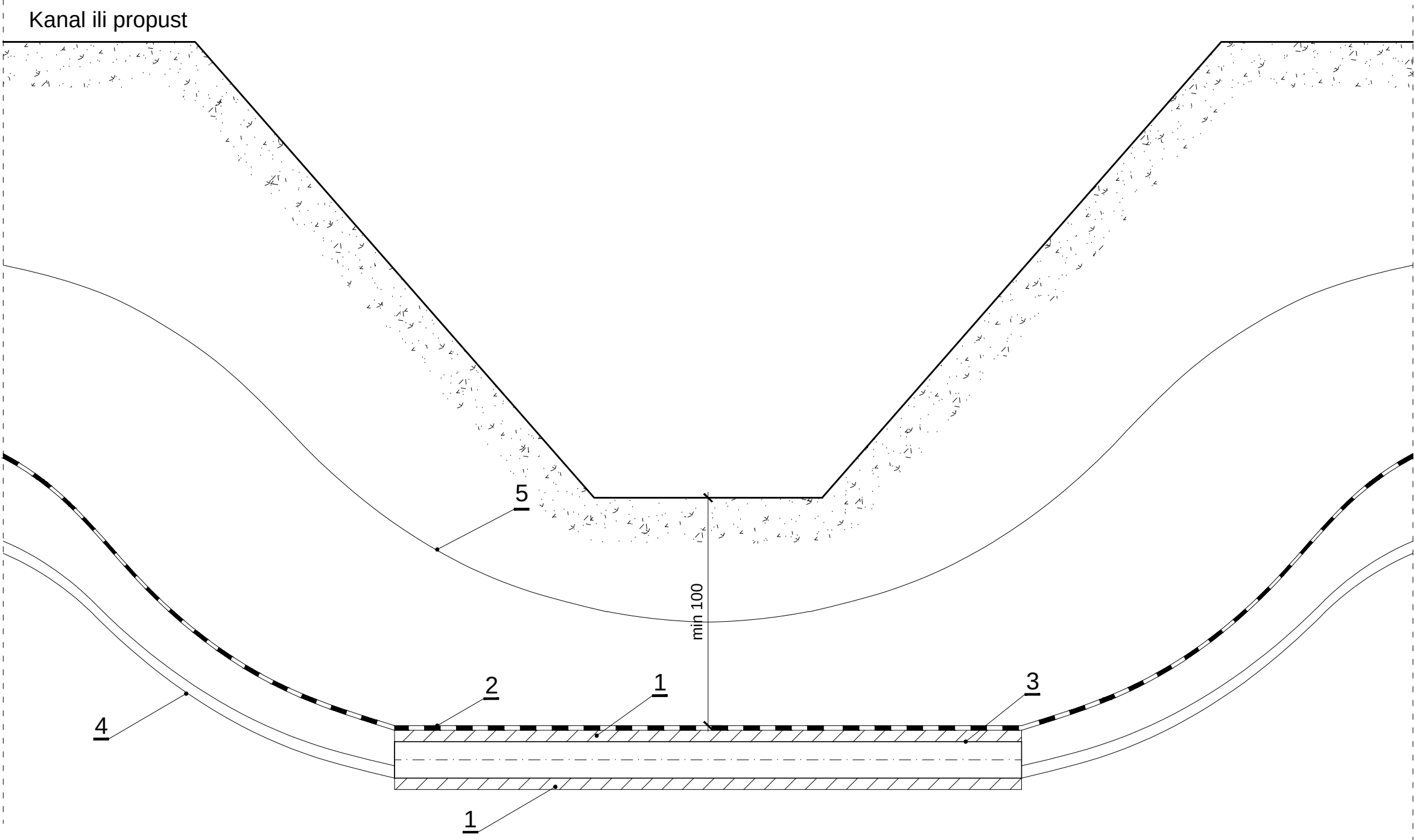
Rb.	Naziv
1	Mršavi beton C12/15
2	Mehanička upozoravajuća traka
3	Plastična cijev
4	Kabel 0,6/1kV
5	Upozoravajuća traka
6	Vodovodna cijev

dmin ≥ 30 cm za vodovodne cijevi
(bez zaštitne cijevi za kabel)

dmin < 30 cm
(obavezno postavljanje zaštitine cijevi)

 elektroprojekt • zagreb			Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2					
			Građevina SUSTAV NAVODNJEVANJA BUDIMCI - KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD					
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI				
Izradio	Ivan Sokol mag.ing.aedif.		01. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI – KRNDIJA				
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić mag.ing.aedif.			Sadržaj Križanje NN energetskog kabela sa infrastrukturom UZDUŽNI PRESJEK KABELSKOG ROVA - KABEL IZNAD CJEVOVODA				
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova
Tipski nacrt				1:10	G3	K42.02.05	G06.1	405

UZDUŽNI PRESJEK KABELSKOG ROVA

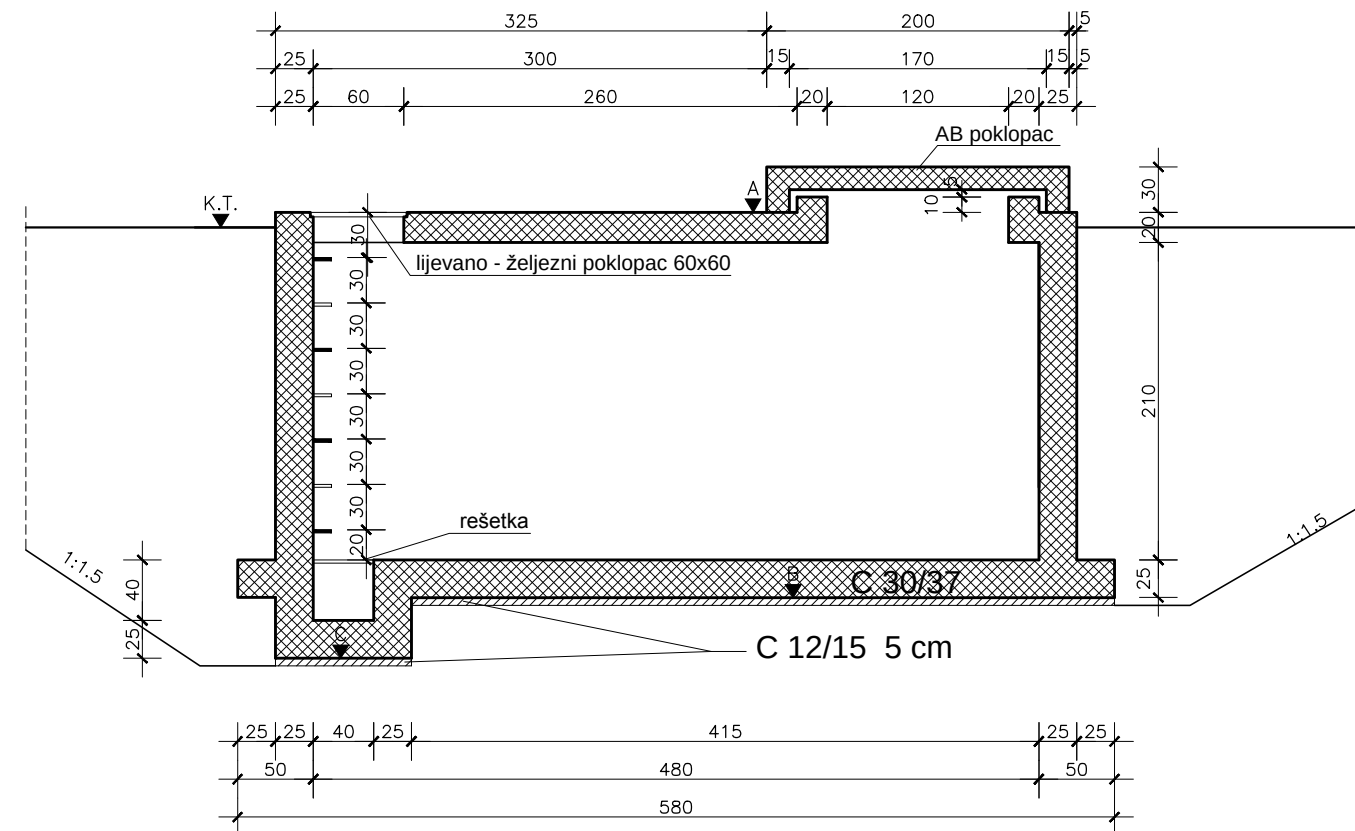


Rb.	Naziv
1	Mršavi beton C12/15
2	Mehanička upozoravajuća traka
3	Plastična cijev
4	Kabel 0,6/1kV
5	Upozoravajuća traka

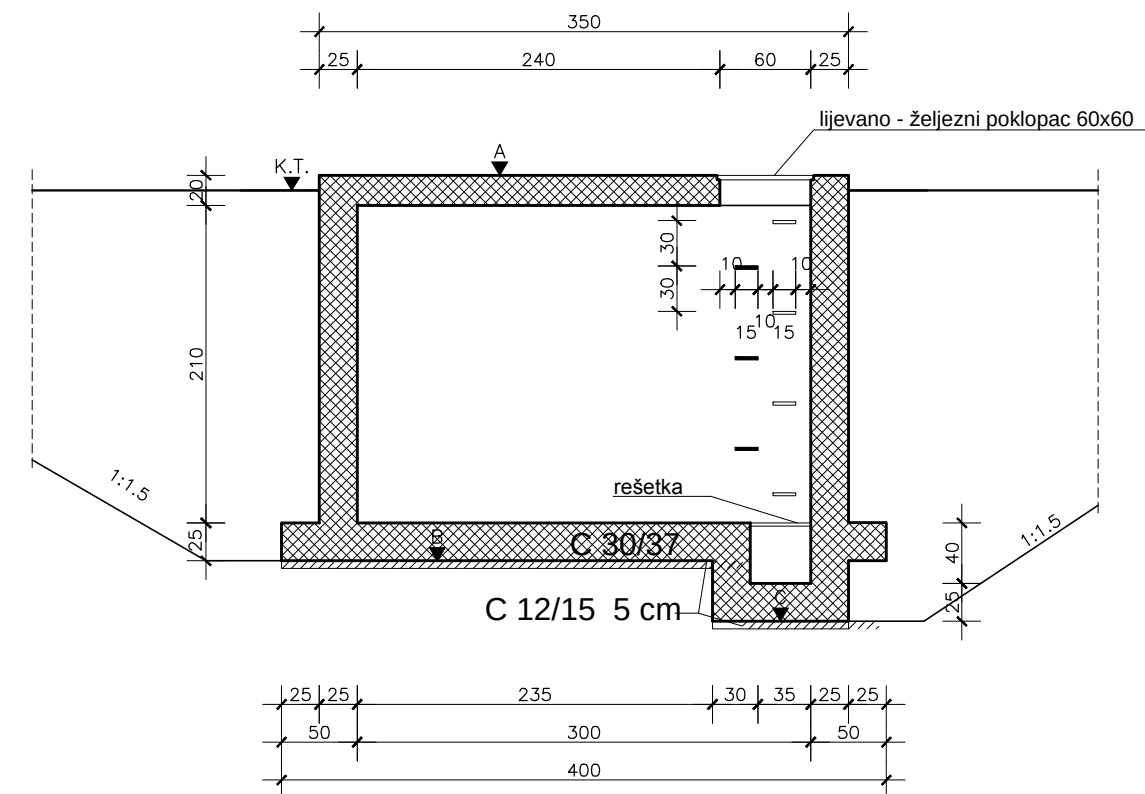
 elektroprojekt • zagreb			Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2						
			Građevina SUSTAV NAVODNJEVANJA BUDIMCI - KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD						
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI					
Izradio	Ivan Sokol mag.ing.aedif.		01. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI – KRNDIJA					
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić mag.ing.aedif.		Format: A3+ 0.45 m ²	Sadržaj Križanje NN energetskog kabela sa infrastrukturom UZDUŽNI PRESJEK KABELSKOG ROVA - PROLAZ ISPOD KANALA ILI PROPUSTA					
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova 03	
Tipski nacrt			1:20	G3	K42.02.05	G06.1	405	list 03	

Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

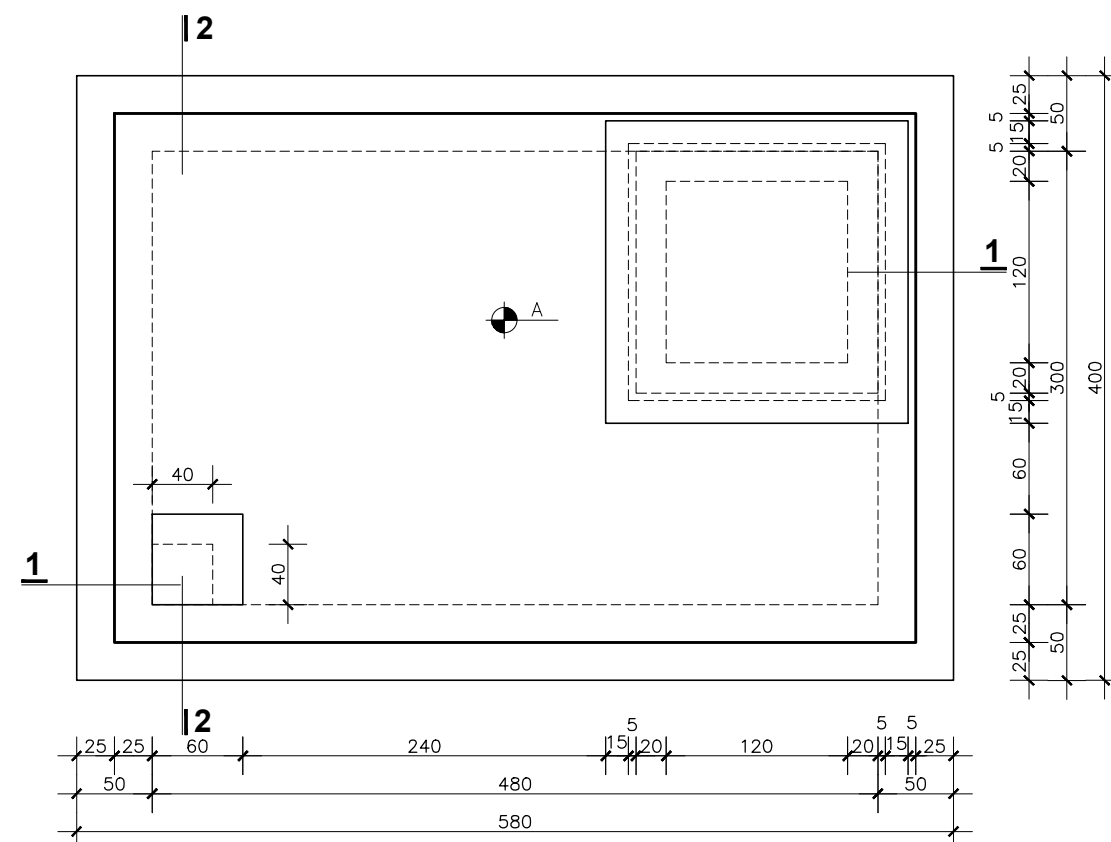
PRESJEK 1-1



PRESJEK 2-2



TLOCRT GORNJE PLOČE



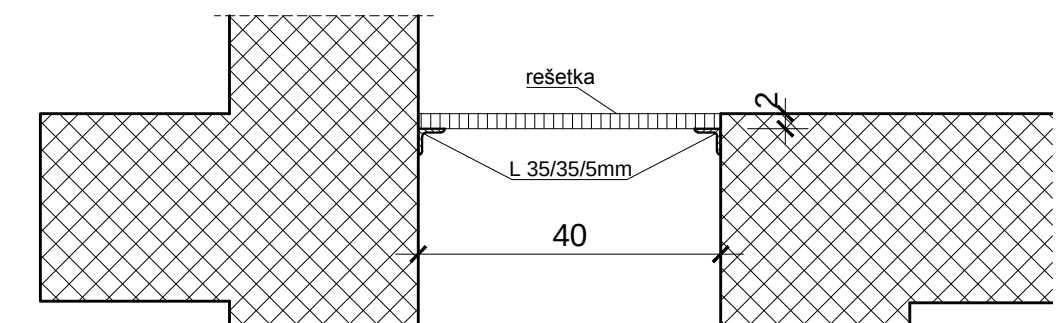
Ime okna	H [m]	Kota terena [m n. m.]	A [m n. m.]	B [m n. m.]	C [m n. m.]	Kota oš cijevi [m n. m.]
R01	2.1	93.90	93.95	91.40	91.00	92.39

NAPOMENA:

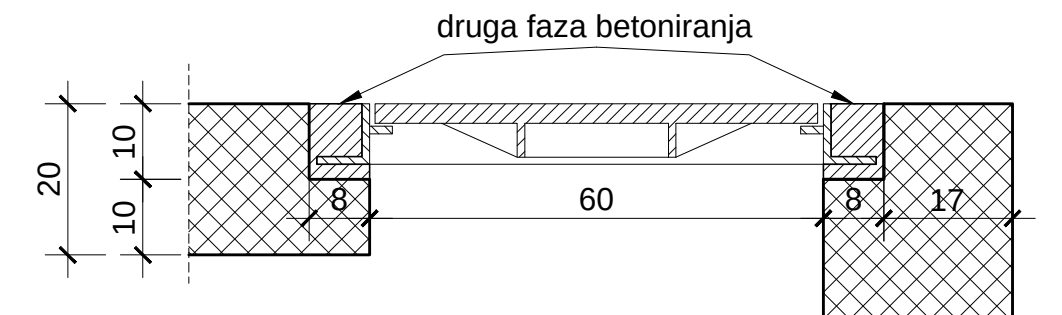
- KLASA BETONA KONSTRUKCIJE C25/30
- KLASA PODLOŽNOG BETONA d=5 cm C12/15
- građevnu jamu izvesti u širokom iskopu sa nagibom pokosa 1:1.5

PLAN OPLATE - ZASUNSKO OKNO - TIP I

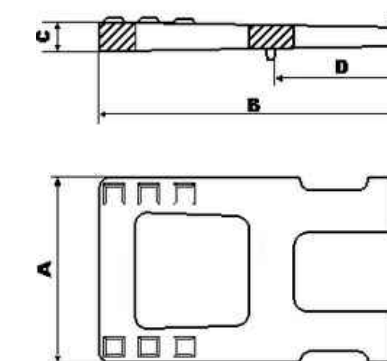
DETALJ UGRADNJE REŠETKE, MJ 1:10



DETALJ UGRADNJE POKLOPCA, MJ 1:10



DETALJ penjalice



A [mm]	B [mm]	C [mm]	D* [mm]
150	250	20	110

- * dio penjalice koji se ubetonira u okno

Technical drawing of a square frame with a central square hole and a smaller square hole in the bottom-left corner. The drawing includes dimensions and a section line 1-1.

Dimensions:

- Overall width: 440
- Overall height: 420
- Central square hole: 120 x 120
- Small square hole: 40 x 40
- Distances from the left edge to the small square hole: 25, 25, 60
- Distances from the bottom edge to the small square hole: 25, 25, 60
- Distances from the left edge to the central square hole: 100, 120, 20, 5
- Distances from the bottom edge to the central square hole: 120, 20, 5, 5
- Distances from the right edge to the central square hole: 25, 5, 5
- Distances from the top edge to the central square hole: 25, 5, 5

Section Line 1-1:

- Line 1 is located at the bottom-left corner of the small square hole.
- Line 2 is located at the top-left corner of the central square hole.

* u okno R09 se umjesto penjalica ugrađuju ljestve s leđobranom

- KLASA BETONA KONSTRUKCIJE C25/30
- KLASA PODLOŽNOG BETONA d=5 cm C12/15
- građevnu jamu izvesti u širokom iskopu sa nagibom pokosa 1:1.5

rešetka

L 35/35/5mm

40

2

druga faza betoniranja

20

10

10

8

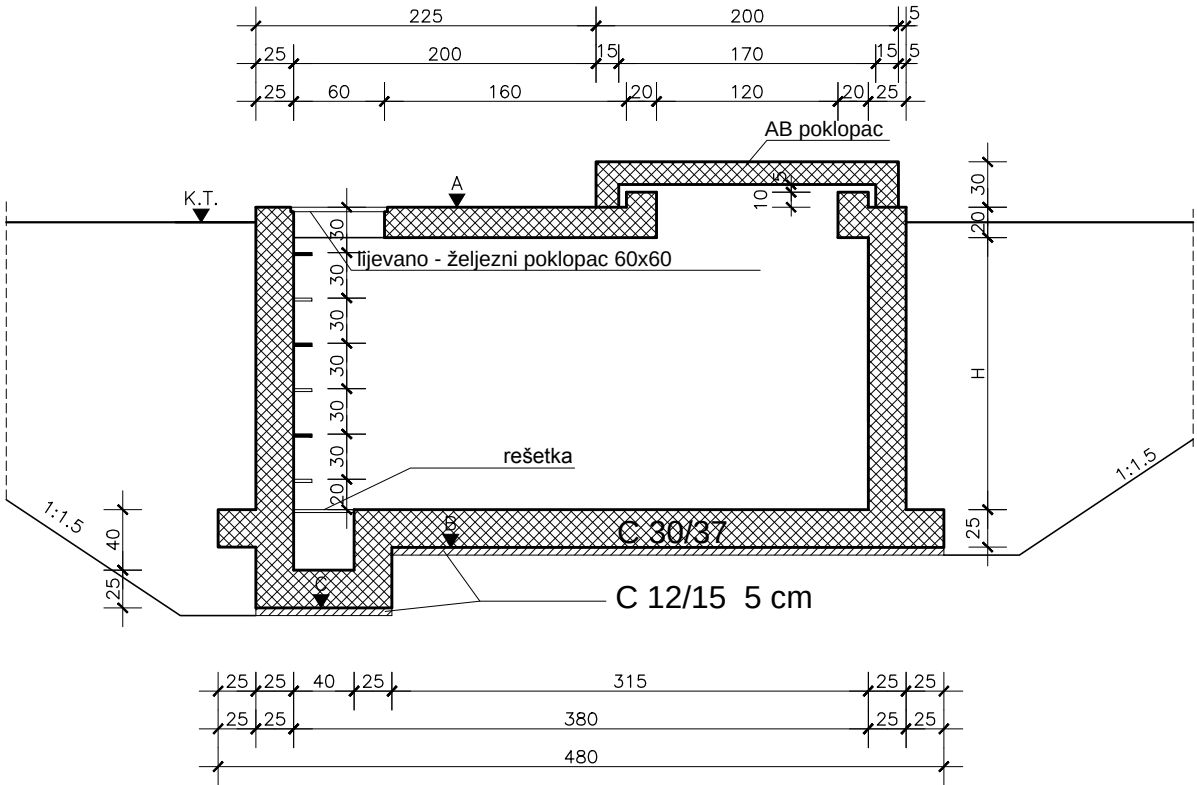
60

8

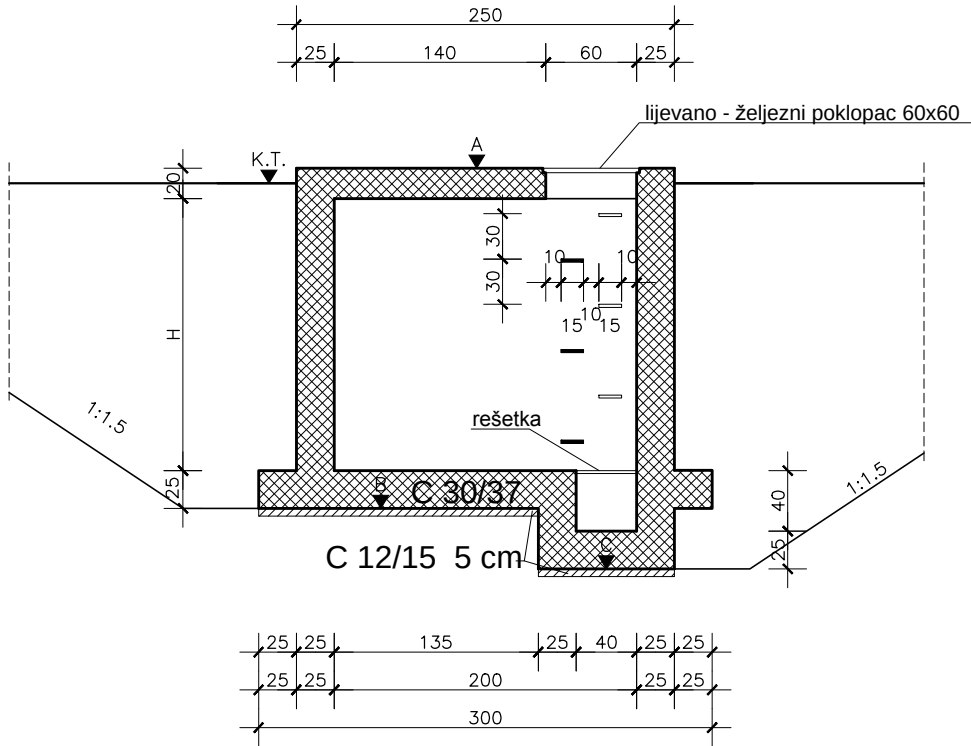
17

- * dio penjalice koji se ubetonira u okno

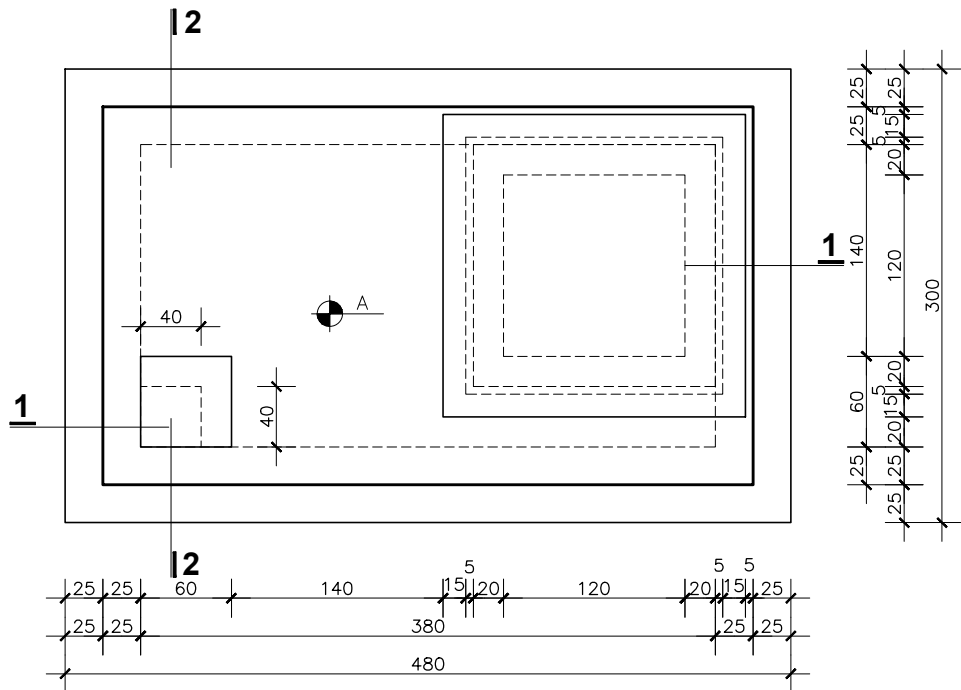
PRESJEK 1-1



PRESJEK 2-2



TLOCRT GORNJE PLOČE



Ime okna	H [m]	Kota terena [m n. m.]	A [m n. m.]	B [m n. m.]	C [m n. m.]	Kota osi cijevi [m n. m.]
*R03	5.1	94.09	94.19	88.64	88.24	89.53
R06	2.2	94.38	94.48	91.83	91.43	92.73

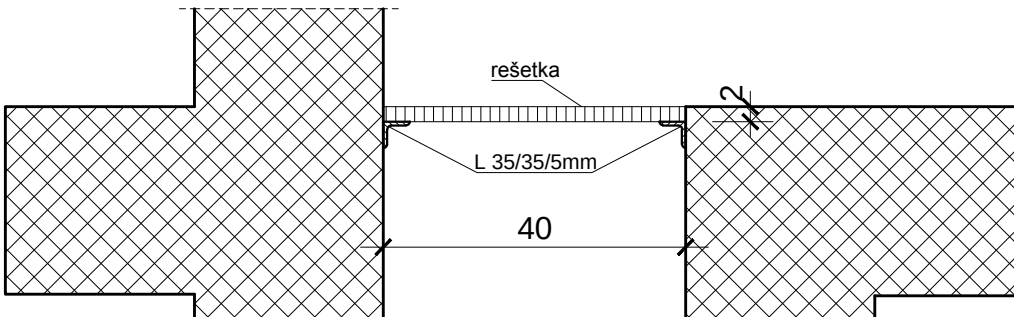
* u okno R03 se umjesto penjalice ugrađuju ljestve s leđobranom

NAPOMENA:

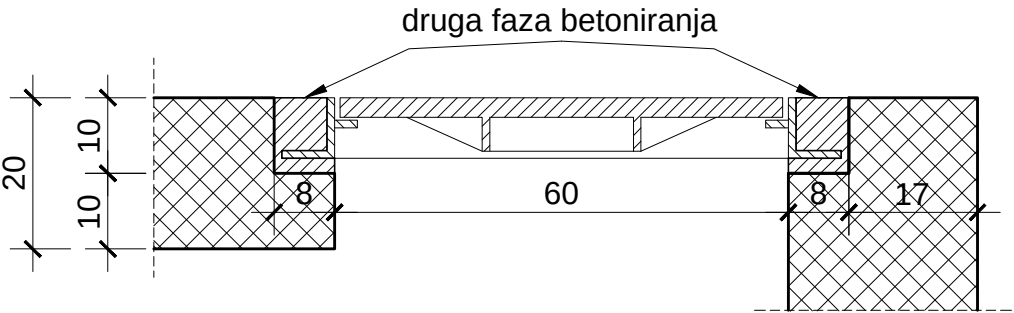
- KLASA BETONA KONSTRUKCIJE C25/30
- KLASA PODLOŽNOG BETONA d=5 cm C12/15
- građevnu jamu izvesti u širokom iskopu sa nagibom pokosa 1:1.5

PLAN OPLATE - ZASUNSKO OKNO - TIP III

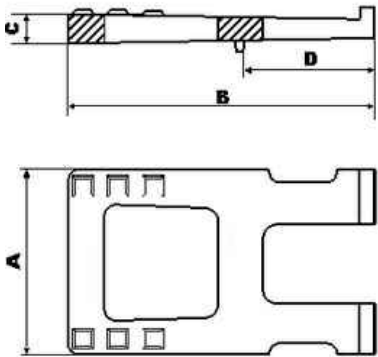
DETALJ UGRADNJE REŠETKE, MJ 1:10



DETALJ UGRADNJE POKLOPCA, MJ 1:10



DETALJ penjalice

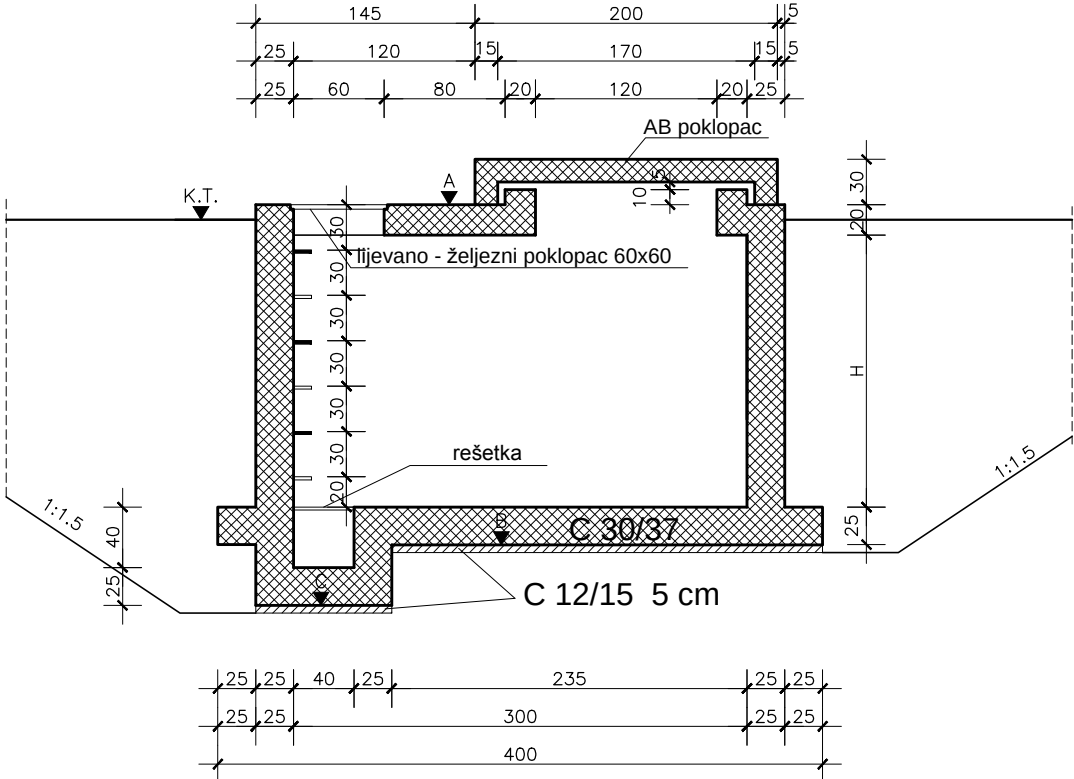


A [mm]	B [mm]	C [mm]	D* [mm]
150	250	20	110

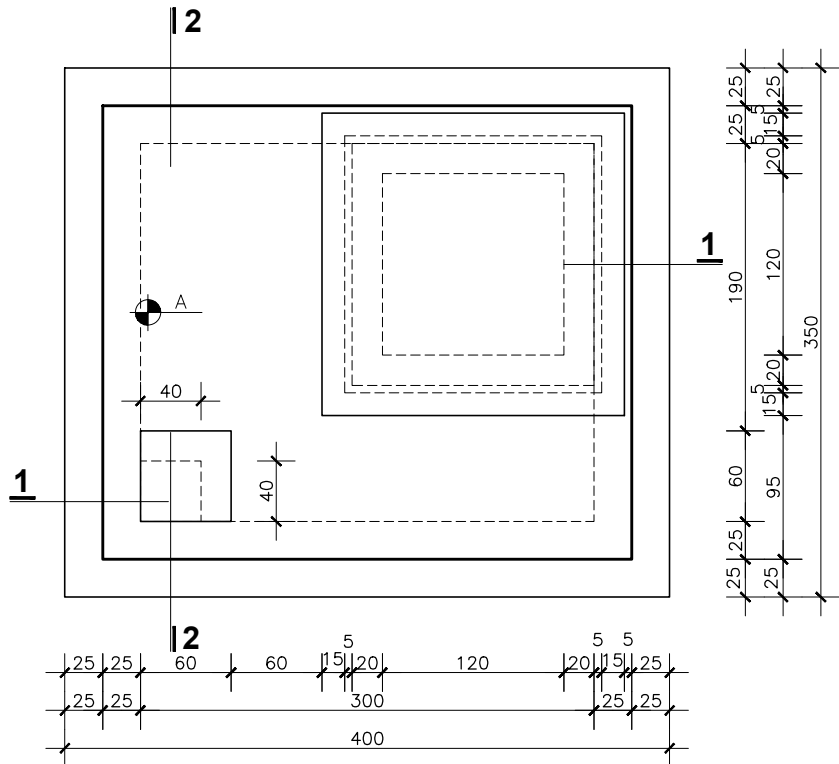
- * dio penjalice koji se ubetonira u okno

				Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Martin Arežina dipl.ing.građ.				Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD	
Izradio Janja Turopoljac mag.ing.aedif.				Vrsta GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI	
Kontrolirao Robert Alar dipl.ing.građ.				Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI - KRNDIJA	
Glavni projektant Nenad Heček dipl.ing.građ.				Sadržaj PLAN OPLATE - ZASUNSKO OKNO - TIP III	
Tipski nacrt				Vrsta G3	Projekt K42.02.05
				Knjiga G06.1	Prilog 503
				Istova 01 list 01	

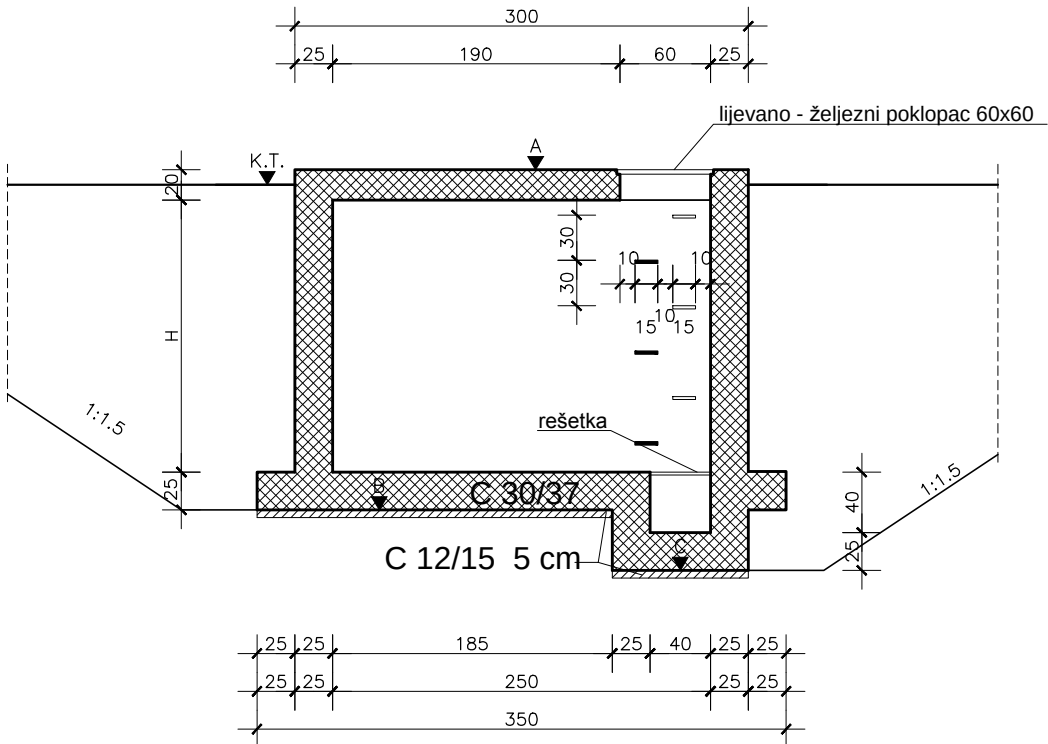
PRESJEK 1-1



TLOCRT GORNJE PLOČE

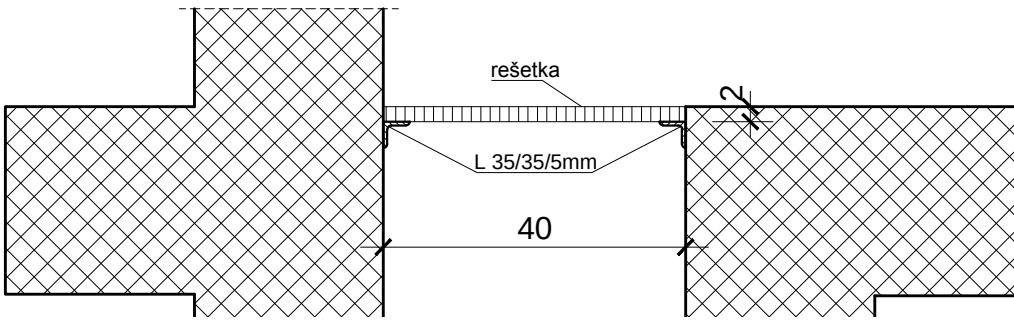


PRESJEK 2-2

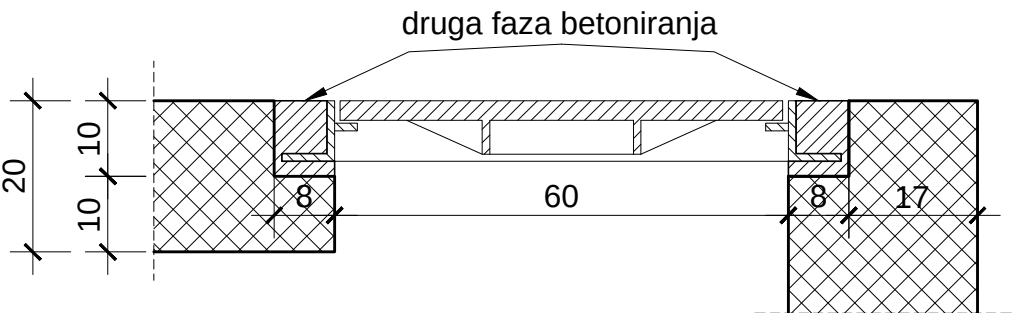


PLAN OPLATE - ZASUNSKO OKNO - TIP IV

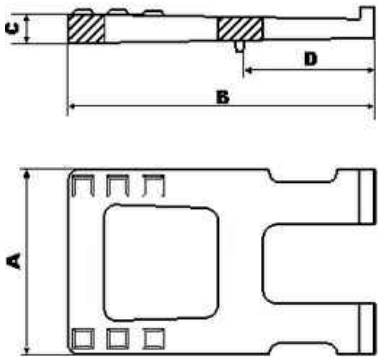
DETALJ UGRADNJE REŠETKE, MJ 1:10



DETALJ UGRADNJE POKLOPCA, MJ 1:10



DETALJ penjalice



A [mm]	B [mm]	C [mm]	D* [mm]
150	250	20	110

- * dio penjalice koji se ubetonira u okno

Ime okna	H [m]	Kota terena [m n. m.]	A [m n. m.]	B [m n. m.]	C [m n. m.]	Kota osi cijevi [m n. m.]
R05	2.6	93.95	94.05	91.00	90.60	92.07
R07	2.2	94.43	94.53	91.88	91.48	92.74
R10	2.6	93.33	93.43	90.38	89.98	91.23
R11	2.2	93.81	93.91	91.26	90.86	92.30

NAPOMENA:

- KLASA BETONA KONSTRUKCIJE C25/30
- KLASA PODLOŽNOG BETONA d=5 cm C12/15
- građevnu jamu izvesti u širokom iskopu sa nagibom pokosa 1:1.5

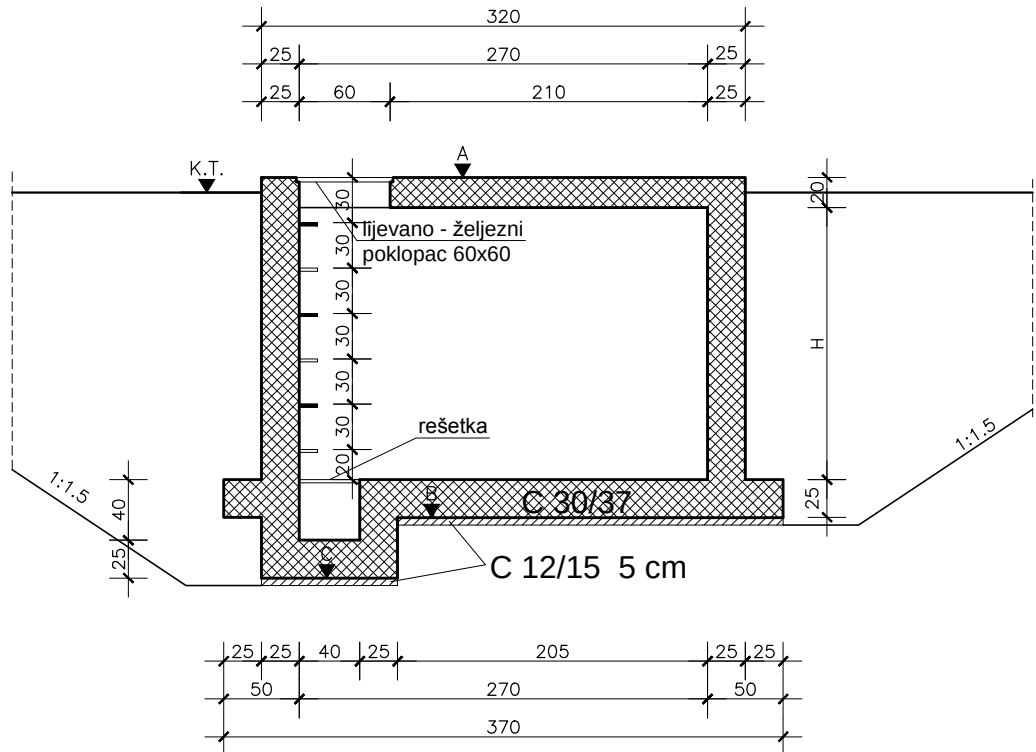


elektroprojekt • zagreb

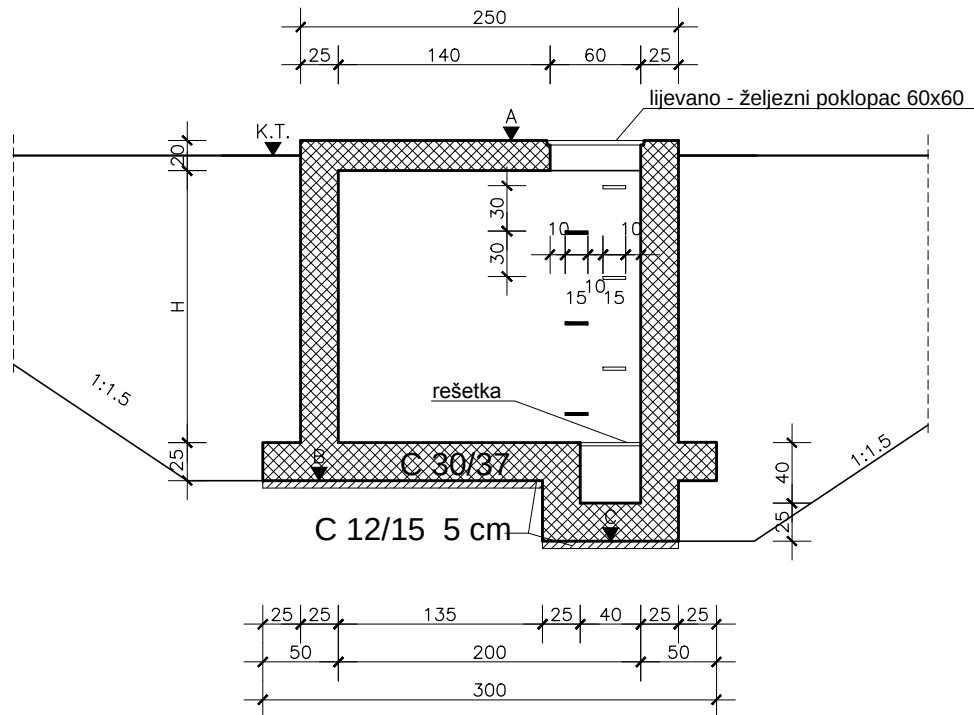
Projektant	Martin Arežina dipl.ing.građ.		Datum:	01. 2017.
Izradio	Janja Turopoljac mag.ing.aedif.		Format:	A3 0.13 m²
Kontrolirao	Robert Alar dipl.ing.građ.		Mjerilo:	1:50
Glavni projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.			
Tipski nacrt				

Investitor	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2				
Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD				
Vrsta	GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI				
Projekt	GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI - KRNDIJA				
Sadržaj	PLAN OPLATE - ZASUNSKO OKNO - TIP IV				
Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova	01
G3	K42.02.05	G06.1	504	list	01

PRESJEK 1-1

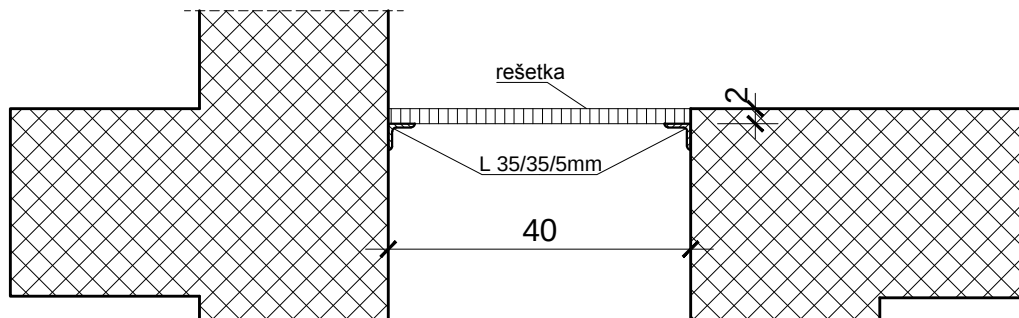


PRESJEK 2-2

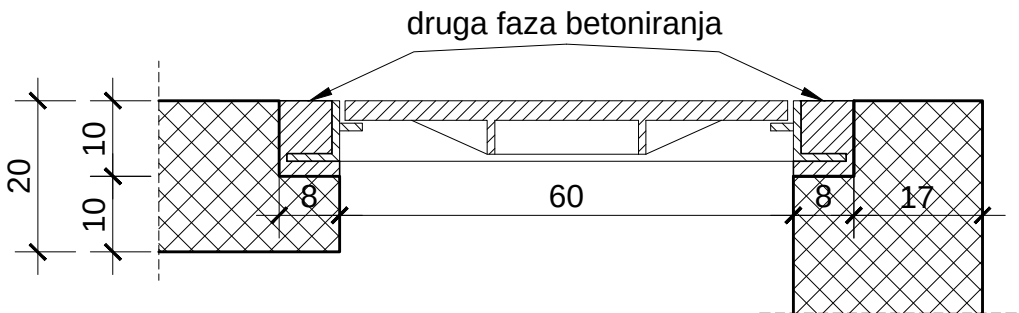


PLAN OPLATE - ZASUNSKO OKNO - TIP V

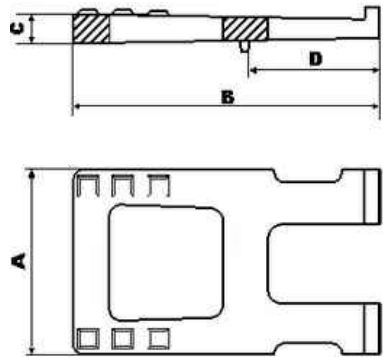
DETALJ UGRADNJE REŠETKE, MJ 1:10



DETALJ UGRADNJE POKLOPCA, MJ 1:10



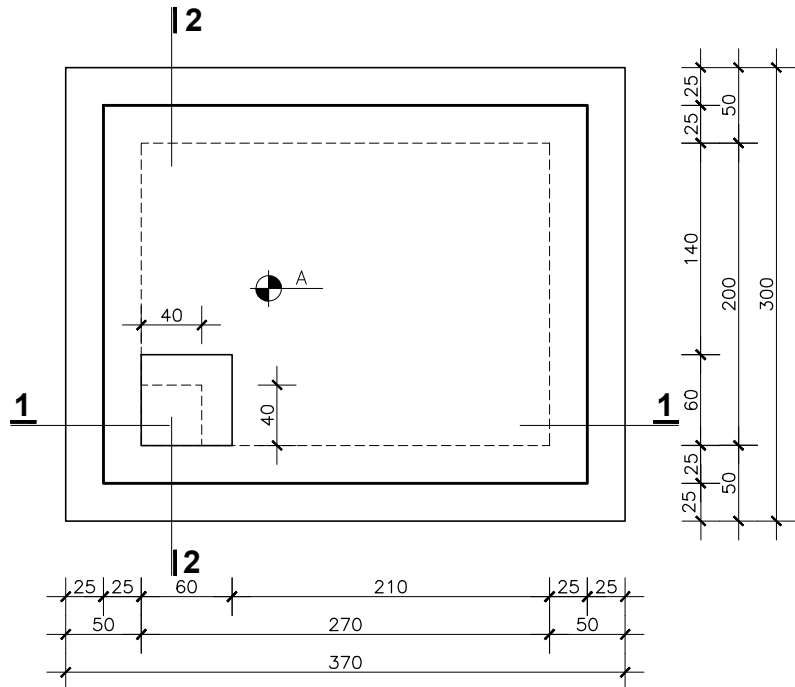
DETALJ penjalice



A [mm]	B [mm]	C [mm]	D* [mm]
150	250	20	110

- * dio penjalice koji se ubetonira u okno

TLOCRT GORNJE PLOČE



Ime okna	H [m]	Kota terena [m n. m.]	A [m n. m.]	B [m n. m.]	C [m n. m.]	Kota osi cijevi [m n. m.]
R04	2.0	92.89	92.99	90.54	90.14	91.74
R08	2.0	94.33	94.43	91.98	91.58	92.76
*M01	4.0	93.73	93.83	89.38	88.98	90.36
*M04	4.0	93.45	93.55	89.10	88.70	90.13
*M08	3.5	93.09	93.19	89.24	88.84	90.23

* u okna M01, M04 i M08 se umjesto penjalice ugrađuju ljestve s leđobranom

NAPOMENA:

- KLASA BETONA KONSTRUKCIJE C25/30
- KLASA PODLOŽNOG BETONA d=5 cm C12/15
- građevnu jamu izvesti u širokom iskopu sa nagibom pokosa 1:1.5

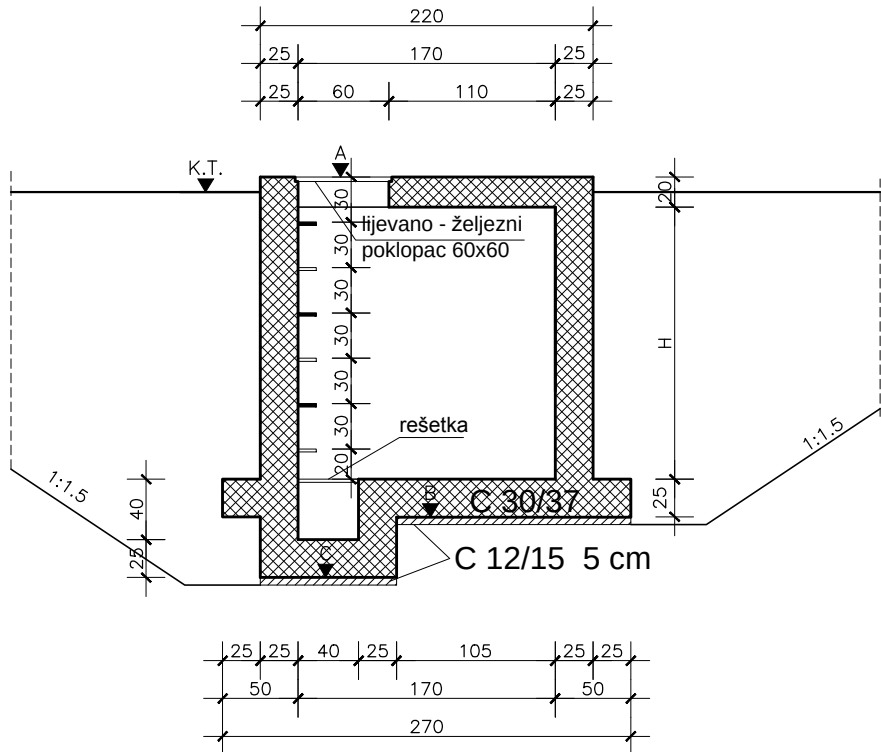


elektroprojekt • zagreb

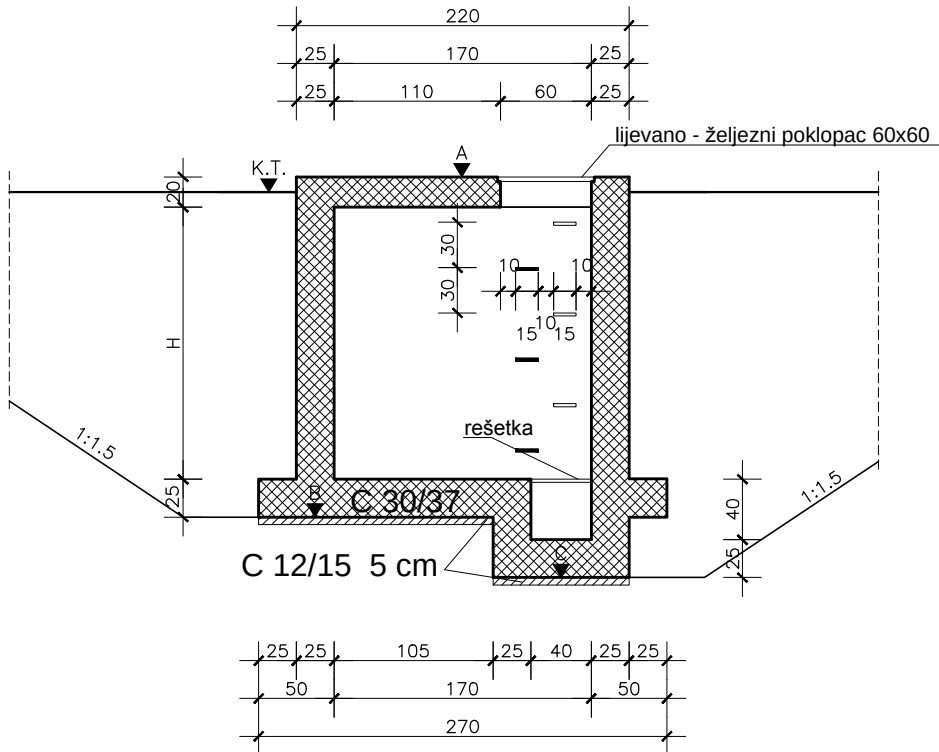
Projektant	Martin Arežina dipl.ing.građ.		Datum:	01. 2017.
Izradio	Janja Turopoljac mag.ing.aedif.		Format:	A3+ 0.17 m²
Kontrolirao	Robert Alar dipl.ing.građ.		Mjerilo:	1:50
Glavni projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.			
Tipski nacrt				

Investitor	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2				
Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD				
Vrsta	GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI				
Projekt	GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI - KRNDIJA				
Sadržaj	PLAN OPLATE - ZASUNSKO OKNO - TIP V				
Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	Istovao 01 list 01	
G3	K42.02.05	G06.1	505		

PRESJEK 1-1

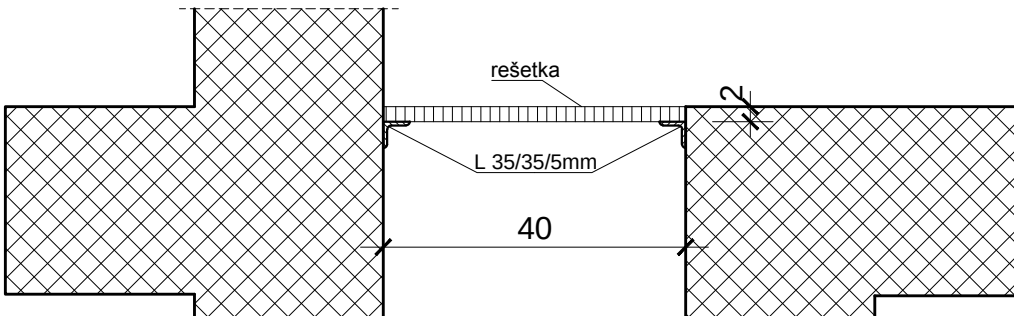


PRESJEK 2-2

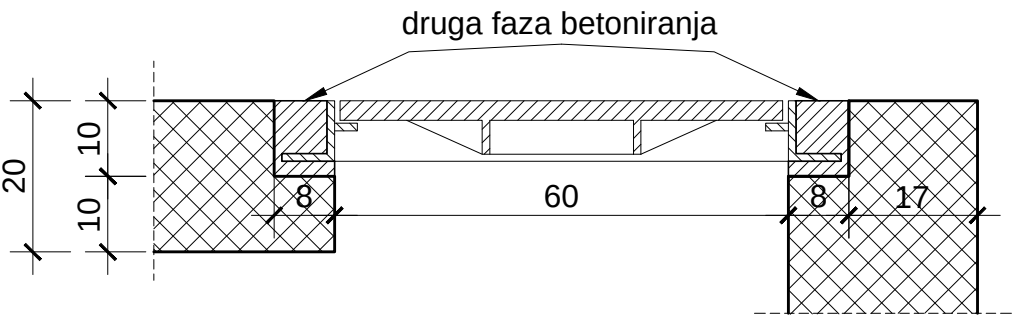


PLAN OPLATE - ZASUNSKO OKNO - TIP VI

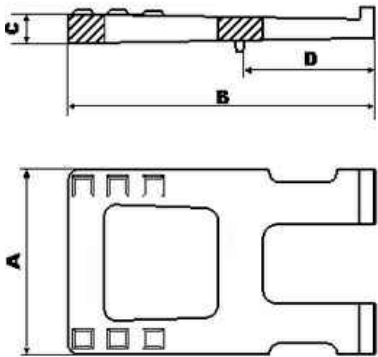
DETALJ UGRADNJE REŠETKE, MJ 1:10



DETALJ UGRADNJE POKLOPCA, MJ 1:10



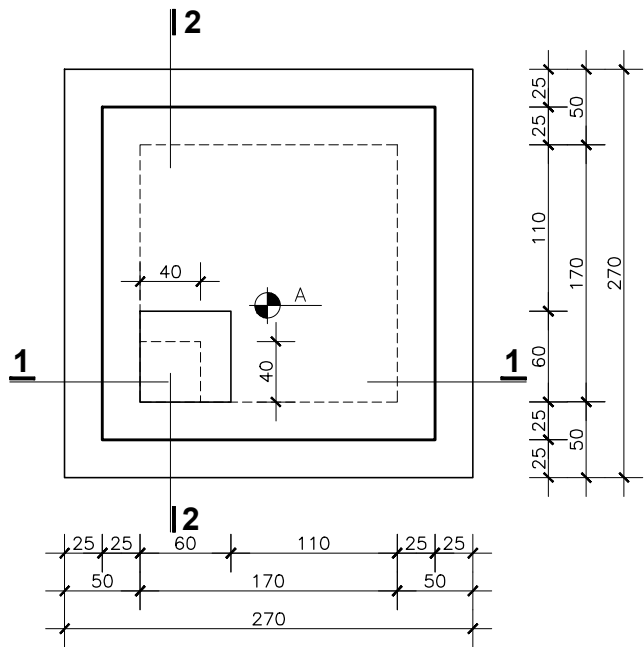
DETALJ penjalice



A [mm]	B [mm]	C [mm]	D* [mm]
150	250	20	110

- * dio penjalice koji se ubetonira u okno

TLOCRT GORNJE PLOČE



Ime okna	H [m]	Kota terena [m n. m.]	A [m n. m.]	B [m n. m.]	C [m n. m.]	Kota osi cijevi [m n. m.]
R12	2.0	93.24	93.34	90.89	90.49	91.72
*M03	4.4	94.39	94.49	89.64	89.24	90.49
*M05	4.0	94.25	94.35	89.90	89.50	90.71
*M06	4.0	94.51	94.61	90.16	89.76	91.06
*M07	3.5	94.30	94.40	90.45	90.05	91.22
*M09	3.5	93.41	93.51	89.56	89.16	90.52
M10	2.0	92.90	93.00	90.55	90.15	91.32
M11	2.0	92.28	92.38	89.93	89.53	91.10
M12	2.0	92.88	92.98	90.53	90.13	91.36

* u oknima M03, M05, M06, M07 i M09 se umjesto penjalice ugrađuju ljestve s leđobranom

NAPOMENA:

- KLASA BETONA KONSTRUKCIJE C25/30
- KLASA PODLOŽNOG BETONA d=5 cm C12/15
- građevnu jamu izvesti u širokom iskopu sa nagibom pokosa 1:1.5

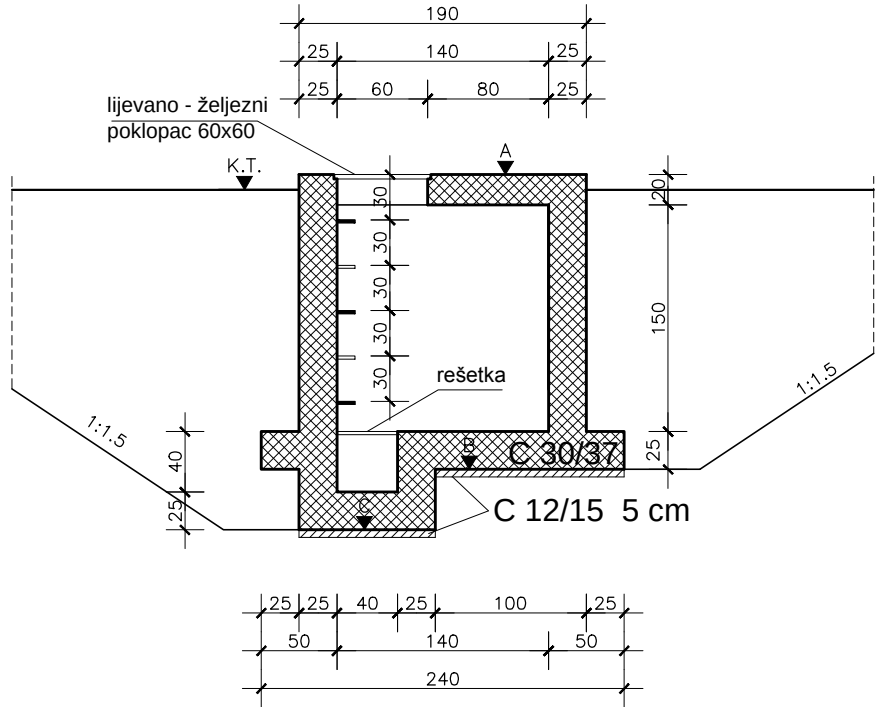


elektroprojekt • zagreb

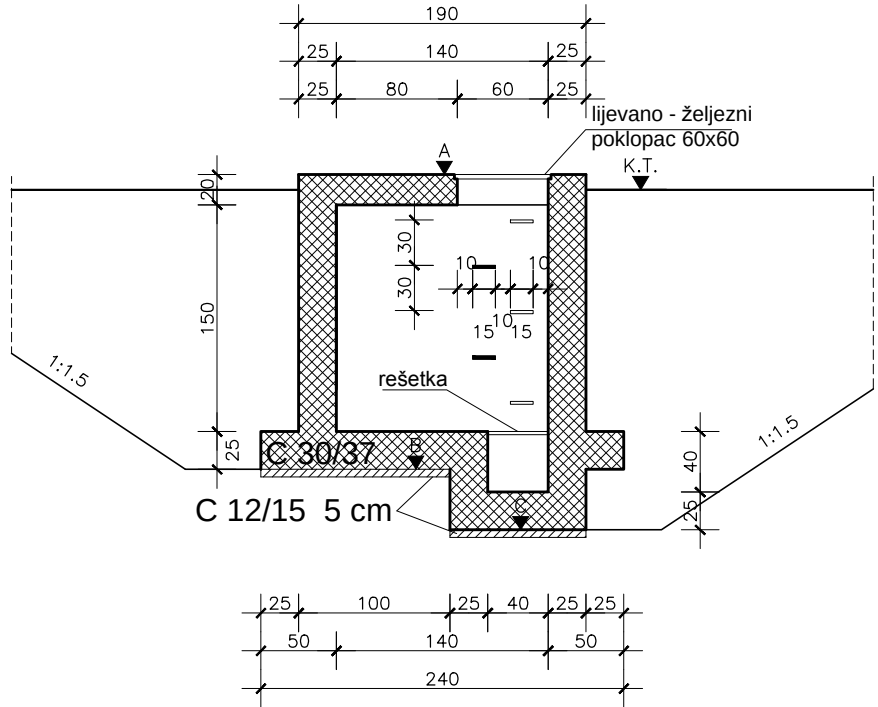
Projektant	Martin Arežina dipl.ing.građ.		Datum:	01. 2017.
Izradio	Janja Turopoljac mag.ing.aedif.		Format:	A3+ 0.17 m²
Kontrolirao	Robert Alar dipl.ing.građ.		Mjerilo:	1:50
Glavni projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.			
Tipski nacrt				

Investitor	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2				
Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD				
Vrsta	GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI				
Projekt	GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI - KRNDIJA				
Sadržaj	PLAN OPLATE - ZASUNSKO OKNO - TIP VI				
Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	Istov 01	
G3	K42.02.05	G06.1	506	list 01	

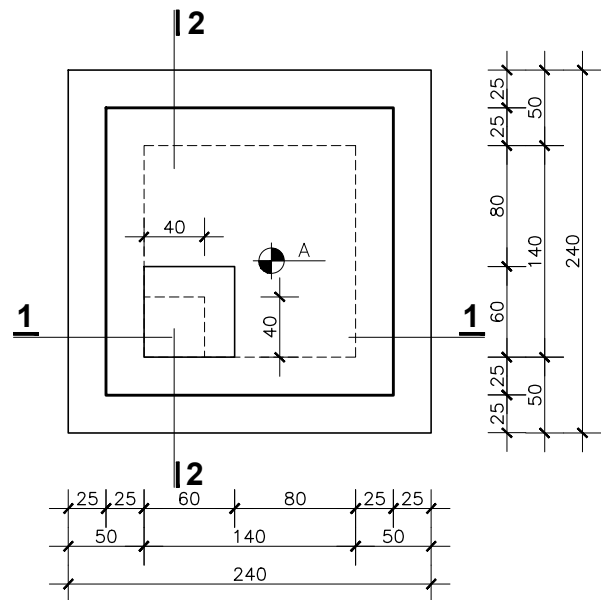
PRESJEK 1-1



PRESJEK 2-2



TLOCRT GORNJE PLOČE



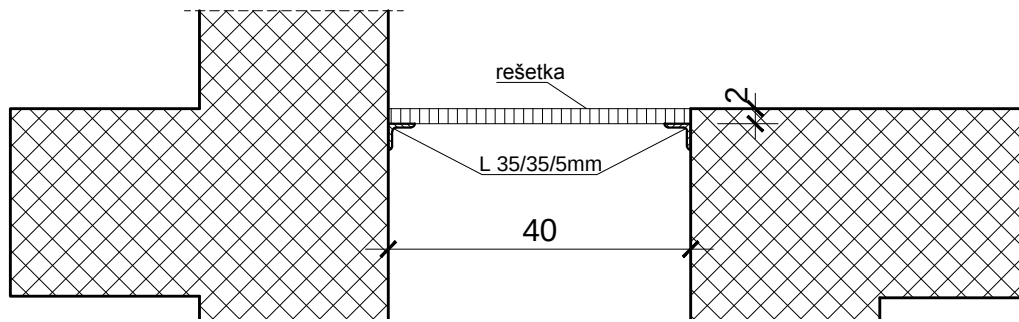
Ime okna	H [m]	Kota terena [m n. m.]	A [m n. m.]	B [m n. m.]	C [m n. m.]	Kota osi cijevi [m n. m.]
Z01	1.5	93.10	93.20	91.25	90.85	91.90
Z02	1.5	93.63	93.73	91.78	91.38	92.35
Z03	1.5	93.17	93.27	91.32	90.92	92.01
Z04	2.0	93.99	94.09	91.64	91.24	92.42
Z05	1.5	94.40	94.50	92.55	92.15	93.09
Z06	1.5	94.44	94.54	92.59	92.19	93.19
Z07	2.0	94.46	94.56	92.11	91.71	93.09
Z08	2.0	94.30	94.40	91.95	91.55	92.96

NAPOMENA:

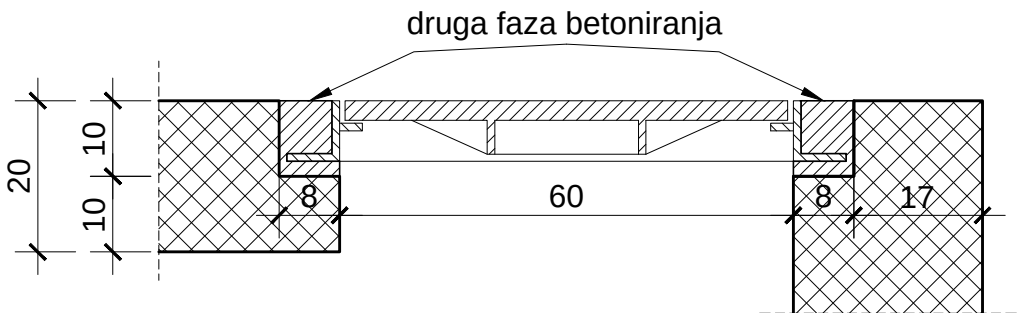
- KLASA BETONA KONSTRUKCIJE C25/30
- KLASA PODLOŽNOG BETONA d=5 cm C12/15
- građevnu jamu izvesti u širokom iskopu sa nagibom pokosa 1:1.5

PLAN OPLATE - ZASUNSKO OKNO - TIP VII

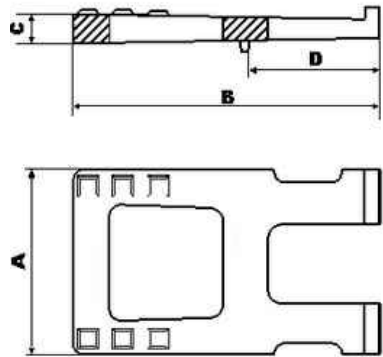
DETALJ UGRADNJE REŠETKE, MJ 1:10



DETALJ UGRADNJE POKLOPCA, MJ 1:10



DETALJ penjalice



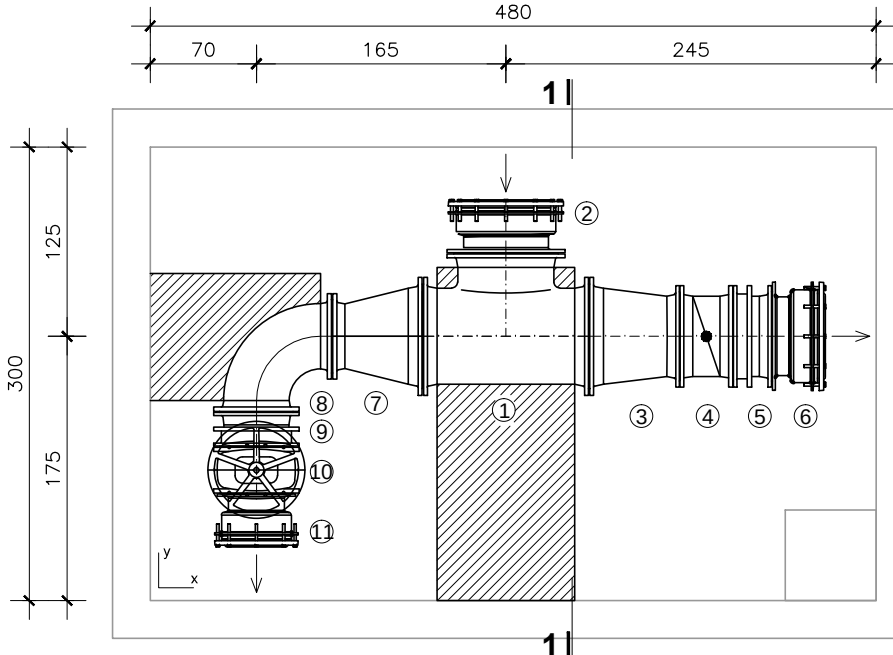
A [mm]	B [mm]	C [mm]	D* [mm]
150	250	20	110

- * dio penjalice koji se ubetonira u okno

				Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2				
Projektant Martin Arežina dipl.ing.građ.				Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA TLAČNI CJEVOVOD				
Izradio Janja Turopoljac mag.ing.aedif.				Vrsta GLAVNI PROJEKT - GRAĐEVINSKI				
Kontrolirao Robert Alar dipl.ing.građ.				Projekt GLAVNI PROJEKT SN BUDIMCI - KRNDIJA				
Glavni projektant Nenad Heček dipl.ing.građ.				Sadržaj PLAN OPLATE - ZASUNSKO OKNO - TIP VII				
Tipski nacrt				Vrsta Projekt Knjiga Prilog Ilistova G3 K42.02.05 G06.1 507 01 list 01				

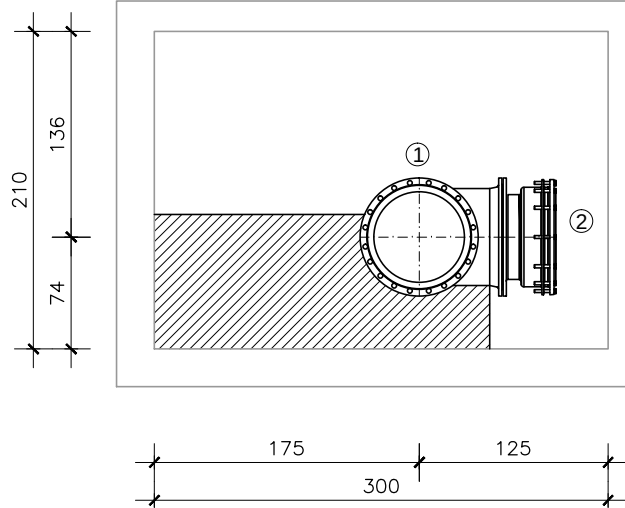
R01

Tlocrt



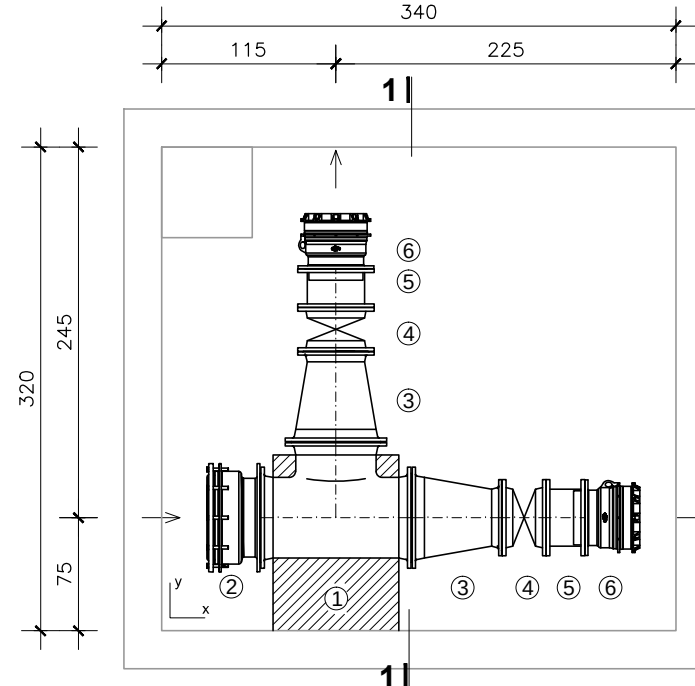
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	T DN600/600	1	361	361
②	E komad DN600	1	142	142
③	FFR 600/500	1	149	149
④	Zatvarač leptirasti DN500	1	415	415
⑤	MDK-A DN500	1	160	160
⑥	E komad DN500	1	120	120
⑦	FFR 600/400	1	135	135
⑧	Q90 DN400	1	116.5	116.5
⑨	MDK-A DN400	1	124	124
⑩	Zasun eliptični DN400	1	380	380
⑪	E komad DN400	1	65.1	65.1
Ukupno				2167

Presjek 1-1



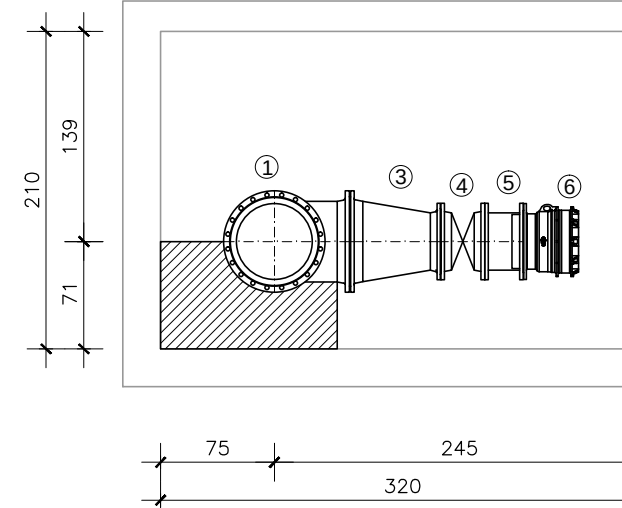
R02

Tlocr



Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	T DN500/500	1	256	256
②	E komad DN500	1	120	120
③	FFR DN500/350	2	102	204
④	Zasun eliptični DN350	2	240	480
⑤	MDK-A DN350	2	96	192
⑥	E komad DN350	2	52.1	104.2
Ukupno				1356.2

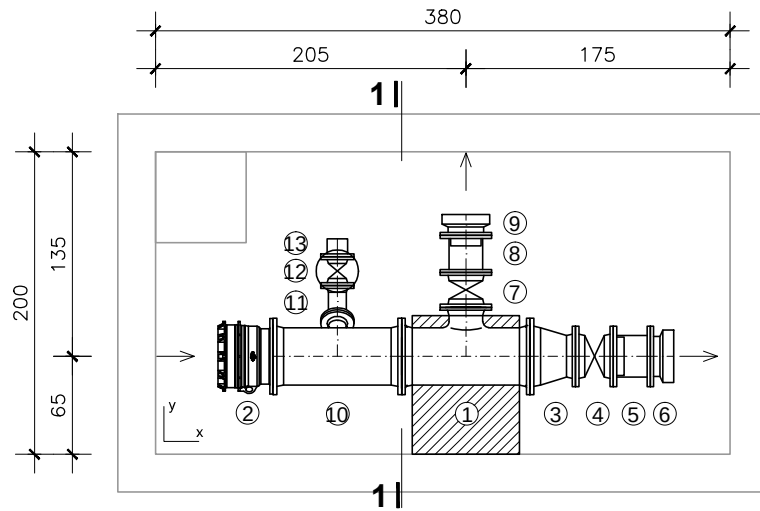
Presjek 1-



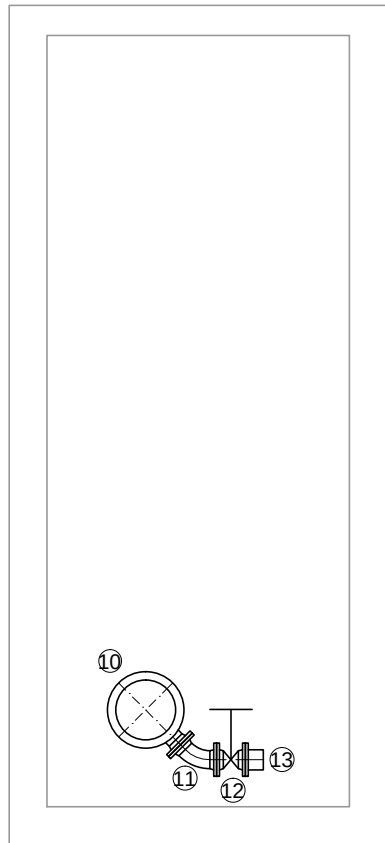
© Elektroprojekt d.d. - pridožava sva neprenesena prava

R03

Tlocrt



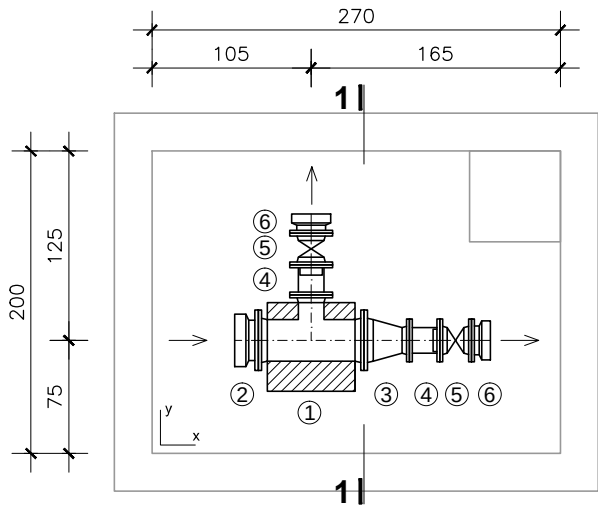
Presjek 1-1



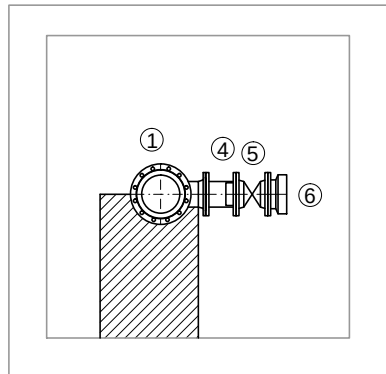
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	T DN350/200	1	122	122
②	E komad DN350	1	52.1	52.1
③	FFR DN350/250	1	45	45
④	Zasun eliptični DN250	1	156	156
⑤	MDK-A DN250	1	64	64
⑥	E spoj DN250/250	1	22	22
⑦	Zasun eliptični DN200	1	127	127
⑧	MDK-A DN200	1	49	49
⑨	E spoj DN200/225	1	18	18
⑩	T DN350/100	1	117	117
⑪	FFK45 DN100	1	11.4	11.4
⑫	Zasun eliptični DN100	1	27.8	27.8
⑬	Vatrogasna spojnica s priрубnicom	1	0	0
Ukupno			811.3	

R04

Tlocrt



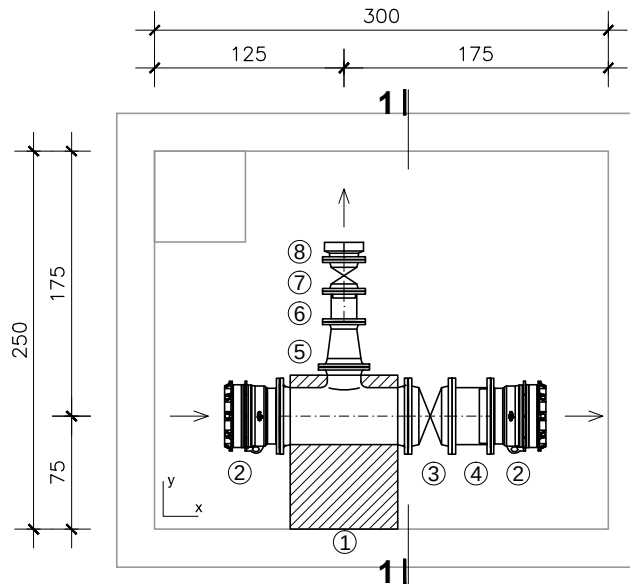
Presjek 1-1



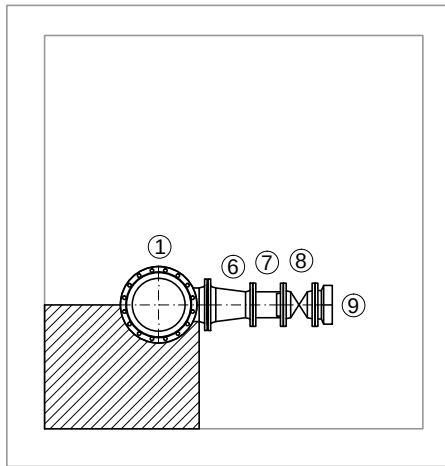
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	T DN250/150	1	81	81
②	E spoj DN250/250	1	22	22
③	FFR DN250/150	1	27	27
④	MDK-A DN150	2	35	70
⑤	Zasun eliptični DN150	2	44.8	89.6
⑥	E spoj DN150/180	2	11.6	23.2
Ukupno			312.8	

R05

Tlocrt



Presjek 1-1

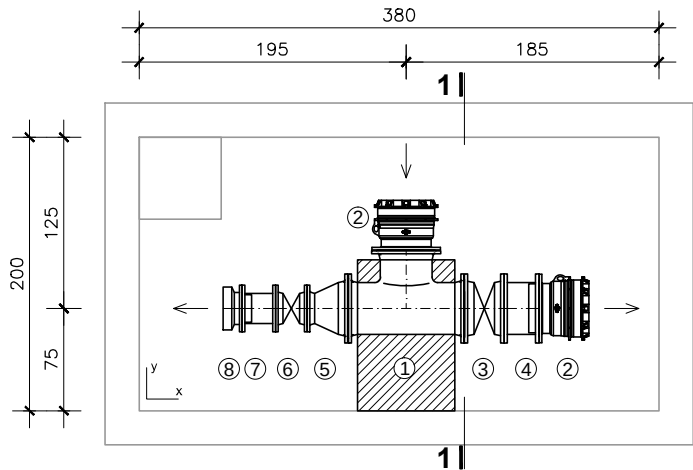


Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	T DN350/200	1	122	122
②	E komad DN350	2	52.1	104.2
③	Zasun eliptični DN350	1	240	240
④	MDK-A DN350	1	96	96
⑤	FFR DN200/150	1	22	22
⑥	Zasun eliptični DN150	1	44.8	44.8
⑦	MDK-A DN150	1	35	35
⑧	E spoj DN150/160	1	10.5	10.5
Ukupno			674.5	

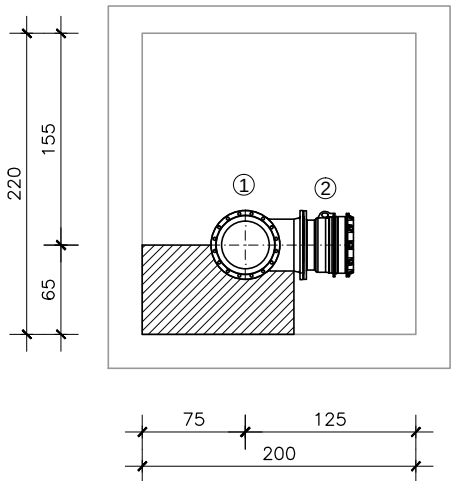
 elektroprojekt • zagreb			Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2					
			Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod					
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT				
Izradio	Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.		02. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA				
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Format: A3 0,13 m ²	Sadržaj MONTAŽNE SCHEME OKNO R03, R04 I R05				
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova 01
Tipski nacrt			1:50	G3	K42.02.05	G06.1	602	list 01

R06

Tlocrt



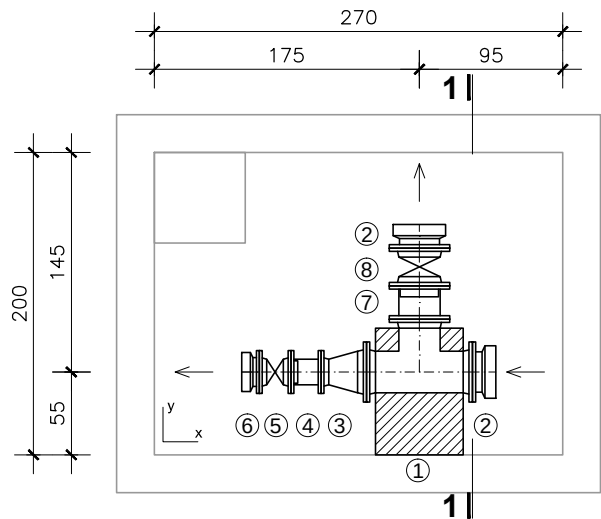
Presjek 1-1



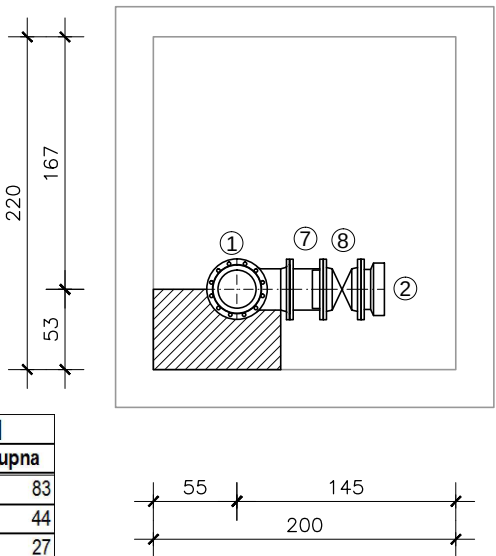
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	T DN350/350	1	144	144
②	E komad DN350	2	52.1	104.2
③	Zasun eliptični DN350	1	240	240
④	MDK-A DN350	1	96	96
⑤	FFR DN350/200	1	45	45
⑥	Zasun eliptični DN200	1	127	127
⑦	MDK-A DN200	1	49	49
⑧	E spoj DN200/200	1	18	18
Ukupno				823.2

R08

Tlocrt



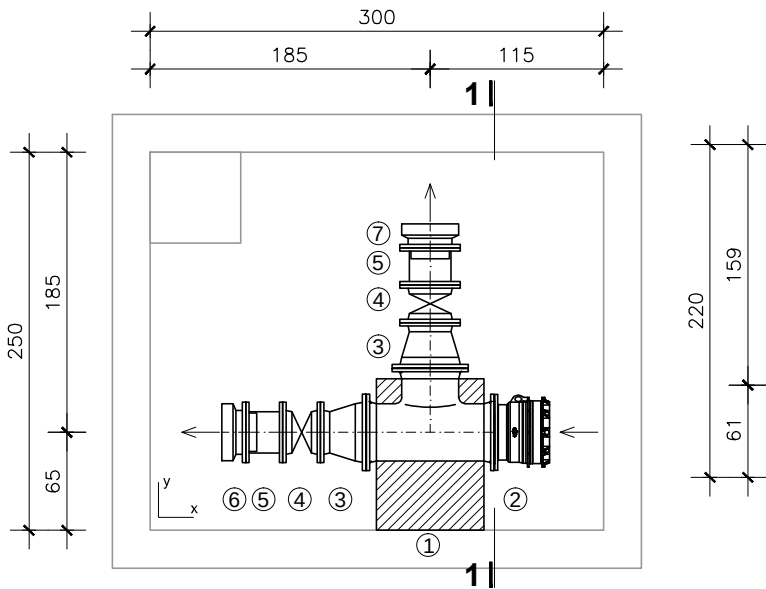
Presjek 1-1



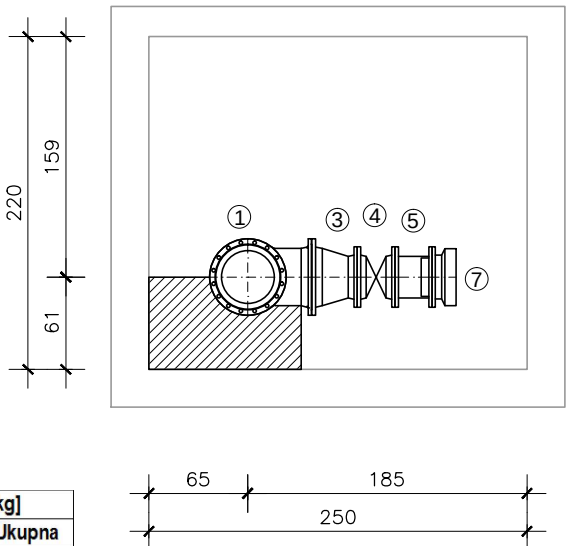
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	T DN250/250	1	83	83
②	E spoj DN250/250	2	22	44
③	FFR DN250/150	1	27	27
④	MDK-A DN150	1	35	35
⑤	Zasun eliptični DN150	1	44.8	44.8
⑥	E spoj DN150/160	1	10.5	10.5
⑦	MDK-A DN250	1	64	64
⑧	Zasun eliptični DN250	1	156	156
Ukupno				464.3

R07

Tlocrt



Presjek 1-1

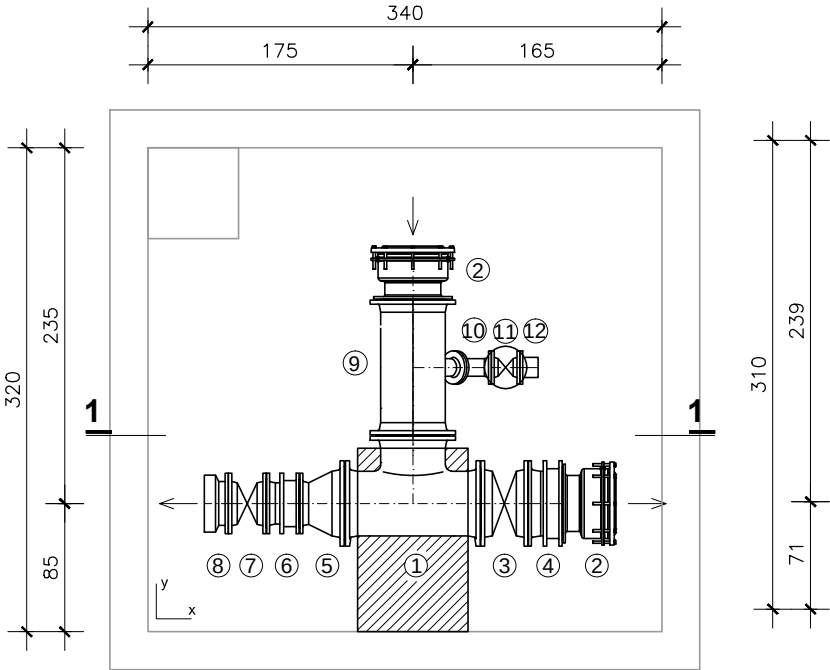


Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	T DN350/350	1	144	144
②	E komad DN350	1	52.1	52.1
③	FFR DN350/250	2	45	90
④	Zasun eliptični DN250	2	156	312
⑤	MDK-A DN250	2	64	128
⑥	E spoj DN250/250	1	22	22
⑦	E spoj DN250/280	1	29	29
Ukupno				777.1

 elektroprojekt • zagreb			Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2					
			Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod					
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT				
Izradio	Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.		02. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA				
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Format: A3 0,13 m²	Sadržaj MONTAŽNE SCHEME OKNO R06, R07 I R08				
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova 01
Tipski nacrt			1:50	G3	K42.02.05	G06.1	603	list 01

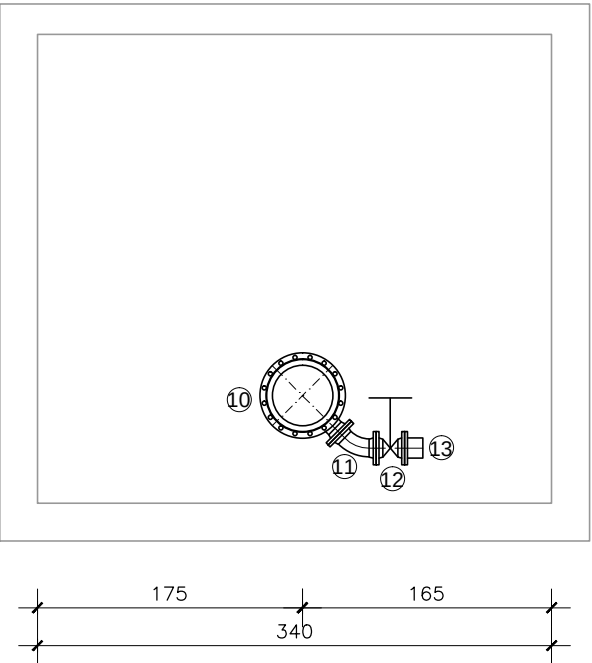
R09

Tlocrt



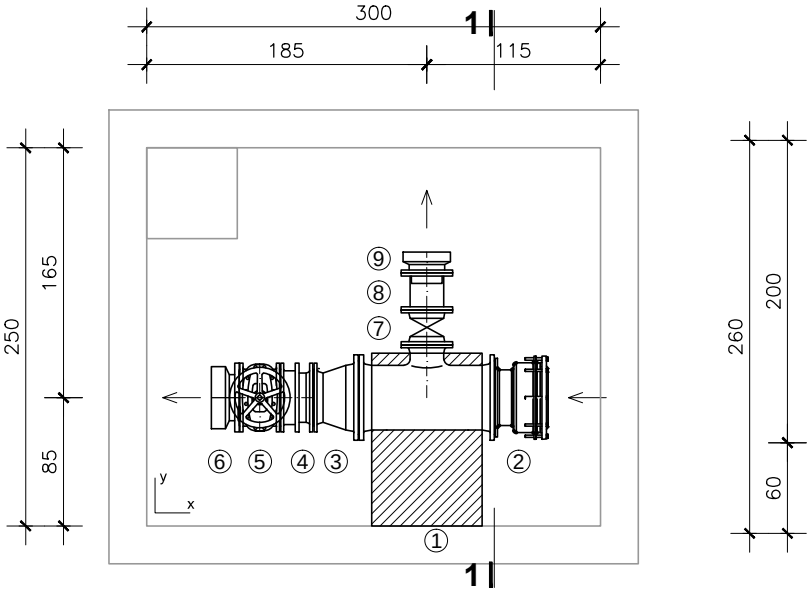
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	T DN400/400	1	177	177
②	E komad DN400	2	65.1	130.2
③	Zasun eliptični DN400	1	380	380
④	MDK-A DN400	1	124	124
⑤	FFR DN400/250	1	50.5	50.5
⑥	MDK-A DN250	1	64	64
⑦	Zasun eliptični DN250	1	156	156
⑧	E spoj DN250/280	1	29	29
⑨	T DN400/100	1	144	144
⑩	FFK45 DN100	1	11.4	11.4
⑪	Zasun eliptični DN100	1	27.8	27.8
⑫	Vatrogasna spojnica s priрубnicom	1	0	0
Ukupno			1293.9	

Presjek 1-1



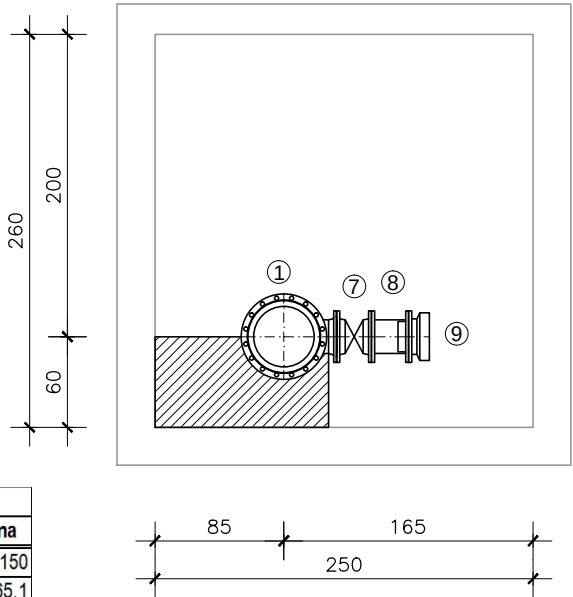
R10

Tlocrt

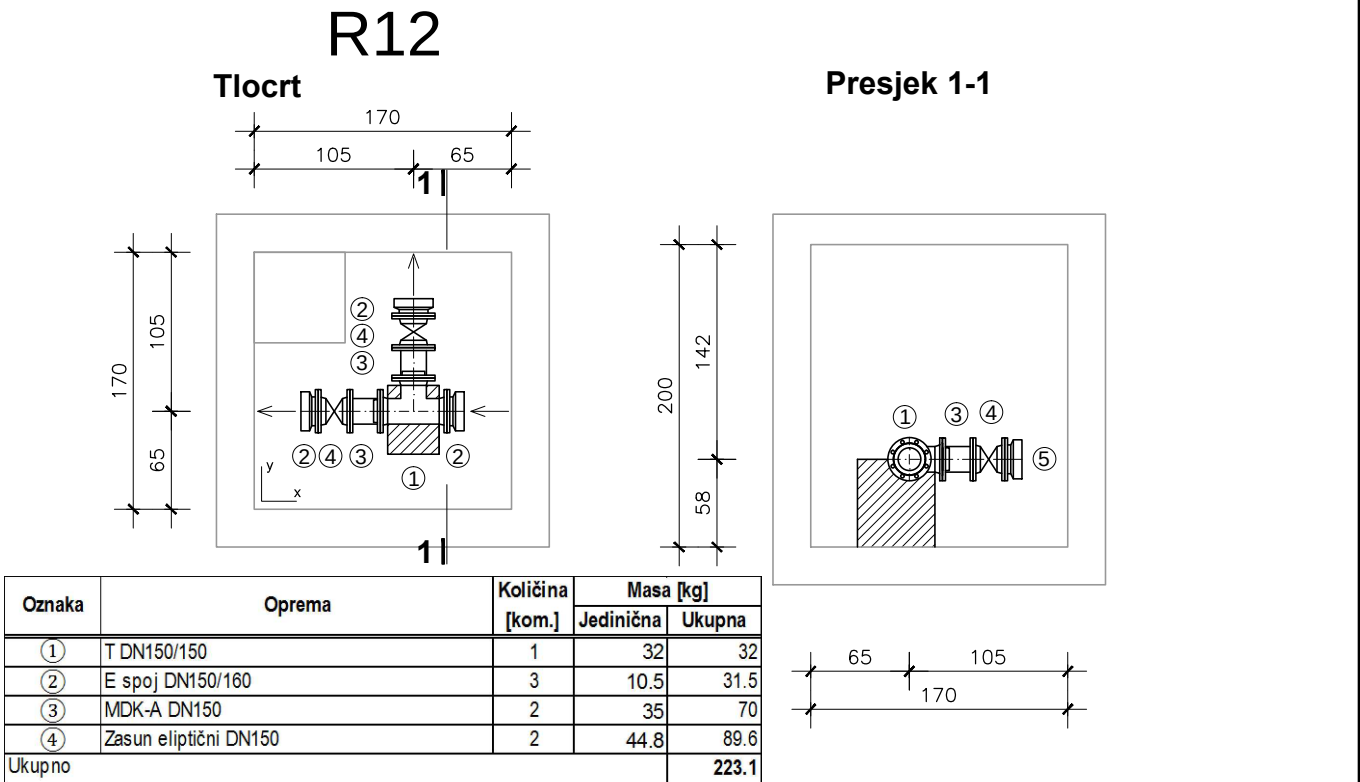
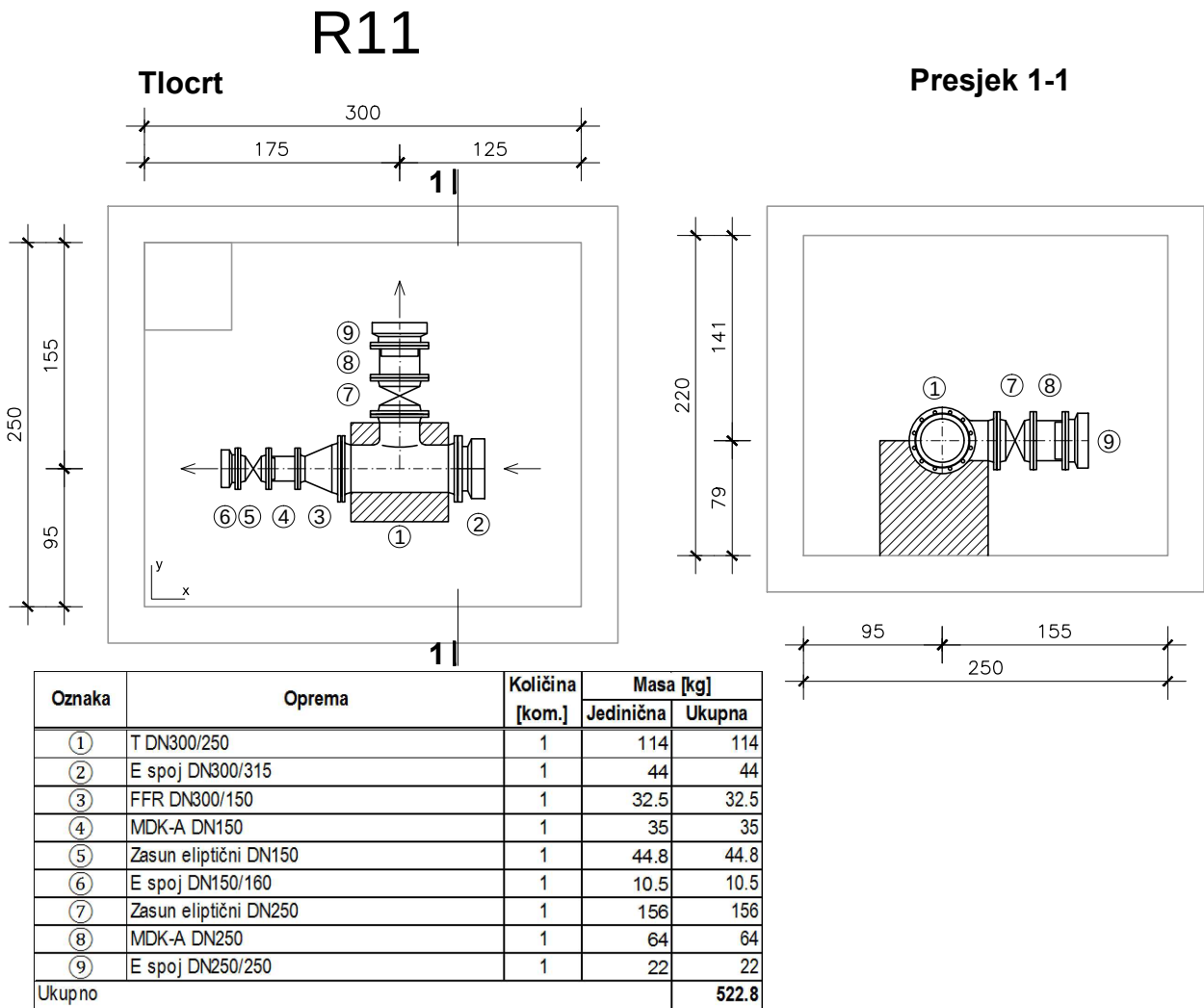


Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	T DN400/200	1	150	150
②	E komad DN400	1	65.1	65.1
③	FFR DN400/300	1	55	55
④	MDK-A DN300	1	73	73
⑤	Zasun eliptični DN300	1	191	191
⑥	E spoj DN300/315	1	44	44
⑦	Zasun eliptični DN200	1	127	127
⑧	MDK-A DN200	1	49	49
⑨	E spoj DN200/225	1	18	18
Ukupno			772.1	

Presjek 1-1



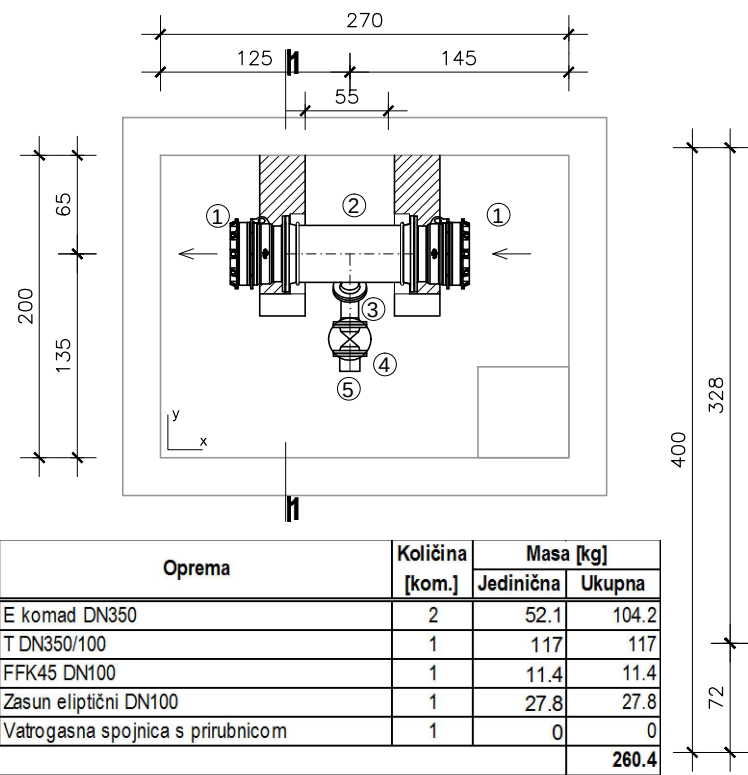
 elektroprojekt • zagreb			Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2					
			Građevina SUSTAV NAVODNJEVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod					
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT				
Izradio	Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.		02. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJEVANJA BUDIMCI - KRNDIJA				
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Format: A3 0,13 m²	Sadržaj MONTAŽNE SHEME OKNO R09 I R10				
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova
Tipski nacrt			1:50	G3	K42.02.05	G06.1	604	01
								list
								01



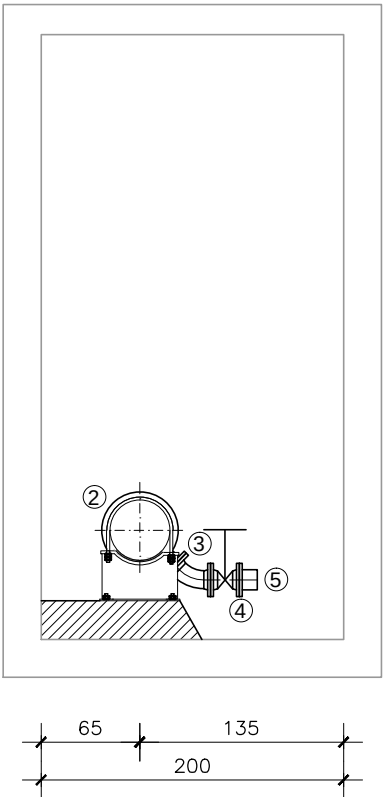
 elektroprojekt • zagreb			Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2						
			Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod						
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Datum: 02. 2017.	Vrsta GLAVNI PROJEKT					
Izradio	Janja Turpoljac, mag. ing. aedif.			Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA					
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Format: A3 0,13 m²	Sadržaj MONTAŽNE SHEME OKNO R11 I R12					
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.			Mjerilo:					
Tiskani nacrt			1:50	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova 01	
				G3	K42.02.05	G06.1	605	list 01	

M01

Tlocrt

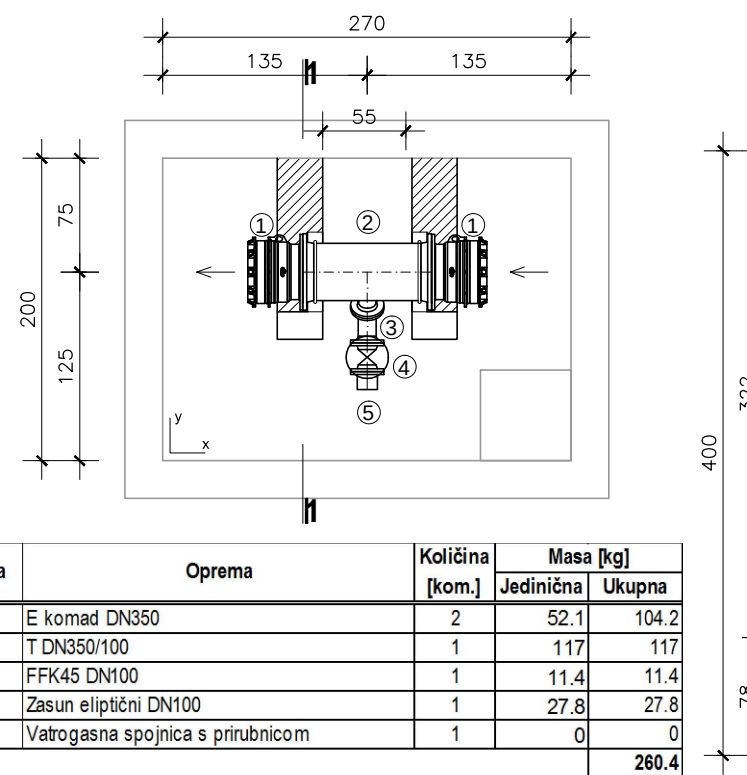


Presjek 1-1

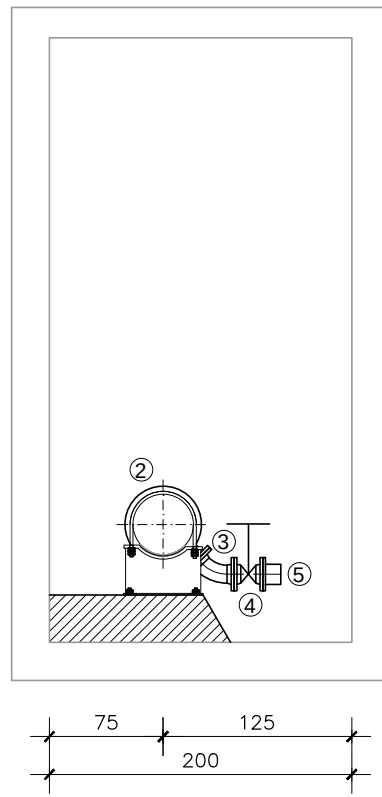


M004

Tlocrt

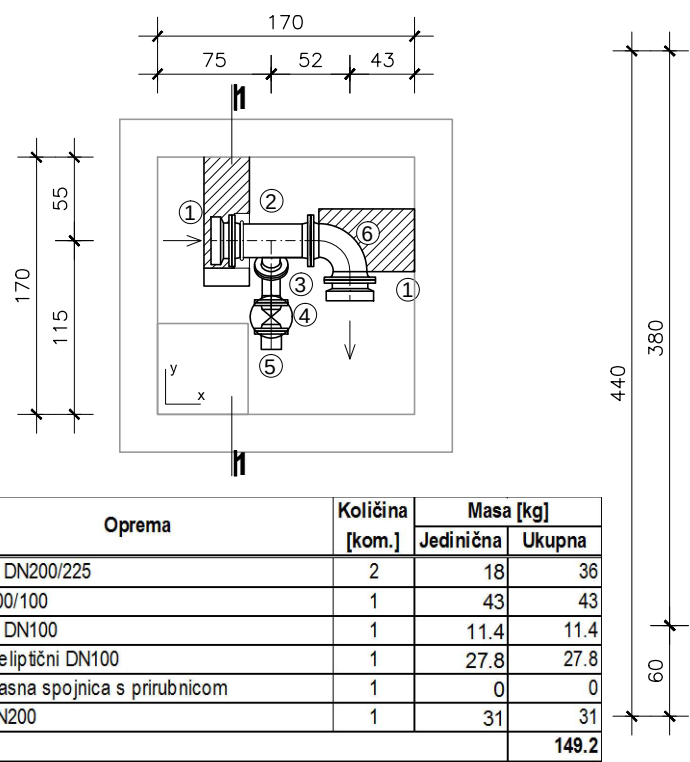


Presjek 1-1

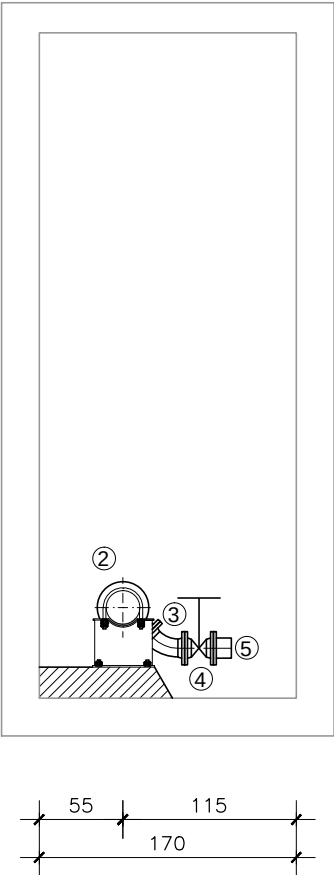


M03

Tlocrt



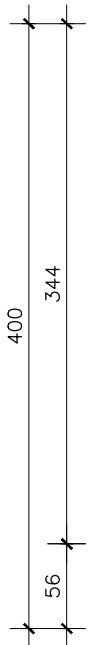
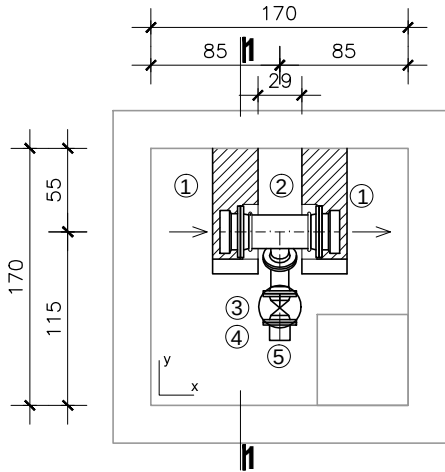
Presjek 1-1



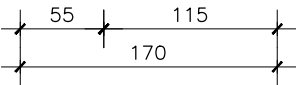
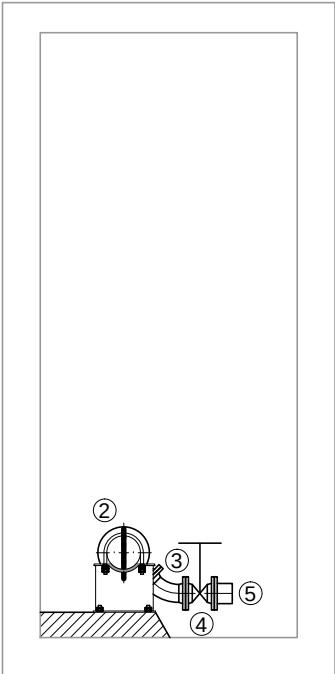
				Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
Projektant Nenad Heček, dipl. ing. građ.				Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod	
Izradio Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.				Vrsta GLAVNI PROJEKT	
Kontrolirao mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.				Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA	
Glavni projektant Nenad Heček, dipl. ing. građ.				Sadržaj MONTAŽNE SCHEME OKNO M01, M03 I M04	
Tipski nacrt				Vrsta G3	Projekt K42.02.05
				Knjiga G06.1	Prilog 606
					listova 01 list 01

M005

Tlocrt



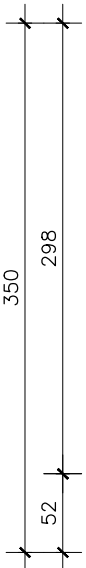
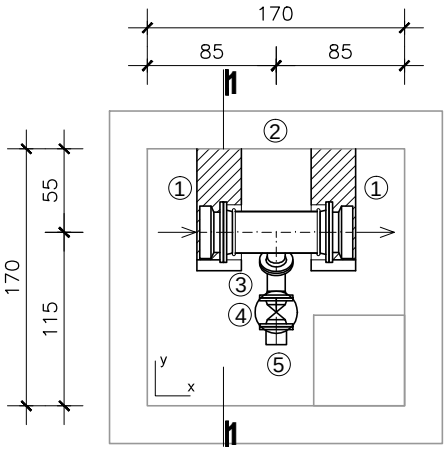
Presjek 1-1



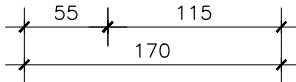
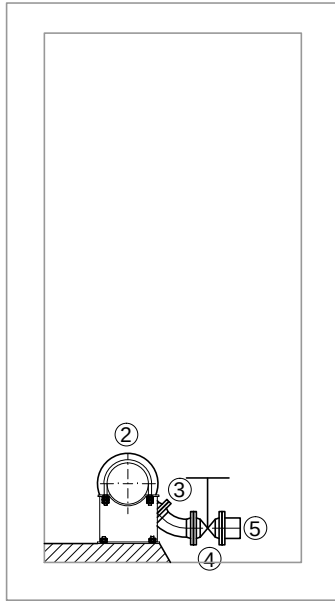
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	E spoj DN200/200	2	18	36
②	T DN200/100	1	43	43
③	FFK45 DN100	1	11.4	11.4
④	Zasun eliptični DN100	1	27.8	27.8
⑤	Vatrogasna spojnica s prirubnicom	1	0	0
Ukupno				118.2

M07

Tlocrt



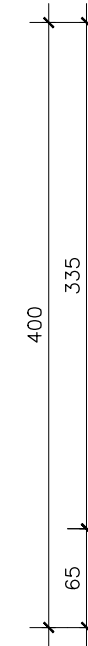
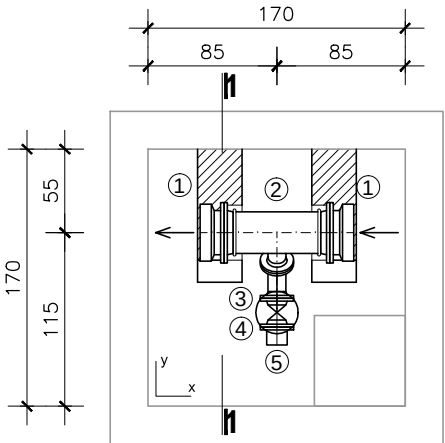
Presjek 1-1



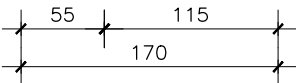
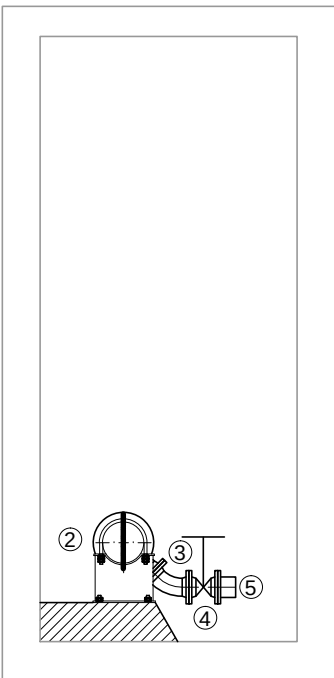
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	E spoj DN250/250	2	22	44
②	T DN250/100	1	68	68
③	FFK45 DN100	1	11.4	11.4
④	Zasun eliptični DN100	1	27.8	27.8
⑤	Vatrogasna spojnica s prirubnicom	1	0	0
Ukupno				151.2

M06

Tlocrt



Presjek 1-1

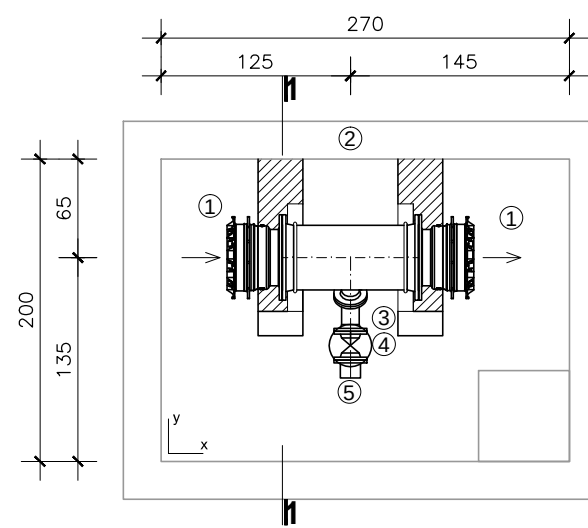


Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	E spoj DN250/280	2	29	58
②	T DN250/100	1	68	68
③	FFK45 DN100	1	11.4	11.4
④	Zasun eliptični DN100	1	27.8	27.8
⑤	Vatrogasna spojnica s prirubnicom	1	0	0
Ukupno				165.2

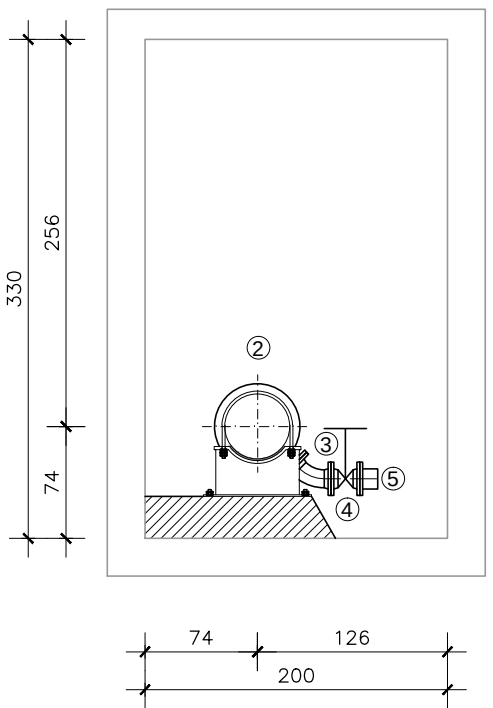
 elektroprojekt • zagreb	Investitor		OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2			
			Građevina			
Projektant		Nenad Heček, dipl. ing. građ.	Datum: 02. 2017.	Vrsta		
Izradio		Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.		Projekt		
Kontrolirao		mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Format: A3 0,13 m²	Sadržaj		
Glavni projektant		Nenad Heček, dipl. ing. građ.		MONTAŽNE SHEME OKNO M05, M06 I M07		
Tipski nacrt			Mjerilo: 1:50	Vrsta	Projekt	Knjiga
				G3	K42.02.05	G06.1
					607	Prilog
						listova 01
						list 01

M08

Tlocrt



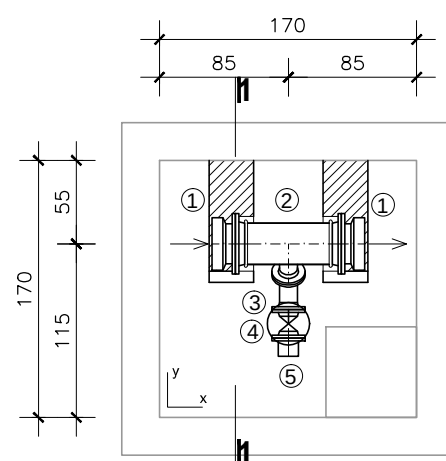
Presjek 1-1



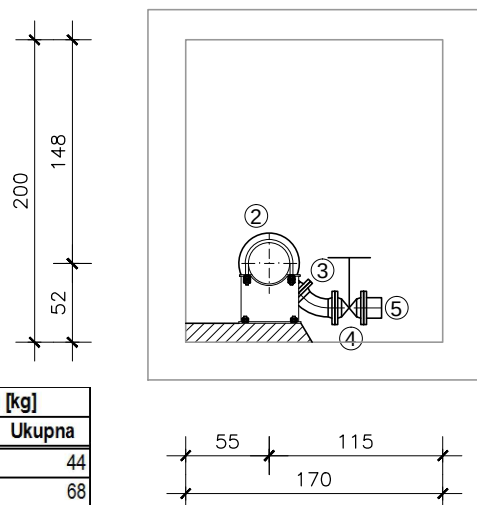
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	E komad DN400	2	65.1	130.2
②	T DN400/100	1	144	144
③	FFK45 DN100	1	11.4	11.4
④	Zasun eliptični DN100	1	27.8	27.8
⑤	Vatrogasna spojnica s prirubnicom	1	0	0
Ukupno				313.4

M010

Tlocrt



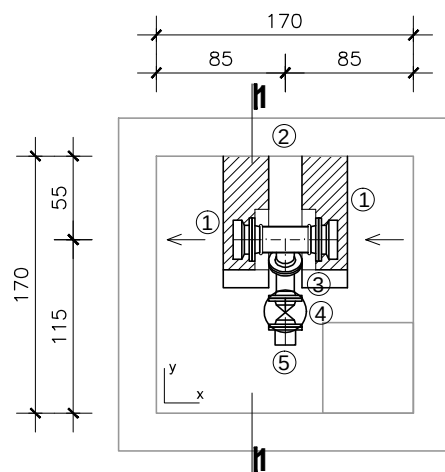
Presjek 1-1



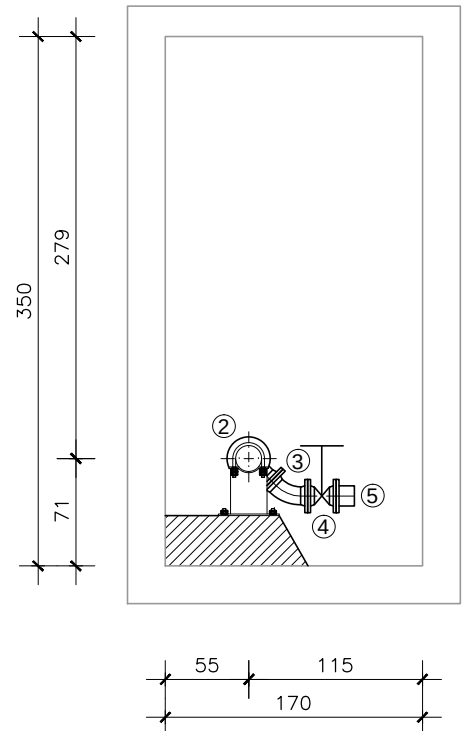
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	E spoj DN250/250	2	22	44
②	T DN250/100	1	68	68
③	FFK45 DN100	1	11.4	11.4
④	Zasun eliptični DN100	1	27.8	27.8
⑤	Vatrogasna spojnica s prirubnicom	1	0	0
Ukupno				151.2

M009

Tlocrt



Presjek 1-1

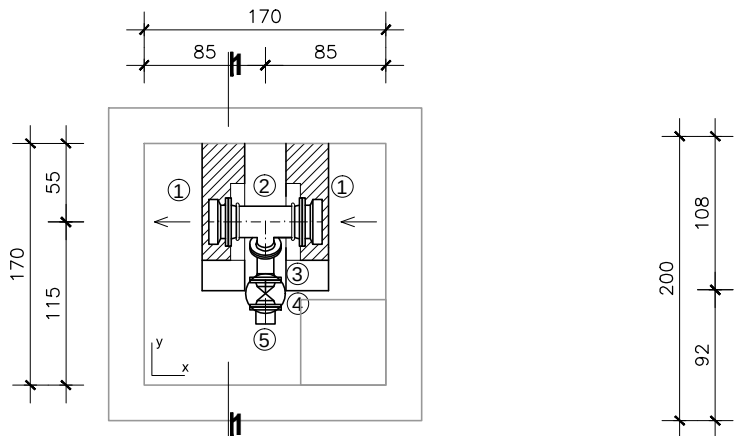


Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	E spoj DN150/160	2	10.5	21
②	T DN150/100	1	29.5	29.5
③	FFK45 DN100	1	11.4	11.4
④	Zasun eliptični DN100	1	27.8	27.8
⑤	Vatrogasna spojnica s prirubnicom	1	0	0
Ukupno				89.7

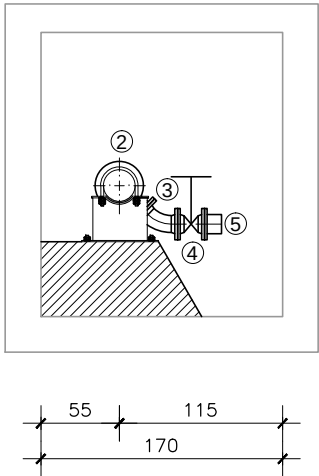
	Investitor		OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2			
			Građevina			
Projektant		Nenad Heček, dipl. ing. građ.	Datum: 02. 2017.	Vrsta		
Izradio		Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.		Projekt		
Kontrolirao		mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.	Format: A3 0,13 m²	Sadržaj		
Glavni projektant		Nenad Heček, dipl. ing. građ.		MONTAŽNE SHEME OKNO M08, M09 I M10		
Tipski nacrt			Mjerilo: 1:50	Vrsta	Projekt	Knjiga
				G3	K42.02.05	G06.1
					608	Prilog
						listova 01
						list 01

M011

Tlocrt



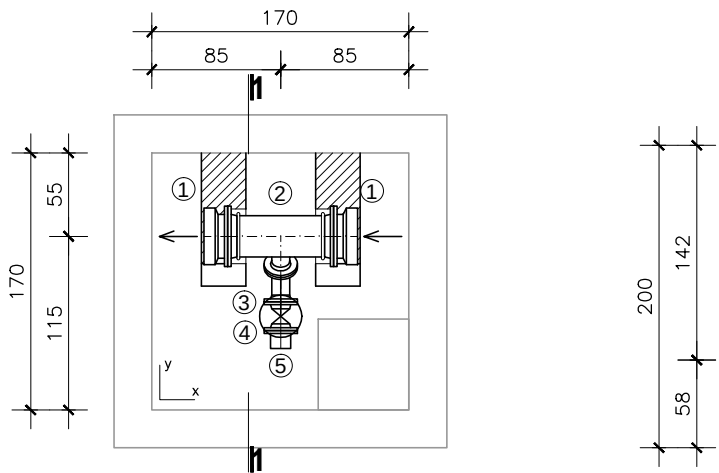
Presjek 1-1



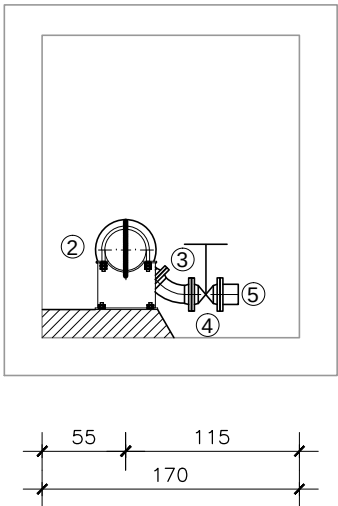
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	E spoj DN200/225	2	18	36
②	T DN200/100	1	43	43
③	FFK45 DN100	1	11.4	11.4
④	Zasun eliptični DN100	1	27.8	27.8
⑤	Vatrogasna spojnica s priрубnicom	1	0	0
Ukupno				118.2

M012

Tlocrt



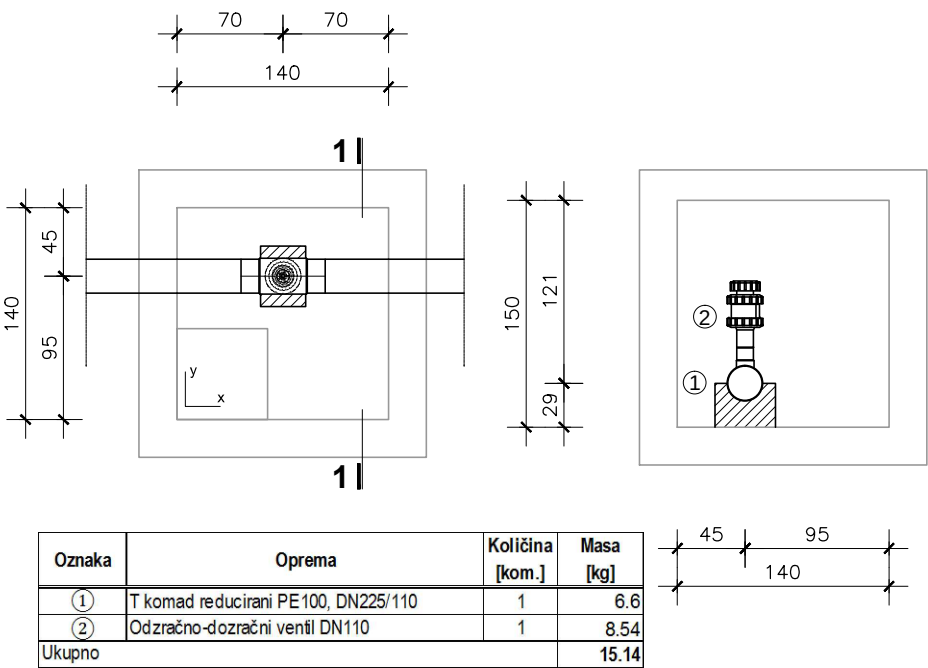
Presjek 1-1



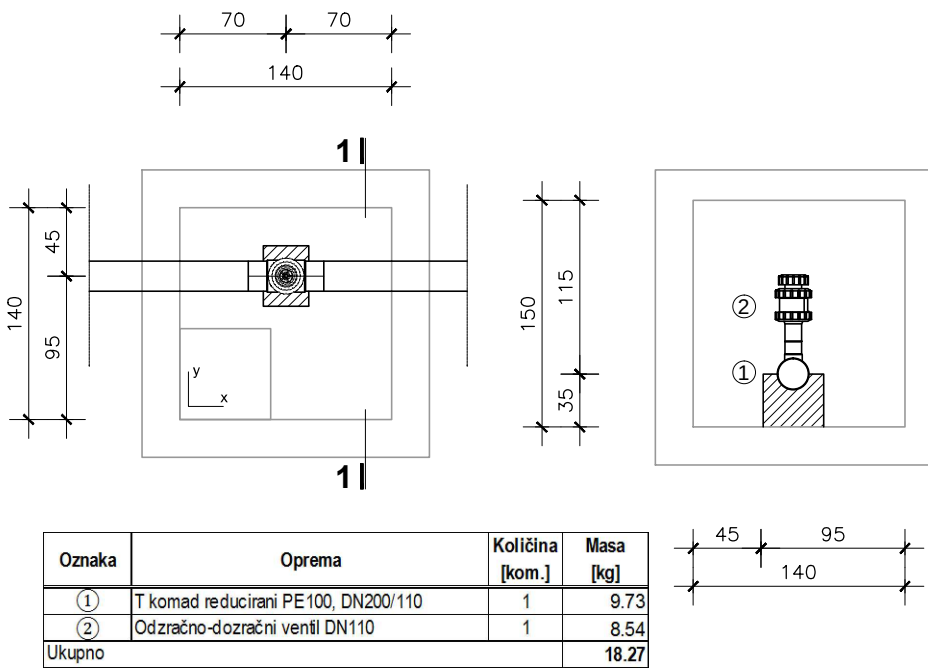
Oznaka	Oprema	Količina [kom.]	Masa [kg]	
			Jedinična	Ukupna
①	E spoj DN250/280	2	29	58
②	T DN250/100	1	68	68
③	FFK45 DN100	1	11.4	11.4
④	Zasun eliptični DN100	1	27.8	27.8
⑤	Vatrogasna spojnica s priрубnicom	1	0	0
Ukupno				165.2

 elektroprojekt • zagreb			Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2					
			Građevina SUSTAV NAVODNЈAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod					
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT				
Izradio	Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.		02. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNЈAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA				
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Format: A3 0,13 m²	Sadržaj MONTAŽNE SHEME OKNO M11 I M12				
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova
Tipski nacrt			1:50	G3	K42.02.05	G06.1	609	01 list 01

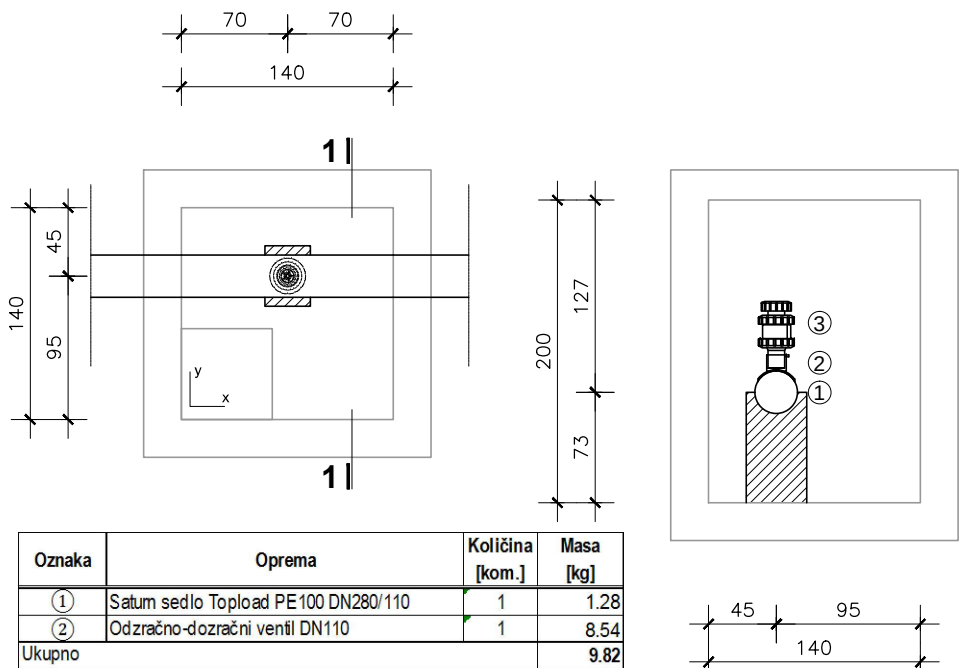
Z05



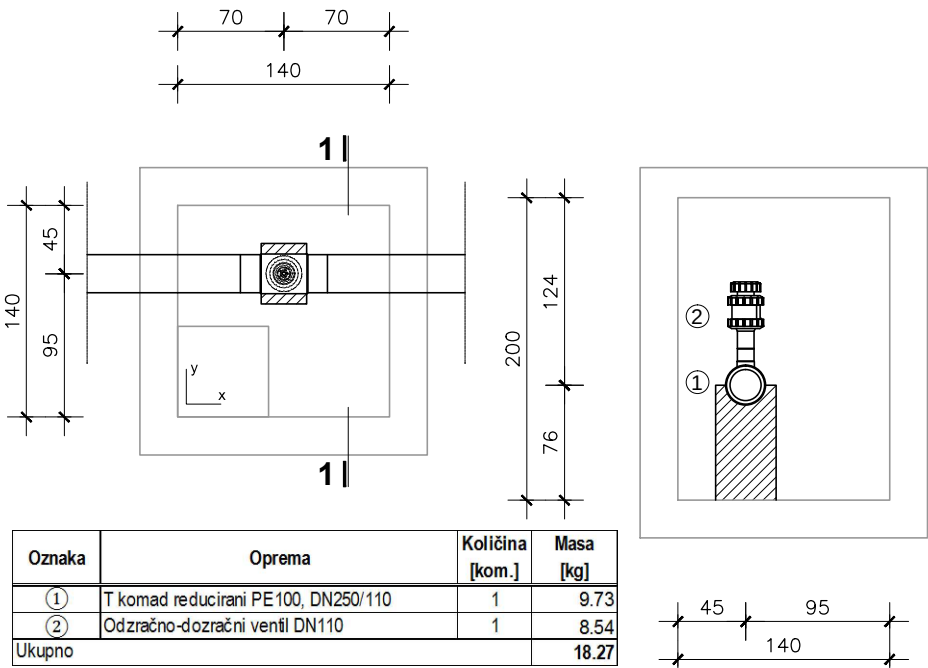
Z06



Z07



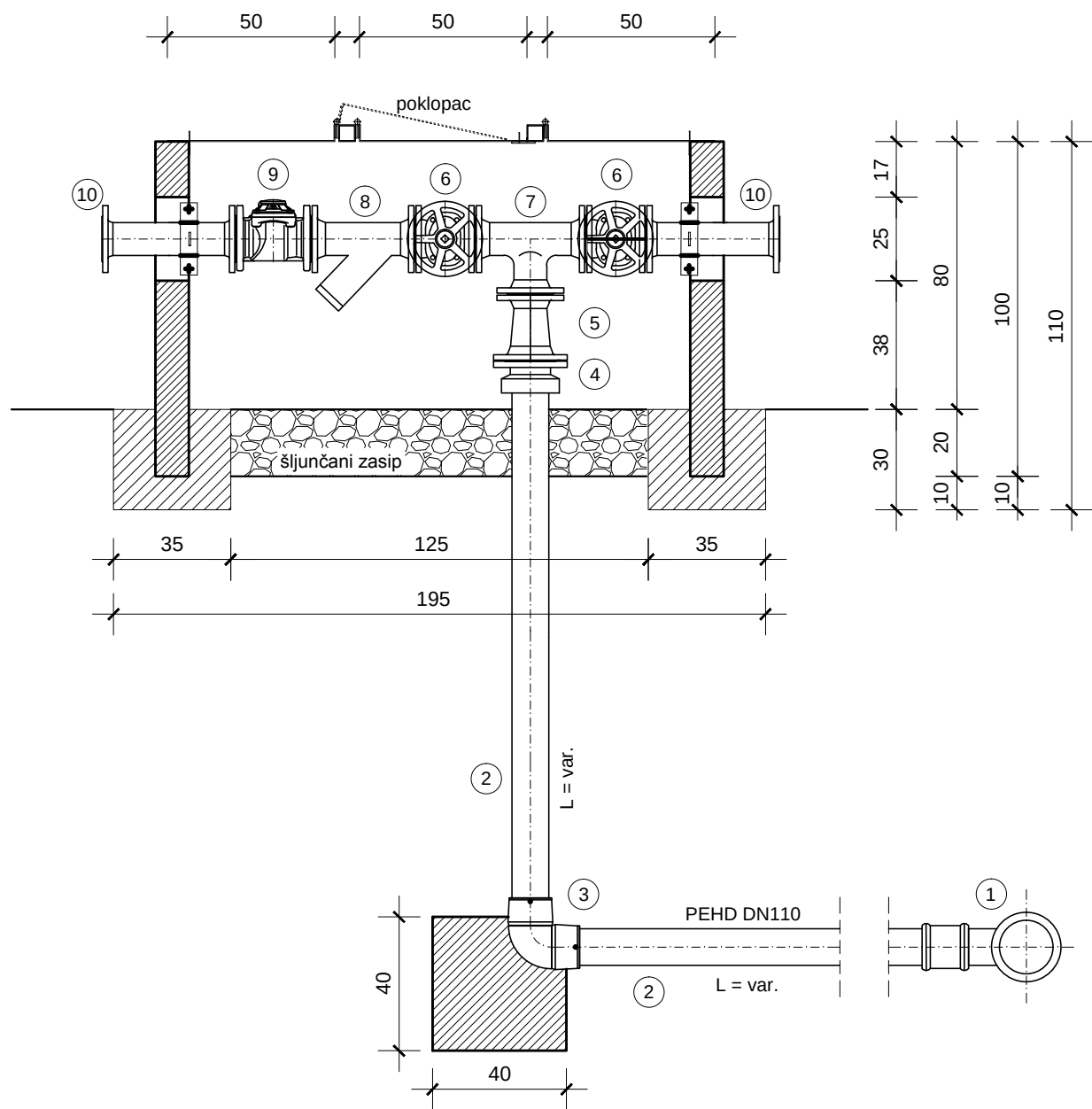
Z08



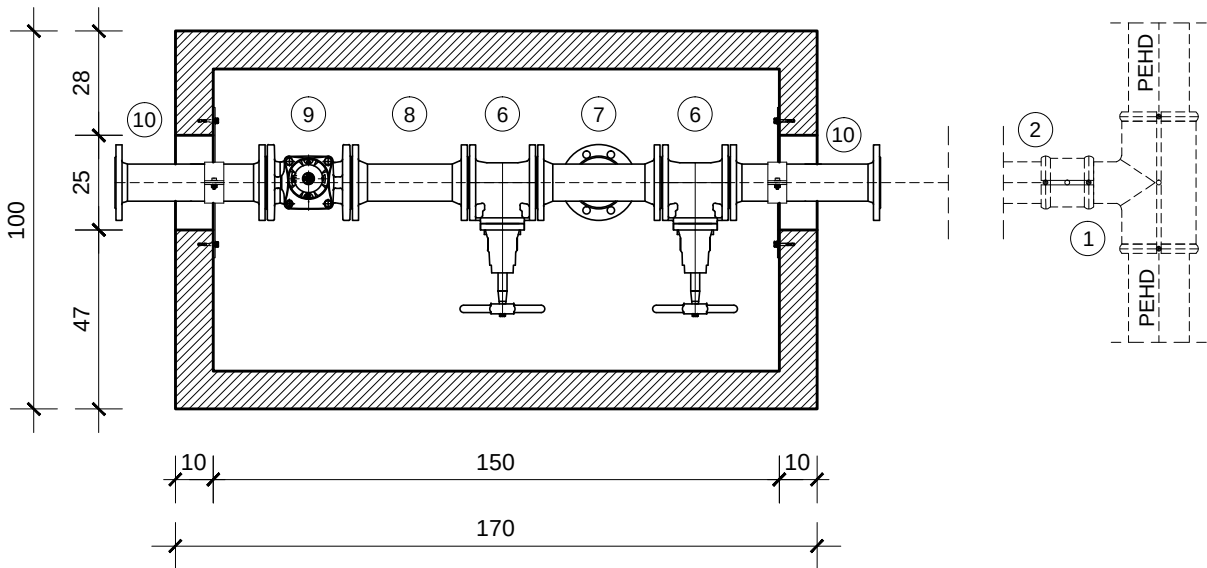
			Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2					
			Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod					
Projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT				
Izradio	Janja Turopoljac, mag. ing. aedif.		02. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA				
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić, mag. ing. aedif.		Format: A3 0,13 m²	Sadržaj MONTAŽNE SHEME OKNO Z05, Z06, Z07 I Z08				
Glavni projektant	Nenad Heček, dipl. ing. građ.		Mjerilo:					
Tipski nacrt			1:50	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova 01
				G3	K42.02.05	G06.1	611	list 01

HIDRANT DN80

PRESJEK



TLOCRT



SN BUDIMCI - KRNDIJA

MONTAŽNA SHEMA HIDRANTA DN80

SA VODOMJEROM

10	Spojni komad s priрубnicama FFG, L=400	2	DN80, PN 10	11,12	22,24
9	Vodomjer, L=225	1	DN80, PN 10	11,00	11,00
8	Hvatač nečistoća, L=310	1	DN80, PN 10	19,00	19,00
7	T-komad, PN10, L=330	1	DN80, PN 10	var.	var.
6	Eliptični zasun EV, L=180	2	DN80, PN 10	21,60	43,20
5	Reducirani komad s priрубnicama FFR, L=200	1	DN100/80, PN 10	9,30	9,30
4	E - spoj	1	DN100/110, PN10	6,20	6,20
3	Q90 PE 100, sa slobodnom elektrozaovojnicom s dvije strane	1	DN110, PN10	-	-
2	PEHD cijev PE100, L=var.	2	DN110, PN10	var.	var.
Poz.	Naziv	Kom.	Nazivni promjer i tlak	Jedinična Masa (kg)	Ukupna

Spoj na PEHD

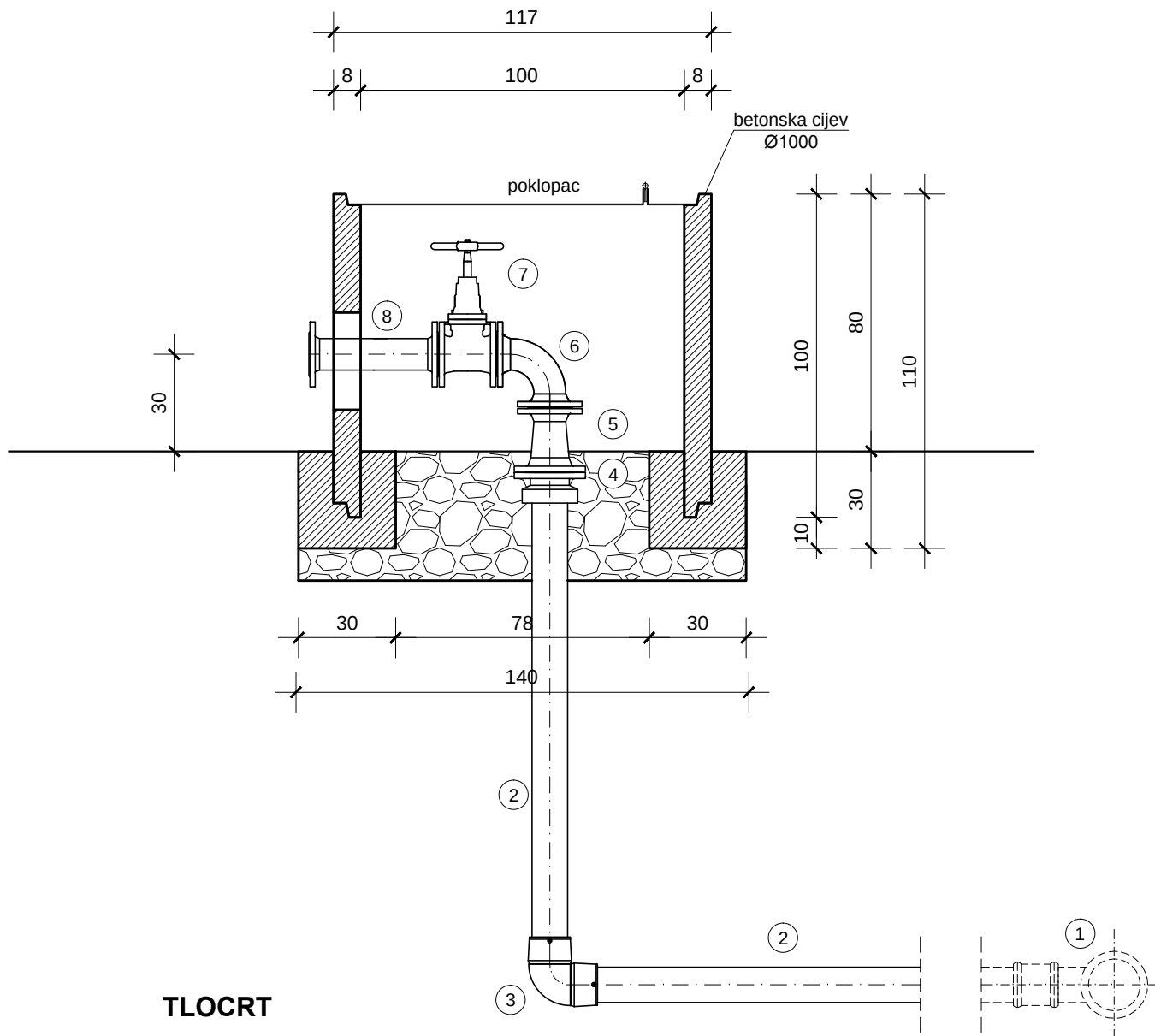
1	T-komad, PE100, s nastavkom za zavarivanje	1	DNXXX*/110, PN10	var.	var.
---	--	---	------------------	------	------

*DNXXX - ovisi o promjeru cjevovoda na koji se hidrant priključuje
Ako se hidrant priključuje na PEHD cijev DN280 koristi se T-komad DN280/200 i redukcija DN200/110.

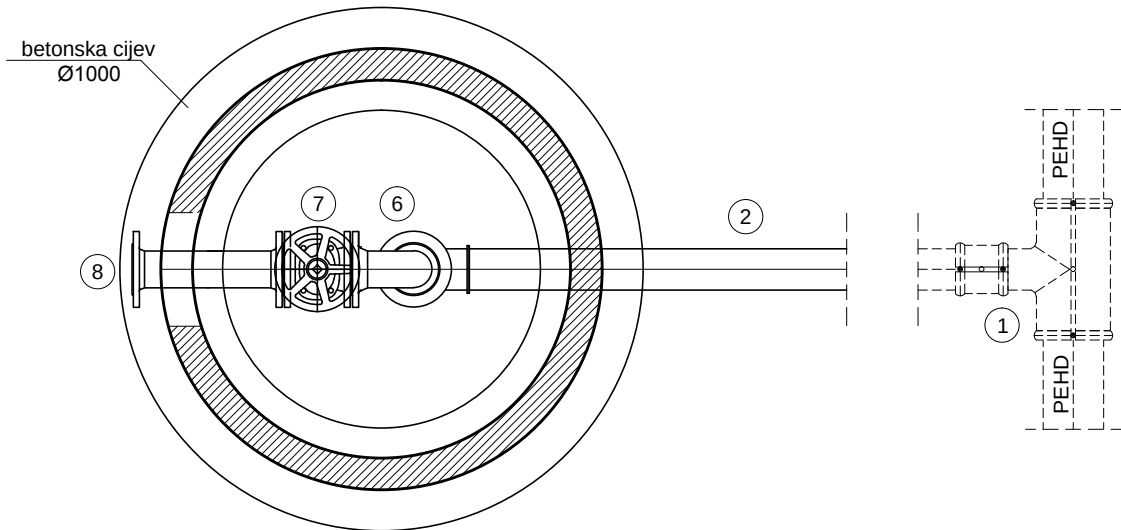
 elektroprojekt • zagreb				Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2				
				Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod				
Projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.		Datum:	Vrsta	GLAVNI PROJEKT			
Izradio	Ivan Sokol mag.ing.aedif.		01. 2017.	Projekt	GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA			
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić mag.ing.aedif.		Format: A3 0.14 m²	Sadržaj MONTAŽNA SHEMA HIDRANTA DN80 SA VODOMJEROM				
Glavni projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.		Mjerilo:	Vrsta	Projekt	Knjiga	Prilog	listova
Tipski nacrt			1:20	G3	K42.02.05	G06.1	701	03 list 01

SPOJ HIDRANTA DN80 NA PEHD CIJEV

PRESJEK



TLOCRT



SN BUDIMCI - KRNDIJA
MONTAŽNA SHEMA HIDRANTA DN80

8	Spojni komad s priрубnicama FFG, L=400	1	DN80, PN 10	11,12	11,12
7	Q90	1	DN80, PN 10	9,5	9,5
6	Eliptični zasun EV, L=180	1	DN80, PN 10	21,60	21,60
5	Reducirani komad s priрубnicama FFR, L=200	1	DN100/80, PN 10	9,30	9,30
4	E - spoj	1	DN100/110, PN10	6,20	6,20
3	Q90 PE 100, sa slobodnom elektrozavojnicom s dvije strane	1	DN110, PN10	-	-
2	PEHD cijev PE100, L=var.	2	DN110, PN10	var.	var.
Poz.	Naziv	Kom.	Nazivni promjer i tlak	Jedinična Masa (kg)	Ukupna

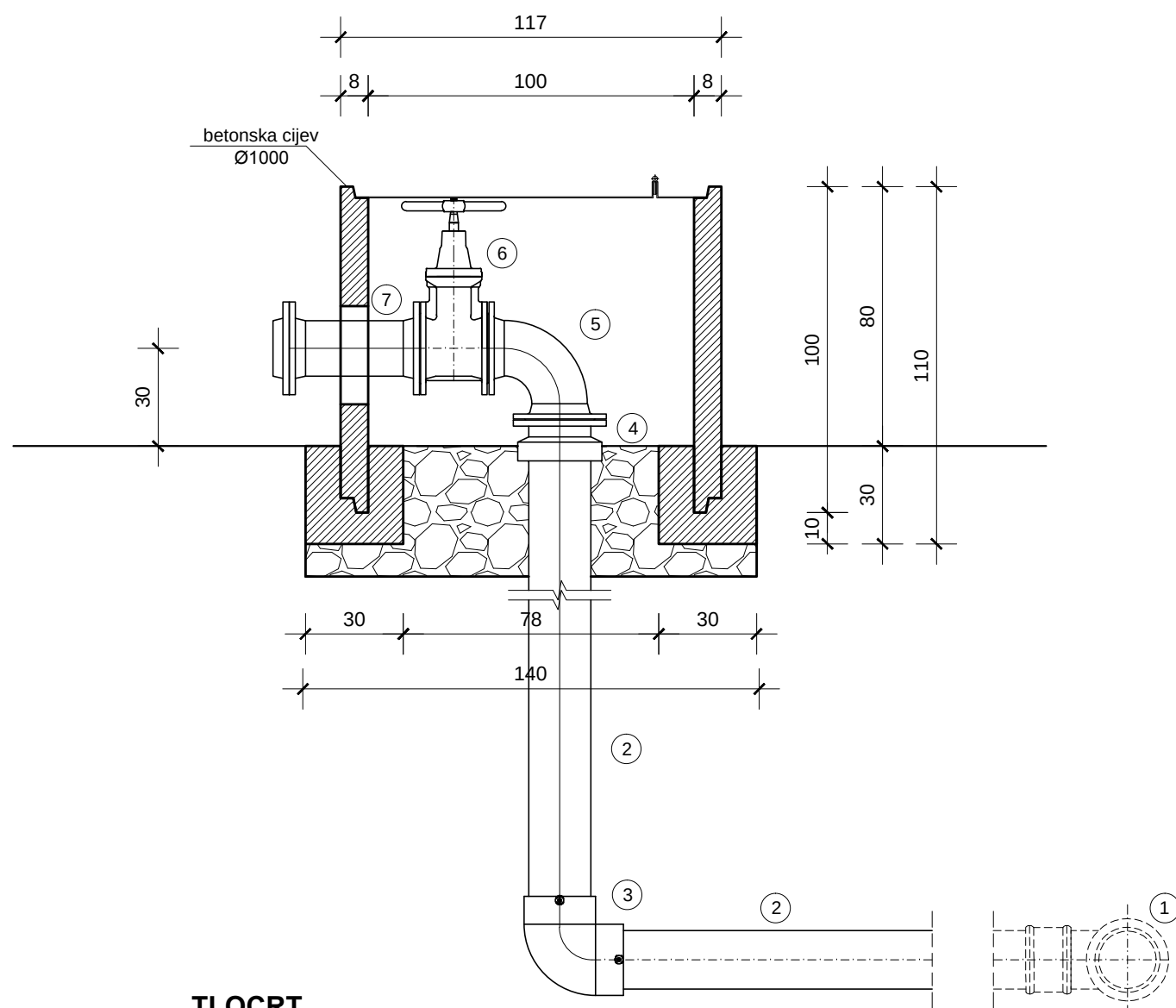
Spoj na PEHD

1	T-komad, PE100, s nastavkom za zavarivanje	1	DNXXX*/110, PN10	var.	var.
---	--	---	------------------	------	------

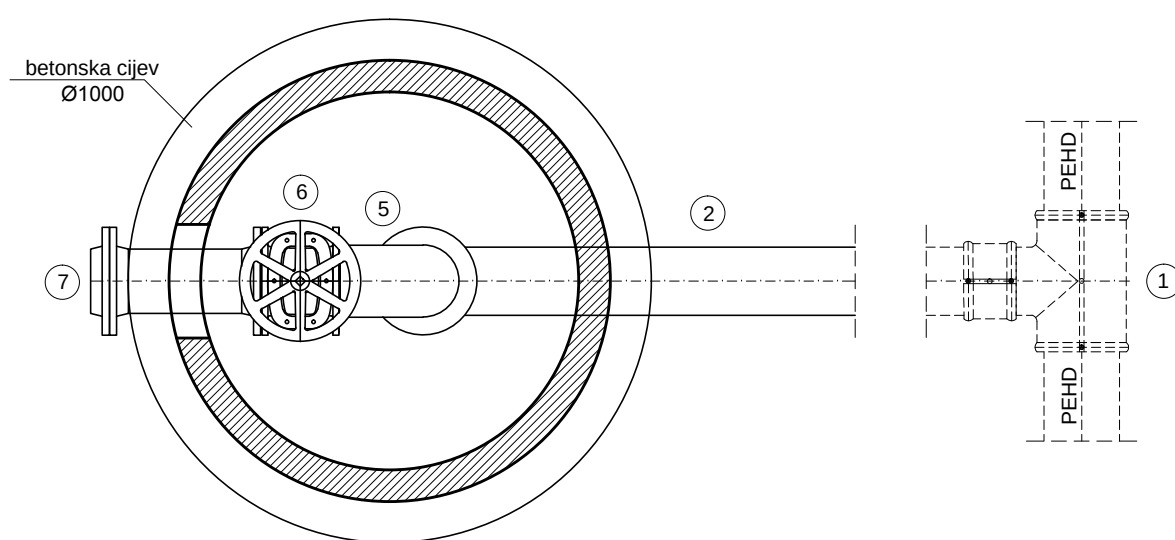
*DNXXX - ovisi o promjeru cjevovoda na koji se hidrant priključuje
Ako se hidrant priključuje na PEHD cijev DN280 koristi se T-komad DN280/200 i redukcija DN200/110.

				Investitor OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2	
				Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod	
Projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.		Datum: 01. 2017.	Vrsta GLAVNI PROJEKT	
Izradio	Ivan Sokol mag.ing.aedif.		Format: A3 0.14 m²	Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA	
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić mag.ing.aedif.			Sadržaj MONTAŽNA SHEMA HIDRANTA DN80	
Glavni projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.		Mjerilo: 1:20	Vrsta G3	Projekt K42.02.05
Tipski nacrt				Knjiga G06.1	Prilog 701
					listova 03 list 02

PRESJEK



TLOCRT



Elektroprojekt d.d. - pridržava sva neprenesena prava

7	Spojni komad s prirubnicama FFG, L=400	1	DN150, PN 10	22,8	22,8
6	Q90	1	DN150, PN 10	20,5	20,5
5	Elipsični zasun EV, L=180	1	DN150, PN 10	44,8	44,8
4	E - spoj	1	DN150/180, PN10	11,6	11,6
3	Q90 PE 100, sa slobodnom elektrozavojnicom s dvije strane	1	DN180, PN10	-	-
2	PEHD cijev PE100, L=var.	2	DN180, PN10	var.	var.
Poz.	Naziv	Kom.	Nazivni promjer i tlak	Jedinična Masa (kg)	Ukupna

Spoj na PEHD

1	T-komad, PE100, s nastavkom za zavarivanje	1	DNXXX*/180, PN10	var.	var.
---	--	---	------------------	------	------

*DNXXX - ovisi o promjeru cjevovoda na koji se hidrant priključuje
Ako se hidrant priključuje na PEHD cijev DN280 koristi se T-komad DN280/200 i redukcija DN200/180.
Ako se hidrant priključuje na PEHD cijev DN355 koristi se T-komad DN355/250 i redukcija DN250/180.

 elektroprojekt • zagreb			Investitor OSJEŠKO-BARANJSKA ŽUPANIJA 31000 Osijek, Trg Ante Starčevića 2						
			Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA Tlačni cjevovod						
Projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.	<i>Heček</i>	Datum:	Vrsta GLAVNI PROJEKT					
Izradio	Ivan Sokol mag.ing.aedif.	<i>Ivan Sokol</i>	01. 2017.	Projekt GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA BUDIMCI - KRNDIJA					
Kontrolirao	mr. sc. Danijel Krešić mag.ing.aedif.	<i>D. Krešić</i>	Format: A3 0.14 m ²	Sadržaj MONTAŽNA SHEMA HIDRANTA DN150					
Glavni projektant	Nenad Heček dipl.ing.građ.	<i>Heček</i>	Mjerilo:	Vrsta G3	Projekt K42.02.05	Knjiga G06.1	Prilog 701	listova 03 list 03	
Tipski nacrt			1:20						