

Investitor: OSJEČKO BARANJSKA
ŽUPANIJA
Trg Ante Starčevića 2
31000 Osijek

Naručitelj: OSJEČKO BARANJSKA
ŽUPANIJA
Trg Ante Starčevića 2
31000 Osijek

Projekt
ured: Damax Projekt d.o.o.
Zagreb, Božidara Magovca 9
OIB 51249158236

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA
POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Lokacija: POLJOPRIVREDNI INSTITUT
OSIJEK
Južno predgrađe 17, 31000
OSIJEK

REPUBLIKA HRVATSKA
OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA
UPRAVNI ODJEL ZA URBANIZAM
Potvrđuje se da je ovaj glavni projekt
sastavni dio građevinske dozvole

KLASA: UP/I-361-03/14-01/000071
URBROJ: 2158/01-12-01/01-18-9
Osijek, 12.06.2018.



OVJERA NADLEŽNOG TIJELA

GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK

STROJARSKI PROJEKT

NAVODNJAVANJE

Mapa: MAPA BR. 3

Z.O.P.: PPI

Teh.dnevnik: MS-31032017T



Glavni projektant: doc.dr.sc. Duška Kunštek, dipl.ing.građ.

dr. sc. Duška Kunštek
dipl.ing.građ.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
Zagreb
G 3890

Projektant: Miroslav Slavković dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva
Miroslav Slavković
dipl.ing.stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1510

Odgovorna osoba: Miroslav Slavković dipl.ing.stroj.

Zagreb, ožujak 2017.

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

POPIS SURADNIKA

1. Goran Marunić, ing. stroj.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA**GRAĐEVINSKI PROJEKT****PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA****PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK****MAPA 1**

GRAĐEVINSKI FAKULTET, ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, Zagreb, Kačićeva 26

PROJEKTANT: Doc.dr.sc. Duška Kunštek, dipl.ing.građ.

B.P: 120-S-188/16

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**PROJEKT ELEKTROOPSKRBE****MAPA 2**

INKOS d.o.o., Trešnjevačka 42, Brezje, Sv.Nedjelja

PROJEKTANT: Želimir Kosmina, dipl. ing. el.

TD: TD 06/2016

STROJARSKI PROJEKT**PROJEKT STROJARSKIH INSTALACIJA****MAPA 3**

DAMAX PROJEKT d.o.o. Zagreb, Božidara Magovca 9

PROJEKTANT: Miroslav Slavković, dipl.ing.stroj.

MS-31032017T

PRILOZI**ELABORAT ZAŠTITE NA RADU****MAPA 4**

ONTOS d.o.o., Dugo Selo, Sajmišna 1

IZRAĐIVAČ ELABORATA: Mario Rozić, ing.građ.

T.D. 035-1005/12-2016

ELABORAT KORIŠTENJA I ODRŽAVANJA SUSTAVA**MAPA 5**

GRAĐEVINSKI FAKULTET, ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU, Zagreb, Kačićeva 26

PROJEKTANT: Doc.dr.sc. Duška Kunštek, dipl.ing.građ.

B.P: 120-S-188/16

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio: Goran Marunić

SADRŽAJ

POPIS SURADNIKA	2
Sadržaj.....	4
1. OPĆI DOKUMENTI.....	6
1.1. UVJETI PROJEKTIRANJA	17
PROJEKTNİ ZADATAK - hrvatske vode.....	17
1.2. HIDROGEOLOŠKA STUDIJA ZAHVATA PODZEMNE VODE	30
Rudarsko-Geološko-Naftni fakultet.....	30
2. TEHNIČKI OPIS.....	41
2.1. UVOD	42
2.2. LOKACIJA.....	43
2.2.1. LOKACIJSKE DOZVOLE	43
2.2.2. Lokacija poljoprivrednog dobra Poljoprivrednog instituta Osijek	43
2.3. GRANICA ZAHVATA	44
2.4. OPIS RJEŠENJA SUSTAVA.....	47
2.5. TEHNIČKI OPIS STROJARSKE OPREME	50
3. DIMENZIONIRANJE SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE	53
3.1. DIMENZIONIRANJE ZDENACA	54
3.2. Dimenzioniranje sustava	55
3.3. DIMENZIONIRANJE CRPKI.....	62
3.4. Dimenzioniranje cjevovoda	84
3.4.1. Prikaz hidrauličkog modela.....	84
3.4.2. Rezultati hidrauličkog modela.....	98
4. TEHNIČKO RJEŠENJE SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE	105
4.1. Visokotlačni dio (za sustav „Tifon“).....	108
4.1.1. Cijevi	108
4.1.2. Zasunsko okno.....	108
4.1.3. Zdenci	110
4.1.4. Zasunske komore.....	111
4.1.5. Muljni ispusti	111
4.2. Niskotlačni dio (za sustav Linear).....	112
4.2.1. Cijevi	112
4.2.2. Zasunsko okno.....	113
4.2.3. Zdenci	113
4.2.4. Zasunske komore.....	114
4.2.5. Muljni ispusti	114
5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE.....	115
5.1. Opći uvjeti	116
5.2. Priprema radova.....	116
5.3. Oprema i materijal.....	116

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

5.4.	Izvođenje radova.....	117
5.5.	Dokumentacija	118
5.6.	Nadzor nad izvedbom radova.....	118
5.7.	Preuzimanje radova	119
5.8.	Jamstvo za izvedene radove	119
5.9.	Tehnički uvjeti za izvođenje STROJARSKIH instalacija	119
	I UGRAĐENI MATERIJALI.....	119
5.10.	Tehnički pregled.....	120
5.11.	Mjerenja i kontrolni pregledi.....	121
6.	PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE od požara i zaštite na radu	122
6.1.	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA.....	123
6.2.	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU.....	123
7.	PROCJENA TROŠKOVA STROJARSKE OPREME	124
8.	GRAFIČKI PRILOZI.....	125
9.	TROŠKOVNIK	126

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

1. OPĆI DOKUMENTI

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio: Goran Marunić

**REPUBLIKA HRVATSKA****HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU**Klasa: UP/I-310-01/04-07/1510
Urbroj: 314-07-04-1
Zagreb, 04. prosinca 2007. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrtu Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva od 05.11.2007. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis SLAVKOVIĆ MIROSLAV, dipl.ing.stroj., ZAGREB, DINARSKI PUT 1D, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva upisuje se **SLAVKOVIĆ MIROSLAV**, dipl.ing.stroj., ZAGREB, u stručni smjer za: **grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode** pod rednim brojem **1510**, s danom upisa **05.11.2007.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, **SLAVKOVIĆ MIROSLAV**, dipl.ing.stroj., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer strojarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer strojarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer strojarstva.
4. Ovlaštenom inženjeru strojarstva Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni inženjer strojarstva dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.
6. Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

2

Obrazloženje

SLAVKOVIĆ MIROSLAV, dipl.ing.stroj., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva proveo je na sjednici održanoj 05.11.2007. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 25. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer strojarstva stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji koji je ostavljen na snazi člankom 353. stavkom 2. podstavkom 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 73/07), i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer strojarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog inženjera strojarstva na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni inženjer strojarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji koji su ostavljeni na snazi člankom 353. stavkom 2. podstavkom 2. Zakona o prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", br. 73/07), obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer strojarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer strojarstva.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

Dostaviti:

1. MIROSLAV SLAVKOVIĆ, 10000 ZAGREB, DINARSKI PUT 10
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore



Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

 REPUBLIKA HRVATSKA
 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080886866

OIB:

51249158236

TVRTKA:

1 DAMAX PROJEKT d.o.o. za trgovinu i usluge

1 DAMAX PROJEKT d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

 1 Zagreb (Grad Zagreb)
 Božidara Magovca 9

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 * - kupnja i prodaja robe
- 1 * - djelatnost skladištenja
- 1 * - djelatnost pakiranja
- 1 * - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 * - zastupanje inozemnih tvrtki
- 1 * - računovodstveni poslovi
- 1 * - računalne i srodne djelatnosti
- 1 * - proizvodnja računala te elektroničkih i optičkih proizvoda
- 1 * - proizvodnja električne opreme
- 1 * - djelatnosti javnoga prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom cestovnom prometu
- 1 * - prijevoz za vlastite potrebe
- 1 * - stručni poslovi prostornog uređenja
- 1 * - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
- 1 * - nadzor nad gradnjom
- 1 * - poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- 1 * - posredovanje u prometu nekretnina
- 1 * - poslovanje nekretninama
- 1 * - čišćenje svih vrsta objekata
- 1 * - otkup potraživanja s regresom ili bez njega (engl. factoring)
- 1 * - usluge vezane uz poslove kreditiranja: prikupljanje podataka, izrada analiza i davanje informacija o kreditnoj sposobnosti pravnih i fizičkih osoba koje samostalno obavljaju djelatnost
- 1 * - posredovanje pri sklapanju poslova na novčanom tržištu



Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

 REPUBLIKA HRVATSKA
 TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | * | - savjetovanje pravnih osoba glede strukture kapitala, poslovne strategije i sličnih pitanja te pružanje usluga koje se odnose na poslovna spajanja i stjecanje dionica i poslovnih udjela u drugim društvima |
| 1 | * | - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mijenja |
| 1 | * | - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem |
| 1 | * | - promidžba (reklama i propaganda) |
| 1 | * | - pružanje usluga informacijskog društva |
| 1 | * | - organiziranje seminara, kongresa, tečajeva, savjetovanja, koncerata, revija i izložbi |
| 1 | * | - organiziranje zabavnih igara |
| 1 | * | - djelatnost zabavnih i tematskih parkova |
| 1 | * | - usluge prevođenja |
| 1 | * | - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane |
| 1 | * | - pripremanje i usluživanje pića i napitaka |
| 1 | * | - pružanje usluga smještaja |
| 1 | * | - pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering) |
| 1 | * | - ostale turističke usluge |
| 1 | * | - turističke usluge koje uključuju športsko rekreativne ili pustolovne aktivnosti |
| 1 | * | - turističke usluge u nautičkom turizmu |
| 1 | * | - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude |
| 1 | * | - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i ustupanje istih stranim pravnim osobama u Republici Hrvatskoj |
| 1 | * | - proizvodnja strojeva i uređaja |
| 1 | * | - ugradnja, održavanje i popravak uređaja za ventilaciju, hlađenje te klimatizaciju zraka |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- | | |
|---|--|
| 1 | DAMAX, društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge, pod MBS: 080015771, upisan kod: Trgovački sud u Zagrebu, OIB: 48093877425
Zagreb, Božidara Magovca 23 |
| 1 | - jedini osnivač d.o.o. |

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- | | |
|---|--|
| 1 | Miroslav Slavković, OIB: 63093596848
Zagreb, Božidara Magovca 9 |
| 1 | - direktor |
| 1 | - zastupa društvo samostalno i pojedinačno |



Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

TEMELJNI KAPITAL:

1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Izjava o osnivanju trgovačkog društva od dana 04. studenog 2013. godine priložena u zbirku isprava suda.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-13/25368-4	18.12.2013	Trgovački sud u Zagrebu

U Zagrebu, 12. ožujka 2014.

Ovlaštena osoba



Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

U skladu s "Zakonom o gradnji" (NN br.153/13) temeljem članka 51., izdaje se

RJEŠENJE br. A – MS-31032017T

o imenovanju projektanta na izradi

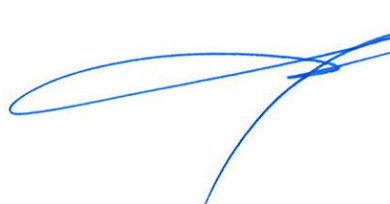
Projekta: **STROJARSKE INSTALACIJE – NAVODNJAVANJE**Broj projekta : **MS-31032017T**Zajednički broj: **PPI**Investitor: **OSJEČKO BARANJSKA ŽUPANIJA**
Trg Ante Starčevića 2, 31000 OsijekGrađevina: **SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA**
POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEKDio građevine: **Tlačni dovodni sustav navodnjavanja**Faza projekta: **GLAVNI PROJEKT**

Za projektanta imenovan je ovlašteni inženjer strojarstva Miroslav Slavković dipl. ing. stroj. (klasa: UP/I-310-01/04-07/1510, ur. broj 314-07-04-01, s datumom upisa 05.11. 2007. godine pod rednim brojem 1510)

Datum, 01.03.2017.

Direktor :

Miroslav Slavković, dipl. ing. stroj.

  **DAMAX**
projekt
d.o.o. ZAGREB

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Temeljem člana 93 i 94, «Zakona o Zaštiti na radu» (NN br. 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08, 75/09, 143/12), izdaje se:

IZJAVA br. B – MS-31032017T

kojom se potvrđuje da su u glavnom projektu za građevinu

**SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA
POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK**

primijenjena tehnička rješenja za primjenu pravila zaštite na radu, sukladno s Zakonom, uvjetima uređenja prostora i tehničkim normativima.

Projektant:

Miroslav Slavković , dipl. ing. stroj.



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Miroslav Slavković
dipl. ing. stroj.
Ovlaštenii inženjer strojarstva
S 1510



Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

Temeljem članka 24. Zakona o zaštiti od požara (92/10), izdaje se:

IZJAVA br. C – MS-31032017T

kojom se potvrđuje da su u glavnom projektu za građevinu :

SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK

primijenjene mjere zaštite od požara izrađene sukladno s Zakonom, uvjetima uređenja prostora i tehničkim normativima.

Projektant :

Miroslav Slavković, dipl. ing. stroj.



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Miroslav Slavković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1510



Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

U skladu s pravilnikom o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa (N.N. br. 98/99 i 29/03), te na temelju Zakona o gradnji (N.N. 153/13) izdaje se :

IZJAVA br. D – MS-31032017T

1. Ime ovlaštenog inženjera, tvrtka i adresa projektanta, odnosno glavnog projektanta:

Projektant : Miroslav Slavković, dipl. ing. stroj.
iz Damax Projekt d.o.o.
Zagreb, Božidara Magovca 9

Glavni projektant: doc.dr.sc. Duška Kunštek, dipl.ing.građ.

2. Oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata odnosno Imenik ovlaštenih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu:

U Imenik "ovlaštenih inženjera strojarstva"
upisan je :

Miroslav Slavković, dipl. ing. stroj.
(JMBG 2703976330054) iz Zagreba
u stručni smjer za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju,
rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode;
pod rednim brojem 1510, s danom upisa 05.11. 2007.

3. Broj projekta: MS-31032017T

Zajednički broj: PPI

4. Ovaj projekt usklađen je s: PRIMIJENJENIM PROPISIMA
Primijenjeni propisi priloženi su u poglavlju 3.
Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila
zaštite na radu u točki 3.1

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

5. Datum izdavanja, potpis i pečat ovlaštenog inženjera strojarstva, glavnog projektanta te ovlaštenika pravne osobe projektanta odnosno glavnog projektanta :

Datum izdavanje izjave :

ožujak, 2017.

Potpis i pečat ovlaštenog
inženjera:

Miroslav Slavković, dipl. ing. stroj.


Hrvatska komora inženjera strojarstva
Miroslav Slavković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1510

Potpis i pečat ovlaštenika pravne osobe

Damax Projekt d.o.o.

Direktor: Miroslav Slavković, dipl. ing. stroj.

Potpis i pečat glavnog projektanta:

Doc.dr.sc. Duška Kunštek, dipl.ing.građ.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

1. 1. UVJETI PROJEKTIRANJA

PROJEKTNI ZADATAK - HRVATSKE VODE

**Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja
poljoprivrednim zemljištem i vodama**

**SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA
OSIJEK**

**Novelacija Idejnog i Glavnog projekta te izvedbeni projekt
i tender dokumentacija za izvođenje radova
Osijek, siječanj 2016.**

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

PROJEKTNII ZADATAK

Sukladno zahtjevu i projektnom zadatku izrađenom od Hrvatskih voda, ovim strojarskim projektom navodnjavanja izvršen je odabir crpnih agregata za područje obuhvata Poljoprivrednog instituta Osijek.

Odabir crpnih agregata u ovom projektu izrađen je u skladu s projektnim zadatkom Hrvatskih voda, (*Osijek Siječanj 2016*), podacima definiranim u Građevinskom projektu Građevinskog fakulteta te Hidrogeološkom studijom zahvata podzemnih voda, izrađen od Rudarsko-Geološko-Naftnog fakulteta u Zagrebu, Studeni 2017

Točka 3.2.2. (Str. 7/11) - Projektnog zadatka odnosi se na zadatak
Strojarskog projekta

Strojarski projekt glavnog projekta treba okvirno sadržavati sljedeće:

Unutar strojarskog projekta potrebno je za bunare obraditi odabir crpnih agregata, sa montažnom shemom rasporeda opreme bunara do spoja sa cjevovodom (prostorni raspored)

Mjerodavni podaci za odabir crpnih agregata, pogonski tlakovi, te dolje navedeni parametri preuzeti su u proračun iz zahtjeva definiranim Građevinskim projektom Građevinskog fakulteta i Hidrogeološkom studijom zahvata podzemne vode.:

Izdašnost Zdenca:	17,00 l/s (8 zdenaca)
Zahtjev sustava Tifon:	15,32 l/s
Zahtjev sustava Linear:	23,00 l/s
Zahtjev sustava Kap na Kap:	7,00 l/s
Visina ugradnje crpke u zdenac:	18 m
Zahtjevani pogonski tlak za sustav Tifon:	6,5 bar-a
Zahtjevani pogonski tlak za sustav Linear:	2,0 bar-a

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

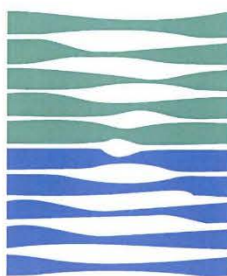
Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

HRVATSKE VODE

Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama

**SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK**Novelacija Idejnog i Glavnog projekta te izvedbeni projekt
i tender dokumentacija za izvođenje radova**PROJEKTNI ZADATAK**

Osijek, siječanj 2016.

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

HRVATSKE VODE

Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama

SADRŽAJ

1.OPĆI PODACI	3
2.UVOD.....	3
3.ZADATAK	4
4.PODACI I PODLOGE.....	8
5.ROKOVI IZRADE.....	9
6.TROŠKOVNIK.....	10

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

HRVATSKE VODE

Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama

1. OPĆI PODACI

Investitor:	Osječko-baranjska županija
Građevina:	Sustav navodnjavanja područja Poljoprivrednog instituta Osijek
Vrsta dokumentacije:	Novelacija Idejnog i Glavnog projekta, Izvedbeni projekt, Tender dokumentacija za izvođenje radova.
Vrsta projekta:	Projekt više struka
Područje projekta:	SN područja Poljoprivrednog instituta - 228 ha, Grad Osijek
Broj primjeraka:	Investitoru predati 6 (šest) primjeraka zasebno svake projektne dokumentacije + dokumentacija u digitalnom obliku (pdf.,dwg., doc.)

2. UVOD

Izradom Plana navodnjavanja područja Osječko – Baranjske Županije (Hidroing d.o.o., Osijek, prosinac 2005.), ostvaren je temelj za izradu idejne projektne dokumentacije sustava za navodnjavanje onih krajnjih korisnika koji su među prvima iskazali interes za navodnjavanje. Iz tog je razloga taj projekt prihvaćen po Županijskom poglavarstvu, te je usvojen na Županijskoj skupštini. Županijski plan je u skladu s usvojenim Nacionalnim projektom navodnjavanja i gospodarenja zemljištem i vodama u Republici Hrvatskoj – NAPNAV (Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, srpanj 2005).

Površine Poljoprivrednog instituta smještene su u jugoistočnom dijelu Osijeka, na rubnom dijelu grada te su od rijeke Drave udaljene cca 1km. Kako bi se osigurala stabilna planska proizvodnja sjemenskih kultura i voća, krajnji korisnik Poljoprivredni institut Osijek, izrazio je potrebu uvođenja navodnjavanja. Stanje zemljišta i sastav tla ukazuju na dobru pogodnost tla za navodnjavanje.

Prvotno je izrađen Idejni projekt (Broj projekta: 120-S-368/11, Građevinski fakultet Zagreb) kojim je bilo predviđeno navodnjavanje 202 ha poljoprivrednih površina. Navodnjavanje je predviđeno sustavima Typhon (106ha) i Linear (96ha), a korisnik je dodatno izrazio želju da se projektom predvidi i navodnjavanje sustavom kap na kap. S obzirom da su sustavi Typhon i Linear zahtjevniji po pitanju tlakova i protoka, tako se je i sustav navodnjavanja dimenzioniran za ta dva načina navodnjavanja, a onda je kap na kap moguće primijeniti bilo gdje na tako dimenzioniranom sustavu. Za sustav navodnjavanja područja poljoprivrednog instituta Osijek izdana je lokacijska dozvola dana 10. lipnja 2013. (KLASA:UP/I-350-05/11-01/117, URBROJ:2158/01-12-01/04-13-23).

Zatim je u listopadu 2014. godine noveliran Idejni projekt kojim je obuhvaćeno 174 ha poljoprivrednih površina za navodnjavanje (Broj projekta: 120-S-188/14, Građevinski fakultet Zagreb). Naime, tijekom 2013. godine Poljoprivrednom institutu izuzete su određene poljoprivredne površine te je bilo potrebno izvršiti novelaciju idejnog projekta te izmijeniti lokacijsku dozvolu. Zatim je ishoda izmjena i/ili dopuna lokacijska dozvole dana 16. srpnja 2015. godine (KLASA:UP/I-350-05/15-01/4, URBROJ:2158/01-12-00/05-15-0005).

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

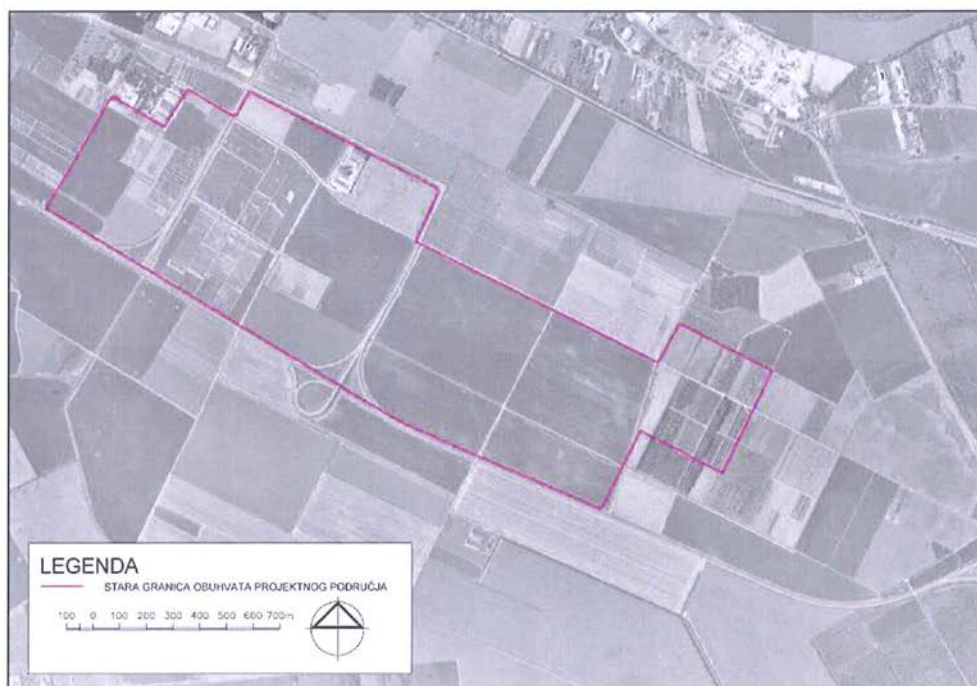
Izradio: Goran Marunić

HRVATSKE VODE

Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama

3. ZADATAK**3.1. IDEJNI PROJEKT**

Za predmetno područje sustava navodnjavanja Poljoprivrednog instituta Osijek izrađen je Idejni projekt (Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2011.) te je na osnovu njega ishođena lokacijska dozvola, nakon izuzimanja površina izrađena je novelacija idejnog projekta (Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2014.) te je ishođena izmijenjena/dopunjena lokacijska dozvola. Na Slici 1 prikazana je površina iz noveliranog idejnog projekta temeljem koje je ishođena izmijenjena/dopunjena lokacijska dozvola.



Slika 1. Površine iz sustava navodnjavanja P.I. Osijek obuhvaćene izmijenjenom lokacijskom dozvolom

Tijekom 2015. godine Poljoprivrednom institutu jedan dio površina je oduzet a drugi dio je prostornim planom Grada Osijeka označen kao građevinsko zemljište. Te površine morale su biti izbačene iz područja obuhvata (Slika 2-crvena boja). Također je dio površina na istočnom rubu obuhvata prešao u vlasništvo Poljoprivrednog instituta a dio je dobiven na višegodišnji zakup od Republike Hrvatske (Slika 2-žuta boja) te je potrebno proširiti sustav navodnjavanja s novom tlačnom distribucijskom mrežom s hidrantima.

Novelacijom Idejnog projekta području obuhvata je potrebno definirati novo područje (Slika 2) i revidirati raspored tlačne mreže i hidranata te putne mreže sukladno potrebama krajnjeg korisnika.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

HRVATSKE VODE

Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama



Slika 2. Izmjena obuhvata sustava navodnjavanja PI Osijek

PODLOGE ZA IZRADU IDEJNOG PROJEKTA

- Idejni projekt (Broj projekta: 120-S-368/11, Građevinski fakultet Zagreb)
- Novelacija Idejnog projekta (Br.projekta:120-S-188/14, Građevinski fakultet Zagreb)
- Podloge dostupne u arhivi Hrvatskih voda

Geodetski projekt

Projekt treba biti izrađen prema Pravilniku o geodetskom projektu (NN 12/14 i 56/14) i mora sadržavati sve podloge i priloge za provedbu kroz katastar, te sve potrebne elemente za dalje sklapanje kupoprodajnih ugovora za otkup i ugovora o služnosti za služnost, te provedbu kroz zemljišne knjige. U elaboratu se prikazuju sve katastarske čestice koje trebaju ući u skup čestica za otkup, odnosno utvrđivanje služnosti.

U okviru Geodetskog projekta potrebno je:

1. izraditi i ovjeriti geodetsku podlogu za opremanje projekta;
2. izraditi i ovjeriti elaborat iskolčenja građevine sukladno važećem zakonu o prostornom uređenju
3. izraditi parcelacijski elaborat nepotpunog izvlaštenja za potrebe rješavanja imovinsko pravnih poslova (služnost)

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

HRVATSKE VODE

Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama

3.2. GLAVNI PROJEKT

NOVELIRANI GLAVNI PROJEKT mora biti izrađen sukladno noveliranom idejnom projektu, 2. izmjenama i dopunama lokacijske dozvole, lokacijskim uvjetima određenim drugim izmjenama i dopunama lokacijske dozvole. Glavni projekt treba se sastojati od skupa međusobno usklađenih projekata kojima se daje cjelokupna tehnička struktura građevine.

Razina obrade Glavnog projekta treba biti takva da su sadržani svi potrebni elementi za ishođenje potvrda na glavni projekt javnopravnih tijela, kao i građevinske dozvole. Glavni projekt treba biti izrađen u skladu sa važećim Zakonom o građenju i sa Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekta građevina.

Unutar glavnog projekta potrebno je detaljno obraditi slijedeće tehničko-tehnološke cjeline:

1. bunari za zahvaćanje podzemnih voda
2. tlačna distributivna mreža

Cjelovitu tehnologiju gradnje, od transporta, skladištenja, iskopa, bušenja, ugradnje materijala i opreme do završetka izgradnje, potrebno je detaljno razraditi i opisati, a suglasno propisima, pravilima struke te tehničkim normativima i standardima.

Troškovnik za izvođenje radova u sklopu glavnih i izvedbenih projekata mora u sebi sadržavati broj i naslov stavke i detaljne opise svih radova unutar pojedine stavke (u svakoj stavci potrebno je uključiti nabavu materijala i opreme sa detaljnim karakteristikama istih, dopremu materijala i opreme na gradilište, te ugradnju materijala i opreme), jedinicu mjere, količinu, te prostor za upis jedinične i ukupne cijene.

Okvirni sadržaj koji se treba izraditi u kompletu **glavnog projekta**:

- Građevinski projekt
- Strojarski projekt
- Elektrotehnički projekt

Tehnička rješenja, uvjeti i pravila trebaju biti u izvedbenim projektima detaljno razrađena u prikladnom mjerilu, a u izvedbi poštivana, kako bi bili zadovoljeni bitni zahtjevi za građevine.

Glavni i izvedbeni projekt (ovisno o vrsti građevine) treba sadržavati sljedeće dijelove:

3.2.1 Građevinski projekt glavnog projekta pored ostalog treba obraditi sljedeće

- Prikaz značajnih podataka iz postojeće dokumentacije bitnih za detaljno projektiranje (opće značajke područja, agronomski, pedološki, topografski, klimatski, hidrološki, hidrogeološki, kvaliteta vode, prikaz pretpostavljene opreme za navodnjavanje na proizvodnim tablama sa osnovnim parametrima (min.tlak, potrošnja) i sl.)
- Svi potrebni proračuni sustava u cjelini i proračuni svih sastavnih dijelova, a naročito onih kojima se dokazuje ispunjavanje uvjeta mehaničke otpornosti i stabilnosti, kao i funkcionalnosti sustava (statički proračuni, hidraulički proračuni cjelokupnog sustava, dimenzioniranje cjevovoda, potrebnih hidrauličkih i parametara čvrstoće cjevovoda, parametri odabira cijevnog materijala, te ostali proračuni potrebni za dimenzioniranje i projektiranje objekata i funkcionalnost sustava)
- Projekt zdenca/aca za navodnjavanje mora se temeljiti na podacima prethodnih istraživanja (način zalijeganja i litološki sastav naslaga, hidrogeološki parametri vodonosnika) i treba sadržavati:

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

HRVATSKE VODE

Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama

Program radova u kojem će biti definirano:

- a. prognozni profil naslaga
 - b. metoda bušenja
 - dubina bušenja
 - profil bušenja
 - c. ugradnja konstrukcije zdenca
 - materijal od kojeg je načinjena konstrukcija zdenca
 - dubina i promjer konstrukcije
 - ukupna dužina „punih“ cijevi
 - tip filtra
 - ukupna dužina filtera i raspon njihove ugradnje
 - granulometrijski sastav šljunčanog zasipa
 - d. osvajanje zdenca
 - metoda osvajanja zdenca
 - vrijeme osvajanja zdenca
 - e. pokusno crpljenje
 - trajanje ispitivanja metodom step testa
 - trajanje ispitivanja metodom konstant testa
 - određivanje hidrogeoloških parametara zdenca
 - vrsta kemijsko-bakteriološku analize i vrijeme uzimanja uzorka
 - f. rok izvedbe
 - g. izrada izvještaja sa svim tehničkim, litološkim i hidrogeološkim podacima i parametrima
- Troškovnik za izvođenje radova sa dokaznicom mjera i procjenom svih troškova
 - Grafički prilozi projekta trebaju biti usklađeni sa standardima za pojedinu vrstu projekata i vrstu građevine (pregledna situacija cijelog obuhvata, pregledne situacije na DOF karti M 1:5000, pregledne situacije na HOK karti M 1:25000, M 1:5000, situacije na kopiji katastarskog plana u odgovarajućem mjerilu, uzdužne profile cjevovoda u M 1:2000/200 ili većem, montažne sheme cjevovoda, karakteristične poprečne presjeke, tlocrte i presjeke u M 1:100 ili većem)
 - tlocrti i poprečni presjeci zasunskih komora, odzračnih, muljnih, revizijskih okana sa rasporedom armatura i fazonskih komada
 - normalne poprečne profile rova M 1:50 ili 1:100
 - sve potrebne detalje koji su zatraženi iz posebnih uvjeta gradnje
 - druge nacрте potrebne za razumijevanje projekta

3.2.2 Strojarski projekt glavnog projekta treba okvirno sadržavati sljedeće:

Unutar strojarskog projekta potrebno je za bunare obraditi odabir crpnih agregata, sa montažnom shemom rasporeda opreme bunara do spoja sa cjevovodom (prostorni raspored)

3.2.3 Elektrotehnički projekt glavnog projekta treba okvirno sadržavati: tehnički opis, potrebne proračune glede angažirane energije, program kontrole i osiguranja kakvoće, troškovnik za izvođenje radova sa dokaznicom mjera i procjenom svih troškova, nacrti, popis opreme, shema djelovanja, druge dijelove projekta u skladu s pravilima struke, te projekt trafostanice.

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

HRVATSKE VODE

Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama

Napajanje električnom energijom predviđeno je dijelom iz postojeće TS, a dijelom izgradnjom nove TS stupne izvedbe te formiranjem priključnog i mjernog mjesta, prema Prethodnoj elektroenergetskoj suglasnosti i tehničkim uvjetima priključka.

Projektiranje i izgradnja srednjenaponskog priključnog voda do lokacije crpne stanice sustava navodnjavanja PI Osijek je u nadležnosti HEP ODS-a.

3.2.4 Elaborat korištenja i održavanja sustava navodnjavanja

Elaborat je praktični je priručnik za upravljanje i održavanje sustava navodnjavanja. Priručnik okvirno treba sadržavati opis upravljanja kompletnim sustavom, opis upravljanja pumpama, zadovoljenje uvjeta za funkcionalnost sustava. Održavanje opreme, elemenata sustava, odmuljivanje, odzračivanje distributivnog cjevovoda. Elaborat također sadržava sustav mjerenja i održavanje kvalitete vode, mjere očuvanja okoliša, opis organizacije upravljanja, opis funkcionalnosti sustava glede redovnog održavanja akumulacije i druga pitanja koja se mogu pojaviti u korištenju i održavanju.

3.3. IZVEDBENI PROJEKT

Nakon ishođenja građevinske dozvole, potrebno je izraditi izvedbeni projekt te na osnovu izrađenog i verificiranog Glavnog projekta i izdane Građevinske dozvole, a sve sukladno pravilima struke, propisima i sadržajem odgovarajućim takvoj vrsti projekata (poglavito potrebne situacije, nacrti i detalji u pogodnom mjerilu, nacrti bunara sa uzdužnim i poprečnim presjecima u pogodnom mjerilu sa prikazom opreme, planovi oplata, armature i betona, dispozicijske i montažerske sheme cjevovoda, specifikacije opreme i radova, tehničke uvjete, posebne tehničke uvjete, elektrotehničke sheme i sl.) Isti je potrebno napraviti kao razradu Glavnog projekta.

3.4. POTVRDE GLAVNOG PROJEKTA

Izvršitelj je dužan glavni projekt uskladiti sa uvjetima javnopravnih tijela te po potrebi ishoditi nove uvijete. Nakon izrade glavnog projekta sastaviti i predati zahtjev te ishoditi potvrde na glavni projekt od javnopravnih tijela u ime Naručitelja u svemu prema Zakonom o gradnji. Glavni projekt mora biti usklađen sa svim posebnim uvjetima, a svi troškovi ishođenja potvrda na glavni projekt snosi Projektant.

3.5. TENDER DOKUMENTACIJA ZA IZVOĐENJE RADOVA

Izvršitelj je dužan sastaviti tender dokumentaciju za provođenje postupka javne nabave za izgradnju sustava navodnjavanja PI Osijek. Tender dokumentacija se treba sastaviti na temelju izvedbenog projekta, a sadrži sljedeće cjeline:

- Knjiga 1. Dokumentacija za nadmetanje - Tehnički uvjeti izgradnje i kontrola kvalitete s nacrtima
- Knjiga 2. Dokumentacija za nadmetanje – Troškovnik

4. PODACI I PODLOGE

Idejni i Glavni projekt sustava navodnjavanja treba izraditi sukladno do sada izrađenim dokumentima, na temelju provedenih analiza i obrada i raspoloživih podloga:

- Prostorni plan Osječko - baranjske županije;
- Plan navodnjavanja područja Osječko – baranjske županije;
- Kartografske podloge-postojeće topografske karte;

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

HRVATSKE VODE

Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama

- Hidro-pedološka studija i istraživanja tala Poljoprivrednog instituta Osijek, Agronomski fakultet Zagreb, 2005. godina
- Idejni projekt Sustava navodnjavanja područja Poljoprivrednog instituta Osijek (Br. projekta: 120-S-368/11, Građevinski fakultet u Zagrebu, 2011. godina) i lokacijska dozvola (Klasa: IP/I-350-05/11-01/114, Urbroj: 2158/01-12-01/04-13-23) od 10. lipnja 2013. godine,
- Idejni projekt Sustava navodnjavanja područja Poljoprivrednog instituta Osijek (Broj projekta: 120-S-188/14, Građevinski fakultet Zagreb, 2014. godina) i izmjena i/ili dopuna lokacijske dozvole dana (KLASA:UP/I-350-05/15-01/4, URBROJ:2158/01-12-00/05-15-0005) 16. srpnja 2015. godine,
- Glavni projekt Sustava navodnjavanja područja Poljoprivrednog instituta Osijek (Broj projekta: 120-S-188/15, Građevinski fakultet Zagreb, 2014. godina)

5. ROKOVI IZRADE

Rokovi izrade projektne dokumentacije:

- Novelacija Idejnog projekta: 2 mjeseca
- Novelacija Glavnog projekta: 3 mjeseca nakon izdavanja lokacijske dozvole + 1 mjesec za ishođenje potvrda na glavni projekt od strane javnopravnih tijela;
- Izvedbeni projekt: 1 mjesec nakon ishođenja Građevinske dozvole
- Tender dokumentacija za izvođenje radova: 2 mjeseca nakon ishođenja Građevinske dozvole

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

 Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

HRVATSKE VODE

Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama

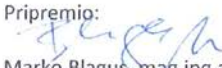
6. TROŠKOVNIK

Projektna dokumentacija	Iznos bez PDV-a	Iznos sa PDV-om
Novelacija Idejnog projekta		
Novelacija Glavnog projekta, sa ishođenjem potvrda javnopravnih tijela na glavni projekt		
Izvedbeni projekt		
Tender dokumentacija za izvođenje radova		
UKUPNO		

Prilozi:

1. Pregledna situacija SN Poljoprivrednog instituta Osijek

Pripremio:

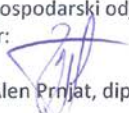

 Marko Blagus, mag.ing.aedif.

Suglasni:

 Jedinica za provedbu NAPNAV-a
 Voditelj:


 Marinko Galot, dipl.ing.građ.

 Vodnogospodarski odjel Osijek
 Direktor:


 mr.sc. Alen Prnjat, dipl.oec.

 Osječko-baranjska županija
 Pročelnica Upravnog odjela za poljoprivredu i ruralni razvoj

Silva Wendling, dipl.iur.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

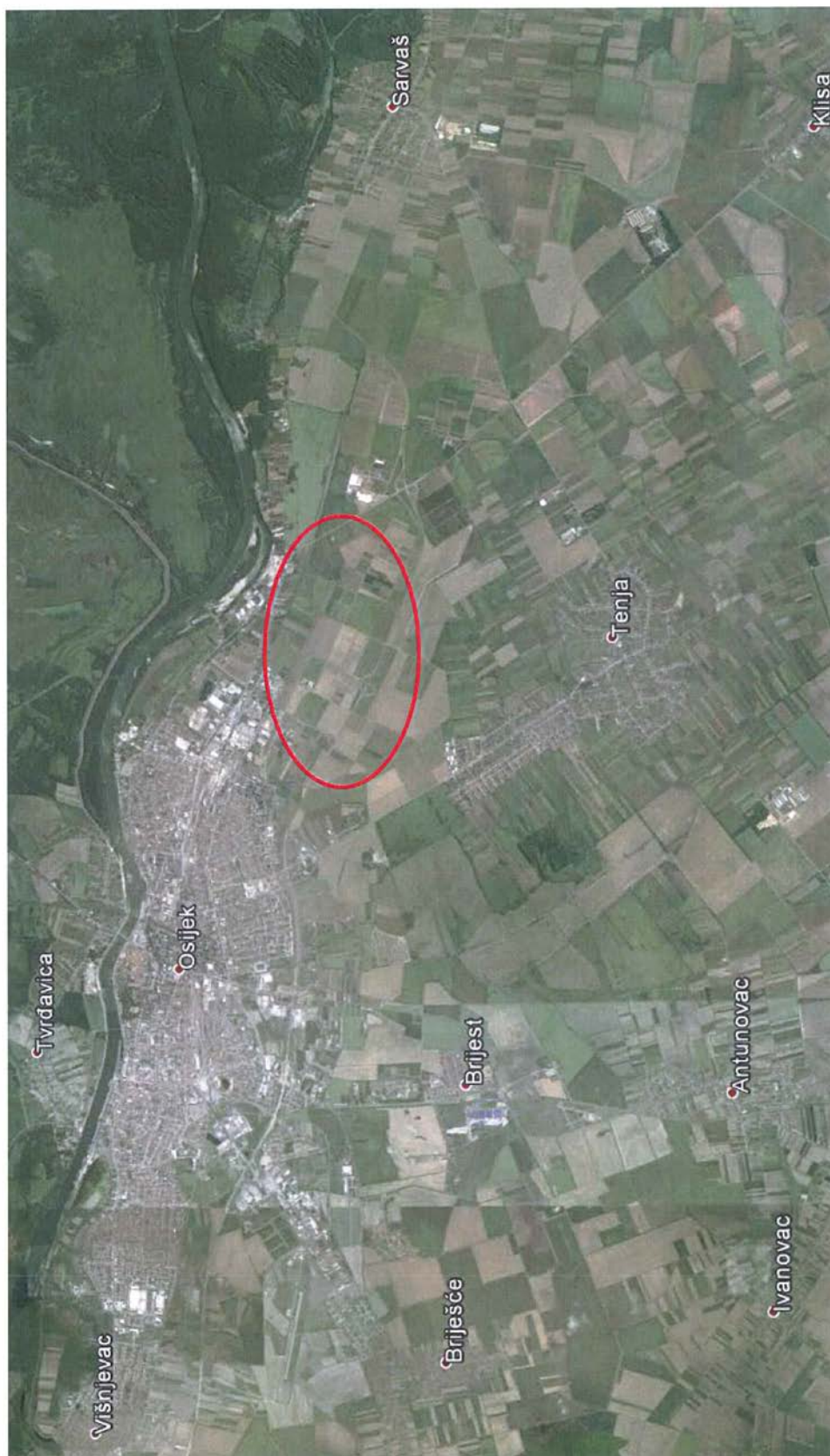
PPI

Izradio:

Goran Marunić

HRVATSKE VODE
 Jedinica za provedbu nacionalnog programa navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i vodama

Pregledna situacija SN Poljoprivrednog instituta Osijek



Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

**1. 2. HIDROGEOLOŠKA STUDIJA ZAHVATA
 PODZEMNE VODE
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET
 Studeni 2017**

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

**Sveučilište u Zagrebu**
RUDARSKO-GEOLOŠKO-NAFTNI FAKULTET

SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK

HIDROGEOLOŠKA STUDIJA ZAHVATA PODZEMNE VODE

**ZAGREB, studeni 2017.**

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio: Goran Marunić



Sveučilište u Zagrebu
Rudarsko-geološko naftni fakultet
Zavod za geologiju i geološko inženjerstvo
Zagreb, Pierottijeva 6
OIB 99534693762

PROJEKTNI ZADATAK:

Hidrogeološka studija zahvata podzemne vode
na lokaciji Poljoprivrednog instituta u Osijeku

NARUČILAC:

Građevinski fakultet
Sveučilišta u Zagrebu
ZAVOD ZA HIDROTEHNIKU,
Zagreb, Kačićeva 26

AUTOR:

doc.dr.sc. Željko Duić

Dekan:

Prof.dr.sc. Zoran Nakić



Sveučilište u Zagrebu
RUDARSKO
GEOLOŠKO
NAFTNI FAKULTET

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić



SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	IZDAŠNOST POSTOJEĆIH ZDENACA	2
	2.1. Plitki zdenci	2
	2.2. Duboki zdenac	2
3.	ANALIZA POTREBE ZA VODOM NA LOKACIJI POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA	3
4.	IZVEDBA NOVIH ZDENACA	4
5.	OBIM RADOVA I TROŠKOVNIK	23

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

1. UVOD

Poljoprivredni institut u Osijeku (PIO) uključio se u državni projekt navodnjavanja NAPNAV s idejom da se izradi sustav navodnjavanja dijela poljoprivrednog dobra od 211,5 ha. Ovdje se uzgajaju sjemenske kulture i djelom voće.

Tijekom 2013. godine uređena je površina (cca 35 ha) na kojoj se nalazi dio sustava navodnjavanja, uz korištenje podzemne vode iz dva zdenca. Sada se planira navodnjavanje ukupne površine obuhvata 174 ha.



Slika 1. Pozicija postojećih i projektiranih zdenaca

Kao izvor vode za navodnjavanje predviđeno je korištenje podzemne vode pomoću bušenih zdenaca. Predviđeno je izvesti 6 zdenaca (Z-1 do Z-6). Cjelokupni sustav je podijeljen podsustave, budući da je sustav projektiran prema izdašnosti zdenaca i maksimalnim mogućnostima opskrbljivanja pojedine razgranate mreže.

Za pouzdanu procjenu mogućnosti zahvaćanja podzemne vode na ovoj lokaciji mogu se koristiti ranije načinjeni zdenci. Ovdje nalazimo dva tipa zdenaca po dubini zahvaćanja podzemne vode. Jedna grupa zahvaća plće vodonosne naslage koje se javljaju u dubinskom intervalu od 17-42 m. Nalazimo i zdenac koji zahvaća vodonosne naslage u dubinskom intervalu 22,5-46,5 i 61,5-75,5.

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

2. IZDAŠNOST POSTOJEĆIH ZDENACA

Kako je već napomenuto, na lokaciji Poljoprivrednog instituta u Osijeku ranije je izvedeno tri zdenca različite dubine zahvaćanja vodonosnika. Ovdje će se načiniti analiza zdenaca po dubini zahvata.

2.1. Plitki zdenci

Prvi plitki zdenac PZ-1 izvodio je Vodovod Osijek 2001. godine. Bušen je reversnom metodom bušenja uz ispiranje čistom vodom do dubine 36,10 m. U zdenac je ugrađena konstrukcija s eksploatacijskim cijevima promjera 270 mm, a ugrađeno je mostičavo sito promjera 200 mm. Dužina sita je 8 m. Zdenac je zasut granuliranim šljunkom 1-4 mm.

Zahvaćene su naslage sitno do srednjezrnog pijeska koje se javljaju u intervalu od 16,50-30,50 te krupnozrnog pijeska u intervalu od 30,50-32,00 m. Ispod ovog pijeska nalazimo ponovo sitnozrni pijesak do dubine 37 m.

Po završetku izvedbe zdenca provedeno je pokusno crpljenje u trajanju od 7 sati s crpnom količinom od 4,6 l/s. Mirna razina vode u zdencu je bila na 4,48 m od razine tla. Na kraju crpljenja sniženje u zdencu bilo je 3,10 m. Postignuta je specifična izdašnost zdenca $q=1,48$ l/s/m.

Provedena je interpretacija pokusnog crpljenja kojom je kao maksimalna izdašnost zdenca iznosila 7,3 l/s, dok je kao optimalna crpna količina predložena 5,47 l/s.

Drugi plitki zdenac Z-3 izvodio je Vodovod Osijek 2008. godine. Bušen je reversnom metodom bušenja uz ispiranje čistom vodom do dubine 42,50 m. U zdenac je ugrađena konstrukcija promjera 323 mm, a ugrađeno je mostičavo sito istog promjera. Dužina sita je 22 m. Zdenac je zasut granuliranim šljunkom 1-3 mm.

Zahvaćene su naslage sitno do srednjezrnog pijeska koje se javljaju u intervalu od 17-42,50.

Po završetku izvedbe zdenca provedeno je pokusno crpljenje s crpnom količinom od 8 l/s. Mirna razina vode u zdencu bila je na 5,10 m od razine tla. Na kraju crpljenja sniženje u zdencu bilo je 2,96 m. Postignuta je specifična izdašnost zdenca $q=2,70$ l/s/m.

Provedena je interpretacija pokusnog crpljenja kojom je kao maksimalna izdašnost zdenca iznosila 13,2 l/s, dok je kao optimalna crpna količina predložena 9,9 l/s.

2.2. Duboki zdenac KBZ-1

Duboki zdenac KBZ-1 je izvodio Vodovod Osijek 2008. godine. Bušen je reversnom

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

metodom bušenja uz ispiranje čistom vodom do dubine 85,00 m. U zdenac je ugrađena konstrukcija s eksploatacijskim cijevima promjera 406 mm, a ugrađeno je mostičavo sito otvora 1 mm. Ukupna dužina sita je 36 m. Sita su ugrađena u dubinskim intervalima od 23,50-47,50 m, 59,50-65,50 m i 69,50-75,50 m. Zdenac je zasut granuliranim šljunkom 1-3 mm.

Zahvaćene su naslage sitno do srednjezrnog pijeska koje se javljaju u intervalu od 19,5-46,5 m, 61,5-65,5 m i 68,50-75,50 m.

Po završetku izvedbe zdenca provedeno je pokusno crpljenje u koracima s dvije crpne količine $Q_1 = 4,49$ l/s, $Q_2 = 10,14$ l/s trajanja po 120 min i jednom crpnom količinom $Q_3 = 15,17$ l/s trajanja 180 min, a potom se pratio povrat razine vode u zdencu u trajanju 60 minuta. Potom se crpilo sa stalnom količinom od $Q = 20,0$ l/s u trajanju 7 sati. Mirna razina vode u zdencu je bila na 4,98 m od razine tla. Na kraju crpljenja sa stalnom količinom je sniženje u zdencu bilo 8,15 m. Postignuta je specifična izdašnost zdenca $q = 6,26$ l/s/m.

Provedena je interpretacija pokusnog crpljenja kojom su određeni parametri vodonosnika i to transmisivnost $T = 8,02 \cdot 10^{-3}$ m²/s, hidraulička vodljivost $K = 2,17 \cdot 10^{-4}$ m/s, te parametri zdenca, kao faktor linearnih gubitaka u zdencu $B = 161$ s/m² (za $t = 60$ min), a vrijednost nelinearnih gubitaka, $C = 77$ s²/m⁵. Kao maksimalna izdašnost zdenca određena je 32,56 l/s, dok je kao optimalna crpna količina predložena kao 24 l/s.

3. Analiza potrebe za vodom na lokaciji Poljoprivrednog instituta

Prema zahtjevima investitora za navodnjavanje poljoprivrednog dobra Poljoprivrednog instituta u Osijeku u obuhvatu je 211,53 ha, a odabrana su tri zasebna načina navodnjavanja. Određene su površine od:

- 1) 128,8 ha za navodnjavanje kišenjem pomoću sustava „Tifon“,
- 2) 62,57 ha za navodnjavanje sustavom Linear,
- 3) 20,16 ha za navodnjavanje sustavom kap na kap.

Kao mjerodavno opterećenje sustava „Tifon“ predviđeno je 5 uređaja s ukupnom potrebom za vodom od 15,32 l/s.

Kao mjerodavno opterećenje sustava Lineara predviđeno je 1 uređaj s potrebom za vodom od 23 l/s.

Postojeći sustav kap na kap koji se nalazi na području voćnjaka površine 20,16 ha, priključit će se na zdenac na kojem je osiguran potrebiti tlak i protok od 7 l/s.

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

Za nove zahvate podzemne vode predviđene su crpke izdašnosti $Q = 17$ l/s, visine dizanja oko $H = 87$ m.

4. Izvedba novih zdenaca

U prethodnom poglavlju su prikazani rezultati postignuti izradom zdenaca na lokaciji Poljoprivrednog instituta. Na ovoj lokaciji su se izvodili zdenci različite dubine, a iz toga proizlaze njihove različite hidrauličke osobitosti.

S obzirom na to da se predviđa izvedba još 6 zdenaca u neposrednoj blizini tj. na plohi približno 211,5 ha, može se pretpostaviti da će hidrogeološke prilike biti slične ili gotovo iste kao i na izvedenim zdencima.

Za osiguravanje pouzdanog rada sustava za navodnjavanje potrebno je osigurati izdašnost pojedinog zdenca od 7-21 l/s. Kako bi se iz svakog zdenca mogao osigurati nesmetani rad svih uređaja, neovisno o vrsti sustava navodnjavanja, predlaže se u nastavku radova izvoditi dublje zdence. Time bi se osim veće izdašnosti zdenaca, zahvaćanjem većeg profila vodonosnih naslaga, maksimalno umanjio među utjecaj pojedinih zdenaca, odnosno njihova interferencija.

Predlaže se izvoditi zdence dubine 70 m, reversnom metodom bušenja uz ispiranje čistom vodom, dlijetom promjera 750-800 mm i ugradbenom konstrukcijom promjera 400 mm. Ugradilo bi se mostičavo sito otvora 1 mm, a zdenac bi se zasuo granuliranim šljunkom 1-4 mm. Predlaže se sita ugraditi u dubinskim intervalima od 22-46 m i 68-76 m. Po završetku izrade zdenca potrebno je provesti čišćenje zdenca minimalno 24 sata, a potom pokusno crpljenje u koracima s minimalno 3 koraka i sa stalnom količinom.

Preporuča se tijekom izvedbe zdenaca koristiti hidrogeološki nadzor koji će u suradnji s izvođačem odrediti konačnu ugradnju zdenca i predložiti crpne količine kako u koracima, tako i kod crpljenja sa stalnom količinom.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio: Goran Marunić

5. Obim radova i troškovnik

U nastavku se daje prijedlog obima radova na izvedbi zdenaca, a načinjen je za jedan zdenac.

R. BROJ	OPIS	JEDINIC A MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA (kn)	IZNOS (kn)
1.	PRIPREMNI RADOVI				
1.1.	Transport bušilice, opreme, pribora i materijala, montaža i demontaža opreme	kom			
1.2.	Dobava vode za potrebe bušenja	kom			
	Ukupno 1.				
2.	BUŠENJE				
2.1.	Bušenje reverznom metodom dlijetom promjera 750-800 mm uz ispiranje čistom vodom	m	70,0		
	Ukupno 2.				
3.	UGRADNJA KONSTRUKCIJE ZDENCA				
3.1.	Dobava i ugradnja taložnika s konusno zatvorenim dnom, promjera 400 mm	m	3,0		
3.2.	Dobava i ugradnja punih čeličnih cijevi promjera 400 mm	m	35,0		
3.3.	Dobava i ugradnja mostičavog sita	m	32,0		

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio: Goran Marunić

promjera 400 mm, otvora 1,0 mm

3.4. Dobava i ugradnja centralizera kom 5

 3.5. Dobava i postavljanje poklopca
 zdenca kom 1

Ukupno 3.

**4. UGRADNJA ŠLJUNČANOG ZASIPA I
 GLINENOG TAMPONA**

 4.1. Dobava i ugradnja granuliranog
 šljunka 1-4 mm Paušal

4.2. Dobava i ugradnja glinenog tampona Paušal

Ukupno 4.

**5. OSVAJANJE TESTIRANJE I ANALIZA
 VODE**

 5.1. Osvajanje i čišćenje zdenca
 otvorenim airliftom i sektorskom
 brtvom sati 24

 5.2. Osvajanje zdenca potopljenom
 crpkom do 35 l/s sati 4

 5.3. Pokusno crpljenje stalnom količinom i
 u koracima sati 12

 5.4. Uzmanje uzoraka i izrada kemijskih
 analiza vode

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Analiza podzemne vode na ciljane
 parametre

kom

1

Ukupno 5.

6. IZVJEŠĆE O IZVEDENOM ZDENCU

6.1. Izvješće o izvedenom zdencu

kom

6

REKAPITULACIJA ZDENAC

1. PRIPREMNI RADOVI	
2. BUŠENJE	
3. UGRADNJA KONSTRUKCIJE ZDENCA	
4. UGRADNJA ŠLJUNČANOG ZASIPA I GLINENOG TAMPONA	
5. OSVAJANJE, TESTIRANJE I ANALIZA VODE	
6. IZVJEŠĆE O IZVEDENOM ZDENCU	
Sveukupno :	

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

2. TEHNIČKI OPIS

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

2.1. UVOD

Ovaj projekt je izrađen u suradnji sa Građevinskim Fakultetom Sveučilišta u Zagrebu. Poljoprivredni institut u Osijeku (PIO) uključio se u državni projekt navodnjavanja NAPNAV sa idejom da se izradi sustav navodnjavanja dijela poljoprivrednog dobra od 211,5 ha. Na spomenutom polj. dobru uzgajaju se sjemenske kulture i djelom voće. Do sada je načinjena "Hidropedološka studija s idejnim rješenjem navodnjavanja proizvodnih površina Polj. Instit. Osijek" [1], koju je načinio Agronomski fakultet u Zagrebu, koristila se kao podloga za izradu Idejnog projekta. Za predmetno područje sustava navodnjavanja Poljoprivrednog instituta Osijek izrađen je Idejni projekt, broj: 120-S-368/11 od 12.2011. godine, izrađen po Građevinskom fakultetu, Zavod za hidrotehniku iz Zagreba, projektant: doc.dr.sc. Duška Kunštek, dipl.ing.građ. Te je na osnovu njega ishoda lokacijska dozvola dana 10. lipnja 2013. (Klasa: UP/I-350-05/11-01/117; Urbroj: 2158/01-12-01/04-13-23).

Tijekom 2013. godine Poljoprivrednom institutu izdvojena je poljoprivredna površina u vlasništvu Republike Hrvatske (cca 35 ha) na kojoj se nalazi dio sustava navodnjavanja, dva zdenca za zahvaćanje podzemnih voda i dio tlačne distribucijske mreže. Na osnovu toga izrađen je novi Idejni projekt, broj: 120-S-188/14 od listopada 2014. godine, izrađen po Građevinskom fakultetu, Zavod za hidrotehniku iz Zagreba, projektant: doc.dr.sc. Duška Kunštek, dipl.ing.građ. Za tu potrebu izdana je Izmjena i/ili dopuna lokacijske dozvole dana 16.07.2015. (Klasa: UP/I-350-05/15-01/000004; Urbroj: 2158/01-12-00/05-15-0005). Mijenja se pod točka 4.2. lokacijske dozvole (Klasa: UP/I-350-05/11-01/117; Urbroj: 2158/01-12-01/04-13-23) od 10 lipnja 2013. godine tako da glasi: Površina obuhvata iznosi cca 174 ha. Pozitivnim rješenjem na Idejni projekt izrađen je Glavni projekt sustava navodnjavanja područja Poljoprivrednog instituta u Osijeku, broj 120-S-188/15 od rujna 2015.

Potpisivanjem koncesijskih ugovora ostvarena je mogućnost proširenja područja Poljoprivrednog instituta za novih 74,0 ha stoga sada ukupna površina obuhvata sustava iznosi 211,5 ha (slika 0.2::4 zelena linija granica projektnog područja).

Poljoprivredno dobro Instituta ima adekvatan melioracijski sustav koji u postojećem stanju dobro funkcionira. Idejni projekt je definirao optimalni hidrotehnički sustav navodnjavanja uvažavajući uvjete i zahtjeve agrotehničke struke definirane u gore navedenoj Hidropedološkoj studiji, i bio osnova za izradu novog Idejnog projekta, broj 120-S-188/16 od rujana 2016 godine.

U Planu navodnjavanja Osječko – baranjske županije, kao izvor vode za navodnjavanje analizirana je voda iz rijeke Drave, kao i mogućnosti zahvata podzemnih voda. Što se tiče dravske vode, planirano je korištenje infrastrukture postojećih zahvata vode, odnosno zahvati vode i cjevovodi, koji se koriste u druge svrhe (npr. zahvat vode za Šećeranu Osijek, zahvat vode za TE-TO Osijek i drugi). Ovi zahvati voda imaju kompletnu infrastrukturu (crpna stanica, dovodni cjevovod), a vodu ne koriste u vegetacijskom razdoblju, već izvan njega (Šećerana za vrijeme kampanje, a TE-TO u sezoni grijanja).

U preliminarnim pregovorima, koji su vođeni 2008. godine, sa predstavnicima TE-TO Osijek i Šećeranom Osijek nije pronađeno rješenje zajedničkog korištenja postojeće infrastrukture navedenih poduzeća te se ta varijanta nadalje nije analizirala. Također je rješenje zasebnog

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

vodozahvata na rijeci Dravi ocijenjeno kao ekonomski neisplativo te se također nadalje nije analiziralo. Stoga je kao odabrano rješenje, koje je razrađeno u Idejnom projektu SN PIO, broj 120-S-188/14, orijentirano na podzemne izvore vode u vidu bušenih zdenaca, i kao takovo razrađeno u novom Idejnom projektu, broj 120-S-188/16 od rujana 2016 godine.

2.2. LOKACIJA

2.2.1. LOKACIJSKE DOZVOLE

Lokacijska dozvola:	Klasa: UP/I-350-05/11-01/117 Ur.broj: 2158/01-12-01/04-13-23 Osijek, 20.07.2013
Izmjena i/ili dopuna lokacijske dozvole:	Klasa: UP/I-350-05/15-01/000004 Ur.broj: 2158/01-12-00/05-15-0005 Osijek, 13.08.2015
Izmjena i/ili dopuna lokacijske dozvole:	Klasa: UP/I-350-05/16-01/000012 Ur.broj: 2158/01-12-00/05-17-0005 Osijek, 10.03.2017

2.2.2. Lokacija poljoprivrednog dobra Poljoprivrednog instituta Osijek

Poljoprivredni institut je smješten u jugoistočnom dijelu Osijeka, na rubnom dijelu grada. Od rijeke Drave je udaljen cca 1km. Nedaleko poljoprivrednog dobra nalaze se Šećerana Osijek i Termoelektrana-toplana Osijek (TE-TO), koji su razmatrani kao mogućnost izvora vode za navodnjavanje dobra Polj. instituta (s obzirom na postojeću infrastrukturu). Poljoprivredno dobro s južne strane graniči s osječkom obilaznicom gdje se nalazi i prometni čvor "Elektroslavonija".

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić



Slika 0.1::1 Lokacija poljoprivrednog dobra Poljoprivrednog instituta u Osijeku

2.3. GRANICA ZAHVATA

Županijska radna grupa je odredila da obuhvat sustava bude 202 ha s mogućnošću proširenja istog. U dogovoru sa Investitorom, definirana je zona obuhvata prikazana na slici 0.2::1 (žutom linijom 202 ha). U elaboratu SN PIO iz 2011.g. je obrađeno područje definirano na slici 0.2::1, označeno plavom bojom. Tijekom 2013. godine područje obuhvata sustava smanjeno je izdvojenjem poljoprivredna površina u vlasništvu Republike Hrvatske (cca 37 ha), prikazano na slici 0.2::2. označeno zelenom bojom, time je površina obuhvata sustava smanjena na 174 ha.

Preklapanjem karte prostornog plana uređenja Grada Osijeka (objavljenog u: "Službeni glasnik" Grada Osijeka broj: 8/05., 5/09, 17a/09- ispr., 12/10 i 12/12.) i situacije projektnog rješenja navodnjavanja područja poljoprivrednog instituta Osijek, prethodno navedena površina od 174 ha smanjena je na 137,5 ha. Redukcija površine razlog je preklapanja granice zahvata iz Idejnog projekta SN PIO, broj 120-S-188/15, i granice izgrađenog dijela građevinskog područja naselja prema PPUGO (slika 0.2::3, površina od 11,63 ha), te granice neizgrađenog dijela građevinskog područja naselja prema istom GUP-u Osijek (slika 0.2::3, površina od 24,87 ha).

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

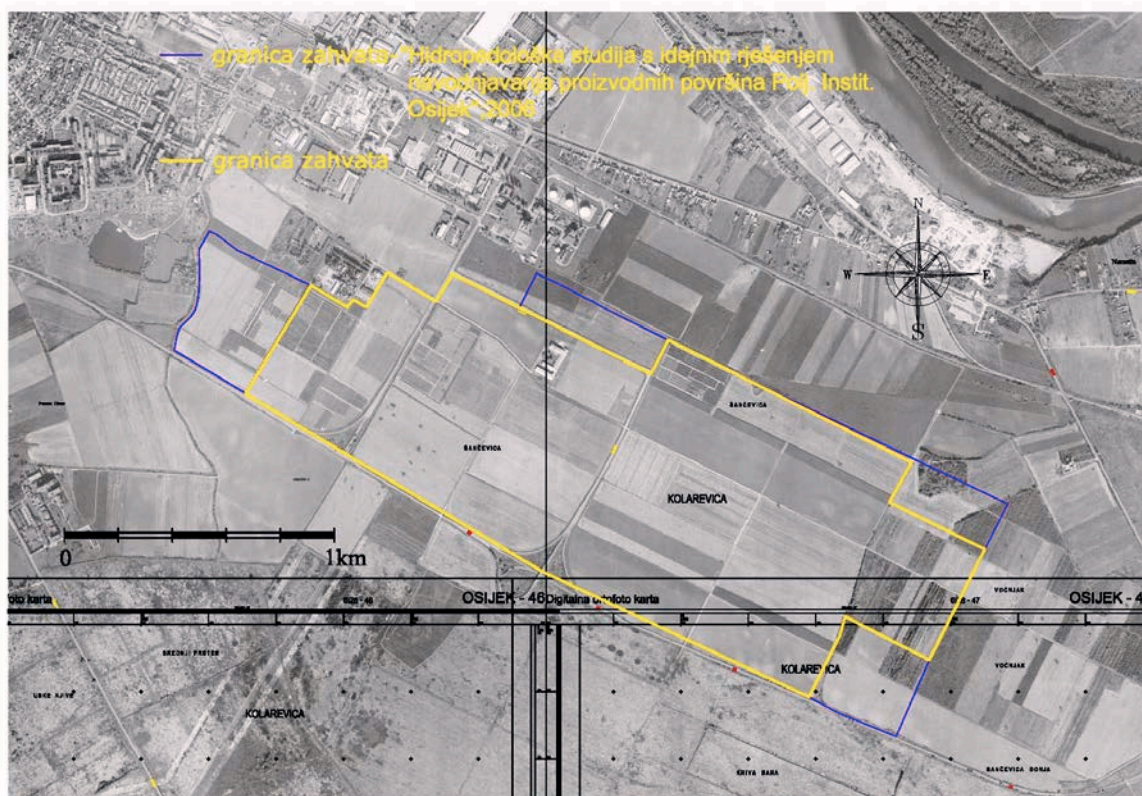
Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Potpisivanjem koncesijskih ugovora ostvarena je mogućnost proširenja navedene površine od 137,5 ha za 74,0 ha stoga sada ukupna površina obuhvata sustava iznosi 211,5 ha (slika 0.2::4 zelena linija granica projektnog područja)



Slika 0.2::1 Prikaz zone obuhvata na dobru Polj. instituta (210 ha)

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

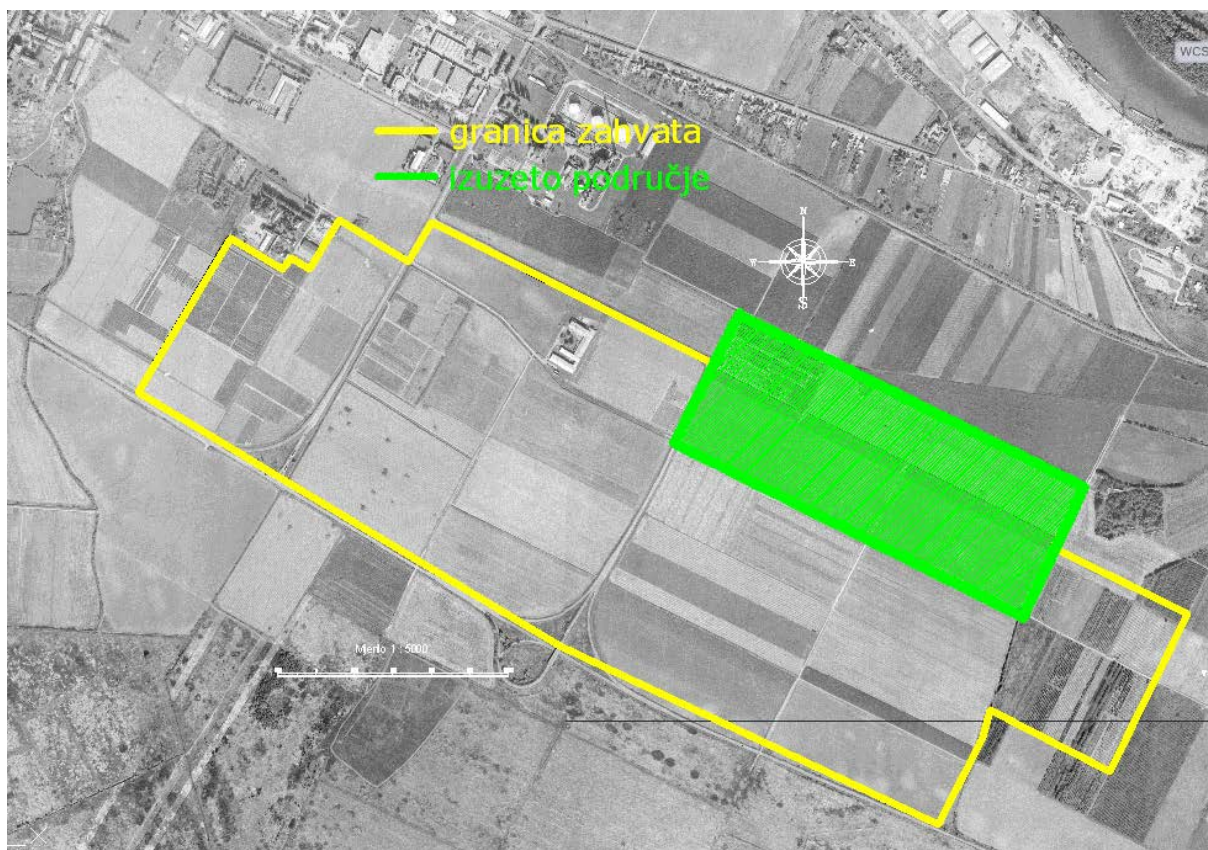
Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

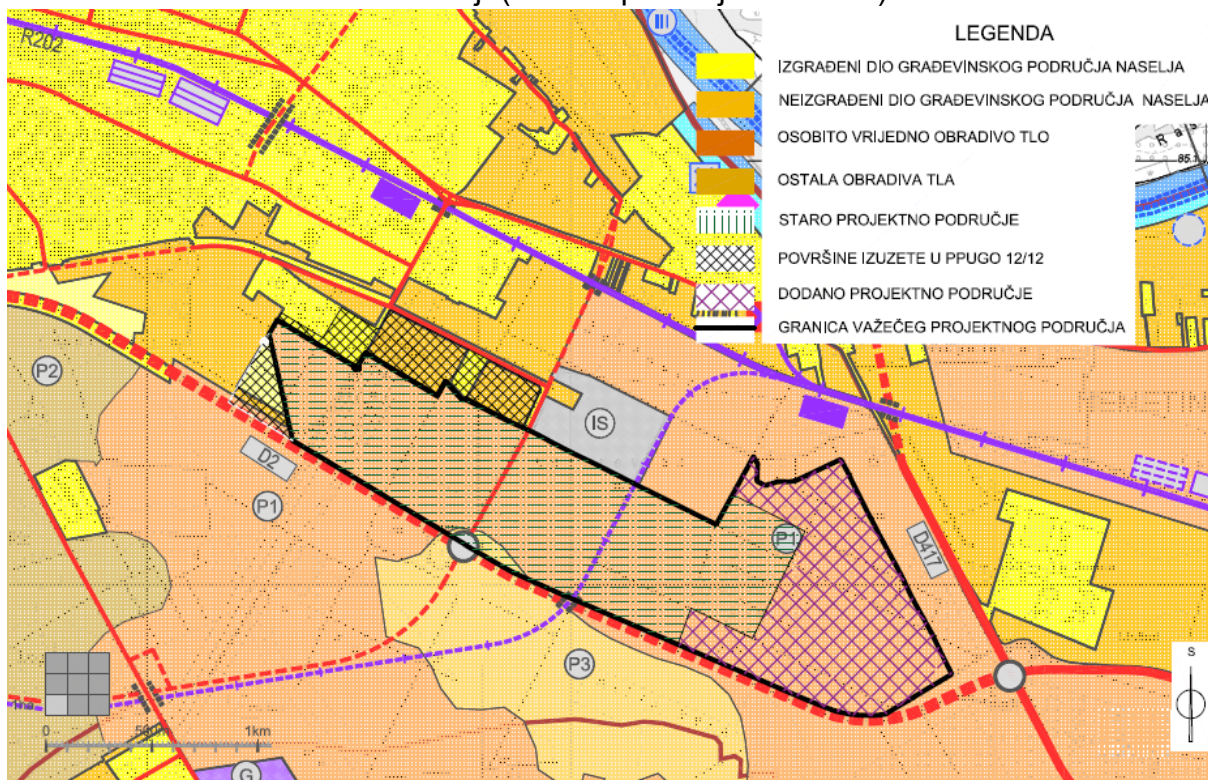
PPI

Izradio:

Goran Marunić



Slika 0.2::2 Prikaz zone obuhvata na dobru Polj. Instituta sa izuzetim područjem – zelena boja(izuzeto područje 35.76 ha)



Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

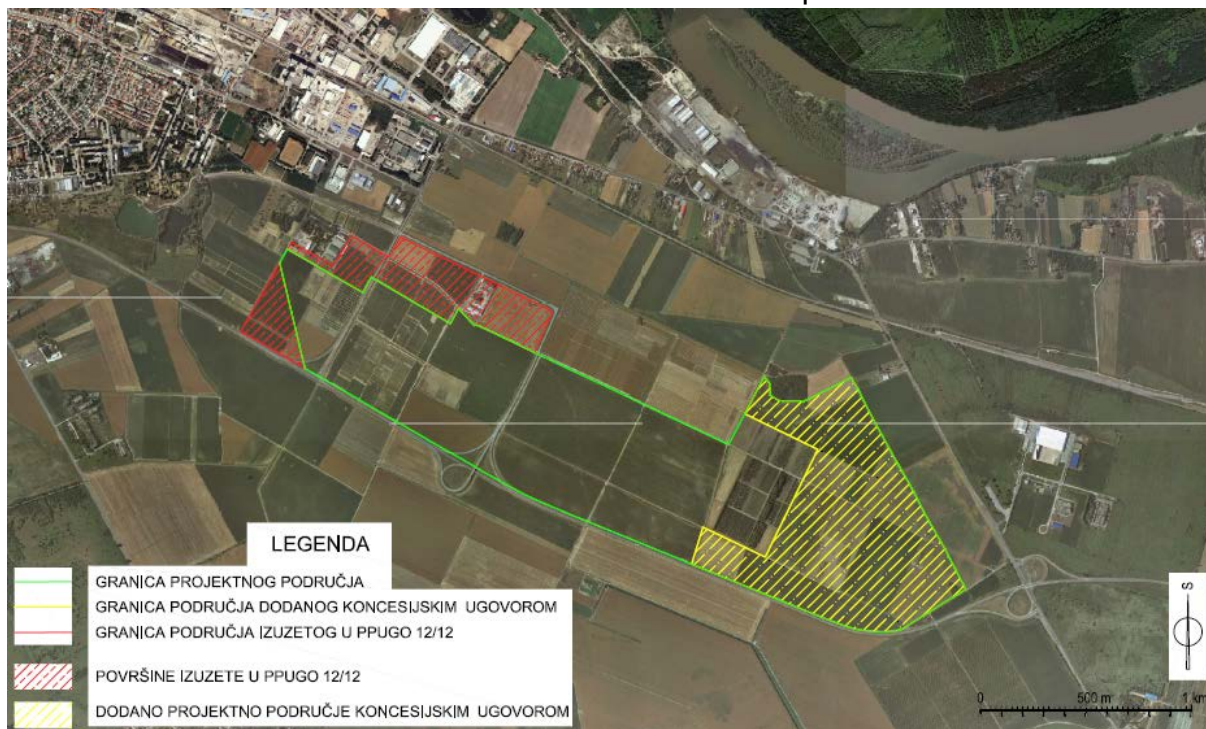
Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Slika 0.2::3 Slika granice zahvata SN PIO u smanjenom obimu, a prema PPUGO-u sa izuzetom i dodanom površinom



Slika 0.2::4 Slika granice zahvata SN PIO na DOF karti (211,5 ha)

Izvadak iz posjedovnog i vlasničkog lista za katastarske čestice na kojima se vrši zahvat, kao i za susjedne katastarske čestice, dan je u "Izvadak iz posjedovnog i vlasničkog lista za katastarske čestice", 2016.god., koji je izrađen od strane Geofocus d.o.o. [5].

2.4. OPIS RJEŠENJA SUSTAVA

Sustav navodnjavanja Poljoprivrednog instituta Osijek veličine 211,5 ha je projektiran na osnovu proračunatog bruto hidromodula navodnjavanja od 0,48 l/s/ha (za 18 satno navodnjavanja). Predviđeno je navodnjavanje sustavima „Tifon“ (128,74 ha), Linear (62,6 ha) i sustavom kap na kap (20,16 ha). S obzirom da su sustavi „Tifon“ i Linear zahtjevniji po pitanju tlakova i protoka, sustav navodnjavanja dimenzioniran je spram ta dva načina navodnjavanja, pa je sustav kap na kap moguće primijeniti bilo gdje na tako dimenzioniranom sustavu.

Površine predviđene za navodnjavanje pojedinim sustavom dane su na slici 3.2::1. S obzirom da sustav „Tifon“ zahtjeva veće radne tlakove (max 11 bara), jer je potrebno vršiti raspršivanje vode visoko u zrak, tako je sustav razdijeljen na visokotlačni dio (visoki tlak-VT ~ 8 bara) i niskotlačni dio (niski tlak-NT ~ 2 bara). Za NT dio namijenjen za navodnjavanje pomoću Lineara nisu potrebni visoki tlakovi jer je potrebno savladati

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

visinsku razliku do horizontalnog razvodnog cjevovoda na konstrukciji Lineara, koja iznosi cca 2-3m.

Radi preglednosti cjelokupni sustav ćemo promatrati po podsustavima, budući da je sustav projektiran prema izdašnosti zdenaca, zahtjevu određenog sustava i maksimalnim mogućnostima opskrbljivanja pojedine razgranate mreže. Podsustav I, II i IV spadaju pod VT, a podsustav III spada pod NT. Podsustav I je priključen na zdenac Z1, Podsustav II je priključen na zdence Z2 i Z3 dok se u sklopu podsustava IV nalaze postojeći zdenac Z8 i dva projektirana Z6 i Z7, cjevovod je PEHD Ø200 mm i Ø280 mm (PN 10). Podsustav III je NT sustav (Linear) spojen na dva zdenca Z4 i Z5 sa cjevovodom PEHD Ø160 mm (PN 10). NT sustav (kap na kap) nalazi se kao ogranak u sklopu VT podsustava IV, stoga je za potrebe sustava kap na kap osigurano jedno ZO s reduciranim tlakom na ~ 2 bara.

Dimenzioniranje sustava načinjeno je od strane Građevinskog fakulteta pomoću hidrauličkog modela tečenja pod tlakom izrađenog u računalnom programu EPANET te su podaci kao takvi preuzeti u strojarski projekt. Predviđeno je da bi se navodnjavanje, na VT sustavu, vršilo prostorno ravnomjerno raspoređenim uređajima „Tifon“ duž cijelog polja, na način da je samo jedan „Tifon“ po zdencu. Tako je načinjeno i ispitivanje padova tlakova i brzina u cijevima, na hidrauličkom modelu, premještanjem opterećenja od 15,32 l/s sa jednog kraja cjevovoda na drugi. Na osnovu tako provedene analize na hidrauličkom modelu cjevovoda, odabrani su profili cijevi, i procijenjen je maksimalni kapacitet cjevovoda. Isto je načinjeno za Linear na NT mreži. Svi slučajevi potrošnje, manje od projektirane, zadovoljavati će po pitanju potrebnih tlakova te nisu posebno analizirani.

Kao izvor vode za navodnjavanje je predviđeno korištenje vode iz podzemlja pomoću bušenih zdenaca. Kapaciteti zdenaca su procijenjeni na osnovu izdašnosti postojećih zdenaca koji su u upotrebi (zdenac Z-8 i zdenac PZC-1) i izdašnosti izvedenih istražno-eksploatacijskih zdenaca (zdenac KBZ-1 i zdenac Z-3) koji se nalaze van granica zahvata. Na osnovu izdašnosti navedenih zdenaca s pripadnim položajima, za potrebe hidrauličkog modela procijenjena je izdašnost od 17 l/s za nove zdence. Također je konstrukcija zdenca predviđena na osnovu litološkog profila snimljenog prilikom bušenja zdenaca gore navedenih zdenaca. Za potrebe navodnjavanja predviđeno je ukupno osam zdenaca, od čega 6 na VT (visokotlačnoj) mreži i 2 na NT (niskotlačnoj) mreži, s time da je zdenac Z-8 na VT mreži IV postojeći. - Podaci preuzeti iz Građevinskog projekta

Crpni agregati koji se ugrađuju u kolone zdenaca su vertikalne bunarske višestupanjske crpke za pitke vode s kućištem, radnim kolima i osovinom izrađenom od nehrđajućeg čelika, s potopnim motorom za maksimalne temperature crpnog medija do 30°C.

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

Svaki crpni agregat ima svoj naponsko-frekventni pretvarač ugrađen u upravljački ormarić i transmitter tlaka koji se spaja na tlačni cjevovod. Time se omogućuje njihova neovisnost, odnosno kvarom jednog crpnog agregata ili frekventnog pretvarača sustav i dalje nastavlja regulirano obavljati zadaću s drugim crpnim agregatom.

Manipulacija zasunima predviđena je kao manualna.

Podsustavi I, II i IV koji se nalaze u području visokog tlaka VT imaju predviđene cijevi PEHD Ø200 i Ø280 mm (NP10). Podsustav III koji se nalazi u području niskog tlaka NT ima predviđene cijevi PEHD Ø160 mm (NP10). Osigurana dubina ukopavanja mora biti veća od 1 m radi zaštite cijevi od prelaska mehanizacije i strojeva. Uz PEHD Ø200 mm, Ø280 mm (NP10) i Ø160 mm (NP10), u rovu je potrebno položiti i cijevi Ø50 mm za prolazak naponskih žica kojima se povezuju grupe zdenaca na istoj mreži, odnosno naponsko-frekventni pretvarači. Cijevi za povezivanje naponsko-frekventnih pretvarača postavljaju se samo za grupe zdenaca na istoj mreži.

Zasunske komore nalaze se na čvorovima cjevovoda, te je manipulacijom moguće odjeljivanje magistralnih vodova u slučaju kvara. Za tu potrebu zasunskih komora na VT ima 4, dok na području NT nema zasunskih komora budući da se niskotlačni cjevovod za Linear sastoji od jednog voda. Manipulacija zasunima predviđena je kao manualna.

Na najnižim kotama cjevovoda predviđeni su muljni ispusti (poglavlje 3.2.5). Rad na odmuljivanju sustava je predviđen kao manualni. Jedan dio sustava, na kojem se želi vršiti odmuljivanje, se izolira zatvaranjem zasuna unutar zasunske komore tako da u izoliranom dijelu cjevovoda bude barem jedan zdenac kojim će se osigurati protok u cjevovodu. Potom se otvaranjem zasuna na muljnom ispustu vrši odmuljivanje cjevovoda u spremnik u samom muljnom ispustu, dimenzija 1,6 x 0,6 x 0,6 m. Iz muljnog spremnika se mulj čisti pokretnom crpkom. Na VT sustavu ima ukupno 6 muljnih ispusta i 2 muljna ispusta koja se nalaze u sklopu zasunskih komora. Isti muljni ispust se primjenjuje za VT i NT sustav, osim što je dovodni cjevovod kod NT Ø160 mm (NP10) i pripadni T - komad DN 160/100. Rad na odmuljivanju sustava je predviđen kao manualni. Na NT sustavu ima ukupno 1 muljni ispust.

Zasunsko okno za priključak sustava navodnjavanja je predviđeno kao nadzemno, smješteno unutar betonske cijevi promjera Ø1000 mm. Na VT sustavu ima ukupno 54 zasunskih okana na razmaku od 75 m, što je ujedno i srednja širina trake koju navodnjava „Tifon“ pri jednom prolazu. Konstrukcija zasunskog okna za NT razlikuje se na odjeljku s magistralnog voda, te je T - komad reduciran sa Ø160 mm na Ø110 mm. Cijevi do zasunskog okna su istog nazivnog tlaka kao i VT mreža (NP 10). Na NT sustavu (Linear) ima ukupno 5 zasunskih okana na razmaku od 225 m koji zahtijeva

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

dužinu cijevi od zasunskog okna do Lineara minimalno 112,5 m. Kako Linear bude napredovao po polju, svakih 225 m prijednog puta će biti potrebno cijev prikopčati na iduće zasunsko okno. Kada uređaj dođe do kraja cjevovoda (do posljednjeg zasunskog okna) potrebno ga je modularno presložiti i zaokrenuti oko posljednjeg zasunskog okna na susjednu parcelu za 180 °, te navodnjavati u suprotnom smjeru. Zasunska okna će ujedno služiti i za ozračivanje sustava.

2.5. TEHNIČKI OPIS STROJARSKE OPREME

Strojarskim projektom izvršen je odabir crpnih agregata potrebnih za područje koje se razmatra i koje je obrađeno ovim projektom - navodnjavanje Poljoprivrednog instituta Osijek.

Predviđaju se bunarski crpni agregati od nehrđajućeg čelika za čistu vodu, s direktnim startom, frekventno regulirane s ugrađenim motorom.

Karakteristike crpki i tehnički proračun te Q/H linija odabranih crpki nalazi se pod točkom br.4.3 Dimenzioniranje crpki.

Crpke su opremljene s nepovratnim ventilom, s plaštom za hlađenje motora i usisnim filterom, te s 30 m potopnog kabela H07RN-F presjeka 4×4 mm²

Upravljački ormari za automatski rad jednog bunarskog crpnog agregata opremljeni su s, frekventnim pretvaračem, ventilatorom za hlađenje frekventnog pretvarača, transducerom tlaka (montira se na tlačni cjevovod), kompaktnim prekidačem, odvodnicima prenapona, grijačem s termostatom i regulatorom vlage, ventilatorom na vratima ormara, utičnicom 230V, unutarnjom rasvjetom, SLD relejem, sondama za zaštitu crpke od rada na suho i 30 m oklopljenog kabela za sonde.

Zaštitu od rada na suho vrši relej s kapacitivnim sondama.

Relej je s tri kapacitivne sonde. Najniža sonda je uzemljenje, malo viša je sonda razine zaustavljanja dok je najviša sonda za siguran rad crpke.

Princip rada je takav da kad su sve tri sonde potopljene zatvoren je kontakt za siguran rad crpki. Kad se voda spusti na samo dvije sonde otvara se kontakt i zaustavlja rad crpke. Ponovni rad crpke moguć je tek kad se potopi i najviša sonda.

Sonde se postavljaju na dubine u ovisnosti o položaju ugradnje crpke i odabranom crpnom agregatu : tri visine zaštite - uzemljenje (dubina crpke), stop , start.

Sonde su spojene na kabel 3*0.75 mm i učvršćene su na kabel crpke.

U tehničku se konstrukciju zdenca (promjer zdenca definiran hidrogeološkom studijom podzemnih voda) ugrađuje potopna bunarska crpka prema kapacitetima definiranim u proračunu i s visinom ugradnje od 18 m sukladno podacima Građevinskog fakulteta i projektnog zadatka te kontrolnog proračuna, snage crpki P= 11 i 22 kW.

Iznad crpke se ugrađuje nepovratni ventil, a do površine terena čelične cijevi s vrućim pocinčavanjem profila DN 100 mm i pojedinačne dužine 2 m, uključujući i čelične cijevne prirubnice s grlom za zavarivanje, radnog tlaka do PN16, (sa provrtima prema DIN 2501 / uskladiti prema zahtjevu odabranog crpnog agregata).

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

Sukladno podjeli podsustava predviđeni su i crpni agregati.

Podsustav I, II i IV je sustav Visokog tlaka - Tlačni cjevovod te su za taj sustav predviđene crpke snage 22,0 kW, dok je podsustav III sustav Niskog tlaka - Tlačni cjevovod te su za taj sustav predviđene crpke snage 11,0 kW.

Unutar građevine komore zdenca ugrađuje se cjevovod od ljevanoželjeznih fazonskih komada i armatura (DN 150 mm) potrebnih za spajanje sa izlaznim cjevovodom.

Armatura unutar tipskog zdenca prikazana je Nacrtom br. 15 s opisom svih pozicija.

Od mjerno regulacijske opreme ugraditi će se elektromagnetski mjerač protoka i mjerač tlaka. Predmetna oprema se ugrađuje prema opisima u troškovniku i nacrtima u grafičkim priložima.

Crpno postrojenje je predviđeno kao automatsko, bez stalne posade, samo se povremeno vrši nadzor i potrebni popravci.

Zvučna zaštita građevine prema okolini postignuta je konstrukcijom obodnih zidova.

Mjere zaštite voda od onečišćenja prilikom izvedbe radova:

Radilište treba osigurati od izlivanja ili procjeđivanja goriva i maziva u podzemne vode. Prostor za pretakanje goriva treba osigurati na vodonepropusnim površinama na kojima se obavlja manipulacija gorivom i mazivom na siguran način, kako ne bi došlo do njihovog procjeđivanja u podzemne vode.

U slučaju nekontroliranog istjecanja goriva i maziva tokom izvođenja radova na gradilištu potrebno je:

- obustaviti rad i spriječiti daljnje istjecanje
- pozvati ovlaštenu tvrtku da izvede sanaciju tla i zbrinjavanje opasnog otpada
- započeti prikupljati razlivenu tekućinu

Svi građevinski materijali, gorivo, mazivo, boje, otapala i druge kemikalije, treba skladištiti i koristiti na propisan način, sukladno rješenjima iz projekta organizacije gradilišta.

Obloga cijevi izvodi se od pijeska ili sitnozrnog materijala što je prikazano detaljem i opisano građevinskim projektom.

Nakon provedbe tlačnih proba (ukoliko se pokažu zadovoljavajući rezultati) pristupa se definitivnom zatrpavanju cjevovoda materijalom od iskopa uz nabijanje lakim nabijačima u slojevima od po 30 cm.

Svi ostali detalji u vezi izvedbe i montaže cijevi, te ugradbe potrebnih fazona, opisani su u sklopu građevinskog projekta.

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Tlačna proba

Tlačna proba je vremenski ograničen postupak kojim se ispituje položen i montiran cijevovod radi provjere ispravnosti montaže i eventualno nastalih oštećenja u toku izvedbe, u svemu prema HRN EN 805.

Određivanje dužine probnog odsjeka zavisi od promjera cijevi i drugih uvjeta, ali u pravilu ne smije biti veći od 500 m.

Provedba tlačne probe sastoji se iz ovih postupaka:

- podupiranje i sidrenje cijevovoda,
- punjenje cijevovoda vodom,
- predproba,
- glavna proba,
- skupna proba.

Podupiranje i sidrenje cijevovoda mora se obaviti na svim horizontalnim i vertikalnim lomovima trase (fazonskim komadima) većim od 110° putem odgovarajućih betonskih blokova, zatim zasipavanjem cijevi po čitavoj dužini osim na spojevima, te na krajevima ispitne dionice putem posebnih fazonskih komada sa slijepim prirubnicama, u svemu prema uputama proizvođača.

Punjenje cijevovoda vodom treba obaviti sanitarno čistom vodom, od najnižeg mjesta ispitne dionice, sa količinom vode propisanom za ispitni profil cijevi.

Projektant:

Miroslav Slavković, dipl.ing.stroj.



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Miroslav Slavković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1510



Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

3. DIMENZIONIRANJE SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

3.1. DIMENZIONIRANJE ZDENACA

Na osnovu litoloških profila postojećih zdenaca koji su u upotrebi (zdenac Z-8 i zdenac PZC-1) i izvedenih istražno-eksploatacijskih zdenaca (zdenac KBZ-1 i zdenac Z-3) koji se nalaze van granica zahvata, te obavljenih probnih crpljenja, predlaže se za navedeno područje projekt tipskog zdenca. Za potrebe navodnjavanja predviđeno je ukupno osam zdenaca, od čega 6 na VT (visokotlačnoj) mreži i 2 na NT (niskotlačnoj) mreži, s time da je zdenac Z-8 na VT mreži IV postojeći. Nacrti tipskog zdenca su dani na Listu br. 15.

S obzirom da se predviđa izvedba još 7 zdenaca u neposrednoj blizini tj. na plohi cca 211,5 ha, može se pretpostaviti da će litološke prilike biti gotovo iste kao i na izvedenim zdencima.

U prilogu 2 "Tehničko izvješće o izvedbi istražno - eksploatacijskog zdenca KBZ-1 na lokaciji Kriva Bara kod Osijeka"; lipanj 2008. g. prikazane su krivulje otpora i dijagram ovisnosti izdašnosti o sniženju, konstruirani na temelju pokusnog crpljenja.

Statička razina podzemne vode u zdencu prije testiranja je iznosila 4,98 m (od ušća zdenca). Crpljenjem stalnom količinom od $Q_k = 20,0$ l/s postignuto je maksimalno sniženje razine vode od $s = 3,195$ m. Dinamička razina vode pri najvećoj crpnoj količini je iznosila 8,155 m (od ušća). Rezultati provedenog pokusnog crpljenja poslužili su za proračun specifične izdašnosti zdenca. Definirana je maksimalna izdašnost zdenca:

$$Q_{\max} = 32,56 \text{ l/s}$$

U trajnoj eksploataciji preporučuje se u praksi koristiti optimalnu crpnu količinu u iznosu od $\frac{3}{4} Q_{\max}$, što iznosi:

$$Q_{\text{opt}} = 24,42 \text{ l/s}$$

Optimalnim crpljenjem postizalo bi se sniženje razine vode u zdencu oko $s = 4,00$ m, odnosno očekivana dinamička razina vode bi bila oko 8,50 m (od razine tla).

Za postojeći zdenac Z-8, na temelju podataka izmjerenih na terenu od strane korisnika sustava, određen je radni protok u iznosu od 14 l/s.

Na temelju detaljno opisanih podataka prikazanih u 1.2. Geološke podloge i navedenih podataka o izdašnostima, za potrebe ovog projekta usvojena je vrijednost izdašnosti novo projektiranih zdenaca od 17 l/s.

Hidrogeloškom studijom zahvata podzemnih voda izrađenom od Rudarsko-Geološko-Naftnog fakulteta od Studenog 2017 predlaže se izvođenje dubljih zdenaca dubine 70

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

m, reversnom metodom bušenja uz ispiranje čistom vodom, dlijetom promjera 750-800 mm i ugradbenom konstrukcijom promjera 400 mm (u točki br.1 ovog projekta).

Za svaku novu lokaciju zdenca trebalo bi obaviti litološko-geološke radove na bazi kojih će se obaviti i geohidrološki radovi te odrediti potrebne dubine i profili bušotine odnosno izvedbe zdenca (zacjevljenje) i obaviti probna crpenja. Tek na temelju probnih crpljenja na lokaciji Poljoprivrednog instituta Osijek moguće je odrediti optimalan broj i dubine projektiranih zdenaca.

Navod iz Hidrogeološke studije:

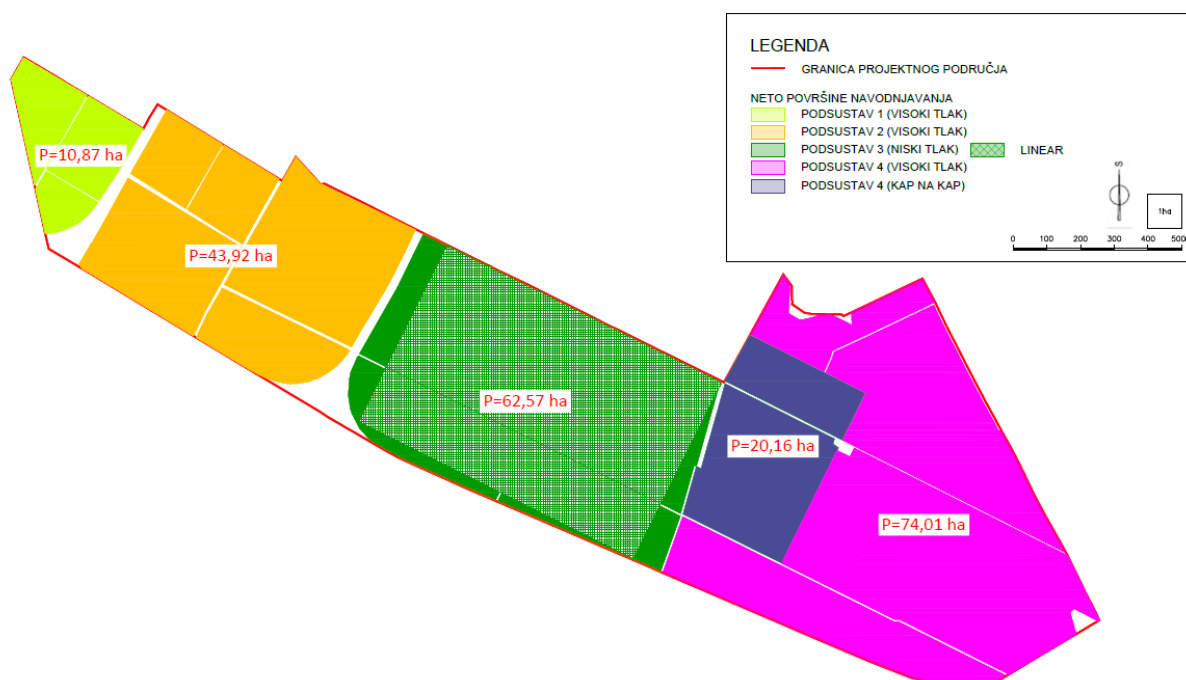
Preporuča se tijekom izvedbe zdenaca koristiti hidrogeološki nadzor koji će u suradnji s izvođačem odrediti konačnu ugradnju zdenca i predložiti crpne količine kako u koracima, tako i kod crpljenja sa stalnom količinom.

3.2. DIMENZIONIRANJE SUSTAVA

Odabir sustava navodnjavanja

Prema zahtjevima investitora za navodnjavanje poljoprivrednog dobra Poljoprivrednog instituta u Osijeku u obuhvatu od 211,53 ha, odabrana su tri zasebna načina navodnjavanja. Određene su površine od:

- 1) 128,8 ha za navodnjavanje kišenjem pomoću sustava „Tifon“,
- 2) 62,57 ha za navodnjavanje sustavom Linear,
- 3) 20,16 ha za navodnjavanje sustavom kap na kap.



Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Slika 3.2.:1 Prikaz površina na kojima će se primijeniti sustavi navodnjavanja
 Linear, „Tifon“ i kap na kap

Mjerodavno opterećenje

Prema "Hidropedološkoj studiji s idejnim rješenjem navodnjavanja proizvodnih površina Polj. Instit. Osijek"; Agronomski fakultet u Zagrebu; 2006. g. definirana su područja primjene pojedinog sustava navodnjavanja, te opis rada pojedinog uređaja i način navodnjavanja. Prema tome je prilagođen i dimenzioniran sustav u ovome projektu.

Visokotlačni sustav-„Tifon“

„Tifon“ uređaji po svom načinu odnosno metodi navodnjavanja kišenjem su samohodni rasprskivači različitih kapaciteta rasprskavanja, u ovisnosti o brzini kretanja uređaja, te različitih širina pojasa zalijevanja. Radni protok uređaja ovisi o kapacitetu rasprskivača (veličini prskalice) koji se nalazi na tegljeniku. Komponente uređaja osim rasprskivača čine i: savitljivo polietilensko crijevo različitih dužina (ovisno o tipu), bubanj na postolju (šasiji), i tegljač s hidrauličkim motorom. Princip načina navodnjavanja sustavima „Tifon“ zahtjeva upotrebu traktora za promjenu pozicije uređaja i izvlačenje uređaja sa role (od zasunskog okna), na polje. Način navodnjavanja je prikazan na narednoj slici.



Slika 3.2.:2 Prikaz načina navodnjavanja uređajima „Tifon“.

Fleksibilnost brzine kretanja uređaja u odnosu na kapacitet rasprskivača, omogućuje projektiranoj opremi vrlo brzu prilagodbu različitim stanjima vlage u tlu, različitim klimatskim uvjetima i različitim fazama rasta zasađenih kultura.

Za potrebe mjerodavnog opterećenja mreže i određivanja hidrauličkih elemenata mreže (brzine u cjevovodu i tlakovi na izlaznim zasunskim oknima), usvojeni su ulazni parametri sa postojeće opreme korisnika (postojećeg „Tifon“ uređaja).

Tablica 3.2.:1 Tehničke specifikacije postojećeg „Tifon“ uređaja

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Uređaj	Promjer cijevi (mm)	Dužina cijevi (m)	Širina trake navodnjavanja (m)	Protok (m ³ /h)	Veličina prskalice (mm)	Tlak priključenja (bar)
125-500	125	500	75-108	33-98	22.5-35.0	4.5-11.0

Veličina prskalice odabrana je na osnovu polumjera navodnjavanja. Polumjer navodnjavanja mora biti dovoljan da bi pokrio odabranu širinu trake za navodnjavanje od 75 m.

Nozzle > Pressure bar	17,5 mm - 0,69"			20 mm - 0,79"			22,5 mm - 0,89"			25 mm - 0,98"			27,5 mm - 1,08"		
	Flow rate m ³ /h	l/s	Radius m	Flow rate m ³ /h	l/s	Radius m	Flow rate m ³ /h	l/s	Radius m	Flow rate m ³ /h	l/s	Radius m	Flow rate m ³ /h	l/s	Radius m
3,0	20,4	5,66	35,8	26,1	7,24	37,2	33,0	9,16	38,9	40,7	11,31	41,5	49,3	13,69	43,5
3,5	22,0	6,11	39,5	28,2	7,82	41,4	35,6	9,90	43,8	44,0	12,22	46,5	53,3	14,81	48,7
4,0	23,5	6,53	42,5	30,1	8,36	44,2	38,1	10,58	47,3	47,0	13,06	49,9	56,9	15,80	52,5
4,5	24,9	6,93	44,2	32,0	8,87	46,0	40,4	11,22	49,4	49,4	13,85	52,4	60,4	16,76	55,2
5,0	26,3	7,30	45,4	33,7	9,36	47,5	42,6	11,83	51,0	52,6	14,60	54,0	63,6	17,67	57,0
5,5	27,6	7,66	46,4	35,3	9,80	49,0	44,7	12,41	52,5	55,2	15,32	55,4	66,7	18,53	58,5
6,0	28,8	8,00	47,2	36,9	10,24	50,0	46,7	12,96	53,4	57,6	16,00	56,5	69,7	19,36	57,9
6,5	30,0	8,33	47,5	38,4	10,66	50,5	48,6	13,49	54,0	60,0	16,65	57,4	72,5	20,15	60,7
7,0	31,2	8,64	48,0	39,8	11,06	51,1	50,4	14,00	54,6	62,2	17,28	57,9	75,3	20,91	61,3

Nozzle > Pressure bar	30 mm - 1,18"			32,5 mm - 1,28"			35 mm - 1,38"			37,5 mm - 1,48"			40 mm - 1,58"		
	Flow rate m ³ /h	l/s	Radius m	Flow rate m ³ /h	l/s	Radius m	Flow rate m ³ /h	l/s	Radius m	Flow rate m ³ /h	l/s	Radius m	Flow rate m ³ /h	l/s	Radius m
3,0	58,7	16,29	45,7	68,8	19,12	47,5	79,8	22,17	49,5	91,6	25,46	50,7	104,3	28,96	52,3
3,5	63,7	17,59	51,3	74,4	20,65	53,6	86,2	23,95	56,0	99,0	27,50	57,8	112,3	31,28	59,5
4,0	67,7	18,81	55,2	79,5	22,08	57,9	92,2	25,60	60,2	105,0	29,39	62,1	120,4	33,44	64,2
4,5	71,8	19,95	57,8	84,3	23,42	60,5	97,8	27,16	62,8	112,2	31,18	64,9	127,7	35,47	67,0
5,0	75,7	21,03	60,0	88,9	24,68	62,5	103,1	28,63	64,9	118,3	32,86	66,8	134,6	37,39	68,6
5,5	79,4	22,06	61,5	93,2	25,88	63,9	108,1	30,02	66,3	124,1	34,47	68,3	141,2	39,22	69,7
6,0	82,9	23,05	62,5	97,3	27,04	65,0	112,9	31,36	67,3	129,6	36,00	69,2	147,5	40,96	70,5
6,5	86,3	23,98	63,3	101,3	28,14	65,7	117,5	32,64	68,0	134,9	37,47	69,9	153,5	42,63	71,2
7,0	89,6	24,88	63,9	105,1	29,20	66,2	121,9	33,87	68,5	140,0	38,88	70,5	159,3	44,24	71,8

Slika 3.2.:3

Tehničke specifikacije mlaznica za sustav „Tifon“

Odabrana je veličina mlaznice 25 mm, s potrošnjom od 15,32 l/s i polumjerom navodnjavanja od 55,4 m.

Površina navodnjavana „Tifon“-ima

Radi preglednosti cjelokupni sustav ćemo promatrati po podsustavima, budući da je sustav projektiran prema izdašnosti zdenaca i maksimalnim mogućnostima opskrbljivanja pojedine razgranate mreže.

Podaci preuzeti iz Građevinskog projekta:

1. Podsustav I

P= 10,87 ha

Radni protok „Tifon“-a

q= 15,32 l/s za prskalicu Ø25 mm

Radni tlak priključenja

T= ~ 8,0 bar za q=15,32 l/s

Hidromodul navodnjavanja:

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Hm= 0,48 l/s/ha

Potreban broj „Tifon“a

$$n = \frac{P[\text{ha}] * Hm \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \right]}{q[\text{l/s}]} = \frac{10,87 * 0,48}{15,32} = 0,34 \sim 1 \text{ kom}$$

Ukupni protok

$$q = n [\text{kom}] * q[\text{l/s}] = 15,32 \text{ l/s}$$

izdašnost zdenca: 17 l/s

$$\text{broj zdenaca: } n = \frac{q[\text{l/s}]}{q_{iz}[\text{l/s}]} = \frac{15,32}{17} = 0,9 \sim 1 \text{ kom}$$

2. Podsustav II

P= 43,92 ha

Radni protok „Tifon“-a

q= 15,32 l/s za prskalicu Ø25 mm

Radni tlak priključenja

T= ~ 8,0 bar za q=15,32 l/s

Hidromodul navodnjavanja:

Hm= 0,48 l/s/ha

Potreban broj „Tifon“a

$$n = \frac{P[\text{ha}] * Hm \left[\frac{\text{l}}{\text{s}} \right]}{q[\text{l/s}]} = \frac{43,92 * 0,48}{15,32} = 1,38 \sim 2 \text{ kom}$$

Ukupni protok

$$q = n [\text{kom}] * q[\text{l/s}] = 30,64 \text{ l/s}$$

izdašnost zdenca: 17 l/s

$$\text{broj zdenaca: } n = \frac{q[\text{l/s}]}{q_{iz}[\text{l/s}]} = \frac{2 * 15,32}{17} = \frac{30,64}{17} = 1,80 \sim 2 \text{ kom}$$

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

3. Podsustav IV

P= 74,01 ha

Radni protok „Tifon“-a

q= 15,32 l/s za prskalicu Ø25 mm

Radni tlak priključenja

T= ~ 8,0 bar za q=15,32 l/s

Hidromodul navodnjavanja:

Hm= 0,48 l/s/ha

Potreban broj „Tifon“a

$$n = \frac{P[\text{ha}] \cdot H_m \left[\frac{\text{l}}{\text{s} \cdot \text{ha}} \right]}{q[\text{l/s}]} = \frac{74,01 \cdot 0,48}{15,32} = 2,32 \sim 3 \text{ kom}$$

Ukupni protok

q= n [kom] * q[l/s] = 45,96 l/s

izdašnost zdenca: 17 l/s

$$\text{broj zdenaca: } n = \frac{q[\text{l/s}]}{q_{iz}[\text{l/s}]} = \frac{3 \cdot 15,32}{17} = \frac{45,96}{17} = 2,70 \sim 3 \text{ kom}$$

Kao mjerodavno opterećenje VT sustava proračunom je dobivena vrijednost od 6 uređaja. Analizirajući način rada pojedinog „Tifon“ uređaja spram površina uočeno je da „Tifon“ uređaj na podsustavu I prijevremeno isporuči dostatni obrok navodnjavanja, te se može premjestiti kao ispomoć na podsustavu IV u slučajevima maksimalne potrošnje.

Iz tog razloga, kao mjerodavno opterećenje sustava „Tifon“a odabiru se **5 uređaja s istovremenim protokom 15,32 l/s** i minimalnim potrebnim radnim tlakom 8,0 bara.

Uređaj se može priključiti sve do minimalne vrijednosti tlaka priključenja od 5,5 bara, ali u takvim slučajevima onemogućena je upotreba mlaznica (zbog nedovoljne širine trake navodnjavanja), te se predlaže umjesto mlaznica upotreba „kišnog krila“.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

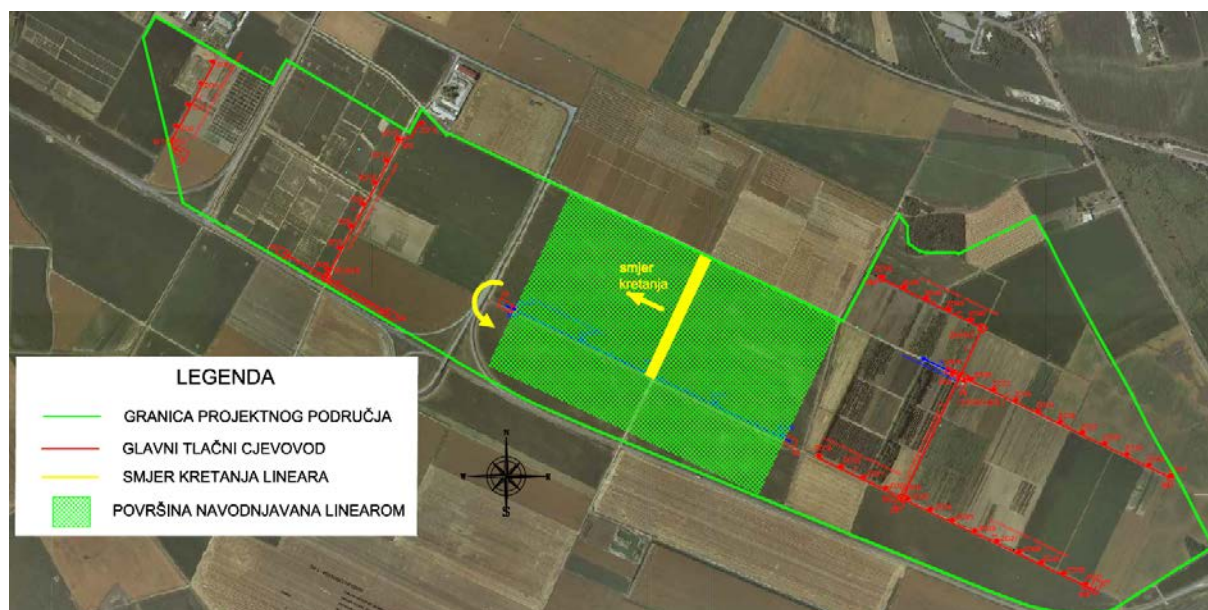
Izradio:

Goran Marunić

.Niskotlačni sustav-Linear

Linear-i po svom načinu odnosno metodi navodnjavanja kišenjem, su samohodni rasprskivači smješteni na krilima, različitih kapaciteta rasprskavanja, u ovisnosti o brzini kretanja uređaja, te različitih dužina ili širina krila zalijevanja.

Zbog složene konfiguracije terena površine 62,57 ha, predlaže se upotreba okretnog jednokrlnog Linear – a. Predloženi stroj može navodnjavati površine u jednom smjeru, a nakon završetka cijele dužine navodnjavanja, te nakon zaustavljanja stroja, krilo s rasprskivačem se strojno okreće za 180° , te nastavlja rad u suprotnom smjeru. Prema tome predlaže se navodnjavanje u dvije faze. U prvoj fazi se navodnjava površina od 40 ha, koju Linear zahvaća sa maksimalnim rasponom konstrukcije od ~ 400 m, dok se u drugoj fazi nakon zakretanja sustava na susjednu parcelu, površine 20 ha, vrši preslagivanje rasponske konstrukcije Linear-a na potrebnih ~ 200 m. Mogućnost regulacije protoka na predviđenim Linearima je u širokom rasponu do 88 l/s. Ukupna dužina kretanja jednog Lineara je ~1920 m. Projektirani protok jednog Lineara je 23 l/s, a pripadna površina je 62,6 ha. Ako se pretpostavi da se Linear kreće brzinom od 50 m/h, tada će mu biti potrebno da prijeđe cijelo polje ~ 2 dana. Za projektirani protok jednog Lineara od 23 l/s i dvodnevno trajanje navodnjavanja (2 x 18 h) dobije se prosječni obrok kišenja od 6.2 mm/dan, što uvelike zadovoljava prosječne dnevne visine obroka za pojedine kulture. Naravno, obrok navodnjavanja ovisi o brzini kretanja Lineara i rasprskivalima i treba ga odrediti u suradnji sa prodavateljem opreme.



Slika 5.2::5 Smjer kretanja Lineara tokom jednog ciklusa navodnjavanja (u jednom danu, 18 h)

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Za proračun mjerodavnog opterećenja uzet je nepovoljniji slučaj kada Linear navodnjava površinom veću parcelu (40 ha).

Površina navodnjavana Linear-ima

Podsustav III

P= 40 ha

Radni protok Linear-a Valley (jednokrnlkog)

q= 23 l/s za razmak rasprskivala 0.76-5.74m

Radni tlak

T= 2 bar

Hidromodul navodnjavanja:

Hm= 0,48 l/s/ha

Potreban broj Lineara

$$n = \frac{P[\text{ha}] * Hm \left[\frac{\text{l}}{\text{s} * \text{ha}} \right]}{q[\text{l/s}]} = \frac{40 * 0,48}{23} = 0,835 \sim 1 \text{ kom}$$

Ukupni protok

q= n [kom] * q[l/s] = 23 l/s ;

izdašnost zdenca: 17 l/s ;

$$\text{broj zdenaca: } n = \frac{q[\text{l/s}]}{q_{iz}[\text{l/s}]} = \frac{23}{17} = 1,353 \sim 2 \text{ kom}$$

Kao mjerodavno opterećenje sustava Lineara odabire se 1 uređaj sa istovremenim protokom 23 l/s i minimalnim potrebnim radnim tlakom 2 bara.

Niskotlačni sustav-kap na kap

Postojeći sustav kap na kap koji se nalazi na području voćnjaka površine 20,16 ha, priključit će se na ZO47 na kojem je osiguran potrební tlak i protok. Izvidom stanja na terenu dobiveni su podaci mjerodavnog protoka za postojeći sustav od 7 l/s. Obzirom da je taj dio sustava postojeći preuzima se navedena vrijednost.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić



Slika 3.1 Pozicija ZO za priključak sustava kap na kap

3.3. DIMENZIONIRANJE CRPKI

Sustav se dijeli na visokotlačni dio i niskotlačni dio ovisno o potrebama za tlakom različitih sustava navodnjavanja: Lineari ili „Tifon“ - i.

Protoci crpki za Zdenac Z1, Z2, Z3 se određuju prema odabranom kapacitetu zdenca $Q_z = 17$ l/s, dok se protoci za crpke Zdenaca Z4, Z5, Z6, Z7 i Z8 razmatraju u paralelnom radu i određuju prema zahtjevu sustava Linear ili Tifon ovisno o Podsustavu koji se razmatra. (Detaljan prikaz odabira crpki i opisa sustava po zdencima definiran je dodatkom / kontrolnim proračunom u nastavku projekta. Crpke se ugrađuju na 18 m dubine sukladno podatku dobivenom od Građevinskog fakulteta i Hidrogeološkoj studiji iz Studenog 2017.

Dodatak / kontrolni proračun dimenzioniranja i odabira crpki.

Odabir i dodatna provjera crpki za sustav navodnjavanja područja poljoprivrednog instituta Osijek izrađena je prema opisu u nastavku, te je podijeljena prema podsustavima.

Kao mjerodavni podaci za izradu kontrolnog proračuna uzeti podaci iz Građevinskog glavnog projekta, Srpanj 2017.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Upravljanje cjelokupnim sustavom navodnjavanja Poljoprivrednog instituta Osijek potrebno je definirati i uskladiti Elaboratom korištenja i održavanja sustava navodnjavanja, a sve sukladno točki 3.2.4 projektnog zadatka na str. 8/11 izrađenog od Hrvatskih voda.

U nastavku su dani Q/H dijagrami za odabrane tipove crpki.

1. PODSUSTAV 1

Na podsustavu 1 nalazi se zdenac oznake Z1, te se na tom sustavu nalazi jedan uređaj za navodnjavanje tip "TIFON".

ZDENAC - Z1 - PODSUSTAV 1 - TLAČNI CJEVOVOD - VISOKI TLAK

Odabir crpke prema : Izdašnosti zdenca

Zdenac Z1 - jedna bunarska crpka (22 kW)

Uređaj za navodnjavanje: 1 x TIFON

Mjerodavna količina vode = izdašnost zdenca 17 l/s

Cjevovod promjera $\phi 200$

Dužina cjevovoda podsustava 1: 310 m (Od zdenca Z1 do ZO5)

Kao zahtjevani pogonski tlak za sistem Tifon dobiven je podatak od: 6,5 bara te je taj podatak uzet u proračun (*str. 88 Građevinskog glavnog projekta*).

Ugradnja crpke u zdenac na 18 m dubine (podatak dobiven 31.10.2017 od Građevinskog fakulteta)

Gore navedeni podaci preuzeti iz Građevinskog glavnog projekta te su isti poslužili pri izradi proračuna gubitaka i odabira crpki.

Kontrolnim proračunom u koji se uzela nova pozicija ugradnje crpke došlo je do promjene promjera usponske cijevi.

Usponska cijev u zdencu je povećana s promjera DN 80 na promjer DN 100 zbog preporučene brzine protjecanja u tlačnim cjevovodima od približno 2 m/s, crpka se ugrađuje na 18 m dubine.

(Povećan promjer usponske cijevi u odnosu na podatak iz Građevinskog projekta sa DN 80 na DN 100.)

Z1 / Podsustav 1 - Proračun gubitaka

Tablica 1. - Proračun gubitaka cjevovoda Podsustava 1

- VT – sustav; zahtjev za pogonski tlak Tifon sustava - tlak 6.5 bara (66.3 m), u proračunu uzeto 66.3m + 18m (pozicija ugradnje pumpe u bunaru na dubini od 18 m), $H_{st} = 84.8m$ (*U tabličnom prikazu tablice 1 podatak vidljiv u dijelu Total static head*)

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

dio Piping 1 (5) - odnosi se na vertikalni dio cjevovoda od crpke do horizontalnog razvoda

dio Piping 2 (11) - odnosi se na horizontalni dio cjevovoda od Zdenca Z1 do naj udaljenije točke na tom sustavu ZO5.

U priloženoj tablici vidljiva je dužina cjevovoda Podsustava 1 (310 m) koja je uzeta u proračun gubitaka uključujući i svu armaturu na predmetnom cjevovodu.

Pumped fluid	Water	Number of pumps	1			
Flow	17 l/s	Nature of system	Single head pump			
Static head	84.8 m	Layout	Wet well installation			
Viscosity	1.569 mm²/s	Calculation model	Colebrook			
Friction loss						
Common discharge side pipe						
Piping 1 (5)						
Type	Ø / mm	? or L	Qty.	v / m/s	k / mm	H / m
Piping: Steel New DN 100 / norm	100	18 m	1	2.165	0.1	0.9268
Discharge Connection: DN 100	100	0.3	1	2.165		0.07164
Elbows: DN 100	100	0.3	1	2.165		0.07164
Non-return valves: DN 100	100	0.9	1	2.165		0.2149
T-piece: DN 100	100	0.4	1	2.165		0.09552
Total friction head						1.38
Piping 2 (11)						
Type	Ø / mm	? or L	Qty.	v / m/s	k / mm	H / m
Piping: PEM/PEH New DN 200 / PN10	176.2	310 m	1	0.6972	0.2	1.009
Elbows: DN 200	176.2	1.8	6	0.6972		0.04459
Non-return valves: DN 200	176.2	0.9	1	0.6972		0.0223
Outlet: DN 200	176.2	1	1	0.6972		0.02477
T-piece: DN 200	176.2	0.4	1	0.6972		0.00991
VALVE: DN 200	176.2	0.3	1	0.6972		0.007432
Total friction head						1.118
Friction loss head						2.498 m
Total static head						84.8 m
Total head						87.3 m

Tablica br. 1

DAMAX PROJEKT d.o.o.

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Tablica 2. - Odabir bunarske crpke s tehničkim podacima za Podsustav 1 (Z1)

Operating data						
1	Pumpe type		Single head pump		Fluid	
2	No. of pumps / Reserve		1 /		Operating temperature t A K 277	
3	Nominal flow		l/s 17		pH-value at t A 7	
4	Nominal head		m 87.3		Density at t A kg/m³ 1000	
5	Static head		m 84.8		Kin. viscosity at t A mm²/s 1.569	
6	Inlet pressure		bar 0		Vapor pressure at t A bar 1	
7	Environmental temperature		K 566		Solids 0	
8	Available system NPSH		m 0		Altitude m 0	
Pump data						
9	Pump designation		ZN660 12-L6WN		Impeller Ø	Max. mm 100
10	Design	6" pump				designed mm 100
11	Make	Lowara				Min. mm 100
12	Speed		1/min 2900		Flow	Nominal l/s 17 (17)
13	Number of stages		12			Max- l/s 21.7
14	Suction nozzle		/ /			Min- l/s
15	Discharge nozzle		Rp 3" / /DIN 2999		Head	Nominal m 87.3
16	Max. casing pressure		bar			at Qmax m 46.4
17	Max. working pressure		bar 18			at Qmin m 184
18	Impeller type				Shaft power kW 19.4 (19.4)	
19	Impeller design				Max. shaft power kW 19.5	
20	Head H(Q=0)		m 180		Efficiency % 76.41	
21	Weight		kg 37		NPSH 3% m 3.6	
Materials						
22	Pump					
23	Bolts and screws		Stainless steel		Valve support	Stainless steel
24	Cable guard		Stainless steel		Wearings	Technopolymer
25	COUPLING		Duplex Stainless steel			
26	DIFFUSER		Stainless steel			
27	Discharge head		Stainless steel			
28	Elastomers		EPDM			
29	impeller		Stainless steel			
30	Lower support		Stainless steel			
31	Shaft		Duplex Stainless steel			
32	Shaft sleeve and bushing		Tungsten carbide			
33	SPACER		Duplex Stainless steel			
34	STRAINER		Stainless steel			
35	Thrust bearing		PTFE+Graphite			
37	Tie rod		Stainless steel			
36	VALVE		Stainless steel			
38						
Motor data				Cable		
39	Manufacturer	Lowara	Electric voltage	400 V	Cable type	
40	Specific design	6" / 3~ submersible rewindable motor AISI 316 (50hz)			Cable cross section mm²	
41	Type	L6WN220T405	Electric current	46.5 A	Environmental temperature °C	566
42	Rated power	22 kW	Degree of protection	IP68	Cable length	0
43	Speed	2880 1/min	Insulation class	Y		
44	Frame size	6				

Tablica br. 2

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

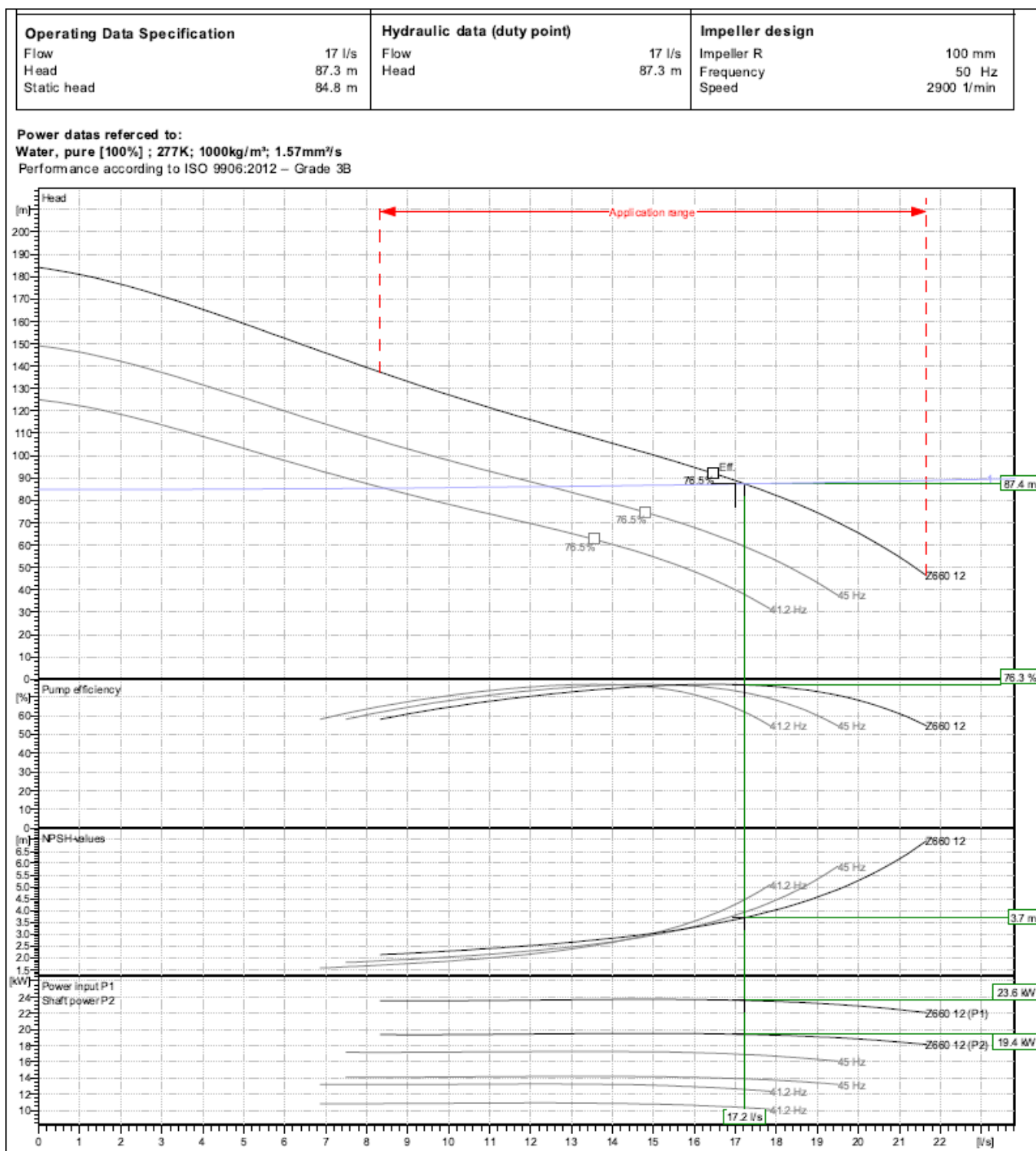
Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić



Tablica br. 2

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

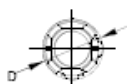
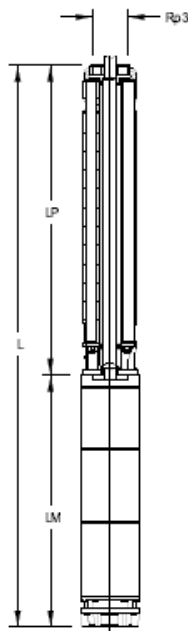
Izradio:

Goran Marunić

Dimensions

mm

L	2621					Suction side
LM	943					/ PN
LP	1678					Discharge side
Ø D 1 Cable	144					Rp 3" / PN 0
Ø D 2 Cable	146					Weight
						37 kg



Tablica br. 2

Prilikom računanja gubitaka u obzir je uzeto savladavanje otpora u vertikalnom dijelu od crpke do horizontalne razine cjevovoda, linijski gubici u cjevovodu te potreban tlak na uređaju za navodnjavanje TIFON od 6,5 bar-a (podatak definiran u Građevinskom projektu).

REZULTAT NOVOG PRORAČUNA (crpka na 18 m dubine):

Cjevovod promjera Visoki tlak - za Tifon / fi200 (Dosadašnji promjer) -
Zadržava se

Prema priloženom kontrolnom proračunu na VT crpki nije došlo do razlike u kW, ostala bi snaga od 22 kW samo bi se mijenjala hidraulika crpke ovisno o zahtjevu podsustava.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

2. PODSUSTAV 2

Na podsustavu 2 nalaze se zdenci oznaka Z2 i Z3, te se na tom sustavu nalazi jedan uređaj za navodnjavanje "TIFON" (podatak usklađen na sastanku 27.10.17 na Građevinskom fakultetu)

ZDENAC - Z2 i Z3- PODSUSTAV 2 - TLAČNI CJEVOVOD - VISOKI TLAK

Odabir crpke prema: Izdašnosti zdenca

Zdenac Z2 - jedna bunarska crpka (22 kW)

Zdenac Z3 - jedna bunarska crpka (22 kW)

Uređaj za navodnjavanje: 1 x TIFON

Mjerodavna količina vode = izdašnost jednog zdenca 17 l/s

Cjevovod promjera $\phi 200$

Dužina cjevovoda podsustava 2: 757 m / Dužine cjevovoda po dionicama / (od Zdenca Z3 do sjecišta - 196 m, od sjecišta do ZO13 - 561 m)

Kao zahtjevani pogonski tlak za sistem Tifon dobiven je podatak od: 6,5 bara te je taj podatak uzet u proračun. (str. 88 Građevinskog glavnog projekta).

Ugradnja crpke u zdenac na 18 m dubine (podatak dobiven 31.10.2017 od Građevinskog fakulteta)

Gore navedeni podaci preuzeti iz Građevinskog glavnog projekta te su isti poslužili pri izradi proračuna gubitaka i odabira crpki.

Kontrolnim proračunom u koji se uzela nova pozicija ugradnje pumpe došlo je do promjene promjera usponske cijevi.

Usponska cijev u zdencu je povećana s promjera DN 80 na promjer DN 100 zbog preporučene brzine protjecanja u tlačnim cjevovodima od približno 2 m/s, crpka se ugrađuje na 18 m dubine.

(Povećan promjer usponske cijevi u odnosu na podatak iz Građevinskog projekta sa DN 80 na DN 100.)

Z2 i Z3 / Podsustav 2 - Proračun gubitaka

Tablica 3. - Proračun gubitaka cjevovoda Podsustava 2

- VT – sustav; zahtjev za pogonski tlak Tifon sustava - tlak 6.5 bara (66.3 m), u proračunu uzeto 66.3m + 18m (pozicija ugradnje pumpe u bunaru na dubini od 18 m), $H_{st} = 84.8\text{m}$ (U tabličnom prikazu tablice 1 podatak vidljiv u dijelu Total static head)

dio Piping 1 (5) - odnosi se na vertikalni dio cjevovoda od crpke do horizontalnog razvoda

dio Piping 2 (21) - odnosi se na horizontalni dio cjevovoda od Zdenca Z3 do naj udaljenije točke na tom sustavu ZO13.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

U priloženoj tablici vidljiva je dužina cjevovoda Podsustava 2 (757 m) koja je uzeta u proračun gubitaka uključujući i svu armaturu na predmetnom cjevovodu.

Pumped fluid	Water	Number of pumps	1			
Flow	17 l/s	Nature of system	Single head pump			
Static head	84.8 m	Layout	Wet well installation			
Viscosity	1.569 mm²/s	Calculation mode	Colebrook			
Friction loss						
Common discharge side pipe						
Piping 1 (5)						
Type	Ø / mmr	? or L	Qty.	v / m/s	k / mmr	H / m
Piping: Steel New DN 100 / norm	100	18 m	1	2.165	0.1	0.9268
Discharge Connection: DN 100	100	0.3	1	2.165		0.07164
Elbows: DN 100	100	0.3	1	2.165		0.07164
Non-return valves: DN 100	100	0.9	1	2.165		0.2149
T-piece: DN 100	100	0.4	1	2.165		0.09552
Total friction head						1.38
Piping 2 (21)						
Type	Ø / mmr	? or L	Qty.	v / m/s	k / mmr	H / m
Piping: PEM/PEH New DN 200 / PN10	176.2	757 m	1	0.6972	0.2	2.463
Elbows: DN 200	176.2	4.8	16	0.6972		0.1189
Non-return valves: DN 200	176.2	0.9	1	0.6972		0.0223
Outlet: DN 200	176.2	1	1	0.6972		0.02477
T-piece: DN 200	176.2	0.4	1	0.6972		0.00991
VALVE: DN 200	176.2	0.3	1	0.6972		0.007432
Total friction head						2.646
Friction loss head						4.027 m
Total static head						84.8 m
Total head						88.83 m

Tablica br. 3

DAMAX PROJEKT d.o.o.

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Tablica 4. - Odabir bunarskih crpki s tehničkim podacima za Podsustav 2/Tifon (Z2 i Z3)

Operating data						
1	Pumpe type		Single head pump		Fluid	Water, pure
2	No. of pumps / Reserve		1 /		Operating temperature t A	K 277
3	Nominal flow		l/s	17	pH-value at t A	7
4	Nominal head		m	88.83	Density at t A	kg/m³ 1000
5	Static head		m	84.8	Kin. viscosity at t A	mm²/s 1.569
6	Inlet pressure		bar	0	Vapor pressure at t A	bar 1
7	Environmental temperature		K	566	Solids	0
8	Available system NPSH		m	0	Altitude	m 0
Pump data						
9	Pump designation		ZN660 12-L6WN		Impeller Ø	Max. mm 100
10	Design	6" pump				designed mm 100
11	Make	Lowara				Min. mm 100
12	Speed		1/min	2900	Flow	Nominal l/s 17 (17)
13	Number of stages		12			Max- l/s 21.7
14	Suction nozzle		/ /			Min- l/s
15	Discharge nozzle		Rp 3" / /DIN 2999		Head	Nominal m 88.8
16	Max. casing pressure		bar			at Qmax m 46.4
17	Max. working pressure		bar	18		at Qmin m 184
18	Impeller type				Shaft power	kW 19.4 (19.4)
19	Impeller design				Max. shaft power	kW 19.5
20	Head H(Q=0)		m	180	Efficiency	% 76.41
21	Weight		kg	37	NPSH 3%	m 3.6
Materials						
22	Pump					
23	Bolts and screws		Stainless steel		Valve support	Stainless steel
24	Cable guard		Stainless steel		Wearings	Technopolymer
25	COUPLING		Duplex Stainless steel			
26	DIFFUSER		Stainless steel			
27	Discharge head		Stainless steel			
28	Elastomers		EPDM			
29	impeller		Stainless steel			
30	Lower support		Stainless steel			
31	Shaft		Duplex Stainless steel			
32	Shaft sleeve and bushing		Tungsten carbide			
33	SPACER		Duplex Stainless steel			
34	STRAINER		Stainless steel			
35	Thrust bearing		PTFE+Graphite			
37	Tie rod		Stainless steel			
36	VALVE		Stainless steel			
38						
Motor data					Cable	
39	Manufacturer	Lowara	Electric voltage	400 V	Cable type	
40	Specific design	6" / 3~ submersible rewindable motor AISI 316 (50hz)			Cable cross section	mm²
41	Type	L6WN220T405	Electric current	46.5 A	Environmental temperature	°C 566
42	Rated power	22 kW	Degree of protection	IP68	Cable length	0
43	Speed	2880 1/min	Insulation class	Y		
44	Frame size	6				

Tablica br. 4

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

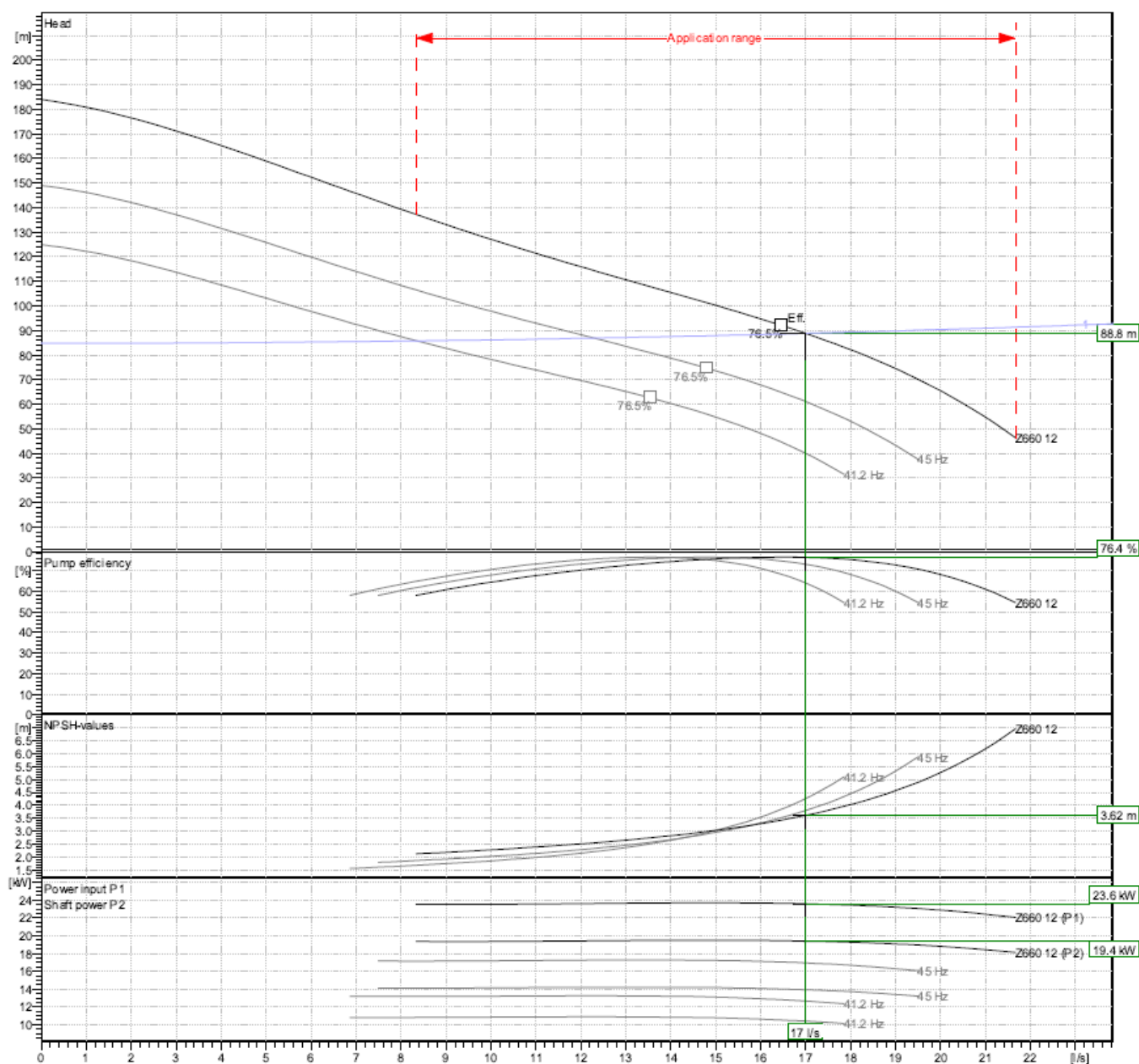
Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Operating Data Specification		Hydraulic data (duty point)		Impeller design	
Flow	17 l/s	Flow	17 l/s	Impeller R	100 mm
Head	88.83 m	Head	88.8 m	Frequency	50 Hz
Static head	84.8 m			Speed	2900 1/min

Power datas referred to:
Water, pure [100%] ; 277K; 1000kg/m³; 1.57mm²/s
Performance according to ISO 9906:2012 – Grade 3B



Tablica br. 4

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

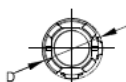
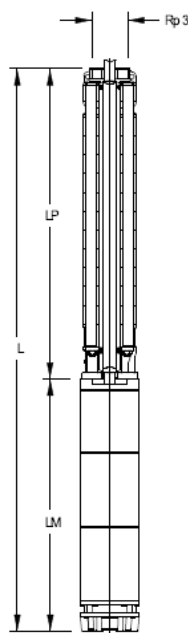
Izradio:

Goran Marunić

Dimensions

mm

L	2621					Suction side / PN
LM	943					
LP	1678					Discharge side Rp 3" / PN 0
Ø D 1 Cable	144					
Ø D 2 Cable	146					Weight 37 kg



Tablica br. 4

Prilikom računanja gubitaka u obzir je uzeto savladavanje otpora u vertikalnom dijelu od crpke do horizontalne razine cjevovoda, linijski gubici u cjevovodu te potreban tlak na uređaju za navodnjavanje TIFON od 6,5 bar-a (podatak definiran u Građevinskom projektu).

REZULTAT NOVOG PRORAČUNA (crpka na 18 m dubine):

Cjevovod promjera Visoki tlak - Tifon / fi200 (Dosadašnji promjer) - **Zadržava se**

Prema priloženom kontrolnom proračunu na VT crpkama nije došlo do razlike u kW, ostala bi snaga od 22 kW samo bi se mijenjala hidraulika crpki ovisno o zahtjevu podsustava.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

3. PODSUSTAV 3

Na podsustavu 3 nalaze se zdenci oznaka Z4 i Z5, te se na tom sustavu nalazi jedan uređaj za navodnjavanje "LINEAR".

ZDENAC - Z4 i Z5 - PODSUSTAV 3 - TLAČNI CJEVOVOD - NISKI TLAK

Odabir crpke prema: količini vode prema zahtjevu sustava Linear (u sistemu imamo dva bunara izdašnosti po 17 l/s, a zahtjev Lineara je 23 l/s)

Zdenac Z4 - jedna bunarska crpka (11 kW)

Zdenac Z5 - jedna bunarska crpka (11 kW)

Uređaj za navodnjavanje: 1 x LINEAR

Mjerodavna količina vode = zahtjev sustava Linear 23 l/s

(na ovom sistemu predviđen je paralelan rad dvije crpke iz zdenca Z4 i Z5 s obzirom na izdašnost zdenaca i potrebu sustava Linear)

Cjevovod promjera fi160

Dužina cjevovoda podsustava 3: 930 m / Od zdenca Z4 - ZO14 do zdenca Z5-ZO18.

Kao zahtjevani pogonski tlak za sistem Linear dobiven je podatak od: 2,0 bara te je taj podatak uzet u proračun. *(str. 89 Građevinskog glavnog projekta).*

Ugradnja crpke u zdenac na 18 m dubine (podatak dobiven 31.10.2017 od Građevinskog fakulteta)

Gore navedeni podaci preuzeti iz Građevinskog glavnog projekta te su isti poslužili pri izradi proračuna gubitaka i odabira crpki.

Kontrolnim proračunom u koji se uzela nova pozicija ugradnje pumpe došlo je do promjene promjera usponske cijevi.

Usponska cijev u zdencu je povećana s promjera DN 80 na promjer DN 100 zbog preporučene brzine protjecanja u tlačnim cjevovodima od približno 2 m/s, crpka se ugrađuje na 18 m dubine.

(Povećan promjer usponske cijevi u odnosu na podatak iz Građevinskog projekta sa DN 80 na DN 100.)

Z4 i Z5 / Podsustav 3 - Proračun gubitaka**Tablica 5. - Proračun gubitaka cjevovoda Podsustava 3**

- NT – sustav; zahtjev za pogonski tlak Linear sustava - tlak 2.0 bara (20.4 m), u proračunu uzeto 20.4m + 18m (pozicija ugradnje pumpe u bunaru na dubini od 18 m), $H_{st}= 38.9m$ (*U tabličnom prikazu tablice 5 podatak vidljiv u dijelu Total static head*)

dio Piping 1 (5) - odnosi se na vertikalni dio cjevovoda od crpke do horizontalnog razvoda

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

dio Piping 1 (28) - odnosi se na horizontalni dio cjevovoda od Zdenca Z4 - ZO14 do zdenca Z5 - ZO18.

U priloženoj tablici vidljiva je dužina cjevovoda Podsustava 3 (930 m) koja je uzeta u proračun gubitaka uključujući i svu armaturu na predmetnom cjevovodu.

Pumped fluid	Water	Number of pumps	2			
Flow	23 l/s	Nature of system	single pumps as parallel circuit			
Static head	38.9 m	Layout	Wet well installation			
Viscosity	1.569 mm²/s	Calculation mode	Colebrook			
Friction loss						
Individual discharge side pipe						
Piping 1 (5)						
Type	Ø / mmr	? or L	Qty.	v / m/s	k / mmr	H / m
Piping: Steel New DN 100 / norm	100	18 m	1	1.464	0.1	0.4389
Discharge Connection: DN 100	100	0.3	1	1.464		0.03278
Elbows: DN 100	100	0.3	1	1.464		0.03278
Non-return valves: DN 100	100	0.9	1	1.464		0.09835
T-piece: DN 100	100	0.4	1	1.464		0.04371
Total friction head						0.6465
Common discharge side pipe						
Piping 1 (28)						
Type	Ø / mmr	? or L	Qty.	v / m/s	k / mmr	H / m
Piping: PEM/PEH New DN 160 / PN10	141	930 m	1	1.473	0.2	16.8
Elbows: DN 160	141	5.7	19	1.473		0.6303
Non-return valves: DN 160	141	1.8	2	1.473		0.1991
Outlet: DN 160	141	2	2	1.473		0.2212
T-piece: DN 160	141	0.8	2	1.473		0.08847
VALVE: DN 160	141	0.6	2	1.473		0.06635
Total friction head						18
Friction loss head						18.65 m
Total static head						38.9 m
Total head						57.55 m

Tablica br. 5

DAMAX PROJEKT d.o.o.

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

 Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Tablica 6. - Odabir bunarskih crpki s tehničkim podacima za Podsustav 3/Linear (Z4 i Z5)

Operating data							
1	Pumpe type		Single pumps as parallel circuit		Fluid		Water, pure
2	No. of pumps / Reserve		2 /		Operating temperature t A		K 277
3	Nominal flow		l/s	23	pH-value at t A		7
4	Nominal head		m	57.55	Density at t A		kg/m³ 1000
5	Static head		m	38.9	Kin. viscosity at t A		mm²/s 1.569
6	Inlet pressure		bar	0	Vapor pressure at t A		bar 1
7	Environmental temperature		K	566	Solids		0
8	Available system NPSH		m	0	Altitude		m 0
Pump data							
9	Pump designation		ZN660 06-L6WN		Impeller Ø	Max.	mm 100
10	Design	6" pump				designed	mm 100
11	Make	Lowara				Min.	mm 100
12	Speed		1/min	2900	Flow	Nominal	l/s 23.3 (11.6)
13	Number of stages		6			Max-	l/s 21.7
14	Suction nozzle		/ /			Min-	l/s
15	Discharge nozzle		Rp 3" / /DIN 2999		Head	Nominal	m 58
16	Max. casing pressure		bar			at Qmax	m 20.9
17	Max. working pressure		bar	9		at Qmin	m 91.6
18	Impeller type				Shaft power		kW 19 (9.5)
19	Impeller design				Max. shaft power		kW 19.1
20	Head H(Q=0)		m	92	Efficiency		% 69.72
21	Weight		kg	22	NPSH 3%		m 2.5
Materials							
22	Pump						
23	Bolts and screws		Stainless steel		Valve support		Stainless steel
24	Cable guard		Stainless steel		Wearings		Technopolymer
25	COUPLING		Duplex Stainless steel				
26	DIFFUSER		Stainless steel				
27	Discharge head		Stainless steel				
28	Elastomers		EPDM				
29	impeller		Stainless steel				
30	Lower support		Stainless steel				
31	Shaft		Duplex Stainless steel				
32	Shaft sleeve and bushing		Tungsten carbide				
33	SPACER		Duplex Stainless steel				
34	STRAINER		Stainless steel				
35	Thrust bearing		PTFE+Graphite				
37	Tie rod		Stainless steel				
36	VALVE		Stainless steel				
38							
Motor data				Cable			
39	Manufacturer	Lowara	Electric voltage	400 V	Cable type		
40	Specific design	6" / 3~ submersible rewindable motor AISI 316 (50hz)			Cable cross section		mm²
41	Type	L6WN110T405	Electric current	23.5 A	Environmental temperature		°C 566
42	Rated power	11 kW	Degree of protection	IP68	Cable length		0
43	Speed	2850 1/min	Insulation class	Y			
44	Frame size	6					

Tablica br. 6

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

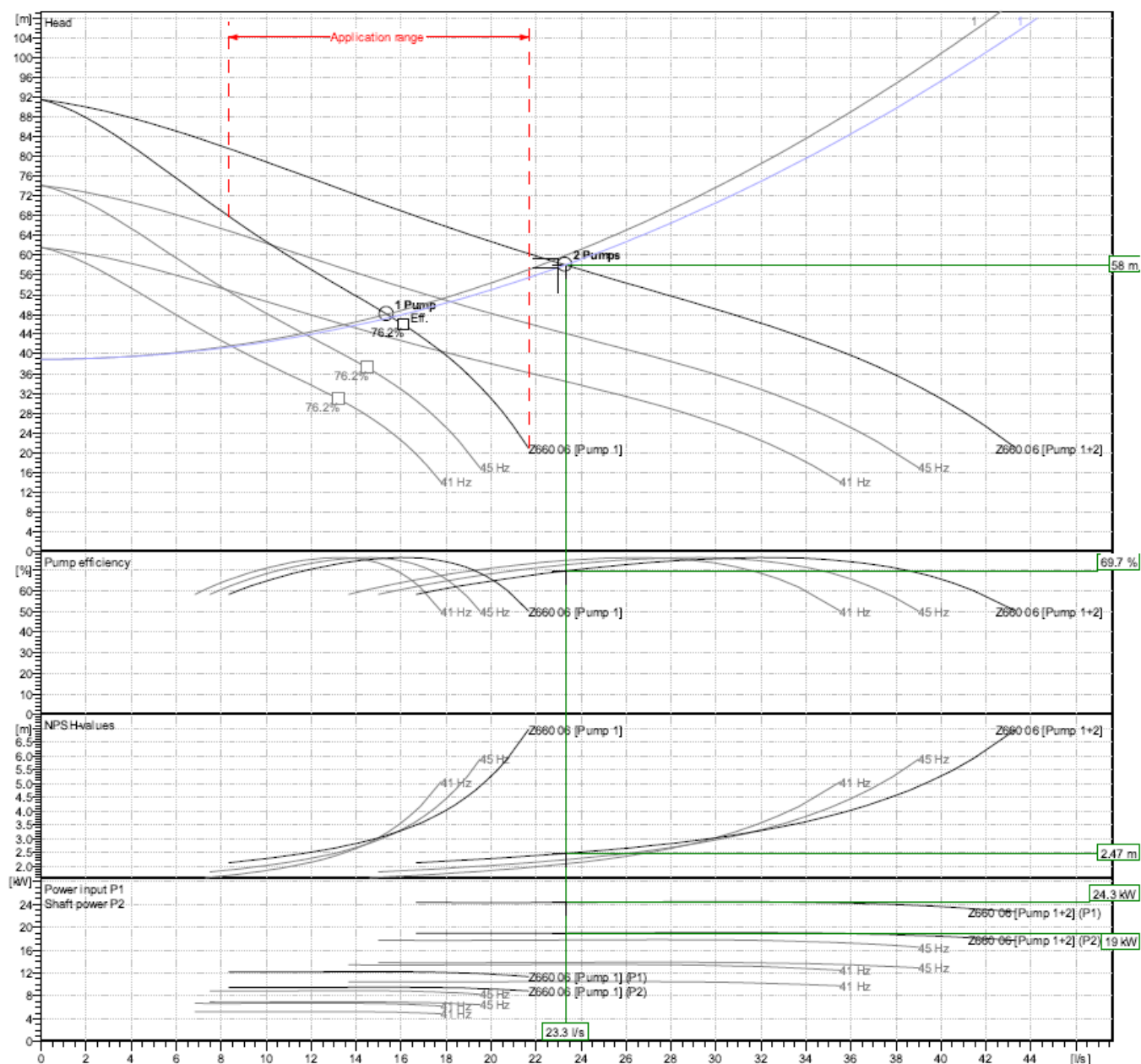
Goran Marunić

Operating Data Specification		Hydraulic data (duty point)		Impeller design	
Flow	23 l/s	Flow	23.3 l/s	Impeller R	100 mm
Head	57.55 m	Head	58 m	Frequency	50 Hz
Static head	38.9 m			Speed	2900 1/min

Power data referred to:

Water, pure [100%]; 277K; 1000kg/m³; 1.57mm²/s

Performance according to ISO 9906:2012 – Grade 3B



Tablica br. 6

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

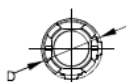
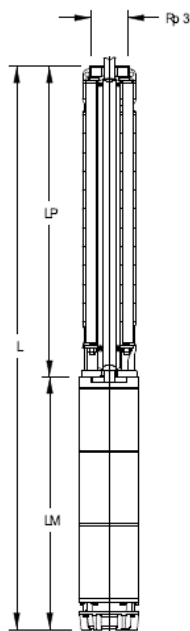
Izradio:

Goran Marunić

Dimensions

mm

L	1711					Suction side
LM	723					/ PN
LP	988					Discharge side
Ø D 1 Cable	144					Rp 3" / PN 0
Ø D 2 Cable	146					Weight
						22 kg



Tablica br. 6

Prilikom računanja gubitaka u obzir je uzeto savladavanje otpora u vertikalnom dijelu od crpke do horizontalne razine cjevovoda, linijski gubici u cjevovodu te potreban tlak na uređaju za navodnjavanje LINEAR od 2,0 bar-a (podatak definiran u Građevinskom projektu).

REZULTAT NOVOG PRORAČUNA (crpka na 18 m dubine):

Cjevovod promjera Niski tlak - Linear / fi160 (Dosadašnji promjer) - Zadržava se

Prema priloženom kontrolnom proračunu na NT crpkama došlo je do manje razlike u snazi, sada je prema kalkulaciji potrebna snaga crpki od 11 kW, napominjemo da je u kalkulaciji gubitaka uzeta u obzir ukupna duljina magistralnih cjevovoda od 930 m, profila DN160, koji su ovdje predviđeni.

Povećanje snage pojedinačne pumpe sa dosadašnjih 9,3 kW na 11,0 kW.

Građevina	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017.
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

4. PODSUSTAV 4

Na podsustavu 4 nalaze se zdenci oznaka Z6, Z7 i Z8, te se na tom sustavu nalaze dva uređaja za navodnjavanje tip "TIFON" i jedan sustav za navodnjavanje "kap na kap" te je sustav razmatran i proračun izrađen prema zahtjevu sustava (*ukupna količina vode*). *VARIJANTA A*

ZDENAC - Z6, Z7 i Z8 - PODSUSTAV 4 - TLAČNI CJEVOVOD - VISOKI TLAK
/ TLAČNI CJEVOVOD - NISKI TLAK

Odabir crpke prema: zahtjevu sustava 2 x Tifon (2 x 15,32 l/s) i 1 x Kap na Kap (7 l/s)

Zdenac Z6 - jedna bunarska crpka (22 kW)

Zdenac Z7 - jedna bunarska crpka (22 kW)

Zdenac Z8 - jedna bunarska crpka (22 kW)

Uređaj za navodnjavanje: 2 x TIFON (2 x 15,32 l/s) i 1 x KAP NA KAP (7 l/s)

Mjerodavna količina vode = zahtjev sustava 37,64 l/s

Ogranak za postojeći sustav: KAP NA KAP x 1 / cjevovod fi 160, (zahtjev sustava kap na kap 7 l/s)

Cjevovod promjera: Visoki tlak - Tifon / fi200

Niski tlak - Kap na kap / fi160

Dužina cjevovoda: fi 160 - 87 m - Kap na kap

fi 200 - 2580 m (ukupna dužina cjevovoda u sistemu
- visoki tlak)

Kao zahtjevani pogonski tlak za sistem Tifon dobiven je podatak od: 6,5 bara te je taj podatak uzet u proračun (*str. 88 Građevinskog glavnog projekta*).

Ugradnja crpke u zdenac na 18 m dubine (podatak dobiven 31.10.2017
od Građevinskog fakulteta)

Gore navedeni podaci preuzeti iz Građevinskog glavnog projekta te su isti poslužili pri izradi proračuna gubitaka i odabira crpki.

Kontrolnim proračunom u koji se uzela nova pozicija ugradnje pumpe došlo je do promjene promjera usponske cijevi.

Usponska cijev u zdencu je povećana s promjera DN 80 na promjer DN 100 zbog preporučene brzine protjecanja u tlačnim cjevovodima od približno 2 m/s, crpka se ugrađuje na 18 m dubine.

(Povećan promjer usponske cijevi u odnosu na podatak iz Građevinskog projekta sa DN 80 na DN 100.)

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Z6, Z7 i Z8 / Podsustav 4 - Proračun gubitaka**Tablica 7. - Proračun gubitaka cjevovoda Podsustava 4**

- VT – sustav; zahtjev za pogonski tlak Tifon sustava - tlak 6.5 bara (66.3 m), u proračunu uzeto 66.3m + 18m (pozicija ugradnje pumpe u bunaru na dubini od 18 m), $H_{st}= 84.8m$ (*U tabličnom prikazu tablice 7 podatak vidljiv u dijelu Total static head*)

dio Piping 1 (5) - odnosi se na vertikalni dio cjevovoda od crpke do horizontalnog razvoda

dio Piping 1 (61) - odnosi se na horizontalni razvod ukupne duljine cjevovoda - visoki tlak na podsustavu 4.

U priloženoj tablici vidljiva je dužina cjevovoda Podsustava 4 - visoki tlak (2580 m) koja je uzeta u proračun gubitaka uključujući i svu armaturu na predmetnom cjevovodu.

dio Piping 2 (7) - odnosi se na horizontalni razvod ukupne duljine cjevovoda - niski tlak (kap na kap) na podsustavu 4.

U priloženoj tablici vidljiva je dužina cjevovoda Podsustava 4 - niski tlak (kap na kap) (87 m) koja je uzeta u proračun gubitaka uključujući i svu armaturu na predmetnom cjevovodu.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Pumped fluid	Water	Number of pumps	3			
Flow	37.64 l/s	Nature of system	gle pumps as parallel circuit			
Static head	84.8 m	Layout	Wet well installation			
Viscosity	1.569 mm²/s	Calculation model	Colebrook			
Friction loss						
Individual discharge side pipe						
Piping 1 (5)						
Type	Ø / mmr	? or L	Qty.	v / m/s	k / mmr	H / m
Piping: Steel New DN 100 / norm	100	18 m	1	1.597	0.1	0.5181
Discharge Connection: DN 100	100	0.3	1	1.597		0.03902
Elbows: DN 100	100	0.3	1	1.597		0.03902
Non-return valves: DN 100	100	0.9	1	1.597		0.1171
T-piece: DN 100	100	0.4	1	1.597		0.05203
Total friction head						0.7652
Common discharge side pipe						
Piping 1 (61)						
Type	Ø / mmr	? or L	Qty.	v / m/s	k / mmr	H / m
Piping: PEM/PEH New DN 280 / PN10	246.8	2580 m	1	0.7868	0.2	6.945
Elbows: DN 280	246.8	15.6	52	0.7868		0.4922
Non-return valves: DN 280	246.8	1.8	2	0.7868		0.0568
Outlet: DN 280	246.8	2	2	0.7868		0.06311
T-piece: DN 280	246.8	0.8	2	0.7868		0.02524
VALVE: DN 280	246.8	0.6	2	0.7868		0.01893
Total friction head						7.601
Piping 2 (7)						
Type	Ø / mmr	? or L	Qty.	v / m/s	k / mmr	H / m
Piping: PEM/PEH New DN 180 / PN10	158.6	87 m	1	1.905	0.2	2.236
Elbows: DN 180	158.6	0.6	2	1.905		0.111
Non-return valves: DN 180	158.6	0.9	1	1.905		0.1665
Outlet: DN 180	158.6	1	1	1.905		0.185
T-piece: DN 180	158.6	0.4	1	1.905		0.07401
VALVE: DN 180	158.6	0.3	1	1.905		0.0555
Total friction head						2.828
Friction loss head						11.19 m
Total static head						84.8 m
Total head						95.99 m

Tablica br. 7

DAMAX PROJEKT d.o.o.

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Tablica 8. - Odabir bunarske crpke s tehničkim podacima za Podsustav 4 (Z6, Z7 i Z8)

Operating data							
1	Pumpe type		Single pumps as parallel circuit		Fluid		Water, pure
2	No. of pumps / Reserve		3 /		Operating temperature t A		K 277
3	Nominal flow		l/s	37.64	pH-value at t A		7
4	Nominal head		m	95.99	Density at t A		kg/m³ 1000
5	Static head		m	84.8	Kin. viscosity at t A		mm²/s 1.569
6	Inlet pressure		bar	0	Vapor pressure at t A		bar 1
7	Environmental temperature		K	566	Solids		0
8	Available system NPSH		m	0	Altitude		m 0
Pump data							
9	Pump designation		ZN660 11-L6WN		Impeller Ø	Max.	mm 100
10	Design	6" pump				designed	mm 100
11	Make	Lowara				Min.	mm 100
12	Speed		1/min	2900	Flow	Nominal	l/s 37.6 (12.5)
13	Number of stages		11			Max-	l/s 21
14	Suction nozzle		/ /			Min-	l/s
15	Discharge nozzle		Rp 3" / /DIN 2999		Head	Nominal	m 96
16	Max. casing pressure		bar			at Qmax	m 40.9
17	Max. working pressure		bar	15.6		at Qmin	m 159.3
18	Impeller type				Shaft power		kW 49 (16.3)
19	Impeller design				Max. shaft power		kW 49.1
20	Head H(Q=0)		m	160	Efficiency		% 72.32
21	Weight		kg	35	NPSH 3%		m 2.5
Materials							
22	Pump						
23	Bolts and screws		Stainless steel		Valve support		Stainless steel
24	Cable guard		Stainless steel		Wearings		Technopolymer
25	COUPLING		Duplex Stainless steel				
26	DIFFUSER		Stainless steel				
27	Discharge head		Stainless steel				
28	Elastomers		EPDM				
29	impeller		Stainless steel				
30	Lower support		Stainless steel				
31	Shaft		Duplex Stainless steel				
32	Shaft sleeve and bushing		Tungsten carbide				
33	SPACER		Duplex Stainless steel				
34	STRAINER		Stainless steel				
35	Thrust bearing		PTFE+Graphite				
37	Tie rod		Stainless steel				
36	VALVE		Stainless steel				
38							
Motor data				Cable			
39	Manufacturer	Lowara	Electric voltage	400 V	Cable type		
40	Specific design		6" / 3~ submersible rewindable motor AISI 316 (50hz)		Cable cross section		mm²
41	Type	L6WN220T405	Electric current	46.5 A	Environmental temperature		°C 566
42	Rated power	22 kW	Degree of protection	IP68	Cable length		0
43	Speed	2880 1/min	Insulation class	Y			
44	Frame size	6					

Tablica br. 8

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

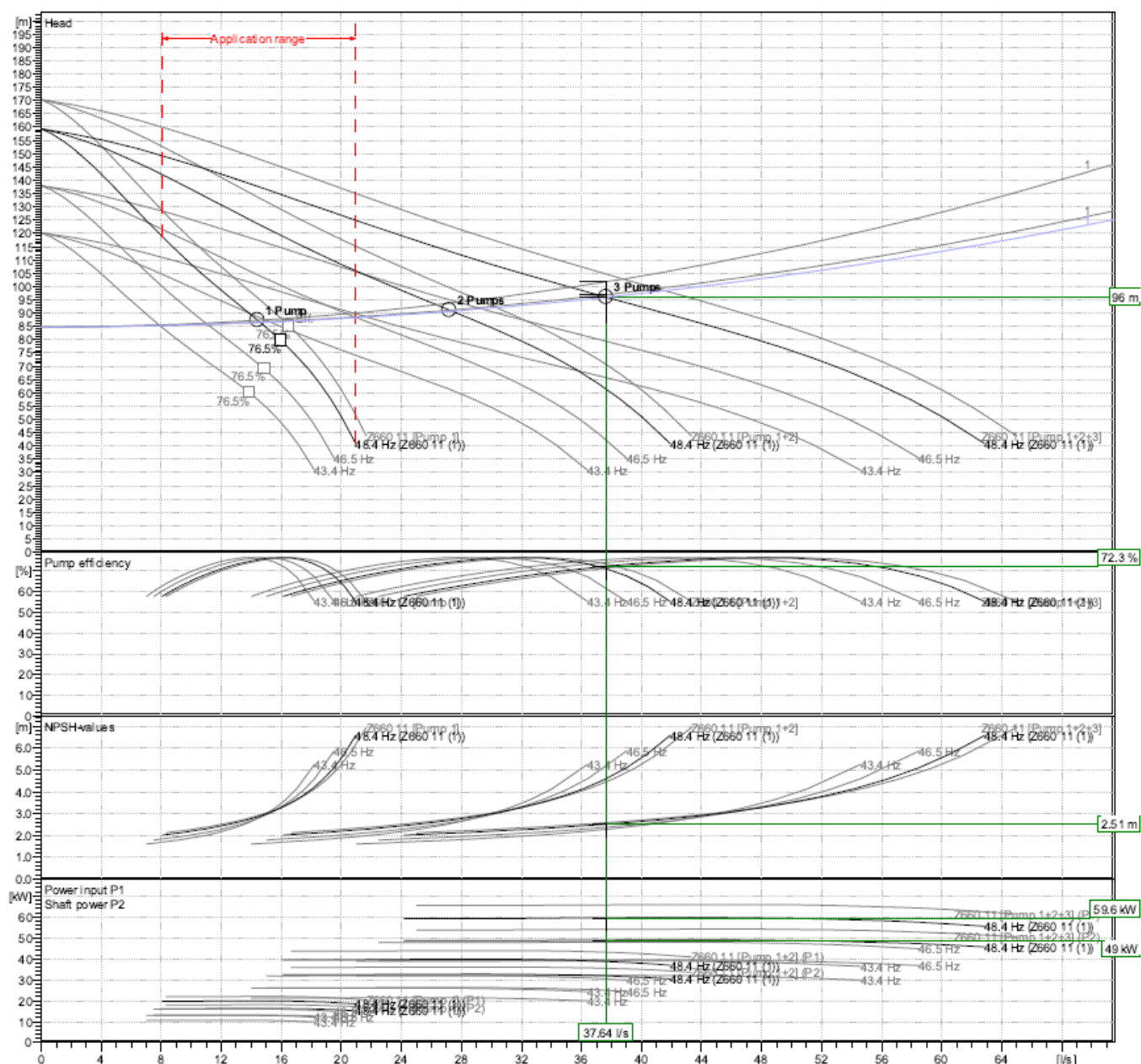
Izradio: Goran Marunić

Operating Data Specification		Hydraulic data (duty point)		Impeller design	
Flow	37.64 l/s	Flow	37.6 l/s	Impeller R	100 mm
Head	95.99 m	Head	96 m	Frequency	50 Hz
Static head	84.8 m			Speed	2900 1/min

Power data referred to:

Water, pure [100%]; 277K; 1000kg/m³; 1.57mm²/s

Performance according to ISO 9906:2012 – Grade 3B



Tablica br. 8

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

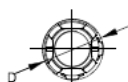
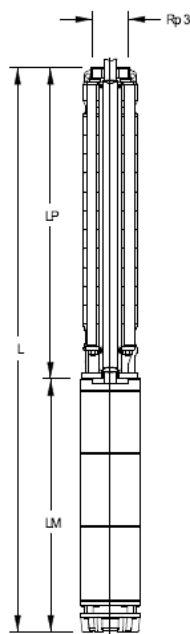
Izradio:

Goran Marunić

Dimensions

mm

L	2506					Suction side / PN
LM	943					
LP	1563					Discharge side Rp 3" / PN 0
Ø D 1 Cable	144					
Ø D 2 Cable	146					Weight 35kg



Prilikom računanja gubitaka u obzir je uzeto savladavanje otpora u vertikalnom dijelu od crpke do horizontalne razine cjevovoda, linijski gubici u cjevovodu te potreban tlak na uređaju za navodnjavanje TIFON od 6,5 bar-a (podatak definiran u Građevinskom projektu).

REZULTAT NOVOG PRORAČUNA - VARIJANTA A:

Cjevovod promjera Visoki tlak - za Tifon / fi200 (Dosadašnji promjer) - **Povećati cjevovod na promjer fi 280 kako radni tlakovi ne bi prelazili 10 bar-a.**

Niski tlak - Kap na kap / fi160 (ukoliko se radi o već izvedenom sustavu zadržava se promjer cjevovoda fi 160) / Ukoliko se ide u izradu novog cjevovoda za sustav kap na kap potrebno provjeriti rješenje smanjenja tlaka -

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

na spoju na tlačni cjevovod. Ovisno o rješenju provjeriti radne tlakove te ev. povećati promjer cjevovoda sa fi 160 na fi 180. -

Prema priloženom kontrolnom proračunu na VT crpkama nije došlo do razlike u kW, ostale bi snaga od 22 kW samo bi se mijenjala hidraulika crpke (broj stupnjeva, 11 ili 12) ovisno o zahtjevu podsustava tj. kalkulaciji gubitaka podsustava.

Pri odabiru crpnog agregata preporuča se obaviti ponudbene elaborate od nekoliko proizvođača u cilju postizanja što povoljnijih pogonskih i eksploatacijskih troškova.

Crpni agregati koji se ugrađuju u kolone zdenaca su vertikalne bunarske višestupanjske crpke za pitke vode s kućištem, radnim kolima i osovinom izrađenim od nehrđajućeg čelika, s potopnim motorom za maksimalne temperature crpnog medija do 30 °C. Svaki crpni agregat ima svoj naponsko-frekventni pretvarač ugrađen u upravljački ormarić i transponder tlaka koji se spaja na tlačni cjevovod.

Time se omogućuje njihova neovisnost, odnosno kvarom jednog crpnog agregata ili frekventnog pretvarača sustav i dalje nastavlja regulirano obavljati zadaću s drugim crpnim agregatom, osim za slučaj podsustava I budući da on raspolaže samo sa jednim zdencem i jednim crpnim agregatom.

3.4. DIMENZIONIRANJE CJEVOVODA

Podaci preuzeti iz Glavnog Građevinskog projekta Građevinskog fakulteta

3.4.1. Prikaz hidrauličkog modela

Dimenzioniranje cijevovoda kao i proračun gubitaka cjevovoda te mjerodavna opterećenja izrađen je u sklopu Građevinskog projekta te su podaci kao takvi preuzeti u Strojarski projekt i poslužili su za dimenzioniranje crpki.

Shema hidrauličkog modela tečenja pod tlakom načinjena u računalnom programu EPANET. prikazana je na slici 3.4.1::1 i 2 u sklopu građevinskog projekta.

Sustav ima ukupno 71 čvorova. 58 cijevi, 8 zdenaca i isto toliko crpki. Sustav se dijeli na četiri podsustava, od čega su tri visokotlačna (do 10 bara) i jedan niskotlačan (~ 2 bara). Razmaci čvorova na visokotlačnoj mreži su određeni razmacima zasunskog okna za priključak „Tifon“ -a (75m), a na niskotlačnoj mreži razmacima zasunskog okna za priključak Linear (225m). Također su čvorovi postavljani na svim pozicijama lomova cijevi, kao i pozicijama zasunskih komora.

Radi preglednosti cjelokupni sustav ćemo promatrati po podsustavima, budući da su i dimenzionirani kao odvojene cjeline.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Nadmorska visina cjevovoda

Sa geodetskog snimka terena očitane su vrijednosti nadmorskih visina kompletnog sustava cijevi. Za podsustav I očitana je najniža kota 88,38 m.n.m., najviša kota 88,95 m.n.m. te ukupna razlika u visini iznosi 0,57 m. Za podsustav II očitana je najniža kota 88,43 m.n.m., najviša kota 89,38 m.n.m. te ukupna razlika u visini iznosi 0,95 m. Za podsustav III očitana je najniža kota 88,28 m.n.m., najviša kota 90,51 m.n.m. te ukupna razlika u visini iznosi 2,23 m. Za podsustav IV očitana je najniža kota 88,73 m.n.m., najviša kota 90,78 m.n.m. te ukupna razlika u visini iznosi 2,05 m. Ukupna razlika u visini cijelog sustava iznosi 2,23 m.

Nadmorske visine cjevovoda, uzdužni profili cjevovoda kao i mjesta pražnjenja i muljni ispusti prikazani su u sklopu Glavnog Građevinskog projekta.

Mjerodavno opterećenje

U poglavlju 3.2. Dimenzioniranje sustava odabrani su uređaji za navodnjavanje: sustav „Tifon“ i sustav Linear.

Za hidrauličko dimenzioniranje sustava navodnjavanja „Tifon“ korištena je, kao mjerodavna, grupa od 5 uređaja sa ukupnim protokom 76,6 l/s, a za sustav Linear jedan uređaj sa ukupnim protokom 23 l/s. Predviđeno je da bi se navodnjavanje, na VT sustavu, vršilo prostorno ravnomjerno raspoređenim uređajima „Tifon“ duž cijelog polja, na način da je samo jedan „Tifon“ po zdencu. Tako je načinjeno i ispitivanje padova tlakova i brzina u cijevima, na hidrauličkom modelu, premještanjem opterećenja od 15,32 l/s sa jednog kraja cjevovoda na drugi. Na osnovu tako provedene analize na hidrauličkom modelu cjevovoda, odabrani su profili cijevi, i procijenjen je maksimalni kapacitet cjevovoda. Isto je načinjeno za Linear na NT mreži, za mjerodavno opterećenje 23 l/s. Svi slučajevi manje potrošnje će zadovoljavati po pitanju potrebnih tlakova, tako da nisu posebno analizirani.

Proračun gubitaka na cjevovodu

Za proračun linijskih gubitaka je upotrijebljena Darcy-Weisbach-ova jednačba. Pogonska hrapavost za sve cijevi je uzeta $e=0,1$ mm (PEHD cijevi). Proračun lokalnih gubitaka je zanemaren, jer su lokalni gubici u odnosu na linijske zanemarivo mali.

Za proračun vodnih gubitaka, po preporukama prakse, uzete je vrijednost od 5 % - 15 % ovisno o veličini podsustava i tlakovima, u odnosu na potrošnju svakog podsustava i linearno su raspoređeni po dužini cjevovoda. Gubici vode odnose se na razliku zahvaćene i isporučene količine vode, odnosno predstavljaju zahvaćenu vodu koja ne

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

stigne do krajnjeg korisnika. Javlja se duž čitavog vodoopskrbnog sustava, od vodozahvata pa sve do posljednjeg zasunskog okna kroz loše zasune i crpke, curenje na glavnim cjevovodima, osobito na ventilima i spojnica, kod glavnih cjevovoda koji nisu pravilno zaštićeni izolacijom, u crpnim stanicama gdje često radi lošeg održavanja dolazi do curenja na spojevima i crpkama. Količina gubitaka ovisi o: tlaku u mreži (pri većem tlaku je i veći gubitak), dotrajalošću priključaka i vodoopskrbne mreže, o kvaliteti materijala, načinu izvedbe, nestabilnosti terena kao što su klizišta i slijeganje, o hidrauličkim udarima, o nemarnom i nestručnom radu službe za održavanje, o stupnju tehnološkog razvoja i opremljenosti vodoopskrbnog poduzeća, o organizaciji rada, educiranosti i sl. Njihove vrijednosti dane se u donjoj tablici.

Tablica 3.4.1.:1 Proračun gubitaka na cjevovodu

	Podsustav I	Podsustav II	Podsustav III	Podsustav IV*
Potrošnja	15.32	30.64	23	37.64
Zasunska komora	0	1	0	3
Zasunska okna	5	8	5	29
Vod.gubitak (5%) (15%)*	5%	5%	5%	15%
Vod.gubitak suma	0.77	1.53	1.15	5.65
V.g. zasunskog okna	0.15	0.19	0.23	0.19
Ukupno potrošnja :	16.09	32.17	24.15	43.29

Rubni uvjeti spram potrošnje vode

Tablica 3.4.1.:2 Rubni uvjeti spram potrošnje

	Podsustav I	Podsustav II		Podsustav III		Podsustav IV		
Zdenac	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8
Izdašnost[l/s]	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	14.0
Ukupna izdašnost[l/s]	17.0	34.0		34.0		48.0		
Uređaj za navodnjavanje	1 („Tifon“)	1 („Tifon“)	1 („Tifon“)	1 (Linear)		1 („Tifon“)	1 („Tifon“)	1 (kap na kap)
Potrošnja[l/s]	15.32	15.32	15.32	23.0		15.32	15.32	7.0
ZO-a	5	8		5		29		
Vodni gubici[l/s]	0.15	0.19		0.23		0.19		
Ukupno vodnih gubitaka[l/s]	0.77	1.53		1.15		5.65		

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Ukupna potrošnja[l/s]	16.09	32.17	24.15	43.29
Ukupna: izdašnost[l/s] /Ukupna potrošnja[l/s]	1.05	1.06	1.41	1.11
	ZADOVOLJAVA	ZADOVOLJAVA	ZADOVOLJAVA	ZADOVOLJAVA

Visokotlačni sustav

Mjerodavan protok za jedan „Tifon“ je 15,32 l/s, a potrebno ih je 5 da bi zadovoljili srednji 18 satni hidromodul navodnjavanja ($H_m=0,48$ l/s/ha; površina navodnjavanja 128,74 ha). To znači da će na visokotlačnoj mreži mjerodavno biti $5 \times 15,32$ l/s = 76,6 l/s.

Mjerodavno opterećenje je pet uređaja „Tifon“-a koji navodnjavaju sa protocima 15,32 l/s, ali raspoređeni po podsustavima, s tim da na podsustavu 1 radi jedan uređaj, a na podsustavima 2 i 4 po dva uređaja. Na podsustavu IV također je uzeta mogućnost spajanja sustava kap na kap s prosječnom potrošnjom 7 l/s, istovremeno kad rade i „Tifon“ uređaji. Načinjeni hidraulički proračun (EPANET), napravljen je u svrhu dobivanja najnižih mogućih tlakova pri radu i veličina brzina u cijevima.

Niskotlačni sustav

Sustav Linear može raditi za protoke od 12 do 88 l/s što se može podešavati na samom uređaju. Odabran je jedan Linear. Potrebni protok na Linearu da bi zadovoljio 18 satni hidromodul navodnjavanja ($H_m=0,48$ l/s/ha; površina navodnjavanja 62,6 ha) je 23 l/s.

Mjerodavno opterećenje je jedan uređaj Linear koji istovremeno navodnjava sa protokom 23,0 l/s. Pretpostavlja se da će se uređajem navodnjavati kako je opisano u potpoglavlju 3.2. Dimenzioniranje sustava. Načinjeni hidraulički proračun (EPANET), napravljen je u svrhu dobivanja najnižih mogućih tlakova i veličina brzina u cijevima.

Zdenci-razina vodnog lica

Mjerodavne brzine u cijevima

Kao kriterij odabira profila cijevi će biti brzine u cijevima koje su prema preporukama između 0,5 m/s i 2 m/s.

Prikaz sustava za navodnjavanje iz računalnog programa EPANET.

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

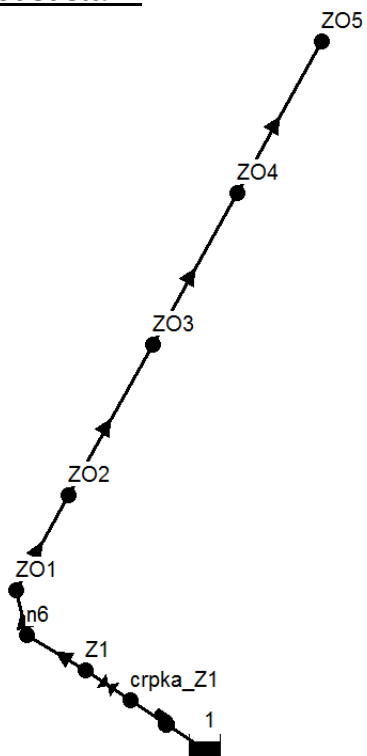
Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

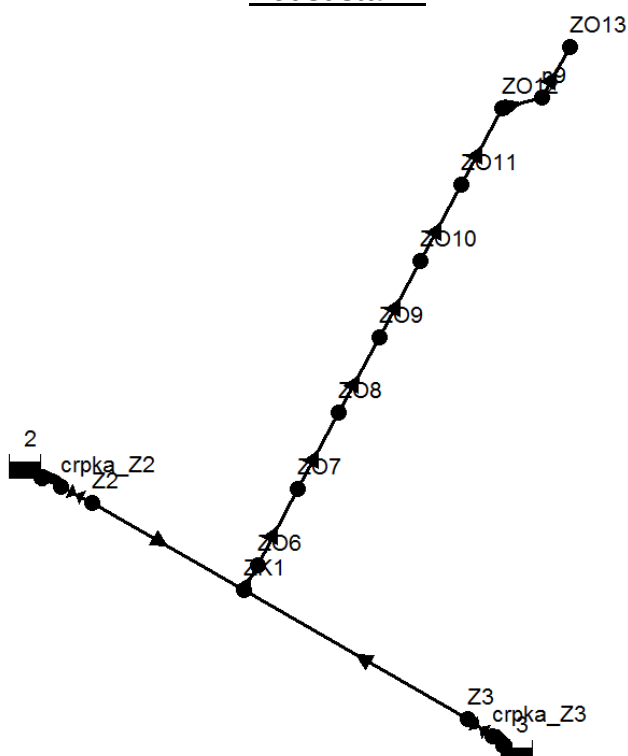
Izradio: Goran Marunić

Visokotlačni sustav

Podsustav I



Podsustav II



Slika 3.4.1::1

Shema podsustava I i podsustava II za unos u EPANET sa
 pripadnim oznakama

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

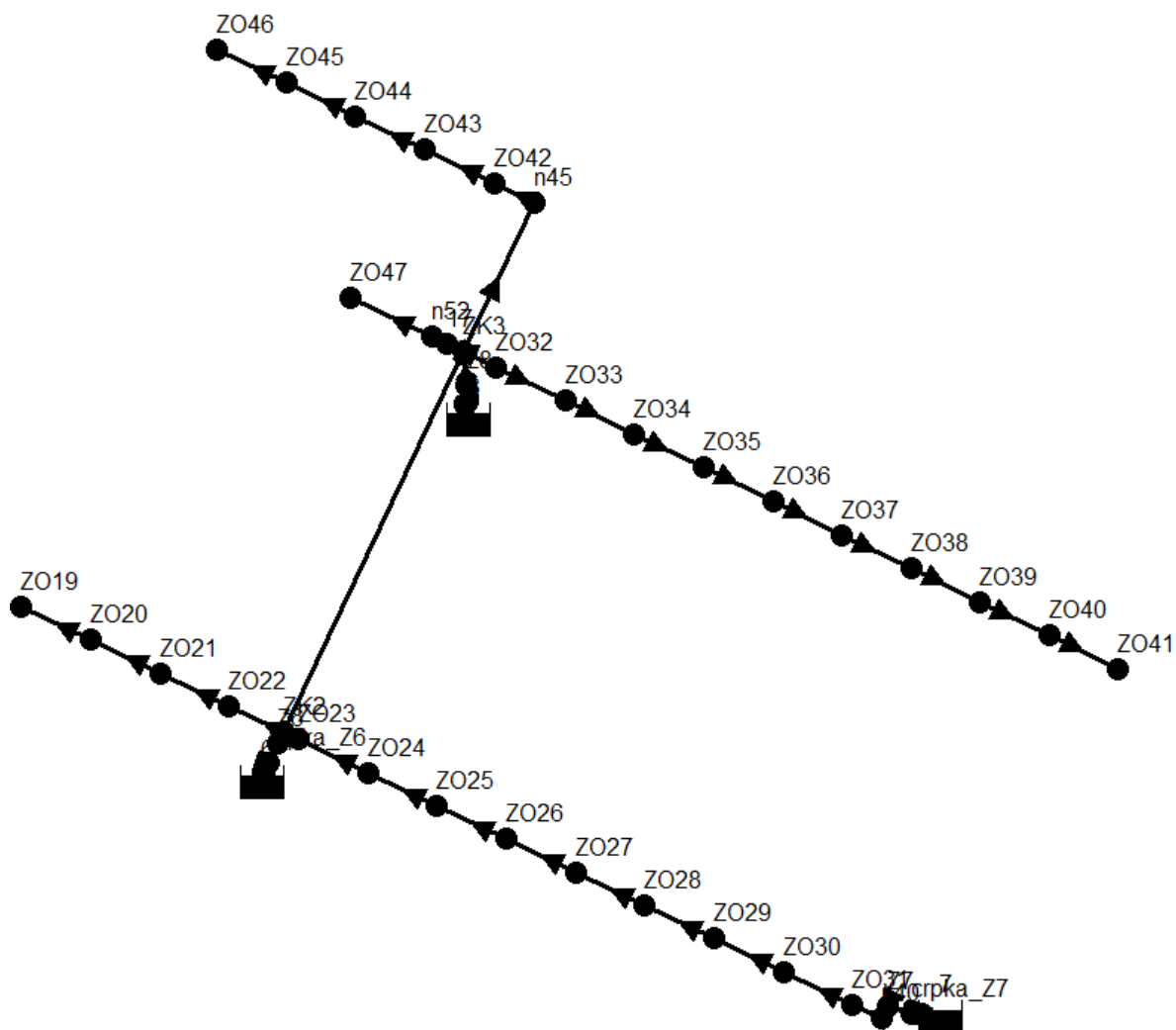
Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Podsustav IV

Slika 3.4.1.:2

Shema podsustava IV za unos u EPANET sa pripadnim
 oznakama

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

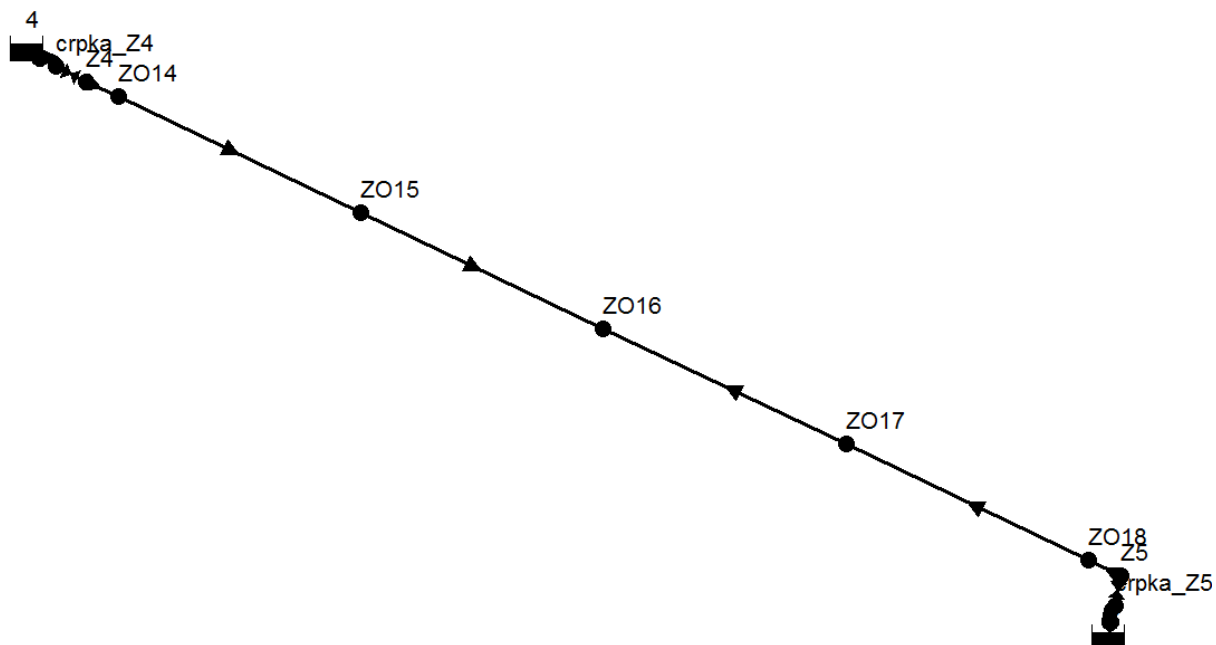
Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio: Goran Marunić

Niskotlačni sustavPodsustav III

Slika 3.4.1::3

Shema podsustava III za unos u EPANET sa pripadnim oznakama

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

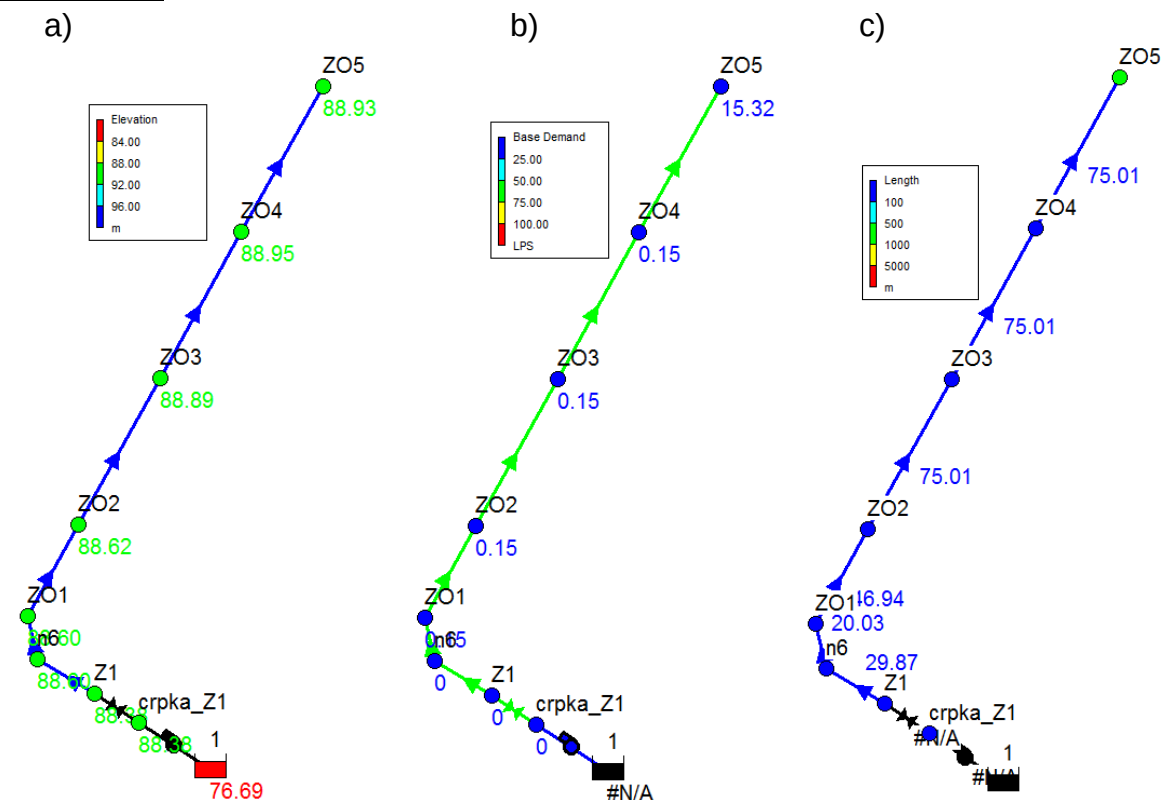
PPI

Izradio:

Goran Marunić

Visokotlačni sustav

Podsustav I



Slika 3.4.2.:4 Shema podsustava I načinjena u EPANET-u sa pripadnim
a) nadmorskim visinama, b) potrošnjama čvorova i c) dužinama cijevi

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

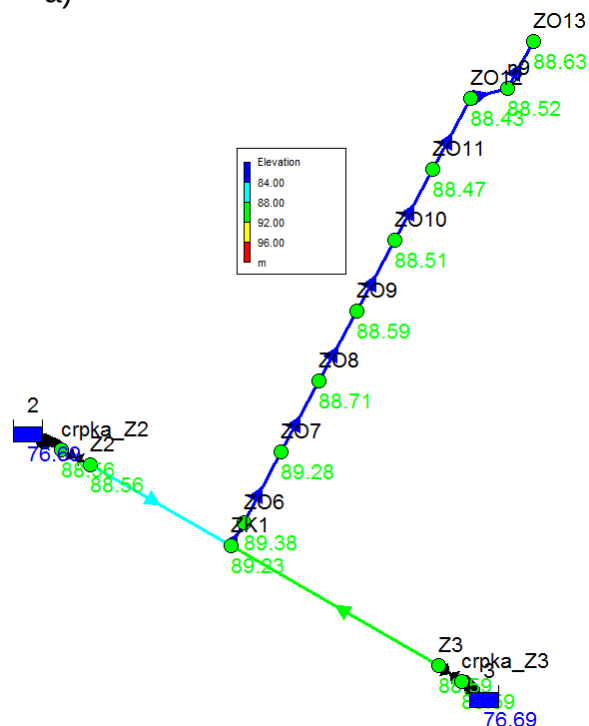
PPI

Izradio:

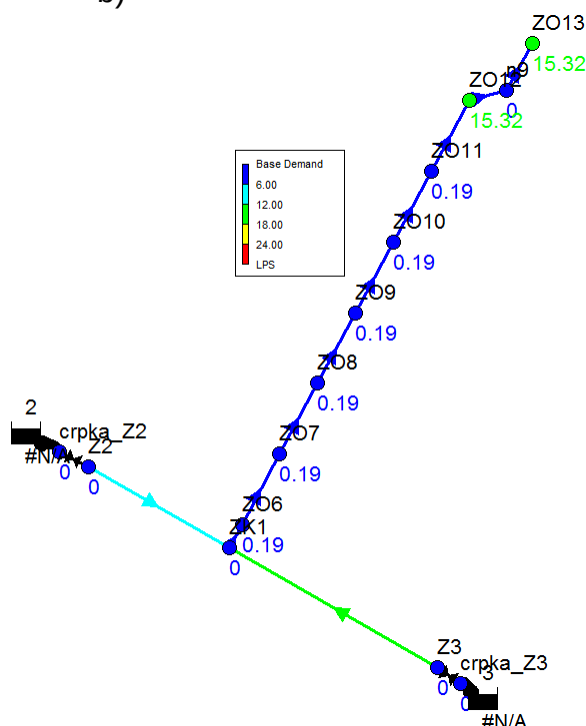
Goran Marunić

Podsustav II

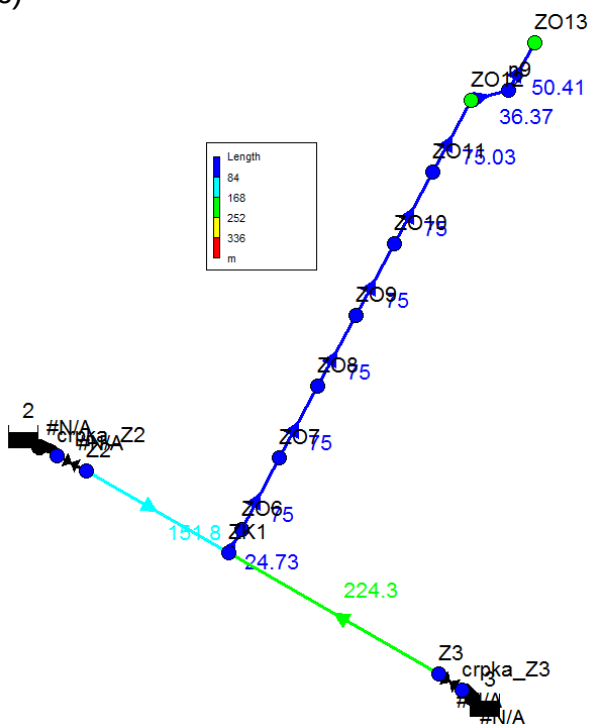
a)



b)



c)



Slika 3.4.2::5

Shema podsustava II načinjena u EPANET-u sa pripadnim

a) nadmorskim visinama, b) potrošnjama čvorova i c) dužinama cijevi

Podsustav IV

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

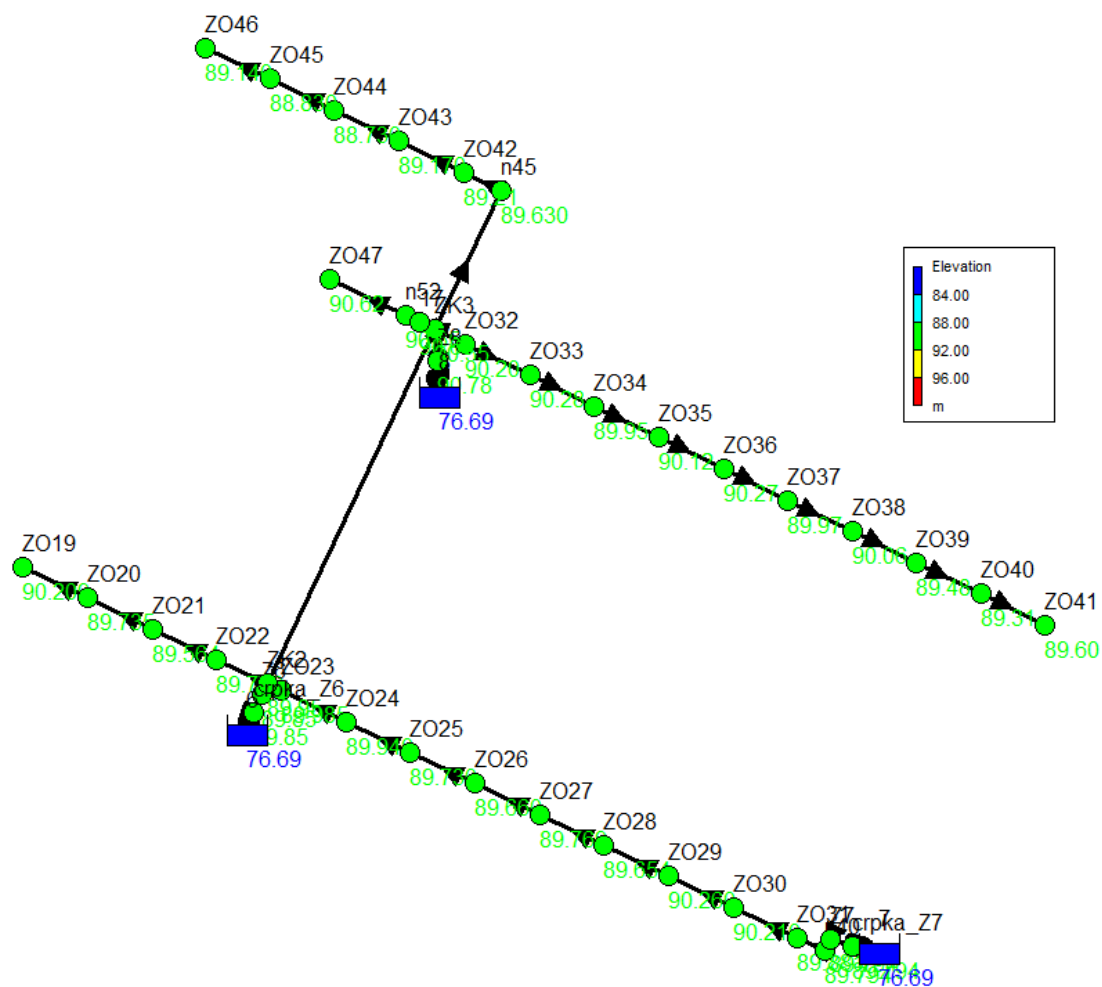
Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić



Slika 3.4.2::6

Shema podsustava IV načinjena u EPANET-u sa pripadnim nadmorskim visinama

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

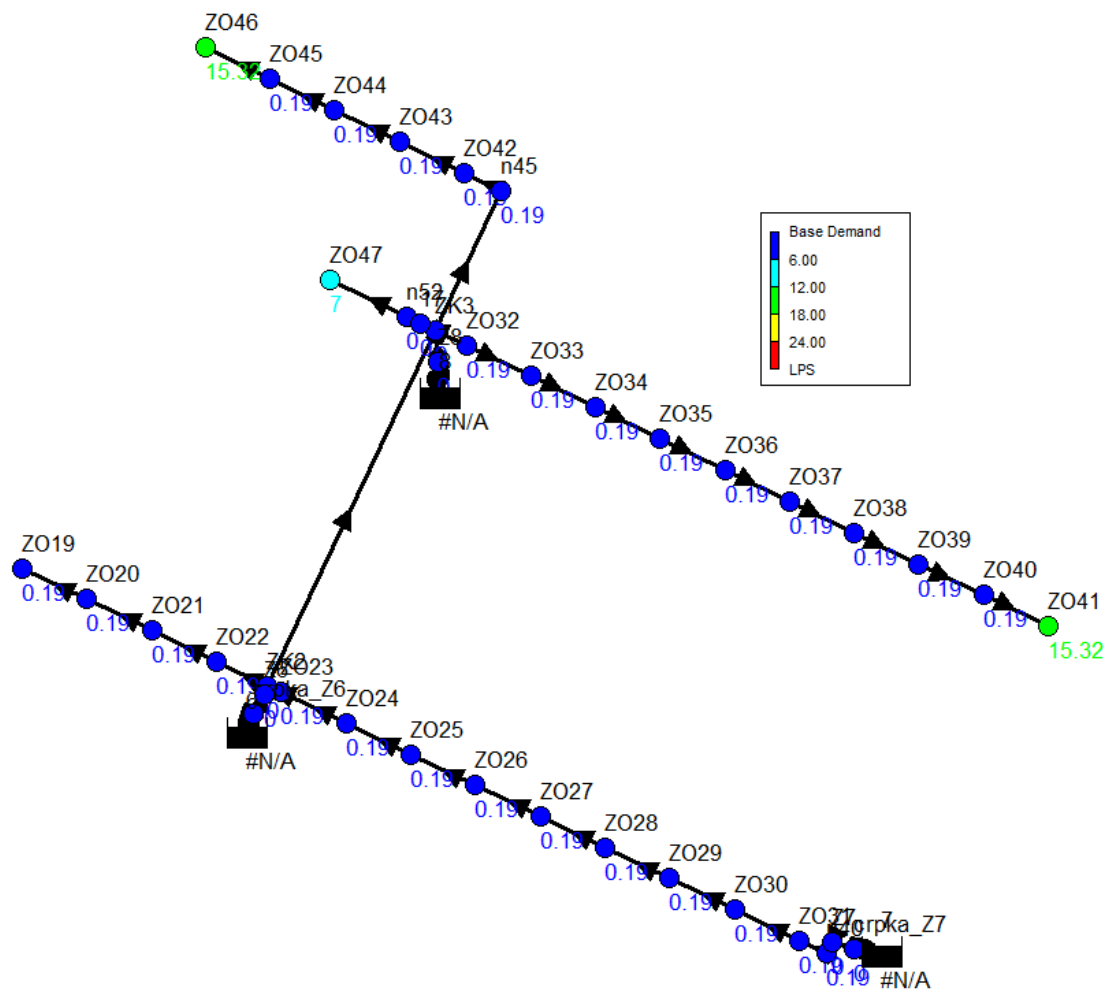
Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić



Slika 3.4.2::7

Shema podsustava IV načinjena u EPANET-u sa pripadnim
 potrošnjama čvorova

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

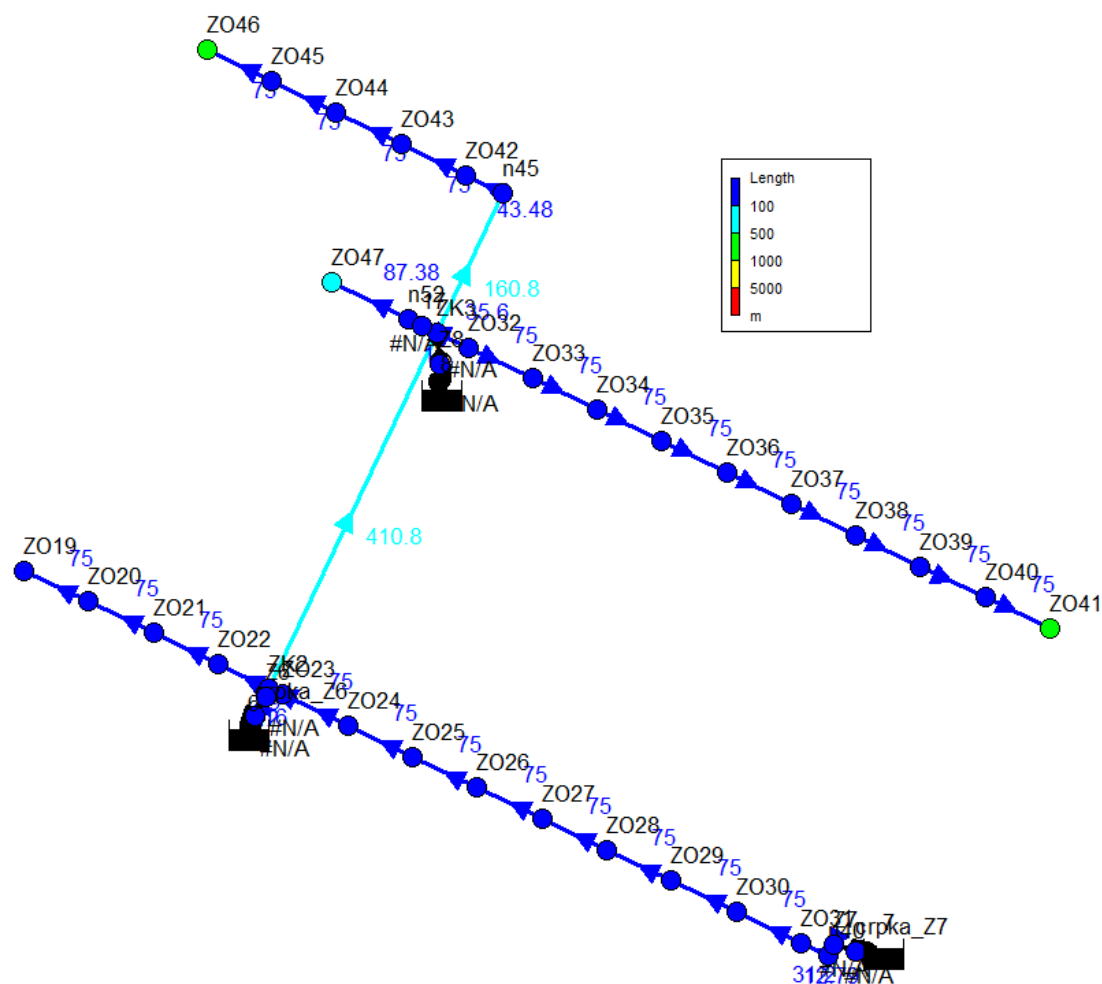
Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

c)



Slika 3.4.2::8

 Shema podsustava IV načinjena u EPANET-u sa pripadnim
 dužinama cijevi

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

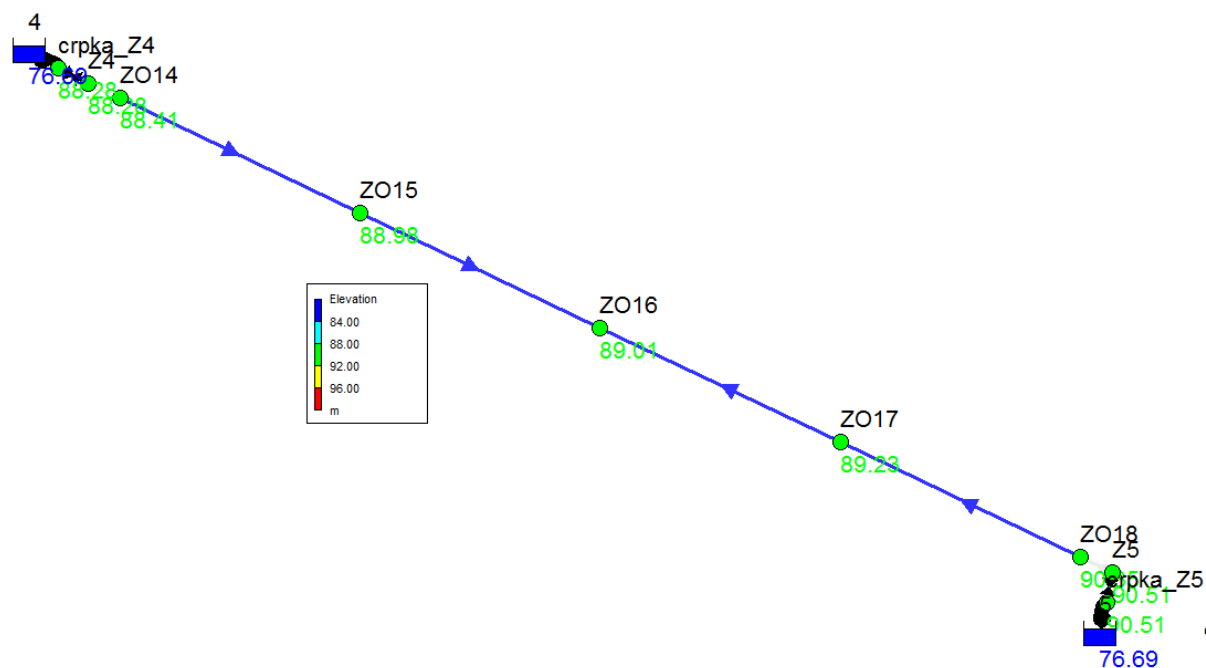
Izradio:

Goran Marunić

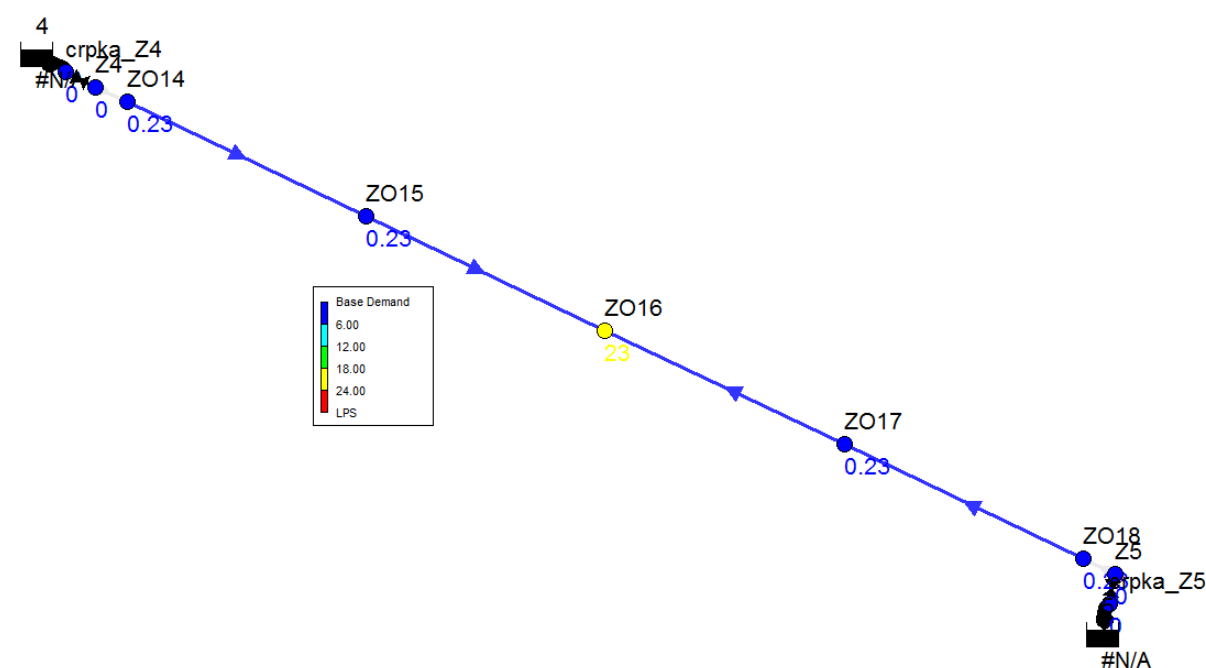
Niskotlačni sustav

Podsustav III

a)



b)



Slika 3.4.2::9

Shema podsustava III načinjena u EPANET-u sa pripadnim
 a) nadmorskim visinama i b) potrošnjama čvorova

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

 Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

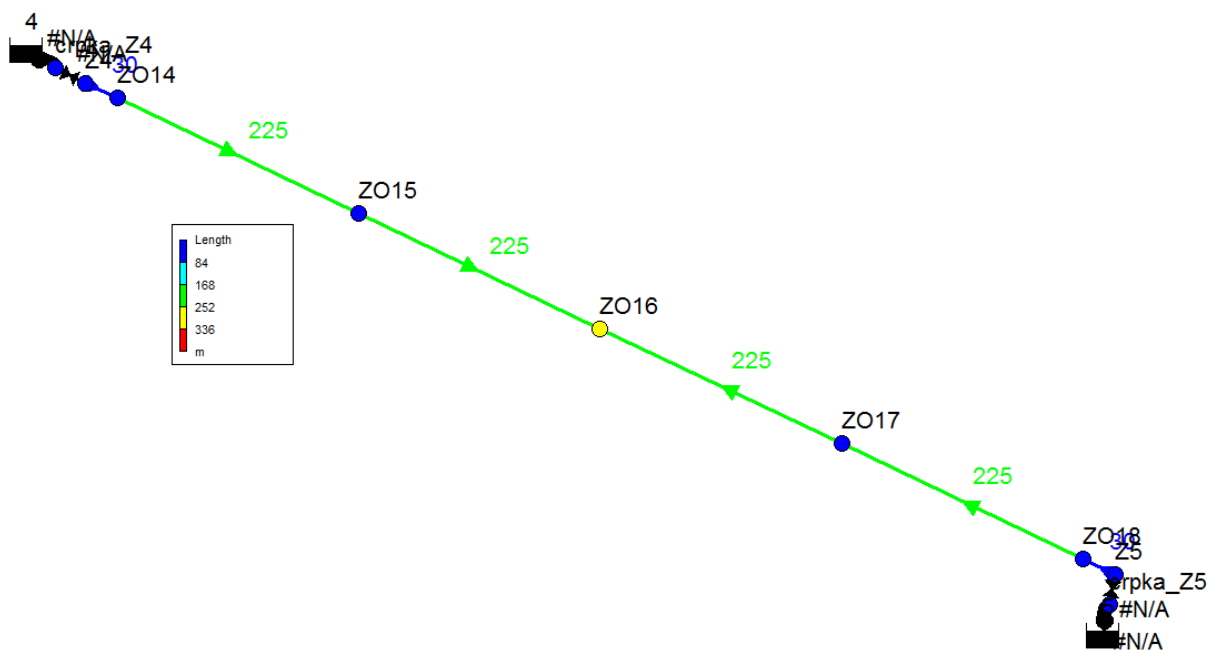
Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić



Slika 3.4.2::10

 Shema podsustava III načinjena u EPANET-u sa pripadnim
 dužinama cijevi.

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

3.4.2. Rezultati hidrauličkog modela

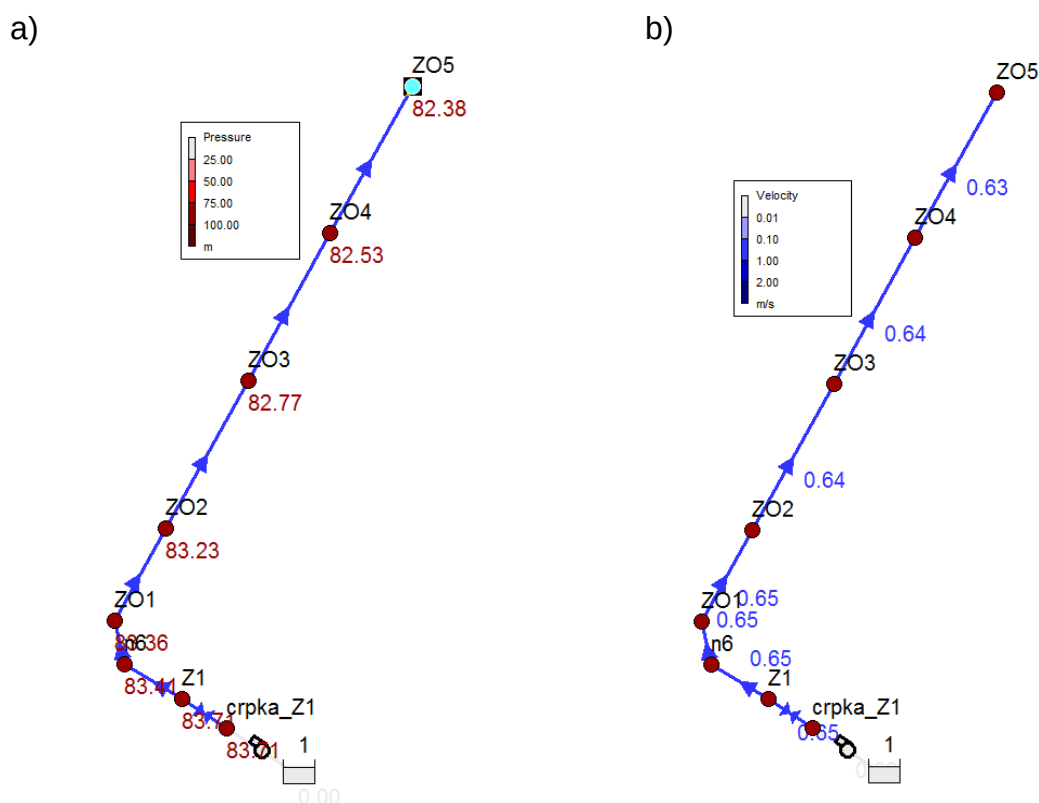
Mjerodavno opterećenje sustava je odabrano prema odabranom i opisanom načinu navodnjavanja iz poglavlja 3.2. Dimenzioniranje sustava.

Visokotlačni sustav

Mjerodavno opterećenje je pet uređaja „Tifon“a koji navodnjavaju sa protocima 15,32 l/s, ali raspoređeni po podsustavima, s tim da na podsustavu 1 radi jedan uređaj, a na podsustavima 2 i 4 po dva uređaja. Na podsustavu 4 također je uzeta mogućnost spajanja sustava kap na kap s prosječnom potrošnjom 7 l/s, istovremeno kad rade i „Tifon“ uređaji. Načinjeni hidraulički proračun (EPANET), napravljen je u svrhu dobivanja najnižih mogućih tlakova pri radu i veličina brzina u cijevima.

Podsustav I

Za situaciju unutar podsustava 1 kada radi jedan „Tifon“ na zasunskom oknu ZO5 (Slika 3.4.2::1), dobije se slijedeća raspodjela tlačnih visina i brzina u cijevima:



Slika 3.4.2::1

Raspodjela a) tlačnih visina i b) brzina u cijevima za protok kroz zasunsko okno ZO5

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

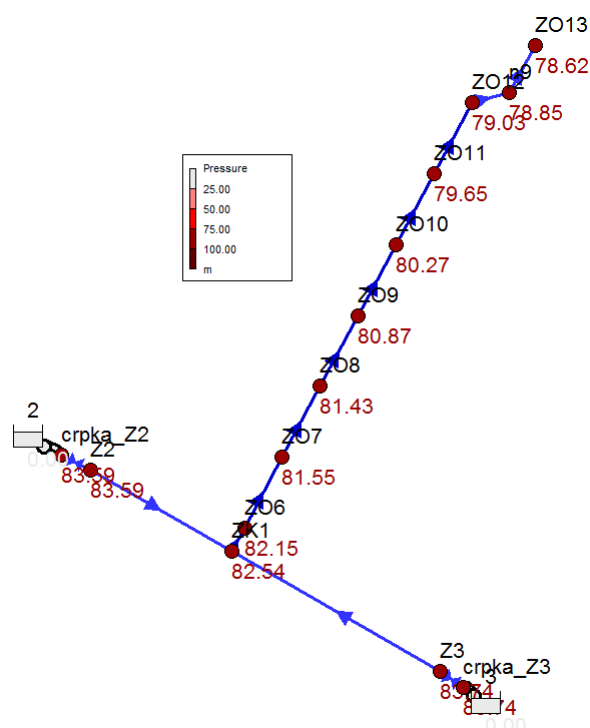
Izradio:

Goran Marunić

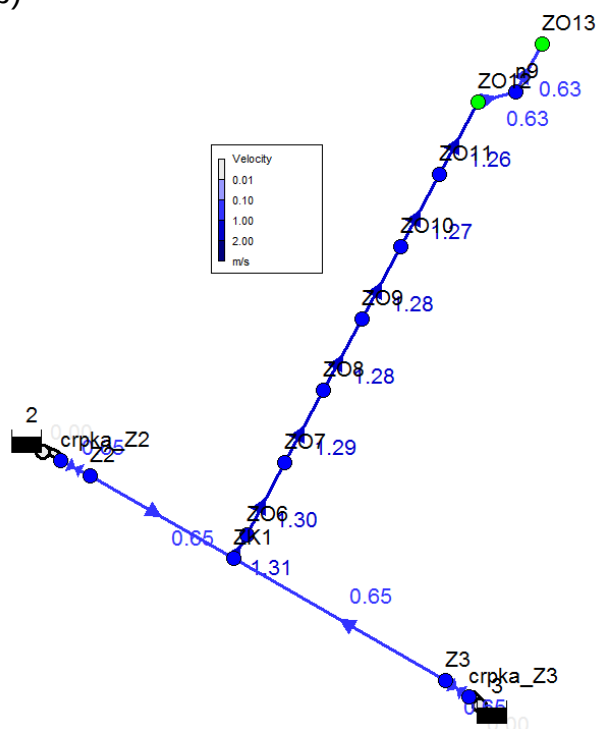
Podsustav II

Za situaciju unutar podsustava II kada rade dva „Tifon“-a na zasunskim oknima ZO12 i ZO13 dobije se slijedeća raspodjela tlačnih visina i brzina u cijevima:

a)



b)



Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

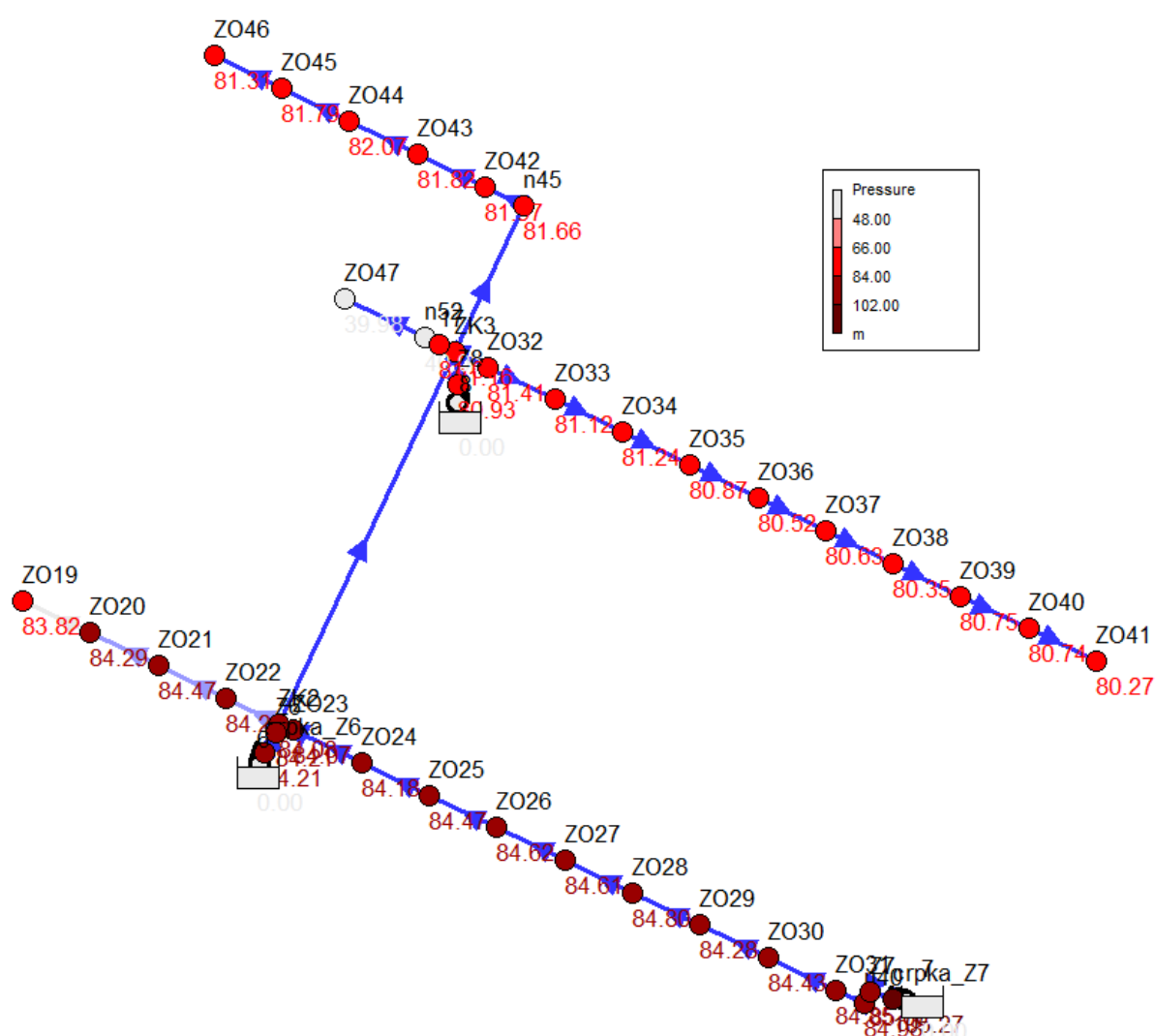
Izradio:

Goran Marunić

Slika 3.4.2::2 Raspodjela a) tlačnih visina i b) brzina u cijevima za protok kroz zasunska okna ZO12 i ZO13

Podsustav IV

Za situaciju unutar podsustava IV kada rade dva „Tifon“-a na zasunskim oknima ZO46 i ZO41 dobije se slijedeća raspodjela tlačnih visina i brzina u cijevima:



Slika 3.4.2::3 Raspodjela tlačnih visina za protok kroz zasunska okna ZO46 i ZO41

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

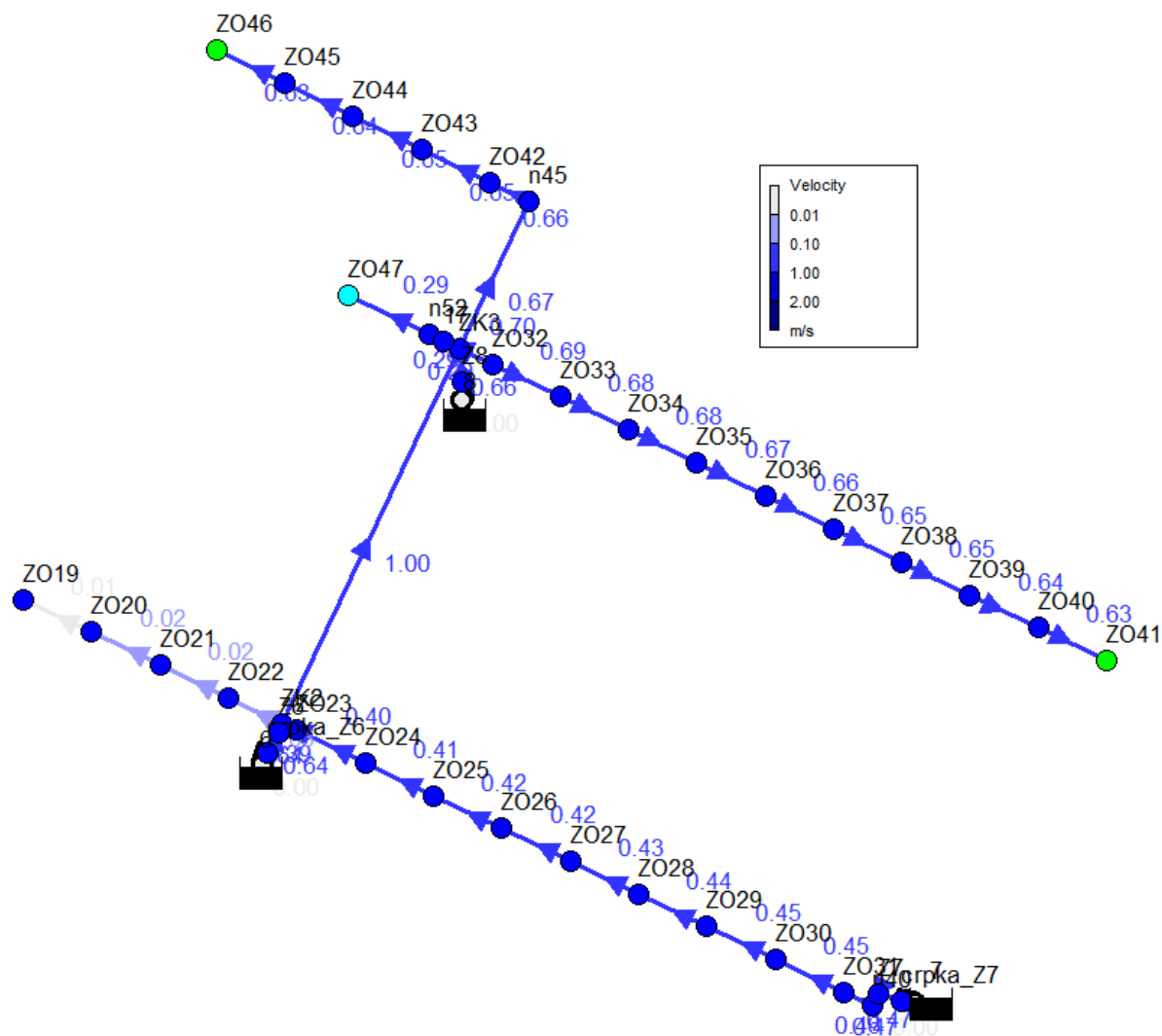
Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio: Goran Marunić



Slika 3.4.2::4

Raspodjela brzina u cijevima za protok kroz zasunska okna
 ZO46 i ZO41

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio: Goran Marunić

Zaključak

Analizom visokotlačnih podsustava I, podsustava II i podsustava III na način da se u svim čvorovima naizmjenice priključuje „Tifon“, čime se vrijednost maksimalne potrošnje 15,32 l/s pomiče s zasunskog okna do slijedećeg zasunskog okna na svim zasunskim oknima se očitavaju zadovoljavajući uvjeti spram potrebnih tlakova. Minimalni tlakovi ne prelaze graničnu vrijednost od 8 bara, također maksimalni tlak unutar podsustava ne prelazi granične vrijednosti propisane prema proizvođačima cijevi od 10 bara. Razlog tome je i upotreba ventila za redukciju tlaka koji ne dozvoljava unutar sustava veći tlak od 8.5 bara.

Brzine pri maksimalnoj potrošnji ne prelaze maksimalnu dozvoljenu brzinu od 2 m/s. Najveće brzine se javljaju na granama cjevovoda koji vode do zasunskog okna gdje je spojen „Tifon“ uređaj. U dovodnim cijevima, dalje od pozicije priključenja potrošača, su brzine manje od 0,6 m/s, ali s obzirom da se premještanjem „Tifon“ uređaja omogućuje pojava povećanih brzina u svim cijevima, ne postoji opasnost od pojačanog taloženja na stjenkama cijevi.

Niskotlačni sustav

Mjerodavno opterećenje je jedan uređaj Linear koji istovremeno navodnjava sa protokom 23,0 l/s. Pretpostavlja se da će se uređajem navodnjavati kako je opisano u poglavlju 3.2. Dimenzioniranje sustava. Načinjeni hidraulički proračun (EPANET), napravljen je u svrhu dobivanja najnižih mogućih tlakova i veličina brzina u cijevima.

Za situaciju kada radi jedan Linear na zasunskom oknu ZO16 dobije se slijedeća raspodjela tlačnih visina i brzina u cijevima:

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

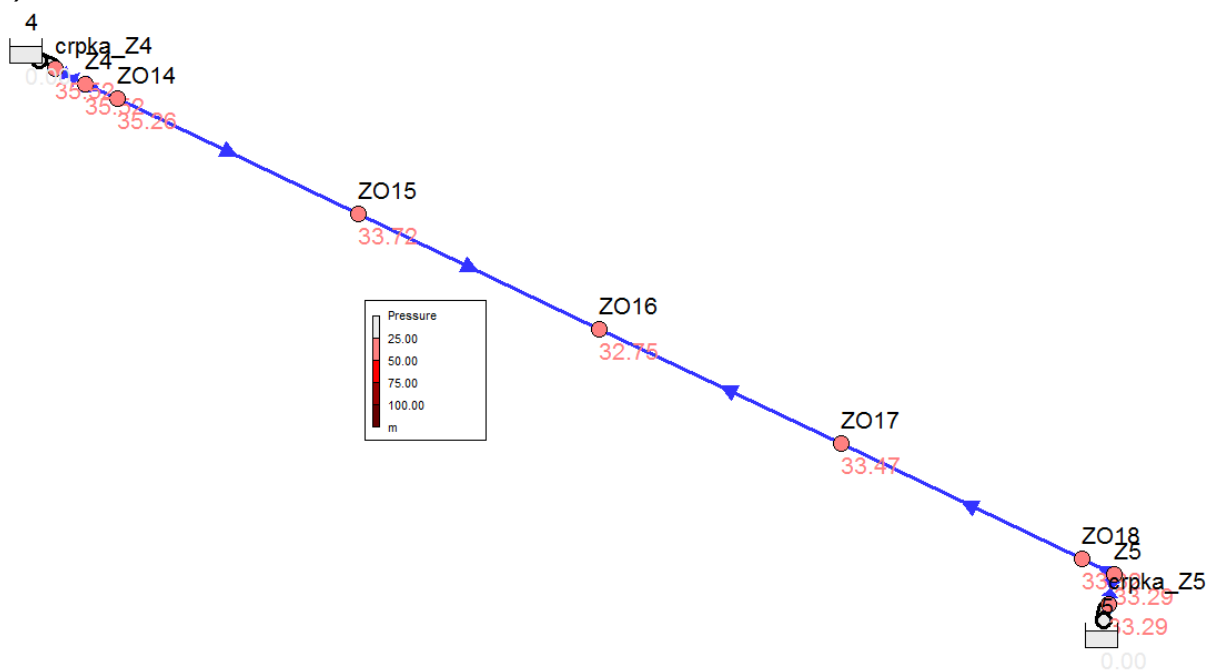
Zajednička oznaka:

PPI

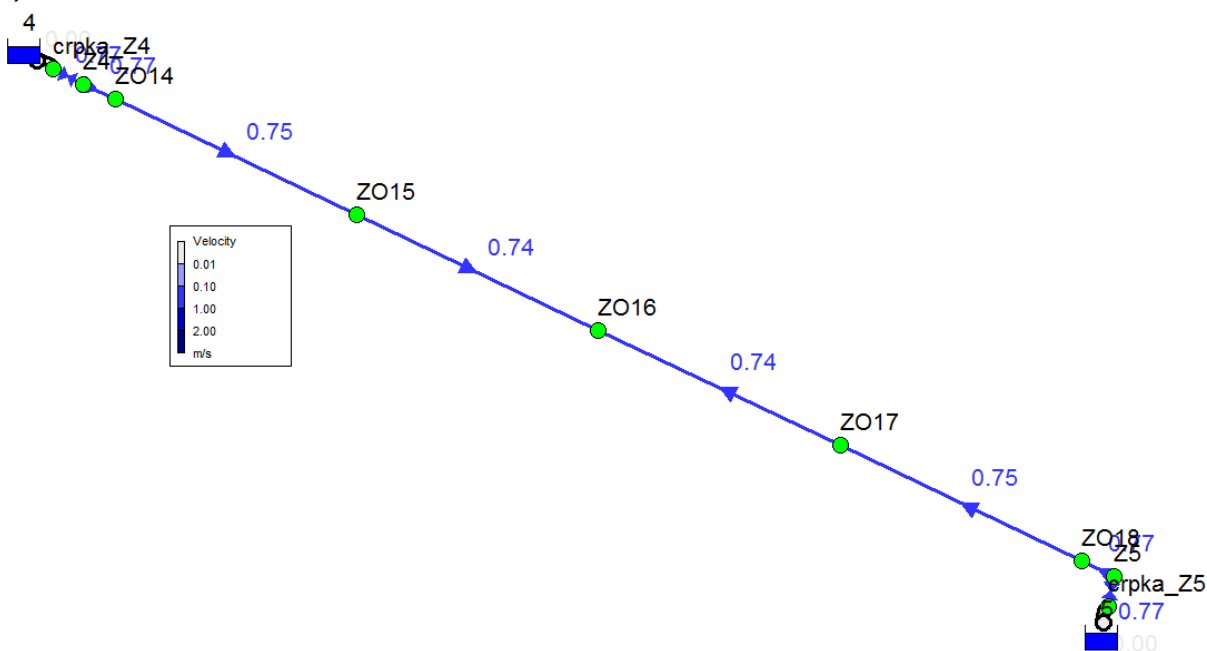
Izradio:

Goran Marunić

a)



b)



Slika 3.4.2::5

Raspodjela a) tlačnih visina i b) brzina u cijevima za protok kroz
 zasunsko okno ZO16

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Zaključak

Analizom podsustava III na način da se u svim čvorovima naizmjenice priključuje „Linear“, čime se vrijednost maksimalne potrošnje 23,0 l/s pomiče s zasunskog okna do slijedećeg zasunskog okna na svim zasunskim oknima se očitavaju zadovoljavajući uvjeti spram potrebnih tlakova.

Brzine pri maksimalnoj potrošnji ne prelaze maksimalnu dozvoljenu brzinu od 2 m/s.

Projektant:

Miroslav Slavković, dipl.ing.stroj.



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Miroslav Slavković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1510



Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

4. TEHNIČKO RJEŠENJE SUSTAVA ZA NAVODNJAVANJE

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

Navodnjavanje poljoprivrednog dobra Poljoprivrednog instituta u Osijeku u obuhvatu od 211,5 ha će se vršiti visokotlačnim sustavom tipa „Tifon“ i niskotlačnim sustavom tipa Linear, specificiranih od strane investitora. Sustav je dimenzioniran i opremljen potrebnim armaturama te će biti moguće korištenje istog i za navodnjavanje sustavom kap na kap.

Prema poglavlju 3. Dimenzioniranje objekata sustava za navodnjavanje, definirana su područja primjene pojedinog sustava navodnjavanja, te je prema tome prilagođen i dimenzioniran sustav u ovome projektu. Situacijski prikaz sustava je dan u poglavlju Nacrti (List 2).

Sustav se sastoji od dva nezavisna dijela:

- Visokotlačni dio (VT, do 10 bara)
 - o VT sustav je sastoji se od 3 odvojena dijela, podsustava, sa magistralnim profilima cijevi Ø200mm i Ø280mm u razgranatoj mreži
- Niskotlačni dio (NT, >2 bara)
 - o NT sustav je razgranata mreža sa magistralnim profilima cijevi Ø160mm.

Crpke će biti napajane električnom energijom.

Kao mjerodavno opterećenje sustava „Tifon“a odabiru se 5 uređaja s istovremenim protokom 15,32 l/s i minimalnim potrebnim radnim tlakom 8,0 bara.

Kao mjerodavno opterećenje sustava Lineara odabire se 1 uređaj sa istovremenim protokom 23 l/s i minimalnim potrebnim radnim tlakom 2 bara.

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017.

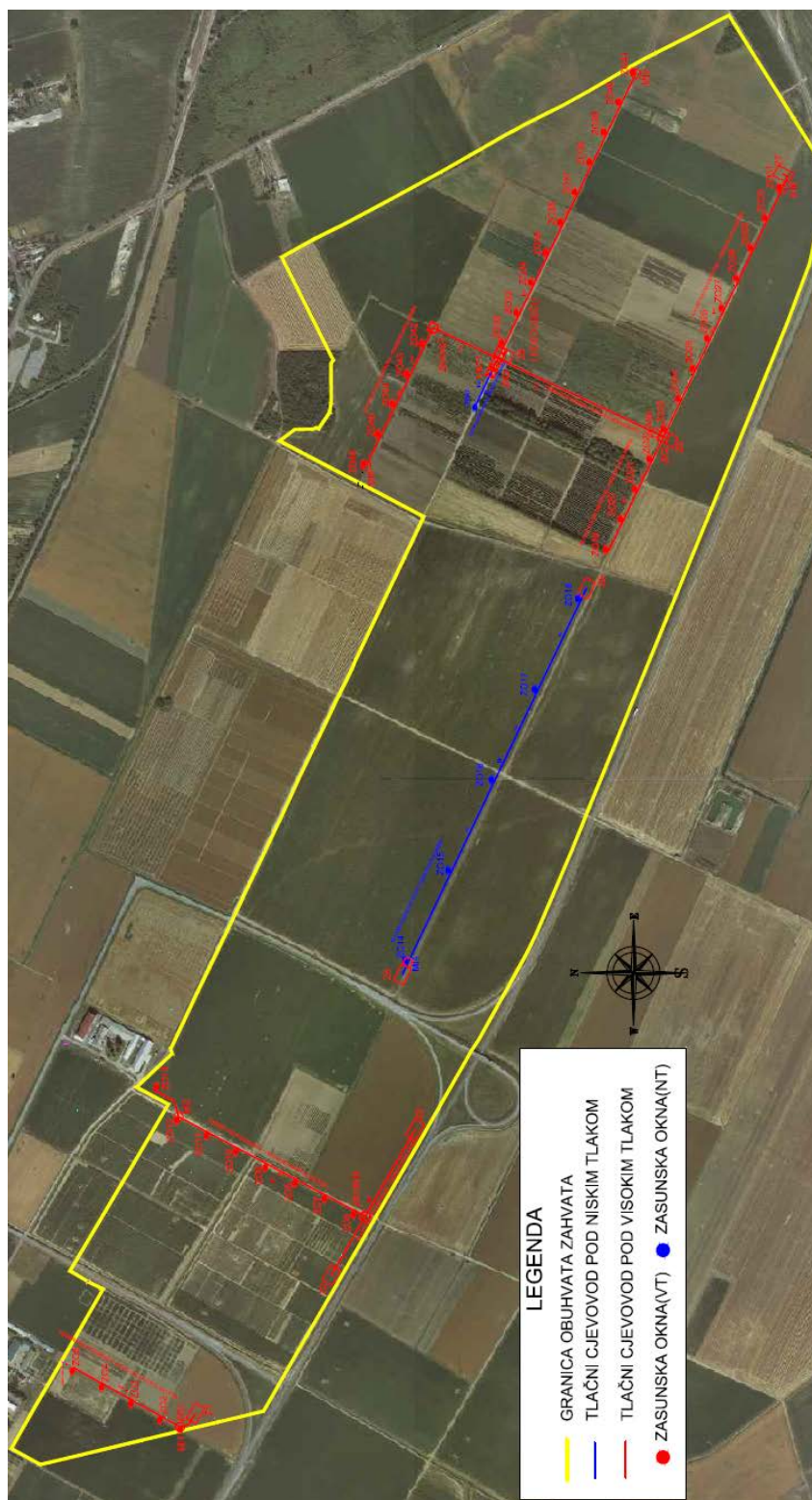
Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić



Slika 4::1 Situacijski prikaz visokotlačne i niskotlačne mreže

Građevina SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017.

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

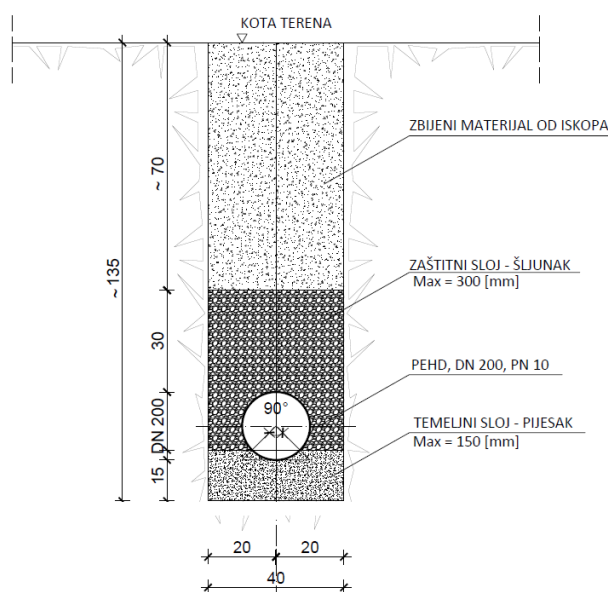
Izradio: Goran Marunić

4.1. VISOKOTLAČNI DIO (ZA SUSTAV „TIFON“)

VT dio je namijenjen navodnjavanju pomoću sustava „Tifon“ a.

4.1.1. Cijevi

Za magistralni vod odabrane su PEHD cijevi Ø200mm i Ø280mm, nazivnog tlaka 10 bara (NP10), a za ogranke do zasunskih okna odabrane su PEHD cijevi Ø110mm, nazivnog tlaka 10 bara (NP10). Ukupna dužina cijevi na visokotlačnoj mreži je 3967 m. Spojevi cjevovoda vrše se elektrospojnicom. Dubina ukopavanja cijevi je minimalno 1 m radi zaštite cijevi pri prelasku teške mehanizacije preko cijevi. Obzirom da ne postoji geotehnički elaborat predviđeno je postavljanje cijevi u kanale pravokutnog poprečnog presjeka. U slučaju da svojstva materijala ne zadovoljavaju tražene uvjete iskop treba prilagoditi (trapezni profil).



Slika 3.1.1::1 Presjek - postavljanje PEHD cijevi Ø 200 mm VT sustava navodnjavanja.

Na pozicijama lomova i skretanja potrebno je postaviti betonske blokove stabilizatore (C16/20) za kompenzaciju sile uslijed promjene količine gibanja fluida.

4.1.2. Zasunsko okno

Zasunsko okno za priključak sustava za navodnjavanje je predviđeno kao nadzemno, smješteno unutar betonske cijevi promjera Ø1000 mm. Konstrukcija zasunskog okna je dana na Listu 5. Na VT sustavu ima ukupno 41 zasunsko okno na razmaku od 75 m. 75 m je srednja širina trake koju navodnjava „Tifon“ pri jednom prolazu. Zasunska okna će ujedno služiti i za ozračivanje sustava.

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017

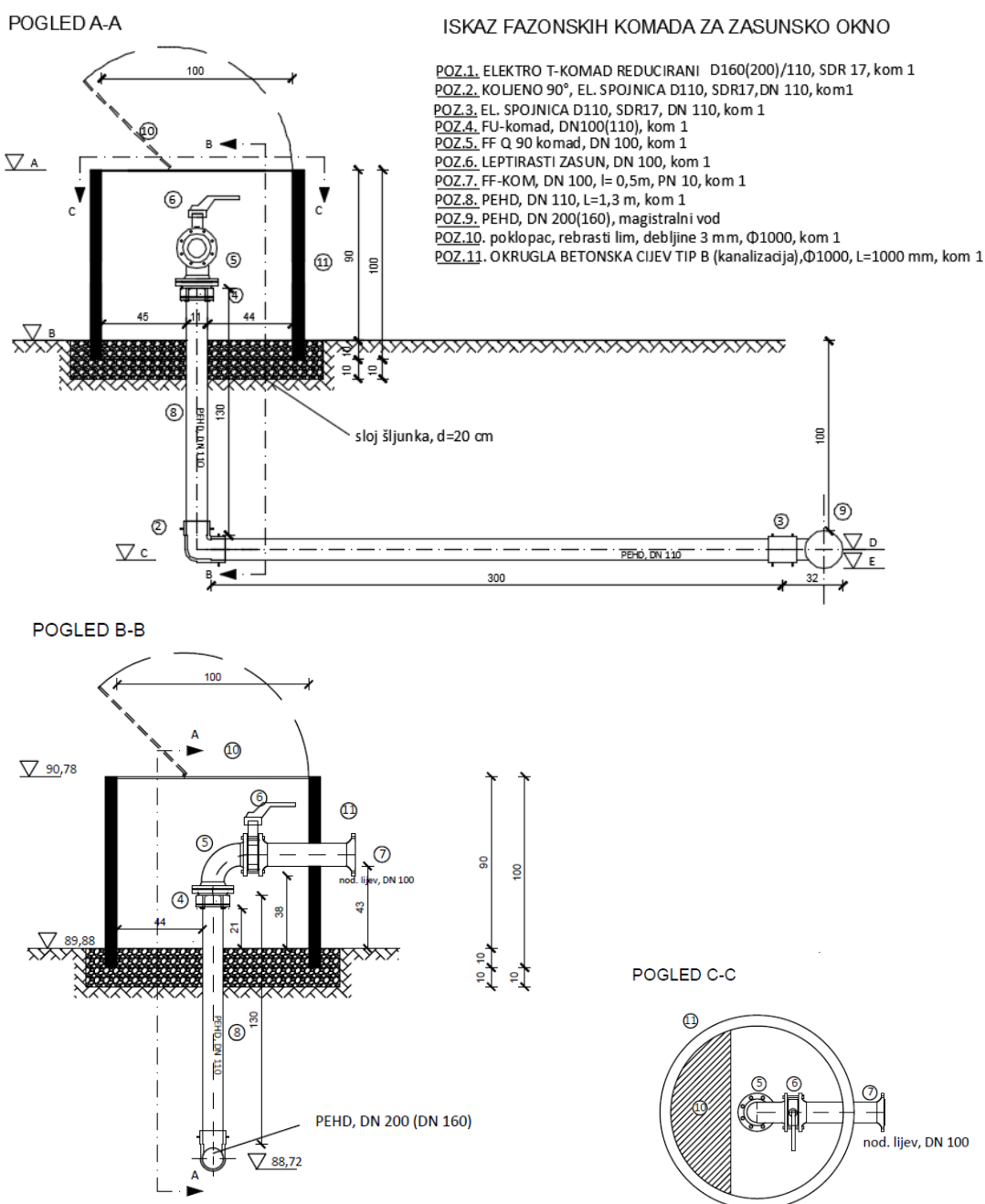
Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Kao što je na presjeku prikazano preko elektro T-komada za redukciju sa magistralnog voda PEHD Ø200 izdvaja se dovodni cjevovod PEHD Ø110 za zasun. Dovodni cjevovod u horizontalnoj razini je dužine 3 m, a u vertikalnoj 1 m, spoj je elektrospojnicom. Zasun se spaja na fazonski komad koljena 90° sa ugrađenom priрубnicom za PE 100. Iz betonskog okna izlazi priključna cijev sa priрубnicom.

TIPSKO ZASUNSKO OKNO - PRIMJER ZO 39



Slika 3.1.2::1 Tipsko zasunsko okno

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

Na samom terenu u fazi postavljanja zasunskog okna potrebno je kote prilagoditi kotama terena.

Zasunsko okno je zaštićeno poklopcem od rebrastog lima.

4.1.3. Zdenci

Na visokotlačnoj mreži predviđa se pet novih zdenaca (Z1, Z2, Z3, Z6 i Z7) i jedan postojeći zdenac (Z8). Predviđaju se bušeni zdenci u izvedbi pod zemljom. Postojeći zdenac potrebno je prilagoditi novoj namjeni postavljanjem crpke predviđene ovim projektnim rješenjem i izgradnjom AB komore zdenca kako je prikazano na tipskom nacrtu zdenca.

Kapaciteti zdenaca su procijenjeni na osnovu izdašnosti postojećih zdenaca koji su u upotrebi (zdenac Z-8 i zdenac PZC-1) i izdašnosti izvedenih istražno-eksploatacijskih zdenaca (zdenac KBZ-1 i zdenac Z-3) koji se nalaze van granica zahvata. Na osnovu izdašnosti navedenih zdenaca s pripadnim položajima, za potrebe hidrauličkog modela procijenjena je izdašnost od 17 l/s za nove zdence. Također je konstrukcija zdenca predviđena na osnovu litološkog profila snimljenog prilikom bušenja zdenaca gore navedenih zdenaca. Za točan proračun potrebno je izvršiti bušenja na lokacijama predviđenih zdenaca radi definiranja litološkog profila i izdašnosti pojedinih zdenaca, pa dubine bušenja i presjeke zdenaca prilagoditi provedenim istražnim radovima.

U zdenac se smještaju potopljene crpke snage $P=22\text{kW}$ i (prikazane u poglavlju 3.3. Dimenzioniranje crpki).

Čelične cijevi s vrućim pocinčavanjem koje vode od crpke do komore zdenca su $\varnothing 100$ mm, koje prelaze na $\varnothing 150$ mm u komori zdenca. Sustav razvodnih cijevi na VT mreži je $\varnothing 200$ i $\varnothing 280$ mm.

Sve visinske kote na presjeku tipskog zdenca su definirane u odnosu na relativnu kotu terena (0.00 m), a stvarne kote pojedinog zdenca dane su u tablici u sklopu Građevinskog projekta.

U komorama zdenaca su smješteni povratni ventili, zatvarači i mjerači protoka.

Hidrogeloškom studijom zahvata podzemnih voda izrađenom od Rudarsko-Geološko-Naftnog fakulteta od Studenog 2017 predlaže se izvođenje dubljih zdenaca dubine 70 m, reversnom metodom bušenja uz ispiranje čistom vodom, dlijetom promjera 750-800 mm i ugradbenom konstrukcijom promjera 400 mm (u točki br.1 ovog projekta).

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

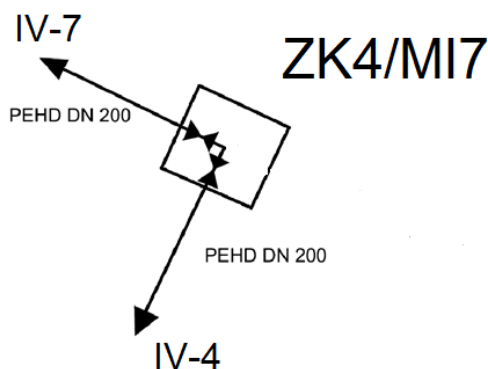
PPI

Izradio:

Goran Marunić

4.1.4. Zasunske komore

U svim zasunskim komorama, VT mreže, nalaze se čvorovi i zasuni za cijevi PEHD Ø200 mm. Zasunske komore su kategorizirane prema broju cijevi koje se spajaju u čvoru zasunske komore (slika 3.1.4::1). Ukupno na VT mreži se nalazi 4 zasunskih komore. Zasunska komora ZK1 se nalazi u podsustavu II, u čvoru grana 1 i 2. Zasunska komora ZK2 se nalazi u podsustavu IV, u čvoru grana 1,2 i 3. Zasunska komora ZK3 se nalazi u podsustavu IV, na čvoru grane 3, grane 4, niskotlačne grane 6 i dovodnim cjevovodom 5 od zdenca. Zasunska komora ZK4 se nalazi u podsustavu IV, u čvoru grana 4 i 7.



Slika 3.1.4::1 Shematski prikaz zasunske komore

Zasunske komore postavljene su na čvorovima cjevovoda u slučaju potrebe odjeljivanja magistralnih vodova u slučaju kvara. Manipulacija zasunima predviđena je kao manualna.

4.1.5. Muljni ispusti

Na VT mreži je predviđeno ukupno 8 muljnih ispusta. Pozicije su prikazane na situaciji na Listu 2. Postavljaju se na mjestima vertikalnih lomova cijevi u najnižim točkama. Predviđa se ručna manipulacija muljnim ispustima prilikom odmuljivanja cijevi. Odmuljivanje će se vršiti u polje.

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
 PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
 INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

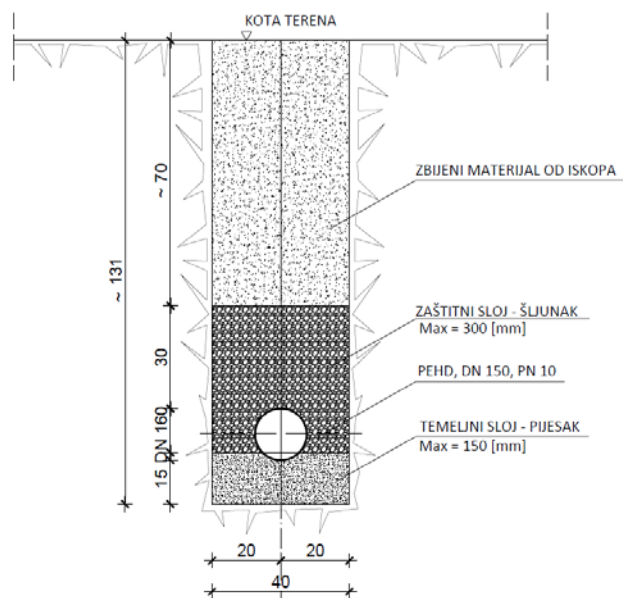
4.2. NISKOTLAČNI DIO (ZA SUSTAV LINEAR)

NT dio je namijenjen navodnjavanju pomoću sustava Linear.

4.2.1. Cijevi

Za magistralni vod odabrane su PEHD cijevi Ø160mm, nazivnog tlaka 10 bara (NP10), a za ogranke do zasunskih okna odabrane su PEHD cijevi Ø110mm, nazivnog tlaka 10 bara (NP10). Ukupna dužina cijevi na niskotlačnoj mreži je 1051 m. Dubina ukopavanja cijevi je minimalno 1 m radi zaštite cijevi pri prelasku teške mehanizacije preko cijevi. Obzirom da ne postoji geotehnički elaborat predviđeno je postavljanje cijevi u kanale pravokutnog poprečnog presjeka. U slučaju da svojstva materijala ne zadovoljavaju tražene uvjete iskop treba prilagoditi (trapezni profil).

Na pozicijama lomova i skretanja potrebno je postaviti betonske blokove stabilizatore (C16/20) za kompenzaciju sile uslijed promjene količine gibanja fluida.



Slika 3.2.1.:1 Presjek - postavljanje PEHD cijevi Ø 150 mm NT sustava navodnjavanja.

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

4.2.2. Zasunsko okno

Zasunsko okno za priključak sustava za navodnjavanje je predviđeno kao nadzemno, smješteno unutar betonske cijevi promjera Ø1000 mm (poglavlje 4.1.2). Konstrukcija zasunskog okna je dana na Listu 5. Konstrukcija zasunskog okna je ista kao i za potrebe VT sustava, osim što je magistralni vod na tom dijelu PEHD Ø160 pa je razlika u dimenziji elektro T-komada za redukciju.

Na NT sustavu (Linear) ima ukupno 5 zasunskih okana na razmaku od 225 m koji zahtijeva dužinu cijevi od zasunskog okna do Lineara minimalno 112,5 m. Kako Linear bude napredovao po polju, svakih 225 m prijeđenog puta će biti potrebno cijev prikopčati na iduće zasunsko okno. Zasunska okna će ujedno služiti i za ozračivanje sustava.

Na samom terenu u fazi postavljanja zasunskog okna potrebno je kote prilagoditi kotama terena. Zasunsko okno je zaštićeno poklopcem od rebrastog lima.

4.2.3. Zdenci

Na niskotlačnoj mreži predviđaju se dva nova zdenca (Z4 i Z5), na krajevima podsustava, (List 15). Predviđaju se bušeni zdenci u izvedbi pod zemljom kako je prikazano u nacrtima (List 15). Kapaciteti zdenaca su procijenjeni na osnovu izdašnosti postojećih zdenaca koji su u upotrebi (zdenac Z-8 i zdenac PZC-1) i izdašnosti izvedenih istražno-eksploatacijskih zdenaca (zdenac KBZ-1 i zdenac Z-3) koji se nalaze van granica zahvata. Na osnovu izdašnosti navedenih zdenaca s pripadnim položajima, za potrebe hidrauličkog modela procijenjena je izdašnost od 17 l/s za nove zdence. Također je konstrukcija zdenca predviđena na osnovu litološkog profila snimljenog prilikom bušenja zdenaca gore navedenih zdenaca. Za točan proračun potrebno je izvršiti bušenja na lokacijama predviđenih zdenaca radi definiranja litološkog profila i izdašnosti pojedinih zdenaca, pa dubine bušenja i presjeke zdenaca prilagoditi provedenim istražnim radovima.

Sve visinske kote na presjeku tipskog zdenca (List 15) su definirane u odnosu na relativnu kotu terena (0.00 m)., a stvarne kote pojedinog zdenca dane su u tablici.

U zdenac se smještaju potopljene crpke snage $P=11,0$ kW (prikazane u poglavlju Dimenzioniranje crpki).

Čelične cijevi s vrućim pocinčavanjem koje vode od crpke do komore zdenca su Ø100 mm, koje prelaze na Ø150 mm u komori zdenca.

U komorama zdenaca su smješteni povratni ventili, zatvarači i mjerači protoke.

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

Hidrogeloškom studijom zahvata podzemnih voda izrađenom od Rudarsko-Geološko-Naftnog fakulteta od Studenog 2017 predlaže se izvođenje dubljih zdenaca dubine 70 m, reversnom metodom bušenja uz ispiranje čistom vodom, dlijetom promjera 750-800 mm i ugradbenom konstrukcijom promjera 400 mm (u točki br.1 ovog projekta).

4.2.4. Zasunske komore

Na niskotlačnom sustavu nije bilo potrebe za izvođenjem zasunskih komora.

4.2.5. Muljni ispusti

Na NT mreži je predviđeno ukupno 1 muljni ispust. Pozicija je prikazana na situaciji na Listu 6. Postavlja se na mjestu vertikalnog loma cijevi u najnižoj točki. Predviđa se ručna manipulacija muljnim ispustom prilikom odmuljivanja cijevi.

Statički proračun muljnih ispusta dan je u poglavlju Muljni ispusti – visokotlačni dio.

Projektant:

Miroslav Slavković, dipl.ing.stroj.



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Miroslav Slavković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1510



Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

5.1. OPĆI UVJETI

Projekt je izrađen u skladu s Zakonom o gradnji, NN 153/13, NN 20/17, Zakon o prostornom uređenju NN 153/13 i NN 65/17, kojim se propisuje ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu sadržanih u odredbama čl. 7. Zakona. Prema članku 17. Tehničkog propisa o građevnim proizvodima, NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11, 130/12, 81/13, određena je izrada programa kontrole i osiguranja kvalitete u sklopu glavnog projekta kao i projektnog zadatka na str. Br. 18.

Spomenuti članci obvezuju proizvođača, projektanta i izvođača na kontrolu i osiguranje kvalitete.

Svi radovi na izgradnji građevine se moraju izvesti prema nacrtima, uvjetima i tehničkom opisu u projektu, te prema pravilima struke. Izvođač radova dužan je primjenjivati važeće propise, standarde i norme, a prije izvedbe radova treba provjeriti na gradilištu sve mjere potrebne za gradnju. Eventualne izmjene projektnog rješenja moraju se vršiti u dogovoru s nadzornim inženjerom, projektantom i investitorom.

U toku izvedbe radova potrebno je osigurati stalan nadzor i kontrolu kvalitete ugrađenih materijala i radova.

Ugovaranjem izvođenja radova po ovoj projektnoj dokumentaciji izvođač usvaja sve uvjete koji su dio ove dokumentacije i prihvaća ih kao dio ugovora o izvođenju radova

Investitor može na osnovu ove projektne dokumentacije kada je odobrena od strane ovlaštene nadležne službe, zaključiti ugovor o izvođenju predmetnih radova.

Investitor zaključuje ugovor o izvođenju radova sa izvođačem radova koji je registriran da izvođenje predmetnih radova.

Izvođač radova dužan je prije sklapanja radova proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti sve projektne zahtjeve, mogućnosti nabave, transporta i montaže opreme i materijala. U slučaju nejasnoća ili primjedbi dužan je pismeno obavjestiti projektanta i investitora. U protivnom se smatra da nema primjedbi niti bilo kakvih naknadni potraživanja od projektanta i li investitora.

U slučaju potrebe izmjene projektne dokumentacije izvođač radova dužan je ishoditi pisanu suglasnost projektanta i investitora.

Svi radovi se definiraju ugovorom, a izvodi se sukladno tehničkim propisima, normama i standardima važećim za predmetne radove

Sve izmjene opsega radova sporazumno se pismenim putem utvrđuju od starane investitora i izvođača radova.

5.2. PRIPREMA RADOVA

Izvođač radova je dužan po potpisu ugovora imenovati rukovoditelja radova na građevini sukladno zakonskim propisima i u pisanom obliku obavjestiti investitora

Izvođač radova je dužan dostaviti investitoru dinamiku izvođenja radova te resurse sa kojima će izvesti radove a sve u skladu sa ugovorenim terminima izvršenja radova

Izvođač je dužan na građevini provjeriti sve parametre za montažu opreme i izvođenje radova, izvršiti sve izmjere za montažu projektiranog sustava i u slučaju nemogućnosti izvođenja radova prema projektnoj dokumentaciji pismeno obavjestiti projektanta i investitora.

5.3. OPREMA I MATERIJAL

Izvođač radova je dužan na građevinu ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili opremu koja karakteristikama odgovara zahtjevima navedenoj u istoj.

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

Izvođač radova odgovara za opremu i dužan je brinuti o njoj prilikom utovara, transporta istovara, manipulacije na gradilištu te skladištenja i zaštite od vremenskih uvjeta, da ne bi došlo do oštećenja iste.

Prilikom preuzimanja opreme, oprema se pregledava i sastavlja se zapisnik o preuzimanju opreme koju potpisuje izvođač i prijevoznik.

Nije dozvoljena ugradnja oštećene ili neispravne opreme.

Po konačnom odabiru Izvođača i proizvođača crpnih agregata obaveza izvođača radova prije konačne narudžbe opreme je da usuglasi s dobavljačem crpki zadovoljenje svih karakteristika pumpi u skladu s parametrima definiranim ovim projektom. Izvršiti dodatnu provjeru sa dobavljačem crpki vezano na radno područje crpki u odnosu na zahtjev podsustava na kojem se crpka nalazi te ako eventualno dođe do određenih odstupanja da se po potrebi dodatno proračuna utjecaj ev. hidrauličkog udara.

Način transporta, rukovanja, polaganja u rov i montažu cijevi treba izvršiti po uputstvima proizvođača cijevi. Nakon polaganja cijevi u rov i spajanja cijevi treba izvršiti tlačnu probu prema važećim propisima ili kako je to preporučeno u ovom projektu. Za upotrijebljenu cijev sa spojnicom izvoditelj radova od proizvođača cijevi treba osigurati dokaze (ateste) u skladu s proizvođačkom specifikacijom.

Da bi građevina bila kvalitetno izvedena jedan od preduvjeta bio bi da se pravilno izvedu građevinski iskopi i osigura rov. Iskop rova izvesti će se strojno, a u zoni postojećih instalacija i cjevovoda ručno. Nakon polaganja cjevovoda na odgovarajuću podlogu i propisanih ispitivanja, cijevi se zatrpavaju u slojevima uz nabijanje.

Čitavi posao mora biti kontroliran od nadzornog inženjera i to stalno kako bi se osigurala propisana kvaliteta radova.

5.4. IZVOĐENJE RADOVA

Izvođač na gradilištu, ovisno o vrsti građevine, odnosno radova, mora imati:

1. rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja sukladno propisu
2. ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača
3. akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova
4. ugovor o stručnom nadzoru grđenja sklopljen između investitora i nadzornog inženjera
5. građevinsku dozvolu s glavnim projektom, odnosno glavni projekt, tipski projekt, odnosno drugi propisani akt
6. izvedbeni projekt ako je to propisano
7. građevinski dnevnik
8. dokaze o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na njihove bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrtađene opreme ili postrojenja, isprave o sukladnosti određenih dijelova građevine, kao i dokaze kvalitete za koje je obveza tijekom izvođenja građevinskih radova i drugih radova za sve izvedene dijelove građevine i za radove koji su u tijeku.

Izvođač radova treba imenovati rukovoditelja gradilišta koji će kontrolirati izvođenje radova, zastupati izvođača, obavljati koordinaciju sa investitorom te rješavati druge zahtjeve za izvođenje radova

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

Izvođač radova dužan je radove izvesti prema aktualnim propisima, standardima i normama, radovi se moraju izvesti funkcionalno i kvalitetno prema projektnom zahtjevu.

Izvođač radova dužan je pismeno obavjestiti investitora i nadzor ukoliko se naknadno utvrdi greška u projektnoj dokumentaciji ili uputama, odnosno ako to utječe na trajnost, kvalitetu i funkcionalnost izvedenih radova. Ukoliko te ne učini snosi punu odgovornost za nastalu štetu.

Ako izvođač radova odstupi od projektne dokumentacije bez pisane suglasnosti projektanta ili nadzorne službe, snosi punu odgovornost za funkcionalnost i trajnost izvedebih radova.

Prilikom ugradnje i puštanja u rad pojedine opreme potrebno se u potpunosti pridržavati uputstva proizvođača opreme.

Izvođač radova dužan je prema zakonu voditi građevinski dnevnik o izvođenju radova koji mora dati na uvid nadzornoj službi investitora

Nadzorna služba je dužna kontrolirati i ovjeravati građevinski dnevnik

Svi podaci navedeni u građevinskom dnevniku obvezni su za izvođača radova i nadzornu službu

Ako do prekida u izvođenju radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran izvođač radova, ako isti učini materijalnu štetu na građevini ili uređajima, dužan je učinjenu štetu u potpunosti nadoknaditi investitoru. Šteta se utvrđuje zapisnički među zainteresiranim stranama.

Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran investitor ili ako odustane od ugovora, dužan je izvođaču isplatiti izvršene radove.

Ako izvođač ne izvodi radove sukladno pravilima struke i zahtijevanoj kvaliteti investitor ima pravo radove prekinuti i povjeriti ih drugom izvođaču radova, a na tere izvođača potpisnika ugovora

Za izvođenje naknadnih radova koji nisu obuhvaćeni ugovorom, izvođač radova dužan je investitoru podneti zahtjev u pisano obliku uz koji prilaže odgovarajuću dokumentaciju kojom se ti radovi specificiraju

Investitor je dužan prije preuzimanja radova dati izvođaču sve primjedbe na izvedene radove.

5.5. DOKUMENTACIJA

Radioničku dokumentaciju isporučuje izvođač radova.

Izvođač radova dužan je izraditi dokumentaciju izvedenog stanja, u koju će biti unjete sve izmjene i dopune nastale tijekom izvođenja radova i isporučiti investitoru u tri primjerka.

Izvođač radova dužan je za svu ugrađenu opremu izraditi i sastaviti upute za rad i rukovanje postojnjem i instalacijom, napraviti upute za održavanje opreme, sastaviti popis rezervnih dijelova, izraditi funkcijske sheme koje će biti postavljene na zid na prigodnom mjestu.

5.6. NADZOR NAD IZVEDBOM RADOVA

Investitor je obavezan imenovati nadzornu službu koja će pratiti radove i o tome u pisanoj formi obavjestiti izvođača radova

Nadzorna služba ovlaštena je zastupati investitora u svim pitanjima vezanim za izvođenje ugovoreih radova kao njegov opunomoćenik

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

5.7. PREUZIMANJE RADOVA

Nakon završetka izvođenja radova, obavljenih svih ispitivanja, balansiranja i reguliranja opreme i instalacije, probnog pogona, izvođač daje investitoru zahtijev za primopredaju izvršenih radova

Investitor je dužan po dobivanju zahtijeva imenovati komisiju koja će u njegovo ime od izvođača radova preuzeti izvršene radove

Izvođač radova dužan je investitoru prilikom primopredaje radova predati svu relevantnu dokumentaciju, uključivo izvedeno stanje, upute za rad, funkcionalne sheme, upute o održavanju, spisak rezervnih dijelova, ateste i ispitivanja

Izvođač radova obavezan je obučiti osoblje koje će odrediti investitor, za rukovanje instaliranom opremom, troškove obuke snosi izvođač.

5.8. JAMSTVO ZA IZVEDENE RADOVE

Projekant daje jamstvo za funkcionalnost projektiranog postrojenja ili radova pod uvjetom da su radovi izvedeni prema projektnoj dokumentaciji i prema tehničkim propisima struke

Izvođač radova daje jamstvo za izvedene radove od dana primopredaje radova za period preciziran ugovorom

Izvođač radova daje jamstvo za kvalitetu izvedenih radova, trajnost ugrađene opreme i materijala koji nije pod jamstvom proizvođača

Za ugrađeni materijal koji ne proizvodi izvođač radova a vrijede tvornička jamstva proizvođača koje je izvođač dužan dostaviti investitoru

Izvođač radova dužan je u jamstvenom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na postojanju ili instalaciji, odnosno svim njegovim dijelovima za koje daje jamstvo, a po pozivu investitora u zakonskom roku.

5.9. TEHNIČKI UVJETI ZA IZVOĐENJE STROJARSKIH INSTALACIJA I UGRAĐENI MATERIJALI

Sve montažne i instalaterske radove treba izvoditi specijalizirani izvođač radova koji posjeduje potrebnu opremu i stručnu kvalificiranu snagu za izvođenje radova

Predmetna instalacija mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikacijama i navedenim uvjetima te važećim tehničkim propisima

Ispitivanje instalacije vršiti prema važećim tehničkim propisima

Cjevovod se polaže na ovjese ili cjevne oslonce s propisanim nagibom.

Prije postavljanja cjevovoda potrebno je izvršiti kontrolu građevinskih kota i mjera

Cijevni lukovi trebaju biti izrađeni prema važećoj tehničkoj normi

U slučaju da se vode dvije ili više paralelnih cijevi, maksimalni razmak između dva oslonca definiran je prema cijevi najmanjeg promjera.

Odzračivanje i pražnjenje cjevovoda izvodi se na mjestima predviđenim projektnom dokumentacijom sa odgovarajućom armaturom.

Izrada prodora za cjevovod u armirano betonskim konstrukcijama izvodi se na mjestima i prema uputama nadzorne službe za građevinske radove. Svi prodori moraju biti pismeno odobreni.

Prodori cjevovoda kroz građevinske elemente moraju biti izvedeni sa proturnim cjevima.

Sva ispitivanja cjevovoda potrebno je izvršiti prije ličenja.

Hladan proba instalacije definirana je mjerama prikazanim u Građevinskom projektu. Cjevovod treba biti napunjen vodom i odzračan na svim predviđenim mjestima.

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

Osim tlačne probe potrebno je izvršiti i vizualni pregled instalacije i svih funkcionalnih dijelova iste.

Ispitivanje instalacije izvodi izvođač radova uz prisustvo nadzorne službe i zapisnički je potrebno konstatirati ispravnost cjelokupne instalacije

Primjećene nedostatke izvođač je dužan popraviti o svom trošku

Ličenje cjevovoda i cijevnih oslonaca vrši se sa dva premaza temeljnom bojom u dvije različite nijanse, nakon čega se pristupa ličenju lakom otpornim na temperaturu prema važećem standardu

Cjevod treba biti označen prema važećem standardu za označavanje instalacije

Radove treba izvesti točno prema opisu troškovnika, a u stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog produkta, izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obvezu izvedbe kvalitetnog proizvoda.

Osim toga, izvođač je obavezan pridržavati se uputa projektanta/nadzora u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko to nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.

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

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

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

Crpni agregati glede materijala trebaju zadovoljavati sljedeće norme:

- tlačno kućište: ljevani nehrđajući čelik EN 10213-4 – GX5CrNi19-10 (1.4308)
- radno kolo: nehrđajući čelik EN 10088-1 – X5CrNi18-10 (1.4301)
- vratilo: nehrđajući čelik EN 10088-1 – X17CrNi16-2 (1.4057)
- elastomeri: EPDM
- čahura osovine: tungsten karbid
- potisni ležaj: PTFE+grafit

5.10. TEHNIČKI PREGLED

Atesti, mjerenja i ispitivanja koje je potrebno priložiti uz zahtijev za tehnički pregled:

- Atesti i certifikati ugrađene opreme i materijala
- Zapisnici o tlačnoj probi cjevovoda
- Atest o izvršenom mjerenju izmjene zraka u prostorima koji prema propisima moraju zadovoljavati propisane kriterije
- Zapisnik o izvršenom stručnom pregledu, ispitivanju i mjerenju sustava protupožarnih zaklopki
- Izjava o sukladnosti protupožarnih zaklopki
- Certifikati za protupožarne zaklopke
- Zapisnik o puštanju u rad opreme od strane ovlaštenih servisera
- Izvještaj o ispitivanju i mjernju razine buke

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

- Uvjerenje o ispitivanju radnog okoliša te uređaja s povećanim apasnostima, ispitivanje oruđa za rad
- Uvjerenje o ispitivanju klimatizacijskog poostrojenja
- Ispitivanje mikroklimatskih uvjeta i funkcionalnosti ventilacije

5.11. MJERENJA I KONTROLNI PREGLEDI

Najmanje jednom godišnje potrebno je obaviti kontrolu i funkcionalno ispitivanje svih uređaja.

Kontrola i ispitivanje uređaja predviđenim planom održavanja potrebno je izvršiti prema planu istog te o tome voditi evidenciju.

Kontrola uređaja i opreme kao što su filtri, mjerni uređaji i slično vrši se više puta u godini, prema potrebi i tehničkim zahtjevima.

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

Svi mjerodavni podaci za odabir crpnih agregata preuzeti su iz Glavnog projekta, Građevinskog projekta, sustava navodnjavanja područja Poljoprivrednog Instituta Osijek iz srpnja 2017. Sveučilišta u Zagrebu, Građevinski Fakultet, Kačićeva 26, 10000 Zagreb.

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

Projektant:
Miroslav Slavković, dipl.ing.stroj.



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Miroslav Slavković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1510



Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

6. PRIKAZ PRIMJENJENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA I ZAŠTITE NA RADU

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

6.1. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Primijenjeni propisi

- Zakon o gradnji (NN br. 153/13)
- Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
- Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN br. 35/94)
- Zakon o preuzimanju zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon (NN br. 53/91) i time preuzeti propisi:
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu skladišta od požara i eksplozije (Sl. list br. 24/87)

Prikaz tehničkih rješenja zaštite od požara

Prostor u predmetnoj građevini faza spada u grupu niskog požarnog opterećenja, pa su shodno tome, a prema Zakonu o zaštiti od požara i Prikazu mjera zaštite od požara predviđene potrebne mjere zaštite od požara.

Rad postrojenja je automatiziran i nema radnog mjesta sa stalno prisutnim radnikom.

Izvori opasnosti

Mogući izvori opasnosti su neispravnost i nepropisno korištenje električnih uređaja i instalacija, opasnost od udara groma radi eventualno neispravne gromobranske instalacije, te nemar izazvan ljudskim faktorom.

Građevina je izgrađena od negorivih materijala.

Mjere zaštite od požara

Uz građevinsku izvedbu građevine uglavnom negorivim materijalima postignute su tražene mjere zaštite od požara.

Mjere zaštite vezane uz električne instalacije prikazane su u sklopu zasebnog projekta.

6.2. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Proces koji se odvija u građevini komore zdenca je automatiziran, tako da u njoj ne postoji radno mjesto i nema zaposlenih radnika. Boravak osobe u prostoru uključuje samo kratkotrajno zadržavanje radi povremenog nadzora i eventualno potrebnih popravaka. Prema pravilniku o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije (NN br. 6/84, 42/05) ova građevina ne smatra se radnim prostorom, ali se kod projektiranja svejedno vodilo računa o zadovoljavanju tehničkih normativa uključivo i normative pravila zaštite na radu koji se ovdje mogu primijeniti.

Građevinskom izvedbom građevina u skladu sa normativima, vezano na prostor za smještaj opreme i rukovanje istom, onemogućeno je nastajanje opasnosti koje bi proizašle iz uporabnog prostora.

Eventualna opasnost koja ovdje može nastati odnosi se na nepravilno održavanje i rukovanje elektroinstalacijama, što je obrađeno u zasebnom projektu.

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum: 03.2017

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

7. PROCJENA TROŠKOVA STROJARSKE OPREME

Vrijednost specificirane opreme, crpnih agregata, armature zdenca i upravljačkih ormara i radova za navodnjavanje područja Poljoprivrednog Instituta Osijek, sukladno Glavnom projektu Izmjene i dopune strojarskog projekta i troškovnika iznosi: 1.000.000,00 KN (u cijenu nije uračunat PDV).

Navedena cijena nije ponuda za izvedbu navedenih instalacija, nego je isključivo okvirna procjena instalacije sukladno Zakonu o gradnji. Navedena cijena služi isključivo investitoru za zatvaranje financijske konstrukcije.

Projektant:

Miroslav Slavković, dipl.ing.stroj.



Hrvatska komora inženjera strojarstva
Miroslav Slavković
dipl. ing. stroj.
Ovlašteni inženjer strojarstva
S 1510



Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta:

MS-31032017T

Datum:

03.2017

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka:

PPI

Izradio:

Goran Marunić

8. GRAFIČKI PRILOZI

01_Podrucje zahvata_IDGP_STR

02_Situacija na katastarskoj podlozi_IDGP_STR

03_Projektno rjesenje navodnjavanja_IDGP_STR

04_Karakteristicni poprecni presjek cjevovoda_IDGP_STR

05,06,07,08,09_Okna_IDGP_STR

10,11,12,13_Zasunske_komore_IDGP_STR

14_Zasunsko_okno_IDGP_STR

15_Zdenac_IDGP_STR

Građevina: SUSTAV NAVODNJAVANJA
PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG
INSTITUTA OSIJEK

Broj projekta: MS-31032017T

Datum: 03.2017

Projekt: Strojarski projekt – Navodnjavanje

Zajednička oznaka: PPI

Izradio: Goran Marunić

9. TROŠKOVNIK

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

RBr	Opis stavke	JM	Količina (JM)	Jed. cijena (kn/JM)	Iznos (kn)
-----	-------------	----	------------------	------------------------	------------

9 HIDROMECHANİKA OPREMA ZDENCA

- 9.1. Nabava, dobava i montaža vodovodnih armatura od nodularnog lijeva (ductile) GGG 50 s unutarnjom i vanjskom zaštitom od epoksidnog praha min. debljine 250 mikrona. Armature moraju odgovarati standardu DIN 32230-4 za pitku vodu i biti izvedene na priрубnički spoj **PN 10** prema HRN EN 1092-2. Armature moraju biti ispitane i usuglašene s međunarodnom normom EN 12266. Propusnost ventila prema DIN 3230-3. U cijenu uključiti sav brtveni i spojni materijal. Obračun po komadu.
- gumena brtva s prokromskim prstenom za pitku vodu, za radni tlak 10 do 40 bara, prema EN 1514-1. Obavezno stezanje moment ključem prema preporuci proizvođača
 - prokromski vijak odgovarajućih dimenzija po DIN EN 24016 s maticom po DIN EN 24034 s podloškom.
- U cijenu uključiti pregled prije ugradnje, bojenje, te sav brtveni i spojni materijal. Obračun po ugrađenom komadu.

EV zasun

DN 150

kom.

8

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

RBr	Opis stavke	JM	Količina (JM)	Jed. cijena (kn/JM)	Iznos (kn)
9.2.	Nabava, doprema i montaža fazonskih komada od nodularnog lijeva (ductile) GGG 40 prema ISO 2531, tj. HRN EN 545 za nazivni tlak PN 10 bar. Svi fazonski komadi trebaju imati antikorozivnu zaštitu iznutra i izvana epoxy (unutarnja: EP prah DIN 3476, vanjska: EP prah DIN 30677-2 i prema RAL-GZ 662, odnosno plastifikacija u debljini min 250 mikrona). Fazonski komadi moraju imati: - priрубnice PN 10 za spoj po HRN EN 1092-2 - gumena brtva s prokronskim prstenom za pitku vodu, za radni tlak 10 do 40 bara, prema EN 1514-1 ili slično DIN 2690. Obavezno stezanje s moment ključem prema preporuci proizvođača. - prokronski vijak odgovarajućih dimenzija po DIN EN 24016 s maticom po DIN EN 24034 s podloškom. U cijenu uključiti pregled prije ugradnje, bojenje, te sav brtveni i spojni materijal. Obračun po ugrađenom komadu. Montažno-demontažni komad DN 150 kom. 8 XR Q 90 DN 100 kom. 8 Hvatač nečistoća DN 150 kom. 8 El.mag. mjerač protoke. Stavka uključuje nabavu, dopremu i ugradnju. Obračun po komadu. DN 150 kom. 8 Povratni ventil, l=400mm. Stavka uključuje nabavu, dopremu i ugradnju. Obračun po komadu. DN 150 kom. 8 FF komad DN 150/L300 kom. 8 DN 150/L800 kom. 8 DN 150/L400 kom. 8 FU komad DN 150/180 kom. 8				

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

RBr	Opis stavke	JM	Količina (JM)	Jed. cijena (kn/JM)	Iznos (kn)
9.3.	Nabava, dobava i montaža vodovodnih armatura za mjerenje tlaka.				
	Manometar				
	DN 150 (PN 16)	kom.	8		
9.4.	Fazonski komad od polietilena visoke gustoće (PEHD) grupe PE100 po MRS klasifikaciji nazivnog promjera sukladne s HRN EN 12201-2, ISO 4427, DIN 8074, za radne tlakove do PN 10 bar s ugrađenim elektrospojnicama, SDR 17 i SDR 11. Montaža se izvodi elektrootpornim zavarivanjem. U cijenu uključena nabava, doprema i ugradnja i sav spojni materijal.				
	Umeci od polipropilena za prolaz kroz betonske zidove (RDS)				
	DN 180/L250	kom.	6		
	DN 160/L250	kom.	2		
9.5.	Bunarska crpka od nehrđajućeg čelika za čistu vodu, dobava, montaža, puštanje u pogon 400 V, 50 Hz, 11 kW, 23.5 A, 2850 min-1, eff. 69.7 %, pogonski motor: IP68, klasa izolacije:Y, tlačni priključak Rp3, s direktnim startom, frekventno regulirana s ugrađenim motorom. Crpka je sljedećih karakteristika, za paralelni rad 2 crpke. Q = 23.3 l/s ; H = 58 m Crpka je za vertikalnu ugradnju s ugrađenim nepovratnim ventilom, s plaštom za hlađenje motora i usisnim filterom i s 30 metara priključnog potopnog kabela presjeka 4×4 mm ² . Vanjski promjer crpnog agregata s plaštom 200 mm. Ukupna duljina crpke s motorom, plaštom i filterom 2065 mm. Ukupna težina crpke s motorom i plaštom bez kabela 75 kg. Maksimalna dopuštena količina pijeska u vodi 100 g/m ³ . Q = 23.3 l/s ; H = 58 m				
		kom.	2		

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

RBr	Opis stavke	JM	Količina (JM)	Jed. cijena (kn/JM)	Iznos (kn)
9.6.	Upravljački ormar za automatski rad jedne bunarske crpke, dobava, montaža, puštanje u pogon 400 V, 50 Hz, 11 kW, s osiguračima, zaštitnim i upravljačkim elementima. Upravljački ormar je opremljen sa: frekventnim pretvaračem, ventilatorom za hlađenje frekventnog pretvarača, transponderom tlaka (montira se na tlačni cjevovod), kompaktnim prekidačem, odvodnicima prenapona, grijačem s termostatom i regulatorom vlage, ventilatorom na vratima ormara, utičnicom 230V, unutarnjom rasvjetom, SLD relejem, sondama za zaštitu crpke od rada na suho, 30 m oklopljenog kabela za sonde. Ormar je limen, plastificiran za unutarnju montažu na zid, opremljen regulatorom vlage i temperature..				
		kom.	2		
9.7.	Bunarska crpka od nehrđajućeg čelika za čistu vodu, dobava, montaža, puštanje u pogon 400 V, 50 Hz, 22 kW, 46,5 A, 2880 min-1, eff. 76,3 %, pogonski motor: IP68, klasa izolacije:Y, tlačni priključak Rp3, s direktnim startom, frekventno regulirana s ugrađenim motorom. Crpka je sljedećih karakteristika, Q = 17.2 l/s ; H = 87,4 m Crpka je za vertikalnu ugradnju s ugrađenim nepovratnim ventilom, s plaštom za hlađenje motora i usisnim filterom i s 30 metara priključnog potopnog kabela presjeka 4×6 mm ² . Vanjski promjer crpnog agregata s plaštom 200 mm. Ukupna duljina crpke s motorom, plaštom i filterom 3255 mm. Ukupna težina crpke s motorom i plaštom bez kabela 125 kg. Maksimalna dopuštena količina pijeska u vodi 100 g/m ³ . Q = 17.2 l/s ; H = 87,4 m				
		kom.	3		
9.8.	Upravljački ormar za automatski rad jedne bunarske crpke, dobava, montaža, puštanje u pogon 400 V, 50 Hz, 22 kW, s osiguračima, zaštitnim i upravljačkim elementima. Upravljački ormar je opremljen sa: frekventnim pretvaračem, ventilatorom za hlađenje frekventnog pretvarača, transponderom tlaka (montira se na tlačni cjevovod), kompaktnim prekidačem, odvodnicima prenapona, grijačem s termostatom i regulatorom vlage, ventilatorom				

DAMAX PROJEKT d.o.o.

Božidara Magovca 9, 100000 Zagreb, Hrvatska,

Građevina:	SUSTAV NAVODNJAVANJA PODRUČJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Broj projekta:	MS-31032017T	Datum:	03.2017
Projekt:	Strojarski projekt – Navodnjavanje	Zajednička oznaka:	PPI	Izradio:	Goran Marunić

na vratima ormara, utičnicom 230V,
unutarnjom rasvjetom, SLD relejem, sondama
za zaštitu crpke od rada na suho, 30 m
oklopljenog kabela za sonde. Ormar je
limen, plastificiran za unutarnju montažu na
zid, opremljen regulatorom vlage i
temperature..

RBr	Opis stavke	JM	Količina (JM)	Jed. cijena (kn/JM)	Iznos (kn)
		kom.	6		
9.9.	Bunarska crpka od nehrđajućeg čelika za čistu vodu , dobava, montaža, puštanje u pogon, 400 V, 50 Hz, 22 kW, 46,5 A, 2880 min-1, eff. 72,3 %, pogonski motor: IP68, klasa izolacije:Y, tlačni priključak Rp3, s direktnim startom, frekventno regulirana s ugrađenim motorom. Crpka je sljedećih karakteristika, paralelni rad 3 crpke $Q = 37.64 \text{ l/s}$; $H = 96,0 \text{ m}$ Crpka je za vertikalnu ugradnju s ugrađenim nepovratnim ventilom, s plaštom za hlađenje motora i usisnim filterom i s 30 metara priključnog potopnog kabela presjeka 4×6 mm ² . Vanjski promjer crpnog agregata s plaštom 200 mm. Ukupna duljina crpke s motorom, plaštom i filterom 3255 mm. Ukupna težina crpke s motorom i plaštom bez kabela 125 kg. Maksimalna dopuštena količina pijeska u vodi 100 g/m ³ . $Q = 37.64 \text{ l/s}$; $H = 96,0 \text{ m}$				
		kom.	3		
9.10.	Izolacija . Stavka uključuje nabavu, dopremu i ugradnju hidroizolacije u obliku elastičnih bitumenskih traka koja se ugrađuje u konstrukciju zdenaca. Debljina trake cca 4mm. Obračun po m ² .	m ²	68.5		
9.11.	Čelična cijev vruće cinčana - usponska cijev zdenca promjera cijevi 100mm uključujući sve potrebne fazonske komade i tlačnu probu	m	150		
UKUPNO:					

NAPOMENA:

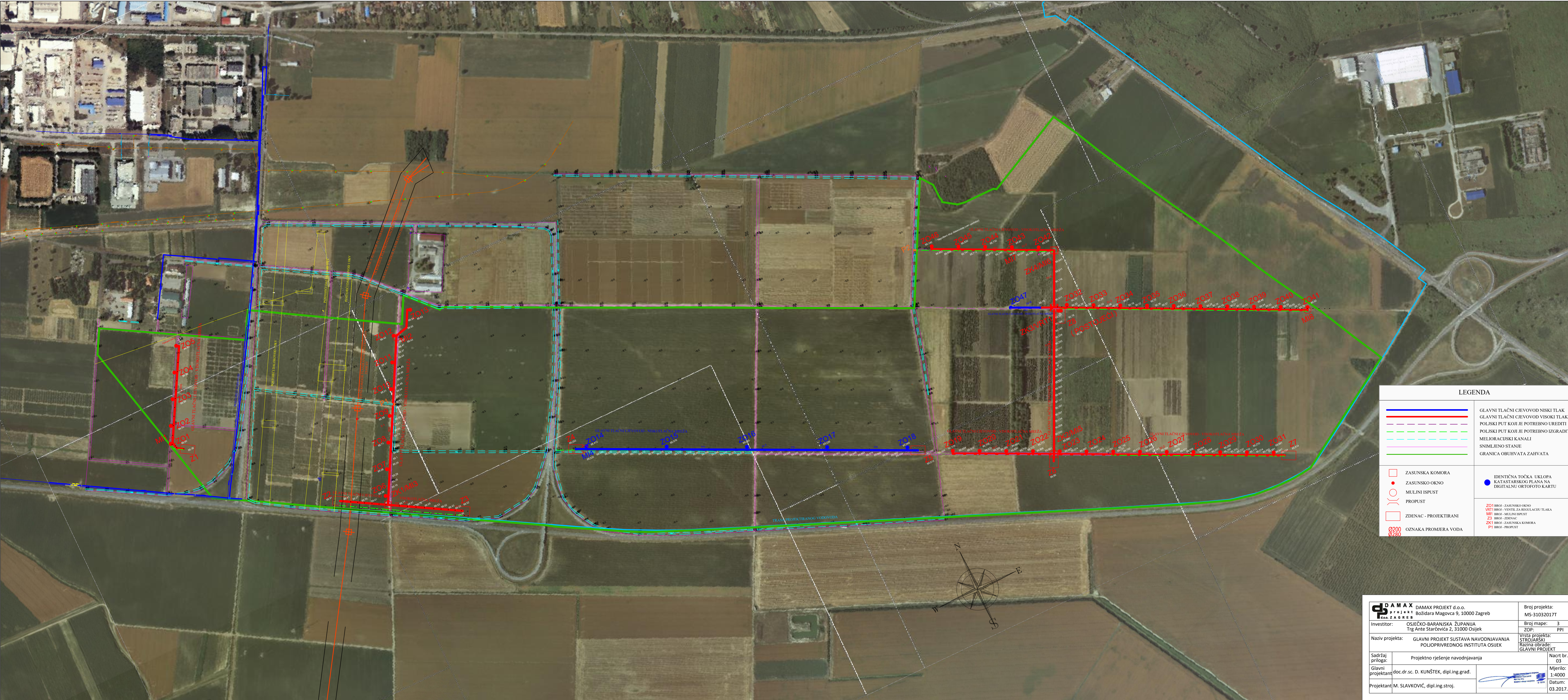
U sklopu Građevinskog projekta i troškovnika nalazi se objedinjen troškovnik svih radova i opreme na izvedbi predmetnih zdenaca i sustava navodnjavanja Poljoprivrednog instituta Osijek (građevinski, hidromehanički - strojarski, elektro).

U sklopu Građevinskog projekta i troškovnika definirana je sva potrebna oprema, armature, FFR komadi, Bunarske glave za sve bunare s kompletnom opremom, cijevi, elementi za brtvljenje prodora cijevi kroz beton i sve ostalo potrebno za punu pogonsku funkcionalnost sustava navodnjavanja po podsustavima.



 DAMAX projekt d.o.o. ZAGREB		DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb		Broj projekta: MS-31032017T					
Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek		Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK		Broj mape: 3					
				ZOP: PPI					
		 Intenzivna kultura poljoprivrede Miroslav Slavković dipl. ing. stroj. Ovlašten za obavljanje poslova S 1510 		Vrsta projekta: STROJARSKI					
				Razina obrade: GLAVNI PROJEKT					
				Sadržaj priloga:		Područje zahvata		Nacrt br. 01	
				Glavni projektant		doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.		Mjerilo: 1:50000	
Suradnici:		M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.		Datum: 03.2017.					

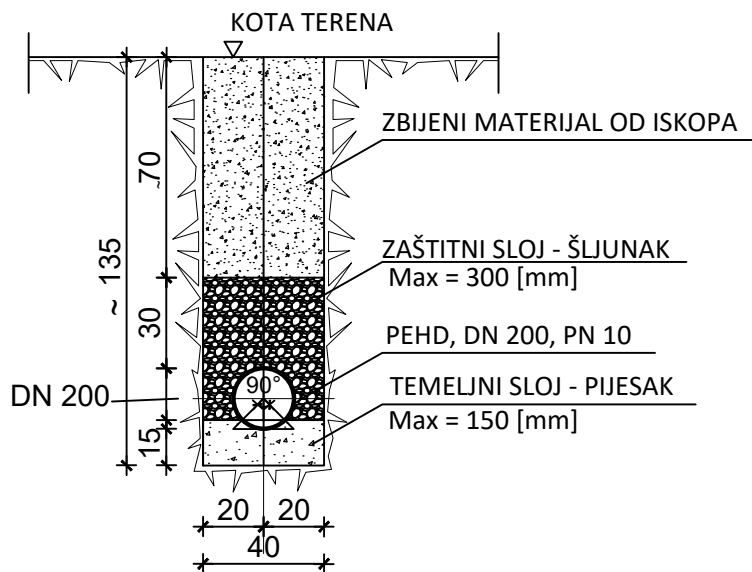
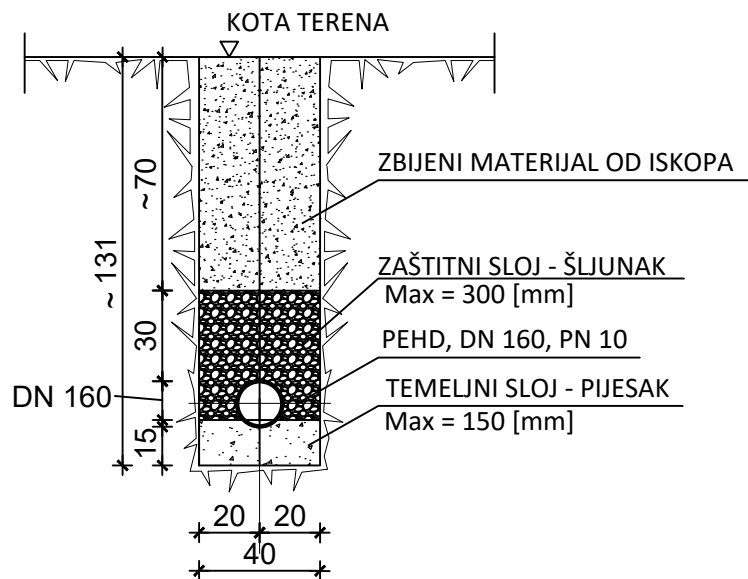

 Miroslav Slavković
 dipl.ing.stroj.
 Ovlaštenje inženjera strojarstva
 S 1510



LEGENDA	
	GLAVNI TLACNI CJEVOVOD NISKI TLAK
	GLAVNI TLACNI CJEVOVOD VISOKI TLAK
	POLJSKI PUT KOJI JE POTREBNO UREDITI
	POLJSKI PUT KOJI JE POTREBNO IZGRADITI
	MELIORACUSKI KANALI
	SNIMLJENO STANJE
	GRANICA OBUHVATA ZAHVATA
	ZASUNSKA KOMORA
	ZASUNSKO OKNO
	MULINI ISPUST
	PROPUST
	ZDENAC - PROJEKTIRANI
	OZNAKA PROMJERA VODA
	IDENTIČNA TOČKA - UKLOPA KATASTRASKOG PLANA NA DIGITALNU ORTOFOTO KARTU
	Z01 BROI - ZASUNSKO OKNO V01 BROI - VENTIL ZA REGULACIJU TLAKA M01 BROI - MULINI ISPUST Z3 BROI - ZDENAC ZK1 BROI - ZASUNSKA KOMORA P1 BROI - PROPUST

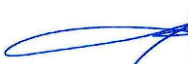
DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb		Broj projekta: MS-31032017T
Investitor:	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek	Broj mape: 3 ZOP: PPI
Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA STROJARSKI POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSUJEK	Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT
Sadržaj priloga:	Projektno rješenje navodnjavanja	Nacrtno br. 03
Glavni projektant:	doc.dr.sc. D. KUŠTEK, dipl.ing.grad.	Mjerilo: 1:4000
Projektant:	M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.	Datum: 03.2017.

KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJEK CJEVOVODA



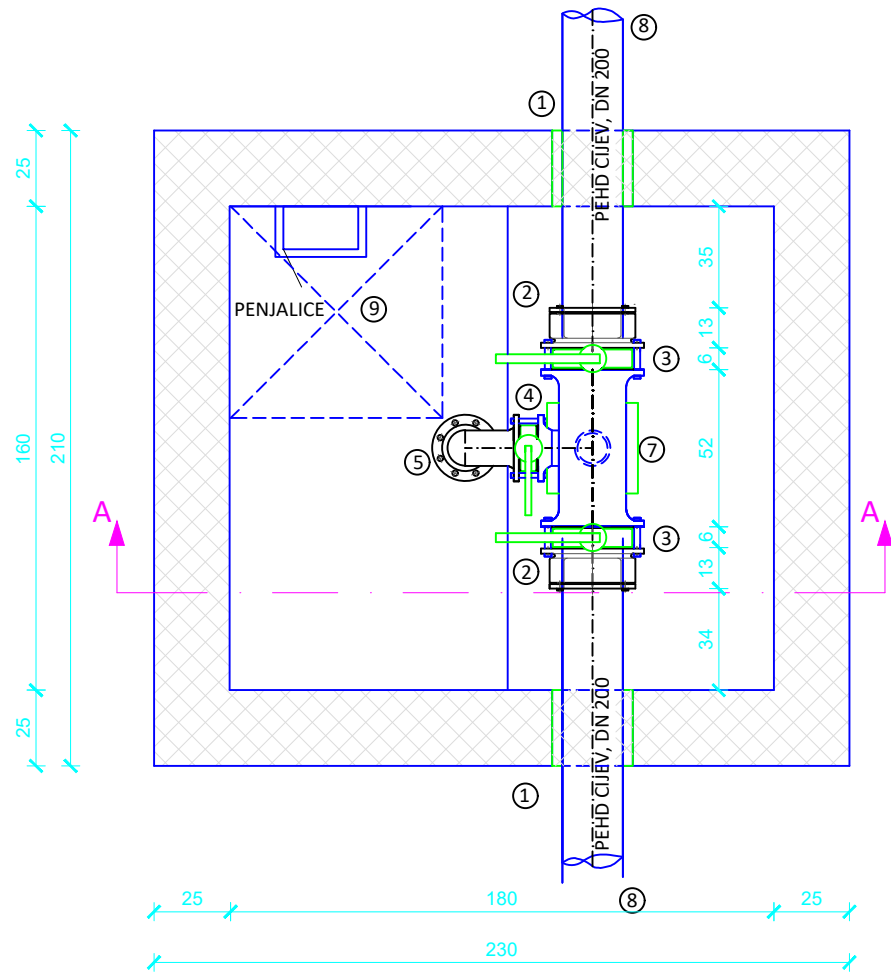
DAMAX projekt d.o.o. ZAGREB		DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb	Broj projekta: MS-31032017T
Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek			Broj mape: 3 ZOP: PPI
Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK			Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT
Sadržaj priloga:	Situacija na katastarskoj podlozi		Nacrt br. 04
Glavni projektant	doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.		Mjerilo: 1:25
Projektant	M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.		Datum: 03.2017.

Miroslav Slavković
 dipl.ing.stroj.
 Ovlašten inženjer strojarstva
 S 1510

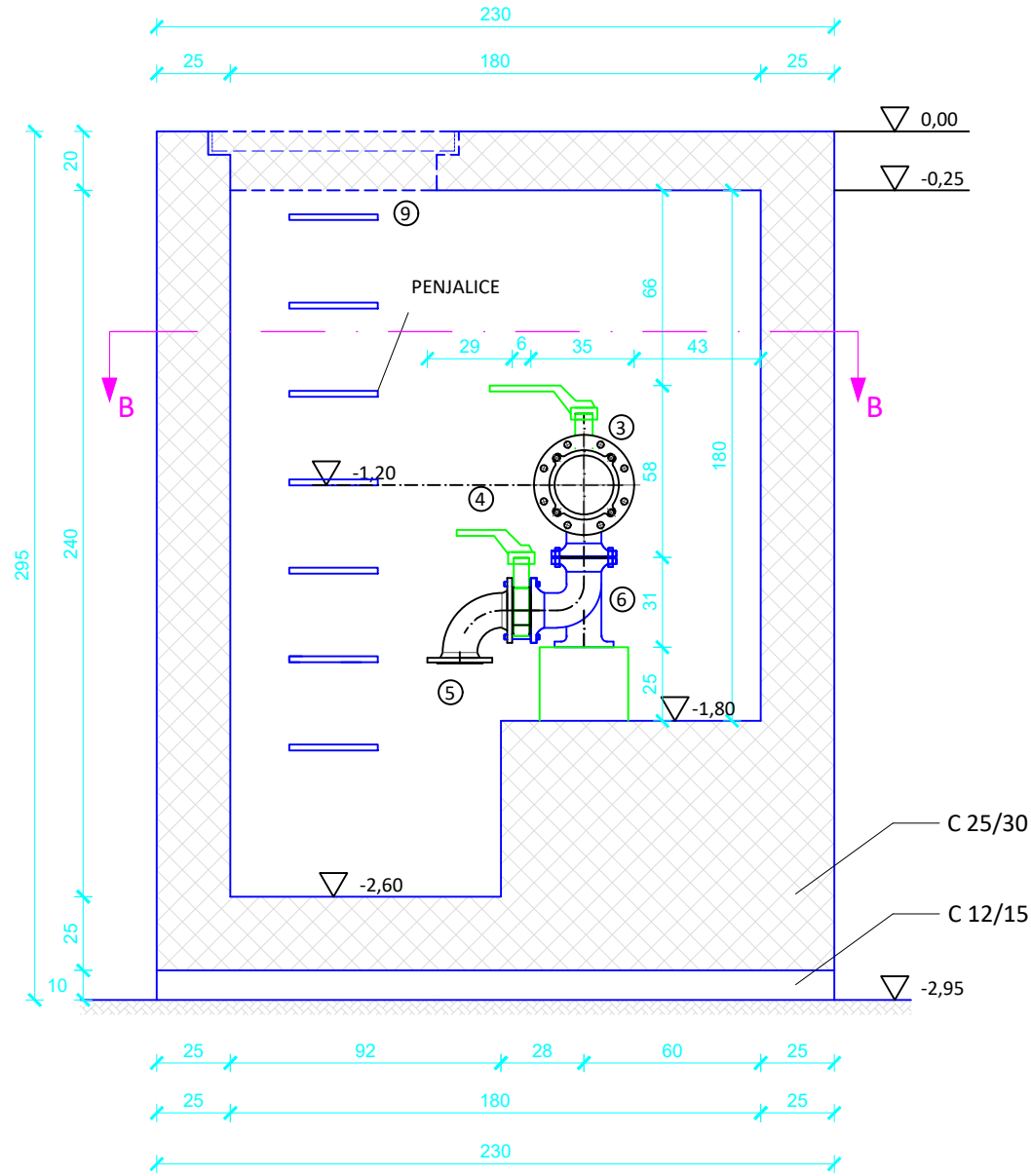
 DAMAX projekt d.o.o. ZAGREB		DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb		Broj projekta: MS-31032017T	
Investitor:		OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek		Broj mape: 3 ZOP: PPI	
Naziv projekta:		GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK		Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT	
Sadržaj priloga:	Detalj okna MI 1				Nacrtni br. 05
Glavni projektant	doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.		 Miroslav Slavković dipl.ing.stroj. Ovlašten inženjer strojeva 		Mjerilo: 1:25
Projektant	M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.				Datum: 03.2017.

MULJNI ISPUST - primjer MI 2

POGLED B-B



POGLED A-A



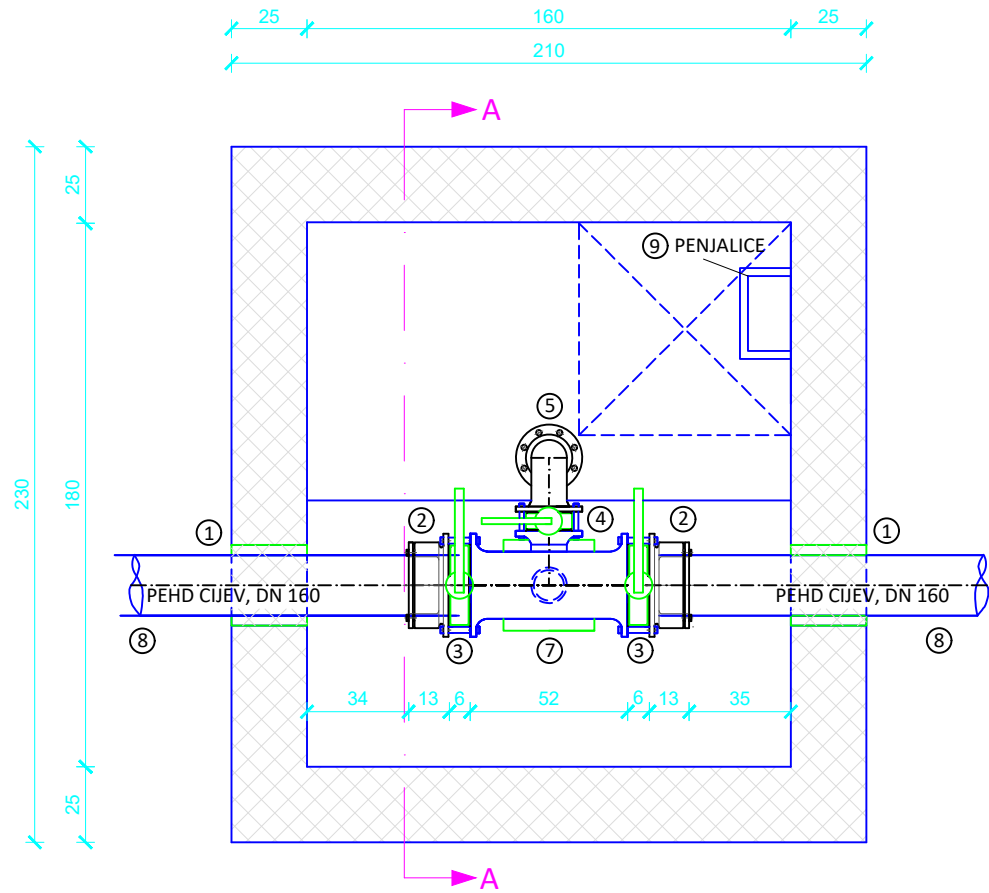
ISKAZ FAZONSKIH KOMADA ZA MULJNI ISPUST MI 2

- POZ.1. RDS-komad, DN200/L250mm, PN 10, kom 2
POZ.2. FU-komad, DN200(200), PN 10, kom 2
POZ.3. LEPTIRASTI ZASUN, DN 200, PN 10, kom 2
POZ.4. LEPTIRASTI ZASUN, DN 100, PN 10, kom 1
POZ.5. FF Q 90 komad, DN 100, PN 10, kom 1
POZ.6. FF N 90 komad, DN 100, PN 10, kom 1
POZ.7. FF T komad, DN 200/100, PN 10, kom 1
POZ.8. PEHD, DN 160(200), magistralni vod
POZ.9. LIJEVANO ŽELJEZNI POKLOPAC, 700 x 700, kom 1

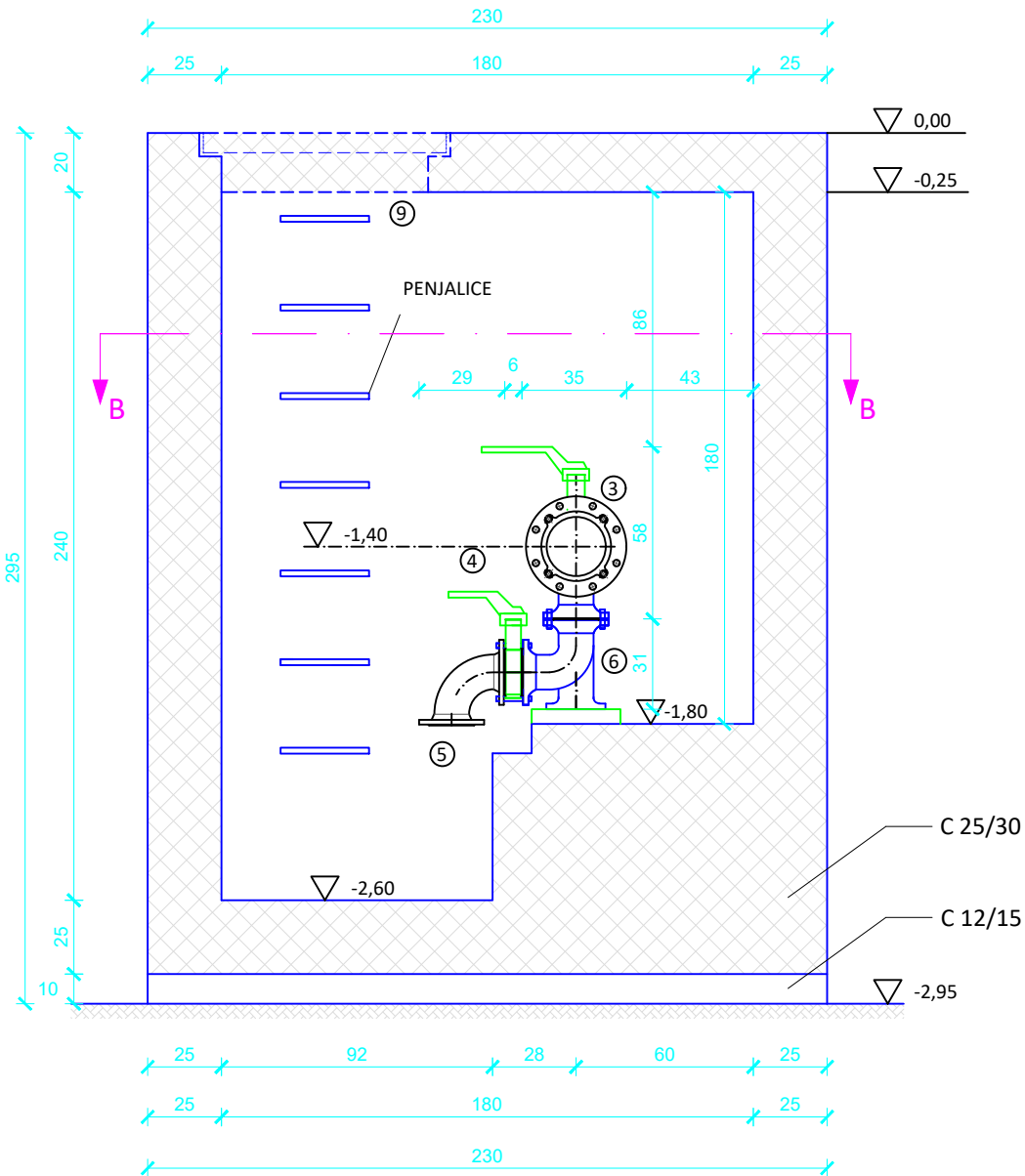
DAMAX projekt d.o.o. ZAGREB DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb		Broj projekta: MS-31032017T
Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek		Broj mape: 3 ZOP: PPI
Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK		Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT
Sadržaj priloga:	Detalj MI 2	Nacrt br. 06
Glavni projektant:	doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.	Mjerilo: 1:25
Projektant:	M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.	Datum: 03.2017.

MULJNI ISPUST - MI 4

POGLED B-B



POGLED A-A

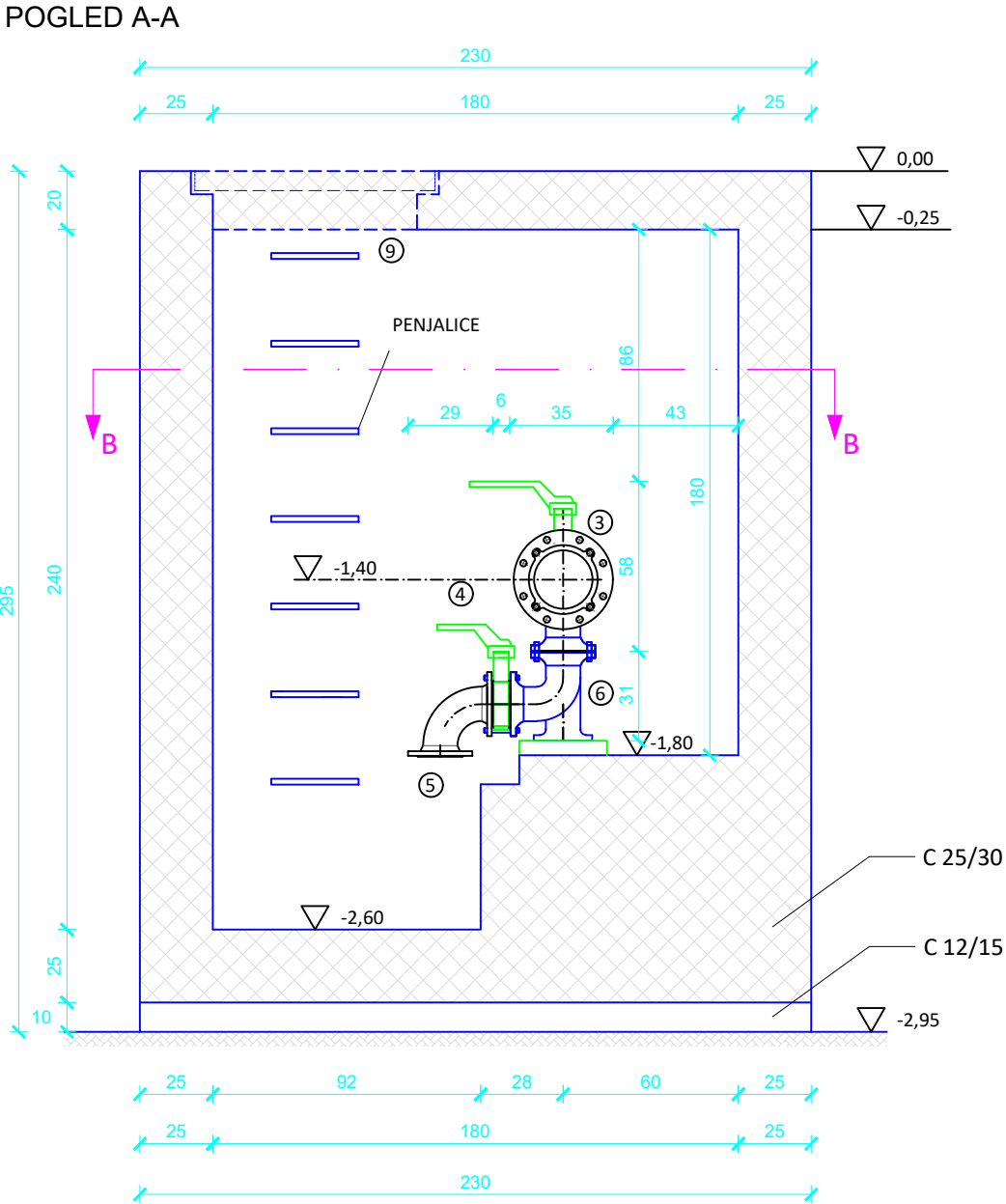
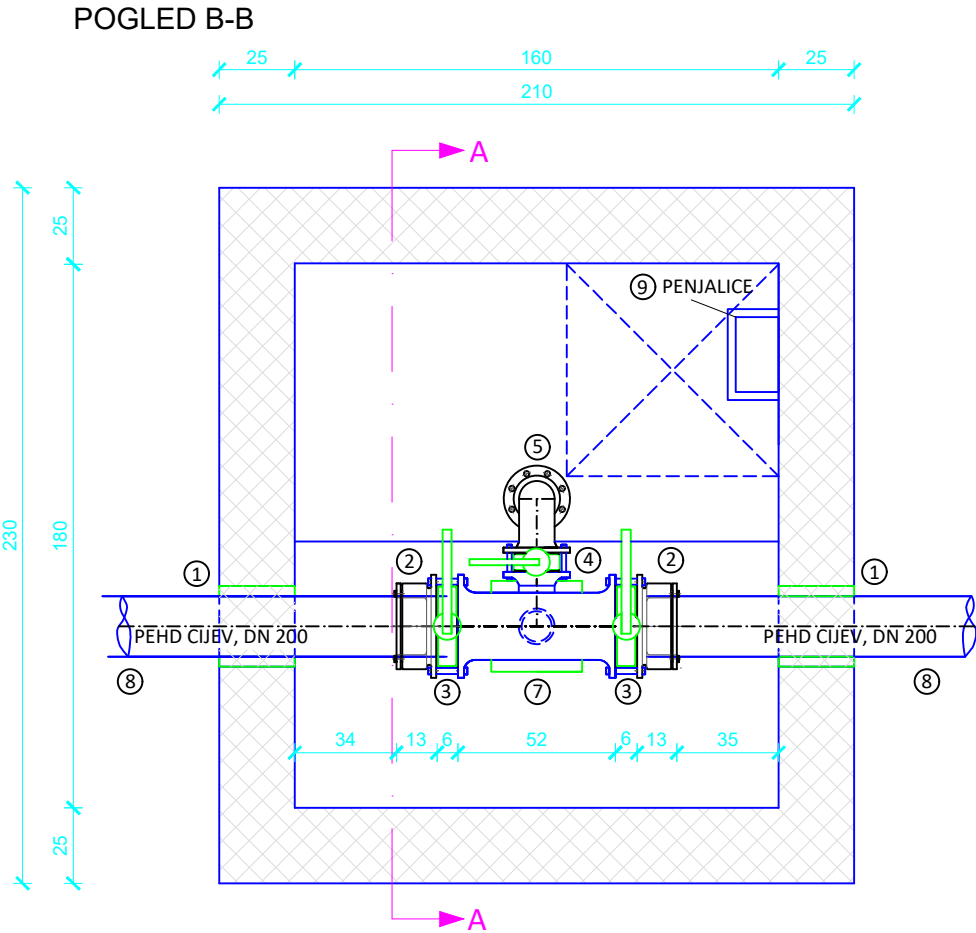


ISKAZ FAZONSKIH KOMADA ZA MULJNI ISPUST MI 4

- POZ.1. RDS-komad, DN160/L250mm, PN 10, kom 2
POZ.2. FU-komad, DN160(150), PN 10, kom 2
POZ.3. LEPTIRASTI ZASUN, DN 150, PN 10, kom 2
POZ.4. LEPTIRASTI ZASUN, DN 100, PN 10, kom 1
POZ.5. FF Q 90 komad, DN 100, PN 10, kom 1
POZ.6. FF N 90 komad, DN 100, PN 10, kom 1
POZ.7. FF T komad, DN 150/100, PN 10, kom 1
POZ.8. PEHD, DN 160, magistralni vod
POZ.9. LIJEVANO ŽELJEZNI POKLOPAC, 700 x 700, kom 1

DAMAX projekt d.o.o. ZAGREB		DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb	Broj projekta: MS-31032017T
Investitor:	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek		Broj mape: 3 ZOP: PPI
Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK		Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT
Sadržaj priloga:	Detelj okna MI 4		Nacrt br. 07
Glavni projektant:	doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.	 Miroslav Slavković dipl.ing.stroj. Ovlaštenost inženjera strojarstva 5 1510	Mjerilo: 1:25
Projektant:	M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.		Datum: 03.2017.

MULJNI ISPUST - MI 7

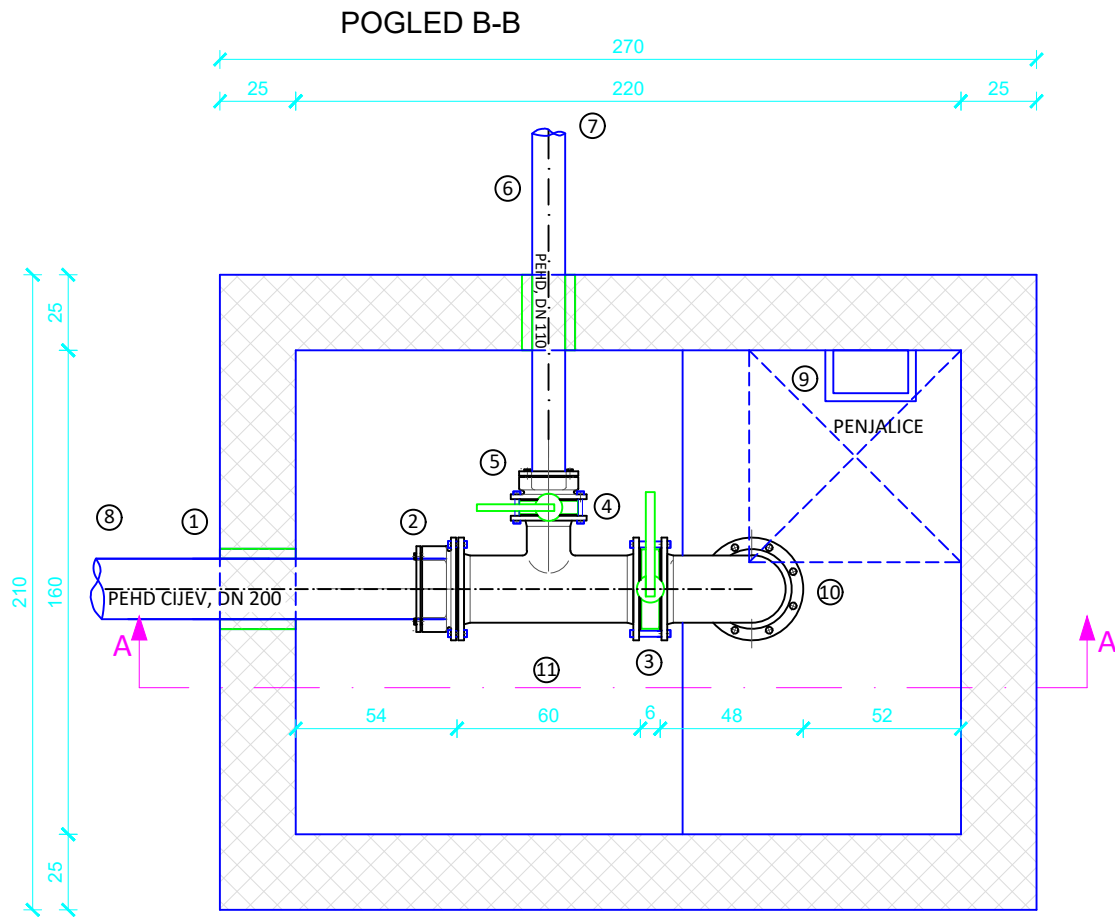


ISKAZ FAZONSKIH KOMADA ZA MULJNI ISPUST MI 7

- POZ.1. RDS-komad, DN200/L250mm, PN 10, kom 2
POZ.2. FU-komad, DN200(200), PN 10, kom 2
POZ.3. LEPTIRASTI ZASUN, DN 200, PN 10, kom 1
POZ.4. LEPTIRASTI ZASUN, DN 100, PN 10, kom 1
POZ.5. FF Q 90 komad, DN 100, PN 10, kom 1
POZ.6. FF N 90 komad, DN 100, PN 10, kom 1
POZ.7. FF T komad, DN 200/100, PN 10, kom 1
POZ.8. PEHD, DN 160(200), magistralni vod
POZ.9. LIJEVANO ŽELJEZNI POKLOPAC, 700 x 700, kom 1

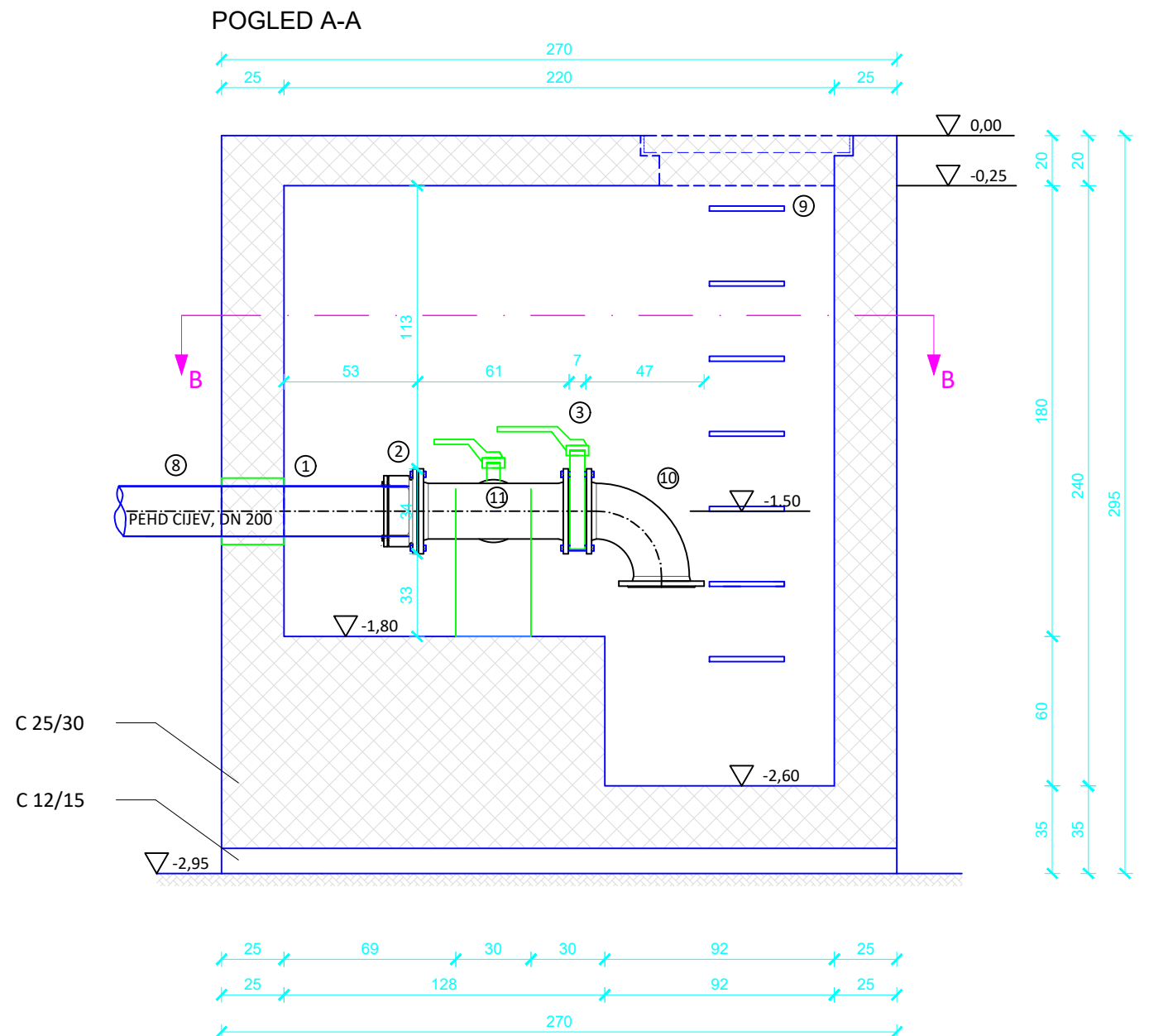
DAMAX projekt d.o.o. ZAGREB DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb		Broj projekta: MS-31032017T
Investitor:	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek	Broj mape: 3 ZOP: PPI
Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT
Sadržaj priloga:	Detelj okna MI 7	Nacrt br. 08
Glavni projektant:	doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.	Mjerilo: 1:25
Projektant:	M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.	Datum: 03.2017.

MULJNI ISPUST - MI 8



ISKAZ FAZONSKIH KOMADA ZA MULJNI ISPUST MI 8

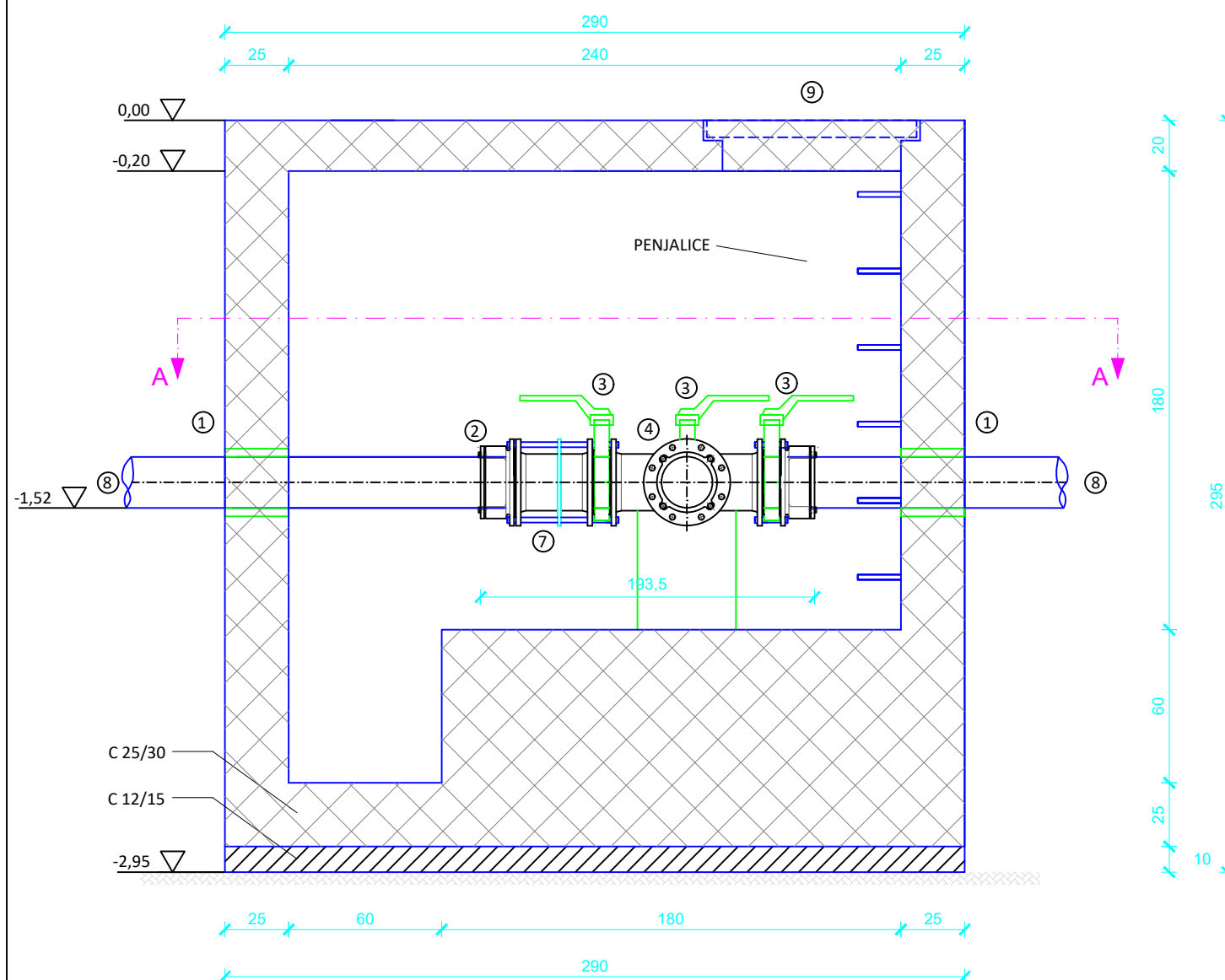
- POZ.1. RDS-komad, DN200/L250mm, PN 10, kom 1
POZ.2. FU-komad, DN200(200), PN 10, kom 1
POZ.3. LEPTIRASTI ZASUN, DN 200, PN 10, kom 1
POZ.4. LEPTIRASTI ZASUN, DN 125, PN 10, kom 1
POZ.5. FU-komad, DN125(110), PN 10, kom 1
POZ.6. RDS-komad, DN110/L250mm, PN 10, kom 1
POZ.7. PEHD, DN 110, dovodni cjevovod za okno
POZ.8. PEHD, DN 200, magistralni vod
POZ.9. LIJEVANO ŽELJEZNI POKLOPAC, 700 x 700, kom 1
POZ.10. FF Q 90 komad, DN 200, PN 10, kom 1
POZ.11. FF T komad, DN 200/125, PN 10, kom 1



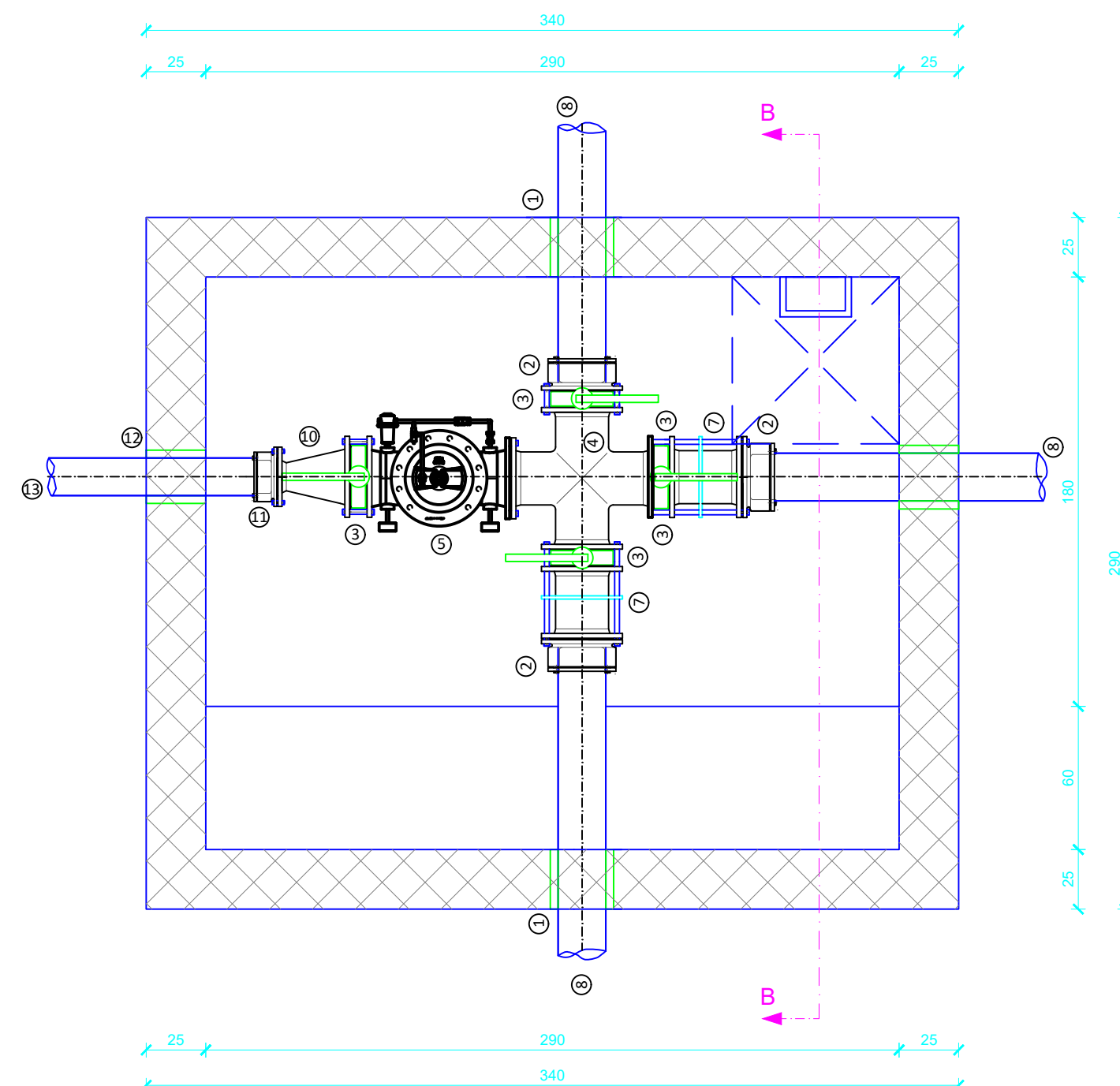
 DAMAX projekt d.o.o. ZAGREB		DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb		Broj projekta: MS-31032017T	
Investitor:		OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek		Broj mape: 3 ZOP: PPI	
Naziv projekta:		GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK		Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT	
Sadržaj priloga:		Detelj okna MI 8			Nacr. br. 09
Glavni projektant		doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.			Mjerilo: 1:25
Projektant		M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.  Miroslav Slavković dipl.ing.stroj. Ovlašteni inženjer strojeva 			Datum: 03.2017.

ZASUNSKA KOMORA - ZK3/VRT1

POGLED B-B



POGLED A-A



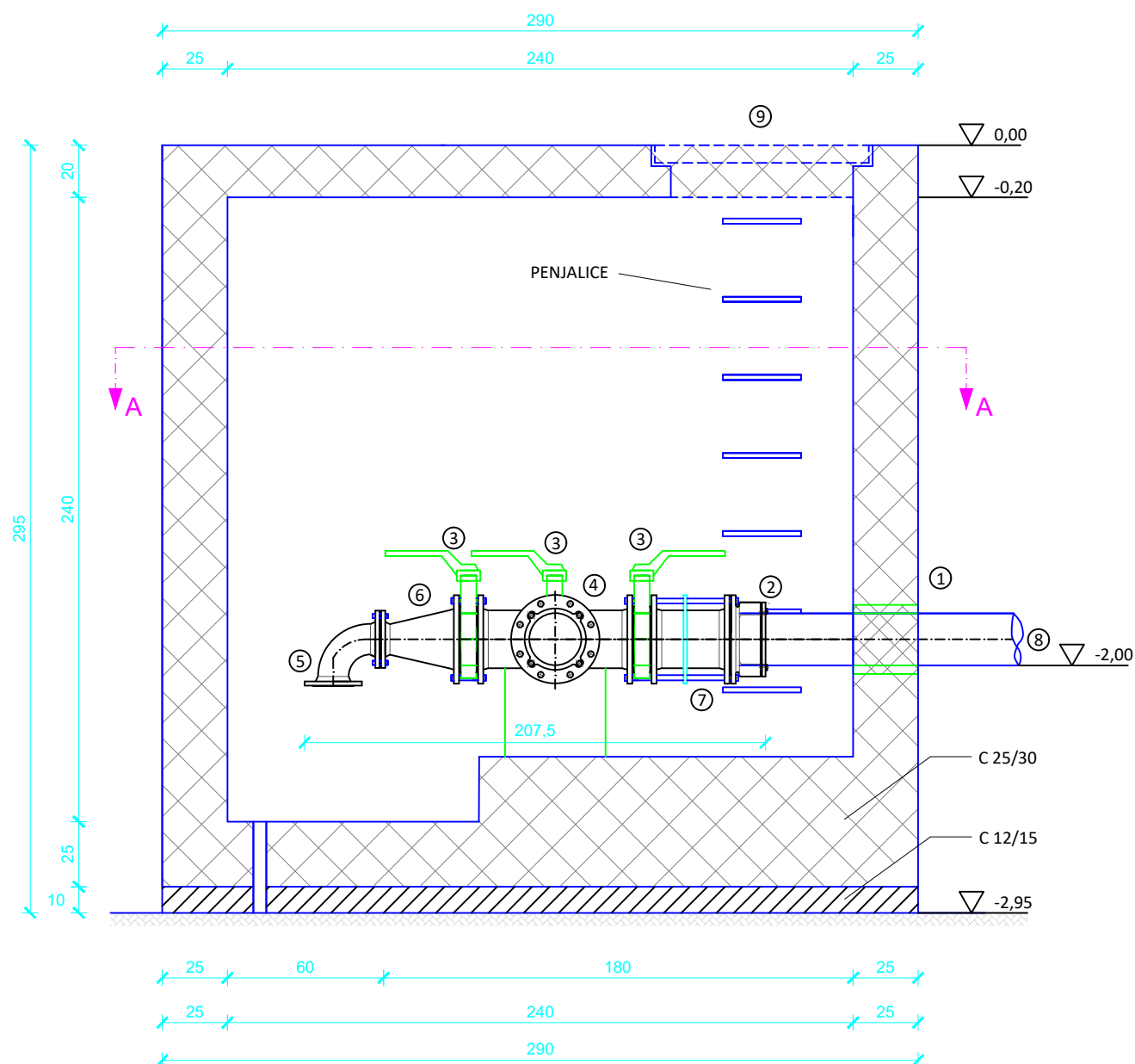
ISKAZ FAZONSKIH KOMADA ZA ZASUNSKU KOMORU

- POZ.1. ELEMENT ZA ZAŠTITU CIJEVI KOD PRODORA KROZ BETON, DN250/L250 mm, PN 10, kom 3
 POZ.2. PRIRUBNICA, DN250/Ø280, PN 10, L=160 mm, kom 3
 POZ.3. LEPTIRASTI ZASUN, DN 250, PN 10, L=250 mm kom 4
 POZ.4. TT komad, DN 250, PN 10, L=700 mm, kom 1
 POZ.5. VENTIL ZA SMANJIVANJE TLAKA, DN 250, L=730 mm PN 10, kom 1
 POZ.7. SGG komad, DN 250, PN 10, L=415 mm, kom 2
 POZ.8. PEHD, DN 280, magistralni vod
 POZ.9. LIJEVANO ŽELJEZNI POKLOPAC, 700 x 700, kom 1
 POZ.10. FFR komad, DN250/150, PN 10, kom 1
 POZ.11. PRIRUBNICA, DN150/Ø160, PN 10, kom 1
 POZ.12. ELEMENT ZA ZAŠTITU CIJEVI KOD PRODORA KROZ BETON, DN150/Ø160 mm, PN 10, kom 1
 POZ.13. PEHD, DN 160, magistralni vod kap na kap

REVIZIJA 01 - 11.2017 - Izmjena nacrt - DETALJ OKNA sukladno dobivenoj dokumentaciji od Građevinskog fakulteta - Građevinski projekt - izmjena dimenzija armature

DAMAX projekt d.o.o. ZAGREB DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb		Broj projekta: MS-31032017T
Investitor:	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek	Broj mape: 3 ZOP: PPI
Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT
Sadržaj priloga:	Detalj okna ZK3/VRT1	Nacrt br. 10
Glavni projektant:	doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.	Mjerilo: 1:25
Projektant:	M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.	Datum: 03.2017.

POGLED B-B

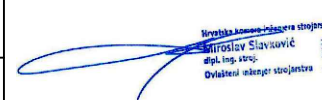


POZ.1. ELEMENT ZA ZAŠTITU CIJEVI KOD PRODORA KROZ BETON , DN200/L250 mm, PN 10, kom 3
POZ.2. PRIRUBNICA, DN200/Ø200, PN 10, L=135 mm, kom 3
POZ.3. LEPTIRASTI ZASUN, DN 200,L=230 mm, PN 10, kom 4
POZ.4. TT komad, DN 200, PN 10, L=520 mm, kom 1
POZ.5. FF Q 90 komad, DN 100, PN 10,L=290 mm, kom 1
POZ.6. FFR komad, DN 200/100, PN 10, L=300 mm, kom 1
POZ.7. SGG komad, DN 200, PN 10, L=370 mm kom 2
POZ.8. PEHD, DN 200, magistralni vod
POZ.9. LIJEVANO ŽELJEZNI POKLOPAC, 700 x 700, kom 1

Technical drawing of a water meter assembly, showing a plan view of the meter and its connections. The drawing includes the following components and dimensions:

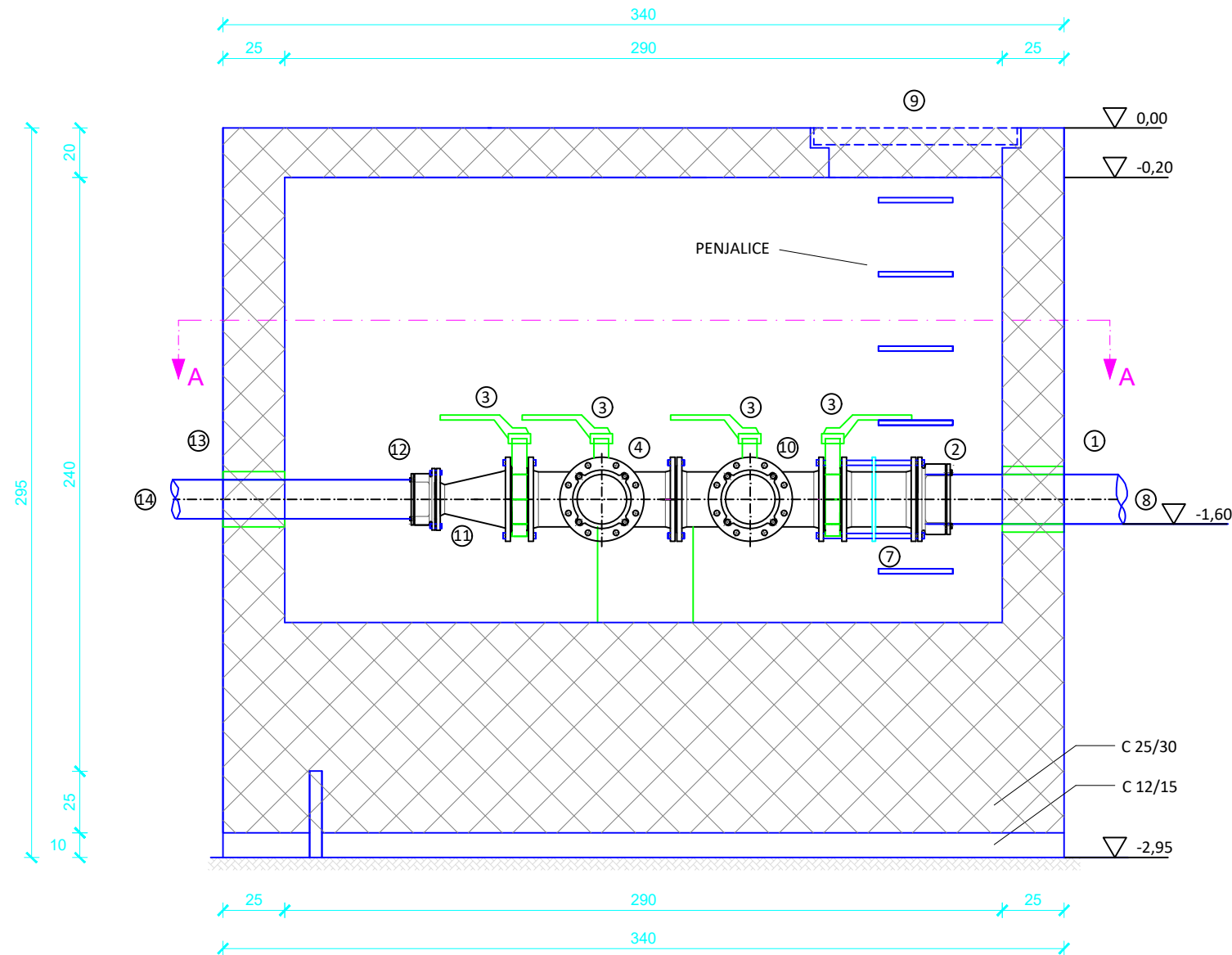
- Dimensions:**
 - Overall width: 248
 - Overall height: 290
 - Top section width: 25 (left), 70 (center), 128 (right), 25 (far right)
 - Bottom section width: 25 (left), 198 (center), 25 (right)
 - Internal width: 162
 - Internal height: 240
 - Vertical offset: 207.5
- Labels and Callouts:**
 - ①:** Water supply pipes (top and bottom horizontal).
 - ②:** Meter body components (top and bottom horizontal).
 - ③:** Meter body components (left and right vertical).
 - ④:** Meter body component (center vertical).
 - ⑤:** Meter body component (bottom vertical).
 - ⑥:** Meter body component (bottom vertical).
 - ⑦:** Meter body components (left and right vertical).
 - ⑧:** Water supply pipes (left and right horizontal).
 - ⑨:** Meter body component (top vertical).
 - PENJALICE:** Label pointing to a component on the left side.
 - B:** Label pointing to a component on the right side.
- Assembly Details:**
 - The meter is mounted on a base with a cross-hatched pattern.
 - The meter body is shown in a cross-section view, with internal components labeled ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦, and ⑧.
 - The meter is connected to a water supply pipe (①) at the top and a water supply pipe (⑧) at the bottom.
 - The meter is connected to a water supply pipe (②) on the left and a water supply pipe (③) on the right.
 - The meter is connected to a water supply pipe (④) at the bottom.
 - The meter is connected to a water supply pipe (⑤) at the bottom.
 - The meter is connected to a water supply pipe (⑥) at the bottom.
 - The meter is connected to a water supply pipe (⑦) at the bottom.
 - The meter is connected to a water supply pipe (⑧) at the bottom.

REVIZIJA 01 - 11.2017 - Izmjena nacрта - DETALJ OKNA sukladno dobivenoj dokumentaciji
od Građevinskog fakulteta - Građevinski projekt - izmjena dimenzija armature

		DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb		Broj projekta: MS-31032017T	
Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek		Broj mape: 3 ZOP: PPI		Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT	
Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK					
Sadržaj priloga:		Detelj okna ZK1/MI3		Nacrt br. 11	
Glavni projektant: doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.		 Miroslav Slavković dipl.ing.stroj. Ovlašten inženjer strojarstva 5 1510		Mjerilo: 1:25	
Projektant: M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.				Datum: 03.2017	

ZASUNSKA KOMORA - ZK2/MI5

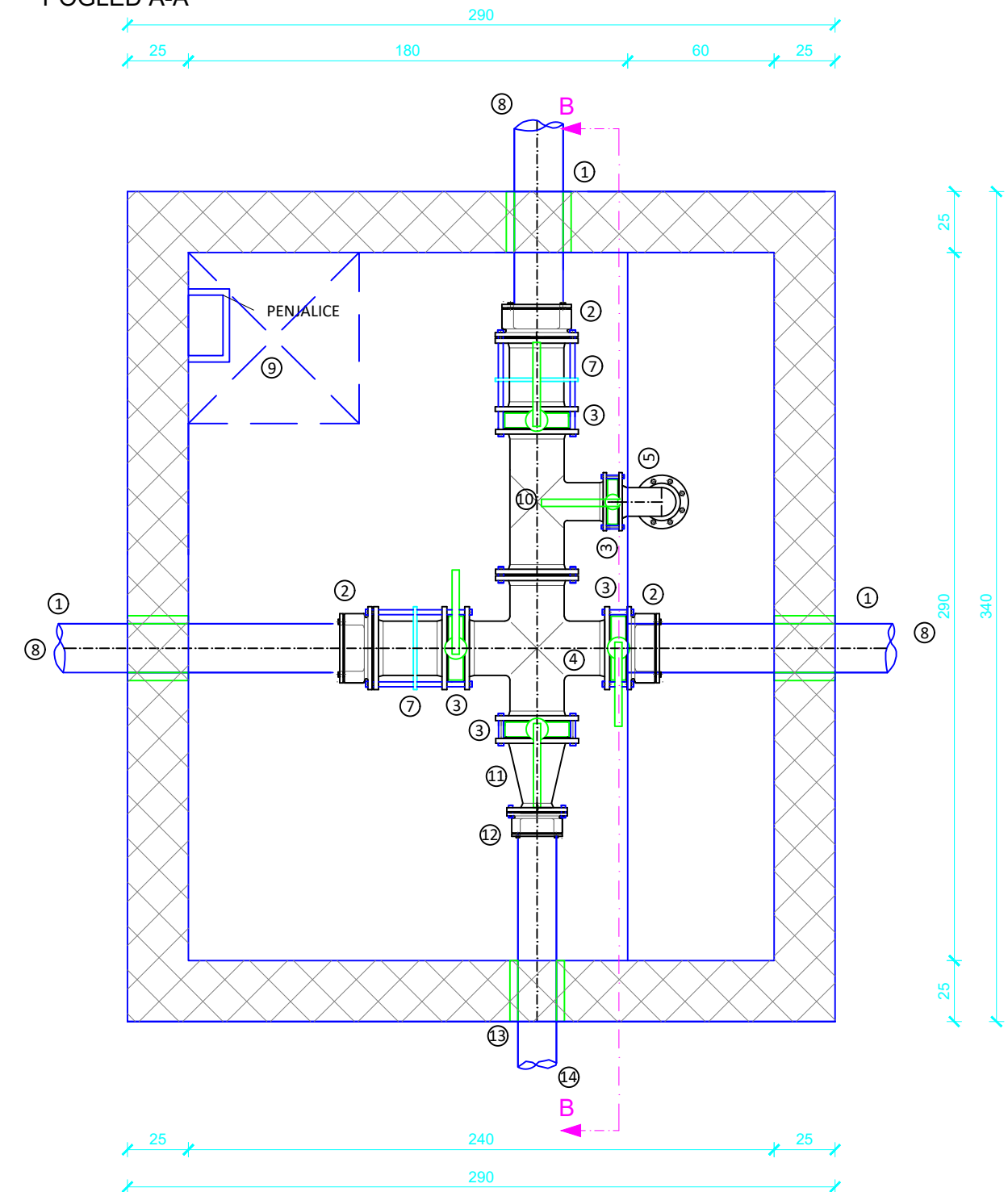
POGLED B-B



ISKAZ FAZONSKIH KOMADA ZA ZASUNSKU KOMORU

- POZ.1. ELEMENT ZA ZAŠTITU CIJEVI KOD PRODORA KROZ BETON , DN280/L250 mm, PN 10, kom 3
 POZ.2. PRIRUBNICA, DN250/Ø280, PN 10, L=160 mm, kom 3
 POZ.3. LEPTIRASTI ZASUN, DN 250, PN 10, L=250 mm, kom 5
 POZ.4. TT komad, DN 250, PN 10, L=700mm, kom 1
 POZ.5. FF Q 90 komad, DN 100, PN 10, L=290 mm, kom 1
 POZ.6. LEPTIRAST ZASUN, DN 100, PN 10, L=190 mm, kom 1
 POZ.7. SGG komad, DN 250, PN 10, L=415 mm, kom 2
 POZ.8. PEHD, DN 280, magistralni vod
 POZ.9. LIJEVANO ŽELJEZNI POKLOPAC, 700 x 700, kom 1
 POZ.10. T komad, DN 250/100, PN 10, L=700 mm, kom 1
 POZ.11. FFR komad, DN 250/150, PN 10, L=300 mm, kom 1
 POZ.12. PRIRUBNICA, DN 150/Ø180, PN 10, kom 1
 POZ.13. ELEMENT ZA ZAŠTITU CIJEVI KOD PRODORA KROZ BETON , DN180/L250 mm, PN 10, kom 1
 POZ.14. PEHD, DN 180, vod sa zdenca Z6

POGLED A-A

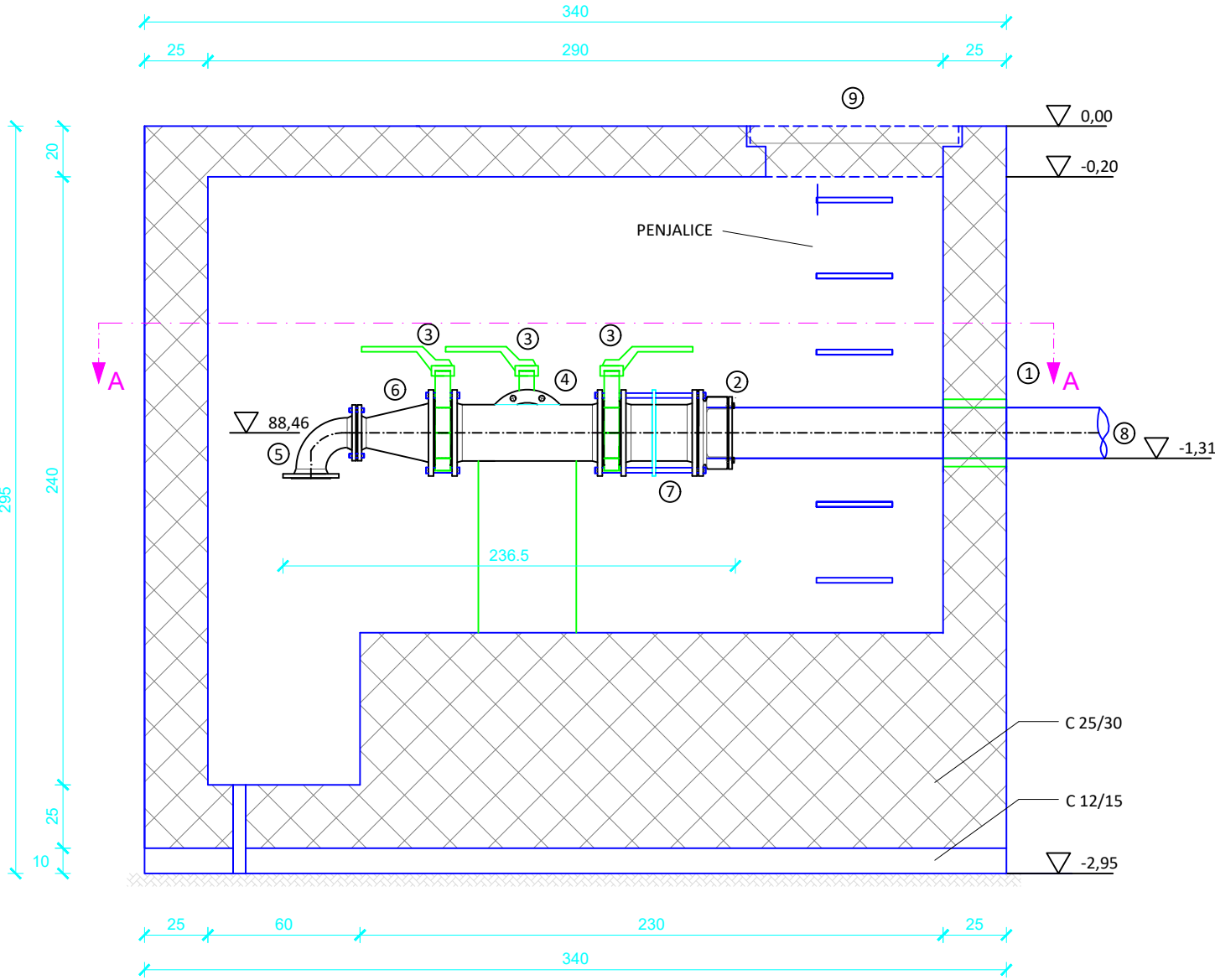


REVIZIJA 01 - 11.2017 - Izmjena nacrt - DETALJ OKNA sukladno dobivenoj dokumentaciji od Građevinskog fakulteta - Građevinski projekt - izmjena dimenzija armature

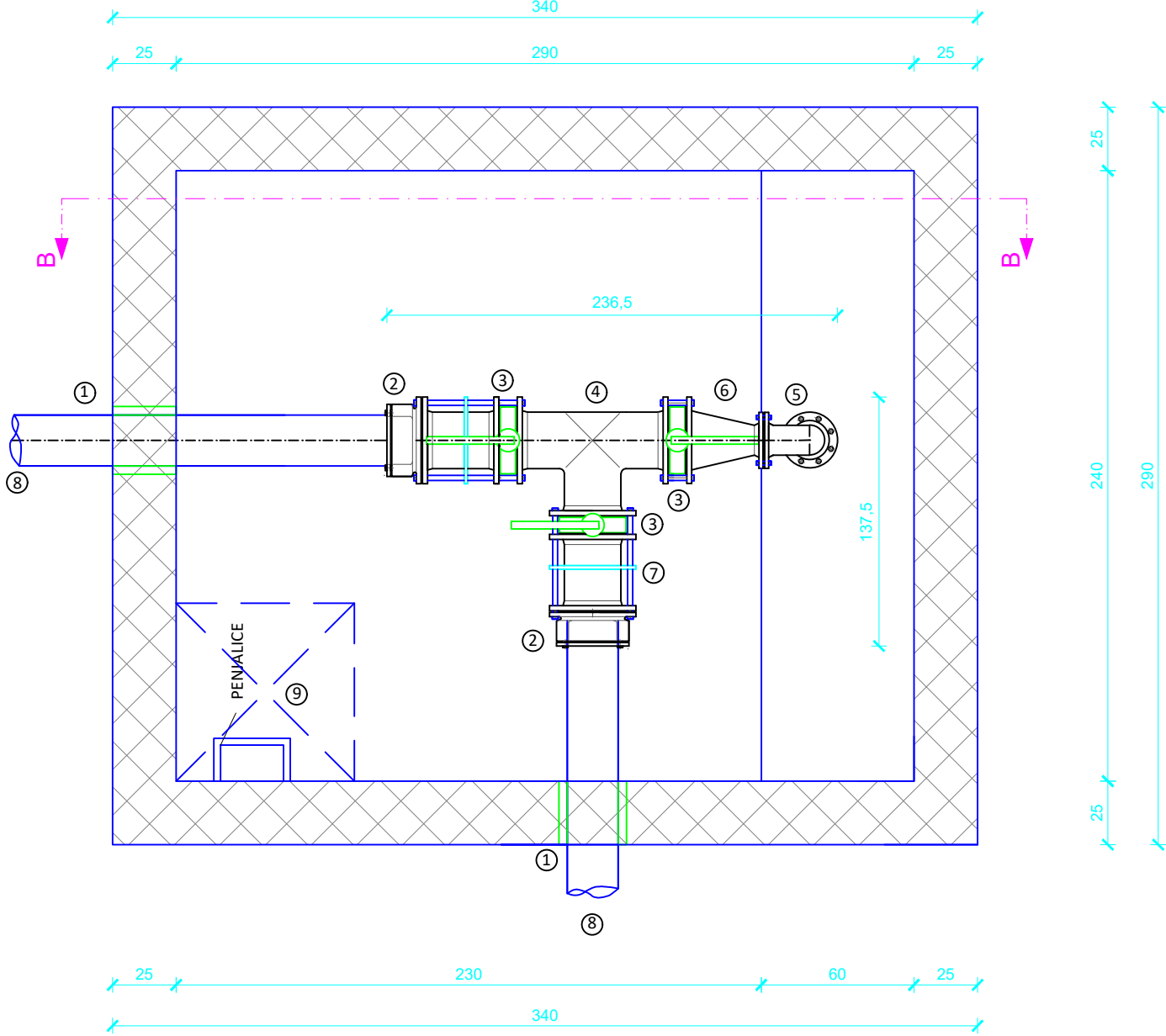
DAMAX projekt d.o.o. ZAGREB		DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb		Broj projekta: MS-31032017T
Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek		Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK		Broj mape: 3 ZOP: PPI
Sadržaj priloga: Detelj okna ZK2/MI5		Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT		Nacrt br. 12
Glavni projektant: doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.		Projektant: M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.		Mjerilo: 1:25 Datum: 03.2017.

ZASUNSKA KOMORA - ZK4/MI6

POGLED B-B



POGLED A-A



ISKAZ FAZONSKIH KOMADA ZA ZASUNSKU KOMORU

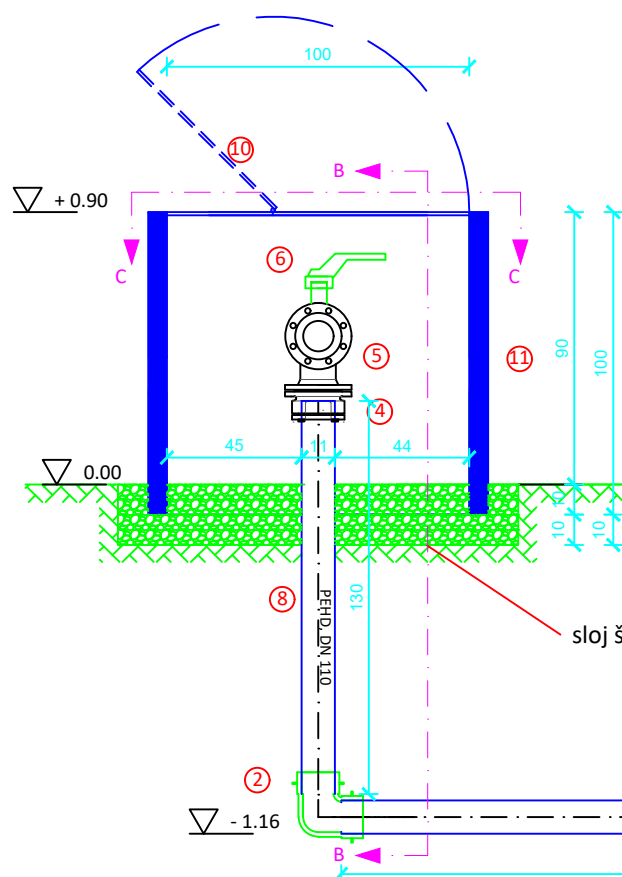
- POZ.1. ELEMENT ZA ZAŠTITU CIJEVI KOD PRODORA KROZ BETON, DN250/L250 mm, PN 10, kom 2
POZ.2. PRIRUBNICA, DN250/Ø280, PN 10, L=160 mm, kom 2
POZ.3. LEPTIRASTI ZASUN, DN 250, PN 10, L=250 mm kom 3
POZ.4. T komad, DN 250, PN 10, L=700 mm, kom 1
POZ.5. FF Q 90 komad, DN 100, PN 10, L=290 mm, kom 1
POZ.6. FFR komad, DN 250/100, PN 10, L=300 mm, kom 1
POZ.7. SGG komad, DN 250, PN 10, L=415 mm, kom 1
POZ.8. PEHD, DN 250, magistralni vod
POZ.9. LIJEVANO ŽELJEZNI POKLOPAC, 700 x 700, kom 1

REVIZIJA 01 - 11.2017 - Izmjena nacrt - DETALJ OKNA sukladno dobivenoj dokumentaciji
od Građevinskog fakulteta - Građevinski projekt - izmjena dimenzija armature

DAMAX projekt d.o.o. ZAGREB DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb		Broj projekta: MS-31032017T
Investitor:	OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek	Broj mape: 3 ZOP: PPI
Naziv projekta:	GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK	Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT
Sadržaj priloga:	Detalj okna ZK4/MI6	Nacrt br. 13
Glavni projektant:	doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.	Mjerilo: 1:25
Projektant:	M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.	Datum: 03.2017.

TIPSKO ZASUNSKO OKNO - PRIMJER ZO 39

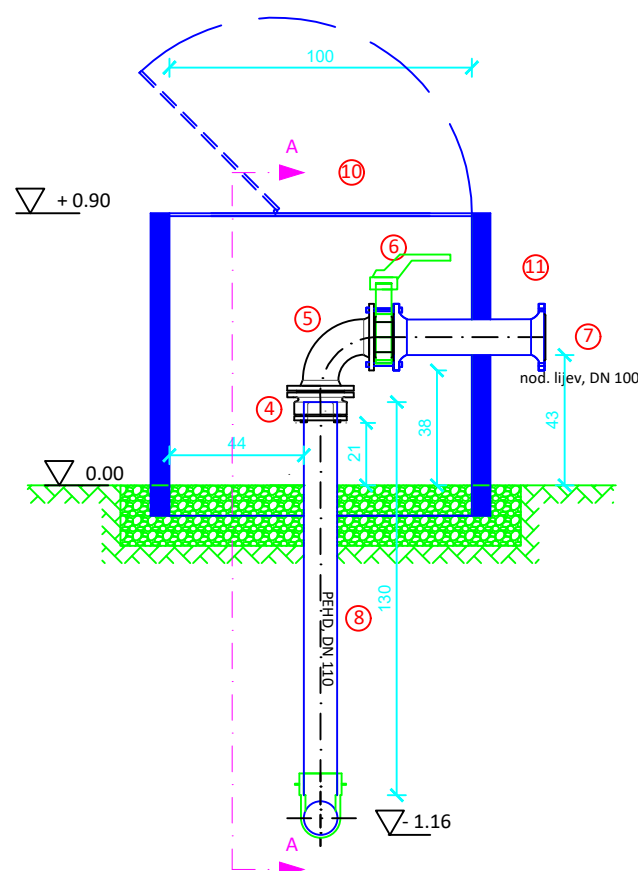
POGLED A-A



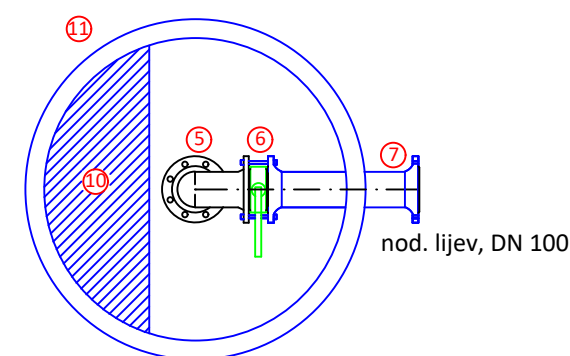
ISKAZ FAZONSKIH KOMADA ZA ZASUNSKO OKNO

- POZ.1. ELEKTRO T-KOMAD REDUCIRANI D160(200)/110, SDR 17, kom 1
- POZ.2. KOLJENO 90°, EL. SPOJNICA D110, SDR17, DN 110, kom1
- POZ.3. EL. SPOJNICA D110, SDR17, DN 110, kom 1
- POZ.4. FU-komad, DN100(110), kom 1
- POZ.5. FF Q 90 komad, DN 100, kom 1
- POZ.6. LEPTIRASTI ZASUN, DN 100, kom 1
- POZ.7. FF-KOM, DN 100, l= 0,5m, PN 10, kom 1
- POZ.8. PEHD, DN 110, L=1,3 m, kom 1
- POZ.9. PEHD, DN 200(160), magistralni vod
- POZ.10. poklopac, rebrasti lim, debljine 3 mm, Ø1000, kom 1
- POZ.11. OKRUGLA BETONSKA CIJEV TIP B (kanalizacija), Ø1000, L=1000 mm, kom 1

POGLED B-B



POGLED C-C



DAMAX projekt d.o.o. ZAGREB		DAMAX PROJEKT d.o.o. Božidara Magovca 9, 10000 Zagreb		Broj projekta: MS-31032017T	
Investitor: OSJEČKO-BARANJSKA ŽUPANIJA Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek		Naziv projekta: GLAVNI PROJEKT SUSTAVA NAVODNJAVANJA POLJOPRIVREDNOG INSTITUTA OSIJEK		Broj mape: 3 ZOP: PPI	
Sadržaj priloga:		Detalj tipskog zasunskog okna		Vrsta projekta: STROJARSKI Razina obrade: GLAVNI PROJEKT	
Glavni projektant: doc.dr.sc. D. KUNŠTEK, dipl.ing.građ.		Projektant: M. SLAVKOVIĆ, dipl.ing.stroj.		Nacrt br. 14 Mjerilo: 1:25 Datum: 03.2017.	

