


Građevina:	SUSTAV ODVODNJE NASELJA BILJE - RUBNI DIJELOVI			
Naziv projektiranog dijela građevine:	CRPNE STANICE CS1, CS2 i CS3			
Lokacija:	k.o. Bilje i k.o. Kopačevo, Osječko-baranjska županija			
Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda Sv. I. Krstitelja 101, 31326 Darda Valpovo OIB 67820151229			
Razina projekta:	GLAVNI PROJEKT			
Strukovna odrednica:	STROJARSKI PROJEKT Strojarsko – tehnološka oprema crpnih stanica otpadnih voda			
Zajednička oznaka:	Mapa:	Oznaka projekta:	Revizija:	Mjesto i datum izrade:
H-333	2/3	776/20/HE	0	Osijek, lipanj 2021. god.
Glavni projektant: Broj ovlaštenja:	Luka Šibalić, mag.ing.aedif. HKIG G 4336			
Projektant: Broj ovlaštenja:	Krešimir Pećar dipl.ing.stroj. HKIS S 1227			
Suradnik:	Ivan Nikolašević, stroj.teh.			
Direktor:	Ana Pećar, dipl.ing.arh.			

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-


POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

BROJ MAPE	NAZIV MAPE / NAZIV PROJEKTIRANOG DIJELA GRAĐEVINE	OZNAKA MAPE	PROJEKTANTI
Mapa 1.	PROJEKT KANALIZACIJSKE MREŽE - Građevinski projekt -	I-1993/20	HIDROING d.o.o. Osijek Luka Šibalić, mag.ing.aedif. Hrvoje Dunder, mag.ing.aedif.
Mapa 2.	PROJEKT CRPNE STANICE - strojarski projekt -	776-20/HE	HIDROENERGA d.o.o. Osijek Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.
Mapa 3.	PROJEKT CRPNE STANICE - elektrotehnički projekt -	MX 14/21	MICROMAX d.o.o. Osijek Berislav Tatarin, dipl.ing.el.

U Osijeku, lipanj 2021. godine

GLAVNI PROJEKTANT


Luka Šibalić, mag.ing.aedif.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-


0. SADRŽAJ

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA.....	0/2
0. SADRŽAJ	0/3
1. OPĆI PRILOZI	1/0
1.1. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA.....	1/1
1.2. IMENOVANJE PROJEKTANTA.....	1/3
1.3. IZJAVA PROJEKTANTA.....	1/4
1.4. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU	1/5
1.4.1. Općenito	1/5
1.4.2. Mjere zaštite na radu prilikom izgradnje građevine.....	1/5
1.4.3. Mjere zaštite na radu građevine u uporabi.....	1/7
1.4.4. Opće značajke provedenih mjera zaštite u normalnom pogonu	1/8
1.4.5. Postupci pri izvođenju većih radova na popravcima	1/8
1.5. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA	1/9
1.5.1. Općenito	1/9
1.5.2. Prikaz tehničkih rješenja za zaštitu od požara	1/9
1.6. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE	1/10
1.7. ZBRINJAVANJE OTPADA.....	1/10
1.8. SANACIJA OKOLIŠA.....	1/10
1.9. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU	1/10
2. TEHNIČKI OPIS	2/0
2.1. UVODNA RIJEČ	2/1
2.1.1. Mogućnost i uvjeti uporabe dijela građevine prije dovršetka cjelokupne građevine	2/1
2.1.2. Općenito	2/1
2.1.3. Tehničke karakteristike crpnih stanica	2/2
2.2. OPĆI PRINCIPI FUNKCIONALNOSTI CRPNE STANICE.....	2/2
2.2.1. Radni volumen bazena	2/2

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.


Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

2.2.2.	Vrijeme propiranja tlačnih cjevovoda	2/3
2.2.3.	Ulaz otpadnih voda u crpnu stanicu.....	2/3
2.3.	CRPNI BAZEN I HIDRAULIČKI SUSTAV CRPKE-CJEVOVOD.....	2/3
2.3.1.	Općenito	2/3
2.3.2.	Fazonerija, armatura i tlačni cjevovodi unutar crpne stanice	2/4
2.3.3.	Odzračno-dozračna garnitura	2/4
2.3.4.	Crpke	2/5
2.3.5.	Mlazni ventil	2/6
2.4.	MJERENJE PROTOKA OTPADNIH VODA.....	2/6
2.5.	UPRAVLJANJE I KONTROLA RADA CRPNOM STANICOM	2/6
2.5.1.	Mjerenje razine vode u bazenu.....	2/6
2.5.2.	Sigurnosno isključenje crpki iz pogona i ALARM II.....	2/7
2.5.3.	Karakteristike kontrolne ploče.....	2/8
2.5.4.	Upravljački ormar.....	2/8
2.5.5.	Elektrooprema i instalacije.....	2/8
2.5.6.	Energetski priključak.....	2/9
2.6.	POKLOPCI.....	2/9
2.7.	VENTILACIJA	2/9
2.8.	SIGURNOSNE LJESTVE	2/10
2.9.	INOX CJEVOVODI	2/10
2.10.	OSLONCI CJEVOVODA.....	2/10
2.11.	VODOVODNI PRIKLJUČAK	2/11
2.12.	ODGOVORNOST IZVOĐAČA ZA FUNKCIONALNOST SUSTAVA.....	2/11
2.13.	KONTROLA I ODRŽAVANJE CRPNE STANICE U NORMALNOM POGONU	2/11
2.13.1.	Općenito	2/11
2.13.2.	Održavanje tlačnih cjevovoda.....	2/12
3.	PRORAČUNI.....	3/0

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.


Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

3.0. UVOD U HIDRAULIČKO DIMENZIONIRANJE ELEMENATA SUSTAVA	3/1
3.1. CS1	3/4
3.1.1. Osnovni ulazni podaci.....	3/4
3.1.2. Dimenzioniranje hidrauličkih parametara prema ATV A118	3/4
3.1.3. Proračun hidrauličkog sustava crpke/tlačni cjevovod	3/6
3.1.4. Hidraulički proračun vodnog udara tlačnog cjevovoda	3/8
3.2. CS2	3/10
3.2.1. Osnovni ulazni podaci.....	3/10
3.2.2. Dimenzioniranje hidrauličkih parametara prema ATV A118	3/10
3.2.3. Proračun hidrauličkog sustava crpke/tlačni cjevovod	3/12
3.2.4. Hidraulički proračun vodnog udara tlačnog cjevovoda	3/14
3.3. CS3	3/16
3.3.1. Osnovni ulazni podaci.....	3/16
3.3.2. Dimenzioniranje hidrauličkih parametara prema ATV A118	3/16
3.3.3. Proračun hidrauličkog sustava crpke/tlačni cjevovod	3/18
3.3.4. Hidraulički proračun vodnog udara tlačnog cjevovoda	3/20
4. PROGRAM OSIGURANJA KVALITETE	4/0
4.1. OPĆENITO	4/1
4.1.1. Program kontrole kakvoće materijala i opreme.....	4/1
4.1.2. Dokumentacija o kakvoći materijala i opreme.....	4/1
4.1.3. Uvjeti i norme za isporuku crpnih stanica iz GRP i sličnih materijala.....	4/3
4.2. PROGRAM KONTROLE IZVEDENIH STROJARSKIH I MONTAŽERSKIH RADOVA	4/3
4.2.1. Opći uvjeti izrade i montaže instalacija i opreme	4/3
4.2.2. Osiguranje kvalitete zavarenih čeličnih konstrukcija.....	4/4
4.2.3. Opći uvjeti za postizanje klase kvalitete	4/6
4.2.4. Osiguranje kvalitete izvođenja cjevovoda iz nodularnog lijeva prema EN 545	4/7
4.2.5. Osiguranje kvalitete polaganja PEHD cjevovoda.....	4/8

 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.


Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

4.2.6.	Osiguranje kvalitete antikorozivne zaštite čeličnih konstrukcija.....	4/10
4.2.7.	Posebni tehnički uvjeti za tlačno ispitivanje sustava.....	4/10
4.2.8.	Puštanje u pogon.....	4/11
4.2.9.	Opći uvjeti.....	4/11
4.3.	FUNKCIONALNO ISPITIVANJE	4/12
5.	PROCJENA INVESTICIJE	5/0
5.1.	PROCJENA INVESTICIJE.....	5/1
6.	NACRTI.....	6/0
	POPIS NACRTA	6/1
6.1.	Crpna stanica CS1	6/1
6.1.1.	Dispozicija opreme – tlocrt, M 1:25.....	6/1
6.1.2.	Dispozicija opreme – presjeci, M 1:25	6/1
6.2.	Crpna stanica CS2.....	6/1
6.2.1.	Dispozicija opreme – tlocrt, M 1:25.....	6/1
6.2.2.	Dispozicija opreme – presjeci, M 1:25	6/1
6.3.	Crpna stanica CS3.....	6/1
6.3.1.	Dispozicija opreme – tlocrt, M 1:25.....	6/1
6.3.2.	Dispozicija opreme – presjeci, M 1:25	6/1

 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

1. OPĆI PRILOZI

 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojariski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

1.1. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

080294967

OIB:

45797671337

TVRTKA:

2 HIDROENERGA d.o.o. za projektiranje, nadzor i inženjering

2 HIDROENERGA d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

2 Osijek (Grad Osijek)
Vij. Ivana Meštrovića 54

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- | | | |
|---|-------|---|
| 1 | 74.14 | - Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravlj. |
| 1 | 74.83 | - Tajničke i prevoditeljske djelatnosti |
| 1 | 74.84 | - Ostale poslovne djelatnosti, d. n. |
| 1 | * | - zastupanje inozemnih tvrtki |
| 1 | * | - računovodstveni i knjigovodstveni poslovi |
| 1 | * | - projektiranje, građenje i nadzor |
| 2 | * | - Kupnja i prodaja robe i pružanje usluga u trgovini u svrhu ostvarivanja dobiti ili drugog gospodarskog učinka, na domaćem ili inozemnom tržištu |
| 2 | * | - Arhitektonski i inženjerski poslovi i djelatnosti u prostornom uređenju i gradnji |
| 2 | * | - Tehničko ispitivanje i analiza |
| 2 | * | - Računalne (kompjutorske) i srodne aktivnosti |
| 3 | * | - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi |
| 3 | * | - Promidžba (reklama i propaganda) |
| 3 | * | - Posredovanje u prometu nekretnina |
| 3 | * | - Poslovanje nekretninama |
| 3 | * | - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina |
| 3 | * | - Djelatnosti dizajnera unutrašnjih dekoracija |
| 3 | * | - Pružanje usluga dizajna |

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 2 KREŠIMIR PEĆAR, OIB: 34126611405
Osijek, Vij. Ivana Meštrovića 54
2 - član društva


OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

D004, 2014-03-18 10:33:24

Stranica: 1 od 3

18-03-2014



 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojariski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 3 KREŠIMIR PEĆAR, OIB: 34126611405
Osijek, Vij. Ivana Meštrovića 54
- direktor
- zastupa društvo pojedinačno i samostalno
- 3 ANA PEĆAR, OIB: 34077262870
Osijek, Vij. Ivana Meštrovića 54
- direktor
- zastupa društvo pojedinačno i samostalno
- imenovana odlukom od 27.02.2014.

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.900,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Ugovor o osnivanju od 21.12.1994. osnovano d.o.o. usklađeno s ZTD Društvenim ugovorom od 16.11.1995. godine.
- 2 Odluka o promjeni društvenog ugovora od 07.01.2009. godine kojom jedini član društva mijenja članak 2. vezano za tvrtku društva, članak 3. vezano za sjedište i adresu društva, članak 5. vezano za djelatnosti društva i članak 17. vezano za odredbe o upravi društva.

Pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 07.01.2009. godine dostavlja se u zbirku isprava Suda.

- 3 Odluka o izmjeni društvenog ugovora od 27.02.2014. kojom se mijenja članak 5. vezano za dopunu djelatnosti

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt je bio upisan u Trgovačkom sudu u Zagrebu pod Reg. br. 1-70176.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu 04.06.13	2012	01.01.12 - 31.12.12	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:


RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/15165-6	04.10.1999	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-09/23-8	29.01.2009	Trgovački sud u Osijeku
0003 Tt-14/1077-2	03.03.2014	Trgovački sud u Osijeku
eu /	24.06.2009	elektronički upis
eu /	24.06.2010	elektronički upis
eu /	01.07.2011	elektronički upis

D004, 2014-03-18 10:33:24

Stranica: 2 od 3

18-03-2014



 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
- Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

1.2. IMENOVANJE PROJEKTANTA

Imenuje se **KREŠIMIR PEĆAR** dipl.ing.stroj. za poslove **projektanta** projektne dokumentacije:

GLAVNI STROJARSKI PROJEKT


ZAHVAT U PROSTORU:	SUSTAV ODVODNJE NASELJA BILJE - RUBNI DIJELOVI - Crpne stanice CS1, CS2 i CS3
LOKACIJA:	k.o. Bilje i k.o. Kopačevo, Osječko-baranjska županija
INVESTITOR:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda, sv. I. Krstitelja 101, 31326 Darda OIB 67820151229
NARUČITELJ:	HIDROING d.o.o. Osijek, Tadije Smičiklase 1, 31000 Osijek OIB 08428329477
OZNAKA PROJEKTA:	776/21/HE
ZAJEDNIČKA OZNAKA:	H-333
ISPRAVA BROJ:	776/21/HE -1

Imenovani je upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva pod rednim brojem 1227, dana 4.2.2002. god.
Imenovani će projekt izraditi prema važećim propisima i normativima za ovu vrstu objekata i instalacija, vodeći računa o zakonskoj i tehničkoj regulativi te zahtjevima investitora i ugovoru o izradi tehničke dokumentacije.

HIDROENERGA d.o.o.

Ana Pećar, dipl.ing.arh.

Osijek, lipanj 2021. god.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojariski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

1.3. IZJAVA PROJEKTANTA

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) članak 16. daje se izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa.

PROJEKTANT: **KREŠIMIR PEĆAR**, dipl.ing.stroj. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva HKIS-a, pod rbr. 1227 od 4.2.2002. god.

GLAVNI STROJARISKI PROJEKT


ZAHVAT U PROSTORU:	SUSTAV ODVODNJE NASELJA BILJE - RUBNI DIJELOVI Crpne stanice CS1, CS2 i CS3
LOKACIJA:	k.o. Bilje i k.o. Kopačevo, Osječko-baranjska županija
INVESTITOR:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda, sv. I. Krstitelja 101, 31326 Darda OIB 67820151229
NARUČITELJ:	HIDROING d.o.o. Osijek, Tadije Smičiklase 1, 31000 Osijek OIB 08428329477
OZNAKA PROJEKTA:	776/21/HE
ZAJEDNIČKA OZNAKA:	H-333
ISPRAVA BROJ:	776/21/HE -2

Usklađen je sa sljedećom prostorno-planskom dokumentacijom i zakonskom regulativom:

1. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
 2. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
 3. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
 4. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN RH 78/15, 118/18, 110/19)
 5. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
 6. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18)
 7. Zakon o vodama (NN 66/19)
 8. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN118/19, 65/20)
 9. Norme za pojedine vrste radova
 10. Posebni uvjeti građenja
 11. Prostorni plan Osječko-baranjske županije („Županijski glasnik Osječko-baranjske županije" broj 1/02., 4/10., 3/16., 5/16., 6/16, 5/20 i 7/20).
 12. Prostorni plan uređenja Općine Bilje („Službeni glasnik" Općine Bilje 8/05, 2/16, 8/16 i 9/16)
 13. Urbanistički plan uređenja naselja Bilje („Službeni glasnik" Općine Bilje 16/10)
- projektant:

KREŠIMIR PEĆAR, dipl.ing.stroj.

Osijek, lipanj 2021. god.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

1.4. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU

Izrada Prikaza mjera zaštite na radu temelji se na Zakonu o zaštiti na radu RH NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18. Prikaz daje tehnička rješenja i primjenjena pravila zaštite na radu u investicijskoj tehničkoj dokumentaciji kojima projektirana građevina mora udovoljavati kada bude u uporabi.

1.4.1. Općenito

U ovom su projektu sadržana tehnička rješenja za primjenu svih pravila zaštite na radu. Tekstualni prilog ima za cilj prikazati sva primjenjena tehnička rješenja za primjenu propisa zaštite na radu kako bi se smanjio broj povreda, oštećenja zdravlja osoba i stvorili optimalni uvjeti za uporabu buduće građevine.

Izvođač radova dužan je obavljati radove u skladu s propisima zaštite na radu, uz obavezno provođenje stručnog nadzora. Za vrijeme izvođenja radova na građevini potrebno je osigurati stručni nadzor nad izvođenjem te primjenu svih propisa u graditeljstvu.

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

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


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

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

1.4.2. Mjere zaštite na radu prilikom izgradnje građevine

Izvođač radova dužan je obavljati radove u skladu s propisima zaštite na radu, svih propisa s područja graditeljstva, uz obavezno provođenje stručnog nadzora.

Uposljeni djelatnici moraju biti osposobljeni i opremljeni za obavljanje ove vrste posla s obzirom na potreban rad u dubini.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Tijekom izvođenja radova na predmetnoj građevini nužno je primijeniti sve potrebne mjere zaštite na radu, a prvenstveno zaštita građevnih jama i iskopa od zarušavanja i neovlaštenog pristupa drugih osoba te ostale mjere zaštite uposlenih pri radu u građevnoj jami.

Pri izvođenju radova treba kontrolirati kvalitetu materijala i atestima dokazati valjanost i kvalitetu. Prije zatrpavanja, izvedene cjevovode treba ispitati na vodonepropusnost.

Gradilište mora udovoljavati potrebi neometanog i sigurnog izvođenja svih potrebnih radova. Izvoditelj radova je iz tog razloga dužan izraditi plan uređenja gradilišta (projekt organizacije gradilišta) sukladno njegovim tehničko-tehnološkim mogućnostima u kojem su obuhvaćene sve specifičnosti organizacije predmetnog radilišta i tehnologije koja će se primijeniti. Za vrijeme izvođenja radova, svi uposlenici izvoditelja moraju biti upoznati s ovim planom i sve poslove obavljati sukladno pravilima zaštite na radu i organizaciji koja iz plana proizlazi.

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

Pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 1 m, obvezatno je poduzeti sve zaštitne mjere protiv rušenja zemljanih naslaga s bočnih strana te protiv obrušavanja iskopanog materijala. Sve ovakve zemljane radove je potrebno izvoditi uz podgrađivanje i razupiranje iskopa odgovarajućim oplatama, a prema preporukama geotehničkog elaborata. Razupiranje mora odgovarati geofizičkim osobinama, rastresitosti i pritisku tla u kome se iskop obavlja te odgovarajućem statičkom proračunu geotehničkog elaborata.

Pri strojnom iskopu mora se voditi računa o stabilnosti stroja. Iskopanu zemlju odlaže se na udaljenosti koja ne ugrožava stabilnost iskopa. Podupiranje bočnih strana širokih i dubokih iskopa obavlja se prema proračunima i tehnološkom projektu izvođenja za koje odgovara izvođač sukladno tehnologiji izvođenja radova.

Sva kopanja vezana uz objekt crpne stanice i zasunskih okana na trasi tlačnog cjevovoda se moraju obavljati pod nadzorom ovlaštene stručne osobe. Radi zaštite radnika koji rade na dnu iskopa crpne stanice ili dubokih zasunskih okana od materijala koji pada iz naprave za izvlačenje iskopane zemlje, mora se postaviti zaštitna nadstrešnica na visini najmanje 200 cm od dna iskopa.


Sva radna mjesta na visini većoj od 100 cm iznad poda ili terena, kao i ostala mjesta na gradilištu i građevinskom objektu (prijelazi, prolazi itd.) s kojih se može pasti moraju biti ograđena čvrstom zaštitnom ogradom visine najmanje 100 cm.

Obzirom da se iskopi često obavljaju na mjestu već izgrađene ostale infrastrukture (plin, el. kablovi, voda itd.) radovi na iskopu se vrše po uputama i pod nadzorom stručnih osoba tvrtki vlasnika navedenih instalacija.

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

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

Tijekom izgradnje tlačnih cjevovoda, odnosno tijekom polaganja i spajanja tlačnih cijevi, u svemu je potrebno držati se uputa proizvođača cijevi, armature i ostale opreme.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Pri izvođenju radova treba kontrolirati kvalitetu materijala i atestima dokazati valjanost i kvalitetu. Prije zatrpavanja, izvedene cjevovode treba ispitati na nepropusnost u nazočnosti nadzornog inženjera te se rezultati upisuju u Očevidnik.

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

1.4.3. Mjere zaštite na radu građevine u uporabi

Potrebno je sve poklopce revizijskih okana u normalnom radu držati zatvorene. Poklopci moraju tijesno nalijegati na okvir, ne smije biti pomicanja pod opterećenjem te moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u razini nivelete prometnice ili pješačke plohe, ukoliko im je takav položaj. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja kako bi se spriječio neovlašteni ulazak u okna.

Prije podizanja poklopca potrebno je osigurati zaštitu pješaka i vozila (ograde, rampe, prometni znakovi i svjetlosna signalizacija za noćni rad).

Prije ulaska zaposlenika u okno kanalizacije potrebno je izvršiti dodatnu ventilaciju kroz barem dva susjedna revizijska okna kanalizacijskog sustava uz eventualnu primjenu ventilatora. Nakon ventilacije, potrebno je izvršiti kontrolu eksplozivnosti atmosfere u kanalu primjenom eksplozimetra ili detektora plina.

U slučaju pojave opasnih smjesa plinova i zraka ne smije se dozvoliti silazak zaposlenika u okno. Tek nakon izvršene ventilacije, provjere eksplozivnosti i/ili otrovnosti atmosfere te odobrenja stručne, odgovorne osobe može se pristupiti silasku u okno.

Tijekom uporabe pristup građevini i unutar građevine dopušten je samo ovlaštenim osobama. Svi radnici koji rade na održavanju sustava odvodnje moraju pohađati tečaj za osposobljavanje u vršenju takvog posla i biti upućeni u primjenu zaštite na radu.


Rad u crpnom bazenu stanice se obavlja isključivo kod čišćenja i revizije te su u tu svrhu predviđeni revizijski otvori. Unutar okna u zid su ugrađene metalne penjalice na razmaku 30 cm za silazak u okno samo stručno osposobljenih i profesionalno opremljenih radnika uz uporabu zaštitnih odijela, maski za disanje, remenja, klizača, signalnog konopca, uređaja za izvlačenje radnika u slučaju nezgode i druge potrebne opreme. Tijekom silaska u okno, zaposlenik mora biti remenjem vezan što u potpunosti osigurava protiv pada na leđa s visine.

Nakon obavljenih radova na održavanju, sve osobe koje su bile u doticaju s otpadnim vodama moraju proći proces pranja i dezinfekcije.

U zdravstvenom pogledu otpadne kanalizacijske vode su vrlo nečiste sa visokim sadržajem mikroorganizama, bakterija i virusa opasnih za zdravlje. Fekalne otpadne vode sadrže veliki postotak i organskih materija koje su vrlo nepostojane i podložne organskom i kemijskom raspadanju. Kao produkti ovih procesa su razni plinovi neugodnog mirisa, zagušljivi i zapaljivi kao npr. metan, sumporovodik i sl.

U cilju izbjegavanja oštećenja cjevovoda, predviđeno je prekrivanje dna rova pijeskom debljine 10 cm prije postavljanja cjevovoda i s 10 cm pijeska po polaganju cijevi. Na visini 40 cm od cijevi polaže se plastična traka "POZOR KANALIZACIJA"

Fazonski komadi, spojnice i armature su od materijala čija je proizvodnja, kvaliteta, označavanje, kontrola, spajanje i polaganje definirana HRN, EU i/ili DIN standardima što je garancija kvalitete odnosno nepropusnosti cjevovoda izrađenih od takvih elemenata. Izvršit će se odgovarajuće obilježavanje trase i armature.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojariski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

1.4.4. Opće značajke provedenih mjera zaštite u normalnom pogonu

Svi pogonski motori strojeva i uređaja izvedeni su i ugrađeni tako da u normalnom radu ne predstavljaju opasnost po osobe koje se nalaze ili prolaze kroz postrojenje.

Svi pokretni dijelovi strojeva i uređaja zaštićeni su s odgovarajućim štitnicima i poklopcima koji onemogućuju slučajni dodir u toku normalnog rada i opsluživanja. Štitnici i poklopci na siguran su način pričvršćeni na nepokretne dijelove strojeva i uređaja.

Opislužne i servisne platforme kao i zavarena čelična stepeništa postavljeni na visini jednakoj ili višoj od 1,0 m, u odnosu na podnožje, zaštićeni su s ogradama, čija je minimalna visina također 1,0 m. Penjalice za pristup opslužnim i servisnim platformama i sl. postavljenim na visini većoj od 2,0 m opremljene su s leđobranima ili specijalne zaštitne ljestve s centralnim klizačem uz uporabu remenja i karabina za osoblje.

Temeljenje svih strojeva i uređaja je izvedeno tako da su buka i vibracije, koji nastaju kao posljedica njihovog rada, unutar zakonom i tehničkim normativima propisanih granica.

S obzirom da strojarica ne spada u radne prostorije s trajnim boravkom ljudi, dozvoljena razina buke mjerena na udaljenosti 1,0 m od bilo kojeg stroja ili uređaja i u visini od 1,5 m ne smije prelaziti 90 dB.

Radi lakšeg opsluživanja i čišćenja strojeva i uređaja svi prolazi između istih su izvedeni sa minimalnom širinom od 0,7 m.

Strojevi i uređaji koji koriste tekuća sredstva za podmazivanje, brtvljenje, hlađenje i sl., opremljeni su s odgovarajućim sabirnicama u svrhu sprečavanja njihovog razlijevanja unutar ili izvan objekta.

Svi strojevi i uređaji opremljeni su s lako uočljivim natpisima ili pločicama s podacima o proizvođaču, tipu, godini proizvodnje i osnovnim tehničkim podacima, kao i naznakom smjera gibanja njihovih pokretnih dijelova ili smjerom protoka radnog medija, ako je to bitno za njihovo funkcioniranje.

Kontrolni i signalni elementi na strojevima i uređajima postavljeni su tako da ih je moguće lako vidjeti bez posebnog naprezanja.


Svi dijelovi strojeva i uređaja koji nisu presvućeni izolacijom, a stoje pod naponom prema zemlji većim od 42 V, zaštićeni od slučajnog dodira s odgovarajućim poklopcima, a kućišta istih su uzemljena.

1.4.5. Postupci pri izvođenju većih radova na popravcima

Tijekom izvođenja radova na montaži, kao i u tijekom izvođenja većih radova u roku eksploatacije postrojenja, odnosno uvijek kada karakter radova zahtijeva uklanjanje predviđenih zaštitnih elemenata, pri radu se treba striktno pridržavati, kroz daljnji tekst navedenih općih načela, te svih važećih propisa koji se odnose na tu vrstu radova.

Tijekom rada strojeva i uređaja zabranjeno je skidanje štitnika i zaštitnih poklopaca, te pristup pokretnim dijelovima i dijelovima pod naponom. Prilikom obavljanja radova na spomenutim dijelovima strojeva, stroj ili uređaj obavezno mora biti isključen, a glavni osigurači izvađeni. Na vidljivom mjestu, pored ormara sa sklopnicima i osiguračima, treba biti postavljena ploča propisanog oblika, boje i dimenzije, s upozorenjem da su radovi u tijeku i zabranom uključanja dovoda el. energije.

Za dizanje i prenošenje dijelova i materijala čija je masa veća od 30 kg treba koristiti dizalicu ili druga pomoćna ručna ili mehanizirana sredstva. Pri radu s dizalicom ili drugim pomoćnim ručnim i mehaniziranim sredstvima striktno se treba pridržavati uputa proizvođača. Strogo je zabranjeno stajati ili prolaziti ispod tereta.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Strogo je zabranjen pristup na površine koje su u normalnom pogonu na dohvat pokretnim dijelovima opreme, a da prethodno kroz opisane postupke nije spriječena mogućnost slučajnog uključenja crpki ili druge opreme. U slučaju skidanja zaštitnih prekrivača otvora ili kanala radi izvođenja radova na održavanju, isti moraju biti zaštićeni pokretnim ogradama i propisno označeni kako ne bi došlo do slučajnog pada i povrede.

Pri upravljanju postrojenjem u cjelini, dosljedno se treba pridržavati uputa za rukovanje i održavanje, kao i uputa za rukovanje i održavanje za svaki instalirani stroj ili uređaj.

Na objektu je predviđena samo povremena nazočnost djelatnika sa svrhom kontrole rada i eventualnih sitnih popravaka i redovitog održavanja. Time se gotovo u potpunosti izbjegava neposredna opasnost po život i zdravlje zaposlenih osoba koja bi eventualno mogla nastupiti.

Potrebno je sve poklopce revizijskih okana u normalnom radu držati zatvorene. Poklopci moraju tijesno nalijegati na okvir, ne smije biti pomicanja pod opterećenjem te moraju biti ugrađeni tako da im gornja površina bude u razini nivelete prometnice ili pješačke plohe, ukoliko im je takav položaj. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja kako bi se spriječio neovlašteni ulazak u okna.

Prije podizanja poklopca potrebno je osigurati zaštitu pješaka i vozila (ograde, rampe, prometni znakovi i svjetlosna signalizacija za noćni rad).

Tijekom uporabe pristup građevini i unutar građevine dopušten je samo ovlaštenim osobama. Svi radnici koji rade na održavanju sustava odvodnje moraju pohađati tečaj za osposobljavanje u vršenju takvog posla i biti upućeni u primjenu zaštite na radu.

Fazonski komadi, spojnice i armature su od materijala čija je proizvodnja, kvaliteta, označavanje, kontrola, spajanje i polaganje definirana HRN, EU i/ili DIN standardima što je garancija kvalitete odnosno nepropusnosti cjevovoda izrađenih od takvih elemenata. Izvršit će se odgovarajuće obilježavanje trase i armature.

1.5. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

1.5.1. Općenito

Zaštita od požara obuhvaća skup svih mjera i radnji tehničke, upravne, normativne i organizacijske naravi.


Zaštita predmetne lokacije od požara se provodi nadzorom i primjenom vanjske hidrantske mreže.

Vlasnik/korisnik građevine dužan je održavati u ispravnom stanju postrojenja, uređaje, električne i druge instalacije i uređaje koji mogu prouzročiti nastajanje i širenje požara, sukladno tehničkim normativima, normama i uputama proizvođača o čemu moraju posjedovati dokumentaciju.

1.5.2. Prikaz tehničkih rješenja za zaštitu od požara

Svi konstruktivni dijelovi građevine predviđeni su od tvrdih i na požar otpornih materijala. Tlačni cjevovodi su položeni u rovove i zatrpani te u tom smislu ne postoji opasnost od požara. Crpna stanica je građevina iz GRP ili sličnih komparativnih umjetnih materijala s lijevano-željeznim poklopcima i penjalicama iz nehrđajućeg čelika, aluminija ili slično.

Prilikom izvođenja radova na crpnim stanicama, tlačnim cjevovodima i pratećim objektima (revizijska okna, elektro-ormarići i dr.) potrebno je točno utvrditi položaj ostalih instalacija probnim iskopima te prilagođavati trase kolektora i tlačnih cjevovoda te crpnih stanica postojećoj komunalnoj mreži (struja, telefon, plin) kako bi se zadovoljili uvjeti (npr. minimalna udaljenost 1 m od plinovoda za paralelno vođenje instalacija i minimalno 0.5 m vertikalnog razmaka ispod plinovoda kod

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

križanja s istim). Posebnu pozornost tijekom izvođenja radova treba dakle posvetiti križanju kanalizacijskih vodova s ostalim podzemnim instalacijama koje treba zaštititi postavljanjem kanalizacijske u zaštitnu cijev.

Svježi zrak u kanalizacijski sustav ulazi putem ventilacijske dozračne cijevi i struji u gornjoj zoni kanalizacijskih vodova. Strujanje svježeg zraka iznad otpadne vode osigurava provjetravanje kanalizacije i tzv. "ispiranje" štetnih plinova koji se izdvajaju iz otpadne vode, te se time spriječava stvaranje visokih koncentracija opasnih plinova i moguća eksplozija unutar kanalizacijskog sustava. Osim toga svježi zrak potiče aerobne procese razgradnje otpadne vode i smanjuje količinu plinova neugodnih mirisa.

Korisnici kanalizacijske mreže moraju se pridržavati propisanih odluka o uvjetima i načinu odvodnje otpadnih voda te se u kanalizaciju, između ostalog, ne smiju ispuštati zapaljive i eksplozivne materije.

U objektima crpnih i tlačnih stanica otpadnih voda nalaze se cjevovodi, crpke, automatika rada te elektro i impulsni vodovi. Crpke i cjevovodi izrađeni su iz čelika i nodularnog lijeva. Kroz njih teče voda, uz to su crpke i potopljene, dakle ne mogu biti niti uzrok niti prenositelj požara. Oprema i uređaji koji za svoj rad troše el. energiju načelno mogu, u slučaju kvara, biti uzročnikom požara te je zaštita od požara u tom smislu detaljnije obrađena u elektro projektu (vidjeti NAČELNI SADRŽAJ).

Sukladno navedenom, ne predviđaju se nikakve posebne mjere zaštite od požara.

1.6. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE

Izvođač je dužan pridržavati se u svemu posebnih tehničkih uvjeta izgradnje.

1.7. ZBRINJAVANJE OTPADA

Sav otpadni materijal montažerske naravi odvest će se na za to predviđenu deponiju. Sav nastali kruti otpad, strugotinu, ostatke ambalaže pojedinih elemenata koji se ugrađuju i sl. potrebno je brižno prikupiti i odvesti na za to predviđenu deponiju.

Nakon završetka radova prostor izvođenja radova potrebno je urediti kao zeleni pojas.

1.8. SANACIJA OKOLIŠA


Strojarski radovi se izvode isključivo unutar građevinskog objekta te ne utječu na onečišćenje okoliša.

1.9. TEMELJNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) građevina mora biti projektirana i izgrađena na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu te druge zahtjeve, odnosno uvjete propisane Zakonom i posebnim propisima koji utječu na ispunjavanje temeljnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.

Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane Zakonom i posebnim propisima.

Projektirana građevina je sposobna izdržati sva predvidiva djelovanja koja se javljaju pri normalnoj uporabi u planiranom razdoblju funkcionalnosti objekta. Ovom građevinom nije ugrožena sigurnost drugih građevina, stabilnost tla na okolnom zemljištu niti instalacije.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Građevina je projektirana tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do:

- rušenja cijele građevine ili nekog njezina dijela
- velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv
- oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije
- oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

Prikaz mjera zaštite od požara je opisan u poglavlju 1.5.

HIGIJENA, ZDRAVLJE I OKOLIŠ

Projektom predviđeni instalacijski sustavi ne ugrožavaju zdravlje ljudi i okoliš jer su predviđene mjere zaštite da ne dođe do zagađivanja vode, tla i zraka.

Cjelokupni korišteni pojas gradilišta urediti i dovesti u prvobitno ispravno stanje, višak materijala vratiti u skladište, a otpadni materijal s gradilišta odvesti na odgovarajuću deponiju.

SIGURNOST U KORIŠTENJU

Građevina je projektirana tako da se tijekom korištenja izbjegnu moguće nezgode korisnika. Sve su instalacije položene u zemlju i ispitane pod tlakom te ne predstavljaju nikakvu opasnost po život i zdravlje korisnika.

ZAŠTITA OD BUKE


Predmetna građevina nije prijenosnik buke ili vibracije.

GOSPODARENJE ENERGIJOM I OČUVANJE TOPLINE

Predmetna instalacija nema utjecaj na očuvanje toplinske energije.


ODRŽIVA UPORABA PRIRODNIH IZVORA

Građevina je projektirana tako da je zajamčena ponovna uporaba ili mogućnost reciklaže materijala i dijelova nakon uklanjanja.

 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

2. TEHNIČKI OPIS

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

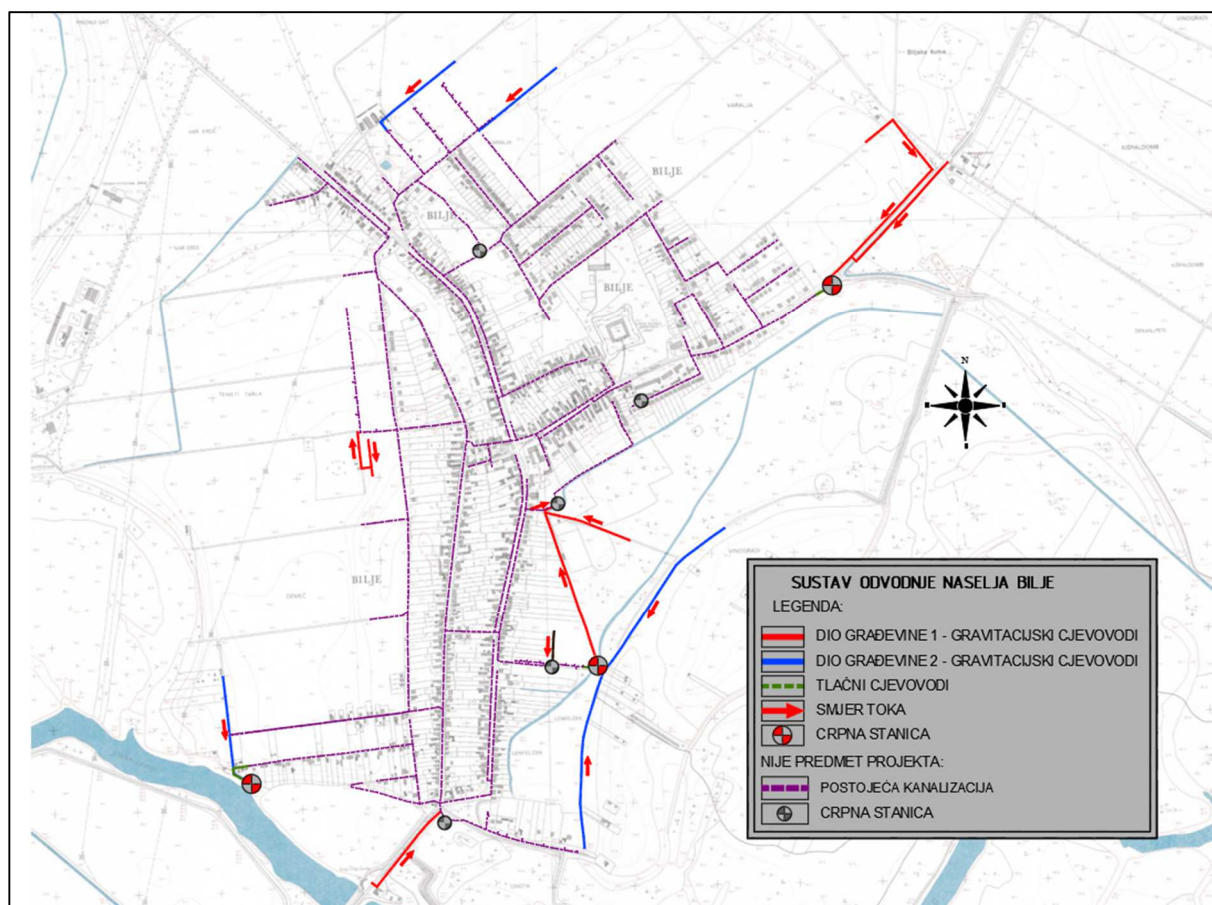
Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
- Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

2.1. UVODNA RIJEČ

2.1.1. Mogućnost i uvjeti uporabe dijela građevine prije dovršetka cijelokupne građevine

Kanalizacijski sustav na predmetnom području je složena građevina. Za potrebe izgradnje prema smislenim, logičnim i funkcionalnim cjelinama te uporabe dijelova građevine prije dovršenja projektirane građevine u cijelosti sukladno Članku 146. Zakona o gradnji predviđa se mogućnost ishođenja uporabnih dozvola za dio građevine.

Za potrebe izgradnje i korištenja po dijelovima građevine te eventualnih ishođenja uporabnih dozvola za dio građevine, u nastavku se daje prikaz dijelova građevine koje čine uporabne cjeline. Dio građevine I. je CS3 i prateći cjevovodi, a dio građevine II. je CS1 i CS2 i prateći cjevovodi.




2.1.2. Općenito

Na zahtjev investitora projektirana je ugradnja predgotovljene crpne stanice iz stakloplastike (GRP) ili drugih komparativnih umjetnih materijala.

Oprema crpne stanice se, općenito, sastoji od ulazne grube rešetke, potopljenih kanalizacijskih crpki, hidrauličkog mlaznog ventila ili mješalice otpadnih voda, odgovarajućih fazonskih komada, armatura i cijevi, odzračivanje i usis zraka te opreme za vizualnu i automatsku kontrolu rada sustava. Crpke se kompletiraju s hidrostatskom sondom za kontinuirano mjerenje razine vode u crpnom bazenu, plivajućom mikrosklopom za ALARM I - sigurnosno isključenje kao zaštita od rada crpke na suho kao i ALARM II za signalizaciju previsoke razine vode, potrebnom automatikom za potpuno automatizirani rad i kontrolu radnih parametara s vizualnim dojavama eventualnih grešaka u radu.

Svi predviđeni cjevovodi i fazonski komadi unutar stanica su dimenzionirani za nazivni tlak od 10 bar.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

U crpnu stanicu se ugrađuju po jedna (1) radna i jedna (1) pričuvna potopljena kanalizacijska crpka pri čemu pričuva u slučaju kvara iznosi 100%. Predviđa se primjena potopljenih crpki za otpadne vode iz GGG40 s pripadajućom armaturom i fazonima iz nehrđajućeg čelika prema AISI304L i nodularnog lijeva (NL, ductil GGG40) PN10.

Generalni položaj predmetne crpne stanice vidljiv je iz situacijskih nacрта u građevinskom projektu.

Zbog postojeće infrastrukture (instalacije vode, telefona, plina te prometnica i dr.) potrebno je od nadležnih službi prije početka izvođenja radova zatražiti iskolčenje postojećih instalacija, a izvođenje crpne stanice te pripadajućeg tlačnog cjevovoda sanitarno-fekalne kanalizacije prilagoditi tom stanju uz poštivanje uvjeta iz lokacijske i građevinske dozvole.

2.1.3. Tehničke karakteristike crpnih stanica

Prefabricirano crpno okno iz stakloplastike ili drugih sličnih komparabilnih umjetnih materijala s poklopcem

Kanalizacijska crpna stanica se sastoji od kućišta unutarnjeg promjera ca. 1800 mm proizvedene od stakloplastike sukladno HRN EN 14364: 2008. Predviđeni spojevi za dovodni cjevovod DN300 i izlazni tlačni cjevovod DN80. Korpus stanice je opremljen ljestvama s vodicom i nastavkom za izvlačenje za servisne radove te profilima za montažu opreme i hvataljkama za transport, sve INOX AISI 304L.

Crpno okno mora zadovoljavati sljedeće uvjete:

- okruglog oblika izrađeno od GRP poliestera,
- za otpadnu vodu pH 5.5 – 8.0,
- promjera ca. 1800 mm, visine sukladno hidrauličkom izračunu pojedinih crpnih stanica
- AB gornja ploča za ne-prometno opterećenje, izdignuta iznad kote terena
- ulaz otpadnih voda DN300
- izlaz tlačnog cjevovoda INOX DN80
- sve kompletirano za ugradnju u zemlju prema uputama proizvođača

2.2. OPĆI PRINCIPI FUNKCIONALNOSTI CRPNE STANICE

2.2.1. Radni volumen bazena


Stanica je projektirana tako da ima zadovoljavajući radni volumen (volumen između nivoa uključivanja / isključivanja crpki) u odnosu na kriterij dozvoljenog broja uključivanja crpki po satu, kao i na kriterij dozvoljenog vremena zadržavanja vode u tlačnom cjevovodu. Radni volumen stanica iznosi:

$$Vr_1=0,80 \text{ m}^3$$

$$Vr_2=0,80 \text{ m}^3$$

$$Vr_3=0,80 \text{ m}^3$$

što onemogućuje nedozvoljeni broj uključivanja/isključivanja crpki po satu ($z_{\max}=10 \text{ h}^{-1}$) koji može uzrokovati povećanje temperature motora i njegovo brzo ispadanje iz funkcije. Ovaj projektni broj radnih ciklusa crpki po satu je značajno manji od stvarno dozvoljenog ($z_{\text{dozv}}=15 \text{ h}^{-1}$), što u konačnici omogućuje široki raspon prilagodljivosti rada crpne stanice i u uvjetima značajno izmijenjenih realnih dotoka u odnosu na projektirano stanje (npr. puknuće gravitacijskog kolektora i povećan ulaz tuđih voda, kompenzacija dotoka iz nedozvoljenih priključaka oborinske kanalizacije na ovaj sanitarno-fekalni sustav odvodnje itd.).

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojariski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

2.2.2. Vrijeme propiranja tlačnih cjevovoda

Uz navedeni volumen, propiranje tlačnog cjevovoda tijekom kritičnog perioda noću (minimalni dotok u crpnu stanicu između 23 i 05 sati) vršit će se u maksimalnom vremenu

$T_{p1}=163 \text{ min}$

$T_{p2}=136 \text{ min}$

$T_{p3}=136 \text{ min}$

što je prihvatljivo sa stajališta kvalitete otpadne vode i sprječavanja pojave neželjenih anaerobnih procesa truljenja kod svih crpnih stanica. Usvojeno maksimalno vrijeme zadržavanja otpadnih voda u tlačnom cjevovodu iznosi 360 min.

Dimenzija podzemnog tlačnog cjevovoda od PEHD d110 je odabrana tako da brzine tečenja otpadne vode u njoj budu u rasponu 0.7 – 1.0 m/s, što je optimizirana vrijednost koja omogućuje neometan transport bez značajnijeg taloženja suspenzija i krutih čestica te kvalitetno odnošenje krutih čestica uz prihvatljive padove tlaka unutar tlačnog cjevovoda. Ovime su postignuti zadovoljavajući parametri funkcionalnosti hidrauličkog tlačnog sustava predmetne crpne stanice i njezinog sigurnog rada.

Na osnovi provedenog matematičkog modela i procjene opterećenja otpadnim vodama, određene su u hidrauličkom proračunu potrebne karakteristike crpnog agregata. Projektant se za modeliranje u hidrauličkom proračunu koristio karakteristikama crpki proizvođača FLYGT, ali se mogu koristiti i crpni agregati drugih proizvođača istih hidrauličkih i električnih karakteristika, kakvoće, približno istih dimenzija, a sve u skladu s provedenim hidrauličkim proračunom.

2.2.3. Ulaz otpadnih voda u crpnu stanicu

2.2.3.1. Podizna gruba rešetka

Otpadne vode se iz kanalizacijskog kolektora slijevaju u crpni bazen preko podizne grube rešetke svijetlih otvora 50 mm na kojoj se zadržava krupniji otpad. Ulazna podizna rešetka Ø300 mm sprječava dotok krupnijeg otpada u crpni bazen i eventualno oštećenje crpki te začepljenje tlačnog cjevovoda, tj. ugrožavanje vitalnih dijelova tlačnog sustava crpne stanice.


Kompletna rešetka se izrađuje od nehrđajućeg čelika prema AISI304L s nepomičnim okvirom iz čeličnih U profila 115 x 45 x 5 mm, duljine ovisno o ulaznoj dubini gravitacijskog kolektora u crpnu stanicu, koji je sustavom vijaka pričvršćen na vertikalnu stijenu crpne stanice. Klizna konstrukcija rešetke je dimenzija Ø x h= 420 x 900 mm izrađuje se iz polukružno savijenih čeličnih traka na koje je navarena ispuna rešetke klizne konstrukcije iz čeličnih cijevi Ø17.2 x 2.35 mm te cijela konstrukcija podiznog dijela rešetke ima oblik cijevne kalote. Rešetka se može podizati lancem te tako obavljati periodički čišćenje rešetke bez potrebe ulaska osoblja u crpni bazen.

2.3. CRPNI BAZEN I HIDRAULIČKI SUSTAV CRPKE-CJEVOVOD

2.3.1. Općenito

Dimenzioniranje dotoka otpadnih voda, potrebni radni volumen akumulacije crpnog bazena, detaljne karakteristike crpki, karakteristične geodetske visine, dimenzije tlačnih cjevovoda, kontrola zadržavanja otpadne vode u tlačnim cjevovodima, hidraulički proračun sustava i druge pojedinosti predmetne crpne stanice posebno su izračunati i prikazani (vidjeti poglavlje 3. HIDRAULIČKI PRORAČUNI) te se ovdje neće posebno navoditi.

Tijekom rada crpki ne smije doći do okretanja crpki, udara, oscilacija ili micanja općenito što može biti prouzročeno ukoliko crpka visi na lancu ili elektro kablovima. Početni hidraulički udar i njegov povrat (eho) na crpku djelovat će na bitno skraćivanje radnog vijeka crpke. U stacionarnim instalacijama poput ovih, crpka ne smije ležati na glatkoj podlozi. Početni udari, hidraulički impulsi strujanja medija i vlastite vibracije kontinuirano mogu pomicati crpku uzrokujući brojna oštećenja.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojariski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Zato se crpke učvršćuje stacionarnim i stabilnim sustavom koji sam po sebi ne uzrokuje, ne prenosi i ne reflektira vibracije ukoliko je to moguće. To se učvršćenje tlačnog voda i vodilice crpke omogućuje posebnim N-komadom potrebnih dimenzija direktno na pod bazena, ovisno o isporučenoj crpki (vidjeti poglavlje NACRTI).

2.3.2. Fazonerija, armatura i tlačni cjevovodi unutar crpne stanice

U crpnim stanicama se montiraju potopljene crpke za otpadne vode, pripadajuća armatura i fazoni (cijevi, zasuni, protupovratne zaklopke, Q komadi itd.) PN10 iz nehrđajućeg čelika prema AISI 304L i nodularnog lijeva (NL, ductil) GGG40, a prema detaljnom troškovničkom iskazu te se ovdje neće posebno navoditi. Zajednički tlačni kolektor crpki izrađen je također iz nehrđajućeg čelika, dimenzija DN80 PN10. Nakon izlaska iz crpne stanice, prijelaznom spojnicom se vrši prespajanje tlačnog cjevovoda PEHD d110 cijevi za tlačnu kanalizaciju prema normama HRN EN 12201-2 i DIN 8074/8075. Tlačni kolektor crpne stanice je dodatno opremljen potrebnim zasunom za otpadnu vodu PN10

oznaka CS	usponski cjevovodi crpki	pripadajuća armatura i fazonerija	zajednički tlačni kolektor	tlačni cjevovod	nazivni tlak opreme
CS1	AISI304L Ø88.9 x 2.9	GGG40 DN80	DN80	PEHD d110	PN10
CS2	AISI304L Ø88.9 x 2.9	GGG40 DN80	DN80	PEHD d110	PN10
CS3	AISI304L Ø88.9 x 2.9	GGG40 DN80	DN80	PEHD d110	PN10

2.3.3. Odzračno-dozračna garnitura


Ugrađuje se odzračno – dozračni ventil za otpadne vode na tlačni cjevovod unutar crpne stanice.

Ovaj ventil ima višestruku funkciju:

- odzračivanje cjevovoda prilikom punjenja i normalnog rada stanice
- usisavanje zraka prilikom ispuštanja tlačnog cjevovoda na muljnom ventilu
- ublažavanje hidrauličkog udara te sprječavanje pojave vakuuma u početnom dijelu tlakovoda usisavanjem zraka u tlačni cjevovod pri naglim zaustavljanjima crpke (npr. u slučaju nestanka el. energije)

Odzračno-dozračni ventil za otpadnu vodu u tzv. „non-slam“ izvedbi s pripadajućom potrebnom opremom se montira neposredno na tlačni cjevovod unutar crpne stanice. Kapacitet 100 m³/h pri Δp=0.2 bar.

Redni broj.	Oprema	Apsolutni tlak otvaranja [kPa]	Potreban kapacitet ODV [m ³ /h]	Odabir ventila	Dimenzija ODV	Približna stac. Cjevovoda [m]
CS1						
1	ODV	96,9	100 / 0.2 bar	ARI D-025 NS	2"	0+000,00
CS2						
1	ODV	96,9	100 / 0.2 bar	ARI D-025 NS	2"	0+000,00
CS3						
1	ODV	96,9	100 / 0.2 bar	ARI D-025 NS	2"	0+000,00

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

OD ventili duž trase tlačnog cjevovoda nisu potrebni sukladno proračunima glede zaštite od hidrauličkog udara ili kavitacije. Potrebna je montaža OD garnitura samo sukladno konfiguraciji cjevovoda. Nije predmet ove strojarske mape.

2.3.4. Crpke

Za tlačni transport sanitarno-fekalne otpadne vode tlačnim cjevovodima, predviđene su potopljene crpke za otpadne vode, sljedećih karakteristika:

oznaka	količina dobave	tlak dobave	snaga	napon / struja / frekvencija	sveukupni minimalni stupanj djelovanja	tip impelera
	Q [l/s]	p[bar]	P ₂ [kW]	[V] / [Hz]		
CS1	5	0.9	2.4	400 / 50	0.24	VORTEX
CS2	5	0.6	1.5	400 / 50	0.24	VORTEX
CS3	5	0.6	1.5	400 / 50	0.24	VORTEX

U kompletu s radnom i pričuvnom crpkom se isporučuje i: stator crpke u H klasi izolacije i mehaničkom zaštitom IP68, gornja i donja mehanička brtva, energetski kabel duljine 10 m, termička zaštita namotaja bimetalnim temperaturnim senzorom 140°C, senzor prodora vode u stator, relej za nadzor, gornji držač vodilice i lanca iz INOX-a, vodilice iz INOX-a Ø2" odgovarajuće duljine (ovisno o dubini stanice), klizač, lanac za podizanje duljine ovisno o dubini CS, specijalni N90°-komad (stopa) za učvršćivanje vodilica i tlačnog cjevovoda DN80, te plašt za hlađenje prema potrebi (detaljno opisano troškovničkom stavkom sa svrhom odabira ispravnog rješenja od strane ponuđača opreme). Svi vijci, ostali dodatni materijal i ručka za podizanje moraju biti od od nehrđajućeg čelika prema AISI304.

Dvije mehaničke brtve motora od korozijski otpornog volfram karbida (WCCR) trebaju biti podmazivane odgovarajućom tekućinom. Isporučitelj mora jamčiti pouzdano rashlađivanje motora crpke pri projektiranim uvjetima i radnim nivoima tekućine u crpnom bazenu.

Termička zaštita treba biti ugrađena u svakom faznom namotaju i mora prekidati rad na 140°C, a ponovno ga omogućavati na 95°C. Senzor prodora vode također mora biti ugrađen i prekinuti rad u slučaju propuštanja mehaničkih brtvi. Nadzor senzora i termičke zaštite mora vršiti relej ugrađen u upravljački ormarić.

Energetski i signalni kabel treba biti odgovarajućeg presjeka i potopnog tipa, duljine 10 m.


Karakteristike crpke proizvođač mora garantirati prema ISO 9906/annex A.2. Na karakteristikama moraju biti prikazani Q-H krivulja, krivulja ulazne snage, snage na vratilu, ukupne učinkovitosti, hidrauličke učinkovitosti, netto pozitivne usisne visine (NPSH), radna točka, optimalna točka, te točne vrijednosti učinkovitosti i snage u radnoj točki i optimumu. Također moraju biti iskazane nazivne vrijednosti crpke:

-napon, frekvencija snaga, struja, broj okretaja i ukupni moment inercije rotirajućeg dijela crpke.

Za zaštitu od korozije i abrazije crpke moraju biti premazane trostrukim epoksidnim premazom ukupne debljine premaza minimalno 400 mikrona

Crpke se polažu na lijevano željezne automatske spojke. Na tlačnim cjevovodima nalazi se zasun iz lijevanog željeza s epoxy premazom, te nepovratni ventil iz lijevanog željeza s epoxy premazom. Na zajedničkom tlačnom cjevovodu nalazi se priključak sa zasunom i STORZ spojnicom.

U crpnom oknu se nalaze i INOX AISI 304 vodilice, svi vijci i matice su iz INOX AISI 316 materijala.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojariski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

2.3.5. Mlazni ventil

Svaki put kada se crpka pokrene, snažan mlaz vode sprječava stvaranje sedimenata i plutajućih slojeva otpadnog materijala. Nakon nekoliko sekundi ventil se automatski zatvara, a crpka radi normalno.

Funkcija

Kad se crpka pokrene, ventil je otvoren. Mlaz koji prolazi kroz ventil stvara negativan tlak u komori s kuglom u odnosu na tlak u komori ispunjenoj uljem ispod membrane. Tijekom sljedećih 20 sekundi kugla se podiže pomoću membrane. Kad kugla stigne do izlaza, mlaz se isključuje i kugla se drži na svom mjestu unutarnjim tlakom crpke.

Tehnički podaci

- Odobreno za upotrebu s crpkama u Ex izvedbi
- Podesivo vrijeme trajanja mlaza.
- Preporučeno vrijeme cca. 20 sekundi.
- Izlazni luk se može zakrenuti tako da usmjeri mlaz po želji.
- Težina 8 kg
- Materijali:
- Kućište ventila: Lijevano željezo
- Kugla: Lijevano željezo (standardno) ili poliuretan (za pumpe s niskim tlakom)
- Membrana: nitrilna guma
- Uključuje izlazni luk. Kugla iz lijevanog željeza.
- Verzija za crpke koje rade na niskom tlaku.
- Uključuje izlaznu cijev. Kugla iz poliuretana.

Ograničenja i izbor

Funkcija mlaznog ventila ovisi o tlaku i hidrauličkim karakteristikama crpke.

- Maksimalna statička visina je 70 m.
- Izlazni luk može usmjeriti mlaz u svim smjerovima.

Ponuditelj može ponuditi i drugi odgovarajući sistem podizanja taloga (npr. mikser ili slično), uz uvjet prilagodbe svih potrebnih elemenata strojariskog i elektrotehničkog projekta.

2.4. MJERENJE PROTOKA OTPADNIH VODA


Mjerenje protoka nije predviđeno.

2.5. UPRAVLJANJE I KONTROLA RADA CRPNOM STANICOM

2.5.1. Mjerenje razine vode u bazenu

Upravljanje crpnom stanicom te kontrola njezina rada obavlja se pomoću opreme za automatski i manualni rad te alarmnog sustava. Sva se oprema mora ugrađivati na točno određeni način u skladu s uputama proizvođača i karakteristikama crpne stanice. Ugrađena oprema mora biti otporna na vlagu i korozijsko djelovanje otpadne vode i kondenzata.

Predviđa se mjerenje razine vode hidrostatskom sondom montiranom u crpnom bazenu koja diktira rad crpki u odnosu na razinu vode u bazenu. Automatski se rad sastoji iz uključivanja/isključivanja crpki ovisno o razini vode u crpnom bazenu. Radna crpka se ukopčava kod maksimalne razine vode, a isključuje kod minimalne razine (vidjeti poglavlje HIDRAULIČKI PRORAČUN). Automatika svakako obuhvaća i jednoliko radno opterećenje obje crpke tako da naizmjenično ukopčava crpke ostavljajući uvijek druge kao pričuvu. U slučaju greške na hidrostatskoj sondi, pri nedozvoljenom snižavanju razine

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

vode u crpnom bazenu reagirat će nivo-sklopka koja će isključiti crpku kao zaštita od rada crpke na suho. Dodatno, u slučaju greške hidrostatske sone, automatikom razvodnog ormara će se omogućiti rad jedne crpke preko plovnih sklopki.

Automatika također obuhvaća i reagiranje u slučaju kvara pri čemu su moguća tri slučaja:

- punjenje bazena iznad maksimalne radne razine
- pražnjenje ispod minimalne radne razine
- prekid rada crpki

U slučaju prekoračenja maksimalne razine ili greški na tehnološkoj opremi izvršit će se automatska dojava u centar NUS-a te poslati SMS obavijest dežurnom operateru na mobilni aparat.

Osim automatskog rada mora postojati i mogućnost ručnog pogona crpne stanice.

Radne razine se postavljaju na sljedeći način:

CS1, Qs=5 l/s				
Isključenje crpke I	Hisklj I=	81,00	m NM	-2,41 m
Uključenje crpke I	Huklj I=	81,31	m NM	-2,10 m
Alarm I	Halarm I=	81,41	m NM	-2,00 m
CS2, Qs=5 l/s				
Isključenje crpke I	Hisklj I=	79,91	m NM	-2,77 m
Uključenje crpke I	Huklj I=	80,22	m NM	-2,46 m
Alarm I	Halarm I=	80,32	m NM	-2,36 m
CS3, Qs=5 l/s				
Isključenje crpke I	Hisklj I=	81,56	m NM	-3,37 m
Uključenje crpke I	Huklj I=	81,87	m NM	-3,06 m
Alarm I	Halarm I=	81,97	m NM	-2,96 m


2.5.2. Sigurnosno isključenje crpki iz pogona i ALARM II

Predviđena je ugradnja dva (2) kompleta plutajuće nivo sklopke kao dodatna zaštita od rada na suho (ALARM I) te zaštitno isključenje (ALARM II).

Nivo sklopka za indicaciju vodostaja zaštitnog (sigurnosnog) isključenja crpke i nedozvoljeno visokog vodostaja, komplet s opremom za pričvršćenje (sidrenje) i kablovskom vezom do el. ormara, duljine do 10 metara.

Izvedba u obliku plivajuće plastične vodotijesne kruškolike kutije s ugrađenom mikrosklopkom. Potrebno je postaviti sklopku na položaj: zaštitno isključenje crpki (1kom.) i ALARM II (1 kom.).

CS1, Qs=5 l/s				
Zaštitno isključenje	Hzi=	80,90	m NM	-2,51 m
Alarm II	Halarm II=	81,71	m NM	-1,70 m

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

CS2, Qs=5 l/s

Zaštitno isključenje	Hzi=	79,81 m NM	-2,87 m
Alarm II	Halarm II=	80,62 m NM	-2,06 m

CS3, Qs=5 l/s

Zaštitno isključenje	Hzi=	81,46 m NM	-3,47 m
Alarm II	Halarm II=	82,27 m NM	-2,66 m

NAPOMENA: crpke u naizmjeničnom radu zbog jednakog trošenja i stalne funkcionalne spremnosti. Nakon isključivanja radne crpke, sljedeći radni ciklus se uključuje druga crpka ostavljajući prethodnu u pričuvi.

2.5.3. Karakteristike kontrolne ploče

Na kontrolnoj ploči stanice potrebno je imati: pokazatelj razine vode u crpnom bazenu, mjerač protoka, pokazatelj rada crpke, elemente za uključivanje / isključivanje crpki, pokazatelj potrošnje energije crpki, signalizator alarma, isključenje alarma te ostalu opremu u skladu s karakteristikama crpki.

2.5.4. Upravljački ormar

Nije predmet ove strojarske mape.

Uz crpnu stanicu je predviđeno postavljanje upravljačkog ormara za ručni i automatski rad dvije (2) crpke (1 radna + 1 pričuva u naizmjeničnom pogonu zbog jednakomjernog trošnja), meko upuštanje (SOFT START-STOP) pomoću hidrostatske sonde te sigurnosno isključenje preko nivo sklopke, s katodnim odvodnicima, kompaktnim prekidačem snage, V metrom s preklopkom, zaštitnim i upravljačkim elementima, motornim zaštitnim sklopkama, brojačima sati rada, zaštitom od pregrijavanja namotaja motora, zaštitom od prodora vlage u crpku, unutarnjom rasvjetom ormara, alarmom visokog nivoa vode, grijačem i ventilatorom s regulatorom temperature i vlage, senzorom razine, transformatorom upravljanja i rasvjete te priključcima za upravljačke nivo sklopke. Vođenje rada crpki hidrostatskom sondom te sigurnosno isključenje plutajućom nivo-sklopkom.


Potrebno je predvidjeti povezivanje stanice u jedinstveni nadzorno-upravljački sustav investitora. Predmet elektro-projekta.

Izvedba ormara u zaštiti IP 65, samogasiv i temperaturno postojan u temperaturnom intervalu -50...+150° C. Ormar se ugrađuje u samostojeći zaštitni ormar iz pocinčanog Č. lima ili odgovarajućeg polimernog materijala potrebnih dimenzija s otvorima za ventilaciju i mogućnošću zaključavanja. Ormar se kompletira s:

- glavnom sklopkom
- prekostrujnom i podnaponskom zaštitom pogonskih elektromotora crpki, napajanje 400 V, IP54
- sklopkama za odabir načina rada crpki
- spojnim materijalom, svim kablovima unutarnjih el. veza i ostalom opremom potrebnom za ugradnju
- priključcima za daljinsko upravljanje
- automatikom za vođenje rada crpki
- predgotovljenim betonskim temeljem elektro-ormarića potrebnih dimenzija
- ventilatorom

2.5.5. Elektrooprema i instalacije

Nije predmet ove mape. Podrazumijeva pogon crpki koji je 400 V, 50 Hz.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojariski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

2.5.6. Energetski priključak

Nije predmet ove mape. Realizira se u skladu sa zahtjevima elektrodistribucijskog poduzeća koji se moraju ishoditi.

2.6. POKLOPCI

Poklopci se izrađuju iz INOX-a V2A(AISI304) s obvezatnim jetkanjem u kupelji te naknadnom pasivizacijom čime se osigurava dodatna trajnost i antikorozijsko djelovanje. Komplet s okvirom, ljepljivom gumenom trakom dim 30/5 mm za osiguranje jednolikog nalijevanja te vodo i plinotijesnosti, bravicom s univerzalnim ključem, zategom protiv nekontroliranog zatvaranja otvorenog poklopca, odzrakama DN150 s ventilacijskom kapom i zaštitnom mrežicom protiv ulaska kukaca te svim ostalim priborom potrebnim za ugradnju.

Poklopci crpne stanice su tipski tvornički proizvod koji nije predviđen za prometno opterećenje.

U predmetno građevinsko okno crpne stanice je predviđeno za ugradnju:

- dvodijelni poklopac dimenzija 1600 x 1200 mm, iznad crpnog bazena (1 kom.)

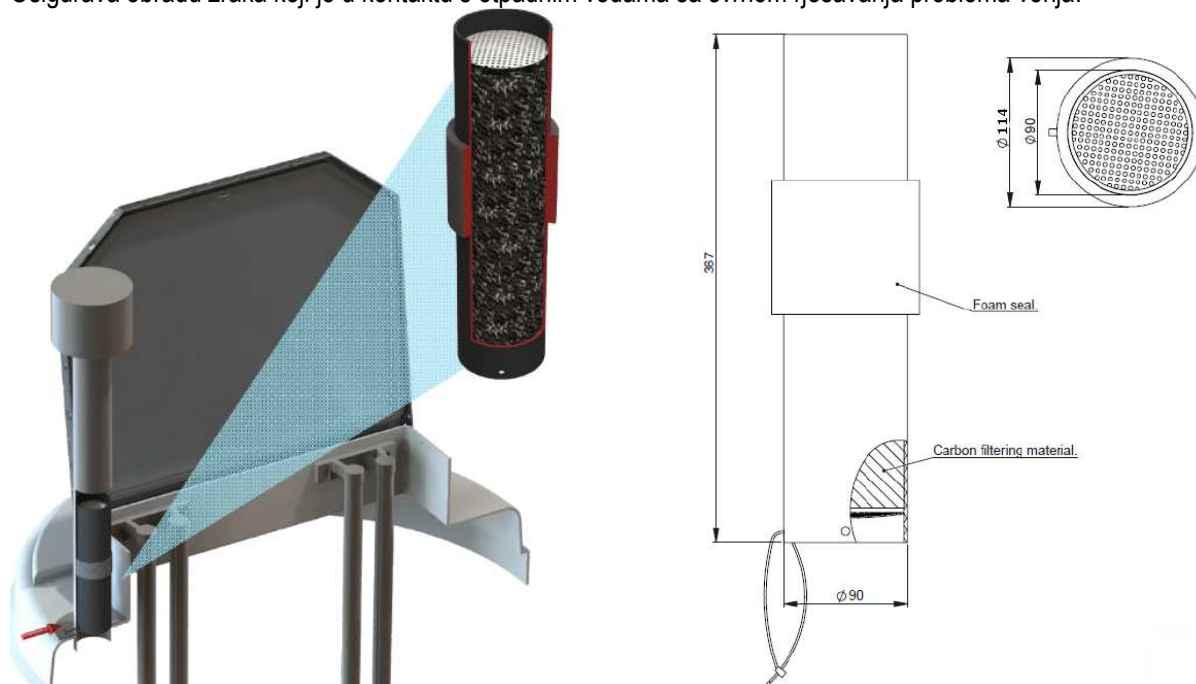
2.7. VENTILACIJA


Ventilacija se postiže ugradnjom u odzrake poklopca DN150 s ventilacijskom kapom i zaštitnom mrežicom protiv ulaska insekata i sitnih životinja. Time se vrši uspješno odzračivanje stanice. Uz prirodnu ventilaciju crpnog bazena uvodi se filtracija zraka s filterima aktivnog ugljena (biofiltarska patrona) unutar ventilacijske cijevi.

FILTER AKTIVNOG UGLJENA U VENTILACIJSKIM CIJEVIMA

Predviđen za ugradnju u odzraku poklopca crpne stanice. Baziran na prirodnoj ventilaciji crpne stanice. Punjenje filtera se montira unutar ventilacijske cijevi i ima ogrlicu od pjene koja brtvi filter unutar cijevi. Filter je osiguran mehanički sa vijkom za kojeg se treba probušiti rupa u ventilacijskoj cijevi.

Osigurava obradu zraka koji je u kontaktu s otpadnim vodama sa svrhom rješavanja problema vonja.



	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

2.8. SIGURNOSNE LJESTVE

U crpno okno je predviđena ugradnja sigurnosnih ljestvi s centralnom vodicom i navarenim stupalkama te pomičnim rukohvatom koje zadovoljavaju normu DIN EN 353-1 o sigurnosti protiv pada s visine, kao i Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13). Ljestve su izrađene iz nehrđajućeg čelika prema AISI304 te tvornički jetkane u kupelji i naknadno pasivizirane čime se osigurava dodatna trajnost i antikorozijsko djelovanje. Duljina gazišta minimalno 450 mm, s protukliznom površinom minimalne širine 250 mm.

U kompletu s ljestvama isporučuje se pojas s klizačem (karabin) i komplet sigurnosne opreme za osoblje. Ljestve se ugrađuju u okno svijetle dubine:

- $H_1=1700$ mm
- $H_2=2000$ mm
- $H_3=2350$ mm

2.9. INOX CJEVOVODI

Strojarsko-tehnološki cjevovodi se većim dijelom izvodi iz nehrđajućeg čelika iz Č.4580 (W.Nr. 1.4307, AISI 304L) dimenzija prema DIN 2448 i 2458. Cijevi i fazoni se kompletiraju s prirubnicama PN10 s grlom za navarivanje odgovarajućih dimenzija, kvalitete materijala kao i osnovna cijev. Međusobno spajanje INOX cijevi s prirubnicama i fazonskim komadima TIG postupkom u zaštitnoj atmosferi.

Detaljno vođenje pojedinih dionica cjevovoda je prikazano nacrtima, te se ovdje dalje neće elaborirati.

Pozicije iz čelika izvesti iz šavnih ravnih cijevi prema ISO 1127, lukova prema DIN2605 T1, ravnih prirubnica za privarivanje PN10 prema HRN M.B6.181 (DIN 2576) i prirubnica s grlom za navarivanje PN10 prema HRN M.B6.162 (DIN2632). Međusobno spajanje zavarivanjem.

Na svim pozicijama iz nehrđajućeg čelika nakon izrade obavezno je mehanički i kemijski (pastama) očistiti i pasivizirati sve zavare te dobro isprati ostatke čišćenja mlazom vode pod visokim tlakom.

Cijevni i fazonski komadi iz lijevanog željeza oznake GGG40 DIN prema DIN EN 545, za izradu dijelova cjevovoda unutar građevine, sve PN10 (nazivni tlak).


Obzirom na dimenzije cjevovoda i količine protoka, očekuju se pojave impulsa sile unutar tlačnih cjevovoda na mjestima Q fazonskih komada i sl., a zbog promjene smjera toka vode. Stoga je potrebno tlačne cjevovode ukrutiti na svim mjestima prijelaza trase cjevovoda iz horizontale u vertikalu i obrnuto, kao i izvršiti sidrenje cjevovoda čvrstim točkama.

2.10. OSLONCI CJEVOVODA

Ukoliko to kroz crteže i liste teh. podataka nije posebno definirano sve oslonce, ukrute, sidrene ploče na prodorima kroz zid, ojačanja i sl. izvođač rješava samostalno. Oslonci pri tom u pravilu trebaju biti izvedeni tako da omogućuju horizontalne pomake cjevovoda u svim smjerovima kako ne bi sprječavali dilatacije cjevovoda.

Predviđen montažni sustav oslonaca kao MQ sistem ili jednakovrijedan. Montažne šine jednostruke kao MQ-21-R, MQ-41-R ili MQ-52-R ili dvostruke kao MQ-21D-R, MQ-41D-R.

Konzole jednostruke ili dvostruke kao MQK-21-R, MQK-41-R, MQK-21D-R, MQK-41D-R duljine 300, 450, 600 ili 750mm. Podupiranje konzola kao MQK-SK-R ili MQK-SL.R

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Spojni komadi kao: MQN-R
Krilne matice kao: MQM-R
Spojnice za obujmice kao: MQA-R
Kutnici kao: MQW-R
Spojni komadi noge kao: MQP-R
Obujmice s gumenom oblogom:

DN50 – DN200 kao MP-MRI
DN200 – DN500 kao MP-MRXI

Navojne šipke dužina 3 m iz nehrđajućeg čelika A4 kao GST.

Sidreni vijci iz nehrđajućeg čelika 1.4529 kao HST –HCR provlačno sidro

Kako bi se spriječile eventualne vibracije tlačnih cjevovoda, na njih treba ugraditi horizontalne ukrute iz odgovarajućeg čelika s umetkom od gume.

2.11. VODOVODNI PRIKLJUČAK

Vodovodni prključak za crpnu stanicu nije predviđen. Potrebna pranja opreme i osoblja obaviti na najbližem protupožarnom hidrantu.

2.12. ODGOVORNOST IZVOĐAČA ZA FUNKCIONALNOST SUSTAVA

Ukoliko na izgradnji crpne stanice i montaži opreme sudjeluje više izvođača, investitor je dužan imenovati izvođača odgovornog za međusobno usklađivanje radova. Također, investitor u tom slučaju imenuje i glavnog inženjera gradilišta.

Stoga za potpuno kompletiranje ugradnje opreme i probni rad investitoru odgovara imenovani izvođač. Odgovorni izvođač prije primopredaje u rad potpuno funkcionalnog postrojenja mora izvršiti:

- provjeru funkcionalnosti kako pojedinih dijelova postrojenja (crpke, automatika, armatura) tako i sustava u cjelini
- podešavanje radnih parametara prema projektantskim naputcima glavnog projekta i isporučitelja opreme
- puštanje u rad u nazočnosti predstavnika isporučitelja opreme i/ili ovlaštenog servisera


Za puštanje kanalizacijskih crpki u rad potrebno je osigurati inicijalno punjenje vodom crpnog bazena. Pri tome je nužno ispitati sljedeće:

- utvrditi jesu li crpke montirane s pravim smjerom okretanja (vrtnje); ukoliko je smjer vrtnje crpki ispravan, u uljevnom oknu će biti konstatirano tečenje vode
- kontrolirati nivoe uključivanja i isključivanja crpki te provesti korekciju na lokalnoj automatici ukoliko se pokaže nužnim
- kontrolirati rad cikličkog programatora kojim se omogućava naizmjenično uključivanje crpki u rad.

2.13. KONTROLA I ODRŽAVANJE CRPNE STANICE U NORMALNOM POGONU

2.13.1. Općenito

Održavanje crpne stanice svodi se na redovito održavanje sve opreme, posebice crpki i automatike u skladu s uputama proizvođača. Uz navedeno, redovito je potrebno kontrolirati i zaštitne uređaje, a naročito one za ublažavanje tlačnog udara.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Redovito održavanje obuhvaća i povremeno pražnjenje i čišćenje crpnog bazena te provjera vodonepropusnosti konstrukcije.

Najveći je problem u radu crpne stanice stvaranje kore i taloga u crpnom bazenu te plivajuće tvari koje remete rad automatike, naročito u slučaju nivo sklopki. Kora i talog redovito uzrokuju stvaranje neugodna mirisa i opasnih plinova, stoga i ventilacijski sustav crpne stanice treba redovito kontrolirati i održavati, posebice kod stanice s duljim zadržavanjem otpadne vode.

Radi zaštite kanalizacijskih crpki od mehaničkog oštećenja one su predviđene u samočišćećoj izvedbi ili u klasičnoj izvedbi impelera s prolazom kugle kroz rotor minimalno Ø80 mm. No i unatoč toga izuzetno je važno držati se sljedećih uputa i preporuka:

- nakon izgradnje kanalizacijske mreže naselja realno je računati da je u kanalima i oknima zaostao krupniji grubi materijal (boce, daske, letve i sl.) i crpke ne smiju biti montirane u crpni zdenac prije nego li se ukloni iz mreže i okana sav komadni otpadni materijal
- materijal koji se bude koristio za čišćenje prostorija i objekata prije njihovog stavljanja u funkciju ne smije dospjeti u kanalizacijsku mrežu, jer može blokirati rotore crpki.

Tijekom redovne eksploatacije crpne stanice nužno je obavljati godišnje redovne servise pri čemu se crpke vade iz bazena, peru i kontrolira stanje impelera (očistiti po potrebi), stanje sjekača grubih materijala, kontrolira tlak zaštitne uljne kupelji elektromotora i ostali potrebni zahvati. Svakih pet (5) godina obavlja se generalni servis crpki. Posao kontrole i servisa crpki bezuvjetno se mora povjeriti ovlaštenom serviseru za crpke.

2.13.2. Održavanje tlačnih cjevovoda

2.13.2.1. Čišćenje kanala

- mehaničkim sredstvima
- ispiranjem


Čišćenje se obavlja četkama, lancima za razbijanje taloga, noževima za sječenje i čupanje korijenja, kukama, posudama za izvlačenje mulja i dr. Ovi se predmeti vuku kroz kanal mehanički ili ručno, pri čemu postoji cijeli niz tipova ovih sredstava. Na mjestima gdje ne mogu pristupiti teška specijalna vozila, rabe se tradicionalna sredstva.

Ispiranje se obavlja mlazom vode iz vodovoda ili cisterni štrcaljkom što zahtjeva vodu pod tlakom, tj. priključak na vodovod ili korištenje crpki. Najčešće primjenjivan način je čišćenje kanala pomoću specijalnih vozila tipa WOMA koje mogu proizvesti izlazne tlakove mlaza za ispiranje do cca 200 bar.

2.13.2.2. Propiranje sustava

Nužno je potrebno povremeno propiranje cijevnog sustava količinama otpadnih voda i brzinama koja osigurava odnošenje nataloženih čestica iz tlačnog cjevovoda, što što je obveza korisnika sustava-nadležne komunalne tvrtke.


Naime, između ostalih istraživača, dr. Kenneth Wilson, Ontario, definirao je nakon 30 godišnjeg znanstvenog rada potrebnu kritičnu brzinu za podizanje nataloženog materijala nomogramom, koji je dan u stručnom radu dipl. ing. Gutzeita "Freststoff-Transport in Abwasserdruckleitungen", Feluwa 2001. Po tom nomogramu, za podizanje pijeska, kamenčića, metalnih i staklenih komada i sl. specifične gustoće cca 2600 kg/m³, potrebna su sljedeće kritične brzine u tlakovodima različitih promjera:

 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-


nazivni promjer cjevovoda d [mm]	kritična brzina za podizanje istaloženih čestica $\rho=2600$ kg/m ³ w _{krit} [m/s]
100	1.95
150	2.50
250	2.80
500	5.10
1000	10.0

Za podizanje taloga (šljunak, pijesak, mulj, ostale krute čestice) s dna cjevovoda potrebna je, ovisno o promjeru cjevovoda, kritična brzina do 10x veća od brzine potrebne samo za nošenje taloga. S obzirom da je gustoća otpadne sanitarno-fekalne vode $\rho=1020-1050$ kg/m³, praksa je pokazala taloženje i bez veće prisutnosti šljunka, pijeska i dr, a što se znatno pogoršava u periodima obilnih kiša. Stoga je od izuzetne važnosti da nadležno komunalno poduzeće tlačni cjevovod redovito kontrolira, održava i čisti kako je već rečeno.

 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

3. PRORAČUNI

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

3.0. UVOD U HIDRAULIČKO DIMENZIONIRANJE ELEMENATA SUSTAVA

Prilikom dimenzioniranja crpki crpne stanice mora se uvažiti sljedeće:

- realnost transporta otpadnih voda sanitarno-fekalne kanalizacije koja podrazumijeva crpljenje često neželjenih (tucanik, pijesak od ispiranja s ceste i sl.) te od komunalnog poduzeća zabranjenih krutih i vlaknastih predmeta što na crpke stavlja dodatni zahtjev za zalihom tlaka dobave
- heterogeno tečenje unutar tlačnog cjevovoda gdje se, poradi veće gustoće, donji slojevi tekućine kreću sporije od gornjih pri čemu dolazi do intenzivnog zanošenja čestica i disipacije energije
- proces stvaranja taloga u donjem dijelu tlačnog cjevovoda-opasnost od začepljenja tijekom uporabe
- dodatna sigurnost u količini dobave crpki poradi mogućih ilegalnih priključenja oborinske kanalizacije na ovaj sustav
- problematični matematički model izračuna hrapavosti cijevi obzirom na sučeono zavarivanje koje ostavlja značajne srhove na unutarnjim spojevima cijevi, smanjujući hidraulički profil strujanja medija
- gustoća otpadne vode $\rho=1020-1050 \text{ kg/m}^3$
- unificiranje korištenih tipova crpki poradi jednostavnosti održavanja, rezervnih dijelova i dr.


Stoga se u hidrauličkom proračunu tlačnog sustava otpadnih voda crpka-cjevovod, crpka dimenzionira na dodatni pad tlaka (cca 10-15%). Ovaj je parametar uzet u obzir prilikom izbora tlačnih crpki u skladu s iskustvom inženjerske prakse, kako bi se ostvario pouzdan i učinkovit transport otpadnih voda u realnim okolnostima funkcioniranja sustava.

Da bi se ostvarila zadovoljavajuća zaliha tlaka, ali i zadovoljavajuće pogonsko stanje sustava crpka-cjevovod, mora se voditi računa da radna točka ovog sustava bude unutar dozvoljenog raspona 50-125% optimalnog protoka (protok radne točke u kojoj crpka postiže najvećim stupanj djelovanja).

Hidraulički dijelovi crpke su konstruirani za specifičnu radnu točku u kojoj crpka ima najveći stupanj korisnosti, željenu brzinu protoka kroz kritične hidrauličke dijelove, najmanje gubitke i buku te najveću operativnu sigurnost i životni vijek. Što je realna radna točka dalje od navedene optimalne, to je značajnije pogoršanje navedenih parametara. Posebno je opasno područje malih protoka uz ordinatu Q-H krivulje (krajnje lijevo radno područje Q-H dijagrama) pri čemu brzina protoka kroz crpku pada ispod granične (0.8-1.0 m/s) te, prema iskustvima iz prakse, vrlo često dolazi do začepljenja crpke. Ukoliko je radna točka previše desno, u području velikih protoka i brzina, stvaraju se preduvjeti za pojavu kavitacije zbog vrlo niskih tlakova iza lopatica impelera što rezultira vrlo bučnim radom i intenzivnim trošenjem impelera te značajnim skraćanjem radnog vijeka crpke.

Raspon 50-125% optimalnog protoka je često u praksi vrlo teško postići jer su kritične dozvoljene vrijednosti primjene kanalizacijskih jednokanalnih crpki ograničene slobodnim prolazom kugle kroz crpku $d=80-100 \text{ mm}$ (zbog smanjenja opasnosti od začepljivanja crpke od većih krutih komada otpada koji se mogu naći u kanalizaciji). Ova veličina otvora jako ruši hidrauličke karakteristike impelera crpke: one nisu konstruirane za postizanje visokih tlakova dobave koji su potrebni kod dužih tlačnih cjevovoda uz male protoke do cca 5 l/s ili u slučaju izrazitijih razlika geodetskih visina između crpne stanice i uljevnog okna, gdje su značajni gubici tlaka sustava.

Stoga u realnim uvjetima sustava manjih naselja i broja stanovnika koje pokriva pojedina crpna stanica komunalnih otpadnih voda te zahtjevnije visine dobave (iznad cca 0.8 bar) nije moguće izbjeći predimenzioniranje crpki u smislu količine dobave (minimalno potrebno 4-6 l/s) bez obzira na izračun stvarnih dotoka u kanalizacijskom sustavu.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Gubitak energije tlaka uslijed strujanja nestlačivih fluida u cjevovodima i geodetske razlike visina općenito se računa prema poznatim izrazima iz literature (modificirana Bernoullijeva jednadžba, Darcy-Weisbachov obrazac te eksplicitni izraz koeficijenta trenja Colebrook, Swamee i Jain – Streeter, Fluid Mechanics, 1986):

$$\Delta p = \Delta p_f + \Delta p_g = \frac{\rho \cdot w^2}{2} \left(\lambda \cdot \frac{L}{d} + \Sigma \xi \right) + \rho \cdot g \cdot h \quad [Pa]$$

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\Pi \cdot \nu \cdot d}, \lambda = f(Re, \frac{k}{d})$$

$$\nu = \frac{\eta}{\rho} \quad \left[\frac{m^2}{s} \right]$$


gdje je

Δp	[Pa]	<i>ukupni gubitak tlaka pojedine dionice</i>
Δp_f	[Pa]	<i>gubitak tlaka uslijed strujanja</i>
Δp_g	[Pa]	<i>gubitak tlaka uslijed razlike geodetskih visina</i>
ρ	[kg/m ³]	<i>gustoća tekućine</i>
w	[m/s]	<i>brzina strujanja tekućine unutar cijevi</i>
λ		<i>koeficijent trenja</i>
L	[m]	<i>duljina dionice</i>
d	[m]	<i>unutarnji promjer cjevovoda</i>
$\Sigma \xi$		<i>suma koeficijenata lokalnih otpora</i>
g	[m/s ²]	<i>gravitacijsko ubrzanje</i>
h	[m]	<i>geodetska razlika visina</i>
ν	[m ² /s]	<i>kinematička viskoznost tekućine</i>
η	[Ns/m ²]	<i>dinamička viskoznost tekućine</i>

Tlačni cjevovodi se dimenzioniraju na način da brzina strujanja vode unutar njih bude između 0.7 i 1.0 m/s što je iskustveno optimalna vrijednost koja uravnotežuje zahtjev za minimiziranje brzine strujanja zbog držanja hidrauličkih gubitaka strujanja medija kroz cijev na prihvatljivoj razini te potrebe da se s većim brzinama strujanja medija unutar cjevovoda postigne tzv. „samoispiranje“ cjevovoda ili barem uspješno podizanje s dna i odnošenje nataloženog materijala duž cjevovoda.

Preliminarno se odabiru jedna (1) radna i jedna (1) pričuvna crpka kako bi se osigurala pogonska sigurnost crpne stanice.

Prvi kriterij za izbor veličine crpnog bazena je maksimalno dozvoljeni broj uključivanja crpki u jednom satu koji je procijenjen s obzirom na snagu motora i sposobnost kasnijeg eventualnog povećanja kapaciteta crpne stanice (z=10), a bez ikakvih drugih zahvata na geometriji stanice u smislu povećanja njenih dimenzija. Minimalni potrebni radni volumen crpnog bazena prema kriteriju dozvoljenog broja uključivanja crpki u satu može se izračunati iz izraza:

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

$$V_t = 0.9 \cdot \frac{Q}{z}$$

$V_t [m^3]$ *teoretski potrebiti radni volumen*
 $z [h^{-1}]$*odabrani broj ciklusa rada po satu*
 $Q [l/s]$*kapacitet crpke*

Drugi kriterij o kojem je potrebno voditi računa prilikom dimenzioniranja radnog volumena bazena crpne stanice je volumen otpadne vode u tlačnom cjevovodu. Idealan slučaj nastaje ukoliko se propiranjje cjelokupnog tlačnog cjevovoda vrši u jednom radnom ciklusu. Isti se proračunava sa svrhom omogućavanja kvalitetnog ispiranja duljih tlačnih cjevovoda i držanja kvalitete otpadne vode koja dolazi na uređaj za pročišćavanje otpadnih voda na približno konstantnoj razini.

Nakon izračuna radnih volumena crpnog bazena prema oba kriterija, za daljnje razmatranje se usvaja kompromisno rješenje sukladno potrebama.

Kao treći, kontrolni kriterij usvaja se što kraće zadržavanje otpadnih voda u tlačnom cjevovodu da bi se spriječilo anaerobno stanje raspadanja organskih tvari unutar otpadnih voda u cjevovodu te s njim povezan razvoj opasnih plinova, neugodnog vonja i značajnije pogoršanje kvalitete otpadnih voda na uređaju za pročišćavanje. Dozvoljeno vrijeme zadržavanja otpadne vode u tlačnom cjevovodu je max. 6 sati (360 minuta), a prema smjernicama EU.

Propiranjje tlačnog cjevovoda vršit će se u


$$n = \frac{V_C}{V_r} \text{ radnih ciklusa}$$

Vrijeme jednog radnog ciklusa u kritičnom periodu minimalnih dotoka u crpnu stanicu (23-5 sati) iznosi

$$t = V_r \left(\frac{1}{Q_p - Q_{\min}} + \frac{1}{Q_{\min}} \right) \quad [min]$$

$Q_p [l/s]$*kapacitet crpke*
 $Q_{\min} [l/s]$*minimalni (kritični) dotok otpadne vode u crpnu stanicu noću*
 $V_r [l]$*stvarni radni volumen crpnog bazena*

Hidraulički proračun predmetnih crpnih stanica izvršen je prema ATV A118 smjernicama te prilagođen gore spomenutom realnom vremenskom stanju dotoka otpadnih voda na crpnu stanicu u odnosu na karakteristike ovog cjelokupnog dugačkog i razgranatog kanalizacijskog sustava. Svi dotoci otpadnih voda na crpne stanice su preuzeti iz matematičkog modela koji je sastavni dio građevinske knjige projekta.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

3.1. CS1

3.1.1. Osnovni ulazni podaci

oznaka stanice	$Q_{\max, \text{sat}}$ [l/s]	geodetska visina terena H_{gt} [mnv]	geodetska visina dna kolektora H_{gc} [mnv]	dimenzija tlačnog cjevovoda [mm]	duljina tlačnog cjevovoda L [m]
CS1	5	83,41	81,41	d110	130

S obzirom na protoke, odabiru se jedna (1) radna + jedna (1) pričuvna crpka u naizmjenično programiranom radu. Kompletan proračun dimenzioniranja dotoka u crpnu stanicu, proračun minimalne dozvoljene brzine strujanja otpadne vode u cjevovodu, izbor veličine crpnog bazena ovisno o kriterijima dozvoljenog broja radnih ciklusa crpki i volumena vode u tlačnom cjevovodu, kritično vrijeme propiranja tlačnog cjevovoda te proračun tehničko-tehnoloških dimenzija crpnog bazena za učinkovito funkcioniranje crpne stanice dani su u nastavku.


3.1.2. Dimenzioniranje hidrauličkih parametara prema ATV A118

DIMENZIONIRANJE HIDRAULIČKIH PARAMETARA PREMA ATV A118

C1 Bilje

1. DIMENZIONIRANJE DOTOKA OTPADNIH VODA U PRECRPNU STANICU

vrsta naselja (selo/grad)		grad			
ukupni broj stanovnika slivnog područja		0			
br. stanovnika priključenih na predmetnu CS		0			
priključenost na kanalizacijsku mrežu		80	%		
koeficijent potrošnje (bez tuđih voda)		150	l/st-dan		
usvojeni koeficijent potrošnje		120	l/st-dan		
dnevna količina sanitarnih otpadnih voda	$Q_{d, \text{san}} =$	0	m ³ /dan		
dodatak za tuđe vode		50	%		
količina tuđih voda	$Q_{d, \text{tuvo}} =$	0	m ³ /dan	0,0	l/s
ukupna dnevna količina dotoka otpadnih voda	$Q_d =$	0	m ³ /dan		
koef. max. varijacije satne potrošnje	$k_s =$	3,0	(za predmetnu stanicu)		
srednji dnevni dotok sanit. otpadnih voda	$Q_{sr, \text{san}, d} =$	0,0	m ³ /h	0,0	l/s
satni maksimum otpadnih sanitarnih voda	$Q_{\max, \text{san}, h} =$	0,0	m ³ /h	0,0	l/s
maksimalni satni dotok otpadnih voda (uključivo tuđe vode)	$Q_{\max, h} =$			0,0	l/s
prosječni satni minimalni dotok noću (23 do 5 ujutro)	$Q_{\min', h} =$	0,00	m ³ /6h	0,0	l/s
prosječni satni minimalni dotok noću (23 do 5 ujutro), uključivo tuđe vode	$Q_{\min, h} =$			0,0	l/s
tranzit iz uzvodnih CS	$Q_{t, \max, h} =$	xxx	l/s		
	$Q_{t, \min, h} =$	xxx	l/s		
unos iz hidrauličkog modela mreže	$Q_{t, \max, h} =$	0,7	l/s		
	$Q_{t, \min, h} =$	0,1	l/s		
potrebni kapacitet crpne stanice	$Q_{\text{potr}} =$	0,7	l/s		
ukupni minimalni dotok noću (23 do 5 h)	$Q_{u, \min} =$	0,1	l/s		
odabrani ukupni kapacitet crpne stanice	$Q =$	5,0	l/s	OK	

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

odabrani broj radnih crpki	n=	1	
približni hidraulički profil tlačnog cjevovoda (w=0.8 m/s)	d _u =	89	mm
odabrana dimenzija tl. cjevovoda PN10 bar	d _v =	110,0	mm

2. PRORAČUN MIN. BRZINE STRUJANJA OTPADNE VODE U TLAČNOM CJEVOVODU

Unutarnji promjer tlačnog cjevovoda	d _u =	0,0968	m	
Hidraulički radijus tlačne cijevi	R=	0,0242	m	(kružni presjek cijevi)
Eksponent f @	n=	3,51		
Kritična brzina strujanja	w _{krit} =	0,54	m/s	
Koeficijent propagacijske korekcije	k=	1,20		
Minimalna potrebna brzina strujanja	w _{min} =	0,65	m/s	
Stvarna brzina strujanja	w _{stv} =	0,68	m/s	OK

Cjevovod ispravno dimenzioniran na minimalnu brzinu strujanja!

3. DIMENZIONIRANJE RADNOG VOLUMENA CRPNOG BAZENA

I PRVI KRITERIJ: maksimalno dozvoljeni broj uključivanja crpke u jednom satu

Dozvoljeni broj uključivanja crpke po satu	n=	10	h ⁻¹
Količina dobave crpke I	Q ₁ =	5,0	l/s
Količina dobave sprega crpki	Q ₂ =	5,0	l/s
Potrebni radni volumen crpke I	V _{r,I} =	0,5	m ³
Potrebni radni volumen sprega crpki	V _{r,II} =	xxx	m ³

II DRUGI KRITERIJ: volumen tekućine u tlačnom cjevovodu

Duljina tlačnog cjevovoda	L=	130	m
Volumen tekućine u tlačnom cjevovodu	V _c =	1,0	m ³

ODABIR DIMENZIJA CRPNOG BAZENA

Tlocrtna geometrija crpnog bazena:	OKRUGLA		
Svijetle tlocrtna dimenzije crpnog bazena	duljina L=	0,00	m
	širina B=	0,00	m
Promjer crpne stanice	D=	1,80	m
Površina crpnog bazena		2,54	m ²
Površina crpnog bazena (elipsa - ručni unos)		0,00	m ²
Odabrani radni volumen jedne radne crpke	V _{r1} =	0,80	m ³
Odabrani ukupni radni volumen	V _r =	0,80	m ³
Radna visina crpke I	h _{r,1} =	0,31	m
Ukupna radna visina	h _r =	0,31	m


III KONTROLNI KRITERIJ: kritično vrijeme zadržavanja otp. vode u tlačnom cjevovodu

Period radnog ciklusa noću (23-05 sati)	t=	8163	s	136,1	min
Broj ciklusa ispiranja tlačnog cjevovoda	n _{rc} =	1,2			
Vrijeme propiranja tlačnog cjevovoda	t _p =	162,7	min		

NAPOMENE:

Nije postignuto propiranje cjevovoda u jednom ciklusu.

Dozvoljeno vrijeme zadržavanja otpadne vode u tlačnom cjevovodu (t<360 min)

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-


4. PRORAČUN GEODETSKIH VISINA BAZENA PRECRPNE STANICE

Geodetska kota terena	$H_t =$	83,41	m NM	
Geodetska visina dna najnižeg kolektora	$H_c =$	81,41	m NM	-2,00 m
Geodetska visina dna izlaznog tlačnog cjevovoda	$H_{iz} =$	82,41	m NM	-1,00 m
Dodatak dubine u slučaju automatskog sita	$H_s =$	0,00	m	
Minimalni nivo vode zaštitnog isključenja	$H_{min} =$	0,50	m	
Izlaz tlačnog cjevovoda iz CS (os cjevovoda)	$H_{iz} =$	82,47	m NM	-0,95 m
Dno bazena	$H_d =$	80,40	m NM	-3,01 m
Zaštitno isključenje	$H_{zi} =$	80,90	m NM	-2,51 m
Isključenje crpke I	$H_{iskj I} =$	81,00	m NM	-2,41 m
Uključenje crpke I	$H_{ukj I} =$	81,31	m NM	-2,10 m
Alarm I	$H_{alarm I} =$	81,41	m NM	-2,00 m
Alarm II	$H_{alarm II} =$	81,71	m NM	-1,70 m

3.1.3. Proračun hidrauličkog sustava crpke/tlačni cjevovod

Kao tlačni cjevovod unutar crpne stanice preliminarno se odabiru cijevi iz AISI304L DN80 (dionica 1), zajednički tlačni kolektor DN80 (dionica 2), te podzemni tlačni cjevovod PEHD d110 (dionica 3).

1. PRORAČUN KSI KOEFICIJENATA LOKALNIH GUBITAKA			
DIONICA 1:	ČELIK	DN	80
model proračuna:	hidraulički	hrapava	cijev
uzrok gubitka	ξ	broj	ξ ukupno
protupovratna zakl.	4,0	1	4,0
zasun	0,1	1	0,1
luk 90°	0,6	1	0,6
luk 45°	0,4	1	0,4
naglo proširenje	1,0	1	1,0
$\Sigma \xi =$			6,1
DIONICA 2:	ČELIK	DN	80
model proračuna:	hidraulički	hrapava	cijev
uzrok gubitka	ξ	broj	ξ ukupno
luk 90°	0,6	1	0,6
T-komad, prolazni	0,5	1	0,5
difuzor	0,2	1	0,2
$\Sigma \xi =$			1,3
DIONICA 3:	PEHD	d	110
model proračuna:	hidraulički	glatka	cijev
uzrok gubitka	ξ	broj	ξ ukupno
luk 90°	0,3	3	0,9
luk 45°	0,2	1	0,2
$\Sigma \xi =$			1,1

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

2. HIDRAULIČKI PRORAČUN TLAČNOG SUSTAVA: usisni cjevovod - crpka - tlačni cjevovod otpadnih voda

crpna stanica:	CS	1
radni medij:	otpadna voda	
temperatura:	t=	10 °C
gustoća:	ro=	1050 kg/m ³
protok:	Q=	5 l/s

dionica	materijal	nazivni promjer DN [mm]	debljina stijenke cijevi s [mm]	unutarnji promjer d _u [mm]	apsolutna hrapavost k [mm]	poporečni presjek A [m ²]	duljina cjevovoda L [m]	protok Q [l/s]	brzina w [m/s]	Reynolds-ov broj Re	koeficijent otpora trenja l	lokalni otpori S _x	pad tlaka uslijed strujanja Dp _f [Pa]	geodetska razlika visina h [m]	pad tlaka uslijed geodetske visine Dp _g [Pa]
---------	-----------	-------------------------------	--	---	-------------------------------------	---	-------------------------------	----------------------	----------------------	------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---	---	--

1	ČELIK	80	3,2	82,5	1,00	0,0053	3,0	5,0	0,9	59474	0,042	6,1	3496	2,0	20601
2	ČELIK	80	3,2	82,5	1,00	0,0053	3,0	5,0	0,9	59474	0,042	1,3	1293	0,0	0
3	PEHD	110	6,6	96,8	0,50	0,0074	130,0	5,0	0,7	50676	0,033	1,1	10917	4,5	46352

15705 + 66953

82659 Pa

2. KONTROLA ISPRAVNOSTI RADA CRPKE

Uvjet: $10 - h_u - h_{geod} - NPSH > 0.5 \text{ m VS}$

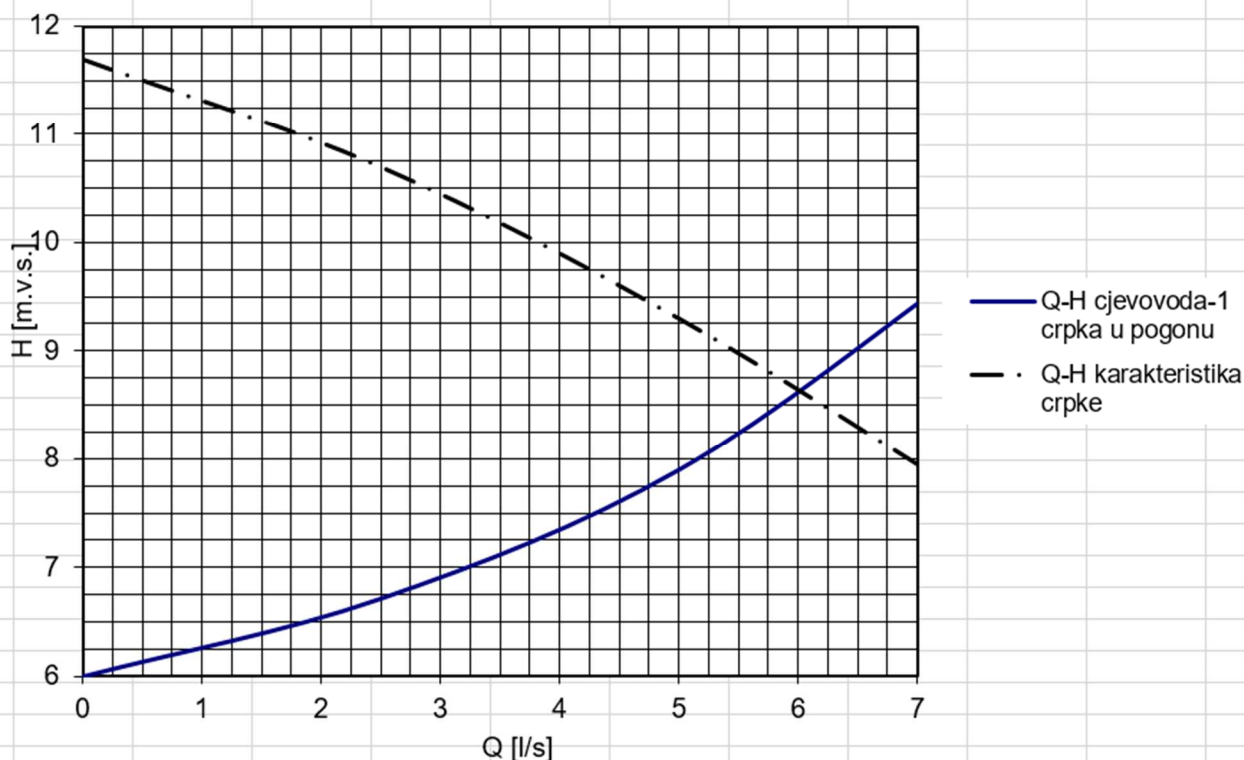
10,00 > 0,5 m VS

NPSH crpke OK!



Glavni strojariski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

4. Q-H RADNA TOČKA TLAČNOG SUSTAVA



Usvajaju se jedna (1) radna + jedna (1) pričuvna potopljena crpka:

- količina dobave $Q=5 \text{ l/s}$
- visina dobave $H=0.9 \text{ bar}$
- snaga $P=2.4 \text{ kW}$
- napon $400\text{V}/50 \text{ Hz}$
- priključna dimenzija $\text{DN}65 \text{ PN}10$

3.1.4. Hidraulički proračun vodnog udara tlačnog cjevovoda


Hidraulički proračun vodnog udara u slučaju naglog ispadanja crpki iz pogona izvršit će se za cjelokupni cjevovod.

HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNOG UDARA

ULAZNI PODACI

materijal cijevi
vanjski promjer cijevi
debljina stijenke cijevi
debljina dodatne zaštite (ZM sloj i sl.)
duljina cjevovoda
gustoća tekućine u cijevi
modul elastičnosti tekućine u cijevi
protok kroz cijev
brzina strujanja tekućine nakon poremećaja

	PE 100	
$D_v=$	110	mm
$s=$	6,6	mm
$s_f=$	0	mm
$L=$	130	m
$r=$	1050	kg/m ³
$E_r=$	2100	MPa
$Q=$	0,005	m ³ /s
$w=$	0,0	m/s

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

vrijeme pražnjenja tlačne posude pri stacionarnom protoku

$t_p =$ **0,0** *L/c

PRORAČUN POMOĆNIH PODATAKA


$D_u =$	96,8	mm	unutarnji promjer cjevovoda
$w_0 =$	0,68	m/s	početna brzina strujanja tekućine u cijevi
$E_c =$	1000	MPa	modul elastičnosti materijala cijevi
$A =$	0,0074	m²	površina poprečnog presjeka profila strujanja
$C_0 =$	1414	m/s	teoretska brzina tlačnog vodnog vala (brzina zvuka)

PRORAČUN PARAMETARA VODNOG UDARA

$C =$	251	m/s	stvarna brzina tlačnog vodnog vala u mediju
$L/c =$	0,5	s	vrijeme širenja vala
$t_{krit} =$	1,0	s	kritično vrijeme zatvaranja cjevovoda
$Dp =$	1,77	bar	maksimalni porast tlaka u cjevovodu
$DV =$	-0,003	m³	promjena volumena tekućine u početnom dijelu cjevovoda
$Dtp =$	0,000	m³	minimalni potrebni volumen tlačne posude

Prilikom nekontroliranog ispadanja tlačne crpke iz pogona (u slučaju nestanka el. energije), kao što je vidljivo, nastaje negativna promjena volumena tekućine i stvaranje podtlaka u početnom dijelu cjevovoda.

Sukladno izvršenom hidrauličkom proračunu vodnog udara, potrebno je predmetni spojni tlačni cjevovod zaštititi od stvaranja podtlaka prilikom nekontroliranog ispadanja crpki iz pogona ugradnjom kombiniranih (kinetičko-automatskih) odzračno-dozračnih ventila za otpadnu vodu. Proračun OD ventila u nastavku.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

3.2. CS2

3.2.1. Osnovni ulazni podaci

oznaka stanice	$Q_{\max, \text{sat}}$ [l/s]	geodetska visina terena H_{gt} [mnv]	geodetska visina dna kolektora H_{gc} [mnv]	dimenzija tlačnog cjevovoda [mm]	duljina tlačnog cjevovoda L [m]
CS2	5	82,68	80,32	d110	78

S obzirom na protoke, odabiru se jedna (1) radna + jedna (1) pričuvna crpka u naizmjenično programiranom radu. Kompletan proračun dimenzioniranja dotoka u crpnu stanicu, proračun minimalne dozvoljene brzine strujanja otpadne vode u cjevovodu, izbor veličine crpnog bazena ovisno o kriterijima dozvoljenog broja radnih ciklusa crpki i volumena vode u tlačnom cjevovodu, kritično vrijeme propiranja tlačnog cjevovoda te proračun tehničko-tehnoloških dimenzija crpnog bazena za učinkovito funkcioniranje crpne stanice dani su u nastavku.


3.2.2. Dimenzioniranje hidrauličkih parametara prema ATV A118

DIMENZIONIRANJE HIDRAULIČKIH PARAMETARA PREMA ATV A118

CS2

1. DIMENZIONIRANJE DOTOKA OTPADNIH VODA U PRECRPNU STANICU

vrsta naselja (selo/grad)		grad			
ukupni broj stanovnika slivnog područja		0			
br. stanovnika priključenih na predmetnu CS		0			
priključenost na kanalizacijsku mrežu		80	%		
koeficijent potrošnje (bez tuđih voda)		150	l/st-dan		
usvojeni koeficijent potrošnje		120	l/st-dan		
dnevna količina sanitarnih otpadnih voda	$Q_{d, \text{san}} =$	0	m ³ /dan		
dodatak za tuđe vode		50	%		
količina tuđih voda	$Q_{d, \text{tuvo}} =$	0	m ³ /dan	0,0	l/s
ukupna dnevna količina dotoka otpadnih voda	$Q_d =$	0	m ³ /dan		
koef. max. varijacije satne potrošnje	$k_s =$	3,0	(za predmetnu stanicu)		
srednji dnevni dotok sanit. otpadnih voda	$Q_{sr, \text{san}, d} =$	0,0	m ³ /h	0,0	l/s
satni maksimum otpadnih sanitarnih voda	$Q_{\max, \text{san}, h} =$	0,0	m ³ /h	0,0	l/s
maksimalni satni dotok otpadnih voda (uključivo tuđe vode)	$Q_{\max, h} =$			0,0	l/s
prosječni satni minimalni dotok noću (23 do 5 ujutro)	$Q_{\min', h} =$	0,00	m ³ /6h	0,0	l/s
prosječni satni minimalni dotok noću (23 do 5 ujutro), uključivo tuđe vode	$Q_{\min, h} =$			0,0	l/s
tranzit iz uzvodnih CS	$Q_{t, \max, h} =$	xxx	l/s		
	$Q_{t, \min, h} =$	xxx	l/s		
unos iz hidrauličkog modela mreže	$Q_{t, \max, h} =$	0,7	l/s		
	$Q_{t, \min, h} =$	0,1	l/s		
potrebni kapacitet crpne stanice	$Q_{\text{potr}} =$	0,7	l/s		
ukupni minimalni dotok noću (23 do 5 h)	$Q_{u, \min} =$	0,1	l/s		
odabrani ukupni kapacitet crpne stanice	$Q =$	5,0	l/s	OK	

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

odabrani broj radnih crpki	n=	1	
približni hidraulički profil tlačnog cjevovoda (w=0.8 m/s)	d _u =	89	mm
odabrana dimenzija tl. cjevovoda PN10 bar	d _v =	110,0	mm

2. PRORAČUN MIN. BRZINE STRUJANJA OTPADNE VODE U TLAČNOM CJEVOVODU

Unutarnji promjer tlačnog cjevovoda	d _u =	0,0968	m	
Hidraulički radijus tlačne cijevi	R=	0,0242	m	(kružni presjek cijevi)
Eksponent f @	n=	3,51		
Kritična brzina strujanja	w _{krit} =	0,54	m/s	
Koeficijent propagacijske korekcije	k=	1,20		
Minimalna potrebna brzina strujanja	w _{min} =	0,65	m/s	
Stvarna brzina strujanja	w _{stv} =	0,68	m/s	OK

Cjevovod ispravno dimenzioniran na minimalnu brzinu strujanja!

3. DIMENZIONIRANJE RADNOG VOLUMENA CRPNOG BAZENA

I PRVI KRITERIJ: maksimalno dozvoljeni broj uključivanja crpke u jednom satu

Dozvoljeni broj uključivanja crpke po satu	n=	10	h ⁻¹
Količina dobave crpke I	Q ₁ =	5,0	l/s
Količina dobave sprega crpki	Q ₂ =	5,0	l/s
Potrebni radni volumen crpke I	V _{r,I} =	0,5	m ³
Potrebni radni volumen sprega crpki	V _{r,II} =	xxx	m ³

II DRUGI KRITERIJ: volumen tekućine u tlačnom cjevovodu

Duljina tlačnog cjevovoda	L=	78	m
Volumen tekućine u tlačnom cjevovodu	V _c =	0,6	m ³

ODABIR DIMENZIJA CRPNOG BAZENA

Tlocrtna geometrija crpnog bazena:	OKRUGLA		
Svijetle tlocrtna dimenzije crpnog bazena	duljina L=	0,00	m
	širina B=	0,00	m
Promjer crpne stanice	D=	1,80	m
Površina crpnog bazena		2,54	m ²
Površina crpnog bazena (elipsa - ručni unos)		0,00	m ²
Odabrani radni volumen jedne radne crpke	V _{r1} =	0,80	m ³
Odabrani ukupni radni volumen	V _r =	0,80	m ³
Radna visina crpke I	h _{r,1} =	0,31	m
Ukupna radna visina	h _r =	0,31	m


III KONTROLNI KRITERIJ: kritično vrijeme zadržavanja otp. vode u tlačnom cjevovodu

Period radnog ciklusa noću (23-05 sati)	t=	8163	s	136,1	min
Broj ciklusa ispiranja tlačnog cjevovoda	n _{rc} =	0,7			
Vrijeme propiranja tlačnog cjevovoda	t _p =	136,1	min		

NAPOMENE:

Idealan slučaj-propiranje tlačnog cjevovoda u jednom ciklusu!

Dozvoljeno vrijeme zadržavanja otpadne vode u tlačnom cjevovodu (t<360 min)

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-


4. PRORAČUN GEODETSKIH VISINA BAZENA PRECRPNE STANICE

Geodetska kota terena	$H_t =$	82,68	m NM	
Geodetska visina dna najnižeg kolektora	$H_c =$	80,32	m NM	-2,36 m
Geodetska visina dna izlaznog tlačnog cjevovoda	$H_{iz} =$	81,38	m NM	-1,30 m
Dodatak dubine u slučaju automatskog sita	$H_s =$	0,00	m	
Minimalni nivo vode zaštitnog isključenja	$H_{min} =$	0,50	m	
Izlaz tlačnog cjevovoda iz CS (os cjevovoda)	$H_{iz} =$	81,44	m NM	-1,25 m
Dno bazena	$H_d =$	79,31	m NM	-3,37 m
Zaštitno isključenje	$H_{zi} =$	79,81	m NM	-2,87 m
Isključenje crpke I	$H_{iskj I} =$	79,91	m NM	-2,77 m
Uključenje crpke I	$H_{ukj I} =$	80,22	m NM	-2,46 m
Alarm I	$H_{alarm I} =$	80,32	m NM	-2,36 m
Alarm II	$H_{alarm II} =$	80,62	m NM	-2,06 m

3.2.3. Proračun hidrauličkog sustava crpke/tlačni cjevovod

Kao tlačni cjevovod unutar crpne stanice preliminarno se odabiru cijevi iz AISI304L DN80 (dionica 1), zajednički tlačni kolektor DN80 (dionica 2), te podzemni tlačni cjevovod PEHD d110 (dionica 3).

1. PRORAČUN KSI KOEFICIJENATA LOKALNIH GUBITAKA			
DIONICA 1:	ČELIK	DN	80
model proračuna:	hidraulički	hrapava	cijev
uzrok gubitka	ξ	broj	ξ ukupno
protupovratna zakl.	4,0	1	4,0
zasun	0,1	1	0,1
luk 90°	0,6	1	0,6
luk 45°	0,4	1	0,4
naglo proširenje	1,0	1	1,0
$\Sigma \xi =$			6,1
DIONICA 2:	ČELIK	DN	80
model proračuna:	hidraulički	hrapava	cijev
uzrok gubitka	ξ	broj	ξ ukupno
luk 90°	0,6	1	0,6
T-komad, prolazni	0,5	1	0,5
difuzor	0,2	1	0,2
$\Sigma \xi =$			1,3
DIONICA 3:	PEHD	d	110
model proračuna:	hidraulički	glatka	cijev
uzrok gubitka	ξ	broj	ξ ukupno
luk 90°	0,3	3	0,9
luk 45°	0,2	1	0,2
$\Sigma \xi =$			1,1

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
- Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

2. HIDRAULIČKI PRORAČUN TLAČNOG SUSTAVA: usisni cjevovod - crpka - tlačni cjevovod otpadnih voda

crpna stanica:	CS	2
radni medij:	otpadna voda	
temperatura:	t=	10 °C
gustoća:	ro=	1050 kg/m ³
protok:	Q=	5 l/s

dionica	materijal	nazivni promjer	debljina stijenke cijevi	unutarnji promjer	apsolutna hrapavost	poporečni presjek	duljina cjevovoda	protok	brzina	Reynolds-ov broj	koeficijent otpora trenja	lokalni otpori	pad tlaka uslijed strujanja	geodetska razlika visina	pad tlaka uslijed geodetske visine
		DN [mm]	s [mm]	d _u [mm]	k [mm]	A [m ²]	L [m]	Q [l/s]	w [m/s]	Re	I	Sx	Dp _f [Pa]	h [m]	Dp _g [Pa]

1	ČELIK	80	3,2	82,5	1,00	0,0053	3,0	5,0	0,9	59474	0,042	6,1	3496	2,0	20601
2	ČELIK	80	3,2	82,5	1,00	0,0053	3,0	5,0	0,9	59474	0,042	1,3	1293	0,0	0
3	PEHD	110	6,6	96,8	0,50	0,0074	78,0	5,0	0,7	50676	0,033	2,1	6899	1,0	10301

11687 + 30902


42589 Pa

2. KONTROLA ISPRAVNOSTI RADA CRPKE

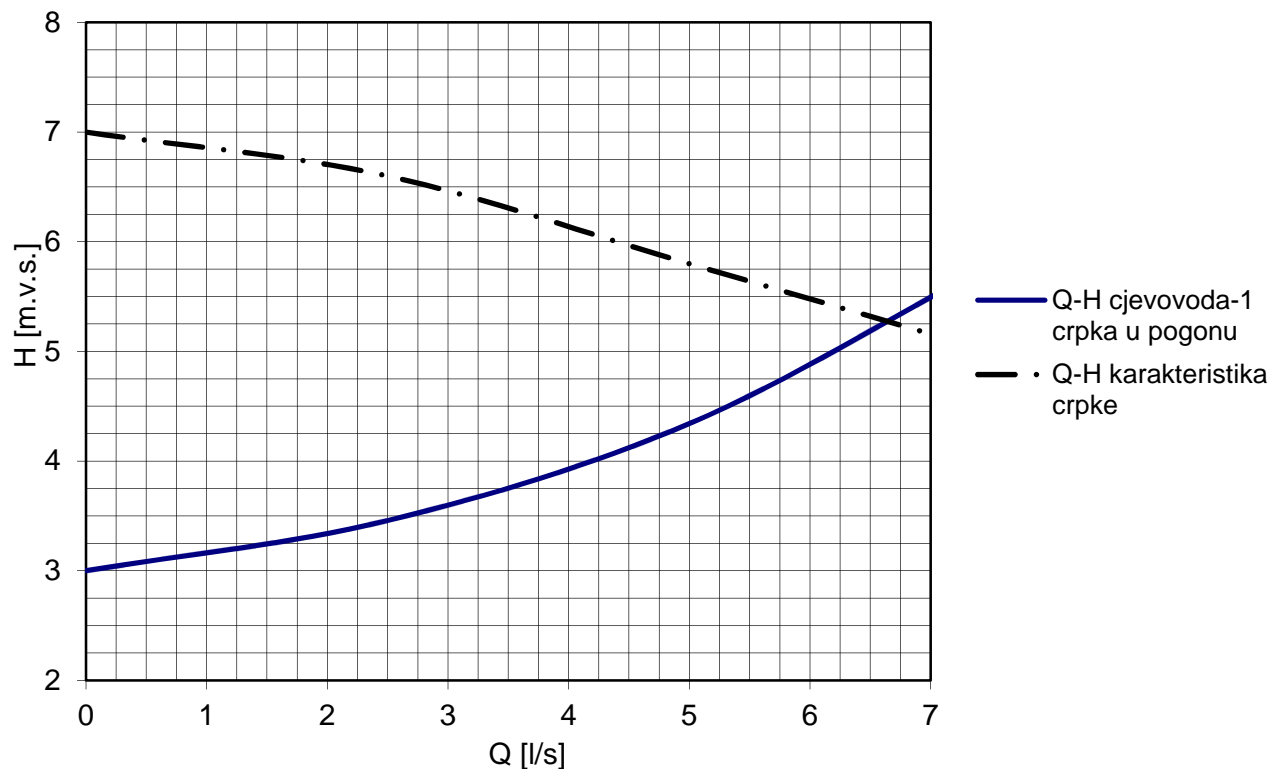
Uvjet: $10-h_u-h_{geod}-NPSH > 0.5 \text{ m VS}$

10,00 > 0,5 m VS

NPSH crpke OK!

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-



Usvajaju se jedna (1) radna + jedna (1) pričuvna potopljena crpka:

- količina dobave $Q=5 \text{ l/s}$
- visina dobave $H=0.6 \text{ bar}$
- snaga $P=1.5 \text{ kW}$
- napon $400\text{V}/50 \text{ Hz}$
- priključna dimenzija $\text{DN}65 \text{ PN}10$

3.2.4. Hidraulički proračun vodnog udara tlačnog cjevovoda


Hidraulički proračun vodnog udara u slučaju naglog ispadanja crpki iz pogona izvršit će se za cjelokupni cjevovod.

HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNOG UDARA

ULAZNI PODACI

materijal cijevi
vanjski promjer cijevi
debljina stijenke cijevi
debljina dodatne zaštite (ZM sloj i sl.)
duljina cjevovoda
gustoća tekućine u cijevi
modul elastičnosti tekućine u cijevi
protok kroz cijev
brzina strujanja tekućine nakon poremećaja
vrijeme praznjenja tlačne posude pri stacionarnom protoku

	PE 100	
$D_v=$	110	mm
$s=$	6,6	mm
$s_f=$	0	mm
$L=$	78	m
$\rho=$	1050	kg/m ³
$E_v=$	2100	MPa
$Q=$	0,005	m ³ /s
$w=$	0,0	m/s
$t_{pr}=$	0,0	*L/c

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

PRORAČUN POMOĆNIH PODATAKA


$D_u =$	96,8	mm	unutarnji promjer cjevovoda
$w_0 =$	0,68	m/s	početna brzina strujanja tekućine u cijevi
$E_c =$	1000	MPa	modul elastičnosti materijala cijevi
$A =$	0,0074	m ²	površina poprečnog presjeka profila strujanja
$C_0 =$	1414	m/s	teoretska brzina tlačnog vodnog vala (brzina zvuka)

PRORAČUN PARAMETARA VODNOG UDARA

$C =$	251	m/s	stvarna brzina tlačnog vodnog vala u mediju
$L/c =$	0,3	s	vrijeme širenja vala
$t_{krit} =$	0,6	s	kritično vrijeme zatvaranja cjevovoda
$Dp =$	1,77	bar	maksimalni porast tlaka u cjevovodu
$DV =$	-0,002	m ³	promjena volumena tekućine u početnom dijelu cjevovoda
$Dtp =$	0,000	m ³	minimalni potrebni volumen tlačne posude

Prilikom nekontroliranog ispadanja tlačne crpke iz pogona (u slučaju nestanka el. energije), kao što je vidljivo, nastaje negativna promjena volumena tekućine i stvaranje podtlaka u početnom dijelu cjevovoda.

Sukladno izvršenom hidrauličkom proračunu vodnog udara, potrebno je predmetni spojni tlačni cjevovod zaštititi od stvaranja podtlaka prilikom nekontroliranog ispadanja crpki iz pogona ugradnjom kombiniranih (kinetičko-automatskih) odzračno-dozračnih ventila za otpadnu vodu. Proračun OD ventila u nastavku.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

3.3. CS3

3.3.1. Osnovni ulazni podaci

oznaka stanice	$Q_{\max, \text{sat}}$ [l/s]	geodetska visina terena H_{gt} [mnv]	geodetska visina dna kolektora H_{gc} [mnv]	dimenzija tlačnog cjevovoda [mm]	duljina tlačnog cjevovoda L [m]
CS3	5	84,93	81,97	d110	57

S obzirom na protoke, odabiru se jedna (1) radna + jedna (1) pričuvna crpka u naizmjenično programiranom radu. Kompletan proračun dimenzioniranja dotoka u crpnu stanicu, proračun minimalne dozvoljene brzine strujanja otpadne vode u cjevovodu, izbor veličine crpnog bazena ovisno o kriterijima dozvoljenog broja radnih ciklusa crpki i volumena vode u tlačnom cjevovodu, kritično vrijeme propiranja tlačnog cjevovoda te proračun tehničko-tehnoloških dimenzija crpnog bazena za učinkovito funkcioniranje crpne stanice dani su u nastavku.


3.3.2. Dimenzioniranje hidrauličkih parametara prema ATV A118

DIMENZIONIRANJE HIDRAULIČKIH PARAMETARA PREMA ATV A118

CS3

1. DIMENZIONIRANJE DOTOKA OTPADNIH VODA U PRECRPNU STANICU

vrsta naselja (selo/grad)		grad			
ukupni broj stanovnika slivnog područja		0			
br. stanovnika priključenih na predmetnu CS		0			
priključenost na kanalizacijsku mrežu		80	%		
koeficijent potrošnje (bez tuđih voda)		150	l/st-dan		
usvojeni koeficijent potrošnje		120	l/st-dan		
dnevna količina sanitarnih otpadnih voda	$Q_{d, \text{san}} =$	0	m ³ /dan		
dodatak za tuđe vode		50	%		
količina tuđih voda	$Q_{d, \text{tuvo}} =$	0	m ³ /dan	0,0	l/s
ukupna dnevna količina dotoka otpadnih voda	$Q_d =$	0	m ³ /dan		
koef. max. varijacije satne potrošnje	$k_s =$	3,0	(za predmetnu stanicu)		
srednji dnevni dotok sanit. otpadnih voda	$Q_{sr, \text{san}, d} =$	0,0	m ³ /h	0,0	l/s
satni maksimum otpadnih sanitarnih voda	$Q_{\max, \text{san}, h} =$	0,0	m ³ /h	0,0	l/s
maksimalni satni dotok otpadnih voda (uključivo tuđe vode)	$Q_{\max, h} =$			0,0	l/s
prosječni satni minimalni dotok noću (23 do 5 ujutro)	$Q_{\min', h} =$	0,00	m ³ /6h	0,0	l/s
prosječni satni minimalni dotok noću (23 do 5 ujutro), uključivo tuđe vode	$Q_{\min, h} =$			0,0	l/s
tranzit iz uzvodnih CS	$Q_{t, \max, h} =$	xxx	l/s		
	$Q_{t, \min, h} =$	xxx	l/s		
unos iz hidrauličkog modela mreže	$Q_{t, \max, h} =$	0,7	l/s		
	$Q_{t, \min, h} =$	0,1	l/s		
potrebni kapacitet crpne stanice	$Q_{\text{potr}} =$	0,7	l/s		
ukupni minimalni dotok noću (23 do 5 h)	$Q_{u, \min} =$	0,1	l/s		
odabrani ukupni kapacitet crpne stanice	$Q =$	5,0	l/s	OK	

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

odabrani broj radnih crpki	n=	1	
približni hidraulički profil tlačnog cjevovoda (w=0.8 m/s)	d _u =	89	mm
odabrana dimenzija tl. cjevovoda PN10 bar	d _v =	110,0	mm

2. PRORAČUN MIN. BRZINE STRUJANJA OTPADNE VODE U TLAČNOM CJEVODU

Unutarnji promjer tlačnog cjevovoda	d _u =	0,0968	m	
Hidraulički radijus tlačne cijevi	R=	0,0242	m	(kružni presjek cijevi)
Eksponent f @	n=	3,51		
Kritična brzina strujanja	w _{krit} =	0,54	m/s	
Koeficijent propagacijske korekcije	k=	1,20		
Minimalna potrebna brzina strujanja	w _{min} =	0,65	m/s	
Stvarna brzina strujanja	w _{stv} =	0,68	m/s	OK

Cjevovod ispravno dimenzioniran na minimalnu brzinu strujanja!

3. DIMENZIONIRANJE RADNOG VOLUMENA CRPNOG BAZENA

I PRVI KRITERIJ: maksimalno dozvoljeni broj uključivanja crpke u jednom satu

Dozvoljeni broj uključivanja crpke po satu	n=	10	h ⁻¹
Količina dobave crpke I	Q ₁ =	5,0	l/s
Količina dobave sprega crpki	Q ₂ =	5,0	l/s
Potrebni radni volumen crpke I	V _{r,I} =	0,5	m ³
Potrebni radni volumen sprega crpki	V _{r,II} =	xxx	m ³

II DRUGI KRITERIJ: volumen tekućine u tlačnom cjevovodu

Duljina tlačnog cjevovoda	L=	57	m
Volumen tekućine u tlačnom cjevovodu	V _c =	0,4	m ³

ODABIR DIMENZIJA CRPNOG BAZENA

Tlocrtna geometrija crpnog bazena:	OKRUGLA		
Svijetle tlocrtnne dimenzije crpnog bazena	duljina L=	0,00	m
	širina B=	0,00	m
Promjer crpne stanice	D=	1,80	m
Površina crpnog bazena		2,54	m ²
Površina crpnog bazena (elipsa - ručni unos)		0,00	m ²
Odabrani radni volumen jedne radne crpke	V _{r1} =	0,80	m ³
Odabrani ukupni radni volumen	V _r =	0,80	m ³
Radna visina crpke I	h _{r,1} =	0,31	m
Ukupna radna visina	h _r =	0,31	m


III KONTROLNI KRITERIJ: kritično vrijeme zadržavanja otp. vode u tlačnom cjevovodu

Period radnog ciklusa noću (23-05 sati)	t=	8163	s	136,1	min
Broj ciklusa ispiranja tlačnog cjevovoda	n _{rc} =	0,5			
Vrijeme propiranja tlačnog cjevovoda	t _p =	136,1	min		

NAPOMENE:

Idealan slučaj-propiranje tlačnog cjevovoda u jednom ciklusu!

Dozvoljeno vrijeme zadržavanja otpadne vode u tlačnom cjevovodu (t<360 min)

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-


4. PRORAČUN GEODETSKIH VISINA BAZENA PRECRPNE STANICE

Geodetska kota terena	$H_t =$	84,93	m NM	
Geodetska visina dna najnižeg kolektora	$H_c =$	81,97	m NM	-2,96 m
Geodetska visina dna izlaznog tlačnog cjevovoda	$H_{iz} =$	83,23	m NM	-1,70 m
Dodatak dubine u slučaju automatskog sita	$H_s =$	0,00	m	
Minimalni nivo vode zaštitnog isključenja	$H_{min} =$	0,50	m	
Izlaz tlačnog cjevovoda iz CS (os cjevovoda)	$H_{iz} =$	83,29	m NM	-1,65 m
Dno bazena	$H_d =$	80,96	m NM	-3,97 m
Zaštitno isključenje	$H_{zi} =$	81,46	m NM	-3,47 m
Isključenje crpke I	$H_{iskj\ I} =$	81,56	m NM	-3,37 m
Uključenje crpke I	$H_{uklj\ I} =$	81,87	m NM	-3,06 m
Alarm I	$H_{alarm\ I} =$	81,97	m NM	-2,96 m
Alarm II	$H_{alarm\ II} =$	82,27	m NM	-2,66 m

3.3.3. Proračun hidrauličkog sustava crpke/tlačni cjevovod

Kao tlačni cjevovod unutar crpne stanice preliminarno se odabiru cijevi iz AISI304L DN80 (dionica 1), zajednički tlačni kolektor DN80 (dionica 2), te podzemni tlačni cjevovod PEHD d110 (dionica 3).

1. PRORAČUN ksi KOEFICIJENATA LOKALNIH GUBITAKA			
DIONICA 1:	ČELIK	DN	80
model proračuna:	hidraulički	hrapava	cijev
uzrok gubitka	ξ	broj	ξ ukupno
protupovratna zakl.	4,0	1	4,0
zasun	0,1	1	0,1
luk 90°	0,6	1	0,6
luk 45°	0,4	1	0,4
naglo proširenje	1,0	1	1,0
$\Sigma \xi =$			6,1
DIONICA 2:	ČELIK	DN	80
model proračuna:	hidraulički	hrapava	cijev
uzrok gubitka	ξ	broj	ξ ukupno
luk 90°	0,6	1	0,6
T-komad, prolazni	0,5	1	0,5
difuzor	0,2	1	0,2
$\Sigma \xi =$			1,3
DIONICA 3:	PEHD	d	110
model proračuna:	hidraulički	glatka	cijev
uzrok gubitka	ξ	broj	ξ ukupno
luk 90°	0,3	2	0,6
naglo proširenje	1,0	1	1,0
$\Sigma \xi =$			1,6

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

2. HIDRAULIČKI PRORAČUN TLAČNOG SUSTAVA: usisni cjevovod - crpka - tlačni cjevovod otpadnih voda

crpna stanica:	CS	3
radni medij:	otpadna voda	
temperatura:	t=	10 °C
gustoća:	ρ=	1050 kg/m ³
protok:	Q=	5 l/s

dionica	materijal	nazivni promjer DN [mm]	debljina stijenke cijevi s [mm]	unutarnji promjer d _u [mm]	apsolutna hrapavost k [mm]	poprečni presjek A [m ²]	dužina cjevovoda L [m]	protok Q [l/s]	brzina w [m/s]	Reynolds-ov broj Re	koeficijent otpora trenja I	lokalni otpori S _x	pad tlaka uslijed strujanja Dp _f [Pa]	geodetska razlika visina h [m]	pad tlaka uslijed geodetske visine Dp _g [Pa]
---------	-----------	-------------------------------	--	---	-------------------------------------	--	------------------------------	----------------------	----------------------	------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	---	---	--

1	ČELIK	80	3,2	82,5	1,00	0,0053	3,0	5,0	0,9	59474	0,042	6,1	3496	2,5	25751
2	ČELIK	80	3,2	82,5	1,00	0,0053	3,0	5,0	0,9	59474	0,042	1,3	1293	0,0	0
3	PEHD	110	6,6	96,8	0,50	0,0074	57,0	5,0	0,7	50676	0,033	1,6	5057	1,0	10301

9846 + 36052


45897 Pa

2. KONTROLA ISPRAVNOSTI RADA CRPKE

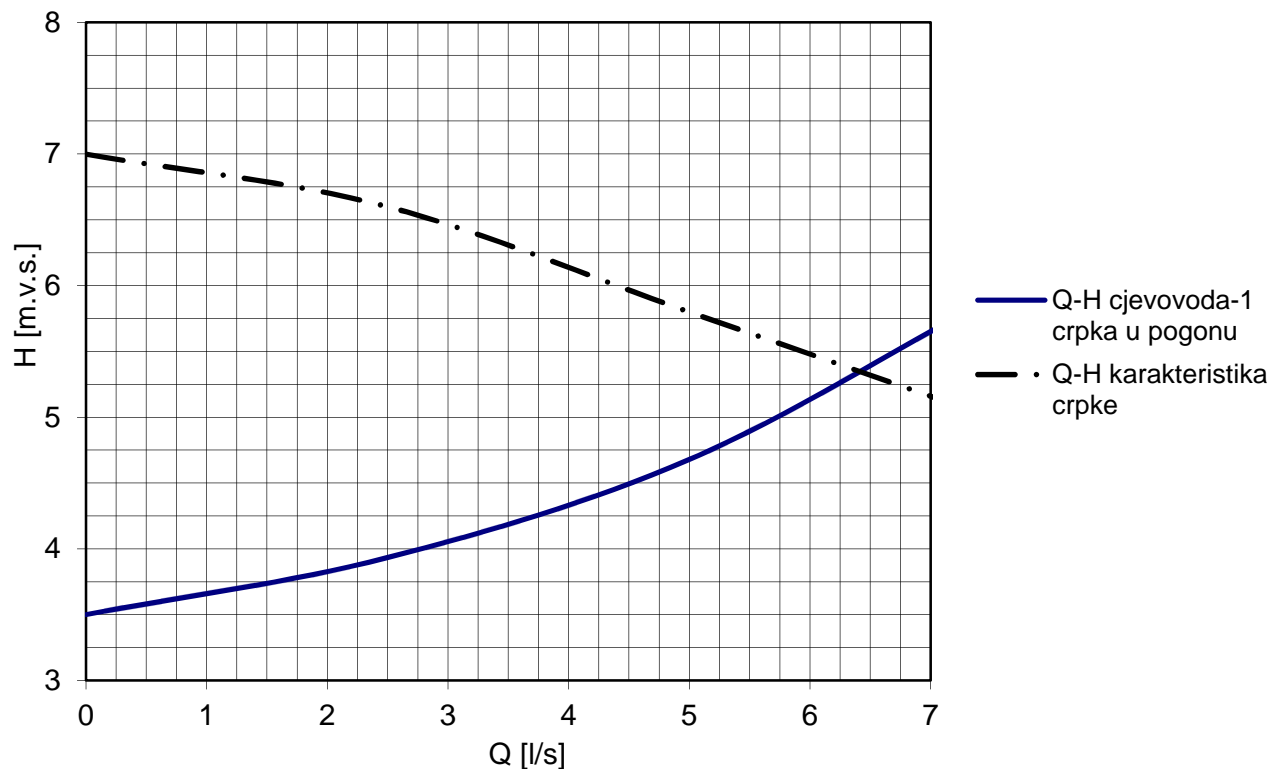
Uvjet: $10-h_u-h_{geod}-NPSH > 0.5 \text{ m VS}$

10,00 > 0,5 m VS

NPSH crpke OK!

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-



Usvajaju se jedna (1) radna + jedna (1) pričuvna potopljena crpka:

- količina dobave $Q=5 \text{ l/s}$
- visina dobave $H=0.9 \text{ bar}$
- snaga $P=2.4 \text{ kW}$
- napon $400\text{V}/50 \text{ Hz}$
- priključna dimenzija $\text{DN}65 \text{ PN}10$

3.3.4. Hidraulički proračun vodnog udara tlačnog cjevovoda


Hidraulički proračun vodnog udara u slučaju naglog ispadanja crpki iz pogona izvršit će se za cjelokupni cjevovod.

HIDRAULIČKI PRORAČUN VODNOG UDARA

ULAZNI PODACI

materijal cijevi
vanjski promjer cijevi
debljina stijenke cijevi
debljina dodatne zaštite (ZM sloj i sl.)
duljina cjevovoda
gustoća tekućine u cijevi
modul elastičnosti tekućine u cijevi
protok kroz cijev
brzina strujanja tekućine nakon poremećaja
vrijeme praznjenja tlačne posude pri stacionarnom protoku

	PE 100	
$D_v=$	110	mm
$s=$	6,6	mm
$s_f=$	0	mm
$L=$	57	m
$\rho=$	1050	kg/m ³
$E_v=$	2100	MPa
$Q=$	0,005	m ³ /s
$w=$	0,0	m/s
$t_{pr}=$	0,0	*L/c

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

PRORAČUN POMOĆNIH PODATAKA


$D_u=$	96,8	mm	unutarnji promjer cjevovoda
$w_0=$	0,68	m/s	početna brzina strujanja tekućine u cijevi
$E_c=$	1000	MPa	modul elastičnosti materijala cijevi
$A=$	0,0074	m ²	površina poprečnog presjeka profila strujanja
$C_0=$	1414	m/s	teoretska brzina tlačnog vodnog vala (brzina zvuka)

PRORAČUN PARAMETARA VODNOG UDARA

$C=$	251	m/s	stvarna brzina tlačnog vodnog vala u mediju
$L/c=$	0,2	s	vrijeme širenja vala
$t_{krit}=$	0,5	s	kritično vrijeme zatvaranja cjevovoda
$Dp=$	1,77	bar	maksimalni porast tlaka u cjevovodu
$DV=$	-0,001	m ³	promjena volumena tekućine u početnom dijelu cjevovoda
$Dtp=$	0,000	m ³	minimalni potrebni volumen tlačne posude


Prilikom nekontroliranog ispadanja tlačne crpke iz pogona (u slučaju nestanka el. energije), kao što je vidljivo, nastaje negativna promjena volumena tekućine i stvaranje podtlaka u početnom dijelu cjevovoda.

Sukladno izvršenom hidrauličkom proračunu vodnog udara, potrebno je predmetni spojni tlačni cjevovod zaštititi od stvaranja podtlaka prilikom nekontroliranog ispadanja crpki iz pogona ugradnjom kombiniranih (kinetičko-automatskih) odzračno-dozračnih ventila za otpadnu vodu. Proračun OD ventila u nastavku.

 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

4. PROGRAM OSIGURANJA KVALITETE

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

4.1. OPĆENITO

Da bi se osigurala stalna kvaliteta sastavnih materijala za proizvodnju, te da bi se imao odgovarajući uvid u kvalitetu sastavnih materijala potrebno je:

- kontrolirati kakvoću materijala
- osigurati odgovarajuću dokumentaciju o kakvoći materijala
- za ispitivanje materijala primjenjivati metode ispitivanja, standarde i propise dane u Tehničkim uvjetima

4.1.1. Program kontrole kakvoće materijala i opreme

Kontrola kakvoće sastoji se od:

- ispitivanja pogodnosti
- tekuće kontrole
- kontrolnog ispitivanja
- provjere kvalitete uskladištenih materijala

Ispitivanje pogodnosti

Pogodnost materijala s obzirom na njegovu namjenu utvrđuje se prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Svojstva materijala moraju zadovoljiti zahtjeve Tehničkih uvjeta. Uzorkovanje i ispitivanje obavlja ovlaštena ustanova za kontrolu kakvoće.

b) Tekuća kontrola

Tekuća kontrola obavlja se radi kontrole tehnološkog procesa. Tekuća ispitivanja obavlja proizvođač u vlastitom laboratoriju ili ih o njegovom trošku obavlja ovlaštena ustanova za kontrolu kakvoće. Učestalost i vrste tekućih ispitivanja propisani su Tehničkim uvjetima, ovisno o vrsti i namjeni materijala.

c) Kontrolno ispitivanje

Kontrolno ispitivanje obavlja se radi provjere usklađenosti kakvoće proizvoda sa svojstvima i karakteristikama propisanim Tehničkim uvjetima. Kontrolu ispitivanja može obavljati jedino ustanova ovlaštena za kontrolu kakvoće, koja obavlja i uzorkovanje materijala. Učestalost i vrste ispitivanja propisani su tehničkim uvjetima, ovisno o vrsti i namjeni materijala. Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju zavoda za normizaciju, uzorkovanje i ispitivanje radi izdavanja atesta obavlja isključivo ovlaštena ustanova.

d) Provjera kakvoće uskladištenog materijala

Ispitivanjem se utvrđuje kakvoća materijala uskladištenog na deponijama, silosima, cisternama i sl. u ovim slučajevima: kada svojstva i karakteristike nisu praćeni u toku proizvodnje radi provjere svojstava i karakteristika, a prema posebnom zahtjevu ili potrebi.


Uzorkovanje i ispitivanje obavlja ustanova za kontrolu kakvoće.

4.1.2. Dokumentacija o kakvoći materijala i opreme

IZVJEŠĆE O PRETHODNOM ISPITIVANJU KAKVOĆE S OCJENOM POGODNOSTI MATERIJALA

Izvešće o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

- opći dio; naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručitelju ili proizvođaču, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja, namjenu materijala i laboratorijsku oznaku uzorka
- rezultate svih laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala
- ocjenu kakvoće materijala s obzirom na vrstu i namjenu

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

- mišljenje o pogodnosti materijala s obzirom na namjenu

IZVJEŠĆE O TEKUĆOJ KONTROLI

Rezultati tekućih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (laboratorijski dnevnik, knjigu i slično). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnosi na isporučene količine.

IZVJEŠĆE O KONTROLNOM ISPITIVANJU

- Izvješće o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:
- opći dio: naziv proizvoda, podatke o proizvođaču i naručiocu, mjesto, način i datum uzorkovanja, količinu uzorka, završetak ispitivanja, laboratorijsku oznaku uzorka
- rezultate laboratorijskih ispitivanja
- ocjenu kakvoće materijala obzirom na vrstu i namjenu

ATEST

Za materijale koji podliježu obveznom atestiranju zavoda za normizaciju izdaje se atestna dokumentacija.

UVJERENJE O KAKVOĆI PROIZVODA

Uvjerenje o kakvoći proizvoda izdaje se poslije najmanje tri uzastopna kontrolna ispitivanja proizvoda, kojima je ustanovljena propisana kakvoća. Uvjet za izdavanje uvjerenja o kvaliteti je redovita evidencija rezultata tekuće kontrole. Rok važenja uvjerenja o kvaliteti proizvoda može biti najviše jedna godina. Uvjerenje o kakvoći proizvoda mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv proizvoda, deklaraciju, mjesto, podatke o proizvođaču i naručitelju, datum uzorkovanja te laboratorijske oznake uzoraka
- pregledni prikaz rezultata kontrolnih ispitivanja na osnovi kojih se izdaje uvjerenje
- ocjenu kvalitete i mišljenje o upotrebljivosti s obzirom na stalnost kvalitete proizvoda, namjenu materijala i svojstva primarne sirovine
- rok važenja uvjerenja

Stalnost kvalitete proizvoda do isteka roka važenja uvjerenja o kvaliteti prati se kontrolnim ispitivanjima.


UVJERENJE O KAKVOĆI SIROVINE

Kakvoća i svojstva sirovine koja se koristi za proizvodnju pojedinih vrsta sastavnih materijala mješavina utvrđuju se laboratorijskim ispitivanjem. Po završenim ispitivanjima izdaje se uvjerenje o kvaliteti i upotrebljivosti sirovine s obzirom na namjenu. Uvjerenje o kvaliteti primarne sirovine mora sadržavati ove podatke:

- opći dio: naziv materijala, mjesto, podatke o naručiocu, datum uzorkovanja i završetka ispitivanja te laboratorijsku oznaku uzorka
- rezultate laboratorijskih ispitivanja
- ocjenu kvalitete i mišljenje o upotrebljivosti sirovine s obzirom na vrstu i namjenu
- rok važenja uvjerenja

IZVJEŠĆE O PROVJERI KVALITETE USKLADIŠTENOG MATERIJALA

Izvješće o provjeri kvalitete materijala deponiranog na deponijama ili uskladištenog u silose, cisterne i sl., izdaje se na osnovi laboratorijskih ispitivanja i mora sadržavati ove podatke:

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

- opći dio: naziv materijala, mjesto uzorkovanja, podatke o naručitelju i proizvođaču, datum uzorkovanja i završetak ispitivanja, laboratorijsku oznaku uzorka
- način uzorkovanja i približnu količinu skupnog uzorka
- rezultate laboratorijskih ispitivanja propisanih Tehničkim uvjetima za tu vrstu materijala
- ocjenu kvalitete
- mišljenje o kvaliteti i upotrebljivosti uskladištenog materijala s obzirom na namjenu.

4.1.3. Uvjeti i norme za isporuku crpnih stanica iz GRP i sličnih materijala

Za poliestersku cijev od koje je proizvedeno kućište crpne stanice potrebno je ishoditi potvrdu o sukladnosti, izdana temeljem izvješća Ispitnog laboratorija za ispitivanje mehaničkih svojstava polimernih materijala, akreditiranog od strane Hrvatske akreditacijske agencije, prema HRN EN 14364: 2008.

Debljina stijenke kućišta mora jamčiti nazivnu krutost ne manju do SN 5000, što ponuđač treba dokazati kroz priloženu dokumentaciju.

Za crpnu stanicu, Uvjerenje o sukladnosti za novoizrađenu opremu.

Tipska elektro strojarska oprema treba imati odgovarajuću tehničku dokumentaciju.

Ovlaštenje proizvođača kanalizacijske crpne stanice.

4.2. PROGRAM KONTROLE IZVEDENIH STROJARSKIH I MONTAŽERSKIH RADOVA

4.2.1. Opći uvjeti izrade i montaže instalacija i opreme

Sve radove treba izvesti prema tehničkom opisu, troškovniku i detaljnim nacrtima, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obavezu izvedbe kvalitetnog proizvoda. Izvođač je obavezan pridržavati se uputa projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala. Ukoliko opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa i tumačenje projektanta.


Ako izvođač sumnja u valjanost ili kvalitetu projektiranog rješenja, materijala i/ili opreme i drži da za takovu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektante s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzornim inženjerom investitora, nakon proučenog prijedloga proizvođača.

MATERIJAL ZA IZRADU

Izvođač je obavezan svu opremu i instalacije izraditi od kvalitetnog, lako zavarljivog materijala prema opisu iz specifikacije i nacrtu, s kemijskim i mehaničkim svojstvima garantiranim po isporučitelju materijala. Upotrijebiti čelične prirubnice za navarivanje prema opisu iz specifikacije.

MONTAŽA

Montažu može izvoditi samo stručni kadar ovlaštenih poduzeća s iskustvom u tim poslovima.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Sva oprema, armatura i fazonski komadi moraju prije montaže biti pregledani, a eventualna oštećenja zaštite kvalitetno popravljena. Prije izvedbe priрубничког spoja očistiti brtvenu plohu priрубница, očistiti vijke, zaštititi, te nauljiti. Nakon postave brtve i priključenja priрубница vijke na križni preskok jednolično zategnuti.

ZAŠTITA CJEVOVODA I FAZONSKIH KOMADA

Radi kvalitetnog izvođenja antikorozivne zaštite na radionički izrađenoj opremi nakon izrade, sve površine moraju biti oslobođene kovarine i hrđe do metalne čistoće, a zatim antikorozivno zaštićene.

4.2.2. Osiguranje kvalitete zavarenih čeličnih konstrukcija

Prikaz primijenjenih propisa i normi koje je potrebno koristiti prilikom nabave materijala i izvođenja radova:

- Opći konstrukcijski čelici, tehnički uvjeti, HRN C.B0.500, 1989.
- Sitnozrnati konstrukcijski čelici, tehnički uvjeti, HRN. C.B0.502, 1979.
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija (Sl.I. 29/70)
- Tehnički propis za čelične konstrukcije (112/2008)
- Provjera osposobljenosti zavarivača, zavarivanje taljenjem, EN ISO 9606-1
- Dodatni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za ručno električno zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika. HRN EN 499:1997,
 - Austenitne cijevi 1.4404 - prema normi HRN EN ISO 14343, Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje
 - Žičane elektrode, trakaste elektrode, žice i šipke za elektrolučno zavarivanje nehrđajućih i vatrootpornih čelika
 - Konzole iz konstrukcijskih čelika - prema normi HRN EN ISO 636, Dodatni i potrošni materijali za zavarivanje - Šipke, žice i depoziti za TIG zavarivanje nelegiranih i sitnozrnatih čelika
- Ispitivanje stručne sposobnosti zavarivača za elektrolučno i plinsko zavarivanje čelika, HRN C.T3.051, 1961.
- Osiguranje kvalitete zavarivačkih radova, opća načela, HRN EN729-1,2,3,4:1999,
- Zahtjevi za kvalitetu zavarivanja. Zavarivanje taljenjem metalnih materijala – standardni zahtjevi HRN EN 729-3.
- Postupci kontrole kvalitete zavarenih spojeva, HRN ISO 23277 (Nerazorno ispitivanje), HRN ISO 17637 (Vizualno ispitivanje) i HRN EN ISO 17636-1 (Postupak radiografskog ispitivanja) .
- Klasifikacija pogrešaka u zavarenim spojevima izvedenim taljenjem metala, DIN EN ISO 6520-1:2007
- Klase kvalitete zavarenih spojeva izvedenih topljenjem na čeliku, niklu, titanu i njihovim legurama (osim zavarivanja elektronskim snopom i laserom) – Razine kvalitete s obzirom na nepravilnosti (ISO 5817:2003+Cor 1:2006; EN ISO 5817:2007)HRN EN ISO 5817.

Čelične cijevi iz austenitnog nehrđajućeg čelika


Šavne cijevi iz austenitnog nehrđajućeg čelika moraju u pogledu dimenzija i masa odgovarati standardu HRN EN ISO 14343, ali su dozvoljeni i drugi međunarodno priznati standardi.

Sukladno navedenim normama dimenzijske tolerancije cjevovoda su:

- duljinska odstupanja cijevi do 6 m 0 do +10
- duljinska odstupanja cijevi od 6-12 m 0 do +15
- odstupanja promjera duž plašta cijevi $\pm 1\%$ vanjskog pr.
- odstupanja promjera na krajevima cijevi 0,6%

Ukoliko su šavne cijevi prema standardu DIN 2463 tada su tolerancije vanjskog promjera i debljine stijenke:

- odstupanje vanjskog promjera $\pm 1\%$ max. $\pm 3\text{mm}$
- odstupanje debljine stijenka ISO klasa T3 $\pm 10\%$ min. $\pm 0,2\text{mm}$

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojariski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Cijevi i cijevni dijelovi (lukovi, T - komadi, redukcije i sl.) uključujući i cijevne prirubnice u vodospremniku moraju biti izrađeni od austenitnog nehrđajućeg čelika Č.4580 (AISI 316L) ili Č.4573 (AISI 316), ovisno o primjeni sa sadržajem ugljika do 0,08%, kroma 16÷18%, nikla 10÷14%, mangana do 2%, molibdena od 2÷3%, te nečistoća (fosfora do 0,04% i sumpora do 0,03%) sa granicom razvlačenja $R_{p0.2}$ od min. 205 N/mm² i vlačnom čvrstoćom R_m od min. 485 N/mm², te izduženjem od 30÷40%. Žilavost ISO - V 55÷85 J.

Austenitni nehrđajući čelici mogu se zavarivati svim elektro postupcima, ali **plinsko zavarivanje i rezanje je zabranjeno**.

Pri obradi skidanjem strugotina moraju se zbog tendencije ka hladnom očvršćenju uvijek primjenjivati oštro brušeni alati od visokolegiranog brzoreznog čelika ili tvrdog metala.

Kemijski sastav materijala, kojeg treba dostaviti proizvođač cijevi (ili proizvođač materijala od kojih su cijevi izrađene) treba odgovarati vrijednostima propisanim za Č.4573 odnosno za odgovarajući materijal po drugim standardima.

Cijevi ne smiju imati nikakve pukotine. Greške koje mogu značajnije utjecati na primjenu ili daljnju obradu cijevi, mogu se ukloniti brušenjem unutar najmanjih dopuštenih debljina stijenke. Popravci zavarivanjem za bešavne cijevi nisu dopušteni. Od ovog se pravila može odustati za šavove cijevi zavarenih elektrolučnim postupcima.

Proces proizvodnje i ispitivanja šavnih cijevi treba osigurati faktor zavarenog spoja $v=1$.

Šavne cijevi moraju imati jedan uzdužni zavar i što manje poprečnih. Uzdužni varovi trebaju biti pomaknuti jedan u odnosu na drugi minimalno 100 mm.

Cijevi moraju imati glatku unutarnju i vanjsku površinu, primjerenu načinu proizvodnje. Male udubine ili uzdužni plitki žljebovi, koji nastaju zbog uvjeta proizvodnje, mogu se dopustiti ako ne pogoršavaju uporabljivost cijevi i da debljine cijevi ostanu unutar dopuštenih odstupanja.

Kod šavnih cijevi (zavarenih taljenjem) unutarnje i vanjsko nadvišenje zavara ne smije prijeći vrijednost $1+0,1 \times \text{širina šava (mm)}$.

Cijevi i cijevni dijelovi od nehrđajućeg čelika ne smiju imati nikakve naslage niti oksidne prevlake. Takve pojave moraju biti, od strane isporučitelja cijevi odstranjene odgovarajućim načinom čišćenja (kao čišćenje u kiseloj otopini, tzv. jetkanje).

Cijevi moraju biti naoko ravne. Detaljniju kontrolu ravnoće cijevi treba posebno ugovoriti.


Krajevi cijevi moraju biti odrezani okomito na os cijevi i ne smiju imati srh.

Cjevovodi trebaju biti isporučeni toplinski obrađeni, bez ostalih naprezanja koja su mogla nastati kao posljedica postupka izrade.

Sve cijevi trebaju biti podvrgnute ispitivanju na nepropusnost. Kod tankostijenih cijevi (šavne cijevi velikih promjera) ispitni tlak treba izabrati tako da naprezanje u cijevima za vrijeme ispitivanja ne bude veće od $\sigma_{0.2}$ granice razvlačenja čelika od kojeg je cijev izrađena, na sobnoj temperaturi.

Zavare svih zavarenih cijevi treba podvrgnuti jednoj od metoda ispitivanja bez razaranja u punoj duljini (ultrazvučno ispitivanje).

Ugovoriti ispitivanje po jednog uzorka bešavnih i šavnih cijevi na rasteznu čvrstoću i izduženje δ_5 te granicu tečenja $\sigma_{0.2}$ (izvodi se na uzorku od 2% cijevi). Ispitne vrijednosti trebaju odgovarati standardnim vrijednostima danim u tablicama za pojedini materijal.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pećar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Također je potrebno posebno ugovoriti jedno od tehnoloških ispitivanja cijevi (ispitivanje prstena cijevi uzetih s jednog kraja šavne cijevi na rastezanje).

Proizvođač treba ispitati kvalitetu površine i dimenzija i o tome dostaviti izvještaj.

Transport cijevi se mora obaviti tako da se mogućnosti oštećenja cijevi i cijevne zaštite, a i mogućnost onečišćenja svedu na minimum.

Kod pakiranja i transporta, cijevi od nehrđajućeg austenitnog čelika moraju biti vezane najlonskim užetom.

Cijevi prilikom skladištenja trebaju biti izdignute iznad zemlje i pažljivo poduprte i učvršćene. Cijevi ne smiju ležati jedna na drugoj, te se ne smije složiti više od 4 cijevi po visini, odnosno više od dvije cijevi kod promjera od 500 mm i više.

Dodatna zaštita od korozije cijevi od nehrđajućih austenitnih čelika nije potrebna (dijelovi cjevovoda u vodospremniku/crpnom bazenu koji prolaze kroz stijenke vodnih komora i umočeni su u vodu).

4.2.3. Opći uvjeti za postizanje klase kvalitete

Materijal koji se zavaruje mora imati pogodna svojstva u odnosu na postupak zavarivanja i svrhu primjene. Priprema radova mora biti stručna i kontrolirana. Postupak zavarivanja treba biti izabran prema osobinama materijala, debljini predmeta i naprezanju zavarenih spojeva. Dodatni materijal treba biti prilagođen osnovnom materijalu, ispitan i dozvoljen za primjenu. Dozvoljena je primjena samo ispitanih dodatnih i zaštitnih materijala za određeni postupak zavarivanja (zaštitni plinovi, prašak za zavarivanje i dr.)

Zavarivači moraju biti atestirani (s valjanim certifikatima) i kontrolirani za vrijeme rada. Nakon izvršenih radova na zavarivanju potrebno je ispitati zavare.

Sve montažne i instalaterske radove povjeriti jednom, za te radove ovlaštenom izvođaču, opremljenom sa svom potrebnom opremom, mehanizacijom, priborom, napravama i potrošnim materijalom.

Svi zavarivači koji izvođe radove na cjevovodu moraju imati atest o završenom ispitu kvalitete prema HRN-u. Zavarivači bez atesta ne smiju izvoditi radove zavarivanja na cjevovodu.

Preporuča se dionice cjevovoda zavarivati pri temperaturi okoline 10...15 °C. Radovi se moraju obavljati pod stručnim nadzorom nadzornog inženjera.


POTREBNA TEHNIČKA DOKUMENTACIJA ZA IZVOĐENJE RADOVA

Zavarivački radovi se mogu izvoditi ukoliko postoji slijedeća tehnička dokumentacija:

- svjedodžba o sposobnosti pogona za zavarivanje
- statički proračun (prema potrebi)
- izvedbeni nacrti koji sadrže podatke o materijalu, obliku utora, debljini šava i redoslijedu izvođenja šava
- podaci o pripremnoj i završnoj obradi te ispitivanju (prema potrebi)
- upute i plan zavarivanja (prema potrebi)
- plan ispitivanja zavarenih spojeva (prema potrebi)

UPUTE ZA TRANSPORT I PRIJEM CJEVOVODA, FAZONA TE DRUGE OPREME NA GRADILIŠTU

Transport cijevi iz skladišta mora biti takav da se cijevi ne oštete. Na mjestu izvođenja radova, cijevi treba položiti na podloške u radnom pojasu trase na slobodnu stranu rova gdje se ne izbacuje iskopana zemlja. Cijevi moraju biti na minimalnom razmaku 1 metar od bliže strane rova, zida ili nekog drugog objekta da se na njima može slobodno raditi. Kopanje rova mora se izvoditi neposredno prije montažerskih radova. Dno rova mora se izvesti točno po nacrtima.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Cijevi, fazoni i pribor moraju biti bez grešaka i površinski potpuno te ih je prije ugradbe potrebno detaljno pregledati.

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

Sve čelične cijevi, spojni elementi i armatura za kompletiranje cjevovoda moraju odgovarati specifikaciji i trebaju imati ateste proizvođača o izvršenom tvorničkom ispitivanju.

PROVJERA KVALITETE

Pri preuzimanju gotovih elemenata od proizvođača (cijevi, fazonski komadi, profili i dr.), provjeru kvalitete vršiti u svemu prema standardima kojima navedeni materijal mora odgovarati prema projektnoj dokumentaciji.

Provjera kvalitete finaliziranih cijevnih elemenata, posuda i drugih zavarenih konstrukcija, vršiti će se u potpunosti prema gore navedenim uvjetima i obuhvatiti će provjeru kvalitete zavarivanja, dimenzionalnu kontrolu i tlačnu probu propisanim tlakom i vremenom ispitivanja.

Dimenzionalnu kontrolu svih zavarenih konstrukcija treba provoditi u skladu s navedenim tolerancijama mjera i oblika. Sve razlike u izmjerama veće od toleriranih treba svesti u dopuštene granice.

Vizualnu kontrolu u smislu otkrivanja grešaka treba provesti na svim zavarenim konstrukcijama na 100% zavarivanja. Kod finaliziranih cijevnih elemenata i drugih tlakom opterećenih zavarenih konstrukcija

kod kojih nije propisano tlačno ispitivanje kao i kod konstrukcija s propisanim tlačnim ispitivanjem, ukoliko to nije posebno naznačeno, pored vizualne kontrole treba provesti i ispitivanje minimalno 10% sučelnih zavarivanja jednom od metoda bez razaranja (ultrazvučno ili radiografsko ispitivanje) te magnetsku ili kontrolu penetrantima na min. 30% zavarivanja. Ukoliko se pri tome otkriju nedopustive greške, ispitivanje se proširuje.

Finalizirane cijevne elemente, posude i sl. ispituju se na tlak vodom pod ispitnim tlakom navedenim u tehničkoj dokumentaciji. Ispitni je tlak 50% veći od maksimalno očekivanog radnog tlaka. Temperatura vode za ispitivanje mora biti u granicama 10°-40° C. Vrijeme tlačnog ispitivanja treba biti dovoljno dugo da se može izvršiti detaljan pregled tlačnog izratka, ali ne smije biti kraće od 10 min.

Pri tlačnoj probi se ne smiju pokazati nikakvi znakovi propusnosti instalacije. Sve otkrivene greške moraju se ukloniti te ponoviti tlačnu probu. Rezultate ispitivanja utvrditi zapisnički.


Za sve zavarene konstrukcije izvođač je prilikom prijema konstrukcije dužan predložiti slijedeću dokumentaciju:

- ateste osnovnog, dodatnog i zaštitnog materijala te elektroda
- ateste zavarivača
- izvješće o provedenoj unutarnjoj kontroli i ispitivanjima
- izvješće o izvršenim popravcima

4.2.4. Osiguranje kvalitete izvođenja cjevovoda iz nodularnog lijeva prema EN 545

OPĆENITO

Uvjeti i upute za izvođenje cjevovoda iz cijevi, fazona i pribora kao i za odgovarajuće spojeve nazivnih promjera DN40 do zaključno DN2000.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Proizvođač mora dokazati da su njegovi proizvodi u skladu s ovom normom putem obavljanja funkcionalnih ispitivanja i nadziranja procesa proizvodnje. Ispitivanje mora obaviti ustanova ovlaštena za takva ispitivanja i izdati valjanu potvrdu o ispitivanju i rezultatima ispitivanja.

Proizvođač također mora nadzirati kvalitetu svojih proizvoda putem sustava nadziranja kako bi ispunio tehničke zahtjeve ove norme. Stoga mora sustav osiguranja kvalitete proizvođača biti u skladu s EN29002. Sustav osiguranja kvalitete proizvođača mora biti proveden od strane ovlaštenog ureda za certifikaciju koji je akreditiran u skladu s EN 45012.

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

PRIJEM

Cijevi, fazoni i pribor moraju biti bez grešaka i površinski potpuno te ih je prije ugradbe potrebno detaljno pregledati.

Kontrolom treba obuhvatiti vanjski izgled, posebice unutarnju i vanjsku zaštitu cijevi i fazona, odstupanje u mjerama, obradu brtvenih površina i oznake proizvođača. Kontrolirati minimalno 10% isporuke, kod malih taj se postotak proporcionalno povećava. Ako se utvrde nedostaci, potrebno je prekontrolirati cijelu pošiljku.

Neispravne dijelove cjevovoda trenutačno isključiti iz svake uporabe. O prijemu cjevovoda sastaviti zapisnik.

MONTAŽA TLAČNIH CIJEVI I FAZONA S PRIRUBNICAMA

Radovi na montaži smiju se izvoditi samo prema tehničkoj dokumentaciji na osnovu koje je izdana građevna dozvola za predmetne radove.

Brtveni rub, prirubnicu i plosnatu brtvu potrebno je očistiti i provjeriti njihovu ispravnost. Nipošto se ne smije koristiti oštećeni materijal. Vijci i matice obvezatno moraju biti pocinčani.

Da bi se postiglo ravnomjerno zatezanje matica na spoju, prirubnice uvijek treba pritezati unakrsno, te na kraju još jedanput sve pritegnuti. Sve veze moraju biti čvrsto spojene. Na svim potrebnim mjestima cjevovode unutar postrojenja treba poduprijeti betonskim stopama, N-fazonskim komadima (temelji) i cijevnim obujmicama.

Prilikom polaganja cijevi i fazona potrebno je osigurati ispravno nalijeganje, a rov savjesno zatrpavati u slojevima po 30 cm uz nabijanje. Cijevi i fazoni se ni u kom slučaju ne smiju podgrađivati kamenjem i drugim tvrdim materijalima, već moraju ležati na pješčanoj posteljici debljine minimalno 10 cm.

Unutar zasunskog okna cijevi se podupiru betonskim stopama na potrebnim mjestima.


4.2.5. Osiguranje kvalitete polaganje PEHD cjevovoda

Sve radove prilikom polaganja moraju obavljati radnici koji su kvalificirani za polaganje cjevovoda. Prilikom polaganja treba se pridržavati propisa o zaštiti na radu i pravila o redovnom prometu.

Uputstva važe za polaganje cjevovoda od PEHD i PVC cijevi koje su namijenjene za vodoopskrbu i odvodnju.

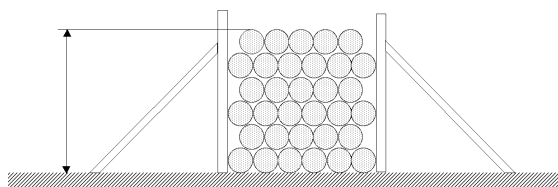
TRANSPORT I SKLADIŠTENJE

Cijevi i fazonske komade treba pažljivo tovariti i istovarivati da ih ne bi mehanički oštetili. PE i PVC cijevi mogu se transportirati svim prijevoznim sredstvima vodeći računa da se u transportu ne oštete. Povlačenje cijevi po tlu nije dozvoljeno. Potrebno je posebno pažljivo rukovanje s PVC cijevima na temperaturama u području smrzavanja i na nižim.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Za duže skladištenje potrebno je cijevi zaštititi od djelovanja sunca.



SL.1

Prilikom skladištenja cijevi treba slagati u gomile, tako da leže punom dužinom. Redovi cijevi moraju biti sa strane poduprti. Njihova visina ne smije biti veća od 1,5 m za cijevi većih promjera.

Cijevi moraju biti zaštićene od sunca i po mogućnosti pokrivene. Prilikom skladištenja i prenošenja treba paziti da se cijevi ne uprljaju zemljom, blatom, uljem, masnoćama, bojama i sličnim materijalom.

MONTAŽA CJEVOVODA

PE cijevi i drugi sastavni dijelovi cjevovoda moraju biti prije montaže pregledani i s unutrašnje strane očišćeni. Oštećene dijelove cijevi treba isjeći.

PE cijevi se spajaju metodom sučelnog zavarivanja. Spajanje i polaganje PE cijevi potrebno je povjeriti kvalificiranim montažerima.

PE cijevi treba položiti u skladu s građevinskim nacrtima i propisanim nagibima. Kod lukova, završetaka, zasuna, ogranaka itd. treba uzeti u obzir i nastupajuće sile i te dijelove cjevovoda poduprijeti i usidriti. Nabrojani elementi ne smiju svojom težinom opterećivati PE cijevi.

Prilikom etapnog polaganja cjevovoda treba krajnje dijelove cijevi zatvoriti odgovarajućim čepovima koji se čvrsto pripijaju uz stjenke cijevi. Njih treba odstraniti prilikom slijedeće etape polaganja. Prilikom prekida rada potrebno je sve otvore zatvoriti čepovima, poklopcima ili slijepim priрубnicama.

Cjevovod treba čitavom dužinom brižljivo zasuti sitnim rasutim materijalom do visine od 0,3 m iznad tjemena cijevi i nabiti ga, tako da se ispune sve praznine oko cijevi. Mjesta gdje se nalaze spojevi cijevi ostaju otkrivena. Zatrpavamo ih tek poslije uspješno obavljene tlačne probe.

SPAJANJE FAZONSKIM KOMADIMA

Fazonski komadi od PE se sa cijevima spajaju sučelnim zavarivanjem.


Spajanje cijevi od PE sa armaturama i fazonima od sivog lijeva se vrši spojnica za PE cijevi Nr0400.

Svi fazonski komadi od sivog lijeva moraju biti zaštićeni od korozije.

ZAŠTITA CIJEVI

Zaštitna sredstva koja se upotrebljavaju kao vrući ili hladni premazi elemenata za spajanje i armatura protiv korozije, ne smiju sadržavati otapala štetna za PEHD. Prilikom prolaza PEHD cjevovoda ispod prometnica, potrebno je cijevi zaštititi zaštitnom čeličnom cijevi.

Poklopci za šahtove moraju biti tako ugrađeni da ne ugrožavaju promet i da posredno preko njih ne dođe do oštećenja cjevovoda zbog prometnih opterećenja.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Radovi na izvođenju iskopa rovova i širokih iskopa provode se i osiguravaju prema propisima o zaštiti na radu, navedenim u prilogu "Prikaz tehničkih rješenja za primjenu pravila zaštite na radu" i prema pravilima niskogradnje.

Rovovi i široki iskopi moraju se prema potrebi dobro razuprijeti. Višak radova nastao uslijed odrona zemljišta ide isključivo na teret izvoditelja i neće se posebno obračunavati.

4.2.6. Osiguranje kvalitete antikorozivne zaštite čeličnih konstrukcija

PRIKAZ PRIMIJENJENIH PROPISA I NORMI KORIŠTENIH PRI IZRADI PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije ((NN 112/08, 125/10))
- Stupnjevi zahrđalosti površina koje su zaštićene premaznim sredstvima, HRN C.T7.302, 1977.

OPĆENITO

Uvjeti se odnose izvođenje i provjeru kvalitete antikorozivnih zaštitnih premaza cjevovoda, posuda, raznih čeličnih konstrukcija te strojeva i uređaja.

Uvjeti uključuju zahtjeve iz propisa, normi i standarda važećih u Republici Hrvatskoj.

KONTROLA I PRIJEM RADOVA NA ZAŠTITI OD KOROZIJE

Za izvođenje radova na zaštiti od korozije mogu se koristiti samo atestirani materijali koji zadovoljavaju propisane uvjete iz odgovarajućih standarda i propisa.

Tijekom izvođenja radova na zaštiti od korozije mora se kontrolirati svaka radna operacija i rad u cjelini.

Prije nanošenja premaznog sredstva na čeličnu površinu mora se kontrolirati podobnost pripremljene površine i stanje prethodnog sloja premaza. Eventualne greške moraju se ukloniti u najkraćem mogućem vremenskom roku.

Za sve izvedene radove, izvođač je dužan predati na uvid:

ateste svih rabljenih premaza

izvješće o provedenim kontrolama i ispitivanjima

uvjerenje o neškodljivosti po zdravlje ljudi za sve dijelove opreme koji su u kontaktu s pitkom vodom


4.2.7. Posebni tehnički uvjeti za tlačno ispitivanje sustava

Po završetku montaže postrojenja, potrebno je ispitati spojeve cjevovoda na nepropusnost. Ispitivanje se vrši tlačnom probom pri tlaku općenito 1.5 x većem od radnog i vremenu ispitivanja ovisnom o duljini ispitivane dionice.

Tijekom tlačne probe potrebno je stalno kontrolirati spojeve. Ukoliko se utvrdi propuštanje spoja, potrebno je otkloniti grešku i ponoviti ispitivanje dok se ne dobiju zadovoljavajući rezultati. Ispitivanje nepropusnosti se vrši u dvije faze:

- punjenje dionice
- proba

Ispitivanje pod pritiskom se vrši pomoću uređaja koji se sastoje od dva zatvarača cijevi, od kojih jedan ima ugrađene sprave za označavanje, manometar i ostalo.

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojariski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Nakon ispunjavanja cjevovoda vodom zatvara se ventil za odzračivanje i otvara se ventil manometra, kako bi se moglo očitati stanje tlaka u cijevnom vodu.

Prije ispitivanja na vodonepropusnost, potrebno je cijevni vod ispuniti vodom i čekati jedan sat kako bi se uklonili eventualno nastali zračni jastuci. Nakon toga, potrebno je po potrebi nadopuniti cjevovod vodom i pristupiti tlačenju. Ako pada pritisak, treba utvrditi uzrok i otkloniti kvar, te ponoviti postupak. Proba je uspješna, ako nakon 60 min ne dođe do pada tlaka.

4.2.8. Puštanje u pogon

Po obavljenoj montaži pristupa se puštanju u pogon s provjerom funkcionalnosti svih elemenata sustava. Rezultati se utvrđuju zapisnički, a eventualno uočene greške u izradi potrebno je ispraviti.

4.2.9. Opći uvjeti

Na osnovu ovog projekta investitor može zaključiti ugovor o isporuci i montaži predmetne instalacije pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu građevina i instalacija samo sa izvođačem koji je registriran za proizvodnju, izgradnju odnosno montažu navedenih građevina i instalacijske opreme.

Prije ugovaranja radova izvođač je dužan kontrolirati usklađenost projektne specifikacije materijala i opreme. Za štetu na teret izvođača koja može nastati nepridržavanjem ovih zahtjeva, projektant ne snosi odgovornost.

Projektant garantira za ispravan rad predmetne instalacije samo uz uvjet da je ista izvedena točno prema tehničkoj dokumentaciji bez ikakvog odstupanja i da je kod montaže upotrebljen materijal predviđen specifikacijom.

Ukoliko bi bilo koji dio tehničke dokumentacije bio zamijenjen nekim drugim tipom bez suglasnosti projektanta, projektant za cijelu instalaciju, kao i za njen ispravan rad ne snosi nikakvu odgovornost. Odgovornost se odmah prenosi na izvođača radova.

Izvođač je dužan prije početka rada na licu mjesta provjeriti mogućnost izvedbe prema ovom projektu provjerivši sve mjere predviđene projektom u glavnim nacrtima. Ako ustanovi odstupanja, ista je dužan otkloniti uz obveznu suglasnost projektanta.

Po dovršenju montaže potrebno je izvršiti tlačnu probu tlakom prema vrsti instalacije i prema tehničkom opisu.


Investitor je dužan na zahtjev izvođača, odmah po dovršenoj montaži, izvršenoj tlačnoj probi prema tehničkom opisu, sastaviti primopredajnu komisiju, koja će u njegovo ime preuzeti projektirane objekte.

U komisiji pored predstavnika investitora obvezni su biti nazočni projektant i nadzor.

Ukoliko komisija primi predmetnu instalaciju bez primjedbe, od toga dana počinje teći garancija izvođača radova. Ukoliko primopredajna komisija ustanovi izvjesne manjkavosti, izvođač je dužan iste u što kraćem roku otkloniti i o tome obavijestiti primopredajnu komisiju. Primopredajna komisija dužna je da se sastane u što kraćem vremenu i preuzme instalaciju. Garanti rok teče od dana preuzimanja instalacije.

Ukoliko izvođač na prvi poziv investitora ne pristupi otklanjanju nedostataka, investitor može ustupiti te radove drugom izvođaču na trošak glavnog izvođača uz potrebnu obavijest istoga.

Troškovi primopredajne komisije kao i troškovi probnog pogona, te probno ljudstvo za rukovanje instalacijom, snosi investitor.

	HR - 31 000 Osijek Vijenac I. Meštrovića 54	Zajednička oznaka:	H-333
	Mjesto i datum izrade: Osijek, lipanj 2021.	Broj projekta:	776/20/HE
		Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
		Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

Ukoliko investitor želi da se tijekom probnog pogona izvrše stanovita mjerenja i ispitivanja dužan je investitoru izvođač staviti na raspolaganje potrebno ljudstvo i instrumente. Sve troškove u vezi prethodnog snosi investitor.

Pri izvođenju i montaži izvođač je dužan da se u potpunosti pridržava tehničkog opisa, koji je sastavni dio tehničke dokumentacije.

Sve napomene u nacrtnoj dokumentaciji, odnosno specifikaciji, sastavni su dio općih tehničkih uvjeta.

U slučaju spora koji bi proizašao iz općih i tehničkih uvjeta, a koji bi nastao unutar garantnog roka, sporazumno rješenje donosi se komisijski, a u toj komisiji obvezno treba da su zastupani predstavnik investitora i izvođača.

4.3. FUNKCIONALNO ISPITIVANJE

Funkcionalno ispitivanje ima funkciju otkrivanja i otklanjanja eventualnih nedostataka na postrojenjima i instalacijama. Funkcionalno ispitivanje dogovaraju Izvođač radova i Investitor.

Ukoliko na izgradnji crpne stanice i montaži opreme sudjeluje više izvođača, investitor je dužan imenovati izvođača odgovornog za međusobno usklađivanje radova. Također, investitor u tom slučaju imenuje i glavnog inženjera gradilišta.

Stoga za potpuno kompletiranje ugradnje opreme i funkcionalno ispitivanje investitoru odgovara imenovani izvođač. Odgovorni izvođač prije primopredaje u rad potpuno funkcionalnog postrojenja mora izvršiti:

provjeru funkcionalnosti kako pojedinih dijelova postrojenja (ulazno sito/rešetka, crpke, automatika, armatura) tako i sustava u cjelini
podešavanje radnih parametara prema projektantskim naputcima glavnog projekta i isporučitelja opreme
puštanje u rad u nazočnosti predstavnika isporučitelja opreme i/ili ovlaštenog servisera


Za puštanje kanalizacijskih crpki i tlačnog sustava crpke – tlačni cjevovod u rad potrebno je osigurati inicijalno punjenje vodom crpnog bazena. Pri tome je nužno ispitati slijedeće :

- utvrditi da li su crpke montirane s pravim smjerom okretanja (vrtnje); ukoliko je smjer vrtnje crpki ispravan, u uljevnom oknu će biti konstatirano tečenje vode
- kontrolirati nivoe uključivanja i isključivanja crpki, te provesti korekciju na lokalnoj automatici ukoliko se pokaže nužnim
- kontrolirati rad cikličkog programatora kojim se omogućava naizmjenično uključivanje crpki u rad
- provjeriti brtvljenje (nepropusnost) instalacije
- funkcionalnost zaštita od rada na suho te uključivanja crpki i alarma

Za vrijeme probnog rada potrebno je pratiti i snagu motora te jakost struje . nakon obavljenog probnog rada i stečenih iskustava, izvođač korisniku treba predati pisane pogonske upute za taj specifični tlačni sustav.


PRIMOPREDAJA POSTROJENJA I INSTALACIJA

Nakon uspješno obavljenog probnog rada obavlja se postupak primopredaje postrojenja i instalacija na korištenje investitoru. Način primopredaje definira investitor u skladu s važećom tehničkom regulativom (tehnički pregled, uporabna dozvola itd.). Ovo je sve potrebno definirati već prilikom ugovaranja posla s izvođačem pri čemu se preporuča s izvođačem ugovoriti i izradu dokumentacije izvedenog stanja.

 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

5. PROCJENA INVESTICIJE

 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

5.1. PROCJENA INVESTICIJE

Strojarska oprema i radovi na crpnim stanicama

DIO GRAĐEVINE I.

1.	CS3	225.000,00
----	-----	------------

DIO GRAĐEVINE II.

1.	CS1	250.000,00
----	-----	------------

2.	CS2	225.000,00
----	-----	------------

SVEUKUPNO:	700.000,00 Kn+PDV
-------------------	--------------------------


Sve cijene izražene bez PDV-a!

NAPOMENE:

Cijene uključuju kompletnu strojarsko – hidrotehničku opremu, bez tijela stanice koja je predmet građevinske mape.


Cijene navedene u troškovniku služe ISKLJUČIVO kao orijentacija za procjenu ukupne visine investicije.

Cijene pojedinih troškovničkih stavki ovise o trenutnim tržišnim kretanjima, tehnologiji izvođenja i izboru opreme te se ne mogu uzimati kao usporedna vrijednost suprotstavljena ponudi izvođača.

 hidroenerga d.o.o. Osijek	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

6. NACRTI

	HR - 31 000 Osijek	Zajednička oznaka:	H-333
	Vijenac I. Meštrovića 54	Broj projekta:	776/20/HE
	Mjesto i datum izrade:	Investitor:	VODOOPSKRBA d.o.o. Darda
	Osijek, lipanj 2021.	Projektant:	Krešimir Pečar, dipl.ing.stroj.

Glavni strojarski projekt / Sustav odvodnje naselja Bilje - rubni dijelovi
-Crpne stanice CS1, CS2 i CS3-

POPIS NACRTA

6.1. Crpna stanica CS1

6.1.1. Dispozicija opreme – tlocrt, M 1:25

6.1.2. Dispozicija opreme – presjeci, M 1:25

6.2. Crpna stanica CS2

6.2.1. Dispozicija opreme – tlocrt, M 1:25

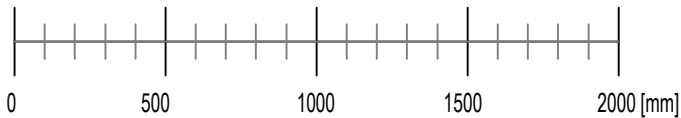
6.2.2. Dispozicija opreme – presjeci, M 1:25

6.3. Crpna stanica CS3

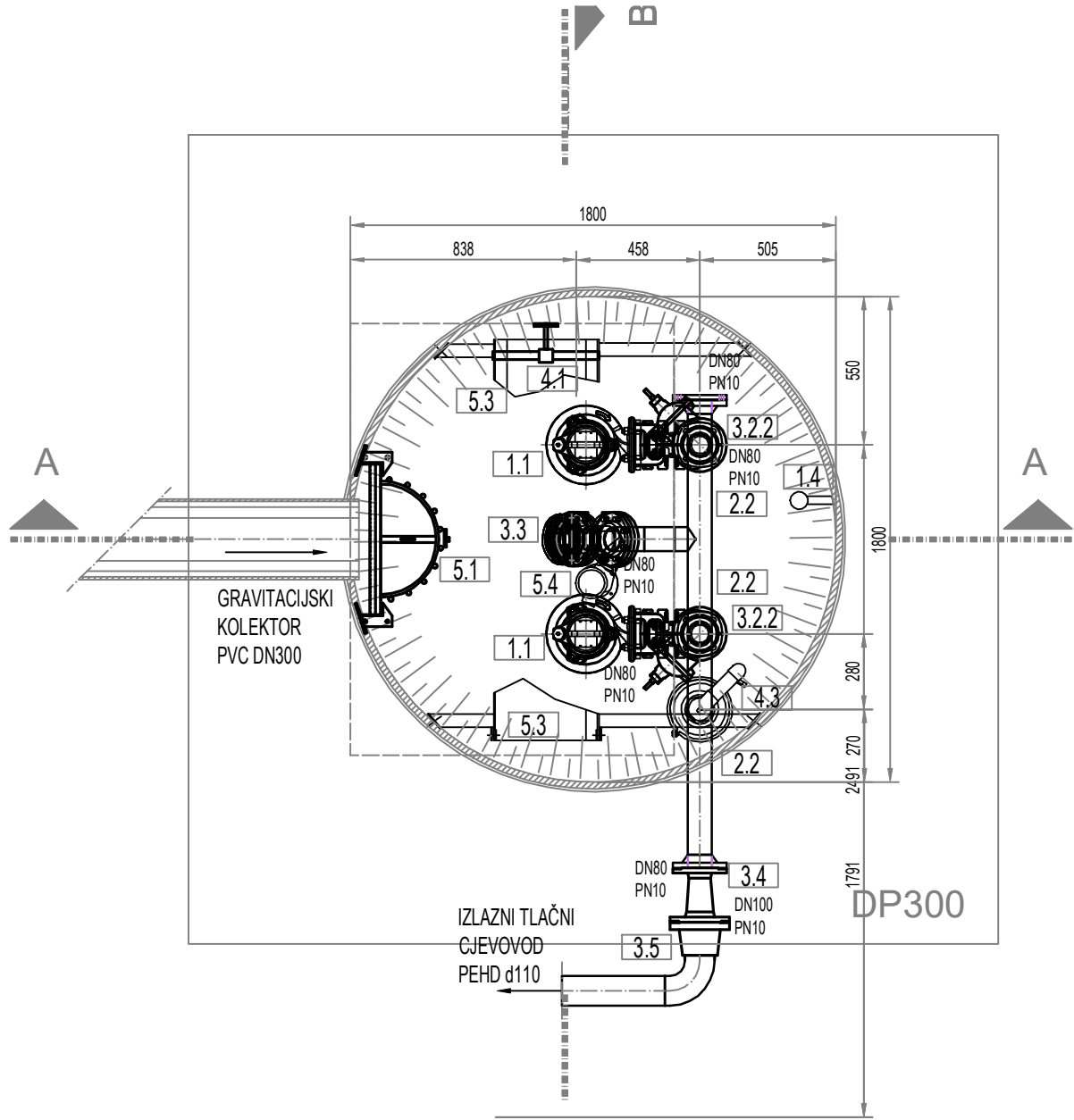
6.3.1. Dispozicija opreme – tlocrt, M 1:25

6.3.2. Dispozicija opreme – presjeci, M 1:25

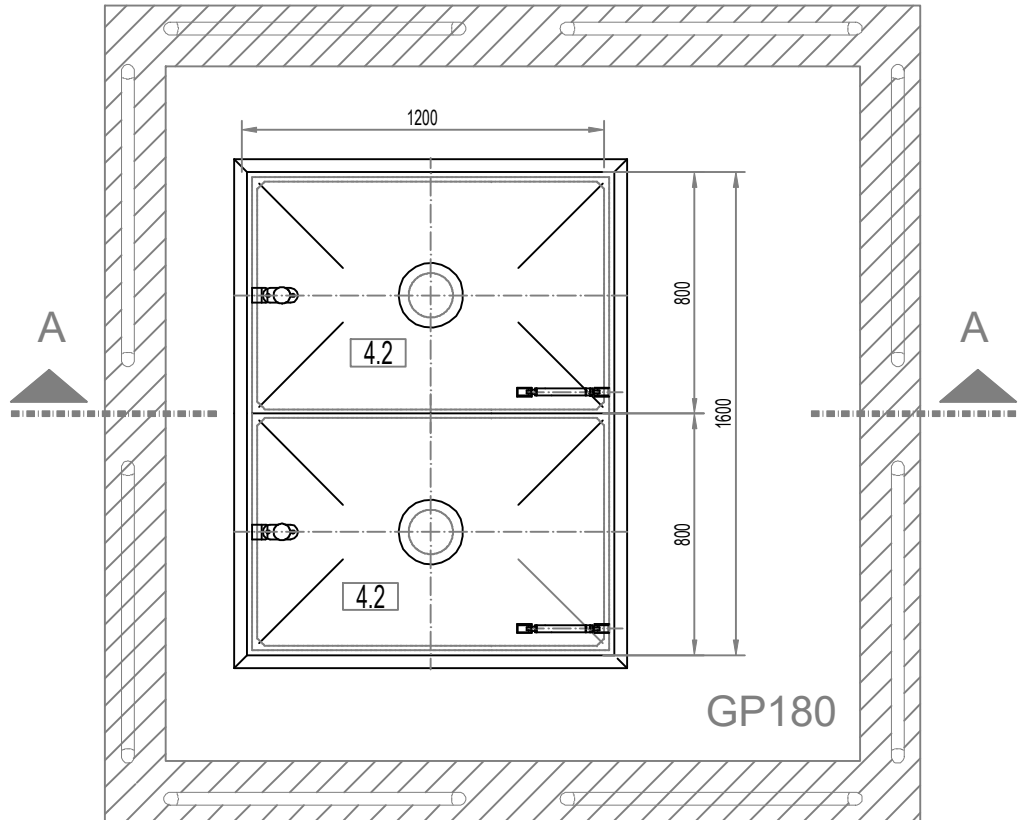
MJERILO 1:25



TLOCRT



TLOCRT GP



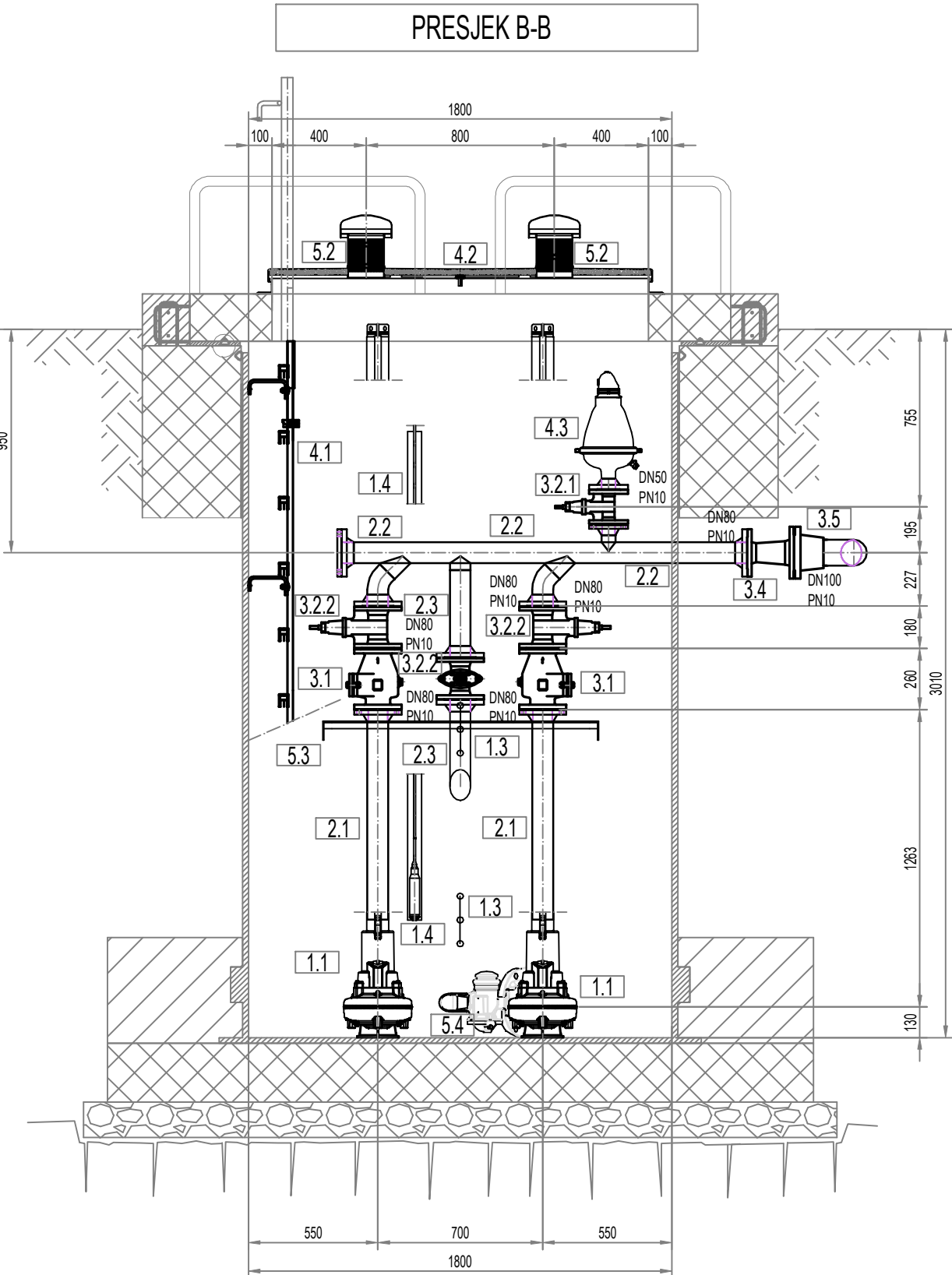
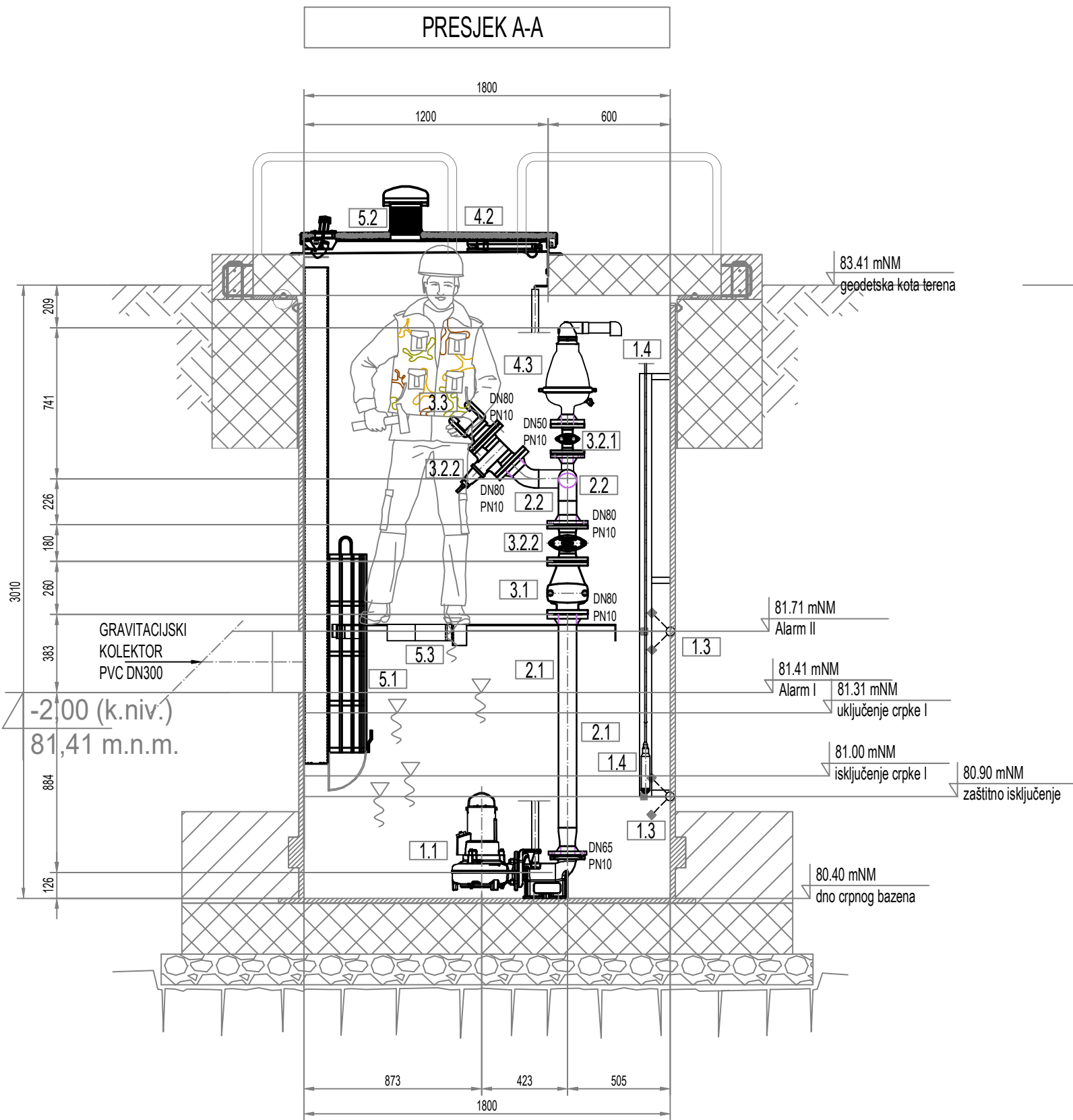
NAPOMENE:

- Navedene kote ovise o građevinskoj izvedbi, proizvođaču i tipu ugrađene opreme te ih je potrebno provjeravati i usklađivati tijekom montaže.
- Sva armatura i cjevovodi nazivnog tlaka 10 bar (PN10).
- Po mogućnosti, sva zavarivanja dijelova instalacije iz nehrđajućeg čelika odraditi radionički u zaštitnoj atmosferi iznutra i izvana (argon).
- Austenitni nehrđajući čelici mogu se zavarivati svim elektro postupcima, ali plinsko zavarivanje i rezanje je zabranjeno. Postupak zavarivanja treba obaviti brzo, sa što manjim unosom topline. Kod debljih zavara ne zavarivati u jednom prolazu nego postupno popunjavati zavar uz međupauzu za hlađenje.
- Naročitu pozornost obratiti na provarivanje korijena zavara i čišćenje zavara nakon zavarivanja kombinacijom mehaničkih i kemijskih metoda (četkama i pastama), nakon čega je tretirane površine potrebno temeljito isprati vodom pod visokim tlakom.
- Nakon izvedenih zavarivanja INOX cjevovoda i svih ostalih radova, sva mjesta koja su bila pod utjecajem topline uslijed zavarivanja, iskrenja nastalih uporabom brusilice itd. je potrebno pasivizirati specijalnim kemijskim preparatima za ovu namjenu.
- Rastavljive spojeve dijelova instalacija iz različitih materijala (npr. spojeve nehrđajućeg čelika i nodularnog lijeva) potrebno je izolirati odgovarajućim brtvama iz nevodljivih materijala te tuljcima za izolaciju vijaka i matica.
- Zabranjena je uporaba pocinčanih vijaka i matica jer Zn izaziva koroziju nehrđajućeg čelika. Potrebno je koristiti vijске i matice od materijala sukladnog materijalu cijevi.
- Horizontalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim betonskim blokovima i/ili cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.
- Vertikalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.

POZ.	BR.KOM.	OPIS	MATERIJAL	DIMENZIJA	NAPOMENA
ELEKTRO - POGONSKI UREĐAJI					
1.1.	2	potopljena crpka za otpadne vode	GGG40	DN80	5.0 l/s, 0.9 bar, 2.4 kW
1.2.		elektroupravljački ormarić	lim/plastika		Elektro projekt
1.3.	2	plivajuća mikrosklopka	PVC		Elektro projekt
1.4.	1	hidrostatska sonda	INOX	0-10 m	Elektro projekt
TEHNOLOŠKI CJEVOVODI					
2.1.	2	sklop usponske tlačne cijevi crpki	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.2.	1	sklop horizontalnog tlačnog kolektora	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.3.	1	sklop ispusla tlačnog cjevovoda	AISI 304L	88.9 x 2.9	
CIJEVNA ARMATURA I FAZONI					
3.1.	2	protupovratni kuglasti ventili za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.2.1.	1	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN50	
3.2.2.	4	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.3.	1	vatrogasna brza spojnica vel. B	GGG40	ø75	s navar. prirubnicom
3.4.	1	FFR komad	GGG40	DN80 / DN100	
3.5.	1	Prijelazna spojnica Č./PEHD	GGG40	DN100 / d110	
MJERNO - SIGURNOSNA OPREMA					
4.1.	1	sigurnosne lestve	AISI304	h=1700 mm	
4.2.	1	sigurnosni poklopac	AISI304	1600x1200	
4.3.	1	odzračno-dozračni ventil	AISI304	DN50	
OSTALA OPREMA					
5.1.	1	podizna gruba rešetka	AISI304	DN300	
5.2.	1	filter aktivnog ugljena	-	Ø110	u cijev odzrake
5.3.	1	pomični podest	AISI304	-	
5.4.	1	mlazni ventil	GGG40	-	

REVIZIJA	DATUM	IZMIJENIO	PROVJERIO	ODOBRIO	NAPOMENA

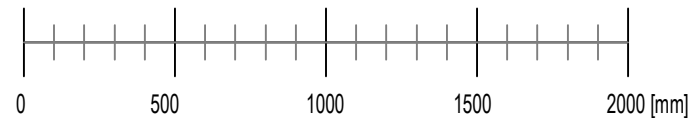
 hidroenerga d.o.o. Osijek		Vijenac Ivana Meštrovića 54, Osijek 031/778-017, OIB 45797671337		Oznaka projekta 776/21/HE	Datum izrade: 6/2021.god.
INVESTITOR	Vodoopskrba d.o.o. Darda Sv. I. Krstitelja 101, 31326 Darda Valpovo OIB 67820151229	PROJEKTANT	Krešimir Pećar dipl.ing.stroj.  Hrvatska komora inženjera strojarstva Krešimir Pećar dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva		
GRAĐEVINA	SUSTAV ODVODNJE NASELJA BILJE - RUBNI DIJELOVI CRPNE STANICE k.o. Bilje i k.o. Kopačevo, Osječko-baranjska županija	PROJEKTANT SURADNIK	Ivan Nikolašević stroj.teh. 	Mjerilo 1:25	
PROJEKT	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT	NACRT	CRPNA STANICA CS1 DISPOZICIJA OPREME - TLOCRT	Broj nacрта 6.1.1.	



NAPOMENE:

- Navedene kote ovise o građevinskoj izvedbi, proizvođaču i tipu ugrađene opreme te ih je potrebno provjeravati i usklađivati tijekom montaže.
- Sva armatura i cjevovodi nazivnog tlaka 10 bar (PN10).
- Po mogućnosti, sva zavarivanja dijelova instalacije iz nehrđajućeg čelika odraditi radionički u zaštitnoj atmosferi iznutra i izvana (argon).
- Austenitni nehrđajući čelici mogu se zavarivati svim elektro postupcima, ali plinsko zavarivanje i rezanje je zabranjeno.Postupak zavarivanja treba obaviti brzo, sa što manjim unosom topline. Kod debljih zavara ne zavarivati u jednom prolazu nego postupno popunjavati zavar uz međupauzu za hlađenje.
- Naročitu pozornost obratiti na provrivanje korijena zavara i čišćenje zavara nakon zavarivanja kombinacijom mehaničkih i kemijskih metoda (četkama i pastama), nakon čega je tretirane površine potrebno temeljito isprati vodom pod visokim tlakom.
- Nakon izvedenih zavarivanja INOX cjevovoda i svih ostalih radova, sva mjesta koja su bila pod utjecajem topline uslijed zavarivanja, iskrenja nastalih uporabom brusilice itd. je potrebno pasivizirati specijalnim kemijskim preparatima za ovu namjenu.
- Rastavljive spojeve dijelova instalacija iz različitih materijala (npr. spojeve nehrđajućeg čelika i nodularnog lijeva) potrebno je izolirati odgovarajućim brtvama iz nevodljivih materijala te tuljcima za izolaciju vijaka i matica.
- Zabranjena je uporaba pocinčanih vijaka i matica jer Zn izaziva koroziju nehrđajućeg čelika. Potrebno je koristiti vijške i maticе od materijala sukladnog materijalu cijevi.
- Horizontalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim betonskim blokovima i/ili cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.
- Vertikalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.

MJERILO 1:25



POZ.	BR.KOM.	OPIS	MATERIJAL	DIMENZIJA	NAPOMENA
ELEKTRO - POGONSKI UREĐAJI					
1.1.	2	potopljena crpka za otpadne vode	GGG40	DN80	5.0 l/s, 0.9 bar,2.4 kW
1.2.		elektroupravljački ormarić	lim/plastika		Elektro projekt
1.3.	2	plivajuća mikrosklopka	PVC		Elektro projekt
1.4.	1	hidrostatska sonda	INOX	0-10 m	Elektro projekt

TEHNOLOŠKI CJEVOVODI					
2.1.	2	sklop usponske tlačne cijevi crpki	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.2.	1	sklop horizontalnog tlačnog kolektora	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.3.	1	sklop ispusta tlačnog cjevovoda	AISI 304L	88.9 x 2.9	

CIJEVNA ARMATURA I FAZONI					
3.1.	2	protupovratni kuglasti ventil za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.2.1.	1	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN50	
3.2.2.	4	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.3.	1	vatrogasna brza spojnica vel. B	GGG40	ø75	s navar. prirubnicom
3.4.	1	FFR komad	GGG40	DN80 / DN100	
3.5.	1	Prijelazna spojnica Č./PEHD	GGG40	DN100 / d110	

MJERNO - SIGURNOSNA OPREMA					
4.1.	1	sigurnosne ljestve	AISB04	h=1700 mm	
4.2.	1	sigurnosni poklopac	AISB04	1600x1200	
4.3.	1	odzračno-dozračni ventil	AISB04	DN50	

OSTALA OPREMA					
5.1.	1	podizna gruba rešetka	AISB04	DN300	
5.2.	1	filter aktivnog ugljena	-	Ø110	u cijev odzrake
5.3.	1	pomični podest	AISB04	-	
5.4.	1	mlazni ventil	GGG40	-	

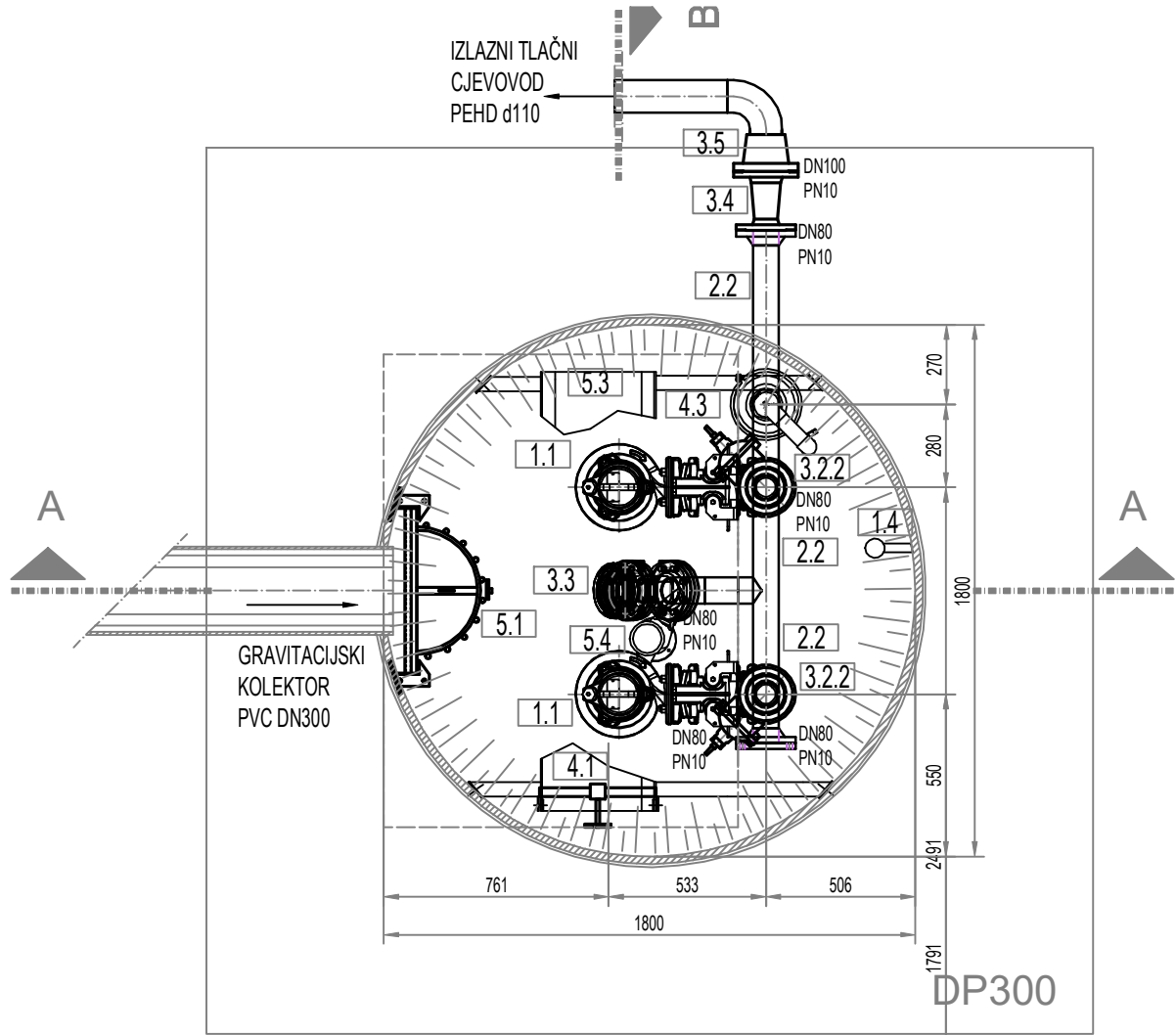
REVIZIJA	DATUM	IZMIJENIO	PROVJERIO	ODOBRIO	NAPOMENA

		Vijenac Ivana Meštrovića 54, Osijek 031/778-017, OIB 45797671337		Oznaka projekta 776/21/HE	Datum izrade: 6/2021.god.
INVESTITOR	Vodoopskrba d.o.o. Darda Sv. I. Krstitelja 101, 31326 Darda Valpovo OIB 67820151229	PROJEKTANT	Krešimir Pečar dipl.ing.stroj.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Krešimir Pečar dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva  S 1227	
GRAĐEVINA	SUSTAV ODVODNJE NASELJA BILJE - RUBNI DIJELOVI CRPNE STANICE k.o. Bilje i k.o. Kopačevo, Osječko-baranjska županija	PROJEKTANT SURADNIK	Ivan Nikolašević stroj.teh. 	Mjerilo 1:25	
PROJEKT	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT	NACRT	CRPNA STANICA CS1 DISPOZICIJA OPREME - PRESJECI	Broj nacрта 6.1.2.	

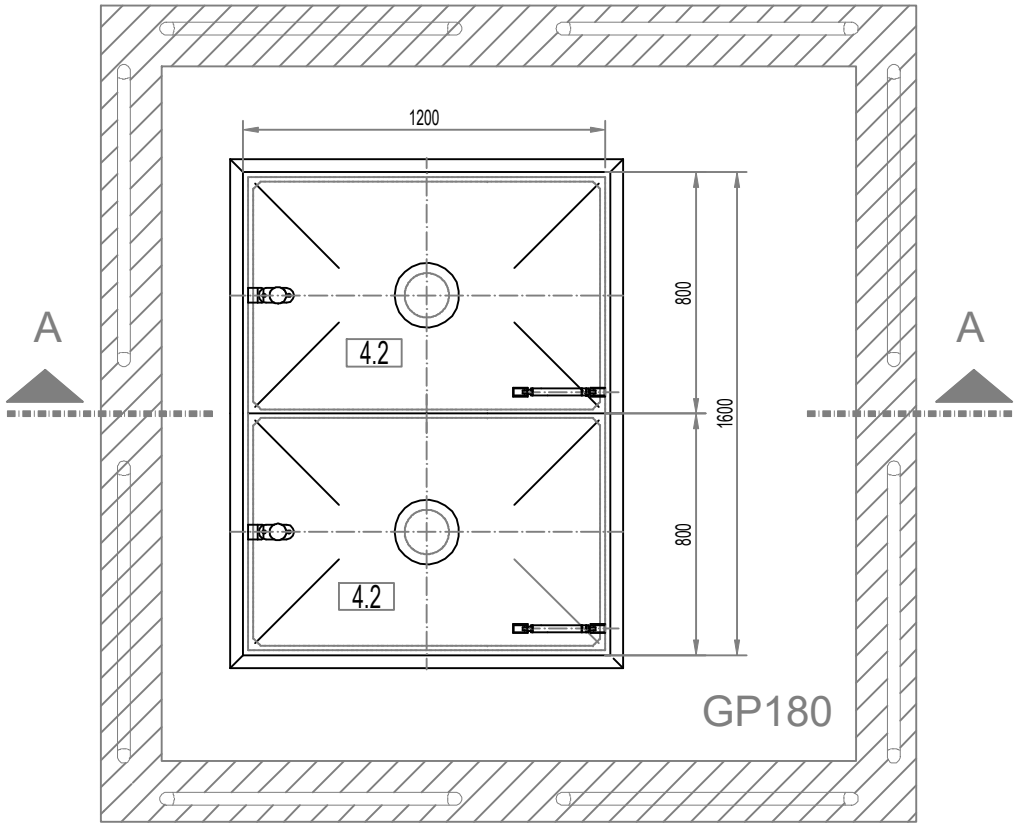
MJERILO 1:25



TLOCRT




TLOCRT GP

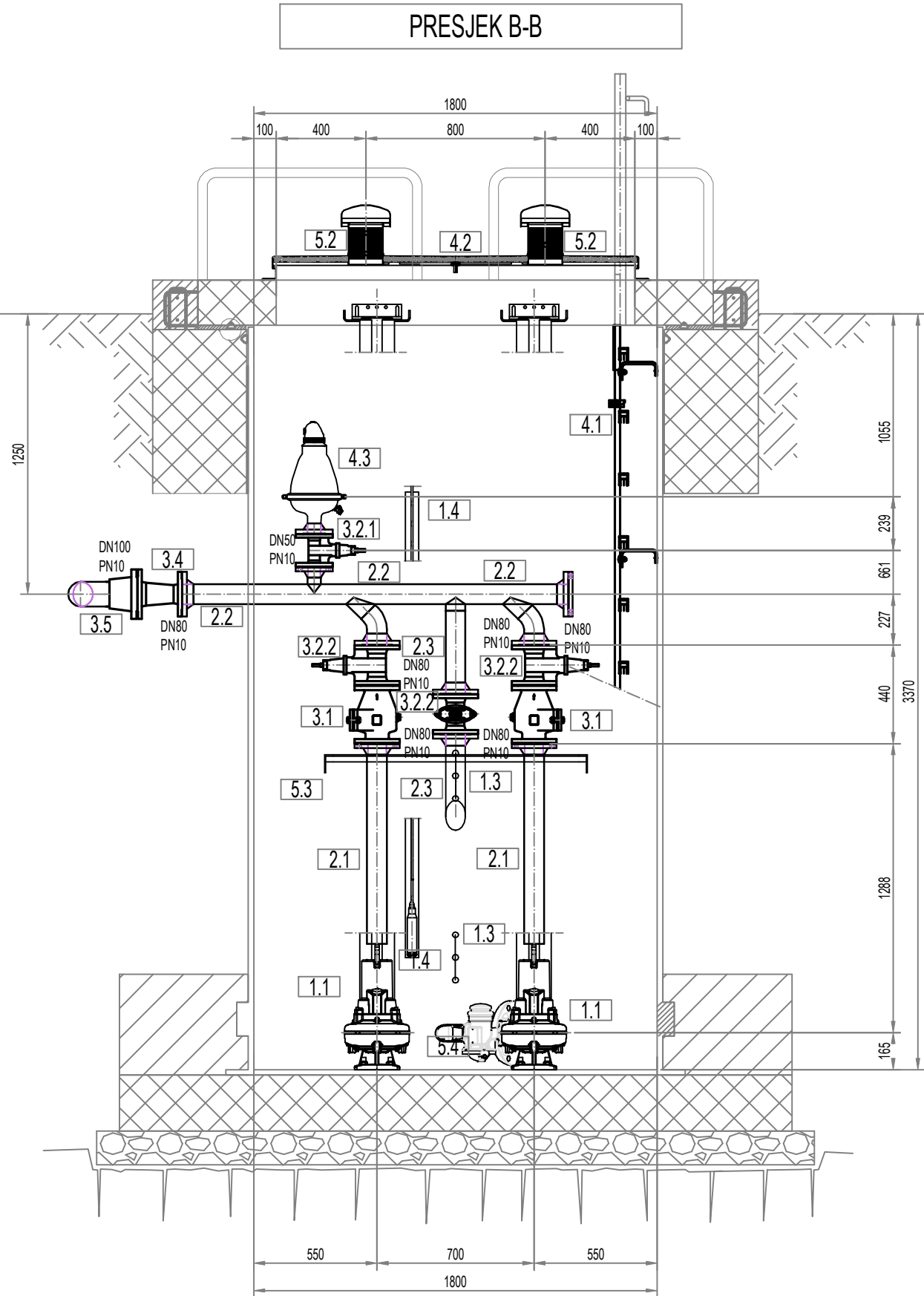
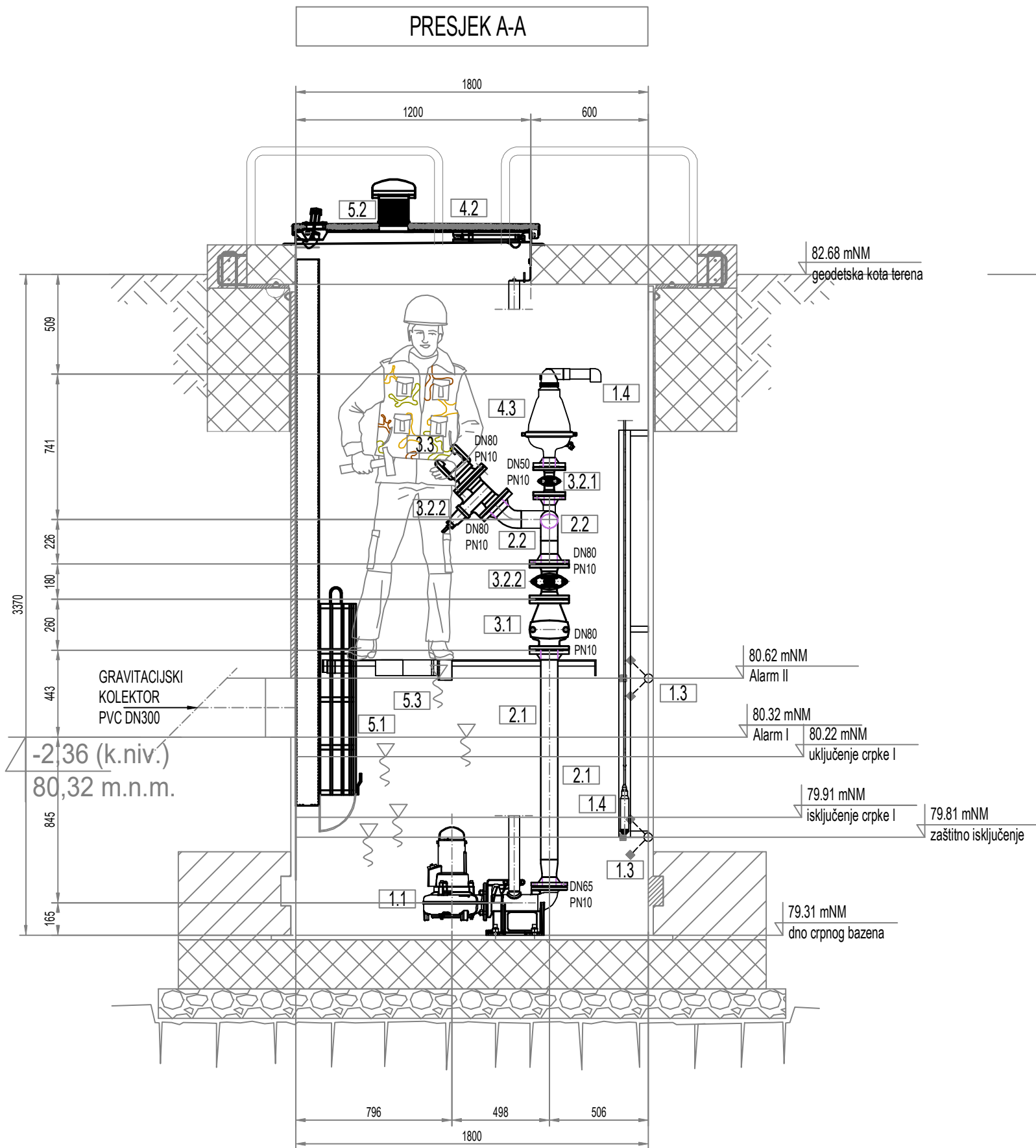


NAPOMENE:

- Navedene kote ovise o građevinskoj izvedbi, proizvođaču i tipu ugrađene opreme te ih je potrebno provjeravati i usklađivati tijekom montaže.
- Sva armatura i cjevovodi nazivnog tlaka 10 bar (PN10).
- Po mogućnosti, sva zavarivanja dijelova instalacije iz nehrđajućeg čelika odraditi radionički u zaštitnoj atmosferi iznutra i izvana (argon).
- Austenitni nehrđajući čelici mogu se zavarivati svim elektro postupcima, ali plinsko zavarivanje i rezanje je zabranjeno. Postupak zavarivanja treba obaviti brzo, sa što manjim unosom topline. Kod deblih zavara ne zavarivati u jednom prolazu nego postupno popunjavati zavar uz međupauzu za hlađenje.
- Naročitu pozornost obratiti na provarivanje korijena zavara i čišćenje zavara nakon zavarivanja kombinacijom mehaničkih i kemijskih metoda (četkama i pastama), nakon čega je tretirane površine potrebno temeljito isprati vodom pod visokim tlakom.
- Nakon izvedenih zavarivanja INOX cjevovoda i svih ostalih radova, sva mjesta koja su bila pod utjecajem topline uslijed zavarivanja, iskrenja nastalih uporabom brusilice itd. je potrebno pasivizirati specijalnim kemijskim preparatima za ovu namjenu.
- Rastavljive spojeve dijelova instalacija iz različitih materijala (npr. spojeve nehrđajućeg čelika i nodularnog lijeva) potrebno je izolirati odgovarajućim brtvama iz nevodljivih materijala te tuljcima za izolaciju vijaka i matica.
- Zabranjena je uporaba pocinčanih vijaka i matica jer Zn izaziva koroziju nehrđajućeg čelika. Potrebno je koristiti vijске i matice od materijala sukladnog materijalu cijevi.
- Horizontalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim betonskim blokovima i/ili cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.
- Vertikalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.

POZ.	BR.KOM.	OPIS	MATERIJAL	DIMENZIJA	NAPOMENA
ELEKTRO - POGONSKI UREĐAJI					
1.1.	2	potopljena crpka za otpadne vode	GGG40	DN80	5.0 l/s, 0.6 bar, 1.5 kW
1.2.		elektroupravljački ormarić	lim/plastika		Elektro projekt
1.3.	2	plivajuća mikrosklopka	PVC		Elektro projekt
1.4.	1	hidrostatska sonda	INOX	0-10 m	Elektro projekt
TEHNOLOŠKI CJEVOVODI					
2.1.	2	sklop usponske tlačne cijevi crpki	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.2.	1	sklop horizontalnog tlačnog kolektora	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.3.	1	sklop ispusla tlačnog cjevovoda	AISI 304L	88.9 x 2.9	
CIJEVNA ARMATURA I FAZONI					
3.1.	2	protupovratni kuglasti ventili za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.2.1.	1	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN50	
3.2.2.	4	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.3.	1	vatrogasna brza spojnica vel. B	GGG40	ø75	s navar. prirubnicom
3.4.	1	FFR komad	GGG40	DN80 / DN100	
3.5.	1	Prijelazna spojnica Č./PEHD	GGG40	DN100 / d110	
MJERNO - SIGURNOSNA OPREMA					
4.1.	1	sigurnosne lestve	AISI304	h=2000 mm	
4.2.	1	sigurnosni poklopac	AISI304	1600x1200	
4.3.	1	odzračno-dozračni ventil	AISI304	DN50	
OSTALA OPREMA					
5.1.	1	podizna gruba rešetka	AISI304	DN300	
5.2.	1	filter aktivnog ugljena	-	Ø110	u cijev odzrake
5.3.	1	pomični podest	AISI304	-	
5.4.	1	mlazni ventil	GGG40	-	

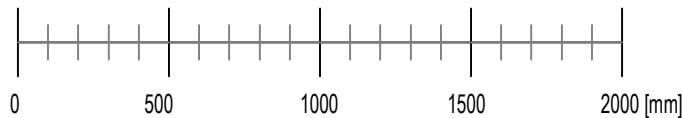
REVIZIJA	DATUM	IZMIJENIO	PROVJERIO	ODOBRIO	NAPOMENA
<div><div><div>hidroenerga d.o.o. Osijek</div></div><div>Vijenac Ivana Meštrovića 54, Osijek 031/778-017, OIB 45797671337</div></div>					<div>Oznaka projekta 776/21/HE</div> <div>Datum izrade: 6/2021.god.</div>
INVESTITOR	Vodoopskrba d.o.o. Darda Sv. I. Krstitelja 101, 31326 Darda Valpovo OIB 67820151229				<div>PROJEKTANT</div> <div>Krešimir Pečar dipl.ing.stroj.</div> <div><small>Hrvatska komora inženjera strojarstva</small> Krešimir Pečar dipl. ing. stroj. <small>Ovlašteni inženjer strojarstva</small></div>
GRAĐEVINA	SUSTAV ODVOĐNJE NASELJA BILJE - RUBNI DIJELOVI CRPNE STANICE k.o. Bilje i k.o. Kopačevo, Osječko-baranjska županija				<div>PROJEKTANT SURADNIK</div> <div>Ivan Nikolašević stroj.teh.</div> <div>Mjerilo 1:25</div>
PROJEKT	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT				<div>NACRT</div> <div>CRPNA STANICA CS2 DISPOZICIJA OPREME - TLOCRT</div> <div>Broj nacrta 6.2.1.</div>



NAPOMENE:

- Navedene kote ovise o građevinskoj izvedbi, proizvođaču i tipu ugrađene opreme te ih je potrebno provjeravati i usklađivati tijekom montaže.
- Sva armatura i cjevovodi nazivnog tlaka 10 bar (PN10).
- Po mogućnosti, sva zavarivanja dijelova instalacije iz nehrđajućeg čelika odraditi radionički u zaštitnoj atmosferi iznutra i izvana (argon).
- Austenitni nehrđajući čelici mogu se zavarivati svim elektro postupcima, ali plinsko zavarivanje i rezanje je zabranjeno.Postupak zavarivanja treba obaviti brzo, sa što manjim unosom topline. Kod debljih zavara ne zavarivati u jednom prolazu nego postupno popunjavati zavar uz međupauzu za hlađenje.
- Naročitu pozornost obratiti na provrivanje korijena zavara i čišćenje zavara nakon zavarivanja kombinacijom mehaničkih i kemijskih metoda (četkama i pastama), nakon čega je tretirane površine potrebno temeljito isprati vodom pod visokim tlakom.
- Nakon izvedenih zavarivanja INOX cjevovoda i svih ostalih radova, sva mjesta koja su bila pod utjecajem topline uslijed zavarivanja, iskrenja nastalih uporabom brusilice itd. je potrebno pasivizirati specijalnim kemijskim preparatima za ovu namjenu.
- Rastavljive spojeve dijelova instalacija iz različitih materijala (npr. spojeve nehrđajućeg čelika i nodularnog lijeva) potrebno je izolirati odgovarajućim brtvama iz nevodljivih materijala te tuljcima za izolaciju vijaka i matica.
- Zabranjena je uporaba pocinčanih vijaka i matica jer Zn izaziva koroziju nehrđajućeg čelika. Potrebno je koristiti vijške i matice od materijala sukladnog materijalu cijevi.
- Horizontalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim betonskim blokovima i/ili cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.
- Vertikalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.

MJERILO 1:25



POZ.	BR.KOM.	OPIS	MATERIJAL	DIMENZIJA	NAPOMENA
ELEKTRO - POGONSKI UREĐAJI					
1.1.	2	potopljena crpka za otpadne vode	GGG40	DN80	5.0 l/s, 0.6 bar,1.5 kW
1.2.		elektroupravljački ormarić	lim/plastika		Elektro projekt
1.3.	2	plivajuća mikrosklopka	PVC		Elektro projekt
1.4.	1	hidrostatska sonda	INOX	0-10 m	Elektro projekt

TEHNOLOŠKI CJEVOVODI					
2.1.	2	sklop usponske tlačne cijevi crpki	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.2.	1	sklop horizontalnog tlačnog kolektora	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.3.	1	sklop ispusta tlačnog cjevovoda	AISI 304L	88.9 x 2.9	

CIJEVNA ARMATURA I FAZONI					
3.1.	2	protupovratni kuglasti ventil za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.2.1.	1	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN50	
3.2.2.	4	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.3.	1	vatrogasna brza spojnica vel. B	GGG40	ø75	s navar. prirubnicom
3.4.	1	FFR komad	GGG40	DN80 / DN100	
3.5.	1	Prijelazna spojnica Č./PEHD	GGG40	DN100 / d110	

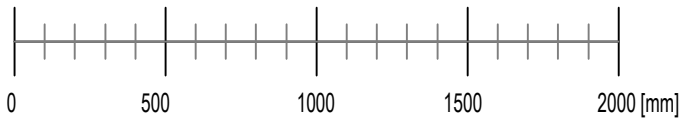
MJERNO - SIGURNOSNA OPREMA					
4.1.	1	sigurnosne ljestve	AISI304	h=2000 mm	
4.2.	1	sigurnosni poklopac	AISI304	1600x1200	
4.3.	1	odzračno-dozračni ventil	AISI304	DN50	

OSTALA OPREMA					
5.1.	1	podizna gruba rešetka	AISI304	DN300	
5.2.	1	filter aktivnog ugljena	-	Ø110	u cijev odzrake
5.3.	1	pomični podest	AISI304	-	
5.4.	1	mlazni ventil	GGG40	-	

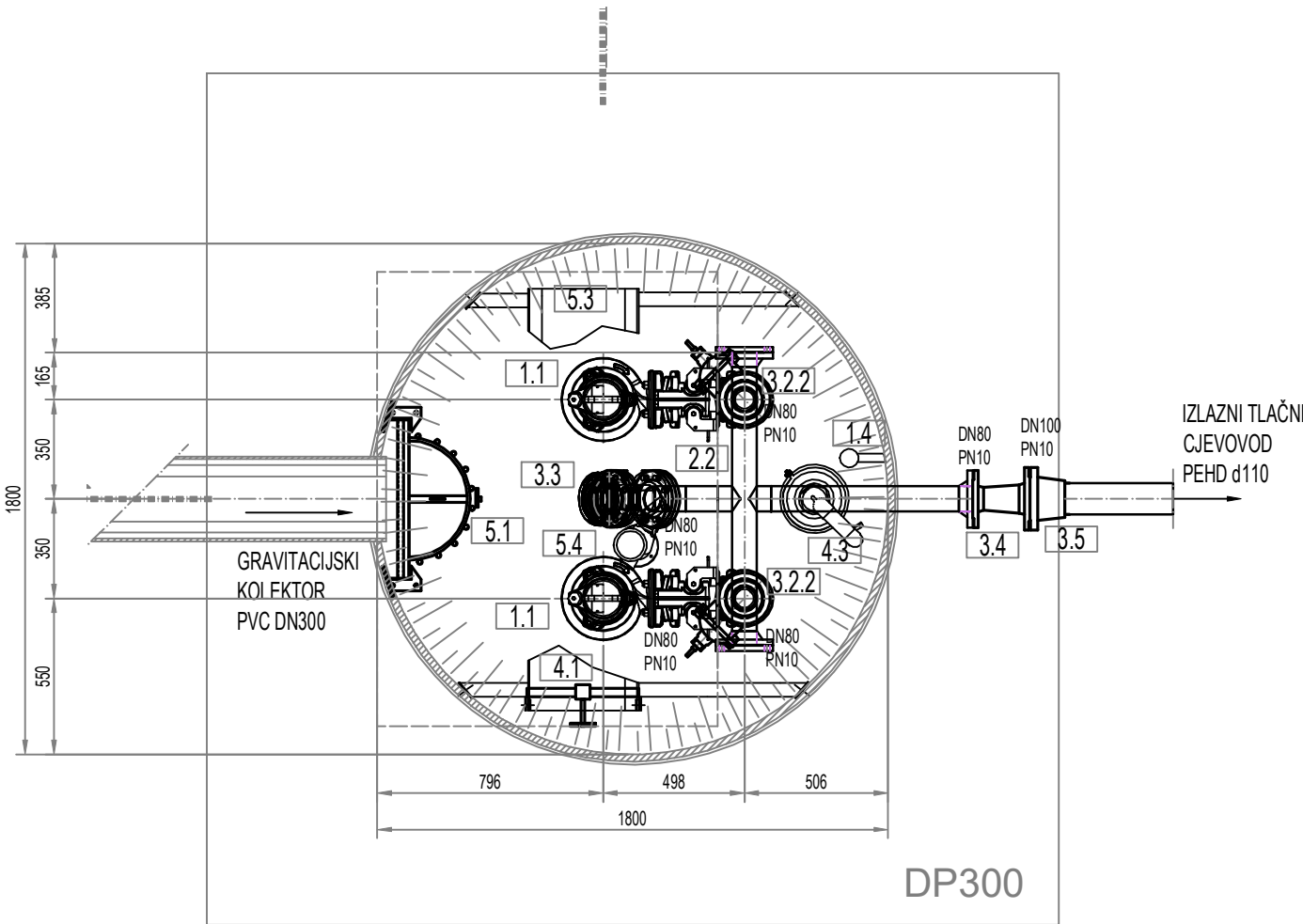
REVIZIJA	DATUM	IZMIJENIO	PROVJERIO	ODOBRIO	NAPOMENA
----------	-------	-----------	-----------	---------	----------

 hidroenerga d.o.o. Osijek		Vijenac Ivana Meštrovića 54, Osijek 031/778-017, OIB 45797671337		Oznaka projekta 776/21/HE	Datum izrade: 6/2021.god.
INVESTITOR	Vodoopskrba d.o.o. Darda Sv. I. Krstitelja 101, 31326 Darda Valpovo OIB 67820151229	PROJEKTANT	Krešimir Pečar dipl.ing.stroj.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Krešimir Pečar dipl.ing.stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva  	
GRAĐEVINA	SUSTAV ODVODNJE NASELJA BILJE - RUBNI DIJELOVI CRPNE STANICE k.o. Bilje i k.o. Kopačevo, Osječko-baranjska županija	PROJEKTANT SURADNIK	Ivan Nikolašević stroj.teh.	 Mjerilo 1:25	
PROJEKT	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT	NACRT	CRPNA STANICA CS2 DISPOZICIJA OPREME - PRESJECI	Broj nacrt 6.2.2.	

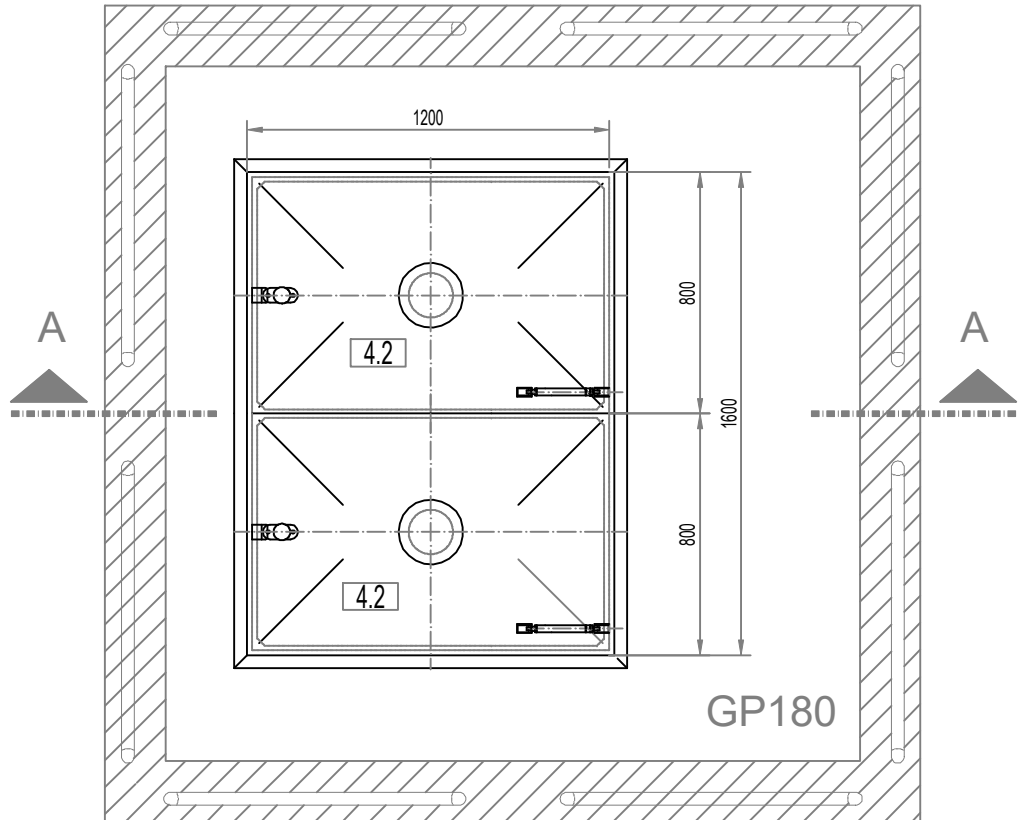
MJERILO 1:25



TLOCRT





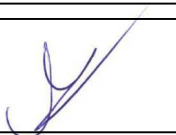
TLOCRT GP

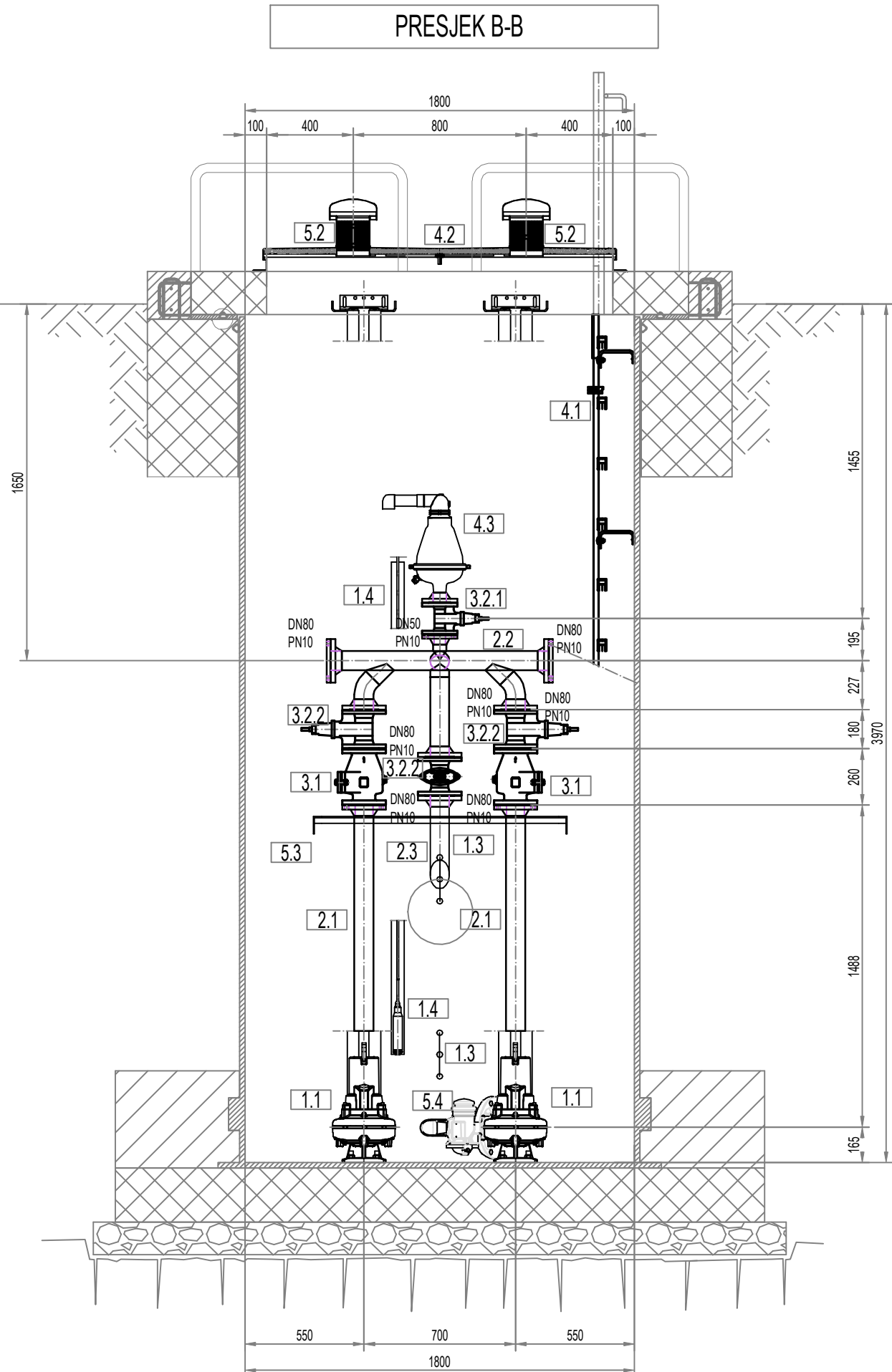
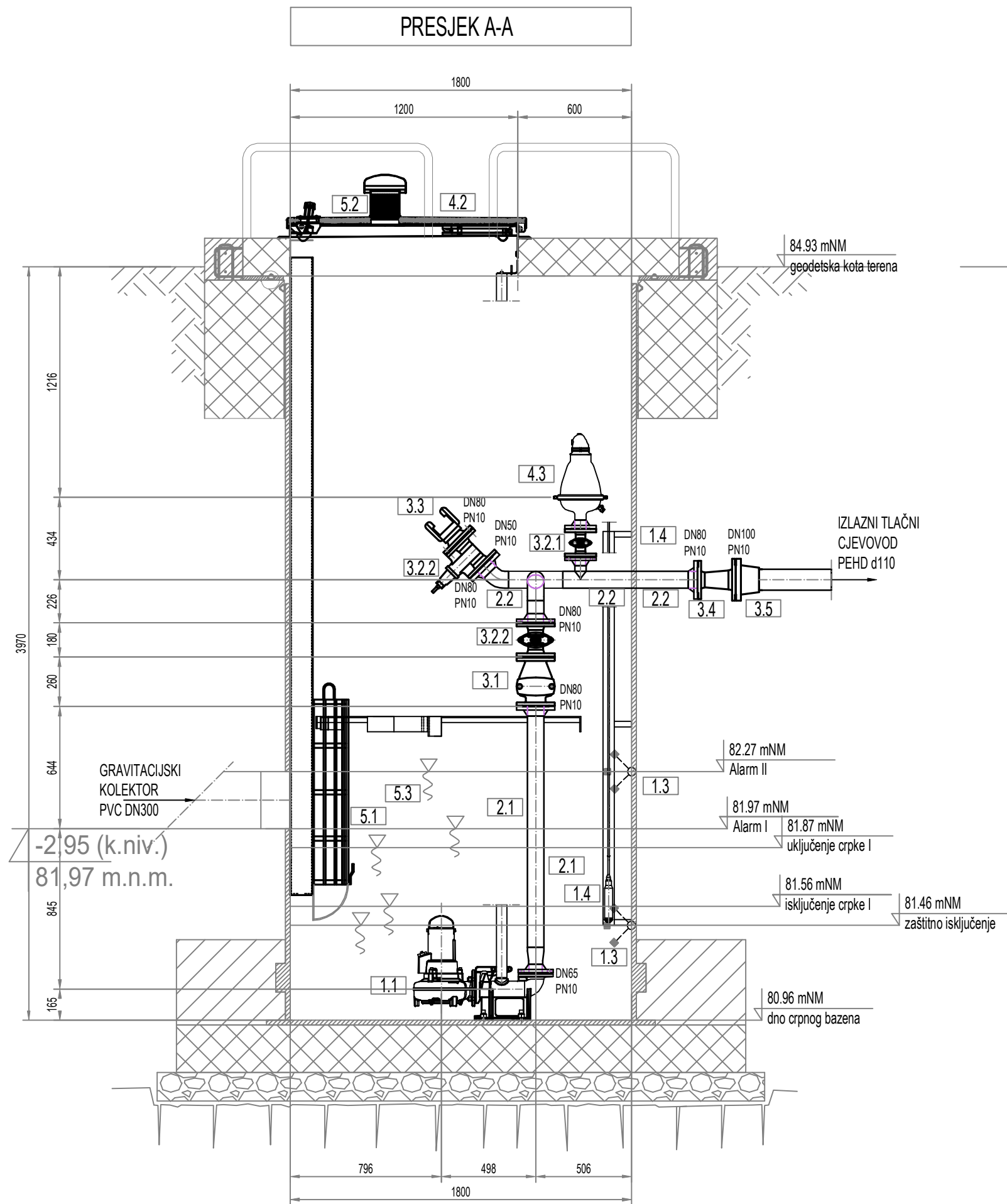


NAPOMENE:

- Navedene kote ovise o građevinskoj izvedbi, proizvođaču i tipu ugrađene opreme te ih je potrebno provjeravati i usklađivati tijekom montaže.
- Sva armatura i cjevovodi nazivnog tlaka 10 bar (PN10).
- Po mogućnosti, sva zavarivanja dijelova instalacije iz nehrđajućeg čelika odraditi radionički u zaštitnoj atmosferi iznutra i izvana (argon).
- Austenitni nehrđajući čelici mogu se zavarivati svim elektro postupcima, ali plinsko zavarivanje i rezanje je zabranjeno. Postupak zavarivanja treba obaviti brzo, sa što manjim unosom topline. Kod debljih zavara ne zavarivati u jednom prolazu nego postupno popunjavati zavar uz međupauzu za hlađenje.
- Naročitu pozornost obratiti na provarivanje korijena zavora i čišćenje zavora nakon zavarivanja kombinacijom mehaničkih i kemijskih metoda (četkama i pastama), nakon čega je tretirane površine potrebno temeljito isprati vodom pod visokim tlakom.
- Nakon izvedenih zavarivanja INOX cjevovoda i svih ostalih radova, sva mjesta koja su bila pod utjecajem topline uslijed zavarivanja, iskrenja nastalih uporabom brusilice itd. je potrebno pasivizirati specijalnim kemijskim preparatima za ovu namjenu.
- Rastavljive spojeve dijelova instalacija iz različitih materijala (npr. spojeve nehrđajućeg čelika i nodularnog lijeva) potrebno je izolirati odgovarajućim brtvama iz nevodljivih materijala te tuljcima za izolaciju vijaka i matica.
- Zabranjena je uporaba pocinčanih vijaka i matica jer Zn izaziva koroziju nehrđajućeg čelika. Potrebno je koristiti vijске i matice od materijala sukladnog materijalu cijevi.
- Horizontalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim betonskim blokovima i/ili cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.
- Vertikalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.

POZ.	BR.KOM.	OPIS	MATERIJAL	DIMENZIJA	NAPOMENA
ELEKTRO - POGONSKI UREĐAJI					
1.1.	2	potopljena crpka za otpadne vode	GGG40	DN80	5.0 l/s, 0.6 bar, 1.5 kW
1.2.		elektroupravljački ormarić	lim/plastika		Elektro projekt
1.3.	2	plivajuća mikrosklopka	PVC		Elektro projekt
1.4.	1	hidrostatska sonda	INOX	0-10 m	Elektro projekt
TEHNOLOŠKI CJEVOVODI					
2.1.	2	sklop usponske tlačne cijevi crpki	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.2.	1	sklop horizontalnog tlačnog kolektora	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.3.	1	sklop ispusta tlačnog cjevovoda	AISI 304L	88.9 x 2.9	
CIJEVNA ARMATURA I FAZONI					
3.1.	2	protupovratni kuglasti ventil za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.2.1.	1	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN50	
3.2.2.	4	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.3.	1	vatrogasna brza spojnica vel. B	GGG40	ø75	s navar. prirubnicom
3.4.	1	FFR komad	GGG40	DN80 / DN100	
3.5.	1	Prijelazna spojnica Č./PEHD	GGG40	DN100 / d110	
MJERNO - SIGURNOSNA OPREMA					
4.1.	1	sigurnosne lestve	AISI304	h=2350 mm	
4.2.	1	sigurnosni poklopac	AISI304	1600x1200	
4.3.	1	odzračno-dozračni ventil	AISI304	DN50	
OSTALA OPREMA					
5.1.	1	podizna gruba rešetka	AISI304	DN300	
5.2.	1	filter aktivnog ugljena	-	Ø110	u cijev odzrake
5.3.	1	pomični podest	AISI304	-	
5.4.	1	mlazni ventil	GGG40	-	

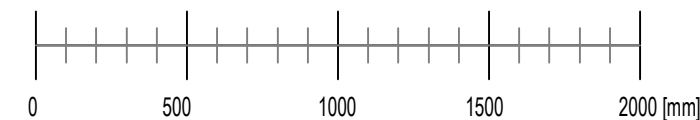
REVIZIJA	DATUM	IZMIJENIO	PROVJERIO	ODOBRIO	NAPOMENA
<div><div><div>hydroenerga d.o.o. Osijek</div></div><div>Vijenac Ivana Meštrovića 54, Osijek 031/778-017, OIB 45797671337</div></div>					<div>Oznaka projekta 776/21/HE</div> <div>Datum izrade: 6/2021.god.</div>
INVESTITOR	<div>Vodoopskrba d.o.o. Darda Sv. I. Krstitelja 101, 31326 Darda Valpovo OIB 67820151229</div>				<div>PROJEKTANT</div> <div>Krešimir Pečar dipl.ing.stroj.</div> <div><div>Hrvatska komora inženjera strojarstva</div><div>Krešimir Pečar dipl. ing. stroj.</div><div>Ovlašteni inženjer strojarstva</div><div></div></div>
GRAĐEVINA	<div>SUSTAV ODVOĐNJE NASELJA BILJE - RUBNI DIJELOVI CRPNE STANICE k.o. Bilje i k.o. Kopačevo, Osječko-baranjska županija</div>				<div>PROJEKTANT SURADNIK</div> <div>Ivan Nikolašević stroj.teh.</div> <div></div> <div>Mjerilo 1:25</div>
PROJEKT	<div>GLAVNI STROJARSKI PROJEKT</div>				<div>NACRT</div> <div>CRPNA STANICA CS3 DISPOZICIJA OPREME - TLOCRT</div> <div>Broj nacrta 6.3.1.</div>



NAPOMENE:

- Navedene kote ovise o građevinskoj izvedbi, proizvođaču i tipu ugrađene opreme te ih je potrebno provjeravati i usklađivati tijekom montaže.
- Sva armatura i cjevovodi nazivnog tlaka 10 bar (PN10).
- Po mogućnosti, sva zavarivanja dijelova instalacije iz nehrđajućeg čelika odraditi radionički u zaštitnoj atmosferi iznutra i izvana (argon).
- Austenitni nehrđajući čelici mogu se zavarivati svim elektro postupcima, ali plinsko zavarivanje i rezanje je zabranjeno. Postupak zavarivanja treba obaviti brzo, sa što manjim unosom topline. Kod debljih zavara ne zavarivati u jednom prolazu nego postupno popunjavati zavar uz međupauzu za hlađenje.
- Naročitu pozornost obratiti na provjeravanje korijena zavara i čišćenje zavara nakon zavarivanja kombinacijom mehaničkih i kemijskih metoda (četkama i pastama), nakon čega je tretirane površine potrebno temeljito isprati vodom pod visokim tlakom.
- Nakon izvedenih zavarivanja INOX cjevovoda i svih ostalih radova, sva mjesta koja su bila pod utjecajem topline uslijed zavarivanja, iskrenja nastalih uporabom brusilice itd. je potrebno pasivizirati specijalnim kemijskim preparatima za ovu namjenu.
- Rastavljive spojeve dijelova instalacija iz različitih materijala (npr. spojeve nehrđajućeg čelika i nodularnog lijeva) potrebno je izolirati odgovarajućim brtvama iz nevodljivih materijala te tuljcima za izolaciju vijaka i matica.
- Zabranjena je uporaba pocinčanih vijaka i matica jer Zn izaziva koroziju nehrđajućeg čelika. Potrebno je koristiti vijške i maticе od materijala sukladnog materijalu cijevi.
- Horizontalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim betonskim blokovima i/ili cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.
- Vertikalne dionice cjevovoda i opreme unutar AB okana se podupiru odgovarajućim cijevnim držačima na potrebnim udaljenostima.

MJERILO 1:25



POZ.	BR.KOM.	OPIS	MATERIJAL	DIMENZIJA	NAPOMENA
ELEKTRO - POGONSKI UREĐAJI					
1.1.	2	potopljena crpka za otpadne vode	GGG40	DN80	5.0 l/s, 0.6 bar, 1.5 kW
1.2.		elektroupravljački ormarić	lim/plastika		Elektro projekt
1.3.	2	plivajuća mikrosklopka	PVC		Elektro projekt
1.4.	1	hidrostatska sonda	INOX	0-10 m	Elektro projekt
TEHNOLOŠKI CJEVOVODI					
2.1.	2	sklop usponske tlačne cijevi crpki	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.2.	1	sklop horizontalnog tlačnog kolektora	AISI 304L	88.9 x 2.9	
2.3.	1	sklop ispusta tlačnog cjevovoda	AISI 304L	88.9 x 2.9	
CIJEVNA ARMATURA I FAZONI					
3.1.	2	protupovratni kuglasti ventili za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.2.1.	1	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN50	
3.2.2.	4	zasun za otpadnu vodu	GGG40	DN80	
3.3.	1	vatrogasna brza spojnica vel. B	GGG40	ø75	s navar. prirubnicom
3.4.	1	FFR komad	GGG40	DN80 / DN100	
3.5.	1	Prijelazna spojnica Č./PEHD	GGG40	DN100 / d110	
MJERNO - SIGURNOSNA OPREMA					
4.1.	1	sigurnosne ljestve	AISI304	h=2350 mm	
4.2.	1	sigurnosni poklopac	AISI304	1600x1200	
4.3.	1	odzračno-dozračni ventil	AISI304	DN50	
OSTALA OPREMA					
5.1.	1	podizna gruba rešetka	AISI304	DN300	
5.2.	1	filter aktivnog ugljena	-	Ø110	u cijev odzrake
5.3.	1	pomični podest	AISI304	-	
5.4.	1	mlazni ventil	GGG40	-	

REVIZIJA	DATUM	IZMIJENIO	PROVJERIO	ODOBRIO	NAPOMENA

		Vijenac Ivana Meštrovića 54, Osijek 031/778-017, OIB 45797671337		Oznaka projekta 776/21/HE	Datum izrade: 6/2021.god.
INVESTITOR	Vodoopskrba d.o.o. Darda Sv. I. Krstitelja 101, 31326 Darda Valpovo OIB 67820151229	PROJEKTANT	Krešimir Pećar dipl.ing.stroj.	Hrvatska komora inženjera strojarstva Krešimir Pećar dipl. ing. stroj. Ovlašteni inženjer strojarstva  	
GRAĐEVINA	SUSTAV ODVODNJE NASELJA BILJE - RUBNI DIJELOVI CRPNE STANICE k.o. Bilje i k.o. Kopačevo, Osječko-baranjska županija	PROJEKTANT SURADNIK	Ivan Nikolašević stroj.teh.	S 1227 Mjerilo 1:25	
PROJEKT	GLAVNI STROJARSKI PROJEKT	NACRT	CRPNA STANICA CS3 DISPOZICIJA OPREME - PRESJECI	Broj nacrt 6.3.2.	