

|   |   |   |
|---|---|---|
| TD: S01-X/2015<br>Zagreb,<br>Ožujak, 2017 | H5 d.o.o. projektiranje i nadzor<br>Belovar 10363, Lužan<br>OIB 24374623263, MB 02437503<br>Tel: 01 2042481 fax: 01 2063771 | <b>H5</b><br>projektiranje i nadzor<br>u graditeljstvu<br>Augusta Senoe 65a<br>Lužan, Belovar 10363 |
|---|---|---|

INVESTITOR: **IVKOM VODE d.o.o.,**  
Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec

GRAĐEVINA: **SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I**  
**OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA**  
**SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA**  
**PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**

LOKACIJA: **Općina Bednja, Varaždinska Županija**

RAZINA

RAZRADE: **GLAVNI PROJEKT**

TD: **S01-X/2015**

PROSTOR ZA OVJERU TIJELA NADLEŽNOG ZA IZDAVANJE GRAĐEVNE DOZVOLE

# STROJARSKI PROJEKT

## ZOP- P-28-16

### MAPA 2

Glavni projektant:  
Tomislav Krznarić dipl.ing.građ.

Projektant:

**RADOSLAV KRALJEVIĆ** dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Radoslav Kraljević

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1383

Projektant suradnik:


**Ivan Lošonc**, mag. ing. mech.

Direktor:  
Janko Artuković dipl.ing.el.

**H5 d.o.o.**  
Zagreb

PROSTOR ZA OVJERU SUGLASNOSTI NA PROJEKT

Zagreb, Ožujak, 2017. god.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/> <hr/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

## POPIS SURADNIKA

Projektant suradnik:

**1. Ivan Lošonc**, mag. ing. mech.

## POPIS MAPA

Zajednički oznaka projekta: P-28-16

|   |   |
|---|---|
| <b>GRAĐEVINSKI PROJEKT</b><br><br>Infraterra d.o.o.<br>Savska cesta 41/IX 10000 Zagreb<br>Glavni projektant: Tomislav Krznarić, dipl.ing.građ.              | <b>MAPA 1</b><br><b>P-28-16 GP</b>        |
| <b>STROJARSKI PROJEKT</b><br><br>H5 d.o.o.<br>Augusta Šenoe 65a, 10363 Belovar<br>Projektant: Radoslav Kraljević, dipl.ing.stroj.                           | <b>MAPA 2</b><br><b>S01-X/2015</b>        |
| <b>ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT</b><br><br>H5 d.o.o.<br>Augusta Šenoe 65a, 10363 Belovar<br>Projektant: Janko Artuković, dipl.inž.el.                            | <b>MAPA 3</b><br><b>E01-X/2015</b>        |
| <b>GEOTEHNIČKI ELABORAT</b><br><br>Geokol d.o.o.<br>Josipa Kozarca 41, Varaždin<br>Projektant: Pavao Lončar, mag.ing.aedif.                                 | <b>MAPA 4</b><br><b>Lo2309-1/15</b>       |
| <b>GEODETSKI PROJEKT</b><br><br>GEOMETRICUS d.o.o.<br>FEROVAC 32, 34 340 KUTJEVO<br>Projektant: STJEPAN KELEMINEC mag.ing.geod. et geoinf.                  | <b>MAPA 5</b><br><b>UP: 285-2015</b>      |
| <b>ELEBORAT ZAŠTITE OD POŽARA</b><br><br>URED OVLAŠTENOG INŽENJERA STROJARSTVA<br>Gruška 18, 10000 ZAGREB<br>Projektant: VALENTIN CVITANOVIĆ mag.ing.STROJ. | <b>MAPA 6</b><br><b>GP-BSBR-EDN10-000</b> |

## SADRŽAJ:

**1. OPĆI DIO:**


|  |    |
|--|----|
| POPIS SURADNIKA .....  | 2  |
| POPIS MAPA .....   | 3  |
| SADRŽAJ: .....   | 4  |
| 1.1. Isprava o registraciji poduzeća .....                             | 6  |
| 1.1. Potvrda o članstvu u HKIS-u projektanta strojarskog projekta..... | 11 |
| 1.2. Rješenje o imenovanju projektanta strojarskih instalacija .....   | 13 |
| 1.3. Izjava o primjeni mjera zaštite na radu .....                     | 15 |
| 1.4. Isprava o primjeni mjera zaštite od požara.....                   | 17 |
| 1.5. Izjava o sukladnosti .....  | 19 |

**2. TEKSTUALNI DIO:**

|   |    |
|---|----|
| 2.1. Projektni zadatak .....  | 21 |
| 2.2. Popis primijenjenih zakona, pravilnika, smjernica i normi..... | 23 |
| 2.3. Prikaz primijenjenih mjera zaštite na radu .....               | 26 |
| 2.4. Prikaz mjera zaštite od požara.....                            | 29 |
| 2.5. Program kontrole i osiguranja kakvoće.....                     | 31 |
| 2.6. Tehnički opis .....  | 35 |
| 2.7. Tehnički proračun .....  | 81 |
| 2.8. Procjena troškova gradnje .....                                | 84 |

### 3. NACRTI (GRAFIČKI PRIKAZI):

|       |    | <i>SADRŽAJ</i>  |    | MJERILO |
|-------|----|---|----|---------|
| Nacrt | 1  | <b>SITUACIJA</b>  | A3 | 1:200   |
| Nacrt | 2  | <b>TEHNOLOŠKA FUNKCIONALNA SHEMA POSTROJENJA</b>                                      | A3 | ---     |
| Nacrt | 3  | <b>FUNKCIONALNA SHEMA RAZVODA STLAČENOG ZRAKA</b>                                     | A3 | ---     |
| Nacrt | 4  | <b>FUNKCIONALNA SHEMA RAZVODA TEHNOLOŠKIH CJEVOVODA</b>                               | A3 | ---     |
| Nacrt | 5  | <b>TLOCRT UREĐAJA-INSTALACIJA VODOVODA I ODVODNJE</b>                                 | A3 | 1:50    |
| Nacrt | 6  | <b>TLOCRT SABIRNE JAME I CRPNE STANICE BEDNJA 2 - INSTALACIJA VODOVODA I ODVODNJE</b> | A3 | 1:50    |
| Nacrt | 7  | <b>PRESJEK A-A - INSTALACIJA VODOVODA I ODVODNJE</b>                                  | A3 | 1:50    |
| Nacrt | 8  | <b>PRESJEK B-B- INSTALACIJA VODOVODA I ODVODNJE</b>                                   | A3 | 1:50    |
| Nacrt | 9  | <b>TLOCRT UREĐAJA-INSTALACIJA GRIJANJA, VENTILACIJE</b>                               | A3 | 1:50    |
| Nacrt | 10 | <b>TLOCRT UREĐAJA-INSTALACIJA TEHNOLOŠKIH CJEVOVODA</b>                               | A3 | 1:50    |
| Nacrt | 11 | <b>CRPNA STANICA BEDNJA 1</b>   | A3 | 1:50    |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Gradovina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec  
**GRADEVINA:** **SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**  
**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija  
**FAZA:** GLAVNI PROJEKT  
**TD:** S01-X/2015

## 1.1. Isprava o registraciji poduzeća

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

## SUBJEKT UPISA

MBS:

080671986

OIB:

24374623263

TVRTKA:

1 H5 d.o.o. za usluge

1 H5 d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

3 Belovar (Grad Zagreb)  
Augusta Šenoa 65/a

PRAVNI OBLIK:

1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 \* - poslovanje nekretninama
- 1 \* - promidžba (reklama i propaganda)
- 1 \* - kupnja i prodaja robe
- 1 \* - obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- 1 \* - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja, pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu i opskrba tom hranom (catering)
- 1 \* - zastupanje stranih tvrtki
- 1 \* - savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
- 1 \* - istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
- 1 \* - iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja
- 1 \* - djelatnost javnog cestovnog prijevoza putnika i tereta u domaćem i međunarodnom prometu
- 1 \* - turističke usluge u nautičkom turizmu
- 1 \* - turističke usluge u ostalim oblicima turističke ponude
- 1 \* - ostale turističke usluge
- 1 \* - turističke usluge koje uključuju športsko-rekreativne ili pustolovne aktivnosti
- 1 \* - organiziranje seminara, tečajeva, kongresa, priredbi, koncerata, festivala, izložbi
- 1 \* - popravak i održavanje plovila
- 1 \* - iznajmljivanje plovila s posadom
- 1 \* - iznajmljivanje plovila bez posade
- 1 \* - povremeni prijevoz putnika u obalnom pomorskom prometu

D004, 2015-07-24 08:18:06

Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

## SUBJEKT UPISA

## PREDMET POSLOVANJA:

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | * | - računalne i srodne djelatnosti   |
| 1 | * | - projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina  |
| 1 | * | - nadzor nad građenjem   |
| 1 | * | - fotografske djelatnosti  |
| 1 | * | - tehničko ispitivanje i analiza   |
| 1 | * | - djelatnosti za njegu i održavanje tijela   |
| 1 | * | - frizerski saloni i saloni za uljepšavanje  |
| 1 | * | - stručni poslovi prostornog uređenja  |
| 1 | * | - izrada projekata i tehnološke dokumentacije za područje elektroenergetskih postrojenja   |
| 3 | * | - usluge vještačenja iz područja elektrotehnike  |
| 4 | * | - energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi   |
| 4 | * | - stručni poslovi zaštite okoliša  |
| 4 | * | - stručni poslovi zaštite od buke  |
| 4 | * | - djelatnost prikupljanja, provjere propuštanja, ugradnje i održavanja ili servisiranja (servisiranje) rashladnih i klimatizacijskih uređaja i opreme, dizalica topline, nepokretnih protupožarnih sustava i aparata za gašenje požara koji sadrže kontrolirane tvari ili fluorirane stakleničke plinove ili o njima ovise |
| 4 | * | - djelatnost proizvodnje i stavljanja na tržište predmeta opće uporabe   |
| 4 | * | - izrada procjene opasnosti  |
| 4 | * | - osposobljavanje za rad na siguran način  |
| 4 | * | - ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima i ispitivanja u radnom okolišu  |
| 4 | * | - provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme  |
| 4 | * | - poljoprivredna djelatnost  |
| 4 | * | - integrirana proizvodnja poljoprivrednih proizvoda  |
| 4 | * | - poljoprivredno-savjetodavna djelatnost   |
| 4 | * | - obavljanje poslova stručne kontrole u ekološkoj proizvodnji  |
| 4 | * | - ekološka proizvodnja, prerada, uvoz i izvoz ekoloških proizvoda  |
| 4 | * | - promet sredstava za zaštitu bilja  |
| 4 | * | - ispitivanje u istraživačke ili razvojne svrhe  |
| 4 | * | - poslovi suzbijanja i iskorjenjivanja štetnih organizama  |
| 4 | * | - proizvodnja i stavljanje u promet uređaja za primjenu sredstava za zaštitu bilja   |
| 4 | * | - certificiranje uređaja za primjenu sredstava za zaštitu bilja  |
| 4 | * | - zdravstvena zaštita bilja  |
| 4 | * | - proizvodnja, prerada, unošenje iz trećih zemalja ili distribucija određenog bilja,   |

D004, 2015-07-24 08:18:06

Stranica: 2 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

## SUBJEKT UPISA

## PREDMET POSLOVANJA:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| 4 | * | - biljnih proizvoda i drugih nadziranih predmeta  |
|   |   | - poslovi suzbijanja štetnih organizama ili uništavanja bilja, biljnih proizvoda i drugih nadziranih predmeta za koje su naredene mjere uništenja |
| 4 | * | - proizvodnja sjemena   |
| 4 | * | - dorada sjemena  |
| 4 | * | - pakiranje, plombiranje i označavanje sjemena  |
| 4 | * | - stavljanje na tržište sjemena   |
| 4 | * | - proizvodnja sadnog materijala   |
| 4 | * | - pakiranje, plombiranje i označavanje sadnog materijala  |
|   |   | - stavljanje na tržište sadnog materijala   |
| 4 | * | - uvoz sadnog materijala  |
| 4 | * | - djelatnost ovlaštenog skladištara za žitarice i industrijsko bilje  |
| 4 | * | - proizvodnja gnojiva i poboljšivača tla  |
| 4 | * | - promet gnojivima i poboljšivačima tla   |
| 4 | * | - proizvodnja i uzgoj uzgojno valjanih životinja  |
| 4 | * | - oplodivanje domaćih životinja   |
| 4 | * | - ispitivanje i atestiranje elektroinstalacija  |
| 4 | * | - ispitivanje plinskih trošila  |
| 4 | * | - ispitivanje kotlovskih i kompresorskih postrojenja  |
| 4 | * | - ispitivanje sustava zaštite od munje  |
| 4 | * | - ispitivanje sigurnosne i protupanične rasvjete  |
| 4 | * | - ispitivanje zaštite od statičkog elektriciteta  |
| 4 | * | - ispitivanje učinkovitosti ventilacijskih i klimatizacijskih instalacija i postrojenja   |
| 4 | * | - ispitivanje nepropusnosti kanalizacijskih građevina   |
| 4 | * | - vještačenje s područja zaštite od požara  |
| 4 | * | - ispitivanje stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara  |
| 4 | * | - ispitivanje instalacija, strojeva i uređaja u protueksplozijskoj izvedbi  |
| 4 | * | - termografska ispitivanja za područje industrije, elektrotehnike, graditeljstva  |
| 4 | * | - prerada drva  |
| 4 | * | - proizvodnja proizvoda od drva i pluta   |
| 4 | * | - proizvodnja metalnih konstrukcija   |
| 4 | * | - proizvodnja metalnih cisterni, rezervara i sličnih posuda   |
| 4 | * | - proizvodnja proizvoda od plastike   |

## OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Janko Artuković, OIB: 94209858216  
Lužan, Augusta Šenoa 65/A  
3 - jedini član d.o.o.

D004, 2015-07-24 08:18:06

Stranica: 3 od 4



REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU

## IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

## SUBJEKT UPISA

## OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 2 Janko Artuković, OIB: 94209858216  
Lužan, Augusta Šenoa 65/A
- 2 - direktor
- 2 - zastupa pojedinačno i samostalno

## TEMELJNI KAPITAL:

- 1 20.000,00 kuna

## PRAVNI ODNOSI:

## Osnivački akt:

- 1 Društveni ugovor o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 22. rujna 2008. g.
- 3 Postojeći Društveni ugovor izmijenjen je odlukom člana društva od 21.10.2010. godine u cijelosti te je u potpunom novom tekstu dostavljen sudu i uložen u zbirku isprava.
- 4 Odlukom jedinog člana društva od 10. studenog 2014. godine u cijelosti je zamijenjen Društveni ugovor od 21. listopada 2010. godine, te je izrađen novi potpun tekst Društvenog ugovora od 10. studenog 2014. godine, koji se dostavlja sudu u zbirku isprava.

## FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

|             |      |                     |                   |
|-------------|------|---------------------|-------------------|
| Predano     | God. | Za razdoblje        | Vrsta izvještaja  |
| eu 31.03.15 | 2014 | 01.01.14 - 31.12.14 | GFI-POD izvještaj |

Upise u glavnu knjigu proveli su:


| RBU Tt             | Datum      | Naziv suda              |
|--------------------|------------|-------------------------|
| 0001 Tt-08/12018-2 | 02.10.2008 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0002 Tt-09/9481-2  | 02.09.2009 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0003 Tt-10/14900-2 | 24.12.2010 | Trgovački sud u Zagrebu |
| 0004 Tt-14/25819-2 | 21.11.2014 | Trgovački sud u Zagrebu |
| eu /               | 30.06.2009 | elektronički upis       |
| eu /               | 30.06.2010 | elektronički upis       |
| eu /               | 20.06.2011 | elektronički upis       |
| eu /               | 27.06.2012 | elektronički upis       |
| eu /               | 24.06.2013 | elektronički upis       |
| eu /               | 28.03.2014 | elektronički upis       |
| eu /               | 31.03.2015 | elektronički upis       |

U Zagrebu, 24. srpnja 2015.

Ovlaštena osoba

D004, 2015-07-24 08:18:06

Stranica: 4 od 4

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Gradovina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/> <hr/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec  
**GRADEVINA:** SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA  
**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija  
**FAZA:** GLAVNI PROJEKT  
**TD:** S01-X/2015

## 1.1. Potvrda o članstvu u HKIS-u projektanta strojarskog projekta



## REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA STROJARSTVA

Klasa: 035-04/15-01/ 1383  
 Urbroj: 503-351-15-1  
 Zagreb, 04. studenog 2015.

Hrvatska komora inženjera strojarstva na temelju članka 159. Zakona o općem upravnom postupku ("Narodne novine", br. 47/09), po zahtjevu koji je podnio Radoslav Kraljević, dipl.ing.stroj., Zagreb, Sopnička 9 A, izdaje


## POTVRDU

1. Uvidom u službenu evidenciju koju vodi Hrvatska komora inženjera strojarstva razvidno je da je **Radoslav Kraljević**, dipl.ing.stroj., Zagreb, upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, s danom upisa **05.04.2004.** godine, pod rednim brojem **1383**, te je stekao pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer strojarstva za: termoenergetska postrojenja, skladištenje i prijenos plinovitih i tekućih tvari, grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode, nosive strojarske konstrukcije"**, zaposlen u : **H5 d.o.o.**, Belovar.
2. Ova potvrda se može koristiti samo u svrhu dokazivanja da je imenovani član Hrvatske komore inženjera strojarstva koja je pravna sljednica Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu - Razreda inženjera strojarstva.




Predsjednik Komore:

mr.sc. Luka Čarapović, dipl.ing.stroj.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br>Zagreb,<br>Ožujak, 2017 | <b>Gradovina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div> projekiranje i nadzor<br/> u graditeljstvu<br/> Augusta Šenoa 65a<br/> Lužan, Belovar 10363 </div> |
|--|--|---|

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec  
**GRADEVINA:** SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA  
**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija  
**FAZA:** GLAVNI PROJEKT  
**TD:** S01-X/2015

## 1.2. Rješenje o imenovanju projektanta strojarskih instalacija

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

Na temelju odredbi ZAKONA O GRADNJI (NN 153/2013) izdaje se:

## RJEŠENJE O IMENOVANJU

### PROJEKTANTA

**R-I-P S01-X/2015**

Za projektanta strojarskih instalacija:

**PROJEKT:** STROJARSKE INSTALACIJE

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec

**GRAĐEVINA:** **SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**

**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija

**FAZA:** GLAVNI PROJEKT

**TD:** S01-X/2015

**ZOP:** P-28-16

određuje se: Radoslav Kraljević, dipl.ing.stroj.

zaposlen u H5 d.o.o., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva pod rednim brojem 1383, rješenjem, KLASA: UP/I-310-01/04-04/1383; Ur. br: 314-04-04-1


Poslovi i zadaci projektanta prema ovom rješenju počinju danom imenovanja i traju do završetka projektnog zadatka.

Zagreb, Ožujak, 2017.

DIREKTOR :


Janko Artuković dipl. ing



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec  
**GRAĐEVINA:** **SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**  
**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija  
**FAZA:** GLAVNI PROJEKT  
**TD:** S01-X/2015

### 1.3. Izjava o primjeni mjera zaštite na radu

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  projektiranje i nadzor<br>u graditeljstvu<br>Augusta Šenoe 65a<br>Lužan, Belovar 10363 |
|--|--|---|

Temeljem Zakona o zaštiti na radu (NN RH br. 71/14, 118/14) izdaje se:

## IZJAVA

### O PRIMJENI MJERA ZAŠTITE NA RADU

broj - ZNR- S01-X/2015

kojom se potvrđuje da su **mjere zaštite na radu**, u glavnom strojarskom projektu za:

**PROJEKT:** STROJARSKE INSTALACIJE

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec

**GRAĐEVINA:** **SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**

**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija

**FAZA:** GLAVNI PROJEKT

**TD:** S01-X/2015

**ZOP:** P-28-16

primijenjene prema važećim hrvatskim zakonima, propisima i normama.

Zagreb, Ožujak, 2017.


PROJEKTANT :

Radoslav Kraljević dipl. ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
 Radoslav Kraljević  
 dipl. ing. stroj.  
 Ovlašteni inženjer strojarstva






|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec  
**GRAĐEVINA:** **SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**  
**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija  
**FAZA:** GLAVNI PROJEKT  
**TD:** S01-X/2015

## 1.4. Isprava o primjeni mjera zaštite od požara

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

Temeljem Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10) izdaje se:

## IZJAVA

### O PRIMJENI MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

**broj - ZOP- S01-X/2015**

kojom se potvrđuje da **su mjere zaštite od požara** u glavnom strojarskom projektu za:

**PROJEKT:** STROJARSKE INSTALACIJE

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec

**GRAĐEVINA:** **SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**

**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija

**FAZA:** GLAVNI PROJEKT

**TD:** S01-X/2015

**ZOP:** P-28-16


primijenjene prema važećim hrvatskim zakonima, propisima i normama.

Zagreb, Ožujak, 2017.

DIREKTOR :

Janko Artuković dipl. ing



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec

**GRAĐEVINA:** **SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**

**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija

**FAZA:** GLAVNI PROJEKT

**TD:** S01-X/2015

## 1.5. Izjava o sukladnosti

Građevina: SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA  
PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Br. projekta / ugovora: S01-X/2015

Investitor / Naručitelj: IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec

dajem

## IZJAVU SUKLADNOSTI

broj R-S01-X/2015

da je **strojarski projekt** sukladan sljedećim zakonima, pravilnicima i normama:

1. Zakon o gradnji (NN sl. list RH br. 153/13)
  2. Zakon o prostornom uređenju (NN sl. list RH br. 153/13)
  3. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN sl. list RH br. 78/15)
  4. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN sl. list RH br. 78/15)
  5. Zakon o zaštiti na radu (NN sl. list RH br. 71/14, 118/14)
  6. Zakon o energiji (NN sl. list RH br. 120/12, 14/14)
  7. Zakon o zaštiti od požara (NN sl. list RH br. 92/10)
  8. Zakon o vodama (NN sl. list RH br. 153/09, 130/11, 56/13, 14/14)
  9. Zakon o cestama (NN sl. list RH br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
  10. Zakon o normizaciji (NN sl. list RH br. 80/13)
  11. Zakon o zaštiti od buke (NN sl. list RH br. 30/09, 55/13, 153/13)
  12. Zakon o mjernim jedinicama (NN sl. list RH br. 45/92 i 58/93)
  13. Zakon o mjeriteljstvu (NN sl. list RH br. 74/14)
  14. Zakon o zaštiti zraka (NN sl. list RH br. 130/11, 47/14)
  15. Zakon o zaštiti okoliša (NN sl. list RH br. 80/13, 78/15)
  16. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN sl. list RH br. 108/95, 56/10)
  17. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN sl. list RH br. 36/95, 109/95, 21/96, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 150/02, 26/03, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 49/11, 144/12)
  18. Zakon o građevnim proizvodima (NN sl. list RH br. 76/13, 30/14)
  19. Zakon o zaštiti prirode (NN sl. list RH br. 80/13)
  20. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti (NN sl. list RH br. 80/13, 14/14)
  21. Zakon o predmetima opće uporabe (NN sl. list RH br. 39/13, 47/14)
  22. Zakon o energetske učinkovitosti (NN sl. list RH br. 127/14)
  23. Zakon o otpadu (NN sl. list RH br. 178/04, 153/05, 111/06, 60/08 i 87/09)
  24. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN sl. list RH br. 56/13)
- 
1. Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta. (NN RH br. 29/2013)
  2. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu sa električnom energijom (NN sl. list RH br. 88/12)
  3. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN sl. list RH br. 145/04)
  4. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci pri radu (NN sl. list RH br. 46/08)
  5. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN sl. list RH br. 80/13, 43/14)
  6. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda (NN sl. list RH br. 03/11)
  7. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN sl. list RH br. 8/06)
- 
1. PEHD vodovodne cijevi HRN EN 12201-1:2003
  2. PVC-cijevi za kanalizaciju HRN EN 1401
  3. HRN EN 806-1, HRN EN 806-2, HRN EN 806-3, HRN EN 806-4, HRN EN 806-5

Projektant:

Radoslav Kraljević, dipl.ing.stroj


Rješenje br. UP/I-310-01/04-04/1383 s danom upisa 23.04.2004. god.

Zagreb, Ožujak 2017. god.

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Radoslav Kraljević  
dipl. ing. stroj.  
Ovlašteni inženjer strojarstva




*[Handwritten signature]*

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec  
**GRAĐEVINA:** **SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**  
**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija  
**FAZA:** GLAVNI PROJEKT  
**TD:** S01-X/2015

## 2.1. Projektni zadatak

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/> <hr/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

## PROJEKTNI ZADATAK


Za izradu tehničke dokumentacije tj. glavnog projekta strojarskih instalacija, a za ishođenje građevinske dozvole za predmetnu građevinu potrebno je isprojektirati strojarske instalacije.

Prilikom projektiranja pridržavati se svih važećih zakona i podzakonskih akata.

Zagreb, Ožujak, 2017. god.

PRIHVATIO ZA INVESTITORA

-----

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Gradovina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|


**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec  
**GRADEVINA:** SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA  
**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija  
**FAZA:** GLAVNI PROJEKT  
**TD:** S01-X/2015

## 2.2. Popis primijenjenih zakona, pravilnika, smjernica i normi

## POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA, SMJERNICA I NORMI

1. Zakon o gradnji (NN sl. list RH br. 153/13)
  2. Zakon o prostornom uređenju (NN sl. list RH br. 153/13)
  3. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN sl. list RH br. 78/15)
  4. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN sl. list RH br. 78/15)
  5. Zakon o zaštiti na radu (NN. sl. list RH br. 71/14, 118/14)
  6. Zakon o energiji (NN. sl. list RH br. 120/12, 14/14)
  7. Zakon o zaštiti od požara (NN. sl. list RH br. 92/10)
  8. Zakon o vodama (NN sl. list RH br. 153/09, 130/11, 56/13, 14/14)
  9. Zakon o cestama (NN sl. list RH br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14)
  10. Zakon o normizaciji (NN sl. list RH br. 80/13)
  11. Zakon o zaštiti od buke (NN sl. list RH br. 30/09, 55/13, 153/13)
  12. Zakon o mjernim jedinicama (NN sl. list RH br. 45/92 i 58/93)
  13. Zakon o mjeriteljstvu (NN sl. list RH br. 74/14)
  14. Zakon o zaštiti zraka (NN sl. list RH br. 130/11, 47/14)
  15. Zakon o zaštiti okoliša (NN sl. list RH br. 80/13, 78/15)
  16. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN sl. list RH br. 108/95, 56/10)
  17. Zakon o komunalnom gospodarstvu (NN sl. list RH br. 36/95, 109/95, 21/96, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 150/02, 26/03, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 49/11, 144/12)
  18. Zakon o građevnim proizvodima (NN sl. list RH br. 76/13, 30/14)
  19. Zakon o zaštiti prirode (NN sl. list RH br. 80/13)
  20. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti (NN sl. list RH br. 80/13, 14/14)
  21. Zakon o predmetima opće uporabe (NN sl. list RH br. 39/13, 47/14)
  22. Zakon o energetske učinkovitosti (NN sl. list RH br. 127/14)
  23. Zakon o otpadu (NN sl. list RH br. 178/04, 153/05, 111/06, 60/08 i 87/09)
  24. Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN sl. list RH br. 56/13)
- 
1. Pravilnik o zaštiti na radu za radna mjesta. ( NN RH br. 29/2013)
  2. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu sa električnom energijom (NN sl. list RH br. 88/12)
  3. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN sl. list RH br. 145/04)
  4. Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci pri radu (NN sl. list RH br. 46/08)
  5. Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda ( NN sl. list RH br. 80/13, 43/14)
  6. Pravilnik o tehničkim zahtjevima za građevine odvodnje otpadnih voda kao i rokovima obvezne kontrole ispravnosti građevina odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda ( NN sl. list RH br. 03/11)
  7. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN sl. list RH br. 8/06)



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

1. PEHD vodovodne cijevi HRN EN 12201-1:2003
2. PVC-cijevi za kanalizaciju HRN EN 1401
3. HRN EN 806-1, HRN EN 806-2, HRN EN 806-3, HRN EN 806-4, HRN EN 806-5

### Projektant

**Radoslav Kraljević, dipl.ing.stroj.**

Hrvatska komora inženjera strojarstva


Radoslav Kraljević

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1383

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>       projektiranje i nadzor<br/>       u graditeljstvu<br/> <hr/>       Augusta Šenoe 65a<br/>       Lužan, Belovar 10363     </div> |
|--|--|--|

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec  
**GRAĐEVINA:** **SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**  
**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija  
**FAZA:** GLAVNI PROJEKT  
**TD:** S01-X/2015

## 2.3. Prikaz primjenjenih mjera zaštite na radu

## PRIKAZ TEHNIČKIH RJEŠENJA ZAŠTITE NA RADU

Prema Zakonu o zaštiti na radu u projektu su predviđena određena tehnička rješenja kako bi bile izbjegnute sve opasnosti koje bi mogle nastupiti kada građevina bude u funkciji.

- Projekt posjeduje sve potrebne elemente, odnosno izrađen je prema ustaljenim i priznatim tehničkim pravilima i normativima, te kao takav udovoljava pravilima zaštite na radu.
- Svi pokretni dijelovi kao što su ventilatori, pumpe i sl. su zaštićeni od dodira sa rotacionim dijelovima.
- U svim prostorijama u kojima borave ljudi osigurani su komforni klimatski uvjeti grijanjem.
- U svrhu osiguranja čistoće zraka predviđena je prirodna ili mehanička ventilacija u sanitarnim prostorijama sa potrebnim brojem izmjena zraka.
- Razmještanjem opreme osiguran je manipulativni prostor, a time je olakšan rad na održavanju i ujedno dodatno smanjena opasnost od ozljeda na radu. Prisutnost djelatnika za opsluživanje sustava je povremeno i to u slučajevima kontrole rada ili kvara.
- Razvod cijevne mreže izveden je tako da u svakom trenutku omogućava kontrolu i eventualni popravak. Na ograncima su montirani zaporni organi koji omogućavaju isključenje pojedinih ogranaka bez ometanja rada cjelokupnog sustava.
- Toplinska dilatacija cjevovoda riješena je samokompenzacijom.
- Na svim prolazima kroz zidove, stropove i podove cijevi su vođene kroz cijevne tuljke, što omogućava dilataciju mreže.
- Utičnice elektroinstalacija moraju se postaviti na najmanjoj udaljenosti od 600 mm od radijatora odnosno cijevi.
- Svi metalni dijelovi instalacija podložni koroziji zaštićeni su sa dva premaza temeljne boje.
- Cijevi su izolirane izolacijom koja ima parnu branu i koja je negoriva ili samogasiva.
- Osiguran je dovoljan prostor za ugradnju opreme, servisiranje i posluživanje.
- Svi električni uređaji koji mogu doći pod napon, a izloženi su dodiru moraju biti uzemljeni dok svi prirubnički spojevi moraju biti premošćeni.

*Tijekom gradnje treba se pridržavati i slijedećih mjera:*

1. Gradilište mora biti osigurano od pristupa neovlaštenih osoba.
2. Gradilište mora biti vidljivo označeno. Opasna mjesta moraju biti posebno označena i osigurana.
3. Svi prijelazi viši od 1.0 m moraju imati ogradu.
4. Potrebno je provesti osiguranje od udara električnom energijom. Svi alati i strojevi moraju imati zakonom propisanu zaštitu.
5. U toku gradnje potrebno je osigurati redovan stručni nadzor nad izvođačem te osigurati primjenu svih propisa u graditeljstvu.
6. Za ispravnu izvedbu treba tijekom gradnje obavezno kontrolirati kvalitetu ugrađenih materijala i atestima dokazati njihovu valjanost i kvalitetu prema HRN za dotičan materijal koji je ugrađen.
7. Na gradilištu je potrebno osigurati uvjete osobne higijene, osobnih zaštitnih sredstava, te smještaj, prehranu i prijevoz radnika.
8. Na gradilištu moraju biti osigurana sredstva za pružanje neposredne prve pomoći.
9. Za provedbu ovih zaštitnih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.


Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi kordinator II, glavni inženjer gradilišta, nadzorni inženjer, te ovlašteno tijelo državne uprave.

### Projektant

**Radoslav Kraljević, dipl.ing.stroj.**

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
Radoslav Kraljević  
dipl. ing. stroj.  
Ovlašteni inženjer strojarstva




|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>             projektiranje i nadzor<br/>             u graditeljstvu<br/>             Augusta Šenoe 65a<br/>             Lužan, Belovar 10363           </div> |
|--|--|--|

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec  
**GRAĐEVINA:** SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA  
**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija  
**FAZA:** GLAVNI PROJEKT  
**TD:** S01-X/2015

## 2.4. Prikaz mjera zaštite od požara

## MJERE PROTUPOŽARNE ZAŠTITE ZA VRIJEME IZVEDBE INSTALACIJA I ZA VRIJEME UPOTREBE GRAĐEVINE

Za vrijeme izvedbe instalacija potrebno je provesti sve potrebne mjere zaštite s lako zapaljivim materijalima koji se mogu pojaviti na gradilištu i mogu izazvati požar.

Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora i otvorenog plamena tj. držati ih propisno uskladištene.

Električne instalacije, strojevi i uređaji koji se koriste na gradilištu ne smiju imati improvizirana rješenja nego moraju svojom izradom odgovarati važećim tehničkim propisima.

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.

Zapaljive tekućine potrebno je čuvati u posebnim skladištima osiguranim od požara sukladno važećim propisima.

Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta.

Kontrolu provedbe ovih mjera provodi glavni inženjer gradilišta, nadzorni inženjer i ovlašteno tijelo graditeljstva.

Nakon završetka izgradnje objekta potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala sa gradilišta.

Mjere zaštite od požara koje treba provoditi u vrijeme eksploatacije građevine svode se na redovitu kontrolu ispravnosti i funkcionalnosti vanjske i unutarnje hidrantske mreže te vatrogasnih aparata na suhi prah koji se koriste za početno gašenje požara sukladno posebnim propisima.

Zbog toga je neophodno da korisnik odredi odgovornu osobu koja će se brinuti o redovitoj kontroli funkcionalnosti mreže i servisiranju vatrogasnih aparata.

Gašenje eventualno nastalih požara provodi se vanjskom hidrantskom mrežom te aparatima na suhi prah.

**Projektant**

**Radoslav Kraljević, dipl.ing.stroj.**

Hrvatska komora inženjera strojarstva


Radoslav Kraljević

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1383

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Gradovina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>       projektiranje i nadzor<br/>       u graditeljstvu<br/> <hr/>       Augusta Šenoe 65a<br/>       Lužan, Belovar 10363     </div> |
|--|--|--|

**INVESTITOR:** IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec  
**GRADEVINA:** SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA  
**LOKACIJA:** Općina Bednja, Varaždinska Županija  
**FAZA:** GLAVNI PROJEKT  
**TD:** S01-X/2015

## 2.5. Program kontrole i osiguranja kakvoće

## PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE

### Opći i pogodbeni uvjeti

Projektirana instalacija izvodi se prema projektnoj dokumentaciji, čiji je prilog i ovaj program.

Sastavni dio projektne dokumentacije su:

- projektni zadatak
- primijenjeni propisi
- tehnički opis
- tehnički proračun
- procjena troškova građenja
- nacrti

### Obveze investitora:

- Građenje i nadzor nad građenjem investitor mora povjeriti osobama registriranim za obavljanje tih djelatnosti koje poznaju propise i pravila struke.
- Investitor je dužan prije početka radova, dostaviti Izvođaču imena Nadzornih inženjera zaduženih za nadzor izvođenja radova kao i koordinatora II iz zaštite na radu
- Investitor se obvezuje da će osobe ovlaštene za nadzor nad izvedbom radova, osim zakonom predviđenih aktivnosti, po potrebi i na poziv Izvođača radova, obići gradilište i s predstavnikom Izvođača radova rješavati eventualno nastale probleme.
- Investitor će po potrebi osigurati projektantski nadzor, a za sve bitne promjene tijekom izvođenja radova od Projektanta zatražiti pismenu suglasnost.
- Ako Investitor bez pismene dozvole Izvođača radova upotrijebi i koristi izvedenu instalaciju prije tehničkog pregleda i prijama, smatra se da je Investitor preuzeo kvalitativno i kvantitativno izvedenu instalaciju.
- Po završetku ugovorenih radova, a prije početka korištenja, odnosno stavljanja u pogon instalacije, Investitor je dužan zatražiti tehnički pregled izvedenih radova u svrhu utvrđivanja tehničke ispravnosti.
- Troškove tehničkog pregleda snosi Investitor.
- U slučaju prekida radova Investitor je dužan poduzeti mjere osiguranja građevine i susjednih površina.

### Obveze izvođača:

- Graditi ili izvoditi pojedine radove u građenju, može pravna ili fizička osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti (Izvođač) koja je upoznata sa pravilima struke navedenim u prikazu primijenjenih zakona, pravilnika, smjernica, normi i nepisanim pravilima struke.



- Izvođač imenuje voditelja građenja. Voditelj građenja odgovoran je za kvalitetu ugrađenih materijala i izvedenih radova. Voditelj građenja dužan je surađivati sa Nadzornim inženjerom i stručnom službom Distributera.
- Izvođač je dužan ugrađivati materijale i opremu zahtjevane kvalitete sukladno projektu.
- Izvođač je dužan za vrijeme građenja na gradilištu imati svu atestnu dokumentaciju materijala i opreme koji se ugrađuju.
- Izvođač je dužan osiguravati dokaze o kvaliteti radova i ugrađene opreme prema zahtjevima iz projekta.
- Redovito voditi dnevnik građenja i u njega upisivati sve podatke sukladno propisima te isti redovito davati na uvid Nadzornom inženjeru.
- Izvješće o završetku radova Izvođač je dužan pismenim putem dostaviti Investitoru.
- Primopredaja izvedenih radova vrši se između Izvođača i Investitora nakon tehničkog pregleda.
- Primopredaja radova između Izvođača i Investitora obuhvaća količinu i kvalitetu izvedenih radova, te konačni obračun izvedenih radova.
- Izvedena instalacija može se koristiti, odnosno staviti u pogon tek nakon tehničkog pregleda i otklonjenih svih manjkavosti koje utvrdi komisija za tehnički pregled.
- Za kvalitetu izvedenih radova Izvođač jamči dvije godine od datuma pismene primopredaje izvedenih radova i puštanja u rad. Jamstvo za ugrađenu opremu prema jamstvenom listu proizvođača.
- U jamstvenom roku Izvođač je dužan o svom trošku otkloniti sve nedostatke prouzročene nesolidnom izvedbom ili uporabom nekvalitetnog materijala.
- Izvođač ne odgovara za kvarove nastale nasilnim oštećenjem ili nestručnim korištenjem izvedene instalacije.


#### **Obveze nadzornog inženjera:**

- Nadzorni inženjer dužan je voditi računa da se gradi u skladu s projektnim rješenjem i Zakonom o prostornom uređenju i gradnji.
- Nadzorni inženjer dužan je voditi računa o tome da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta te da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima.
- Nadzorni inženjer dužan je redovito pratiti izvođenje radova i sve eventualne primjedbe upisivati u dnevnik građenja.

#### **Dokumentacija na gradilištu:**

Izvođač na gradilištu mora imati:

- rješenje o upisu u registar djelatnost.
- akt o postavljenju voditelja građenja.
- izvedbene projekte sa svim izmjenama i dopunama.
- građevinski dnevnik
- dokumentaciju o ispitivanu ugrađenog materijala, proizvoda i opreme prema programu ispitivanja iz projekta.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>       projektiranje i nadzor<br/>       u graditeljstvu<br/>       Augusta Šenoe 65a<br/>       Lužan, Belovar 10363     </div> |
|--|--|--|

### **Uređenje gradilišta:**

- Izvođač radova dužan je prije početka radova na privremenom gradilištu urediti to gradilište i osigurati da se radovi obavljaju u skladu s pravilima zaštite na radu na temelju plana uređenja gradilišta.
- Izgrađene privremene građevine i postavljena oprema gradilišta moraju biti stabilni i odgovarati propisanim uvjetima zaštite od požara i eksplozije, zaštite na radu i svim drugim mjerama zaštite radi sprječavanja ugrožavanja života i zdravlja ljudi.
- Za privremeno zauzimanje javno-prometnih površina za potrebe gradilišta Izvođač je dužan ishoditi odobrenje nadležnog tijela, odnosno poduzeća.

### **Projektant**

**Radoslav Kraljević dipl.ing.stroj.**

Hrvatska komora inženjera strojarstva  
 Radoslav Kraljević  
 dipl. ing. stroj.  
 Ovlašteni inženjer strojarstva



**TD: S01-X/2015**

**Zagreb,**

**Ožujak, 2017**

**Građevina:**

**SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH  
VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM  
UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**



projektiranje i nadzor  
u graditeljstvu  
Augusta Šenoa 65a  
Lužan, Belovar 10363

**INVESTITOR:**

IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec

**GRAĐEVINA:**

**SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA  
PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**

**LOKACIJA:**

Općina Bednja, Varaždinska Županija

**FAZA:**

GLAVNI PROJEKT

**TD:**

S01-X/2015

## 2.6. Tehnički opis

## TEHNIČKI OPIS

*-OPIS TEHNOLOGIJE UREĐAJA ZA PROČIŠĆAVANJE*

Lokacija uređaja: površine u vlasništvu naselja Bednja

Tip uređaja: SBR uređaj za pročišćavanje sanitarnih i/ili industrijskih otpadnih voda s ispustom u prijamnik vode pročišćene do razine određene važećim propisima.

Porijeklo otpadne vode: U naselju Bednja u toku je izgradnja novog sustava za odvodnju otpadnih voda iz kućanstava. Sustav je razdjelni, odnosno, na predmetni uređaj predviđa se dotok samo sanitarnih otpadnih voda, ne i oborinskih. Uređaj je dimenzioniran na 900 ekvivalent-stanovnika.

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

Pregled osnovnih podataka

| Pokazatelj                            | jedinica          | Vrijednost u sirovoj<br>otpadnoj vodi | Dopuštena max.<br>vrijednost u<br>prijamniku |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------------------------|--|
| Ekvivalent stanovnik                  | br.osoba          | 900                                   |  |
| Količina otpadne vode po ES           | l/d               | 150                                   |  |
| Količina otpadne vode                 | m <sup>3</sup> /d | 135                                   | 135  |
| KPK po ES                             | mg/l              | 700                                   | 100  |
| Kemijsko opterećenje KPK              | kg/d              | 105                                   | 14   |
| BPK <sub>5</sub> po ES                | mg/l              | 350                                   | 20   |
| Organsko opterećenje BPK <sub>5</sub> | kg/d              | 47                                    | 2,7  |
| Ukupni dušik N                        | mg/l              | 40                                    | 8  |
| Ukupni fosfor P                       | mg/l              | 10                                    | 2  |
| Teškohlapljive lipofilne tvari        | mg/l              | 100                                   | tragovi                                      |
| pH                                    | -                 | 5-10                                  | 6-9  |
| Temperatura                           | °C                | <35                                   | <35  |

S obzirom na relativno malo opterećenje (100 mgKPK/l), te na činjenicu da sirova otpadna voda ne sadrži nikakve opasnih tvari, ostali pokazatelji kvalitete vode propisani zakonom nisu relevantni.

| Parametar                   |                       | ulaz                                     | izlaz max            |
|-----------------------------|-----------------------|--|----------------------|
| ES                          |                       | 900 osoba                                |                      |
| l/d                         |                       | 150                                      |                      |
| dnevna količina             |                       | 135 m <sup>3</sup>                       | 135 m <sup>3</sup>   |
| količina/ h                 | 5,6 m <sup>3</sup> /h | 24 sati                                  | -----                |
| m <sup>3</sup> / h          | max                   | 20 m <sup>3</sup> /h                     | 40 m <sup>3</sup> /h |
| KPK vrijednost              |                       | 700 mg/l                                 | 100 mg/l             |
|                             |                       | 0,60 kg/m <sup>3</sup>                   |                      |
| BPK vrijednost              |                       | 350 mg/l                                 | 20 mg/l              |
| P ukupni                    |                       | mg/l                                     | mg/l                 |
| N ukupni                    |                       | mg/l                                     | mg/l                 |
| Dnevna temperatura          | max                   |  | 30 °C                |
| pH - vrijednost             |                       |  | 6 - 9 prilagodljivo  |
| miris                       |                       |  | bez mirisa           |
| Zadržavanje krupnih čestica |                       | Mehanički predtretman                    | -----                |
| Višak mulja (rijetkog)      | 0,963                 | 1,30 oko m <sup>3</sup> /d s oko 1,2% ST |                      |
| Višak mulja (zgusnutog)     |                       | 0,33 oko m <sup>3</sup> /d s oko 4,8% ST |                      |

Vrijednosti za mulj bazirane su na maksimalnoj dnevnoj količini.

Važno

U otpadnu vodu ne smiju dospjeti toksične tvari koje mogu uništiti bakterije.

0,75 h aeracije, 0,75 h miješanja, 1 h separacije, 3,5 h istjecanje s 10 m<sup>3</sup>/h = 6 h

## Opis opreme

Proces pročišćavanja otpadnih voda SBR uređajem razlikuje se od konvencionalnih postupaka. U SBR („sequential batch reactor“) uređaju svi postupci pročišćavanja događaju se u samo jednom spremniku koji radi na principu „batch“ procesa, što ukazuje na smjesu otpadne vode s aktivnim muljem (biomasom). U reaktoru koji radi u fazama („sequences“) periodično se mijenjaju količine kisika zbog čega se pojavljuju aerobni i anaerobni uvjeti.

Za pročišćavanje 135 m<sup>3</sup> otpadne vode dnevno, potreban je spremnik zapremnine 244 m<sup>3</sup>. S obzirom na znatni traženi volumen, pristupit će se izgradnji dva spremnika volumena svaki po 61 m<sup>3</sup> koji će se upotrebljavati 2 puta na dan. Ukupno će uređaj raditi 4 x 6 sati dnevno. Višak mulja iz svakog radnog ciklusa dvaju spremnika odvajati će se u posebni spremnik za mulj koji je aeriran kako bi se mulj aerobno stabilizirao. Spremnik mulja ima kapacitet dovoljan za dva mjeseca zadržavanja mulja s udjelom suhe tvari od 1,2 %. Taj udio će u spremniku rasti do vrijednosti od oko 4 % bez flokulacije.

Proračunom je dobivena potrebna količina kisika za smanjenje KPK te ona iznosi oko 71 kgO<sub>2</sub>/d. Predviđeni aeratori u mogućnosti su osigurati 96 kgO<sub>2</sub>/d, što znači da je potrebna količina osigurana.

Kako je u Bednji 4 mjeseca godišnje moguća temperatura zraka ispod 0°C, spremnici se moraju nalaziti unutar objekta, a u objektu se mora osigurati grijanje tako da se zimi omogući minimalna temperatura od +5°C. Vanjski dio spremnika za mulj mora biti toplinski izoliran.

Cijevi za cirkulaciju vode na krovu spremnika bit će električno grijane i izolirane.

Dovodne cijevi imat će automatski ventil za pražnjenje.

|              |                      |      |                       |              |
|--------------|----------------------|------|-----------------------|--------------|
| Otpadna voda | Volumen spremnika    | 60%  | 225 m <sup>3</sup>    |              |
| Spremnici    | Broj spremnika u 24h | 4    |                       | 2 x 2 / 24 h |
|              | Teoretska zapremnina |      | 56 m <sup>3</sup>     |              |
|              | Odabrana zapremnina  | 61   | m <sup>3</sup>        |              |
|              | Visina cilindra      | 6,00 | m                     | Nagnuto dno  |
|              | Površina             |      | 10,17 m <sup>2</sup>  |              |
|              | Pi                   | 3,14 |                       |              |
|              | r <sup>2</sup>       |      | 3,24 m <sup>2</sup>   |              |
|              | r                    |      | 1,80 m                |              |
|              | Promjer              |      | 3,60 m                |              |
|              | Težina temelja       |      | 6,00 t/m <sup>2</sup> |              |

#### Aeracija

|                       |                        |           |           |              |
|-----------------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|
| Otpadna voda/dan      | 135 m <sup>3</sup>     |           |           |              |
| KPK                   | 0,60 kg/m <sup>3</sup> |           |           |              |
| Ukupni otpad sati/dan |                        | 24        | 81,00 kg  |              |
| Aeracija              |                        |           | 3,38 kg/h |              |
| Aerator, kapacitet    |                        |           | 4,00 kg/h |              |
| Broj aeratora         |                        |           | 0,84 kom  |              |
| Odabrani aerator      |                        | 1         | kom       |              |
|                       | XTA152 PE40/4          |           |           |              |
|                       | 4 kW                   | 5 + 0,2 m | = 1       | kom/spremnik |

|                  |                      |           |                       |                   |
|------------------|----------------------|-----------|-----------------------|-------------------|
| Mulj             | Zaliha, u danima     | 60        |                       |                   |
|                  | Broj spremnika u 24h | 1         |                       |                   |
| Spremnik         | Teoretska zapremnina |           | 78 m <sup>3</sup>     |                   |
|                  | Odabrana zapremnina  | 61        | m <sup>3</sup>        |                   |
|                  | Visina cilindra      | 6,00      | m                     | dno 300 mm betona |
|                  | Površina             |           | 10 m <sup>2</sup>     |                   |
|                  | pi                   | 3,14      |                       |                   |
|                  | r <sup>2</sup>       |           | 3 m <sup>2</sup>      |                   |
|                  | r                    |           | 1,80 m                |                   |
|                  | Promjer              |           | 3,60 m                |                   |
|                  | Težina temelja       |           | 6,00 t/m <sup>2</sup> |                   |
|                  |                      |           |                       |                   |
| Odabrani aerator |                      | 1         | kom                   |                   |
|                  | XTA152 PE40/4        |           |                       |                   |
|                  | 4 kW                 | 5 + 0,2 m | = 1                   | kom/spremnik      |

## Glavne komponente

SBR uređaj za pročišćavanje sastoji se od slijedećih komponenti:

- 1 prostor za mehanički predtretman – trokomorna septička jama
- 1 crpna stanica za dopremanje vode u bioreaktore
- 2 aerirana SBR bioreaktora
- 1 aerirani spremnik za mulj
- 1 UV uređaj za dezinfekciju

Uređaj ima i slijedeće upravljačke komponente:

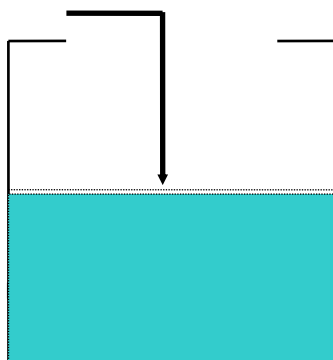
- uzorkovanje na ulasku
- mjerenje i kontrola kisika
- mjerenje i kontrola temperature
- mjerenje količina otpadne vode
- mjerenje vrijednosti na izlazu (pH, temperatura, količina otpadne vode)
- uzorkovanje na izlazu
- upravljački ormarić (Siemens Simatic S7-300)

## Opis funkcioniranja

Ključna stavka procesa pročišćavanja otpadnih voda SBR uređajem su bioreaktori – spremnici. Ovisno o količini otpadne vode i ciljanom stupnju pročišćenosti, reaktori su različitih veličina i kapaciteta. Modularna izgradnja omogućava laku prilagodbu u slučaju promjene projektnih uvjeta – količine i kvalitete otpadne vode, moguće su jednostavne nadogradnje dodavanjem bioreaktora. Unutar reaktora uvijek postoji određena količina aktivnog mulja koji služi razgradnji KPK. Automatskim upravljačkim programima bioreaktori su redovito aerirani, što dovodi do kontroliranog i učinkovitog smanjenja onečišćenja.

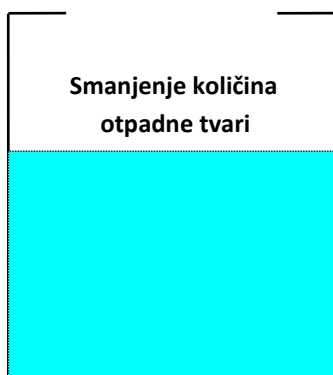
Proces je programiran da kontinuirano mijenja aerobne i anaerobne faze. Time je omogućeno istovremeno odvijanje nitrifikacije, denitrifikacije i uklanjanje fosfora biološkim postupkom dovođenjem otpadne vode u samo jedan spremnik.

Po završetku procesa pročišćavanja, nastupa sedimentacija, pri kojoj će se aktivni mulj istaložiti na dnu spremnika omogućavajući čistoj vodi da se odvoji. Svim glavnim koracima postupka - aeracijom, denitrifikacijom, sedimentacijom - upravlja se programom. Pomoću automatske kontrole pojedinih parametara (temperature, KPK, pH vrijednosti i kisika) kombinirane s inteligentnom upravljačkom strategijom, postiže se potpuna automatizacija procesa i opreme za pročišćavanje otpadne vode. SBR koncept dopušta u svakoj fazi pročišćavanja otpadne vode jednostavne prilagodbe, koje se odvijaju automatski. Na primjer, količina otpadne tvari u sirovoj vodi varirat će, a kako bi rezultat njezinog uklanjanja bio jednako dobar, automatski će se mijenjati trajanje aeracije. Zatim, taloženje će se odvijati tijekom mirne faze – u kojoj nema aeracije i toka vode, pa će se mulj i voda uvijek jasno odvajati.

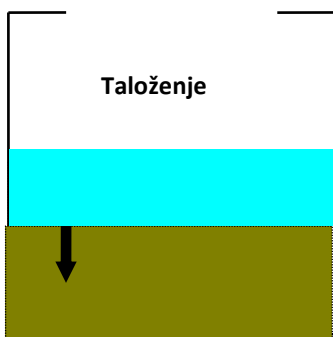
**Punjenje****Radni proces**

Aeracija ON/OUT

Dolaz otpadne tvari

**Smanjenje količina  
otpadne tvari**

 Aeracija - UKLJUČENA  
Nitrifikacija

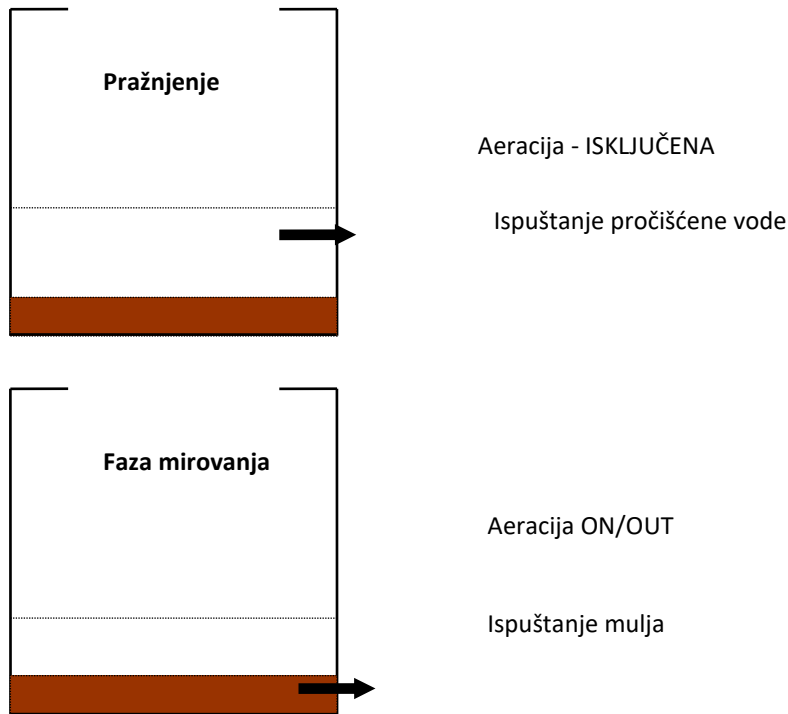
Uklanjanje fosfora

**Taloženje**

Aeracija - ISKLJUČENA

 Separacija  
Denitrifikacija





Dolazna otpadna voda najprije prolazi mehanički predtretman, zatim se sakuplja u crpni bazen odakle se doprema u bioreaktor. U njemu se voda ujednačava i započinje proces pročišćavanja. Za dobar učinak pročišćavanja ponekad će biti nužno dodati nutijente (urea ili fosfati).

Bioreaktori imaju dovoljan radni volumen određen s obzirom na dnevne količine otpadne vode. Pune se, čiste i prazne u izmjeničnim ciklusima. Proračunom je predviđen i dodatni rezervni volumen u iznosu oko 10% radnog volumena, a koji će amortizirati moguće pikove. Spremnici su opremljeni aeratorima koji će unositi potrebnu količinu kisika i u mogućnosti su potpuno izmiješati čitav volumen reaktora. Aeratorima, odnosno trajanjem aeracije, upravljat će se ovisno o izmjerenoj količini kisika u reaktoru.

Programabilna upravljačka jedinica neprestano kontrolira cijeli proces. Vrijeme za početak narednog koraka u procesu može se, ovisno o trenutnim uvjetima, lako izmijeniti. Ukoliko je potrebno, uređajem se može upravljati i ručno. Sadržaj spremnika neprestano je kontroliran mjerenjem temperature i sadržaja kisika.

Program radi na slijedeći način:

Spremnik se puni, i u određenom trenutku započinje aeracija, slijedi opadanje organskog opterećenja – pročišćavanje, taloženje, te pražnjenje spremnika. Pročišćena voda istječe, izmjeri se njena količina, temperatura, pH i zabilježi vrijeme, te se uzima automatski uzorak, koji korisniku daje uvid u učinkovitost pročišćavanja na uređaju.

Višak biomase dnevno se ispušta iz bioreaktora i sakuplja u aeriranom spremniku za mulj, u kojemu se odvija njegova aerobna stabilizacija. Spremnik za mulj potrebno je prazniti u skladu s preporukom iz priloženog proračuna.

### Mjere zaštite

U svim crpnim stanicama predviđena je rezervna crpka. Svaki SBR uređaj predstavlja kompletan biološki tretman koji rezultira traženom kvalitetom vode. U slučaju smanjenja učinkovitosti uklanjanja otpadne tvari uzrokovane nedostatkom nutrijenata, moguće je automatski dodati dušik i fosfor. Uklanjanje fosfata u ovom sustavu vrši se u potpunosti biološkim postupkom a po potrebi se može i potpomoći automatskim dodavanjem soli željeza. U izlaznoj cijevi postoji mogućnosti uzimanja uzoraka koji se analiziraju u laboratoriju. Postupkom online mjerenja sve vrijednosti mogu se automatski kontrolirati i registrirati na SPS. Cijelim se sustavom, osim automatski, može upravljati i ručno.

### Utjecaji na okoliš

- Miris – ako se uređaj pravilno koristi, iz reaktora neće izlaziti nikakvi neugodni mirisi koji bi mogli uzrokovati smetnje okolišu i stanovništvu. Pri aerobnoj razgradnji organskih tvari, proizvodi se samo voda i ugljikov dioksid – kao u metabolizmu životinja i ljudi. Nema proizvodnje agresivnih ili korozivnih tvari kao u anaerobnoj razgradnji. Ovo je prirodan proces, kakav se obično odvija u prirodi.
- Buka – Turbine aeratora u bioreaktorima su potpuno potopljene, tako da ispravan uređaj u normalnim uvjetima ne proizvodi buku.

### Odlaganje otpada

Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda proizvodi mulj koji zadovoljava sve kriterije za mulj od otpadne vode propisane zakonom. Mulj iz spremnika mora se redovito uklanjati.

## Hidraulički proračun

| Parametar                     | Oznaka  | Ulaz | Dopušteno | Jedinica |
|-------------------------------|---------|------|-----------|----------|
| broj ekvivalent-stanovnika    | ES      | 900  |           |          |
| količina otpadne vode po danu | $Q_d$   | 135  |           | $m^3/d$  |
| koncentracija KPK             | KPK     | 700  | 100       | mg/l     |
| koncentracija $BPK_5$         | $BPK_5$ | 350  | 20        | mg/l     |
| ukupni dušik                  | N       | 40   | 10        | mg/l     |
| ukupni fosfor                 | P       | 8    | 2         | mg/l     |
| temperatura                   | T       |      | 20        | °C       |
| pH vrijednost                 | pH      |      | 6-9       |          |

## Proračun volumena SBR uređaja

Ukupni volumen SBR spremnika sastoji se od:

|                                       |             |              |
|---------------------------------------|-------------|--------------|
| 1. Volumen potrebne biomase $V_{min}$ | $V_R$ radni | $V_U$ ukupni |
| 2. Volumen otpadne vode $dV$          |             |              |
| 3. Rezervni volumen $V_{rez}$         |             |              |

|                                |      |                  |
|--------------------------------|------|------------------|
| specifično opterećenje $BPK_5$ | 47   | kg/d             |
| dnevno opterećenje $BPK_5$     | 45   | kg $BPK_5/d$     |
| starost mulja $t_{ST}$         | 30   | d                |
| specifična proizvodnja mulja   | 0,35 | kg ST/kg $BPK_5$ |
| dnevna proizvodnja mulja       | 16   | kg ST/d          |
| sadržaj suhe tvari u mulju     | 1,2  | %                |
| dnevna količina mulja          | 1,3  | $m^3/d$          |
| potrebni volumen mulja         | 39   | $m^3$            |

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| potrebni volumen mulja          | 39 m <sup>3</sup>  |
| dnevni volumen otpadne vode     | 135 m <sup>3</sup> |
| hidraulički volumen razrjeđenja | 46 m <sup>3</sup>  |
| ukupno radni volumen            | 220 m <sup>3</sup> |
| rezerva                         | 24 m <sup>3</sup>  |
| ukupni potrebni volumen         | 244 m <sup>3</sup> |

Ovaj volumen bit će omogućen na način da se izgrade dva spremnika jednake veličine koja će raditi dva puta dnevno. Proračun potrebnog volumena jednog spremnika prikazan je u slijedećoj tablici.

| Dimenzioniranje bioreaktora  |                   |       |                |
|------------------------------|-------------------|-------|----------------|
| promjer                      | D                 | 3,60  | m              |
| visina cilindra              | h                 | 6,00  | m              |
| površina                     | A                 | 10,17 | m <sup>2</sup> |
| radna visina biomase         | h <sub>mulj</sub> | 3,83  | m              |
| radna visina otpadne vode    | h <sub>voda</sub> | 13,27 | m              |
| radna visina razrjeđenja     | h <sub>raz</sub>  | 4,52  | m              |
| radna visina rezerve         | h <sub>rez</sub>  | 2,36  | m              |
| ukupna radna visina          | h <sub>UK</sub>   | 23,98 | m              |
| potreban broj radnih linija  | n                 | 4,00  |                |
| radna visina u jednoj liniji | h <sub>od</sub>   | 5,95  | m              |
| dobiveni volumen             | V <sub>potr</sub> | 60,50 | m <sup>3</sup> |
| odabrani volumen             | V <sub>od</sub>   | 61,00 | m <sup>3</sup> |

| Dimenzioniranje spremnika za mulj |                   |       |                |
|-----------------------------------|-------------------|-------|----------------|
| promjer                           | D                 | 3,60  | m              |
| visina cilindra                   | h                 | 6,00  | m              |
| površina                          | A                 | 10,17 | m <sup>2</sup> |
| radna visina biomase              | h <sub>mulj</sub> | 5,0   | m              |
| dobiveni volumen                  | V <sub>potr</sub> | 50,87 | m <sup>3</sup> |
| odabrani volumen                  | V <sub>od</sub>   | 61,00 | m <sup>3</sup> |

| Računanje opterećenja BPK <sub>5</sub> |  |                           |
|--|--|---------------------------|
| Formula                                | $B_{R,BPK5} = B_d / V_{BB}$<br>$kg/m^3 \cdot d = (kg/d) / m^3$ |                           |
|  | $B_d$  | 45 kg BPK <sub>5</sub> /d |
| volumen biomase                        |  | 39 m <sup>3</sup>         |
| volumen otpadne vode                   |  | 135 m <sup>3</sup>        |
| ukupno                                 |  | 174 m <sup>3</sup>        |
| BSB <sub>5</sub> opterećenje           | $B_{R,BPK5}$   | 0,26 kg/m <sup>3</sup> *d |

| BPK <sub>5</sub> proračun mulja     |  |                           |
|-------------------------------------|--|---------------------------|
| Formula                             | $B_{ST} = B_{R,BPK5} / ST_{BB}$<br>$kg/kg \cdot d = (kg/m^3 \cdot d) / (kg/m^3)$ |                           |
|                                     | $ST_{BB}$  | 0,33 kg/m <sup>3</sup>    |
| količina suhe tvari                 | $B_{R,BPK5}$   | 0,26 kg/m <sup>3</sup> *d |
| BSB <sub>5</sub> opterećenje muljem | $B_{ST}$   | 0,78 kg/kg*d              |

| Proračun aeracije - Proveden prema ATV-A 131 |            |                                       |                              |
|--|------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Predviđene su slijedeće aeracijske turbine:  |            |                                       |                              |
| kom  | snaga [kW] | kol. kisika<br>[kg O <sub>2</sub> /h] | bioreaktor [m <sup>3</sup> ] |
| 4  | 4          | 4                                     | 61,00                        |

| karakteristike                                       |   |
|--|---|
| specifična potreba za kisikom<br>(ATV-A 131, tab. 9) | 1,6 kg O <sub>2</sub> / kg BPK <sub>5</sub> |
| količina BPK <sub>5</sub>                            | 45 kg/d                                     |
| potreban kisik                                       | 71 kg/d                                     |
| instalirani dovod kisika                             | 4 kg/h                                      |
| teoretski potrebno vrijeme                           | 17,8 h                                      |
| dopremljena količina kisika                          | 96 kg/d                                     |

Potrebna količina kisika je osigurana predviđenim aeracijskim turbinama.

**Proračun količina mulja**

| Količina mulja $B_{\text{üss}}$    |  |              |
|------------------------------------|--|--------------|
| Formula                            | $B_{\text{üss}} = B_{\text{god, BPK5}} \cdot \ddot{U}S_b$<br>kg/god=kg/god*kg/kg |              |
| količina BPK <sub>5</sub> godišnje | $B_{\text{god, BPK5}}$   | 16261 kg/god |
| specifična proizvodnja mulja       | $\ddot{U}S_b$  | 0,35 kg/kg   |
| ukupna količina mulja              | $B_{\text{üss}}$   | 5691 kg/god  |

**Volumen mulja  $Q_{\text{üss, 1,2\%}}$** 

| Formula                         | $Q_{\text{üss, 1,2\%}} = B_{\text{üss}} / TS_{\text{üss, 1,2\%}}$<br>m <sup>3</sup> /god=kg/god/(kg/m <sup>3</sup> ) |                         |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| količina mulja                  | $B_{\text{üss}}$   | 5691 kg/god             |
| sadržaj suhe tvari              | $DS_{\text{üss, 1,2\%}}$   | 12 kg/m <sup>3</sup>    |
| volumen mulja godišnje          | $Q_{\text{üss, 1,2\%}}$  | 475 m <sup>3</sup> /god |
| volumen mulja dnevno            | $Q_{\text{üss, 1,2\%}}$  | 1,3 m <sup>3</sup> /d   |
| radni volumen spremnika za mulj | 55,00 m <sup>3</sup>   |                         |
| kapacitet dovoljan za           | 43 d   |                         |

**Volumen zgusnutog mulja  $Q_{\text{üss, 4,8\%}}$** 

| Formula                          | $Q_{\text{üss, 4,8\%}} = B_{\text{üss}} / TS_{\text{üss, 4,8\%}}$<br>m <sup>3</sup> /god=kg/god/(kg/m <sup>3</sup> ) |                         |
|----------------------------------|--|-------------------------|
| količina mulja                   | $B_{\text{üss}}$   | 5691 kg/god             |
| sadržaj suhe tvari               | $DS_{\text{üss, 4,8\%}}$   | 48 kg/m <sup>3</sup>    |
| volumen zgusnutog mulja godišnje | $Q_{\text{üss, 4,8\%}}$  | 119 m <sup>3</sup> /god |
| volumen zgusnutog mulja dnevno   | $Q_{\text{üss, 4,8\%}}$  | 0,3 m <sup>3</sup> /d   |
| radni volumen spremnika za mulj  | 55,00 m <sup>3</sup>   |                         |
| kapacitet dovoljan za            | 169 d  |                         |

## Predložak za uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

### Strojarska oprema

#### Crpna stanica

|   |   |            |     |     |                     |                      |
|---|---|------------|-----|-----|---------------------|----------------------|
| 2 | potopljena crpka za transport otpadne vode Piranha S17/2D Ex, sa sjekačem | Sulzer/ABS | 1,7 | 3,4 | 9 m <sup>3</sup> /h | 11 m G1 1/4"         |
| 1 | crpni bazen Synconta902L, predgotovljeni                                  |            |     |     |                     |                      |
| 2 | spojnice  | Sulzer/ABS |     |     |                     | G1 1/4"              |
| 1 | Y-cijev   | Sulzer/ABS |     |     |                     | 2 x G1 1/4" >>> DN50 |

#### Strojarske komponente bioreaktora

|   |   |            |            |     |                     |       |
|---|---|------------|------------|-----|---------------------|-------|
| 2 | bioreaktor, debljina ovisna o statičkom proračunu, promjer oko 3600 mm, visina 6000 mm, otvor na krovu D=800 mm | HAB        | V2A/1.4301 |     | 61 m <sup>3</sup>   |       |
| 2 | ograda za spremnik  | HAB        |            |     |                     |       |
| 1 | ljestve   | HAB        |            |     |                     |       |
| 2 | prolaz  | HAB        |            |     |                     |       |
| 1 | transport + dizalica (za oba spremnika)   |            |            |     |                     |       |
| 2 | aerator XTA152 PE40/4   | Sulzer/ABS | 4          | 8   |                     |       |
| 2 | prigušivač  | Sulzer/ABS |            |     |                     | DN80  |
| 2 | spojni materijal  | Sulzer/ABS |            |     |                     | DN80  |
| 2 | cirkulacijska crpka KN23/1  | KPA        | 0,25       | 0,5 | 5m <sup>3</sup> /h  | 3m    |
| 2 | sigurnosno sito   | HAB        |            |     |                     |       |
| 1 | Uređaj za UV dezinfekciju   |            | 1          | 1   | 10m <sup>3</sup> /h |       |
| 1 | električni ventil sa regulacijskom zapornicom   |            | 0,3        | 0,3 | ispust              | DN80  |
| 2 | ručni ventil  | HAB        |            |     |                     | DN100 |
| 6 | pneumatski ventil   | HAB        |            |     |                     | DN80  |
| 3 | ručni ventil  | HAB        |            |     |                     | DN80  |
| 8 | pneumatski ventil   | HAB        |            |     |                     | DN50  |
| 4 | ručni ventil  | HAB        |            |     |                     | DN50  |
| 1 | vakuumski ventil  | HAB        |            |     |                     | DN50  |
| 3 | ručni kuglični ventil   | HAB        |            |     |                     | DN25  |
| 2 | ručni ventil  | HAB        |            |     |                     | DN25  |
| 2 | pneumatski ventil   | HAB        |            |     |                     | DN25  |
| 1 | upravljačka stanica za komprimirani zrak  | HAB        |            |     |                     |       |
| 1 | kompresor za zrak   | HAB        | 1          | 1   |                     |       |

## Odlaganje, mineralizacija i isušivanje mulja

|   |  |            |   |   |                   |
|---|--|------------|---|---|-------------------|
| 1 | muljni spremnik, debljina ovisna o<br>statičkom proračunu, promjer oko<br>3600mm, visina 6000mm, otvor na<br>krovu D=800mm | HAB        |   |   | 61 m <sup>3</sup> |
| 1 | izolacija za gornji dio spremnika  |            |   |   |                   |
| 2 | ograda za spremnik   | HAB        |   |   |                   |
| 1 | transport + dizalica   |            |   |   |                   |
| 1 | aerator XTA152 PE40/4  | Sulzer/ABS | 4 | 4 |                   |
| 1 | prigušivač   | Sulzer/ABS |   |   | DN80              |
| 1 | spojni materijal   | Sulzer/ABS |   |   | DN80              |
| 2 | okno za vizualni pregled   | HAB        |   |   |                   |

## Upravljačke komponente

|   |                                       |     |  |      |      |
|---|---------------------------------------|-----|--|------|------|
| 1 | kontrola razine za crpni bazen        | EFS |  |      |      |
| 3 | kontrola razine za spremnik           | EFS |  |      |      |
| 2 | kontrola temperature                  | EFS |  |      |      |
| 2 | kontrola kisika                       | EFS |  |      |      |
| 1 | kontrola zamućenosti                  | EFS |  |      |      |
| 1 | kontrola količine - intra day metered | EFS |  |      |      |
| 1 | upravljački ormarić                   | EFS |  |      | DN80 |
|   | ukupno kW/p2                          |     |  | 18,2 |      |

## Montaža opreme i puštanje uređaja u rad

|   |  |     |  |            |  |
|---|--|-----|--|------------|--|
| 1 | materijal za strojarsku montažu          | HAB |  |            |  |
| 1 | materijal za montažu elektroinstalacija  |     |  |            |  |
| 1 | montaža strojarskih komponenti           |     |  |            |  |
| 1 | montaža električnih komponenti           |     |  |            |  |
| 1 | pokretanje, proba i optimizacija uređaja | HAB |  | električno |  |
| 1 | pokretanje, proba i optimizacija uređaja | EFS |  | biološko   |  |
| 1 | dokumentacija i inženjerski poslovi      | HAB |  |            |  |
| 1 | transport + osiguranje                   | HAB |  |            |  |



## Detaljni opis opreme

### Crpka i mehanički predtretman

- 1 stanica za mehanički predtretman  
trokomorna septička jama
- 1 crpni bazen, sve dubine 5 m
- 2 potopne pumpe za otpadnu vodu s protupovratnim kugličnim i ventilom sa  
zapornicom za transport otpadne vode iz sabirne jame u bioreaktor

kućište crpke napravljeno od GG s otvorenim impelerom  
kapacitet 9m<sup>3</sup>/h, visina dizanja 11 m svaka  
model PIR S17/2 D Ex, motor 1,7 kW  
proizvođač Sulzer/ABS

### Biološki tretman i aeracija

- 2 bioreaktora s nakošenim krovom, potreban statički proračun  
zapremnina 61 m<sup>3</sup>, nije izoliran, stoji na betonskom temelju debljine 300 mm  
materijal 1.4301 s glatkim završnim slojem, brušeni spojevi

#### Dimenzije:

|                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| promjer             | 3600 mm                        |
| visina cilindra     | 6000 mm                        |
| ukupna visina       | 7000 mm                        |
| visina ispusta      | 250 mm                         |
| debljina materijala | ovisna o statičkim proračunima |

#### Konfiguracija i oprema:

stožasti pod, gornji kut 19°

na nižem dijelu poda

1 ispust taloga DN50

1 okvir s betonskim ispunom

na višljem dijelu poda

1 otvor za turbinu XTA152, promjera 800 mm

1 rasprskivač DN25 sa mlaznicama DN40

okrugli, s obujmicama na višljem dijelu poda,

kraj cijevi s navojem DN50,

pod kutem 90° pruža se prema dolje,

redukcijski dio do DN40 za mlaznice

4 ušice za dizalicu

1 kontrolni prozorčić

unutar cilindra

1 otvor s navojem DN600

1 otvor za kontrolu sadržaja 1 1/2"

2 ispusta DN80

1 cijev pod tlakom DN50 na krovu spremnika

proizvođač tank building company

- 2 aeracijske turbine
  - potopljeni ventilator, tip XTA 152 M 40/4
  - kućište V<sub>2</sub>A/Cr, materijal 1.4301,
  - s izmjenjivim rezervnim dijelovima,
  - izloženi dijelovi kromirani
  - spremnik za zrak i okvir 1.4301, DN80,
  - motor tipa AFP-50, 400 V, 50HZ, 4 kW
  - sa 10 m produžnog kabla
  - kućište motora tretirano epoxy smolom
  - PVC prigušivač buke DN80 sa zaštitnim poklopcem
  - proizvođač                      Sulzer/ABS
  
- 2 centrifugalne crpke
  - 1.4031, za cirkulaciju vode
  - kapaciteta 5m<sup>3</sup>/h i visinom dizanja 3 m, 0,25 kW motor
  - proizvođač                      Sulzer/ABS
  
- 1 ventil sa zapornicom
  - na električni pogon DN80, s ručnim sigurnosnim zatvaračem
  
- 1 kompresor za zrak
  
- 1 jedinica za redukciju i upravljanje komprimiranim zrakom
  
- 1 uređaj za UV dezinfekciju za 10 m<sup>3</sup>/h

## Spremnik za mulj

- 1 spremnik za mulj s nakošenim krovom, potreban statički proračun  
 zapremnina 61 m<sup>3</sup>, izoliran, stoji na betonskom temelju debljine 300 mm  
 materijal 1.4301 s glatkim završnim slojem, brušeni spojevi  
 Dimenzije:  

|                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| promjer             | 3600 mm                        |
| visina cilindra     | 6000 mm                        |
| ukupna visina       | 7000 mm                        |
| visina ispusta      | 250 mm                         |
| debljina materijala | ovisna o statičkim proračunima |

 konfiguracija i oprema:  

stožasti pod, gornji kut 19°  
na nižem dijelu poda  
 1 okvir s betonskim ispunom  
na višljem dijelu poda  
 1 otvor za turbinu XTA152, promjera 800 mm  
 1 raspreskivač DN25 sa mlaznicama DN40  
 okrugli, s obujmicama na višljem dijelu poda,  
 kraj cijevi s navojem DN50,  
 pod kutem 90° pruža se prema dolje  
 redukcijski dio do DN40 za mlaznice  
 4 ušice za dizalicu  
 1 kontrolni prozorčić  
unutar cilindra  
 1 otvor s navojem DN600  
 1 ulazna cijev DN50 na krovu spremnika  
 1 otvor za kontrolu sadržaja 1 1/2"  
 1 ispust DN100

 proizvođač                      tank building company
  
- 1 aeracijska turbina  
 potopljeni ventilator, tip XTA 152 M 40/4  
 kućište V<sub>2</sub>A/Cr, materijal 1.4301,  
 s izmjenjivim rezervnim dijelovima,  
 izloženi dijelovi kromirani  
 spremnik za zrak i okvir 1.4301, DN80  
 motor tipa AFP-50, 400 V, 50HZ, 4 kW  
 sa 10 m produžnog kabla  
 kućište motora tretirano epoxy smolom  
 PVC prigušivač buke DN80 sa zaštitnim poklopcem  
 proizvođač                      Sulzer/ABS

## Spremnici

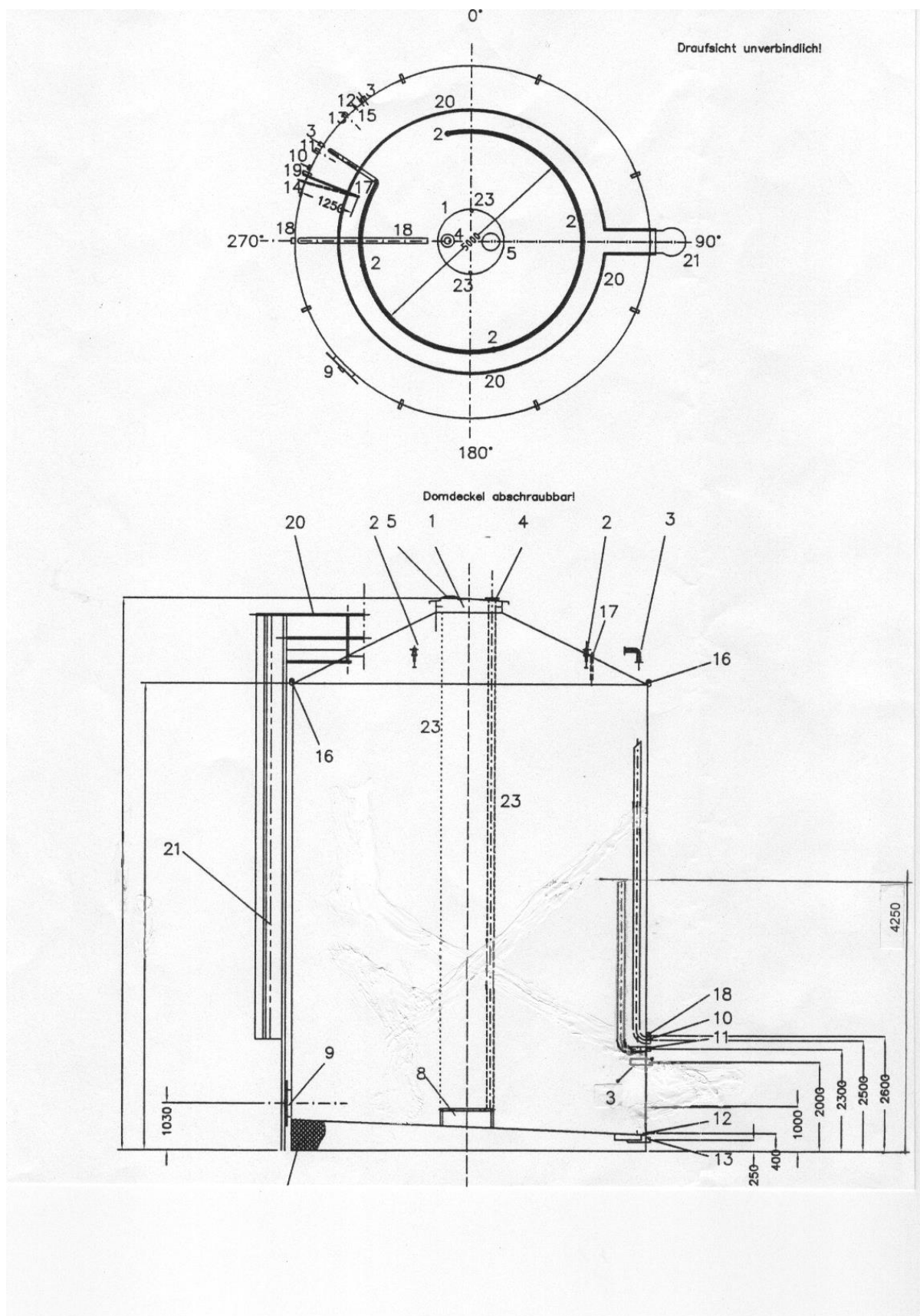
Težina spremnika

|                                       | SBR                     | Mulj                    |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Zapremina spremnika                   | 61 m <sup>3</sup>       | 61 m <sup>3</sup>       |
| Promjer                               | 3,6 m                   | 3,6 m                   |
| Radijus                               | 1,8 m                   | 1,8 m                   |
| Visina cilindra                       | 6 m                     | 6 m                     |
| Debljina cilindra                     | 0,004 m max             | 0,004 m max             |
| p                                     | 3,14                    | 3,14                    |
| Volumen spremnika                     | 61,04 m <sup>3</sup>    | 61,04 m <sup>3</sup>    |
| Oplošje spremnika = d*p*h             | 67,82 m <sup>2</sup>    | 67,82 m <sup>2</sup>    |
| Površina dna = r <sup>2</sup> p       | 10,17 m <sup>2</sup>    | 10,17 m <sup>2</sup>    |
| Površina krova = r <sup>2</sup> p*1,3 | 13,23 m <sup>2</sup>    | 13,23 m <sup>2</sup>    |
| Ukupne površine od nehrđajućeg čelika | 91,22 m <sup>2</sup>    | 91,22 m <sup>2</sup>    |
| Volumen nehrđ.čelika= F* B.d.         | 0,36 m <sup>3</sup>     | 0,36 m <sup>3</sup>     |
| Specifična težina                     | 7,85 kg/dm <sup>3</sup> | 7,85 kg/dm <sup>3</sup> |
| <b>Težina</b>                         | <b>2,86 t</b>           | <b>2,86 t</b>           |
| Volumen betonskog dna                 | 3,05 m <sup>3</sup>     | 3,05 m <sup>3</sup>     |
| Specifična težina                     | 1,40 kg/dm <sup>3</sup> | 1,40 kg/dm <sup>3</sup> |
| <b>Težina</b>                         | <b>4,27 t</b>           | <b>4,27 t</b>           |
| <b>Težina otpadne vode</b>            | <b>54,94 t</b>          | <b>54,94 t</b>          |
| <b>Maksimalna težina</b>              | <b>62,07 t</b>          | <b>62,07 t</b>          |

## Shema i opis SBR spremnika

61 m<sup>3</sup>, D = 3600 mm, H<sub>cil</sub> = 6000 mm, H<sub>uk</sub> = 7000 mm

|   |   |    |  |             |
|---|---|----|--|-------------|
| 1 | Uže za turbinu                          | 25 | učvršćeno sponom, materijal V <sub>2</sub> A | 1.4301 o.b. |
| 2 | Vodilica za turbinu                     | 24 | zavarena na turbinu                          | 1.4301 o.b. |
| 2 | Provodna cijev za turbinu               | 23 | DN 50  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Ljestve                                 | 21 |  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Ograda i prolaz                         | 20 | na krovu                                     | 1.4301 o.b. |
| 4 | Ručka za podizanje                      | 16 |  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Otvor za mjerenje volumena              | 12 | R 1 1/2"                                     | 1.4301 o.b. |
| 2 | Prolaz za izlazni cjevovod - opcionalno | 11 | DN 50  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Prolaz za ulazni cjevovod               | 10 | DN 50  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Otvor s navojem                         | 9  | DN 600                                       | 1.4301 o.b. |
| 1 | Postolje za turbinu                     | 8  | 500 mm visoko                                | 1.4301 o.b. |
| 1 | Cilindrični okvir                       | 7  | ispunjen betonom                             | 1.4301 o.b. |
| 1 | Otvor na krovu - revizijski             | 5  | DN 400                                       | 1.4301 o.b. |
| 1 | Usisna cijev za zrak                    | 4  | DN 80 s okvirom                              | 1.4301 o.b. |
| 1 | Cijev za cirkulaciju                    | 3  | DN 50  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Rasprskivači                            | 2  | DN 25, pomični                               | 1.4301 o.b. |
| 1 | Otvor na krovu                          | 1  | D: 800 mm                                    | 1.4301 o.b. |

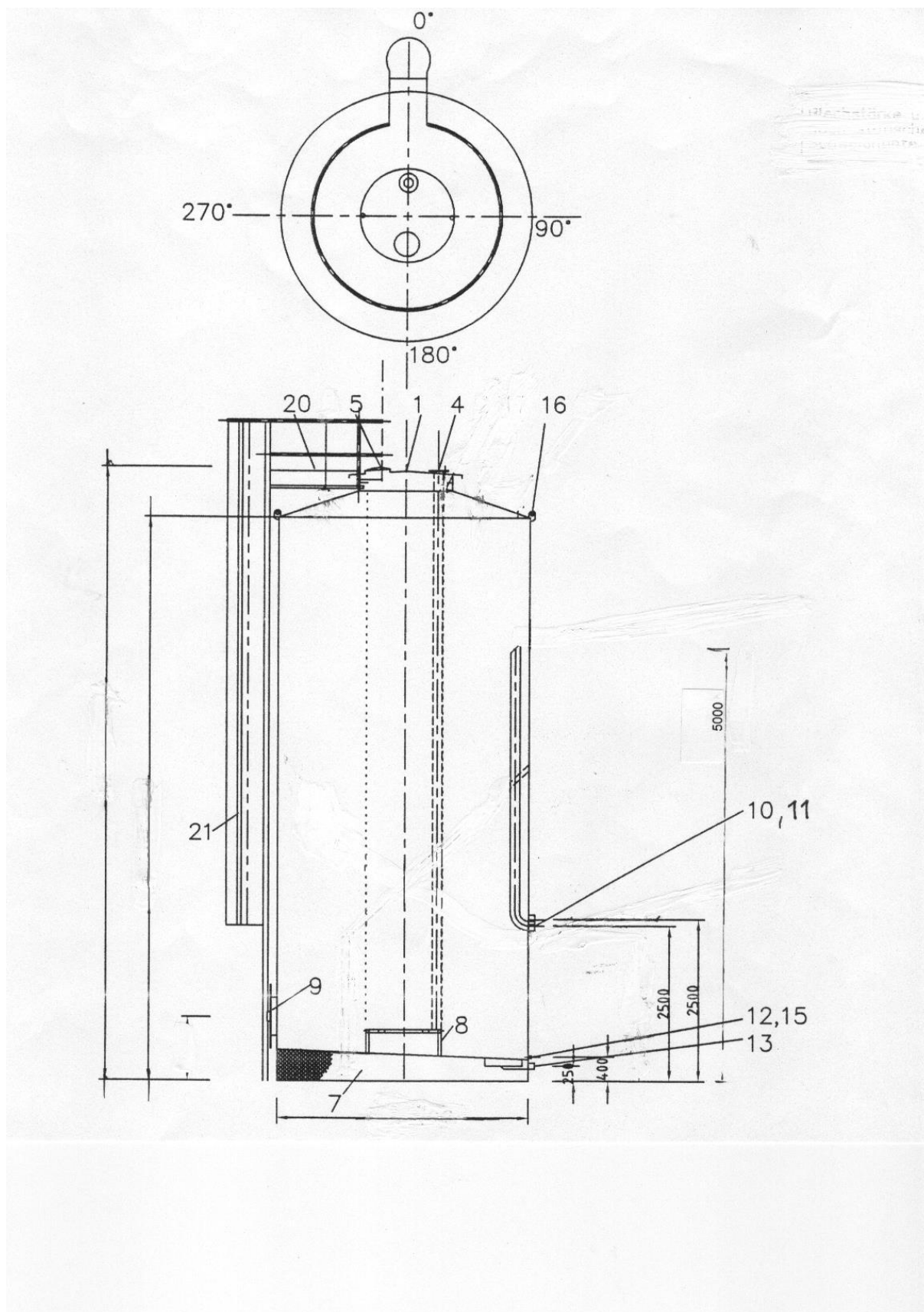


Shema i opis spremnika za mulj

61 m<sup>3</sup>, D = 3600 mm, H<sub>cil</sub> = 6000 mm, H<sub>uk</sub> = 7000 mm

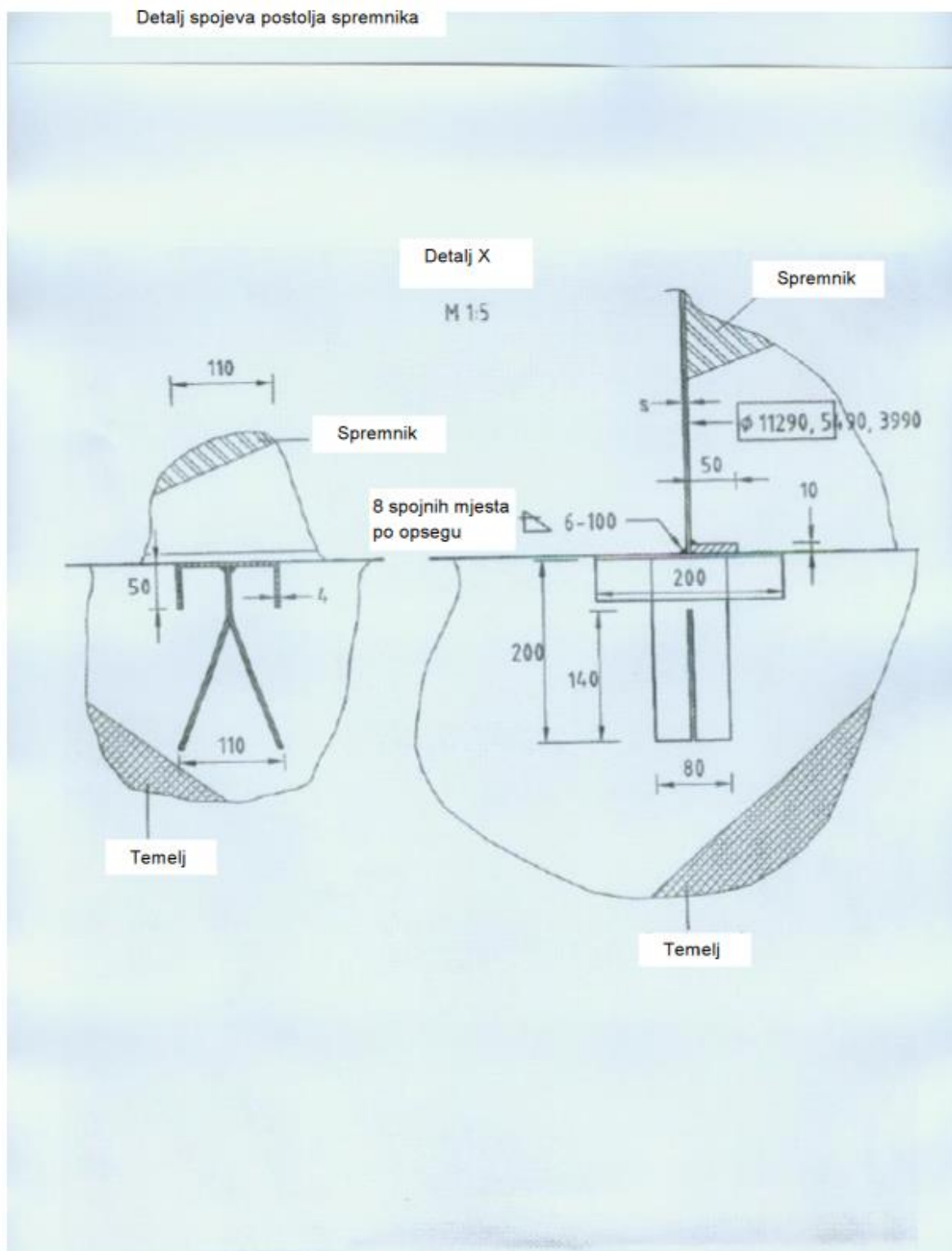
|   |   |    |  |             |
|---|---|----|--|-------------|
| 1 | Uže za turbinu                          | 25 | učvršćeno sponom, materijal V <sub>2</sub> A | 1.4301 o.b. |
| 2 | Vodilica za turbinu                     | 24 | zavarena na turbinu                          | 1.4301 o.b. |
| 2 | Provodna cijev za turbinu               | 23 | DN 50  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Ljestve                                 | 21 |  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Ograda i prolaz                         | 20 | na krovu                                     | 1.4301 o.b. |
| 4 | Ručka za podizanje                      | 16 |  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Otvor za mjerenje volumena              | 12 | R 1 1/2"                                     | 1.4301 o.b. |
| 2 | Prolaz za izlazni cjevovod - opcionalno | 11 | DN 50  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Prolaz za ulazni cjevovod               | 10 | DN 50  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Otvor s navojem                         | 9  | DN 600                                       | 1.4301 o.b. |
| 1 | Postolje za turbinu                     | 8  | 500 mm visoko                                | 1.4301 o.b. |
| 1 | Cilindrični okvir                       | 7  | ispunjen betonom                             | 1.4301 o.b. |
| 1 | Otvor na krovu - revizijski             | 5  | DN 400                                       | 1.4301 o.b. |
| 1 | Usisna cijev za zrak                    | 4  | DN 80 s okvirom                              | 1.4301 o.b. |
| 1 | Cijev za cirkulaciju                    | 3  | DN 50  | 1.4301 o.b. |
| 1 | Rasprskivači                            | 2  | DN 25, pomični                               | 1.4301 o.b. |
| 1 | Otvor na krovu                          | 1  | D: 800 mm                                    | 1.4301 o.b. |



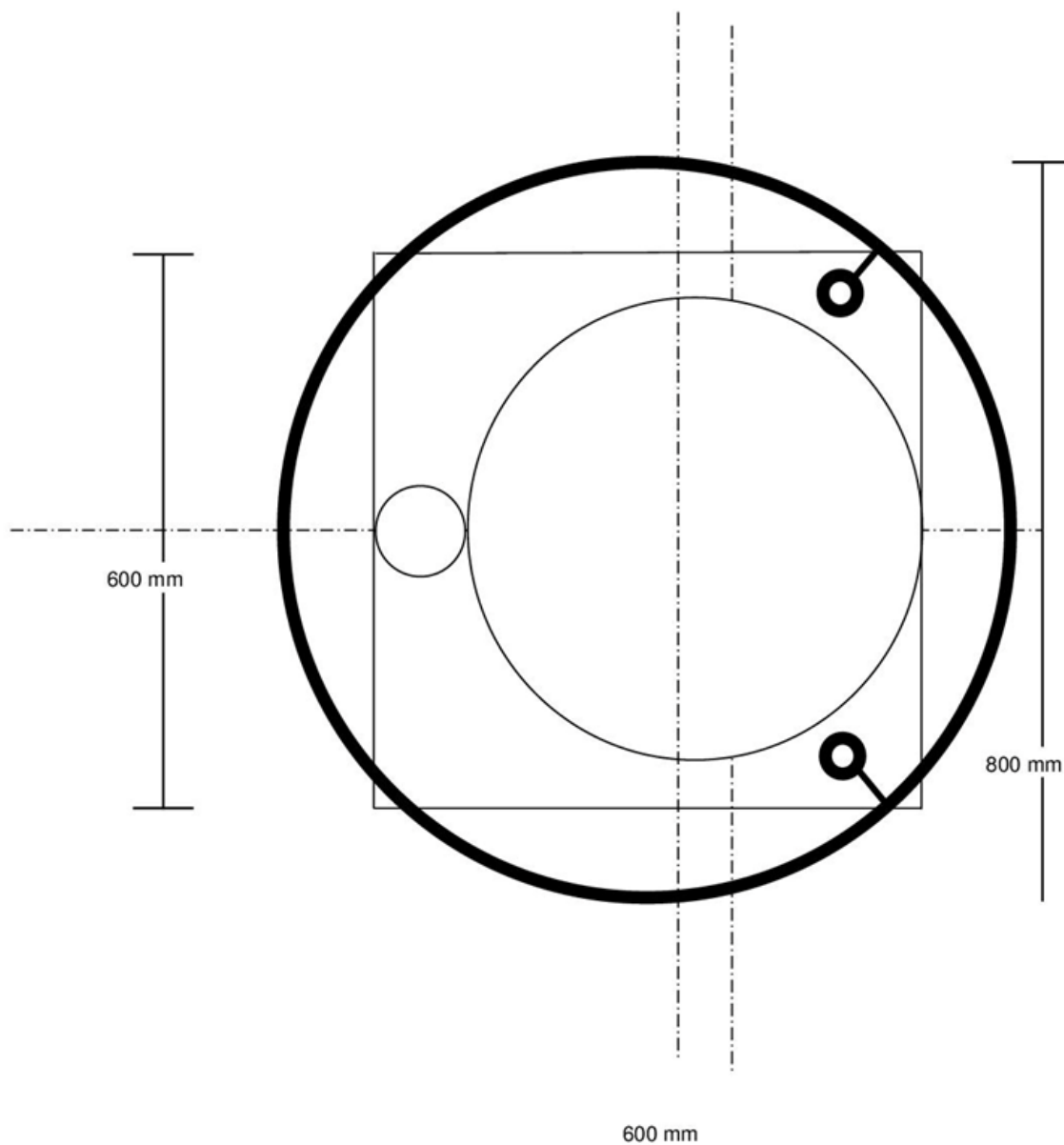




Shema učvršćenja spremnika za podlogu



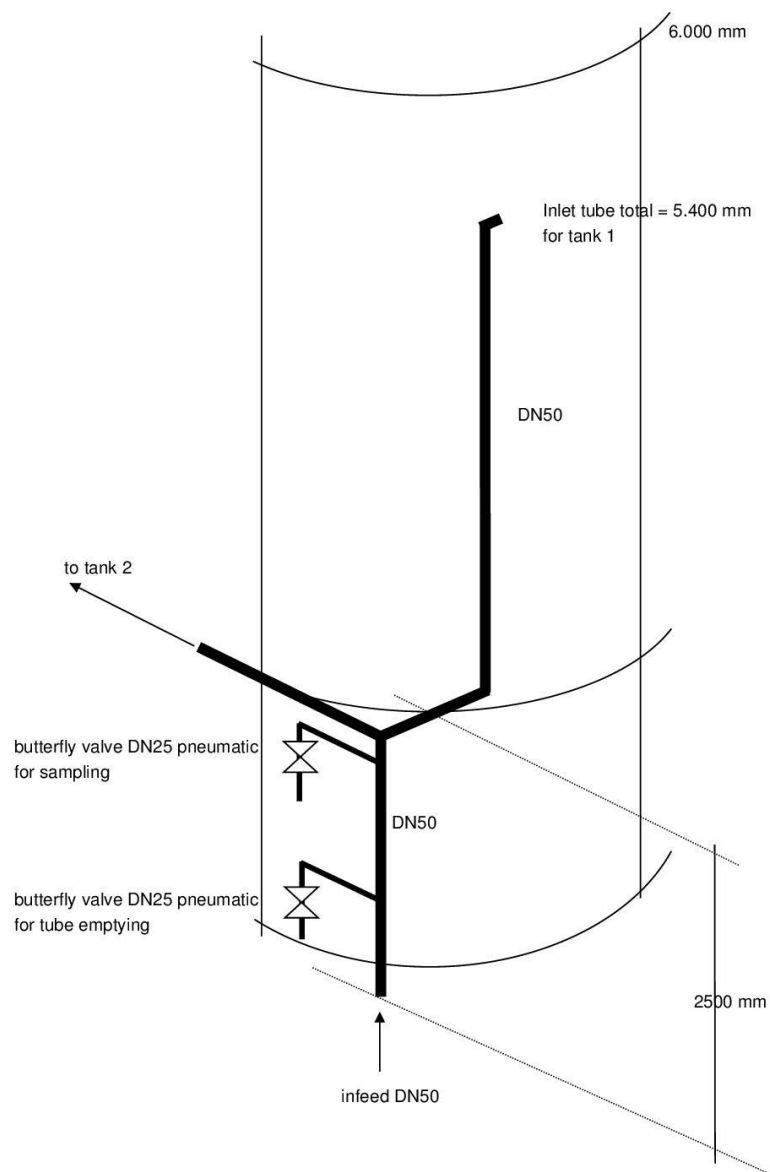
Shema postolja za turbinu



## Detalji

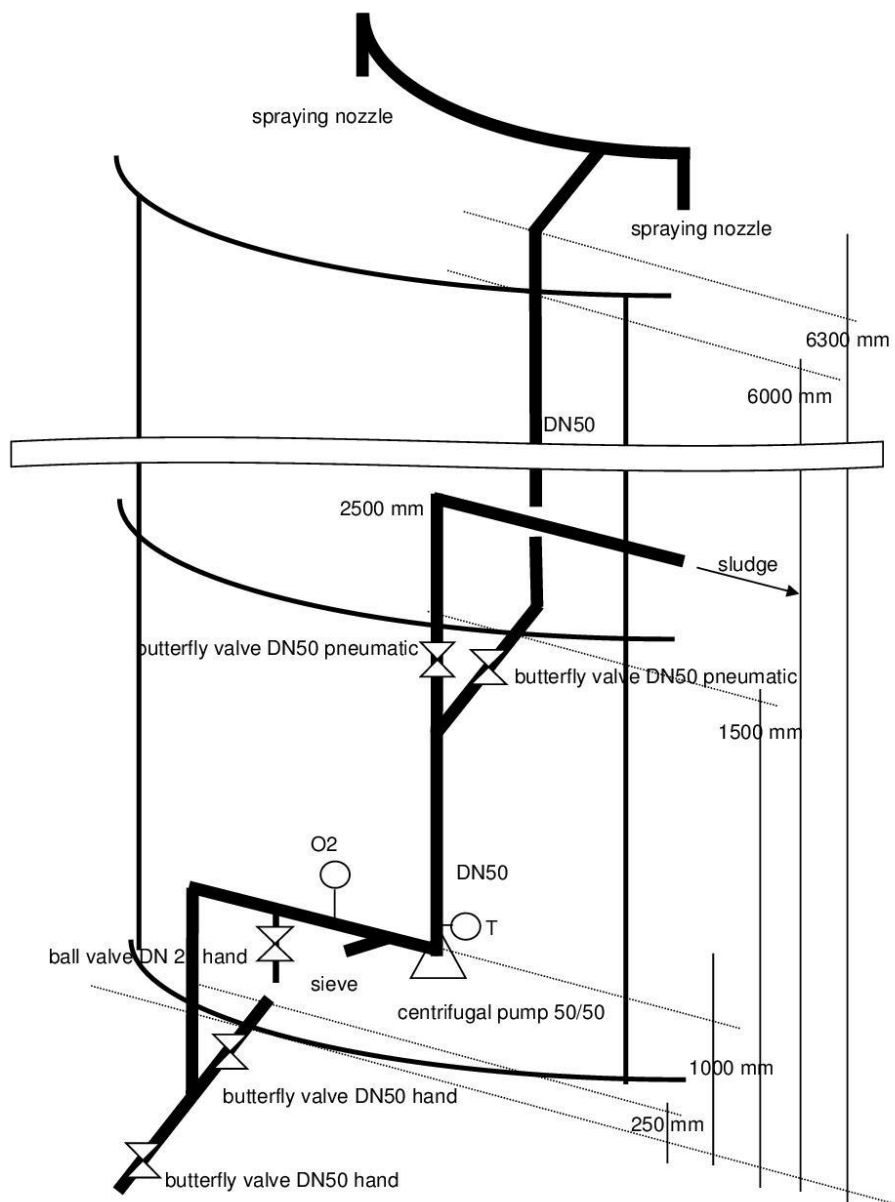
Shema ulaza otpadne vode na bioreaktor

1814e AN3 ARA 900 EQ Bednja 2 SBR - drawing inlet SBR.xlsx



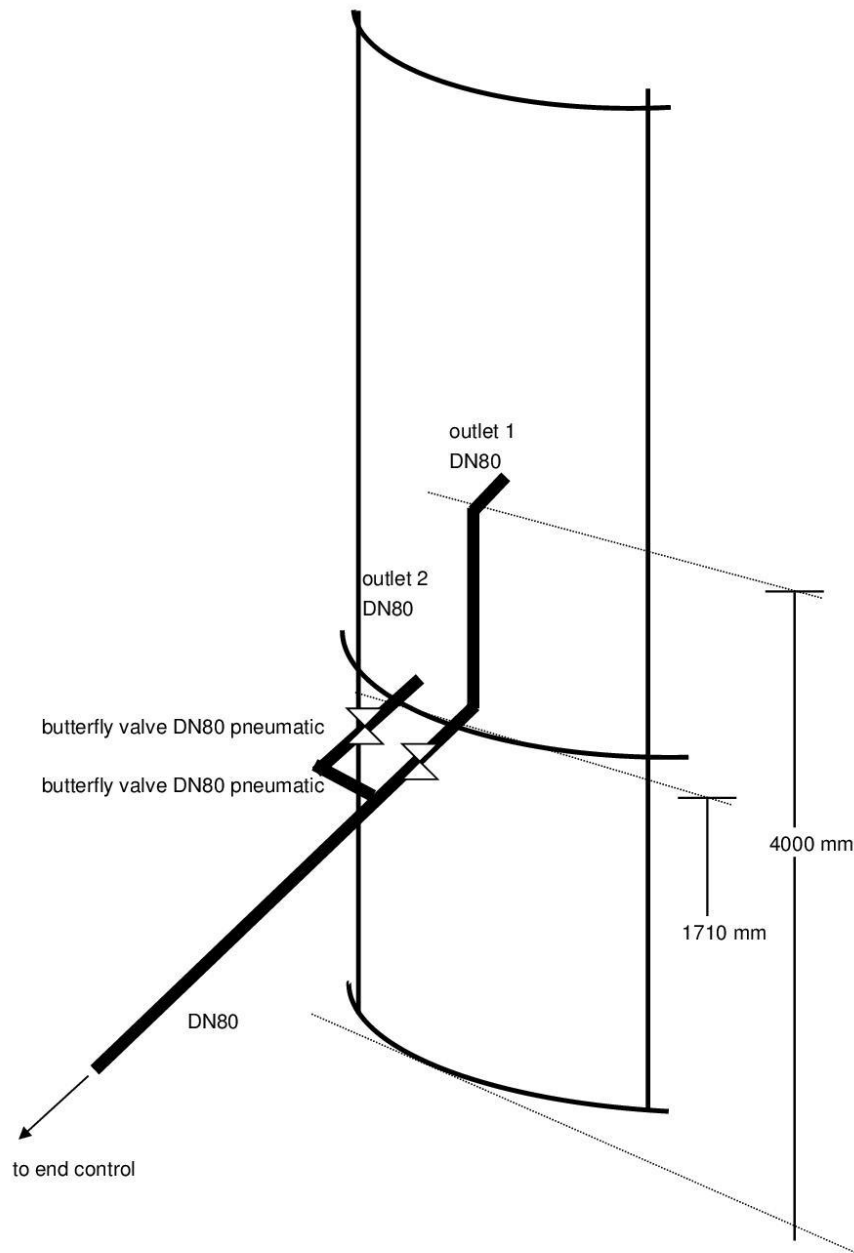
## Shema cirkulacije otpadne vode u bioreaktoru

1814e AN3 ARA 900 EQ Bednja 2 SBR - drawing circulation SBR.xlsx

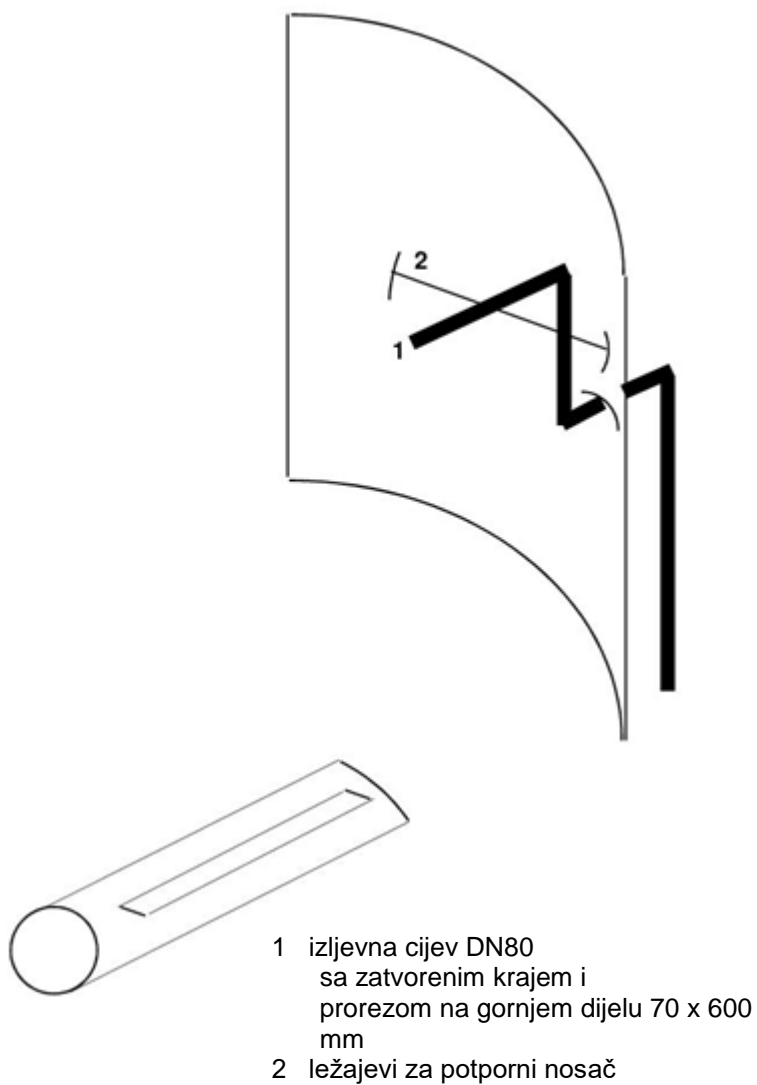


Shema izlaza pročišćene vode iz bioreaktora

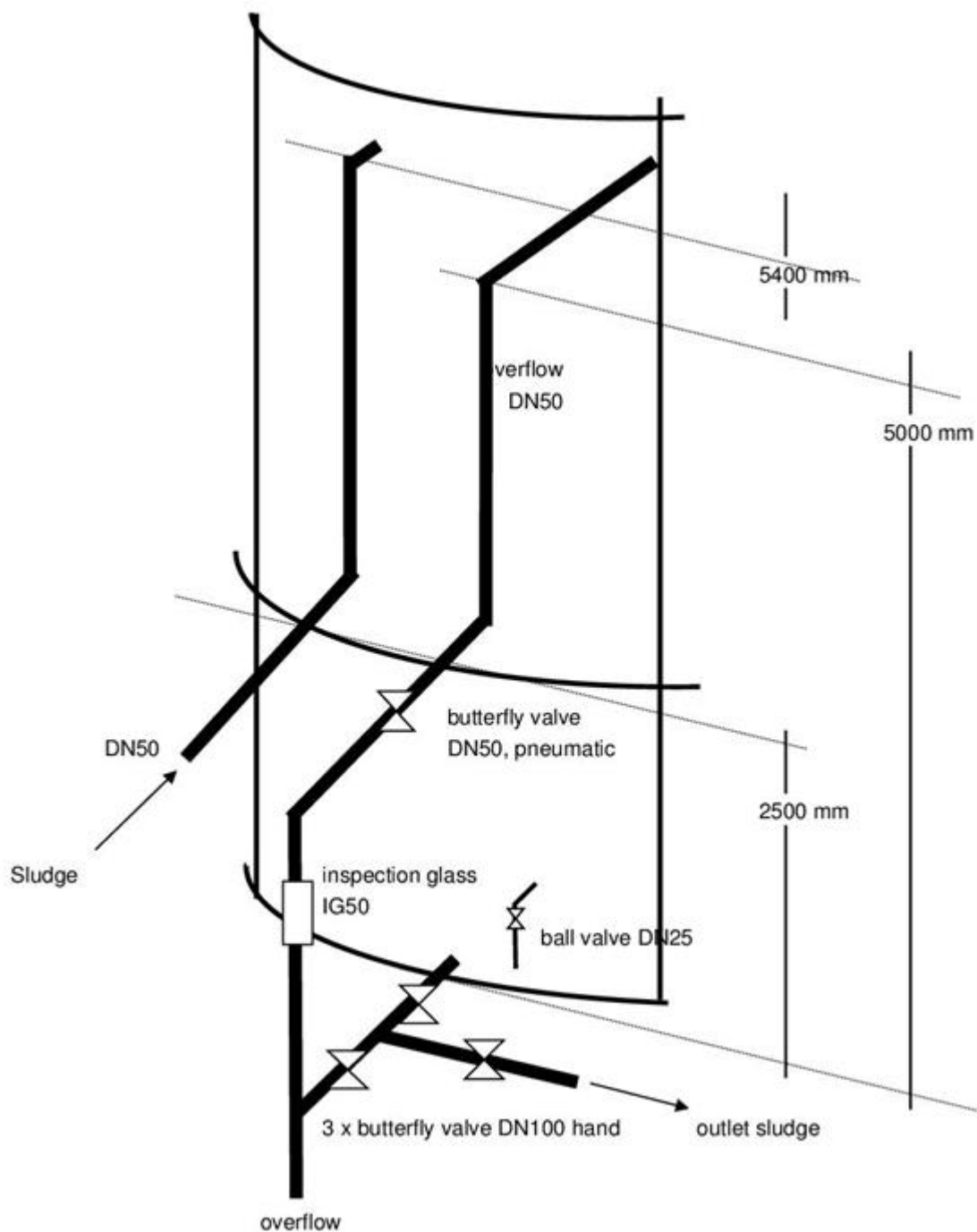
1814e AN3 ARA 900 EQ Bednja 2 SBR - drawing outlet SBR.xlsx



Shema izlazne cijevi



Shema izlaska mulja



## Elektroinstalacije i upravljanje

## Opis upravljačkog ormarića

Postrojenje za upravljanje sastoji se od metalnog ormarića dimenzija B x H x D = 1200 x 1800 x 400 mm s bazom za dobođ kablova visine 200 mm. U ormariću su i rasvjeta i ventilator za hlađenje. Kablovi će biti uvedeni odozdol i fiksirani na ploči. Električni vodovi u ormariću bit će u kanalićima za kablove.

Dolazna struja bit će 400V 3 x 63 A i prolazit će preko glavne sklopke. Napon za uređaje je 230 V 50 Hz. Napon za upravljanje je 24 V DC, isporučen preko USV-Module SITOP-POWER.

Za upravljanje uređajem za pročišćavanje koristit će se programabilni upravljački sustav Siemens Simatic S7-300 s procesorom CPU 3xC i svim potrebnim dolaznim i izlaznim vodovima.

Analogne vrijednosti bit će učitane u SPS i promijenjene na dopuštene vrijednosti.

Za rad na opremi koristi se zaslon na dodir Siemens MP 277 12" koji je ugrađen na vrata ormarića. Za daljinsko upravljanje ugrađuje se Simatic TS adapter s analognim modemom, pa će biti potreban i analogni telefonski priključak.

Bit će ugrađena slijedeća oprema:

Sabirna jama za otpadnu vodu

1 električni mjerač razine (Endress&Hauser, tip FMX 167) s rasponom mjerenja od 0-10 mWS

, izmjerene vrijednosti procesuirat će se u SPS

2 potopljena crpka za otpadnu vodu s frekventnim regulatorom, kojom se upravlja preko zaslon na dodir

1 uzorkovanje dolazne vode s pneumatskim ventilom

1 cijev za pražnjenje s pneumatskim ventilom

Bioreaktor 1+2, svaki

1 pneumatski ventil za ulazak

1 aerator XTA 152, kojim upravlja izmjerena količina kisika u vremenskim intervalima, upravljanje preko zaslona na dodir

1 centrifugalna pumpa, kojom se upravlja preko zaslona na dodir

1 električni mjerač razine s odašiljačem pritiska kao zaštita od preljevanja

(Endress&Hauser, tip FMB50)

1 mjerač temperature PT100 s pretvaračem mjera (Negele, tip TFP160), izmjerene vrijednosti procesuirat će se u SPS

1 mjerač kisika s odašiljačem i digitalnim ekranom (Endress&Hauser, tip COM, COS61D), vrijednosti će se procesiurati u SPS

2 pneumatska ispusna ventila

2 automatska ventila za ispust mulja



### Kontrola izlazne vode

- 1 električni ventil sa zapornicom za ispušt, kojim upravlja izmjerena količina vode
- 1 mjerač količine za ispušt s mjeračem protoka DN80 (Endress&Hauser, Promag 50) čije vrijednosti će se procesuirati u SPS
- 1 pH mjerač sa senzorom s odašiljačem i digitalnim ekranom (Endress&Hauser, tip CPS11D, CPA442, CYK10), izmjerene vrijednosti procesuiru SPS
- 1 kontrola zamućenosti CUS51
- 1 mjerač temperature PT100 s pretvaračem mjera (Negele, tip TFP160), izmjerene vrijednosti procesuirat će se u SPS
- 2 pneumatska ispusna ventila
- 1 uzorkovanje izlazne vode s pneumatskim ventilom
- 1 uređaj za UV dezinfekciju

### Spremnik za mulj

- 1 aerator XTA 152 kojim upravlja izmjerena količina kisika u vremenskim intervalima, upravljanje preko zaslona na dodir
- 1 električni mjerač razine s odašiljačem pritiska kao zaštita od prelijevanja (Endress&Hauser, tip FMB50)
- 1 pneumatski ispusni ventil

### Općenito

- 1 indikator kvara s mogućnošću uključivanja signala za upozorenje
- 1 pneumatski ispusni ventil za zimu

### Ormarić za magnetni ventil

- 1 ormarić od nehrđajućeg čelika (Rittal tip AE)
- 1 jedinica za održavanje s ispusnim ventilom i stanicom za redukciju pritiska
- 18 magnetski ventil 3/2 (Bürkert tip 8640) s mehaničkom aktivacijom ručno, napon 24 V DC
- 1 upravljačka jedinica za komprimirani zrak

## Opis opreme za spajanje na struju

U upravljački ormarić bit će instalirana slijedeća oprema:

- 1 glavni prekidač
- 1 *Bus bar* sustav (Rittal)
- 1 transformator sa automatskim sigurnosnim prekidačem za 230 V AC

## Sabirna jama za otpadnu vodu

- 2 priključak za potopljenu pumpu, svaki 1,7 kW,  
prekidač za preopterećenje motora, spone za izlazne vodove

## Bioreaktor 1+2, svaki

- 1 priključak za aerator XTA 152, 4 kW, prekidač za preopterećenje motora,  
spone za izlazne vodove
- 1 priključak za centrifugalnu crpku 0,25 kW, prekidač za preopterećenje motora,  
spone za izlazne vodove

## Kontrola izlazne vode

- 1 priključak za ispusni ventil sa zapornicom 0,37 kW, prekidač za preopterećenje motora,  
spone za izlazne vodove

## Spremnik za mulj

- 1 priključak za aerator XTA 152, 4 kW, prekidač za preopterećenje motora,  
spone za izlazne vodove

## Općenito

- 1 izlazni vod 400 V 3 x 16 A za upravljački ormarić, prekidač za preopterećenje motora,  
spone za izlazne vodove
- 1 izlazni vod 400 V 3 x 16 A za kompresor za zrak, prekidač za preopterećenje motora,  
spone za izlazne vodove

## Izračun potrebe za energijom

|                       | P1 (in)      | P2 (out) | I nenn    | start-up  |
|-----------------------|--------------|----------|-----------|-----------|
| Potopljena crpka 1    | 2,3 kW       | 1,7 kW   | 4 A       | direct    |
| Potopljena crpka 2    | 2,3 kW       | 1,7 kW   | 4 A       | direct    |
| Aerator 1             | 4,4 kW       | 4 kW     | 8,4 A     | direct    |
| Centrifugalna pumpa 1 | 0,36 kW      | 0,25 kW  | 1,1 A     | direct    |
| Aerator 2             | 4,4 kW       | 4 kW     | 8,4 A     | direct    |
| Centrifugalna pumpa 2 | 0,36 kW      | 0,25 kW  | 1,1 A     | direct    |
| Aerator za mulj       | 4,4 kW       | 4 kW     | 8,4 A     | direct    |
| UV uređaj             | 1,44 kW      | 1,1 kW   | 2,4 A     | direct    |
| Ventil sa zapornicom  | 0,6 kW       | 0,37 kW  | 1,7 A     | contactor |
| Kompresor             | 1,92 kW      | 1,5 kW   | 3,5 A     | direct    |
| Općenito              | 4 kW         | 4 kW     | 8 A       | direct    |
| <b>Ukupno</b>         | <b>26,48</b> |          | <b>51</b> |           |

Oprskrba električnom energijom i registracija kod lokalnog operatora mora biti osigurana .

Postrojenje je projektirano u skladu sa

EN 60204 part 1 (DIN VDE 0113):

Električno priključenje strojeva

Ormarići će biti dostavljeni potpuno provjereni na sve funkcije.

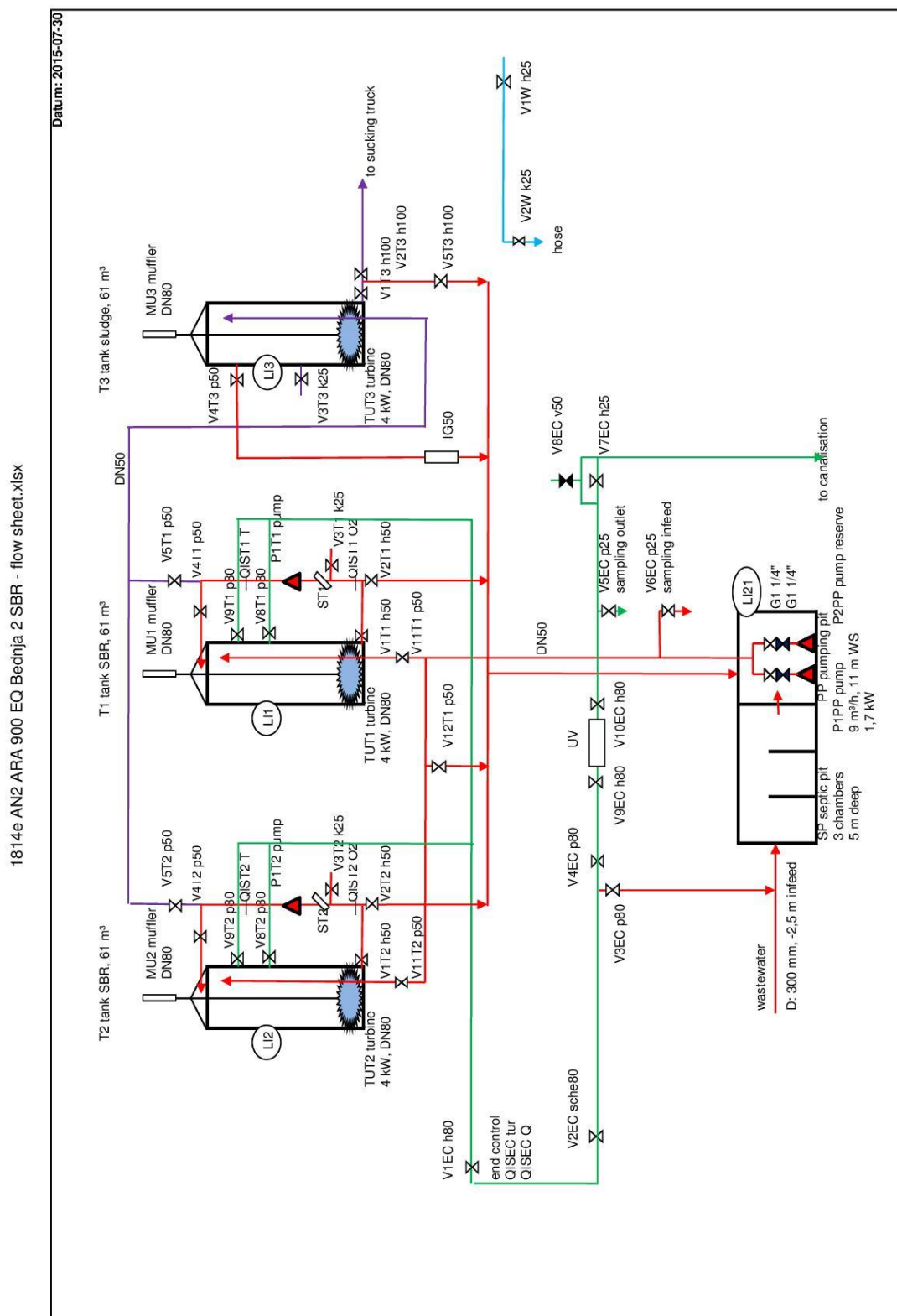
## Potreba za električnom energijom

| h/d                       |  | kom. | kW                    | kW/pc<br>istovremeno | ukupno kW/d                |
|---------------------------|--|------|-----------------------|----------------------|----------------------------|
| <b>Crpna stanica</b>      |  |      |                       |                      |                            |
| 15                        | Crpka za transport otpadne vode u SBR spremnik | 2    | 1,7                   | 1,7                  | 25,5                       |
| <b>Bioreaktor</b>         |  |      |                       |                      |                            |
| 20,25                     | Turbina tip TA                                 | 2    | 4                     | 4                    | 81                         |
| 26                        | Cirkulacijska pumpa                            | 2    | 0,25                  | 0,25                 | 6,5                        |
| 12                        | UV uređaj                                      | 1    | 1                     | 1                    | 12                         |
| <b>Spremnik za mulj</b>   |  |      |                       |                      |                            |
| 4                         | Turbina  | 1    | 4                     | 4                    | 16                         |
|                           | Ukupno istovremeno                             |      | 10,95                 |                      |                            |
| <b>Potreba za strujom</b> |  |      |                       |                      |                            |
|                           | Ukupna potreba                                 |      |                       |                      | 141 kW/d                   |
|                           | ukupno   |      | 365 d                 |                      | 51.465 kWh/god             |
|                           | otpadna voda                                   |      | 135 m <sup>3</sup> /d |                      | 49.275 m <sup>3</sup> /god |

## Pogonski troškovi

|   |             |        | Investicija<br>EURO | Trošak<br>EURO |
|---|-------------|--------|---------------------|----------------|
| Mehanički i biološki tretman otpadne vode |             |        |                     |                |
| Materijal i montaža                       |             |        | 340.000             |                |
| Ukupno 1                                  |             |        | 340.000             |                |
| devalvacija u godinama                    | 20          |        |                     | 17.000         |
| Spremnici                                 |             |        | 60.000              |                |
| Temelj, izgradnja                         |             |        | 70.000              |                |
| ukupno 2                                  |             |        | 130.000             |                |
| Amortizacija u godinama                   | 50          |        |                     | 2.600          |
| Ukupna investicija                        |             |        | 470.000             |                |
| Ukupna amortizacija                       |             |        |                     | 19.600         |
| <b>Trošak/godina</b>                      |             |        | <b>EURO</b>         | <b>19.600</b>  |
| Održavanje mehaničkih dijelova            | 0,50%       |        |                     | 1.700          |
| Struja                                    | kWh/god     | 51.465 |                     |                |
|   |             | 1      |                     |                |
|   | EURO/kWh    | 0,1224 |                     | 6.299          |
| Materijal za laboratorij                  | EURO/d      | 1      |                     |                |
|   | dana        | 365    |                     | 365            |
| Zgušnjavanje mulja do 1,2% DS             | kg/m3       | 0      |                     |                |
|   | m3 sludge/a | 0      |                     |                |
|   | EURO/kg     | 0      |                     |                |
|   |             | 0      |                     | 0              |
| Osoblje                                   | h/d         | 2      |                     |                |
|   | EURO/h      | 2      |                     |                |
|   | dana        | 365    |                     | 1.460          |
| <b>Pogonski troškovi/godina</b>           |             |        | <b>EURO</b>         | <b>9.824</b>   |
|   |             |        | m <sup>3</sup> /god | 49.275         |
| <b>Pogonski troškovi / m<sup>3</sup></b>  |             |        | <b>EURO</b>         | <b>0,1994</b>  |
| <b>Ukupni troškovi / godina</b>           |             |        | <b>EURO</b>         | <b>29.424</b>  |
|   |             |        | m <sup>3</sup> /god | 49.275         |
| <b>Ukupni troškovi / m<sup>3</sup></b>    |             |        | <b>EURO</b>         | <b>0,5971</b>  |

## Tehnološka shema





**SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH  
VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM  
UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**



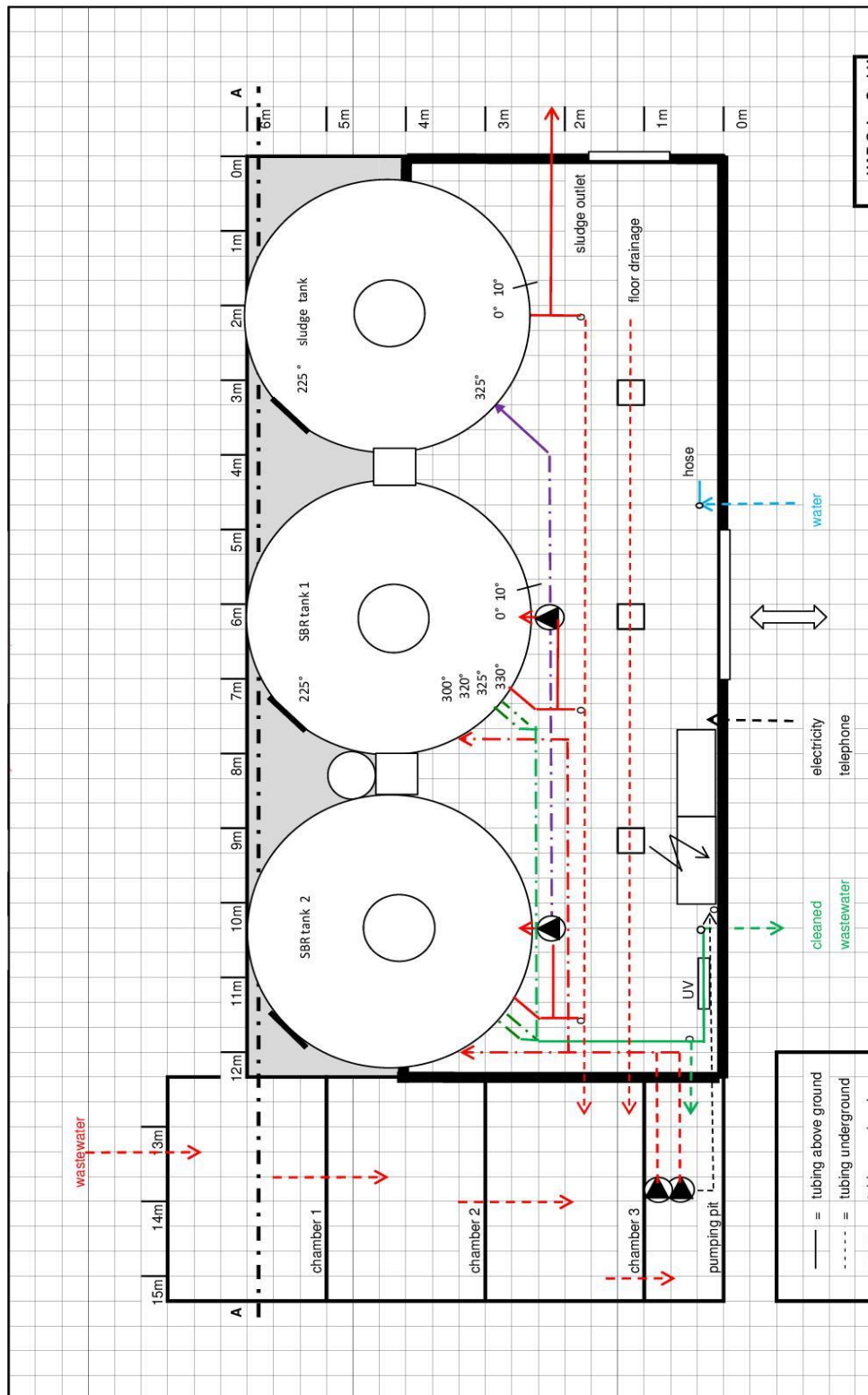
1814e AN2 ARA 900 EQ Bednja 2 SBR - flow sheet.xlsx

|             |           |                 |       |                          |
|-------------|-----------|-----------------|-------|--------------------------|
| V1EC h80    | hand      | butterfly valve | DN 80 | close tube               |
| V2EC sche80 | electric  | gate valve      | DN 80 | setting outflow quantity |
| V3EC p80    | pneumatic | butterfly valve | DN 80 | change outlet            |
| V4EC p80    | pneumatic | butterfly valve | DN 80 | change outlet            |
| V5EC p25    | pneumatic | butterfly valve | DN 25 | sampling outlet          |
| V6EC p25    | pneumatic | butterfly valve | DN 25 | sampling inlet           |
| V7EC h25    | hand      | butterfly valve | DN 25 | open tube                |
| V8EC v50    | ---       | vacuum valve    | DN 50 | avoid vacuum             |
| V9EC h80    | hand      | butterfly valve | DN 80 | close tube               |
| V10EC h80   | hand      | butterfly valve | DN 80 | close tube               |
| V1W h25     | hand      | butterfly valve | DN 25 | close water inlet        |
| V2W k25     | hand      | ball valve      | DN 25 | close water inlet        |
| V1T1 h50    | hand      | butterfly valve | DN 50 | close tank outlet        |
| V2T1 h50    | hand      | butterfly valve | DN 50 | outlet rest of tank      |
| V3T1 k25    | hand      | ball valve      | DN 25 | sampling                 |
| V4T1 p50    | pneumatic | butterfly valve | DN 50 | change tube              |
| V5T1 p50    | pneumatic | butterfly valve | DN 50 | change tube              |
| ---         | ---       | ---             | ---   | ---                      |
| ---         | ---       | ---             | ---   | ---                      |
| V8T1 p80    | pneumatic | butterfly valve | DN 80 | outlet cleaned water     |
| V9T1 p80    | pneumatic | butterfly valve | DN 80 | outlet cleaned water     |
| ---         | ---       | ---             | ---   | ---                      |
| V11T1 p50   | pneumatic | butterfly valve | DN 50 | infeed                   |
| V12T1 p50   | pneumatic | butterfly valve | DN 50 | emptying tube            |
| V1T2 h50    | hand      | butterfly valve | DN 50 | close tank outlet        |
| V2T2 h50    | hand      | butterfly valve | DN 50 | outlet rest of tank      |
| V3T2 k25    | hand      | ball valve      | DN 25 | sampling                 |
| V4T2 p50    | pneumatic | butterfly valve | DN 50 | change tube              |
| V5T2 p50    | pneumatic | butterfly valve | DN 50 | change tube              |
| ---         | ---       | ---             | ---   | ---                      |
| ---         | ---       | ---             | ---   | ---                      |
| V8T1 p80    | pneumatic | butterfly valve | DN 80 | outlet cleaned water     |
| V9T1 p80    | pneumatic | butterfly valve | DN 80 | outlet cleaned water     |
| ---         | ---       | ---             | ---   | ---                      |
| V11T2 p50   | pneumatic | butterfly valve | DN 50 | infeed                   |
| V1T3 h100   | hand      | butterfly valve | DN100 | close tank outlet        |
| V2T3 h100   | hand      | butterfly valve | DN100 | close tube               |
| V3T3 k25    | hand      | ball valve      | DN 25 | sampling                 |
| V4T3 p50    | pneumatic | butterfly valve | DN 50 | overflow excess of water |
| V5T3 h100   | hand      | butterfly valve | DN100 | close tube               |

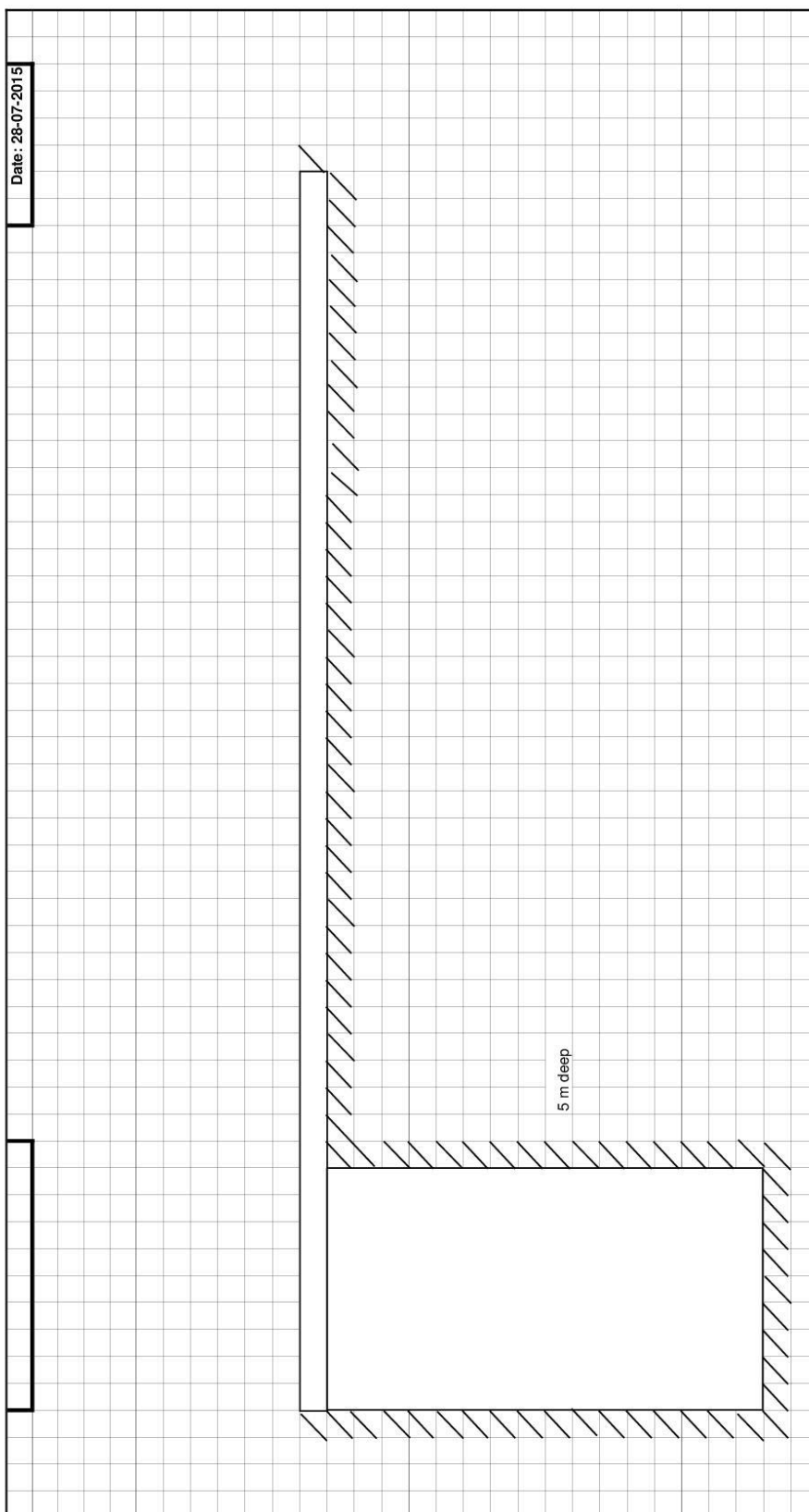


## Plan položaja i shema ispusta

1814e AN2 ARA 900 EQ Bednja 2 SBR - basis - top view.xlsx



1814e AN2 ARA 900 EQ Bednja 2 SBR - basis - top view.xlsx

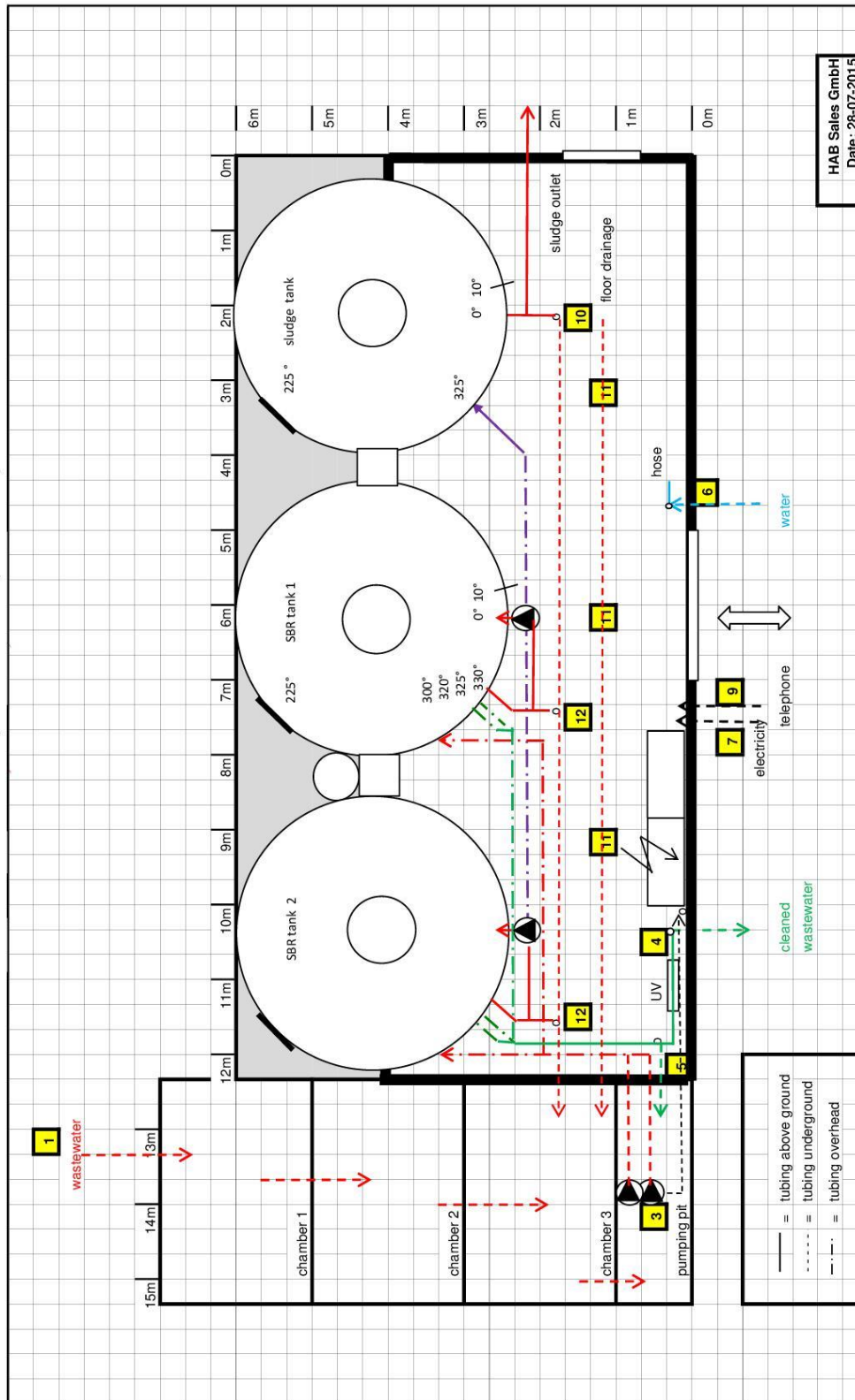






## Plan položaja uređaja

1814e AN2 ARA 900 EQ Bednja 2 SBR - basis - top view - tubing.xlsx



## Legenda

Temeljna ploča 6 x 12,3 m

Objekt - 4 x 12,3 m visine 3,5 m s prednje strane, nagib 15° prema spremnicima

- 1 Dovod iz kanalizacije – DN 300 - -2,5 m
- 2 ---
- 3 Dovod iz crpnog bazena u bioreaktore, 2 cijevi 1 1/4", PE  
+ 100 mm preko 0,2 x okvir
- 4 Ispust pročišćene vode u kanalizaciju, DN 80, PE,  
+ 100 mm preko 0,1 x okvir
- 5 Provodna cijev za žicu za podizanje crpki, DN 80, PVC
- 6 Dovod čiste vode DN 25, PE  
+ 100 mm preko 0,1 x okvir
- 7 Provodna cijev za električni vod DN 100, PVC
- 8 ---
- 9 Provodna cijev za telefonski vod DN 80, PVC
- 10 Ispust iz spremnika za mulj, DN 50, PE  
+ 100 mm preko 0,1 x okvir
- 11 3 x podni odvod, DN100, PVC, -10 mm ispod razine poda
- 12 2 x ispušt vode iz SBR spremnika, DN 80, PE  
+ 100 mm preko 0,2x okvir

## Sheme za gradnju i statičke proračune

### Potrebni građevinski radovi

|     |   |            |
|-----|---|------------|
| 1   | 3 komore za septičku jamu,<br>135 m <sup>3</sup> otpadne vode * 2,5=<br>10 x 6,75= 337,5 m <sup>3</sup> | 5 m duboko |
| 1   | SBR temeljna ploča  |            |
| 112 | m <sup>3</sup> iskop  |            |
| 70  | m <sup>3</sup> podloga  |            |
| 1   | temelj  |            |
| 1   | podni odvod   |            |
| 1   | objekt  |            |
| 1   | oluci   |            |
| 1   | vrata i prozori   |            |
| 1   | gromobran   |            |
| 1   | uređenje okoliša  |            |
| 1   | rasvjeta  |            |

**-OPIS STROJARSKIH INSTALACIJA**

Sukladno projektnom zadatku od ostalih strojarskih instalacije (osim tehnoloških), predviđeno je grijanje prostora, kada temperatura prostora padne ispod  $+5^{\circ}\text{C}$ , prirodna ventilacija sukladno zahtjevima elaborata zaštite od požara, instalacija sanitarne vode (jedno izljevno mjesto sa umivonikom i jedno sa crijevom za pranje) te razvod stlačenog uzduha.

Za grijanje prostora kada temp. padne ispod  $+5^{\circ}\text{C}$  predviđen je pokretni el. kalorifer sa termostatom. Kalorifer se postavlja i usmjerava u dio prostora sa najverojatno nižom temperaturom.

Za prirodnu ventilaciju sukladno zahtjevu elaborata zaštite od požara postavljaju se dvije fiksne žaluzine, na južnom zidu građevine, iste veličine ( $A_{ef}=2214\text{ cm}^2$ ), jedna se ugrađuje sa donjim rubom cca 30 cm od poda a druga iznad nje sa cca 5 cm gornji rub od stropa.

Za potrebe upravljanja tehnološkim sustavom izvodi se razvod stlačenog uzduha, sa klipnim kompresorom. Stlačeni uzduh se dovodi do upravljačke jedinice, a sa nje (sukladno algoritmu iz kontrolera) do pojedinih izvršnih elemenata tj. pneumatskih ventila.

Za potrebe pranja prostora ugrađuje se iuljeno mjesto sa crijevom, te izljevno mjesto sa umivonikom i odvodno sa umivonika.

Za potrebe precrpne stanice Bednja 1, na osnovu dobivenih ulaznih podataka odabrane su odgovarajuće crpke.

**NAPOMENA:**

Sva oprema i uređaji koji nisu u odgovarajućoj protueksplozijskoj zaštiti, moraju se ugraditi van zona sukladno elaboratu zaštite od požara ili moraju biti u odgovarajućoj izvedbi protueksplozijske zaštite za zonu u kojoj se ugrađuju.

**Projektant****Radoslav Kraljević dipl.ing.stroj.**

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Radoslav Kraljević

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1383



**TD: S01-X/2015**

**Zagreb,**

**Ožujak, 2017**

**Građevina:**

**SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH  
VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM  
UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**



projektiranje i nadzor  
u graditeljstvu  
Augusta Šenoa 65a  
Lužan, Belovar 10363

**INVESTITOR:**

IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec

**GRAĐEVINA:**

**SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA  
PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**

**LOKACIJA:**

Općina Bednja, Varaždinska Županija

**FAZA:**

GLAVNI PROJEKT

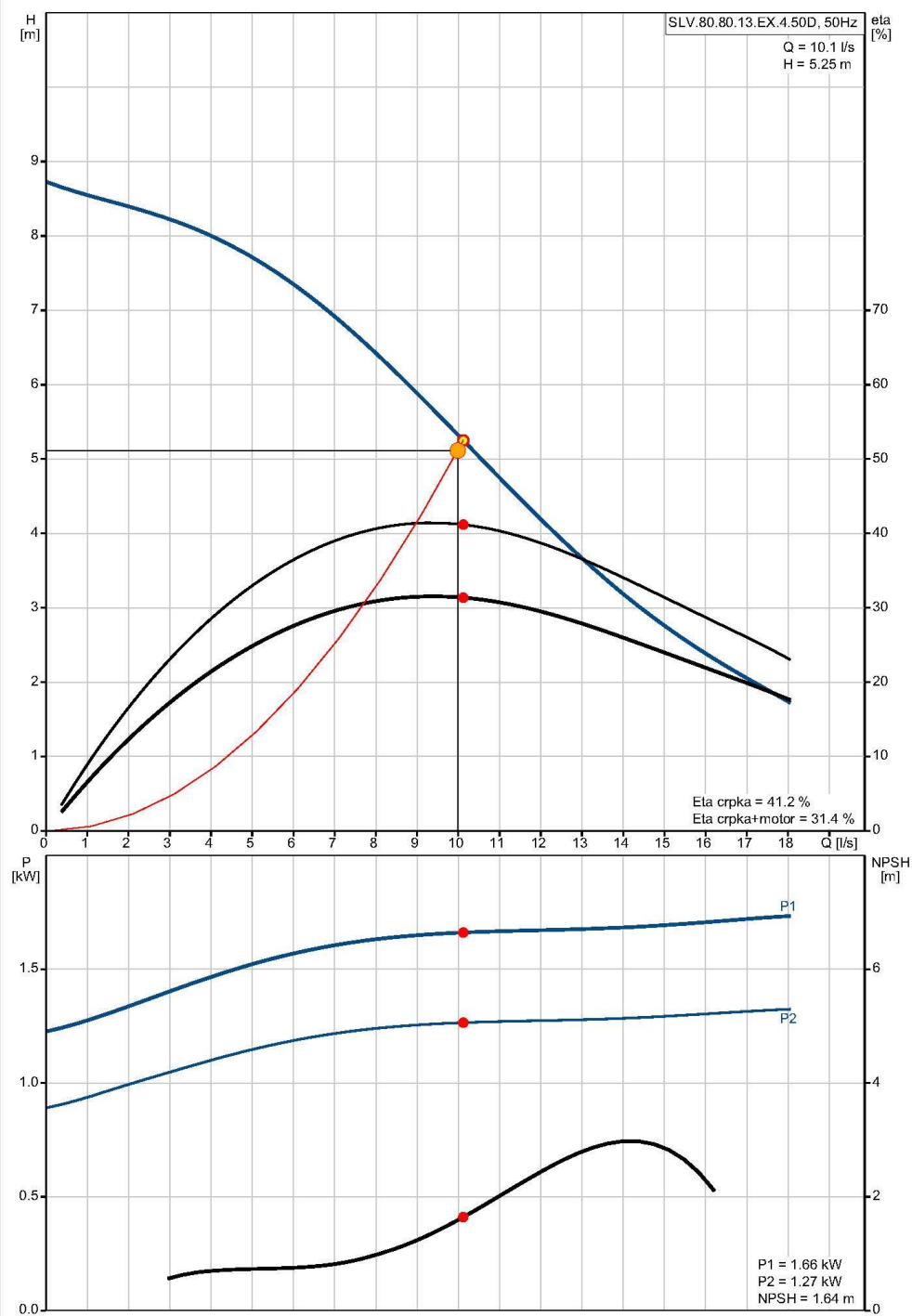
**TD:**

S01-X/2015

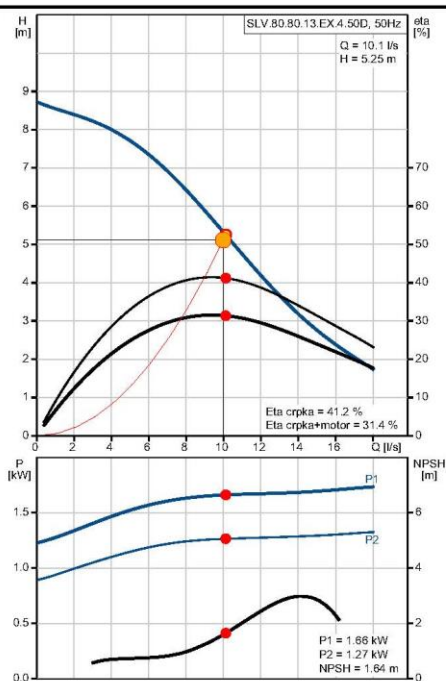
## 2.7. Tehnički proračun

## ODABIR PUMPE ZA CRPNU STANICU BEDNJA 1

96872072 SLV.80.80.13.EX.4.50D 50 Hz



| Opis   | Vrijednost            |
|--|-----------------------|
| Ime proizvoda:                                     | SLV.80.80.13.EX.4.50D |
| Br. proizvoda:                                     | 96872072              |
| EAN broj:  | 5700312448853         |
| Cijena:  | Na zahtjev            |
| <b>Tehnički:</b>                                   |                       |
| Stvarno izračunati protok:                         | 10.1 l/s              |
| Max. protok:                                       | 18.1 l/s              |
| Dobivena visina dizanja crpke:                     | 5.25 m                |
| Visina max.:                                       | 9.8 m                 |
| Tip impelera:                                      | SUPER VORTEX          |
| Maksimalna veličina čestica:                       | 80 mm                 |
| Primarna brtva vratila:                            | SIC/SIC               |
| Sekundarna brtva vratila:                          | CARBON/CERAMICS       |
| Odobrenja na natpisnoj pločici:                    | CE0344 EX II/2 G      |
| Tolerancija krivulje:                              | ISO 9906:1999 Annex A |
| <b>Materijali:</b>                                 |                       |
| Kućište crpke:                                     | EN-GJL-200            |
| Impeler:   | EN-GJL-200            |
| Motor:   | EN-GJL-200            |
| <b>Montaža:</b>                                    |                       |
| Maksimalna temperatura okoline:                    | 40 °C                 |
| Standardna priрубica:                              | DIN                   |
| Ulaz crpke:  | 80                    |
| Izlaz crpke:                                       | 80                    |
| Nazivni tlak:                                      | PN 10                 |
| Maksimalna dubina instaliranja:                    | 20 m                  |
| Instal. suha/mokra:                                | Submerged             |
| Montaža:   | Vertical              |
| Veličina okvira:                                   | B                     |
| <b>Tekućina:</b>                                   |                       |
| Dizana tekućina:                                   | 0                     |
| Maksimalna temperatura tekućine:                   | 40 °C                 |
| Gustoća:   | 1000 kg/m³            |
| Kinematska viskoznost:                             | 1 mm²/s               |
| <b>Električni podaci:</b>                          |                       |
| Broj polova:                                       | 4                     |
| Ulazna snaga - P1:                                 | 1.8 kW                |
| Nazivna snaga - P2:                                | 1.3 kW                |
| Frekvencija glavne mreže:                          | 50 Hz                 |
| Nazivni napon:                                     | 3 x 380-415 V         |
| Tolerancija napona:                                | +10/-10 %             |
| Metoda startanja:                                  | direkt-on-line        |
| Maks. broj pokretanja po satu:                     | 20                    |
| Nazivna struja:                                    | 3.6 A                 |
| Nazivna struja pri 3/4 opterećenja:                | 2.9 A                 |
| Nazivna struja pri 1/2 opterećenja:                | 2.6 A                 |
| Struja startanja:                                  | 26 A                  |
| Nazivna struja bez opterećenja:                    | 2.2 A                 |
| Cos fi - faktor snage:                             | 0.73                  |
| Cos phi - p.f. (faktor snage) pri 3/4 opterećenja: | 0.65                  |
| Cos phi - p.f. (faktor snage) pri 1/2 opterećenja: | 0.53                  |
| Nazivna brzina:                                    | 1460 rpm              |
| Učinkovitost motora pri punom opterećenju:         | 76.4 %                |
| Učinkovitost motora pri 3/4 opterećenja:           | 74.2 %                |
| Učinkovitost motora uz 1/2 opterećenja:            | 68.2 %                |
| Klasa zaštite (IEC 34-5):                          | IP68                  |
| Klasa izolacije (IEC 85):                          | F                     |
| Standard Ex-zaštite:                               | Y                     |
| Zašt motora:                                       | TERMIČKA SKLOPKA      |
| Duljina kabela:                                    | 10 m                  |
| Tip kabela:  | LYNIFLEX              |
| <b>Upravljanje:</b>                                |                       |



Ispis iz Grundfos CAPSa [2014.01.046]

3/9

Projektant

Radoslav Kraljević dipl.ing.stroj.

Hrvatska komora inženjera strojarstva

Radoslav Kraljević

dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva



S 1383

**TD: S01-X/2015**

**Zagreb,**

**Ožujak, 2017**

**Građevina:**

**SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH  
VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM  
UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**



projektiranje i nadzor  
u graditeljstvu  
Augusta Šenoa 65a  
Lužan, Belovar 10363

**INVESTITOR:**

IVKOM VODE d.o.o., Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec

**GRAĐEVINA:**

**SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH VODA NASELJA BEDNJA SA  
PRIPADAJUĆIM UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA**

**LOKACIJA:**

Općina Bednja, Varaždinska Županija


**FAZA:**

GLAVNI PROJEKT

**TD:**

S01-X/2015

## **2.8. Procjena troškova gradnje**

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>TD: S01-X/2015</b><br><b>Zagreb,</b><br><b>Ožujak, 2017</b> | <b>Građevina:</b><br><b>SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH</b><br><b>VODA NASELJA BEDNJA S PRIPADAJUĆIM</b><br><b>UREĐAJEM SA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA</b> |  <div>       projektiranje i nadzor<br/>       u graditeljstvu<br/> <hr/>       Augusta Šenoe 65a<br/>       Lužan, Belovar 10363     </div> |
|--|--|--|

Troškovi opreme i radova strojarskih instalacija prema ovom projektu procjenjuju se na:

**3.136.500,00 kn (bez PDV-a)**

### **Projektant**

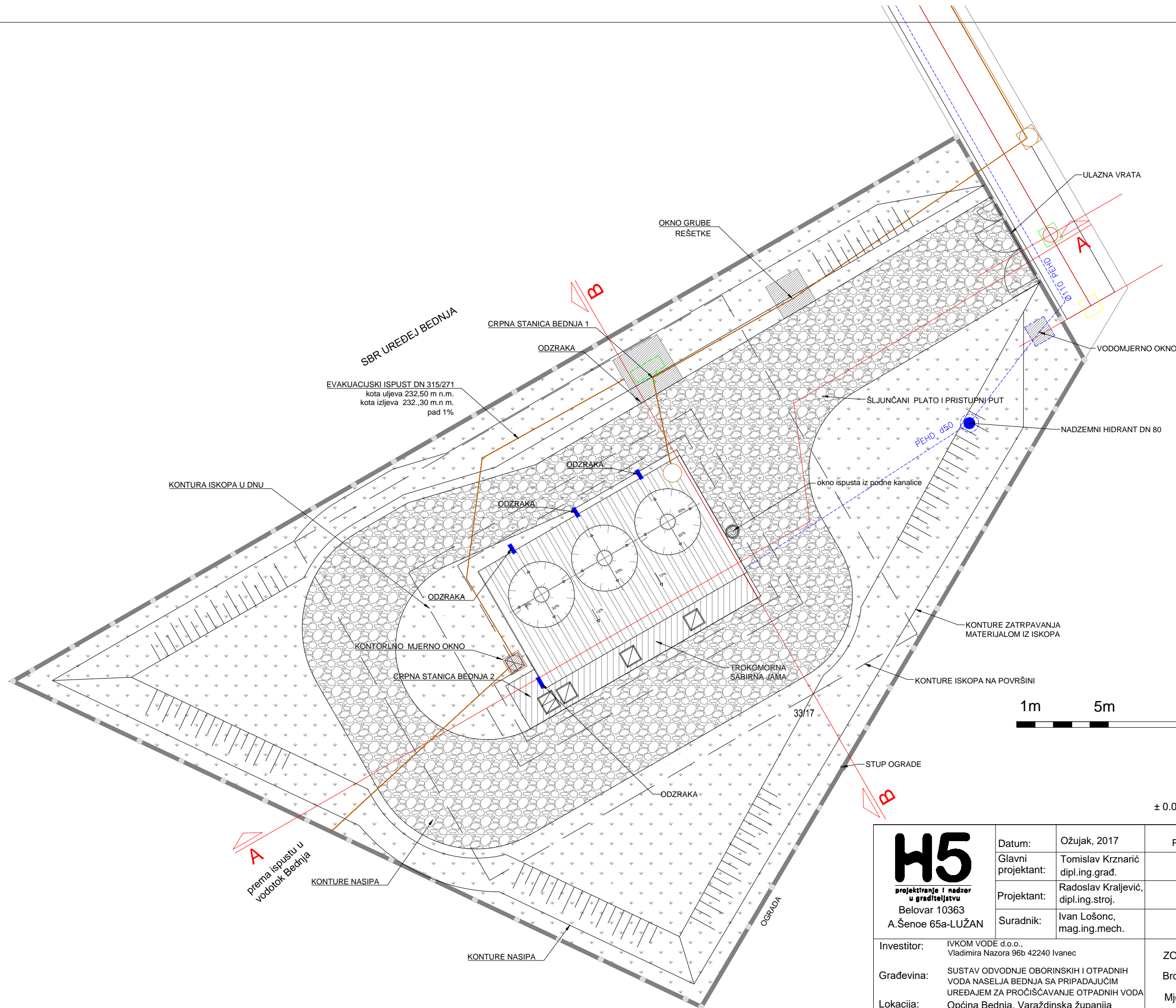
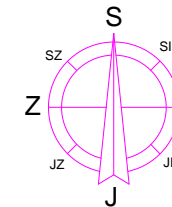
**Radoslav Kraljević dipl.ing.stroj.**

Hrvatska komora inženjera strojarstva


Radoslav Kraljević  
dipl. ing. stroj.

Ovlašteni inženjer strojarstva

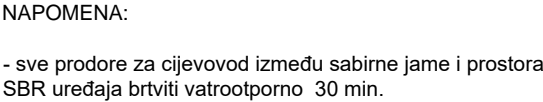




± 0.00 = + 234.89 m. n.m = ploča sabirne jame

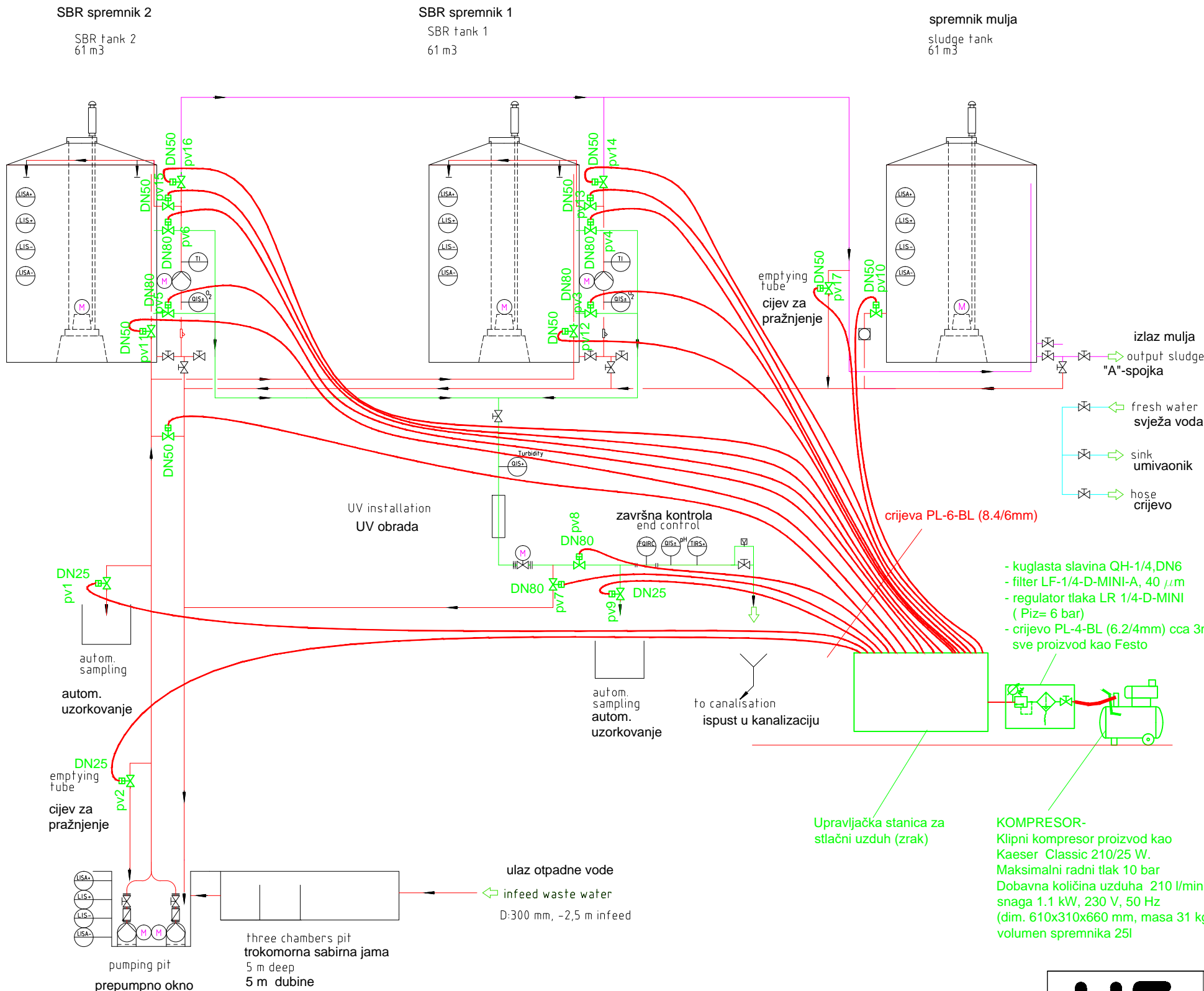
|   |                    |  |        |   |
|---|--------------------|--|--------|---|
| <div><div>H5</div><div>projektiranje i nadzor<br/>u građiteljstvu</div><div>Belovar 10363</div><div>A.Šenoe 65a-LUŽAN</div></div> | Datum:             | Ožujak, 2017                           | Potpis | <div>Pečat</div> <div><div>Hrvatska komora inženjera strojarstva</div><div>Radoslav Kraljević</div><div>dipl. ing. stroj.</div><div>Ovlašteni inženjer strojarstva</div><div></div><div>S 1383</div></div> |
|   | Glavni projektant: | Tomislav Krznarić<br>dipl.ing.građ.    |        |   |
|   | Projektant:        | Radoslav Kraljević,<br>dipl.ing.stroj. |        |   |
|   | Suradnik:          | Ivan Lošonc,<br>mag.ing.mech.          |        |   |

|                 |   |                 |                |             |
|-----------------|---|-----------------|----------------|-------------|
| Investitor:     | IVKOM VODE d.o.o.,<br>Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec   | ZOP:            | P-28-16        | Broj nacrta |
| Građevina:      | SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH<br>VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM<br>UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA | Broj projekta:  | S 01-X/2015    |             |
| Lokacija:       | Općina Bednja, Varaždinska županija   | Mjerilo:        | 1:200          | 1           |
| Naziv projekta: | STROJARSKI PROJEKT  | Razina razrade: |                | List 1      |
| Nacr:           | SITUACIJA   |                 | GLAVNI PROJEKT | Od 11       |



|   |   |  |                 |  |             |    |
|---|---|--|-----------------|--|-------------|----|
| <div><div>H5</div><div>projektiranje i nadzor<br/>u graditeljstvu</div><div>Belovar 10363</div><div>A.Šenoa 65a-LUŽAN</div></div> | Datum:  | Ožujak, 2017                           | Potpis          | <div>Pečat</div> <div><div>Hrvatska komora inženjera strojarstva</div><div>Radoslav Kraljević</div><div>dipl. ing. stroj</div><div>Ovlašteni inženjer strojarstva</div></div> <div></div> |             |    |
|   | Glavni projektant:  | Tomislav Krznarić<br>dipl.ing.građ.    |                 |  |             |    |
|   | Projektant:   | Radoslav Kraljević,<br>dipl.ing.stroj. |                 |  |             |    |
|   | Suradnik:   | Ivan Lošonc,<br>mag.ing.mech.          |                 |  |             |    |
| Investitor:   | IVKOM VODE d.o.o.,<br>Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec   |  | ZOP:            | P-28-16  | Broj nacрта |    |
| Građevina:  | SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH<br>VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM<br>UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA |  | Broj projekta:  | S 01-X/2015  | 2           |    |
| Lokacija:   | Općina Bednja, Varaždinska županija   |  | Mjerilo:        | 1:---  |             |    |
| Naziv projekta:   | STROJARSKI PROJEKT  |  | Razina razrade: |  | List        | 2  |
| Nacrt:  | TEHNOLOŠKA FUNKCIONALNA<br>HEMA POSTROJENJA   |  | GLAVNI PROJEKT  |  | Od          | 11 |





Siemens  
Simatic  
S7-300

LEGENDA:

- Vertikala prema dolje bez prodora kroz konstrukciju
- Vertikala prema dolje sa prodorom kroz konstrukciju
- Vertikala prema gore bez prodora kroz konstrukciju
- Vertikala prema gore sa prodorom kroz konstrukciju
- kuglasta slavina (ručna)
- sigurnosni ventil
- manometar
- adsorpcijski sušač
- općenito trošilo
- nepovratni ventil
- stlačeni uzduh (zrak)
- gibljivi spoj
- filter sa automatskim odvajanjem kondenzata
- regulator tlaka sa manometrom
- crijevo za odvod kondenzata
- spremnik stlačenog uzduha
- pneumatski leptirasti ventil (pv)

- kuglasta slavina QH-1/4, DN6
- filter LF-1/4-D-MINI-A, 40 µm
- regulator tlaka LR 1/4-D-MINI (Piz= 6 bar)
- crijevo PL-4-BL (6.2/4mm) cca 3m sve proizvod kao Festo

KOMPRESOR-  
Klipni kompresor proizvod kao  
Kaeser Classic 210/25 W.  
Maksimalni radni tlak 10 bar  
Dobavna količina uzduha 210 l/min  
snaga 1.1 kW, 230 V, 50 Hz  
(dim. 610x310x660 mm, masa 31 kg)  
volumen spremnika 25l

| Colour code   |                 |
|---------------|-----------------|
| Material      | materijal       |
| Fresh Water   | svježa voda     |
| Cleaned Water | pročišćena voda |
| Sludge        | mulj            |
| Wastewater    | otpadna voda    |
| Floccagent    |                 |

NAPOMENA:

- sve prodore za cijevovod između sabirne jame i prostora SBR uređaja brtviti vatrootporno 30 min.

|   |                    |  |        |  |
|---|--------------------|--|--------|--|
| <div>H5</div> <div>projektiranje i nadzor<br/>u građiteljstvu</div> <div>Belovar 10363</div> <div>A.Šenoe 65a-LUŽAN</div> | Datum:             | Ožujak, 2017                           | Potpis | <div>Pečat</div> <div>Hrvatska komora inženjera strojarstva</div> <div>Radoslav Kraljević</div> <div>dipl. ing. stroj.</div> <div>Ovlašteni inženjer strojarstva</div> <div>S 1383</div> |
|   | Glavni projektant: | Tomislav Krznarić<br>dipl.ing.građ.    |        |  |
|   | Projektant:        | Radoslav Kraljević,<br>dipl.ing.stroj. |        |  |
|   | Suradnik:          | Ivan Lošonc,<br>mag.ing.mech.          |        |  |

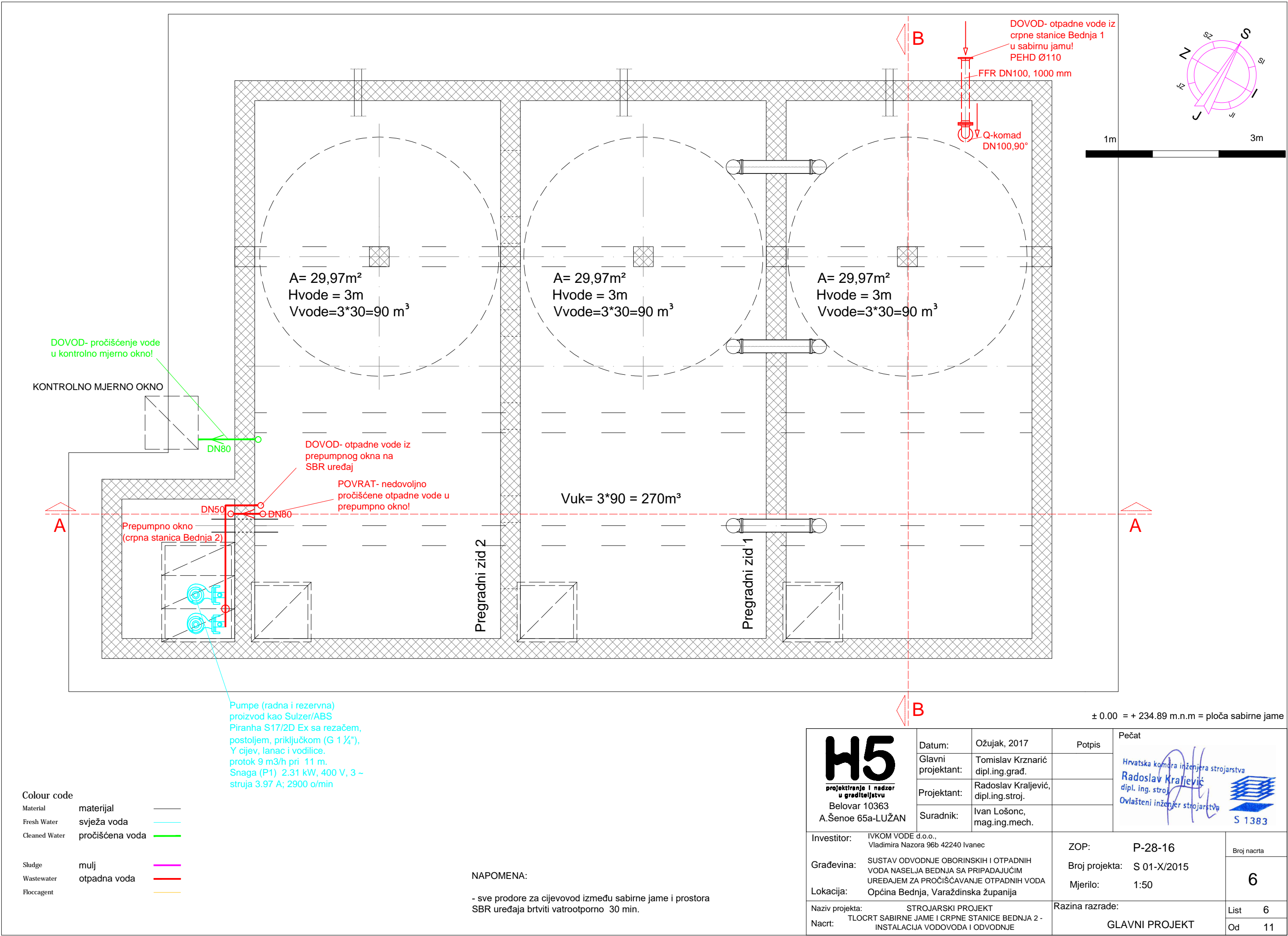
|             |   |                |             |                      |
|-------------|---|----------------|-------------|----------------------|
| Investitor: | IVKOM VODE d.o.o.,<br>Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec   | ZOP:           | P-28-16     | Broj nacрта<br><br>3 |
| Građevina:  | SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH<br>VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM<br>UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA | Broj projekta: | S 01-X/2015 |                      |
| Lokacija:   | Općina Bednja, Varaždinska županija   | Mjerilo:       | 1:---       |                      |

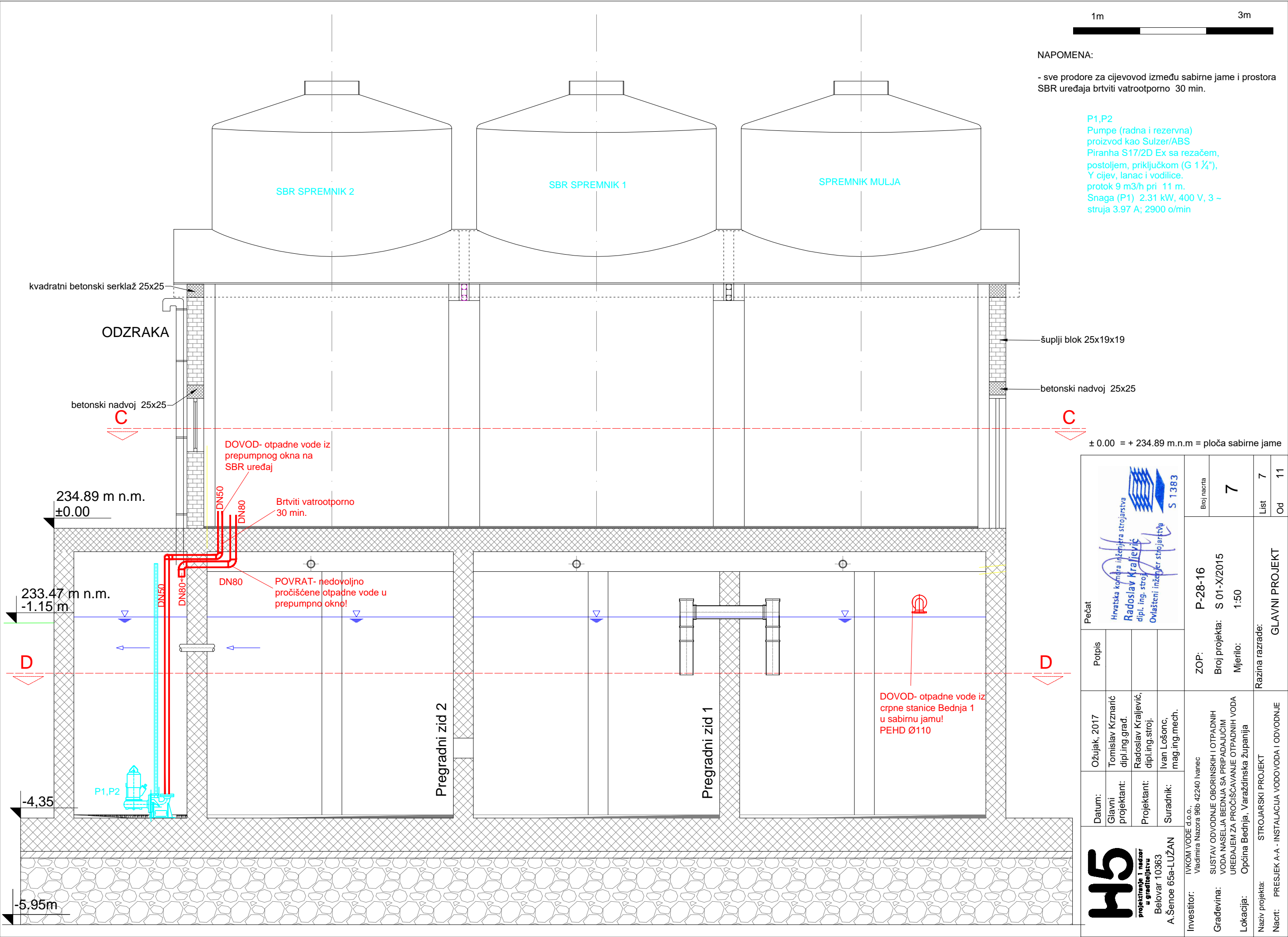
|                 |   |                 |        |
|-----------------|---|-----------------|--------|
| Naziv projekta: | STROJARSKI PROJEKT                            | Razina razrade: | List 3 |
| Nacrt:          | FUNKCIONALNA SHEMA RAZVODA<br>STLAČENOG ZRAKA |                 |        |
|                 |   | GLAVNI PROJEKT  | Od 11  |



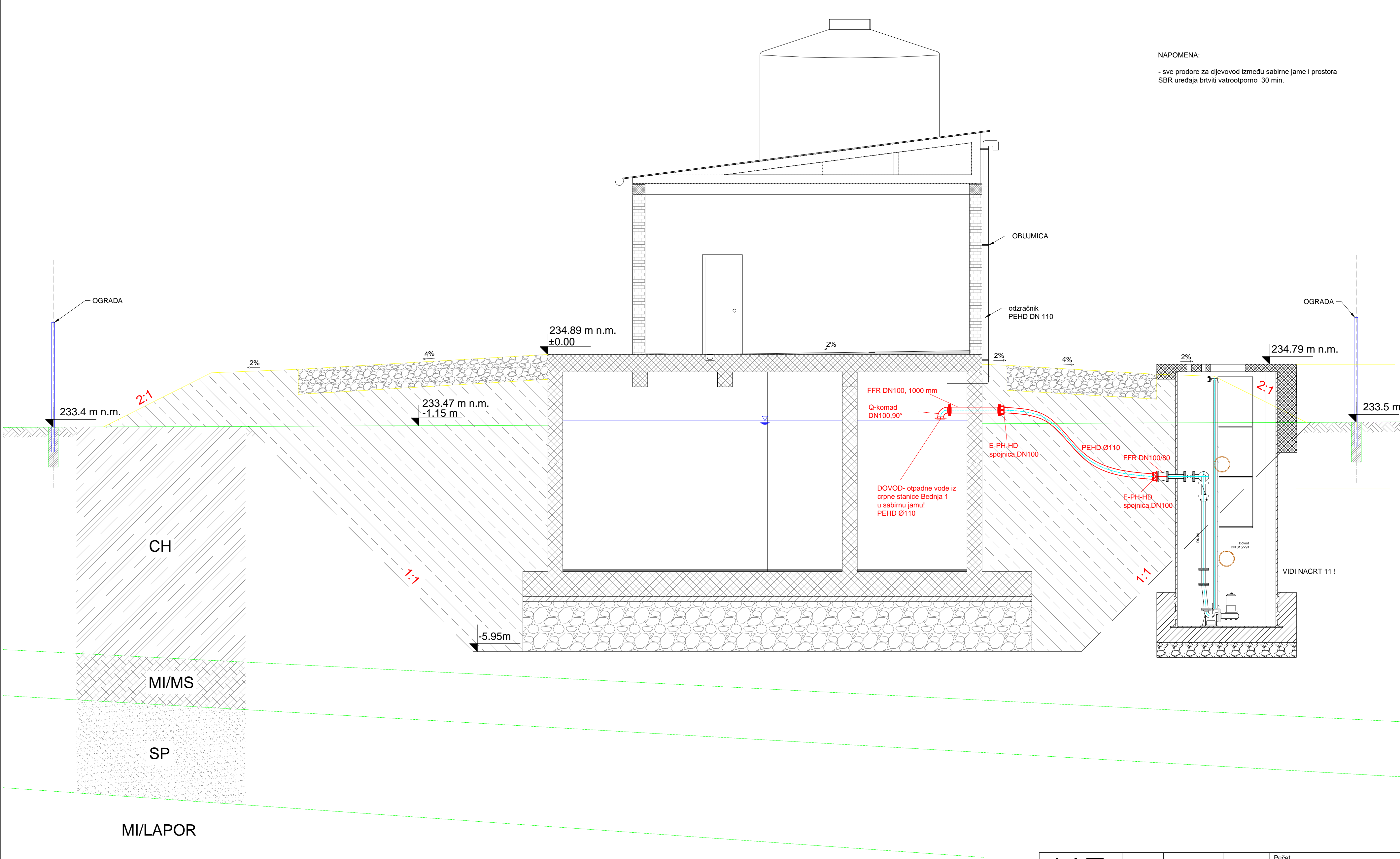







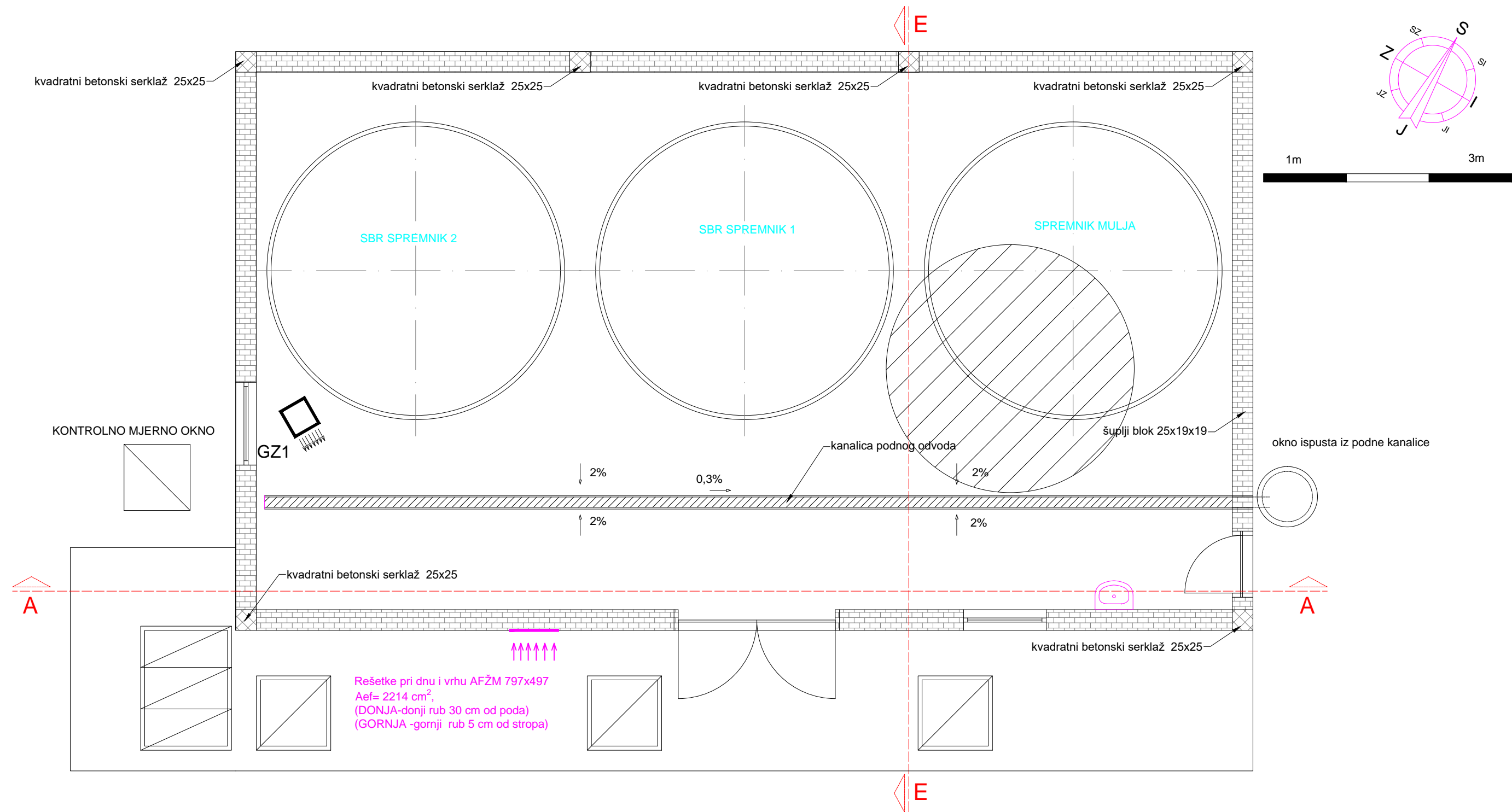






NAPOMENA:  
- sve prodore za cjevovod između sabirne jame i prostora  
SBR uređaja brtviti vatrootporno 30 min.

|   |   |  |        |  |             |            |
|---|---|--|--------|--|-------------|------------|
| <div><div>H5</div><div>projektiranje i nadzor<br/>u građiteljstvu</div><div>Belovar 10363</div><div>A.Šenoe 65a-LUŽAN</div></div> | Datum:  | Ožujak, 2017                           | Potpis | Pečat  |             |            |
|   | Glavni projektant:  | Tomislav Krznarić<br>dipl.ing.građ.    |        | <div><div>Hrvatska komora inženjera strojarstva</div><div>Radoslav Kraljević</div><div>dipl. ing. stroj.</div><div>Ovlašteni inženjer strojarstva</div><div></div><div>S 1383</div></div> |             |            |
|   | Projektant:   | Radoslav Kraljević,<br>dipl.ing.stroj. |        |  |             |            |
|   | Suradnik:   | Ivan Lošonc,<br>mag.ing.mech.          |        |  |             |            |
| Investitor:   | IVKOM VODE d.o.o.,<br>Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec   |  |        | ZOP:   | P-28-16     | Broj nacrt |
| Gradevina:  | SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH<br>VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM<br>UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA |  |        | Broj projekta:   | S 01-X/2015 |            |
| Lokacija:   | Općina Bednja, Varaždinska županija   |  |        | Mjerilo:   | 1:50        |            |
| Naziv projekta:   | STROJARSKI PROJEKT  |  |        | Razina razrade:  |             | List 8     |
| Nacrt:  | PRESJEK B-B - INSTALACIJA VODOVODA I ODVODNJE   |  |        | GLAVNI PROJEKT   |             | Od 11      |




LEGENDA: zona 0 zona 1 zona 2

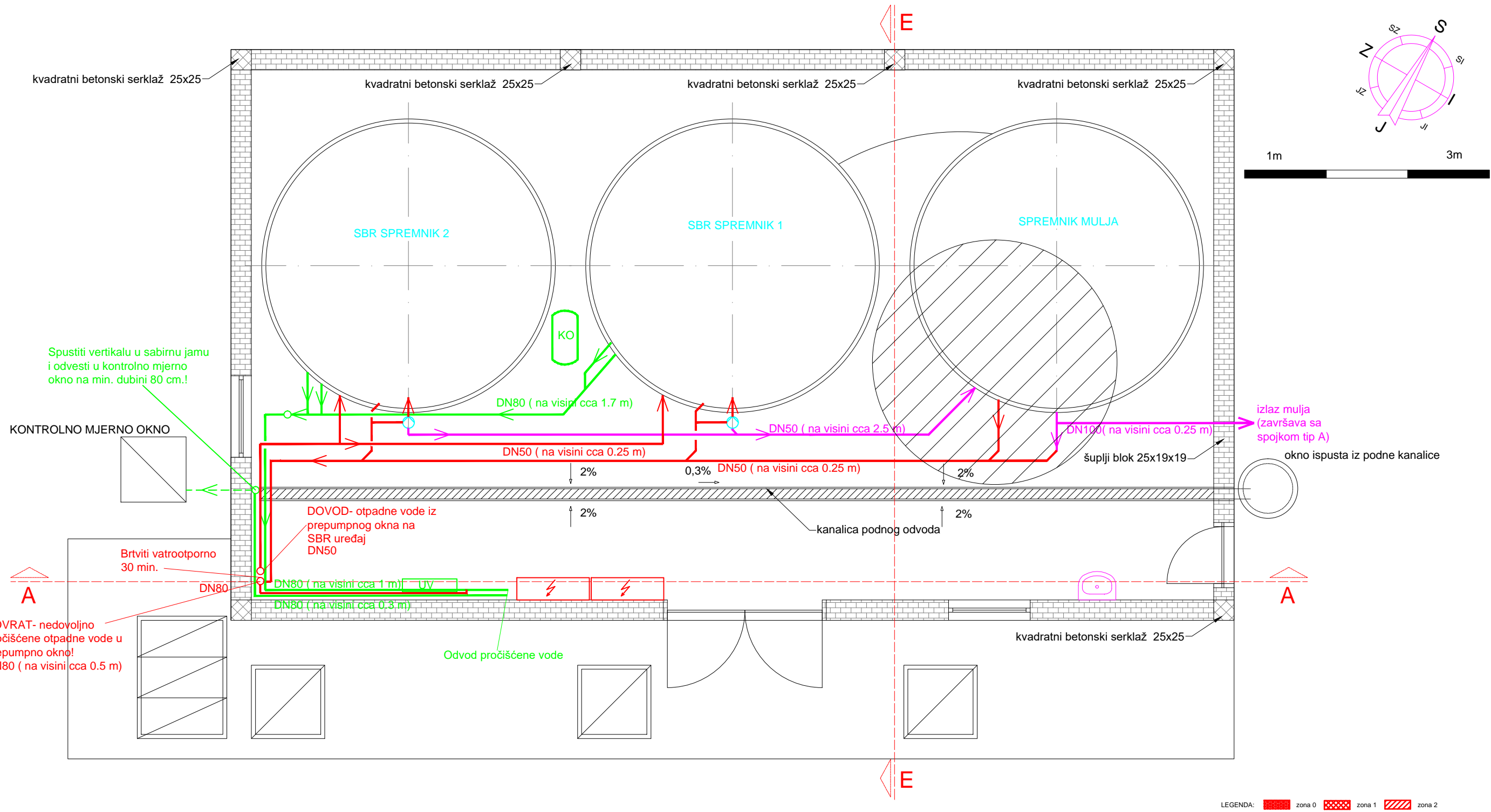
± 0.00 = + 234.89 m.n.m = ploča sabirne jame

#### NAPOMENA:

- sve prodore za cijevovod između sabirne jame i prostora SBR uređaja brtviti vatrootporno 30 min.

GZ1- Grijač zraka (električni) prijenosni, (sa termostatom) proizvod kao Končar 4EG 5  
Učin 4.5 kW, Napon 380 V, frekvencija 50 Hz, struja 20.4 A  
Protok zraka 500 m<sup>3</sup>/h.  
Dim. dxšxv 350x330x403 mm  
Masa 15 kg

|  |   |  |                 |  |             |
|--|---|--|-----------------|--|-------------|
| <div><b>H5</b></div> <div>projektiranje i nadzor<br/>u građiteljstvu</div> <div>Belovar 10363</div> <div>A.Šenoe 65a-LUŽAN</div> | Datum:  | Ožujak, 2017                           | Potpis          | <div>Pečat</div> <div><br/>Hrvatska komora inženjera strojarstva<br/>Radoslav Kraljević<br/>dipl. ing. stroj.<br/>Ovlašteni inženjer strojarstva<br/><br/>S 1383</div> |             |
|  | Glavni projektant:  | Tomislav Krznarić<br>dipl.ing.građ.    |                 |  |             |
|  | Projektant:   | Radoslav Kraljević,<br>dipl.ing.stroj. |                 |  |             |
|  | Suradnik:   | Ivan Lošonc,<br>mag.ing.mech.          |                 |  |             |
| Investitor:  | IVKOM VODE d.o.o.,<br>Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec   |  | ZOP:            | P-28-16  | Broj nacrta |
| Građevina:   | SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH<br>VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM<br>UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA |  | Broj projekta:  | S 01-X/2015  | 9           |
| Lokacija:  | Općina Bednja, Varaždinska županija   |  | Mjerilo:        | 1:50   |             |
| Naziv projekta:  | STROJARSKI PROJEKT<br>TLOCRT UREĐAJA - INSTALACIJA<br>GRIJANJA, VENTILACIJE   |  | Razina razrade: | GLAVNI PROJEKT   | List 9      |
| Nacrt:   |   |  |                 |  | Od 11       |



LEGENDA: [red hatched] zona 0 [cross-hatched] zona 1 [diagonal hatched] zona 2

± 0.00 = + 234.89 m.n.m = ploča sabirne jame

| Colour code   |                 |   |
|---------------|-----------------|---|
| Material      | materijal       | — |
| Fresh Water   | svježa voda     | — |
| Cleaned Water | pročišćena voda | — |
| Sludge        | mulj            | — |
| Wastewater    | otpadna voda    | — |
| Floccagent    |                 | — |

NAPOMENA:  
- sve prodore za cijevovod između sabirne jame i prostora SBR uređaja brtviti vatrootporno 30 min.

KO-  
Klipni kompresor proizvod kao  
Kaeser Classic 210/25 W.  
Maksimalni radni tlak 10 bar  
Dobavna količina uzduha 210 l/min  
snaga 1.1 kW, 230 V, 50 Hz  
(dim. 610x310x660 mm, masa 31 kg)  
volumen spremnika 25l

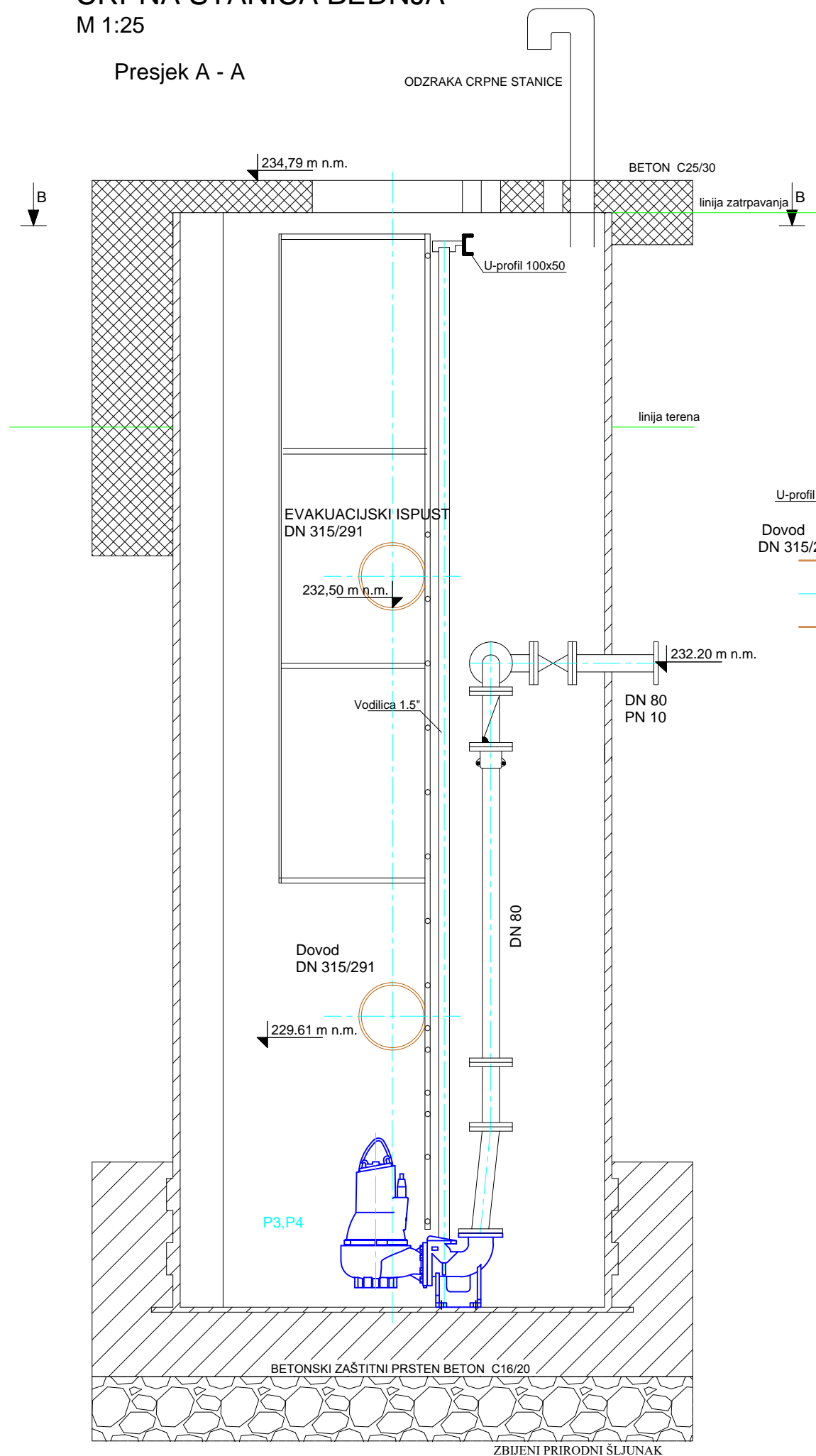
NAPOMENA:  
- materijal tehnoloških cijevovoda  
nehrđajući čelik 1.4301  
- dio teh. cijevovoda u vanjskom  
prostoru je grijan sa el. grijačima

|   |                    |  |        |  |
|---|--------------------|--|--------|--|
| <div><div>H5</div><div>projektiranje i nadzor<br/>u graditeljstvu</div><div>Belovar 10363</div><div>A.Šenoe 65a-LUŽAN</div></div> | Datum:             | Ožujak, 2017                           | Potpis | <div>Pečat</div> <div><div>Hrvatska komora inženjera strojarstva</div><div>Radoslav Kraljević</div><div>dipl. ing. stroj.</div><div>Ovlašteni inženjer strojarstva</div></div> <div><div>S 1383</div></div> |
|   | Glavni projektant: | Tomislav Krznarić<br>dipl.ing.građ.    |        |  |
|   | Projektant:        | Radoslav Kraljević,<br>dipl.ing.stroj. |        |  |
|   | Suradnik:          | Ivan Lošonc,<br>mag.ing.mech.          |        |  |

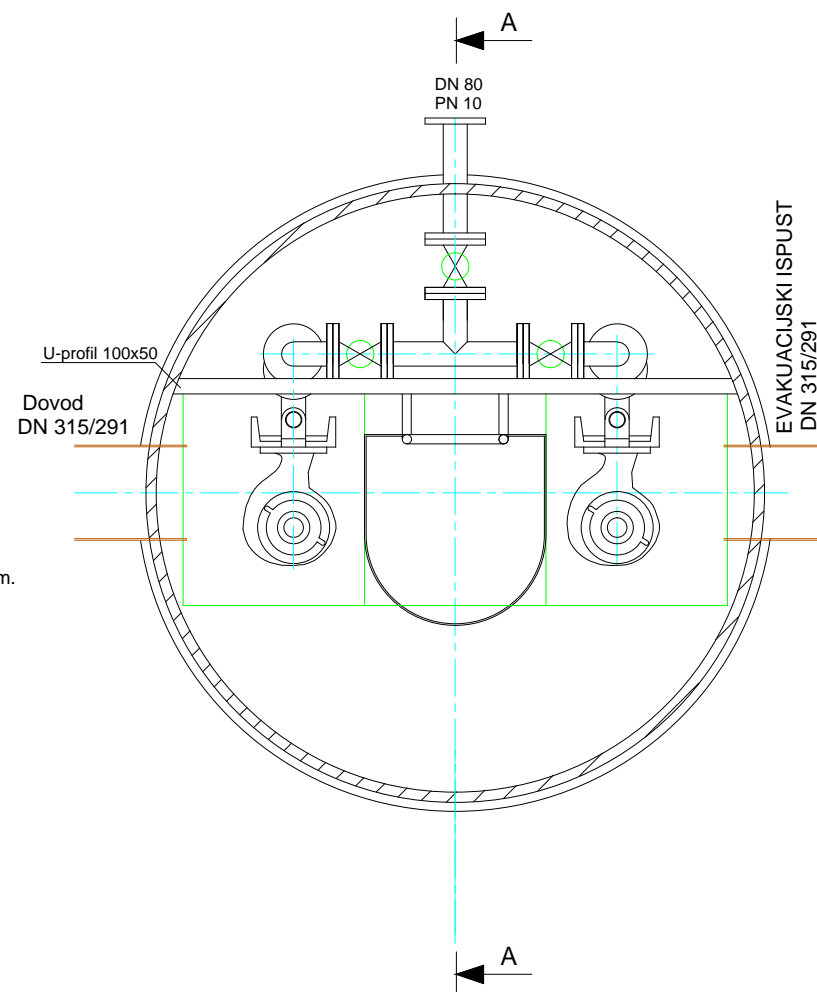
|                 |   |                 |                |            |
|-----------------|---|-----------------|----------------|------------|
| Investitor:     | IVKOM VODE d.o.o.,<br>Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec   | ZOP:            | P-28-16        | Broj nacrt |
| Građevina:      | SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH<br>VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM<br>UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA | Broj projekta:  | S 01-X/2015    |            |
| Lokacija:       | Općina Bednja, Varaždinska županija   | Mjerilo:        | 1:50           | 10         |
| Naziv projekta: | STROJARSKI PROJEKT<br>TLOCRT UREĐAJA - INSTALACIJA<br>TEHNOLOŠKIH CJEVOVODA   | Razina razrade: | GLAVNI PROJEKT | List 10    |
| Nacrt:          |   |                 |                | Od 11      |

M 1:25

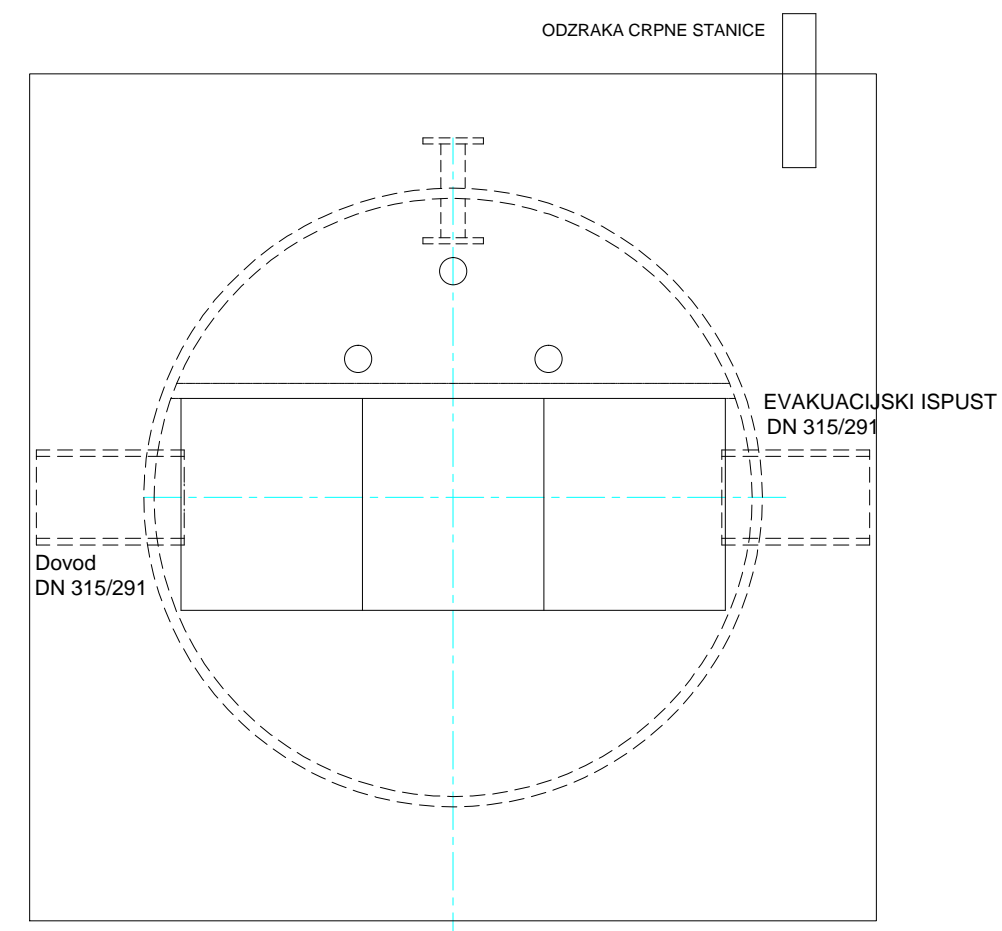
Presjek A - A




Presjek B - B



### Detalj otvora u gornjoj ploči



P3,P4  
Pumpe (radna i rezervna) proizvod kao Grundfos  
SLV.80.80.13.EX.4.50D.C (98626613)  
sa postoljem, priključkom DN 80  
protok 10 l/s pri 5 m, 3,5 l/s pri 8 m  
Snaga (P1) 1.66 kW, 400 V, 3 ~  
struja 3.6 A; 1460 o/min  
Y cijev, lanci, zasuni, nepovratni ventili i vodilice.

|   |                    |  |        |   |
|---|--------------------|--|--------|---|
| <div><div>H5</div><div>projektiranje i nadzor<br/>u građiteljstvu</div><div>Belovar 10363</div><div>A.Šenoe 65a-LUŽAN</div></div> | Datum:             | Ožujak, 2017                           | Potpis | <div>Pečat</div> <div><div>Hrvatska komora inženjera strojarstva</div><div>Radoslav Kraljević</div><div>dipl. ing. stroj.</div><div>Ovlašteni inženjer strojarstva</div><div></div><div>S 1383</div></div> |
|   | Glavni projektant: | Tomislav Krznarić<br>dipl.ing.grad.    |        |   |
|   | Projektant:        | Radoslav Kraljević,<br>dipl.ing.stroj. |        |   |
|   | Suradnik:          | Ivan Lošonc,<br>mag.ing.mech.          |        |   |

|             |   |                |             |             |
|-------------|---|----------------|-------------|-------------|
| Investitor: | IVKOM VODE d.o.o.,<br>Vladimira Nazora 96b 42240 Ivanec   | ZOP:           | P-28-16     | Broj nacrtā |
| Građevina:  | SUSTAV ODVODNJE OBORINSKIH I OTPADNIH<br>VODA NASELJA BEDNJA SA PRIPADAJUĆIM<br>UREĐAJEM ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA | Broj projekta: | S 01-X/2015 |             |
| Lokacija:   | Općina Bednja, Varaždinska županija   | Mjerilo:       | 1:25        |             |

|                 |                        |                 |                |      |    |
|-----------------|------------------------|-----------------|----------------|------|----|
| Naziv projekta: | STROJARSKI PROJEKT     | Razina razrade: | GLAVNI PROJEKT | List | 11 |
| Nacrt:          | CRPNA STANICA BEDNJA 1 |                 |                | Od   | 11 |