Letališka cesta 33E
SI-1000 Ljubljana
Slovenija
info@hidro-pro.si

# 5/1 TEHNOLOŠKI NAČRT

| | |
|---|---|
| OBJEKT | **NADGRADNJA ČISTILNE NAPRAVE RADOVLJICA** |
| VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE | **PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)** |
| VRSTA GRADNJE | **novogradnja – novozgrajen objekt, rekonstrukcija, odstranitev** |
| ŠTEVILKA PROJEKTA | **301-039-2026** |
| ŠTEVILKA NAČRTA | **301-039-2026-T** |
| INVESTITOR | **Občina Radovljica**<br>Gorenjska cesta 14<br>SI-4240 Radovljica |
| PROJEKTANT | **Hidro-pro Consult d.o.o.**<br>Letališka cesta 33E<br>SI-1000 Ljubljana |
| ODGOVORNA OSEBA PROJEKTANTA | **Gašper Princ**<br>direktor |
| DATUM | **junij 2026** |

# 5.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA

**5.1 KAZALO VSEBINE NAČRTA ..... 2**

**5.2 NASLOVNA STRAN NAČRTA ..... 4**

**5.3 IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI ..... 5**

**5.4 TEHNIČNO POROČILO ..... 6**

5.4.1 Predmet projekta ..... 6
5.4.2 Podloge in podatki ..... 6
5.4.3 Lokacije objekta in območje gradnje ..... 7
5.4.4 Prispevno področje CČN Radovljica ..... 8
5.4.5 Predvidena kapaciteta CČN Radovljica ..... 8
5.4.5.1 Hidravlična obremenitev CČN Radovljica ..... 10
5.4.5.2 Obremenitev z onesnaženjem ..... 11
5.4.6 Zahtevana stopnja čiščenja ..... 12
5.4.7 Iztok iz čistilne naprave ..... 12
5.4.8 Vplivi na okolje ..... 13
5.4.8.1 Odpadki ..... 13
5.4.8.2 Hrup ..... 14
5.4.8.3 Neprijetne vonjave ..... 15
5.4.8.4 Emisije v vode ..... 15
5.4.9 Faznost izgradnje ..... 16
5.4.10 Opis tehnološkega postopka čiščenja odpadnih vod ..... 18
5.4.10.1 Mehansko predčiščenje ..... 18
5.4.10.2 Biološko čiščenje ..... 21
5.4.10.3 Linija blata ..... 23
5.4.10.4 Ostale tehnološke enote ..... 24
5.4.11 Izračun in dimenzioniranje ..... 25
5.4.11.1 Vhodni podatki ..... 25
5.4.11.2 Mehansko čiščenje ..... 26
5.4.11.3 Biološko čiščenje ..... 28
5.4.11.4 Linija obdelave blata ..... 38
5.4.12 Vodenje Obratovanja CČN Radovljica ..... 40
5.4.12.1 Sistem za nadzor, krmiljenje in zajem podatkov (SCADA) ..... 40
5.4.12.2 Upravljanje posameznih pogonov ..... 44
5.4.12.3 Ročni način delovanja ..... 45
5.4.12.4 Avtomatski način delovanja ..... 46
5.4.13 Funkcionalni opis avtomatizacije ..... 47
5.4.13.1 21. Razbremenilnik in grobe grablje ..... 47
5.4.13.2 01. Mehansko predčiščenje ..... 48
5.4.13.3 Sprejem greznic ..... 50
5.4.13.4 18. Interno črpališče ..... 53
5.4.13.5 23. Merilnik pretoka na dotoku ..... 54
5.4.13.6 10.01 in 10.02. Kontaktni bazen ..... 54
5.4.13.7 11.1, 11.2 in 11.3 Biološki reaktorji - SBRi ..... 56
5.4.13.8 14 Merilnik pretoka ..... 65
5.4.13.9 12.1 in 12.2 Zalogovnika za blato ..... 65
5.4.13.10 08. Dehidracija blata ..... 67
5.4.13.11 13.2 Priprava tehnološke vode ..... 70
5.4.13.12 13.1 Doziranje koagulanta ..... 72
5.4.14 Kemikalije na čistilni napravi ..... 74
5.4.14.1 Priprava in doziranje koagulanta – $FeCl_3$ ..... 74

5.4.14.2 Priprava in doziranje polielektrolita....74
5.4.15 Zasnova požarne varnosti in eksplozijske ogroženosti....76
5.4.16 Seznam električnih porabnikov....77
5.4.17 Seznam merilne opreme....88
5.4.18 Poskusno obratovanje....95
5.4.19 Obratovalni monitoring odpadnih vod....96
5.4.20 Poslovnik za obratovanje ČN....96
5.4.21 Obratovalni dnevnik....97
**5.5 GRAFIČNI PRIKAZI....99**

## 5.2 NASLOVNA STRAN NAČRTA

### PRILOGA 1C

| | | |
|---|---|---|
| **PODATKI O GRADNJI** | | |
| naziv gradnje | | **Nadgradnja čistilne naprave Radovljica** |
| kratek opis gradnje | | **Nadgradnje obstoječe čistilne naprave** |
| VRSTE GRADNJE | ☒ | **NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT** |
| *označiti vse ustrezne vrste gradnje* | ☐ | **NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA** |
| | ☒ | **REKONSTRUKCIJA** |
| | ☐ | **SPREMEMBA NAMEMBNOSTI** |
| | ☐ | **ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA** |
| | ☐ | **LEGALIZACIJA** |
| | ☐ | **MANJŠA REKONSTRUKCIJA** |
| **PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI** | | |
| vrsta dokumentacije | | **Projekt za izvedbo (PZI)** |
| številka projekta | | **301-039-2026** |
| **PODATKI O NAČRTU** | | |
| strokovno področje načrta | | **5.Načrt s področja tehnologije** |
| naziv načrta | | **5/1 Tehnološki načrt** |
| številka načrta | | **301-039-2026-T** |
| datum izdelave | | **junij 2026** |
| datum spremembe | | |
| **PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA** | | |
| projektant načrta (naziv družbe) | | **Hidro-pro Consult d.o.o.** |
| naslov | | **Letališka cesta 33E, SI-1000 Ljubljana, Slovenija** |
| odgovorna oseba projektanta načrta | | **Gašper Princ, direktor** |
| podpis odgovorne osebe projektanta načrta | | Hidro•PRO consult |
| **PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA** | | |
| ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja | | **dr. Goran Pipuš, univ.dipl.inž.kem.inž.** |
| identifikacijska številka | | **T-0604** |
| podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja | | dr. GORAN PIPUŠ univ. dipl. inž. kem. inž. IZS T-0604 |

# 5.3 IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI

## PRILOGA 2C

| **PROJEKTANT NAČRTA** | |
|---|---|
| projektant načrta (naziv družbe) | **Hidro-pro Consult d.o.o.** |
| naslov | **Letališka cesta 33E, SI-1000 Ljubljana, Slovenija** |
| odgovorna oseba projektanta načrta | **Gašper Princ, direktor** |

| **IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT** | |
|---|---|
| pooblaščeni strokovnjak | **dr. Goran Pipuš, univ. dipl. inž. kem. inž.** |

**IZJAVLJAVA:**

***da načrt***

| | |
|---|---|
| vrsta dokumentacije | **Projekt za izvedbo (PZI)** |
| strokovno področje načrta | **5. Načrt s področja tehnologije** |
| naziv načrta | **5/1 Tehnološki načrt** |
| številka načrta | **301-039-2026-T** |
| datum izdelave | **junij 2026** |

***upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.***

| | |
|---|---|
| pooblaščeni strokovnjak | **dr. Goran Pipuš, univ. dipl. inž. kem. inž.** |
| identifikacijska številka | **T-0604** |
| podpis pooblaščenega strokovnjaka | dr. GORAN PIPUŠ univ. dipl. inž. kem. inž. IZS T-0604 |
| odgovorna oseba projektanta načrta | **Gašper Princ, direktor** |
| podpis odgovorne osebe projektanta načrta | Hidro•PRO consult |

# 5.4 TEHNIČNO POROČILO

## 5.4.1 PREDMET PROJEKTA

CČN Radovljica obratuje že več kot 19 let. Projektirana kapaciteta obstoječe CČN Radovljica je 17.320 PE. Analiza podatkov o obstoječih obremenitvah in bodočih priključitvah je pokazala, da sedanja kapaciteta CČN Radovljica več ne zadošča in jo je potrebno ustrezno nadgraditi na bodočo kapaciteto 25.323 PE, kar bo omogočilo priključitev dodatnih priključkov na javno kanalizacijo ter zagotavljalo zahtevano stopnjo čiščenja zbranih odpadnih vod s prispevnega območja. Poleg tega pa je že večina tehnološke opreme izrabljena ter potrebna zamenjave. Zato se je naročnik odločil da bo izvedel nadgradnjo CČN Radovljica do potrebnih kapacitet ter zamenjavo potrebne tehnološke opreme.

Predmet projekta je izdelava tehnološkega načrta projekta za izvedbo (PZI) za nadgradnjo Centralne čistilne naprave Radovljica.

## 5.4.2 PODLOGE IN PODATKI

Pri izdelavi projektne dokumentacije nam je služilo sledeče:

- projektna naloga,
- DGD - dokumentacija za pridobivanje mnenj in gradbenega dovoljenja; 50-2296-00-2021, november 2022; Hidroinženiring d.o.o.,
- Gradbeno dovoljenje, št. 351-96/2023-6239-22, z dne 8.9.2023
- Uporabno dovoljenje št. 35106-17/2006 TŠ, z dne 5.4.2007
- geodetski posnetek obstoječega stanja,
- pridobljeni projektni pogoji in mnenja,
- Projekt izvedenih del; 60-275-00-2003, januar 2006, Hidroinženiring d.o.o.,
- Atlas okolja.

Pri projektiranju je bila upoštevana naslednja zakonodaja in tehnična regulativa:

- Gradbeni zakon (GZ-1B);
- Zakon o arhitekturni in inženirski dejavnosti (ZAID);
- Zakon o urejanju prostora (ZUreP-3);
- Zakon o gospodarskih javnih službah (ZGJS);
- Zakon o varstvu okolja (ZVO-2),
- Zakon o ohranjanju narave (ZON);
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1);
- Zakon o cestah (ZCes-2);
- Zakonom o oskrbi s pitno vodo ter odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (ZOPVOOV);
- Uredba o razvrščanju objektov (Ur. l. RS 96/22);
- Uredba o oskrbi s pitno vodo (Ur. l. RS 88/12, 44/22 – ZVO-2);
- Uredba o pitni vodi (Ur. l. RS 61/23);
- Uredbe o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (Ur. l RS, št. 98/15, 76/17 81/19, 194/21, 44/22 – ZVO-2 in 21/25 – ZOPVOOV);

- Uredbe o aglomeracijah na področju odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode (Ur. l. RS, št. 113/25)
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. RS 64/12, 64/14, 98/15, 44/22 – ZVO-2, 75/22 in 157/22);
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. l. RS, št. 107/25,
- Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS, št. 31/07, 70/08, 61/09, 50/13, 44/22 – ZVO-2, 48/22 in 45/25,
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Ur. l. RS 47/05 in 44/22 – ZVO-2);
- Uredba o posegih v okolje, za katere je potrebno izvesti presojo vplivov na okolje (Ur. l. RS 51/2014, 57/2015, 26/2017, 105/2020 in 44/22 – ZVO-2;
- Uredba o pogojih in omejitvah za poseganje v prostor ter za izvajanje dejavnosti na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Ur. l. RS, št. 34/25);
- Pravilnik o univerzalni graditvi in uporabi objektov (Ur. l. RS 41/18, 199/21 - GZ-1);
- Pravilnik o pitni vodi (Ur. l. RS 19/04, 35/04, 26/06,92/06,25/09, 74/15, 51/17, 61/23);
- Pravilnik o normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. l. SFRJ št. 30/91, Uradni list RS, št. 1/95 – ZSta, 59/99 – ZTZPUS, 52/00 – ZGPro, 83/05 in 199/21 – GZ-1);
- Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov (Ur. l. RS 30/23)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Ur. l. RS št. 94/14, 98/15 in 44/22 – ZVO-2)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu emisije snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja ter o pogojih za njegovo izvajanje, (Ur. L. RS, št. 105/08, 44/22 – ZVO-2 in 45/25),
- Pravilnik o zaščiti pred hrupom v stavbah Uradni list RS, št. 10/12, 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1
  •

## 5.4.3 LOKACIJE OBJEKTA IN OBMOČJE GRADNJE

Obstoječa Centralna čistilna naprava Radovljica je postavljena na nasutem platoju na levem bregu reke Save pod Radovljico. Dostop je preko asfaltirane občinske ceste.

V neposredni bližini ni pomembnejših naravnih ali kulturnih vedutnih točk.

Tla nasutega in dokončno obdelanega platoja so na koti = 409,00 m.n.m. Kota tlaka v upravni stavbi je na nadmorski višini +0,05= 409,05 m.n.m. Kota obstoječega okoliškega terena je na koti 406,00-415,15 m.n.m.

Obstoječa centralna čistilna naprava Radovljica, ki se bo nadgradila se nahaja na parcelah (na katerih bo predmet posega):

- k.o. Predtrg: 765/7, 766/8, 766/9, 766/11 in 774/4

- priključki na javno infrastrukturo pa so na parcelah k.o. Predtrg; 764/6 in 765/4 in 766/15

### 5.4.4 PRISPEVNO PODROČJE CČN RADOVLJICA

Naziv in velikost aglomeracije so definirani v Operativnem programu odvajanja in čiščenja odpadnih voda na območju občine Radovljica. Imena definiranih aglomeracij se dostikrat razlikujejo od dejanskih imen naselij, ki so zajeta v aglomeracijah. V aglomeraciji Radovljica je zajeto tudi naselje Lancovo, ki trenutno še ni priključeno na CČN Radovljica.

Tabela 1. Prispevno področje CČN Radovljica v občini Radovljica

| ID aglomeracije | IME aglomeracije | PE | PE skupaj |
|---|---|---|---|
| 3753 | RADOVLJICA | 8.775 | 11.408 |
| 3785 | ZGOŠA | 2.106 | 2.738 |
| 3748 | VRBNJE | 322 | 419 |
| 3787 | HLEBCE | 283 | 368 |
| 3790 | HRAŠE | 158 | 205 |
| 3779 | STUDENČICE | 97 | 126 |
| 30199 | HRAŠE | 56 | 73 |
| 3747 | GORICA | 90 | 117 |
| **SKUPAJ** | | **11.887** | **15.454** |

Za aglomeracije na prispevnem območju CČN Radovljica je zagotovljeno ustrezno odvajanje in čiščenje odpadnih vod na obstoječi CČN Radovljica, ki ima zagotovljeno tudi terciarno stopnjo čiščenja z odstranjevanjem dušikovih in fosforjevih.

V občini Žirovnica je že večji del prebivalstva priključen na CČN Radovljica. V prihodnosti se bodo priključil še preostala naselja.

Tabela 2: Prispevno področje v občini Žirovnica

| ID aglomeracije | IME aglomeracije | PE | PE skupaj |
|---|---|---|---|
| 16497 | ŽIROVNICA | 2.430 | 3.159 |
| 16498 | SMOKUČ | 985 | 1.281 |
| 3793 | BREG | 664 | 863 |
| 3792 | MOSTE | 61 | 79 |
| 3778 | VRBA | 198 | 257 |
| **SKUPAJ** | | **4.338** | **5.639** |

### 5.4.5 PREDVIDENA KAPACITETA CČN RADOVLJICA

Na prispevnem območju CČN Radovljica se nahajajo samo manjši industrijskih onesnaževalci, ki že imajo svoja ustrezna predčiščenja industrijskih odpadnih vod pred izpustom v javno kanalizacijo ter izpuščajo predvsem komunalno odpadno vodo. Na CČN Radovljica sprejemajo tudi vsebine septičnih jam in blata iz MKČN do cca 30 $m^3$ na dan.

Tabela 3: Obremenitev CČN Radovljica

| | | |
|---|---|---|
| prebivalstvo | | |
| prebivalstvo občina Radovljica | 15.454 | PE |
| prebivalstvo občina Žirovnica | 5.639 | PE |
| rast prebivalstva- rezerva | 1.000 | PE |
| SKUPAJ PREBIVALSTVO | 22.093 | PE |
| | | |
| Obremenitev z industrijskimi odpadnimi vodami | 1.560 | PE |
| Sprejem greznic in blat iz MKČN | 1.670 | PE |
| **SKUPNA OBREMENITEV** | **25.323** | **PE** |

**Projektirana velikost CČN Radovljica je 25.323 PE.**

#### 5.4.5.1 Hidravlična obremenitev CČN Radovljica

Tabela 4: Hidravlična obremenitev CČN Radovljica:

| **prebivalstvo** | **obremenitev (PE)** | **specifična poraba vode (l/PE/dan)** | **dnevna količina (m3/dan)** | **ure dotoka (h/dan)** | **pretok (m3/h)** |
|---|---|---|---|---|---|
| prebivalstvo občina Radovljica | 15.454 | 150 | 2.318 | | |
| prebivalstvo občina Žirovnica | 5.639 | 150 | 846 | | |
| rast prebivalstva- rezerva | 1.000 | 150 | 150 | | |
| **SKUPAJ PREBIVALSTVO** | 22.093 | 150 | 3.314 | 16 | 207 |
| | | | | | |
| Obremenitev z industrijskimi odpadnimi vodami | 1.560 | | 234 | 8 | 29 |
| Sprejem greznic in blat iz MKČN | 1.670 | | 30 | 24 | 1,3 |
| **SKUPNA OBREMENITEV** | **25.323** | | 3.578 | | 238 |
| | | | | | |
| Infiltracija | | | | | |
| delež | | | 50% | | |
| | | | 1.789 | 24 | 75 |
| | | | | | |
| maksimalni sušni pretok | | | 5.367 | | 312 |
| delež mešanega dotoka | | | | | 1,10 |
| maksimalni deževni pretok | | | | | 540 |

#### 5.4.5.2 Obremenitev z onesnaženjem

Tabela 5: Hidravlična obremenitev CČN Radovljica:

| **Obremenitve** | |
|---|---|
| kapaciteta | 25.323 PE |
| | |
| KPK | 120 g/PE/dan |
| | 3039 kg/dan |
| | 566 mg/L |
| | |
| BPK5 | 60 g/PE/dan |
| | 1519 kg/dan |
| | 283 mg/L |
| | |
| neraztopljene snovi | 70 g/PE/dan |
| | 1773 kg/dan |
| | 330 mg/L |
| | |
| celotni N | 11 g/PE/dan |
| | 279 kg/dan |
| | 52 mg/L |
| | |
| celotni P | 1,8 g/PE/dan |
| | 46 kg/dan |
| | 8 mg/L |

### 5.4.6 ZAHTEVANA STOPNJA ČIŠČENJA

Očiščene odpadne vode iz CČN Radovljica morajo biti v skladu z zahtevami Uredbe o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode *(Uradni list RS, št. 98/15 in 76/17): Priloga 1, preglednica 1 ter preglednica 2. Iztok iz CČN Radovljica je v reko Savo, ki sodi v prispevno območje Donave in je zato potrebna terciarna stopnja čiščenja z odstranjevanjem dušika in fosforja. Iztok iz CČN Radovljica ne sodi med kopalne vode in zato ni potrebno dodatno čiščenje – dezinfekcija očiščenih odpadnih vod.*

*Tabela 6:* Predpisane mejne vrednost parametrov v očiščeni odpadni vodi.

| | | | zmogljivost čistilne naprave, izražena v PE |
|---|---|---|---|
| parameter | izražen kot | enota | >=10.000 <100.000 |
| neraztopljene snovi | | mg/l | 35 |
| amonijev dušik* | N | mg/l | 10 |
| Kemijska potreba po kisiku (KPK) | O2 | mg/l | 110 |
| | učinek čiščenja | % | 80 |
| biokemijska potreba po kisiku ($BPK_5$) | O2 | mg/l | 20 |
| | učinek čiščenja | % | 90 |
| celotni dušik** | N | mg/l | 15 |
| | učinek čiščenja | % | 70 |
| celotni fosfor | P | mg/l | 2 |
| | učinek čiščenja | % | 80 |

**Mejna vrednost za amonijev dušik se uporablja pri temperaturi odpadne vode 12 °C in več na iztoku iz aeracijskega bazena.*

***Mejna vrednost za celotni dušik se uporablja pri temperaturi odpadne vode 12 °C in več na iztoku iz aeracijskega bazena.*

*Celotni dušik je vsota dušika po Kjeldahlu (Organski dušik + $N\text{-}NH_4$ ), nitratnega dušika ($N\text{-}NO_3$) in nitritnega dušika ($N\text{-}NO_2$ ).*

Na CČN Radovljica so predvidene naslednje stopnje čiščenja odpadne vode:
- Mehansko predčiščenje
- Izločanje ogljikovih spojin KPK, $BPK_5$
- Izločanje dušikovih spojin
- Izločanje fosforja
- Zgoščanje in dehidracija blata

### 5.4.7 IZTOK IZ ČISTILNE NAPRAVE

ETRS koordinate obstoječega iztoka iz CČN Radovljica v reko Savo so v točki E: 437.594,31 in N 132.597,31.

## 5.4.8 VPLIVI NA OKOLJE

### 5.4.8.1 Odpadki

Pri postopku čiščenja odpadnih vod bodo nastajali naslednji odpadki: odvečno blato, ostanki z grabelj, ostanki iz peskolova in maščobe. Dehidrirano odvečno blato se bo odvažalo s kontejnerji na nadaljnjo obdelavo oziroma na odstranjevanje.

Na rešetkah grobih grablje in finega sita se bodo zadržali večji delci v odpadni vodi. Zbrani material se bo odlagal v kompaktor, ki bo odpadek opral in stisnil ter odložil v kontejner. Stisnjen odpadek se bo redno predajal pooblaščenemu predelovalcu ali odstranjevalcu. Pesek iz peskolova se bo opral in nato deponiral v kontejner ter odvažal na komunalno odlagališče ali oddajal v oskrbo zbiralcu in/ali odstranjevalcu gradbenih odpadkov. Kontejner se bo odvažal in praznil po potrebi. Izločene maščobe se izločajo v poseben kontejner in se bodo oddajale v nadaljnjo oskrbo pooblaščenemu zbiralcu in/ali odstranjevalcu.

→ v času gradbenih del

V skladu s Uredbo o ravnanju z odpadki, ki nastajajo pri gradbenih delih (Ur. l. RS 34/2008), mora izvajalec gradbenih del mora poskrbeti, da v času gradnje in po zaključku vseh gradbenih, nastale gradbene odpadke in ostali nepotreben in neuporaben material, odvaža in odlaga na odlagališču nenevarnih odpadkov ali predaja v nadaljnjo oskrbo pooblaščenemu zbiralcu in/ali odstranjevalcu gradbenih odpadkov.

Pri gradnji bo zaradi izkopa nastala zemljina, ki se jo bo uporabilo na mestu gradnje za zasipanje oz. ureditev zelenic.

Gradbene odpadke, med katere štejemo beton, opečne zidake, malto, omete in podobno in niso onesnaženi z nevarnimi snovmi ter vsebujejo največ 10 % drugih materialov se bodo lahko odvažali na predelavo ali na odlagališče inertnih odpadkov. Les je lahko oddan za kurjavo.

Mešane komunalne odpadke se bo zbiralo v tipskem kontejnerju, ki ga bo odvažalo pooblaščeno komunalno podjetje.

V kolikor bi med gradnjo nastali tudi nevarni odpadki (n.pr. odpadna olja, gradbeni odpadki z več kot 10% drugih materialov) jih je potrebno zbirati ločeno in jih je potrebno predati v nadaljnjo oskrbo za to dejavnost registriranemu zbiralcu, ki je evidentiran pri Ministrstvu za okolje in prostor kot zbiralec tovrstnih odpadkov. Predvidevamo da bodo količine teh odpadkov majhne.

Pri ustrezni organizaciji gradbišča, ki bo vključevala tudi ustrezno zbiranje in odvoz morebitno nastalih nevarnih odpadkov (z območja gradbišča) je možnost škodljivih vplivov na okolje majhna.

→ v času obratovanja

V času obratovanja bo na ČN nastajalo več vrst odpadkov, ki jih lahko razporedimo v dve glavni skupini :

- odpadki, ki nastajajo v procesu čiščenja odpadne vode,
- odpadki, ki nastajajo pri vzdrževanju same ČN.

V prvo skupino spadajo odpadki iz grobih grabelj in finega sita, izločeni pesek in maščobe ter dehidrirano blato.

Tabela 9: Vrste in ocenjene količine odpadkov v času obratovanja ČN:

| Klasifikacijska številka | Naziv odpadka | Količina odpadka (letno) | Odpadek se bo zbiral v | Predviden odvoz na časovno enoto | Lokacija odlaganja |
|---|---|---|---|---|---|
| | Odpadki iz finega sita | 51 $m^3$ | Zabojnik | 2 x tedensko | pooblaščeni predelovalec ali odstranjevalec |
| | Odpadki iz grobih grabelj | 101 $m^3$ | 5 $m^3$ kontejner | 2 x mesečno | pooblaščeni predelovalec ali odstranjevalec |
| | Odpadki iz peskolova | 25 $m^3$ | Zabojnik | po potrebi | pooblaščeni predelovalec ali odstranjevalec |
| | Izločene maščobe | 25 $m^3$ | Zabojnik | po potrebi | pooblaščeni predelovalec/odstranjevalec |
| | dehidrirano odvišno blato iz komunalne ČN | 2.841 $m^3$ | 20 $m^3$ roll kontejner | 3 x teden | nadaljnja obdelava ali končna dispozicija |
| | Mešani komunalni odpadki | 10 $m^3$ | Zabojnik | 1 x mesečno | pooblaščeni predelovalec ali odstranjevalec |

Ravnanje z nastalimi odpadki bo v skladu z obstoječo zakonodajo in ne bo povzročalo povečanih negativnih vplivov na okolje.

### 5.4.8.2 Hrup

Med gradnjo bo zaradi obratovanja gradbišča povečan hrup v dnevnem času.

Največji delež celotnega hrupa bodo povzročala naprave za vnos zraka v odpadno vodo. Vpihovala bodo nameščena na dnu prezračevalnega bazena. Puhala bodo nameščena v posebnem zvočno izoliranem prostoru.. Prostor bo zaščiten pred prekomernim izhajanjem zvoka s protihrupno zaščito. Odprtina za vstop zraka bo opremljena z dušilcem zvoka.

Drugih stalnih virov hrupa na območju čistilne naprave ni. Delovanje potopnih črpalk in potopnih mešal je praktično neslišno. Vsa ostala mehanska oprema pa se bo nahajala znotraj zaprtih prostorov v novem upravnem objektu. Manipulacija in promet na čistilni napravi bo potekal samo v dopoldanskem času in ne bo povzročal prekomernega hrupa. Hrup na ČN tako ne bo presegal z zakonom dovoljene zgornje meje.

#### 5.4.8.3 Neprijetne vonjave

Predvidena je izvedba prezračevanih bazenov za biološko čiščenje odpadnih vod. Zato pri čiščenju odpadne vode ne bo prihajalo do anaerobnih pogojev, pri katerih se razvijejo emisij smradu. Mehansko predčiščenje odpadne vode in dehidracija se bodo odvijali znotraj zaprtih prostorov v novem objektu. Zalogovnik za blato in biološki reaktorji (SBR) bodo pokriti. Prostori bodo prisilno prezračevani. Emisij neprijetnih vonjav se ne pričakuje.

#### 5.4.8.4 Emisije v vode

→ V času gradnje

Gradnja bo potekala fazno tako da se v čim večji meri zadrži obstoječi učinek čiščenja. Najprej se bo vgradila groba rešetka. Nato se bo zamenjala kompaktna naprava za mehansko čiščenje, razbremenilnik in dušilka. V tem času se bo odpadna voda začasno črpala v kontaktni bazen. Hkrati z izgradnjo novega SBR bazena se bo vgradilo tudi nova puhal v novo kompresorsko postajo. Po izgradnji novega SBR se bo najprej zamenjala vsa oprema v prvem obstoječem SBR ter nato še v drugem SBR-u. Tako bosta ves čas delovala vsaj dva SBR-a in se bo ohranila obstoječa stopnja čiščenja. V času gradnje je možno, da se poslabša stopnja čiščenja za krajši čas – par ur, ko se bodo izvajale prevezave obstoječih cevovodov.

→ V času obratovanja

Predvideno je terciarno čiščenje odpadnih vod na CČN Radovljica v skladu z zakonskimi zahtevami. Tako CČN Radovljica ne bo prekomerno obremenjevala okolja z emisijami v vode.

### 5.4.9 FAZNOST IZGRADNJE

Pri rekonstrukciji in nadgradnji CČN Radovljica je potrebno zagotoviti med izvajanjem del ustrezno čiščenje odpadnih vod pred iztokom v reko Savo.

Na mehanskem predčiščenju se najprej izvede vgradnja nove grobe rešetke. V tem času se zagotovi začasna prevezava s črpanjem iz obstoječega objekta lovilca kamenja na dotok v kontaktni bazen. Črpalke v lovilcu kamenja se zaščiti z mrežo ali z grobo rešetko.

Po izgradnji grobe rešetke se izvede zamenjava kompaktne naprave za mehansko predčiščenje na način, da se izvede začasni mimovod mimo kompaktne naprave do kontaktnega bazena Na iztoku začasnega cevovoda v kontaktni bazen pa se namesti sito. Vgradnjo grobe rešetke in zamenjavo kompaktne naprave se izvede preden se zažene novi SBR bazen.

Nadgradnja biološkega dela čiščenja bo potekala v več fazah. Pred začetkom drugih del se izvede prestavitev napajalnega el. kabla za sortirnico odpadkov. Najprej se zgradi začasni iztočni cevovod mimo obstoječega merilnega mesta in UV dezinfekcije in sicer iz jaška pred merilnim mestom in do jaška za UV dezinfekcijo. Nato se poruši objekt obstoječega merilnega mesta in UV dezinfekcija. Po končani rušitvi se zgradi novi objekt z novim kontaktnim bazenom, novim tretjim SBR bazenom in novim zalogovnikom za blato. Novi kontaktni bazen se poveže z dotočnim cevovodom iz obstoječega kontaktnega bazena SBR. Iztok iz novega SBR bazena se poveže v jašek, pred porušenim merilnim mestom in s tem z iztokom.

Novo merilno mesto se zgradi na način da se pred in za novim merilnim mestom izvede začasni cevovod od jaška pred in jaška za merilnim mestom. Zgradi se novo merilno mesto in nato se preusmeri iztok vode v novo merilno mesto in v obstoječi iztok.

Hkrati z začetkom del, se najprej pristopi k preureditvi obstoječega skladišča v novi prostor puhal. Ko se prostor preuredi, se izvede tudi nove cevovode za zrak do SBR bazenov. En novi cevovod se začasno priključi na obstoječi aeracijski sistem SBR-1 in SBR-2. Prestavi se obstoječe puhalo iz obstoječega prostora puhal v novi prostor puhal. zagotovi se začasno napajanje prestavljenega puhala.

Po prestavitvi puhal se izvede preureditev obstoječega prostora puhal v novi prostor za elektro omare in v novi prostor za dizelski agregat.

Pred zagonom novega SBR-3 se vgradi nova puhala v novi prostor puhal in poveže s tlačnim cevovodom do aeracijskega sistema novega SBR-3.

Po zagonu novega SBR-3 bazena pride na vrsto zamenjava opreme v obstoječih SBR bazenih, najprej v prvem obstoječem SBR-1 bazenu, takrat obratujeta drugi obstoječi SBR-2 in novi SBR-3. Ko se zažene prvi obstoječi SBR-1 bazen, se zamenja oprema še v drugem obstoječem SBR-2 bazenu tako, da obratujeta prvi obstoječi SBR-1 bazen in novi SBR-3 bazen.

Ob zamenjavi opreme v posameznem SBR bazenu se aeracijski sistem le tega priključi na nova puhala in nov cevovod za zrak.

Zamenjava opreme v obstoječem zalogovniku se izvede potem, ko je novi zalogovnik že v obratovanju.

Zamenjava dehidracije se izvede na način, da se najprej z obstoječo napravo vrši intenzivna dehidracija. Zniža se koncentracija blata v delujočih SBR bazenih ter se sprazni oba zalogovnika za blato. To se izvede preden se začne z obratovanjem drugega obstoječega SBR-2 bazena. V času zamenjave kompletne dehidracije cca 14 dni se bo polnil drugi obstoječi SBR-2 z blatom do delovne koncentracije ter nato še oba zalogovnika z blatom.

Zamenjava ostale opreme ( pralnik peska, sprejem septike) ne vplivajo na sam proces čiščenja ter se njihova zamenjava lahko izvede po zamenjavi mehanskega predčiščenja. V vmesnem času izgradnje bo potrebno zagotoviti napajanje in upravljanje z obstoječo opremo in z novo opremo. Napajanje in upravljanje nove opreme bo iz novega prostora elektro omar, medtem, ko bo upravljanje obstoječe opreme iz obstoječih elektro omar. Po potrebi se za posamezne kose opreme glede na dinamiko vgradnje zagotovi še začasno napajanje do lokalnih el. omaric za grobe grablje 21CDA-T, za kombinirano napravo mehanskega predčiščenja 01 CDA1-T in za pralnik peska 01 CDA 13-T.

## 5.4.10 OPIS TEHNOLOŠKEGA POSTOPKA ČIŠČENJA ODPADNIH VOD

CČN Radovljica je sestavljena iz naslednjih tehnoloških sklopov oziroma prostorov:

01. Prostor grabelj, ki vsebuje - mehansko predčiščenje, pranje peska in sprejem septike.
02. Prostor puhal (novi)
03. Prostor elektro omar (novi)
04. Upravni prostor
05. Sanitarije
06. Toplotna postaja
07. Delavnica
08. Dehidracija blata
09. Večnamenski prostor
10.1 Obstoječi kontaktni bazen
10.2 Novi kontaktni bazen
11.1 SBR 1, obstoječi
11.2. SBR 2, obstoječi
11.3. SBR 3 , novi
12.1. Zalogovnik blata, obstoječi
12.2. Zalogovnik blata, novi
13.1. Doziranje koagulanta
13.2 Priprava tehnološke vode
14. Merilnik pretoka
15. Laboratorij
17. Prostor za agregat (novi)
18. Interno črpališče
19. Dostop na podstrešje
20. Cisterna kurilnega olja
21.1 Razbremenilnik, (obstoječi)
21.2. Grobe grablje (nove)
22. Sejna soba in čajna kuhinja
23. Merilnik pretoka na dotoku

Sam tehnološki postopek čiščenja odpadnih vod na CČN Radovljica lahko razdelimo na naslednje sklope:

- Mehansko predčiščenje
- Biološko čiščenje
- Obdelava blata

### 5.4.10.1 Mehansko predčiščenje

Tehnološko gledano se obstoječi način mehanskega predčiščenja ohrani. Izvede se samo zamenjava dotrajane opreme ter se še dodatno vgradi na dotoku v obstoječi razbremenilnik nove avtomatske grobe grablje.

***Razbremenilnik (21) in grobe grablje (21.2)***

Odpadna voda doteka po dotočni kanalizaciji najprej v obstoječi lovilnik kamenja (24), ki se občasno očisti s pomočjo bagerja. Nato odpadna voda teče v obstoječi razbremenilni objekt (21). Na dotoku v razbremenilnik se bodo vgradile nove avtomatske grobe grablje (21.21.01) s svetlo odprtino 20 mm. Odpadki iz avtomatskih grobih grablje se odlagajo v kompaktor odpadkov (21.22.01), ki odpadke opere, stisne in odlaga v 5 $m^3$ kontejner (21.24.01). V primeru servisa grobih grablje se odpadne vode preusmeri skozi novo ročno rešetko (21.23.03) na način, da se zapre zapornica na dotoku grobe rešetke (21.23.01) in odpre zapornica na dotoku ročne rešetke (21.23.03).

Ker je prispevna kanalizacijska mreža mešanega tipa, se v primeru prevelikega dotoka (deževje ipd.) višek voda razbremenjuje. Razbremenilnik je objekt, ki skrbi za omejitev prevelikega dotoka odpadne vode na ČN ter tudi za mehansko čiščenje odpadne vode z grobimi grabljami. Višek odpadnih vod se razbremenjuje preko prelivnega roba razbremenilnika nazaj v kanal in odteka direktno v reko Savo.

Razbremenilnik sestavljata dva ločena segmenta in sicer prvi, ki je opremljen z prelivnim robom (21.01.01) ter iz drugega, ki je opremljen z dušilko (21.02.01). Ob sušnem dotoku vse odpadne vode preko dotočnega kanala skozi grobe grablje dotekajo direktno do dušilke ter preko dušilke v dotočni cevovod na čistilno napravo.

Dušilka prepušča odpadne vode vse do nazivnega pretoka ČN, to je do Q=150 l/s, v primeru, pa da je dotok odpadne vode večji od nazivnega, pa dušilka prične omejevati pretok na nazivni pretok, zaradi česar se prične gladina vode pred dušilko dvigati in ko le-ta doseže višino prelivnega roba (21.01.01) v dotočnem delu razbremenilnika, prične odpadna voda prelivati v prelivni kanal in naprej v reko Savo.

V prekat razbremenilnika, ki vodi na ČN se po pripadajočem tlačnem cevovodu iz internega črpališča ČN prečrpavajo tudi vse odpadne vode, ki nastajajo na ČN bodisi v procesu čiščenja, bodisi iz WC ipd. Obstoječi dotočni razbremenilni objekt s prelivom v reko Savo se ohrani, zamenja se dušilko na dotočnem cevovodu. Nad grobo rešetko se zgradi nov zaprt montažni objekt in novo nadstrešnico za kontejner za odpadke.

***Prostor grabelj (01)***

Odpadna voda iz objekta razbremenilnika gravitacijsko doteka do nove kompaktne naprave za mehansko prečiščenje (01.01.01). Pred napravo za mehansko predčiščenje je nameščen elektromotorni zaporni ventil (01.02.01), ki se avtomatsko zapre, če pride do napake na napravi za mehansko predčiščenje, zapre se pa lahko tudi ročno, če je le-to potrebno zaradi kakršnih koli posegov na liniji vode celotne ČN.

Kompaktna naprava za mehansko predčiščenje (kombinirana mehanska naprava) je nameščena v prostoru za mehansko predčiščenje objekta upravne stavbe. Naprava je monolitne jeklene konstrukcije, izdelana v celoti iz nerjavečega jekla in združuje v principu več tehnoloških sklopov in sicer:

- Dotočna posoda
- Fino sito (01.01.01.01) z odprtinami 3 mm
- Kompaktor in pralnik za ograbke izločene na finih grabljah (01.01.01.07)
- Peskolov in maščobnik

- Črpališče s črpalko za pesek (01.01.01.06)
- Črpališče s črpalko za izločene maščobe (01.01.01.05)

Fino sito (01.01.01.01) s svetlimi odprtinami 3 mm skrbijo za izločanje mehanskih odpadkov iz dotekajoče odpadne vode. Izločeni mehanski odpadki se stisnejo in operejo na vijačnem kompaktorju (01.01.01.07) ter transportirajo v 770 l kontejner.

Odpadna voda očiščena grobih delcev za finim sitom odteka v posodo peskolova in maščobnika kompaktne naprave za mehansko predčiščenje. V peskolovu in maščobniku se iz odpadne vode izločita pesek in maščobe. Pesek se naknadno prečrpa na nov pralnik peska (01.13.01), kjer se opere in ustrezno osuši ter odlaga v kontejner, s katerim se odvaža na ustrezno deponijo. Izločene maščobe se prečrpajo v 1 m3 zabojnike iz katerih se občasno izčrpajo.

Celotno kompaktno napravo za mehansko predčiščenje se zamenja z novo, vgradi se fino sito s svetlo odprtino 3 mm. Zamenja se tudi obstoječi pralnik peska, ker je mešalo v okvari in lopatice so uničene.

Naprava za sprejem vsebine septičnih jam ne ustreza več in se zamenja zaradi obrabe, hkrati se nadgradi tudi programska oprema. Vgradi se nova naprava za sprejem grezničnih gošč (0103.01), ki jo sestavlja bobnasto sito (01.03.01.01) z odprtinami 6 mm in kompaktor odpadkov (01.03.01.02). V bazenu za sprejem septičnih gošč se zamenja obstoječa potopna črpalka (01.04.01) ter se dodatno vgradi še potopno mešalo (01.04.02). Vsebina bazena se črpa po novem cevovodu na dotoku v kompaktno napravo za mehansko čiščenje.

Zrak iz bazena za sprejem septičnih gošč in iz naprave za sprejem septičnih gošč se odsesava z novim aksialnim ventilatorjem ( 01.12.02). Na cevovodu je vgrajen detektor vnetljivih hlapov (QIA CH4 01.38), ki v primeru detekcije vnetljivih tekočin ustavi delovanje sprejema septičnih gošč in potopne črpalke (01.04.02).

Shranjevanje in doziranje koagulanta se iz prostora grablje prestavi poleg obstoječega kontaktnega bazena, da je ločena od opreme iz nerjavnega jekla, ker povzroča rjavenje.

***Merilnik pretoka na dotoku (23)***

Odpadna voda iz nove kompaktne naprave za mehansko predčiščenje gravitacijsko teče skozi merilnik pretoka na dotoku (23.), kjer se zamenja mag. ind. merilnik pretoka (FIRQ 23.01), v obstoječi kontaktni bazen (10.1).

***Kontaktni bazen (10.1 in 10.2)***

V obstoječem kontaktnem bazenu se zamenja potopno mešalo (10.03.01) in el. motorne ventile za dotok v SBR-1 (10.02.01) in SBR-2 (10.02.02) bazen. V obstoječi kontaktni bazen se dozira obarjalno sredstvo.

V kontaktnem bazenu se medsebojno pomešajo in egalizirajo različne odpadne vode in sicer mehansko predčiščene surove fekalne vode, obarjalno sredstvo ter aktivno blato, ki se recirkulira iz biološkega reaktorja. Vse to se izvaja z namenom, da se vse surove odpadne vode pred dotokom v biološki reaktor ustrezno pred pripravijo in na ta način izboljša učinek

čiščenja v biološkem reaktorju. Vode iz kontaktnega bazena se nato prelivajo izmenično v enega od treh SBR bazenov. Na dotoku v novi SBR bazen se bo vgradil še dodatni kontaktni bazen, iz katerega se odpadna voda preliva v novi SBR bazen.

### 5.4.10.2 Biološko čiščenje

Na CČN Radovljica bo potekalo biološko čiščenje po SBR postopku saj že na obstoječi CČN poteka v dveh SBR bazenih – SBR-1 (11.1) in SBR-2 (11.2). Zaradi povečanja kapacitete se dogradi še en SBR bazen (11.3), ki ima enak volumen kot obstoječa SBR bazena. V obstoječih SBR bazenih se zamenja vsa oprema: potopna mešala, aeratorje, potopne črpalke za recikel in odvečno blato, dekanterje ter merilno regulacijska oprema.

***SBR-1 (11.1) SBR-2 (11.2) in SBR-3 (11.3)***

Mehansko prečiščena odpadna voda najprej dotoka v obstoječi kontaktni bazen (10.1), kjer se pomeša z reciklom iz SBR-1 in SBR-2. Iz kontaktnega bazena se odpadna voda preliva v enega od dveh obstoječih SBR bazenov preko odprtega elektromotornega zasuna (10.02.01/02).

Cikli delovanja SBR bazenov so tako usklajeni da je vedno dotok v vsaj en SBR bazen. Ciklus delovanje posameznega SBR bazena je sestavljeno iz več faz – polnjenje z prezračevanjem in mešanjem, prezračevanje in mešanje brez polnjenja, usedanje in dekantacija. Predviden čas trajanja enega ciklusa v sušnem vremenu je 6 ur od tega 4 ure izmenično poteka polnjenje z prezračevanjem in prezračevanje brez polnjenja, nato sledi 1 ura usedanja in 1 ura dekantiranja, ko se očiščena odpadna voda iz posameznega SBR odvede preko obstoječega merilnega mesta v iztok v reko Savo. V času polnjenja deluje tudi črpalka za recikel (11.01.01-03)) , ki črpa recikel odpadne vode z blatom na dotok v kontaktni bazen.

V času deževnega dotoka pa se trajanje posameznega ciklusa delovanja SBR bazena skrajša saj so takrat povečane količine vode, ki pa so znatno razredčene zaradi pretežno mešanega kanalizacijskega sistema. Skupno trajanje deževnega ciklusa je 4 ure od tega traja polnjenje z aeracijo in polnjenje z mešanjem 2 ure, sedimentacija traja 1 uro in dekantacija traja 1 uro.

V času usedanja in dekantacija se s črpalko za odvečno blato (11.02.01-03) iz posameznega SBR bazena izčrpa količina priraslega blata v zalogovnik za blato.

Novi SBR biološki reaktor bo opremljen z enako opremo kot obstoječa SBR bazena – potopna mešala, aeracijski sistem, dekanterji, potopni črpalki za recikel in odvečno blato ter dekanterji za odvajanje očiščene vode.

Prezračevanje z zrakom v vsakem SBR bazenu zagotavlja aeracijski sistem (11.05.01-03) z membranskimi difuzorji, ki proizvajajo fine mehurčke zraka. Delovanje aeracije in puhal se v posameznem SBR bazenu regulira glede na izmerjeno koncentracijo raztopljenega kisika (OIC-02 11.12/22/32). Poleg tega se v SBR bazeni spremlja koncentracija amonijevega dušika (OIC-NH3 11.14/24/34) in nitratnega dušika (OIC-11.15/25/35), ki nadzirata čase prezračevanja in mešanja ter s tem nitrifikacijo in denitrifikacijo. Z merilnikom koncentracije blata (QIC-13/23/33) se spremlja koncentracija blata v posameznem SBR bazenu ter čas delovanja črpalk za odvišno blato.

Dvokanalni analizator fosforja (QI P-PO4 11.19) spremlja koncentracijo fosforja v SBR-1 in v SBR-2, ločen analizator (QI P-PO4 11.39) pa v SBR-3.

Mešanje v vsakem SBR bazenu izvajajo po dve počasi vrteča potopni mešali ( 11.02.01-06). Za odvajanje očiščene vode iz vsakega SBR bazena sta vgrajena dva dekanterja (11.04.01-6) z elektromotornim pogonom. Dekanterji imajo zaslonko za preprečevanje izpusta plavajočega blata.

Razširitev se izvede tako, da se najprej zgradi novi SBR bazen s vsemi povezavami in vgradi oprema v novi SBR bazen tako, da je novi SBR bazen pripravljen za obratovanje. V naslednji fazi se izprazni prvi od dveh obstoječih SBR bazenov, v katerem se zamenja dotrajana oprema, V tem času obratujeta novi SBR bazen in drugi od dveh obstoječih bazenov. Ko bo končana vgradnja opreme v prvi od obstoječih SBR bazenov, se le tega spusti v obratovanje ter se začne z zamenjavo opreme v drugem SBR bazenu.

Na ta način ves čas razširitve CČN Radovljica obratujeta vsaj dva SBR bazena in se ohranja v tem času obstoječa stopnja čiščenja.

***Merilnik pretoka (14)***

Iztok iz vseh treh SBR bazenov se poveže na novi merilnik pretoka (14). Pretok očiščene odpadne vode (FIQ 14.01) se meri s Khafagi-Venturi zožitvijo (14.01.01). Merilnik pretoka je oblikovan in opremljen tako, da se lahko poleg stalno nameščenih meritev (pretok,..) izvaja tudi vzorčenje in meritve pretoka v okviru izvajanja rednega obratovalnega monitoringa odpadnih vod. Očiščena odpadna voda se nato skozi obstoječi iztok odvaja v recipient reko Savo.

***Prostor puhal (02)***

Za delovanje prezračevanja se vgradi tri delovna puhala (02.01.01-03) po eno za vsak SBR in eno rezervno puhalo (02.01.0104). Vsa štiri puhala so opremljena s frekvenčno regulacijo hitrosti delovanja elektromotorja, vsako puhalo je opremljeno s svojo lastno protihrupno kabino, ki je opremljena z internim ventilatorjem, ki skrbi za potrebno izmenjavo zraka v prostoru protihrupne kabine. Puhala se vgradijo v obstoječo garaže, ki se preuredi v nov prostor za puhal.

Dovod svežega zraka v prostor puhal se izvede s protihrupno vstopno komoro preko katere se zajema svež zrak iz zunanje okolice tako za potrebe delovanja puhal kot za potrebe lokalnega prezračevanja prostora puhal.

Lokalno prezračevanje prostora puhal se izvede z dvema stenskima aksialnima ventilatorjema, ki skrbita za odvajanje odpadne toplote iz prostora puhal. Celoten prostor puhal je z notranje strani obložen z protihrupno oblogo kar zmanjšuje širjenje emisij hrupa tako znotraj objekta upravne stavbe kot tudi širjenje hrupa izven objekta upravne stavbe ČN. Zrak od puhal se odvaja po tlačnem cevovodu do vsakega SBR bazena, ter naprej do vpihovalnega talnega sistema.

### 5.4.10.3 Linija blata

***Zalogovnika za blato (12.1 in 12.2)***

V obstoječem zalogovniku za blato (12.1) se zamenja dotrajana strojno tehnološka oprema in merilno regulacijska oprema. Obstoječi zalogovnik ima volumna cca 309 $m^3$, kar omogoča pri povečani kapaciteti CČN Radovljica shranjevanje odvečnega blata zgolj za 3,6 dni. Zato je predvidena izgradnja dodatnega zalogovnika z volumnov vsaj 250 $m^3$, kar bo omogočilo shranjevanje odvečnega blata skupno za 6,6 dni.

Odvečno (priraslo blato) se iz posameznega SBR bazena s potopnimi črpalkami za odvišno blato (11.03.01-03) prečrpava v enega od dveh zalogovnikov blata. Odvečno blato se lahko s pomočjo el. motornih ventilov (12.04.01-04) črpa v enega od obeh zalogovnikov. Zalogovnika blata imata dvojno funkcijo in sicer kot zgoščevalnik blata, kjer se bo blato zgostilo do cca 2 % suhe snovi in kot zalogovnik zgoščenega blata. V vsakem zalogovniku sta nameščeni po dve aeracijski mešali (12.01.01-04), ki zagotavljata mešanje blata ter prezračevanje, da se izogne anaerobnim pogojem.

Blato se v zalogovniku useda, izločena blatenica preko odcejalnika odteka nazaj v proces čiščenja.

***Dehidracija blata (08)***

Blato iz zalogovnika blata se občasno prečrpava na napravo za dehidracijo blata, kjer poteka dehidracija blata s centrifugo-dekanterjem (08.01.01), ki je nameščena v upravni stavbi. Pred dotokom blata na centrifugo se mu dozira raztopina polielektrolita, ki se pripravlja na avtomatski postaji (08.03.01). Raztopina polielektrolita se pripravlja iz koncentriranega tekočega polielektrolita v avtomatski postaji za pripravo. Dehidrirano blato pada v spiralni transporter (08.02.01), ki transportira blato v rotacijski spiralni transporter (08.09.01), ki blato odlaga v roll kontejner (08.06.01), ki je med dehidracijo na obstoječi tehtnici (08.06.02) zato, da se spremlja količina dehidriranega blata. V primeru napolnitve zabojnika se s pomočjo ultrazvočnega merilnika nivoja (LIS 08.05) sistem samodejno ustavi. Dehidrirano blato se iz centrifuge s transporterji odlaga v kontejnerje in nato predaja pooblaščenemu predelovalcu/odstranjevalcu. V okviru nadgradnje se zamenja celotna oprema dehidracije blata razen tehtnice.

### 5.4.10.4 Ostale tehnološke enote

***Doziranje koagulanta (13.1)***

Obstoječa posoda za koagulant (13.11.01) - 40 % tehnično raztopino $FeCl_3$ z volumnom cca 10 $m^3$ se prestavi iz obstoječega prostora grablje na novo lokacijo poleg kontaktnega bazena. Posoda za koagulant (13.11.01) je dvoplaščna posoda opremljena z merilnikom nivoja (LISA 13.11) , nivojskimi stikali za minimum ( LSA 13.13) in maksimum (LSA 13.12) ter nivojskim stikalom v plašču (LSA 13.14).

Raztopina koagulanta se dozira s pomočjo dveh doziranih črpalk (13.12.01/02) v kontaktni bazen (10.1). Doziranje se regulira glede na izmerjen dotok odpadnih vod (FIRQ 23.01) in izmerjeno koncentracijo fosforja v SBR-ih (QI P-PO4 11.19/11.39).

Raztopina koagulanta se dovaža z avtocisterno, ki bo med pretakanjem na novem pretakališču. V primeru prenapolnitve rezervoarja se sprožita opozorilna luč (AL 13.13.01) in zvočni alarm (ZV 13.13.02).

***Priprava tehnološke vode (13.2)***

Očiščena odpadna vode se bo uporabljala kot tehnološka voda za pranje opreme in odpadkov in sicer za:

- pranje kompaktorja grobih grablje (21.22.01)
- pranje finega sita (01.01.01.01)
- pranje kompaktorja finega sita (01.01.01.07)
- pranje peska v pralniku peska (01.13.01)
- pranje naprave za sprejem septike (01.03.01.01)
- pranje kompaktorja sprejema septike (01.03.01.02)
- pranje centrifuge (08.01.01)

Očiščena odpadna voda teče iz jaška pred merilnim mestom v črpališče tehnološke vode, ki bo v sklopu novega objekta SBR-3, ločeno s steno od novega zalogovnika blata. V črpališče tehnološke vode bosta vgrajeni dve potopni črpalki (14.02.01/02), ena delovna druga rezervna. Potopna črpalka črpa očiščeno odpadno vodo preko samočistilnega avtomatskega filtra (13.21.01) z odprtinami 0,3 mm v rezervoar za tehnološko vodo (13.23.01) delovnega volumna 6 $m^3$. Iz rezervoarja se s pomočjo hidroforskih črpalk (13.23.01) črpa v razvod tehnološke vode do posameznih porabnikov. V primeru, da ni na voljo zadosti očiščene odpadne vode se pri nizkem nivoju v rezervoarju tehnološke vode, odpre el. mag. ventil (KV14.01), ki dopolni rezervoar s pitno vodo.

***Interno črpališče (18)***

Vse nastale odpadne vode pri procesu čiščenja odpadnih vod in obdelave blata se zbirajo v internem črpališču (18.), kjer sta vgrajeni dve potopni črpalki (18.01.01/02). Ena črpalka je delovna druga je rezervna. Odpadne vode se črpajo iz črpališča v komoro pred razbremenilnikom.

***Dizel agregat***

V primeru izpada napajanje z el. energijo se rezervno napajanje zagotovi z novim dizel agregatom, ki se bo vgradil v novi prostor dizel agregata. Dizel agregat se avtomatsko vključi v primeru izpada napajanja z električno energijo.

Rezervno napajanje bo pokrivalo procese, ki so nujni za čiščenje odpadnih vod ( mehansko predčiščenje, biološko čiščenje, tehnološka voda) ter splošne instalacije upravne stavbe. Ostale tehnološke enote, ki niso nujne za ustrezno čiščenje odpadnih vod ( sprejem septike, linija obdelave blata,..), ne bodo imele rezervnega napajanja. V seznamu el. porabnikov so definirani vsi pogoni, ki imajo rezervno napajanje iz dizel agregata.

## 5.4.11 IZRAČUN IN DIMENZIONIRANJE

### 5.4.11.1 Vhodni podatki

| **obremenitev** | | | |
|---|---|---|---|
| **kapaciteta** | | **25.323** | **PE** |
| KPK | | | |
| konc. celotnega KPK | $C_{CSB,ZB}$ | 566 | mg/L |
| obremenitev s KPK | $B_{CSB,ZB}$ | 3039 | kg/dan |
| | | | |
| BPK5 | | | |
| konc. BPK5 | $C_{BSB5,ZB}$ | 283 | mg/L |
| obremenitev s BPK5 | $B_{BSB5,ZB}$ | 1519 | kg/dan |
| | | | |
| neraz. snovi/TS | | | |
| konc TS na dotoku | $X_{TS,ZB}$ | 330 | mg/L |
| obremenitev s TS | $B_{TS,ZB}$ | 1773 | kg/dan |
| | | | |
| celotni N | | | |
| konc. Ntotal | $C_{N,ZB}$ | 52 | mg/L |
| obremenitev s Ntotal | $B_{N,ZB}$ | 279 | kg/dan |
| | | | |
| celotni P | | | |
| konc. Ptotal | $C_{P,ZB}$ | 8,5 | mg/L |
| obremenitev s Ptotal | $B_{P,ZB}$ | 46 | kg/dan |

| **Hidravlika** | | |
|---|---|---|
| dnevna količina odpadnih vod | $Q_d$ | 5.367 $m^3$/dan |
| povprečni sušni pretok | $Q_{AVE}$ | 224 $m^3$/h |
| | | 62,1 l/s |
| maks. sušni pretok | $Q_T$ | 312 $m^3$/h |
| | | 86,7 l/s |
| maks. deževni pretok | $Q_M$ | 540 $m^3$/h |
| | | 150,0 l/s |

### 5.4.11.2 Mehansko čiščenje

| **Lovilec kamenja- obstoječi** | |
|---|---|
| širina | 2,50 m |
| globina | 4,0 m |
| nivo | 0,80 m |
| površina | 10 $m^2$ |
| volumen | 8 $m^3$ |
| | |
| hitrost usedanja delcev premera 3 mm | 0,75 m/s |
| potreben zadrževalni čas | 33,76 s |
| | |
| zadrževalni čas pri Qmax | 53 s |
| zadrževalni čas pri 500 l/s | 16 s |

| **Grobe grablje** | |
|---|---|
| kapaciteta | 150 l/s |
| svetla odprtina | 20 mm |
| širina kanala | 1.000 mm |
| globina kanala | 2.400 mm |
| naklon grabelj | 75 ° |
| specifična količina ograbkov | 4 l/PE*leto |
| ocenjena letna količina ograbkov | 101 $m^3$/leto |

| **kompaktna naprava za mehansko predčiščenje** | | |
|---|---|---|
| število enot | 1 | |
| kapaciteta enote | 150 | l/s |
| | | |
| fino sito | 1 | kom |
| velikost odprtin | 3 | mm |
| | | |
| specifična količina ograbkov | 2 | l/PE*leto |
| letna količina | 51 | $m^3$/leto |
| | | |
| izločanje peska | | |
| velikost delcev | 0,2 | mm |
| učinkovitost | 90 | % |
| potreben zadrževalni čas pri povprečnem pretoku | 2-5 | min |
| izbrani zadrževalni čas pri povprečnem pretoku | 3 | min |
| | 180 | s |
| | | |
| dolžina peskolova | 8,50 | m |
| presek peskolova | 2,1 | $m^2$ |
| volumen peskolova | 17,9 | $m^3$ |
| | | |
| zadrževalni čas pri Qmax | 119 | s |
| zadrževalni čas pri Qt | 206 | s |
| zadrževalni čas pri Qave | 287 | s |
| | | |
| pralnik peska | 1 | kos |
| kapaciteta | min. 8 | l/s |
| delež organske snovi v pesku | 5 | % |
| | | |
| specifična količina peska | 1 | l/PE*leto |
| letna količina | 25 | $m^3$/leto |
| | | |
| specifična količina maščob | 1 | l/PE*leto |
| letna količina | 25 | $m^3$/leto |

### 5.4.11.3 Biološko čiščenje

Izračun biološkega čiščenja je narejen na osnovi

- ATV DVWK A_198E, Standardisation and Derivation of Dimensioning Values for Wastewater Facilities, april 2003
- DWA A 131, " Bemmesung von einstufigen Belebungsanlagen" junij 2016
- DWA-M 210 "Belebungsanlagen mit Aufstaubetrieb (SBR)" julij 2009

***Vhodni podatki in konstante***

| VHODNI PODATKI | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **vhodni podatki** | | | | |
| KPK | | | | |
| konc. celotnega KPK | $C_{CSB,ZB}$ | 566 | mg/L | |
| obremenitev s KPK | $B_{CSB,ZB}$ | 3039 | kg/dan | |
| | | | | |
| BPK5 | | | | |
| konc. BPK5 | $C_{BSB5,ZB}$ | 283 | mg/L | |
| obremenitev s BPK5 | $B_{BSB5,ZB}$ | 1519 | kg/dan | |
| | | | | |
| neraz. snovi/TS | | | | |
| konc TS na dotoku | $X_{TS,ZB}$ | 330 | mg/L | |
| obremenitev s TS | $B_{TS,ZB}$ | 1773 | kg/dan | |
| | | | | |
| celotni N | | | | |
| konc. Ntotal | $C_{N,ZB}$ | 52 | mg/L | |
| obremenitev s Ntotal | $B_{N,ZB}$ | 279 | kg/dan | |
| | | | | |
| celotni P | | | | |
| konc. Ptotal | $C_{P,ZB}$ | 8,5 | mg/L | |
| obremenitev s Ptotal | $B_{P,ZB}$ | 46 | kg/dan | |
| | | | | |
| **Hidravlika** | | | | |
| dnevna količina odpadnih vod | $Q_d$ | 5.367 | $m^3$/dan | |
| povprečni sušni pretok | $Q_{AVE}$ | 224 | $m^3$/h | |
| | | 62,1 | l/s | |
| maks. sušni pretok | $Q_T$ | 312 | $m^3$/h | |
| | | 86,7 | l/s | |
| maks. deževni pretok | $Q_M$ | 540 | $m^3$/h | |
| | | 150,0 | l/s | |

| Kontaktni bazen | | |
|---|---|---|
| širina | 2,70 | m |
| dolžina | 7,65 | m |
| globina | 5,90 | m |
| volumen | 123 | $m^3$ |
| | | |
| pretok recikla | 40 | $m^3/h$ |
| povprečni pretok | 224 | $m^3/h$ |
| zadrževalni čas | 28 | min |

| FAKTORJI/KONSTANTE | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **FAKTORJI/KONSTANTE** | **oznaka** | **velikost** | **enota** | **velikost** |
| hitrost razpadanje biomase | b | 0,17 | $d^{-1}$ | |
| delež inertnih v trdnem KPK | $f_A$ | 0,3 | / | 0,2 - 0,35 |
| delež anorganskih v nerazt. snoveh | $f_B$ | 0,3 | / | 0,2- predčiščenje, 0,3-surova |
| delež lahko razgradljivega v razgradljivem KPK | $f_{CSB}$ | 0,2 | | 0,15 - 0,25 |
| delež topnega nerazgrad. KPK | $f_S$ | 0,05 | / | 0,05 - 0,1 |
| procesni faktor za nitrifikacijo | PF | 2,1 | / | |
| varnostni faktor za rast nitrifikacije | SF | 1,5 | / | |
| izkoristek (prirast biomase na razgrajen KPK) | Y | 0,67 | g/g | |
| izkoristek ( prirast biomase na zunanji C) | $Y_{CSB,dos}$ | 0,45 | g/g | |
| maks. hitrost rasti nitrifikacije | $n_{A,max}$ | 0,47 | $d^{-1}$ | |
| | | | | |
| vršni faktor za C | $f_C$ | 1,15 | | |
| vršni faktor za N | $f_N$ | 2 | | |

| IZRAČUN VHODNIH KONCENTRACIJ | oznaka | izračun | enota | enačba |
|---|---|---|---|---|
| neraztopljen KPK | $X_{CSB,ZB}$ | 370 | mg/L | $X_{CSB,ZB} = X_{TS,ZB} * 1,6 * (1-f_B)$ |
| nerazgradljiv neraztopljen KPK (nerazg.) | $X_{CSB,inert,ZB}$ | 111 | mg/L | $X_{CSB,inert,ZB} = f_A * X_{CSB,ZB}$ |
| raztopljen KPK | $S_{CSB,ZB}$ | 196 | mg/L | $S_{CSB,ZB} = C_{CSB,ZB} - X_{CSB,ZB}$ |
| nerazgradljiv raztopljen KPK(inertni) | $S_{CSB,inert,ZB}$ | 28,3 | mg/L | $S_{CSB,inert,ZB} = f_S * C_{CSB,ZB}$ |
| celoten razgradljivi KPK | $C_{CSB,abb,ZB}$ | 427 | mg/L | $C_{CSB,abb,ZB} = C_{CSB,ZB} - X_{CSB,inert,ZB} - S_{CSB,inert,ZB}$ |
| lahko razgradljivi KPK | $C_{CSB,la,ZB}$ | 85,4 | mg/L | $C_{CSB,la,ZB} = f_{CSB} * C_{CSB,abb,ZB}$ |
| dodan KPK zaradi zunanjega vira C | $C_{CSB,dos}$ | 0,0 | mg/L | |

***Izračun potrebnega volumna bioloških bazenov***

| IZRAČUN STAROSTI BLATA PRI MINIMALNI TEMPERATURI | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **oznaka** | **izračun** | **enota** | **enačba** |
| temperature dimenzioniranja | T | 12 | C | |
| min. potrebna aerobna starost blata | $t_{TS,aero,Bem}$ | 9,6 | d | $t_{TS,aero,Bem} = PF * 3,4 * 1,103^{(15-T)}$ |
| min. skupna starost blata z DENI | $t_{TS,Bem}$ | 12,0 | d | $t_{TS,Bem} = t_{TS,aero,Bem}/(1-V_D/V_{BB})$ |
| min. starost blata za aerobno stabilizacijo | $t_{TS,Bem}$ | 25 | d | $t_{TS,Bem} > 25 * 1,072^{(12-T)}$ |
| izbrana starost blata | $t_{TS}$ | **12** | **d** | |

| **IZRAČUN PRODUKCIJE BLATA IZ KPK** | **oznaka** | **izračun** | **enota** | **enačba** |
|---|---|---|---|---|
| temperaturni faktor za endogeno rast | $F_T$ | 0,812 | / | $F_T = 1,072^{(T-15)}$ |
| rast blata | $X_{CSB,BM}$ | 107,70 | mg/L | $X_{CSB,BM} = (Y * C_{CSB,abb,ZB} + C_{CSB,dos} * Y_{CSB,dos}) / (1+b* t_{TS} * F_T)$ |
| inertni od endogenega razpada | $X_{CSB,inert,BM}$ | 35,7 | mg/L | $X_{CSB,inert,BM} = 0,2 * X_{CSB,BM} * t_{TS} * b * F_T$ |
| proizvodnja blata iz KPK | $US_{d,C}$ | 1568,6 | kgTS/ dan | $US_{d,C} = Q_D*\{(X_{CSB,inert,ZB}/1,33) + ((X_{CSB,BM}+X_{CSB,inert,BM})/(0,92*1,42)) + (f_B *X_{TS,ZB})\}/1000$ |

| **MASNA BILANCA FOSFORJA** | **oznaka** | **izračun** | **enota** | **enačba** |
|---|---|---|---|---|
| konc. fosforja na dotoku | $C_{P,ZB}$ | 8,5 | mg/L | |
| konc. fosforja na iztoku | $C_{P,AN}$ | 1,60 | mg/L | 0,6-0,7 MDK |
| fosfor vgrajen v biomaso | $X_{P,BM}$ | 2,83 | mg/L | $X_{P,BM} = 0,005 * C_{CSB,ZB}$ |
| fosfor za obarjanje | $X_{P,FALL}$ | 4,06 | mg/L | $X_{P,FALL} = C_{P,ZB} - C_{P,AN} - X_{P,BM} - X_{P,BioP}$ |
| | | | | |
| potrebno doziranje koagulanta | $f_{FALL}$ | 2,7 | kgX/kgP | Fe =2,7; Al=1,3 |
| doziranje koagulanta na m3 odpadne vode | $M_{FALL, AB}$ | 11 | g/$m^3$ | $M_{FALL, AB} = f_{FALL} * X_{P,FALL}$ |
| dnevna poraba koagulanta | $M_{FALL,D}$ | 58,9 | kg/dan | $M_{FALL,D} = Q_D * M_{FALL, AB}$ |

| IZRAČUN PRODUKCIJE BLATA IZ FOSFORJA | oznaka | izračun | enota | enačba |
|---|---|---|---|---|
| spec. prirast biomase zaradi obarjalnega sredstva | $f_{FALL,BM}$ | 6,8 | / | Fe=6,8; Al=5,3 |
| z obarjanjem odstranjeni fosfor | $X_{P,FALL}$ | 4,06 | mg/L | $X_{P,BioP} = f_{P,BioP} * C_{CSB,ZB}$ |
| proizvodnja blata zaradi odstranjevanje fosforja | $US_{d,P}$ | 148,2 | kg/dan | $US_{d,P} = Q_D * \{(3 * X_{P,BioP}) + (f_{FALL,BM} * X_{P,FALL})\}/1000$ |

| IZRAČUN POTREBNIH VOLUMNOV BIOLOŠKIH BAZENOV | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **oznaka** | **izračun** | **enota** | **enačba** |
| izbrana starost blata | $t_{TS}$ | 12 | d | |
| skupna proizvodnja blata | $US_d$ | 1716,8 | kg/dan | $US_d = US_{d,C} + US_{d,P}$ |
| potrebna količina blata v bio. bazenih | $M_{TS,BB}$ | 20.602 | kgTS | $M_{TS,BB} = t_{TS} * US_d$ |
| koncentracija blata v bio. bazenih | $TS_{BB}$ | 5 | kgTS/$m^3$ | max. do 5 kg/$m^3$ |
| min. potrebni volumen bio. bazenov | $V_{BB}$ | 4.120 | $m^3$ | $V_{BB} = MT_{S,BB}/TS_{BB}$ |

***Izračun SBR bazenov***

| **Hidravlika** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| dnevna količina odpadnih vod | $Q_d$ | 5366,9 | $m^3$/dan | |
| povprečni sušni pretok | $Q_{AVE}$ | 224 | $m^3$/h | |
| maks. sušni pretok | $Q_T$ | 312 | $m^3$/h | |
| maks. deževni pretok | $Q_M$ | 540 | $m^3$/h | |
| | | | | |
| **Cikli delovanja** | | | | |
| **sušni cikel** | | | | |
| čas polnjenja | $t_{FILL}$ | 2 | h | |
| čas reakcije | $t_{REA}$ | 4 | h | |
| čas usedanja | $t_{SED}$ | 1 | h | |
| čas dekantacije | $t_{DEC}$ | 1 | h | |
| trajanje ciklusa | $t_Z$ | 6 | h | |
| število ciklusov na dan | $m_Z$ | 4 | | |
| število bazenov | n | 3 | | |
| | | | | |
| **deževni cikel** | | | | |
| čas polnjenja | $t_{FILL}$ | 1,33 | | |
| čas reakcije | $t_{REA}$ | 2 | h | |
| čas usedanja | $t_{SED}$ | 1 | h | |
| čas dekantacije | $t_{DEC}$ | 1 | h | |
| trajanje ciklusa | $t_Z$ | 4 | h | |
| število ciklusov | $m_Z$ | 6 | | |
| število bazenov | n | 3 | | |

| IZRAČUN POTREBNEGA VOLUMNA SBR | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| temperature dimenzioniranja | T | 12 | C | |
| izbrana skupna starost blata | $t_{TS}$ | **12** | **d** | |
| koncentracija blata v bio. bazenih | $TS_{BB}$ | 5 | $kgTS/m^3$ | max. do 5 $kg/m^3$ |
| skupna proizvodnja blata | $US_d$ | 1716,8 | kg/dan | $US_d = US_{d,C} + US_{d,P}$ |
| potrebna količina blata | $MT_{S,BB}$ | 20.602 | kgTS | $MT_{S,BB} = t_{TS} * US_d$ |
| potrebni volumen bio. bazenov po DWA 131 | $V_{BB,A131}$ | **4.120** | **$m^3$** | $V_{BB} = MT_{S,BB}/TS_{BB}$ |
| | | | | |
| koncentracija blata | $TS_{BB}$ | 5 | $kgTS/m^3$ | max. do 5 $kg/m^3$ |
| potrebna količina blata za SBR | $M_{TS,R}$ | 30.902 | kgTS | $M_{TS,R} = M_{TS,BB} * t_Z/t_R$ |
| potrebni volumen SBRov DWA M210 | $V_{BB,M210}$ | **6.180** | **$m^3$** | $V_{BB,M210} = M_{TS,R}/TS_{BB}$ |
| potrebni volumen enega SBRa | | **2.060** | **$m^3$** | $V_R=V_{BB,M210}$ / n |
| | | | | |
| razmerje med reak.časom in celotni časom cikla | $F_{SBR}$ | 0,67 | | $F_{SBR} = t_R/t_T$ |

| DIMENZIJE SBR-ov | | | | |
|---|---|---|---|---|
| število bazenov | n | 3 | | |
| **NOVI SBR** | | | | |
| dolžina | L | 21,80 | m | |
| širina | B | 19,65 | m | |
| površina enega SBRa | A | 428,37 | $m^2$ | A = L* D |
| | | | | |
| minimalna globina | $H_{MIN}$ | 4 | m | |
| maksimalna globina | $H_{MAX}$ | 5,75 | m | do 6 m zaradi puhal |
| delovna višina | DH | 1,75 | m | $\Delta H = H_{MAX} - H_{MIN}$ |
| | | | | |
| minimalni dejanski volumen enega SBRa | $V_{MIN}$ | 1713 | $m^3$ | $V_{MIN} = H_{MIN} * A$ |
| maksimalni dejanski volumen enega SBRa | $V_{MAX}$ | 2463 | $m^3$ | $V_{MAX}= H_{MAX} * A$ |
| dejanski delovni volumen | DV | 750 | $m^3$ | $\Delta V = V_{MAX} - V_{MIN}$ |
| potrebni delovni volumen pri sušnem | $DV_{DW}$ | 624 | $m^3$ | $\Delta V_{DV} = t_{FILL} * Q_T$ |
| potrebni delovni volumen pri deževnem | $DV_{RW}$ | 718 | $m^3$ | $\Delta V_{RW} = t_{FILL} * Q_M$ |
| | | | | |
| **OBSTOJEČI SBR** | | | | |
| dolžina | L | 10,70 | m | |
| širina | B | 39,90 | m | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| površina enega SBRa | A | 426,93 | $m^2$ | A = L* D |
| | | | | |
| minimalna globina | $H_{MIN}$ | 4 | m | |
| maksimalna globina | $H_{MAX}$ | 5,75 | m | do 6 m zaradi puhal |
| delovna višina | DH | 1,75 | m | $\Delta H = H_{MAX} - H_{MIN}$ |
| | | | | |
| minimalni dejanski volumen enega SBRa | $V_{MIN}$ | 1708 | $m^3$ | $V_{MIN} = H_{MIN} * A$ |
| maksimalni dejanski volumen enega SBRa | $V_{MAX}$ | 2455 | $m^3$ | $V_{MAX} = H_{MAX} * A$ |
| dejanski delovni volumen | DV | 747 | $m^3$ | $\Delta V = V_{MAX} - V_{MIN}$ |
| potrebni delovni volumen pri sušnem pretoku | $DV_{DW}$ | 624 | $m^3$ | $\Delta V_{DV} = t_{FILL} * Q_T$ |
| potrebni delovni volumen pri deževnem pretoku | $DV_{RW}$ | 718 | $m^3$ | $\Delta V_{RW} = t_{FILL} * Q_M$ |

***Izračun nivoja blata***

| NIVO BLATA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| delež delovnega volumna | $f_A$ | 0,30 | | $f_A=\Delta V/V_{MAX}$ |
| izbrana volumski indeks blata | ISV | 100 | mL/g | Tabela 4 iz DWA 131 |
| dejanska konc. blata pri min. volumnu | $TS_{R,MIN}$ | 6,0 | $kgTS/m^3$ | $TS_{R,MIN} = TS_{BB} * V_{BB,M210}/(n*V_{MIN})$ |
| | | | | |
| **Gladina blata na koncu usedanja** | | | | |
| začetni nivo blata pri usedanju | $H_{W,0}$ | 5,75 | m | $H_{W,0} = H_{MAX}$ |
| začetni volumen | $V_{W,0}$ | 2.463 | $m^3$ | $V_{S,0} = V_{MAX}$ |
| koncentracija blata pri začetnem volumnu | $TS_{R.MAX}$ | 4,2 | $kgTS/m^3$ | $TS_{R,MAX} = TS_{R,MIN} * V_{MIN}/V_{W,0}$ |
| relativni nivo blata po usedanju | $h_{S,e}$ | 0,42 | | $h_{S,e} = TS_R * ISV/1000$ |
| volumen blata | VSV | 417,51 | $l/m^3$ | $VSV = TS_R * ISV$ |
| začetna hitrost usedanja | $v_{S,0}$ | 2,28 | m/h | $v_{S,0} = 725 /(VSV-100)$ |
| parameter poteka e-funkcije | a | 0,68 | 1/h | $a = v_{S,0}/ (H_{W,0}*(1-h_{S,e}))$ |
| čas flokulacije | $t_{Flock}$ | 0,17 | h | 10 minut |
| čas po končanem časa reakcije | t | 1 | h | $t=t_{SED}$ |
| nivo blata | $H_S(t)$ | 4,30 | m | $H_{S(t)} = H_{W,0} *\{h_{S,e} + (1-hS,e)*e^{-a(t-tflok)}\}$ |
| nivo čiste vode | $H_{KW}$ | 1,45 | m | $H_{KW} = H_{W,0} - H_{S(t)}$ |
| potreben nivo čiste vode | 0,15 Hw | 0,86 | m | $0,15*H_{MAX}$ |
| | | | | |
| **Gladina blata na koncu dekantacije** | | | | |
| začetni nivo blata pri usedanju | $H_{W,0}$ | 5,75 | m | $H_{W,0} = H_{MAX}$ |
| začetni volumen | $V_{W,0}$ | 2.463 | $m^3$ | $V_{S,0} = V_{MAX}$ |
| koncentracija blata pri začetnem volumnu | $TS_R$ | 4,2 | $kgTS/m^3$ | $TS_R = TS_{MIN} * V_{MIN}/V_{W,0}$ |
| relativni nivo blata po usedanju | $h_{S,e}$ | 0,42 | | $h_{S,e} = TS_R * ISV/1000$ |
| volumen blata | VSV | 417 | $l/m^3$ | $VSV = TS_R * ISV$ |
| začetna hitrost usedanja | $v_{S,0}$ | 2,28 | m/h | $v_{S,0} = 725 /(VSV-100)$ |
| parameter poteka e-funkcije | a | 0,68 | 1/h | $a = v_{S,0}/ (H_{W,0}*(1-h_{S,e}))$ |
| čas flokulacije | $t_{Flock}$ | 0,17 | h | 10 minut |
| čas po končanem časa reakcije | t | 2 | h | $t=t_{SED} + t_{DEK}$ |
| nivo blata | $H_S(t)$ | 3,36 | m | $H_{S(t)} = H_{W,0} *\{h_{S,e} + (1-hS,e)*e^{-a(t-tflok)}\}$ |
| nivo čiste vode | $H_{KW}$ | 0,64 | m | $H_{KW} = H_{MIN} - H_{S(t)}$ |
| potreben nivo čiste vode | 0,15 Hw | 0,60 | m | $0,15*H_{MIN}$ |

***Masna bilanca dušika***

| MASNA BILANCA DUŠIKA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **MASNA BILANCA DUŠIKA** | **oznaka** | **izračun** | **enota** | **enačba** |
| dušik v dotoku | $C_{N,ZB}$ | 51,9 | mg/L | |
| organski dušik v iztoku | $S_{orgN,AN}$ | 2,0 | mg/L | predpostavimo 2 |
| amonijev dušik v iztoku | $S_{NH4,AN}$ | 0,0 | mg/L | predpostavimo 0 za varnost |
| nitratni dušik v iztoku | $S_{NO3,AN}$ | 9,0 | mg/L | 0,6 - 0,8 MDK za celotni N |
| vezani dušik v biomasi | $X_{orgN,BM}$ | 7,5 | mg/L | $X_{orgN,BM} = 0,07 * X_{CSB,BM}$ |
| vezani dušik v inertnih delcih | $X_{orgN,inert}$ | 4,4 | mg/L | $X_{orgN,inert} = 0,03 * (X_{CSB,inert,BM} + X_{CSB,inert,ZB})$ |
| amonijev dušik za nitrifikacijo | $S_{NH4,NI}$ | 38,0 | mg/L | $S_{NH4,NI} = C_{N,ZB} - S_{orgN,AN} - S_{NH4,AN} - X_{orgN,BM} - X_{orgN,inert}$ |
| nitratni dušik za denitrifikacijo | $S_{NO3,D}$ | 29,0 | mg/L | $S_{NO3,D} = C_{N,ZB} - S_{orgN,AN} - S_{NH4,AN} - S_{NO3,AN} - X_{orgN,BM} - X_{orgN,inert}$ |
| razmerje nitratnega N za DENi in $BPK_5$ | $S_{NO3,D} / B_{BSB5,ZB}$ | 0,102 | $kgNO_3$-N/$kgBPK_5$ | $= S_{NO3,D} / B_{BSB5,ZB}$ |
| razmerje celotnega Nitrata in BPK5 | | 0,134 | $kgNO_3$-N/$kgBPK_5$ | $= (S_{NO3,D} + S_{NO3,AN}) / B_{BSB5,ZB}$ |
| potrebno razmerje volumnov VD/VBB | $V_D/V_{BB}$ | 0,20 | | $= 1-(PF*3,4*1,103^{(15-T)})/t_{TS,BEM}$ |

| PORABA KISIKA | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **IZRAČUN PORABE KISIKA PRI MAX T.** | **oznaka** | **izračun** | **enota** | **enačba** |
| skupna poraba $O_2$ za razgradnjo C | $OV_C$ | 311 | mg/L | $OV_C = C_{CSB,abb,ZB} + C_{CSB,dos} - X_{CSB,BM} - X_{CSB,inert,BM}$ |
| dnevna poraba $O_2$ za razgradnjo C | $OV_{d,C}$ | 1.668 | $kgO_2$/dan | $OV_{d,C} = Q_d * OV_C/1000$ |
| dnevna poraba $O_2$ za nitrifikacijo | $OV_{d,N}$ | 876 | $kgO_2$/dan | $OV_{d,N} = Q_D*4,3*(S_{NO3,D} - S_{NO3,ZB} + S_{NO3,AN})/1000$ |
| dnevna poraba $O_2$ za denitrifikacijo | $OV_{d,D}$ | 445 | $kgO_2$/dan | $OV_{d,D} = Q_D * 2,86 * S_{NO3,D}/1000$ |
| čas prezračevanja | t | 12 | h/dan | |
| maksimalna dnevna poraba za $f_C$=1 | $OV_{h,MAX}$ | 248,0 | $kgO_2$/h | $OV_{h,MAX} = (f_C*(OV_{d,C} - OV_{d,D}) + f_N*OV_{d,N})/t$ |
| maksimalna dnevna poraba za $f_N$=1 | $OV_{h,MAX}$ | 190,3 | $kgO_2$/h | $OV_{h,MAX} = (f_C*(OV_{d,C} - OV_{d,D}) + f_N*OV_{d,N})/t$ |
| maksimalna urna poraba kisika | $OV_{h,MAX}$ | 248,0 | $kgO_2$/h | vzame se večji $OV_{h,MAX}$ |
| | | | | |
| max. temperatura dimezioniranja | $T_{AE}$ | 20 | C | za najbolj neugoden primer |
| nasičena koncentracija raztopljenega kisika | $C_{O2,S}$ | 9,08 | mg/L | glede na izbrano temperaturo |
| maks. konc. raztopljenega kisika | $C_{O2,BB}$ | 2 | mg/L | maks. 2 mg/L, odvisno od procesa |
| alfa faktor | $\alpha$ | 0,65 | | odvisno od vrste prezračeval |
| beta faktor | $\beta$ | 1 | | odvisno od slanosti vode |
| standardna potreba po kisiku | SOTR | 489 | $kgO_2$/h | $SOTR = OV_{h,MAX}*C_{O2,S}/(C_{O2,S} - C_{O2,B}B)/\alpha/\beta$ |
| | | | | |
| globina vpihovanja | $h_D$ | 4,73 | m | odvisno od globine bazena |
| izkoristek aeracije | SSTOR | 0,018 | $kgO_2$/m | 0,016-0,019 |
| potreben pretok zraka | $Q_{AIR}$ | 5.753 | $Nm^3$/h | $Q_{AIR}$ = SOTR /$h_D$/EF |
| | SSOTE | 6,7 | %/m | $SSOTE = SSTOR/w_{O2}/r_{air}$ |
| | SOTE | 31,7 | % | $SOTE = SSOTE/H_D$ |

| **Puhala** | | |
|---|---|---|
| število puhal | 3+1 | |
| potreben pretok zraka | 5.761 | $Nm^3$/h |
| potrebae protok zraka na 1 SBR bazen | 1.920 | $Nm^3$/h |
| izbrana kapaciteta puhal | 2.000 | $Nm^3$/h |
| maks. delovni tlak | 700,00 | m bar |
| instalirana moč puhala | 55 | kW |

| **Dekanter** | | |
|---|---|---|
| maks. delovni volumen | 750 | $m^3$ |
| min. čas dekantacije | 0,8 | h |
| potreben pretok | 260 | L/s |
| št. dekanterjev na SBR | 2 | |
| potreben pretok | 130 | l/s |
| izbrana kapaciteta dekanterja | 150 | l/s |

| **črpalke za odvišno blato** | | |
|---|---|---|
| dnevna količina suhe snovi | 1717,8 | kgTS/dan |
| koncentracija odvišnega blata | 8,0 | kgTS/$m^3$ |
| dnevni volumen odvišnega blata | 214,6 | $m^3$/dan |
| število SBR bazenov | 3 | |
| število ciklusov na dan | 4 | |
| količina odvišnega blata na ciklus | 17,9 | $m^3$ |
| čas črpanja na ciklus | 30 | min |
| potreben min. pretok | 35,8 | $m^3$/h |
| izbrana kapaciteta črpalk | 40 | $m^3$/h |

### 5.4.11.4 Linija obdelave blata

| **Odvišno blato** | | |
|---|---|---|
| dnevna količina suhe snovi | 1717 | kg/TS dan |
| koncentracija odvišnega blata | 8 | kg/$m^3$ |
| dnevni volumen odvišnega blata | 215 | $m^3$/dan |
| | | |
| zgoščeno blato | | |
| koncentracija zgoščenega blata | 20 | kg/$m^3$ |
| dnevna količina zgoščenega blata | 86 | $m^3$/dan |
| količina blatnenice | 129 | $m^3$/dan |

| **Obstoječi zalogovnik** | | |
|---|---|---|
| širina | 3,05 | m |
| dolžina | 21,80 | m |
| povp. globina | 4,65 | m |
| volumen | 309 | $m^3$ |
| zadrževalni čas | 3,6 | dni |
| | | |
| **Novi zalogovnik** | | |
| širina | 2,70 | m |
| dolžina | 20,50 | m |
| povp. globina | 4,65 | m |
| volumen | 257 | $m^3$ |
| zadrževalni čas | 3,0 | dni |

| **Strojna dehidracija blata** | | |
|---|---|---|
| Obratovanje | 5 | dni/teden |
| | 7 | h/dan |
| dnevna količina suhe snovi | 2.404 | kgTS/d5 |
| dnevna količina zgoščenega blata | 120 | $m^3$/d5 |
| | | |
| pretok blata | 17,2 | $m^3$/h |
| obremenitev dehidracije | 342 | kgTS/h |
| | | |
| izbrana kapaciteta dehidracije | 18 | $m^3$/h |
| obremenitev dehidracije | 500 | kgDS/h |
| izbrana | | |
| | | |
| koncentracija dehidriranega blata | 220,0 | kg/$m^3$ |
| količina dehidriranega blata | 10,9 | t/d5 |
| količina blatnenice | 109,3 | $m^3$/d5 |
| | | |
| doziranje flokulanta | 10 | g/kg |
| poraba flokulanta | 3,434 | kg/h |
| konc. raztopine | 0,20 | % |
| pretok | 1,7 | $m^3$/h |
| dnevna poraba | 24,0 | kg/d5 |
| kapaciteta naprave za pripravo | 2.000 | L/h |
| | | |
| tedenska količina deh. blata | 55 | t/teden |
| letna količina deh. blata | 2.841 | t/leto |

## 5.4.12 VODENJE OBRATOVANJA CČN RADOVLJICA

### 5.4.12.1 Sistem za nadzor, krmiljenje in zajem podatkov (SCADA)

Upravljanje s ČN se vrši preko procesorja – PLC s pripadajočo programsko opremo. Vsi procesni parametri in stanja so prikazani na grafičnem panelu – SCADA. SCADA sistem ni namenjen izvajanju osnovnih varnostnih in procesnih funkcij. Osnovne funkcije avtomatskega vodenja, regulacije, blokad in zaščite procesa morajo biti izvedene v PLC sistemu. Izpad SCADA strežnika, operaterske postaje ali komunikacije med PLC in SCADA ne sme povzročiti izgube avtomatskega vodenja tehnološkega procesa.

Osnovne značilnosti nadzornega sistema:

- vsak izpis je označen s časom nastanka,
- za vse pogone se ločeno beleži čas delovanja od začetka delovanja in od zadnje nastavitve,
- za vsak pogon se beležijo vse aktivnosti in dogodki (vklop, izklop, napaka),
- za vsak števec se beležijo rezultati meritev,
- za vsak števec se narišejo časovni diagrami rezultatov meritev,
- vsak pogon je z izbirnim stikalom nastavljen na način delovanja LOKALNO - IZKLOP - DALJINSKO, preko PLC-ja se krmili le stanje v oddaljenem načinu,
- pogon, ki ne deluje, je označen sivo, tisti, ki deluje, pa zeleno,
- pogon v oddaljenem načinu je označen z vijoličnim ozadjem simbola, sam simbol pa je, če deluje, zelen,
- pogon v napaki se obarva rdeče,
- operater skupaj s programerjem določi prioriteto alarmov, ki se sporočajo prek sistema alarmiranja (GSM,...)
- vsak alarm se sporoča prek sistema GSM s SMS sporočilo dežurnemu operaterju (sistem mora omogočati poročanje na tri GSM številke),
- izpad električne energije povzroči odpoved vseh pogonov v lokalnem in oddaljenem načinu,
- napajanje UPS omogoča alarmiranje izpada električne energije in v primeru kratkotrajne prekinitve ponovni zagon naprave ali v primeru daljše prekinitve po določenem času čas izklopa programa,
- v primeru izpada električne energije se aktivira alarm,
- v primeru izpada nujne naprave napaja dizel agregat, nameščen na ČN,
- pogoni ali sklopi, ki niso nujni za obratovanje ČN, se ne smejo uporabljati v primeru, da deluje napajanje z dizel agregatom. Vsi ti porabniki postanejo nevidni, ko enota deluje, prikaže se tudi opozorilo, da naprave delujejo prek enote,

- prvi ali ponovni zagon pogona se mora izvesti v časovnem zaporedju z zamikom približno 2 sekundi.

Na grafičnem panelu (SCADA) je mogoče spremljati trenutno stanje tehnološkega procesa čiščenja in meritve, ki se izvajajo z vgrajeno merilno opremo, po potrebi pa je možno tudi prilagajanje posameznih procesnih parametrov.

Dostop do centralnega nadzornega sistema je na treh ravneh, do katerih dostopamo z geslom:
- vzdrževalna raven ima dostop do pregleda vseh podatkov,
- operaterska raven ima dostop do ročnih aktivacij ali izklopov posameznih naprav,
- tehnolog ima dostop do ravni, ki omogoča spreminjanje posameznih nastavljivih parametrov)

***Vsaka sprememba pomembne nastavitve parametrov more biti evidentirana: kdo, kdaj, kateri parameter, stara vrednost, nova vrednost.***

Beleži in arhivira se vsak dostop do CNS-a: čas, datum, uporabniško ime, raven uporabnika. Število posameznih uporabnikov z dostopom in njihova raven dostopa se določi glede na število in funkcijo posameznega zaposlenega osebja upravljalca.

Grafični panel SCADA je sestavljena iz posameznih programskih slik. Ena programska slika smiselno zajema po eno tehnološko enoto. Predvidi se tudi ena programska slika, ki pokriva ČN kot celoto. Omogočeno mora biti prehajanje med posameznimi programskimi slikami preko izbirnega menija ali zaslonskih tipk.

Na programski sliki za posamezno tehnološko enoto so prikazani vsi pogoni, naprave, merilni instrumenti, cevne povezave in ostali elementi, ki so označeni z ustrezno tehnološko oznako.

***Osnovne zahteve za pogone oziroma naprave***

Vsaka naprava oziroma elektromotorni pogon mora imeti standardizirane statuse, ki so označijo z barvo simbola ali z oznako poleg simbola:

- Pripravljena
- Delovanje
- Zaustavljena
- Napaka
- Ročno
- Avtomatsko
- Lokalno
- Oddaljeno
- Vzdrževanje
- Napaka komunikacije

Za vsako napravo je v meniju, ki se odpre s klikom na napravo prikazano:

- Tehnološka oznaka naprave,
- Kratek opis/ ime naprave,
- Trenutni status/stanje naprave,
- Frekvenco obratovanja , če naprav ima frekvenčni pogon,
- Obratovalne ure,
- ter druge podatke glede na vrsto naprave,

***Osnovne zahteve za merilne instrumente***

Za vsak merilni instrument je prikazano:

- tehnološka oznaka,
- status merilnega instrumenta ( deluje/napaka),
- trenutna vrednost meritev z ustrezno enoto,
- min/max. alarm,
- količina (kumulativa), če je smiselno,
- ter drugi podatki glede na vrsto merilnega instrumenta,

***Osnovne zahteve za alarmni sistem***

SCADA mora razlikovati med procesnim alarmom in komunikacijskim alarmom. PLC mora še naprej izvajati avtomatiko tudi ob izgubi povezave s SCADA.

Alarmni sistem mora biti zasnovan skladno z načeli upravljanja alarmnih sistemov po IEC 62682.

SCADA mora omogočati:

- samodejno generiranje alarmov iz PLC,
- prikaz aktivnih alarmov,
- razvrščanje po prioriteti,
- zvočno in vizualno signalizacijo glede na pomembnost alarma,
- potrjevanje alarma,
- zapis časa nastanka alarma,
- zapis časa potrditve,
- zapis časa prenehanja alarma,
- zgodovino alarmov,
- filtriranje in iskanje alarmov,
- izvoz alarmov,
- beleženje uporabnika, ki je alarm potrdil,
- možnost komentarja operaterja,
- blokiranje/utišanje alarma samo za pooblaščenega uporabnika.

Ko alarm preneha, mora tudi ostati zapisan v arhivu.

Alarme se razporedi na 4 nivoje oziroma prioritete:

- P1-kritični nevarnost za proces ali okolje, npr. visok nivo pred finim sitom,
- P2-visoki pomembna motnja procesa, npr. izpad puhal,
- P3-sredni omejena motna npr. izpad posameznega merilnika,
- P4 nizki informacija npr. potreben servis,…

Alarmi imajo tri ločena stanja:

- Aktivni alarm: alarm je prisoten, označeni z rdečo barvo
- Potrjeni alarm; alarm je še prisoten vendar ga je operater potrdil, označen z rumeno barvo
- Odpravljeni alarm, vzrok alarma je prenehal, označen z zeleno barvo

Alarmne meje procesnih parametrov in merjenih količin (npr. min/max nivo, konc. kisika) morajo biti nastavljive.

Pri analognih alarmih je treba predvideti **histerezo**, da alarm ne utripa zaradi nihanja meritve. Za preprečitev lažnih alarmov zaradi kratko trajnih nihanj se predvidi za procesne meritve tudi ustrezna zakasnitev sprožitve in zaustavitve alarma.

***Osnovne zahteve za arhiviranje podatkov***

SCADA sistem mora zagotavljati avtomatsko arhiviranje vseh pomembnih procesnih, obratovalnih, energetskih in alarmnih podatkov čistilne naprave. Arhiviranje mora potekati avtomatsko in brez potrebe po poseganju operaterja.

Za analogne procesne veličine mora biti omogočeno nastavljivo časovno oziroma spremembno (deadband) arhiviranje. Za pomembne hitre procesne veličine se predvidi osnovni zapisni interval 5–10 s, pri počasnejših veličinah pa 10–60 s.

Digitalni signali, alarmi in dogodki se arhivirajo ob spremembi stanja. Pri alarmih se mora beležiti najmanj čas nastanka, čas potrditve, čas prenehanja, prioriteta, opis alarma in uporabnik, ki je alarm potrdil.

Sistem mora zagotavljati tudi sledljivost sprememb pomembnih nastavitev in parametrov (audit trail), vključno z uporabnikom, datumom, časom, staro in novo vrednostjo.

Procesni in obratovalni podatki se arhivirajo najmanj 2 leti.

Arhivski podatki morajo biti zaščiteni pred nepooblaščenim spreminjanjem in brisanjem. Zagotovljeno mora biti redno avtomatsko varnostno kopiranje podatkov. Sistem mora omogočati obnovitev arhivskih podatkov po odpovedi strojne ali programske opreme.

Arhivira se naslednje podatke:

- procesne podatke (pretoki, nivoji, vse ostale merjene količine, ), te podatke je potrebno prikazati tudi grafično z diagramom. Operater lahko izbere oznako (TAG), obdobje in interval.
- obratovalni podatki (nastavitve pomembnih obratovalnih parametrov, stanje naprav in pogonov, frekvence delovanja, obratovalne ure,…)
- energetske podatke (trenutna moč, energija kWh, dnevna poraba, mesečna poraba),
- alarmne podatke (nastanek alarma, potrditev, odprava, uporabnik, prioriteta,…)

Interval arhiviranja naj znaša 5 do 10 s za hitro spreminjajoče podatke (kisik, frekvence delovanja,…) in 10 – 60 s za počasi spreminjajoče podatke (nivoji,…), za dogodke pa ob spremembi.

Za hitro analizo in pregled morajo biti takoj dostopni vsi podatki za tekoči in predhodni mesec.

V dolgoročni arhiv se shranjujejo podatki do 2 let, ki se jih lahko po potrebi uvozi in pregleduje.

Arhiv mora biti zaščiten pred:

- nenamernim brisanjem,
- nepooblaščenim dostopom,
- spremembo podatkov,
- odpovedjo diska,
- odpovedjo strežnika,
- izpadom električne energije.

Omogočen mora biti izvoz podatkov v standardne formate, najmanj CSV/XLSX, ter izdelava poročil v PDF.

Vsi PLC-ji, SCADA strežniki in drugi sistemi, vključeni v arhiviranje, morajo imeti sinhroniziran sistemski čas.

#### 5.4.12.2 Upravljanje posameznih pogonov

Obratovanje posameznih tehnoloških sklopov na ČN je v glavnem avtomatsko glede na nastavljene parametre vgrajene programske opreme centralnega nadzornega sistema za upravljanje oziroma tipskih krmilnih el. omaric, ki se dobavijo z opremo.

Vse naprave z elektromotornim pogonom, ki niso krmiljene iz tipskih krmilnih električnih omaric, se krmilijo na naslednji način:

A) Iz glavne električne omarice - MCC ali lokalne električne omarice:

- tropoložajno stikalo: 1- lokalno – 0 – 2 daljinsko

- tipka VKLOP/IZKLOP
- indikatorji delovanja VKLOP – ZELENA, IZKLOP – BELA, NAPAKA - RDEČA
- tropoložajno stikalo v položaju "0" pogon je izklopljen
- tropoložajno stikalo v položaju "1" - lokalni pogon se krmili ročno iz glavne električne omarice - MCC ali iz lokalne električne omarice
- tropoložajno stikalo v položaju "2" - daljinski pogon se krmili iz nadzornega sistema PC SCADE.

B) Iz nadzornega sistema - PC SCADA:
- izbira samodejnega/ročnega delovanja
- samodejno delovanje; v skladu s funkcionalnim opisom
- ročno delovanje; VKLOP/IZKLOP

Vsi ventili in zaporni elementi, ki se ne upravljajo iz tipične električne omare, se upravljajo na naslednji način:

A) Iz glavne električne omarice - MCC ali lokalnih električnih omar:
- tropoložajno stikalo: 1 - LOKALNO – O – 2 - DALJINSKO
- Gumb ODPRTO/ZAPRTO
- indikatorji delovanja ODPRTO - ZELENA, ZAPRTO - BELA, NAPAKA – RDEČA
- tropoložajno stikalo v položaju "0", pogon je izklopljen
- tropoložajno stikalo v položaju "1" - lokalno se pogon upravlja ročno iz glavne električne omarice - MCC ali iz lokalne omarice
- tropoložajno stikalo v položaju "2" se daljinsko upravlja iz nadzornega sistema PC SCADE

B) Iz centralnega nadzornega sistema - PC SCADA:
- samodejno/ročno delovanje
- samodejno delovanje v skladu s funkcionalnim opisom
- ročno delovanje; ODPRTO/ZAPRTO

***Ne glede na način upravljanja morajo ostati aktivne:***
- varnostne blokade,
- zaščita motorja,
- zaščita pred suhim tekom,
- nivojske zaščite,
- tehnološke blokade,
- temperaturne zaščite,
- preobremenitve.

#### 5.4.12.3 **Ročni način delovanja**

Pri ročnem delovanju se posamezne naprave/oprema vklopijo s pomočjo tipk na električni omarici (nekatere naprave imajo tipske lokalne krmilne električne omarice). Pri ročnem delovanju naprava/oprema deluje neodvisno od CNS-a, zato mora oseba, ki upravlja ročno delovanje, vedeti, kaj počne oziroma kaj povzroči preklop iz samodejnega v ročni režim

delovanje. Ročno delovanje je dovoljeno tudi prek CNS-a, vendar se takrat izvaja prek PLC-ja. To pomeni, da se posamezni pogon ročno vklopi/izklopi ali posamezni ventil ročno odpre/zapre na CNS.

#### 5.4.12.4 **Avtomatski način delovanja**

V avtomatskem načinu delovanja postopki in operacije potekajo v predpisanem vrstnem redu po vnaprej določenem programu CNS-a, ki ga izvaja PLC. Procesne parametre delovanja je mogoče spremljati na grafičnem upravljalnem panelu - SCADI. Možno je spremljati stanje posameznih naprav, trende procesnih parametrov, si ogledovati arhive procesnih parametrov in izmerjenih vrednosti ter sistemska sporočila in spremljati dogodke (vklop/izklop posameznih naprav). Naprave/oprema delujejo samodejno. Izklopijo se, ko to predvideva program, ali ko jih izklopi varnostni element (nivojsko stikalo, tlačno stikalo, električni varnostni elementi itd.) ali ročno. V popolnoma avtomatskem načinu delovanja ni mogoče spreminjati hitrosti motorjev puhala ali črpalke, ker je ta parameter odvisen od tehnoloških zahtev. V tem načinu je mogoče prilagajati določene parametre, ki vplivajo na odziv (koncentracija raztopljenega kisika, časovne konstante, nivoji itd.). Za potrebe pravočasnega servisiranja je v vsak pogon vgrajen tudi števec obratovalnih ur.

## 5.4.13 FUNKCIONALNI OPIS AVTOMATIZACIJE

**Pred začetkom obratovanja je potrebno preveriti vse nivoje, časovne nastavitve ter druge parametre in jih po potrebi prilagoditi ! Funkcionalni opis avtomatizacije se po potrebi med poskusnim obratovanjem prilagodi.**

### 5.4.13.1 21. Razbremenilnik in grobe grablje

Pogoni in merilni elementi, ki so vključeni (definirano tudi v motorni in instrument listi):

- Pogoni:
  - **21.21.01.** avtomatske grobe grablje
  - **21.24.01.** kompaktor odpadkov
  - **KV.21.01** el. mag. ventil za pranje odpadkov
  - **KV.21.02** el. mag. ventil za pranje kompaktorja
  - **21.25.01.** Ventilator prostora grabelj

- Merilna oprema:
  - **21.01** **LISA** merilnik nivoja pred grabljami
  - **21.02** **LI** merilnik nivoja za grabljami

**Vklop/izklop pogonov možno:**

1. Ročno preko lokalne omarice 21.CDA-T
2. Avtomatsko glede na logiko.

Delovanje avtomatske grobe rešetke se regulira in spremlja iz lokalne električne omarice 21.CDA-T. V centralni procesor v omarici MCC-1 se dovajajo naslednji signali:

- Delovanje in napake posameznih pogonov.
- izmerjeni nivo 21.01 LISA
- izmerjeni nivo 21.02 LISA

**Ročni režim**

Grobe grablje in kompaktor odpadkov se ročno upravljajo preko lokalne električne omarice 21 CDA-T.

Ventilator 21.25.01 deluje samo ročno vključi preko stikala.

**Avtomatski režim**

Opis delovanja avtomatske grobe rešetke (21.21.01) in kompaktorja za odpadke (21.24.01):

- Avtomatika grobe rešetke (21.21.01) se samodejno vklopi, če je izmerjena razlika med nivojema 21.01 LISA in 21.02 LIS večja od 20 cm.

- Ko je groba rešetka vklopljena, deluje vsaj 30 sekund oziroma dokler razlika nivojev (LISA 21.01/21.02) ne pade pod 30 cm.
- Groba rešetka se še vklaplja v časovnih intervalih - vsakih 60 minut.
- Kompaktor odpadkov (21.24.01) se samodejno vklopi, ko je vklopljena groba rešetka (21.21.01).
- Kompaktor deluje neprekinjeno naslednjih 55 sekund.
- Z vklopom kompaktorja se odpreta še el. mag. ventila za pranje kompaktorja KV 21.01 in KV 21.02.
- V primeru, da merilnik nivoja za grabljami izmeri višino vode 63,5 cm nad dno kinete se na CNS pojavi sporočilo/alarm prelivanje viška odpadnih vod.

### 5.4.13.2 01. Mehansko predčiščenje

Pogoni in merilni elementi, ki so vključeni (definirano tudi v motorni in instrument listi):

- Pogoni:

| | |
|---|---|
| 01.02.01 | el. motorni zasun na dotoku |
| 01.01.01 | Kompaktna naprava za mehansko predčiščenje |
| 01.01.01.01 | fino sito |
| 01.01.01.02 | talni transporter za pesek |
| 01.01.01.03 | posnemalo maščob |
| 01.01.01.04 | črpalka za pesek |
| 01.01.01.05 | črpalka za maščobe |
| 01.01.01.06 | puhalo peskolova |
| 01.01.01.07 | kompaktor odpadkov |
| KV.01.01 | el. magn. ventil za pranje finega sita |
| KV.01.02 | el. mag. ventila za pranje odpadkov |
| KV.01.03 | el. mag. ventila za pranje kompaktorja |

- Merilni oprema

| | | |
|---|---|---|
| 01.11 | LISA | merilnik nivoja |
| 01.12 | LS H,L | nivojsko stikalo |
| 01.13 | GS | končni položaj posnemala |
| 01.14 | GS | končni položaj posnemala |

***01.02.01 El. motorni zasun na dotoku***

**Vklop/izklop pogonov možno:**

1. Ročno mimo PLC preko lokalne omarice 01.RL1-T
2. Ročno preko CNS-a preko PLC

3. Avtomatsko glede na logiko.

- Ročno se el. motorni zasun na dotoku (01.02.01) odpira preko lokalne el. omarice 01 RL1-T.

-- el. motorni zasun na dotoku (01.02.01) se zapre, ko eno od nivojskih stikal v kontaktnem bazenu LS-H 10.01 ali LS-H 10.02, da signal za visoki nivo. Na CNS-u se prikaže alarm visokega nivoja v kontaktne bazenu in zaprtja el. motornega zasuna (01.02.01).

- el. motorni zasun na dotoku (01.02.01) se zapre, če je izmerjen visoki nivo pred finim sitom LISA 01.11 HH= 60 cm od dna posode v trajanju vsaj 5 sekund. ***Nivo je pred zagonom potrebno obvezno preveriti in nastaviti glede na vgrajeno kompaktno napravo!*** Na CNS-u se prikaže alarm visokega nivoja in zaprtja el. motornega zasuna (01.02.01). Na CNS-u se prikaže alarm visokega nivoja finega sita in zaprtja el. motornega zasuna (01.02.01).

- na CNS-u sta prikazana signala za odprti in zaprti el. motorni zasun (01.02.01).

- v primeru, da se el. motorni zasun ne zapre (ni signala, da je zaprt) v roku od 30 sekund od začetka zapiranje se javi alarm na CNS-u.

***Kompaktna naprav za mehansko predčiščenje (01.01.01)***

Kombinirana naprava za mehansko predčiščenje (01.01.01) ima tipsko krmilno omaro 01.CDA1-T. Pogoni in instrumenti, ki so vključeni v 01.CDA1-T so razvidni iz motorne in instrument liste.

Na centralni krmilnik (PLC) so vodeni naslednji signali:

- Naprava pripravljena.
- Napaka.
- Deluje.

ter preko komunikacije:

- Delovanje in napake posameznih pogonov.
- Nivojsko stikalo za detekcijo maksimalne polnitve naprave za mehansko predčiščenje »maksimalni nivo pred finimi grabljami« LISA 01.01 ; če se detektira zgornji nivo LISA 01.01 HH= 60 cm od dna posode v trajanju od 5 sekund , se sproži alarm »maksimalni nivo pred finimi grabljami«, ter zapre el. motorni zasun in dotoku (01.02.01).

Ročno se kombinirana naprava za mehansko predčiščenje vključno z vsemi pogoni upravlja iz tipske krmilne el. omarice 01.CDA1-T.

Avtomatski režim delovanja je definiran s strani proizvajalca ter se izvaja iz tipske krmilne el. omarice 01 CDA1-T.

***Pralnik peska (01.13.01)***

Pogoni in merilni elementi, ki so vključeni (definirano tudi v motorni in instrument listi):

- Pogoni:

| | |
|---|---|
| 01.13.01 | Naprava za mehansko pranje peska |
| 01.13.01.02 | Mešalo za pesek |
| 01.13.01.03 | Spiralni transporter za pesek |
| 01.13.01.04 | el. motorni ventil za organiko |
| KV 01.11 | el. mag. ventil pranje peska |
| KV 01.12 | el. mag. ventil za pranje polža |

- Merilni oprema

| | | |
|---|---|---|
| 01.21 | LIS | nivojsko stikalo |

Pralnik peska (01.13.01) ima tipsko krmilno omaro 01.CDA13-T. Pogoni in instrumenti, ki so vključeni v 01.CDA13-T so razvidni iz motorne in instrument liste.

Ročno se pralnik peska vključno z vsemi pogoni upravlja iz tipske krmilne el. omarice 01.CDA13-T.

Pralnik peska (01.13.01) se vključi, ko se vključi črpalka za pesek (01.01.01.04) in nato deluje po avtomatskem programu.

Avtomatski režim delovanja je definiran s strani proizvajalca ter se izvaja iz tipske krmilne el. omarice 01.CDA13-T.

### 5.4.13.3 Sprejem greznic

Pogoni in merilni elementi, ki so vključeni (definirano tudi v motorni in instrument listi):

- Pogoni:

| | |
|---|---|
| 01.03.01 | Naprava za sprejem vsebine septičnih jam |
| 01.03.01.01 | bobnasto sito |
| 01.03.01.02 | Zaporni ventil na dotoku |
| 01.03.01.03 | Vijačni kompaktor |
| KV 01.31 | el.mag. ventil pranje sita |
| KV 01.32 | el.mag. ventil pranje kompaktorja |
| KV 01.33 | el.mag. ventil pranje posode |
| 01.04.01 | Črpalka za črpanje vsebine septičnih jam v kontaktni bazen |
| 01.04.02 | mešalo za mešanje vsebin greznic |

| | |
|---|---|
| 01.12.01 | ventilator v prostoru za sprejem septike |
| 01.12.02 | aksialni ventilator sprejema septike |

- merilna oprema:

| | | |
|---|---|---|
| FIRQ | 01.31 | Cevni induktivni merilnik pretoka |
| pHISA | 01.32 | pH sonda z meritvijo temperature |
| QISA-mS | 01.33 | Merilnik elektroprevodnosti |
| LISA | 01.35 | merilnik nivoja v bazenu septike |
| LS | 01.36 | Nivojsko stikalo |
| LS | 01.37 | Nivojsko stikalo |
| QIA-CH4 | 01.38 | detektor plinov |

Sprejem septike oz. postaja za sprejem vsebine greznic deluje in se regulira iz lokalne krmilne omare 01.CDA3-T, ki se nahaja na fasadi objekta. Med lokalnim krmilnikom in centralnim krmilnikom je povezava, preko katere se prenašajo podatki o sprejemu. Pogoni in instrumenti, ki so vključeni v 01.CDA3-T so razvidni iz motorne in instrument liste.

Na centralni krmilnik v omari MCC so vodeni naslednji signali:

- Postaja za sprejem septike pripravljena.
- Napaka.
- Deluje.

ter preko komunikacije:

- Meritev pretoka vsebine greznic FIRQ 01.31 (4-20ma…0-50$m^3$/h), kumulativa ($m^3$).
- Meritev ph pHIS-pH 01.32 ph (4-20ma…0-12), če < 5,0 sproži alarm »nizek pH vsebine greznic«; če phH > 10 sproži alarm »visok ph vsebine greznic«.
- Meritev prevodnosti QISA-mS 01.33 (4-20ma….0-5000 mS/cm).
- Logiranja prevoznikov.
- Delovanje in napake posameznih pogonov.
- Vsi podatki se arhivirajo na SCADI in je možen pregled posameznih dovozov.

**Vklop/izklop pogonov možno:**

- Ročno iz 01.CDA3-T.
- Avtomatsko glede na logiko delovanja, ki je definiran s strani proizvajalca ter se izvaja iz tipske krmilne el. omarice 01.CDA3-T.

**Opis delovanja naprave za sprejem septike:**

Preko lokalne krmilne omare 01.CDA3-T se vodi in aktivira proces praznjenja cisterne in sicer na naslednji način:

1. Vozilo za dovoz gošče parkira na dostopnem platoju pred prostorom prevzema grezničnih gošč, kjer je na fasadi objekta pripravljen priključek (gasilski A priključek ali Creina priključek) za praznjenje cisterne.
2. Voznik priključi cev na priključni cevovod, ki se nahaja na fasadi objekta, nato s pomočjo kodne kartice prijavi praznjenje na lokalni elektro omari.
3. V kolikor je koda potrjena se aktivira se vklopi stenski ventilator in procedura. Z zamikom pol minute se odpre elektromotorni zaporni zasun (01.03.01.02) in na panelu posveti zelena luč, ki vozniku da signal, da voznik vključi kompresor za praznjenje vsebine iz cisterne v napravo za sprejem gošč skozi priključni cevovod.
4. Pretok vsebine nastavi voznik s pomočjo kompresorja na cisterni, in sicer v območju 30-50 $m^3$/h.
5. Faza praznjenja gošče skozi napravo (01.03.01):
   - Gošča prehaja skozi sito, ograbki nečistoče velikosti večje od 6mm se na grabljah zadržijo in preko izmeta grabelj prehajajo v integriran kompaktor. V kompaktorju se izmenično odpira elektromagnetni ventil KV 01.34 za pranje kompaktorja z vodo ter el. mag. ventil KV 01.35 za pranje odpadkov.
   - Med tem ko sito (01.03.01.01) obratuje se odprejo el. magnetni ventili za pranje sita KV 01.31, KV 01.32 in KV 01.33.
   - na priključnem cevovodu se izvaja meritev pHIS-pH 01.32 in prevodnosti QISA-mS 01.33, v primeru, da je pH < 5 ali > 10 se zapre vstopni zasun, na panelu se pojavi alarm. Enako velja tudi v primeru, če je prevodnost višja od 2500 mS.
6. Po izpraznitvi cisterne nivo se odprejo el. magnenti ventili, ki sperejo opremo.
7. Voznik ustavi kompresor in s pritiskom na gumb »konec praznjenja« zaključi praznjenje in zasun se avtomatsko zapre.
8. Voznik ponovno vklopi kompresor in vso vsebino, ki je v priključku in fleksibilni cevi, ki je na vozilu, posesa v cisterno. Priključno cev DN 100 v dolžini 1,5 m se tako odzrači z zrakom in na ta način prepreči izlitje gošč na tla, ko voznik odklopi svojo cev od priključka.
9. Vozilo zapusti objekt.

- Blokada praznjenja cisterne:
  - Se ne prične, če je neveljavna kartica (vpis kartic možen na SCADI).
  - Se ne prične, če je blokada previsokega nivoja LISA 01.34 na max nivoju 3,0m (bazen septike poln).
  - Se ustavi, če pride do max nivoja LISA 01.34 H = 2,3 m od dna v bazenu septike ( - 1,0 m od vrha).
  - Na CNS-u možna blokada ročnega upravljanja na omari.

***Delovanja bazena za sprejem septičnih gošč:***

**Vklop/izklop pogonov možno:**

1. Ročno mimo PLC preko lokalne omarice 01.RL1-T
2. Ročno preko CNS-a preko PLC
3. Avtomatsko glede na logiko.

Pogoni, ki so priključeni na glavno elektro omaro MCC-1:

- 01.04.01 potopna črpalka za črpanje septičnih gošč
- 01.04.02 potopno mešalo bazena
- 01.12.01 ventilator prostora sprejema septike
- 01.12.02 aksialni ventilator sprejema septike

Merilna oprema, ki je priključena na glavni elektro omaro MCC-1:

- 01.35 LISA merilnik nivoja
- 01.36 LS,LL nivojsko stikalo
- 01.37 LS, LL
- 01.38 QIA-CH4 detektor plinov

Delovanje:

- potopna črpalka za črpanje septičnih gošč 01.04.01 se vklopi približno 1 na uro za 30 sekund. Čas delovanja in intervale se nastavlja na CNS.
- potopna črpalka 01.04.01 se izklopi v primeru, da je izmerjeni nivo LISA L = 01.35 manjši od 0,75 m od dna bazena.
- potopno mešalo 01.04.02 se avtomatsko vklopi 30 sekundi preden se vključi potopna črpalka 01.04.01.
- Potopno mešalo 01.04.04 se vklopi samo če je izmerjeni nivo vode LISA 01.35 večji H=1,60 m od dna bazena.
- potopno mešalo 01.04.02 se avtomatsko izklopi skupaj s potopno črpalko 01.04.01.
- potopno mešalo01.04.02 se izklopi če je izmerjeni nivo vode LISA 16.05 manjši L = 1,5 m.
- nivojsko stikalo LS-LL 01.36 je zaščita pred suhim tekom potopne črpalke 01.04.01.
- nivojsko stikalo LS-LL 01.37 je zaščita pred suhim tekom potopnega mešala 01.04.02,

- aksialni ventilator sprejema septike obratuje z minimalno frekvenco delovanja

- če detektor plinov QIA-CH4 01.38 zazna prisotnost vnetljivih hlapov se poveča frekvenca delovanja aksialnega ventilatorja sprejema septike 01.12.02 na maksimum, ter se sproži alarm. Hkrati se zapre zaporni el. motorni zasun sprejema septike 01.03.01.02 in izklopi potopno mešalo 01.04.02 in potopna črpalka 01.04.01.

### 5.4.13.4 18. Interno črpališče

Pogoni in merilni elementi, ki so vključeni (definirano tudi v motorni in instrument listi):

- Pogoni:

| | |
|---|---|
| 18.01.01. | Potopna črpalka 1 v internem črpališču |
| 18.01..02. | Potopna črpalka 2 v internem črpališču |

- Merilna oprema:

| | | |
|---|---|---|
| 18.01 | LISA | merilnik nivoja v črpališču |
| 18.02 | LS, LL | nivojsko stikalo |

**Vklop/izklop pogonov možno:**

1. Ročno mimo PLC preko lokalne omarice 18.RL-T
2. Ročno preko CNS-a preko PLC
3. Avtomatsko glede na logiko.

Opis delovanja potopnih črpalk ( 18.01.01/02):

- Vedno deluje samo ena črpalka, druga je za rezervo.
- Črpalki med seboj izmenjujeta glede na skupno število obratovalnih ur. Vključi se črpalka, ki ima manj obratovalnih ur.
- Vklop črpalke izmerjen nivo v črpališču LISA 18.01 H **>** 1,00 m od dna črpališča.
- Izklop črpalk, ko je izmerjen nivo v črpališču LISA 18.01. L **>** 0,60 m od dna.
- Signal za visoki nivo se aktivira pri LISA 18.01 HH ≥ 2,00 m od dna črpališča) opozorilo **»visoki nivo v internem črpališču«.** Izključi se delovanje dehidracije in črpalk za blato (12.03.01/02)
- Varovanje pred suhim tekom preko nivojskega stikala LS-LL 18.02 L = 0,55 m od dna (signal 0, črpalka se izklopi).

### 5.4.13.5 23. Merilnik pretoka na dotoku

Merilni element:

- 23.01 FIRQ

- Merilnik pretoka meri trenutni pretok ter kumulativni pretok oziroma količina odpadnih vod.
- Količine se beležijo na CNS-u in shranjujejo v arhiv.
- Na CNS-u se izračuna tudi dnevna količina odpadnih vod. Vsak dan se bo 24:00 zabeleži dnevna količina v $m^3$/dan ter se shrani v arhiv za tisti dan.

### 5.4.13.6 10.01 in 10.02. Kontaktni bazen.

Pogoni in merilni elementi, ki so vključeni (definirano tudi v motorni in instrument listi):

- Pogoni:

| | |
|---|---|
| 10.01.01. | Elektromotorni zasun na iztoku iz bazena v SBR 1 |
| 10.01.02. | Elektromotorni zasun na iztoku iz bazena v SBR 2 |

10.01.03. Elektromotorni zasun na iztoku iz bazena v SBR 3
10.03.01. Potopno mešalo kontaktnega bazena
10.03.02. Potopno mešalo novega kontaktnega bazena

- Merilna oprema:

| | | |
|---|---|---|
| 10.01 | LSA, H | merilnik nivoja v črpališču |
| 10.02 | LSA, | nivojsko stikalo |

**Vklop/izklop pogonov možno:**

4. Ročno mimo PLC preko lokalne omarice 10.RL1-T oziroma 10.RL2-T
5. Ročno preko CNS-a preko PLC
6. Avtomatsko glede na logiko.

**Avtomatski način delovanja:**

- Potopni mešali 10.03.01 in 10.03.02 delujeta neprekinjeno

- Elektromotorni zasuni 10.01.01 se odpre z začetkom faze polnjenja SBR-1.
- V primeru, da se v 60 sekundah elektromotorni zasun ne odpre do konca – signal končnega stikala za odprto, se javi na CNS-u napaka el. motornega ventila 10.01.01.
- Elektromotorni zasun 10.01.01 se zapre na koncu faze polnjenja SBR-1.
- Pogoj za začenjanje zapiranja elektromotornega zasuna 10.01.01 je, da je vsaj en elektromotorni zasun 10.01.02 ali 10.01.03 odprt, (signal končnega stikala za zaprto na CNS-u).
- V primeru, da se v 60 sekundah elektromotorni zasun ne zapre do konca – signal končnega stikala za zaprto, se javi na CNS-u napaka el. motornega ventila 10.01.01.

- Elektromotorni zasuni 10.01.02 se odpre z začetkom faze polnjenja SBR-2.
- V primeru, da se v 60 sekundah elektromotorni zasun ne odpre do konca – signal končnega stikala za odprto, se javi na CNS-u napaka el. motornega ventila 10.01.02
- Elektromotorni zasun 10.01.02 se zapre na koncu faze polnjenja SBR-2.
- Pogoj za začenjanje zapiranja elektromotornega zasuna 10.01.02 je, da je vsaj en elektromotorni zasun 10.01.01 ali 10.01.03 odprt, (signal končnega stikala za zaprto na CNS-u).
- V primeru, da se v 60 sekundah elektromotorni zasun ne zapre do konca – signal končnega stikala za zaprto, se javi na CNS-u napaka el. motornega ventila 10.01.02.

- Elektromotorni zasuni 10.01.03 se odpre z začetkom faze polnjenja SBR-3.
- V primeru, da se v 60 sekundah elektromotorni zasun ne odpre do konca – signal končnega stikala za odprto, se javi na CNS-u napaka el. motornega ventila 10.01.03.
- Elektromotorni zasun 10.01.03 se zapre na koncu faze polnjenja SBR-32.
- Pogoj za začenjanje zapiranja elektromotornega zasuna 10.01.03 je, da je vsaj en elektromotorni zasun 10.01.01 ali 10.01.03 odprt, (signal končnega stikala za zaprto na CNS-u).
- V primeru, da se v 60 sekundah elektromotorni zasun ne zapre do konca – signal končnega stikala za zaprto, se javi na CNS-u napaka el. motornega ventila 10.01.03.

- Vklop visokega nivoja 10.01 LS-H v kontaktnem bazenu 10.1 zapre el. motorni zasun na dotoku (01.02.01) ter javi alarm na CNS.
- Vklop visokega nivoja 10.02 LS-H v kontaktnem bazenu 1021 zapre el. motorni zasun na dotoku (01.02.01) ter javi alarm na CNS.

### 5.4.13.7 11.1, 11.2 in 11.3 Biološki reaktorji - SBRi

Pogoni in merilni elementi, ki so vključeni (definirano tudi v motorni in instrument listi):

- Pogoni z mestom ročnega vklopa:

| | | |
|---|---|---|
| 11.01.01 | Potopna črpalka za povračanje blata SBR 1 | 11 RL1-T |
| 11.01.02 | Potopna črpalka za povračanje blata SBR 2 | 11 RL1-T |
| 11.01.03 | Potopna črpalka za povračanje blata SBR 3 | 11 RL5-T |
| 11.02.01. | Potopno mešalo v SBR 1 | 11RL2-T |
| 11.02.02. | Potopno mešalo v SBR 1 | 11 RL1-T |
| 11.02.03. | Potopno mešalo v SBR 2 | 11 RL3-T |
| 11.02.04. | Potopno mešalo v SBR 2 | 11 RL1-T |
| 11.02.05. | Potopno mešalo v SBR 3 | 11 RL5-T |
| 11.02.06. | Potopno mešalo v SBR 3 | 11 RL4-T |
| 11.03.01. | Potopna črpalka za odvišno blato iz SBR 1 | 11RL2-T |
| 11.03.02. | Potopna črpalka za odvišno blato iz SBR 2 | 11RL3-T |
| 11.03.03. | Potopna črpalka za odvišno blato iz SBR 3 | 11 RL4-T |
| 11.04.01. | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 1 | 11RL2-T |
| 11.04.02. | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 1 | 11RL2-T |
| 11.04.03. | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 2 | 11RL3-T |
| 11.04.04. | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 2 | 11RL3-T |

| | | |
|---|---|---|
| 11.04.05. | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 3 | 11RL4-T |
| 11.04.06. | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 3 | 11RL4-T |

- Merilna oprema:

| | | |
|---|---|---|
| LISA | 11.11 | Merilnik nivoja v SBR 1 |
| QIC-O2 | 11.12 | sonda za kisik v SBR 1 |
| QIC-ORP | 11.13 | merilnik konc. blata v SBR 1 |
| QIC-NH3 | 11.14 | sonda za NH3 v SBR 1 |
| QIC-NO3 | 11.15 | sonda za NO3 v SBR 1 |
| TI | 11.16 | merilnik temperature |
| QIC-PO4-P | 11.19 | on-line merilnik konc. fosforja dvokanalni, |
| GIS | 11.17 | pozicioner dekanterja |
| GIS | 11.18 | pozicioner dekanterja |
| LISA | 11.21 | Merilnik nivoja v SBR 2 |
| QIC-O2 | 11.22 | sonda za kisik v SBR 2 |
| QIC-ORP | 11.23 | merilnik konc. blata v SBR 2 |
| QIC-NH3 | 11.24 | sonda za NH3 v SBR 2 |
| QIC-NO3 | 11.25 | sonda za NO3 v SBR 2 |
| TI | 11.26 | merilnik temperature |
| GIS | 11.26 | pozicioner dekanterja |
| GIS | 11.27 | pozicioner dekanterja |
| LISA | 11.31 | Merilnik nivoja v SBR 3 |
| QIC-O2 | 11.32 | sonda za kisik v SBR 3 |
| QIC-ORP | 11.33 | merilnik konc. blata v SBR 3 |
| QIC-NH3 | 11.34 | sonda za NH3 v SBR 3 |
| QIC-NO3 | 11.35 | sonda za NO3 v SBR 3 |
| TI | 11.36 | merilnik temperature |
| QIC-PO4-P | 11.39 | on-line merilnik konc. fosforja, |
| GIS | 11.37 | pozicioner dekanterja |
| GIS | 11.38 | pozicioner dekanterja |

**Vklop/izklop pogonov možno:**

1. Ročno mimo PLC preko lokalnih omaric
2. Ročno preko CNS-a preko PLC
3. Avtomatsko glede na logiko.

***Režimi delovanja SBR-ov***

**Sušni režim delovanja SBR-ov:**

**Do pretokov 100 l/s SBR obratujejo v sušnem režimu.**

En cikel v sušnem režimi traja 6 ur in je sestavljen iz posameznih faz:

- 2 urne I. Faze polnjenja, ko se izvaja izmenično aeracija in mešanje brez aeracije
- 2 urne II. Faze reakcije, ko se izvaja izmenično aeracija in mešanje brez aeracije
- 1 urne III. Faze sedimentacije
- 1 urne IV. Faze dekantiranja

**Deževni režim obratovanja**

En cikel v deževnem režimu traja 4 ur in je sestavljen iz posameznih faz:

- 1,33 urne I. Faze polnjenja, ko se izvaja izmenično aeracija in mešanje brez aeracije
- 0,66 urne II. Faze reakcije brez polnjenja ko se izvaja izmenično aeracija in mešanje brez aeracije,
- 1 urne III. Faze sedimentacije
- 1 urne IV Faze dekantiranja

Avtomatski preklop iz sušnega na deževni režim obratovanja se izvede, ko se izmeri pretok na dotoku FIRQ-23.01, ki je ***večji od 100 l/s*** ( 360 m3/h) in sicer časovno povprečen v trajanju vsaj 5 min.

Avtomatski preklop iz deževnega v sušni režim obratovanje se izvede, ko se izmeri pretok na dotoku FIRQ-23.01, ki je ***manjši od 100 l/s*** ( 360 m3/h) in sicer časovno povprečen v trajanju vsaj 60 min.

V času poskusnega obratovanja je potrebno preveriti nastavitve glede na dejansko dinamiko dotokov na CČN Radovljica.

Operater lahko tudi ročno na CNS-u izbere režim obratovanja

**Servisni režim obratovanja**

V primeru, da je en od SBR-ov izven obratovanja, preostala dva SBR-a obratujeta v servisnem režimu obratovanja. En cikel v servisnem režimu traja 4 ur in je sestavljen iz posameznih faz:

- 2 urne faze polnjenja, ko se izvaja izmenično aeracija in mešanje brez aeracije
- 1 urne faze sedimentacije

- 1 urne faze dekantiranja

Faze reakcije brez polnjenja v servisnem režimu ni.

Servisni režim obratovanja operater ročno izbere na CNS-u, kjer določi, katera SBR-a sta v obratovanju in kateri SBR ne obratuje. V servisnem režimu obratovanja se pretok na ČN omeji na 100 l/s.

Prikaz faz delovanja v sušnem režimu:

| sušni režim | 0,33 h | 0,66 h | 1 h | 1,33 h | 1,66 h | 2 h | 2,33 h | 2,66 h | 3 h | 3,33 h | 3,66 h | 4 h | 4,33 h | 4,66 h | 5 h | 5,33 h | 5,66 h | 6 h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. SBR | Polnjenje | | | | | | reakcija | | | | | | sedimentacija | | | dekantiranje | | |
| 2. SBR | sedimentacija | | | dekantiranje | | | Polnjenje | | | | | | reakcija | | | | | |
| 3. SBR | reakcija | | | | | | sedimentacija | | | dekantiranje | | | Polnjenje | | | | | |

Prikaz faz delovanja v deževnem režimu:

| deževni režim | 0,33 h | 0,66 h | 1 h | 1,33 h | 1,66 h | 2 h | 2,33 h | 2,66 h | 3 h | 3,33 h | 3,66 h | 4 h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. SBR | polnjenje | | | | reakcija | | sedimentacija | | | dekantiranje | | |
| 2. SBR | sed | dekantiranje | | | polnjenje | | | | reakcija | | sedimentacija | |
| 3- SBR | reakcija | | sedimentacija | | | dekantiranje | | | polnjenje | | | |

Tabela: Delovanje pogonov v SBR-ih glede na faze:

| POZICIJA | POGON | SBR-1 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | I. FAZA polnjenje Z = 120 min | | II. FAZA reakcija brez polnjenja W = 120 min | | III FAZA | IV. FAZA |
| | | PREZRAČEVANJE | MEŠANJE | PREZRAČEVANJE | MEŠANJE | SEDIMENTACIJA | DEKANTIRANJE |
| | | N min | D min | N min | D min | X = 60 min | Y = 60 min |
| 02.01.01 | Puhalo 1 | DELUJE | / | DELUJE | / | / | / |
| 10.01.01. | Elektromotorni zasun v SBR 1 | ODPRT | ODPRT | ZAPRT | ZAPRT | ZAPRT | ZAPRT |
| 11.01.01 | Potopna črpalka za povračanje blata SBR 1 | DELUJE*** | DELUJE*** | / | / | / | / |
| 11.02.01. | Potopno mešalo v SBR 1 | DELUJE | DELUJE | DELUJE | DELUJE | / | / |
| 11.02.02. | Potopno mešalo v SBR 1 | DELUJE | DELUJE | DELUJE | DELUJE | / | / |
| 11.03.01. | Potopna črpalka za odvišno blato iz SBR 1 | / | / | / | / | / | vklop po AA min, deluje BB min** |
| 11.04.01. | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 1 | / | / | / | / | / | DELUJE |
| 11.04.02. | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 1 | / | / | / | / | / | DELUJE |
| | | | | | | | |
| POZICIJA | POGON | SBR-2 | | | | | |
| | | I. FAZA polnjenje Z = 120 min | | II. FAZA reakcija brez polnjenja W = 120 min | | III FAZA | IV. FAZA |
| | | PREZRAČEVANJE | MEŠANJE | PREZRAČEVANJE | MEŠANJE | SEDIMENTACIJA | DEKANTIRANJE |
| | | N min | D min | N min | D min | X = 60 min | Y = 60 min |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **02.01.02** | Puhalo 2 | DELUJE | / | DELUJE | / | / | / |
| **10.01.02.** | Elektromotorni zasun v SBR 2 | ODPRT | ODPRT | ZAPRT | ZAPRT | ZAPRT | ZAPRT |
| **11.01.02** | Potopna črpalka za povračanje blata SBR 2 | DELUJE*** | DELUJE*** | / | / | / | / |
| **11.02.03.** | Potopno mešalo v SBR 2 | DELUJE | DELUJE | DELUJE | DELUJE | / | / |
| **11.02.04.** | Potopno mešalo v SBR 2 | DELUJE | DELUJE | DELUJE | DELUJE | / | / |
| **11.03.02.** | Potopna črpalka za odvišno blato iz SBR 2 | / | / | / | / | / | vklop po AA min, deluje BB min** |
| **11.04.03.** | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 2 | / | / | / | / | / | DELUJE* |
| **11.04.04.** | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 2 | / | / | / | / | / | DELUJE* |
| | | | | | | | |
| **POZICIJA** | **POGON** | **SBR-3** | | | | | |
| | | **I. FAZA polnjenje Z = 120 min** | | **II. FAZA reakcija brez polnjenja W = 120 min** | | **III FAZA** | **IV. FAZA** |
| | | **PREZRAČEVANJE** | **MEŠANJE** | **PREZRAČEVANJE** | **MEŠANJE** | **SEDIMENTACIJA** | **DEKANTIRANJE** |
| | | **N min** | **D min** | **N min** | **D min** | **X = 60 min** | **Y = 60 min** |
| **02.01.03** | Puhalo 3 | DELUJE | / | DELUJE | / | / | / |
| **10.01.03.** | Elektromotorni zasun v SBR 3 | ODPRT | ODPRT | ZAPRT | ZAPRT | ZAPRT | ZAPRT |
| **11.01.03** | Potopna črpalka za povračanje blata SBR 3 | DELUJE*** | DELUJE*** | / | / | / | / |
| **11.02.05.** | Potopno mešalo v SBR 3 | DELUJE | DELUJE | DELUJE | DELUJE | / | / |
| **11.02.06** | Potopno mešalo v SBR 3 | DELUJE | DELUJE | DELUJE | DELUJE | / | / |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| . | | | | | | | |
| **11.03.03.** | Potopna črpalka za odvišno blato iz SBR 3 | / | / | / | / | / | vklop po AA min, deluje BB min** |
| **11.04.05.** | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 3 | / | / | / | / | / | DELUJE* |
| **11.04.06.** | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 3 | / | / | / | / | / | DELUJE* |

* **Obratovanje dekanterja.** Ko dekanter miruje, je vedno v zgornji nastavljeni legi nad gladino vode. V IV fazi dekantiranje se dekanter vključi in se začne spuščati., dokler ni potopljen cca 10 cm (nastavljiva vrednost) pod gladino vode. Nato se delovanje dekanterja regulira glede na izmerjen nivo vode v SBR preko pozicionerja dekanterja. V primeru, da se na iztoku izmeri izmeri pretok FIQ 14.01 večji od 300 l/s se spuščanje dekanterja zaustavi.

** **čas obratovanja črpalke za blato** naj bo nastavljiv za vsako črpalko posebej, (enostaven dostop z osnovnega menija), nastavi se čas, ko se črpalka po začetku IV. faze vklopi in nastavi se čas obratovanja oziroma črpanja črpalke.

**** ***Za čase delovanja velja, da je D1+N1+D2+N2+D3+N3+D4+N4 = Z = 120 min in za D5+N5+D6+N6+D7+N7+D8+N8 =W = 120 min.***

***Za deževni režim velja Z = 80 minut in W = 40 minut.***

***Za servisni režim velja Z = 120 minut in W = 0 minut.***

Časi posameznih faz prezračevanje N1-N8 in posameznih faz mešanje brez prezračevanja D1-D8 morajo biti nastavljivi preko PC SCADE! V primeru, da je posamezen čas nastavljen na 0 min, se ta faza delovanja preskoči. Program in oprema morajo delovati tako, da je v tem primeru nemoten prehod v naslednjo fazo.

Časi X,Y so predvideni na 60 minut vendar morajo biti prav tako nastavljivi.

**Potopne črpalke za črpanje povratnega blata 11.02.01, 11.02.02 in 11.02.03** obratujejo neprekinjeno v fazah polnjenja posameznega SBR-a. V ostalih fazah ne obratujejo.

**Potopna mešala 11.02.01 – 11.02.06**., obratujejo v posameznem SBR bazenu neprekinjeno v fazi polnjenja in v fazi reakcije – mešala obratujejo hkrati z aeracijo ( faza prezračevanja) in v fazi mešanja. Mešala v posameznem SBR-u ne obratujejo v fazi usedanja in v fazi dekantacije.

**Črpalke za črpanje odvišnega blata (11.03.01., 11.03.02 in 11.03.03)** obratujejo samo v fazi dekantacije posameznega SBR-a:

- Na CNS-u se lahko nastavi čas od začetka faze dekantacije posameznega SBR-a AA = 5 minut
- Avtomatsko se čas črpanja posamezne črpalke za črpanje odvišnega blata prilagaja dejansko izmerjeni koncentraciji blata v posameznem SBR-u tako, da se vzdržuje delovna koncentracija blata cca 5 g/l odvisno od dejanske obremenitve CČN Radovljica.
- Na CNS-u se lahko tudi ročno nastavi čas črpanja BB posamezne črpalke za črpanje odvišnega blata iz posameznega SBR-a.

- Pogoj za delovanje črpalke odvišnega blata iz SBR-1 (11.03.01) in črpalke odvišnega blata iz SBR-2 (11.03.02) je, da je vsaj en el. motorni zasun 12.04.01 ali 12.04.03 odprt. Signal končnega stikala za odprt zasun ( 12.04.01 ali 12.04.03) na CNS-u.
- Pogoj za delovanje črpalke odvišnega blata iz SBR-3 (11.03.03) je, da je vsaj en el. motorni zasun 12.04.02 ali 12.04.04 odprt. Signal končnega stikala za odprt zasun (12.04.02 ali 12.04.04) na CNS-u.

- Merilnik pretoka FIRQ 12.11 meri pretok in količino prečrpanega odvišnega blata iz SBR-1 in SBR-2.
- Ko deluje črpalka 11.03.01. se meri pretok in količina odvišnega blata iz SBR-1 in ko deluje črpalka 11.03.02 se meri pretok in količina blata iz SBR-2.
- Merilnik pretoka FIRQ 12.12 meri pretok in količino prečrpanega odvišnega blata iz SBR-3.
- Ko deluje črpalka 11.03.03 se meri pretok in količina odvišnega blata iz SBR-3
- Na CNS-u so prikazani pretoki in dnevne količine prečrpanega odvišnega blata za vsak SBR bazen posebej.
- Na CNS-u je prikazana tudi skupna dnevna količina odvišnega blata.
- Vse izmerjene količine odvišnega blata se dnevno arhivirajo.

### 5.4.13.8 14 Merilnik pretoka

Merilna oprema:
- FIQ 14.01

- Merilnik pretoka na iztoku FIQ 14.01 meri višino gladine vode v odprtem kanalu z khafagi-venturi zoožitvijo ter avtomatično preračuna v pretok odpadne vode izražen v $m^3/h$.
- Na CNS-u se prikazuje trenutni pretok odpadne vode in količina odpadne vode.
- Dnevna količina odpadne vode se zabeleži in shrani v arhiv ob 24:00

### 5.4.13.9 12.1 in 12.2 Zalogovnika za blato

Pogoni in merilni elementi, ki so vključeni (definirano tudi v motorni in instrument listi):

- Pogoni z mestom ročnega vklopa:

| | | |
|---|---|---|
| 12.01.01. | mešalo v zalogovniku 1 | 12 RL1-T |
| 12.01.02. | mešalo v zalogovniku 1 | 12 RL1-T |
| 12.01.03. | mešalo v zalogovniku 2 | 12 RL2-T |

| | | |
|---|---|---|
| 12.01.04. | mešalo v zalogovniku 2 | 12 RL2-T |
| 12.03.01. | Potopna črpalka 1 za črpanje blata na dehidracijo | 12 RL1-T |
| 12.03.02. | Potopna črpalka 2 za črpanje blata na dehidracijo | 12 RL2-T |
| 12.03.03. | Potopna črpalka 1 za črpanje blata v zalogovnik 2 | 12 RL1-T |
| 12.03.04. | Potopna črpalka 2 za črpanje blata v zalogovnik 1 | 12 RL2-T |
| 12.04.01. | Elektromotorni zasun na dotoku v zalogovnik 1 | 12 RL3-T |
| 12.04.02. | Elektromotorni zasun na dotoku v zalogovnik 1 | 12 RL3-T |
| 12.04.03. | Elektromotorni zasun na dotoku v zalogovnik 2 | 12 RL3-T |
| 12.04.04. | Elektromotorni zasun na dotoku v zalogovnik 2 | 12 RL3-T |
| 12.05.01. | Elektromotorni zasun na iztoku iz zalogovnik 1 | 12 RL4-T |
| 12.05.02. | Elektromotorni zasun na iztoku iz zalogovnik 2 | 12 RL4-T |

- Merilna oprema:

| | | |
|---|---|---|
| FIRQ | 12.11 | Cevni induktivni merilnik pretoka v zalogovnik 1 |
| LICA | 12.12 | merilnik nivoja v zalogovniku 1 |
| LS | 12.13 | Nivojsko stikalo |
| LS | 12.14 | Nivojsko stikalo |
| FIRQ | 12.21 | Cevni induktivni merilnik pretoka v zalogovnik 2 |
| LICA | 12.22 | merilnik nivoja v zalogovniku 2 |
| LS | 12.23 | Nivojsko stikalo |
| LS | 12.24 | Nivojsko stikalo |

**Vklop/izklop pogonov možno:**

a) Ročno mimo PLC preko lokalnih omaric
b) Ročno preko CNS-a preko PLC
c) Avtomatsko glede na logiko.

**Ročni način delovanja:**

- Predvideno, da bo delovanje opreme v zalogovniku blata predvsem v ročnem režimu, kjer bo upravljalec preko CNS-a vklapljal ali izklapljal posamezne pogone oziroma odpiral ali zapiral posamezne el. motorne zasune glede na način obratovanja.

**Avtomatski način delovanja:**

- Oksidacijski mešali 12.01.01 in 12.01.02 v zalogovniku 1 obratujeta v avtomatskem načinu v časovnih intervalih. Na CNS- se za posamezno mešalo vnese čas mirovanja in čas delovanja
- Nivojsko stikalo 12.13 – L je zaščite pred suhim delovanjem mešal 12.01.01 in 12.01.01

- Oksidacijski mešali 12.01.03 in 12.01.04 v zalogovniku 2 obratujeta v avtomatskem načinu v časovnih intervalih. Na CNS- se za posamezno mešalo vnese čas mirovanja in čas delovanja
- Nivojsko stikalo 12.23 – L je zaščite pred suhim delovanjem mešal 12.01.03 in 12.01.04,

- Potopna črpalka za črpanje blata na dehidracijo 12.03.01 iz zalogovnika 1 črpa zgoščeno blato iz zalogovnika 1 na dehidracijo,
- Pogoj za delovanje popotne črpalke za črpanje na dehidracijo blata 12.03.01 je, da je el. motorni zasun 12.05.01 odprt ( signal končnega stikala za odprto na CNS-u),
- Nivojsko stikalo 12.14 LS je zaščita pred suhim tekom potopne črpalke 12.03.01.

- Potopna črpalka za črpanje blata na dehidracijo 12.03.02 iz zalogovnika 2 črpa zgoščeno blato iz zalogovnika 2 na dehidracijo,
- Pogoj za delovanje popotne črpalke za črpanje na dehidracijo blata 12.03.02 je, da je el. motorni zasun 12.05.02 odprt ( signal končnega stikala za odprto na CNS-u),
- Nivojsko stikalo 12.24 LS je zaščita pred suhim tekom potopne črpalke 12.03.02.

- Potopna črpalka za črpanje blata v zalogovnika 2 (12.03.03) se vklaplja samo ročno preko CNS-a ali lokalne omarice 12 RL1-T,
- Nivojsko stikalo 12.14 LS je zaščita pred suhim tekom potopne črpalke 12.03.02.

- Potopna črpalka za črpanje blata v zalogovnika 1 (12.03.04) se vklaplja samo ročno preko CNS-a ali lokalne omarice 12 RL2-T,
- Nivojsko stikalo 12.24 LS je zaščita pred suhim tekom potopne črpalke 12.03.04.

### 5.4.13.10 08. Dehidracija blata

Pogoni in merilni elementi, ki so vključeni (definirano tudi v motorni in instrument listi):

- Pogoni z mestom ročnega vklopa:

| | | |
|---|---|---|
| **08.01.01** | Strojno odvodnjavanje blata dekanter centrifuga | |
| **08.01.01.01** | Pogon bobna | |
| **08.01.01.02** | pogon polža | **08.CDA1-T** |
| **08.01.01.03** | el.mot ventil za pranje dotoka centrifuge | |
| **08.01.01.04** | el.mot ventil za pranje centrifuge | |
| **08.02.01** | Spiralni transporter za blato iz centrifuge | **08.RL-T** |
| **08.03.01** | Naprava za pripravo polielektrolita (flokulatna) | **08.CDA2-T** |

| | | |
|---|---|---|
| **08.03.02** | Črpalka za doziranje polielektrolita | |
| **KV 08.02** | el.mag. ventil za vodo | |
| **08.04.01./02.** | Črpalka za črpanje blata na centrifugo | **08 CDA1-T** |
| **08.05.01** | Črpalka za doziranje raztopine polielektrolita | |
| **08.09.01** | Rotacijski spiralni transporter - pogon polža | **08.RL-T** |
| **08.09.02** | Rotacijski spiralni transporter - pogon obračala | **08.RL-T** |
| **08.10.01.** | Ventilator za prezračevanje prostora dehidracije | **LOK** |
| **08.10.02.** | Ventilator za prezračevanje prostora dehidracije | **LOK** |

- Merilna oprema:

| | | |
|---|---|---|
| FIRC | 08.01 | Induktivni merilnik pretoka blata |
| LS | 08.02 | Nivojsko stikalo |
| LS | 08.03 | Nivojsko stikalo doziranja polielektrolita |
| FIRC | 08.04 | Induktivni merilnik pretoka polielektolita |
| LIS | 08.05 | Merilnik nivoja blata v kontejnerju |
| WIQ | 08.06 | mostna vaga |

Sklop dehidracije blata je upravljan iz tipske lokalne krmilne omare 08.CDA1-T, ki se nahaja zraven prostora dehidracije. Pogoni in instrumenti, ki so vključeni v 08.CDA1-T so razvidni iz motorne in instrument liste.

**Vklop/izklop pogonov možno:**

1. Ročno mimo PLC.
2. Ročno preko CNS-a preko PLC oziroma preko tipske el. omare (08.CDA1-T),
3. Avtomatsko glede na logiko.

***Upravljalec mora glede na karakteristiko vhodnega blata (koncentracijo suhe snovi, delež organske snovi v blatu,..) nastaviti pretoka blata in polielektrolita, da deluje centrifuga znotraj svojega optimalnega delovnega območja.***

Opis delovanja dehidracije blata (vodena iz tipske lokalne krmilne omare 08.CDA1-T, ki je dobavljena skupaj z opremo):

Procedura avtomatskega delovanja dehidracije:

- 1 uro pred pričetkom dehidracije se mora vključiti priprava polieletrolita 08.03.01, ki ima svojo krmilno omare 08.CDA2-T
- V nasprotnem primeru je blokada za zagon centrifuge, ker ni raztopine polielektrolita, raztopina polielektrolita se mora mešati 1 uro.

- Zagon tehnološkega sklopa dehidracije- s pritiskom na avtomatski start bo tehnološki sklop izvedel naslednje korake:
  1. Vklop polžnih transporterjev poz. 08.02.01 in 08.09.01.
  2. Zagon centrifuge 08.01.01 (boben centrifuge 08.01.01.01 in vijačnica 08.01.01.02 morata doseči obratovalne obrate.
  3. Nato se izvede 1 minutno spiranje z vodo (pretok vode med 5-10m3/h), da se odpre el. motorni ventil za pranje 08.01.01.03
  4. Sledi vklop črpalke za blato 12.03.01 oziroma 12.03.02. Hkrati mora biti odrp el. motorni zasun 12.05.01 oziroma 12.05.02,
  5. Vklop mono črpalke za blato poz 08.04.01;
  6. Črpalka za blato 08.04.01 deluje glede na nastavljeni pretok na regulatorju FIRC 08.01
  7. Črpalka za polielektrolit 08.05.02. deluje glede na potreben pretok na regulatorju FIRC 08.04
  8. Centrifuga obratuje glede na nastavljene vrednosti torzije in razlike hitrosti vijačnice in bobna centrifuge.
  9. Pretok blata FIRC 108.01 se nastavlja odvisno od koncentracije suhe snovi v blatu,
  10. Pretok raztopine polielektrolita se nastavi, da se doseže zadovoljiva suhost pogače, pogača v transporterju se ne sme lepiti, mora se drobiti.

- Postaja za pripravo polielektrolita deluje preko svoje tipske krmilne omarice 08.CDA2-T.
- V primeru pomanjkanja polielektrolita se ustavi črpalka za raztopino polielektrolita (08.05.01), ki povzroči avtomatsko ustavitev procesa dehidracije.
- Merilnik nivoja blata v kontejnerju LIS 08.05 spremlja nivo dehidriranega blata v kontejnerju.
- V primeru, če merilnik novija LIS 08.05 zazna, da je maks. nivo blata, se prestavi obračalo rotacijskega transporterja v naslednji položaj,
- Ko zazna, da je kontejenr poln, maks nivo LIS 08.05 pri zadnje položaju rotacijskega transporterja, se ustavi obratovanje dehidracije in nadzorni sistem pošlje obvestilo.
- Rotacijski spiralni transporter 08.09.02 je možno prestavljati na več poziciji za polnjenje kontejnerja. Natančno število in položaj poziciji se določi ob zagonu dehidracije pri polni obremenitvi.

Ustavitev dehidracije-s pritiskom na tipko za avtomatski izklop:

- Ustavijo se najprej ekscentrična mono črpalka za blato 08.04.01 in črpalka za blato 12.03.01 oziroma 12.03.02.
- Ustavi se črpalka za raztopino polielektrolita08.05.01
- Odpre el. motorni ventil za vodo 08.01.01.03 za cca. 5 minut.
- Ustavi se boben 08.01.01.01 in polž 08.01.01.02 centrifuge.
- Po zakasnitvi cca 30 sekund se ustavita še transporterja za blato 0802.01 in 08.09.01.

Delovanje centrifuge varujeta senzor vibracij VI 08.11 in senzor temperature TI 08.12.

- V primeru povečanja vibracij VI 08.11 nad dovoljeno mejo nastopi avtomatski izklop centrifuge in s tem procesa dehidracije.
- Temperaturni senzor TI 08.12 pa regulira vklop ventilatorja za hlajenje rotovariatorja centrifuge.

Možno je tudi obratovanje v režimu »stand by«, pomeni, da centrifuga in transporterji normalno obratujejo, ustavi se doziranje (črpalke za blato in polielektrolit se ustavita). Ta režim se vklopi:

- Samodejno v avtomatskem režimu v primeru, da se boben centrifuge preveč napolni z medijem, odpre se el. motorni ventil za pranje blata 08.01.01.04 in sicer za toliko časa, da senzor zazna, da ni več preveč snovi v bobnu.
- Ročno s pritiskom na gumb »stand by« na krmilni omari ali pri sami napravi, kadar želimo izprazniti centrifugo,

Avtomatski izklop dehidracije:

- Tehtnica WIQ 08.06 meri maso kontejnerja z dehidriranim blatom,
- Če tehtnica WIQ 08.06 zazna, da je kontejner poln , se dehidracija avtomatsko ustavi, na CNS-u se prikaže opozorilo.
- Maksimalna teža kontejnerja z dehidriranim blatom se nastavlja na CNS-u,

- Dehidracija se avtomatsko zaustavi ob nizkem nivoju blata v zalogovniku blata LICA 12.12 oziroma 12.22, ko se zaustavi črpalka za blato 12.03.01 oziroma 12.03.02

### 5.4.13.11 13.2 Priprava tehnološke vode

Pogoni in merilni elementi, ki so vključeni (definirano tudi v motorni in instrument listi):

- Pogoni z mestom ročnega vklopa:

| | | |
|---|---|---|
| **13.21.01** | avtomatski filter | **13.2 CDA1-T** |
| **13.23.01** | hidrofor | **13.2 CDA2-T** |
| **14.02.01** | Potopna črpalka za tehnološko vodo | **14 RL2-T** |

- Merilna oprema:

| | | |
|---|---|---|
| PIA | 13.21 | Merilnik tlaka |
| PI | 13.22 | Merilnik tlaka |
| LISA | 13.23. | Ultrazvočni merilnik nivoja tehnološke vode |
| LSA | 13.24 | Nivojsko stikalo (zgornji nivo-poln rezervoar-alarm) |
| LS | 13.25 | Nivojsko stikalo (spodnji nivo suhi tek hidroforja) |
| PS | 13.26 | tlačno stikalo |

| | | |
|---|---|---|
| FI | 13.27 | merilnik pretoka tehnološke vode |
| PIA | 13.28 | Merilnik tlaka |
| FIQ | 14.01 | meritev nivoja v odprtem kanalu |
| LS | 14.03 | Nivojsko stikalo |

**Vklop/izklop pogonov možno:**

1. Ročno mimo PLC preko lokalnih omaric
2. Ročno preko CNS-a preko PLC
3. Avtomatsko glede na logiko.

**Avtomatski način delovanja:**

- Potopna črpalka za tehnološko vodo (14.01.01) se vklopi ob nizkem nivoju v rezervoarju tehnološke vode LISA 13.23. L = 0,35 cm od dna posode.
- Potopna črpalka za tehnološko vodo (14.01.01) se izklopi ob visokem nivoju v rezervoarju tehnološke vode LISA 13.23. H = 2,70 cm od dna posode.
- Nivojsko stikalo LS 14.03 je zaščita pred suhim tekom potone črpalke za tehnološko vodo (14.01.01).

- El. magnetni ventil za vodo (KV 13.01) se odpre ob nizkem nivoju v rezervoarju tehnološke vode LISA 13.23 LL = 0,25 od dna posode.
- El. magnetni ventil za vodo (KV 13.01) se zapre ob visokem nivoju v rezervoarju tehnološke vode LISA 13.23 LL = 2,5 od dna posode.

- Delovanje hidrofor (13.23.01) regulira tipska krmilna omarica 13.2 CDA2-T.
- Hidroforska črpalka se vklopi in izklopi glede na izmerjen tlak PIS 13.26 v sistemu tehnološke vode. Črpalka je frekventno regulirana. Primarno deluje samo en črpalka po potrebi se vključi še druga črpalka.
- Nizek nivo vode v rezervoarju tehnološke vode LISA 13.23 LL = 0,25 od dna izklopi delovanje hidroforja.
- Na CNS-u je prikazano delovanju , napake in status hidroforja

- Delovanje avtomatskega filtra (13.21.01) regulira tipska krmilna omarica 13.2 CDA1-T.
- Avtomatski filter (13.21.01) se vklopi glede na izmerjeno tlačno razliko PIA 13.21 ali ob redni časovnih intervalih.
- Na CNS-u je prikazano delovanju , napake in status avtomatskega filtra (13.21.01).

### 5.4.13.12 13.1 Doziranje koagulanta

Pogoni in merilni elementi, ki so vključeni (definirano tudi v motorni in instrument listi):

- Pogoni z mestom ročnega vklopa:

| | | |
|---|---|---|
| **13.02.01.** | Črpalka za doziranje koagulanta | **13 RL-T** |
| **13.02.02.** | Črpalka za doziranje koagulanta | **13 RL-T** |
| **AL.13.03.01** | alarmna luč | **13 RL-T** |
| **ZV.13.03.02** | zvočni alarm | **13 RL-T** |

- Merilna oprema:

| | | |
|---|---|---|
| LISA | 13.11 | Merilnik nivoja sredstva za obarjanje fosforja |
| LSA | 13.12 | Nivojsko stikalo (zgornji nivo-poln rezervoar-alarm) |
| LSA | 13.13 | Nivojsko stikalo (spodnji nivo-izklop suhi tek črpalka ferikol) |
| LSA | 13.14 | Nivojsko stikalo (dvoplaščna posoda) |
| FIRQ | 13.15 | Cevni induktivni merilnik pretoka |

**Vklop/izklop pogonov možno:**

1. Ročno mimo PLC preko lokalnih omaric
2. Ročno preko CNS-a preko PLC
3. Avtomatsko glede na logiko.

**Avtomatsko delovanje:**

- Doziranje koagulanta se izvaja s pomočjo dveh dozirnih črpalk 13.12.01 in 13.12.02. Ena dozirna črpalka je delovna druga je rezervna. NA CNS-u se izbere delovna dozirna črpalka. Dozirna črpalka za koagulant bo upravljana preko krmilnika.
- Merilnik pretoka koagulanta FIQ 13.15 meri trenutni pretok raztopine koagulanta kot tudi skupno in dnevno količino prečrpanega koagulanta.
- Dnevna količina prečrpanega koagulanta se dnevno beleži ob 24:00 in se arhivira.

- Merilnik nivoja LISA 13.11 prikazuje nivo raztopine koagulanta v rezervoarju,
- Varovanje pred napolnitvijo visoki nivo LSA-H 13.12 HH = 0,3 m od vrha oziroma pod varnostnim prelivom obstoječe posode sproži alarmno luč AL 13.13.01 in zvočni alarm ZV 13.13.02 ter alarmiranje na CNS-u.
- Nivojsko stikalo za nizek nivo LSA 13.13 LL= 0,30 cm od dna rezervoarja javi nizek nivo v rezervoarju in zaustavi doziranje.
- Nivojsko stikalo LSA 13.14 v dvoplaščni posodi, javi morebitno puščanje rezervoarja. Na CNS-u se javi alarm.

***Doziranje glede na izmerjeno koncentracijo ortofosforja v SBR bazenih:***

- Dvokanalni analizator ortofosforja QI P-PO4 11.19 izmenično meri koncentracijo ortofosforja v SBR-1 in v SBR-2
- V fazi dotoka v SBR-1, ko je odprt el. zasun 10.01.01 se delovanje dozirne črpalke (13.1201/13.12.01) krmili glede na izmerjeno vrednost ortofosforja v SBR-1 (QI P-PO4 11.19) tako, da se vzdržuje nastavljena koncentracija ortofosforja v SBR-1 na 1,6 mg/l.
- V fazi dotoka v SBR-2, ko je odprt el. zasun 10.01.02 se delovanje dozirne črpalke (13.1201/13.12.01) krmili glede na izmerjeno vrednost ortofosforja v SBR-2 (QI P-PO4 11.19) tako, da se vzdržuje nastavljena koncentracija ortofosforja v SBR-2 na 1,6 mg/l.
- V fazi dotoka v SBR-3, ko je odprt el. zasun 10.01.03 se delovanje dozirne črpalke (13.1201/13.12.01) krmili glede na izmerjeno vrednost ortofosforja v SBR-3 (QI P-PO4 11.39) tako, da se vzdržuje nastavljena koncentracija ortofosforja v SBR-3 na 1,6 mg/l.
- Pri nastavitvah krmiljenja dozirnih črpalk (13.12.01/13.12.02) je potrebno upoštevati časovni zamik zaradi izvajanja meritev z analizatorjev.
- Željeno koncentracijo ortofosforja v SBR bazenih se nastavlja na CNS-u.
- V primeru, da je analizator za ortofosfor (QI P-PO4 11.19 ali QI P-PO4 11.39) v napaki, se izvajanje doziranja avtomatsko preklopi na izvajanje doziranja glede na pretok odpadne vode in faktor doziranja

***Doziranje glede na pretok odpadne vode in faktor doziranja F:***

- Dozirna črpalka za koagulant (13.12.01/13.12.02) bo upravljana preko krmilnika,
- Doziranje se izvaja glede na pretok odpadne vode FIRQ 23.01 in Faktorja doziranja – F ($l/m^3$):

**Pretok koagulanta (l/h) = F($l/m^3$)*FIRQ 23.01 ($m^3/h$)**

- Ročno lahko upravljalec nastavi faktor F($l/m^3$) doziranja na CNS-u glede na dejansko koncentracijo fosforja, ki jo želi odstraniti v odvisnosti od koncentracije fosforja v dotoku,
- Faktor doziranja ($l/m^3$) določi upravljalec na osnovi zahteve po izločitvi fosforja iz odpadne vode in koncentracije fosforja v dotoku. Korelacija se določi in nastavi v času poskusnega obratovanja glede na dejansko vsebnost fosforja v odpadni vodi.
- Vrednosti faktorja doziranja F je v območju 0,01 do 0,10 $l/m^3$.
- Doziranjem koagulanta se ne poveča pri pretoku več kot 360 $m^3/h$, ampak ostane na nivoju izračuna za 360 $m^3/h$ dotoka vode FIRQ 23.01.

## 5.4.14 KEMIKALIJE NA ČISTILNI NAPRAVI

Pri obratovanju CČN Radovljica se bodo uporabljale naslednje kemikalije – tehnična raztopina $FeCl_3$ za obarjanje fosforja ter raztopina polielektrolita za izboljšanje delovanja dehidracije.

### 5.4.14.1 Priprava in doziranje koagulanta – $FeCl_3$

V komunalnih odpadnih vodah so prisotni fosfati. Delno fosfor porabijo mikroorganizmi pri svoji presnovi oziroma razgradnji raztopljenih organskih snovi. Porabljena količina fosforja se lahko določi iz razmerja BPK5 : N : P = 100 : 5 : 1. Za komunalne odpadne vode je značilno, da je fosforja v prebitku. Izloči se ga lahko le z obarjanjem ali z Al-aluminijevimi ioni ali z Fe-železovimi ioni.

Za simultano obarjanje fosforja se v razdelilni bazen dozira sredstvo za obarjanje fosforja, ki se dobavlja z avtomobilsko cisterno. Na CČN Radovljica je predvidena uporaba 40 % tehnične raztopine $FeCl_3$. Sistem za doziranje obsega skladiščna rezervoarja (13.21.01), z dvojno steno in s prostornino 10 $m^3$ , dozirno postajo z dvema membranskima dozirnima črpalkama (13.12.01/02), ena je delovna, druga je rezervna in potrebno armaturo za razvod in doziranje obarjalnega sredstva. Pretok dozirne črpalke se regulira pulzno glede na dotok preko krmilnika.

Koagulant sodi med jedke snovi (pH<1) in je nevaren za zdravje ter okolico, zato moramo pri skladiščenju upoštevati zakonske zahteve, ki jih določa *Uredba o skladiščenju nevarnih tekočin v nepremičnih skladiščnih posodah (Ur.l. RS, št. 104/2009).* Poleg tega je pri ravnanju s koagulantom potrebno upoštevati vsa navodila, ki so na priloženem varnostnem listu in so obešena neposredno pri skladiščnem prostoru oziroma mestu doziranja. Pri rokovanje s koagulantom je potrebno uporabljati osebna zaščitna sredstva (zaščitno obleko, obuvalo, rokavice in očala).

V primeru razlitja manjših količin se polito površino dobro spere z vodo. V primeru razlitja večjih količin je potrebno razlitje zajeziti z absorpcijskim materialom (pesek, suha mivka) in s tem preprečiti razširitev na večjo površino. Zraven rezervoarja mora biti na vidnem mestu obešen varnostni listi z navodili za varno ravnanje s kemikalijo.

### 5.4.14.2 Priprava in doziranje polielektrolita

Za izboljšanje dehidracije odvišnega mulja se mora dozirati polielektrolit (flokulant). Polielektrolit se dobavlja v tekoči obliki in ga je potrebno pred uporabo razredčiti. dobavlja se v 1 $m^3$ IBC kontejnerjih.

Pred uporabo je potrebno pripraviti raztopino polielektrolita in sicer se 0,1 % - 0,25 % raztopina pripravlja v avtomatski napravi za pripravo in doziranje polielektrolita, ki je opremljena z vsemi potrebnimi elementi za avtomatsko delovanje.

Doziranje raztopine polielektrolita na napravo za dehidracijo se izvaja z ustrezno vijačno ekscentrično črpalko, ki je v sklopu celotne naprave. Kompletno delovanje naprave je izvedeno preko pripadajoče krmilne elektro omarice, ki je v sklopu naprave za pripravo in doziranje. Poraba polielektrolita se predvideva cca. 8-12 kg/t suhega mulja odvisno od suhosti blata, ki jo želimo doseči.

Polielektrolit po Pravilniku o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih pripravkov (Ur.l. RS št., 67/05) in po Pravilniku o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi (Ur.l. RS št., 35/05) ne sodi med nevarne kemikalije, obvezno pa je potrebno upoštevati navodila in opozorila, ki so navedena v varnostnem listu.

V primeru razlitja manjših količin se polito površino zajezi z absorpcijskim materialom (pesek, suha mivka), material pobere, postopek ponovi in šele potem očisti z vodo. Vodna raztopina polielektrolita namreč na ploščicah povzroči zelo spolzko površino. Zraven rezervoarja mora biti na vidnem mestu obešen varnostni listi z navodili za varno ravnanje s kemikalijo.

## 5.4.15 ZASNOVA POŽARNE VARNOSTI IN EKSPLOZIJSKE OGROŽENOSTI

Požarna varnost objektov čistilne naprave je obdelana v Načrtu požarne varnosti, ki je sestavni del projekta.

Predvideno je aerobno biološko čiščenje ter tudi prezračevanje zalogovnika za blato. Tako, da ne bo anaerobnih procesov, pri katerih bi nastajala eksplozivna zmes plinov.

Na CČN Radovljica se bo izvajal sprejem vsebine septičnih jam, pri katerih lahko bi se lahko razvijal metan ali pripeljale hlapne eksplozive  tekočine. Zaradi tega je predvidena prisotnost potencialno eksplozivnih con v prostoru sprejema septike, kjer se nahaja naprava za sprejem septike in v bazenu za sprejem vsebine septike. Natančno so cone in ukrepi ter zahteve za opremo in instalacije določne v elaboratu eksplozijske ogroženosti.

## 5.4.16 SEZNAM ELEKTRIČNIH PORABNIKOV

| pozicija | opis | instalirana moč (P2) | efektivna moč (P1) | konična moč | nazivni tok (I) | napetost | | obratovanje | poraba el. energije | način upravljanja | mesto ročnega upravljanja | vrsta zaščite | prioriteta delovanja | tipska / lokalna omarica | Ex zaščita (da/ne) | vir napajanja | način zagona |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | kW | kW | kW | A | V | Hz | ur/d | kWh/d | | | | | | | | |
| **01** | **PROSTOR GRABELJ (zamenjava opreme)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **01.01.01** | Naprava za mehansko predčiščenje | | | | | | | | | | 01 CDA1-T | | 1 | 01 CDA1-T | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **01.01.01.01** | fino sito | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 2 | 1,50 | R+A | | posS | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **01.01.01.07** | kompaktor | 3,00 | 3,00 | 3,00 | | | | | | | | | | | | | |
| **01.01.01.02** | transporter za pesek | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 2 | 1,50 | R+A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **01.01.01.03** | Posnemalo maščob | 0,12 | 0,12 | 0,12 | | 400 | 50 | 2 | 0,24 | R+A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **01.01.01.04** | Črpalka za pesek | 2,20 | 2,20 | 2,20 | | 400 | 50 | 2 | 4,40 | R+A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **01.01.01.05** | Črpalka za maščobe | 1,10 | 1,10 | 1,10 | | 400 | | 2 | 2,20 | R+A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **01.01.01.06** | Puhalo peskolova | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 3,80 | 400 | 50 | 24 | 18,00 | R+A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **KV 01.01** | el. mag. ventil pranje sita | | | | | 24 VDC | | | | R+A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **KV 01.02** | el. mag. ventil pranje kompaktorja | | | | | 24 VDC | | | | R+A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **KV 01.03** | el. mag. ventil pranje posode | | | | | 24 VDC | | | | R+A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **01.02.01** | El. motorni ventil na dotoku | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 1 | 0,75 | R+A | 01 RL1-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **01.03.01** | Naprava za sprejem vsebine septičnih jam | | | | | | | | | R+A | 01 CDA3-T | | 1 | 01 CDA3-T | da | NET | D.O.L |
| **01.03.01.01** | bobnasto sito | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 3*400 | 50 | 1 | 0,75 | R+A | | | 1 | | da | NET | D.O.L |
| **01.03.01.02** | Zaporni ventil na dotoku | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 1 | 0,75 | R+A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **01.03.01.03** | Vijačni kompaktor | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | 3*400 | 50 | 1 | 4,00 | R+A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |

| pozicija | opis | instalirana moč (P2) | efektivna moč (P1) | konična moč | nazivni tok (I) | napetost | | obratovanje | poraba el. energije | način upravljanja | mesto ročnega upravljanja | vrsta zaščite | prioriteta delovania | tipska / lokalna omarica | Ex zaščita (da/ne) | vir napajanja | način zagona |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **KV 01.31** | el. mag. ventil pranje sita | | | | | 24 VDC | | | | R+A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **KV 01.32** | el. mag. ventil pranje kompaktorja | | | | | 24 VDC | | | | R+A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **KV 01.33** | el. mag. ventil pranje posode | | | | | 24 VDC | | | | R+A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **01.04.01** | Črpalka za črpanje vsebine septičnih jam v kontaktni bazen | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 3,05 | 400 | 50 | 2 | 2,20 | R+A | 01 RL3-T | TDI | 1 | | da | NET | D.O.L |
| **01.04.02** | mešalo za mešanje vsebin greznic | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 3,60 | 400 | 50 | 2 | | R+A | | TDI | 1 | | da | NET | D.O.L |
| **01.13.01** | Naprava za mehansko pranje peska | | | | | | | | | R+A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **01.13.01.02** | Mešalo za pesek | 0,55 | 0,55 | 0,55 | | 400 | 50 | 2 | 1,10 | R+A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **01.13.01.03** | Spiralni transporter za pesek | 1,10 | 1,10 | 1,10 | | 400 | 50 | 2 | 2,20 | R+A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **01.13.01.04** | el. mot. ventil za organiko | 0,37 | 0,37 | 0,37 | | 400 | 50 | 2 | 0,74 | R+A | 01 CDA13-T | 2xposS, torMP | 1 | 01 CDA13-T | ne | NET | D.O.L |
| **KV 01.11** | el. mag. ventil pranje peska | | | | | 24 VDC | | 1 | | R+A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **KV 01.12** | el. mag. ventil za pranje polža | | | | | 24 VDC | | | | R+A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **01.11.01.** | Ventilator v prostoru mehanskega predčiščenja | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,72 | 230 | 50 | 24 | 1,68 | A | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **01.11.02.** | Ventilator v prostoru mehanskega predčiščenja | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,72 | 230 | 50 | 24 | 1,68 | A | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **01.12.01.** | Ventilator v prostoru za sprejem septike | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,75 | 230 | 50 | 4 | 0,56 | A | LOK | | 1 | | da | NET | D.O.L |
| **01.12.02.** | Aksialni ventilator v prostoru za sprejem septike | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 069 | 400 | 50 | 4 | 0,56 | A | LOK | | 1 | | da | FC | D.O.L |

| pozicija | opis | instalirana moč (P2) | efektivna moč (P1) | konična moč | nazivni tok (I) | napetost | | obratovanje | poraba el. energije | način upravljanja | mesto ročnega upravljanja | vrsta zaščite | prioriteta delovanja | tipska / lokalna omarica | Ex zaščita (da/ne) | vir napajanja | način zagona |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **02.** | **KOMPRESORSKA POSTAJA (prestavitev in zamenjava opreme)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **02.01.01** | Puhalo 1 | 55,00 | 43,00 | 55,00 | | 400 | | 10 | 430,00 | R+A | 02 RL1-T | PS | 1 | 02 RL1-T | ne | GEN+NET | FC |
| **02.01.02** | Puhalo 2 | 55,00 | 43,00 | 55,00 | | 400 | | 10 | 430,00 | R+A | 02 RL2-T | PS | 1 | 02 RL2-T | ne | GEN+NET | FC |
| **02.01.03** | Puhalo 3 | 55,00 | 0,00 | 0,00 | | 400 | | 10 | 0,00 | R+A | 02 RL3-T | PS | 1 | 02 RL3-T | ne | GEN+NET | FC |
| **02.01.04** | Puhalo 4 | 55,00 | 0,00 | 0,00 | | 400 | | 0 | 0,00 | R+A | 02 RL4-T | PS | 3 | 02 RL4-T | ne | GEN+NET | FC |
| **02.02.01** | Ventilator kompresorske postaje | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 2,63 | 230 | 50 | 24 | 14,40 | R+A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L. |
| **02.02.02** | Ventilator kompresorske postaje | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 2,63 | 230 | 50 | 0 | 0,00 | R+A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L. |
| **02.04.01** | El. motorna loputa za zrak | 0,08 | 0,08 | 0,08 | | 400 | 50 | 1 | 0,08 | R+A | 02. RL-5 T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L. |
| **02.04.02** | El. motorna loputa za zrak | 0,08 | 0,08 | 0,08 | | 400 | 50 | 1 | 0,08 | R+A | 02. RL-5 T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L. |
| **02.04.03** | El. motorna loputa za zrak | 0,08 | 0,08 | 0,08 | | 400 | 50 | 1 | 0,08 | R+A | 02. RL-5 T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L. |
| **KV 02.01** | el. mag. ventil za razbremenjevanje | | | | | 24 VDC | | | | A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L. |
| **KV 02.02** | el. mag. ventil za razbremenjevanje | | | | | 24 VDC | | | | A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L. |
| **KV 02.03** | el. mag. ventil za razbremenjevanje | | | | | 24 VDC | | | | A | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L. |
| **03** | **PROSTOR ELEKTROOMAR** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **03.01.01.** | Ventilator prostora elektroomar | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,32 | 230 | 50 | 24 | 1,68 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **03.01.02.** | Ventilator prostora elektroomar | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,32 | 230 | 50 | 0 | 0,00 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |

| pozicija | opis | instalirana moč (P2) | efektivna moč (P1) | konična moč | nazivni tok (I) | napetost | | obratovanje | poraba el. energije | način upravljanja | mesto ročnega upravljanja | vrsta zaščite | prioriteta delovanja | tipska / lokalna omarica | Ex zaščita (da/ne) | vir napajanja | način zagona |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03.02.01. | Ventilator novega prostora elektroomar | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,32 | 230 | 50 | 0 | 0,00 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 03.03.01 | klima naprava elektro prostora | | | | | | | | | | LOK | | | | | | |
| 05 | SANITARIJE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05.01.01. | Ventilator toaletnih prostorov | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,21 | 230 | 50 | 4 | 0,12 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 05.01.02 | Ventilator toaletnih prostorov | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,21 | 230 | 50 | 4 | 0,12 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 06 | TOPLOTNA POSTAJA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06.01.01. | Ventilator toplotne postaje | 0,06 | 0,06 | 0,06 | 0,30 | 230 | 50 | 24 | 1,44 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| | toplotna črpalka | 9,00 | 9,00 | 9,00 | 16,00 | 400 | | 2 | 18,00 | | LOK | | | | | | |
| 07 | DELAVNICA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07.01.01. | Ventilator delavnice | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,21 | 230 | 50 | 8 | 0,24 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 08 | DEHIDRACIJA BLATA (zamenjava opreme) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08.01.01 | Strojno odvodnjavanje blata dekanter centrifuga | | | | | 400 | 50 | | | R+A | | | 1 | | ne | NET | |
| 08.01.01.01 | Pogon bobna | 15,00 | 15,00 | 15,00 | | 400 | 50 | 6 | 90,00 | A | | | 1 | | ne | | FC |
| 08.01.01.02 | pogon polža | 2,20 | 2,20 | 2,20 | | 400 | 17-87 | 6 | 13,20 | A | 08 CDA1-T | | 1 | 08 CDA1-T | ne | NET | FC |
| 08.01.01.03 | el. mot ventil za pranje dotoka centrifuge | | | | | | | | | A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 08.01.01.04 | el. mot ventil za pranje centrifuge | | | | | | | | | A | | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 08.02.01 | Spiralni transporter za blato iz centrifuge | 2,20 | 2,20 | 2,20 | 4,70 | 400 | 50 | 6 | 13,20 | R+A | 8 RL-T | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 08.03.01 | Naprava za pripravo polielektrolita (flokulatna) | 3,20 | 3,20 | 3,20 | | 400 | 50 | 6 | 19,20 | R+A | 08. CDA2-T | | 1 | 08. CDA2-T | ne | NET | D.O.L |
| 08.03.02 | Črpalka za doziranje polielektrolita | 0,37 | 0,37 | 0,37 | | 400 | 50 | 6 | 2,22 | R+A | | T,P | 1 | | ne | NET | FC |

| pozicija | opis | instalirana moč (P2) | efektivna moč (P1) | konična moč | nazivni tok (I) | napetost | | obratovanje | poraba el. energije | način upravljanja | mesto ročnega upravljanja | vrsta zaščite | prioriteta delovanja | tipska / lokalna omarica | Ex zaščita (da/ne) | vir napajanja | način zagona |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KV 08.02 | el. mag. ventil za vodo | | | | | 24 VDC | | | | R+A | | | | | ne | NET | D.O.L |
| 08.04.01./02. | Črpalka za črpanje blata na centrifugo | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 10,90 | 400 | 50 | 6 | 33,00 | R+A | 08 CDA1-T | T,P | 1 | 08 CDA1-T | ne | NET | FC |
| 08.05.01 | Črpalka za doziranje raztopine polielektrolita | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 3,10 | 400 | 50 | 6 | 4,50 | R+A | | T,P | 1 | | ne | NET | FC |
| 08.09.01 | Rotacijski spiralni transporter - pogon polža | 2,20 | 2,20 | 2,20 | | 400 | 50 | 6 | 13,20 | R+A | 8 RL-T | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 08.09.02 | Rotacijski spiralni transporter - pogon obračala | 0,37 | 0,37 | 0,37 | | 400 | 50 | 6 | 2,22 | R+A | 8 RL-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 08.10.01. | Ventilator za prezračevanje prostora dehidracije | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,32 | 230 | 50 | 6 | 0,42 | R+A | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 08.10.02. | Ventilator za prezračevanje prostora dehidracije | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,32 | 230 | 50 | 6 | 0,42 | R+A | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 09 | **VEČNAMENSKI PROSTOR** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09.01.01. | Ventilator večnamenskega prostora | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,52 | 230 | 50 | 8 | 0,80 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 09.01.02 | Ventilator večnamenskega prostora | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,52 | 230 | 50 | 8 | 0,80 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 09.01.03. | Ventilator večnamenskega prostora | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,52 | 230 | 50 | 8 | 0,80 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 10 | **KONTAKTNI BAZEN (obstoječi-zamenjava opreme)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.01.01. | Elektromotorni zasun na iztoku iz bazena v SBR 1 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 1 | 0,75 | R+A | 10 RL1-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| 10.01.02. | Elektromotorni zasun na iztoku iz bazena v SBR 2 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 1 | 0,75 | R+A | 10 RL1-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| 10.01.03. | Elektromotorni zasun na iztoku iz | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 1 | 0,75 | R+A | 10 RL2-T | 2xposS, | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |

| pozicija | opis | instalirana moč (P2) | efektivna moč (P1) | konična moč | nazivni tok (I) | napetost | | obratovanje | poraba el. energije | način upravljanja | mesto ročnega upravljanja | vrsta zaščite | prioriteta delovanja | tipska / lokalna omarica | Ex zaščita (da/ne) | vir napajanja | način zagona |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | bazena v SBR 3 | | | | | | | | | | | torMP | | | | | |
| ~~10.03.01.~~ | Potopno mešalo kontaktnega bazena | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 5,9 | 400 | 50 | 24 | 60,00 | ~~R+A~~ | ~~10 RL1-T~~ | ~~T-DI~~ | ~~1~~ | | ~~ne~~ | ~~GEN+NET~~ | ~~D.O.L~~ |
| **10.03.02.** | Potopno mešalo novega kontaktnega bazena | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 5,9 | 400 | 50 | 24 | 60,00 | R+A | 10 RL2-T | T-DI | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **11** | **BIOLOŠKI REAKTOR SBR (zamenjava opreme na obstoječem, novi)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **11.01.01** | Potopna črpalka za povračanje blata SBR 1 | 1,30 | 0,91 | 1,30 | 2,90 | 400 | 50 | 12 | 10,87 | R+A | 11 RL1-T | T-DI | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **11.01.02** | Potopna črpalka za povračanje blata SBR 2 | 1,30 | 0,91 | 1,30 | 2,90 | 400 | 50 | 12 | 10,87 | R+A | 11 RL1-T | T-DI | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **11.01.03** | Potopna črpalka za povračanje blata SBR 3 | 1,30 | 0,91 | 1,30 | 2,90 | 400 | 50 | 12 | 10,87 | R+A | 11 RL5-T | T-DI | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **11.02.01.** | Potopno mešalo v SBR 1 | 3,45 | 3,00 | 3,45 | 7,30 | 400 | 50 | 4 | 12,00 | R+A | 11RL2-T | T-DI | 1 | | ne | GEN+NET | SOFT |
| **11.02.02.** | Potopno mešalo v SBR 1 | 3,45 | 3,00 | 3,45 | 7,30 | 400 | 50 | 4 | 12,00 | R+A | 11 RL1-T | T-DI | 1 | | ne | GEN+NET | SOFT |
| **11.02.03.** | Potopno mešalo v SBR 2 | 3,45 | 3,00 | 3,45 | 7,30 | 400 | 50 | 4 | 12,00 | R+A | 11 RL3-T | T-DI | 1 | | ne | GEN+NET | SOFT |
| **11.02.04.** | Potopno mešalo v SBR 2 | 3,45 | 3,00 | 3,45 | 7,30 | 400 | 50 | 4 | 12,00 | R+A | 11 RL1-T | T-DI | 1 | | ne | GEN+NET | SOFT |
| **11.02.05.** | Potopno mešalo v SBR 3 | 3,45 | 3,00 | 3,45 | 7,30 | 400 | 50 | 4 | 12,00 | R+A | 11 RL5-T | T-DI | 1 | | ne | GEN+NET | SOFT |
| **11.02.06.** | Potopno mešalo v SBR 3 | 3,45 | 3,00 | 3,45 | 7,30 | 400 | 50 | 4 | 12,00 | R+A | 11 RL4-T | T-DI | 1 | | ne | GEN+NET | SOFT |

| pozicija | opis | instalirana moč (P2) | efektivna moč (P1) | konična moč | nazivni tok (I) | napetost | | obratovanje | poraba el. energije | način upravljanja | mesto ročnega upravljanja | vrsta zaščite | prioriteta delovanja | tipska / lokalna omarica | Ex zaščita (da/ne) | vir napajanja | način zagona |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **11.03.01.** | Potopna črpalka za odvišno blato iz SBR 1 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 2,90 | 400 | 50 | 1,5 | 1,95 | R+A | 11RL2-T | TDI | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **11.03.02.** | Potopna črpalka za odvišno blato iz SBR 2 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 2,90 | 400 | 50 | 1,5 | 1,95 | R+A | 11RL3-T | TDI | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **11.03.03.** | Potopna črpalka za odvišno blato iz SBR 3 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 2,90 | 400 | 50 | 1,5 | 1,95 | R+A | 11 RL4-T | TDI | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **11.04.01.** | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 1 | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 1,10 | 400 | 50 | 6 | 2,22 | R+A | 11RL2-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **11.04.02.** | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 1 | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 1,10 | 400 | 50 | 6 | 2,22 | R+A | 11RL2-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **11.04.03.** | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 2 | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 1,10 | 400 | 50 | 6 | 2,22 | R+A | 11RL3-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **11.04.04.** | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 2 | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 1,10 | 400 | 50 | 6 | 2,22 | R+A | 11RL3-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **11.04.05.** | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 3 | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 1,10 | 400 | 50 | 6 | 2,22 | R+A | 11RL4-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **11.04.06.** | Elektromotorni prelivni žleb v SBR 3 | 0,37 | 0,37 | 0,37 | 1,10 | 400 | 50 | 6 | 2,22 | R+A | 11RL4-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **12** | **ZALOGOVNIKA ZA BLATO (zamenjava opreme na obstoječem, novi zalogovnik)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **12.01.01.** | mešalo v zalogovniku 1 | 5,50 | 5,20 | 5,50 | 11,60 | 400 | 50 | 6 | 31,20 | R+A | 12 RL1-T | T-DI | 1 | | ne | NET | SOFT |
| **12.01.02.** | mešalo v zalogovniku 1 | 5,50 | 5,20 | 5,50 | 11,60 | 400 | 50 | 6 | 31,20 | R+A | 12 RL1-T | T-DI | 1 | | ne | NET | SOFT |

| pozicija | opis | instalirana moč (P2) | efektivna moč (P1) | konična moč | nazivni tok (I) | napetost | | obratovanje | poraba el. energije | način upravljanja | mesto ročnega upravljanja | vrsta zaščite | prioriteta delovanja | tipska / lokalna omarica | Ex zaščita (da/ne) | vir napajanja | način zagona |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **12.01.03.** | mešalo v zalogovniku 2 | 5,50 | 5,20 | 5,50 | 11,60 | 400 | 50 | 6 | 31,20 | R+A | 12 RL2-T | T-DI | 1 | | ne | NET | SOFT |
| **12.01.04.** | mešalo v zalogovniku 2 | 5,50 | 5,20 | 5,50 | 11,60 | 400 | 50 | 6 | 31,20 | R+A | 12 RL2-T | T-DI | 1 | | ne | NET | SOFT |
| **12.03.01.** | Potopna črpalka za črpanje blata na sistem dehidracije | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 3,70 | 400 | 50 | 6 | 9,00 | R+A | 12 RL1-T | T-DI | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **12.03.02.** | Potopna črpalka za črpanje blata na sistem dehidracije | 1,50 | 1,50 | 1,50 | 3,70 | 400 | 50 | 0 | 0,00 | R+A | 12 RL2-T | T-DI | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **12.03.03.** | Potopna črpalka za črpanje blata v zalogovnik 2 | 2,20 | 1,55 | 2,20 | 3,70 | 400 | 50 | 1 | 1,55 | R+A | 12 RL1-T | T-DI | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **12.03.04.** | Potopna črpalka za črpanje blata v zalogovnik 1 | 2,20 | 1,55 | 2,20 | 3,70 | 400 | 50 | 0 | 0,00 | R+A | 12 RL2-T | T-DI | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **12.04.01.** | Elektromotorni zasun na dotoku v zalogovnik 1 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 0,5 | 0,38 | R+A | 12RL3-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **12.04.02.** | Elektromotorni zasun na dotoku v zalogovnik 1 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 0,5 | 0,38 | R+A | 12RL3-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **12.04.03.** | Elektromotorni zasun na dotoku v zalogovnik 2 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 0,5 | 0,38 | R+A | 12RL3-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **12.04.04.** | Elektromotorni zasun na dotoku v zalogovnik 2 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 0,5 | 0,38 | R+A | 12RL3-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **12.05.01.** | Elektromotorni zasun na iztoku iz zalogovnik 1 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 0,5 | 0,38 | R+A | 12RL3 (4)-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **12.05.02.** | Elektromotorni zasun na iztoku iz zalogovnik 2 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | | 400 | 50 | 0,5 | 0,38 | R+A | 12RL3 (4)-T | 2xposS, torMP | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **13.1** | **DOZIRANJE KOAGULANTA (prestavitev obstoječega)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **13.02.01.** | Črpalka za doziranje koagulanta | 0,22 | 0,22 | 0,22 | | 230 | 50 | 12 | 2,64 | R+A | 13 RL-T | | 1 | | ne | NET | D.O.L |

| pozicija | opis | instalirana moč (P2) | efektivna moč (P1) | konična moč | nazivni tok (I) | napetost | | obratovanje | poraba el. energije | način upravljanja | mesto ročnega upravljanja | vrsta zaščite | prioriteta delovanja | tipska / lokalna omarica | Ex zaščita (da/ne) | vir napajanja | način zagona |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13.02.02. | Črpalka za doziranje koagulanta | 0,22 | 0,22 | 0,22 | | 230 | 50 | 12 | 2,64 | R+A | 13 RL-T | | | | ne | NET | D.O.L |
| AL.13.03.01 | alarmna luč | | | | | | 230 | 50 | | 0,00 | 13 RL-T | A | DALJ | 1 | NE | NET | D.O.L |
| ZV.13.03.02 | zvočni alarm | | | | | | 230 | 50 | | 0,00 | 13 RL-T | A | DALJ | 1 | NE | NET | D.O.L |
| 13.2 | PRIPRAVA TEHNOLOŠKE VODE | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.21.01 | avtomatski filter | 0,90 | 0,90 | 0,90 | | 400 | 50 | 4 | 3,60 | R+A | 13.2 CDA1-T | T-DI | 1 | 13.2 CDA1-T | ne | NET | D.O.L |
| 13.23.01 | hidrofor | 7,50 | 7,50 | 7,50 | 14,90 | 400 | 50 | 4 | 30,00 | R+A | 13.2 CDA2-T | T-DI | 1 | 13.2 CAD2-T | ne | GEN+NET | FC |
| KV 13.01 | el.mag. ventil za vodo | | | | | 24 VDC | | | | R+A | 13.2 CDA2-T | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 14 | MERILNIK PRETOKA (novi) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14.02.01 | Potopna črpalka za tehnološko vodo | 10,50 | 7,50 | 10,50 | 20,50 | 400 | 50 | 4 | 30,00 | R+A | 14 RL2-T | T-DI | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| 15 | LABORATORIJ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15.01.01. | Ventilator laboratorija | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,21 | 230 | 50 | 8 | 0,24 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 16 | BIOFILTER (odstranitev obstoječega) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | El. AGREGAT | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17.01.01 | El. agregat | | | | | | | | | R+A | 17 CDA-T | | 1 | 17 CDA-T | | | |
| 17.02.01 | Ventilator obstoječag prostora agregata | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,32 | 230 | 50 | 1 | 0,07 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 17.02.02 | Ventilator novega prostora agregata | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,32 | 230 | 50 | 1 | 0,07 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| 18 | INTERNO ČRPALIŠČE (obstoječe-zamenjava opreme) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18.01.01. | Potopna črpalka | 2,00 | 1,10 | 2,00 | 3,70 | 400 | 50 | 6 | 6,60 | R+A | 18RL-T | T-DI | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |

| pozicija | opis | instalirana moč (P2) | efektivna moč (P1) | konična moč | nazivni tok (I) | napetost | | obratovanje | poraba el. energije | način upravljanja | mesto ročnega upravljanja | vrsta zaščite | prioriteta delovania | tipska / lokalna omarica | Ex zaščita (da/ne) | vir napajanja | način zagona |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **18.01.02.** | Potopna črpalka | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 3,70 | 400 | 50 | | | R+A | 18RL-T | T-DI | 2 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **21** | **RAZBREMENILNIK (obstoječi-zamenjava opreme)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **21.2** | **GROBE GRABLJE (nove)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **21.21.01** | Grobe grablje | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 2,45 | 400 | 50 | 2 | 2,20 | | 21 CDA-T | torMP | 1 | 21 CDA-T | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **21.22.01.** | Kompaktor | 2,20 | 2,20 | 2,20 | 4,60 | 400 | 50 | 2 | 5,50 | R+A | | torMP, wear detection | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **KV 21.01** | el. mag. ventil pranje sita | | | | | 24VDC | | | | | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **KV 21.02** | el. mag. ventil pranje kompaktorja | | | | | 24VDC | | | | | | | 1 | | ne | GEN+NET | D.O.L |
| **21.25.01** | Ventilator prostora grabelj | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,58 | 230 | 50 | 24 | 3,60 | R | LOK | | 1 | | | NET | D.O.L |
| **21.27.01** | Električno toplozračni grelnik | 3,30 | 3,30 | 3,30 | 13,50 | 230 | 50 | 6 | 19,80 | R | LOK | | 1 | | | NET | D.O.L |
| **22** | **SEJNA SOBA IN ČAJNA KUHINJA** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **22.01.01.** | Ventilator sejne sobe | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,21 | 230 | 50 | 4 | 0,12 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **22.02.01** | Ventilator čajne kuhinje | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,21 | 230 | 50 | 4 | 0,12 | R | LOK | | 1 | | ne | NET | D.O.L |
| **23** | **MERILNIK PRETOKA NA DOTOKU (zamenjava opreme)** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | **SKUPAJ** | **385** | **239** | **273** | | | | | **1.627,55** | | | | | | | | |

| **LEGENDA oznak v motorni listi** | |
|---|---|
| **zaščite / kontrole** | T - temperaturna zaščita (ločeno za termo stikalo = T in za termo upor = PTC) |
| | TS - temperaturno stikalo |
| | T-DI - temperaturna zaščita+zaščita pred vdorom vode (TDM zaščita) |
| | P - tlačna zaščita |
| | PS - tlačno stikalo |
| | posS - položajno stikalo |
| | torMP - začita motorja pred momentom |
| | AN - analog signal 4..20mA |
| **Prioriteta delovanja** | 1 - ves čas v uporabi |
| | 2 - izmenjava |
| | 3 - rezerva |
| **način upravljanja** | R - ročno |
| | A - avtomatično |
| | R+A - ročno + avtomatsko |
| **mesto upravljanja** | LOK - lokalna kontrola v polju |
| | DALJ - remote kontrola z MCC |
| | LOK + DALJ- kombinacija lokalno + remote |
| **način zagona** | D.O.L. - direkt |
| | FP - frekvenčni pretvornik |
| | MZ - mehki zagon |
| **vir napajanja** | GEN - generator (agregat) |
| | MRE - omrežje |

## 5.4.17 SEZNAM MERILNE OPREME

| oznaka zanke | oznaka instr. | Opis | princip merjenja | Proizvajalec | tip primarnega instrumenta/senzorja | velikost priključka | način vgradnje | Transmiter /rele tip | medij | Signali | | merilno območje | | | EX zaščita |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | signali | mesto priključka | min | max | enota | |
| **01** | **PROSTOR GRABELJ** | | | | | | | | | | | | | | |
| LISA | 01.11 | merilnik nivoja pred finim sitom | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | | v posodo | | odpadna voda | 1xAN | 01 CDA1-T | 0 | 1 | m | ne |
| LS | 01.12 | nivojska stikala za črpanje maščob | | tipski | | | | | odpadna voda | 2xBI | 01 CDA1-T | | | | ne |
| LIS | 01.21 | Merilnik nivoja peska tip Hydrocont K | | tipski, ACS Control | | | | | pesek | 1xAN | 01 CDA.13-T | 1 | 100 | % | ne |
| FIRQ | 01.31 | Cevni induktivni merilnik pretoka | mag.ind. DN100 | E+H | Promag W 300, 5W3B1H, DN100 4" 5W3B1H-VPL1/0 | DN100 | med prirobnično | kompakten | septika | 1xAN. 1XBI | 01 CDA.3-T | | 50 | m3/h | da |
| pHISA | 01.32 | pH sonda z meritvijo temperature | pH sonda | HACH | PL 81-120 pHT VP | 2" | v cevovod | SC1000 | septika | 1xAN | MCC | 1 | 14 | - | da |
| QISA-mS | 01.33 | Merilnik elektroprevodnosti | sonda el. prevodnosti | HACH | 3700 | 2" | v cevovod | | septika | 1xAN | MCC | 0 | 5000 | mS/cm | da |
| LISA | 01.35 | merilnik nivoja v bazenu septike | radarski | E+H | FMR20B-84R0/0 | | v bazen | | septika | 1xAN | MCC | 0 | 4 | m | da |
| LS | 01.36 | Nivojsko stikalo | hruška | E+H | | | v bazen | | septika | 1xBI | MCC | 0 | 1 | m | da |
| LS | 01.37 | Nivojsko stikalo | hruška | E+H | | | v bazen | | septika | 1xBI | MCC | 0 | 1 | m | da |
| QIA-CH4 | 01.38 | detektor plinov | detektor plinov | | | | v cevovod | | zrak | 1xAN | MCC | | | | da |
| **02** | **KOMPRESORSKA POSTAJA** | | | | | | | | | | | | | | |
| PI | 02.01 | Merilnik tlaka zraka v cevovodu | | E+H | Cerabar PMC21 PMC21-2EA5/0 | G1/2 | na cevovod | | zrak | 1xAN | MCC | 0 | 1000 | mbar | ne |

| oznaka zanke | oznaka instr. | Opis | princip merjenja | Proizvajalec | tip primarnega instrumenta/senzorja | velikost priključka | način vgradnje | Transmiter /rele tip | medij | Signali | | merilno območje | | | EX zaščita |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PI | 02.02 | Merilnik tlaka zraka v cevovodu | | E+H | Cerabar PMC21 PMC21-2EA5/0 | G1/2 | na cevovod | | zrak | 1xAN | MCC | 0 | 1000 | mbar | ne |
| PI | 02.03 | Merilnik tlaka zraka v cevovodu | | E+H | Cerabar PMC21 PMC21-2EA5/0 | G1/2 | na cevovod | | zrak | 1xAN | MCC | 0 | 1000 | mbar | ne |
| TI | 02.04 | Meritev temperature v prostoru puhal | | E+H | iTHERM TST434B TST434B-1Q46/101 | | na steno | | zrak | 1xAN | MCC | 0 | 10 | C | ne |
| **03.** | **PROSTOR ELEKTRO OMAR** | | | | | | | | | | | | | | |
| **05.** | **SANITARIJE** | | | | | | | | | | | | | | |
| **06.** | **TOPLOTNA POSTAJA** | | | | | | | | | | | | | | |
| **08.** | **DEHIDRACIJA BLATA** | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRC | 08.01 | Induktivni merilnik pretoka blata DN 100 | mmag.in. DN100 | E+H | Promag W 400, 5W4C1H, DN100 4" 5W4C1H-P2U1/0 | DN100 | med prirobnično | kompakten | blato | 1xAN, 1xBI | 08.CDA1-T | 0 | 20 | m3/h | ne |
| LS | 08.02 | Nivojsko stikalo | | tipsko | | | | | polielektrolit | 1xBI | 08.CDA2-T | | | | ne |
| LS | 08.03 | Nivojsko stikalo doziranja polielektrolita | | tipsko | | | | | polielektrolit | 1xBI | 08.CDA2-T | | | | ne |
| FIRC | 08.04 | Induktivni merilnik pretoka polielektolita | mag.ind. DN25 | E+H | Promag W 400, 5W4C25, DN25 1" 5W4C25-8NV0/0 | DN25 | med prirobnično | kompakten | polielektrolit | 1xAN,1 xBI | 08.CDA1-T | 0 | 5 | m3/h | ne |
| LIS | 08.05 | Merilnik nivoja blata v kontejnerju | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | | na konzolo | | blato | 1xAN | MCC | 0 | 3 | m | ne |
| WIQ | 08.06 | mostna vaga | tipsko | obstoječe | | | | | | 1xAN | | | | kg | |
| **09** | **VEČNAMENSKI PROSTOR** | | | | | | | | | | | | | | |
| **10** | **KONTAKTNI BAZEN** | | | | | | | | | | | | | | |
| LS | 10.01 | Nivojsko stikalo | hruška | E+H | AQUA XL PVC 10 M | | v bazen | | odpadna voda | 1xBI | MCC | 0 | 1 | m | ne |
| LS | 10.02 | Nivojsko stikalo | hruška | E+H | AQUA XL PVC 10 M | | v bazen | | odpadna | 1xBI | MCC | 0 | 1 | m | ne |

| oznaka zanke | oznaka instr. | Opis | princip merjenja | Proizvajalec | tip primarnega instrumenta/senzorja | velikost priključka | način vgradnje | Transmiter /rele tip | medij voda | Signali | | merilno območje | | | EX zaščita |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **11** | **BIOLOŠKI REAKTORJI - SBR** | | | | | | | | | | | | | | |
| LISA | 11.11 | Merilnik nivoja v SBR 1 - tip radarski | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | | v bazen | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 6 | m | ne |
| QIC-O2 | 11.12 | sonda za kisik v SBR 1 | LDO | HACH | LDO II | | v bazen | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 10 | mg/l | ne |
| QIC-ORP | 11.13 | merilnik konc. blata v SBR 1 | sonda | HACH | SOLITAX TS-line SC | | v bazen | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 10 | g/l | ne |
| QIC-NH3 | 11.14 | sonda za NH3 v SBR 1 | sonda za NH3 | HACH | Sonda AN-ISE | | v bazen | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 20 | mg/l | ne |
| QIC-NO3 | 11.15 | sonda za NO3 v SBR 1 | sonda za NO3 | HACH | | | v bazen | SC1000 (1) | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 20 | mg/l | ne |
| TI | 11.16 | merilnik temperature | integriran v kisik sondo | HACH | | | | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 30 | C | |
| QIC-PO4-P | 11.19 | on-line merilnik konc. fosforja dvokanalni, 2x priprava vzorca (filtratax) | analizator za PO4-P | HACH | NP6000SC | | | | odpadna voda | 1xAI | MCC | 0 | 10 | mgPO4/l | ne |
| GIS | 11.17 | pozicioner dekanterja | | tipski | | | | | | 1xAN | MCC | | | | |
| GIS | 11.18 | pozicioner dekanterja | | tipski | | | | | | 1xAN | MCC | | | | |
| LISA | 11.21 | Merilnik nivoja v SBR 2 - tip radarski | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | | | | odpadna voda | 1xAN | MCC | | | | |
| QIC-O2 | 11.22 | sonda za kisik v SBR 2 | LDO | HACH | LDO II | | v bazen | SC1000 (2) | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 10 | mg/l | ne |
| QIC-ORP | 11.23 | merilnik konc. blata v SBR 2 | sonda | HACH | SOLITAX TS-line SC | | v bazen | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 10 | g/l | ne |
| QIC-NH3 | 11.24 | sonda za NH3 v SBR 2 | sonda za NH3 | HACH | Sonda AN-ISE | | v bazen | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 20 | mg/l | ne |
| QIC-NO3 | 11.25 | sonda za NO3 v SBR 2 | sonda za NO3 | HACH | | | v bazen | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 20 | mg/l | ne |

| oznaka zanke | oznaka instr. | Opis | princip merjenja | Proizvajalec | tip primarnega instrumenta/senzorja | velikost priključka | način vgradnje | Transmiter /rele tip | medij | Signali | | merilno območje | | | EX zaščita |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TI | 11.26 | merilnik temperature | integriran v kisik sondo | HACH | | | | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 30 | C | |
| GIS | 11.26 | pozicioner dekanterja | | tipski | | | | | | 1xAN | MCC | | | | |
| GIS | 11.27 | pozicioner dekanterja | | tipski | | | | | | 1xAN | MCC | | | | |
| LISA | 11.31 | Merilnik nivoja v SBR 3 - tip radarski | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | | | | odpadna voda | 1xAN | MCC | | | | |
| QIC-O2 | 11.32 | sonda za kisik v SBR 3 | LDO | HACH | LDO II | | v bazen | SC1000 (3) | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 10 | mg/l | ne |
| QIC-ORP | 11.33 | merilnik konc. blata v SBR 3 | sonda | HACH | SOLITAX TS-line SC | | v bazen | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 10 | g/l | ne |
| QIC-NH3 | 11.34 | sonda za NH3 v SBR 3 | sonda za NH3 | HACH | Sonda AN-ISE | | v bazen | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 20 | mg/l | ne |
| QIC-NO3 | 11.35 | sonda za NO3 v SBR 3 | sonda za NO3 | HACH | | | v bazen | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 20 | mg/l | ne |
| TI | 11.36 | merilnik temperature | integriran v kisik sondo | HACH | | | | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 30 | C | ne |
| QIC-PO4-P | 11.39 | on-line merilnik konc. fosforja, priprava vzorca | analizator za PO4-P | HACH | NP6000SC | | | | odpadna voda | 1xAI | MCC | 0 | 10 | mgPO4/l | ne |
| GIS | 11.37 | pozicioner dekanterja | | tipski | AUMANORM | | | | | 1xAN | MCC | 0 | 100 | % | n |
| GIS | 11.38 | pozicioner dekanterja | | tipski | AUMANORM | | | | | 1xAN | MCC | 0 | 100 | % | n |
| **12** | **ZALOGOVNIK ZA BLATO** | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRQ | 12.11 | Cevni induktivni merilnik pretoka v zalogovnik 1 | mag.ind. | E+H | Promag W 400, 5W4C1H, DN100 4" 5W4C1H-P2U1/0 | DN100 | med prirobnično | kompakten | blato | 1xAN,1xBI | MCC | 0 | 50 | m3/h | ne |
| LICA | 12.12 | merilnik nivoja v zalogovniku 1 | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | v bazen | v bazen | | blato | 1xAN | MCC | 0 | 6 | m | ne |
| LS | 12.13 | Nivojsko stikalo | hruška | E+H | AQUA XL PVC 10 M | | v bazen | | blato | 1xBI | MCC | 0 | 1 | m | ne |
| LS | 12.14 | Nivojsko stikalo | hruška | E+H | AQUA XL PVC 10 M | | v bazen | | blato | 1xBI | MCC | 0 | 1 | m | ne |

| | | | | | | | | | | Signali | | merilno območje | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **oznaka zanke** | **oznaka instr.** | **Opis** | **princip merjenja** | **Proizvajalec** | **tip primarnega instrumenta/senzorja** | **velikost priključka** | **način vgradnje** | **Transmiter /rele tip** | **medij** | | | | | | **EX zaščita** |
| FIRQ | 12.21 | Cevni induktivni merilnik pretoka v zalogovnik 2 | mag.ind. | E+H | Promag W 400 5W4C1H, DN100 4" 5W4C1H-P2U1/0 | DN100 | med prirobnično | kompakten | blato | 1xAN, 1xBI | MCC | 0 | 50 | m3/h | ne |
| LICA | 12.22 | merilnik nivoja v zalogovniku 2 | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | | v bazen | | blato | 1xAN | MCC | 0 | 6 | m | ne |
| LS | 12.23 | Nivojsko stikalo | hruška | E+H | AQUA XL PVC 10 M | | v bazen | | blato | 1xBI | MCC | 0 | 1 | m | ne |
| LS | 12.24 | Nivojsko stikalo | hruška | E+H | AQUA XL PVC 10 M | | v bazen | | blato | 1xBI | MCC | 0 | 1 | m | ne |
| **13.1** | **DOZIRANJE KOAGULANTA (obstoječe)** | | | | | | | | | | | | | | |
| LISA | 13.11 | Merilnik nivoja sredstva za obarjanje fosforja | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | | v posodo | | FeCl3 | 1xAN | MCC | 0 | 3 | m | ne |
| LSA | 13.12 | Nivojsko stikalo (zgornji nivo-poln rezervoar-alarm) | kontaktni | E+H | Liquipoint T FTW31 263,47 FTW31-A1C3FA0A | G1-1/2 | v posodo | Nivotester FTW325 FTW325-A2A1A | FeCl3 | 1xBI | MCC | 0 | 2,5 | m | ne |
| LSA | 13.13 | Nivojsko stikalo (spodnji nivo-izklop suhi tek črpalka ferikol) | kontaktni | E+H | Liquipoint T FTW31 FTW31-A1C3FA0A | G1-1/2 | v posodo | | FeCl3 | 1xBI | MCC | 0 | 0,5 | m | ne |
| LSA | 13.14 | Nivojsko stikalo (dvoplaščna posoda) | kontaktni | E+H | Liquipoint T FTW31 FTW31-B1C2FA0A | | v posodo | Nivotester FTW325 FTW325-B2A1A | FeCl3 | 1xBI | MCC | 0 | 0,5 | m | ne |
| FIRQ | 13.15 | Cevni induktivni merilnik pretoka | mag.ind. | E+H | Promag H 500, 5H5B04, DN04 5/32" 5H5B04-72T2/0 | | med prirobnično | kompakten | FeCl3 | 1xAN, 1xBI | MCC | 0 | 50 | l/h | ne |
| **13.2** | **PRIPRAVA TEHNOLOŠKE VODE** | | | | | | | | | | | | | | |
| PIA | 13.21 | Merilnik tlaka | | E+H | Cerabar PMC21 PMC21-4AN5/0 | G1/2 | na cevovod | | čista voda | 1xAN | MCC | 0 | 5 | bar | ne |

| oznaka zanke | oznaka instr. | Opis | princip merjenja | Proizvajalec | tip primarnega instrumenta/senzorja | velikost priključka | način vgradnje | Transmiter /rele tip | medij | Signali | | merilno območje | | | EX zaščita |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PI | 13.22 | Merilnik tlaka | | E+H | Cerabar PMC21 PMC21-4AN5/0 | G1/2 | na cevovod | | čista voda | 1xAN | MCC | 0 | 5 | bar | ne |
| LISA | 13.23. | Ultrazvočni merilnik nivoja tehnološke vode | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | | v posodo | | čista voda | 1xAN | MCC | 0 | 3 | m | ne |
| LSA | 13.24 | Nivojsko stikalo (zgornji nivo-poln rezervoar-alarm) | kontaktni | E+H | Liquipoint T FTW31 FTW31-A1A3AA0A | | v posodo | Nivotester FTW325 325-A2B1A | čista voda | 1xBI | MCC | 0 | 2,5 | m | ne |
| LS | 13.25 | Nivojsko stikalo (spodnji nivo suhi tek hidroforja) | kontaktni | E+H | | | | | čista voda | 1xBI | MCC | 0 | 0,5 | m | ne |
| PS | 13.26 | tlačno stikalo | | tipski | | | na cevovod | | čista voda | 1xBI | 13.2 CDA2-T | | | bar | ne |
| FI | 13.27 | merilnik pretoka tehnološke vode | mag.ind. | E+H | Promag W 400, 5W4C65, DN65 5W4C65-5LV7/0 | DN65 | med prirobnično | kompakten | čista voda | 1xAN, 1xBI | MCC | 0 | 30 | m3/h | ne |
| PIA | 13.28 | Merilnik tlaka | | E+H | Cerabar PMC21 PMC21-2CQ5/187 | G1/2 | na cevovod | | čista voda | 1xAN | MCC | 0 | 7 | bar | ne |
| **14** | **MERILNIK PRETOKA** | | | | | | | | | | | | | | |
| FIQ | 14.01 | meritev nivoja v odprtem kanalu | UZ | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | QV308 | v odprti kanal | Control Unit FlexView FMA90 FMA90-4631/0 | čista voda | 1xAN | MCC | 0 | 300 | l/s | ne |
| LS | 14.03 | Nivojsko stikalo | hruška | E+H | AQUA XL PVC 10 M | | v jašek | | čista voda | 1xBI | MCC | 0 | 2 | m | ne |
| **15** | **LABORATORIJ** | | | | | | | | | | | | | | |
| **16** | **BIOFILTER** | | | | | | | | | | | | | | |
| **17** | **EL. AGREGAT** | | | | | | | | | | | | | | |
| **18** | **INTERNO ČRPALIŠČE** | | | | | | | | | | | | | | |

| oznaka zanke | oznaka instr. | Opis | princip merjenja | Proizvajalec | tip primarnega instrumenta/senzorja | velikost priključka | način vgradnje | Transmiter /rele tip | medij | Signali | | merilno območje | | | EX zaščita |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LISA | 18.01 | merilnik nivoja v internem črpališču | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | | v bazen | | odpadna voda | 1xAN | MCC | 0 | 2 | m | ne |
| LSA | 18.02 | nivojsko stikalo | hruška | E+H | AQUA XL PVC 10 M | | v bazen | | odpadna voda | 1xBI | MCC | 0 | 1 | m | ne |
| **19** | **DOSTOP NA PODSTREŠJE** | | | | | | | | | | | | | | |
| **21** | **RAZBREMENILNIK** | | | | | | | | | | | | | | |
| **22** | **GROBE GRABLJE** | | | | | | | | | | | | | | |
| LISA | 21.01 | Merilnik nivoja | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | | v kineto | Control Unit FlexView FMA90 FMA90-4647/0 | odpadna voda | 1xAN | 21 CDA-T | 0 | 3 | m | ne |
| LISA | 21.02 | Merilnik nivoja | radarski | E+H | Micropilot FMR20B FMR20B-2RP7/0 | | v kineto | | odpadna voda | 1xAN | | 0 | 3 | m | ne |
| **23** | **MERILNIK PRETOKA NA DOTOKU** | | | | | | | | | | | | | | |
| FIRQ | 23.01 | Merilnik pretoka, mag. ind. | mag.ind. DN400 | E+H | Promag W 400, 5W4C4H, DN400 16" 5W4C4H-9200/0 | DN400 | med prirobnično | | odpadna voda | 1xAN, 1xBI | MCC | 0 | 150 | l/s | ne |

## 5.4.18 POSKUSNO OBRATOVANJE

Za CČN Radovljica je predvideno poskusno obratovanje v trajanju 1 leta. Pogoj za začetek poskusnega obratovanja je uspešno izveden tehnični pregled.

V skladu s Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Uradni list RS, št. 94/14, 98/15 in 44/22 – ZVO-2), Priloga 1, preglednica 1 je potrebno med poskusnim obratovanjem izvesti 4 meritve odpadnih vod z 24-urnim vzorčevanjem.

Prve meritve se izvajajo v enakomernih časovnih presledkih, ki niso krajši od desetih dni, in v času, ko je naprava polno obremenjena.

Izvajanje prvih meritev odpadnih vod obsega:

- merjenje pretoka odpadne vode med vzorčenjem;
- vzorčenje odpadne vode;
- merjenje temperature in pH-vrednosti odpadne vode med vzorčenjem;
- pripravo, prevoz in shranjevanje vzorcev;
- kemijsko, biološko in ekotoksikološko analizo vzorca odpadne vode glede na osnovne in dodatne parametre;
- vrednotenje emisije snovi;
- izračun učinka čiščenja odpadne vode za posamezni parameter, če je za učinek čiščenja odpadne vode predpisana mejna vrednost;
- izdelavo poročila o opravljenih prvih meritvah v skladu s prilogo 4.

V okviru prvih meritev se izvede meritev osnovnih parametrov za komunalno odpadno vodo so: neraztopljene snovi, KPK in $BPK_5$, ter dodatnih parametrov: celotni fosfor, celotni dušik in amonijev dušik.

## 5.4.19 OBRATOVALNI MONITORING ODPADNIH VOD

Za CČN Radovljica je potrebno izvajati redni letni monitoring odpadnih vod. V skladu s Pravilnikom o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu odpadnih voda (Uradni list RS, št. 94/14, 98/15 in 44/22 – ZVO-2), Priloga 1, preglednica 1 je potrebno med obratovalni monitoring odpadnih vod izvajati 12 letno z 24-urnim vzorčevanjem. Meritve se izvedejo v enakomernih časovnih presledkih v času, ko je naprava polno obremenjena.

Izvajanje obratovalnega monitoringa odpadnih vod obsega:

- merjenje pretoka odpadne vode med vzorčenjem;
- vzorčenje odpadne vode;
- merjenje temperature in pH-vrednosti odpadne vode med vzorčenjem;
- pripravo, prevoz in shranjevanje vzorcev;
- kemijsko, biološko in ekotoksikološko analizo vzorca odpadne vode glede na osnovne in dodatne parametre;
- vrednotenje emisije snovi;
- izračun učinka čiščenja odpadne vode za posamezni parameter, če je za učinek čiščenja odpadne vode predpisana mejna vrednost;
- izdelavo letnega poročila o opravljenem obratovalnem monitoringu odpadnih vod s prilogo 4.

V okviru obratovalnega monitoringa odpadnih vod se izvede meritev osnovnih parametrov za komunalno odpadno vodo so: neraztopljene snovi, KPK in $BPK_5$, ter dodatnih parametrov: celotni fosfor, celotni dušik in amonijev dušik.

## 5.4.20 POSLOVNIK ZA OBRATOVANJE ČN

V skladu s 34. členom Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. RS 64/12, 64/14, 98/15, 44/22 – ZVO-2, 75/22 in 157/22) mora imeti upravljalec CČN Radovljica Poslovnik za obratovanje ČN, ki vsebuje:

- podatke o upravljavcu naprave,
- podatke o izvoru odpadnih voda, ki se na napravi čistijo število prebivalcev, priključenih na javno kanalizacijo,
- podatke o načinu odvajanja odpadne vode iz naprave, vključno z imenom in šifro vodnega telesa površinske ali podzemne vode ter imenom vodotoka, če gre za odvajanje v vodotok,
- podatke o delovanju naprave:
    - opis tehnologije čiščenja odpadnih voda z navedbo kemijskih snovi, ki se uporabljajo pri čiščenju,
    - opis vrste in lastnosti posameznih delov naprave in njihovega delovanja,
    - učinek čiščenja naprave in njenih delov, predviden po projektu,
    - opis ravnanja z blatom, ki nastaja pri čiščenju odpadne vode, če gre za čistilno napravo,
- navodila za obratovanje in vzdrževanje naprave,

- navodila za nadzor delovanja naprave ter merjenje in vrednotenje pravilnega delovanja tehnologije čiščenja odpadnih voda,
- navodila za ukrepe, s katerimi se ob nepravilnem delovanju vzpostavijo pravilni tehnološki pogoji čiščenja odpadnih voda,
- navodila za vodenje in shranjevanje obratovalnega dnevnika, vključno z opredelitvijo najmanjših časovnih presledkov vpisov vsebin,
- podatke o delovnih mestih, potrebnih za obratovanje naprave in vodenje obratovalnega dnevnika, in
- ime in naslov osebe, ki je odgovorna za obratovanje in vzdrževanje naprave.

Poslovnik vsebuje naslednje priloge:

- projekt izvedenih del, na podlagi katerega je izdano uporabno dovoljenje,
- navodila dobaviteljev za vzdrževanje naprave in njenih delov,
- navodila dobaviteljev za nadzor delovanja naprave, pregledno situacijo kanalizacijskega omrežja, na katero je priključena naprava, z oznako merilnih mest,
- kalibracijske certifikate za merilne naprave za izvajanje trajnih meritev in
- kopijo okoljevarstvenega dovoljenja, če je izdano.

## 5.4.21 OBRATOVALNI DNEVNIK

V skladu s 35. členom Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. RS 64/12, 64/14, 98/15, 44/22 – ZVO-2, 75/22 in 157/22) mora upravljavec čistilne naprave zagotoviti vodenje obratovalnega dnevnika.

V obratovalni dnevnik iz prejšnjega odstavka se redno vpisujejo:

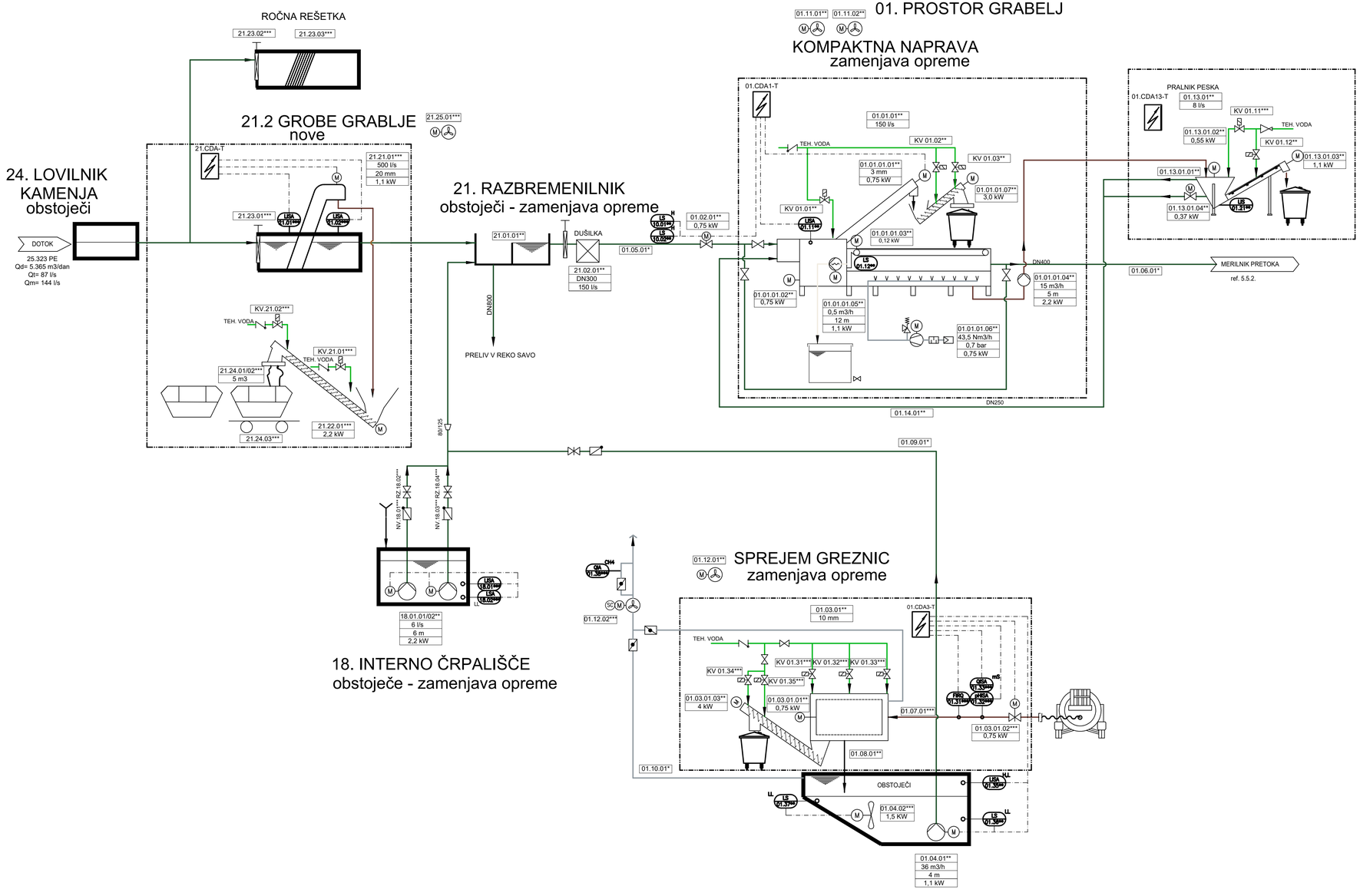
- vsa opravljena dela pri obratovanju in vzdrževanju čistilne naprave,
- rezultati merjenja delovanja tehnologije čiščenja odpadnih voda,
- vsi izredni dogodki, ki nastanejo med obratovanjem zaradi drugačne sestave odpadne vode, okvar ali drugih prekinitev obratovanja čistilne naprave ali zaradi podobnih razlogov,
- čas trajanja izrednih dogodkov iz prejšnje alineje in informacije o datumu obvestila in naslovu, ki je bil obveščen o izpadu ali okvari v delovanju naprave.

Obratovalni dnevnik je treba voditi v obliki vezane knjige z oštevilčenimi stranmi. Obratovalni dnevnik iz prejšnjega odstavka lahko nadomesti elektronsko vodena evidenca podatkov iz drugega odstavka tega člena, pod pogoji:

- da so podatki, vsebovani v elektronsko vodeni evidenci, so dosegljivi in primerni za poznejšo uporabo,
- da so podatki shranjeni v obliki, v kateri so bili oblikovani in vneseni v evidenco, ter
- da uporabljena tehnologija in postopki elektronskega vodenja evidence v zadostni meri onemogočajo spremembo ali izbris podatkov oziroma obstaja zanesljivo jamstvo glede nespremenljivosti podatkov.

# 5.5 GRAFIČNI PRIKAZI

| številka risbe | naziv risbe | merilo |
|---|---|---|
| 5.5.1. | TEHNOLOŠKA SHEMA MEHANSKEGA PREDČIŠČENJA | / |
| 5.5.2. | TEHNOLOŠKA SHEMA BIOLOŠKEGA ČIŠČENJA | / |
| 5.5.3. | TEHNOLOŠKA SHEMA LINIJE OBDELAVE BLATA | / |




ODPADNA VODA

BLATO

ZRAK

KEMIKALIJE

ODPADEK

MAŠČOBE

VODA

SIGNAL

LEGENDA POZICIJ:
XX.XX.XX* = SE OHRANI OBSTOJEČE
XX.XX.XX** = OBSTOJEČO OPREMO SE ZAMENJA Z EKVIVALENTNO NOVO OPREMO
XX.XX.XX*** = NOVA PREDVIDENA OPREMA PO NAČRTU

| DATUM | OPIS | POTROIL | PODPIS |
|---|---|---|---|
| | | | |

EVIDENTIRANJE SPREMEMB:

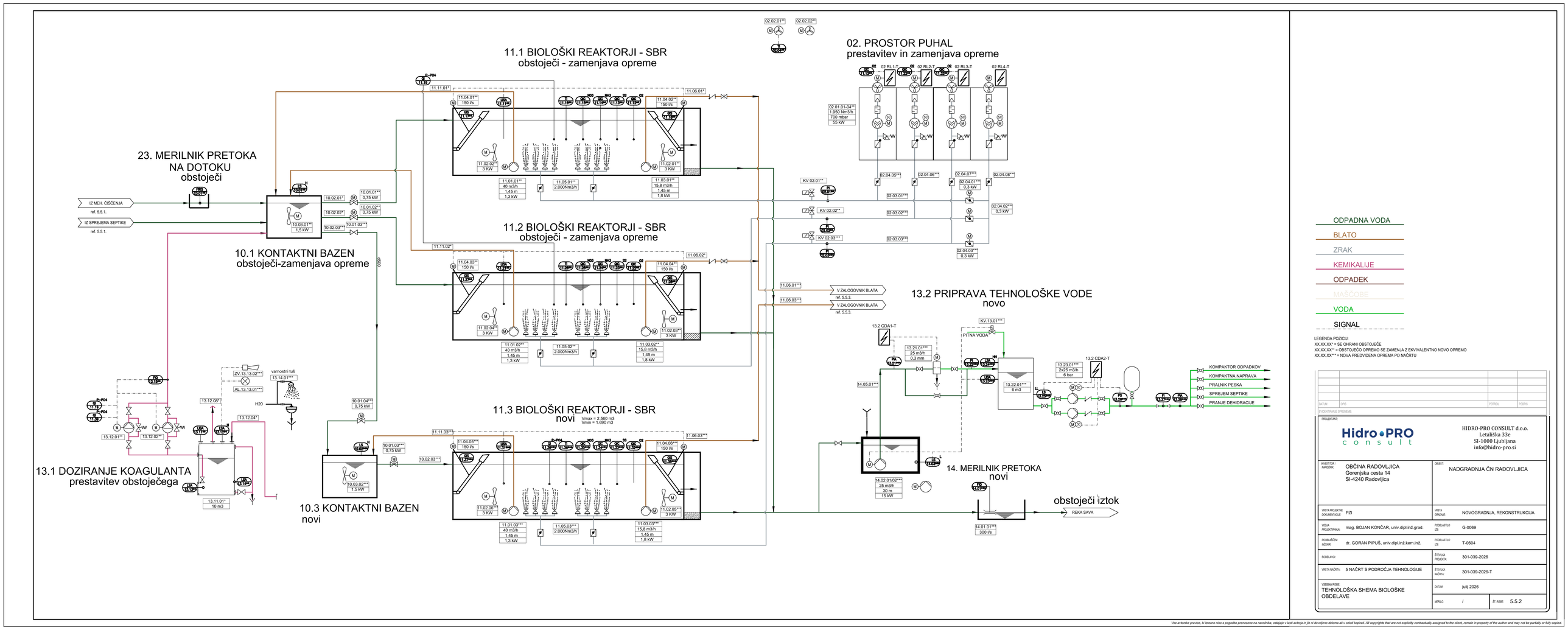
PROJEKTANT:

Hidro•PRO consult

HIDRO-PRO CONSULT d.o.o.
Letališka 33e
SI-1000 Ljubljana
info@hidro-pro.si

| | |
|---|---|
| INVESTITOR / NAROČNIK: OBČINA RADOVLJICA<br>Gorenjska cesta 14<br>SI-4240 Radovljica | OBJEKT: NADGRADNJA ČN RADOVLJICA |
| VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: PZI | VRSTA GRADNJE: NOVOGRADNJA, REKONSTRUKCIJA |
| VODJA PROJEKTIRANJA: mag. BOJAN KONČAR, univ.dipl.inž.grad. | PODBLAŠČILO IZS: G-0069 |
| PODBLAŠČENI INŽENIR: dr. GORAN PIPUŠ, univ.dipl.inž.kem.inž. | PODBLAŠČILO IZS: T-0604 |
| SODELAVCI: | ŠTEVILKA PROJEKTA: 301-039-2026 |
| VRSTA NAČRTA: 5 NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE | ŠTEVILKA NAČRTA: 301-039-2026-T |
| VSEBINA RISBE: TEHNOLOŠKA SHEMA MEHANSKE OBDELAVE | DATUM: julij 2026 |
| | MERILO: / ŠT. RISBE: 5.5.1 |

Vse avtorske pravice. Kakršnokoli kopiranje ali razširjanje vsebine brez pisnega dovoljenja avtorja ni dovoljeno. All rights reserved.




LEGENDA POZICIJ:
XX.XX.XX* = SE OHRANI OBSTOJEČE
XX.XX.XX** = OBSTOJEČO OPREMO SE ZAMENJA Z EKVIVALENTNO NOVO OPREMO
XX.XX.XX*** = NOVA PREDVIDENA OPREMA PO NAČRTU

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| DATUM | OPIS | POTROL | PODPIS |

SPREMEMBE/PRAVILNIK:

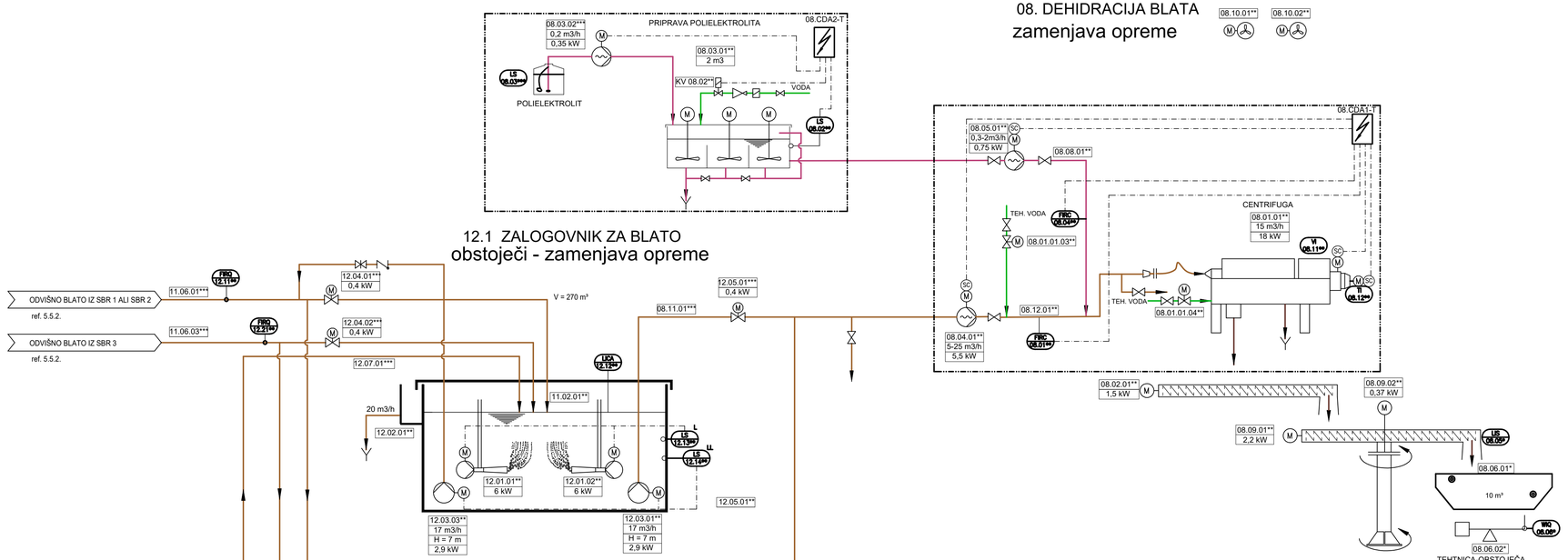
PROJEKTANT:

Hidro•PRO consult

HIDRO-PRO CONSULT d.o.o.
Letališka 33e
SI-1000 Ljubljana
info@hidro-pro.si

| | | | |
|---|---|---|---|
| INVESTITOR/NAROČNIK: | OBČINA RADOVLJICA<br>Gorenjska cesta 14<br>SI-4240 Radovljica | OBJEKT: | NADGRADNJA ČN RADOVLJICA |
| VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: | PZI | VRSTA GRADNJE: | NOVOGRADNJA, REKONSTRUKCIJA |
| VODJA PROJEKTIRANJA: | mag. BOJAN KONČAR, univ.dipl.inž.grad. | POOBLAŠČILO IZS: | G-0069 |
| POOBLAŠČENI NOSILEC: | dr. GORAN PIPUŠ, univ.dipl.inž.kem.inž. | POOBLAŠČILO IZS: | T-0604 |
| ŠIFRA DELA/ID: | | ŠTEVILKA PROJEKTA: | 301-039-2026 |
| VRSTA NAČRTA: | S NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE | ŠTEVILKA NAČRTA: | 301-039-2026-T |
| VSEBINA RISBE: | TEHNOLOŠKA SHEMA BIOLOŠKE OBDELAVE | DATUM: | julij 2026 |
| | | MERILO: | / |
| | | ŠT. RISBE: | 5.5.2 |

Vse avtorske pravice, ki izrecno niso s pogodbo prenesene na naročnika, ostajajo v last avtorja in jih ni dovoljeno delorna ali v celoti kopirati. All copyrights that are not explicitly contractually assigned to the client, remain in property of the author and may not be partially or fully copied.




ODPADNA VODA

BLATO

ZRAK

KEMIKALIJE

ODPADEK

MAŠČOBE

VODA

SIGNAL

LEGENDA POZICIJ:
XX.XX.XX* = SE OHRANI OBSTOJEČE
XX.XX.XX** = OBSTOJEČO OPREMO SE ZAMENJA Z EKVIVALENTNO NOVO OPREMO
XX.XX.XX*** = NOVA PREDVIDENA OPREMA PO NAČRTU

| DATUM | OPIS | POTROL | PODPIS |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

EVIDENTIRANJE SPREMEMB:

PROJEKTANT:

Hidro PRO consult

HIDRO-PRO CONSULT d.o.o.
Letališka 33e
SI-1000 Ljubljana
info@hidro-pro.si

| | | | |
|---|---|---|---|
| INVESTITOR / NAROČNIK: | OBČINA RADOVLJICA<br>Gorenjska cesta 14<br>SI-4240 Radovljica | OBJEKT: | NADGRADNJA ČN RADOVLJICA |
| VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: | PZI | VRSTA GRADNJE: | NOVOGRADNJA, REKONSTRUKCIJA |
| VODJA PROJEKTIRANJA: | mag. BOJAN KONČAR, univ.dipl.inž.grad. | PODBLAŠTILO IZS: | G-0069 |
| PODBLAŠČENI INŽENIR: | dr. GORAN PIPUŠ, univ.dipl.inž.kem.inž. | PODBLAŠTILO IZS: | T-0604 |
| SODELAVCI: | | ŠTEVILKA PROJEKTA: | 301-039-2026 |
| VRSTA NAČRTA: | 5 NAČRT S PODROČJA TEHNOLOGIJE | ŠTEVILKA NAČRTA: | 301-039-2026-T |
| VSEBINA RISBE: | TEHNOLOŠKA SHEMA OBDELAVE BLATA | DATUM: | julij 2026 |
| | | MERILO: | / |
| | | ŠT. RISBE: | 5.5.3 |

Vse avtorske pravice, ki izrecno niso s pogodbo prenesene na naročnika, ostajajo v lasti avtorja in jih ni dovoljeno deloma ali v celoti kopirati. All copyrights that are not explicitly contractually assigned to the client, remain in property of the author and may not be partially or fully copied.