



## PRILOGA 1B

## NASLOVNA STRAN NAČRTA

## OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

|                                                                                 |                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| naziv gradnje                                                                   | Centralna čistilna naprava Koper, kompresorska postaja                   |
| kratak opis gradnje                                                             | Menjava puhal v kompresorski postaji na Centralni čistilni napravi Koper |
| Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje. |                                                                          |
| vrste gradnje                                                                   | <input type="checkbox"/> novogradnja - novozgrajen objekt                |
| Označiti vse ustrezne vrste gradnje                                             | <input type="checkbox"/> novogradnja - prizidava                         |
|                                                                                 | <input type="checkbox"/> rekonstrukcija                                  |
|                                                                                 | <input type="checkbox"/> sprememba namembnosti                           |
|                                                                                 | <input type="checkbox"/> odstranitev                                     |
|                                                                                 | <input checked="" type="checkbox"/> vzdrževanje naprave                  |

## DOKUMENTACIJA

|                                             |                                                  |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| vrsta dokumentacije<br>(IZP, DGD, PZI, PID) | PZI                                              |
| številka projekta                           | 6C19004                                          |
|                                             | <input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije |

## PODATKI O NAČRTU

|                           |                                               |
|---------------------------|-----------------------------------------------|
| strokovno področje načrta | 4 NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME |
| številka načrta           | 6C19004                                       |
| datum izdelave            | november 2019                                 |

## PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

|                                                                 |                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja | Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.                                                                                                                         |
| identifikacijska številka                                       | S-0883                                                                                                                                                   |
| podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja         | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>MATIJA CERAR</b><br/> univ. dipl. inž. str.<br/> <b>IZS S-0883</b> </div> |

## PODATKI O PROJEKTANTU

|                                    |                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| projektant (naziv družbe)          | ALPENG d.o.o.                                                                                                                                            |
| naslov                             | Nadgoriška cesta 25, 1231 Lj.- Črnuče                                                                                                                    |
| vodja projekta                     | Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.                                                                                                                         |
| identifikacijska številka          | S-0883                                                                                                                                                   |
| podpis vodje projekta              | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>MATIJA CERAR</b><br/> univ. dipl. inž. str.<br/> <b>IZS S-0883</b> </div> |
| odgovorna oseba projektanta        | Matija Cerar, univ.dipl.inž.str.                                                                                                                         |
| podpis odgovorne osebe projektanta |                                                                                                                                                          |





## 4.2 kazalo vsebine načrta strojnih inštalacij in strojne opreme

- 4.1 naslovna stran načrta
- 4.2 kazalo vsebine načrta
- 4.3 tehnično poročilo
- 4.4 tehnični prikazi - risbe

### 4.3 tehnično poročilo

---

vsebina

04.02.00 opis tehnične izvedbe

04.03.00 popis del

#### 04.02.00 opis tehnične izvedbe

---

##### 04.02.01 tehnološka oprema

Za vso pomembno opremo je predvidena montaža proizvodov uveljavljenih proizvajalcev z referencami na čistilnih napravah. Predračun upošteva za pretežni del te opreme izvedbo iz nerjavnega jekla. V popisu del je navedena podrobna specifikacija in značilnosti vse vgrajene opreme. Upoštevani so splošno veljavni predpisi (SIST, EN, UVV in GUV smernice). Vsi stroji in oprema, vključno z elektrotehnično opremo ustreza slovenskim predpisom, kar se dokazuje z ustreznimi potrdili.

##### 04.02.02 obdelava nerjavnih jekel

Pri nabavi, dobavi in obdelavi nerjavnega jekla naj se upoštevajo naslednji standardi:

01. DIN 17440 Nerjaveča jekla, tehnični dobavni pogoji za pločevino, jekleno žico, za palice, za polizdelke in jeklene trakove.
02. DIN 17441 Nerjaveče jeklo, tehnični dobavni pogoji za hladno vlečene trakove, kot tudi za kose rezane iz teh trakov.
03. DIN 17455 Varjene cevi (okrogle oblike) iz nerjavečega jekla za splošne zahteve - tehnični dobavni pogoji.
04. DIN 17457 Varjene cevi (okrogle oblike) iz nerjavečega avstenitnega jekla za posebne zahteve - tehnični dobavni pogoji.

##### 04.02.03 elektromotorji in pogoni

Vsi pogoni do vključno 5,5 kW moči se napajajo direktno (DOL starter z motorskim zaščitnim stikalom in kontaktorjem). Vsi pogoni nad 5,5 kW moči, ki se jim ne spreminja vrtiljajev med delovanjem, se napajajo preko naprav za mehki zagon. Mehki zagon ima funkcijo mehkega zagona in mehkega zaustavljanja.

Pogoni, ki se jim med delovanjem spreminja vrtiljaje, se napajajo preko ustreznih frekvenčnih pretvornikov, ki se ščitijo z ustreznimi ultrahitrimi varovalkami s kontrolo pregoretega. Frekvenčni pretvornik imajo aktivirano tudi funkcijo mehkega zagona in mehkega zaustavljanja.

Prednost imajo motorji s kletkastim rotorjem 400 V, 50 Hz, površinsko hlajeni, tip zaščite min. IP 54. Višje tipe zaščite uporabljamo pri opremi, ki deluje v zunanjih pogojih in v kontaktu z vodo. Izolacijska stopnja je najmanj ISO F.

Za elektromotorje je predvidena termična zaščita s termostikali. Dvohitrostni elektromotorji se izvedejo z dvema ločenima navitjema. Za elektromotorje pod nazivne

moči 5,5 kW je potrebna 20 % rezervna zmogljivost, za elektromotorje moči med 5,5 kW in 45 kW nazivne moči je potrebna 15 % rezervna zmogljivost in za elektromotorje nad 45 kW nazivne moči je potrebna 10 % rezervna zmogljivost. Podatki o zmogljivostih morajo ustrezati stopnji točnosti III (tipski preizkus). Elektromotorni trofazni 400V pogoni zapornic, zasunov in loput morajo imeti prigrajeni dve končni stikali, momentno stikalo in termično stikalo v navitju elektromotorja, ogrevanje notranjosti elektronskega dela z električnim priključkom 230 VAC, izvedba zamenjave smeri vrtenja s tiristorskimi sklopi. Naprave, ki imajo prigrajene elektromotorne pogone moči večje od 1,0 kW morajo biti ti v energetske varčni izvedbi razreda IE3.

#### 04.02.04 lokalne krmilne in stikalne naprave

Zunanje prostostoječe elektroopreme se namestijo na betonske stene ali stabilne nosilce iz nerjavnega jekla AISI316L. Elektroopreme so opremljene z zaščitno strehico, ki zaščiti omaro proti vremenskim vplivom. Vsi pogoni, do katerih je med njihovim delovanjem možen dostop (npr. z odpiranjem pokrovov ipd), so zaščiteni z varnostnim relejem, ki na ustrezen način izklopi napajanje pogona. Omogočeno je zaklepanje oziroma zanesljiva blokada vklopa vsakega posameznega pogona, ki je v remontu.

#### 04.02.05 tehnološki cevovodi

Večina novo vgrajenih cevovodov je iz nerjavnega jekla AISI 316. Podzemno položeni cevovodi so vsi predvideni iz PVC ali GRP ali polietilenskih cevi. Polietilenske cevi se spajajo z spojnimi elementi za elektrofuzijsko spajanje s fiksno elektrodo. Stroški gradbenih del za vgradnjo cevovodov so upoštevani v načrtu gradbenih konstrukcij in zunanje ureditve.

#### 04.02.06 zaporni elementi

Ohišja zasunov so izdelana iz litine in ustrezno protikorozijsko zaščiteni s premazi primernimi za medij v katerem so v kontaktu. V cevovode odpadne vode je predvidena vgradnja ploščatih - nožastih zasunov z zaporni elementi iz nerjavnega jekla. Tesnjenje zapornih zasunov je izvedeno z vrstico NBR, univerzalnim prečnim tesnilom s funkcijo samočiščenja zaporne plošče. Pogoni zapornih zasunov so lahko z ročnimi kolesi, elektromotornimi pogoni ali pnevmatskimi pogoni. V cevovod tehnološke vode je predvidena varilnih krogelnih ventilov s polnim pretokom in vsadnim nastavkom za varjenje, iz nerjavnega jekla AISI316.

#### 04.02.07 tlačni preizkusi in preizkusi zvarov

Tlačni preizkus obsega preizkus cevovoda z 1,5 kratnim nazivnim tlakom (čas preizkusa najmanj 0,5h), vključno z preizkuševalnimi agregati za vse dele naprave navedene v specifikaciji. Po koncu montaže se izvede vizuelno kontrolo zvarov. Po uspešni izvedbi tlačnih preizkusov se napiše zapisnik.

#### 04.02.08 montaža strojne opreme

Montažo izvaja kvalificirano strokovno osebje z vsem potrebnim orodjem in napravami za dviganje in montažo bremen. Vsa oprema je pritrjena oziroma vgrajena na betonske konstrukcije z jeklenimi sidrnimi vložki iz nerjavnega jekla ali kjer je potrebno s kemičnimi vložki. Na ta način se doseže hitra in tudi časovno obstojna in kvalitetna pritrditev opreme. Vsi dobavljeni vijaki so v skladu z DIN933, vse dobavljene matice so v skladu z DIN934. Vsaj pri dveh vijakih pri prirobničnem spoju, je potrebno pod vsako glavo vijaka in matico postaviti nazobčane podložke DIN 6797/A, zaradi povezav kovinskih mas.

#### 04.02.09 elektro montaža

Vsi elementi, ki so nastavljivi, kot so elektromotorji z reduktorji, ventili, javljalniki, okrovi s sponkami (el. omar), vtičnice so tako nameščeni, da je možen njihov preizkus in servisiranje tudi takrat ko so vgrajeni. Električna pogonska sredstva morajo zadostovati mehanski obremenitvi na mestu vgradnje. Načine (tipe) zaščite je treba ustrezno izbrati. Vplivi okolja, kot so vlažnost, temperatura in umazanija ne smejo zmanjšati obratovalne varnosti niti posameznih elementov niti naprave same.

Vsaj po dva vijačna spoja pri spajanju delov opreme morata biti Izvedena z nazobčanimi podložkami (DIN6797/A) iz nerjavnega jekla na obeh straneh spoja (pod glavo vijaka in pod matico) ! Na cevovodih mora biti pri prehodu iz objekta privarjena ploščica z izvrtino Ø 10 mm za priključek na ozemljitev.

#### 04.02.10 oznake naprav

Označevanje naprav je v slovenskem jeziku.

#### 04.02.11 atesti in izjave za varno delo

Vsi stroji in naprave morajo imeti priloženo potrdilo, da ustrezajo zahtevam za varno delo. Naprave morajo imeti vse potrebe ateste in izjave o skladnosti s standardi in predpisi.

#### 04.02.12 garancije

Garancije za vgrajeno tehnološko opremo in naprave so po zahtevah iz splošnega dela razpisnih pogojev.

#### 04.02.13 suhi preizkusni zagon

Po vgradnji vse opreme in montaži elektroinstalacij se preizkusi delovanje vse vgrajene opreme. Na vseh vgrajenih napravah, se kontrolira kvaliteta in količina medija, ki je potreben za normalno obratovanje (olje, voda, hladilne tekočine), po pisnih navodilih proizvajalcev. Kontrolira se pravilnost smeri vrtenja vseh elektromotorjev in s tem pravilnost delovanja vsake posamezne naprave. Ugotavlja se vsako nepravilno delovanje posameznih elementov hidromehanske opreme in takojšnje odprave ugotovljenih pomanjkljivosti. Kontrolira se višina vseh vgrajenih prelivov in cevovodov. Pri suhem preizkusnem zagonu morajo biti prisotni predstavniki naročnika, nadzora, upravljavca naprave in izvajalca del. Po opravljenem suhem preizkusnem pogonu se izdela zapisnik o opravljenem suhem preizkusnem pogonu.

#### 04.02.14 mokri preizkusni zagon

Vsa oprema se napolni s čisto vodo do obratovalne višine. Postopno se vključujejo vse naprave, na način kot ga je predvidel proizvajalec opreme in je priložen spremni dokumentaciji posameznih strojev in naprav. Kontrolira se delovanje vse opreme. Vsi prelivs se nastavijo na projektirano višino vode v bazenu. Kontrolira se vklapljanje in izklapljanje posameznih naprav pod režimom "avtomatsko" in "ročno". Vse naprave naj obratujejo neprekinjeno 24 do 48 ur. Kontrolira se tesnost vseh zapornih organov. Pri mokrem preizkusnem zagonu morajo biti prisotni predstavniki naročnika, nadzora, upravljavca naprave in izvajalca del. Po opravljenem mokrem preizkusnem pogonu se izdela zapisnik o opravljenem mokrem preizkusnem pogonu.

#### 04.02.15 pričetek obratovanja

Začetek obratovanja vključuje osebo kvalificirano za začetek obratovanja, med potekom začetka obratovanja vseh delov naprave opisanih v specifikaciji.

#### 04.02.16 uvajanje v obratovanje

Uvajanje vsebuje šolanje osebja upravljavca čistilne naprave po zahtevah iz razpisne dokumentacije. Uvajanje lahko poteka hkrati z začetkom obratovanja.

#### 04.02.17 dokumentacija

Dokumentacija se preda na način in v obsegu po zahtevah iz splošnega dela razpisnih pogojev. Dokumentacija mora vsebovati najmanj naslednje dokumente:

- risbe detajlov, sheme, montažne risbe
- opise funkcij
- obratovalna navodila za vse stroje in naprave
- navodila za servisiranje s podatki o potrebnih pripomočkih (orodja, olja, maziva, preizkuševalna in merilna oprema) in časovnih intervalih servisiranja
- navodila za iskanje in odpravljanje napak
- seznam nadomestnih delov in podatki o tipskih elementih celotne opreme, motorjev, agregatov, krmilne in stikalne opreme
- naslovi servisov s telefonskimi številkami

#### 04.02.18 kompresorska postaja

Obstoječa puhala v kompresorski postaji so iztrošena zato se zamenjajo z novimi. Strošek porabe električne energije za obratovanje puhal je med večjimi pri čiščenju odpadnih vod, zato se je naročnik odločil, da se nova puhala izberejo z boljšim izkoristkom. Izbrana so turbo puhala z boljšim izkoristkom in s tem manjšo porabo električne energije.

Obstoječa puhala so proizvajalca Robuschi naslednjih karakteristik:

RBS\_106/F-UNI/ANSI-HT,  
ES 106/4P-RUP12, 4670 m<sup>3</sup>/h, 98,2KW, 2965 rpm, 580mbar  
podatki iz motorja puhal  
110 kW, 2.980 min-1

Puhala zagotavljajo naslednji pretok zraka:

3.810 Nm<sup>3</sup>/h pri 50 Hz,  
3.380 Nm<sup>3</sup>/h pri 45Hz  
1.670 Nm<sup>3</sup>/h pri 25 Hz, kar je minimalni pretok

Vgrajena so štiri delovna puhala in eno rezervno puhalo. Po dva puhala sta priključena na razvodni cevovod zraka za en par sekvenčnih bazenov.

Po podatkih upravljavca CČN obratujejo puhala pretežno pri 45 Hz, torej je urna proizvodnja zraka pretežno  $4 \times 3.380 = 13.520$  Nm<sup>3</sup>/h. Pri takšni proizvodnji zraka obratuje CČN kljub občasno glede na projektirane vrednosti zelo povečani biokemijski obremenitvi brez večjih težav.

Pri izbiri novih puhal se izdelava analiza vhodne obremenitve na CČN Koper ter izračun količine zraka za prezračevanje v biološkem reaktorju.

Biokemijska obremenitev dotoka na CČN občasno izjemno niha. Ker se to dogaja tudi v sušnem obdobju je jasno, da povzročajo prekomerne obremenitve iztoki tehnološke

odpadne vode iz industrijskih objektov. Občasna prekomerna obremenitev CČN pa po nam znanih podatkih ne povzroča večjih težav pri obratovanju CČN.

tehnoški izračuni za izbiro novih puhal kompresorske postaje

| parameter                                                                                        | enota    | vrednost, oziroma karakteristika |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------|
| <b>vhodni podatki</b>                                                                            |          |                                  |
| število priključenih enot                                                                        | PE       | 84.500                           |
| biokemijska obremenitev BPK5                                                                     | kgBPK3/d | 5.590 1)                         |
| kemijska obremenitev KPK                                                                         | kgKPK/d  | 11.180 1)                        |
| dnevni dotok vode pri sušnem vremenu                                                             | m3/d     | 13.000 2)                        |
| sušni dotok Qt                                                                                   | m3/h     | 1.300                            |
| deževni dotok Qm                                                                                 | m3/h     | 2.100                            |
| temperatura vode min.                                                                            | oC       | 10                               |
| temperatura vode max.                                                                            | oC       | 20                               |
| <b>izračun porabe zraka</b>                                                                      |          |                                  |
| SOTR (max)                                                                                       | kgO2/d   | 14.533                           |
| SOTR (sred)                                                                                      | kgO2/d   | 10.415                           |
| SOTR (min)                                                                                       | kgO2/d   | 2.958                            |
| QL,Nd,max, dnevni pretok zraka                                                                   | Nm3/d    | 152.600                          |
| QL,Nd,sred, dnevni pretok zraka                                                                  | Nm3/d    | 109.600                          |
| QL,Nd,min, dnevni pretok zraka                                                                   | Nm3/d    | 31.130                           |
| QL,Nh, max. urni pretok zraka na posamezni bazen                                                 | Nm3/h    | 6.360 3)                         |
| QL,Nh, sred. urni pretok zraka na posamezni bazen                                                | Nm3/h    | 4.568 3)                         |
| QL,Nh, min. urni pretok zraka na posamezni bazen                                                 | Nm3/h    | 650 3)                           |
| tlak                                                                                             | mbar     | 450-580                          |
| <b>turbo puhala</b>                                                                              |          |                                  |
| število bazenov                                                                                  | kos      | 4                                |
| število bazenov, ki obratujejo v paru                                                            | kos      | 2 4)                             |
| število puhal, ki so priključeni na en par bazenov                                               | kos      | 3                                |
| skupno število puhal                                                                             | kos      | 6                                |
| nominalni pretok zraka na enem puhalu pri temperaturi zraka 35oC                                 | Nm3/h    | 2.400                            |
| maksimalni pretok zraka na enem puhalu pri temperaturi zraka 35oC, min. 139% nominalnega pretoka | Nm3/h    | 3.347                            |
| minimalni pretok zraka na enem puhalu pri temperaturi zraka 35oC, min. 47% nominalnega pretoka   | Nm3/h    | 1.135                            |
| <b>ventilacija prostora</b>                                                                      |          |                                  |
| toplotne izgube na turbo puhalih                                                                 | kWt      | 12                               |
| maksimalna temperatura zunanjega zraka                                                           | oC       | 35                               |
| maksimalna temperatura zraka v prostoru                                                          | oC       | 45                               |
| potrebna ventilacija za eno puhalo                                                               | m3/s     | 12/(1,21*10)=1,0                 |
| potrebna ventilacija pri obratovanju 6 puhal                                                     | m3/h     | 21.600                           |
| število ventilatorjev                                                                            | kos      | 2                                |
| pretok izbranega ventilatorja                                                                    | m3/h     | 10.800                           |
| statični tlak ventilatorja                                                                       | Pa       | 200                              |

|                                            |                   |        |
|--------------------------------------------|-------------------|--------|
| premer ventilatorja                        | mm                | 710    |
| <b>dovod zraka v prostor</b>               |                   |        |
| pretok za ventilacijo prostora             | m <sup>3</sup> /h | 21.600 |
| pretok za prezračevanje SBR                | m <sup>3</sup> /h | 9.200  |
| pretok dovoda zraka v prostor              | m <sup>3</sup> /h | 30.800 |
| število ventilatorjev                      | kos               | 2      |
| pretok izbranega ventilatorja              | m <sup>3</sup> /h | 15.400 |
| statični tlak ventilatorja                 | Pa                | 200    |
| premer ventilatorja                        | mm                | 630    |
| <b>dovod zraka v strojno zgoščanje</b>     |                   |        |
| pretok zraka v prostor strojnega zgoščanja | m <sup>3</sup> /h | 5.000  |
| število ventilatorjev                      | kos               | 1      |
| statični tlak ventilatorja                 | Pa                | 150    |
| premer ventilatorja                        | mm                | 400    |
| temperatura dovedenega zraka               | oC                | 20     |
| temperatura zraka v prostoru               | oC                | 10     |
| dovedena toplota                           | kWt               | 16,8   |
|                                            |                   |        |

- 1) vstopne obremenitve so določene na osnovi monitoringa odpadne vode v letih 2017, 2018 in del leta 2019, vrednosti so določene na osnovi 85 percentila, tako določena vstopna obremenitev je za cca 10% višja kot je bila projektirana vrednost v IDP,
- 2) vrednost sušnega pretoka je določena na osnovi srednjega dnevnega pretoka v sušnih obdobjih v letih 2017, 2018 in del leta 2019
- 3) upoštevana je intermitenčna N/DN, nitrifikacija v posameznem bazenu poteka 6h/d
- 4) na CČN Koper so štirje bazeni, po dva bazna obratujeta v paru, vnos zraka za en par bazenov poteka izmenično in se nikoli ne prekriva,

V obstoječo kompresorsko postajo se vgradi šest novih turbo puhal (M.10.01.01-06.), po tri trubo puhal se povežejo na dovod zraka v en par sekvenčnih bazenov. Pri nazivnem pretoku imajo turbo puhal najboljši izkoristek, zato se omogoči, da vsa turbo puhal lahko obratujejo hkrati, vendar je potrebno zaradi zmogljivosti obstoječega prezračevalnega sistema omejiti največji skupni pretok. V primeru okvare enega od puhal lahko drugi dve puhali obratujeta pri višjem pretoku od nazivnega. Puhala lahko obratujejo do cca 144% nazivnega pretoka. Na obeh tlačnih cevovodih zraka se vgradi zvezni merilnik tlaka PIR.10.01/02 za statistično spremljanje tlaka v cevovodu in s tem v prezračevalnem sistemu.

Vsako turbo puhalo se dobavi skupaj s tipsko elektroarmaturo za funkcionalno obratovanje puhal. Prav tako se skupaj s puhali dobavi skupna krmilna omara, ki zagotavlja ustrezno krmiljenje vseh turbo puhal kot celote. V sklopu izvedbe električnih inštalacij se izvede močnostno napajanje posameznega turbo puhal in skupne krmilne omare, ter komunikacijska povezava skupne krmilne omare z obstoječim nadzornim sistemom. Obstoječi nadzorni sistem se nadgradi z elementi novih turbo puhal.

Del tlačnega cevovoda zraka se demontira in nadomesti z novim tlačnim cevovodom, izvedejo se novi priključki puhal na tlačni cevovod zraka. Po končani montaži tlačnega cevovoda zraka se izvede toplotna izolacija cevovoda za preprečitev disipacije toplote v prostor.

Obstoječa ventilacija kompresorske postaje ni ustrezna zato se zamenja z novo. Na obeh daljših straneh kompresorske postaje se pod stropom izvede odvodni kanal, vsak odvodni kanal je opremljen z odsesovalnimi regulacijskimi rešetkami in sesalnima aksialnima ventilatorjema (M.10.05.01/02). Na odvodni kanal zraka se priključijo tudi priključki iz turbo puhal za odvod zraka hlajenja motorja. Del zraka se z ločenim aksialnim cevnim ventilatorjem (M.10.05.05) priključenim na odvodni kanal dovaja v prostor dehidracije. Na dovodnem cevovodu zraka v prostor strojnega zgoščanja je vgrajena loputa s katero se lahko iz obratovanja izloči dovod zraka v strojno zgoščanje blata.

Dovod zraka v kompresorsko postajo je prisilen z dvema aksialnima ventilatorjema (M.10.05.03/04) po dovodnem kanalu zraka z vgrajenimi regulacijskimi distribucijskimi rešetkami.

Servisne proge je potrebno zaradi spremembe lokacije turbo puhal in zaradi vgradnje prezračevalnih kanalov prestaviti nekoliko nižje.

Na osnovi analize vstopnih parametrov čistilne naprave ugotavljamo, da je čistilna naprava občasno visoko obremenjena. Ker poteka vnos zraka v posamezni sekvenčni bazen samo 6 ur na dan, ni možno bistveno povečati vnos zraka pri obstoječem načinu obratovanja (intermitenčna N/DN). Obstoječi cevovodi zraka in prezračevalni sistem obratujejo na zgornji meji. Hitrost zraka v cevovodih je 18,3 m/s, pretok zraka na posamezno prezračevalo je do 5,0 Nm<sup>3</sup>/h.

Za bolj stabilno obratovanje in ustrezno čiščenje tudi ob koničnih obremenitvah predlagamo, da se spremeni način obratovanja sekvenčnih bazenov. Intermitenčni sistem N/DN se spremeni v simultano N/DN z vgrajenimi anaerobnimi selektorji. Prednost tega sistema je v zmanjšanju pojavljanja plavajočega blata, poveča se čas prezračevanja v posameznem sekvenčnih bazenih (iz sedanjih 6h/d na 12 h/d), s tem se poveča aerobna starost blata in posledično zmanjša količina blata hkrati je nižji tudi delež organske snovi v blatu. Poleg navedenega bodo puhala lahko dovajala dovolj zraka za biološko razgradnjo v sekvenčnih bazenih tudi v primeru občasnih prekomernih obremenitev.

## instalirana el. moč in poraba energije

| oznaka                                                                                                                       | oprema                                  | kW 1)  | kW 2)  | h/d | kWh/d | prior. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------|--------|-----|-------|--------|
| M.10.01.01                                                                                                                   | puhalo                                  | 83,00  | 52,00  | 6   | 312   | 1      |
| M.10.01.02                                                                                                                   | puhalo                                  | 83,00  | 52,00  | 6   | 312   | 1      |
| M.10.01.03                                                                                                                   | puhalo                                  | 83,00  | 71,60  | 0   | 0     | 1      |
| M.10.01.04                                                                                                                   | puhalo                                  | 83,00  | 52,00  | 6   | 312   | 1      |
| M.10.01.05                                                                                                                   | puhalo                                  | 83,00  | 52,00  | 6   | 312   | 1      |
| M.10.01.06                                                                                                                   | puhalo                                  | 83,00  | 71,60  | 0   | 0     | 1      |
| M.10.05.01                                                                                                                   | ventilator za odvod zraka FR            | 1,50   | 1,20   | 10  | 12    | 1      |
| M.10.05.02                                                                                                                   | ventilator za odvod zraka FR            | 1,50   | 1,20   | 10  | 12    | 1      |
| M.10.05.03                                                                                                                   | ventilator za dovod zraka FR            | 2,20   | 1,76   | 6   | 11    | 1      |
| M.10.05.04                                                                                                                   | ventilator za dovod zraka FR            | 2,20   | 1,76   | 6   | 11    | 1      |
| M.10.05.05                                                                                                                   | ventilator za dovod zraka v dehid. FR   | 0,75   | 0,60   | 3   | 2     | 1      |
|                                                                                                                              |                                         |        |        |     |       |        |
|                                                                                                                              | inštalirana/efektivna el. moč (kW)      | 506,15 | 357,72 |     |       |        |
|                                                                                                                              | dnevna poraba el. energije pri Qt (kWh) |        |        |     | 1296  |        |
| <p>opombe !</p> <p>1) instalirana el. moč<br/> 2) efektivna električna moč<br/> 3) rezerva<br/> FR frekvenčna regulacija</p> |                                         |        |        |     |       |        |

## tehnoška merilna oprema

| oznaka    | oprema                               | število | način merjenja in mesto prikaza      |
|-----------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|
| PIR.10.01 | merilnik tlaka na cevovodu v SBR 1/2 | 1       | zvezni merilnik tlaka, 4-20 mA       |
| PIR.10.02 | merilnik tlaka na cevovodu v SBR 3/4 | 1       | zvezni merilnik tlaka, 4-20 mA       |
| TIR.10.03 | merilnik temperature v prostoru      | 1       | zvezni merilnik temperature, 4-20 mA |
|           |                                      |         |                                      |

## faznost izvedbe del

Faznost izvedbe del ni predvidena, zaradi nemotenga obratovanja čistile naprave pa je potrebno izvesti zamenjavo puhal v več etapah.

Biološko čiščenje na čistilni napravi mora ob menjavi puhal potekati čim bolj nemoteno. Menjava puhal se izvede v obdobju nizkih biokemičnih obremenitev na čistilni napravi, v tem obdobju za zagotavljanje nemotenega biokemičnega čiščenja odpadne vode lahko obratuje le po eno puhalo za vsak par sekvenčnih bazenov. Predviden je naslednji vrstni red izvedbo menjave puhal.

Najprej se dogradi AB temelj za vgradnjo novih puhal. Nato se prestavi servisne proge, tako da bo možno vgraditi prezračevalne kanale. Sledi izdelava vseh prebojev skozi stene za vgradnjo prezračevalnih kanalov in kabelskih polic za dovodne kable turbo puhal.

Nato se montira strojna oprema za ventilacijo prostora vključno s prezračevalnimi kanali. Položijo se vse kabelske police za vsa puhala, ventilatorje in merilno opremo. Vgradi se skupna tipska omara z nadzornim sistemom za vodenje vseh puhal, pripravijo se priključna mesta za priključitev močnostnega kabla za nova puhala. Pripravi in inštalira se nadgrajen nadzorni sistem za vodenje novih puhal in ventilacije prostora. Izvedejo se kabelske povezave za ventilatorje sistema ventilacije kompresorske postaje. Izvedejo se zagoni ventilatorjev.

Nato se demontira stari puhali pozicije 10.01.01/02 in na njuno mesto vgradi dve novi puhali. Za max. štiri uri se izključi iz obratovanja prezračevanje sekvenčnih bazenov. Del obstoječega tlačnega cevovoda pri obeh puhalih se demontira, montira se del novega cevovoda in izvede priključitev obeh novih puhal na tlačni cevovod. Hkrati se na novem tlačnem cevovodu zraka pripravi odcepe za vgradnjo še preostalih štirih novih turbo puhal. Novi puhali se električno priključita, izvede se zagon puhal. Novi puhali začasno obratujeta v daljinskem ročnem režimu z nastavitvijo ustreznih parametrov. Po vzpostavitvi stabilnega obratovanja novih puhal se pristopi k menjavi ostalih puhal.

Izvede se domontaža preostalih obstoječih puhal. Na njihovo mesto in na novi temelj se vgradi še štiri nova puhala. Za največ štiri uri se izključi iz obratovanja prezračevanje sekvenčnih bazenov. Montira se del novega cevovoda in izvede priključitev vseh štirih novih puhal na tlačni cevovod. Vgradijo se priključki za vgradnjo merilnikov tlaka. Montira se merilna oprema. Nova puhala se električno priključijo, izvede se zagon puhal. Po stabilnem obratovanju se nova puhla spustijo v avtomatski režim obratovanja.

04.02.19 legenda pozicij

---

|             |                                               |
|-------------|-----------------------------------------------|
| 10          | kompresorska postaja                          |
| 10.01.01-06 | turbo puhalo                                  |
| 10.02.01    | zaporna pločevina                             |
| 10.04.01    | tlačni cevovod zraka                          |
| 10.05.01/02 | ventilator za odvod zraka                     |
| 10.05.03/04 | ventilator za dovod zraka                     |
| 10.05.05    | ventilator za dovod zraka v strojno zgoščanje |
| 10.06.01    | ventilacijski kanali                          |
| 10.07.01    | konzolni material za kabelske police          |
| 10.08.01    | prestavitev servisnih prog                    |
| 10.09.01    | demontaža opreme                              |
| 10.10.01    | elementi za vgradnjo merilne opreme           |

4.4 tehnični prikazi - risbe

---

## vsebina

|                |                                                                  |        |
|----------------|------------------------------------------------------------------|--------|
| PZI.04.10.00.A | Kompresorska postaja – 3D pogled                                 | M 1:50 |
| PZI.04.10.01.A | Kompresorska postaja, tloris pritličja na +2,5m                  | M 1:50 |
| PZI.04.10.02.A | Kompresorska postaja, tloris pritličja na +4,5m                  | M 1:50 |
| PZI.04.10.03.A | Kompresorska postaja, prereza S1-S1 in S2-S2                     | M 1:50 |
| PZI.04.10.04.A | Kompresorska postaja, prereza S3-S3 in S4-S4                     | M 1:50 |
| PZI.04.10.05.A | Kompresorska postaja, prereza S5-S5 in S6-S6                     | M 1:50 |
| PZI.04.10.06.A | Kompresorska postaja, razširitev temeljev in<br>pozicije odprtín | M 1:50 |