

### 3.4 TEHNIČNO POROČILO

#### 1. OBSTOJEČE STANJE IN PREDVIDENA UREDITEV

Investitor Občina Kanal ob Soči namerava urediti oskrbo s pitno vodo naselja Ložice. Obstoječe vodovodno omrežje naselja Ložice se napaja preko vodohrana lociranega nad vasjo na parcelni številki 2765/6, 2765/5, 2765/4, 2765/3, 2768/5 vse k.o. Anhovo, ob lokalni cesti Ložice – Goljevica - Kamenca (LC 163091). Koordinate središča obstoječega vodohrana so  $y=392085.16$ ,  $x=102253.01$ . Vodohran je razdeljen v dve celici ( $1 \times 47 \text{m}^3$  in  $1 \times 40 \text{m}^3$ , skupne prostornine  $V=87 \text{m}^3$ ) in se napaja iz višje ležečih zajetij. V vodohranu je obstoječ sistem za dezinfekcijo vode s kloriranjem. V obdobju povečanih padavin je voda, ki prihaja iz zajetij izredno motna (NTU nad 15) in z visokim številom koliformnih bakterij ter spor ter ne ustreza mejnim vrednostim iz Pravilnika o pitni vodi.

Za zagotovitev nemotene vodooskrbe vasi Ložice in konstantno visoko kakovost pitne vode pri uporabnikih je predvidena rekonstrukcija vodohrana za izvedba sistema za pripravo pitne vode z ultrafiltracijo. Ob obstoječem vodohranu je predvidena dogradnja nove strojnice za montažo sistema za pripravo pitne vode. Celica vodohrana za prostornine  $V=43 \text{m}^3$  se uporabi za zbiranje neprečiščene vode iz obstoječe cevi  $\varnothing 80$ . Voda se bo nato preko sistema za pripravo pitne vode s predfiltracijo pitne vode na  $100 \mu$  filtru in ultrafiltracijo vode na cevni membrani prečrpavala v drugo celico vodohrana prostornine  $48 \text{m}^3$ . Predvidena kapaciteta sistema bo  $10 \text{m}^3/\text{h}$ , priključna moč  $12 \text{kW}$ . Obstoječ sistem za dezinfekcijo s kloriranjem se ohrani. Očiščena pitna voda se bo do uporabnikov v naselju dovajala preko obstoječega cevovoda  $\varnothing 80$ .

#### 2. PROJEKTIRANO STANJE

##### 6.1 Zasnova sistema

Za zagotovitev nemotene vodooskrbe vasi Ložice in konstantno visoko kakovost pitne vode pri uporabnikih je predvidena izvedba sistema za pripravo pitne vode v obstoječem vmesnem objektu. Obstoječ sistem dveh vodohranov (A in B) se bo spremenil tako, da se bo vsa neprečiščena pitna voda zbirala v vodohranu A, se nato prečistila v novem postrojenju za pripravo pitne vode z ultrafiltracijo in se zbirala v vodohranu B ter se nato prečrpavala v vodohran Lig preko obstoječega črpalnega postrojenja. Postrojenje za pripravo pitne vode je zasnovano v dveh vzporednih linijah.

Za pripravo pitne vode je predvidena vgradnja postrojenja z predfiltracijo pitne vode na  $100 \mu$  filtru in ultrafiltracijo pitne vode na cevni membrani. Postrojenje za pripravo pitne vode se namesti v novo strojnico, ki se izvede ob obstoječem vodohranu.

Pri rekonstrukciji Postaje za pripravo pitne vode se ne bo posegalo v nosilne elemente obstoječih gradbenih konstrukcij, prav tako niso predvideni nobeni posegi na

konstrukcijah razen vgradnje postrojenja in cevi.

## **6.2 Tehnološka zasnova postrojenja za pripravo pitne vode**

### Tehnične značilnosti postrojenja

Sistem za pripravo pitne vode z ultrafiltracijo  
Gradbena konstrukcija: obstoječa – dograditev strojnice  
Proj. kapaciteta: 10 m<sup>3</sup>/h  
Priključna moč: 12 kW

Čiščenje pitne vode je na proj. postrojenju predvideno z dvema stopnjama filtracije. Groba filtracija se bo izvajala na avtomatskem filtru tipa Acquaspeed s stopnjo filtracije 25µm. Namen grobega filtra je zaščita ultrafiltracijskih modulov z odstranjevanjem koloidnih in suspendiranih delcev večjih od 50µm. Avtomatski filter se čisti s cikličnim spiranjem filternega koša vodnim curkom. Voda se pretaka skozi filter od notranje na zunanjo stran.

### Grobi filter Acquaspeed AS

- 2 kosa
- material: nerjaveče jeklo AISI 304.
- varjenje: TIG pulsating obločno varjenje.
- Površinska obdelava: Post varjenje dekapiranja.
- IN / OUT povezave: navojem iz nerjavečega jekla

Druga stopnja filtracije je ultrafiltracija na membranskih modulih za pripravo pitne vode z odstranjevanjem delcev z molekulsko maso večjo od 120k Daltonov. Membrane so cevnegega tipa (cross-flow); čiščenje se izvaja s protipranjem in vpihovanjem zraka. Membranska linija je zasnovana v dveh vzporednih linijah.

### Membranski moduli

- material membrane: PES
- površina membrane: 60 m<sup>2</sup>
- št. modulov: 2 x 4
- stopnja čiščenja: 120k Dalton
- temperaturno območje delovanja: 5 - 40°C
- max. obratovalni tlak: 2,5 bar

V postrojenju bodo vgrajene še naslednje strojne komponente:

### Centrifugalna črpalka zunanja

- motor: trofazenod 3,0 kW
- št. črpalk: 5

### Dozirna črpalka:

- vrsta: membranska
- motor: trofazen
- št. črpalk: 2

- maksimalni tlak: 8 bar

**Kompresor:**

- prostornina: 100l
- instalirana moč: 1,5kW
- št. kompr: 2
- delovni tlak: 10 bar
- dimenzije: 870x400x700 mm
- teža: 48 kg

**Diferencialni merilnik tlaka:**

- št.: 2
- merilno območje: 0,3-2 bar
- maksimalni delovni tlak: 17 bar.

**Presostat:**

- št.: 4
- merilno območje: 0-10 bar.

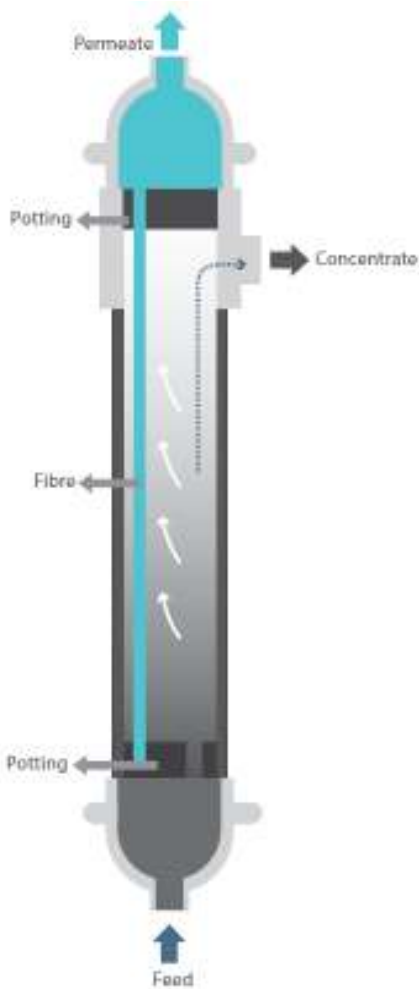
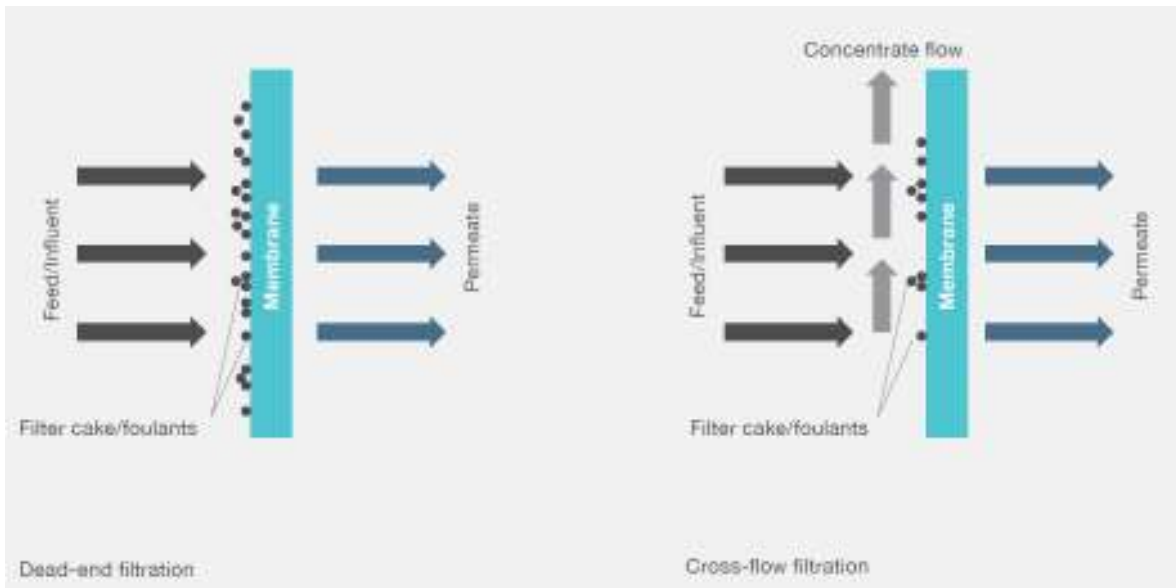
**Merilec pretoka:**

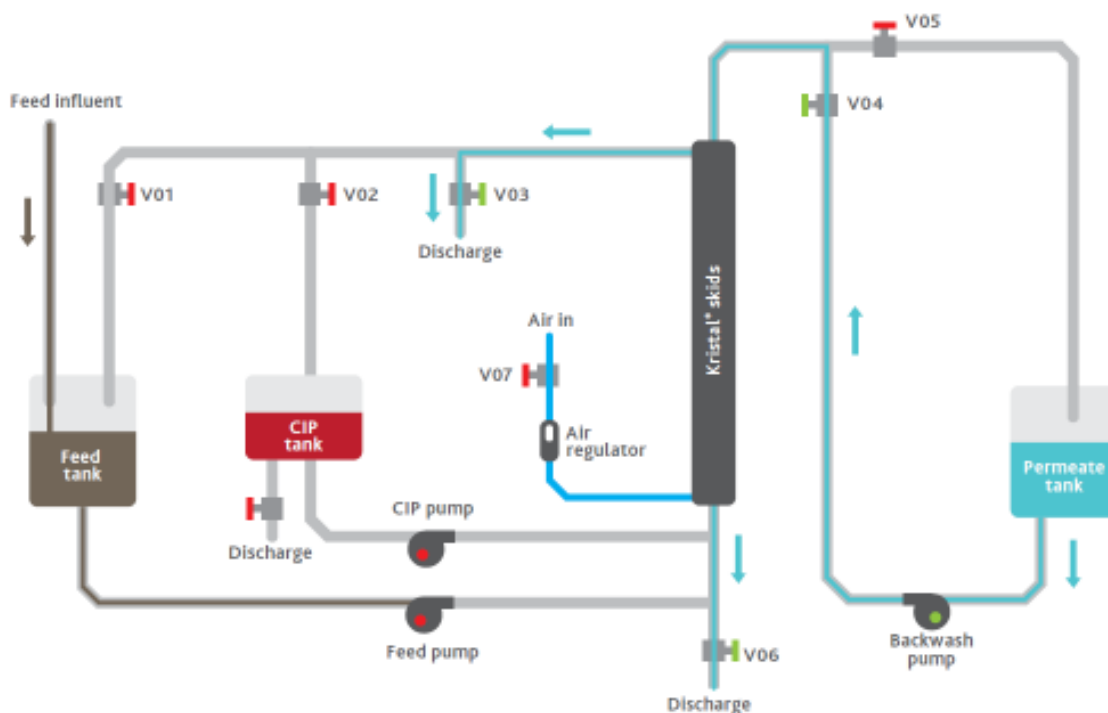
- št.: 4
- maksimalni delovni tlak: PN16
- največji pretok: 8.000 l/h

**FAZE OBRATOVANJA**

Pri procesu UF se izmenjujejo faze filtracije s fazami čiščenja membran, ki so naslednje:  
faza filtracije: traja 20-60 min (predvidoma cca. 30 min)

- hidravlično pranje (BW, Backwash); izvaja se periodično na vsakih 20-60 min obratovanja (filtriranja) in traja 40-120 s. Med operacijo hidravličnega pranja se iz UF membranskih modulov izplavi, v obratovalni fazi (filtriranje), akumulirane delce. Poteka avtomatsko.
- CIP (Cleaning in Place); to je občasen postopek, ki se izvaja po potrebi z ustreznimi kislimi ali alkalnimi oksidirajočimi sredstvi. Kriterij za izvedbo je, ko TMP (čezmembranski padec tlaka, transmembrane pressure - TMP) preseže začetno vrednost za 1,0 bar. Izvaja se lahko avtomatsko ali ročno.





#### 6.4 Naloge upravljalca

Sistema za pripravo pitne vode z ultrafiltracijo je v celoti avtomatiziran in povezan na CNS upravljalca. Naloge upravljalca obsegajo redno spremljanje delovanja preko CNS in občasno (1x mesečno) splošno kvalitativno kontrolo na objektu. Izredno vzdrževanje obsega protipranje membran z raztopino NaOCl v primeru nedelovanja sistema zaradi zmanjšane filtracijske sposobnosti membran.

### SPECIFIKACIJE IZVEDBE KRMILJENJA, PRENOSA PODATKOV IN CNS PROGRAMA

#### OPREMA ZA KOMUNIKACIJO

PLC krmilnik bo imel dostop do interneta. Tako bo omogočena komunikacija z nadzornim centrom in vključitev objekta v nadzorni program. Dostop do interneta bo preko zemeljskega optičnega kabla speljanega od objekta vodarne do betonskega droga v vasi Ložice, kjer se priključi na brezžični usmerjevalnik z zunanjo anteno; dostopna WiFi točka se nahaja v Desklah. Optični pretvornik in usmerjevalnik z vso pripadajočo opremo je potrebno montirati v vodotesno omarico, ki se jo montira na drog. Prav tako je potrebno v to omarico pripeljati napajanje z ustrezno kratkostično in prenapetostno zaščito. V objektu se optični kabel zaključi v glavni komandni omari in se preko pretvornika priključi na krmilnik. Nanj se priključi tudi GSM modem za alarmiranje in pošiljanje podatkov preko SMS sporočil. Gsm zunanjo anteno se postavi na drog na objektu.

## OSTALA OPREMA

Merilniki pretoka, hidrostatični merilniki nivojev in senzorji tlaka so z krmilnikom povezani z analogno zanko (4-20mA). Vsaka zanka se zaščiti z prenapetostnimi zaščitami. Prav tako se s tokovnimi zankami upravlja delovanje črpalk preko frekvenčnih pretvornikov. Motorne ali pnevmatske lopute in zasuni morajo biti opremljeni z stikali pozicije odprto-zaprto, njihove signale je potrebno upoštevati pri izdelavi krmiljenja. Pri krmiljenju le teh, katera odpoved, lahko povzroči resno škodo na opremi, je potrebno uporabiti razen programske tudi hardversko zaščito. To pravilo velja tudi v primeru ročnega načina upravljanja. Kjer je le mogoče, je potrebno zagotoviti povratne informacije delovanja naprav in jih v programu tudi upoštevati.

Za zračenje se v objekt vgradi dva ventilatorja DN100 moči 30W. En ventilator za prostor s filtri, drugi pa prostor z bazeni. Njihovo delovanje upravlja program krmilnika s časovnimi intervali delovanja, mogoč naj bo tudi ročni in daljinski vklop.

### Navodila za izdelavo PLC programa:

Upravljanje, nastavitve in parametriranje se vrši preko zaslona krmilnika in z CNS; sistem prikazovanja zaslonov na panelu mora biti organiziran v drevesni strukturi, vnašanje parametrov, oziroma nastavitve, pa zaščitene z geslom.

Na začetnem – osnovnem zaslonu so prikazani podatki o nivojih in pretokih ter trenutno stopnjo v ciklu filtracije.

Pri pojavi alarma se prikaz avtomatsko preklopi na zaslon alarmov s podatki o tipu alarma in času pojave.

V **menujskem zaslonu** izbiramo med prikazi:

- 1- nivoji** - aktualni nivoji, prikaz limitov
- 2- pretoki** – dotok, odtok, trenutni, na uro, na dan in komulativa,
- 3- dezinfekcija** - vsebnost prostega klora v vodi, stanje naprave, količina doziranja hipoklorita
- 4- UV** – (če je vgrajeno) intenziteta UV sevanja, stanje naprave, ure delovanja žarnice
- 5- filter** - stanje naprave, frekvenca izpiranja filtrov, vse stopnje filtracije z nastavljenimi časi
- 6- črpalke** – stanje črpalk in frekvenčnih pretvornikov, nastavljeni in aktualni obrati
- 7- zrak** – prikaz stanja kompresorjev, pritiska zraka, odvajanje kondenzata
- 8- lopute** – prikaz pozicije loput
- 9- pritiski** – prikaz vseh tlakov, vhodni tlak, tlak na vhodu in izhodu iz filtrov, tlak v omrežju
- 10- linearizacija** – nastavev parametrov za pretvorbo analognih signalov v merske enote
- 11- alarmi** - aktivni in zgodovina alarmov s podatki o tipu, pojavi in trajanju alarma
- 12- statusi** - prikaz digitalnih ter analognih vhodov in izhodov krmilnika (z imenom)
- 13- ure** – ure delovanja posameznih naprav z možnostjo nuliranja (zaščiteno z geslom)
- 14- komunikacija** – prikaz moči GSM signala, stanja internetne komunikacije
- 15- ročno** upravljanje posameznih sklopov naprav (zaščiteno z geslom)
- 16- nastavitve** (zaščiteno z geslom)
  - 16/1- nivoji** - nastavev delovnih in alarmih parametrov
  - 16/2- pretoki** - nastavev delovnih in alarmih parametrov
  - 16/3- dezinfekcija** - nastavev delovnih in alarmih parametrov, nastavev načina kloriranja, vklop/izklop

- 16/4- UV** - nastavitve delovnih in alarmnih parametrov, vklop/izklop
- 16/5- filter** - nastavitve delovnih in alarmnih parametrov za grobi in MBR filter
- 16/6- črpalke** - nastavitve delovnih in alarmnih parametrov, frekvenca v Hz
- 16/7- zrak** - nastavitve delovnih in alarmnih parametrov, odvajanje kondenzata
- 16/8- lopute** - nastavitve delovnih in alarmnih parametrov
- 16/9- pritiski** – nastavitve delovnih in alarmnih parametrov
- 16/10-ventilacija** - nastavitve delovnih parametrov
- 16/11- alarmi** - vklop/izklop detekcije posameznih alarmov
- 16/12- SMS** - vnos GSM številke za SMS alarmiranje, izbira skupin alarmov in prioritete. GSM številke za zunanji dostop.

Za vsako napravo se v nastavitvah določi način delovanja:

- vklop/izklop naprave
- možnost daljinskega upravljanja (internet, Gsm) da/ne
- ročno/avtomatsko

### **SMS alarmiranje**

Zagotoviti je potrebno povezavo krmilnika z GSM modemom.

Ob pojavi napake se na krmilniku sproži rutina za SMS alarmiranje na prednastavljene GSM številke.

V nastavitvah mora biti možnost izbire katere alarme se pošilja na katere številke. Po sprejemu SMS obvestila mora prejemnik potrditi prejem, sicer se po določenem času SMS pošlje naslednjemu prejemniku. SMS sporočilo mora vsebovati, razen natančnega opisa napake, še analogne podatke o nivojih, pretokih in pritiskih ter ostalih podatkih vezanih na tip alarma. Program mora omogočati tudi pošiljanje aktualnih podatkov na zahtevo preko SMS sporočil.

### **Komunikacija**

Krmilnik se na dostopno internetno točko poveže preko usmerjevalnika, na katerem je potrebno nastaviti preusmeritve in varnostne protokole ter odpreti ustrezna vrata.

Pri daljinskem dostopu do krmilnika preko internetne ali Gsm povezave je potrebno zagotoviti varnostno zaščito in prijavljanje z geslom.

V programu krmilnika je potrebno zagotoviti shranjevanje vseh tekočih podatkov in alarmov v bazo podatkov na krmilniku in na mikro SD kartico, podatki so v urnih intervalih. Prav tako se na to SD kartico shranjuje aktualna varnostna kopija programa. Ob eventualnem izpadu internetne povezave je potrebno zagotoviti dostop do podatkov preko GSM povezave. Nastaviti je potrebno tudi dnevno sinhronizacijo realnega časa.

### **SCADA**

Občina Kanal uporablja scado WinLog pro firme Sielco sistemi. Za vnos novega objekta v CNS, mora izvajalec dostaviti občini stisnjeno datoteko (zip) izdelano s programskim razvojnim orodjem te scade.

Pri poimenovanju nodov je potrebno uporabiti ime objekta nap. »Loz\_nivo1« (za vodarno Ložice)

Skupine digitalnih podatkov nap. vhode, izhode je potrebno grupirati v 16 ali 32 bitne worde.

Isto velja za digitalne podatke, ki jih vpisujemo.

Pri spuščanju v pogon, so potrebne uskladitve programerja z upravljavcem vodohrana, (daljinsko vodenje in spremljanje iz centra vodenja upravljavca). Potrebno je testirati vse

signale, komunikacijo s krmilnikom in komunikacijo z nadzornim centrom. CNS mora prikazovati osnovne parametre: način upravljanja, delovne ure, trenutne parametre odčitane iz senzorjev, stanja črpalk, ventilov in stanje pretoka. Sistem mora beležiti alarme (min in max nivoje, okvare, izpade, ...) Grafično mora prikazovati delovanje in frekvence črpalk, rezultate senzorjev, ... Pri zagonu se določijo tudi osnovni (setup) parametri za delovanje vodarne.

Ajdovščina,  
Avgust 2016

Projektant:  
Aljoša Arčon univ. dipl. inž. vod. in kom.inž.



**7.5**

**RISBE**