**Opis predmeta razpisa**

Vsebina:

[1 OPIS STANJA 1](#_Toc61858848)

[1.1 Značilnosti surove vode iz zajetij Jepihovec 1](#_Toc61858849)

[2 IZBRANA REŠITEV IN PREDPOSTAVKE 1](#_Toc61858850)

[2.1 Ultrafiltracija 2](#_Toc61858851)

[2.1.1 Splošni opis ultrafiltracijske naprave 2](#_Toc61858852)

[2.1.2 Opis lastnosti naprave 2](#_Toc61858853)

[2.1.3 Meritve fizikalnih veličin in tehnoloških parametrov 4](#_Toc61858854)

[2.1.4 Doziranje kemikalij in oprema za doziranje 5](#_Toc61858855)

[2.2 Upravljanje z napravo 5](#_Toc61858856)

[2.2.1 Spremljanje delovanja 5](#_Toc61858857)

[3 Zahteve za ponudbo 6](#_Toc61858858)

[4 SPLOŠNE ZAHTEVE IN KADROVSKA SPOSOBNOST 7](#_Toc61858859)

# OPIS STANJA

V neurju dne 29. 8. 2016 so bila praktično vsa zajetja, ki so v našem upravljanju na območju Jepihovca, močno poškodovana in močno kalijo, tako da se konstantno srečujemo s težavami glede oskrbe porabnikov pitne vode, ki se oskrbujejo iz sistema Jepihovec. Neurje je povzročilo na zajetjih in objektih v Jepihovcu pravo razdejanje. Ustvarili so se podzemni kanali, voda je ob vsakem močnejšem nalivu na nekaterih zajetjih oporečna, motna in mikrobiološko onesnažena in takrat moramo ta zajetja izključiti iz sistema.

V Jepihovcu je potrebno izvesti filtriranje surove vode za oskrbo širšega območja Črete, Turja, Gor, Kopitnika, Marnega, Brdc, Uničnega in dela Krištandolske ceste.

Voda v vodarno priteče iz zajetji Z5,6, pod tlakom nad 2 bara. Iz zajetji Z7, 8, 9, 10, pod 1 bar. Odpadna voda se odvaja v potok. Voda iz vseh zajetji gravitacijsko priteče v obstoječi objekt, ki služi kot vodohran in črpališče. Objekt stoji tik ob dovozni cesti. Katastrski izpis v prilogi (VH označen z rdečo na situaciji je objekt-vodohran).

Maksimalna kapaciteta vodnih virov je 10 l/s. V ponudbi mora biti upoštevana kapaciteta naprave min. 5 l/s (18 m3/h) prefiltrirane vode pri motnosti vstopne vode do 10 NTU. V primeru večje motnosti se zmanjša kapaciteta naprave.

Izpust »odpadne vode« je predviden v lokalni potok, preko pretočne greznice, ki deluje kot usedalnik.

## Značilnosti surove vode iz zajetij Jepihovec

Kakovost surove vode občasno ni v skladu z veljavnimi standardi za pitno vodo. Analizo vode izvaja Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano. Občasno so prekoračeni parametri izmerjeni pred dezinfekcijo:

• motnost do 50 NTU ob upoštevanju reduciranega pretoka;

• zajetje Z5, Z6 ima občasno presežene vrednosti kaliformnih in e-coli bakterij, prisotni

so še enterokoki in klostridiji;

• zajetje Z10 ima občasno presežene vrednosti kaliformnih in e-coli bakterij;

• zajetje Z8 ima občasno preseženo vrednost kaliformnih in e-coli bakterij, prisotni so še

enterokoki in klostridiji.

• zajetje Z9, Z9A ima občasno presežene vrednosti kaliformnih in e-coli bakterij, prisotni

so še enterokoki in klostridiji.

# IZBRANA REŠITEV IN PREDPOSTAVKE

Predlog rešitve je tehnologija priprave/filtriranja surove vode z ultrafiltracijo. Gre za napravo z eno enoto UF. Podrobni opisi naprave je podan v poglavju 2.1.

Predlagana rešitev z ultrafiltracijo rešuje problem mikroorganizmov in ne potrebuje dezinfekcije, razen za zaščito vodovodnega sistema pred ponovno kontaminacijo.

## Ultrafiltracija

### Splošni opis ultrafiltracijske naprave

Ultrafiltracija-UF je fizikalna filtracija z membrano, ki ima velikost por 0,02 µm (nominalno) oziroma 0,03 µm (maksimalno). To omogoča odstranitev vseh netopnih snovi, večjih od velikosti por. Mednje spada 99,99 % virusov in 99,9999 % bakterij. Med membranami in snovmi v vodi ne prihaja do elektrokemijskih interakcij, zaradi česar ostaja voda kemijsko nespremenjena. Membranska filtracija zagotavlja konstantno neoporečnost vode.

Ločevanje v modulu poteka po sejalnem mehanizmu, kjer se izločajo delci, ki so večji od por membrane. Tok vode se vzpostavi zaradi tlačne razlike na obeh straneh membran in poteka skozi množico majhnih kapilarnih cevčic, katerih stena je porozna membrana; v smeri iz notranjosti cevi skozi steno na zunanjo stran. Nečistoče ostajajo v notranjosti cevi. Odstranjujejo se neraztopljeni delci, kot tudi bakterije, paraziti in virusi. Prečiščeno vodo imenujemo permeat (filtrat), katera se ob izstopu iz ultrafiltracijske naprave zbira v rezervoarju filtrirane vode.

Mašenje membran se preprečuje z izvajanjem cikličnega hidravličnega pranja - HC (sotočno z zrakom in protitočno), ki se avtomatsko izvaja vsakih 30-240 minut, v odvisnosti od kvalitete surove vode in traja do dve minuti. Poleg cikličnega pranja se periodično izvaja čiščenje z dodatkom kemikalij - CEB, kjer se v pralno vodo dodaja manjše količine kemikalij. Odvisno od kvalitete vstopne vode, se lahko v vodo dodajajo raztopino natrijeve lužine (do pH 12) in občasno natrijev hipoklorit (do 200 ppm) kot prva faza kemijskega pranja in klorovodikova kislina (do pH 2) kot druga faza kemijskega pranja.

Odpadne vode od kemičnega čiščenja se morajo pred izpustom v kanalizacijo nevtralizirati v nevtralizacijskem rezervoarju. Kemikalije od kemičnega čiščenja se medsebojno nevtralizirajo, po potrebi pa se dodaja NaOH ali HCl in NaHSO3 za doseganje nevtralnega pH in razstrupljanje aktivnega klora. Voda se nato izliva v usedalnik.

Kontrola mašenja membrane naj se izvaja z meritvijo razlike tlakov na vhodu in izhodu vsake UF veje (TransMembranski Pritisk – TMP) in ne sme preseči mejne vrednosti.

Ultrafiltracijska naprava mora delovat v avtomatskem režimu. Ročni posegi so možni in predvideni samo za potrebe servisa.

### Opis lastnosti naprave

Nazivna kapaciteta naprave za ultrafiltracijo se razlikuje glede na število vgrajenih membranskih modulov in obremenitve vode.

Padec tlaka čez napravo mora biti med 0,6 in 1,5 bar - a.

Cevi UF naprave morajo biti izvedene iz kemijsko obstojnih materialov npr. varjenega PEHD s certifikatom za pitno vodo.

Enota ultrafiltracije mora imeti regulacijsko armaturo za pretok, ki regulira pretok na ultrafiltracijsko enoto, glede na vstopno kvaliteto vode.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Skupna površina enote UF min. | m2 | **190** |
| Priključna moč naprave – max. | kW | **25** |

Pred ultrafiltracijo mora biti vgrajen zaščitni filter po specifikaciji dobavitelja membran oz. < 300 µm z avtomatskim pranjem. Avtomatsko pranje aktivira PLC na UF napravi.

Ultrafiltracijska enota mora imeti možnost vsaj ročne izvedbe testa prepustnosti ultrafiltracijskih membran s komprimiranom zrakom, za ugotavljanje potencialnih poškodb membrane

Uvajanje zraka med filtracijo ni dovoljeno.

Maksimalni delovni tlak: 3 bar

Dovoljen pH; obratovanje 3 do 10, kemijsko čiščenje 1 do 13

Dezinfekcija s klorom; maksimalno 200 ppm ali 200.000 ppm x čas(h)

Transmembranski tlak – povratno spiranje; 0,3 bar, ko je membrana čista, maksimalno 2,5 bar.

Membrane so v obliki kapilar, notranji premer 0,8 mm ali več, filtracija iz notranjosti cevi navzven.

Filtracija mora biti nadtlačna,

Nominalna velikost por enaka 0,02 µm, certifikat za vgrajene module neodvisne institucije iz EU ( npr. DVGW KIWA...)

Membrana mora zadržati minimalno 99,999% bakterij, giardia in cryptosporidium, ter minimalno 99,99% virusov

Tesnila razstavljivih spojnih delov: EPDM

Krmilna elektroomara na ogrodju, s prikazovalnim in upravljalnim dotikalnim zaslonom na vratih in procesno enoto v omari; programom avtomatizacije procesa po navodilih proizvajalca ultrafiltracijskih membran.

*Priložiti je potrebno izračun membran, ki ga je potrebno narediti s programom za dimenzioniranje proizvajalca membranskih modulov, ki da vse podatke o površini, potrebnih fluxih za pranje, doziranje kemikalij za CEB, doziranje koagulanta, količine odpadnih vod. zahteve od proizvajalca.*

*( priložiti zavezujočo garancijsko izjavo proizvajalca membran, ki bo del pogodbe za izvedbo). Vsako odstopanje od minimalnih tehničnih zahtev in popisov se šteje za je razlog za izključitev*.

Program za avtomatizacijo mora vključevati avtomatsko prilagajanje obratovalnih ciklusov in pranja membran vstopni kvaliteti vode.

Program za avtomatizacijo mora omogočiti avtomatsko prilagajanje časa filtracije trenutnemu pretoku.

Naprava mora biti vgrajena v kontejner, ki mora biti izoliran, ogrevan in prezračevan. Vse avtomatske armature so krmiljene s komprimiranim zrakom, zato mora biti v ponudbo vključen brezoljni zračni kompresor s sušilcem zraka, tlačno posodo, filtri in reducirnimi ventili za različne tlačne pogoje ( pnevmatski cilindri, povratno spiranje z zrakom, integrity test)

*Pomembna je skupna površina membran\*, ki ne sme biti manjša od predpisane.*

### Meritve fizikalnih veličin in tehnoloških parametrov

Izvajajo se različne meritve, ki služijo za procesno vodenje in se arhivirajo.

* Meritev pretoka naj se izvajajo na vstopu surove vode
* Meritev motnosti naj se izvaja na vstopni (obstoječi merilniki, ki jih je potrebno vključiti v nadzorni sistem) in izstopni vodi.
* Meritev pH-ja naj se izvaja v nevtralizacijskem rezervoarju.
* REDOKS meritev naj se izvaja v nevtralizacijskem rezervoarju.
* Meritev tlaka naj se izvaja na več točkah prvenstveno za kontrolo delovanja sistema in analizo sprememb tlačnih razmerij, ki kažejo na zamašenost grobega filtra, membran UF, pomanjkanje tlaka zraka za procesne armature, itd.
* Indikatorji tlaka naj bodo manometri nameščeni na različnih mestih ultrafiltracijske naprave.
* Meritev temperature naj se meri na cevovodu vhodne vode kot parameter delovanja in kot zaščita membran ultrafiltracije. Dopustno temperaturno območje vode v membranah je 2-40°C
* Meritev / nadzor nivoja je potrebna v rezervoarju filtrata / v rezervoarju pralne vode in v dozirnih posodah kemikalij. V rezervoarju filtrata / v rezervoarju pralne vode naj se nivo tekočine zaznava s tlačnimi nivojskimi zaznavali. V dozirnih posodah kemikalij naj se nivo nadzira s z dvopoložajnim nivojnim stikalom, ki na prvem nivoju opozori na nizek nivo kemikalije v posodi, na drugem nivoju pa ščiti črpalko pred suhim tekom oz. vstopu zraka v črpalke.
* Test integritete membran ( opcija) se mora izvajati s komprimiranim zrakom, z namenom odkrivanja večjih poškodb membran ali modulov, preverjanja pravilne vgradnje modulov v sistem in preverjanja tesnosti tesnil.

### Doziranje kemikalij in oprema za doziranje

Za potrebe kemičnega pranja - CEB naj se uporabljajo dozirne črpalke za kemikalije. Kemikalije za kemično pranje in nevtralizacijo se dozirajo iz originalne embalaže, ki je za tiste, ki so razvrščeni kot nevarna snov nameščeni v lovilni posodi.

Dozirne črpalke naj bodo membranske s pulzirajočim delovanjem in krmiljene preko PLC sistema vodenja.

## Upravljanje z napravo

Naprava za ultrafiltracijo mora delovati avtomatsko.

Za krmiljenje delovanja skrbi PLC Siemens S1500 ali ustrezno in PC računalnik ( oboje vgrajeno v krmilni omari), kjer je nameščen monitor min17'' ( nameščen na steno ali omaro). Z daljinskim dostopom do tega računalnika mora biti možno tudi upravljanje in nadzor delovanja ter prenos podatkov v center na SCAD – o. Prenos podatkov mora biti izveden preko optičnega kabla ali gsm povezave.

Dostop do posameznih funkcij upravljanja mora biti razdeljen na različne nivoje uporabnikov (tehnolog, tehnik, operater). Prijava posameznih uporabnikov je zaščitena z gesli.

Na elektro krmilni omari se morajo nahajati tudi nekateri gumbi za upravljanje in izklop v sili.

Poleg nadzora in ukrepanja, ki ga bomo izvajali lokalno ali daljinsko prek SCADE pod upravljanje oz. nadzor spadajo še aktivnosti kot so:

* spremljanje delovanja naprave (dnevno, lahko prek daljinskega dostopa)
* skrb za kemikalije,
* periodično pregledovanje stanja opreme
* kalibriranje merilne opreme in
* vzdrževalna dela na napravi in komponentah opisana v navodilih za vzdrževanje.

Poleg avtomatskega način delovanja morata biti na voljo še ročni in servisni način delovanja, ki sta namenjena testiranju in servisiranju naprave.

# Zahteve za ponudbo

Vsako odstopanje od tehničnih zahtev se šteje za odstopanje od kvalitete izvedbe in je razlog za izključitev.

Ponudbi mora biti priložena tehnološka risba z vsemi tehnološkimi oznakami in lista vgrajene opreme s proizvajalci in tipi. Za materiale, ki pridejo v stik s pitno vodo bo po izvedbi potrebno predati ustrezne certifikate.

V ponudbi mora biti vključeno:

* dobava in vgradnja kontejnerja za vgradnjo UF naprave
* ultrafiltracijska naprava skupne površine membran min 190 m2
* črpalka za surovo vodo iz bazena ( 2 kosa), pralna črpalka ( 2 kosa)
* reakcijska posoda, min. 1×150 l;
* ostala tehnološka oprema;
* strojne in elektro inštalacije vključno z merilno verigo;
* transport;
* krmilna omara, vizualizacija procesa z grafi na operaterskem panelu »lokalna SCADA« in prenos podatkov v center preko optike ali gsm povezave;
* kemikalije za zagon;
* merilna oprema;
* sistem za doziranje koagulanta
* sistem za CEB kemijsko čiščenje in nevtralizacijo odpadnih vod
* sistem za doziranje natrijevega hipoklorita za dezinfekcijo pitne vode
* vgradnja dela oprema v obstoječ objekt in
* vgradnja UF opreme v kontejner
* dobava in vgradnja nevtralizacijskega rezervoarja
* dobava in vgradnja ustrezno dimenzioniranega usedalnika pred iztokom
* poskusno obratovanje v trajanju 3 mesecev
* tehnična dokumentacija