

Projektna naloga

Izvesti je potrebno:

OBNOVA SISTEMA ZA DOZIRANJE KEMIKALIJ NA VODARNI FRANKOLOVO

1 OPIS STANJA

Vodarna Frankolovo predstavlja enega od ključnih objektov za zagotavljanje varne oskrbe s pitno vodo v vodovodnem sistemu Celje. Zgrajena je bila leta 2011 in od takrat ves čas nemoteno obratuje. Po skoraj desetih letih konstantnega obratovanja upravljavec opaža na ključni opremi, ki je najbolj izpostavljena agresivnim medijem, znake iztrošenosti. Iztrošen je Sceloten sistem doziranja kemikalij, tako za potrebe pranja membran ultra filtracijskih modulov, kot tudi za sistem nevtralizacije pralnih vod. Zaradi iztrošenosti dozirnih črpalk in s tem povezanih visokih stroškov vzdrževanja in dotrajanosti tlačnih cevodovodov za transport kemikalij na mesto doziranja se je naročnik odločil za izvedbo obnove celotnega sklopa doziranja kemikalij. Obseg in zahteve za izvedbo obnove posameznih elementov sistema za doziranje kemikalij so opisane v naslednjih poglavjih.

2 SISTEM DOZIRANJA KEMIKALIJ

Kemikalije se v procesu priprave pitne vode na vodarni Frankolovo porabljajo za čiščenje membran, dezinfekcijo ter izvajanje nevtralizacije pralnih vod iz procesa kemičnega čiščenja membran. Sistem doziranja je upravljan preko centralnega krmilnika vodarne. Sistem doziranja kemikalij predstavljajo dozirne postaje za dozirnimi črpalkami, konzolami in lovilnimi posodami, tlačni in sesalni cevododi ter vse potrebne armature in fittingi.

Sistem doziranja kemikalij sestavljajo naslednje dozirne postaje:

1. Dozirna postaja za NaOCl, ki je sestavljena iz dveh (2) dozirnih črpalk, in sicer za:
 - a. Doziranje NaOCl na UF 1
 - b. Doziranje NaOCl na UF 2
2. Dozirna postaja HCl, ki je sestavljena iz teh (3) dozirnih črpalk, in sicer za:
 - a. Doziranje HCl na UF 1
 - b. Doziranje HCl na UF 2
 - c. Doziranje HCl v nevtralizacijo
3. Dozirna postaja NaOH, ki je sestavljena iz treh (3) dozirnih črpalk, in sicer:
 - a. Doziranje NaOH na UF 1
 - b. Doziranje NaOH na UF 2
 - c. Doziranje NaOH v nevtralizacijo
4. Dozirna postaja H₂SO₃, ki je sestavljena iz ene (1) dozirne črpalke, in sicer:
 - a. Doziranje H₂SO₃ v nevtralizacijo
5. Dozirna postaja NaOH, ki je sestavljena iz ene (1) dozirne črpalke, in sicer:
 - a. Doziranje NaOH za dezinfekcijo vode na iztoku iz vodarne

3 OBSEG OBNOVE SISTEMA DOZIRANJA KEMIKALIJ

Predmet naročila je obnova celotnega sistema doziranja kemikalij, kot je opisano v nadaljevanju, vključno z demontažo obstoječe opreme ter dobavo, montažo in zagonom nove opreme.

Od obstoječih elementov na sistemu doziranja kemikalij se ohranijo naslednji:

1. Dozirne posode za kemikalije
2. Merilniki nivoja kemikalij v dozirnih posodah
3. Lovilne posode pod dozirnimi posodami za kemikalije
4. Cevovodi za polnjenje dozirnih posod za kemikalije

Ponudnik mora v svoji vključiti dobavo in montažo vključno s potrebnimi tlačnimi in funkcionalnimi preizkusi za naslednjo opremo:

1. Dozirne črpalke
2. Tlačni in sesalni cevovodi za dozirne črpalke
3. Nosilne konzole za dozirne črpalke za posamezno dozirno postajo
4. Napravo za nevtralizacijo hlapov, iz dozirnih posod s kemikalijami
5. Odseki cevovodov iz PE100, na katere se izvaja doziranje kemikalij.

4 TEHNIČNE ZAHTEVE ZA OPREMO

Oprema, ki jo bo ponudnik vključil v svojo ponudbo za izvedbo obnove sistema doziranja kemikalij, mora izpolnjevati zahteve, kot so opisane v nadaljevanju po posameznih sklopih. Vsa obstoječa oprema se demontira in deponira ne mestu, ki ga bo določil naročnik.

4.1 Dozirne črpalke

4.1.1 Dozirne črpalke za kemično čiščenje in nevtralizacijo UF

Naročnik želi, da so zaradi poenotenja in lažjega vzdrževanja vse dozirne črpalke na dozirnih postajah 1., 2., 3. in 4. enake. Zahteve za dozirno črpalko so naslednje:

- Tip črpalke: peristaltična merilna črpalka (ang.: peristaltic metering pump)
- Kapaciteta črpanja:
 - Minimalna količina črpanja mora biti manjša od 10 l/h
 - Maksimalna količina črpanja pa mora biti večja od 330 l/h
- Črpalka pri maksimalni kapaciteti ne sme delovati z več kot 80 obr./min (rpm)
- Črpalka mora biti deklarirana, da lahko izvaja doziranje do 8 bar povratnega tlaka.
- Črpalka mora omogočati spremembo smeri vrtenja.
- Črpalka mora omogočati: ročno upravljanje preko tipk in LCD zaslona na črpalki in tudi zunanje upravljanje preko pulznega in analognega vhoda 4-20 mA.
- Črpalka mora med delovanjem omogočati prikaz količine črpanja v l/h na LCD zaslonu črpalke
- Črpalka mora biti takšne konstrukcije, da je zamenjava stisljive cevi v črpalki enostavna in jo lahko v kratkem času (čas posega do 30 min) izvede uporabnik črpalke sam.
- Črpalka mora imeti enofazni motor z inverterjem za regulacijo števila obratov.
- Črpalka mora omogočati priključitev nivojskega stikala.
- Črpalka mora imeti vgrajen sistem za detekcijo in alarmiranje poka stisljive cevi.
- Črpalka mora imeti najmanj 7 m sesalne višine.
- Material in debelino stisljive cevi mora glede na črpane medije izbrati ponudnik črpalke.
- Črpalka mora imeti hidravlične priključke ZN ¾" na sesalni in tlačni strani

4.1.2 Dozirne črpalke za dezinfekcijo vode na iztoku iz vodarne

- Tip črpalke: peristaltična merilna črpalka (ang.: peristaltic metering pump)
- Kapaciteta črpanja:
 - Minimalna količina črpanja mora biti manjša od ali enaka 10 ml/h pri 7 barih povratnega tlaka
 - Maksimalna količina črpanja pa mora biti večja od ali enaka 30 l/h pri 7 barih povratnega tlaka
- Črpalka pri maksimalni kapaciteti ne sme delovati z več kot 100 obr./min (rpm)
- Črpalka mora biti deklarirana, da lahko izvaja doziranje do 7 bar povratnega tlaka.
- Črpalka mora omogočati spremembo smeri vrtenja.
- Črpalka mora omogočati: ročno upravljanje preko tipk in LCD zaslona na črpalki in tudi zunanje upravljanje preko pulznega in analognega vhoda 4-20 mA.
- Črpalka mora med delovanjem omogočati prikaz količine črpanja v l/h na LCD zaslonu črpalke
- Črpalka mora biti takšne konstrukcije, da je zamenjava stisljive cevi v črpalki enostavna in jo lahko v kratkem času (čas posega do 30 min) izvede uporabnik črpalke sam.
- Črpalka mora imeti koračni motor z regulacijo števila obratov.
- Črpalka mora omogočati priključitev nivojskega stikala.
- Črpalka mora imeti vgrajen sistem za detekcijo in alarmiranje poka stisljive cevi.
- Črpalka mora imeti najmanj 7 m sesalne višine.
- Material in debelino stisljive cevi mora glede na črpane medije izbrati ponudnik črpalke.
- Črpalka mora imeti hidravlične priključke ZN ¾" na sesalni in tlačni strani

4.2 **Tlačni in sesalni cevovodi za dozirne črpalke**

V sklopu obnove sistema za doziranje kemikalij je potrebno obnoviti vse cevne razvode dozirnih postaj od dozirne posode kemikalij na sesalni strani do dozirne črpalke in od dozirne črpalke do točke doziranja.

Cevni razvodi na tlačni strani morajo biti izvedeni iz armiranih gibljivih cevi iz umetne mase, ki so odporne na medije, ki se bodo po njih pretakali in primerne za uporabo za tlake do 8 bar. Tlačna cev od zapornega ventila za posamezno dozirno črpalko do točke doziranja mora biti iz enega kosa brez vmesnih spojev. Nova gibljiva tlačna cev mora biti položena v zaščitno cev, ki bo omogočala lažjo menjavo tlačne cevi in prestregla morebitna puščanja v primeru okvare tlačne cevi. Zaščitna cev mora biti iz umetne mase. Material cevi mora biti odporen na kemikalije, ki se dozirajo. Zaščitna cev mora biti fiksirana s pritrdili v steno ali strop.

Na tlačnem cevovodu mora biti takoj za dozirno črpalko v sklopu dozirne postaje za vsako dozirno črpalko vgrajeni naslednji elementi:

- varnostni ventil z izpustno cevjo nazaj v dozirne posode kemikalij
- odcep z manometrom za spremljanje tlaka v tlačnem cevovodu
- zaporni ventil na tlačnem cevovodu
- odcep z izpustnim ventilom za praznjenje tlačnega cevovoda

Vsi ti elementi morajo biti nameščeni in pritrjeni na nosilno konzolo posamezne dozirne črpalke in biti izdelani iz materialov k so odporni na medij, ki se po njih pretaka.

Na koncu tlačne cevi pred točko doziranja morajo biti nameščeni dozirni in nepovratni ventil ter zaporni krogelni ventil.

Sesalni cevovodi mora biti iz toge nestisljive cevi in mora povezovati dozirne posode s kemikalijami z dozirnimi črpalkami. Na sesalni cevi mora biti nameščena sesalna glava, ki je vstavljena v dozirno posodo s kemikalijo. Sesalna glava in sesalni cevovod morata omogočati učinkovito črpanje iz dozirne posode.

4.3 Nosilne konzole za dozirne črpalke za posamezno dozirno postajo

Posamezna dozirna postaja mora imeti svojo nosilno konzolo, kamor se namestijo dozirne črpalke. Obstoječe nosilne konzole so dotrajane, hkrati pa najverjetneje ne bodo ustrezale novim dozirnim črpalkam, zato mora ponudnik dobaviti in namestiti nove. Nove nosilne konzole morajo imeti ustrezno nosilnost glede na statične in dinamičen obremenitve, ki jih bodo povzročale dozirne črpalke. Nosilne konzole se namestijo na steno na lokaciji, kjer so bile nameščene obstoječe. Vsaka nosilna konzola mora imeti vgrajeno lovilno posodo, ki bo prestregala kemikalije, ki bi se izlile v primeru okvare črpalke ali tlačne cevi. Nosilne konzole morajo biti izdelane iz materialov, ki so odporni na kemikalije, ki se uporabljajo na vodarni.

4.4 Napravo za nevtralizacijo hlapov, iz dozirnih posod s kemikalijami

Predmet naročila je tudi dograditev naprav za nevtralizacijo hlapov iz dozirnih posod s kemikalijami. V okviru izvedbe naročila je potrebno vsakega od obstoječih dozirnih posod s kemikalijami opremiti z aktivnim filtrom kondenzacijskih plinov agresivnih kemikaliji, ki so namenjeni odpravljanju izhlapevanja agresivnih plinov pri polnjenju kemikalij in delovanju dozirne posode kemikalij. Z napravo za nevtralizacijo hlapov je potrebno opremiti naslednje dozirne posode:

1. Dozirna posoda za NaOCl, prostornine 300 l
2. Dozirna posoda za HCl, prostornine 300 l
3. Dozirna posoda za NaOH, prostornine 300 l
4. Dozirna posoda za H₂SO₃, prostornine 100 l
5. Dozirna posoda za NaOH, prostornine 300 l

4.5 Odseki cevovodov iz PE100, na katere se izvaja doziranje kemikalij

V sklopu naročila je potrebno izvesti demontažo ter izdelavo in nato ponovno montažo treh odsekov cevovoda premera DN 250 in 150 mm na katerih se priključujejo tlačni cevovodi iz posameznih dozirnih črpalk in se preko njih v vodo dozirano kemikalije. Ti odseki cevovoda predstavljajo kos PE cevi iz PE 100 s prirobnicama (FF kos), dolžine cca. 1 m s tremi cevnimi priključki DN/ID 20 mm.

4.6 Dozirna postaja za doziranje natrijevega hipoklorita

Dozirna postaja za dezinfekcijo vode na iztoku iz vodarne mora imeti na dozirni postaji vzporedno vgrajeni dve dozirni črpalke, in sicer ena deluje, druga pa predstavlja 100 % rezervo. Poleg tega mora biti na tlačnem cevovodu za dozirnima črpalkama vgrajen merilnik pretoka natrijevega hipoklorita, ki se dozira v vodo na iztoku iz vodarne. Merilnik mora omogočati merjenje trenutnega in kumulativnega pretoka in ga prikazovati na zaslonu. Merilnik mora omogočati prenos merjenih količin v SCADA sistem, ki ga uporablja na vodarni Frankolovo

5 IZDELAVA PONUDBE IN OBRAČUN IZVEDENIH DEL

Na osnovi zahtev za opremo iz predhodnih poglavij morajo ponudniki izdelati predračun na osnovi popisa del, kot je v prilogi. Obračun del se bo izvedel na osnovi dejansko vgrajenih količin.

6 REFERENCE

Ponudnik mora k ponudbi priložiti naslednje reference:

1. V letih 2019, 2020 in 2021 je ponudnik naročniku na področju Slovenije dobavil in izvedel zagon najmanj dveh peristaltičnih dozirnih črpalk. Referenca mora biti potrjena s strani naročnika. Priložiti je potrebno najmanj 2 referenci.
2. V letih 2019, 2020 in 2021 je ponudnik izvedel dobavo in montažo sistema za doziranje kemikalij na objektu za pripravo pitne vode. Referenca mora biti potrjena s strani naročnika. Priložiti je potrebno najmanj 2 referenci.
3. V letih 2019, 2020 in 2021 je ponudnik izvedel dobavo in montažo naprave za nevtralizacijo hlapov iz dozirnih posod s kemikalijami. Referenca mora biti potrjena s strani naročnika. Priložiti je potrebno najmanj 2 referenci.

7 POPIS DEL

Popis del je v prilogi.

Pripravil:

mag. Simon Kač, univ. dipl. inž. vki.
tehnični vodja

Celje, 26. 11. 2021

Priloga:

- Popis del
- Situacije s prikazom obstoječega sistema doziranja kemikalij