

1 Uvod

Za delovanje objekta OPC je potrebna zanesljiva oskrba s sanitarno vodo v vseh režimih delovanja tako med normalnim načinom rabe, kakor tudi med izrednim dogodkom.

Objekt je normalno priključen na javno vodovodno omrežje znotraj NEK v neposredni bližini objekta. Za primer izrednega dogodka, ko javno vodovodno omrežje ne bi bilo na razpolago, je za samooskrbo predviden notranji tank W900TNK-02 s pribl. 20 m³ vode za sanitarno rabo. V primeru izgube razpoložljive vode iz javnega omrežja, se avtomatsko zažene eden od hidroforjev W900PMP-01 in W900PMP-02, ki vzdržuje tlak v sistemu in dobavlja vodo iz tanka W900TNK-02.

Pitna voda je zagotovljena s stalno zalogo plastenk.

Z obstoječo opremo v objektu ni možno vzdrževati higiensko neoporečne sanitarne vode v tanku, zato bo vgrajena dodatna oprema za njeno vzdrževanje skladno s tehničnimi in higienskimi standardi. Sistem je zasnovan tako, da zahteva minimalno prisotnost in upravljanje uporabnikov.

2 Opis delovanja sistema

Delovanje celotnega sistema je avtomatizirano in centralizirano. Z njim se upravlja s krmilnikom - PLC (W100PLC), kateri je opremljen z LCD zaslonom na dotik in se bo nahajal na panelu EE106PNLA701.

PLC bo avtonomno vzdrževal nivo vode in izvajal proces vzdrževanja vode v W900TNK-02 v OPC. Slednji se bo, na željo uporabnika, zagnal in upravljal preko HMI panela.

[1] V avtomatskem režimu obratovanja PLC izvaja:

- a) vzdrževanje nivoja vode v tanku W900TNK-02
- b) recirkulacijo in kontrola kakovosti vode ter dezinfekcijo s pomočjo UV svetilke po v naprej določenem programu
- c) prikaz statusa sistema in alarmiranje

[2] V pol-avtomatskem režimu obratovanja, po ročnem zagonu posluževalnega osebja, PLC samostojno izvede:

- a) šok dezinfekcijo s pomočjo NaClO
- b) dreniranje tanka W900TNK-02

[3] PLC preko HMI panela omogoča tudi **ročno** krmiljenje vsake komponente posebej.

2.1 Pripravljenost (stand by)

V osnovnem stanju pripravljenosti je sistem izključen. UV lučka (W900MSE001) je neaktivna, črpalka (W900PMP-04) izklopljena in elektromagnetni ventili (W518, W606, W607, W608 in W609) v brez napetostnem stanju, kar omogoča varčno in varno stanje brez nepotrebne porabe energije.

PLANT MODIFICATION	Plant Mod. No.	1368-W-M
	Rev. No.	0
DETAIL FUNCTIONAL DESCRIPTION	Page No.	A6-2

2.2 Vzdrževanje nivoja vode v W900TNK-02 (avtomatski režim)

PLC spremlja nivo vode v vodnem tanku, ki se meri s pomočjo instrumenta radarskega merilca LT9722 postavljenega navpično v tanku.

Merilno območje LT9722 se pretvarja linearno na način, da 0% nivoja v tanku, pomeni 0 mm vode merjeno od dna tanka, 1050 mm pa pomeni 100% nivo vode.

Signalizacija in zaščita opreme:

1. Nizki nivo vode z blokado črpalk

Nivo vode 275 mm ali manj (26%) pomeni, da je nivo vode v tanku tako nizek, da se aktivira alarm, ki onemogoči dodatno praznjenje tanka.

2. Nizki nivo vode – pred alarm

Nivo vode 325 mm ali manj (31%) pomeni, da je nivo vode v tanku nizek. Aktivirati se mora sistemski alarm za nizek nivo vode.

3. Nivo vode nizek, pričetek polnjenja.

Nivo vode v tanku pod 375 mm (36%), PLC v režimu nadzora nad tankom odpre ventil W518 in prične dopolnjevati vodo.

4. Nivo vode visok, konec polnjenja.

Nivo vode v tanku 950 mm (90%), PLC v režimu nadzora nad tankom zapre ventil W518 in prenehati dopolnjevati vodo.

5. Visoki nivo vode - pred alarm

Nivo vode v tanku 1.000 mm (95%), se zapre ventil W518 in aktivira sistemski alarm za visok nivo vode.

6. Visok nivo vode z blokado dovodnega ventila W518 v zaprtem položaju

Nivo vode v tanku 1.050 mm (100%) se ventil W518 blokira v zaprtem položaju in aktivirati alarm, da je prišlo do prenapolnjenosti tanka. W518 se lahko odpre šele, ko nivo vode pade pod 100%.

2.3 Dezinfekcija vode v W900TNK-02

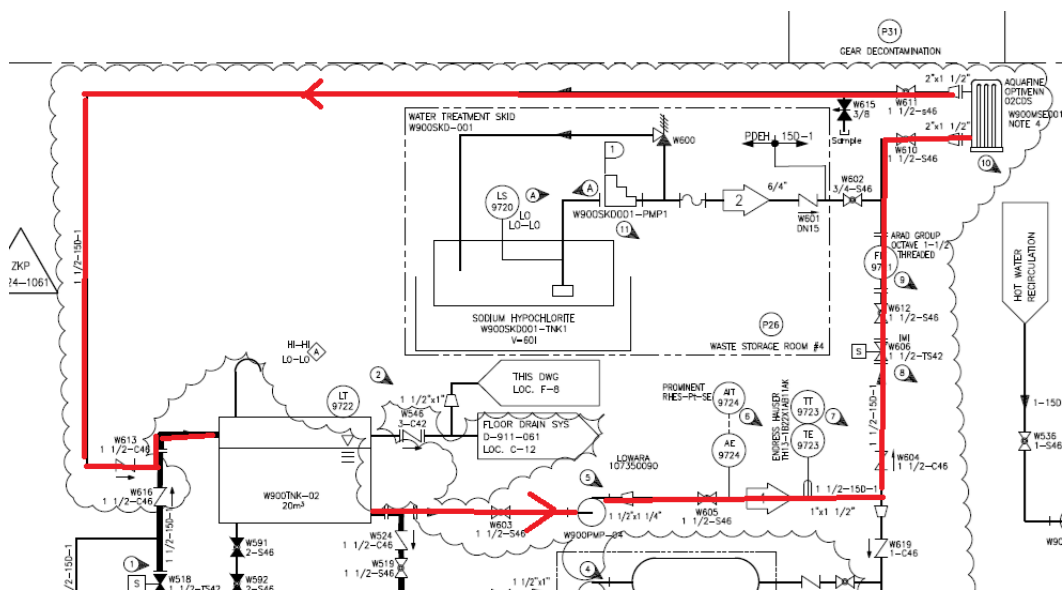
Merjenje kakovosti vode in osnovna dezinfekcija s pomočjo UV svetilke PLC izvaja avtomatsko po v naprej določenem programu. Za dezinfekcijo mora biti vzpostavljen režim recirkulacije vode (glej Slika 1).

2.3.1 Recirkulacija vode

PLC avtomatsko vzpostavi recirkulacijo vode po v naprej pripravljenem programu, ki ga določi tehnolog. Recirkulacijo vzpostavi z naslednjo konfiguracijo opreme:

- zažene obtočno črpalko W900PMP-04
- ventil W609 zaprt
- ventil W606 odprt
- ventil W518 se zapre

Dreniranje ali polnjenje tanko sta blokirana.



Slika 1: Recirkulacija vode

2.3.2 Avtomatsko merjenje kakovosti vode, faza vzorčenja vode

PLC izvaja avtomatsko meritev kakovost vode z meritvijo:

- temperature vode v recirkulacijskem vodu
- kakovosti vode v recirkulacijskem vodu s spremljanjem koncentracije redoks potenciala v vodi z analizatorjem AIT9724
- pretoka vode v recirkulacijskem vodu

PLANT MODIFICATION	Plant Mod. No.	1368-W-M
	Rev. No.	0
DETAIL FUNCTIONAL DESCRIPTION	Page No.	A6-4

2.3.3 Dezinfekcija z UV svetilko W900MSE001

PLC vklopi UV svetilko in meri nivo njenega delovanja.

Sistem preko merilnika pretoka (FIT9722) nadzoruje pretok vode, ki je ključen za učinkovito delovanje UV svetilke. Če pretok pade pod minimalno nastavljeno vrednost, sistem UV svetilko izklopi, da prepreči njeno poškodbe. UV svetilka se vklopi le ob zaznanem pretoku.

Med delovanjem UV svetilke se s pomočjo TT9723 spremlja temperatura vode. V primeru visoke temperature, PLC izklopi UV svetilko in obtočno črpalko ter sproži alarm za visoko temperaturo vode.

2.3.4 Šok dezinfekcija s pomočjo natrijevega hipoklorita (NaClO)

Šok dezinfekcijo ročno sproži posluževalno osebje nakar PLC aktivira W900SKD-001 s črpalko W900SKD001-PMP1 za dodajanje NaClO in sproži pulzno dodajanja NaClO. Nivo NaClO raztopine v posodi se spremlja z nivojskim stikalom LS9720, ki na nizek nivo sproži alarm na PLC.

Koncentracija redoks potenciala v vodi se spremlja z analizatorjem AIT9724, ki mora biti po koncu dezinfekcije manjši od 0,5 ppm prostega klora v vodi.

Po zaključku šok dezinfekcije tanka W900TNK-02, se dezinficira še obe hidrofori črpalke W900PMP-01 in W900PMP-02 in sistem vodovoda v stavbi.

Operater ročno izključi recirkulacijo vode. Izključi se črpalka W900PMP-04, zapre se elektromotorni ventil W606 in izklopi UV svetilko W900MSE001.

Izmenično se za 10 minut vključi hidroforja in odpre elektromotorna ventila W607 ter W608. Po končani dezinfekciji se hidroforja izključita, elektromotorna ventila W607 in W608 pa zapreta. Pustimo 30 minut, da klor učinkuje.

Za dezinficirani celotnega vodovodnega sistema do porabnikov, se odprejo ventili (pipe, tuši, WC-ji) ter izmenično z obema hidroforjem dezinficira cel cevni sistem. Operacija se sproži ročno na PLC.

Med šok dezinfekcijo voda ni primerna za pitje.

Po končani šok dezinfekciji cevni instalacij je sistem potrebno sprati s čisto vodo.

2.4 Dreniranje tanka

Zaradi majhne porabe se s pomočjo periodičnega in kontroliranega dreniranja tanka izvaja osveževanje vode z dovodom sveže vode iz javnega vodovoda.

Dodajanje sveže vode tudi prepreči pretirano segrevanje vode zaradi vnosa toplote preko UV svetilke.

Dreniranje je blokirano, če deluje katerikoli hidrofor, ali pa je aktiven alarm za nizek nivo vode v tanku.

V fazi dreniranja mora biti ventil W518 zaprt.

Dreniranja tanka ročno sproži posluževalec sistema. Med dreniranjem je ventil W518 blokirani v zaprtem položaju. PLC po ročnem ukazu samodejno vzpostavi naslednje stanje:

- ventil W518 zaprt
- ventil 607 odprt

PLANT MODIFICATION	Plant Mod. No.	1368-W-M
	Rev. No.	0
DETAIL FUNCTIONAL DESCRIPTION	Page No.	A6-5

- ventil 608 odprt

Tank se sprazni do v naprej predvidenega nivoja.

Dreniranje se zaključi z zapiranjem ventilov 607 in 608 ter odpiranjem W518, nakar se zaradi znižanega nivoja samodejno aktivira dopolnjevanje.

2.5 Signalizacija izvajanja procesov za vzdrževanje vode

Kakršnokoli upravljanje z ventili, enoto za hipoklorit ali UV črpalko PLC sporoča na nadrejenem CH900PLC kot delovanje sistema.

2.6 Nadzor nad odpiralnimi časi ventilov

PLC samodejno spremlja konfiguracijo sistema s pomočjo nadzora nad časom delovanja ventilov. Če PLC po izdaji ukaza za odprtje posameznega ventila v roku dveh trajanj odpiralnega časa ne dobi spremembe statusa ventila – to velja kot alarm okvare ventila oz. sistemsko napako, kar sporoči na nadrejeni CH900PLC .

2.7 Alarmi

PLC zaznava naslednje sistemske alarme:

- »24VDC Power fail« (težava z napajanjem)
- »W900PMP-04 fail« (težava z recirkulacijsko črpalko)
- »W900SKD001 fail« (težava z enoto za hipoklorit)
- »W900SKD001 fail« (težava s senzorjem za kakovost vode.)
- »W900MSE001 UV LAMP LO LVL« (slabo delovanje UV svetilke)
- »W900MSE001 UV LAMP FAIL« (okvara UV svetilke)
- Softversko izračunan pred alarm nizkega nivoja v tanku in alarm za nizek nivo
- Softversko izračunan pred alarm visokega nivoja v tanku in alarm za visok nivo

Proženje kateregakoli zgoraj navedenih alarmov proži alarm za sistemsko napako, kar PLC sporoči na nadrejeni CH900PLC.

2.8 Samopreverjanje

PLC nadzoruje samega sebe in svoje module. Morebitna okvara proži alarm za sistemsko napako, kar PLC sporoči na nadrejeni CH900PLC.

2.9 Vzorčenje vode

Odvzem vzorcev za laboratorijske analize se opravi med recirkulacijo na ventilu W615. Ta faza poteka brez vpliva na druge procese in brez aktivnih alarmov.

PLANT MODIFICATION

Plant Mod. No.

1368-W-M

Rev. No.

0

DETAIL FUNCTIONAL DESCRIPTION

Page No.

A6-6

2.10 Vzdrževanje EE106PNLA701 in W900PMP-04

Črpalko W900PMP-04 se izklopi s pomočjo motorske zaščite 52/W900PMP-04.

Po vzdrževalskem posegu je W900PMP-04 možno testno zagnati s postavitvijo stikala 1/W900PMP-04 v položaj »manual«. Pred testnim zagonom je treba preveriti, da so ventili W603 in W605 odprti, ter da je možen pretok vode v vsaj eno smer na pretočnem diagramu D-302-161,sh.5.

Elektro omaro EE106PNLA701 se izklopi s kontrolnim stikalom 1/EE106PNLA701. Njeno breznapetostno stanje se doseže z izklopom odklopnika EE106PNLA700-CB10. Izklopa prožita alarm za sistemsko napako na CH900PLC.