A K V A, *projekčná kancelária,*

Ing. Ľubomír K u č e r a, Murániho 26, 949 11 N I T R A

T e c h n i c k á s p r á v a

Stavba : **ÚPRAVŇA VODY NOVÉ SADY, ČASŤ SILA**

Objekt : **SO - 01 Úpravňa vody a výmena potrubí v MK VDJ**

Stupeň : Dokumentácia pre stavebné povolenie stavby

Vypracoval : **Ing. Kučera** Podpis:

Dátum : 09 / 2017

SO - 01 Úpravňa vody a výmena potrubí v MK VDJ

Stavba sa nachádza v:

- obci Nové Sady;
- miestnej časti Sila;
- areáli vodného zdroja a vodojemu Sila;

Areál vodného zdroja a vodojemu Sila:

- sa nachádza cca 295 m juhovýchodne od areálu poľnohospodárskeho družstva;
- je vymedzený oplotením;
- je prístupný
  - zo spevnenej účelovej komunikácie;
  - cez uzamykateľnú bránu;
- má plochý a rovinatý charakter.

Miestne časti Sila a Čab sú zásobované vodou:

- z vodného zdroja "HS-1" (Q = 1,5 l/s);
- cez vodojem s objemom 1 x 150 m^3 (179,25 / 182,55 m n.m.);
- cez automatickú tlakovú stanicu, ktorá pozostáva z dvoch čerpadiel, každé s výkonom Q = 6,6 ÷ 16,8 m^3/hod. a H = 57,5 / 49,0 m), a tlakovej nádoby s objemom 1000 l.

V priebehu prevádzky vodného zdroja, hlavne v čase nižších zrážok, došlo k zhoršeniu kvality vody vo vodnom zdroji a to v parametri mangán. Predmetný parameter dosahuje hodnotu cca 0,152 mg/l.

Uvedené množstvo mangánu predstavuje vážny:

- hygienický problém (Nariadenie vlády SR č. 354 / 2006 povoľuje maximálnu hodnotu obsahu mangánu vo vode v množstve 0,05 mg/l);
- prevádzkový problém (Mangán sa usadzuje na stenách potrubí, armatúr a v čerpadlách, čo zhoršuje ich prevádzkové parametre).

Spomenuté problémy možno vyriešiť len výstavbou úpravne vody.

Z technologického, finančného, bezpečnostného hľadiska je výhodnejšie umiestniť úpravňu vody tak, aby voda dopravovaná z vodného zdroja do vodojemu, bola upravená, ešte pred jej akumuláciou vo vodojeme.

V tomto prípade je požadovaný výkon úpravne vody menší (výkon úpravne vody je totožný s kapacitou vodného zdroja, t.j. 1,5 l/s), prevádzkové náklady sú nižšie (požadovaný výkon úpravne vody je menší a tým aj spotreba energie je nižšia), systém zásobovania obyvateľstva vodou je bezpečnejší (pri odstavení úpravne vody z činnosti je vo vodojeme zásoba upravenej vody, ktorú možno použiť pre zásobovanie obyvateľstva).

Vybudovanie úpravne vody zabezpečí:

- kvalitnú pitnú vodu, bez zdravotného rizika, pre potreby obyvateľstva;
- odstráni usadzovanie mangánu na potrubiach, armatúrach a čerpadlách. Toto neplatí pre ponorné čerpadlo vo vodnom zdroji HS-1, armatúry v šachte nad vodným zdrojom, výtlačné potrubie z vodného zdroja do úpravne vody a armatúry na ňom osadené z toho dôvodu, že predmetné čerpadlo, potrubie a armatúry zabezpečujú čerpanie "surovej vody" (neupravenej vody) do navrhovanej úpravne vody.

V rámci tohto objektu sa bude realizovať:

- v manipulačnej komore vodojemu,
  - úpravňa vody a jej
    - ❖ technologické zariadenia (automatický tlakový filtra FST8-GSP Q = 2 ÷ 7 m^3/h, H = 45 m; dávkovač chemikálií, t.j. NaOCl a $AlCl_3$; pracie čerpadlo CM 15-3, Q = 5,03 l/s, H = 41,5 m);

- ❖ potrubia potrebné pre činnosť úpravne vody (prívodné potrubie "surovej" vody do úpravne vody; potrubie upravenej vody z úpravne vody do vodojemu; prívodné potrubie pracej vody z vodojemu do úpravne vody; odpadné potrubie pracej vody z úpravne vody;)
- ❖ technologická elektroinštalácia (kabeláž potrebná pre činnosť zariadení úpravne a AT stanice je neoddeliteľnou súčasťou úpravne vody);
- ❖ meranie a regulácia (zariadenia merania a regulácie potrebné pre činnosť ponorného čerpadla vo vodnom zdroji, úpravne vody, AT stanice sú neoddeliteľnou súčasťou úpravne vody);
- ❖ technologický elektrorozvádzač (je neoddeliteľnou súčasťou úpravne vody);

- výmena technologického vybavenia manipulačnej komory, t.j.
  - ❖ v prízemí sa demontuje tlaková nádoba, jestvujúcej AT stanice, s objemom 1000 l (urobí sa spolu s demontážou čerpadiel AT stanice);
  - ❖ v suteréne sa
    - ♦ demontujú skorodované, inkrustom zanesné, oceľové potrubia a liatinové armatúry a budú nahradené, v pôvodných trasách, novými, ale už v prevedení polypropylén;
    - ♦ demontujú, inkrustom zanesené, čerpadlá jestvujúcej AT stanice a budú nahradené novými CM 15-3, Q = 3,5 l/s, H = 48,7 m, ale už v prevedení nerez;

    V súvislosti s

    - ♦ montážou nových zariadení, v manipulačnej komore, upozorňujeme na to, že ich montáž na jestvujúce potrubia, ktoré sú poškodené koróziou a zanesené inkrustom mangánu, bez ich výmeny, je riskantná. Bez ich totálnej výmeny predmetných potrubí a armatúr nemožno vylúčiť fakt, že v dôsledku montáže nových zariadení, môže dôjsť k deštrukcii jestvujúcich oceľových potrubí!
    - ♦ montážou a demontážou nových potrubí a armatúr, v manipulačnej komore, upozorňujeme na to, že predmetné úkony sa budú realizovať postupne tak, aby obmedzenie zásobovania vodou bolo minimálne;

    Dôrazne upozorňujeme, že počas vykonávania demontáže a montáže potrubí a zariadení, v manipulačnej komore, bude nutné, aby investor stavby zabezpečil náhradné zásobovanie vodu, pomocou rozvozu cisternami.

Princíp úpravy vody bude nasledovný (viď technologická schéma):

- "Surová" voda z vodného zdroja "HS-1", v množstve $Q_č$ = 1,5 l/s, bude čerpaná novým ponorným čerpadlom (**MO**) do úpravne vody. Nové ponorné čerpadlo (**MO**) nahradí jestvujúce ponorné čerpadlo, ktoré má nevhodný hydraulický výkon a zároveň vykazuje nevhodnú dopravnú výšku.

  Okamžitý prietok vody, ktorý pretečie úpravňou vody, je meraný prietokomerom (**FIR1**) na výstupe z filtra (**A1**). Z okamžitých prietokov vody je generované sumárne pretečené množstvo (**ΣFIR1**). Pracovný prietok vody cez úpravňu vody je regulovaný servoventilom (**SV2**), na základe zvoleného (želaného) prietoku a skutočného prietoku nameraného prietokomerom (**FIR1**).
- V úpravni vody, v katalytickom filtri FST8 GSP (**A1**), s náplňou Greensand Plus, bude prebiehať kontinuálne odstraňovanie mangánu, železa a prípadne aj zákalu. Regenerácia náplne filtra a zároveň aj dezinfekcia vody sa bude vykonávať dávkovaním roztoku NaOCl, pomocou dávkovacieho čerpadla (**M1**), pred vstupom vody do filtra (**A1**). Dávkovacie čerpadlo (**M1**) bude čerpať roztok NaOCl zo zásobnej nádrže (**N1**).

  Prúdením roztoku vody z vodného zdroja a NaOCl, cez náplň filtra (**A1**), bude dochádzať oxidácii iónov mangánu, železa a súčasne k jej mechanickej filtrácii. Nečistoty z úpravy vody sa budú zachytávať v nápl-

ni filtra (**A1**). Filter (**A1**) je vybavený, na hlave filtra, snímačom tlaku (**PIR1**), ktorý meria tlak vo filtri (**A1**), pričom zanesenie náplne filtra (**A1**) bude reprezentované poklesom tlaku. Po poklese tlaku na hodnotu (**PI1**) bude filter nastavený do režimu "Pranie". Okrem snímania tlaku, sa odpočítava aj doba $\mathbf{T_f}$, t.j. doba od jednej filtrácie po nasledujúcu filtráciu. Doba $\mathbf{T_f}$ je voliteľným parametrom. Po jej dosiahnutí, je filter (**A1**) uvedený do režimu "Pranie", bez ohľadu na momentálnu hodnotu tlaku. Ak je skôr dosiahnuté pranie filtra (**A1**) na základe poklesu tlaku (**PI1**), dôjde aj k nulovaniu doby filtrácie a začne jej nové odpočítavanie. Ak nenastane pranie filtra (**A1**) na základe poklesu tlaku (**PI1**), tak filter (**A1**) je nastavený do režimu "Pranie" na základe doby $\mathbf{T_f}$.

V režime "Pranie", s časovým oneskorením, bude uvedené do činnosti pracie čerpadlo (**M2.1**). Pracie čerpadlo (**M2.1**) nasáva praciu vodu z jestvujúceho vodojemu 1 x 150 m^3 (**N2**). Pracovný prietok pracej vody je nastavený mechanickým obmedzovačom servoventilu **SV1.3**.

Doba pranie $\mathbf{T_{pf}}$ filtra (**A1**) je voliteľným parametrom. Po začatí pranie filtra (**A1**), bude táto doba odpočítavaná, pričom po jej skončení, bude pracie čerpadlo (**M2.1**) odstavené z činnosti a servoventily filtra (**A1**) budú nastavené do režimu „Zafiltrovanie“.

V režime "Zafiltrovanie", s časovým oneskorením, bude uvedené do činnosti ponorné čerpadlo (**MO**) vo vodnom zdroji. Doba zafiltrovania filtra $\mathbf{T_{zf}}$ je nastaviteľným parametrom. Po začatí zafiltrovania bude táto doba odpočítavaná. Po jej skončení je čerpadlo (**MO**) vypnuté a ventily filtra (**A1**) budú nastavená do režimu "Filtrácia". S časovým oneskorením bude uvedené do činnosti čerpadlo (**MO**) a tým bude opäť začatá "Filtrácia".

Počas prania filtra (**A1**) bude, do odpadného potrubia pracej vody, dávkovaný koagulačný roztok $AlCl_3$, ktorý zlepší a urýchli proces usadzovania v usadzovacej nádrži (**N3**) typu Imhoff, do ktorej bude zaústená zmes pracej vody a koagulačného roztoku. Dávkovanie roztoku $AlCl_3$ bude zabezpečovať dávkovacie čerpadlo (**M4**), ktoré bude čerpať roztok zo zásobnej nádrže (**N4**).

Pracia voda, z prania filtra (**A1**) a z jeho zafiltrovania, bude prívodným potrubím pracích vôd, dopravená do usadzovacej nádrže (**N3**) typu Imhoff. V tejto nádrži bude predmetná voda zbavená znečistenia usadzovaním. Vyčistená pracia voda bude dopravená, cez odpadné potrubie vyčistených pracích vôd zaústená do jestvujúceho odpadného potrubia jestvujúceho vodojemu.

- Vyčistená tlaková voda z úpravne vody, bude prúdiť do jestvujúceho vodojemu 1 x 150 m^3 (**N2**), v ktorom sa bude akumulovať.

Z vodojemu (**N2**) bude upravená voda čerpaná pomocou dvoch nových horizontálnych čerpadiel (**M2.2, M2.3**), ktoré sú súčasťou novej automatickej tlakovej stanice a dodávaná do spotrebiska, cez jestvujúce zásobné potrubie DN 150. AT stanica bude vybavená tlakovou nádobou a snímačom tlaku (**PIR2**). Každé čerpadlo AT stanice bude vybavené externým frekvenčným meničom zabudovaným v hlavnom rozvádzači. Snímač tlaku (**PIR2**) bude snímať hodnotu tlaku v zásobnom potrubí. Na základe vopred nastavenej (želanej) hodnoty tlaku v zásobnom potrubí budú frekvenčné meniče regulovať otáčky čerpadiel tak, aby sa udržovala nastavená hodnota tlaku vody v zásobnom potrubí, pričom pokles odberu vody sa prejaví zvýšením tlaku vody v potrubí; zvýšenie odberu vody sa prejaví poklesom tlaku vody. Priemerná denná potreba vody bude zabezpečovaná prácou jedného čerpadla, maximálna hodinová potreba vody bude zabezpečovaná prácou oboch čerpadiel.

V súvislosti s činnosťou úpravne vody uvádzame, že:

- jestvujúci vodojem (**N2**) bude vybavený novou tlakovou sondou (**LCA2**), ktorá bude kontinuálne snímať hladinu vody vo vodojeme (**N2**), pričom vopred nastavené polohy hladiny vody, vo vodojeme, budú slúžiť na riadenie prevádzky:
  - ponorného čerpadla (**MO**) vo vodnom zdroji (zapínanie a vypínanie čerpadla);
  - úpravne vody (zapínanie a vypínanie úpravne; blokovanie pracieho čerpadla (**M2.1**) proti chodu bez vody);
  - AT stanice (blokovanie čerpadiel (**M2.2, M2.3**) proti chodu bez vody; blokovanie čerpadiel (**M2.2, M2.3**), v prípade nízkeho stavu vody vo VDJ (**N2**) - pracie čerpadlo (**M2.1**) má prednosť pred dodávkou vody do spotrebiska);
- pranie filtra (**A1**) bude mať prednosť pred prácou AT stanice, t.j. v prípade nízkeho stavu vody vo vodojeme (**N2**) budú čerpadlá (**M2.2, M2.3**) odstavené z činnosti a prednostne sa bude prať filter (**A1**) čerpadlom (**M2.1**). Až po vypratí filtra (**A1**) bude uvedená do činnosti AT stanica.
- meranie výšky hladiny NaOCl v zásobnej nádrži (**N1**) bude snímaná pomocou snímača hladiny (**LSA3**);
- meranie výšky hladiny $AlCl_3$ v zásobnej nádrži (**N4**) bude snímaná pomocou snímača hladiny (**LSA4**);

Z uvedeného je zrejmé, že všetky navrhnuté zariadenia budú pracovať, vopred nastavenom, v automatickom režime

Objekty

- VDJ;
- VZ

budú vybavené zabezpečovacím dverovým a poklopovým kontaktom na kontrolu neoprávneného vstupu.

Novonavrhované:

- zariadenia úpravne vody;
- zariadenia AT stanice;
- potrubná výbava manipulačnej komory,

v suteréne armatúrnej komory VDJ, budú podrobené skúške vodotesnosti, dezinfekcii, funkčným a komplexným skúškam.