A K V A, *projekčná kancelária,*

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

B. Súhrnná technická správa

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

Stupeň : Dokumentácia pre stavebné povolenie stavby

Vypracoval : **Ing. Kučera** Podpis:

Dátum : 09 / 2017

1.Charakteristika územia stavby a lokalizácia stavby

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;
- prístupný
  - zo spevnenej účelovej komunikácie;
  - cez uzamykateľnú bránu;
- má plochý a rovinatý charakter.

V minulosti bolo rozhodnuté, že miestne časti Sila a Čab budú 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, t.j. spotreba energie je nižšia), systém zásobovania obyvateľstva je bezpečnejší (pri poruche úpravne vody 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.

Úpravňa vody a s ňou súvisiace zariadenia sa budú realizovať:

- vo vodnom zdroji, t.j.
  - demontáž jestvujúceho ponorného čerpadla, ktoré

- ❖ má vyšší hydraulický výkon, ako je výdatnosť vodného zdroja, t.j. jeho hydraulický výkon sa musí výrazne regulovať škrtením;
- ❖ má nižšiu dopravnú výšku, ako je dopravná výška nutná pre spoľahlivú prevádzku úpravne vody (minimálny tlak na vstupe do úpravne vody je 0,2 MPa);
- ❖ je zanesené usadeninami mangánu;

- montáž nového ponorného čerpadla, ktoré
  - ❖ má hydraulický výkon, podobný výdatnosti vodného zdroja, t.j. jeho hydraulický výkon nebude nutné výrazne regulovať škrtením;
  - ❖ má požadovanú dopravnú výšku, ktorá je potrebná pre spoľahlivú prevádzku úpravne vody (minimálny tlak na vstupe do úpravne vody je 0,2 MPa);
  - ❖ nie je zanesené usadeninami mangánu;
  - ❖ bude v prevedení nerez.

➢ v manipulačnej komore vodojemu, t.j.

- malý zásah do stavebnej časti manipulačnej komory, t.j.
  - ❖ zväčšenie montážneho otvoru, v strope suterénu manipulačnej komory, na pravej strane od vstupných dverí;
  - ❖ podoprenie stropu manipulačnej komory, v priestore pod navrhovaným filtrom;
  - ❖ sanáciu stropov prízemia a suterénu manipulačnej komory sanačnou maltou;
- realizácia úpravne vody a jej
  - ❖ technologických zariadení (automatický tlakový filtra FST8-GSP; dávkovač chemikálií, t.j. NaOCl a $AlCl_3$; pracie čerpadlo);
  - ❖ potrubí potrebných pre jej činnosť (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;)
  - ❖ technologickej elektroinštalácie (kabeláž je neoddeliteľnou súčasťou úpravne vody);
  - ❖ merania a regulácie (zariadenia merania a regulácie sú neoddeliteľnou súčasťou úpravne vody);
  - ❖ technologického elektrorozvádzača (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;
  - ❖ 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, ale už v prevedení nerez;

    V súvislosti s montážou nových zariadení upozorňujeme na to, že ich montáž na jestvujúce potrubia, ktoré sú poškodené koróziou a zanesené inkrustom mangánu, bez ich výmeny, je riskantný. Nemožno vylúčiť fakt, že v dôsledku montáže nových zariadení, môže dôjsť k deštrukcii jestvujúcich oceľových potrubí. Z tohto dôvodu je výmena technologickej výbavy manipulačnej komory odôvodnená a nutná.

➢ vedľa manipulačnej komory vodojemu,

- pred jej vstupom, sa vybuduje prívodné potrubie, pracích vôd, z úpravne vody, ktoré bude zaústené do navrhovanej usadzovacej nádrže;
- z pravej strany od jej vstupu, sa vybuduje

- ❖ usadzovacia nádrž, typ Imhoff, ktorá zabezpečí čistenie pracích vôd, z úpravne vody, usadzovaním. Upozorňujeme, že proces kvalitnejšieho usadzovania, v usadzovacej nádrži, bude podporený dávkovaním roztoku flokulantu ($AlCl_3$). Flokulant bude dávkovaný do pracích vôd, v rámci úpravne vody.
- ❖ odpadné potrubie, vyčistených pracích vôd, z usadzovacej nádrže, ktoré bude zaústené do jestvujúceho odpadného potrubia vodojemu.

V rámci prípravy realizácie stavby nebol vykonaný geologický prieskum staveniska (areálu vodného zdroja a vodojemu). Toto bolo spôsobené nedostatkom finančných prostriedkov na strane investora.
Na stavenisku sa nepredpokladá zvýšený stav hladiny podzemnej vody.

Predmetom stavby je realizácia:

- ➢ výmeny ponorného čerpadla vo vodnom zdroji;
- ➢ úpravne vody a výmena potrubí, armatúr a čerpadiel v manipulačnej komore VDJ;
- ➢ prívodného potrubia pracích vôd z úpravne vody do usadzovacej nádrže, typ Imhoff;
- ➢ usadzovacej nádrže, typ Imhoff;
- ➢ odpadného potrubia vyčistených pracích vôd z usadzovacej nádrže, typ Imhoff, do jestvujúceho odpadného potrubia vodojemu;
- ➢ drobných stavebných úprav v manipulačnej komore (sanácia stropov, zväčšenie montážneho otvoru, montáž nového zábradlia, podoprenie stropu v mieste osadenia filtra).

Predkladaná dokumentácia

- ➢ **rieši realizáciu** úpravne vody a zariadení s ňou technologicky súvisiacich;
- ➢ **nerieši realizáciu**, dostavbu a opravu vodovodnej siete.

Pri návrhu stavby bolo nutné rešpektovať nasledujúce danosti:

- ➢ stavenisko má byť situované v oplotenom areáli vodného zdroja a vodojemu;
- ➢ na stavenisku sú stiesnené pomery, z dôvodu vybudovaných podzemných inžinierskych sietí, ktorých poloha nie je overená;
- ➢ finančné možnosti obce sú obmedzené.

Stavenisko stavby je situované v oplotenom areáli vodného zdroja a vodojemu.

Na stavenisku sú vybudované podzemné inžinierske siete, ktoré svojim, predpokladaným, umiestnením podstatným spôsobom ovplyvnili celkové technické riešenie navrhovanej stavby.

Realizácia stavby si

- ➢ **nevyžaduje:**
  - výrub vzrastlej zelene.
- ➢ **vyžaduje:**
  - výmenu ponorného čerpadla vo vodnom zdroji, tak aby čerpadlo
    - ❖ hydraulickým výkonom vyhovovalo výdatnosti vodného zdroja;
    - ❖ dopravnou výškou vyhovovalo potrebe úpravne vody;
  - drobný zásah do stavebnej časti armatúrnej komory;
  - zásah do technologického vybavenia armatúrnej komory a AT stanice;
  - zabezpečenie náhradného zásobovania vodou, pomocou cisterien, počas vykonávania demontáže a montáže potrubí a armatúr v objekte manipulačnej komory.

2.Zdôvodnenie stavby a výberu staveniska

Realizácia stavby je nutná z dôvodu:

- hygienického (zabezpečenie kvality pitnej vody pre zásobovanie obyvateľstva, v súlade s Nariadením vlády SR č. 354 / 2006);
- prevádzkového (zamedzenie, v maximálne možnej miere, tvorby inkrustu na potrubiach, armatúrach, čerpadlách).

Bez realizácie stavby nie je možné:

- garantovať dodávku kvalitnej pitnej vody pre obyvateľstvo, v súlade s Nariadením vlády SR č. 354 / 2006;
- zabrániť tvorbe mangánového inkrustu na potrubiach, armatúrach a čerpadlách.

3.Požiadavky na celkové urbanisticko-architektonické a stavebno-technické riešenie

Návrh úpravne vody bol určený:

- zákonmi a vyhláškami;
- STN;
- koncepčným riešením vodovodnej siete;
- technickými požiadavkami na prevádzku vodovodnej siete;
- podmienkami na stavenisku.

Spôsob úpravy vody a umiestnenie úpravne vody bol určený: chemickým zložením vody, ktorá je čerpaná z vodného zdroja "HS-1", dodávaná, cez vodojem 1 x 150 m^3 a automatickú tlakovú stanicu, do spotrebiska.

Technické riešenie navrhovanej stavby je podrobne popísané v technických správach k jednotlivým objektom.

Predkladaná dokumentácia je vypracovaná, v stupni stavebné povolenie, len pre navrhovanú úpravňu vody a zariadenia s ňou, bezprostredne technologicky, súvisiace.

4.Územno-technické podmienky prípravy územia

Priestor pre realizáciu navrhovanej stavby je voľný, nie je nutné odstraňovať zeleň zo staveniska a predpokladá sa, na základe súčasného stupňa poznania polohy podzemných inžinierskych sietí, v majetku Obce Nové Sady, že ani prekladať jestvujúce inžinierske siete.

Počas stavby je nutné rešpektovať vodný zdroj, vodojem, inžinierske siete a dodržiavať zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práce.

Vzhľadom na to, že presná poloha inžinierskych sietí, v areáli vodného zdroja a vodojemu, nie je presne známa, je nutné, pred začatím stavby, vykonať kopanú, ryhovú sondu na overenie polohy výtlačného potrubia z vodného zdroja do vodojemu.

Kopaná sonda sa zrealizuje

- v línii stavebnej čiary, totožnej so štítovým múrom manipulačnej komory, na vstupe do manipulačnej komory;
- v priestore, z pravej strany, od manipulačnej komory vodojemu;
- medzi vonkajším obvodovým murivom manipulačnej komory a oplotením areálu;

- v dĺžke cca 7,35 m a do hĺbky cca 3,40 m.

Ak sa kopanou sondou zistí nezrovnalosť (smerová alebo výšková) v polohe výtlačného potrubia, ktorá bude prekážať realizácii dotknutej časti stavby, je nutné o uvedenom informovať investora a projektanta, ktorí zvážia ďalší postup výstavby, prípadne sa upraví projekt stavby tak, aby nedošlo k poškodeniu predmetného potrubia.

Z dôvodu nedostatku finančných prostriedkov, nebol na stavenisku vykonaný inžiniersko-geologický prieskum. Pri návrhu stavby sa neuvažuje s prítomnosťou podzemnej vody na stavenisku. Po vykopaní stavebnej jamy pre usadzovaciu nádrž, typ Imhoff, na úroveň základovej škáry, sa vyžaduje prítomnosť statika na stavenisku, z dôvodu posúdenia únosnosti základovej škáry!

5.Riešenie dopravy, napojenie na dopravný systém

Dopravne je stavenisko priamo prístupné zo spevnenej, účelovej komunikácie, ktorá smeruje od poľnohospodárskeho družstva k areálu vodného zdroja a vodojemu, ďalej pokračuje k priľahlým poľnohospodárskym pozemkom.

Vzhľadom na to, že sa stavba bude realizovať v areáli vodného zdroja a vodojemu, nebude, v rámci stavby, narušený povrch priľahlej účelovej komunikácie.

Doprava po miestnych komunikáciách a predmetnej účelovej komunikácii nebude stavbou dotknutá a ani dopravne obmedzená.

6.Starostlivosť o bezpečnosť práce

Pri prácach je nutné dodržiavať príslušné ustanovenia:

- STN 27 0143 Zdvíhacie zariadenia, prevádzka, údržba a opravy;
- STN 27 0143 Žeriavy, prostriedky pre zavesenie a uchopenie bremien.
- STN 73 3050 Zemné práce;
- STN 73 6005 Priestorová úprava vedení technického vybavenia;
- Zákona 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v znení zákona č.140/2008;
- Nariadenia vlády SR č.:
  - 115/2006 Z.z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacich s expozíciou hluku;
  - 269/2006 Z.z. o podrobnostiach o požiadavkách na osvetlenie pri práci;
  - 281/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri ručnej manipulácii s bremenami;
  - 359/2006 Z.Z. o podrobnostiach o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami nadmernej fyzickej, psychickej a senzorickej záťaže pri práci;
  - 387/2006 o požiadavkách na zaistenie bezpečného a zdravotného označenia pri práci;
  - 391/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko;
  - 392/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov;
  - 395/2006 Z.z. o podmienkach poskytovania osobných ochranných pracovných prostriedkov;
  - 396/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko.

- Vyhlášky:
  - SÚBP č.374/1990 Z.z. o bezpečnosti práce a technických zariadeniach pri stavebných prácach;
  - MPSVR SR č. 508/2009 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení.

Vzhľadom na

- prítomnosť inžinierskych sietí na stavenisku stavby;
- súčasný stupeň poznania polohy podzemných inžinierskych sietí v areáli vodného zdroja a vodojemu,

je nutné, pred začatím stavebných a montážnych prác, vykonať kopanú, ryhovú sondu na overenie polohy výtlačného potrubia z vodného zdroja do vodojemu.

Kopaná sonda sa zrealizuje

- v línii stavebnej čiary, totožnej so štítovým múrom manipulačnej komory, na vstupe do manipulačnej komory;
- v priestore, z pravej strany, od manipulačnej komory vodojemu;
- medzi vonkajším obvodovým murivom manipulačnej komory a oplotením areálu;
- v dĺžke cca 7,35 m a do hĺbky cca 3,40 m.

Ak sa kopanou sondou zistí nezrovnalosť (smerová alebo výšková) v polohe výtlačného potrubia, ktorá bude prekážať realizácii dotknutej časti stavby, je nutné o uvedenom informovať investora a projektanta, ktorí zvážia ďalší postup výstavby, prípadne sa upraví projekt stavby tak, aby nedošlo k poškodeniu predmetného potrubia.

Zemné práce je nutné vykonať podľa ustanovení STN 73 3050, pričom steny jamy pre usadzovaciu nádrž je nutné pažiť príložným pažením.

V súvislosti s realizáciou zemných prác upozorňujeme, že je zakázané vykonávať práce v nezapaženom výkope!

7.Protipožiarne zabezpečenie stavby

Charakter stavby si nevyžaduje zvláštne protipožiarne opatrenia.

Vnútornú požiarnu ochranu objektu manipulačnej komory budú zabezpečovať dva práškové hasiace prístroje (hmotnosť hasiaceho média 6,0 kg) s hasiacou účinnosťou 1. Jeden hasiaci prístroj bude osadený v prízemí manipulačnej komory a druhý bude osadený v suteréne manipulačnej komory.

Predmetné prístroje budú osadené na stene,:

- pri vstupných dverách do prízemia manipulačnej komory;
- pri vstupnom rebríku, v suteréne manipulačnej komory.

8.Údaje o protikoróznej ochrane

Konštrukcie a materiály navrhnuté pre potreby predmetnej stavby sú

- buď z nekovových materiálov (PVC, PP)
- alebo z kovových materiálov, ktoré
  - sú nehrdzavejúce („nerezové“);
  - sú už z výroby opatrené protikoróznym náterom.

Rúrový materiál je navrhnutý z:

- PVC (gravitačné odpadné potrubie vyčistených pracích vôd);
- PP (rozvody úpravne vody, potrubné vybavenie suterénu manipulačnej komory, prívodné potrubie pracích vôd).

Konštrukcia a poklopy usadzovacej nádrže sú navrhnuté z PP.

Technologické vybavenie

- úpravne vody je navrhnuté z PP, prípadne z PE
- suterénu manipulačnej komory je navrhnuté z PP.

Čerpadlá sú navrhnuté z nehrdzavejúcej ocele.

9.Energetická bilancia stavby

Stavba, vzhľadom na svoj charakter a spôsob návrhu, vyžaduje počas prevádzky potrebu elektrickej energie.

Ročná spotreba elektrickej energie, v dôsledku

- čerpania vody zo studne: 30 100 kWh/rok
- činnosti automatickej tlakovej stanice 23 768 kWh/rok

10.Vznik odpadov a nakladanie s odpadmi

10.1 Vznik odpadov a ich špecifikácia

V rámci realizácie a prevádzky stavby vznikajú odpady.

Odpady vznikajúce počas realizácie stavby sú charakteristické tým, že vznikajú dočasne, iba počas výstavby. Po ukončení výstavby sa produkcia týchto odpadov skončí.

Odpady vznikajúce počas prevádzky stavby sú charakteristické tým, že vznikajú permanentne a to počas celej doby prevádzky stavby.

10.1.1 Odpady vznikajúce počas výstavby

Do uvedenej skupiny patria odpady z:

- výkopov pre navrhované prívodné potrubie pracích vôd, usadzovaciu nádrž a odpadné potrubie vyčistených pracích vôd (vytlačená kubatúra zeminy: lôžkom pod potrubie, potrubím samotným, usadzovacou nádržou);
- zo stavebnej činnosti (poškodený stavebný materiál - betón, tehla, malta; obalový materiál - papier, plasty; poškodené drevo - použité na paženie jám, poškodené debnenie stavebných konštrukcií).

Špecifikácia odpadov vznikajúcich počas výstavby a ich zatriedenie .

V rámci stavby sa vyprodukujú nasledujúce odpady:

- zemina z výkopov - skupina č. 17, podskupina č. 05, druh č. 06, kategória "O";
- poškodený betón - skupina č. 17, podskupina č. 01, druh č. 01, kategória "O";
- obaly z papiera - skupina č. 15, podskupina č. 01, druh č. 01, kategória "O";
- obaly z plastov - skupina č. 15, podskupina č. 01, druh č. 02, kategória "O";
- poškodené drevo - skupina č. 17, podskupina č. 02, druh č. 01, kategória "O".

10.1.2 Odpady vznikajúce počas prevádzky stavby

Do uvedenej skupiny patria odpady vznikajúce:

- činnosťou obsluhy (drobný komunálny odpad)
- činnosťou úpravne vody (kaly z vyčistených pracích vôd).

Špecifikácia odpadov vznikajúcich počas prevádzky a ich zatriedenie.

V rámci prevádzky sa vyprodukujú odpady z:

- činnosťou obsluhy - skupina č. 20, podskupina č. 03, druh č. 01, kategória "O"
- čistenia pracích vôd - skupina č. 19, podskupina č. 09, druh č. 02, kategória "O".

10.2. Nakladanie s odpadmi

Pri nakladaní s odpadmi, ktoré vzniknú počas realizácie stavby, je nutné zabezpečiť, aby:

- boli dodržiavané ustanovenia platnej legislatívy v oblasti odpadového hospodárstva;
- nedochádzalo k vzájomnému zmiešavaniu odpadov rôznych skupín a kategórií. Toto je nutné riešiť zabezpečením vhodných nádob na separovanie odpadu počas výstavby;
- boli odpady predovšetkým zhodnotené alebo odovzdané na zhodnotenie. Pokiaľ toto nie je možné alebo účelné, je potrebné zabezpečiť zneškodnenie predmetných odpadov oprávneným subjektom v zmysle platného zákona.

Nakladanie s odpadmi:

- časť prebytočnej zeminy z výkopov sa použije na spätné zásypy rýh a stavebnej jamy;
- zvyšná časť prebytočnej zeminy z výkopov (vytlačená kubatúra), poškodený stavebný materiál (betón), obaly z papiera a plastov, poškodené drevo sa odvezú na skládku, lokalitu ktorej určí investor.
- odpady z čistenia pracích vôd sa budú odvážať na príslušnú skládku, ktorú určí investor v spolupráci s firmou oprávnenou na likvidáciu predmetných odpadov.

11.Hydrotechnické výpočty a návrhy

11.1 Komentár k hydrotechnickým výpočtom

Výpočty potreby vody a množstva splaškových odpadových vôd boli spracované v zmysle:

- vyhlášky MŽP SR č.684/2006 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na návrh, projektovú dokumentáciu a výstavbu verejných vodovodov a verejných kanalizácií;
- Údaje o počte obyvateľov v obci v návrhovom období boli poskytnuté OcÚ Nové Sady.

11.2 Výpočet potreby vody

Základné údaje

- počet obyvateľov 1288,0 ob.
- potreba vody na 1 obyvateľa (vyhláška MŽP č.684/2006)
  - byty s ústredným vykurovaním a lokálnou prípravou teplej vody a vaňovým kúpeľom (10 % ob.) 145,0 l/ob.deň
  - byty s ústredným vykurovaním a lokálnou prípravou teplej vody a vaňovým kúpeľom (85 % ob.) 135,0 l/ob.deň
  - ostatné byty pripojené na vodovod, vrátane bytov so sprchovacím kútom (5 % obyvateľov) 100,0 l/ob.deň

- potreba vody pre občiansku a technickú vybavenosť 25,0 l/ob.deň

- súčiniteľ maximálnej dennej nerovnomernosti k_d = 1,6
- súčiniteľ maximálnej hodinovej nerovnomernosti k_h = 1,8
- výdatnosť vodného zdroja "HS-1" Q_z = 1,5 l/s
- poloha zníženej hladiny vody v "HS-1" pri $Q_č$ = 1,5 l/s $h_č$ = 138,54 m n.m.
- dno VDJ 1 x 150 m^3 h_{min} = 179,25 m n.m.
- max. hladina vody vo VDJ 1 x 150 m^3 h_{max} = 182,55 m n.m.
- minimálny tlak vody na vstupe do úpravne vody h_{UV} = 0,2 MPa

Priemerná denná potreba vody

Q_p = (1 288 x 0,1 x 145,0) + (1 288 x 0,85 x 135,0) + (1 288 x 0,05 x 100,0) + (1 288 x 25,0)

≅ 205 114 l/deň

Q_p = 205 114 : (24 x 3600) ≅ 2,37 l/s

Maximálna denná potreba vody

Q_m = 205 114 x 1,6 = 328 182,4 l/deň

Q_m = 205 114 : (24 x 3600) ≅ 3,80 l/s

Maximálna hodinová potreba vody

Q_h = 3,80 x 1,8 ≅ 6,84 l/s

Ročná potreba vody

Q_r = 205 114 x 365 = 74 866 610 l/rok = 74 866, 610 m^3/rok

11.3 Návrh čerpacieho agregátu do vodného zdroja

Základné údaje

- výdatnosť vodného zdroja "HS-1" Q_z = 1,5 l/s
- poloha zníženej hladiny vody v "HS-1" pri $Q_č$ = 1,5 l/s $h_č$ = 138,54 m n.m.
- dno VDJ 1 x 150 m^3 h_{min} = 179,25 m n.m.
- max. hladina vody vo VDJ 1 x 150 m^3 h_{max} = 182,55 m n.m.
- predpokladané straty vo výtlačnom potrubí zo studne do VDJ, vrátane zabudovaných armatúr a vodomeru 10,00 m
- minimálny tlak vody na vstupe do úpravne vody h_{UV} = 0,2 MPa

Určenie požadovaného hydraulického výkonu čerpadla

$Q_č = Q_z$ = 1,5 l/s

Určenie minimálnej dopravnej výšky čerpadla

h_{dop} = (182,55 - 138,54) + 10,00 + 20,00 = 74,01 m

Pre potreby čerpania vody z vodného zdroja "HS-1" navrhujeme ponorné čerpadlo typu SP 7-17, s výkonom Q = 1,52 l/s a H = 87,6 m, P_2 = 2,2 kW, 50Hz, 3f, 400 V, I = 5,5 A, v prevedení korózii vzdorná oceľ.

11.4 Návrh automatickej tlakovej stanice

Základné údaje

- priemerná denná potreba vody Q_p = 2,37 l/s
- maximálna denná potreba vody Q_m = 3,80 l/s
- maximálna hodinová potreba vody Q_h = 6,84 l/s
- počet čerpadiel AT stanice 2,0 ks
- hydraulický výkon jestvujúceho čerpadla Q = 1,83 ÷ 4,67 l/s
- dopravná výška jestvujúceho čerpadla H = 57,5 ÷ 49,0 m

Určenie požadovaného hydraulického výkonu automatickej tlakovej stanice

Q_{ATS} = 3,5 ÷ 7,0 l/s

Určenie minimálnej dopravnej výšky čerpadla

h_{ATS} = 48,7 m

Pre potreby novej automatickej tlakovej stanice navrhujeme dve horizontálne odstredivé čerpadlá typu CM 15-3, každé s výkonom Q = 3,5 l/s a H = 48,7 m, P_2 = 4,0 kW, 50Hz, 3f, 400 V, I = 8,00 A, v prevedení korózii vzdorná oceľ.

Automatická tlaková stanica bude pracovať s hydraulickým výkonom v rozpätí 3,5 ÷ 7,0 l/s (priemerná denná potreba vody bude zabezpečovaná prácou jedného čerpadla a maximálna hodinová potreba vody bude zabezpečovaná prácou dvoch čerpadiel) a dopravnou výškou cca 49,0 m, pričom prevádzka bude riadená frekvenčným meničom.

11.5 Návrh úpravne vody

Základné údaje

- výdatnosť vodného zdroja "HS-1" Q_z = 1,5 l/s
  Q_z = 5,4 m^3/hod.
  Q_z = 129,6 m^3/deň
- kvalita vody vo vodnom zdroji podľa jednotlivých parametrov

• pH	6,5 ÷ 7,5		limit 6,5 ÷ 8,5	⇒ voda vyhovuje
• Mn	**0,152**	mg/l	limit 0,05 mg/l	⇒ **voda nevyhovuje**
• $CHSK_{Mn}$	< 0,17	mg/l	limit 3,0 mg/l	⇒ voda nevyhovuje
• Zákal	< 0,5	ZF	limit 5 ZF	⇒ voda vyhovuje
• Fe	0,062	mg/l	limit 0,2 mg/l	⇒ voda vyhovuje
• vodivosť	733,0	µS/cm	limit 1250,0 µS/cm	⇒ voda vyhovuje
• Amónne ióny	0,136	mg.l	limit 0,5 mg/l	⇒ voda vyhovuje
• Dusitany	< 0,06	mg/l	limit 0,5 mg/l	⇒ voda vyhovuje
• Dusičnany	2,13	mg/l	limit 50 mg/l	⇒ voda vyhovuje

Určenie požadovaného hydraulického výkonu úpravne vody

$Q_{ÚV}$ = 1,5 l/s

$Q_{ÚV}$ = 5,4 m^3/hod.

$Q_{ÚV}$ = 129,6 m^3/deň

Návrhové technologické parametre úpravne vody

Výpočet parametrov filtra:

Zadávacie údaje:					
Koncentrácia Fe^{2+}	0,06	mg/l	Prietok Q	5,4	m^3/h
Koncentrácia Mn^{2+}	0,15	mg/l	Zadávacia doba do spätného preplachu	200	h
Koncentrácia H_2S	0,00	mg/l			
Koncentrácia NH_3	0,14	mg/l			
Výpočet potrebnej dávky Cl_2		8672,4	mg/h		
Prietok 15 hm% NaOCl		0,056	l/h		
1 pulz-H_2O		100	l		
1 pulz-15 hm% NaOCl		1,03	ml		
Interval pulzov		1,11	min		
Zadávacia filtračná rýchlosť		25,0	m/h		
Výpočtový priemer		0,52	m		
Zadávací priemer		0,80	m		
Obsah podstavy		0,50	m^2		
Špecifická kapacita GSP		5,93	g/l		
Celková kapacita GSP		231,12	g/reg		
Výpočet potrebného objemu GSP		39,0	l		
Doba styku		0,43	min		
Výpočtová výška náplne		0,078	m		
Zadávacia výška náplne		0,989	m		
Skutočný objem náplne		497,1	l		
Skutočná doba styku		5,52	min		
Pracovná výška filtra		1,484	m		
Povrchové hydraulické zaťaženie		2,98	$l.s^{-1}.m^{-2}$		
Skutočná filtračná rýchlosť		10,74	m/h		
Skutočná doba do spätného preplachu		2551,02	h		
Pranie - voda					
Prietok pri praní		18,1	m^3/h		
Doba prania		10	min		
Produkcia pracej vody		3,02	m^3		
Doba do regenerácie		2551,02	h	106,29	dní

11.6 Návrh usadzovacej nádrže

Základné údaje

- potreba vody na pranie filtra v úpravni vody Q_{prac} = 3,02 m^3
- doba prania filtra T_{prac} = 10,00 min.

➢ prietok vody v potrubí		q	=	5,03 l/s
➢ navrhovaná usadzovacia nádrž, typ Imhoff	objem	V	=	19,46 m^3
	požadovaná doba zdržania	T	=	1,0 hod.

Skutočná doba zdržania pracej vody v usadzovacej nádrži

T_s = 19 460 : (5,03 x 60) ≅ 64,5 min. ≅ 1,08 hod. $\Rightarrow$ $T_s > T$ $\Rightarrow$ 1,08 > 1,0 hod $\Rightarrow$ navrhovaná usadzovacia nádrž typ Imhoff, s objemom 19,46 m^3 vyhovuje pre čistenie pracích vôd.