



*** PROJEKCE VODOHOSPODÁŘSKÝCH ZAŘÍZENÍ ***

ŠPINAR JAROSLAV

HUSOVA ul. 1674,

530 03 PARDUBICE

TEL : 604 460 114 ; E-MAIL : spinar.j@seznam.cz

SEZNAM PŘÍLOH

F.3.1 – 01	TECHNICKÁ ZPRÁVA
F.3.1 – 02	SEZNAM STROJŮ A ZAŘÍZENÍ
F.3.1 – 03	TECHNOLOGICKÉ SCHÉMA
F.3.1 – 04	PŮDORYS PŘÍZEMÍ ÚV
F.3.1 – 05	Ř E Z A - A ÚV
F.3.1 – 06	Ř E Z B - B ÚV
F.3.1 – 07	STUDNA - PŮDORYS, Ř E Z A - A
F.3.1 – 08	TLAKOVÝ NEUTRALIZAČNÍ FILTR

Zodp. projektant	Vypracoval	Kontroloval	PROJEKCE VODOHOSP. ZAŘÍZENÍ ŠPINAR JAROSLAV Husova ul. 1674 IČO : 41258851 530 03 PARDUBICE	
	Jaroslav Špinar			
Kraj: Pardubický	Obec: Vysoké Chvojno			
Investor : Vodovody a kanalizace Pardubice a.s.			Stupeň	DPS
VODOVOD VYSOKÉ CHVOJNO ÚPRAVNA VODY - REKONSTRUKCE PS 01.1 STROJNĚ TECHNOLOG. ČÁST ÚPRAVNÝ VODY			Datum	06/2012
			Zak.číslo	1062
			Výtisk	
PS 01.1 STROJNÍ TECHNOLOGIE			Č.příl.	F.3.1

F.3.1 – 01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zodp. projektant	Vypracoval	Kontroloval	PROJEKCE VODOHOSP. ZAŘÍZENÍ ŠPINAR JAROSLAV Husova ul. 1674 IČO : 41258851 530 03 PARDUBICE	
	Jaroslav Špinar			
Kraj: Pardubický	Obec: Vysoké Chvojno			
Investor : Vodovody a kanalizace Pardubice a.s.			Stupeň	DPS
VODOVOD VYSOKÉ CHVOJNO ÚPRAVNA VODY - REKONSTRUKCE PS 01.1 STROJNĚ TECHNOLOG. ČÁST ÚPRAVNÝ VODY			Datum	06/2012
			Zak.číslo	1062
			Výtisk	
TECHNICKÁ ZPRÁVA			Č.příl.	F.3.1 - 01

F.3.1 – 02 SEZNAM STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

Zodp. projektant	Vypracoval	Kontroloval	PROJEKCE VODOHOSP. ZAŘÍZENÍ ŠPINAR JAROSLAV Husova ul. 1674 IČO : 41258851 530 03 PARDUBICE	
	Jaroslav Špinar			
Kraj: Pardubický	Obec: Vysoké Chvojno			
Investor : Vodovody a kanalizace Pardubice a.s.			Stupeň	DPS
VODOVOD VYSOKÉ CHVOJNO ÚPRAVNA VODY - REKONSTRUKCE PS 01.1 STROJNĚ TECHNOLOG. ČÁST ÚPRAVNÝ VODY			Datum	06/2012
			Zak.číslo	1062
			Výtisk	
SEZNAM STROJŮ A ZAŘÍZENÍ			Č.příl.	F.3.1 - 02

F.3.2 ROZPOČET STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ

Zodp. projektant	Vypracoval	Kontroloval	PROJEKCE VODOHOSP. ZAŘÍZENÍ ŠPINAR JAROSLAV Husova ul. 1674 IČO : 41258851 530 03 PARDUBICE	
	Jaroslav Špinar			
Kraj: Pardubický	Obec: Vysoké Chvojno			
Investor : Vodovody a kanalizace Pardubice a.s.			Stupeň	DPS
VODOVOD VYSOKÉ CHVOJNO ÚPRAVNA VODY - REKONSTRUKCE PS 01.1 STROJNĚ TECHNOLOG. ČÁST ÚPRAVNÝ VODY			Datum	06/2012
			Zak.číslo	1062
			Výtisk	
ROZPOČET STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ			Č.příl.	F.3.1

Zak.číslo : 652-13

Příl. číslo : F.3.1.01

Technická zpráva

projektové dokumentace strojního zařízení na akci :

VODOVOD VYSOKÉ CHVOJNO

ÚPRAVNA VODY – REKONSTRUKCE

PS 01.1 STROJNÍ TECHNOLOGIE ÚPRAVNÝ VODY

Vysvětlivky : Čísla položek v seznamu zařízení jsou shodná s čísly pozic na výkresech.

číslo pozice číslo DPS

15.1

Datum : 02/2013

Vypracoval : Špínar Jaroslav

Technická zpráva úpravný vody

k dokumentaci projektu stavby na akci

VODOVOD VYSOKÉ CHVOJNO
ÚPRAVNA VODY – REKONSTRUKCE
PS 01.1 STROJNÍ TECHNOLOGIE ÚPRAVNÝ VODY

Obsah :	1)	Úvod
	2)	Popis strojně technologického zařízení
	3)	Závěr

1) Úvod :

Všeobecné údaje :

Název stavby	:	VODOVOD VYSOKÉ CHVOJNO ÚPRAVNA VODY – REKONSTRUKCE PS 01.1 STROJNÍ TECHNOLOGIE ÚV
Charakter stavby	:	Vodohospodářská, účelová
Místo	:	Vysoké Chvojno
Kraj	:	Pardubický
Provozovatel	:	Vodovody a kanalizace Pardubice a.s. Teplého 2014, 530 02 Pardubice
Zhotovitel strojní části	:	Špinar Jaroslav, IČO 412 58 851, Husova 1674, 530 03 Pardubice
Použité podklady :		Nabídky dodavatelů technologického zařízení Částečná dokumentace stavební části, zpracovaná firmou : Státní ústav pro typizaci a vývoj zemědělských a lesnických staveb v Praze v 05/1965 Odměření a zakreslení stávajícího stavu objektů Protokol o rozboru vzorku surové vody na přítoku do ÚV, č.1729/2011, zpracovaný laboratoří Hrobice VAK Pardubice a.s. dne 04.10.2011 Požadavky investora provozovatele Standardy investora a provozovatele Platné předpisy a normy
Stupeň projekt. dokumentace:		Dokumentace projektu stavby
Členění technolog. části	:	PS 01.1 Strojní technologie ÚV PS 01.2 Technologická elektroinstalace ÚV

2) Popis strojně technologického zařízení

Předmět strojní části PD :

Tato část dokumentace projektu stavby řeší kompletní rekonstrukci stávající úpravní vody. Technologické zařízení této akce je osazeno do následujících stavebních objektů :

a) stávající jímací studna

b) přízemí provozní budovy úpravní vody

Dokumentace obsahuje úpravu surové vody ze stávajícího jímacího objektu na studni, na novém technologickém vystrojení úpravní vody. Původní technologické vystrojení jímacího objektu, a stávající úpravní vody bude demontované a nahrazené novým.

Návrh technologického zařízení je řešen s ohledem na minimální provozní náklady včetně spotřeby elektrické energie a minimální náročnost na obsluhu úpravní vody.

Stávající úprava vody :

Zdrojem vody je místní jímací studna o Ø3,0 m a celkové hloubce cca 4,4 m.

Nadmořská výška odběrného místa je 293,00 m n.m. Povolená hodnota odběru vody je $Q = 5,3 \text{ l/s}$, $Q_{\text{měs}} = 10.000 \text{ m}^3/\text{měs}$, $Q_r = 113.000 \text{ m}^3/\text{rok}$. Odběrné množství je stanoveno rozhodnutím MěÚ Holice z 16.9.2010, zn. MUHO 7607/2009/ZPSÚ/Kř.

Voda ze studny je odebírána stávající dvojicí litinových, hrdlových sacích potrubí DN 100 do úpravní vody. Délka přívodního potrubí DN 100 mezi studnou a úpravnou vody je cca 20 m. Stávající přízemní objekt úpravní vody se skládá ze strojovny ÚV s dvojicí ocelových filtrů FN 10 s náplní polovypáleného dolomitu – PVD. Dvojice horizontálních čerpadel Sigma 40-CVX-30, $M = 5,5 \text{ kW}$. Jedno čerpadlo je v provozu, druhé tvoří osazenou 100%ní rezervu. Ve strojovně ÚV je dále osazeno dávkovací zařízení chlomanu sodného pro hygienické zabezpečení vody, které sestává z dávkovacího čerpadla Jesco a zásobní nádrže na chemikálie.

Dále je instalované dávkovací zařízení fosforečnanu k inhibici koroze litinového, ocelového, pozinkovaného a měděného potrubí ve spotřebišti. Zařízení sestává z dávkovacího čerpadla Prominent a zásobní nádrže na chemikálie. Stávající nefunkční dmychadlo pracího vzduchu bude ze strojovny ÚV demontované.

V samostatné rozvodně je osazený elektrorozvaděč pro ovládání technologického zařízení.

Surová voda z jímací studny je čerpaná dvojicí stávajících potrubí na dva pískové filtry Ø2.000 mm v úpravě vody. Toto zařízení včetně části armatur a trubního vystrojení je již 45 let staré, zkorodované a značně opotřebované. Proto je potřeba jeho výměna za modernější a výkonnější zařízení a filtry s automatickým praním.

Z filtrů je upravená voda potrubím přivedena k stávajícímu výtlačnému řadu z ÚV. Stávající potrubí DN150, De 160 mm - PVC o celkové délce cca 740 m je od ÚV zaústěné do stávajícího věžového VDJ Vysoké Chvojno obsahu 100 m^3 s max. hladinou na kótě 321,15 m n.m. Z VDJ odtéká upravená voda zásobním řadem do spotřebiště.

Regenerace filtrační náplně se v současné době provádí upravenou vodou z vodojemu ručně pomocí šoupátek.

Stávající technologické zařízení úpravní vody je jak fyzicky, tak technicky zastaralé a bude nahrazeno novou modernější filtrační technologií.

Vodní zdroj :

Stávající vodní zdroj místní jímací studna o Ø3,0 m a celkové hloubce cca 4,4 m v současné době slouží pro zásobení obce pitnou vodou s povolenou vydatností $Q_{\max} = 5,3 \text{ l/s}$.

Kvalita vody a použitelnost :

Rozbor vzorku surové vody na přítoku do filtru zpracovaný firmou Vodovody a kanalizace Pardubice a.s., Teplého 2014, 530 02 Pardubice, laboratoř Hrobice - tel. 466941609

PROTOKOL O ROZBORU

List číslo :1

Místo odběru : Holice zdroje Vysoké Chvojno OS surová voda

Odběr provedl : S. Hampl

Dne : 04.10.11

Číslo vzorku : 1729/11

Textový popis :

stanovované ukazatele 252/2004 Sb. stanoveno

<i>Stanovení</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Hodnota</i>
vzhled		čirý
teplota	st.C	11.0
pH		5.60
vodivost	mS/m	36
ZNK 8,3	mmol/l	0.48
KNK 4,5	mmol/l	0.45
CO ₂ volný	mg/l	21.1
CO ₂ vázaný	mg/l	9.9
CO ₂ agres.	mg/l	20.5
tvrdost celk.	mmol/l	1.55
tvrdost celk.	st.N	8.7
tvrdost Ca	mmol/l	1.23
tvrdost Ca	st.N	6.9
vápník	mg/l	49.1
hořčík	mg/l	7.8
CHSK /Mn/	mg/l	0.40
železo	mg/l	0.04
mangan	mg/l	0.01
amoniak	mg/l	0.04
dusitany	mg/l	0.00
dusičnany	mg/l	22.30
chloridy	mg/l	20.7
sírany	mg/l	96.1
fosforečnany	mg/l	0.20
zákal	ZF/t/	0.6
kolif.bakterie	KTJ/100 ml	0
enterokoky	KTJ/100 ml	0
fek.kolif.bakt	KTJ/100 ml	0
pokryvnost	%	<1
Escherichia c.	KTJ/100 ml	0
barva	mg/l Pt	2

m.o.-počet org.	jedinci/ml	0
m.o.-živé org.	jedinci/ml	0
p.kol.při 22°C	KTJ/ml	2
p.kol.při 36°C	KTJ/ml	0
chu		příjatel.
pach		příjatel.

Vodovody a kanalizace Pardubice a.s.
Teplého 2014, 530 02 Pardubice, laboratoř Hrobice - tel. 466941609
St. ukazatele vyhovují vyhlášce 252/2004 Sb.
V Hrobicích dne 25.04.2012

Popis nově navrhovaného strojně technologického zařízení :

Stavebně ÚV tvoří zděný objekt, který se skládá z těchto částí :

Přízemí objektu - strojovna úpravy vody
 - chodba
 - el. rozvodna

Dle vyhodnocení kvality vody s ohledem na provedené laboratorní analýzy a zjištěné kontaminace surové vody, je navržena následující technologie úpravy surové vody na vodu pitnou. Předmětem řešení dokumentace je dodávka nového technologického zařízení včetně dvojice nerezových automatických tlakových filtrů pro neutralizaci podzemní vody. Je navržena dodávka tlakových filtrů Ø2,0 m s náplní polovypáleného dolomitu – PVD. Automatický tlakový filtr je určený pro úpravu surové podzemní vody. Jedná se o filtr pro chemické odkyselování, průtokem vody přes náplň PVD z důvodu snížení korozivních účinků na kovové a betonové konstrukce a ze zdravotních důvodů.

V přízemí ÚV bude provedena výměna stávající pískových filtrů o průměru 2.000 mm, které už nevyhovují po technické stránce za novou dvojici filtrů. Jedná se o :

2 kpl automatický tlakový neutralizační filtr s náplní PVD, bez mezidna
 typ : tlakový ocelový filtr s plastovým trubním drenážním systémem
 tlaková nádoba o vnějším Ø2,0 m
 celková výška H = cca 2900 mm
 materiál nerez ocel DIN 1.4301
 jmenovitý tlak p = 10 bar
 provozní tlak p = 6,0 bar
 médium pitná voda 12°C, 6,0 bar
 typ provedení 1 ks provedení pravé
 1 ks provedení levé
 průtok $Q_{\emptyset} = 10,8 \text{ m}^3/\text{hod}$ (v provozu 2 ks filtrů)
 průtok $Q_{\text{max}} = 21,6 \text{ m}^3/\text{hod}$ (regenerace náplně v 1 ks filtru)
 průtok prací vody $Q_{\text{max,pr.}} = 64,0 \text{ m}^3/\text{hod}$
 spotřeba prací vody cca 32,0 m³/1 prací cyklus/1 filtr
 filtrační plocha F = 3,14 m²
 filtrační rychlost $v_{\emptyset} = 3,44 \text{ m}/\text{hod}$ (v provozu 2 ks filtrů)
 v max = 6,88 m/hod (regenerace náplně v 1 ks filtru)

objem náplně	cca 4,6 m ³ - PVD
průtok náplní	shora/dolů
rozměry filtru	viz výkres č. F.3.1 - 08
filtr včetně vestavby, základního příslušenství a filtrační náplně PVD	

Pro zajištění většího objemu filtrační náplně ve filtru a tím dosažení lepší účinnosti jsou navrženy filtry bez mezidna s drenážním systémem. Plastový drenážní systém se napojí ve dně filtru pomocí PVC hrdla s těsnícím gumovým o-kroužkem nasunutím na nerezovou trubku o vnějším průměru 160 mm.

Trubní drenážní systém lze použít i pro tlakové filtry s jedním dnem, určené pro filtraci pitné vody. Drenážní systém umožňuje praní filtrační náplně pouze vodou. Prací voda se na dně filtru rozvádí v samostatných trubních roštech, smontovaných a přikotvených v horizontální poloze ke dnu filtru. Rošt pro rozvádění prací vody a odvádění přefiltrované vody je smontovaný z trubních těles PVC (tzv. vodní tělesa).

Drenážním systémem je možno na dně filtru rozdělovat do filtrační náplně prací vodu v intenzitách od 3 do 18 l/s na 1m² filtrační plochy. Použitelé filtrační rychlosti jsou závislé na filtrační náplni, výšce vodního sloupce nebo přetlaku vody nad filtrační náplní, na požadavcích na kvalitu filtrátu apod.

Ve vodních tělesech jsou osazené speciální trysky z PP, kterými se převádí prací voda z vnitřku trubních těles do filtrační náplně a opačným směrem přefiltrovaná voda. V jednom filtru bude osazeno cca 152 ks demontovatelných filtračních hlavic, v nichž jsou štěrby o $\varnothing = 0,4\text{mm}$. Filtrační náplň o minimální velikosti zrna 0,6mm je možné na drenážní systém ukládat přímo, tj. bez přechodové vrstvy hrubší náplně.

Konstrukční a hydraulické řešení drenážního systému umožňuje rovnoměrně rozdělit prací vodu po celé filtrační ploše. Díky tomuto řešení se docílí i velmi dobré účinnosti praní a podstatně se omezuje výskyt nepraných míst ve filtrační náplni. Použité hrdlové spoje a kotvení drenážního systému na dně filtru mají velkou bezpečnost vůči přetlakům a silám působícím na drenážní systém na dně filtru při filtraci nebo při praní filtrační náplně.

Jednoduchým opatřením je dosaženo, že přes drenážní systém nemůže unikat filtrační náplň do navazujících potrubí či kanálů pro přívod prací vody a pro odvádění přefiltrované vody (např. při eventuálním poškození některé z trysek).

Filtry s daným trubním drenážním systémem lépe využijí pracovní objem než filtry s mezidnem. Trubní drenážní systém je uložený na pravé dno filtru a podstatná část výšky místo mezidna se aktivně využije pro filtraci (zvětšení tloušťky filtrační náplně). Kotvení jednotlivých ramen drenážního systému bude pomocí nerezových příchytů (Součást dodávky drenážního systému) přivařených do dna filtru. Osazení těchto příchytů do dna je nutné provést již při samotné výrobě tlakové nádoby filtru.

Popis funkce navržené technologie:

Úprava pomocí polovypáleného dolomitu je jednoduchý, efektivní a ekonomický způsob úpravy pH surové vody. Upravovaná voda je vedena na dvojici filtrů s vrstvou polovypáleného dolomitu. Úprava vody je založená na schopnosti zrn odkyselovací hmoty reagovat s volným CO₂.

Při reakci dochází současně ke zvýšení obsahu Ca²⁺, Mg²⁺, HCO₃⁻ a roste hodnota pH. Také se navozují příznivé podmínky k částečnému odželeznění vody.

Základním schématem odkyselování je vápenato-uhličitanová rovnováha mezi ionty HCO₃⁻, Ca²⁺, CO₃²⁻ a volným CO₂,
$$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{HCO}_3^-$$

Provozní spotřeba PVD je asi 1 – 2 g na 1g odstraněného CO₂. K tomu je třeba připočíst ztráty odplavením rozpadlých zrn PVD při praní, které obsahují asi 10% maximální náplně ročně. S ohledem na tyto skutečnosti je nutné filtrační lože PVD doplňovat.

Polovypálený dolomit se dodává v zrnitosti 4 – 8 mm, má bílou barvu a je bez zápachu.

Použití PVD na úpravu vody při dodržování základních bezpečnostních opatření a hygienických zásad není nebezpečné.

Tlakové nerezové náplňové filtry slouží k filtraci a úpravě vody. Na filtru dojde ke zvýšení pH požadovaného množství surové vody.

Součástí kompletního zapojení filtru je odkyselovací náplň PVD, ruční armatury a elektroarmatury na ovládání průchodu vody filtrem, plastová filtrační vestavba uvnitř filtru, tlakoměry na vstupu a výstupu vody, vypouštěcí a vzorkovací kohouty, průhledítko na potrubí do odpadu a automatický odvzdušňovací ventil.

Regenerace filtrační náplně bude prováděna pouze tlakovou vodou, nikoliv vodou a vzduchem. Vlivem postupného zanášení filtrační vrstvy se zvyšuje tlaková ztráta a je proto nutná regenerace filtrační náplně při dosažení určeného diferenčního tlaku. Zahájení regenerace provede obsluha manuálně z el. rozvaděče.

Praní filtrů bude řízeno autonomní elektronickou programovatelnou jednotkou.

Regenerace filtru probíhá ve třech krocích:

1. Protiproudé praní filtru – 10 až 20 minut. Pro tento krok praní je potřebný vysoký průtok vody, který nelze zajistit ze studny a proto bude odebíráný z výtlaku do VDJ.
2. Uklidnění – 5 minut max. – filtrem neprotéká žádná voda, vrstva se složí a sedimentuje zpět.
3. Zafilrování - – max. 5 až 10 minut. Filtrem protéká voda provozním průtokem shora dolů na odpad až do najetí na plnou kvalitu upravené vody.

Výhodou praní filtrů jenom vodou je, že není nutno provozovat dmychadlo s velkým el. příkonem k zabezpečení praní vzduchem. Odpadá nutnost pravidelné údržby dmychadla, dodávka a výměna oleje, čímž se dosáhne další finanční úspory.

Popis technologického zařízení pro úpravu vody

Na základě vyhodnocení kvality vody a zkušenostech ze stávajícího provozu je navržena následující technologická úprava vody:

- a) čerpání surové vody ze stáv. jímací studny v celkovém množství $Q_{\max} \cong \text{cca } 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Čerpání ze studny přes ÚV do VDJ, s měřením čerpaného množství na přítoku
- b) předchlorace proporcionálním dávkováním roztoku NaClO (Možná varianta)
- c) odkyselení vody na dvojici tlakových filtrů s náplní PVD
- d) dávkování fosforečnanu k inhibici koroze potrubí a spotřebičů
- e) dochlorace proporcionálním dávkováním roztoku NaClO pro hygienické zabezpečení vody (Možná varianta)
- f) retence ve stávajícím vodojemu Vysoké Chvojno objemu 100 m^3
(Ve stáv. VDJ nebude žádné nové technologické zařízení)
- g) Retence upravené vody ve stávajícím vodojemu o využitelném obsahu cca 100 m^3

a) Čerpání provozním čerpadlem ze studny přes filtry do VDJ Vysoké Chvojno

Za účelem čerpání surové vody ze studny, bude v přízemí ÚV osazena dvojice nových vertikálních vícestupňových in-line čerpadel :

typ

$Q_{\max} = \text{cca } 5,5 \text{ l/s}$

$H_{\max} = \text{cca } 56 \text{ m v.sl.}$

$n = 1\,450 \text{ ot/min}$

$M = 5,5 \text{ kW}$

Motor 132 S

Napájení 3 x 400 V, 50 Hz

Médium : pitná voda ; 10°C; ČSN 75 7111, bez mechanických nečistot

čerpadlo včetně základního příslušenství

Připojovací dimenze: sání DN 65, PN 16

výtlač DN 40, PN 16

V chodu bude vždy jen jedno navolené čerpadlo, druhé tvoří 100%ní zálohu s automatickým záskokem při poruše. Obě čerpadla mají totožnou specifikaci a budou opatřena systémem dálkového ovládání, včetně přenosu provozních stavů čerpadel

Ovládání čerpadel bude ruční nebo automatické od stávajícího snímače hladin ve VDJ

Vysoké Chvojno v závislosti na výšce hladiny ve VDJ 100 m³. Přenos dat je uvažovaný po stávajícím kabelu mezi VDJ a ÚV.

Blokování čerpadla proti chodu na sucho, bude od blokovací hladiny v jímací studni.

Signalizace chodu a poruchy čerpadla bude zavedena do el. rozvaděče.

Střídání čerpadel

Všechna čerpadla navolená v režimu „Automat“ se budou pravidelně střídát při každém následujícím spuštění. Začíná čerp.1 - dokončí čerpání - další požadavek na start jde na čerp.2 - dokončí čerpání - další požadavek na start jde na čerp.1 - dokončí čerpání - atd.

Počítání motohodin

Od signalizace chodu jednotlivých čerpadel budou načítány provozní hodiny.

Obě čerpadla budou osazena na stávajících základových beton. blocích a připevněná budou pomocí nerezových kotev do betonu.

Sací hrdlo DN65 každého čerpadla bude přes kompenzátor, redukci a uzavírací klapku DN150 napojené na jedno společné sací potrubí ze stávající studny.

Stávající sací hrdlové litinové potrubí DN100 ze studny je silně zarostlé inkrusty a jeho stav vzhledem k stáří není vhodný pro další spolehlivý provoz. Případným vyvložkováním by se značně zmenšil vnitřní průměr sacího potrubí a vlivem zvýšených tlakových ztrát hrozí vznik kavitace na sání čerpadel.

Z těchto důvodů je navrženo jedno nové společné plastové sací potrubí DN150 mezi ÚV a studnou. Nové plastové potrubí z PE-HD 100, SDR 11 v délce cca 20 m bude vedené po trase v souběhu mezi stávajícími potrubími DN100. U potrubí bude paralelně uložený měděný signalizační vodič CY 6,0 mm², barva – ZŽ. Potrubí ze studny k ÚV bude uloženo v nezámrzné hloubce se stoupáním 8,0 %. Nové PE potrubí bude ukončeno uvnitř objektů, kde se na něho pomocí universální přechodové příruby DN 150, PN 10 pro potrubí Ø158,2 ÷ 192,2 mm napojí nové přírubové nerezové technologické potrubí.

Ve studni bude na sací PE potrubí napojeno nové technologické nerezové potrubí DN150, ukončené nade dnem sacím košem s nerezovým cedníkem. Svislá část potrubí bude pomocí nerezového třmenu připevněna k nově osazenému žárově pozinkovanému nosníku U140. Ten bude pomocí nerezových kotev do zdiva připevněný ke stěnám studny. Přístup do studny a demontáž sacího koše bude pomocí dvojice stávajících litinových poklopů 700 x 700 mm a stávající manipulační plošiny se zábradlím.

Výtlačné potrubí bude k čerpadlu v ÚV připojeno přes redukci DN100/40, PN 16. Dále bude na každém výtlačku osazena zpětná a uzavírací klapka DN 100 a manometr Ø100 mm, 0 – 1,0 MPa. V nejvyšším místě výtlačného potrubí bude osazený automatický odvzdušňovací ventil s kohoutem G1“ a na společném výtlačku bude osazený přírubový filtr DN150, PN 10 pro zachycení mechanických nečistot.

Pro měření množství čerpané vody z podzemního zdroje a kontrolu výkonu čerpadel bude za mechanickým filtrem na společném výtlačném řadu ve strojovně ÚV osazeno čidlo indukčního průtokoměru DN 80, PN 16. Snímač v odděleném provedení bude osazený na stěně vedle el. rozvaděče. Naměřená data okamžitého průtoku a nasčítaného množství budou přenášena do střediska Holice a na centrální dispečink. Podlimitní množství dopravované vody do VDJ Vysoké Chvojno, za chodu čerpadel v ÚV bude vyhodnoceno jako porucha, která bude signalizovaná na centrální dispečink.

Výtlak surové vody DN100 bude potom napojený na trubní rozvod dvojice filtrů, kterým se napojí na přítokové hrdlo u každého automatického filtru. Jím bude na přítoku natékat surová voda nad filtrační náplň PVD ve filtru.

Pro měření diferenčního tlaku v potrubí před a za filtrem bude na přívodním a výtlačném potrubí u každého filtru vysazena odbočka ½“. Na nich budou osazeny manometry Ø 100 mm s měřícím rozsahem 0 - 1,0 MPa. Na společné odbočce pro manometr z ní bude zároveň vysazen ventil pro odběr vzorků vody. Odkapová voda z jednotlivých odběrů vzorků bude svedena do plastového sběrače a společnou plastovou trubičkou ¾“ z něho svedena do odpadu v podlaze strojovny ÚV.

Pro měření množství upravené vody čerpané do VDJ v jednom směru a přítoku prací vody z VDJ na filtry v druhém směru, bude za odkyselovacími filtry na společném výtlačném řadu ve strojovně ÚV osazeno čidlo indukčního průtokoměru DN 80, PN 16. Snímač v odděleném provedení bude osazený na stěně vedle el. rozvaděče. Vyhodnocovací převodník indukčního průtokoměru, který snímá průtok za filtry ve směru do VDJ 100 m³ dává prostřednictvím výstupního analogového signálu 0/4 – 20 mA hodnoty do proporčních dávkovacích čerpadel chlomanu sodného a fosforečnanu pro nastavení velikosti dávky chemikálií.

Naměřená data okamžitého průtoku a nasčítaného množství budou přenášena do střediska Holice a na centrální dispečink. Podlimitní množství dopravované vody do VDJ Vysoké Chvojno, za chodu čerpadel v ÚV bude vyhodnoceno jako porucha, která bude signalizovaná na centrální dispečink.

Za filtry bude na společném výtlačku osazena regulační klapka DN100 pro nastavení zpětného průtoku prací vody na filtr tak, aby průtok prací vody nepřesáhl požadované množství.

Za indukčním průtokoměrem v nejvyšším místě společného výtlačného potrubí bude osazený automatický odvzdušňovací ventil s kohoutem G1“, aby v potrubí s měřením průtoku nezůstávaly vzduchové bubliny.

Před napojením potrubí upravené vody DN100 do stávajícího výtlačného řadu DN150 směrem do VDJ, budou z něho vysazeny 4 odbočky G1/2". Na dvě odbočky s nerezovými ventily 1/2" budou napojeny plastové injektážní dávkovací armatury s roztokem chlornanu sodného a fosfátu.

Na třetí odbočce bude na společném výtlaku čerpadel osazený tlakový snímač s kohoutem G1/2" a analogovým výstupem 4 - 20 mA (dodávka elektro), pro snímání tlaku ve výtlačném řadu a signalizaci ztráty tlaku ve výtlačném potrubí. Data ze snímače tlaku budou přenášena na centrální dispečink.

Ze čtvrté odbočky bude přes uzavěr 1/2" napojena hadička 3/8" vzorkové vody, která bude zapojená do přítokové cely analyzátoru pH a chloru.

Potrubí upravené vody bude potom přes redukční přírubu DN150/DN100, PN10 a universální přechodovou přírubu ULTRAGRIP DN150, PN10 pro litinové potrubí připojeno na stávající zkrácený výtlak do VDJ DN150.

b) předchlorace proporcionálním dávkováním roztoku NaClO (Možná varianta)

Zabezpečení mikrobiologické nezávadnosti upravované vody bude zajištěno pomocí dávkování desinfekčního roztoku chlornanu sodného. Jedná se o žlutozelený čirý roztok se slabým zápachem po chloru, dobře mísitelný s vodou. Výrobek obsahuje max. 160 g aktivního chloru v litru roztoku.

Desinfekční komplet může dávkovat chlornan sodný jednak do upravované vody před filtry a jednak do upravené vody za filtry. Způsob dávkování určí technolog při zkušebním provozu. Velikost dávky bude taková aby v upravené vodě obsah volného chloru nepřekročil hodnotu 0,3 mg/l

V přízemí objektu ÚV bude instalované dávkovací zařízení pro proporcionální dávkování 14% roztoku chlornanu sodného. Na zásobní plastové nádrži obsahu 60 l se zachytnou vanou bude osazeno solenoidové membránové dávkovací čerpadlo, pro dávkování chlornanu sodného.

Dávkovací čerpadlo membránové pro výkon : Q = 0,0 - 1,7 l/h (1,4 l/h); p = 8 bar (10 bar) typ čerpadla

připojení : šroubení pro PE tr. Ø6/4 mm

příkon : M = 17 W; IP 65, napájení : 230V, 50 Hz

materiál : dávkovací hlava-NPB, plexisklo/FPM – samoodvzdušňovací)

zdvih membr. : ruční nastavení 30 – 100%

řízení: zdvihová frekvence ručně na čerpadle, nebo externě
beznapěťovým pulsním signálem s možností násobení nebo
dělení příchozích pulsů
řízení velikosti dávky roztoku od analogového signálu 4 - 20 mA
z indukčního průtokoměru

Zařízení bude dodané včetně příslušenství :

PE hadice výtlaku Ø 6/4 mm, potrubní propojení sání čerpadla se zásobníkem, propojovací kabely externího řízení od vysílače impulsů k dávkovacímu čerpadlu včetně konektorů

1 ks - plastový zásobník na chemikálie obsahu cca 60 l, s plovákem min. hladiny -
sací sestava s dvoupolohovým plovákovým hlídačem min. hladiny, provedení PCS II,
připojení : šroubení pro PE tr. Ø6/4 mm, stavitelná délka v rozsahu 385 – 550 mm
médium : 14 %ní roztok chlornanu sodného, materiál : PE, černá barva

1 ks - záchytná vana na chemikálie pod zásobní nádrž 60 l, materiál PE

2 ks - vstříkovací ventil s pružinou a instalačním závitem G 1/2", vč.šroubení pro PE tr.
Ø 6/4 mm s vnějším závitem G1/2", materiál - PVC/PTFE+těsnění Viton

Jedná se o dávkovač, který je osazen samoodvzdušňovacím kotlíkem (prevence zavzdušnění dávkovače). Umožňuje proporcionálně dávkovat velmi malé dávky chlornanu, který tak není nutno ředit.

Ovládání čerpadla bude jednak ruční a jednak automatické v závislosti na chodu podávacího čerpadla na filtr. Řízení velikosti dávky chlornanu sodného bude automatické proporcionální, v závislosti na množství čerpané upravené vody z ÚV do VDJ od analogového signálu 4 - 20 mA z indukčního průtokoměru na odtoku.

Velikost dávky chlornanu sodného určí technolog při zkušebním provozu. Blokování dávkovacího čerpadla proti chodu na sucho bude od stavitelné sací sestavy v zásobní nádrži s dvou-polohovým hlídáním hladiny.

V přízemí objektu ÚV bude na zásobní plastové nádrži osazeno magnetické membránové dávkovací čerpadlo, pro dávkování chlornanu sodného. Výtlačné plastové potrubí Ø 6/4 mm, PN10 bude zavedeno k společnému výtlaku čerpadel surové vody, kde z něho bude vysazena odbočka s nerezovým uzávěrem a injektážní armaturou zaústěnou do potrubí.

Plastové potrubí s roztokem chlornanu potom bude dále zavedeno k výtlačnému potrubí upravené vody z ÚV do VDJ, kde bude obdobně zapojeno.

c) *Odkyselení vody na dvojici tlakových filtrů s náplní PVD*

Výtlak potrubí surové vody bude zaveden do přízemí ve strojovně ÚV. Tam bude napojený na dvojici automatických odkyselovacích filtrů. Přívodní potrubí bude napojeno pomocí přírubového spoje na vstupní hrdlo automatického filtru. Jedná se o ocelový nerezový filtr vybavený nerezovým rozvodným potrubím a uzavíracími klapkami s elektropohonem.

Ovládán bude řídicím automatem, který řídí provoz a celé praní filtru.

Praní bude probíhat v závislosti na tlakové ztrátě filtru s ohledem na jeho zanesení. V případě potřeby delších period regenerace filtrační náplně se doporučuje přistoupit k praní i dříve aby nedošlo ke spečení polovypáleného dolomitu – PVD ve filtru.

Filtr je plně automatické zařízení. Začátek praní bude manuálně spuštěný obsluhou a řídicí dále automat provede kompletní regeneraci filtrační náplně podle zadaného programu. Celé technologické zařízení je koncipováno jako plně automatické s nutností občasné kontroly a doplňováním chemikálií a provozních náplní.

Pro orientační zjištění stavu zanesení filtrační náplně budou před a za filtrem osazeny manometry. Rozdíl tlaků na vstupu a výstupu z filtru určuje stupeň mechanického zanesení filtrační náplně. Přesný interval mezi jednotlivými cykly regenerace a dobu praní filtrační náplně určí technolog při zkušebním provozu.

Před zahájením praní musí být dostatečná zásoba prací vody ve VDJ Vysoké Chvojno. Za tím účelem bude ve VDJ nastavena jedna nová blokovácí hladina a jedna deblokovací hladina, které zajistí, aby byl ve VDJ dostatek vody pro dokončení celého pracího cyklu.

Pro kontrolu kvality vody budou z potrubí v ÚV vysazeny odbočky s kohouty 1/2" s nastavcem pro hadici a pro odběr vzorků vody. (Přesný počet a umístění vzorkovacích kohoutů určí technolog během montáže strojního zařízení)

Odpadní voda vzniklá při praní filtru z něho bude gravitačně odtékat samostatným potrubím napojeným na stávající společné odpadní potrubí z ÚV.

d) *dávkování fosforečnanu k inhibici koroze potrubí a spotřebičů*

Pro zabezpečení trubních systémů proti korozi a inkrustaci bude do upravené vody dávkovaný roztok fosforečnanu. Dávkuje se 10% ní roztok konc. max. 5mg/l. Normální provozní dávka bude 2mg/l.

Dávkovací komplet bude dávkovat roztok fosforečnanu do upravené vody za filtry.

V přízemí objektu ÚV bude instalované dávkovací zařízení pro proporcionální dávkování 10% ního roztoku fosforečnanu. Na zásobní plastové nádrži obsahu 140 l se zachytnou vanou bude osazeno solenoidové membránové dávkovací čerpadlo, pro dávkování fosforečnanu.

Dávkovací čerpadlo membránové pro výkon : $Q = 0,0 - 4,0 \text{ l/h}$ (3,6 l/h); $p = 5 \text{ bar}$ (10 bar)

typ čerpadla

připojení : šroubení pro PE tr. Ø8/5 mm

příkon : $M = 17 \text{ W}$; IP 65, napájení : 230V, 50 Hz

materiál : dávkovací hlava-NPB, plexisklo/FPM – samoodvzdušňovací

zdvih membr. : ruční nastavení 30 – 100%

řízení: zdvihová frekvence ručně na čerpadle, nebo externě
beznapětovým pulsním signálem s možností násobení nebo
dělení příchozích pulsů
řízení velikosti dávky roztoku od analogového signálu 4 - 20 mA
z indukčního průtokoměru

Zařízení bude dodané včetně příslušenství :

PE hadice výtlaku Ø 8/5 mm, potrubní propojení sání čerpadla se zásobníkem, propojovací kabely externího řízení od vysílače impulsů k dávkovacímu čerpadlu včetně konektorů

1 ks - plastový zásobník na chemikálie obsahu cca 140 l, s plovákem min. hladiny - sací sestava s dvoupolohovým plovákovým hlídačem min. hladiny, provedení PCS II, vybavení ručním míchadlem pro homogenizaci roztoku.

připojení : šroubení pro PE tr. Ø8/5 mm, stavitelná délka v rozsahu 385 – 800 mm

médium : 10% ní roztok fosforečnanu, materiál : PE, černá barva

1 ks - zachytná vana na chemikálie pod zásobní nádrž 140 l, materiál PE

2 ks - vstříkovací ventil s pružinou a instalačním závitem G 1/2“, vč.šroubení pro PE tr. Ø 8/5 mm s vnějším závitem G1/2“, materiál - PVC/PTFE+těsnění Viton

Jedná se o dávkovač, který je osazen samoodvzdušňovacím kotlíkem (prevence zavzdušnění dávkovače). Umožňuje proporcionálně dávkovat velmi malé dávky fosforečnanu.

Ovládání čerpadla bude jednak ruční a jednak automatické v závislosti na chodu podávacího čerpadla na filtr. Řízení velikosti dávky chlornanu sodného bude automatické proporcionální, v závislosti na množství čerpané upravené vody z ÚV do VDJ od analogového signálu 4 - 20 mA z indukčního průtokoměru na odtoku.

Velikost dávky chlornanu sodného určí technolog při zkušebním provozu. Blokování dávkovacího čerpadla proti chodu na sucho bude od stavitelné sací sestavy v zásobní nádrži s dvou-polohovým hlídáním hladiny.

V přízemí objektu ÚV bude na zásobní plastové nádrži osazeno magnetické membránové dávkovací čerpadlo, pro dávkování fosforečnanu. Výtlakové plastové potrubí Ø 8/5 mm, PN10 bude zavedeno k společnému výtlaku upravené vody z ÚV, z kterého je vysazena odbočka 1/2“. Do ní bude napojený nerezový uzávěr s injektážní armaturou pro dávkování roztoku fosforečnanu.

e) *dochlorace proporcionálním dávkováním roztoku NaClO pro hygienické zabezpečení vody (Možná varianta)*

Dávkovací zařízení a způsob dávkování je již popsán v předchozím bodu d)

Pro sledování kvality upravené vody bude na stěně strojovny ÚV osazený analyzátor pH a chloru. Průtoková celá analyzátoru bude přes regulační ventil napojená trubičkou 3/8" na odběr vzorkové vody z odtokového potrubí do VDJ.

Měření množství chloru a pH v upravené vodě bude pomocí analyzátoru. Nastavená dávka desinfekčního roztoku musí zabezpečit nejen měřitelnou hodnotu volného chloru v upravené vodě, ale i u jednotlivých spotřebitelů v rozvodné síti veřejného vodovodu.

Součástí technologie je sonda pro měření volného anorganického chloru. Sledování obsahu chloru ve vodě a pH zajistí analyzátor zbytkového chloru v pitné vodě sestávající z :

1 ks plastová modulová průtočná armatura s průtokovým modulem a s modulem pro chlorovou sondu a pH

1 ks čidlo pro měření Cl

1 ks čidlo pro měření pH

1 ks převodník pro měření 1x Cl, 1x pH

Funkce: pro měření zbytkové koncentrace chloru a pH; napájení 230 V; 50 Hz; IP 65; montáž pro instalaci na stěnu; řízení dávkování impulzním signálem, vybavení: výstup 2x 4 ÷ 20 mA, 2x relé pro přenos

Signál ze sond bude přenášeny do převodníku a z něho do el. rozvaděče k přenosu na centrální dispečink.

Pro dálkový přenos dat budou doplněna čidla od nového zařízení, která umožní přenos stávajícím kabelem do VDJ Vysoké Chvojno a dále rádiovou sítí na centrální dispečink.

Monitorování provozních hodnot a přenos dat budou součástí M + R. Ve stávajícím el. rozvaděči je instalovaná stanice pro účely signalizace stavů jednotlivých technologických prvků, v konfiguraci dle požadavků informačního a řídicího systému provozovatele. Na centrální dispečink VAK Pardubice a středisko Holice se budou od nově osazených čerpadel a nového přívodního řádu přenášet další údaje :

-analogové signály

tlak ve výtlačném potrubí do VDJ(nový tenzometr - dodávka elektro)

čerpané množství od nové vyhodnocovací jednotky průtokoměru

množství zbytkového chloru v upravené vodě

hodnota pH upravené vody

hladina vody ve studni (stávající)

-binární signály 2 x chod (od každého čerpadla - stávající)

2 x sdružená porucha (od každého čerpadla - stávající)

2 x sdružená porucha (od každého dávkovacího čerpadla)

Ostatní přenosy signálů jako např. porucha napájení objektu, vstup do objektu, zámrzna teplota atd. budou zachované původní.

Prostupy pro nová potrubí budou odvrtny při stavbě a zatěsněny pružnými ucpávkami .

Příprava pro napojení nového přívodního řádu bude do 1 m vně objektu, v případě potrubí z PE potrubí do 0,5 m uvnitř objektu.

Zvedací zařízení

Za účelem montáže a demontáže nových čerpadel ve strojovně ÚV bude k dispozici ruční mobilní, hydraulický dílenský jeřábek s pojezdem o nosnosti 0,5 t.

g) *Retence upravené vody ve stávajícím vodojemu o využitelném obsahu cca 100 m³*

Upravená voda bude akumulovaná ve stávajícím věžovém vodojemu o užitém obsahu cca 100 m³, umístěným cca 800 m od objektu strojovny úpravny vody. Akumulační nádrž vodojemu s automatickým hlídáním nastavené hladiny bude sloužit pro vyrovnání nerovnoměrnosti mezi výkonem úpravny vody a odběrem vody ve spotřebišti, jako zásoba prací vody a zásoba vody při výpadku ÚV.

Akumulační nádrž slouží jako retence vody pro zásobení obce i praní filtru. Do AN bude z filtru potrubím přitékat upravená a hygienicky zabezpečená voda. Přítok čisté vody je stávajícím potrubím DN 100 z armaturní šachty zaústěn do akumulace. Odběr vody z AN je zajištěn stávajícím samostatným odběrným potrubím DN 100, zaústěným do stávající armaturní šachty. V akumulaci je dále osazená stávající přelivná a výpustná potrubí zaústěná do odpadu. Vstup pro čištění a odkalování nádrže je zajištěn stávajícím vlezem v horní části nádrže.

Nádrž bude vybavena snímači hladiny pro ovládání čerpadel v ÚV a blokování pracího čerpadla a přenos výšky hladiny v AN do el. rozvaděče. (Dodávka elektro).

Měření průtoku na odběru z VDJ:

Ze stávající armaturní šachty u věžového VDJ obsahu cca 100 m³ je vyvedeno jedno samostatné odběrné potrubí DN 150 pro obec Vysoké Chvojno a jedno samostatné odběrné potrubí pro obec Chvojenec a VDJ Habřina. Obě stávající potrubí budou osazena novým měřením průtoku. Za účelem měření množství vody odebíraného z VDJ ve směru Vysoké Chvojno bude na stávajícím potrubí osazeno čidlo M2.3 indukčního průtokoměru DN 80, PN 16. Za účelem měření množství vody odebíraného z VDJ Vysoké Chvojno ve směru VDJ Habřina bude na stávajícím potrubí osazeno čidlo M2.4 indukčního průtokoměru DN 50, PN 16. Snímače v odděleném provedení budou osazené ve stávající rozvodně na stěně vedle el. rozvaděče.

a) Měření průtoku směr Vysoké Chvojno :

Pro měření průtoku vody je navržený magneticko indukční průtokoměr v odděleném provedení pro vodárenské aplikace .

účel měření : provozní měření množství pitné vody
snímač : DN 80, PN 16; příruby dle EN 1092-1, L =200 mm
průtok : Q = cca 0,5 l/s - 10,0 l/s
médium : pitná voda, 12°C, vodivost 70 mS/m, p = 2,6 bar
výstelka : EPDM
elektrody : Hastelloy C 22
krytí : IP 68 (úprava pro instalaci snímače pod terén)
převodník : displej s míst. ukazováním a ovlád. prvky, montáž na stěnu
analogový výstup : 4 , 20 mA - programovatelný, HART, pasivní i aktivní
pulsní výstup : pasivní, max. 32 V_{ss} / 0,02 A
hodnota pulsů: max 10 kHz nebo pulzy na jednotku objemu (1 imp./1 m³)
stavový výstup : pasivní, max 32 V_{ss}/0,1 A - směr průtoku, mezní hodnota
příslušenství : sada propojovacích kabelů v délce 5 m

Navržený profil snímače je zvolený s ohledem na současné průtoky vody ve vodovodním okruhu, přiměřenou přesnost měření a trvalé tlakové ztráty v potrubí.

Ze stávající armaturní šachty vychází plastové potrubí De 160 mm napojené na zásobní vodovodní řad pro Vysoké Chvojno. Přibližně 1,0 m za vnější stěnou objektu bude na přechodovou přírubovou spojku tohoto plastového potrubí osazena nerezová přechodová tvarovka FR - DN 80/150, PN 10. Dále potrubí délky cca 0,8 m pokračuje v nerezové oceli DN 80 pro zajištění laminárního proudění vody do snímače průtokoměru. Na přírubu druhého konce ukliďující trubky DN 80 bude napojený snímač průtokoměru DN 80, PN 16 a montážní vložka pro možnost vyjímání snímače při jeho údržbě nebo poruše. Za montážní vložkou opět pokračuje ukliďující trubka DN 80 v délce cca 0,4 m.

Ukliďující trubka DN 80 je ukončena přivařenou redukční ocelovou tvarovkou DN 80/150, PN 10. Na její přírubu bude napojena univerzální přechodová přírubová spojka pro plastové potrubí s vyztužovací PP vložkou zajišťující potrubí proti posunu a dále pokračuje stávající zásobní řad DN 150.

Ze svorkovnicové skříňky na snímači bude vedený dvojité stíněný signální kabel do stávající armaturní šachty. Z ní bude armaturním kanálem k vodojemu pokračovat do stávající rozvodny, kde u stávajícího el. rozvaděče bude napojený na převodník průtokoměru. Převodník bude v provedení pro osazení na stěnu.

Signální kabel bude v terénu uložený do plastových chráničků Kopoflex a prostupy do rozdělovacího objektu budou utěsněny proti pronikání vody dovnitř objektu. (Instalaci a zapojení převodníku průtokoměru, včetně přenosu dat na dispečink řeší projekt elektročásti.)

b) Měření průtoku směr VDJ Habřina :

Pro měření průtoku vody je navržený magneticko indukční průtokoměr v odděleném provedení pro vodárenské aplikace .

účel měření : provozní měření množství pitné vody
snímač : DN 50, PN 16; příruby dle EN 1092-1, L =200 mm
průtok : $Q = \text{cca } 0,5 \text{ l/s} - 3,0 \text{ l/s}$
médium : pitná vody, 12°C, vodivost 70 mS/m, $p = 2,6 \text{ bar}$
výstelka : EPDM
elektrody : Hastelloy C 22
krytí : IP 68 (úprava pro instalaci snímače pod terén)
převodník : displej s míst. ukazováním a ovlád. prvky, montáž na stěnu
analogový výstup : 4 , 20 mA - programovatelný, HART, pasivní i aktivní
pulsní výstup : pasivní, max. 32 Vss / 0,02 A
hodnota pulsů: max 10 kHz nebo pulzy na jednotku objemu (1 imp./1 m³)
stavový výstup : pasivní, max 32 V ss/0,1 A - směr průtoku, mezní hodnota
příslušenství : sada propojovacích kabelů v délce 5 m

Navržený profil snímače je zvolený s ohledem na současné průtoky vody ve vodovodním okruhu, přiměřenou přesnost měření a trvalé tlakové ztráty v potrubí.

Ze stávající armaturní šachty vychází plastové potrubí De 90 mm napojené na zásobní vodovodní řad pro VDJ Habřina a Chvojenec. Přibližně 1,0 m za vnější stěnou objektu bude na přechodovou přírubovou spojku tohoto plastového potrubí osazena nerezová přechodová tvarovka FR - DN 80/50, PN 16. Dále potrubí délky cca 0,6 m pokračuje v nerezové oceli DN 50 pro zajištění laminárního proudění vody do snímače průtokoměru.

Na přírubu druhého konce uklidňující trubky DN 50 bude napojený snímač průtokoměru DN 50, PN 16 a montážní vložka pro možnost vyjímání snímače při jeho údržbě nebo poruše. Za montážní vložkou opět pokračuje uklidňující trubka DN 50 v délce cca 0,3 m.

Uklidňující trubka DN 50 je ukončena přivařenou redukční ocelovou tvarovkou DN 80/50, PN 16. Na její přírubu bude napojena univerzální přechodová přírubová spojka pro plastové potrubí s vyztužovací PP vložkou zajišťující potrubí proti posunu a dále pokračuje stávající zásobní řad DN 80.

Ze svorkovnicové skříňky na snímači bude vedený dvojité stíněný signální kabel do stávající armaturní šachty. Z ní bude armaturním kanálem k vodojemu pokračovat do stávající rozvodny, kde u stávajícího el. rozvaděče bude napojený na převodník průtokoměru.

Převodník bude v provedení pro osazení na stěnu.

Signální kabel bude v terénu uložený do plastových chráničků Kopoflex a prostupy do rozdělovacího objektu budou utěsněny proti pronikání vody dovnitř objektu. (Instalaci a zapojení převodníku průtokoměru, včetně přenosu dat na dispečink řeší projekt elektročásti.)

Naměřená data okamžitého průtoku a nasčítaného množství budou přenášena do střediska Holice a na centrální dispečink. Nadlimitní množství odebírané vody z VDJ Vysoké Chvojno, do spotřebiště bude vyhodnoceno jako porucha, která bude signalizovaná na centrální dispečink.

Pro možnost odstavení jednotlivých čidel indukčních průtokoměrů jsou před nimi v armaturní šachtě osazena stávající ruční uzavírací šoupátka a provedeny potřebné úpravy potrubí.

Stávající vodoměry DN 50 a DN 80 v armaturní šachtě budou demontované a nahrazeny novým nerezovým potrubím.

h) Rekonstrukce strojně technologické části úpravny vody

Během provádění prací na rekonstrukci úpravny vody, musí být zajištěna nepřetržitá dodávka vody do sítě v požadované kvalitě, množství a tlaku.

Z tohoto důvodu je potřeba uvažovat s provizorním řešením dodávky vody během výstavby. Jako možné řešení pro zajištění nepřetržité dodávky se jeví osazení jednoho z dvojice stávajících čerpadel 40-CVX přímo na vyztuženou zákrytovou desku studny a zařízení opatřit provizorním krytem proti dešti.

Sání čerpadla zaústit přímo do studny. Výtlak čerpadla vést po terénu směrem k objektu úpravny vody, kde bude napojeno na stávající výtlak DN 150 do věžového vodojemu. Na potrubí budou osazeny potřebné armatury.

Pro hygienické zabezpečení vody bude k sání čerpadla dávkovaný roztok chlornanu sodného. V závislosti na požadavcích úpravy pH čerpané vody, lze do ní v případě potřeby dávkovat roztok sody nebo hydroxidu sodného.

Provizorní čerpání řídit od výšky hladin vody ve stávajícím věžovém VDJ a blokovat od min. hladiny ve studni.

Dávkování chemikálií pro úpravu vody řídit od chodu výtlakového čerpadla.

Součástí technologie bude také tato strojní část pro zabezpečení provizorního provozu během výstavby.

Po ukončení rekonstrukce ÚV bude toto veškeré provizorní zařízení demontované a odstraněné z areálu ÚV.

3) Závěr

Montážní práce a materiálové provedení :

Do strojně-technologické části spadá potrubí umístěné uvnitř objektů mimo napojení čidel dvojice indukčních průtokoměrů u armaturní šachty VDJ.

Potrubí a tvarovky pro rozvod vody v úpravně vody jsou navrženy z tenkostěnného nerez, aby byla zajištěna jejich dlouhodobá životnost a bezúdržbový provoz. Vnitřní části čerpacích agregátů jsou vyrobeny z nerezové oceli. Spoje nerezových tvarovek a potrubí budou provedeny svařováním, popř. pomocí přírubových spojů nebo šroubením.

Tvarovky a potrubí z nerezové oceli budou svařované metodou "TIG" v ochranné atmosféře argonu, svary potrubí budou po zavaření ošetřeny neutralizační a mořicí pastou.

Přírubové armatury budou napojeny na točivé nerezové příruby v odlehčeném provedení s nerezovými přírubovými spoji a EPDM těsněním. Šrouby a matice přírubových spojů budou z nerezové oceli tř. 17. Délky šroubů u přírubových spojů pro bezpřírubové armatury budou delší o stavební délku armatury. Standardní délky šroubů budou s max. přesahem dvou závitů za matici. Pro el. pospojení použít nerezové vějířové podložky, závity šroubů ošetřit silně přilnavým mazacím olejem odolným vysokému tlaku s protizáděrovým účinkem.

Podpěrné konstrukce, kotvení potrubí, sedla, objímky budou zhotoveny z nerezového materiálu. Materiálové provedení uložení potrubí a pomocného zařízení bude z nerez, částečně může být z žárově pozinkované oceli tř.11, PVC nebo PE-HD. Tvarovky a potrubí z PE-HD bude svařované.

Potrubí v objektech bude uloženo pomocí nerezových třmenů na nerezových konzolách. Rozvody musí být uchyceny (podepřeny, zavěšeny) dle ČSN a podmínek výrobce v závislosti na použitém materiálu, teplotě dopravovaného média, průměru a sklonu potrubí. Pomocné konstrukce a uložení potrubí z oceli budou připevněné do stěn a podlahy objektů pomocí nerezových kotev do betonu. Do betonu budou používány chemické nerezové kotvy. Podpěrné konstrukce upevňované do objektu budou řešeny tak, aby nebránily průchodu, nezpůsobovaly překážky v průchodu a neměly ostré hrany.

Rozvody musí být uchyceny (podepřeny, zavěšeny) dle ČSN a podmínek výrobce v závislosti na použitém materiálu, teplotě dopravovaného média, průměru a sklonu potrubí. Bude provedeno značení potrubí podle druhu protékajícího média a provedeny opravy továrních nátěrů u armatur a čerpadel. Armatury se musí fixovat pevným bodem, jednotlivé úseky potrubí budou vedeny ve spádu tak, aby bylo možné provést jejich vypuštění a odkalení do odpadu.

Potrubí uložené v šachtách a nad terénem bude opatřeno vhodnou tepelnou izolací s opláštěním proti ochlazování a případnému zamrzání media.

Veškeré technologické zařízení, které přijde do styku s pitnou vodou ČSN 75 7111, musí odpovídat Vyhl. č.37/2001 MZČR

Součástí montážních prací bude demontáž stávajícího nevyužitého technologického zařízení na základě požadavků provozovatele. Demontovaný materiál bude ze staveniště odvezený a ekologicky zlikvidovaný. O jeho ekologické likvidaci musí být dodaný doklad. Finanční prostředky získané prodejem šrotu náleží provozovateli VAK a.s. Pardubice. Demontáž elektroinstalace bude součástí dodávky elektročásti.

Součástí strojní technologie budou také komplexní zkoušky a uvedení zařízení do provozu.

Automatizace provozu :

Na základě dodaných rozborů vody a technologických návrhů byla navržena plně automatická úpravárenská technologie v provozní kapacitě $Q_{\max} \cong 6,0$ l/s. Ta při řádném provozování zabezpečí pitnou a mikrobiologicky nezávadnou vodu v odpovídající kvalitě požadované Vyhláškou č.252/2004 Sb. Úpravna vody je koncipovaná jako bezobslužná s obsluhou občasnou. Nutná obsluha bude pouze pro kontrolu funkce zařízení, provádění předepsané údržby technologického zařízení dle provozních a montážních předpisů dodavatelů a doplňování provozních hmot filtrů a chemikálií do zásobních nádrží v ÚV. Celkovou rekonstrukcí úpravny vody se dosáhne dodávky potřebného množství, tlaku a kvality vody dle hygienických požadavků stanovených ve Vyhl. č.252/2004 Sb. Zároveň bude zajištěna spolehlivost a přesnost funkce vodohospodářského objektu v dodávce pitné vody. Návrh technologického zařízení je řešen s ohledem na minimální provozní náklady včetně spotřeby elektrické energie a minimální náročnost na obsluhu úpravny vody.

Protikorozní ochrana a izolace:

Vzhledem k tomu, že trubní vystrojení vodohospodářských objektů bude převážně z nerezové oceli a plastu; příp. z pozinkované oceli, není nutná protikorozní ochrana zařízení. Budou pouze provedeny opravy továrních nátěrů armatur a dodaného strojního zařízení. Dále bude provedeno značení potrubí podle druhu protékajícího média. Uložení potrubí a pomocná zařízení, která přijdou do styku s pitnou vodou musí být opatřena protikorozní ochranou a ochrannými nátěry vhodnými pro styk s pitnou vodou. Plastové potrubí bude bez nátěrů v původním provedení. Před zahájením čerpání vody do spotřebiště budou akumulární nádrže a trubní rozvody patřičně vydezinfikovány roztokem chlornanu sodného.

Bezpečnost a hygiena práce :

Technologické zařízení musí být dodané, namontované a provozované v souladu s platnými příslušnými bezpečnostními nařízeními a předpisy. Montáž a obsluhu strojního zařízení smějí provádět pouze osoby k tomu určené a řádně poučené. Před uvedením zařízení do provozu bude zpracovaný „Provozní a manipulační řád“, podle kterého se dílo bude obsluhovat. Před zahájením zkušebního provozu VDJ a čerpací stanice bude dále provedeno :

- tlaková zkouška vodotěsnosti potrubí
- komplexní vyzkoušení technologické části stavby
- výchozí revize el. zařízení

Provozem čerpadla nedojde k ohrožení bezpečnosti uživatelů. Provozovatel musí při údržbě a provozu dodržet veškeré platné předpisy týkající se bezpečnosti práce.

Při projekci a provádění stavebních prací je nutné dodržovat standardní technické normy a postupy. Pracovníci stavby budou vyškoleni a protokolárně přezkoušeni z bezpečnostních předpisů. Stavba musí respektovat zejména zákon č.309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). Prováděcím právním předpisem je nařízení vlády č.591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích včetně příloh 1 – 5. Bezpečné provádění prací musí být také v souladu s nařízením vlády č.362/2005 Sb.

Poznámka :

Veškeré technologické zařízení, které přijde do styku s pitnou vodou musí odpovídat požadavkům na výrobky dle Vyhl. č.37/2001 MZČR.

