

6			
5			
4			
3			
2			
1			
REVIZE	POPIS	DATUM	SCHVÁLIL

Sweco Hydroprojekt a.s. OZ České Budějovice Zátkovo nábreží 7, 370 21 Č. Budějovice; c.budejovice@sweco.cz; www.sweco.cz				SWECO Sustainable engineering and design		
VYPRACOVAL	ING. V. HOUŠKA	HIP	ING. V. HOUŠKA	T. KONTROLA	ING. O. ČÍŽEK	
PROJEKTANT	ING. V. HOUŠKA	ŘEDITEL DIVIZE	KAREL HERDA	DATUM	03.2013	
OBJEDNATEL	JIHOČESKÝ VODÁRENSKÝ SVAZ			OKRES	Č. BUDĚJOVICE	
AKCE: ÚV PLAV - DOPLNĚNÍ TECHNOLOGIE -				ČÍSLO ZAKÁZKY	40-3028-06-01	
				STUPEŇ	zadávací dokumentace	
				FORMÁT	-	
				MĚŘÍTKO	-	
				ARCHIVNÍ ČÍSLO	-	
ČÁST STAVBY	-			SO/PS	-	
PŘÍLOHA: PRŮVODNÍ A SOUHRNNÁ ZPRÁVA				ČÍSLO PŘÍLOHY	A, B	0
						0

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

ÚPLNÝ NÁZEV AKCE (PROJEKTU): ÚV Plav – doplnění technologie		DATUM: 03. 2013
PŘÍLOHA: A, B Průvodní a Souhrnná zpráva	STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE: Zadávací dokumentace	
OBJEDNATEL: Jihočeský vodárenský svaz	ADRESA: S. K. Neumana 19, 370 01 Č. Budějovice	
ZHOTOVITEL: Sweco Hydroprojekt a.s. o.z. Č. Budějovice	ADRESA: Zátkovo nábreží 7, 370 21 České Budějovice	GENERÁLNÍ ŘEDITEL: Ing. Miroslav Kos, CSc.
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: Ing. Václav Houška	ŘEDITEL DIVIZE: Karel Herda	TECHNICKÁ KONTROLA: Ing. Ondřej Čížek

ZODPOVĚDNÍ PROJEKTANTI PROFESÍ:

vodohospodářská část	Ing. Václav Houška
stavební konstrukce	Ing. Jitka Vansová
strojně-technologická část	Ing. Ludvík Zeman
elektrotechnologická část (externí kooperace)	Ing. Lukáš Čierný
SŘTP (externí kooperace)	Ing. Lukáš Čierný
vzduchotechnika a vytápění (externí kooperace)	Ing. Jiří Pupík
výkaz výměr a cenové ukazatele	Jakub Herda

NA PROJEKTU DÁLE SPOLUPRACOVALI:

návrh pomalého míchání (externí kooperace)	Doc. Ing. Látal, CSc.
--	-----------------------

Společnost **Sweco Hydroprojekt a.s.** je certifikovaná dle norem **ČSN EN ISO 9001:2009**, **ČSN EN ISO 14001:2005** a **ČSN OHSAS 18001:2008**.

© **Sweco Hydroprojekt a.s.**

OBSAH

	strana
A. Průvodní zpráva	4
A.1 Identifikační údaje stavby a stavebníka	4
A.2 Základní údaje	4
A.2.1 Základní údaje charakterizující stavbu a její budoucí provoz	4
A.2.2 Údaje o současném využití a zastavěnosti území, pozemků	6
A.2.3 Přehled uživatelů a provozovatelů	6
A.2.4 Údaje o majetkoprávních vztazích	6
A.3 Přehled průzkumných prací a informace o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu	6
A.3.1 Geodetické zaměření	7
A.3.2 Mapové podklady	7
A.3.3 Přehled všech provedených průzkumů	7
A.3.4 Napojení na dopravní a technickou infrastrukturu	7
A.4 Dodržení obecných požadavků na výstavbu	7
A.5 Splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí a orgánů dotčených stavbou	7
A.6 Související a podmiňující stavby, věcné a časové vazby a jiná opatření v dotčeném území	8
A.7 Předpokládané lhůty výstavby, popis postupu výstavby	8
A.8 Statistické údaje	9
A.9 Výchozí podklady, přehled	9
B. Souhrnná technická zpráva	9
B.1 Architektonické a stavebně technické řešení	9
B.1.1 Zhodnocení staveniště, současný stav konstrukcí	9
B.1.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby	10
B.1.3 Technické řešení stavby	10
B.1.3.1 Dnešní stav	10
B.1.3.1.1 Úpravna vody	10
B.1.3.1.2 Rychlomísení	11
B.1.3.1.3 Flokulace a usazování	11
B.1.3.1.4 Provedené investice	12
B.1.3.1.5 Filtrace	12
B.1.3.1.6 Zdůvodnění nutnosti doplnění technologie	13
B.1.3.2 Návrh koncepce technického řešení	15
B.1.3.2.1 Všeobecně údaje o návrhu	15
B.1.3.2.2 Příprava stavby	15
B.1.3.2.3 Usazovací nádrže – SO 01 a PS 01	15
B.1.3.2.4 Rychlé a pomalé míchání – SO 01 a PS 01	16
B.1.3.2.5 Filtrace – SO 02 a PS 02	17
B.1.3.2.6 ASŘTP – PS 07	21
B.1.3.2.7 Stavební řešení	21
B.1.3.3 Protokol o určení vnějších vlivů	21
B.1.4 Vytýčení stavby, geodetický polohový a výškový systém	21
B.1.5 Seznam provozních souborů a stavebních objektů	22

B.2	Mechanická odolnost stavby	22
B.3	Požární bezpečnost	22
B.4	Životní prostředí	22
B.4.1	Vliv stavby na životní prostředí po dobu výstavby	23
B.4.2	Vliv stavby na životní prostředí po dokončení	23
B.4.2.1	Vliv stavby na životní prostředí a okolní pozemky	23
B.4.2.1.1	Vliv stavby na obyvatelstvo	23
B.4.2.1.2	Vliv stavby na ovzduší a klima	23
B.4.2.1.3	Vliv stavby na hlukovou situaci	23
B.4.2.1.4	Vliv stavby na povrchové a podzemní vody	23
B.4.2.1.5	Vliv stavby na půdu a horninové prostředí	23
B.4.2.1.6	Vliv stavby na flóru, faunu a ekosystémy	23
B.4.2.1.7	Vliv stavby na chráněné složky přírody	24
B.4.2.1.8	Vliv stavby na krajinu	24
B.4.2.2	Ochrana ŽP před negativními účinky po dokončení stavby	24
B.5	Bezpečnost práce, ochrana zdraví, hygienické požadavky	24
B.5.1	Podmínky po dobu výstavby	24
B.5.2	Podmínky BOZP po dokončení stavby	24
B.5.3	Prevence závažných havárií (pokud relevantní)	28
B.6	Ochrana proti hluku	30
B.7	Úspora energie a ochrana tepla	30
B.8	Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace	30
B.9	Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	31
B.10	Ochrana obyvatelstva	31
B.11	Inženýrské sítě a napojení na technickou infrastrukturu	31
B.11.1	Napojení na dopravní systém, řešení dopravy	31
B.11.2	Terénní a sadové úpravy	31
B.11.2.1	Terénní úpravy	31
B.11.2.2	Likvidace porostů, sadové úpravy	31
B.11.2.3	Zemní práce, bilance zemních prací	32
B.11.3	Odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod	32
B.11.4	Zásobování pitnou a provozní vodou	32
B.11.5	Zásobování energiemi	32
B.11.5.1	Elektrická energie	32
B.11.5.2	Větrání, teplo a palivo	32
B.11.5.3	Ostatní energie	32
B.11.6	Veřejné osvětlení	32
B.11.7	Elektronické komunikace (slaboproudé rozvody)	32
B.11.8	Přeložky podzemních a nadzemních vedení	32
B.12	Výrobní a nevýrobní technologická zařízení	33
B.13	Výpočet odtoku odkalení usazovacích nádrží	33

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A STAVEBNÍKA

Název stavby	: ÚV Plav – doplnění technologie
Místo stavby	: k.ú. Plav
Kraj / okres / stav. úřad	: Jihočeský / Jihočeský / České Budějovice
Investor (stavebník)	: Jihočeský vodárenský svaz IČ: 49021117 S. K. Neumana 19, 370 01 Č. Budějovice
Zpracovatel dokumentace	: Sweco Hydroprojekt a.s. o.z. České Budějovice Zátkovo nábřeží 7, 370 21 České Budějovice
Hlavní inženýr projektu	: Ing. Houška, autorizovaný inženýr č. 0100702 v oboru stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství
Budoucí provozovatel	: Jihočeský vodárenský svaz S. K. Neumana 19, 370 01 Č. Budějovice
Zhotovitel	: bude stanoven na základě výběrového řízení

A.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

A.2.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE CHARAKTERIZUJÍCÍ STAVBU A JEJÍ BUDOUCÍ PROVOZ

Úpravna vody Plav je hlavní úpravnou vody Vodárenské soustavy Jižní Čechy. Projekt (ÚV Plav – doplnění technologie) řeší rekonstrukci (tj. výměnu, opravu a doplnění stavební a technologické části strojní i elektro) v těchto částech:

- rekonstrukce rychlého míchání a rekonstrukce a optimalizace pomalého míchání (mimo nádrží, na kterých již toto bylo provedeno), tj. na 13-ti nádržích,
- usazovací nádrže – sanace povrchů vč. rychlého míchání (i jeho zakrytí) a dobetonování (příčné vyrovnaní) dna (mimo nádrží, kde již bylo provedeno), tj. na 13-ti nádržích,
- usazovací nádrže – vystrojení vyklížením kalu odsávání s čerpadlem na obou stranách odsávacího vozíku a s pojezdem po celé nádrži vč. výměny nátokových šoupat a potrubních rozvodů vypouštění (mimo nádrží, kde již bylo provedeno), tj. na 13-ti nádržích,
- usazovací nádrže – opravy nátěrů schodišť a zábradlí, nová vrata 4x (mezi rychlým mícháním a pomalým mícháním, u přelivné hrany, u pomalého míchání usazovací nádrže 1 a do rychlomísení), rekonstrukce dešťových svodů, sanace stropu objektu přelivné hrany a sanace chodeb mezi usazovacími nádržemi,

- sanace přítokového a odtokového žlabu a odkalovacího žlabu, potrubí DN1400 mezi rychlým mícháním a nátokovým žlabem usazovacích nádrží, potrubí DN1400 od odtokového žlabu do filtrace do úrovně propoje pro jednostupňovou úpravu vody a výměny uzávěrů v suterénu rychlého míchání
- úprava odvodnění nátokového žlabu na usazovací nádrže a vypouštění odkalovacího žlabu
- filtrace písková – 10 filtrů
 - rekonstrukce meziden, dlažeb a hlavic,
 - doplnění pískových náplní,
- filtrace akt. uhlí – 5 filtrů (jako třetí separační stupeň)
 - nové filtry vč. meziden a náplně,
 - příslušné trubní rozvody,
- filtrace – nová prací čerpadla pro pískové filtry vč. příslušných částí potrubí a nové fr. měniče pro stávající dmychadla vč. jejich motorů a nového vzduchového potrubí do filtrů akt. uhlí, propoj ve VDJ Včelná a propoj v ČS ÚV Plav vč. redukce tlaku pro praní filtrů akt. uhlí,
- filtrace – zpevněná plocha před vjezdem do objektu.

Součástí návrhů je i příslušná část elektro a ASŘTP.

Cílem projektové dokumentace je intenzifikace a modernizace úpravný tak, aby zařízení odpovídalo technickým možnostem doby, upravená voda vykazovala trvale (i v období přechodného zhoršení jakosti upravované vody) stabilní kvalitu vyhovující platné legislativě a aby byly zajištěny kvalitativní ukazatele vypouštěných vod do recipientu.

K rozsahu návrhu v rámci usazovacích nádrží:

Celkem je na ÚV Plav 15 horizontálních usazovacích nádrží. V roce 2008 byla provedena u dvou usazovacích nádrží rekonstrukce a optimalizace pomalého míchání, sanace povrchů a dobetonování dna a vystrojení vyklížením kalu s odsáváním. To znamená, že nově navrhované investice se týkají pouze $15 - 2 = 13$ ti usazovacích nádrží.

K rozsahu a umístění návrhu v rámci filtrace:

Celkem je na ÚV Plav 14 otevřených pískových filtrů, každý o ploše 77.76 m^2 .

V projektové dokumentaci z roku 2012 bylo uvažováno s úpravu stávajících filtrů na skupiny zahrnující dvojici paralelních pískových filtrů s následným (gravitačně) jedním společným akt. uhlí filtrem tj. 4 trojice filtrů, a dva samostatné pískové filtry. Celkem se tedy jednalo o 10 pískových filtrů o ploše $10 \times 77.76 = 177.6 \text{ m}^2$ a 4 filtry akt. uhlí o ploše $4 \times 77.76 = 310.0 \text{ m}^2$.

V současnosti, po dlouhodobém vyhodnocení provozu kalového hospodářství v budově bývalé ozonizace, bylo rozhodnuto, že využívané prostory této budovy pro kalové hospodářství již nebudou dále rozšiřovány. Tím se uvolnily doposud blokované prostory pro kalové hospodářství k využití pro jiné účely. Jako vhodné se jeví do těchto prostor umístit filtry pro aktivní uhlí (GAU), neboť:

- místo se nachází vhodně mezi pískovou filtrací a kumulací upravené vody,
- nedochází k rušení některých stávajících pískových filtrů a tím zmenšení max. kapacity úpravný vody,

- je zde volný hydraulický spád pro otevřenou filtraci bez nutnosti čerpání nebo navyšování hran stávajících pískových filtrů, který zajistí průtok pro kapacitu tohoto separačního stupně až do výkonu min. 900 l/s (výkon celé ÚV Plav zůstává 1400 l/s).

Jedná se o 5 nových filtrů akt. uhlí o ploše $5 \times 11.15 \times 6.18 = 5 \times 68.9 \text{ m}^2 = 344.5 \text{ m}^2$. Uvedená plocha byla volena tak, aby plně využila stávající možný prostor.

Protože nové filtry akt. uhlí budou umístěny v jiné výškové úrovni než stávající pískové filtry, je využití pracích čerpadel z kapacitního hlediska (Q-H) pro nové filtry akt. uhlí nevhodné. Navrhuje se proto:

- využití pracích čerpadel pouze pro stávající pískové filtry (čerpadla budou nové s vyšším výkonem jako v projektové dokumentaci z roku 2012, neboť stávající výkon nepostačuje a nikdy nepostačoval) vč. příslušných částí potrubí,
- avšak bez nutnosti osadit fr. měniči,
- praní vodou nových filtrů akt. uhlí z pracího vodojemu, kterým bude VDJ Včelná (za tímto účelem bude realizován propoj ve VDJ Včelná a propoj v ČS ÚV Plav vč. redukce tlaku).

Prací dmychadla možno použít jak pro stávající pískové filtry, tak pro nové filtry akt. uhlí. Je však potřeba je vybavit pro zajištění potřebného rozsahu výkonu fr. měniči a z toho vyplývající repasí a výměnou motorů (jako v projektové dokumentaci z roku 2012). Nově budou dmychadla umístěna ve vedlejším vnitřním prostoru, neboť v jejich původním umístění je nutno zřídit vstupy do navrhované filtrace akt. uhlí.

A.2.2 ÚDAJE O SOUČASNÉM VYUŽITÍ A ZASTAVĚNOSTI ÚZEMÍ, POZEMKŮ

Zájmové území je tvořeno stávajícím areálem úpravny vody tj. dnešními objekty a venkovními prostory v oplocení.

A.2.3 PŘEHLED UŽIVATELŮ A PROVOZOVATELŮ

Vlastník i provozovatel navrhovaných zařízení budou shodní s vlastníkem a provozovatelem stávající úpravy vody. Názvy a kontakty příslušných institucí jsou uvedeny v kapitole A.1.

A.2.4 ÚDAJE O MAJETKOPRÁVNÍCH VTAZÍCH

Dotčené pozemky jsou ve vlastnictví investora tj. Jihočeský vodárenský svaz, S. K. Neumanna 292/19, 370 01 České Budějovice.

k.ú. Plav: *264, *265, * 269, 1240/2

k.ú. Heřmaň u Českých Budějovic: *240

A.3 PŘEHLED PRŮZKUMNÝCH PRACÍ A INFORMACE O NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

A.3.1 GEODETICKÉ ZAMĚŘENÍ

Tachymetrické zaměření areálu úpravny vody bylo převzato z dříve vypracovaných projektových dokumentací. Toto zaměření je v souřadném systému S-JTSK a výškovém systému Bpv.

A.3.2 MAPOVÉ PODKLADY

Mapové podklady 1:50 000
Katastrální mapy z www.cuzk.cz

A.3.3 PŘEHLED VŠECH PROVEDENÝCH PRŮZKUMŮ

V místě stavby, v oploceném areálu stávající úpravny vody se nacházejí podzemní sítě, mající vztah k úpravně vody (kolektory, vodovodní potrubí, kanalizace, elektro kabely, sdělovací kabely, veřejné osvětlení), které jsou zakresleny v geodetickém zaměření. Navrhované investice se nacházejí ve stávajících objektech. Z uvedených důvodů nebyla existence sítí zjišťována. Přesto dodavatel stavby před zahájením prací ověří existenci podzemních vedení.

Hydrologicko-geologický průzkum pro navrhovanou stavbu nebyl samostatně zhotovován. Pro návrhy zemních prací, které budou minimální, je využito zkušeností z dříve realizovaných staveb v areálu úpravny vody.

Po vzájemné dohodě bylo rozhodnuto, že stavební průzkum nebude prováděn. Ke zjištění stavu usazovacích nádrží budou použity zkušenosti z již provedené sanace dvou nádrží a stav konstrukce filtrů bude předpokládán špatný, zejména přelivných hran a den žlabů pod dlažbou.

A.3.4 NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Příjezd k úpravně vody je z místní komunikace. Přívod el. energie je stávající vč. trafostanice. Pitná voda je zajištěna z vlastní výroby pitné vody. Úpravna vody není připojena na kanalizaci pro veřejnou potřebu.

A.4 DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VÝSTAVBU

Při návrhu byly dodrženy požadavky vyhlášky O obecných technických požadavcích na výstavbu a platné ČSN a předpisy související s výstavbou.

A.5 SPLNĚNÍ PODMÍNEK REGULAČNÍHO PLÁNU, ÚZEMNÍHO ROZHODNUTÍ A ORGÁNŮ DOTČENÝCH STAVBOU

Návrh není v rozporu s územně plánovací dokumentací.

V době zpracování dokumentace nebyly na stavbu žádné mimořádné požadavky orgánů dotčených stavbou ani žádné mimořádné požadavky stavebního povolení.

A.6 SOUVISEJÍCÍ A PODMIŇUJÍCÍ STAVBY, VĚCNÉ A ČASOVÉ VAZBY A JINÁ OPATŘENÍ V DOTČENÉM ÚZEMÍ

Navrhované investice řeší pouze vlastní úpravnu vody tj. oplocený areál.

A.7 PŘEDPOKLÁDANÉ LHŮTY VÝSTAVBY, POPIS POSTUPU VÝSTAVBY

Zahájení a dokončení stavby bude určeno objednatelem. Předpokládaná lhůta výstavby je 18 měsíců.

Zařízení staveniště bude likvidováno bezprostředně po dokončení stavby a všechny plochy stavbou dotčené budou uvedeny do původního či jinak sjednaného stavu.

Zkušební provoz, jeho délka a obsah budou součástí smlouvy mezi objednatelem a dodavatelem stavby. Délka zkušebního provozu se předpokládá 12 měsíců. Zkušební provoz zajistí provozovatel úpravní vody, první tři měsíce za účasti zhotovitele.

Na postup prací jsou kladeny zvláštní požadavky. Provoz úpravní vody musí být zachován, úpravnu vody nelze odstavit z provozu. Z uvedeného důvodu musí být prováděny práce na usazovacích nádržích a práce na filtrech v rozdílných termínech., tzn. každý ze stavebních objektů a příslušný provozní soubor bude realizován samostatně. ASŘTP mající vztah k danému provoznímu souboru musí být realizována vždy s tímto provozním souborem.

Usazovací nádrže lze obtokovat (jednostupňová úprava vody). Uzavření prvního stupně úpravy vody lze provést ještě před rychlomísením tak, že dávkování a následné promíchání zůstává zachováno. Možnost vyřazení tohoto stupně z technologie úpravy vody v době sanace přítokového a odtokového žlabu a potrubí a výměny nátokových šoupat v suterénu rychlého míchání je potřeba minimalizovat. V této době bude zároveň sanována i nádrž rychlomísení.

Jednostupňová úprava vody může být použita pouze v období dobré upravitelnosti surové vody tj. od července do září včetně. Doba použitelnosti jednostupňové úpravy je stanovena max. na dobu 4 týdnů. V této době musí být provedeny sanační práce vyžadující odstavení prvního stupně úpravy vody. Pro výměnu uzavíracích armatur na propoji obtoku prvního stupně úpravy vody se stanovuje doba do 8 hodin.

Práce na (ve) vlastních usazovacích nádržích, kdy bude v provozu i první separační stupeň, budou prováděny tak, aby v provozu zůstalo vždy alespoň 7 nádrží.

Filtrace bude realizována po polovině filtrů, tj. práce budou probíhat na jedné polovině filtrů (5 ks) a druhá polovina filtrů bude v provozu. Prostory, kde budou prováděny stavební práce a prostory, které budou v provozu, musí být od sebe odděleny. Druhou polovinu filtrů lze realizovat až po odzkoušení provozu první poloviny filtrů. Doba odzkoušení se stanovuje min. na 1 měsíc provozu.

Odstavení poloviny filtrů vyžaduje zvýšené nároky na účinnost prvního separačního stupně. Proto je nutno nejprve realizovat navržené investice na usazovacích nádržích a až následně na filtraci.

Odstávka praní pískových filtrů při pracích na tomto praní se stanovuje na max. 2 dny.

Práce v odtokovém kanálu z pískové filtrace do akumulace upravené vody, při kterých tento kanál nelze použít pro dopravu vody a tudíž je nutno odstavit úpravnu vody, se stanovuje na dobu max. 24 hodin.

V průběhu realizace betonáže nových filtrů akt. uhlí budou z daného prostoru odstraněno stávající potrubí kalového hospodářství (přívod k a odvod z kalolisu) a vracení odsazených prací vod. Následně po betonáži budou uvedena potrubí zpět realizována. Kalolis v této době nebude v provozu a odsazené prací vody nebudou vráceny a budou využity stávající kalové laguny. |Popsaná doba se omezuje na dobu max. 14 dnů.

A.8 STATISTICKÉ ÚDAJE

Výkon úpravy vody : 500 l/s průměr – minimální provoz
 : 650 l/s průměr – standardní provoz
 : 900 l/s max. – zvýšený provoz (max. pro filtraci akt. uhlím)
 : 1400 l/s max. – kapacita úpravy vody (s využitím plně prvního
 + plně druhého + částečně třetího separačního stupně)

Technologie úpravy vody : stávající dvoustupňová, navrhovaná třístupňová
 Doplňovaná technologie : odkalování usazování a filtrace akt. uhlí

A.9 VÝCHOZÍ PODKLADY, PŘEHLED

Řešení vybraných problémů vodohospodářské infrastruktury v povodí Horní Vltavy (tendrová dokumentace, Hydroprojekt České Budějovice, 09.2006)

Zajištění standardů EU ve vodárenské soustavě JČ, dodatečné práce (dokumentace pro provádění stavby a skutečné provedení stavby, Hydroprojekt České Budějovice, 01.2007 a 05.2008)

ÚV Plav – úprava filtrace s GAU filtrem (dokumentace pro provádění stavby, AQUASERV České Budějovice, 09.2010)

Studie rekonstrukce pískových filtrů s mezidnem na filtry bez mezidna s drenážním systémem Aquafilter (Novák, 6-7.2009)

Studie návrhů filtrů bez mezidna pro ÚV Plav vč. hydraulických výpočtů (Novák, 8.2009)

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1 ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

B.1.1 ZHODNOCENÍ STAVENIŠTĚ, SOUČASNÝ STAV KONSTRUKCÍ

Zájmové území se nachází v České republice, v Jihočeském kraji, jižně od Českých Budějovic a severně od obce Plav. Stavba bude realizována pouze v rámci oplocení stávajícího areálu úpravní vody. Jedná se o rovinaté území s nadmořskou výškou cca 413 m, v mírném klimatickém pásmu.

Zájmové území je tvořeno stávajícím areálem úpravní vody tj. venkovními prostory a dnešními objekty. Zábor zemědělského, lesního ani půdního fondu nebude proveden. Dále nebude dotčena stávající zeleň.

V místě stavby se nacházejí podzemní sítě, které slouží pro povoz úpravní vody (kolektory, vodovod, kanalizace, plyn, el. kabely, sdělovací kabely, veřejné osvětlení).

B.1.2 URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

Nové investice budou situovány výhradně do vnitřních prostor stávajících objektů a nemění jejich urbanistického a architektonického řešení, nebo jsou navrženy jako podzemní investice.

B.1.3 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY

B.1.3.1 DNEŠNÍ STAV

B.1.3.1.1 Úpravna vody

Úpravna vody Plav byla vybudována v 70-tých letech. Zdrojem vody je vodárenská nádrž Římov na řece Malši nad obcí Římov.

Úpravna vody je projektována na výkon **1400 l/s** (500 – 1400 l/s) vody jako dvoustupňová separace suspenzí s možností odstavení prvního stupně a členěna na tyto technologické stupně – provoz: rychlomísení, flokulace a usazování, písková filtrace, čerpací stanice upravené vody. Vlastní spotřeba vody (nevýrobní) pro technologii je do 6 % ze jmenovitého výkonu. Pro úpravu vody je používán síran železitý (koagulant), síran amonný, vápno (alkalizace), kysličník uhličitý (ztvrzování), chlor (hygienické zabezpečení). Úpravna vody má vlastní kalové hospodářství (původní kalová pole a laguny a novější zahušťování kalu a kalolis).

Nejvýznamnějšími ukazateli z hlediska vodárenské úpravy a výsledné jakosti pitné vody ve vodárenské nádrži Římov jsou koncentrace organických látek (CHSK_{Mn}, DOC, TOC), dusičnanu, železa, manganu, pH, kyselinové neutralizační kapacity (KNK_{4,5}), počtů organismů a případně též těžkých kovů. Hodnoty dusičnanů, železa, pH, kyselinové neutralizační kapacity a počty organismů ve vodárenském odběru možno charakterizovat jako stagnující, bez výraznějšího kolísání do budoucnosti. Proto tyto hodnoty nebudou výrazněji ovlivňovat požadavky na technologii úpravy vody. Na změnu nebo doplnění technologie úpravy vody mohou mít vliv zvyšující se hodnoty organických látek a i manganu a to jak z dlouhodobého tak z krátkodobého hlediska (zejména zvýšení CHSK při povodňových stavech až na 20 mg/l). Rizikové kovy se v surové vodě vyskytují pod limitem detekce nebo v jeho těsné blízkosti, přičemž limity detekce představují desetkrát nižší hodnotu než požadavek pro pitnou vodu.

B.1.3.1.2 Rychlomísení

Surová voda je z elektrárny přivedena do úpravny potrubím DN 1400 na rychlomísení s odbočkou přímo na filtry (jednostupňová úprava). Z uklidňovací komory přepadá voda přes přepadovou hranu do další komory, kde se dávkuje provozní chemikálie (vápenné mléko, suspenze aktivního uhlí – nepoužívá se, síranu železitého a manganistanu draselného). Pro nastavení optimální dávky koagulantu a optimálního pH je k dispozici průtokoměr koagulantu, měření pH v rychlém míchání a měření proudového potenciálu v místě odtoku do sedimentačních nádrží. Z této komory je pak voda pod nosnou stěnou vedena k vrtulovému míchadlu rychlomísení.

Z komory rychlomísení přepadá voda do další komory, odkud je potrubím DN 1400 odvedena do rozdělovacího kanálu před flokulací. V tomto potrubí je osazena uzavírací klapka DN 1400. Mimo to, je z této komory vyvedeno potrubí DN 1000 s uzavírací klapkou, které je napojeno na odběrné potrubí s uzavírací klapkou. Komora je opatřena bezpečnostním přepadovým žlabem, ze kterého je proveden odtok potrubím DN 1400 do odpadu.

Všechny komory rychlomísení lze vypustit vypouštěcími potrubími DN 100 s ručními šoupátky do odpadu.

B.1.3.1.3 Flokulace a usazování

Nadávkováná voda provozními chemikáliemi z rychlomísení je vedena kanálem přes kanálová šoupata DN 800 do 15 usazovacích nádrží. Vlastní flokulaci tvoří tři vertikální pádlová míchadla o průměru 2700 mm. Ve flokulačních prostorách (5,7 x 10,6 x 3,0 m) probíhá nárůst vloček. Účinná plocha hladiny je 5,7 x 61 m, střední hloubka usazovacího prostoru (bez výšky kalu) je 2,8 m (tj. objem nádrže je 977 m³). Od nejnižšího místa na každou stranu je na dně nádrže osazen rošt z děrovaných trubek, který slouží pro odkalování nádrže (cca po 72 hodinách). Trubky roštu z PE 90 jsou z každé strany napojeny do trubky DN 200 mm procházející dnem usazovací nádrže do příčné chodby, která je pod všemi 15 usazovacími nádržemi. Všechny odbočky jsou v armaturním prostoru opatřeny uzavíracími elektrickými klapkami. Za klapkami je potrubí zavedeno do odpadního kanálu. Mimo to je z každé usazovací nádrže provedena výpušť ruční klapkou DN 200 mm.

Nověji byly dvě usazovací nádrže vybaveny kontinuálním odsáváním kalu na pojezdovém vozíku v nádrži.

Odsazená voda přepadá z usazovacích nádrží přes přepadovou hranu do sběrného kanálu, ze kterého je potrubím DN 1400 vedena na filtry. V tomto potrubí je osazena uzavírací klapka DN 1400, která je uzavřena pouze v případě obtoku usazovacích nádrží (kontaktní filtrace tj. jednostupňová úprava vody).

Pro čištění usazovacích nádrží je nad kanálem odsazené vody instalováno horizontální čerpadlo. Celkové čištění a údržba usazovacích nádrží se provádí jednou za půl roku.

Sedimentační (usazovací) nádrže pracují s vysokou účinností. Většina sledovaných parametrů komponentu má provozní rezervy. Při výkonech, které úprava vykazuje v současnosti, je povrchové zatížení ještě menší než původně navrhované a tím je možné vysvětlit v provozu dosahovanou vysokou účinnost tohoto separačního stupně.

Oproti vysoké separační účinnosti sedimentačních nádrží však stojí prakticky nefunkční odkalování nádrží (průměrná koncentrace suspendovaných látek je cca 0.4 %),

keré má probíhat z nejnižšího prostoru na dně nádrží děrovaným potrubním roštěm DN80. Tato situace (pozdvolné zanášení usazovacích nádrží) je jedním z kritických bodů v provozu úpravny. Po několika měsících provozu je potřeba danou nádrž odstavit a vyčistit (ruční vyklízení). Toto se týká 13 ti (z 15 ti) doposud nevybavených nádrží kontinuálním odsáváním kalu.

Původní návrh pádlových míchadel neodpovídá průtokům, které jsou pro dnešní úpravnu vody běžné. Dále stav tohoto zařízení je na konci své životnosti. Opět se týká 13 ti (z 15 ti) doposud nevybavených nádrží kontinuálním odsáváním kalu.

Kal u odkalování je veden na kalové hospodářství úpravny vody (kalolis).

B.1.3.1.4 Provedené investice

Z hlediska usazování již byly v prvních dvou usazovacích nádržích (č. 1 a č. 2, celkem z 15 ti) provedeny investice.

Jednalo se o nová čtyřramenná pádlová míchadla s deskovými míchacími elementy a s rozdílnými otáčkami (ve směru proudění vody) 7 – 6 - 5 ot/min bez fr. měničů (pomale míchání). Směr otáčení míchadel je (ve směru proudění vody) první ve směru otáčení hodinových ručiček, druhé a třetí proti směru otáčení hodinových ručiček.

Dále se jednalo o sanace betonových konstrukcí usazovacích nádrží vč. příčného vyrovnání dna, vystrojení usazovacích nádrží zařízením na vyklízení kalu vč. příslušných stavebních úprav a výměny armatur na nátoku a vypouštění těchto nádrží a o nové přelivné hrany na konci v tomto případě všech usazovacích nádrží.

B.1.3.1.5 Filtrace

Ze sběrného kanálu usazovacích nádrží je potrubím přivedena voda do objektu filtrace. Zde je vybudováno 14 pískových otevřených rychlofiltrů, každý o ploše 77.76 m². Filtrační rychlost při max. výkonu 1400 l/s a provozu 12 filtrů (jeden filtr v opravě a jeden se pere) je 5.4 m/h. Filtry jsou uspořádány ve dvou řadách po sedmi proti sobě, mezi řadami je střední armaturní chodba a mimo to jsou armaturní chodby za každou zadní stěnou filtrů. Jako uzavírací – otevírací armatury na filtrech jsou osazeny klapky vybavené elektrickými pohony. Voda z usazovacích nádrží je přivedena do suterénu filtrace potrubím DN 1400. Toto potrubí je přivedeno k zadní stěně budovy filtrace. Po vstupu do budovy jsou z něho provedeny dvě odbočky DN 1200 pro každou řadu filtrů. Každá odbočka je opatřena klapkou DN 1200 a je vedena chodbou podél zadní stěny filtrů. U každého filtru je z tohoto potrubí odbočka DN 350, zakončená ve středním žlabu filtrace. Obě potrubí DN 1200 jsou u druhé stěny budovy filtrace propojeny potrubím DN 800. V propojovaném potrubí je osazena klapka s elektropohonem a mimo to je z tohoto potrubí provedena odbočka DN 600 opatřená klapkou s elektropohonem a zaústěná do kanálu filtrátu. Tato odbočka tvoří obtok filtrace. Přívodní potrubí DN 1400 tvoří shybku pod střední armaturní chodbou i pod kanály odpadní vody i filtrátu. Odvod filtrované vody je proveden ve střední chodbě odbočkou DN 300 z potrubí DN 500, které slouží pro přívod vody prací. V této odbočce je osazena regulační klapka s elektropohonem pro regulaci konstantní hladiny ve filtru (automatická regulace od nastaveného přítoku) a dále pak uzavírací klapka s elektropohonem. Potrubí je zaústěno do středního sběrného kanálu filtrátu.

Prací voda je čerpána čerpadly, která jsou osazena v čerpací stanici. Jedná se o vertikální čerpadla $Q = 310 \text{ l/s}$, $Y = 142,2 \text{ J/kg}$. Čerpadla jsou tři a v provozu je za současného praní vzduchem a vodou jedno, při dopírání pouze vodou čerpadla dvě, třetí je provozní rezerva. Do budovy filtrace je prací voda přivedena potrubím DN 600. Toto potrubí

je po vstupu do armaturního prostoru filtrů opatřeno odbočkou, která tvoří bezpečnostní smyčku. Odpad ze smyčky je zaveden do kanálu filtrátu. Potrubí prací vody je potom ve střední armaturní chodbě rozděleno na dvě větve – ke každé řadě filtrů. V každé větvi je na počátku osazena klapka s elektropohonem. U každého filtru je z přívodního potrubí provedena odbočka DN 500, opatřená klapkou s elektropohonem a zavedená do spodního kanálu pod střední žlabu filtru. Odpad prací vody z filtru je ze středního žlabu potrubím s klapkou s elektropohonem. Potrubí je zaústěno do kanálu vody odpadní, mimo to je odvod odpadní vody z obou krajních žlabů.

Prací vzduch je přiveden od dmychadel potrubím DN 300. Dmychadla jsou v počtu 1+1, výkon á 4500 m³/h při 50 hPa. Vzduch je odebírán z dvoukobkové tlumící komory. Toto potrubí je po vstupu do armaturního prostoru filtrů opatřeno smyčkou. Potrubí je rozděleno na dvě větve, uzavíratelné klapkami s elektropohonem. U každého filtru je provedena odbočka klapkou DN 300 a potrubí je zaústěno do prostředního vzduchového kanálu pod středním rozvodným žlabem.

Četnost praní filtrů je stanovena na 1x za 48-72 h. Interval praní je možno měnit, a to v závislosti na výsledcích analýzy filtrované vody (oxidovatelnost, barva, zbytkové železo). Stanovený postup pro praní filtrů: 5 minut vzduch, 5 minut vzduch+voda, 7-10 minut voda. Spotřeba upravené vody na praní jednoho filtru činí cca 350 m³. Čerpadla jsou tři á 310 l/s při 142.2 J/kg, v provozu je jedno při praní vodou a vzduchem, při dopírávání vodou jsou v provozu dvě čerpadla.

Plnění písku do filtrů je prováděno hydraulicky pomocí horizontálního odstředivého bagrovacího čerpadla typu PAN – NZ – 6 – 340 – 02, umístěného v suterénu v zadní armaturní chodbě filtrů. Výška náplně filtru je 130 cm filtračního písku FP2 (zrnitost 0.8 - 1.2 mm).

Prací vody jsou odvedeny na kalové hospodářství úpravny vody.

B.1.3.1.6 Zdůvodnění nutnosti doplnění technologie

Rozhodující stavbou pro zásobování pitnou vodou převážné části Jihočeského kraje je Vodárenská soustava Jižní Čechy s úpravnou vody Plav a zdrojem surové vody nádrží Řimov na Malši. Soustava zásobuje obyvatele na území bývalých okresů České Budějovice, Český Krumlov, Tábor, Jindřichův Hradec, Strakonice, Písek a Prachovice (cca 380 000 obyvatel). Celková délka dálkových řadů přesahuje 540 km. [V současné době úpravna produkuje cca 16 mil. m³ ročně, tj. 550 l/s, kapacita úpravny je max. 1 400 l/s a doplněním technologie není snížena.](#)

V návrhu projektu doplnění technologie se počítá s max. kapacitou 900 l/s. Této hodnoty dosáhla výroba vody v době povodně v roce 2002, kdy úpravna nahradila většinu lokálních spolupracujících zdrojů, které byly pro povodeň odstaveny.

Z výše popsaných důvodů se problémy v zásobování pitnou vodou v tomto regionu soustřeďují do zajištění bezporuchového fungování uvedené soustavy i za nepříznivých hydrologických podmínek. Potřeba úpravny vody Plav je umocněna i tím, že bez jejího provozu není možné zajistit zásobování vodou celé oblasti při krizových stavech (povodně – zatopení a znehodnocení vodních zdrojů, extrémní sucha – snížení vydatnosti vodních zdrojů nebo úplný výpadek lokálních vodních zdrojů).

Cílem tohoto projektu je doplnění stávající technologie a stavebních konstrukcí úpravy vody v ÚV Plav tak, aby i v dlouhodobém horizontu byla zabezpečena výroba kvalitní

pitné vody v této úpravně. Důvodem je stoupající trend zhoršování kvality surové vody v nádrži Římov (v ukazatelích CHSK, Fe, Mn). Významným prvkem v nádrži Římov je problematika eutrofizace a již několikrát v době provozu existovaly vážné obavy, že produkty eutrofizace, zejména mikrosinice masivně zasáhnou vodárenský odběr. Na tyto stavy není dnešní úprava vody vybavena. Nová technologie má též zajistit udržení kvality vyrobené pitné vody při krátkodobém rapidním zhoršení kvality surové vody při extrémních hydrologických stavech (při povodních a v málo vodných obdobích) a zvýšit celkovou stabilitu jakosti produkované vody s ohledem na rozsah zásobované oblasti.

Některé ukazatele kvality surové vody odebírané z nádrže Římov v kratších obdobích přesahují mezní hodnoty upravitelnosti ve třídě A2 dle vyhl. 428/2001, přílohy č. 13 v platném znění. Surovou vodu dodávanou v těchto obdobích lze zařadit do kategorie jakosti A3. Pro tuto kategorii se pak dle metodiky vyhlášky jako jedna z možných technologií doporučuje úprava pomocí GAU.

V surové vodě jímané pro ÚV Plav byl opakovaně potvrzen výskyt parazitických prvoků *Cryptosporidium*. Z těchto důvodů je orgány hygienické služby požadována pravidelná kontrola výskytu těchto prvoků v surové i upravené vodě. *Cryptosporidium* a *Giardia* patří k vysoce nebezpečným organismům přítomným ve vodě. Problematika těchto parazitických prvoků patří ve světovém měřítku k jedné z hlavních oblastí zájmu vodárenského výzkumu i vodárenských společností. Vzhledem k tomu, že intenzivní výzkum prvoků *Cryptosporidium* a *Giardia* začal poměrně nedávno, není tento ukazatel u nás ani ve většině států dosud normován.

Kvalitu vody ovlivňuje dále dosavadní způsob provozu 15 primárních usazovacích nádrží. Sedimentační nádrže díky dostatečné kapacitě fungují dobře a mají vysokou účinnost díky dlouhé době zdržení. Slabinou je prakticky nefunkční odkalování nádrží, kdy dochází k jejich postupnému zanášení. Tato situace (pozwolné zanášení usazovacích nádrží) je jedním z kritických bodů v provozu úpravy. Nádrže je třeba odstavit a vyčistit jednou za ½ roku (ruční vyklízení). Tím dochází v průběhu tohoto cyklu k narůstajícímu zhoršování kvality vody v 1. stupni úpravy. Při čištění nádrže pak dochází k jednorázovému zatížení kalového hospodářství a k náhlému zhoršení kvalitativních ukazatelů vypouštěných vod do recipientu.

Navrhované řešení (rychlé míchání, pomalé míchání, usazovací nádrže, filtrace a akt. uhlí) vychází z dlouhodobých průzkumů a výzkumného sledování vývoje jakosti vody ve vodárenské nádrži Římov a s tím související jakostí dodávané pitné vody.

Rekonstrukce usazovacích nádrží s osazením kontinuálního odsávání kalu byla provedena u 2 nádrží v rámci projektu č. 2002/CZ/16/P/PE/013 *Zajištění standardů EU ve vodárenské soustavě Jižní Čechy – dodatečné práce*. Technologie odsávání se plně osvědčila a lze ji realizovat u všech zbývajících nádrží. Tím bude dosaženo rovnoměrného provozu stávajícího kalového hospodářství a rovnoměrné kvality odsazené vody po dobu celého roku.

Rekonstrukce pískových filtrů na dvoustupňovou úpravu, tj. vřazení filtrů akt. uhlí za pískové filtry zabezpečí dočištění vody, zlepšení mikrobiologických (*cryptosporidium*) a organoleptických vlastností vody zvláště v letním období, kdy teplota surové vody je vysoká a dochází k jejímu oživení. V průběhu zpracovávání projektové dokumentace bylo navrženo několik variant intenzifikace úpravy vody filtrací. Výsledná varianta vychází z předpokladu, že filtry akt. uhlí budou navrženy do kapacity 900 l/s. Tím vzniknou hydraulické poměry, umožňující instalaci filtrů akt. uhlí s nátokem gravitačním, bez přečerpávání odsazené vody z pískových filtrů.

Navržené řešení zajistí po dobu celého roku rovnoměrnou kvalitu upravené vody. Doplněná technologie bude schopna vyrovnat výkyvy v kvalitě přiváděné surové vody.

B.1.3.2 NÁVRH KONCEPCE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

B.1.3.2.1 Všeobecně údaje o návrhu

Podrobné podmínky provádění a rozsah prací jsou uvedeny v popisu jednotlivých stavebních objektů a provozních souborů.

Průměrný výkon úpravní vody pro standardní provoz je 650 l/s.

Výkon úpravní vody pro zvýšený provoz je max. 900 l/s.

Kapacita úpravní vody je 1400 l/s. Na tento výkon je dimenzována stávající technologie i navrhované nové technologie. Pouze nová filtrace akt. uhlí (třetí separační stupeň) je navržena na výkon max. 900 l/s, s tím že celková kapacita úpravní vody 1400 l/s tímto není snížena (rozdíl 1400-900 l/s je možno obtokovat).

Nová zařízení jsou umísťována do stávajících prostor.

Rozsah navrhovaných prací je omezen areálem úpravní vody. Veškeré návrhy budou realizovány ve stávajících vnitřních prostorách a příjezd k filtraci ve venkovních prostorách. Z tohoto důvodu není navrhováno vytápění resp. temperování.

Materiály a technologie použité pro stavbu úpravní vody musí splňovat platnou legislativu o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.

Je požadováno, aby následující celky byla vyšší (komplexní) dodávkou (s garancí požadovaných parametrů):

- vystrojení usazovacích nádrží zařízením na vyklížení kalu (PS 01.1)
- trubicí vedení uvnitř filtrů přestavby pískových filtrů na aktivní uhlí (PS 02.2)

B.1.3.2.2 Příprava stavby

Postup prací je omezen podmínkou, že musí být zachován trvalý provoz úpravní vody. Prostory, ve kterých budou probíhat práce, budou po dobu výstavby používány i provozovatelem úpravní vody pro zabezpečení výroby vody. Bude proto nutné realizovat taková opatření, aby během výstavby nedošlo k ohrožení výroby pitné vody. Podmínky pro pohyb dopravních prostředků zhotovitele v prostoru úpravní vody určí provozovatel úpravní vody. Podmínky pro souběžnou činnost zhotovitelů stavby a provozovatele úpravní vody jsou definovány v příloze E. Zásady organizace výstavby. Popis postupu výstavby je uveden v kap. A.7.

B.1.3.2.3 Usazovací nádrže – SO 01 a PS 01

Sedimentační (usazovací) nádrže pracují s vysokou účinností. Většina sledovaných parametrů komponentu má provozní rezervy. Při výkonech, které úpravna vykazuje v současnosti, je povrchové zatížení ještě menší než původně navrhované a tím je možné vysvětlit v provozu dosahovanou vysokou účinnost tohoto separačního stupně. Oproti vysoké

separační účinnosti sedimentačních nádrží však stojí prakticky nefunkční odkalování nádrží (průměrná koncentrace suspendovaných látek je cca 0.4 %), které má probíhat z nejnižšího prostoru na dně nádrží děrovaným potrubním roštem DN80. Tato situace (pozdvolné zanášení usazovacích nádrží) je jedním z kritických bodů v provozu úpravný. Po několika měsících provozu je potřeba danou nádrž odstavit a vyčistit (ruční vyklízení).

Stav betonových konstrukcí usazovacích nádrží vč. nádrže rychlého míchání odpovídá staří úpravný vody. Pro další provoz z dlouhodobého hlediska je nutno betonové konstrukce sanovat a technologii míchání, která je na konci své životnosti, vyměnit. S ohledem na snižující se potřebný výkon úpravný vody je potřeba dále optimalizovat pomalé míchání.

Je tedy navrženo (viz kap. A.2):

- sanace betonových konstrukcí usazovacích nádrží vč. nádrže rychlého míchání (i jeho zakrytí) a dobetonování (příčné vyrovnání) den, sanace chodeb (všech) mezi usazovacími nádržemi vč. výměny osvětlení v těchto chodbách,
- výměna rychlého míchání a výměna pomalého míchání vč. optimalizace provozu a tvaru míchadel,
- vystrojení usazovacích nádrží zařízením na vyklízení kalu vč. příslušných stavebních úprav a výměny armatur na nátok a vypouštění těchto nádrží,
- sanace přítokového a odtokového žlabu a odkalovacího žlabu, potrubí DN1400 mezi rychlým mícháním a nátokovým žlabem usazovacích nádrží, potrubí DN1400 od odtokového žlabu do filtrace do úrovně propoje pro jednostupňovou úpravu vody a výměny uzávěrů na potrubích v suterénu rychlého míchání,
- úprava odvodnění nátokového žlabu na usazovací nádrže a vypouštění odkalovacího žlabu.

Příslušné návrhy se týkají 13-ti usazovacích nádrží z 15-ti (tj. těch kde návrhy ještě nebyly realizovány).

Předpoklad provozu:

Bude odkalováno v souběhu 5 usazovacích nádrží. Odkalování trvá cca 1 hodinu, výkon odkalovacího čerpadla je 5 l/s, tedy celkem 18 m³/nádrž a 90 m³/5nádrží. Poté bude odkalována další štuze usazovacích nádrží a poté poslední pětice usazovacích nádrží. Celkem bude odkalování trvat 3 hodiny/den a množství vod z odkalování bude 270 m³/den (pozn. objem usazování nádrže z odkalování kalového hospodářství je přes 500 m³).

Při vypouštění usazovacích nádrží dochází zaplnění odkalovacího žlabu a jeho přetečení. Toto je způsobeno tím, že kapacita odtoku DN 300 z odkalovacího žlabu je menší než kapacita potrubí DN200 vypouštění usazovacích nádrží (vypouštějí se vždy dvě nádrže současně). Z uvedeného důvodu je navrženo přiškrčení vypouštění (přivření klapky) usazovacích nádrží a zkapacitnění sifonu na začátku odtoku DN 300 z odkalovacího žlabu (stejná jako následného potrubí DN300). Výpočty jsou uvedeny na konci této zprávy.

B.1.3.2.4 Rychlé a pomalé míchání – SO 01 a PS 01

Původní návrh pádlových míchadel neodpovídá průtokům, které jsou pro dnešní úpravnu vody běžné. Dále stav tohoto zařízení je na konci své životnosti. Proto je navržena mimo jiné i výměna pomalého míchání vč. optimalizace provozu a tvaru míchadel.

Návrh je proveden tak, aby byl dosažen v každé vložkové nádrži co neoptimálnější průběh orthokinetické fáze koagulace (pomalé míchání). Rozsah možných průtoků úpravnou

vody je od dnešního průměru 650 l/s přes uvažovaný zvýšený provoz 900 l/s až k projektovanému výkonu 1400 l/s. Základní návrh je proveden na průtok 900 l/s, kde jsou polohy míchadel ve směru průtoku od rychlomísení označeny A, B, C a následně pokračuje průtok vody do usazovací nádrže.

První míchadlo (ozn. A) má navrženo 7 ot/min. Míchadlo je navrženo jako čtyřramenné, zjednodušeně řečeno s největšími elementy deskových míchadel za účelem dosažení příslušných gradientů. Při výše uvedených otáčkách zajišťuje míchadlo v příslušné sekci pomalého míchání průměrný střední gradient rychlosti pro zmíněný průtok $G = 97 \text{ s}^{-1}$. Druhé míchadlo (ozn. B) má navrženo 6 ot/min. Míchadlo je opět navrženo jako čtyřramenné se středně velkými deskovými míchacími elementy. Při výše uvedených otáčkách zajišťuje míchadlo v příslušné sekci pomalého míchání průměrný střední gradient rychlosti pro zmíněný průtok $G = 56 \text{ s}^{-1}$. Třetí míchadlo (ozn. C) má navrženo 5 ot/min. Míchadlo je opět navrženo jako čtyřramenné s nejmenšími deskovými míchacími elementy. Při výše uvedených otáčkách zajišťuje míchadlo v příslušné sekci pomalého míchání průměrný střední gradient rychlosti pro zmíněný průtok $G = 25 \text{ s}^{-1}$.

Směr otáčení míchadel bude: míchadlo A ve směru otáčení hodinových ručiček, míchadla B a C proti směru otáčení hodinových ručiček.

Mimo výše uvedeného pomalého míchání je navržena i výměna míchadla rychlého míchání za obdobné zařízení (stejných parametrů).

B.1.3.2.5 Filtrace – SO 02 a PS 02

Filtrace písková

Jak již bylo uvedeno v případě usazovacích nádrží, stav stavebních konstrukcí a technologie úpravy vody odpovídá jejímu stáří. Proto je navržena rekonstrukce stávajících pískových filtrů. Jedná se o 10 pískových filtrů tak, aby byl zachován rozsah projektové dokumentaci z roku 2012.

Uvedených filtrů budou utěsněny dna, osazeny nové filtrační hlavice, odstraněna stávající náplň a zpětně doplněno 50% nového písku vč. uložení veškeré náplně, dále bude provedeno nové dlažby až k podlaze objektu filtrace.

Pro praní vodou pískových filtrů budou použity nová prací čerpadla 2+1 bez fr. měničů oproti stávajícím s vyšším výkonem.

Praní vzduchem bude společné pro pískové filtry i filtry akt. uhlí dmychadly 1+1 nově s fr. měniči (výkon jako stávající – $Q = 4500 \text{ m}^3/\text{h}$ při 50 hPa) a tomu odpovídající motory. Dmychadla budou přemístěna do vedlejšího prostoru než je stávající (ve stávajícím prostoru je nutno zajistit přístup k novým filtrům akt. uhlí). Součástí praní vzduchem je nové vzduchové propojovací potrubí a měření průtoku vzduchu.

Pískové otevřené filtry - NÁVRH	od	do	
Průtok - min.	500		l/s
Průtok - max.	1400		l/s
Počet filtrů	14		ks
Plocha 1 filtru	77,76		m ²
Filtrační rychlost - min.	1,7		m/h

Filtrační rychlost - max.	4,6		m/h
Při praní 1 filtru - min.	1,8		m/h
Při praní 1 filtru - max.	5,0		m/h
1. Praní vzduchem	5		min
1. Vzduchem	16		l/s/m2
1. Vzduch	4479		m3/h
2. Praní vzduchem a vodou	5	8	min
2. Vzduchem	14	12	l/s/m2
2. Vzduch	3919	3359	m3/h
2. Vodou	4	4	l/s/m2
2. Voda	311	311	l/s
3. Praní vodou	6	6	min
3. Vodou	8	10	l/s/m2
3. Voda	622	778	l/s
Spotřeba prací vody	317	429	m3/filtr

Požadavky na písek:

Filtrační křemičitý písek FP2 vyhovující požadavku na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody dle platné legislativy, zrnitost 1.0-1.6 mm, sypká hmotnost 1.6 t/m³.

Návrh dopravní výšky pracích čerpadel vychází z následujícího:

- kóta dna akumulace (prací vody) je min. 402.30 m n.m.
- kóta (navýšených) přelivných hran pískové filtrace je max. 416.60 m n.m.
- geodetický rozdíl je $416.60 - 402.30 = 14.3$ m
- tlaková ztráta třením v pracím potrubí DN600, 200 m, 622 l/s, 2.2 m/s, $k = 2$ mm je 2.2 m
- tlaková ztráta místní ve výše uvedeném pracím potrubí je 2.1 m
- celková tlaková ztráta je $2.2 + 2.1 = 4.3$ m
- dopravní výška pracích čerpadel je max. $14.3 + 4.3 = 18.6$ m
- v případě použití materiál nerez pro potrubí prací vody ($k = 0.1$ mm) dojde ke snížení tlakové ztráty třením cca o 1.0 m, tlakové ztráty místní se téměř nemění.

Filtrace akt. uhlí

Pro filtraci akt. uhlí byl zvolen prostor bývalých reakčních nádrží budovy ozonizace, který není a nebude využit pro kalové hospodářství. Prostor je vhodně půdorysně i výškově situován mezi pískovou filtrací a akumulací upraveno vody, takže není nutné přečerpávání a nátoková i odtoková potrubí vč. pracích jsou minimální. Stávající prostor byl rozdělen pro 5 filtrů, aby došlo ke zkrácení per mezidna a zajištění rovnoměrného praní.

Prostřední horní žlab osazený výše ve filtrech slouží pouze pro nátok na filtry ze stávajícího nátokového žlabu. Krajní žlab osazené níže ve filtrech slouží pouze pro odtok prací vody do dnešního kalového hospodářství odtoku pracích vod z pískové filtrace. Odtok přefiltrované vody a přivedení prací vody a vzduchu je prostředním dolním žlabem se systémem per mezidna do a z prostoru dnešního kolektoru.

Do stávajícího prostoru bývalé budovy ozonizace nad navrhovanými filtry akt. uhlí jsou navrženy otvory, které zajistí přístup a vizuální kontrolu činnosti vč. praní. V uvedeném stávajícím prostoru je navržena vzduchotechnika (odvlhčení).

Na odtoku z každého filtru bude měřen průtok. Protože zákal před nátokem do akumulace je již měřen, je navrženo nové měření zákalu za stávajícími pískovými filtry, jehož součástí je i měření teploty.

Dále je navrženo (jako možnost) nové zaústění CO₂ vč. injektorů a to ještě před filtry akt. uhlí. Tato možnost je volena jako ochrana náplně akt. uhlí, neboť s ohledem na odstraňování manganu se používá předalkalizace před pískovou filtrací. V novém místě je navrženo měření koncentrace CO₂.

Paní vodou filtrů akt. uhlí bude zpětně z VDJ Včelná (řad DN 1000, převýšení 55 m). Za tímto účelem jsou navrženy propoje ve VDJ Včelná a v ČS UV Plav vč. redukce tlaku.

Praní vzduchem bude společné pro pískové filtry i filtry akt. uhlí (viz filtrace písková).

Otevřené filtry akt. uhlí - NÁVRH	15°C	8°C	1°C	
Průtok - min.	650			l/s
Průtok - max.	900			l/s
Počet filtrů	5			ks
Plocha 1 filtru	68,9	68,9	68,9	m2
Výška náplně	1,90			m
Kontaktní doba - max.	16,8			min
Kontaktní doba - min.	12,1			min
Filtrační rychlost - min.	6,8			m/h
Filtrační rychlost - max.	9,4			m/h
Při praní 1 filtru - min.	8,5			m/h
Při praní 1 filtru - max.	11,8			m/h
1. Praní vzduchem - hladinu snížit na 20-30 cm	2	2	2	min
1. Vzduchem	11,1	13,9	16,7	l/s/m2
1. Vzduch	2753	3448	4142	m3/h
3. Praní vodou (expanze 20%)	15	15	15	l/s/m2
3. Vodou	8,5	7,2	6,3	l/s
3. Voda	586	496	434	min
Spotřeba prací vody	527	446	391	l/s/m2

Poznámka k filtrům akt. uhlí:

Systém praní (doby, intenzity, časování apod.) filtrů s náplní akt. uhlí bude přizpůsoben požadavkům výrobce akt. uhlí.

Bude zachován odtok z pískových filtrů přímo do akumulace upravené vody tj. filtraci akt. uhlí bude možno obtokovat. Důvodem je, aby filtrace akt. uhlí nemusela být v provozu v obdobích relativně málo znečištěné surové vody. Návrh uspořádání pískových filtrů – filtrů akt. uhlí – akumulace upravené vod je řešen taky, aby byl umožněn gravitační průtok bez čerpání.

Praní vzduchem:

Prací voda (7) je uzavřena. Spustí se dmychadla (jedno a nastaví se regulace) a otevře se spodní přívod vzduchu (9). Pere se nastavenou intenzitou po dobu nastaveného času. Po skončení praní se na stanovenou dobu otevře uzávěr odvodu vzduchu (6).

Společné praní vzduchem a vodou:

Tento způsob se nedoporučuje z důvodu možného ohrubení náplně. Pokud bude používán, je potřeba sledovat fyzikální veličiny náplně a tyto následně vyhodnotit.

Spustí se dmychadla (jedno a nastaví se regulace) a otevře se spodní přívod vzduchu (9). Pere se nastavenou intenzitou po dobu nastaveného času.

Spustí se prací čerpadlo (jedno a nastaví se regulace 5) a otevře se spodní přívod prací vody (7). Pere se nastavenou intenzitou (dle teploty vody) po dobu nastaveného času. Voda odtéká horními krajními žlaby do kalového hospodářství.

Praní vodou:

Prací vzduch (9) je uzavřen. Spustí se prací čerpadla (dvě a nastaví se regulace 5) a otevře se spodní přívod prací vody (7). Pere se nastavenou intenzitou (dle teploty vody) po dobu nastaveného času. Voda odtéká horními krajními žlaby do kalového hospodářství.

Poznámka – (čísla) odpovídají číslování ve strojní části provozních souborů.

B.1.3.2.6 ASŘTP – PS 07

U každého navrhovaného technologického celku bude místní řízení s přenosem do centrálního pracoviště na ÚV. Odtud bude možno také ovládání a přestavování veličin. Nově bude měřeno:

- rychlé míchání (chod)
- pomalá míchadla (chod)
- vyklízení kalů (chod a stav)
- průtok pracího vzduchu
- teplota a průtok prací vody
- odtok (průtok) filtrované vody z každého filtru akt. uhlí

B.1.3.2.7 Stavební řešení

Stavební dispozice úpravny vody nebude měněna. Konstrukce vč. stavební elektro budou pouze rekonstruovány (sanace, výměna, oprava). Návrh se netýká vzduchotechniky a vytápění, které budou ponechány stávající. **Nová vzduchotechnika bude přidána do prostoru nad filtrací akt. uhlí, se kterým jsou filtry akt. uhlí spojeny volným prostorem.**

B.1.3.3 PROTOKOL O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ

Protokol o určení vnějších vlivů prostředí je uveden v elektro-technologické části.

B.1.4 VYTÝČENÍ STAVBY, GEODETICKÝ POLOHOVÝ A VÝŠKOVÝ SYSTÉM

Vytyčení : v souřadnicích nebo z kót uvedených v situacích a ve výkresech
 Souřadný systém : S-JTSK
 Výškový systém : Bpv

B.1.5 SEZNAM PROVOZNÍCH SOUBORŮ A STAVEBNÍCH OBJEKTŮ

SO 01	Usazovací nádrže
SO 01.1	Sanace UN vč. přítokového a odtokového žlabu
PS 01	Usazovací nádrže
PS 01.1	Pomalé a rychlé míchání – strojní část
PS 01.2	Vyklízení kalů – strojní část
PS 01.3	Pomalé a rychlé míchání – elektro část
PS 01.4	Vyklízení kalů – elektro část
SO 02	Filtrace
SO 02.1	Sanace stávajících filtrů
SO 02.2	Nová filtrace akt. uhlí
SO 02.3	Vzduchotechnika
PS 02	Filtrace
PS 02.1	Rekonstrukce praní – strojní část
PS 02.2	Nová filtrace akt. uhlí – strojní část
PS 02.3	Nová filtrace akt. uhlí – vystrojení filtrů
PS 02.4	Rekonstrukce praní – elektro část
PS 02.5	Nová filtrace akt. uhlí – elektro část
PS 03	ASŘTP
PS 03.1	Usazovací nádrže
PS 03.2	Nová filtrace akt. uhlí

B.2 MECHANICKÁ ODOLNOST STAVBY

Stavební program zahrnuje především úpravy na již existujících konstrukcích a prvcích. Jejich mechanická odolnost, statická spolehlivost a stability byly ověřeny dlouhodobým provozováním. U hlavních nosných konstrukcí objektů se uvažuje životnost stavby 70 až 100 let. Odolnost doplňkových konstrukcí zajistí včetně návrhu a výpočtu zhotovitel konkrétního výrobku v rámci výrobní dokumentace.

Rozhodující vliv na mechanickou odolnost konstrukcí z dlouhodobého hlediska bude mít návrh a zejména provedení sanací stávajících. Jejich kvalitní provedení je nutnou podmínkou pro obnovení spolehlivosti konstrukcí a pro dosažení požadovaného zvýšení zbytkové životnosti.

B.3 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Požárně bezpečnostní řešení (požární zpráva) je součástí dokumentace pro stavební povolení a není součástí této zadávací dokumentace stavby.

B.4 ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

B.4.1 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ PO DOBU VÝSTAVBY

Vliv stavby na životní prostředí po dobu výstavby je zpracován v příloze E. (organizace výstavby).

B.4.2 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ PO DOKONČENÍ

B.4.2.1 VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A OKOLNÍ POZEMKY

B.4.2.1.1 Vliv stavby na obyvatelstvo

V souvislosti s realizací stavby není očekáván negativní vliv na základní ukazatele zdravotního stavu obyvatelstva zájmové lokality. Stavba se nenachází v intravilánu obce. Realizace záměru bude přínosem z hlediska vlivu na zdravotní stav obyvatelstva v důsledku zlepšení jakosti upravené vody a zvýšení zabezpečení dodávek pitné vody.

B.4.2.1.2 Vliv stavby na ovzduší a klima

Realizací záměru nebude ovzduší a klima ovlivněno, resp. nedojde ke změně oproti dnešnímu stavu.

B.4.2.1.3 Vliv stavby na hlukovou situaci

Realizací stavby (nového uspořádání a využití řešené lokality) nedojde k ovlivnění stávající akustické situace. Celkově dojde k nevýznamnému zlepšení akustické situace (využitím soudobé technologie a materiálů). Dílo sice zahrnuje nové technologické celky, které budou zdrojem emisí hluku, ale ty budou umístěny ve vnitřních prostorech úpravní vody.

B.4.2.1.4 Vliv stavby na povrchové a podzemní vody

Stavba se nachází v dnešním oplocení areálu úpravy vody. Realizací nedojde ke změně stávajících odtokových poměrů, skladba povrchu území není měněna.

Celkový vliv realizace stavby na jakost vody v recipientu bude pozitivní, neboť bude zlepšena účinnost kalového hospodářství (kontinuální odsávání kalů z usazovacích nádrží).

V rámci doplnění technologie nejsou navrhovány práce, které by ovlivnily hydrogeologické poměry v širším zájmovém území (úrovně hladiny podzemní vody a vydatnosti případných zdrojů podzemních vod) v důsledku stavby.

Možným zdrojem znečištění v provozním areálu by mohl být provoz dopravních prostředků a obslužných mechanismů, zejména z hlediska možných úkapů ropných látek.

B.4.2.1.5 Vliv stavby na půdu a horninové prostředí

Stavba úpravní vody nebude realizována na zemědělské ani lesní půdě, nelze tedy předpokládat významné dopady na půdu.

B.4.2.1.6 Vliv stavby na flóru, faunu a ekosystémy

Zájmová lokalita je z hlediska rostlinných i živočišných společenstev ovlivněna svým historickým využíváním, společenstva jsou méně významná. K trvalým negativním zásahům do biotopů (živočichů) nedojde.

B.4.2.1.7 Vliv stavby na chráněné složky přírody

Stavbou nedojde k dotčení chráněných území ani památných stromů. V zájmovém území stavby není zaregistrován žádný významný krajinný prvek. Vzrostlá zeleň nebude dotčena.

B.4.2.1.8 Vliv stavby na krajinu

Návrhový stav výrazně nezmění ráz dotčeného území. Celkově lze konstatovat, že se stavba závažnějším způsobem na charakteru krajinného rázu území významněji neprojeví.

B.4.2.2 OCHRANA ŽP PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY PO DOKONČENÍ STAVBY

Možné negativní účinky provozu dokončené stavby je třeba eliminovat (minimalizovat) už ve fázi koncipování technického návrhu, jednak vlastním návrhem (lokalizace, dispozice objektů vůči zástavbě a okolí, provozní systém apod.) a dále v něm zahrnutými technickými a organizačními opatřeními. Obecně je zásadní zajišťování provozu a provádění údržby všech zařízení v souladu s jejich schváleným provozním a manipulačním řádem. Při navrhování technologií musí být nepominutelným kritériem využití moderních a přitom v praxi ověřených řešení, omezujících možnost negativního ovlivnění životního prostředí (ovlivnění recipientu, kvality ovzduší, hluchost, rizika havárií). V rámci provozu je nezbytné vést evidenci o přiváděném a vypouštěném znečištěné odpadní vody, produkci a způsobech likvidace odpadů, provádět periodická měření vypouštěných emisí do ovzduší, provádět měření pachové zátěže a další související činnosti – to vše ve smyslu příslušných prováděcích předpisů. U realizované stavby je třeba zajišťovat důslednou kontrolu a postprojektovou analýzu vlivů na životní prostředí (především vliv na akustickou situaci, hygienu pracovního prostředí, přírodu a ovzduší).

Všechny mechanismy a dopravní prostředky provozovatele musí být v dokonalém technickém stavu; nezbytná bude průběžná kontrola. V obslužných mechanismech se doporučuje přednostně používat ekologicky šetrná mazadla a oleje.

B.5 BEZPEČNOST PRÁCE, OCHRANA ZDRAVÍ, HYGIENICKÉ POŽADAVKY

B.5.1 PODMÍNKY PO DOBU VÝSTAVBY

Podmínky po dobu výstavby jsou uvedeny v příloze E (organizace výstavby).

B.5.2 PODMÍNKY BOZP PO DOKONČENÍ STAVBY

Nově navrhovaná zařízení jsou řešena tak, aby provoz stavby po jejím dokončení plně vyhovoval všem požadavkům legislativních předpisů v aktuálním znění platným v době zpracování projektu. Dále takovým způsobem, aby rizika možného ohrožení života a zdraví zaměstnanců provozovatele stavby při výkonu práce, která by mohla být způsobena technickým návrhem, byla minimalizována. Do oploceného areálu úpravny vody a zdrojů mají přístup pouze proškolení pracovníci provozovatele, kteří mají potřebné odborné znalosti, vybavení a všechna potřebná oprávnění. Pohyb osob třetích stran v prostorách stavby po jejím dokončení je možný pouze ve výjimečných případech, za podmínek stanovených provozovatelem a obvykle za doprovodu určeným zaměstnancem provozovatele.

Funguje-li v jednom objektu (tj. stavbě po jejím dokončení) 2 a více firem, je vlastník nebo provozovatel stavby povinen provádět opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví osob, které se budou pohybovat ve společných prostorách objektu, spolupracovat s představiteli firem provozujících své činnosti v tomto objektu a vyžadovat, aby každý z nich písemně informoval jeho i ostatní zaměstnavatele v objektu o rizicích spojených s prováděnými činnostmi a o přijatých opatřeních s cílem tyto činnosti provádět a koordinovat tak, aby všechny osoby v objektu byly chráněny před jejich působením.

Zařízení a výrobky přicházející do styku s upravovanou a s pitnou vodou instalované v rámci navrhované stavby a používané při provozu úpravny vody musí splňovat požadavky vyhlášky č.409/2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.

Stavba, převážně její hlavní objekty, má charakter průmyslové stavby (haly), která obsahuje stojní zařízení (točivé stroje) i pohyblivé stroje, např. jeřábové dráhy, silová elektrozařízení.

Projekt stavby byl zpracován tak, aby stavba jako celek, nebo její jednotlivé části, po svém dokončení a uvedení do provozu neměla (nebo byly minimalizovány) negativní vlivy na životní prostředí a aby nebyly překročeny limity ohrožující zdraví osob (např. škodlivé exhalace, hluk, otřesy, vibrace, prach, zápach, znečišťování vod).

Zařízení a prostory pro nakládání s odpady byly navrženy v souladu s požadavky na ochranu veřejného zdraví a životního prostředí.

Přístup osob s omezenou schopností pohybu a orientace se nepředpokládá.

V projektu stavby bylo navrženo takové řešení, aby stavba jako celek (nebo její jednotlivé části) nemohla ohrožovat zdraví a životy lidí a zvířat, ani ohrožovat životní prostředí následkem:

- uvolňováním nebezpečných látek,
- uvolňováním emisí nebezpečných záření,
- znečištění vzduchu a půdy,
- nedostatečného zneškodňování odpadních vod, tuhých nebo kapalných odpadů,
- výskytu vlhkosti ve stavebních konstrukcích, na povrchu nebo uvnitř staveb,
- nedostatečných zvukoizolačních vlastností,
- nedodržení normových hodnot pro vnitřní uspořádání stavby (např. schodiště, zábradlí, rampy, odpočívadla, výtahové, instalační a větrací šachty apod.),
- nedodržení normových hodnot pro technická vybavení budov (např. rozvody elektrické energie, plynu, vody apod.).

Zvolené konstrukční řešení je takové, aby stavba jako celek (i její jednotlivé části) odolávala působení prostředí:

- půdní vlhkosti

- podzemní vody,
- atmosférickým vlivům,
- chemickým vlivům,
- vlivům záření,
- otřesům.

Stavba byla z hlediska BOZP navržena tak, aby nedocházelo k úrazu

- uklouznutím,
- pádem,
- nárazem,
- popálením,
- zásahem elektrickým proudem,
- výbuchem,
- pohybujícím se vozidlem v blízkosti stavby.

Elektroinstalace musí odpovídat platným normám a předpisům. Údržba zařízení musí odpovídat doporučením dodavatelů a výrobců zařízení. Protože zařízení je navrženo dle platných norem a předpisů není potřeba dělat mimořádná opatření z hlediska bezpečnosti obsluhy. V případě požáru el. zařízení se předpokládá k jeho likvidaci použití přenosných hasicích přístrojů. V případě možnosti nebezpečného dotyku na el. zařízení je možné jeho vypnutí hlavním vypínačem na napájecích rozvaděčích, eventuálně na hlavním rozvaděči v objektu. Veškeré elektrotechnické práce musí být prováděny odborným závodem, při dodržování platných předpisů a norem ČSN.

Pro stavbu, po jejím dokončení a uvedení do zkušební a později trvalého provozu, musí být zpracován „Provozní řád“, ve kterém musí být zohledněny všechny relevantní požadavky BOZP.

Po dokončení stavby a pro využití jejích prostorů pro práci, tzn. jako pracoviště, stanovují naše právní předpisy základní požadavky, aby

- pracoviště byla prostorově a konstrukčně uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro zaměstnance z hlediska BOZP odpovídaly bezpečnostním a hygienickým požadavkům na pracovní prostředí a pracoviště,
- místnosti určené pro práci, chodby, schodiště a jiné komunikace měly stanovené rozměry a povrch a byly vybaveny pro činnosti zde vykonávané,
- pracoviště byla osvětlena, pokud možno denním světlem, měla stanovené mikroklimatické podmínky, zejména pokud jde o objem vzduchu, větrání, vlhkost, teplotu a zásobování vodou,
- prostory pro osobní hygienu, převlékání, odkládání osobních věcí, odpočinek a stravování zaměstnanců měly stanovené rozměry, provedení a vybavení,
- na všech pracovištích byla zajištěna pravidelná údržba, úklid a čištění,
- únikové cesty, východy a dopravní komunikace k nim včetně přístupových cest byly stále volné,
- pracoviště po dobu provozu byla udržována ve stavu, který neohrožuje bezpečnost a zdraví osob,
- byl stanoven obsah a způsob vedení provozní dokumentace a záznamů o vybavení pracoviště a byla určena osoba odpovědná za jejich vedení,
- pracoviště bylo zabezpečeno proti vstupu nepovolaných osob, a to i v mimopracovní době,
- byly stanoveny termíny, lhůty a rozsah kontrol, zkoušek, revizí, termíny údržby, oprav a rekonstrukce technického vybavení pracoviště, včetně pracovních a výrobních

prostředků a zařízení a byla určena osoba, jejíž povinností je zajistit provádění těchto činností,

- na pracovištích s rizikem infekce, na prašných pracovištích a na pracovištích, na nichž se pracuje s látkami, které mohou poškodit zdraví zaměstnanců (např. způsobit podráždění pokožky, alergizaci, toxické a vysoce toxické chemické látky, biologické činitele, karcinogeny a mutageny), byla zajištěna tekoucí voda přímo na pracovišti a pracoviště byla vybavena sanitárními a pomocnými zařízeními,
- zaměstnanci nebyli vystaveni nepříznivým faktorům pracovních podmínek,
- na pracovištích, komunikacích a v dalších prostorách stavby byly umístěny bezpečnostní značky a značení, popřípadě zavedeny signály, které poskytují informace nebo instrukce týkající BOZP.

Provozovatel (zaměstnavatel) přijme opatření pro případ zdolávání mimořádných událostí, jako jsou havárie, požáry a povodně, jiná vážná nebezpečí a evakuace zaměstnanců včetně pokynů k zastavení práce a k okamžitému opuštění pracoviště a odchodu do bezpečí; při poskytování první pomoci spolupracuje s poskytovatelem pracovnělékařských služeb.

Provozovatel (zaměstnavatel) je povinen zajistit a určit podle druhu činnosti a velikosti pracoviště potřebný počet zaměstnanců, kteří budou organizovat poskytnutí první pomoci, zajišťovat přivolání zejména zdravotnické záchranné služby, Hasičského záchranného sboru České republiky a Policie České republiky a organizovat evakuaci zaměstnanců.

Provozovatel (zaměstnavatel) ve spolupráci s poskytovatelem pracovnělékařských služeb zajistí jejich vyškolení a vybavení v rozsahu odpovídajícím rizikům vyskytujícím se na pracovišti.

Provozovatel (zaměstnavatel) bude povinen přizpůsobovat opatření měnícím se skutečnostem, kontrolovat jejich účinnost a dodržování a zajišťovat zlepšování stavu pracovního prostředí a pracovních podmínek.

Provozovatel (zaměstnavatel) je povinen:

- nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával zakázané práce a práce, jejichž náročnost by neodpovídala jeho schopnostem a zdravotní způsobilosti,
- informovat zaměstnance o tom, do jaké kategorie byla jím vykonávaná práce zařazena,
- zajistit, aby práce v případech stanovených zvláštním právním předpisem vykonávali pouze zaměstnanci, kteří mají platný zdravotní průkaz, kteří se podrobili zvláštnímu očkování nebo mají doklad o odolnosti vůči nákaze,
- sdělit zaměstnancům, které zařízení je poskytovatelem pracovnělékařských služeb a jakým druhům očkování a jakým preventivním prohlídkám a vyšetřením souvisejícím s výkonem práce jsou povinni se podrobit, umožnit zaměstnancům podrobit se těmto očkováním, prohlídkám a vyšetřením v rozsahu stanoveném zvláštními právními předpisy nebo rozhodnutím příslušného orgánu ochrany veřejného zdraví,
- zajistit zaměstnancům dostatečné a přiměřené informace a pokyny o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci podle zákona a podle zvláštních právních předpisů, zejména formou seznámení s riziky, výsledky vyhodnocení rizik a s opatřeními na ochranu před působením těchto rizik, která se týkají jejich práce a pracoviště,
- zabezpečit, aby zaměstnanci jiného zaměstnavatele vykonávající práce na jeho pracovištích obdrželi před jejich zahájením vhodné a přiměřené informace a pokyny k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a o přijatých opatřeních, zejména ke zdolávání požárů, poskytnutí první pomoci a evakuace fyzických osob v případě mimořádných událostí,
- zajistit zaměstnancům poskytnutí první pomoci.

Provozovatel (zaměstnavatel) je povinen zajistit zaměstnancům školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které doplňují jejich odborné předpoklady a požadavky pro výkon práce, které se týkají jimi vykonávané práce a vztahují se k rizikům, s nimiž může přijít zaměstnanec do styku na pracovišti, na kterém je práce vykonávána, a soustavně vyžadovat a kontrolovat jejich dodržování.

Není-li možné rizika odstranit nebo dostatečně omezit prostředky kolektivní ochrany nebo opatřeními v oblasti organizace práce, bude provozovatel (zaměstnavatel) povinen poskytovat zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky, pracovní oděvy a obuv, mycí, čisticí a dezinfekční prostředky a ochranné nápoje v souladu s platnými předpisy a podmínkami, ve kterých je práce vykonávána, a kontrolovat jejich používání.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat:

- z důvodu nebezpečí nahromadění plynů a par (např. CO₂, H₂S, HCN, O₃) – šachtám a komorám pod úrovní okolní podlahy nebo terénu,
- nádržím s otevřenou hladinou, kde hrozí nebezpečí utonutí,
- zabránění pádu z výšky a pádu do hloubky (prostupy, lávky, stupadla, přístupy, galerie, schodiště apod.),
- ochraně před úrazem elektrickým proudem (silová elektrozařízení),
- bezpečnému provozu a používání strojů - točivé a jiné pohyblivé stroje (lisy, jeřáby),
- prostorům s možností vývinu plynu, např. kalové a plynové hospodářství (bioplyn),
- možnosti infekce z odpadních vod a kalů (bakterie a viry v odpadních vodách),
- prostředí s nebezpečím výbuchu - uzavřené prostory nad hladinou surové odpadní vody nebo kalů, riziko nahromadění bioplynu (metanu) a par těkavých organických látek,
- manipulaci s uzávěry (vysoké tlaky v potrubí),
- výpadkům v dodávce elektrického proudu, výpadku osvětlení apod.

Povinnosti provozovatele nebo vlastníka podzemních objektů:

- udržovat podzemní objekty v bezpečném stavu (tj. zajištění vyraženého podzemního prostoru souborem technologických prvků proti tlaku nadloží, proti uvolňování horniny a proti působení dalších vlivů, které mohou narušit statiku podzemních prostorů),
- ustanovit osobu k zajištění bezpečného stavu podzemních objektů,
- požádat o provedení prohlídky k ověřování jejich bezpečného stavu prostřednictvím organizace, která má oprávnění vykonávat báňskou záchrannou službu,
- pro účely evidence zajistit při první prohlídce zhodnocení míry rizika podzemního objektu podle přílohy 2 k výše citované vyhlášce,
- zajišťovat provádění prohlídek v intervalech stanovených v příloze 3 k výše citované vyhlášce,
- zprávu o prohlídce založit do dokumentace podzemního objektu, jedno vyhotovení odeslat obvodnímu báňskému úřadu a jedno vyhotovení příslušnému krajskému úřadu.

B.5.3 PREVENCE ZÁVAŽNÝCH HAVÁRIÍ (POKUD RELEVANTNÍ)

Nebezpečné chemické látky a přípravky

V Příloze 1 „Minimální množství nebezpečných látek, které jsou určující pro zařazení objektů do skupiny A nebo B“ k zákonu č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky ... (zákon o prevenci závažných havárií) jsou v Tabulce I „Jmenovitě vybrané nebezpečné látky“ obsaženy informace o níže uvedených chemických látkách (chemické hospodářství):

- dávkování chemikálií, manipulace s chemikáliemi, skladování, úniky plynu, přípustné koncentrace
- chlorovna (jedovatý plyn)
- ozonizace (jedovatý plyn)
- oxid uhličitý
- chloritan sodný (výbušný)
- skladování kyselin – kyselina sírová, kyselina chlorovodíková
- skladování agresivních látek – síran hlinitý, síran železitý,
- vápenný hydrát – masivní únik – respirační problémy.

Uvádění nových objektů nebo zařízení do užívání

Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky ... (zákon o prevenci závažných havárií) stanovuje požadavky na uvádění nových objektů nebo zařízení do užívání včetně povinností provozovatelů těchto objektů.

Právní osoba nebo podnikající fyzická osoba, která vystavěla nebo provedla změny dokončené stavby, je povinna:

- zařadit objekt do skupiny A nebo skupiny B,
- předložit návrh na zařazení objektu krajskému úřadu v písemné a elektronické podobě nejpozději 3 měsíce před uvedením nového objektu do zkušebního provozu (následně krajský úřad po posouzení návrhu vydá rozhodnutí o zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo skupiny B),
- vzájemně si vyměnit údaje nutné pro řízení rizik v těchto objektech, pokud to krajský úřad uložil jako povinnost,
- zpracovat bezpečnostní program pro objekt zařazený do skupiny A na základě výsledků analýzy a hodnocení rizik závažné havárie a předložit jej ke schválení krajskému úřadu.

Provozovatel objektu zařazeného do skupiny B je povinen:

- zpracovat bezpečnostní zprávu, která musí obsahovat např. politiku prevence závažné havárie, vyhodnocení nebezpečí závažné havárie a stanovení opatření zabránění jejího vzniku, stanovení zásad bezpečnosti a zásad vnitřního havarijního plánu,
- zajistit posouzení bezpečnostní zprávy nejpozději do 5 let ode dne nabytí právní moci rozhodnutí o jejím schválení, schválení její aktualizace nebo předchozího posouzení,
- zpracovat vnitřní havarijní plán v součinnosti se zaměstnanci objektu a stanovit v něm opatření uvnitř objektu při vzniku závažné havárie, předložit jej krajskému úřadu k evidenci a uložení,
- předložit návrh bezpečnostní zprávy, její aktualizaci a zprávu o jejím posouzení ke schválení krajskému úřadu,
- prověřovat funkčnost bezpečnostních opatření vč. zkoušek poplachového systému - provádět nejméně 1x za rok,
- provádět zápis o provedených funkčních zkouškách a uchovávat jej po dobu 3 let.

Provozovatelé objektů skupin A i B jsou povinni:

- předložit návrh bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy ke schválení krajskému úřadu nejpozději 3 měsíce před uvedením nového objektu nebo zařízení do zkušebního provozu,
- nesmí nový objekt nebo zařízení uvést do zkušebního provozu před nabytím právní moci rozhodnutí krajského úřadu o schválení bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy,

- postupovat podle bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy tak, aby nebyl ohrožen život a zdraví lidí, hospodářských zvířat, životní prostředí ani majetek,
- prokazatelně seznámit zaměstnance se schváleným bezpečnostním programem nebo schválenou bezpečnostní zprávou a ostatní fyzické osoby zdržující se v objektu informovat o rizicích závažné havárie, o preventivních bezpečnostních opatřeních a o jejich žádoucím chování v případě vzniku závažné havárie,
- zpracovat a předložit aktualizaci bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy krajskému úřadu po každé změně druhu nebo množství umístěné nebezpečné látky přesahujícím 10 % dosavadního, po každé změně technologie, po organizačních změnách vedoucích ke změně bezpečnosti užívání objektu,
- zpracovat plán fyzické ochrany objektu, který musí obsahovat bezpečnostní opatření, např. analýzu možností neoprávněného útoku na objekt, režimová opatření, fyzickou ostrahu, technické prostředky,
- plán fyzické ochrany objektu a jeho změny zaslat krajskému úřadu a Policii ČR na vědomí.

Provozovatel je dále povinen

- sjednat pojištění odpovědnosti za škody vzniklé v důsledku závažné havárie do 100 dnů od nabytí právní moci rozhodnutí krajského úřadu o schválení bezpečnostního programu nebo bezpečnostní zprávy,
- sjednat pojištění před uvedením nového objektu do zkušebního provozu,
- předat krajskému úřadu ověřenou kopii smlouvy o pojištění,
- bezodkladně písemně oznámit krajskému úřadu každou změnu v pojištění,
- být pojištěn po celou dobu užívání objektu.

B.6 OCHRANA PROTI HLUKU

Předpokládá se (na základě zkušeností ze stávajícího provozu), že po doplnění technologie úpravy vody nebudou překročeny hygienické limity hluku na pracovištích ani ve strojovnách. V případě jejich překročení bude v rámci provozního řádu v těchto prostorách omezena doba pobytu pracovníků během pracovní směny.

B.7 ÚSPORA ENERGIE A OCHRANA TEPLA

Jedná se o stávající stavební objekty, do kterých je navrženo nové technologické zařízení, které slouží jako náhrada a doplnění stávajícího. V rámci této technologie nejsou prováděny zásadní změny ve stávajících stavebních konstrukcích. Hlavní část energií je pro zajištění provozu technologie úpravy vody (el. energie).

Stávající vytápění úpravy vody je dostačující a nebude měněno. Je proto možné očekávat, že se současná spotřeba plynu, který se pro vytápění využívá, zásadně nezmění.

Opatření související s plněním požadavků na energetickou náročnost budov nejsou předmětem stavby.

B.8 ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ STAVBY OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE

Vodárenské provozy nejsou s ohledem na fyzickou náročnost prací vhodné pro zaměstnávání osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

B.9 OCHRANA STAVBY PŘED ŠKODLIVÝMI VLIVY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

Vzhledem k tomu, že rámci připravované doplnění technologie úpravy vody nejsou navrhovány další přístavby pobytových místností, nebyl prováděn radonový průzkum (dle zák.13/2002 Sb., a vyhlášky č.307/2002 Sb.).

V rámci doplnění technologie nebudou obnovovány izolace proti podzemní vodě, budou provedeny sanace stavebních konstrukcí z vnitřního líce.

V úpravě vody není navrhována aktivní protikoroze ochrana. Stavební konstrukce a technologické zařízení bude chráněno proti korozi v rozsahu, který odpovídá prostředí v jednotlivých místnostech. Podrobný popis technického řešení ochrany konstrukcí a technologického zařízení je uveden v technických zprávách příslušných objektu a provozních souborů.

Seismicita, poddolovaná území, svážná území a chráněné objekty se v zájmovém území nevyskytují.

Vlastní areál úpravy vody nemá ochranné pásmo.

Výstavba venkovních objektů bude probíhat v ochranných pásmech dalších inženýrských sítí, které jsou ve vlastnictví objednatele stavby. Před zahájením realizace zajistí je potřeba zajistit vytyčení všech inženýrských sítí v areálu úpravy vody a vyžádá si podmínky pro realizaci prací v jejich ochranných pásmech.

B.10 OCHRANA OBYVATELSTVA

Jedná se o doplnění technologie a s tím spojené práce ve stávajících objektech úpravy vody bez změny situování a stavebního řešení stavby. Realizací záměru nebude ochrana obyvatelstva ovlivněna, resp. nedojde ke změně oproti dnešnímu stavu.

B.11 INŽENÝRSKÉ SÍTĚ A NAPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

B.11.1 NAPOJENÍ NA DOPRAVNÍ SYSTÉM, ŘEŠENÍ DOPRAVY

Areál je oplocen a vstup je umožněn z místní komunikace.

B.11.2 TERÉNNÍ A SADOVÉ ÚPRAVY

B.11.2.1 TERÉNNÍ ÚPRAVY

Projekt nepředpokládá terénní úpravy resp. změnu stávajícího povrchu mj. ani kácení dřevin.

B.11.2.2 LIKVIDACE POROSTŮ, SADOVÉ ÚPRAVY

Likvidace porostů se nepředpokládá, sadové úpravy nejsou navrhovány.

B.11.2.3 ZEMNÍ PRÁCE, BILANCE ZEMNÍCH PRACÍ

Projekt nepředpokládá větší zemní práce pro areál úpravní vody, bilance zemních prací proto nebyla zpracována.

B.11.3 ODVODNĚNÍ ÚZEMÍ VČETNĚ ZNEŠKODŇOVÁNÍ ODPADNÍCH VOD

Bude ponecháno stávající, nejsou navrhovány žádné úpravy.

B.11.4 ZÁSOBOVÁNÍ PITNOU A PROVOZNÍ VODOU

Zásobení úpravní vody pitnou (sociální zařízení) a provozní vodou (dávkování chemikálií, praní filtrů) bude zajišťováno v rámci úpravní vody z akumulace upravené vody z AT stanice, která je stávající. Nově jsou navrženy tlakové rozvody vody.

B.11.5 ZÁSOBOVÁNÍ ENERGIEMI

B.11.5.1 ELEKTRICKÁ ENERGIE

Úpravna vody je napájena ze samostatné VN linky a vlastní trafo stanice. Nejsou navrhovány změny ani doplnění zásobování elektrickou energií.

B.11.5.2 VĚTRÁNÍ, TEPLA A PALIVO

Stávající vytápění úpravní vody tj. kotelna je dostačující a nejsou navrhovány žádné změny. To samé platí i o vzduchotechnice. [Nová vzduchotechnika však bude přidána do prostoru nad filtrací akt. uhlí, se kterým jsou filtry akt. uhlí spojeny volným prostorem.](#)

B.11.5.3 OSTATNÍ ENERGIE

V rámci stavby nebudou zajišťovány další zdroje energie.

B.11.6 VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ

Veřejné osvětlení bude ponecháno stávající.

B.11.7 ELEKTRONICKÉ KOMUNIKACE (SLABOPROUDÉ ROZVODY)

Pro každý provozní soubor je navrženo doplnění systému řízení technologických procesů.

B.11.8 PŘELOŽKY PODZEMNÍCH A NADZEMNÍCH VEDENÍ

Přeložky podzemních a nadzemních vedení se nepředpokládají.

B.12 VÝROBNÍ A NEVÝROBNÍ TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

Účel, funkce, kapacita a hlavní technické parametry technologického zařízení vč. popisu technologie výroby jsou uvedeny v kap. B.1.3 této zprávy.

B.13 VÝPOČET ODTOKU ODKALENÍ USAZOVACÍCH NÁDRŽÍ

Zdůvodnění je popsáno v kap. Usazovací nádrže – SO 01 a PS 01.

Geometrie

419.00	maximální hladina v usazovací nádrže
418.00	snížená hladina v usazovací nádrži
415.00	dno usazovací nádrže
413.10	hrana odkalovacího žlabu
412.45	vyústění odkalení usazovací nádrže do odkalovacího žlabu
412.20	dno odkalovacího žlabu
411.85	začátek kanalizace KT300 z odkalovacího žlabu, délka 10.0 m
411.65	vyústění kanalizace KT300 do šachty (dále pokračuje DN600)

Potrubí z odkalovacího žlabu:

potrubí KT300, délka 10.0 m, k = 1.5 mm

- netlakové proudění
spád $(411.85 - 411.65) / 10 = 20 \text{ ‰}$
kapacita **139 l/s**, rychlost 1.96 m/s

Vnitřní průměr	D	300	mm
Sklon (provzduš.)	I	20,00	‰
Drsnost potrubí	n	0,0133	–
Drsnost potrubí	k	1,500	mm
Teplota vody	t	10	°C
Kapacitní průtok	Q _{kl}	139	l/s
Kapacitní rychlost	v _{kl}	1,96	m/s
Návrhový průtok	Q	0,00	l/s
Plnění při Q	H	0	mm
Rychlost při Q	v	0,00	m/s

- tlakové proudění tj. vystavení hladiny 10 cm pod hranu odkalovacího žlabu
tlakové ztráty – vtok, potrubí, výtok, celkový spád $413.00 - 411.65 = 1.35 \text{ m}$
kapacita **229 l/s**, rychlost 3.24 m/s

(I/VaHo 2012) Výpočet tlakového proudění v potrubí

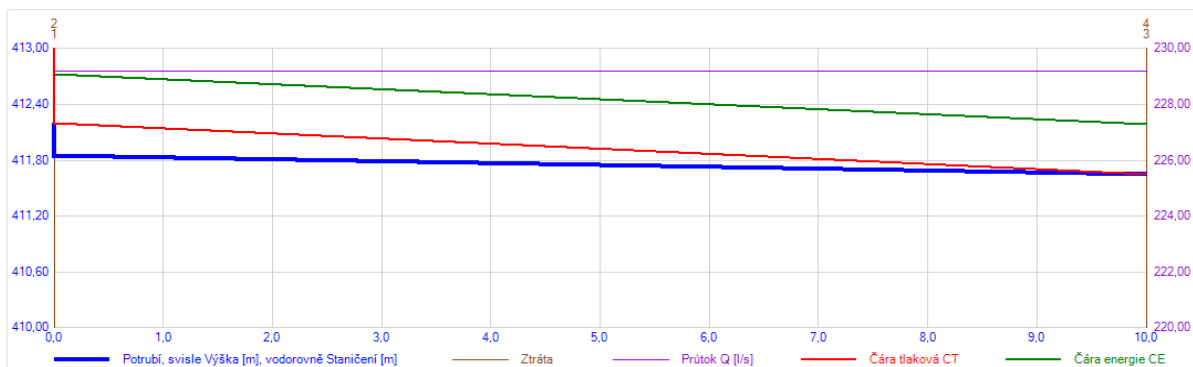
Σz (m)

0.81

μ (mm²/s)

1.5671

č	H [m]	Druh ztráty	j1	x1	j2	x2	j3	x3	j4	x4	St [m]	Q [l/s]	iξ [%]	vz [m/s]	vk [m/s]	z [m]	CTz [m]	CTk [m]	CEz [m]	CEk [m]
1	412.20	nádrž nad vtokem	-	-	-	-	-	-	-	-	229.2	0.00	229.2	0.00	0.00	0.000	413.00	413.00	413.00	413.00
2	411.85	vtok obecný	d [mm]=	300.0	-	-	ξ [-]=	0.50	Q [l/s]=	0.00	0.00	229.2	0.50	3.24	3.24	0.268	412.46	412.20	413.00	412.73
3	411.65	potrubí	D [mm]=	300	t [mm]=	0.0	L [m]=	10.00	k [mm]=	1.500	10.00	229.2	54.5	3.24	3.24	0.545	412.20	411.65	412.73	412.19
4	411.65	výtok do volna	d [mm]=	300.0	-	-	-	-	-	-	10.00	229.2	0.00	3.24	3.24	0.000	411.65	411.65	412.19	412.19



Vypouštění usazovacích nádrží:

nerez DN200 – potrubí dl. 2.50 m, koleno 90°, klapka, potrubí dl. 0.90 m, k = 1.0 mm

tlakové ztráty vtok, potrubí, koleno, klapka, potrubí, výtok, tlakové proudění

- celkový spád 418.00 – 412.45 = 5.55 m, výtok do volna kapacita **199 l/s**, rychlost 6.34 m/s

(I/VaHo 2012) Výpočet tlakového proudění v potrubí

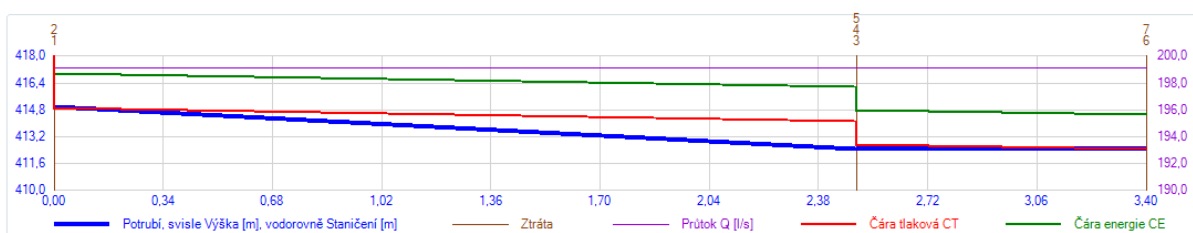
Σz (m)

3.50

μ (mm²/s)

1.5671

č	H [m]	Druh ztráty	j1	x1	j2	x2	j3	x3	j4	x4	St [m]	Q [l/s]	iξ [%]	vz [m/s]	vk [m/s]	z [m]	CTz [m]	CTk [m]	CEz [m]	CEk [m]
1	415.00	nádrž nad vtokem	-	-	-	-	-	-	-	-	199.1	0.00	199.1	0.00	0.00	0.000	418.00	418.00	418.00	418.00
2	415.00	vtok obecný	d [mm]=	200.0	-	-	ξ [-]=	0.50	Q [l/s]=	0.00	0.00	199.1	0.50	6.34	6.34	1.024	415.95	414.92	418.00	416.97
3	412.45	potrubí	D [mm]=	200	t [mm]=	0.0	L [m]=	2.50	k [mm]=	1.000	2.50	199.1	312	6.34	6.34	0.780	414.92	414.14	416.97	416.19
4	412.45	koleno obloukové	d [mm]=	200.0	rs/d [-]=	2.0	ω [°]=	90.0	k [mm]=	1.000	2.50	199.1	0.33	6.34	6.34	0.675	414.14	413.47	416.19	415.52
5	412.45	uzávěr klapka mezipř.	d [mm]=	200.0	-	-	zav [°]=	0	-	-	2.50	199.1	0.36	6.34	6.34	0.738	413.47	412.73	415.52	414.78
6	412.45	potrubí	D [mm]=	200	t [mm]=	0.0	L [m]=	0.90	k [mm]=	1.000	3.40	199.1	312	6.34	6.34	0.281	412.73	412.45	414.78	414.50
7	412.45	výtok do volna	d [mm]=	200.0	-	-	-	-	-	-	3.40	199.1	0.00	6.34	6.34	0.000	412.45	412.45	414.50	414.50

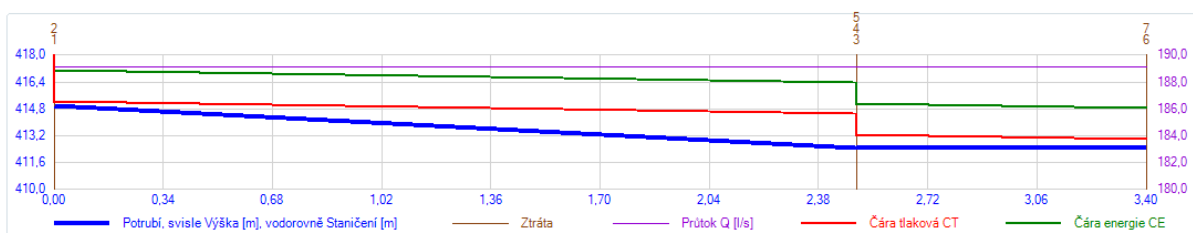


- celk. spád 418.00 – 413.00 = 5.00 m, výtok pod hladinu (10 cm pod hranu odkal. žlabu) kapacita **189 l/s**, rychlost 6.02 m/s

(IVaHo 2012) Výpočet tlakového proudění v potrubí

Σz (m) 5,00 μ (mm²/s) 1,5671

č	H [m]	Druh ztráty	j1	x1	j2	x2	j3	x3	j4	x4	St [m]	Q [l/s]	if [%]	vz [m/s]	vk [m/s]	z [m]	CTz [m]	CTk [m]	CEz [m]	CEk [m]
1	415,00	nádrž nad vtokem	-	-	v [m/s]=	0,0	h [m]=	3,00	Q [l/s]=	189,1	0,00	189,1	0,00	0,00	0,00	0,000	418,00	418,00	418,00	418,00
2	415,00	vtok obecný	d [mm]=	200,0	-	-	ξ [-]=	0,50	Q [l/s]=	0,00	0,00	189,1	0,50	6,02	6,02	0,923	416,15	415,23	418,00	417,08
3	412,45	potrubí	D [mm]=	200	t [mm]=	0,0	L [m]=	2,50	k [mm]=	1,000	2,50	189,1	281	6,02	6,02	0,703	415,23	414,53	417,08	416,37
4	412,45	koleno obloukové	d [mm]=	200,0	rs/d [-]=	2,0	ω [°]=	90,0	k [mm]=	1,000	2,50	189,1	0,33	6,02	6,02	0,609	414,53	413,92	416,37	415,77
5	412,45	uzávěr klapka mezipř.	d [mm]=	200,0	-	-	zav [°]=	0	-	-	2,50	189,1	0,36	6,02	6,02	0,665	413,92	413,25	415,77	415,10
6	412,45	potrubí	D [mm]=	200	t [mm]=	0,0	L [m]=	0,90	k [mm]=	1,000	3,40	189,1	281	6,02	6,02	0,253	413,25	413,00	415,10	414,85
7	412,45	výtok do nádrže	d [mm]=	200,0	h [m]=	0,55	-	-	-	-	3,40	189,1	1,00	6,02	6,02	1,847	413,00	413,00	414,85	414,85



Závěr:

Kapacita potrubí DN300 z odkalovacího žlabu je max. **229 l/s**.

Kapacita vypouštění usazovacích nádrží je **189 l/s**.

Pokud bude v provozu vypouštění ze dvou usazovacích nádrží, jedná se o odtok $2 \times 189 = 378 \text{ l/s} > 229 \text{ l/s}$.

Proto je nutné škrcení a to na hodnotu max. $229 : 2 = 114 \text{ l/s}$. Tomu odpovídá přibližně uzavření klapky 36° tj. otevření 54° . Uvedená hodnota 189 l/s resp. 378 l/s je platná v počáteční fázi vypouštění, následně s poklesem hladiny se snižuje a je možno klapky více otevřít.

(IVaHo 2012) Výpočet tlakového proudění v potrubí

Σz (m) 5,00 μ (mm²/s) 1,5671

č	H [m]	Druh ztráty	j1	x1	j2	x2	j3	x3	j4	x4	St [m]	Q [l/s]	if [%]	vz [m/s]	vk [m/s]	z [m]	CTz [m]	CTk [m]	CEz [m]	CEk [m]
1	415,00	nádrž nad vtokem	-	-	v [m/s]=	0,0	h [m]=	3,00	Q [l/s]=	115,6	0,00	115,6	0,00	0,00	0,00	0,000	418,00	418,00	418,00	418,00
2	415,00	vtok obecný	d [mm]=	200,0	-	-	ξ [-]=	0,50	Q [l/s]=	0,00	0,00	115,6	0,50	3,68	3,68	0,345	417,31	416,97	418,00	417,66
3	412,45	potrubí	D [mm]=	200	t [mm]=	0,0	L [m]=	2,50	k [mm]=	1,000	2,50	115,6	105	3,68	3,68	0,264	416,97	416,70	417,66	417,39
4	412,45	koleno obloukové	d [mm]=	200,0	rs/d [-]=	2,0	ω [°]=	90,0	k [mm]=	1,000	2,50	115,6	0,33	3,68	3,68	0,228	416,70	416,48	417,39	417,17
5	412,45	uzávěr klapka mezipř.	d [mm]=	200,0	-	-	zav [°]=	36	-	-	2,50	115,6	4,90	3,68	3,68	3,381	416,48	413,10	417,17	413,79
6	412,45	potrubí	D [mm]=	200	t [mm]=	0,0	L [m]=	0,90	k [mm]=	1,000	3,40	115,6	105	3,68	3,68	0,095	413,10	413,00	413,79	413,69
7	412,45	výtok do nádrže	d [mm]=	200,0	h [m]=	0,55	-	-	-	-	3,40	115,6	1,00	3,68	3,68	0,690	413,00	413,00	413,69	413,69

