

Č. změny	Datum	Popis změny	Schválil

KBprojektAqua			KBprojektAqua s.r.o. Staroveská 129/154, 724 00 Ostrava-Proskovice	
Vypracoval: Ing. Václav Blažej		Projektant: Ing. Václav Blažej		HIP: Ing. Čestmír Krkoška
Tech. kontrola: Ing. Čestmír Krkoška				
Objednatel: Vodovody a kanalizace Hlučín, s.r.o.			Č. zakázky:	2018 - 021
Akce: Vybudování oddílné splaškové kanalizace v městské části Bobrovníky, Malánky, přestavba ČOV Bobrovníky na ČS a DZ			Stupeň:	DPS
			Datum:	09/2019
Část stavby: PS 01 ČS Bobrovníky - STČ			Formát:	---
Příloha: Technická zpráva			Č. přílohy: D.2.1.1	

D.2.1.1 Technická zpráva

Úplný název akce (projektu):	Vybudování oddílné splaškové kanalizace v městské části Bobrovníky, Malánky, Hlučín Přestavba ČOV Bobrovníky na ČS a dešťovou zadrž
Dílčí část projektu:	PS 01 ČS Bobrovníky – STČ
Stupeň projektové dokumentace:	Dokumentace pro provádění stavby (DPS)
Datum:	září 2019
Objednatel:	Vodovody a kanalizace Hlučín, s.r.o. Ostravská 124/18, 748 01 Hlučín
Zpracovatel:	KBprojektAqua s.r.o. Staroveská 129/154, 724 00 Ostrava-Proskovice
Hlavní inženýr projektu:	Ing. Václav Blažej
Technická kontrola:	Ing. Čestmír Krkoška ČKAIT 1100048

Zodpovědný projektant
strojně-technologické části: **Ing. Václav Blažej ČKAIT 1102425**

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím společnosti KBprojektAqua s.r.o.. 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.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

OBSAH

1. Předmět projektu, projekční podklady
2. Rozdělení na provozní soubory
3. Seznam příloh
4. Stručný popis stávajícího stavu
5. Rozsah rekonstrukce
6. Funkce, popis a parametry navrženého technologického zařízení
7. Bilance spotřeby materiálů a energií
8. Požadavky na povrchovou ochranu
9. Komplexní vyzkoušení
10. Tabulky spotřebičů a měřících obvodů

1. Předmět projektu, projekční podklady

Předmětem této části dokumentace je návrh strojně-technologického zařízení pro rekonstrukci stávající ČOV Bobrovníky na čerpací stanici s předřazeným mechanickým předčištěním a dešťovou zdrží. Pro zpracování této části projektové dokumentace bylo použito následujících podkladů:

- specifikace rozsahu díla, uvedená v objednávce č. 2/2018
- stávající dokumentace ČOV a poznatky, získané při prohlídce tohoto objektu
- závěry z výrobních výborů
- technické podklady a nabídky výrobců technologického zařízení
- příslušné ČSN a EN

2. Rozdělení na provozní soubory

Technologická část předmětné akce je začleněna do následujících provozních souborů:

PS 01 ČS Bobrovníky – strojně-technologická část
PS 02 ČS Bobrovníky - Elektročást a SŘTP

Předmětem strojně-technologické části předkládané dokumentace je provozní soubor PS 01.

3. Seznam příloh

Strojně-technologická část této části projektu obsahuje následující dokumentaci:

D.2.1 PS 01 – ČS Bobrovníky - STČ
D.2.1.1 Technická zpráva
D.2.1.2 Seznam strojů a zařízení
D.2.1.3 Technologické schéma
D.2.1.4 Dispoziční řešení – půdorys a řezy

4. Stručný popis stávajícího stavu

Stávající ČOV je mechanicko-biologická ČOV, sestávající z mechanického předčištění, jednotky biologického čištění a malého kalojemu. Na ČOV je napojena jednotná kanalizace, dešťové vody jsou odlehčovány v předřazené odlehčovací komoře.

Mechanické předčištění zahrnuje lapák šterku, ruční česle a objekt lapáku písku. Funkčnost těchto objektů není dobrá, hlavní nedostatky jsou následující:

- lapák šterku je betonová podzemní jímka o půdoryse 3x2,5 m, dno je jen mírně vypádováno; pro bezdeštné průtoky je jímka příliš velká, dochází zde k sedimentaci nerozpuštěných látek;
- ruční česle vyžadují prakticky denní čištění, tedy přítomnost obsluhy;
- čerpaná hydrosměs z lapáku písku je akumulována v tzv. pračce písku, odkud je nutno písek ručně vytěžit.

Technologické vystrojení těchto objektů je již opotřebené, ocelové potrubí a komponenty jsou již značně zkorodované.

Sdružená jednotka biologického čištění a kalojemů je zřízena v podzemní ŽB nádrži o světlém půdorysu 12,7m x 4m a celkové světlé výšce 4,8 m. Nádrž je příčkami

rozdělena na jednotlivé sekce (havarijní nádrž, reaktor A, reaktor B, 2x malý kalojem). Nad havarijní nádrží je zřízen malý zastřešený objekt o vnitřním půdoryse 3,2m x 2,1m, ve kterém jsou umístěna dmychadla a rozvaděč.

5. Rozsah rekonstrukce

V rámci předmětné akce bude provedena přestavba ČOV na přečerpávací stanici odpadních vod. Dále bude provedena rekonstrukce předřazené jednotky mechanického předčištění odpadních vod a zřízení dešťové zdrže ze stávající aktivační nádrže. Konkrétně se jedná o následující výkony:

Technologická část:

Jednotka mechanického předčištění:

- demontáž stávajícího technologického zařízení (ruční česle, vystrojení lapáku písku);
- dodávka a montáž nového technologického zařízení (strojní česle s lisem, ruční česle, vystrojení lapáku písku, separátor písku);

Čerpací stanice:

- dodávka a montáž kompletu uzavřené čerpací stanice se separací pevných látek, včetně trubního vystrojení

Dešťová zdrž:

- dodávka a montáž technologického vystrojení dešťové zdrže (vyplachovací klapka, malé kalové čerpadlo, trubní vystrojení).

Silové a ovládací elektrorozvody pro nové spotřebiče, nový rozvaděč.

Stavební část:

- úprava přepadové hrany v předřazeném odlehčovacím objektu;
- drobné stavební úpravy objektů mechanického předčištění v souvislosti s instalací nových technologických zařízení, zřízení nového malého žlabu pro ruční česle;
- stavební úpravy podzemní ŽB nádrže, související s její transformací na dešťovou zdrž (větší část nádrže) a čerpací stanici;
- zřízení nového měrného žlabu pro měření průtoku odlehčovaných dešťových vod;
- úpravy propojovacích potrubí.

Dále je uveden popis nově navrženého strojně technologického zařízení.

6. Funkce, popis a parametry navrženého technologického zařízení

PS 01 ČS Bobrovníky – STČ

Jelikož předmětné práce se budou odehrávat za provozu ČOV, je před odstavením jednotlivých dílčích provozních jednotek zajistit jejich obtokování, případně přečerpávání odpadních vod. Popis nově navrženého technologického zařízení je proveden po jednotlivých funkčních celcích. Po dokončení stavebních úprav se přistoupí k montáži nového technologického zařízení.

Jednotka mechanického předčištění

Po provedení stavebních úprav v objektu mechanického čištění budou do upraveného žlabu o šířce 600 mm osazeny nové **strojně stírané česle s integrovaným lisem na shrabky**, šířka průlin 6 mm. Integrovaný lis na shrabky bude umístěn kolmo na osu přírodního kanálu pod výsytku samočisticích česlí. Lis sestává z dopravní části s násypným otvorem a výtlačným potrubím; dopravní část je opatřena hřídelovou šnekovnicí, která dopravuje shrabky do uzavřeného výtlačného potrubí a dále do

sběrné nádoby (kontejner 1m³). Jako hlavního materiálu česlí bude použito nerezové oceli (DIN 1.4301), filtrační pás česlí je kombinací této oceli a plastu ABS. Pro čištění filtračního pásu slouží rotační kartáč. Jelikož česle a lis jsou instalovány ve venkovním prostředí, budou vybaveny izolační kapotáží s el. vyhříváním pro zimní provoz. Lis bude napojen na tlakový rozvod pitné vody, která bude zajišťovat dvojí proplach – promývacím nátrubkem v horní části násypky a ostřikovým nátrubkem ve spodní části sběrného žlabu. Oba tyto nátrubky jsou osazeny elektromagnetickými ventily G ¾". Promývání je v činnosti pouze při chodu lisu, ostřik spodního sběrného žlabu je časově nastavitelný v rozvaděči.

Česle s lisem budou napájeny a ovládány z nového autonomního rozvaděče (součást strojní dodávky). Před a za strojními česlemi budou instalována ruční stavítka pro možnost jejich odstavení z provozu.

Paralelně ke strojním česlím budou do nově zřízeného žlabu o šířce 600 mm instalovány **ruční česle** o šířce průlin 20 mm. Tyto budou sloužit pro možnost obtokování strojních česlí při jejich případné poruše či opravě.

Do stávajícího objektu **vertikálního lapáku písku** bude osazeno nové strojní vybavení, sestávající z **malého ponorného čerpadla*** v abrazivzdorném provedení s výtlačným potrubím hydrosměsi voda-písek a rozvířovacího vzduchového potrubí, osazeného elektromagnetickým ventilem DN 50. Přívod vzduchu pro rozvířovací trysku je z nové **malé kompresorové stanice**, umístěné v rozvodně.

Výtlačná hydrosměs vody-písek bude zaústěna přes uklidňovací a odvzdušňovací nádobu do **separátoru písku**, který bude umístěn vedle lapáku. Jde o zařízení, sestávající ze sběrné nádrže a ze šikmo zabudovaného šnekového dopravníku. Těžší fáze, převážně písek, který vlivem gravitace směřuje ke dnu a je vyhrnován šnekovým dopravníkem k výstupnímu otvoru za současného odlučování vody. Voda zbavená sedimentu bude odváděna přepadovým žlabem, hrdlem s návazným svislým potrubím do odtokové části lapáku písku. Odseparovaný písek bude vypadávat prodlouženou výsypkou do kontejneru.

Separátor písku bude napájen a ovládán z nového autonomního rozvaděče (součást strojní dodávky).

Mechanicky předčištěná voda bude z lapáku písku gravitačně odtékat potrubím do čerpací stanice (viz dále).

* Mamutku pro čerpání hydrosměsi voda-písek nelze použít proto, jelikož poměr P/H (P =ponor mamutky, H =výtlačná výška) je v daném případě ca $2,5\text{m}/2,5\text{m} = 1$, přičemž doporučený poměr je 1,5 – 2,3. Při těchto výškových poměrech by rychlost proudění ve výtlačném potrubí mamutky byla příliš malá na to, aby vynesla větší zachycená zrna ze dna lapáku písku.

Nová čerpací stanice

Nejdříve se v rámci stavební části provede úprava části nádrže, sloužící jako kalojem – vybourání dělící příčky, zvýšení úrovně podlahy v jímce, zřízení betonového stropu s montážním otvorem. Poté se přistoupí k montáži technologického zařízení čerpací stanice.

Čerpací stanice je řešena jako podzemní suchá jímka, ve které je instalován komplet čerpacího systému se separací pevných látek. Suchá jímka představuje upravenou komoru bývalého kalojemu; technologický komplet čerpací stanice zahrnuje provozní sběrnou nádržku s vnitřním vybavením, 2 odstředivá kalová čerpadla v zapojení 1+1, potřebné armatury, malé odvodňovací čerpadlo, propojovací potrubí a odvzdušňovací/zavzdušňovací potrubí.

Pracovní kubatura sběrné nádržky s příslušnými separačními komorami mechanických nečistot je určena projektovaným přítokovým množstvím odpadních vod do ČS, které činí v průměru ca $Q_{24} = 4,11 \text{ m}^3/\text{h}$ (**bezdeštný přítok**) a ca $Q_{\max} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ (**max. čerpané množství za deště**). Pro toto projektované množství je navržena přečerpávací jednotka s max. výkonem $25 \text{ m}^3/\text{h}$ a sběrná nádrž o celkovém užitém objemu 1400 l. Budou osazena dvě odstředivá kalová čerpadla v zapojení 1+1 v provedení do suché jímky, která budou namontována na napojovacích hrdlech separačních komor mech. nečistot. Jsou navržena čerpadla s **provozním bodem** ca $Q_{\text{čerp}} = 5,8 \text{ l/s}$, $H_{\text{čerp}} = 44 \text{ m}$.

Na přítokovém potrubí do ČS o světlosti DN 200 je osazen ruční uzávěr pro možnost uzavření přítoku v případě opravy či údržby pracovní nádržky. Na výtlačných potrubích obou čerpadel jsou osazeny zpětné klapky a ruční uzavírací armatury, za nimi se výtlačné potrubí spojuje do společného výtlaku DN 100 a poté je výtlačné potrubí vyvedeno za stěnu šachty, kde je napojeno na vlastní potrubí výtlačné trasy (dodávka stavby). Provozní nádržka je osazena zavzdušňovacím/ odvzdušňovacím potrubím DN 100, které je vyvedeno nad okolní terén. Taktéž vlastní suchá jímka ČS je odvětrávána samostatným odvětrávacím potrubím DN 150. Pro odčerpávání případných úkapů je osazeno malé odvodňovací čerpadlo s automatickým spínáním od hladiny, jeho výtlak je zaústěný přes odvzdušňovací potrubí jednotky do sběrné nádržky.

Nátok do čerpací stanice

Mechanicky předčištěná odpadní voda bude odtékat z lapáku písku otvorem DN 200 do prostoru podzemní nádrže (bývalá aktivace, nyní ve funkci dešťové zdrže). Na tento otvor bude v nádrži navazovat nové nerezové potrubí DN 200, které bude vedeno podél stěny a následně napojeno na hrdlo nátoky čerpací stanice. Na přívodním potrubí bude zřízen malý odlehčovací žlab z nerezového plechu; bude-li nátokové množství překračovat hodnotu výkonu čerpadla v ČS (které činí ca $Q_{\text{čerp}} = 5,8 \text{ l/s}$), bude přebytečné množství odtékat přes tento žlab do dešťové zdrže. Jedná se o dešťové přítoky, kdy může přes jednotku mechanického předčištění protékat až $Q_{\text{dešť}} = 26 \text{ l/s}$; za tohoto přítoku tedy bude do dešťové zdrže natékat množství ca $Q_{\text{zdrž}} = 20,2 \text{ l/s}$.

Vystrojení dešťové zdrže

Jedná se o stávající podzemní aktivační nádrž, která bude po úpravách sloužit jako dešťová zdrž. Nejdříve se v rámci stavební části provede částečné vybourání dělicích příček, zřízení šikmého dna a malé záchytné jímky na konci zdrže. Poté se přistoupí k montáži technologického vystrojení zdrže.

Technologické vystrojení dešťové zdrže (dále jen DZ) zahrnuje čerpací jednotku, sloužící pro řízené přečerpávání obsahu DZ po skončení dešťů zpět do nátoky na ČS, a vyplachovací klapku pro automatické čištění zdrže po jejím vyprázdnění.

Pro přečerpávání obsahu DZ po skončení dešťové události (a po každém oplachu DZ vyplachovací klapkou) bude sloužit malé ponorné kalové čerpadlo, instalované v nejnižším místě zdrže (v rohu záchytné jímky). Je navrženo **ponorné kalové čerpadlo** s průchodností oběžného kola 50 mm, pracovní bod čerpadla při poloviční výšce hladiny ve zdrži by měl činit ca $Q = 4 \text{ l/s}$, $H = 3,5 \text{ m}$. Charakteristika čerpadla musí umožňovat provoz čerpadla od $H_{\min} = 1 \text{ m}$ až do $H_{\max} = 3,5 \text{ m}$. Čerpadlo bude uchyceno do patkového kolena, ke spuštění a vytahování čerpadla budou sloužit vodicí trubky, jejichž horní držák bude uchycen ke kotevnímu prvku, instalovanému na stěně zdrže. Výtlačné nerezové potrubí čerpadla DN 65 bude zaústěno shora přepadového otvoru nátokového potrubí ČS. Ovládání čerpadla bude automatické, řízeno

z nadřazeného řídicího systému. Ke snímání provozních hladin v DZ bude instalována ultrazvuková sonda (dodávka MaR); kromě toho bude blokovácí hladina čerpadla snímána nezávislým plovákovým spínačem.

Pro vyčištění dna zdrže po přečerpání jejího obsahu zpět do kanalizace je navržena **vyplachovací klapka**, pracující v automatickém provozním režimu. Tato excentricky otočně uložená klapka bude zavěšena v zadní části zdrže na konzolových ramenech. V klidové poloze se klapka opírá vzadu o gumové nárazníky, při plnění vodou se její těžiště posouvá směrem k ose otáčení ložiska; krátce před přeplněním klapky se těžiště posune za osu otáčení klapky, vana se spontánně vyklopí a celý obsah se vylije během jedné sekundy proti zadní stěně. Pro danou velikost zdrže a spádovou výšku činí užitečný objem klapky ca $V = 0,8 \text{ m}^3$. Součástí dodávky vyplachovací klapky bude i indukční snímač vyklopení klapky.

Plnění klapky oplachovou vodou bude zajištěno pitnou vodou, která je v areálu k dispozici. Nerezové potrubí pitné vody DN 40 bude zaústěno do prostoru nad klapku a bude osazeno automaticky ovládaným solenoidovým ventilem, potrubí bude v délce ca 2 m v zimě vyhříváno topným kabelem, spínaným od termostatu (viz elektročást).

Měření průtoku odlehčovaných odpadních vod

Na trase stávajícího odlehčovacího potrubí DN 600 bude zřízen nový měrný objekt, sloužící k měření průtoku všech odlehčovaných odpadních vod. Bude osazen Parshallův měrný žlab typové velikosti P5 s rozsahem měření $Q = 3$ až 360 l/s . K vyhodnocování průtoku bude sloužit ultrazvuková sonda pro snímání úrovně hladiny v měrném žlabu.

Ovládání, měření a regulace

Výše uvedené nové spotřebiče a měřicí okruhy budou začleněny do stávajícího SŘTP. Detailní popis ovládání viz tabulky spotřebičů a měřících obvodů, respektive PS 02 (Elektročást a SŘTP). Zapojení výše uvedeného technologického zařízení je patrné z technologického schématu, dispoziční rozmístění technologického zařízení viz příslušný dispoziční výkres.

7. Bilance spotřeby materiálů a energií

Pro zabezpečení provozu nově navržených zařízení není zapotřebí žádných materiálů, pouze elektrická energie a pitné vody pro ostřik lisu shrabků a plnění vyplachovací klapky DZ. Odhadovaná roční spotřeba elektrické energie pro provoz těchto zařízení činí ca 37 MWh. Spotřeba pitné vody pro ostřik lisu shrabků a plnění vyplachovací klapky bude činit ca $280 \text{ m}^3/\text{rok}$.

8. Požadavky na povrchovou ochranu

U zařízení, která budou dodána s povrchovou ochranou přímo z výrobního závodu (česle, lis na shrabky, čerpadla, armatury) se provede pouze oprava nebo obnovení poškozených nátěrů.

Technologické propojovací potrubí, tvarovky a kotevní prvky jsou navrženy z nerezové oceli, tudíž na tyto není zapotřebí aplikovat žádné ochranné nátěrové systémy. Pokud

není uvedeno ve specifikaci jinak, předpokládá se použití nerezové oceli DIN 1. 4301 (ČSN 17 240).

Bližší specifikace materiálového provedení jednotlivých technologických zařízení je uvedena v „Seznamu strojů a zařízení“.

9. Komplexní vyzkoušení

Komplexní vyzkoušení je dočasné uvedení jednotlivých provozních jednotek do chodu za účelem ověření vzájemné vazby komplexního technologického zařízení, které jako celek nesmí vykazovat žádné závady. Dodavatel prokazuje, že celá dodávka je kompletní a schopna zkušebního provozu. Rozsah, náplň a všechny podmínky pro komplexní vyzkoušení se dohodnou v souladu se zásadami projekční dokumentace.

Doba trvání komplexního vyzkoušení bývá zpravidla 72 hodin nepřerušovaného chodu. Dobu trvání možno dohodnout definitivně ve smlouvě. Program přípravy a vlastního komplexního vyzkoušení předloží dodavatel v návrhu.

Všeobecný rozsah zkoušek musí být takový, aby prověřil zařízení po stránce funkční, prověřil spolehlivost automatiky, signalizace, dálkového ovládání včetně reakce systému na uměle vyvolané poruchy.