


HLAVNÍ INŽENÝR		ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT		VYPRACOVAL		<div> F.A.GERSTNERA 2151/6 ČESKÉ BUDĚJOVICE 7 370 01 tel. 385775111 WWW.EKOEKO.CZ E-MAIL: EKOEKO@EKOEKO.CZ</div>			
ING. JIŘÍ UNGER		ING. JIŘÍ UNGER		ING. JIŘÍ UNGER					
INVESTOR VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE a.s.									
KRAJ PARDUBICKÝ		OBEC RYBITVÍ							
AKCE <div>BČOV PARDUBICE</div> <div>NEUTRALIZACE PRŮMYSLOVÝCH ODPADNÍCH VOD A KALŮ</div>						ZAKÁZKA 1250–65			
						FORMÁT 8xA4		KOPIE	
						DATUM 10/2023			
						STUPEŇ DSP			
						MĚŘÍTKO			
PŘÍLOHA <div>TECHNICKÁ ZPRÁVA STROJNÍ ČÁSTI</div>						ČÍSLO 1		ČÁST D.2	

OBSAH:

TECHNICKÁ ZPRÁVA STROJNÍ ČÁSTI.....	3
a) Technologický návrh a popis technického řešení	3
DPS 11.1 NEUTRALIZACE A SEDIMENTACE I° POV, ČÁST STROJNÍ.....	3
b) Základní parametry a výkonové údaje	6
c) Obecné zásady pro realizaci technologické části strojní	7
d) Seznam strojů a zařízení	8

TECHNICKÁ ZPRÁVA STROJNÍ ČÁSTI

Řešené úseky dle seznamu provozních souborů:

DPS 11.1 NEUTRALIZACE A SEDIMENTACE I° POV, ČÁST STROJNÍ

a) Technologický návrh a popis technického řešení

Technologické řešení záměru dle této projektové dokumentace vychází ze vstupních návrhových parametrů a funkčních požadavků investora i provozovatele BČOV. Rozsah výchozích podkladů je uveden v průvodní a souhrnné zprávě. Následující popis se týká pouze strojně-technologických provozních souborů, dotčených úpravami či nově realizovaných. Podrobnost popisu odpovídá stupni projektové dokumentace.

Stávající mechanicko-biologická čistírna odpadních vod zajišťuje čištění komunálních odpadních vod z městské aglomerace Pardubic a průmyslových odpadních vod z území SementinZone (bývalého areálu Synthesia), přičemž rozhodující objem čištěných odpadních vod tvoří přítoky z kanalizační sítě města. Průmyslové odpadní vody jsou akumulovány v retenční nádrži Lhotka, která slouží pro vyrovnání jejich objemového nátoky i kvality. Následně jsou tyto odpadní vody řízeně čerpány do areálu BČOV na vápennou neutralizaci s následnou dvoustupňovou sedimentací průmyslového kalu. Neutralizované průmyslové vody se ve směsi s mechanicky předčištěnou komunální odpadní vodou biologicky čistí ve třech modernizovaných biologických linkách.

V rámci navrženého záměru budou doplněny dva soubory technologických zařízení, určených pro dávkování provozních chemikálií do průmyslových odpadních vod po I° sedimentace a do separovaného kalu ze II° sedimentace. Zlepšená neutralizace průmyslových odpadních vod a separovaných kalů umožní dosáhnout vyšší účinnosti celého procesu jejich čištění a likvidace vzniklých odpadů. Rozhodující část dodávek budou tvořit strojně-technologická zařízení, instalovaná v severní části areálu BČOV jako součást stávajícího souboru PS 11 Neutralizace a sedimentace I° POV.

DPS 11.1 NEUTRALIZACE A SEDIMENTACE I° POV, ČÁST STROJNÍ

Popis stávajícího provozního souboru:

Průmyslové odpadní vody se čerpají z retenční nádrže (umístěné vně areálu BČOV) na neutralizační reaktory, kam je dávkována suspenze hašeného vápna. Následně odpadní voda z reaktorů odtéká gravitačně na dvojici paralelních usazovacích nádrží, kde probíhá I. stupeň separace průmyslového kalu. Předčištěné vody jsou čerpány dvojicí čerpadel s výtlaky 2x DN 400 do sedimentačních nádrží II. stupně, zřízených ve třech podélných dosazovacích nádržích I° na biologické lince BIO3. Trasa výtlaků mezi I. a II. stupněm sedimentace je vedena nejprve po nadzemním ocelovém mostu (obě výtlakové větve spolu s rezervním potrubím), po přechodu areálové komunikace sestupuje nad terén a souběžně s linkou BIO1 směřuje k lince BIO3, kde se obě dílčí větve spojují a po dalším přechodu komunikace je trasa společného potrubí zaústěna do nátokového žlabu na sedimentační nádrže. Odtok předčištěné vody z přelivných žlabů nádrží II. stupně sedimentace je poté distribuován na jednotlivé biologické linky BIO1, BIO2 a BIO3 prostřednictvím čerpací stanice POV v kolektoru před nádržemi.

Sedimentační nádrže POV obou stupňů jsou vystrojeny pojízdnými stíracími mosty a odtahy vyseparovaného průmyslového kalu, který je následně samostatnými výtlačky zaveden do zahušťovací nádrže s čerpací stanicí 2. Zahuštěný kal je odtahován do homogenizační nádrže v objektu filtrace a strojně odvodňován na komorovém lisu, odsazená kalová voda odtéká zpět do sedimentačních nádrží I. stupně.

Stávající technologická výstroj neutralizace a sedimentace průmyslových odpadních vod se nemění a bude provozována i nadále shodným způsobem, navrženo je však její doplnění za účelem úpravy kvality čištěných vod i separovaného kalu.

Nově navržené části provozního souboru:

Důležitou podmínkou pro společné jednostupňové čištění průmyslových odpadních vod ve směsi s komunálními vodami ve stávajících biologických linkách je zajištění jejich neutrálního charakteru. Stávající kvalita POV po vápenné neutralizaci, která umožňuje účinně vysrážet jejich látkové znečištění, dosahuje v parametru pH úrovně 10 - 11. V rámci záměru je navržena jeho úprava okyselením na standardní neutrální pH v rozsahu 7 - 7,5 po primární sedimentaci. Množství čištěných POV činí průměrně 2 400 000 m³/rok, očekávaná dávka kyseliny sírové (96%) se dle technologického návrhu bude pohybovat v rozmezí 20 - 40 l/h, což odpovídá spotřebě 320 - 640 t/rok.

Vyrovnaní kvality průmyslových kalů, čerpaných z obou dvou stupňů sedimentace do zahušťovací nádrže, bude vyžadovat úpravu pH kalu ze druhého stupně. Navrženo je zvýšení neutrálních hodnot 7 - 7,5 alkalizací na úroveň 8,5 - 10 tak, aby nehrozilo zpětné rozpouštění vysráženého látkového znečištění po smíchání obou typů kalu. Stávající produkce kalu ze II° sedimentace činí průměrně 23 500 m³/rok, limitně se uvažuje až 33 000 m³/rok, předpokládaná dávka hydroxidu sodného (30%) bude dle technologického návrhu v rozmezí 30 - 60 l/h, což odpovídá spotřebě 33 - 66 t/rok.

- Zařízení pro uskladnění a dávkování 96% kyseliny sírové do potrubí výtlačky průmyslových odpadních vod po I° sedimentace

Na nově realizovanou žb. podkladní desku před nefunkčním rozdělovacím objektem (ČOV 18) se osadí dvojice nových zásobních nádrží ve dvouplášťovém provedení, vyrobených metodou spirálního vinutí z vysokohustotního polyetylénu (PE-HD). Plášť tvoří homogenní materiál bez svarových spojů, nehrozí tak případný průsak média a poruchy pod napětím. Venkovní nádrže budou stojaté válcové, s rovným dnem a kuželovým víkem, v němž budou osazena všechna hrdla připojovacích potrubí a měřících čidel včetně krytého revizního otvoru s obslužnou plošinou a přístupovým žebříkem. Každá nádrž má užitečný objem 20 m³ a hmotnost cca 2,8 t. Součástí kompletizované dodávky nádrží je jejich vnitřní výstroj, zahrnující čidla kontinuálního měření hladiny chemikálie se signalizací minimální a maximální úrovně včetně poruch pláště. Příslušenství nádrží zahrnuje rozvaděč se zobrazovací jednotkou úrovně hladiny, limitních stavů a akustickou signalizací včetně výstupu jednotlivých signálů do nadřazeného systému, dalším příslušenstvím bude společný dávkovací kabinet - temperovaný plastový box se dvojicí membránových čerpadel a související armaturní i trubní výstrojí. Tvarové provedení a rozměry zásobních nádrží dle referenční nabídky jsou zřejmé z výkresové dokumentace.

Trubní technologické rozvody zahrnují nadzemní trasu dvojice dávkovacích potrubí kyseliny sírové PE DN 20 v chráničce DN 50, vedenou mezi dávkovacím kabinetem a místem zaústění do výtlačků POV profilu 2x DN 400, které budou svedeny novými úseky potrubí z technologického mostu nad terén, osazeny míchacími reaktory a zpětně napojeny na původní trasu. Stáčecí potrubí chemikálie pro plnění zásobních

nádrží budou uložena v podzemní trase jako součást stavební dodávky, v rámci technologické části stavby se osadí nadzemní nerezový stojan s napojovacími spojkami Standard Eurotanker a úkapovou jímku.

Hygienické zabezpečení stáčecí plochy a dávkovacího místa kyseliny sírové tvoří nové oplachové zařízení, mrazuvzdorná vyhřívaná oční a obličejová sprcha s miskou a krytem v nástěnném venkovním provedení, instalovaná na fasádě budovy garáží (ČOV 7) a připojená ke stávajícímu vodovodnímu i elektrickému rozvodu objektu.

Dávkování chemikálie bude řízeno proporcionálně v závislosti na aktuálním průtoku průmyslových odpadních vod, sumarizovaným řídicím systémem na základě údajů o dílčích průtocích POV na neutralizační reaktory, případně o čerpaném množství POV na jednotlivé biologické linky. Stávající zařízení ASŘTP bude doplněno o nová měřící čidla pH, která budou osazena na jednotlivé výtlaky POV za míchací reaktory, třetí kontrolní měření se instaluje do nátokového žlabu na sedimentační nádrže II°.

- Zařízení pro uskladnění a dávkování 30% hydroxidu sodného do potrubí výtlaku kalu ze II° sedimentace průmyslových odpadních vod

Na nově realizovanou podkladní desku před objekty čerpací stanice 2 a zahušťovací nádrže (ČOV 5) bude osazena nová zásobní nádrž ve dvouplášťovém provedení, vyrobená metodou spirálního vinutí z vysokohustotního polyetyleny (PE-HD). Její konstrukční řešení je obdobné jako u nádrží na kyselinu sírovou - venkovní stojatá válcová nádrž s rovným dnem a kuželovým víkem, v němž budou osazena hrdla připojovacích potrubí a měřících čidel včetně krytého revizního otvoru s obslužnou plošinou a žebříkem. Nádrž má užitný objem 10 m³ a hmotnost cca 1,5 t. Součástí kompletizované dodávky nádrže je její vnitřní výstroj, zahrnující čidlo kontinuálního měření hladiny chemikálie se signalizací minimální a maximální úrovně včetně poruchy pláště. Příslušenství nádrže zahrnuje rozvaděč se zobrazovací jednotkou úrovně hladiny, limitních stavů a akustickou signalizaci včetně výstupu jednotlivých signálů do nadřazeného systému, dalším příslušenstvím bude dávkovací kabinet - temperovaný plastový box se dvojicí membránových čerpadel a související armaturní i trubní výstrojí. Tvarové provedení a rozměry zásobní nádrže dle referenční nabídky jsou zřejmé z výkresové dokumentace.

Trubní technologické rozvody zahrnují trasu dávkovacího potrubí hydroxidu sodného PE DN 20 v chráničce DN 50, vedenou mezi dávkovacím kabinetem a místem zaústění do výtlaku kalu ze II° sedimentace POV profilu DN 150. Stáčecí potrubí chemikálie pro plnění zásobní nádrže bude uloženo v podzemní trase jako součást stavební dodávky, v rámci technologické části stavby se osadí nadzemní nerezový stojan s napojovací spojkou Standard Eurotanker a úkapovou jímku.

V suterénu budovy čerpací stanice 2 (ČOV 5) se osadí nová čerpací jímka s užitným objemem 3 m³, napojená na odtokové potrubí ze stáčecí plochy hydroxidu sodného a vystrojená čerpadlem úkapových vod s výtlakem DN 65 do zahušťovací nádrže.

Hygienické zabezpečení stáčecí plochy a dávkovacího místa hydroxidu sodného tvoří nové oplachové zařízení, mrazuvzdorná vyhřívaná oční a obličejová sprcha s miskou a krytem v nástěnném venkovním provedení, instalovaná na fasádě budovy čerpací stanice 2 (ČOV 5) a připojená k nové vodovodní přípojce i ke stávajícímu elektrickému rozvodu objektu.

Dávkování chemikálie bude řízeno proporcionálně v závislosti na aktuálním průtoku kalu ze II° sedimentace POV, měřeném průtokoměrem v ČS průmyslového kalu. Stávající zařízení ASŘTP se doplní o nové měřící čidlo pH v zahušťovací nádrži.

Bezpečnostní a hygienické zásady pro nakládání s dávkovanými chemikáliemi:

Do areálu BČOV Pardubice se neutralizační chemikálie (96% H_2SO_4 , 30% NaOH) budou dovážet v autocisternách externích subjektů s potřebnou certifikací. Dopravci budou odpovědní za technický stav vozidel - zejména integritu plášťů cisteren včetně těsnosti stáčecích potrubí, čerpadel a souvisejících armatur.

Obsah autocisteren bude stáčen do dvouplášťových zásobních nádrží. Těsnost mezi vnitřním a vnějším pláštěm zásobníků bude kontinuálně sledována. Zásobníky budou opatřeny snímači hladiny chemikálie se signalizací maxima a minima, veškerá hrdla připojovacích potrubí i měřících čidel budou umístěna na jejich víku.

Autocisterny budou při stáčení chemikálií vždy odstaveny na zpevněné stáčecí ploše s chemicky odolnou úpravou povrchu, zvýšenou obrubou a spádováním do nerezové vpusti s odtokem srážkových vod a případných úkapů do akumulární nádrže, resp. do čerpací jímky s odtahem do akumulace. Chemikálie budou stáčeny přetlačováním za pomoci tlakového vzduchu z kompresoru autocisterny. Připojení autocisterny ke stáčecímu potrubí do zásobníku bude zajištěno chemicky odolnou teflonovou hadicí, zakončenou spojkou Standard Eurotanker. Stáčecí potrubí se u vstupu do zásobníku osadí uzavírací a zpětnou armaturou, zaústění je provedeno shora, do víka nádrže. Po ukončení stáčení se potrubí profoukne tlakovým vzduchem k odstranění zbytků chemikálie z dopravní cesty do nádrže.

Během stáčení musí být trvale přítomna určená obsluha BČOV a řidič autocisterny. V případě poškození hadice nebo vzniku netěsnosti na stáčecí trase obsluha ihned ukončí stáčení, vyteklé množství chemikálie bude společně s případně znečištěnou zemí neutralizováno a zlikvidováno dle havarijního předpisu.

Pro nově realizovaný soubor zařízení musí být zpracován provozní předpis (dodatek provozního řádu BČOV) a současně bude aktualizován havarijní plán areálu.

▪ Klasifikace nově dávkovaných typů provozních chemikálií:

96% kyselina sírová (H_2SO_4), klasifikace směsi: nebezpečná dle nař. 1272/2008/ES, Standardní věty o nebezpečnosti: Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí

30% hydroxid sodný (Na OH), klasifikace směsi: nebezpečná dle nař. 1272/2008/ES, Standardní věty o nebezpečnosti: Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí, Způsobuje vážné poškození očí, Může být korozivní pro kovy.

b) Základní parametry a výkonové údaje

Návrhové množství průmyslových odpadních vod	$V = 2\,400\,000 \text{ m}^3/\text{rok}$
Výtlak průmyslových odpadních vod z I° sedimentace	$Q = 50 - 80 \text{ l/s}$
Užitný objem zásobních nádrží kyseliny sírové	$V = 2 \times 20 \text{ m}^3$
Výkon dávkovacího čerpadla kyseliny sírové	$Q = 60 \text{ l/h, } 10 \text{ bar}$
Cílová hodnota pH průmyslových odpadních vod	$7 - 7,5$
Návrhové množství kalů z průmyslových odpadních vod	$V = 33\,000 \text{ m}^3/\text{rok}$
Výtlak kalů z II° sedimentace průmyslových odpadních vod	$Q = 7 - 15 \text{ l/s}$
Užitný objem zásobní nádrže hydroxidu sodného	$V = 10 \text{ m}^3$
Výkon dávkovacího čerpadla hydroxidu sodného	$Q = 60 \text{ l/h, } 10 \text{ bar}$
Cílová hodnota pH kalů z průmyslových odpadních vod	$8,5 - 10$
Výkon čerpadla úkapových vod	$Q = 15 \text{ m}^3/\text{h, } H = 10 \text{ m}$

c) Obecné zásady pro realizaci technologické části strojní

- Práce musí být prováděny za dodržování platných právních předpisů, technických norem a technologických postupů stanovených výrobcí jednotlivých zařízení nebo materiálů. Při realizaci stavby je nutno respektovat platné bezpečnostní předpisy, zejména zák. č. 309/2006 Sb., nařízení vlády č. 591/2006, č. 362/2005 a vyhlášku č. 571/2006. Součástí dodávky bude i značení nebezpečných prostorů a doplnění výstražných nápisů. Práce musí řídit a provádět osoby s předepsanou kvalifikací.
- Technologická zařízení musí být dodána od výrobců, kteří mají v ČR zajištěn servis. To prokáže zhotovitel při předání a převzetí díla, kdy doloží k jednotlivým zařízením prohlášení servisní organizace v ČR o zajištění servisu.
- Veškeré zabudované výrobky musí odpovídat požadavkům zák. č. 22/1997 Sb. a souvisejícím nařízením vlády. Zhotovitel doloží k uvedeným výrobkům doklady požadované dle platných předpisů. Výrobky a zařízení musí být dodány v souladu s požadavky vyhl. č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.
- Provedení technologických zařízení s elektropohonem musí odpovídat prostředí, ve kterém budou umístěna v souladu s ČSN 332000-3 a ČSN EN 60079-10.
- Materiálové provedení všech zařízení a trubních tras včetně osazených armatur musí zajišťovat jejich chemickou odolnost proti dávkovaným chemikáliím.
- Nadzemní potrubní trasy musí být dostatečně uchyceny kotevními prvky nebo opatřeny podpěrami. Jednotlivé úseky potrubí se opatří potřebnými vypouštěcími, proplachovacími či odvzdušňovacími armaturami.
- Veškeré trubní rozvody odpadní vody, kalu, pitné vody a dávkovaných chemikálií, jež budou vedeny ve venkovním prostředí, musí být opatřeny vhodnou tepelnou izolací a krytím proti povětrnostním vlivům, případně teplotám.
- Na každém potrubí musí být po dokončení montáže provedeny tlakové zkoušky a zkoušky těsnosti v rozsahu platných norem a předpisů pro jednotlivá média.
- Povrchová úprava technologického zařízení a potrubí:
Technologická zařízení, točivé stroje, armatury i jiné příslušenství jsou od výrobců expedovány s konečnou povrchovou úpravou a chráněna obalovou technikou.
- Veškeré zabudované výrobky musí být nové, poprvé použité, což jeho dodavatel doloží příslušnými doklady. Stroje a zařízení budou dodány včetně provozních náplní, součástí dodávky je i jejich uvedení do provozu a zaškolení obsluhy.
- Veškeré stroje, zařízení i armatury musí být označeny tak, aby byly v provozu jednoduše identifikovatelné, jejich označení bude odpovídat projektu skutečného provedení stavby a platnému provoznímu řádu. Veškerá potrubí budou označena směrem proudění a názvem média.
- Zhotovitel zajistí veškeré zkoušky (tlakové, těsnosti,...) a revize (elektrozařízení, zemnicí sítě, tlak. nádob, zdvihacích zařízení,...) předepsané obecně závaznými právními předpisy, technickými normami nebo požadovanými investorem.
- Údaje o elektrickém příkonu navržených zařízení, uvedené v jejich specifikaci, jsou předběžné a slouží jako referenční maxima při požadovaném výkonu stroje.
- Dávkovací čerpadla chemikálií, uvedená ve specifikaci, jsou navržena pro trvalý provoz při zadaných parametrech dopravy a složení pracovního média.

d) Seznam strojů a zařízení

- Zařízení pro uskladnění a dávkování kyseliny sírové:

1.1 Zásobní dvouplášťová PE nádrž na 96% kyselinu sírovou, venkovní provedení, včetně hrdel připojovacích potrubí, měřících čidel a revizního otvoru s obslužnou plošinou a přístupovým žebříkem, užitný objem 20 m³, hmotnost 2,8 t

Příslušenství nádrže: vnitřní výstroj, kontinuální měření hladiny chemikálie se signalizací minimální a maximální výšky hladiny včetně poruch pláště, společný rozvaděč a temperovaný dávkovací kabinet se 2 čerpadly 60 l/h pro 2 kpl nádrží

- celkem 2 kpl

1.2 Soubor potrubních rozvodů pro stáčení a dávkování kyseliny sírové včetně související armaturní výstroje a příslušenství

- celkem 1 kpl

1.3 Přeložka stávajícího potrubního rozvodu výtlačku průmyslových odpadních vod včetně míchacích reaktorů a příslušenství

- celkem 1 kpl

1.4 Vyhřívaná oční a obličejová sprcha s krytem, nástěnné venkovní provedení pro hygienické zajištění pracoviště stáčení a dávkování kyseliny sírové,, včetně připojení k vodovodnímu i elektrickému rozvodu.

- celkem 1 kpl

- Zařízení pro uskladnění a dávkování hydroxidu sodného:

2.1 Zásobní dvouplášťová PE nádrž na 30% hydroxid sodný, venkovní provedení, včetně hrdel připojovacích potrubí, měřících čidel a revizního otvoru s obslužnou plošinou a přístupovým žebříkem, užitný objem 10 m³, hmotnost 1,5 t

Příslušenství nádrže: vnitřní výstroj, kontinuální měření hladiny chemikálie se signalizací minimální a maximální výšky hladiny včetně poruch pláště, rozvaděč a temperovaný dávkovací kabinet se 2 čerpadly 60 l/h

- celkem 1 kpl

2.2 Soubor potrubních rozvodů pro stáčení a dávkování hydroxidu sodného včetně související armaturní výstroje a příslušenství

- celkem 1 kpl

2.3 Čerpací jímka s užitným objemem 3 m³ pro úkapové vody ze stáčecí plochy hydroxidu sodného včetně čerpadla 15 m³/h a výtlačku do zahušťovací nádrže

- celkem 1 kpl

2.4 Vyhřívaná oční a obličejová sprcha s krytem, nástěnné venkovní provedení pro hygienické zajištění pracoviště stáčení a dávkování hydroxidu sodného,, včetně připojení k vodovodnímu i elektrickému rozvodu.

- celkem 1 kpl