

# **FIALA PROJEKTY S.R.O.**

## **Projektová a inženýrská činnost**

Lečkova 1521; 149 00 Praha 4; tel: 272 919 539; fax: 272 941 374; mob: 724 343 586, 602 580 713; <http://www.projekty-ing-fiala.cz>; e-mail: [projekty@fialaprojekty.cz](mailto:projekty@fialaprojekty.cz)

Investor: OBEC TŘEBSKO, TŘEBSKO čp. 4, 262 42 ROŽMITÁL P.T.

OU/MU:	Třebso	Okres:	Příbram	Kraj:	Středočeský	Kontakt investora:	<a href="mailto:outrebsko@volny.cz">outrebsko@volny.cz</a>
Vypracoval:	Marek Fiala	Projektant:	Marek Fiala	Hl.projektant:	Ing.Ivan Fiala	Stupeň:	DPS
				Kontroloval:	Ing.Ivan Fiala	Datum:	12/2018
<b>SPLAŠKOVÁ KANALIZACE A ČOV TŘEBSKO</b>						Formát:	A4
						Číslo zakázky:	3/18-97
						Měřítko:	-
						Číslo paré	Číslo přílohy
TECHNICKÁ ZPRÁVA							<b>D2.1-1</b>

## PS 01 - Strojně technologické zařízení ČOV

Navržená technologie biologické čistírny odpadních vod integruje do kompaktního celku veškeré stupně čištění:

- mechanické předčištění
- biologické aktivační čištění s předřazenou denitrifikací
- aerobní stabilizaci kalu
- zahuštění a akumulaci přebytečného kalu
- linku strojního odvodnění kalu
- jímka pro svoz odpadních vod
- měření průtoku vyčištěné vody

### Mechanické předčištění

Na vtoku do linky čistírny jsou navrženy samočistící, strojně stírané česle, průliny 6 mm, osazené do betonového kanálu šířky 500 mm. Pro promývání, odvodnění a zhuštění shrabků zachycených na česlích a k jejich dopravě do sběrné nádoby bude osazen lis na shrabky s promýváním. Součástí jemných strojně stíraných česlí a lisu na shrabky je elektrický rozvaděč. K česlím a lisu shrabků je přivedena provozní oplachová voda z jímky vyčištěné vody.

Samočistící česle jsou doplněny obtokem, do kterého bude voda přitékat při nastoupaní hladiny před jemnými česlemi nebo při uzavření žlabu stavítky.

Ovládání česlí je buď automatické - časovým spínačem + plovákovým spínačem v přítokovém žlabu, nebo ruční z elektrického rozvaděče. Česlový kanál, ve kterém jsou osazeny jemné strojně stírané česle, je opatřen pororoštovým zákrytem.

Shrabky budou skladovány v plastových nádobách o objemu 110 l.

Po průchodu velmi jemnými česlemi budou odpadní vody přivedeny do vertikálního lapáku písku, který slouží ke gravitačnímu zachycení a odstranění písku unášeného odpadní vodou. Zařízení lapáku písku se skládá z vtokového válce, přelivné hrany na odtoku, přítokového a odtokového potrubí. Zachycený písek je denně čerpán pomocí čerpadla. Do lapáku písku bude přivedena provozní voda pro zviřování před těžením zachyceného písku.

Hydrosměs zachycená v lapáku písku je čerpána do separátoru písku a z něj do kontejneru na písek. Odváděcí potrubí odsazené vody s obsahem organických látek je ze separátoru písku odváděno za lapák písku, aby nedocházelo k cirkulaci organických látek.

Odpadní voda zbavená mechanických nečistot bude natékat na biologickou část ČOV.

### Biologické čištění

Funkce biologického čištění je založena na aktivačním principu s využitím jemnobublinné aerace. Aktivace je navržena jako nízkozatěžovaný systém s vysokou hodnotou stáří kalu a aerobní stabilizací kalu. Dostatečné objemy nádrže, nízká hodnota zatížení kalu, vysoká hodnota oxygennační kapacity a doby kontaktu odpadní vody s aktivovaným kalem zajistí dokonalé vyčištění odpadní vody včetně podstatného snížení obtížně odstranitelných organických látek (CHSK). Zvýšená kapacita dosazovacího prostoru umožňuje eliminovat výkyvy hydraulické nerovnoměrnosti.

Biologické čištění odpadních vod sestává z následujících prostor:

DN	- denitrifikační nádrž	2,70 x 4,3 m x hl. 4 m = 46,4 m <sup>3</sup>
AN 2x	- aktivační-nitrifikační nádrž	2 x 6,5 m x hl. 4 m = 52 m <sup>3</sup> , celkem 104 m <sup>3</sup>
S	- separační (dosazovací) nádrž	4x4 m, hl.4,3 m, objem 35,7 m <sup>3</sup> , plocha 16 m <sup>2</sup>
KN	- kalová nádrž	5,9 x 4,8 m, hl. 4 m 106,9 m <sup>3</sup>
FJ	- jímka pro svoz žump	průměr 2,5 m h=4,45 21 m <sup>3</sup>

Mechanicky předčištěná odpadní voda přitéká do denitrifikační zóny reaktoru. Míchání denitrifikace je zabezpečeno ponorným míchadlem osazeným na vodící tyči z nerez oceli. Pro manipulaci s míchadlem slouží jeřábek s ručním navijákem.

Z denitrifikace odtéká směs vody a biologického kalu přes rozdělovací objekt na dvě nitrifikační linky. Provozdušňování AN je zajištěno jemnobublinným provozdušňovacím systémem kotveným do dna nádrží.

Dodávku tlakového vzduchu pro aktivační nádrž a mamutky zajišťují dmychadlové agregáty (1 ks provozní + 1 ks záložní) s protihlukovým krytem, umístěné v provozním objektu dmychárny. Přívod tlakového vzduchu z dmychárny na biologický reaktor je proveden z nerez potrubí na obvodové zdi reaktoru je umístěn nerezový vzduchový rozvaděč se samostatnými svody k aeračním elementům a odbočkami k mamutkám. Na jednotlivých svodech jsou osazeny uzavírací kulové kohouty.

Z nitrifikačních nádrží voda natéká do dosazovací nádrže, kde se biologicky vyčištěná voda odděluje od aktivovaného kalu. Recirkulaci kalu, který se odsedimentoval na dně nádrže, zajišťuje čerpadlo. Vratný kal je čerpán do denitrifikace a přebytečný kal do kalové nádrže. Plovoucí nečistoty jsou z hladiny dosazovací nádrže přečerpávány mamutkou do denitrifikace. Dosazovací nádrž je vybavena zařízením pro automatické stahování plovoucích nečistot z hladiny (solenoidový ventil, trysky ofuku hladiny, nálevka s mamutkou).

Vyčištěná voda z reaktoru odtéká odtokovým žlabem se stavitelnou přepadovou hranou potrubím DN 200 přes jímku vyčištěné vody, měrný objekt (osazený v betonové šachtě v areálu ČOV) s ultrazvukovou sondou a vyhodnocovací jednotkou, dále do recipientu.

Nad biologickým reaktorem je osazena ocelová žárově zinkovaná obslužná lávka šířky 1,0 m s ochranným zábradlím s okopovým plechem, pro umožnění čištění odtokových žlabů v dosazovací nádrži, přístupu k dosazovací nádrži a vzduchovému rozvaděči. Sledování koncentrace rozpuštěného kyslíku v aktivační nádrži bude prováděnou optickou kyslíkovou sondou, podle které je umožněno řízení chodu provozního dmyhadla přes frekvenční měnič pro dodávku vzduchu do aktivační nádrže.

Ostřiková voda pro čištění nádrží a potřebu obsluhy bude zajištěna z vnitřního vodovodu.

### Kalové hospodářství

Přebytečný kal je přečerpáván z dosazovací nádrže čerpadlem do kalové nádrže o objemu 106,9 m<sup>3</sup>. Pro zlepšení organoleptických vlastností kalu bude akumulární kalová nádrž osazena středobublinným aeračním systémem s liniovými provozdušňovacími elementy. Uskladněný zahuštěný kal na cca 2-2,5 % sušiny bude likvidován na lince strojního odvodnění kalu. Produkce zahuštěného kalu (při plném zatížení projektované kapacity) představuje 0,75 m<sup>3</sup>/d.

Linka strojního odvodnění kalu sestává z následujících komponentů:

- odvodňovací lis 0,87m<sup>3</sup>/h s homogenizační nádrží rozměr 1934x744x1439 mm (dxšxv)

Bude se jednat o technologii, která umožňuje odvodňování kalů, přičemž sama automaticky čistí odkalovací síto. Tím je umožněn stabilní a konstantní proces odvodňování nezávislý na proplachovací vodě jinak používané k odstraňování usazenin.

hluk/nízké vibrace: max do 64dB – pomalotáčivý šnek 2 až 4 otáčky/min.

příkon motorů, celkem 0,2kW

půdorys zařízení: délka 2035mm × šířka 760mm × výška 1180mm

Odvodnění bude bez čerpadla mezi nátokovou nádrží a flokulační nádrží a čerpadlo nebude ani mezi flokulační nádrží a nátokem do šneku – vše bude probíhat samospádem.

Obsluha stroje bude přes dotykový displej HMI, který je umístěn na kontrolním panelu.

Konstrukce využívající tuto technologii se skládá z filtračního prvku tvořeného dvěma typy prstenců: pevných a pohyblivých a šroubu (šneku), který tlačí na filtrační prvek a dopravuje a stlačuje kal.

Mezery mezi prstenci včetně stoupání šroubu jsou navrženy tak, aby se postupně zmenšovaly směrem k výstupu sušiny a vnitřní tak působící na filtrační prvek roste

v důsledku účinku stlačování objemu, což zahušťuje a odvodňuje kal..(máme fáze zahušťování a odvodňování aplikované v jednom stroji)

Výkon odvodňovacích zařízení je zvyšován odstraňováním usazenin, které by v opačném případě významně blokovaly průtok filtrované kapaliny.

- nátoková a flokulační nádrž (míchání flokulantu) 1100x1100x1300 mm
- čerpadlo kalu
- propojovací potrubí
- analogový rozvaděč
- dopravník kalu
- kontejner na kal

#### Jímka pro svoz žump

Vzhledem k požadavku svozu vyvážecích jímek je objekt čistírny odpadních vod vybaven jímkou pro svoz žump o objemu 21 m<sup>3</sup>, která je součástí spodní stavby čov. Dno jímky je vyspádovné. Jímka je vybavena hrubými česlemi k zachycení nečistot a čerpadly (provoz 1+1) s otevřeným oběžným kolem pro řízené čerpání svážených vod do objektu mechanického předčištění ČOV. Napájení a řízení čerpadla je provedeno z technologického elektrorozvaděče ČOV a pomocí plovákových spínačů a časového relé. Pro likvidaci svážených odpadních vod bude vypracován svozový plán.

#### Měření a regulace viz samostatná část

Soubor měření a regulace sestává z:

- řízení chodu strojních česlí
- řízení chodu čerpadla odkalování vratného a přebytečného kalu
- řízení chodu čerpadla v kalové nádrži
- řízení chodu linky zpracování kalu
- řízení chodu čerpadel ve svozové jínce
- řízení chodu dmychadel frekvenčním měničem pomocí oxisondy
- řízení chodu ponorného míchadla pomocí časových spínačích hodin
- měření aktuálního průtoku a proteklého množství vyčištěné vody ultrazvukovým snímačem pro otevřené profily (měrný objekt s vyhodnocovací jednotkou)
- dálkový přenos dat systémem GSM (poruchové stavy)

Seznam strojů a zařízení:

- 1) Strojně stírané česle, průliny 6 mm, 1 ks, 0,3 kW
- 2) Lis shrabků s promýváním, 1 ks, 2 kW
- 3) Čerpadlo v lapáku písku, 1 ks, 1 kW
- 4) Separátor písku s integrovaným praním, 1 ks, vyhrnovací šnek 0,55 kW, praní 1,5 kW
- 5) Ponorné míchadlo v denitrifikaci, 1 ks, 1 kW
- 6) Čerpadlo vratného a přebytečného kalu v dosazovací nádrži, 2 ks (1 provozní + 1 ks uskladněn), 1,5 kW
- 7) Čerpadlo na kalolis v kalové nádrži, 1 ks, 1 kW
- 8) Kalolis, 1 ks, 0,4 kW
- 9) Odstředivá čerpadla v jínce pro svoz fekálním vozem, 2 ks (1 provozní + 1 instalovaná rezerva), 1 kW
- 10) Čerpadlo provozní vody v jínce vyčištěné vody pro kalolis (solenoid), lis shrabků (2xsolenoid), separátor písku (solenoid) a lapák písku (solenoid), 1 ks, 1,5 kW
- 11) Dmychadla pro aktivační nádrž a mamutky, s protihlukovým krytem, s frekvenčním měničem, 2 ks (1 ks provozní + 1 ks instalovaná rezerva), 5,5 kW
- 12) Dmychadlo pro fekální jímkou, 1 ks, 1,5 kW
- 13) Měrný objekt odtoku s ultrazvukovou sondou a vyhodnocovací jednotkou, Parshallův žlab, 1 ks

- 14) Solenoidový ventil na přívodu vzduchu pro automatické stahování plovoucích nečistot z hladiny dosazovací nádrže, 1 ks
- 15) Optická kyslíková sonda pro sledování koncentrace rozpuštěného kyslíku v aktivační (nitrifikační) nádrži, podle které je umožněno řízení chodu provozního dmyhadla přes frekvenční měnič, 1 ks
- 16) Ruční česle – vypínací objekt, 1 ks
- 17) Ruční česle na obtoku strojních, 1 ks
- 18) Stavítko ve žlabu strojních česlí, 2 ks
- 19) Popelnice na shrabky, 1 ks
- 20) Kontejner na písek, 1 ks
- 21) Kontejner na odvodněný kal, 1 ks
- 22) Lapák písku, 1 ks
- 23) Česlicový koš v fekální jímce, 1 ks
- 24) Rozdělovací objekt přítoku do nitrifikačních nádrží, 1 ks