



## Černé Voděrady – kanalizace a ČOV



### D. Technická zpráva ČOV

#### Dokumentace pro provádění stavby

**Investor:** obec Černé Voděrady  
Náměstí Lípy svobody 47  
281 53 Černé Voděrady

**Zpracovatel:** **Radka Schwarzová**  
**Vodohospodářská projekce**  
Litoměřická 17  
411 41 Žitenice  
telefon: 416 748087, e-mail: [radka.s.projekce@seznam.cz](mailto:radka.s.projekce@seznam.cz)

**Katastr. území** Černé Voděrady

**Datum:** 4/2013

**Č. zakázky:** 201303/R

**Zpracoval:** Radka Schwarzová

## Obsah

|                                         |                                                |        |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|--------|
| 1.                                      | Technologie ČOV .....                          | - 2 -  |
| 1.1                                     | Aktivační část ČOV .....                       | - 3 -  |
| Technologie čištění odpadních vod ..... |                                                | - 3 -  |
| 1.2                                     | Kořenová pole - terciální stupeň čištění ..... | - 7 -  |
| 1.2.1                                   | Vertikálně protékané pole .....                | - 7 -  |
| 1.2.2                                   | Horizontálně protékané pole .....              | - 7 -  |
| 1.2.3                                   | Izolace .....                                  | - 7 -  |
| 1.2.4                                   | Rozvodná zóna .....                            | - 8 -  |
| 1.2.5                                   | Vlastní těleso .....                           | - 8 -  |
| 1.2.6                                   | Odtoková zóna .....                            | - 8 -  |
| 1.2.7                                   | Sběrná a regulační šachta .....                | - 8 -  |
| 1.2.8                                   | Pomocná rozvodná zóna .....                    | - 9 -  |
| 1.2.9                                   | Odtok. ....                                    | - 9 -  |
| 1.2.10                                  | Zemní práce .....                              | - 9 -  |
| 1.2.11                                  | Vegetace .....                                 | - 9 -  |
| 1.3                                     | Výústní objekt .....                           | - 9 -  |
| 1.3.1                                   | Konstrukce objektu .....                       | - 9 -  |
| 1.4                                     | Provozní objekt .....                          | - 10 - |
| 1.4.1                                   | Vybavení provozního objektu .....              | - 10 - |
| 1.4.2                                   | Obsluha provozního objektu .....               | - 10 - |
| 1.4.3                                   | Vybavení provozního objektu .....              | - 10 - |
| 1.4.4                                   | Část pro ukládání nářadí .....                 | - 10 - |
| 1.4.5                                   | Prostor pro obsluhu .....                      | - 11 - |
| 1.4.6                                   | Zpevněná plocha .....                          | - 11 - |
| 2.                                      | Hydrotechnické výpočty ČOV .....               | - 12 - |
| 3.                                      | Drobné objekty ČOV .....                       | - 12 - |
| 3.1                                     | Oplocení .....                                 | - 12 - |
| 3.2                                     | Vrata .....                                    | - 13 - |
| 3.3                                     | Přípojka vodovodu .....                        | - 13 - |
| 3.3.1                                   | Uložení přípojky .....                         | - 13 - |
| 3.3.2                                   | Vodoměrná šachta .....                         | - 13 - |
| 3.3.3                                   | Vodoměrná sestava .....                        | - 13 - |
| 3.4                                     | Přípojka elektro .....                         | - 14 - |
| 3.4.1                                   | Uložení přípojky .....                         | - 14 - |
| 3.5                                     | Údaje o podkladech pro vytyčení stavby .....   | - 14 - |

### 1. Technologie ČOV

ČOV je navrhována na čištění splaškových odpadních vod z obce Černé Voděradý. Na tuto ČOV budou natékat nově zbudovanou kanalizací pouze splaškové odpadní vody prosty vod dešťových, balastních, průmyslových a jiných.

Celá ČOV je navrhována na velikost 340 EO.

Z důvodů požadavků na zvýšení kvality čištění odpadních vod je za standardní aktivační ČOV zařazen terciální stupeň tvořen kořenovými poli.

Požadavek na zvýšenou kvality vypouštěných vyčištěných odpadních vod je dán velikostí vodoteče, do které jsou vyčištěné odpadní vody vypouštěny.

Tento tok je velice málo vodný. Do této vodoteče jsou nyní svedeny nečištěné splaškové odpadní vody z objektů v obci, proto při podchycení těchto vod a jejich opětovném vypuštění do vodoteče po jejich vyčištění dojde ke zlepšení kvality vody v toku.

ČOV je umístěna nad hladinou Q 100.

Hladina vody v aktivační části ČOV je na kótě 382,02 m.n.m., vrch kořenového pole je na kótě 379,62 m.n.m. a hladina vody v toku je 375,40 m.n.m. Vzhledem k těmto kótám a průtoku je zajištěno vhodné výškové uložení ČOV.

## 1.1 Aktivační část ČOV

Čištění odpadních vod probíhá biologickým způsobem v betonové nádrži – biologickém reaktoru. Nádrž ČOV je zapuštěná do terénu. Proces čištění probíhá autoregulačně bez nutnosti zasahování obsluhy do jeho provozu. Biologický reaktor automaticky reaguje na změny průtoku a koncentrace znečištění odpadní vody v průběhu dne. Vybudovanými vestavbami je vytvořen prostor denitrifikační, aktivační ( AN 1 a AN 2 ) – nitrifikační a sedimentační – dosazovací a akumulační – kalová nádrž. Mechanické předčištění odpadní vody je zajištěno provzdušňovaným česlicovým košem, který je umístěn na přítokovém potrubí v prostoru nátokové zóny – denitrifikace. Z denitrifikace natéká kalová směs prostupem a potrubím DN 200 do nitrifikační části. Dále kalová směs natéká do nerezové vestavby dosazovací nádrže. Součástí dosazovací nádrže je lapač plovoucích nečistot a ponorné odtokové žlaby, kterými je odváděna vyčištěná voda do odtokového objektu.

Pomocí hydraulicko – pneumatických čerpadel je vytvořen hydraulický systém nucené recirkulace biomasy v nádrži. Udržování směsi ve vznosu jako i dodávka potřebného množství kyslíku pro proces čištění je zabezpečeno pneumaticky, vháněním vzduchu do technologického procesu dmychadlem přes provzdušňovací elementy jemnobublinné aerace. Proces čištění je navrhovaný jako nízkozatížená aktivace s úplnou aerobní stabilizací kalu. Pro zvýšení účinnosti ČOV je navržen aktivační systém s bionosiči ( systém je spočítán a navržen na bionosiče s aktivním uhlím).

Odčerpaný přebytečný kal z procesu čištění je biologicky aerobně stabilizovaný, dobře manipulovatelný, dále se nerozkládá a nezpůsobuje senzorické závady.

K zahuštění a akumulaci přebytečného kalu slouží akumulační kalová nádrž. Gravitačně zahuštěný kal je následně možné odvážet fekálním vozem na nejbližší městskou ČOV k likvidaci .

### Technologie čištění odpadních vod

Princip komplexního čištění odpadních vod je založen na biologickém čištění jednotným homogenním biologickým kalem udržovaným ve vznosu, s simultánní denitrifikací, kde zdrojem uhlíku pro procesy denitrifikace je samotné organické znečištění odpadní vody.

Splašková odpadní voda z kanalizace je tlakově přivedena do vyjímatelného lapače hrubých mechanických nečistot (česlicového koše, popř. česlí), který je osazen v **nátokové zóně** biologického reaktoru. Nátoková zóna je první část aktivační nádrže, která je od druhé části aktivační nádrže oddělena nornými stěnami a do které je zaústěn vývod čerpadla zahuštěného vratného kalu z dosazovací nádrže. Zde dochází k okamžitému smíchání odpadní vody s aktivovaným kalem a tím i k biochemickým procesům čištění. V této části aktivační nádrže je zpravidla pomocí regulačních ventilů sníženo množství vzduchu do aeračních elementů, z důvodu efektivního zachycení plovoucích nečistot vstupujících do systému spolu s odpadní vodou. Pokud nedojde v nátokové zóně k úplnému biologickému odbourání plovoucích nečistot, je nutné při pravidelné kontrole provozu ČOV tyto plovoucí nečistoty zachycené pomocí norných stěn v nátokové zóně odstranit. Po promíchání aktivační směsi s odpadní vodou pomocí provzdušňovacího systému v nátokové zóně, směs čištěné vody a aktivovaného kalu odtéká pod nornými stěnami do druhé **aktivační-nitrifikační části s bionosiči**. Zde pokračují za intenzivního oksylování aeračními elementy biologické procesy čištění. Po biologickém odstranění znečištění v aktivační – nitrifikační části ČOV natéká směs aktivovaného kalu a vyčištěné vody do prostoru **dosazovací nádrže** přes lapač plovoucích nečistot, kde zároveň dochází k odplynění směsi. V dosazovacím prostoru dojde k sedimentaci nerozpuštěných látek, jejich zahuštění u dna dosazovací nádrže. Po separování aktivovaného kalu od vyčištěné vody sedimentací v dosazovacím prostoru odtéká předčištěná odpadní voda přes ponorné odtokové žlaby do odtokového potrubí z ČOV.

Ve spodní, zúžené části pod dosazovacím prostorem je umístěno sání čerpadla zahuštěného aktivovaného kalu z dosazovací nádrže. Tím je zabezpečeno přečerpávání sedimentovaného zahuštěného aktivovaného kalu zpět do procesu čištění. Výstup tohoto čerpadla je zaústěn do nátokové zóny ČOV.

Při provozu ČOV dochází ke značným jak látkovým, tak hydraulickým nerovnoměrnostem v nátoku odpadní vody. Z těchto důvodů dochází někdy k vyflotování aktivovaného kalu v dosazovací nádrži a k vyplavání plovoucích nečistot na hladinu dosazovací nádrže. Tyto nežádoucí jevy je nutné je z hladiny dosazovací nádrže pravidelně odstraňovat. K tomuto účelu je v dosazovací nádrži osazeno hydraulicko – pneumatické čerpadlo, které zajistí odtah plovoucích nečistot z hladiny dosazovací nádrže.

Nastavení časového intervalu čištění hladiny dosazovací nádrže se určuje na základě poznatků z provozu. Interval lze nastavit dle provozních potřeb.

#### Biologický reaktor

denitrifikační část-nátoková zóna  
aktivační – nitrifikační část  
dosazovací nádrž

Kalová nádrž (uskladňovací nádrž)

Elektroskříň

Připojení na elektrickou energii

Zdroj vzduchu (dmychadlo)

Odtok vyčištěné vody

Vzhledem k tomu, že se jedná o nízkozátěžovou aktivaci s úplnou stabilizací kalu, čistící účinek ČOV na základě provozních výsledků z ČOV se bude pohybovat v rozmezí od 90 do 98 %. Při projektovaném zatížení (látkové a hydraulické zatížení může kolísat v rozmezí 30 až 100 % kapacity) jsou na odtoku z aktivační části ČOV garantovány následující průměrné hodnoty:

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| BSK <sub>5</sub> (mg/l)                 | 25  |
| CHSK (mg/l)                             | 110 |
| NL (mg/l)                               | 30  |
| N – NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l) | 12  |
| P <sub>celk</sub> (mg/l)                | 3   |

#### Biologický reaktor

Biologický reaktor je vybudovaný jako betonová nádrž, do které je uložena vestavba zhotovená z nerez oceli. Všechny části konstrukce jsou povrchově upravené, popřípadě provedené z nerezavějící oceli.

Vestavbou v nádrži jsou vytvořeny tři hydraulicky samostatné prostory :

denitrifikační nátoková část  
aktivační – nitrifikační část  
dosazovací část

#### Celkové rozměry ČOV

|                                                  |            |
|--------------------------------------------------|------------|
| Obdélník (m)                                     | 9,40 x 5,6 |
| Základní výška (mm)                              | 3760       |
| Užitná výška (mm)                                | 3000       |
| Užitný objem (m <sup>3</sup> ) – včetně kalojemu | 143        |

#### Nátokový koš-lapač mechanických nečistot

Provzdušňovaný vyjímatelný nátokový koš (lapač) hrubých mechanických nečistot ve tvaru děrovaného obdélníkového koše 500 x 500 mm, výšce 500 mm a průměru otvorů 16 mm je umístěn v denitrifikačním prostoru. Pro manipulaci bude na hraně betonu umístěna patka a zvedací zařízení – jeřábek – nosnost do 75 kg.

#### **Denitrifikace-Nátokový prostor**

Nátokový prostor slouží k biologickému odstranění dusíkatého znečištění z odpadní vody za nepřítomnosti vzdušného kyslíku. Do prostoru nádrže je přivedena odpadní voda a vratný kal z dosazovacího prostoru. Promíchání vratného kalu s odpadní vodou je zajištěno pneumaticky aeračními elementy, které mají uzavírací ventil, kterým se upravuje intenzita míchání.

Užitný objem (m<sup>3</sup>) 29,4

#### **Aktivační-nitrifikační prostor**

Aktivační prostor zabírá část biologického reaktoru mezi stěnami nádrže, nátokovým a dosazovacím. Proudění vody a vnos kyslíku zabezpečují aerační elementy na dně nádrže. Aktivační prostor je rozdělen na dvě totožné linky

Užitný objem (m<sup>3</sup>) 2 x 36 = 72

#### **Dosazovací prostor**

Dosazovací nádrž je vyrobena jako kužel vestavěný do každé aktivační linky, který je směrem k hladině rozšířen a zakončen válcovou částí. Na nátoku aktivační směsi do dosazovacího prostoru je osazena trubka lapače plovoucích nečistot a odplynění vstupující aktivační směsi. Předčištěná odpadní voda odtéká přes ponorný odtokové žlaby do sběrné nádoby se stavitelnou hranou .

V dosazovací nádrži je také umístěno hydraulicko – pneumatické čerpadlo pro odtah plovoucích nečistot z hladiny dosazovací nádrže.

Užitný objem (m<sup>3</sup>) 12  
Plocha separace (m<sup>2</sup>) 2 x 6,3 = 12,6

#### **Kalová nádrž**

Kalová nádrž je betonová nádrž, slouží pro gravitační zahuštění a akumulaci přebytečného aktivovaného kalu. V případě potřeby je možné kalojem vyprázdnit pomocí autocisterny ocelovým potrubím, které je vně čov opatřeno fekální koncovkou. Uvnitř kalojemu bude instalováno ponorné míchadlo. Dále bude v kalojemu instalováno kalové čerpadlo na dekantovanou vodu 230 V.

Užitný objem (m<sup>3</sup>) 29,4

#### **Aerační a míchací zařízení, hydraulicko-pneumatické čerpadlo**

Pro zajištění dodávky kyslíku do biologického procesu čištění a udržování suspenze aktivovaného kalu ve vznosu slouží provzdušňovací systém jemnobublinné aerace. Zdrojem vzduchu je vysokotlaký ventilátor ( dmychadlo ) . Dmychadlo je umístěné na podkladní bet desku tl. 150 mm. Dmychadlo bude provedeno s protihlukovým krytem do venkovního prostředí. Provzdušňovací elementy jsou upevněny ke dnu nádrže. Pro čerpání sedimentovaného kalu z dosazovací nádrže do nátokového prostoru je použito hydraulicko-pneumatické čerpadlo (mamutka).

Přívod vzduchu do ČOV k aeračnímu systému a hydraulicko-pneumatickému čerpadlu je regulován pomocí ventilů umístěných na potrubí rozvodu vzduchu.

Chod dmychadel je ovládán pomocí oxisondy instalované v AN1.

### Elektrické části

Elektrické části ČOV tvoří elektroskříň sloužící k ovládání chodu ČOV, ke které je připojeno dmychadlo s bočními kanály. Součástí elektroskříňe jsou také ventily pro ovládání pneumatických čerpadel. Tyto ventily slouží pro ovládání přívodů vzduchu do pneumatických čerpadel.

Elektroskříň je připojena kabelem ( viz projekt elektro ), který je jištěn samostatným jističem (motorovým spouštěčem) v rozvaděči objektu ( elektroměrného pilíře ).

Elektroskříň technologické části je plastová přístrojová skříň s odpovídajícím krytím s osazenými přístroji a jističi.

### Hlučnost

Zdrojem hluku u ČOV je pouze dmychadlo. Hlučnost 65 dB. V případě potřeby vyplývající ze způsobu umístění dmyhadla v zástavbě je možné hlučnost snížit pomocí stavebních úprav ( protihlukové stěny ).

### Odtok vyčištěných vod

Dosahovaná kvalita vyčištěné vody a vysoké procento odstranění nerozpuštěných látek umožňuje po odsouhlasení vodohospodářským orgánem vypouštění do recipientu, nebo do stávající obecní kanalizace. V našem případě do terciálního stupně ( kořenové ČOV )

### Stroje a zařízení

Strojní zařízení:

- |                      |                                                                                              |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Jeřábek ( ruční ) | nosnost 100 kg<br>výška zdvihu 6 m<br>hmotnost 25 kg<br>počet: 1 ks<br>patka pro jeřábek 2 x |
| 2. čerpadlo Č1       | P = 0,55 kW<br>Q = 3,0 l/s<br>H = 6,0 m<br>230 V<br>počet: 1 ks                              |
| 3. míchadla          | P = 1,25 kW<br>400 V, 50 Hz<br>počet: 2 ks                                                   |
| 4. dmychadlo         | včetně protihlukového krytu<br>400 V/50 Hz<br>P = 4,0 kW<br>počet: 2 ks                      |

### **Biologický reaktor**

Množství kalové suspenze, jako i množství dodávaného vzduchu do procesu je nutné udržovat podle bilančního zatížení na přítoku. Ty budou rozdílné v čase plného zatížení, resp. jen při částečném zatížení.

Každé vybočení z optimálních parametrů znamená zhoršení kvality vody na odtoku a tímí snížení čistícího účinku ČOV. Aby k tomuto nežádoucímu stavu nedocházelo, je potřebné dodržet požadovanou koncentraci kalu v procesu čištění a zabezpečit dostatečný přísun vzduchu do procesu. Aplikované bionosiče také zvyšují flexibilitu ČOV. Optimalizace přísunu vzduchu do systému se provádí pomocí přerušování chodu dmyhadla. Za účelem udržení bionosičů v

aerační zóně ( aktivaci ), budou všechny hydraulické prostupy opatřeny šterbinovými filtračními koši.

Přebytečná biomasa aktivovaného kalu se z procesu čištění odstraňuje jeho odčerpáváním pomocí hydraulicko – pneumatického čerpadla do nádrže na akumulaci a zahuštění přebytečného kalu, odkud je pak kal odvážen autocisternou a likvidován v souladu s příslušnými předpisy.

## **1.2 Kořenová pole - terciální stupeň čištění**

Dočištění odpadních vod na požadovanou úroveň je řešeno na kořenových polích kombinovaného průtoku. První pole o ploše 102 m<sup>2</sup> je navrhováno s podpovrchovým vertikálním tokem. Další dvě pole jsou navržena s podpovrchovým horizontálním tokem. Tato pole jsou o celkové ploše 510 m<sup>2</sup>. Systém je výškově uspořádán tak, že přes kořenové pole č.1 (vertikální) musí vody protékat vždy a další pole lze provozovat každé samostatně.

Čištění probíhá pomocí mikroorganismů, které se nacházejí v prostředí filtru.

Tato kombinace je navržena z důvodu ochrany pole před případným únikem vložkového mraku z aktivací části ČOV.

### **1.2.1 Vertikálně protékané pole**

Na toto vertikálně protékané kořenové pole (VKP) je pomocí regulačních kolínek voda natékána rovnoměrně na celou plochu. Tato voda je skrz filtrační vrstvu mocnosti 80 cm osázenou rákosem obecným cezena vertikálně ke dnu, kde odtokovým potrubím natéká dále na horizontální pole. Těleso celého pole je tvořeno těženým kamenivem fr. 16-32 – nejlépe kačirkem.

### **1.2.2 Horizontálně protékané pole**

Horizontálně protékané kořenové pole (HKP) sestává z rozvodné zóny na kterou je přiváděna předčištěná odpadní voda z vlastního filtračního tělesa a odtokové zóny. K dosažení vyšší hydraulické účinnosti jednotky je v polovině délky kořenového pole vložena pomocná rozvodná zóna.

Celková plocha polí je projektována na 1,8 m<sup>2</sup>/EO, z toho je vypočtena celková velikost kořenových polí na 612 m<sup>2</sup>. Po odečtení plochy vertikálního pole je návrh horizontálních polí 510 m<sup>2</sup>.

Navrhujeme 2 pole každé o ploše 255 m<sup>2</sup>. Pole jsou navrhována o rozměrech 15\*17m, kde délka polí je 17m.

Pole jsou osázena vhodnými emerzními rostlinami v potřebném počtu.

Nátok do KP je přiveden potrubím ze sběrných šachet umístěných mezi polemi. Rovnoměrný nátok po celé rozvodné hraně je zajištěn regulačními kolínky umístěnými na každém z nátokových potrubí, které umožní i jemnou regulaci množství natékané vody.

### **1.2.3 Izolace**

Jako izolace terciárního stupně je použito fólie PVC. Celé těleso je vyloženo např. fólií PVC tl. 1 mm. Fólie ukládaná v tělese musí být řádně chráněná proti poškození z obou stran geotextilií a musí být vyvedena min. 30 cm nad povrch kořenového pole

Ukotvení fólie chráněné z obou stran geotextilií je řešeno vytažením fólie i geotextilie za hranu náspu, kde je tato zatížena řadou kamenů.

Před zahájením ukládání šterků je nutné provést zkoušku těsnosti. V případě, že nebude možno eliminovat povětrnostní vlivy tak doporučujeme použít referenční nádobu.

Rozhraní mezi jednotlivými poli bude řešeno navařením fólie o výšce min 1,3 m tak, aby byla zajištěna nepropustnost i mezi jednotlivými poli.

#### 1.2.4 Rozvodná zóna

##### Vertikální pole

Nátok do VKP je přiveden potrubím rozdělovací šachty umístěné na nátok z aktivační části ČOV. Rovnoměrný nátok po celé rozvodné hraně je zajištěn regulačními kolínky umístěnými na nátokovém potrubí, které umožní i jemnou regulaci množství natékané vody.

Nátoková potrubí i regulační kolínka budou zhotovena z plastového potrubí DN 100. Odbočení k regulačním kolínkům je tvořeno T kusem DN 100, koncová odbočení jsou řešena přes koleno 90°. Všechny spoje jsou řešeny přes pryžová těsnění, Regulační kolínka jsou napojena na potrubí bez těsnění.

K vlastní distribuci slouží vrstva hrubého kameniva fr. 16-32.

##### Horizontální pole

Nátok do HKP je přiveden potrubím ze sběrných šachet umístěných mezi polemi. Rovnoměrný nátok po celé rozvodné hraně je zajištěn regulačními kolínky umístěnými na každém z nátokových potrubí, které umožní i jemnou regulaci množství natékané vody.

Nátoková potrubí i regulační kolínka budou zhotovena z plastového potrubí DN 100.

K vlastní distribuci slouží vrstva hrubého kameniva fr. 63-125.

#### 1.2.5 Vlastní těleso

##### Vertikální pole

Toto pole je tvořeno shodným kamenivem v celém objemu a to - těžným kamenivem fr. 16-32 – nejlépe kačirkem

##### Horizontální pole

Vlastní těleso filtru tvoří štěrk frakce 4 – 8 mm. Je nutné, aby měla filtrační náplň strmou křivku zrnitosti, aby nedocházelo k jejímu předčasnému zanášení. Štěrk musí být ukládán tak aby nedošlo k poškození folie a jeho hutnění. Při volbě technologie platí, že se ukládá vždy hrubší frakce až po jemnějších. V příčném profilu filtru musí být celý profil homogenní a přechodové vrstvy co nejkratší.

#### 1.2.6 Odtoková zóna

##### Horizontální pole

Je tvořena vrstvou kameniva frakce 63-125 mm a pomocí drenážního a odtokového potrubí DN 50 u dna tělesa odvádí vyčištěné odpadní vody z KP do sběrné a regulační šachty.

#### 1.2.7 Sběrná a regulační šachta

Za každým tělesem KP je umístěna sběrná a regulační šachta. Do šachty je v úrovni dna KP zaústěn odtok tak aby bylo na principu spojitých nádob možno regulovat hladinu vody v KP od úplného vypuštění až po +30 cm.

Odtok z této šachty je za každým polem volen tak, aby byl umožněn odtok všech vyčištěných odpadních vod ze všech polí.

Přes tyto šachty je možno kořenová pole zcela vypustit, nebo nestoupat hladinu až nad povrch KP.

##### Vertikální pole

Za VKP je umístěno 6 sběrných a regulačních šachet, na každém z odtokových potrubí samostatná. Tyto šachty jsou plastové Ø 0,6m.

V každé z šachet je umístěno regulační potrubí, jehož regulace je zajištěna regulačním řetězem.

Odtokové potrubí jsou umístěna ve dně každé z šachet a jsou vedena na HKP.

### **Horizontální pole**

Za HKP jsou umístěny 2 sběrné a regulační šachty, na každém z odtokových potrubí samostatná. Tyto šachty jsou betonové prefabrikované Ø 1m.

V každé z šachet je umístěno regulační potrubí, jehož regulace je zajištěna regulačním řetězem. Odtokové potrubí jsou umístěna ve dně každé z šachet a jsou vedena do měrné šachty.

### **1.2.8 Pomocná rozvodná zóna**

K dosažení vyšší hydraulické účinnosti jednotky je v polovině délky HKP vložená štěrková rozvodná vrstva z kameniva frakce 63 - 125 mm.

### **1.2.9 Odtok.**

Vyústěné vyčištěné odpadní vody jsou svedeny do toku přes měrnou šachtu. Potrubí je navrhováno DN 150 min sklonu 1%.

### **1.2.10 Zemní práce**

Kořenová pole jsou umístěna částečně v násypu a částečně v zářezu.

Vyrovnanost bilance zeminy zde nebyla vzhledem k výškovému osazení celé ČOV počítána. Zemní práce budou prováděny strojně.

### **1.2.11 Vegetace**

Celá plocha filtrů je osázena emerzními rostlinami (nejlépe rákos obecný) v počtu 4 ks/m<sup>2</sup>. Rostliny se sází do částečně napuštěného pole a po dokončení výsadby se zaplaví celé těleso KP vodou která je zde ponechána po dobu 1 – 1,5 měsíce. Toto zaplavení slouží také proti zaplavení tělesa kořenového pole.

## **1.3 Výústní objekt**

Z navrhované ČOV je do místní vodoteče navrhován jedena výústní objekt (VO). VO je zaústěn do místní vodoteče, která je pravostranným přítokem Jevanského potoka.

V případě potřeby je v tomto místě možno odebírat vzorky vyčištěné odpadní vody pro možnost jejich kontroly.

Vzhledem k velikosti potrubí toto nebude nijak zabezpečeno.

Výústní potrubí je umístěno 60 cm nade dnem toku v místě vyústění.

### **1.3.1 Konstrukce objektu**

Výústní objekt je řešen tak, aby nebránil plynulému proudění vody a odolal erozním účinkům vody. Objekt je tvořen opěrnou zdí z lomového kamene ukládaného na sucho. Opěrná zeď je pro zajištění stability navrhována ve sklonu 10 ° odklonu od svislé osy. Mocnost opěrné zdi je navrhována 30cm. Opěrná zeď je postavena na kamenovém dně objektu.

Dno výústního objektu je projektováno z lomového kamene ukládaného do betonového lože.

Opevnění z kamene do betonového lože zasahuje do svahu koryta toku 0,5m pod běžnou výšku hladiny naměřenou na kótě 375,20 m.n.m. Toto opevnění bude provedeno v délce 0,8 m po směru toku vody a 0,4m proti směru toku vody.

Boční stěny výustního koryta jsou zhotoveny stejně jako opěrná zeď z lomového kamene ukládaného na sucho. Sklon těchto bočních stěn je však pozvolnější tak, aby umožnil případnou obsluhu výustního objektu.

Pro celou konstrukci výustních objektů je nezbytné volit kameny dostatečné velikosti a vhodných rozměrů tak, aby konstrukce odolávala erozním účinkům vody a také byla zajištěna dostatečná stabilita svislých konstrukcí.

## **1.4 Provozní objekt**

Provozní objekt je řešen osazením stavební buňky např. AB 4 zřízené na šterkopískovém loži. Vrch šterkového lože pro uložení buňky bude oproti okolnímu terénu navýšen o 10 cm. Celková vrstva šterkového lože je 20 cm, s tím, že celé toto lože bude uloženo na geotextílii zabraňující zatlačení šterku do podkladní půdní vrstvy. Základová vrstva je rozšířena o 30 cm oproti půdorysným rozměrům objektu a je vyspádována směrem od budovy. Vstup do provozního objektu bude řešen uzamykatelnými vchodovými dveřmi.

### **1.4.1 Vybavení provozního objektu**

Tento slouží převážně pro uložení nářadí pro obsluhu a uložení provozního deníku. V provozním objektu je umístěno i umyvadlo pro možnost mytí rukou a nářadí. Nedílnou součástí objektu je lékárnička pro možnost provedení první pomoci. Součástí objektu je i rozvod elektro pro potřeby obsluhy ČOV. V provozním objektu se nesmí skladovat potraviny, ani pití.

### **1.4.2 Obsluha provozního objektu**

Provoz a obsluha provozního objektu, stejně jako celé ČOV bude podléhat provoznímu řádu ČOV. Tento bude vypracován před uvedením stavby do zkušebního provozu. Mezi nejdůležitější činnosti spojené s provozem provozního objektu patří:  
Provozní objekt je třeba udržovat v řádném stavu  
Udržovat veškeré nářadí a vybavení objektu v řádném stavu

### **1.4.3 Vybavení provozního objektu**

Provozní objekt je řešen jako jeden celek rozdělen vnitřní příčkou s dveřmi na dvě části. Vstup je zajištěn uzamykatelnými dveřmi bez skleněné výplně – plnými. V zadní místnosti je okno a topení, zajišťující potřebné podmínky pro obsluhu. Umyvadlo s průtokovým ohřívacem vody je umístěno taktéž v zadní části objektu, který je určen obsluze. Obě části provozního objektu jsou vybaveny stropním světlem. Přední část pro ukládání nářadí bude volný nečlenitý prostor, který si obsluha může upravit tak, aby co nejlépe odpovídal potřebám ukládání materiálu.

### **1.4.4 Část pro ukládání nářadí**

Tato část je větratelná pouze vstupními dveřmi, nebo při otevřených dveřích do zadní části přes okno u této části. Podlahy zde je hladká pro zajištění snadného úklidu. Ukládané nářadí je třeba udržovat nadměrně nezašpiněné a skladovat přehledně tak, aby potřebné nářadí šlo snadno vyndat. Tato část není vyhřívána. Osvětlení je zajištěno stropním světlem.

#### **1.4.5 Prostor pro obsluhu**

Zadní část objektu bude sloužit jako místnost pro obsluhu ČOV. Tato část je vyhřívána osazeným topným tělesem na elektrickou energii.

Z důvodu četnosti obsluhy 2 hod/den a tím, že obsluha by se měla primárně pohybovat venku po ČOV a zápisy do provozního deníku nejsou časově náročné je navrhováno pouze temperování. Obsluha bude v této části mít lékárničku, provozní deník ČOV a prostor pro ukládání pracovního oblečení.

Umyvadlo s teplou a studenou vodou bude zajišťovat možnost umytí rukou. WC zde není projektováno, zázemí pro obsluhu ČOV bude v tomto směru zajišťovat zázemí obecního úřadu. V provozním objektu, stejně jako na celé ČOV není povolen pohyb neoprávněných osob.

#### **1.4.6 Zpevněná plocha**

Pro zajištění přístupu k provoznímu objektu je zřízená zpevněná plocha v prostoru mezi novou obslužnou komunikací a vstupem do provozního objektu.

Tato zpevněná plocha bude řešena zámkovou dlažbou ukládanou na urovnaný terén. Otvory budou vyplněny orníci.

Tato plocha je šíře 1,2m. Dlažba bude uložena v úrovni okolního terénu, bez obrub.

## 2. Hydrotechnické výpočty ČOV

| <b>Základní údaje</b>                             |          |                   |
|---------------------------------------------------|----------|-------------------|
| počet ekvivalentních obyvatel                     | 340,00   |                   |
| specifická potřeba vody na obyv./den              | 150,00   | l/EO              |
| specifické znečištění v BSK <sub>5</sub>          | 60,00    | g/EO              |
| specifické znečištění v NL                        | 55,00    | g/EO              |
| specifické znečištění v CHSK                      | 120,00   | g/EO              |
| specifické znečištění v N-NH <sub>4</sub>         | 9,00     | g/EO              |
| <b>Výpočtové hodnoty pro ČOV</b>                  |          |                   |
| denní přítok                                      | 51,00    | m <sup>3</sup> /d |
| denní přítok                                      | 2,13     | m <sup>3</sup> /h |
| přítok za rok                                     | 18615,00 | m <sup>3</sup> /r |
| denní znečištění v g BSK <sub>5</sub>             | 20400,00 | g/d               |
| koncentrace BSK <sub>5</sub> na přítoku           | 400,00   | g/m <sup>3</sup>  |
| denní znečištění v g NL                           | 18700,00 | g/d               |
| koncentrace NL na přítoku                         | 366,67   | g/m <sup>3</sup>  |
| denní znečištění v g CHSK                         | 40800,00 | g/d               |
| koncentrace CHSK na přítoku                       | 800,00   | g/m <sup>3</sup>  |
| denní znečištění v g N-NH <sub>4</sub>            | 3060,00  | g/d               |
| koncentrace N-NH <sub>4</sub> na přítoku          | 60,00    | g/m <sup>3</sup>  |
| předpokládaná účinnost ČOV BSK <sub>5</sub> , NL: | 96,25    | %                 |
| konc.BSK <sub>5</sub> odtoku                      | 15,00    | g/m <sup>3</sup>  |
| konc.NL odtoku                                    | 15,00    | g/m <sup>3</sup>  |
| předpokládaná účinnost ČOV CHSK:                  | 86,25    | %                 |
| konc.CHSK odtoku                                  | 110,00   | g/m <sup>3</sup>  |
| předpokládaná účinnost ČOV N+NH <sub>4</sub> :    | 80,00    | %                 |
| konc.N-NH <sub>4</sub> odtoku                     | 12,00    | g/m <sup>3</sup>  |
| produkce znečištění BSK <sub>5</sub> za 1 den     | 765,00   | g/d               |
| produkce znečištění BSK <sub>5</sub> za 1 rok     | 279,23   | kg/r              |
| produkce znečištění NL za 1 den                   | 765,00   | g/d               |
| produkce znečištění NL za 1 rok                   | 279,23   | kg/r              |
| produkce znečištění CHSK za 1 den                 | 5610,00  | g/d               |
| produkce znečištění CHSK za 1 rok                 | 2047,65  | kg/r              |
| produkce znečištění N-NH <sub>4</sub> za 1 den    | 612      | g/d               |
| produkce znečištění N-NH <sub>4</sub> za 1 rok    | 223,38   | kg/r              |

## 3. Drobné objekty ČOV

### 3.1 Oplocení

Oplocení je realizováno pro zabránění vstupu nežádoucích osob do prostoru ČOV. Jelikož kořenová pole nejsou hygienicky ani materiálně náročná, jako ostatní části ČOV, není oplocení tohoto prostoru navrhováno.

Oplocení akivační části ČOV je z drátěného pletiva bez podezdívky.

Drátěné pletivo bude připevněno na ocelové sloupky se základovou betonovou patkou.

Oplocení navrhujeme výšky 1,8 m.

Drátěné pletivo bude řešeno bez plotových dílců prostým upevněním ke sloupkům.

Sloupky budou zřízeny po celém obvodu oplocené části ČOV s rozestupy 2m.

Pletivo bude řešeno jako zelené drátěné oplastované. Sloupky budou ošetřeny zelenou barvou do vnějšího prostředí.

Základové patky pro sloupky budou o velikosti 20x20 cm hl. 35 cm vyplněné prostým betonem.

Pro možnost vstupu a vjezdu techniky jsou navrženy dvojce vrata

### 3.2 Vrata

Vstup a vjez mechanizace do prostoru ČOV je řešen zřízením vrat v drátěném oplocení.

Vrata jsou drátěná v ocelovém rámu s uzamykáním na zámek. Vrata budou dvoukřídlá s velikostí každého křídla  $\frac{1}{2}$  šířky vrat. Výška vrat bude odpovídat výšce celého oplocení.

Hlavní vrata jsou navržena o celkové šíři 5m.

Vjezd a vstup do prostoru terciálního stupně je zajištěn přes aktivační stupeň ČOV vraty.

Tato vrata jsou celkové šíře 5m.

### 3.3 Přípojka vodovodu

Pro možnost zajištění vody pro potřeby ČOV a obsluhy je do prostoru ČOV přivedena přípojka vodovodu.

Tato je napojena na veřejný pitný vodovod v obci Černé Voděradý.

Přípojka je navrhována délky 120 m HDPE 90x5,4.

Přípojka vodovodu bude ukončena v provozním objektu, kde bude zavedena do umyvadla a dále zde bude zřízena přípojka pro možnost napojení vody pro čištění zařízení ČOV.

Měření množství potřeby pitné vody na ČOV bude zajištěno vodoměrnou sestavou. Tato bude umístěna v provozním objektu.

Vodoměrná sestava se bude skládat z uzavírací armatury, filtru, držáku vodoměru a vodoměru.

#### 3.3.1 Uložení přípojky

Vodovodní přípojka bude v celé délce uložena dle technologického postupu daného výrobcem potrubí. Uložení bude provedeno do rýhy s min. krytím 1,3 m, na pískový podsyp tloušťky 10 cm. Potrubí bude do výše 30 cm nad vrch potrubí obsypáno pískem. Nad provedený obsyp bude do výšky rostlého terénu potrubí zasypáno vhodnou vytěženou zeminou, která bude průběžně hutněna.

Trasa přípojky vodovodu je volena pod navrhovanou obslužnou komunikací k ČOV.

V místě napojení na stávající řad bude přípojka napojena navrtávacím pasem s uzavírací armaturou.

#### 3.3.2 Vodoměrná šachta

Vodoměrná šachta bude tvořena prefabrikovanou vodoměrnou šachtou obdélníkového půdorysu (vnitřní rozměr: 1300mm x 1000mm viz. výkres Vodoměrné šachty), šachta bude uložena na pískový podsyp o mocnosti 100mm, velikost zrn podsypu bude 0-4mm. Vodoměrná šachta bude umístěna v prostoru ČOV mimo obslužnou komunikaci.

#### 3.3.3 Vodoměrná sestava

Celá sestava bude umístěna ve vodoměrné šachtě.

|                      |                                        |     |
|----------------------|----------------------------------------|-----|
| Sestava se skládá z: | Přímý kulový kohout 6/4"               | 1ks |
|                      | Pryžový kompenzátor 6/4"               | 1ks |
|                      | Redukce 6/4" / 3/4"                    | 2ks |
|                      | Uklidňovací kus 3/4"                   | 2ks |
|                      | Vodoměr 3/4"                           | 1ks |
|                      | Přímý kulový kohout 6/4" s vypouštěním | 1ks |
|                      | Přechodka PE/Ocel 6/4"                 | 2ks |

### **3.4 Přípojka elektro**

Pro možnost zajištění zásobení ČOV elektrickou energií je k ČOV přivedena přípojka elektro.

Tato je napojena na elektrický rozvod v obci.

Přípojka NN bude ukončena v provozním objektu, kde bude zřízen elektro rozvaděč a odtud bude dále NN rozvedeno k čerpadlům a akivační části ČOV.

#### **3.4.1 Uložení přípojky**

Přípojka NN bude v celé délce uložena dle technologického postupu daného výrobcem elektro kabelů. Uložení bude provedeno do rýhy s min. krytím 0.5 m, na pískový podsyp tloušťky 10 cm. Kabel bude obsypán pískem nebo jiným vhodným materiálem. Nad provedený obsyp bude do výšky rostlého terénu potrubí zasypáno vhodnou vytěženou zeminou, která bude průběžně hutněna.

Trasa přípojky NN je volena v souběhu s projektovanou přípojkou vodovodu vedoucí na ČOV.

### **3.5 Údaje o podkladech pro vytyčení stavby**

Vytyčovací souřadnice stavby jsou řešeny jako samostatná příloha projektu.

Za vodohospodářskou projekci  
Radka Schwarzová  
Tel: 774 057 313