

# Kanalizace a KČOV Závada – I. etapa

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ (DSP)

DATUM

červen/2018

---

SO 02 Kořenová ČOV včetně  
vnitroareálových trubních rozvodů

## D.02 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBJEDNATEL

**Obec Závada**

Závada 106, 747 19 Bohuslavice u Hlučína

VYPRACOVAL

Ing. Vít Rous, Ing. Martina Šimůnská

KONTROLOVAL

Ing. Jiří Rous, AI - zodpovědný projektant

ARCHIVNÍ - ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO

5616/16

---

## OBSAH:

|                                                                              |          |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ .....</b> | <b>3</b> |
| 1.1. Dokumentace stavebního objektu .....                                    | 3        |
| 1.1.1. Architektonicko-stavební řešení .....                                 | 4        |
| 1.1.2. Stavebně konstrukční řešení SO 02.1; SO 02.2; SO 02.3; .....          | 10       |
| 1.1.3. Požárně bezpečnostní řešení .....                                     | 18       |
| 1.1.4. Technika prostředí staveb .....                                       | 19       |
| 1.2. Dokumentace technických a technologických zařízení .....                | 19       |

## Seznam tabulek:

|                                                                                            |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>Tabulka 1</b> - Výpočet velikosti sedimentační nádrže .....                             | 7 |
| <b>Tabulka 2</b> - Odtok ze sedimentačních nádrží .....                                    | 7 |
| <b>Tabulka 3</b> - Látkový návrh minimální plochy FP-A .....                               | 8 |
| <b>Tabulka 4</b> - Výpočet redukce znečištění v 1. filtračním poli (FP-A) .....            | 8 |
| <b>Tabulka 5</b> - Výpočet redukce znečištění a velikosti 2. filtračního pole (FP-B) ..... | 9 |
| <b>Tabulka 6</b> - Navrhované emisní limity .....                                          | 9 |

## 1. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

### 1.1. Dokumentace stavebního objektu

Čistírna je navržena pro čištění odpadních vod v rozsahu cca 250 ekvivalentních obyvatel (EO) s průměrným bezdeštným denním nátokem odpadní vody  $25 \text{ m}^3$  (100 l/EO).

#### **Základní popis řešení ČOV:**

Vegetační čistírna je řešena na základě ČSN 75 6402 „Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel“ a dle německé normy DWA-A 262 „Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Kläranlagen mit bepflanzten und unbepflanzten Filtern zur Reinigung häuslichen und kommunalen Abwassers“ (z listopadu roku 2017), která je v současné době nejkvalitnější normou zaměřenou přímo na vegetační filtrační systémy.

Navržená čistírna je částečně řešena jako tzv. francouzský typ (obsahuje uvedená norma „Rohabwasserfilter“), umožňující zmenšení plochy filtračních polí a využívající pouze hrubého předčištění a základní sedimentaci.

Vegetační čistírna je ze své podstaty biofilmový reaktor optimální pro nízké zatížení organickým zatížením a velmi dobře fungující i pro vysoké organické zatížení. Hlavní princip čištění vody je tedy biologický s doprovodným mechanickým a biochemickým čištěním na filtrační náplni.

Voda je na čistírnu přiváděna z odlehčovací komory PVC KG potrubím DN 250. Jako předčištění jsou navrženy ručně stírané česle s typovým štěrbinovým lapákem písku LPŠ 480 (LP).

Z lapáku je voda přiváděna přes rozdělovací šachtu (RoŠ) do sedimentačních nádrží (SN A a B), kde dojde k zachycení většiny nerozpuštěných látek.

Z nádrží dále voda gravitačně odtéká do dávkovací šachty A (DŠ-A), ze které je pulzně (přerušovaně) napouštěna na jednotlivé sekce filtračního pole A.

Filtrační pole A (FP-A) je rozděleno na tři identické sekce, na které je voda napouštěna v cyklu, a to vždy max. 7 dní v kuse na jednu sekci. Střídání nátoků na jednotlivé sekce je zajištěno pomocí jednoduchého uzavírání/otevírání jednotlivých odtoků na sekce. Tento režim umožňuje mineralizaci sedimentovaných látek a spolu s mokřadní vegetací zabraňuje ucpávání filtračního pole a zlepšuje adsorpci iontů  $\text{NH}_4^+$ .

Voda je dále odváděna do dávkovací šachty B (DŠ-B) s plovákovým vypouštěním na filtrační pole B (FP-B), kde dojde k dočištění odpadní vody. Toto filtrační pole je plošně menší a je rozděleno pouze na dvě sekce.

Na odtoku z filtračního pole B je umístěna kontrolní šachta DN 1000 umožňující měření průtoku vody pomocí měrného žlabu FRP 160 umožňující také odběr vzorků vody. Dále kanalizace pokračuje potrubím PVC KG DN 160 k výtakovému objektu na břehu původního potoka. Výtakový objekt je tvořen kamennou rovinou na sucho do štěrkopískového lože.

### 1.1.1. Architektonicko-stavební řešení

#### TECHNICKÁ ZPRÁVA

#### Architektonické, výtvarné, materiálové řešení a provozní řešení, výpočty

Architektonické a výtvarné řešení odpovídá řešené problematice a umístění stavby. Navržené řešení je zakomponované do stávajícího terénu tak, aby zásadním způsobem nenarušovalo pohledové vjemy ani krajinný ráz a místo krajinného prostoru.

#### **Předčištění s vegetačním kalovým polem**

Součástí ČOV jsou objekty předčištění odpadní vody, a to jmenovitě lapák písku s česlemi a sedimentační nádrže. Pro optimalizaci kalového hospodářství je navrženo vegetační kalové pole pro stabilizaci kalu pomocí kompostování spolu se zbytky rostlinného materiálu.

Lapák písku je navržen jako typový šterbinový LPŠ 480 určený pro 250 EO. Vnější rozměry lapáku jsou 7,1 m x 1,6 m s pračkou písku o rozměru 4 m x 1 m. Vstupní i výstupní potrubí je PVC KG DN 250. Vzhledem k zahlobnutí lapáku pod terénem jsou svahy přiléhající k lapáku ve sklonu 1:0,5 zpevněné betonovými svahovými tvarovkami. Pro přístup k lapáku je navržena zpevněná šterková cesta pro pěší o šířce 1,5 m a sklonu cca 17,5 % plynule navazující na příjezdovou cestu.

Za lapákem jsou umístěny dvě sedimentační nádrže, do kterých voda přitéká přes betonovou rozdělovací šachtu DN 1000 s rozdělením nátoky pomocí Thompsonových přelivů, potrubím PVC KG DN 160. Sedimentační nádrže jsou navrženy jako prefabrikované betonové jímky ND-24 s vnitřní úpravou dna pomocí výplňového betonu tvořící sklon dna 1 % ve směru k odtoku z jímky. Navržené jímky budou vyrobeny mimo staveniště, dopraveny na místo a smontovány odborným dodavatelem. Tím bude zajištěna záruka za statiku jímek a jejich vodotěsnost. V případě, že bude dodavatel stavby betonovat dané jímky přímo na stavbě musí zajistit jejich statické posouzení a zkoušku vodotěsnosti. Sedimentační jímky budou opatřeny dvěma vstupy min. DN 1000 (každá) a to na přítoku a na odtoku. Přítokové potrubí bude opatřeno nornou stěnou („těčkem“) sahající minimálně 0,3 m pod hladinu vody. Odtokové potrubí bude opatřeno odtokovým filtrem dle specifikace ve výkresové dokumentaci. Odtok z jímek je zaveden do plastové slučovací šachty DN 1000 potrubím PVC KG DN 160.

Vedle sedimentačních nádrží je umístěno vegetační kalové pole o užitných rozměrech 4 x 4 m a celkových rozměrech 5,7 x 5,5 m. Vegetační kalové pole slouží ke stabilizaci kalu ze sedimentačních nádrží pomocí kompostování se zbytky mokřadních rostlin. Kal z nádrží bude do kalového pole přečerpáván pomocí kalového čerpadla minimálně 8x ročně. Kalové pole je rozděleno do dvou sekcí a voda s kalem je čerpána vždy střídavě do jedné sekce. Doba plnění vegetačního kalového pole je minimálně 10 let. Po této době bude kompostovaný kal sejmut (odtěžen), provedeny analýzy a materiál využit podle výsledků analýzy v obci nebo bude odvezen dále k zpracování, ev. bude využit jinak, vždy v souladu s platnou legislativou v době odtěžení.

#### **Filtrační pole**

Řešení čistírny, a tedy i filtračních polí je uzpůsobeno podmínkám na jednotné kanalizaci, kdy dochází k ředění odpadní vody a hrozí nebezpečí hydraulického přetížení čistírny, a tím i odnosu kalu, a to zejména z objektů předčištění. Z tohoto důvodu byl zvolen tzv. francouzský typ kořenové čistírny („Rohabwasserfilter“), s vertikálním průtokem, který nevyžaduje perfektní předčištění vody pomocí velkoobjemového vícekomorového septiku či jiné speciální nádrže. Nehrozí zde tedy nebezpečí kolmatace filtračního pole vyplaveným kalem nebo nedostatečným předčištěním nerozpuštěných látek.

Jak už bylo výše uvedeno, návrh byl zpracován dle německé normy „DWA-A 262 Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Kläranlagen mit bepflanzten und unbepflanzten Filtern zur Reinigung häuslichen und kommunalen Abwassers“.

Biologický stupeň čistírny je tvořen dvěma filtračními poli s vertikálním průtokem, zapojenými sériově s celkovou plochou 500 m<sup>2</sup>. První filtrační pole A má užitnou plochu 300 m<sup>2</sup> a filtrační pole B má užitnou plochu 200 m<sup>2</sup>.

FP-A je rozdělena na 3 identické sekce o ploše 100 m<sup>2</sup>, které jsou zatěžovány odpadní vodou vždy maximálně 7 dnů v kuse a střídají se v chodu. Každá sekce filtračního pole je tedy 14 dní v klidové fázi bez zatěžování odpadní vodou. Tento provoz umožňuje mineralizaci nerozpuštěných látek na filtračním poli a jejich dostatečné vysušení před dalším napuštěním, čímž je zajištěn dlouhodobý bezproblémový provoz bez kolmatace filtrační náplně.

Filtrační pole B je rozděleno pouze na 2 sekce o ploše 100 m<sup>2</sup>, které se rovněž střídají v napouštění odpadní vody v týdenním cyklu.

Provoz čistírny je navržen jako poloautomatický s potřebou pravidelné kontroly předčištění a odstraňování shrabek na česlích a s potřebou pravidelného střídání nátok na filtrační pole.

Pravidelně je nutno kontrolovat množství shrabků ve sběrné nádobě a řádně je likvidovat. Tyto práce je schopna zabezpečit proškolená obsluha zajištěná místním pracovníkem z obce. Tato bude dostatečně poučena odbornou osobou, tj. odborným projektantem nebo dodavatelem technologie či jiným odborníkem s dostatečnou znalostí navrženého systému čištění odpadních vod.

Nároky na obsluhu budou specifikovány v manipulačním a provozním řádu (MaPŘ) ČOV.

## Návrhové zatížení ČOV

### Hydraulické zatížení

|                                                    |                        |
|----------------------------------------------------|------------------------|
| Počet EO:                                          | 250                    |
| Měrná produkce odpadní vody (OV):                  | 100 l/EO               |
| Q24p - denní průměrné množství splaškové OV:       | 25 m <sup>3</sup> /d   |
| kd – koeficient denní nerovnoměrnosti:             | 1,5                    |
| Qdm - maximální denní průtok (Qdp * kd):           | 37,5 m <sup>3</sup> /d |
| Qh – průměrný hodinový průtok (Q24p / 24):         | 1 m <sup>3</sup> /h    |
| kh – koeficient hodinové nerovnoměrnosti:          | 4,8                    |
| Qhm – maximální hodinový průtok ((Qdm / kd) / 24): | 7,5 m <sup>3</sup> /h  |
| Qs – průměrný sekundový průtok:                    | 0,3 l/s                |
| Qsm – maximální sekundový průtok:                  | 2,1 l/s                |
| Qdéšť – dešťový průtok (2 x Qdm):                  | 75 m <sup>3</sup> /d   |

### Látkové zatížení

| Parametr                       | g/EO | mg/l | g/den  | kg/rok |
|--------------------------------|------|------|--------|--------|
| BSK <sub>5</sub>               | 60   | 600  | 15 000 | 5 475  |
| CHSK <sub>Cr</sub>             | 120  | 1200 | 30 000 | 10 950 |
| NL                             | 55   | 550  | 13 750 | 5 020  |
| N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | 6    | 50   | 1 500  | 550    |

## Návrhový výpočet ČOV

### Sedimentační nádrže

Tabulka 1 výpočet velikosti sedimentační nádrže

|                  |                             |
|------------------|-----------------------------|
| Produkce kalu/EO | 0,15 m <sup>3</sup> /EO.rok |
| Celkem           | 37,5 m <sup>3</sup> /rok    |

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| Doba zdržení v 1 nádrži minimálně | 2 hodiny |
|-----------------------------------|----------|

| Velikost sedimentační nádrže                    |            |                      |
|-------------------------------------------------|------------|----------------------|
| Četnost odkalování                              | 8          | x/rok                |
| Objem potřebný pro kal                          | 4,7        | m <sup>3</sup>       |
| Volný objem při plném kalovém prostoru          | 14,9       | m <sup>3</sup>       |
| Celkový objem vypočtený                         | 19,6       | m <sup>3</sup>       |
| Počet nádrží                                    | 2,00       | ks                   |
| Objem na nádrž                                  | 9,8        | m <sup>3</sup>       |
| Šířka nádrže                                    | 2,11       | m                    |
| Délka nádrže                                    | 6,11       | m                    |
| Plocha nádrže                                   | 12,89      | m <sup>2</sup>       |
| Užitná hloubka navržená                         | 1,50       | m                    |
| <b>Užitný celkový objem navržený (2 nádrže)</b> | <b>34</b>  | <b>m<sup>3</sup></b> |
| Doba zdržení - bezdeštný průtok                 | 4,6        | hod                  |
| <b>Doba zdržení - dešťový průtok</b>            | <b>2,3</b> | <b>hod</b>           |

Tabulka 2 - Odtok ze sedimentačních nádrží

| Charakteristika odpadní vody na odtoku | účinnost | mg/l | g/den  |
|----------------------------------------|----------|------|--------|
| CHSK <sub>Cr</sub>                     | 10 %     | 1080 | 27 000 |
| BSK <sub>5</sub>                       | 15 %     | 510  | 12 750 |
| NL                                     | 70 %     | 165  | 4 125  |
| N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>         | 0 %      | 60   | 1 500  |

## ***Vegetační čistírna***

### ***Filtrační pole A***

#### ***Hydraulický návrh minimální plochy***

Doporučené dlouhodobé průměrné hydraulické zatížení 1. stupně čistírny (1/3 filtračního pole A) je 0,37 m<sup>3</sup> OV/m<sup>2</sup>.den.

Jako návrhové hydraulické zatížení je zvolen průtok denní maximální místo průměrného, a to vzhledem k jednotné kanalizaci a předpokládanému vyššímu průtoku vody než dle počtu EO

$Q_{dm} = 37,5 \text{ m}^3/\text{d} \rightarrow$  min. plocha 1. stupně je  $101 \text{ m}^2 \rightarrow$  zatěžována je vždy jen 1/3 filtrační plochy  $\rightarrow$   
min. celková plocha 1. filtru je dle hydraulického návrhu  $303 \text{ m}^2$

Ostatní parametry jsou řešeny na průměrný denní nátok, vzhledem k ředění znečištění při vyšších průtocích (a tedy stejné látkové zátěži).

**Tabulka 3** - Látkový návrh minimální plochy FP-A

| parametr                                         | BSK <sub>5</sub> | CHSK <sub>Cr</sub> | NL  | N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> |
|--------------------------------------------------|------------------|--------------------|-----|--------------------------------|
| Maximální látkové zatížení (g/m <sup>2</sup> .d) | 150              | 350                | 150 | 30                             |
| Minimální plocha dle zatížení (m <sup>2</sup> )  | 80               | 69                 | 74  | 40                             |
| Celková plocha 1. filtru (3x minimální)          | 255              | 230                | 105 | 150                            |

**Minimální celková plocha 1. vertikálního filtru čistírny vychází na cca 300 m<sup>2</sup>**, což je minimální potřebná plocha pro dané hydraulické zatížení (pro ostatní parametry vychází potřebná plocha níže).

**Tabulka 4** - Výpočet redukce znečištění v 1. filtračním poli (FP-A)

| parametr                                      | BSK <sub>5</sub> | CHSK <sub>Cr</sub> | NL        | N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> |
|-----------------------------------------------|------------------|--------------------|-----------|--------------------------------|
| plocha (m <sup>2</sup> )                      | 100 (300/3)      |                    |           |                                |
| Látkové zatížení (g/den)                      | 12 750           | 27 000             | 5 250     | 1 500                          |
| Míra zatížení (g/m <sup>2</sup> .den)         | 128              | 270                | 53        | 15                             |
| odstranění znečištění (rovnice)               | 0,9 x M          | 0,8 x M            | 0,9 x M   | 1,113 x M <sup>0,8126</sup>    |
| Odstraněné znečištění (g/m <sup>2</sup> .den) | 115              | 216                | 48        | 10                             |
| Odtok znečištění (g/m <sup>2</sup> .den)      | 13               | 54                 | 5         | 5                              |
| Látkový odtok (g/den)                         | 1275             | 5400               | 525       | 495                            |
| <b>odtok z FP-A (mg/l)</b>                    | <b>51</b>        | <b>216</b>         | <b>21</b> | <b>20</b>                      |



## Filtrační pole B

**Tabulka 5** - Výpočet redukce znečištění a velikosti 2. filtračního pole (FP-B)

| parametr                                      | BSK <sub>5</sub>                                                                                 | CHSK <sub>Cr</sub> | NL           | N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------------------------|
| zatížení (g/den)                              | 1 275                                                                                            | 5 400              | 525          | 495                            |
| maximální zatížení (g/m <sup>2</sup> .den)    | 20                                                                                               | 70                 | 30           | 15                             |
| min. plocha (m <sup>2</sup> )                 | 64                                                                                               | 77                 | 18           | 33                             |
| celková plocha (2x minimální)                 | 120                                                                                              | 137                | 75           | 53                             |
| návrhová plocha (m <sup>2</sup> )             | 200 (2x 100) – dle hydraulického zatížení pro Q <sub>dm</sub> (minimálně 0,8 m <sup>2</sup> /EO) |                    |              |                                |
| Skutečné zatížení (g/m <sup>2</sup> .den)     | 13                                                                                               | 54                 | 5            | 5                              |
| odstranění znečištění (rovnice)               | 0,8 x M                                                                                          | 0,75 x M           | 0,9 x M      | 1,194 x M <sup>0,8622</sup>    |
| Odstraněné znečištění (g/m <sup>2</sup> .den) | 10                                                                                               | 41                 | 4,7          | 4,7                            |
| Odtok znečištění (g/m <sup>2</sup> .den)      | 3                                                                                                | 14                 | 1            | 0,2                            |
| Látkový odtok (g/den)                         | 255                                                                                              | 1350               | 52,5         | 21                             |
| <b>Odtok z FP-B (mg/l)</b>                    | <b>10</b>                                                                                        | <b>55</b>          | <b>&lt;5</b> | <b>&lt;1</b>                   |

Dle výpočtu je celková plocha vegetační čistírny stanovena na 500 m<sup>2</sup>, což představuje 2 m<sup>2</sup>/EO. To odpovídá běžným normovým hodnotám pro tento typ vegetačního filtru.

Následující tabulka uvádí návrh emisních limitů pro čistírnu.

**Tabulka 6** - Navrhované emisní limity

|                          | CHSK <sub>Cr</sub> |     | BSK <sub>5</sub> |    | NL |    | N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> |   |
|--------------------------|--------------------|-----|------------------|----|----|----|--------------------------------|---|
|                          | p                  | m   | p                | m  | p  | m  | p                              | m |
| <b>navrhované limity</b> | 110                | 170 | 30               | 50 | 40 | 60 | 20                             | - |

### 1.1.2. Stavebně konstrukční řešení

Vzhledem k charakteru stavebního objektu jsou pro účely DSP jednotlivé podobjekty řešeny v přímé návaznosti v jedné technické zprávě.

#### Konstrukční a stavebně technické řešení jednotlivých podobjektů

#### SO 02.1 – Předčištění a vegetační kalové pole

##### *Lapák písku s česlemi*

Štěrbínový lapák písku slouží pro hrubé předčištění odpadní vody natékající na čistírnu. Horizontální lapák písku je opatřen trojúhelníkovým žlabem (plast / nerez) s podélnou štěrbinou, kterou propadá zachycený písek do oddělené jímky. Součástí lapáku jsou ručně stírané česle s průlinami velikosti 30 mm pro zachycení nejhrubších nečistot.

Základem konstrukce lapáku písku je monolitická železobetonová obdélníková nádrž s vnitřní délkou 4 800 mm, šířkou 1 200 mm a hloubkou 1 500 mm. V této nádrži je umístěn usazovací žlab a část pod žlabem slouží jako akumulací prostor pro odsazený písek.

Na čelní straně je usazen přítokový žlab šířky 600 mm a na zadní straně je přiřazen odtokový žlab šířky 600 mm. Na odtokovém žlabu jsou provedeny drážky pro zasunutí Thompsonova přelivu.

Přítoková i odtoková část jsou spolu se střední částí podbetonovány betonem podkladovým C20/25 XC2.

U podélné strany lapáku písku je navržena „pračka“ na vytěžený písek, která je tvořena z betonových dlaždic usazených do betonového lože. Dno je provedeno v podélném i příčném spádu cca 1,5 ‰ a v nejnižším místě je umístěna odpadová roura zpět do nádrže lapáku opatřená mřížkou s otvory 3x3 mm.

|                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| • Rozměry vnitřní    | 4800 x 1200 x 1500 mm |
| • Zastavěná plocha   | 17,4 m <sup>2</sup>   |
| • Obestavěný prostor | 19,6 m <sup>3</sup>   |
| • Betonáže           | 11,55 m <sup>3</sup>  |

##### *Sedimentační nádrže*

Sedimentační nádrže jsou navrženy jako prefabrikované betonové jímky ND-24 dodané na stavbu jako výrobek a smontované na místě odborným dodavatelem.

Pro zajištění dobrého odčerpávání sedimentovaného kalu bude dno jímek vyspádováno výplňovým betonem C12/15 ve sklonu 1 ‰ směrem k odtoku z jímky.

Jímky budou usazeny na železobetonovou základovou desku z betonu C20/25 s výztuží kari sítě ø 8 mm oka 100 x 100 mm.

Sedimentační jímky budou opatřeny dvěma vstupy z betonových skruží DN 1000, a to na přítoku a na odtoku.

Přítokové potrubí bude opatřeno nornou stěnou („těčkem“) sahající minimálně 0,3 m pod hladinu vody. Odtokové potrubí bude opatřeno odtokovým filtrem dle specifikace ve výkresové dokumentaci.

- |                                                         |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|
| • Rozměry vnitřní                                       | 2x 2000 x 6000 x 1900 mm |
| • Objem celkový (1 nádrž)                               | cca 24 m <sup>3</sup>    |
| • Objem užitný (1 nádrž)                                | cca 19 m <sup>3</sup>    |
| • Železobetonová základová deska - 6500 x 4900 x 200 mm | 6,4 m <sup>3</sup>       |
| • Odtokový filtr (např. Polylok PL-525)                 | 2 ks                     |

### ***Vegetační kalové pole***

Vegetační kalové pole o užitných rozměrech 4 x 4 m a celkových rozměrech 5,7 x 5,5 m. slouží ke stabilizaci kalu ze sedimentačních nádrží pomocí kompostování se zbytky mokřadních rostlin. Kal z nádrží bude do kalového pole přečerpáván pomocí kalového čerpadla minimálně 8x ročně. Kalové pole je rozděleno do dvou sekcí a voda s kalem je čerpána vždy střídavě do jedné sekce. Doba plnění vegetačního kalového pole je minimálně 10 let.

Vzhledem k omezenému prostoru je konstrukce kalového pole tvořena stěnami z betonových tvárnic s železovou výztuží vylitých betonem C15/20. Kalové pole je těsněno hydroizolační fólií v ochranné vrstvě z geotextilie.

- Výměry:
  - Rozměry vnitřní 2x 2000 x 4000 mm
  - Plocha užitná 16 m<sup>2</sup>
  - Plocha celková 31 m<sup>2</sup>
  - Plocha ztraceného bednění, tl. 200 mm 33 m<sup>2</sup>
- Skladba filtru (od shora):
  - Mokřadní rostliny 5 ks/m<sup>2</sup>
  - Filtrační vrstva 1 – praný písek fr. 0-4 mm, tl. 0,1 m 1,6 m<sup>3</sup>
  - Filtrační vrstva 2 – praný štěrk fr. 4-8 mm, tl. 0,2 m 3,2 m<sup>3</sup>
  - Přechodová vrstva – praný štěrk fr. 8-16 mm, tl. 0,1 m 1,6 m<sup>3</sup>
  - Drenážní vrstva – praný štěrk fr. 16-32/45 mm, tl. 0,15-0,2 m 3 m<sup>3</sup>
  - Geotextilie 500 g/m<sup>2</sup> - ochranná vrstva fólie 80 m<sup>2</sup>
  - Hydroizolační fólie EPDM tl. 1,02 mm 80 m<sup>2</sup>
  - Geotextilie 500 g/m<sup>2</sup> – podkladní ochranná vrstva fólie 80 m<sup>2</sup>
  - Vyrovnávací pískový podsyp – 50 - 100 mm 1 m<sup>3</sup>
  - Rostlý terén, upravený, hutněný na 95 % PS

### ***Kanalizace***

- |                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| • Revizní šachta DN 800               | 2 ks   |
| • Rozdělovací šachta betonová DN 1000 | 1 ks   |
| • Slučovací šachta plastová DN 1000   | 1 ks   |
| • Potrubí PVC KG DN 250               | 25 m   |
| • Potrubí PVC KG DN 200               | 7,5 m  |
| • Potrubí PVC KG DN 160               | 11,5 m |
| • Potrubí PVC KG DN 110               | 3 m    |

**Zemní a dokončovací práce**

|                                                             |                    |
|-------------------------------------------------------------|--------------------|
| • Násypy – obsypy nádrží, hutněné/pěchované na 92 - 95 % PS | 110 m <sup>3</sup> |
| • Výkopy                                                    | 275 m <sup>3</sup> |
| • Rozprostření ornice a drnu, zatravnění                    | 100 m <sup>2</sup> |
| • Zpevnění svahů                                            |                    |
| ○ Sklony 1 : 1 - 1 : 0,5 - betonové svahové tvárnice        | 40 m <sup>2</sup>  |

## SO 02.2 – Filtrační pole A, B a odtok

Filtrační pole čistírny jsou z konstrukčního hlediska jednoduché zemní nádrže tvořené výkopem a hutněným násypem zemin a hutněnou bází, izolované od okolí hydroizolační vrstvou a vyplněné filtrační náplní (hrubý písek / štěrk).

Stěny filtračního pole A jsou, vzhledem k omezenému prostoru, z převážné části tvořeny pomocí betonových tvarovek CSB – opěrná zeď úhlová s výškou 1200 mm.

Stěny filtračního pole B jsou tvořeny pomocným bedněním z latí a OSB desek, které slouží pouze pro vymezení přesného tvaru filtračního pole (kolmo na podklad) a pro snadnější instalaci hydroizolační vrstvy. Je počítáno, že postupem času dojde k jeho degradaci a pomocné bednění tedy nemá za úkol trvale nést hydroizolační vrstvu. Ta bude již po celkové realizaci filtračního pole vyvážena dosypanou zeminou z jedné strany a vrstvami štěrku z druhé strany.

Rozvodné potrubí na filtračních polích je řešeno jako potrubí PVC-U nebo PEHD spojované pomocí svěrných spojek (a lepením nebo svařováním) s průměrem dle výkresové dokumentace.

Svodné potrubí je řešeno jako drenážní potrubí PVC nebo PEHD DN 100.

Svahy přiléhající k filtračním polím jsou řešeny ve skonech 1 : 0,5 – 1 : 1,5. Dle sklonu svahů bude řešeno jejich zpevnění.

- Mírnější nebo rovné 1 : 1,5 - rozprostření ornice/drnu + zatravnění
- Menší než 1 : 1,5 a větší nebo rovné jak 1 : 1 - rozprostření ornice/drnu, zatravnění + zpevnění pomocí kokosové rohože o hustotě min. 500 g/m<sup>2</sup>
- Menší než 1 : 1 – zpevnění pomocí betonových svahových tvarovek

### Filtrační pole A

- Výměry:
  - Plocha: 300 m<sup>2</sup>
  - Rozměry (š x d x v): 10 x 20 x 39,6 m
  - Hloubka filtru: 0,55 – 0,7 m
  - Volný prostor (s hydroizolací) 0,4 m
- Skladba filtru (od shora):
  - Mokřadní rostliny 5 ks/m<sup>2</sup>
  - Filtrační vrstva – praný štěrk fr. 4-8 mm, tl. 0,3 m 90 m<sup>3</sup>
  - Přechodová vrstva – praný štěrk fr. 8-16 mm, tl. 0,15 m 30 m<sup>3</sup>
  - Drenážní vrstva – praný štěrk fr. 16-32 mm, tl. 0,15-0,3 m 60 m<sup>3</sup>
  - Geotextilie 500 g/m<sup>2</sup> - ochranná vrstva 480 m<sup>2</sup>
  - Hydroizolační fólie EPDM tl. 1,02 mm 480 m<sup>2</sup>
  - Geotextilie 500 g/m<sup>2</sup> - podkladní vrstva 480 m<sup>2</sup>
  - CSB-opěrná zeď úhlová – 1200 x 600 x 500 mm 123 ks
  - Vyrovnávací pískový podsyp – 50-100 mm 23 m<sup>3</sup>
  - Rostlý terén / hutněný násyp
- Potrubí:
  - Přívodní potrubí – HDPE/PVC U DN 160 50 m
  - Rozvodné potrubí – HDPE/PVC U DN 110 30 m
  - Drenážní potrubí – PE DN 110 119 m
  - Přivzdušňovací komínky DN 110 délky 1 m 11 m
  - Revizní šachta DN 400 na drenážním potrubí 1 ks

## Filtrační pole B

- Výměry:
  - Plocha: 200 m<sup>2</sup>
  - Rozměry (š x d x v): 30 x 6,7 m
  - Hloubka filtru: 0,7 – 0,85 m
- Skladba (od shora):
  - Krycí vrstva – praný štěrk fr. 4-8 mm, tl. 0,15 m 30 m<sup>3</sup>
  - Filtrační vrstva – praný písek fr. (0)2-4 mm, tl. 0,3 m 60 m<sup>3</sup>
  - Přechodová vrstva – praný štěrk fr. 4-8 mm, tl. 0,1 m 20 m<sup>3</sup>
  - Drenážní vrstva – praný štěrk fr. 4-8 mm, tl. 0,15-0,3 m 45 m<sup>3</sup>
  - Geotextilie 500 g/m<sup>2</sup> - ochranná vrstva 320 m<sup>2</sup>
  - Hydroizolační fólie EPDM tl. 1,02 mm 320 m<sup>2</sup>
  - Geotextilie 500 g/m<sup>2</sup> - podkladní vrstva 320 m<sup>2</sup>
  - Pomocné bednění – výška 0,8 m 65 m<sup>2</sup>
  - Vyrovnávací pískový podsyp – 50-100 mm 15 m<sup>3</sup>
  - Rostlý terén / hutněný násyp
- Potrubí:
  - Přívodní potrubí – HDPE/PVC U DN 110 13 m
  - Rozvodné potrubí – HDPE/PVC U DN 50 210 m
  - Drenážní potrubí – PE DN 110 123 m
  - Přivzdušňovací komínky DN 110 délky 1 m 15 m
  - Revizní šachta DN 400 na drenážním potrubí 1 ks

## Dávkovací šachty

Dávkovací šachty slouží pro zadržení určitého objemu odpadní vody a jeho vypuštění v jednom momentu (respektive v potřebném dostatečně krátkém čase). Jedná se tedy o tzv. pulzní režim vypouštění vody. Účelem tohoto přerušovaného vypouštění vody na filtrační pole je, zajistit dostatečné množství vody pro její rozlití po celém povrchu filtru. Zároveň tento režim umožňuje mít dostatečně dlouhou dobu mezi jednotlivými dávkami pro bezproblémovou difuzi vzduchu do biofilmu na povrchu filtrační náplně. Tím je zajištěn aerobní chod čistírny, a tedy výborné odbourávání NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

Obě dávkovací šachty jsou navrženy z prefabrikované betonové nádrže V240A o vnějších rozměrech 4150 x 2400 x 1640 mm (navržena dodávka jako výrobek). V případě betonování nádrží na místě je nutné, aby dodavatel stavby zajistil statický posudek a zkoušku vodotěsnosti.

Přítok do šachty A je ve výšce cca 0,7 m nade dnem a maximální hladina v nádrži může být tedy cca 0,65 m nade dnem, což představuje cca 0,5 m sloupce vody pro vypuštění náraz na filtrační pole A. Objem jedné dávky vody činí tedy cca 4 m<sup>3</sup> a nesmí být menší než 3 m<sup>3</sup>.

Přítok do šachty B je výšce cca 0,6 m nade dnem a maximální hladina v nádrži by měla být cca 0,45 m nade dnem, což představuje cca 0,3 m vodního sloupce. Objem jedné dávky vody činí tedy cca 2,4 m<sup>3</sup> a nesmí být menší než 1,5 m<sup>3</sup>.

Na výtoku z obou šachet jsou umístěny ručně ovládané rozdělovací mechanismy pro řízení nátoků na jednotlivé sekce filtračních polí. U dávkovací šachty A je toto rozdělení zajištěno pomocí tří hrdel končících se dnem šachty, kam je možno dle potřeby zasunout kus trubky, a tím přítok uzavřít (vždy musí být dvě hrdla uzavřená a 1 otevřená). U DŠ-B je nátok řízen pomocí standardních šoupátkových/motýlkových uzávěrů.

- |                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| • Dávkovací šachta A - 4150 x 2400 x 1640 mm  | 1 ks |
| ○ Plováková výpušť – zdvojená DN 110          | 1 ks |
| ○ Rozdělovací šachta s rozdělovacím zařízením | 1 ks |
| • Dávkovací šachta B - 4150 x 2400 x 1640 mm  | 1 ks |
| ○ Plováková výpušť jednoduchá DN 110          | 1 ks |
| ○ Rozdělovací šachta s šoupátkovými ventily   | 1 ks |

#### **Kanalizace**

- |                                                      |      |
|------------------------------------------------------|------|
| • Odtokové potrubí od filtračních polí PVC KG DN 160 | 30 m |
| • Přívodní potrubí na filtrační pole B PVC KG DN 110 | 8 m  |
| • Kontrolní šachta plastová DN 600                   | 1 ks |
| • Měrná šachta betonová DN 1000                      | 1 ks |

#### **Výtokový objekt**

- |                                                                    |                  |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|
| • Výtokový objekt – kamenná rovinanina na sucho do štěrkového lože | 3 m <sup>2</sup> |
|--------------------------------------------------------------------|------------------|

#### **Zemní a dokončovací práce**

- |                                                                     |                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|
| • Násypy – konstrukce ze zemin                                      | 550 m <sup>3</sup> |
| • Výkopy                                                            | 420 m <sup>3</sup> |
| • Rozprostření ornice a drnu, zatravnění (i se svahy)               | 550 m <sup>2</sup> |
| • Zpevnění svahů                                                    |                    |
| ○ Sklony svahů 1 : 1,5 - zatravnění                                 | 110 m <sup>2</sup> |
| ○ Sklony 1 : 1,5 - 1 : 1 - kokosová rohož min. 500 g/m <sup>2</sup> | 50 m <sup>2</sup>  |
| ○ Sklony 1 : 1 - 1 : 0,5 - betonové svahové tvárnice                | 210 m <sup>2</sup> |

## SO 02.3 – Zpevněné plochy, oplocení

### Příjezdová cesta – předčištění

Příjezdová cesta k objektům předčištění je šterková zpevněná cesta šířky 3 m s celkovou délkou cca 31 metrů. Podélný profil cesty sleduje niveletu stávajícího terénu a konstrukce cesty bude vytvořena v tzv. „kufu“ s mírným převýšením finální kóty cesty nad okolním terénem (do 50 - 100 mm).

- Plocha 106 m<sup>2</sup>
- Konstrukce cesty:
  - Lomové výsivky – 35 kg/m<sup>2</sup> 3,71 t
  - Hrubě drcené kamenivo (HDK) frakce 32/63 mm, mocnost 200 mm 21 m<sup>3</sup>
  - Šterkodrt (ŠD) frakce 0/63 mm, mocnost 150 mm 16 m<sup>3</sup>
  - Hutněná zemní pláň, Edef2 = 35 MPa
- Zemní práce:
  - Odstranění ornice (100 mm) cca 11 m<sup>3</sup>
  - Odkopy zeminy 26 m<sup>3</sup>
  - Hutnění 106 m<sup>2</sup>

### Příjezdová cesta – filtrační pole

Příjezdová cesta k filtračním polím je šterková zpevněná cesta šířky 3 m s nezpevněnou krajnicí šířky 0,25 m na každé straně a s celkovou délkou cca 39 metrů. Podélný profil cesty je řešen tak, aby sklon cesty byl maximálně do 11 %.

- Plocha cesty cca 135 m<sup>2</sup>
- Plocha svahů cca 80 m<sup>2</sup>
- Konstrukce cesty:
  - Lomové výsivky – 35 kg/m<sup>2</sup> 4,73 t
  - Hrubě drcené kamenivo (HDK) frakce 32/63 mm, mocnost 200 mm 27 m<sup>3</sup>
  - Šterkodrt (ŠD) frakce 0/63 mm, mocnost 150 mm 20 m<sup>3</sup>
  - Hutněná zemní pláň, Edef2 = 35 MPa
- Zemní práce:
  - Odstranění ornice (100 mm) cca 17 m<sup>3</sup>
  - Odkopy zemin 5 m<sup>3</sup>
  - Násypy zemin 32 m<sup>3</sup>
  - Hutnění 135 m<sup>2</sup>

### Manipulační plocha – filtrační pole

Pro přístup k jednotlivým filtračním polím, kde není předpoklad častějšího zatížení vozidly, je navržena zpevněná plocha s travním krytem. Niveleta manipulační plochy je dána návrhem filtračních polí – jednotlivými profily a řezy.

- Plocha cca 151 m<sup>2</sup>
- Konstrukce cesty:
  - Zatravnovací vrstva (ZV) – 50 mm 8 m<sup>3</sup>
  - Šterkodrt (ŠD) frakce 0/63 mm, mocnost 150 mm 23 m<sup>3</sup>
  - Hutněná zemní pláň, Edef2 = 35 MPa
- Zemní práce – v rámci stavby filtračních polí



- Hutnění – na 95 % PS v rámci stavby filtračních polí

### **Oplocení**

Oplocení je navrženo pouze pro část předčištění ČOV, a to pouze tam, kde hrozí vysoké nebezpečí úrazu a je zde také zvýšené hygienické riziko (objekty předčištění). Oplocení celkové délky 91 metrů (včetně hlavní vstupní brány a branky) je tvořeno drátěným pletivem s poplastováním s výškou 2 m, s napínacím drátem.

Konstrukce oplocení:

- |                                                                                                                                                                |                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| • Drátěné pletivo výšky 2 m                                                                                                                                    | 86 m             |
| • Sloupky ocelové Zn+PVC $\varnothing$ 38 mm, délky 2,5 m ukotvené v patce z betonu C12/15, hloubky 0,8 m a průměru min. 0,25 m                                | 36 ks            |
| • Vzpěry ocelové Zn+PVC $\varnothing$ 38 mm, délky 2,5 m ukotvené v patce z betonu C12/15, hloubky 0,8 m a průměru min. 0,25 m                                 | min. 7 ks        |
| • Brána dvoukřídlá s nosnou konstrukcí z ocelových profilů 60/40 žárovým pozinkem, výškou 2 m a celkovou šířkou 4 m mezi ocelovými nosnými sloupy 100 x 100 mm | 1 ks             |
| • Branka vstupní s výškou 2 m a šířkou 1 m s ocelovou konstrukcí s žárovým pozinkem                                                                            | 1 ks             |
| • Zemní práce – vrtané betonové patky                                                                                                                          | 2 m <sup>3</sup> |
| • Beton C12/15                                                                                                                                                 | 2 m <sup>3</sup> |

### **Výpis použitých doporučených norem**

- ČSN 75 6402 „Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel“
- DWA-A 262 „Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Kläranlagen mit bepflanzten und unbepflanzten Filtern zur Reinigung häuslichen und kommunalen Abwassers“
- ČSN EN 12255-11 Čistírny odpadních vod - Část 11: Všeobecné návrhové údaje
- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- ČSN EN 752 Odvodňovací systémy vně budov
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- TNV 75 2131 Odběrné a výpustné objekty na vodních tocích - Navrhování

## VÝKRESOVÁ ČÁST

### Seznam výkresů

| Číslo          | Název                               | Měřítko    |
|----------------|-------------------------------------|------------|
| 5616/16/02/1   | Celková situace SO 02               | 1:150      |
| 5616/16/02.1/1 | Situace předčištění                 | 1:75       |
| 5616/16/02.1/2 | Podélný profil předčištění          | 1:100/100  |
| 5616/16/02.1/3 | Lapák písku                         | 1:50       |
| 5616/16/02.1/4 | Sedimentační nádrže                 | 1:35       |
| 5616/16/02.1/5 | Vegetační kalové pole               | 1:50       |
| 5616/16/02.2/1 | Situace filtračních polí            | 1:100      |
| 5616/16/02.2/2 | Filtrační pole A                    | 1:75, 1:33 |
| 5616/16/02.2/3 | Podélný profil - filtrační pole A   | 1:50/50    |
| 5616/16/02.2/4 | Dávkovací šachta A                  | 1:33       |
| 5616/16/02.2/5 | Filtrační pole B                    | 1:75, 1:33 |
| 5616/16/02.2/6 | Podélný profil – dávkovací šachta B | 1:75/75    |
| 5616/16/02.2/7 | Dávkovací šachta B                  | 1:33       |
| 5616/16/02.2/8 | Podélný profil - filtr B s odtokem  | 1:75/75    |
| 5616/16/02.3/1 | Zpevněné plochy                     | 1:100      |
| 5616/16/02.3/2 | Podélný profil – příjezdová cesta   | 1:20       |
| 5616/16/02.3/3 | Situace oplocení                    | 1:100      |
| 5616/16/02.3/4 | Detail oplocení                     | 1:20       |
| 5616/16/02.3/5 | Vjezdová brána                      | 1:20       |

Výkresy jsou přiloženy za technickou zprávu samostatně za sebou podle jednotlivých podobjektů objektu SO 02.

### 1.1.3. Požárně bezpečnostní řešení

Vzhledem k charakteru stavebního objektu není řešeno.

Případný příjezd jednotek požární ochrany, např. z důvodu překonání oplocení osobami a uvíznutí v některé z nádrží předčištění a následného provedení zásahu, umožňují zpevněné komunikace.

Objekty předčištění a čištění jsou stavby bez požárního rizika.

Podzemní vedení kanalizace je stavba bez požárního rizika. Potrubí jsou uložena v zemi. Kanalizační potrubí nepředstavuje požární riziko z pohledu posuzování požárně bezpečnostního řešení stavby.

Stavba nesmí ohrozit případný zásah vozidel PO.

Požární bezpečnost nebude dále řešena.

#### **1.1.4. Technika prostředí staveb**

Vzhledem k charakteru stavebního objektu není řešeno.

### **1.2. Dokumentace technických a technologických zařízení**

Měrná šachta je osazena měrným žlabem FRP-160 od společnosti MI FLOW s.r.o., který bude nasazený na potrubí PCV KG DN 160 a upevněný ke konstrukci šachty.

Průtok vody je měřen na základě výšky hladiny ve žlabu a známého Q-h vztahu (konzumpční křivky).

Hladina vody ve žlabu bude měřena automaticky ultrazvukovým čidlem s napájením akumulátorem a (případně) fotovoltaickým panelem. Specifikace dle dodavatele měřícího žlabu.