VEGAspol
VEŘEJNÁ OBCHODNÍ SPOLEČNOST

Adresa: VEGAspol v.o.s., Jiráskova 12, 602 00 Brno
Tel., fax: +420 549 247 183
E-mail: vegaspol@vegaspol.cz URL: www.vegaspol.cz
IČ 6070 0220 DIČ CZ6070 0220

Firma je zapsána v obchodním rejstříku Krajského soudu v Brně, oddíl A, vložka 5663 *den zápisu: 23.března 1994*

DOKUMENTACE STAVBY PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

KANALIZACE A ČOV HLUBOKÉ, KROKOČÍN, ÚJEZD U ROSIC

F. DOKUMENTACE OBJEKTŮ

F2. PROVOZNÍ SOUBORY

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Hlavní projektant: **ing. Jan Gallus** Brno, **květen 2010**

1. ÚVOD

Dokumentace řeší odkanalizování a čištění odpadních vod obcí Hluboké, Krokočín a Újezd u Rosic. Obece Hluboké a Krokočín leží v kraji Vysočina, obec Újezd u Rosic v kraji Jihomoravském.

Nově navrhovaná čistírna odpadních vod, společná pro všechny obce, bude situována na východní straně obce Hluboké. Recipientem bude vodoteč Chvojince, která je levobřežním přítokem řeky Oslavy.

Současné vypouštění odp. vod není v souladu s platným vládním nařízením č.229/2007Sb., kterým se mění nařízení vlády č.61/2003Sb..

Rozsah zástavby v obci Hluboké je v rozmezí 445 – 465m.n.m. Průměrná nadmořská výška území zvoleného pro umístění ČOV je 438,8mn.m. Výškové umístění stavby ČOV bude bezpečně nad hladinou Q100=437,12m n.m., +-0,00=440,65mn.m. Staveniště bude přístupné ze silnice ve směru Hluboké – Újezd u Rosic, která bude sloužit jako příjezd do tohoto objektu a z ní bude vybudována v předstihu krátká příjezdová cesta před zahájením stavby vlastní ČOV.

Navrhované řešení je plně v souladu s platným vládním nařízením č.229/2007Sb., kterým se mění nařízení vlády č.61/2003Sb., se zákonem č.254/2001Sb. (zákon o vodách v platném znění), zák. č.185/2001Sb. (zákon o odpadech v platném znění), ve znění ostatních souvisejících platných zákonů, prováděcích vyhlášek, předpisů a platných norem. V návrhu byla zohledněna doporučení normy ČSN75 6401 – „ČOV pro více než 500EO“, v některých částech doporučeními českou verzí evropské normy EN 12255 (EN 12255-1 až 16, pro ČOV větší než 50EO).

2. TECHNICKÝ POPIS PROVOZNÍCH SOUBORŮ

ČLENĚNÍ STAVBY NA PROVOZNÍ SOUBORY

Provozní soubory:

PS 01 - ČERPACÍ STANICE ODPADNÍCH VOD

PS 02 - JÍMKA NA FEKÁLIE

PS 03 - MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ

PS 04 - DMYCHÁRNA

PS 05 - KALOVÁ ČERPACÍ STANICE

PS 06 - AKTIVAČNÍ NÁDRŽE

PS 07 - DOSAZOVACÍ NÁDRŽ

PS 08 - USKLADŇOVACÍ NÁDRŽ KALU

PS 09 - POVODŇOVÁ ČERPACÍ STANICE

PS 10 - PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU

PS 11 - MĚŘENÍ A REGULACE

POPIS TECHNOLOGIE A USPOŘÁDÁNÍ ČOV

Čistírnu odpadních vod navrhujeme jako mechanicko-biologickou, se systémem směšovací aktivace s nitrifikací a simultánní denitrifikací, s aerobní stabilizací kalu. Aktivace je nízkozatěžovaná s dlouhou dobou zdržení a aerobní stabilizací kalu. Velká výhoda tohoto systému je nízká energetická náročnost, především ve fázi denitrifikace. Systém kanalizace je oddílný.

Všechny technologické linky ČOV jsou řízeny tak, aby byl splněn automatický provoz, včetně mechanické části ČOV - nastavené časové spínače u česlí a lapáku písku. Plně automatický chod aktivačního procesu je řízen kyslíkovou sondou. Ovládací systém automatiky s přenosem dat, s možností napojení na dispečink provozovatele, s možností monitorování cyklů. Elektronická archivace veškerých dat.

Výstupní hodnoty na odtoku z ČOV jsou plně v souladu s platným vládním nařízením č.229/2007Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 61/2003Sb.

Vstupní hodnoty a zatěžovací parametry jsou uvedeny na konci této zprávy v tabulce výpočtů ČOV.

➡ Odpadní voda přitéká oddílnou kanalizací do **ČERPACÍ STANICE** na přítoku do ČOV. V čerpací stanici jsou osazena ponorná čerpadla pro čerpání minimálního až maximálního přítoku. Zapojení čerpadel je v závislosti na přítoku. Velmi důležité pro provoz čerpací jímky je ideálně předepsaný tvar čerpací stanice, s ohledem na možnou sedimentaci v jímce a chod čerpadel. Z tohoto důvodu bude osazen časový spínač čerpadla pro režim čerpání sedimentu ze dna jímky, s možností občasného ručního spínání. Nátok do čerpací stanice je přes česlicový koš s průlinami do 40mm, a s horním i dolním odklápěcím víkem. Manipulace se shrabky je otočným el. kladkostrojem. Součástí deponování shrabků z česlí je kontejner o objemu 1.100l nebo 240l, dle potřeby provozu.

Sestup do čerpací stanice a šachty žebříkem, resp. stupadly. Do čerpací stanice je rovněž zaústěn odtok jímky na fekálie.

➡ Vedle čerpací stanice je přičleněna **JÍMKA NA DOVÁŽENÉ FEKÁLIE** o max. objemu cca 10m^3. Z jímky je odpadní voda gravitačně přepouštěna do čerpací stanice, přepad rovněž do čerpací stanice. Maximální denní množství takto přepouštěných vod může být do cca 10% celkového denního přítoku. Hlídání a signalizace maximální hladiny v jímce a četnost vypouštění jímky, bude v rámci M+R. Nátok do jímky je přes česlicový koš s průlinami do 40mm. Míchání jímky mechanické, míchadlem.

➡ Z čerpací stanice je voda přečerpávána na **MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ**. Mechanické předčištění je tvořeno zařízením na záchyt shrabků v nadzemním provedení se strojně stíranými česlemi s průlinami 6mm. Na obtoku strojních česlí jsou jemné ručně stírané česle o průlinách 10mm. Nátok je osazen ručními armaturami. Kontejner je uzavřen, s odnímatelnými kryty. Shrabky z česlí se uloží do přistavené popelnice a jsou odváženy dále k likvidaci. Připomínáme, že likvidace odpadů z ČOV musí být v souladu se zákonem o odpadech č.185/2001Sb., v platném znění. Za česlemi je instalován vertikální lapák písku ø400mm, jako pojistka. Usazený písek je z lapáku těžen automaticky pomocí mamutky do odvodňovacího kontejneru. Odvodněný písek je shromažďován v popelnici a odvážen k likvidaci. Jako zdroj vzduchu pro lapák písku slouží automatická kompresorová stanice. Lapák písku je obtokován a osazen ručními armaturami na potrubí. Pro montáž a demontáž zařízení je v mechanickém předčištění osazena ruční jednonosníková kočka s vestavěným kladkostrojem.

Pro oplach zařízení bude použita pitná voda z důvodu velice nízké spotřeby. Budování rozvodů užitkové vody, by bylo v tomto případě neekonomické.

➡ Z lapáku písku odtéká odpadní voda do **ROZDĚLOVACÍHO POTRUBÍ** s tvarově přesným rozdělením 1+1. Do nátoku na AN je zaústěn rovněž vratný kal, regenerovaný kal (v případě zapojení) a kalová voda z UN kalu. Voda je přivedena vždy samostatným potrubím do dvou aktivačních nádrží.

➡ **AKTIVAČNÍ NÁDRŽE** jsou dvě, řešeny jako směšovací aktivace s nitrifikací a simultánní denitrifikací, s možností nastavení cyklů nitrifikace-denitrifikace systému v rámci M+R. Systém uspořádání technologické linky *(využití oxicky provozované UN kalu jako regenerace kalu)* spolehlivě snese možné výkyvy v nátoku na ČOV, ale i krátkodobá přetížení a reakce na úroveň obsahu Nc a Pc na odtoku. Výška hladiny 4,5m. Celkový objem aktivace je 230m^3. Chod aerace je řízen kyslíkovou sondou ve spojení s dmychadly a mícháním nádrže. Provzdušňování je pneumatické dmychadly umístěnými v dmychárně, osazeny jsou jemnobublinné aerační elementy. Dmychadla budou zapojena jako 1+1, střídavý chod, aerace pro uskladňovací nádrž kalu pro nižší otáčky kteréhokoliv dmychadla.

Výhody tohoto systému aktivace, jak již bylo řečeno, spočívají v energetických úsporách a kvalitě odbouraného zatížení. Vycházíme ze zkušeností funkce ČOV z provozu námi projektovaných staveb v posledním období a jejich výsledků.

➡ Z aktivačních nádrží odtéká odpadní voda do **DOSAZOVACÍ NÁDRŽE**. Odtok z aktivačních nádrží je z hladiny, odtokovým žlabem. Dosazovací nádrž je vertikální, čtvercová, dortmundského typu 5,0x5,0m. Odtokový žlab je osazen po obvodě nádrže, s nornou stěnou proti odtoku vyplaveného kalu (vybavení nádrže lze řešit více odpovídajícími způsoby, dle návrhu dodavatele strojní části). Rovněž je osazen záchyt plovoucího kalu s uzávěrem na odtoku (hradítko), který je sveden do jímky plovoucího kalu a kalové vody. Vratný kal je čerpán čerpadly umístěnými v kalové čerpací stanici do nátokového potrubí před aktivace, přebytečný kal do uskladňovací nádrže kalu, provozované v oxickém prostředí.

➡ Odtok vyčištěné vody je přes **MĚRNÝ OBJEKT** s možností odběru vzorků, s osazeným trojúhelníkovým Thomsonovým přepadem. Z měrného objektu odtéká vyčištěná voda do toku..

➡ Mezi aktivačními nádržemi je osazena podzemní **KALOVÁ ČERPACÍ STANICE.** Je řešena jako strojovna čerpadel vratného a přebytečného kalu a **DMYCHÁRNA**. Vratný kal je čerpán do potrubí před rozdělením nátoků na AN. Přebytečný kal je čerpán do uskladňovací nádrže kalu. Vzduch je veden na přímo do aktivačních nádrží, za nižších otáček budou dmychadla dotovat vzduchem uskladňovací nádrž.

➡ **KALOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ** - je navrženo na základě nejnovějších poznatků a předložená technologická koncepce sleduje především co nejnižší investiční náklady, obslužnost provozu a optimální energetickou a materiálovou náročnost, při zachování jednoduchosti technologických propojení. Kalové hospodářství je samostatnou technologickou jednotkou, jejíž součásti nejsou společné s příslušenstvím aktivačních nádrží, s výjimkou řídícího systému, který naopak zajišťuje některé nové funkce objektů kalového hospodářství, které ve zpětné vazbě značně zvyšují kapacitní možnosti biologického stupně, při krátkodobých přetíženích čistírny, nebo umožňují prakticky okamžité zapracování čistírny při poruchách, běžné údržbě, nebo při narušení funkce biologického stupně čistírny, z důvodu porušení kanalizačního řádu, například při nátoku toxických látek a podobně. To má za následek, že jakákoliv porucha biologické funkce čistírny, nemusí nutně hned znamenat zvýšené úplaty za vypouštěné znečištění.

Navržené technologické řešení představuje oxicky provozovanou uskladňovací nádrž s pružným stahováním kalové vody. Zahuštěný kal, jehož biochemické vlastnosti jsou udržovány při ustáleném provozu čistírny na prakticky konstantní hodnotě, a jehož hygienizace odpovídá vhodnosti pro aplikace dle kategorie kalů II. vyhl.č.382/2001Sb., je snadno odvodnitelný na odvodňovacím zařízení na požadovanou sušinu. Likvidace kalu musí být v souladu se zákonem o odpadech č.185/2001Sb..

➡ Přebytečný kal je čerpán čerpadly do uskladňovací nádrže kalu. **USKLADŇOVACÍ NÁDRŽ KALU** je jedna, železobetonová. Minimální velikost nádrže uvažujeme na dobu uskladnění 45dní, při zahuštění na 3,5%. Objem nádrže je celkem 86,6m^3. Nádrž je provozována v oxickém stavu, provzdušňována středobublinnými aeračními elementy, dmychadly, která budou sloužit i pro aktivaci. Pro UN budou pracovat při snížených otáčkách. Proto je hloubka vody v UN stejná, jako aktivace, tj. 4,5m. Toto uspořádání umožňuje využití takto provozovaného kalu jako regenerovaného, pro potřeby biologie v případě poruch nebo krátkodobějších přetížení ČOV. Odtah kalové vody (i přepouštění regenerovaného kalu) je čerpadlem na vrátku do jímky na plovoucí kal a kalovou vodu, odtud čerpáno do přívodního potrubí před rozdělení na aktivace. Z uskladňovací nádrže kalu je odběr kalu fekálním vozem k odvozu na odvodnění nebo k jiné likvidace.

➡ **MĚŘENÍ A REGULACE** s výstupy pro možnost přenosu monitorování procesu přes dispečink provozovatele.

Systém M+R pro tuto ČOV vychází z moderní koncepce provozování této vodohospodářské stavby, s použitím nejnovějších technických prostředků. Systém umí reagovat na nové požadavky řízení s ohledem na možnosti, které nám dává současná technika a musí umět zpracovat a předat a archivovat veškeré informace o složitých procesech.

> systém, obsahující řídicí funkce v inteligentním obslužném panelu. V praxi to znamená, že softwarové funkce a okruhy použité a ověřené na ČOV jsou přenositelné a naopak, pouze se změní příslušné parametry

> velká škálovatelnost umožňující přizpůsobení hardwarové konfigurace přesně na míru i jeho případné rozšiřování „za pochodu“ a následný růst

> velký výpočetní výkon a rozsah paměti pro archivaci dat a to i u nejmenších konfigurací – schopnost spolehlivě archivovat rozsáhlou hloubku provozních údajů včetně časového „razítka“ přímo na ČOV, tato dávat k dispozici jak trvalým propojením on-line, tak relací na vyžádání z dispečinku, načtením přímo na ČOV a nebo prostřednictvím moderního výměnného média pro uložení dat.

> velký výpočetní výkon umožňuje řešit na úrovni ČOV i úlohy, které u jiných koncepcí musí řešit nadřazený systém provozovaný na dispečinku. Takováto decentralizace stejně jako příprava a agregace dat přímo na ČOV podstatně snižuje nezbytný rozsah datové komunikace s dispečinkem a zvyšuje spolehlivost – případným výpadkem je ovlivněna pouze lokální část provozu

> k dispozici jsou knihovny ovládání agregátů, okruhů a funkcí typicky používaných na ČOV

> k dispozici jsou knihovny funkcí pro přípravu a zajištění konzistence dat k protokolování podle předpisů EU a pro systém řízení údržby agregátů ČOV. Tato data se soustřeďují již na úrovni systému řízení ČOV a jejich shromažďování je nezávislé na funkci či připojení dispečinku

> snadné připojování dalších i malých (pod)systémů pro lokální řízení např. vzdálených přečerpávacích stanic nebo spolupracujících ČOV

> volně programovatelné protokoly komunikace s inteligentními snímači a akčními členy, jinými řídicími systémy, již realizovanými dispečinky

POPIS PROVOZNÍCH SOUBORŮ

PS 01 – ČERPACÍ STANICE ODPADNÍCH VOD

Dispozice

Čerpací stanice na oddílné kanalizaci je umístěna v jednom bloku s jímkou na fekálie, přiléhají k severní stěně provozní budovy. Zastropený objekt. Osazena čerpadla do mokré jímky, výtlak na mechanické předčištění. Zaústění jímky na fekálie, která je součástí bloku čerpací stanice.

Popis funkce

Odpadní voda přitéká oddílnou kanalizací DN300 do čerpací stanice na přítoku do ČOV. Nátok do čerpací stanice je přes česlicový koš s průlinami 40mm, **01.1**, manipulace s ním je kladkostrojem na zvedacím otočném jeřábku **01.4**. Deponování shrabků do kontejneru **01.5**. Sestup do čerpací stanice stupadly s ochranným košem.

Do čerpací stanice bude rovněž zaústěna vnitřní kanalizace ČOV, přepad a vypouštění jímky na fekálie a vnitřní kanalizace s plovoucím kalem z DN.

V případě havárie, kdy nedochází k čerpání OV na mechanický stupeň, odpadní voda přetéká bezpečnostním přepadem do obtoku ČOV, který ústí do měrného žlabu.

V čerpací stanici budou osazena ponorná čerpadla v zapojení 1+1 (instalovaná 100% rezerva, střídání chodu čerpadel) pro čerpání minimálního až maximálního přítoku splaškových odpadních vod, **01.2**. Dimenzování čerpadel je dáno požadovaným průtokem při maximální hladině čerpací stanice. Velmi důležité pro provoz čerpací jímky, je ideálně předepsaný tvar čerpací stanice, s ohledem na možnou sedimentaci v jímce a chod čerpadel. Čerpadla musí bezpodmínečně vyhovovat požadavku na schopnost bezproblémové funkce při čerpání odpadní vody s mechanickými příměsemi, zde je třeba uvažovat s možným obsahem písku. Čerpadla musí mít schopnost pracovat s obnaženým elektromotorem. Manipulace s čerpadly zvedacím přenosným jeřábkem s patkou, **01.3**.

Hladiny:

- přítok do čerpací stanice - dno	434,00m n.m.
- Hmax č.s. (bezpeč. přepad)	438,88m n.m.
- Dno č.s.	432,50m n.m.
- Nátok na mechanické předčištění - dno	439,28m n.m.

Celkem **Q24** (včetně balastních vod)	**116,7** m3/d
	4,9 m3/h
	1,4 l/s
Denní maximum – výpočtový průtok **Qv** (=Qd max)	7,0 m3/h
	1,9 l/s
Hodinové maximum **Qh**	**14,0** m3/h
	3,9 l/s
Minimální průtok **Qmin**	3,2 m3/h
	0,9 l/s

01.1 Česlicový koš na nátoku

Množství: 1ks komplet

01.2 Ponorné kalové čerpadlo

Množství: 2ks komplet +1 sklad

01.3 Přenosný jeřábek s patkami

Množství: 1 komplet, 3ks patky

01.4 Zvedací otočný jeřábek

Množství: 1ks

01.5 Kontejner na shrabky

Množství: 1ks

01.6 Norná stěna

Množství: 1ks

01.7 Potrubí a armatury

Množství: 1 komplet

PS 02 – JÍMKA NA FEKÁLIE

Dispozice

Zastropený objekt, jako součást bloku s čerpací stanicí. Osazeno mechanické míchadlo. Zaústění jímky do čerpací stanice.

Sestup do čerpací stanice stupadly.

Popis funkce

Jímka na dovážené fekálie je umístěna vedle čerpací stanice, objem cca 10m^3. Z jímky je odpadní voda gravitačně a řízeně přepouštěna do čerpací stanice přes elektrošoupátko, **02.3**, bezpečnostní přepad rovněž do čerpací stanice. Maximální denní množství takto přepouštěných vod může být za den max 10% Qd. Hlídání a signalizace maximální hladiny v jímce a četnost vypouštění jímky, bude v rámci M+R. Nátok do jímky je přes česlicový koš s průlinami 35mm, včetně česlicové mříže pro zástupné použití při manipulaci s košem, **02.2**,. Míchání jímky vrtulovým míchadlem, **02.1**.

02.1 Ponorné vrtulové míchadlo

Množství: 1ks komplet

02.2 Sběrný koš na hrubé nečistoty

Množství: 1ks komplet

02.3 Vřetenové šoupátko s elektropohonem

Množství: 1ks

02.4 Vřetenové šoupátko s elektropohonem JF

Množství: 1ks komplet

PS 03 – MECHANICKÉ PŘEDČIŠTĚNÍ

Dispozice

Umístění v provozním objektu ČOV. Dispozice mechanického předčištění v nadzemním provedení bez žlabů. Separace shrabků s jejich propírkou a lisováním, možnost přepojení průtoku přes lapák písku.

Popis funkce

Z čerpací stanice je voda přečerpávána na **mechanické předčištění**. Je tvořeno kompaktním zařízením s rotačními šnekovými česlemi, z česlí buď přímo do rozdělovacího potrubí před aktivací nebo s možností vedení přes vertikální lapák písku.

Přitékající odpadní voda protéká nejprve přes kompaktní zařízení, kde jsou zachyceny plovoucí nečistoty, 0**3.1**. Shrabky jsou vynášeny z nádoby šnekovým dopravníkem a na konci vylisovány v lisovací zóně. Odvodněné a zhutněné shrabky vypadávají do plastové popelnice, **03.3**. Vylisovaná voda je odváděna do vstupní čerpací stanice. Strojní česle jsou s možností obtoku na ruční česle, **03.2**, s průlinou 15mm.

Při zvýšeném obsahu sedimentu je možnost zapojení lapáku písku ø400mm, **03.5**, přes ruční armatury. Těžení písku mamutkou. Pro potřebu mamutky je osazen kompresor, **03.6**. Písek je shromážděn v odvodňovacím kontejneru **03.7** a v plastové popelnici, **03.3**. Pro snadnější manipulaci s kontejnery je zde umístěn vyklapěč **03.8**.

Součástí dodávky česlí je i čerpadlo prací vody pro zajištění oplachu s požadavkem tlaku 0,3 až 0,6Mpa **03.4**.

Z mechanického předčištění voda gravitačně odtéká do rozdělovacího potrubí před aktivacemi.

03.1 Kompaktní zařízení mechanického předčištění

Množství: 1ks komplet

03.2 Ručně stírané jemné česle

Množství: 1ks komplet

03.3 Kontejner pro shrabky a písek

Množství: 2 ks

03.4 Elektromagnetický ventil

Množství: 3ks

03.5 Lapák písku ø400mm

Množství: 1ks komplet

03.6 Automatická kompresorová stanice

Množství: 1ks komplet

03.7 Odvodňovací kontejner na písek

Množství: 1ks komplet

03.8 Vyklapěč kontejnerů

Množství: 1ks

03.9 Ruční kladkostroj + kočka jenonosníková

Množství: 1ks komplet

03.10 Potrubí a armatury

Množství: 1sada

PS 04 – DMYCHÁRNA

Dispozice

Umístění v prostoru armaturní komory spolu s kalovou čerpací stanicí. Prostory jsou vybaveny ventilací vzduchu.

Popis funkce

Kyslík je do aktivačních nádrží (AN) a uskladňovací nádrže kalu (UN) dodáván dmychadly **04.1**, a je distribuován jemnobublinným aeračním systémem pro aktivaci, resp. středobublinným systémem pro UN kalu. Míchání aktivačních nádrží ponornými mechanickými míchadly. Provoz aeračního zařízení a ponorného míchadla AN je automatický a je řízen časovým spínáním instalovaného zařízení a možnou změnou otáček pomocí signálu od kyslíkové sondy.

Aerační systém musí svou funkcí umožňovat průběh procesů v oxických i anoxických podmínkách. Chod dmychadel je řízen kyslíkovou sondou a časovým programem.

Předpokládaný interval obsahu kyslíku v aktivaci se může pohybovat podle podmínek a fáze procesu v hodnotách od 0,5 – 3,0mg/l.

Chod aerace je řízen kyslíkovou sondou ve spojení s dmychadly a mícháním nádrže mechanickými míchadly. **Dmychadla** dvouotáčková při otáčkách max.3000/min. Dmychadla jsou instalována i pro dotaci vzduchu uskladňovací nádrže kalu. Propojení dmychadel přes elektroklapky, **04.2**.

Pro manipulaci se zařízením dmychány a kalové čerpací stanice je osazen ruční kladkostroj + kočka jednonosníková, **04.3**.

Parametry AN:

- množství vzduchu celkem	147,8m3/h
- množství vzduchu na 1 nádrž	73,9m3/h
- výška hladiny v aktivaci	4,5m

Parametry UN:

- množství vzduchu	108,0m3/h
- výška hladiny v nádrži	4,5m

04.1 Rotační objemové dmychadlo dvouotáčkové

Množství: 2ks

04.2 Uzavírací klapka s elektropohonem

Množství: 4ks

04.3 Ruční kladkostroj + kočka jenonosníková

Množství: 1ks komplet

04.4 Potrubí a armatury

Množství: 1sada

PS 05 – KALOVÁ ČERPACÍ STANICE

Dispozice

Mezi aktivačními nádržemi je osazena podzemní kalová čerpací stanice. Je řešena jako strojovna čerpadel vratného a přebytečného kalu a dmychárna.

Popis funkce

Kalová čerpací stanice je řešena jako strojovna čerpadel vratného, **05.1** a přebytečného kalu, **05.2**. Na sání kalu jsou osazeny uzavírací armatury. Vratný kal je čerpán do přívodního potrubí před AN. Přebytečný kal je čerpán do UN kalu. Průtoky vratného a přebytečného kalu jsou registrovány na výtlačných potrubích příslušnými indukčními průtokoměry, **05.3**.

Sání i výtlaky čerpadel jsou vzájemně propojeny pro možnost záskoku. Výtlak do UN kalu je propojen přes ruční armaturu se sáním čerpadel z důvodu prázdnění potrubí v zimním období, jako ochrana před zamrzáním obsahu potrubí výtlaku do UN kalu.

K manipulaci s čerpadly je osazen ruční kladkostroj, součást PS 04.

05.1 Kalové čerpadlo pro čerpání vratného kalu

Množství: 1ks+1 sklad

05.2 Kalové čerpadlo pro čerpání přebytečného kalu

Množství: 1ks+1 sklad

05.3 Indukční průtokoměr

Množství: 2ks

05.4 Kalové čerpadlo podlahové vody

Množství: 1ks

05.5 Potrubí a armatury

Množství: 1sada

PS 06 – AKTIVAČNÍ NÁDRŽE

Dispozice

Aktivační nádrže jsou dvě, řešeny jako směšovací aktivace s nitrifikací a simultánní denitrifikací, s možností nastavení cyklů nitrifikace-denitrifikace systému v rámci M+R. Systém uspořádání technologické linky *(využití oxicky provozované UN kalu jako regenerace kalu)* spolehlivě snese možné výkyvy v nátoku na ČOV, ale i krátkodobá přetížení a reakce na úroveň obsahu Nc a Pc na odtoku. Výška hladiny 4,5m. Celkový objem aktivace je 230m^3.

Popis funkce

Z mechanického předčištění voda odtéká do rozdělovacího potrubí s přesným rozdělením na 1+1, s gravitačním nátokem na dvě AN. Před rozdělení je rovněž zaústěn vratný kal a kalová voda z UN kalu.

Aktivační nádrže jsou řešeny ve dvou linkách jako dvě nádrže směšovací aktivace. Technologicky je dimenzována jako nízkozatěžovaná aktivace s aerobní stabilizací kalu, s nitrifikací a simultánní denitrifikací.

Chod aerace je řízen kyslíkovou sondou ve spojení s dmychadly a mícháním nádrže mechanickými míchadly, **06.2**. Provzdušňování je pneumatické dmychadly, umístěnými v části kalové čerpací stanice. Dmychadla, **PS 04**, dvouotáčková, při otáčkách max.3000/min. Osazeny jsou jemnobublinné aerační elementy, **06.1**. Odtok z aktivačních nádrží je přes přepad do odtokového žlabu,**06.4**, odkud je napojen nátok na DN. V případě tohoto požadavku provozovatelem je zde možnost dávkování chemikálie na chemické srážení fosforu.

Konkrétní nastavení délky oxické a anoxické fáze aerace patří k nejdůležitějším provozním zásahům, provádí je výhradně technolog a je vždy provedeno a vyladěno na základě výsledků prvních provozních měření koncentrací forem dusíku při zapracování čistírny a je upřesněno podle provozních zkušeností, které jsou v přímém vztahu ke konkrétnímu přitékajícímu zatížení čistírny.

Kontrola chodu všech zařízení minimálně 2x denně. 2x za měsíc se doporučuje provést kontrolu koncentrace rozpuštěného kyslíku přenosnou kyslíkovou sondou (kontrola funkce stálé sondy řídící dodávku kyslíku). Sondy v aktivaci je nutno pravidelně kontrolovat a udržovat dle pokynů jejich výrobce v čistotě, neboť na kvalitě jejich údajů závisí regulace dodávky kyslíku s dopadem na funkci technologického procesu čištění odpadní vody i na ekonomii celého procesu provzdušňování, který je u ČOV největším spotřebitelem energie.

Kyslík je do nádrží dodáván dmychadlem a je distribuován jemnobublinným aeračním systémem, míchání nádrží ponornými mechanickými míchadly. Provoz aeračního zařízení a ponorného míchadla je automatický a je řízen časovým spínáním instalovaného zařízení a změnou otáček pomocí signálu od kyslíkové sondy.

Aerační systém musí svou funkcí umožňovat průběh procesů v oxických i anoxických podmínkách. Chod dmychadel je řízen kyslíkovou sondou a časovým programem.

Předpokládaný interval obsahu kyslíku v aktivaci se může pohybovat podle podmínek a fáze procesu v hodnotách od 0,5 – 3,0mg/l.

Parametry:

- objem aktivace celkem 230m^3
- objem aktivace, 1 nádrž 115m^3
- výška hladiny v aktivaci 4,5m

06.1 Provzdušňovací jemnobublinné aerační elementy do AN

Množství: 2sady

06.2 Ponorné vrtulové míchadlo aktivační nádrže

Množství: 2ks +1ks sklad

06.3 Ruční kladkostroj

Množství: 1ks komplet

06.4 Odtokový žlab

Množství: 2ks komplet

06.5 Potrubí a armatury

Množství: 1sada

PS 07 – DOSAZOVACÍ NÁDRŽ

Dispozice

Dosazovací nádrž (DN) je jedna, vertikální čtvercová, dortmundského typu. Umístění nádrže je vedle aktivačních nádrží a uskladňovací nádrže kalu. Plovoucí kal je gravitačně odveden čerpací stanice na nátoku ČOV. Odtok do toku přes měrný objekt s Thomsonovým přepadem.

Popis funkce

Z odtokového žlabu aktivačních nádrží odtéká odpadní voda do **dosazovací nádrže**. Dosazovací nádrž, **07.1**, je jedna, vertikální čtvercová, 5,0x5,0m. Odtokový žlab dosazovacích nádrží je osazen po obvodě nádrže, s nornou stěnou proti odtoku vyplaveného kalu. V poslední době se stále více uplatňují nádrže s odtahem vyčištěné vody pomocí systémů pod hladinou ponořených trubkových sběračů. Toto řešení doporučujeme. Plovoucí kal bude stažen do čerpací stanice. Kal ze dna nádrže je odebírán čerpadly umístěnými v armaturní komoře kalové čerpací stanice.

Odtok z DN přes měrný objekt s Thomsonovým přepadem, **07.2**. Přivedena bude pitná voda pro potřebu oplachu.

07.1 Strojní zařízení vertikální čtvercové dosazovací nádrže

Množství: 1ks komplet

07.2 Měrný profil na odtoku z DN

Množství: 1ks komplet

07.3 Potrubí a armatury

Množství: 1sada

PS 08 – USKLADŇOVACÍ NÁDRŽ KALU

Dispozice

Umístění nádrže je v bloku s AN, DN a kalovou čerpací stanicí.

Popis funkce

Uskladňovací nádrž kalu je zastropená železobetonová, provozovaná v oxickém prostředí. Výška hladiny 4,5m. Velikost užitného objemu nádrže uvažujeme minimálně na dobu uskladnění 45dní, při zahuštění na 3,5%. Potřebný objem nádrže je celkem 72m^3. Nádrž je vybavena provzdušňovacími elementy, **08.1**, pro středobublinnou aeraci. Přívod vzduchu je z dmychárny. Odtah kalové vody z UN bude čerpadlem na spouštěcím zařízení, **08.2**, odtok čerpán před rozdělení potrubí před AN. Odběr kalu potrubím s úpravou koncovky pro odběru kalu FEKA vozem. Možnost odtahu kalu k likvidaci je zajištěna pomocí uzavíracích armatur s elektropohonem **08.3**. Přívod proplachovací vody na potrubí odběru kalu je elektromagnetickým ventilem **08.4** . Jelikož se jedná u uzavřenou nádrž, vzduch je odváděn a následně čištěn na dezodorizačním biologickém filtru **08.5**.

Pro ovládání a kontrolu je osazena plošina se zábradlím jako součást stavebního objektu.

08.1 Provzdušňovací středobublinné aerační elementy

Množství: 1sada

08.2 Kalové čerpadlo na spouštěcím zařízení

Množství: 1ks komplet

08.3 Uzavírací armatura s elektropohonem

Množství: 3ks

08.4 Elektromagnetický ventil

Množství: 1ks

08.5 Dezodorizační biologický filtr

Množství: 1komplet

08.6 Potrubí a armatury

Množství: 1komplet

PS 09 – POVODŇOVÁ ČERPACÍ STANICE

Povodňová čerpací stanice **nebude realizována**.

Měrný profil je výškově osazen v úrovni 438,80mn.m. Dle výpočtů povodňových stavů je v místě vyústěni odtoku z ČOV hladina Q_{100} v úrovni 437,12mn.m. Z těchto údajů vyplývá, že rozdíl dna odtokového žlabu s měrným Thomsonovým profilem a úrovní hladiny v recipientu při 100letém průtoku bude 1,68m, tedy ovlivnění odtokového množství či měření zvýšenou hladinou v recipientu je nepravděpodobné.

PS 10 – PROVOZNÍ ROZVOD SILNOPROUDU

PS 11 – MĚŘENÍ A REGULACE

Samostatné přílohy dokumentace.

3. VZDUCHOTECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ

Úvod

Projekt vzduchotechniky řeší větrání objektů čističky odpadních vod (ČOV) v Hlubokém.
Podkladem pro zpracování projektu vzduchotechniky byly:
- stavební výkresy
- technologické požadavky
- hygienické předpisy

Hladina hluku způsobená provozem vzt zařízení v jednotlivých místnostech i v okolní nejbližší zástavbě nepřesáhne povolenou mez.
Výpočtové hodnoty: zima te = - 15 ℃
Vzduchotechnika nekryje tepelné ztráty ani tepelné zátěže větraných objektů.

Zdravotně-vzduchotechnická část

Tabulka č.1: Množství vzduchu pro jednotlivé objekty a dezodorizační filtry

Číslo místnosti	Název objektu	Plocha	Výška	Objem	Intenzita větrání	Přívodní vzduch	Odvodní vzduch	Min. plocha filtru	Počet a typ filtru
-	-	m2	m	m3	1/h	m3/h	m3/h	m2	-
SO 401 – Jímka na fekálie									
	Jímka	4,42	3,0	13,3	7,5	-	100	1,0	-
SO 402 – Mechanické předčištění									
09	Mechanické předčištění	29,28	3,1	90,8	4,0	-	360	-	-
SO 403 – Provozní objekt									
01	Chodba	6,16	2,9	17,9	*přirozeně	-	-	-	-
02	Velín	14,94	2,9	43,3	*přirozeně	-	-	-	-
03	Špinavá šatna	5,43	2,7	14,7	*přirozeně	-	-	-	-
04	Umývárna	2,97	2,4	7,1	*přirozeně	-	-	-	-
05	WC	1,40	2,4	3,4	14,7	-	50	-	-
06	Čistá šatna	5,20	2,7	14,0	*přirozeně	-	-	-	-
07	Chodba+sklad nářadí	4,77	2,9	13,8	*přirozeně	-	-	-	-
08	Schodiště	2,76	6,7	18,5	nevětráno	-	-	-	-
SO 404 – Aktivační nádrže									
	Nádrž	25,60	5,0	128,0	2,0	-	250	-	-
	Nádrž	25,60	5,0	128,0	2,0	-	250	-	-
	Dmychadlo	-	-	-	-	148	-	-	-
SO 406 – Kalová čerpací stanice									
	Strojovna	16,80	3,2	53,8	4,0	-	250	-	-
	Dmychadla	-	-	-	-	-	256	-	-
SO 407 – Uskladňovací nádrž kalu									
	Nádrž	19,25	5,1	98,2	2,5	-	250	2,5	-
	Dmychadlo	-	-	-	-	108	-	-	-
								3,5	1x DF3

* - místnosti přímo větratelné otevíratelnými okny nebo dveřmi

Stručný popis

3.1. Zařízení č. 01 – Odvětrání mechanického předčištění (SO 402)

Odvod vzduchu zajišťuje ventilátor o výkonu 360 m3/h. Odvodní vzduch je nasáván pod stropem. Odpadní vzduch je přes přetlakovou klapku a protihlukovou žaluzii osazenou v obvodové stěně vyfukován mimo objekt.
Přívod vzduchu je zajištěn podtlakem přes protihlukovou žaluzii osazenou v obvodové stěně objektu a ovládanou klapku.

Ovládání vzt zařízení č. 01
- je spuštěno/zastaveno automaticky dle časového programu nebo ručně
- ventilátor ovládán dle prostorové teploty
  ti ≤ +10℃ => ventilátor OFF
- přívodní klapka blokována na chod ventilátoru

3.2. Zařízení č. 02 –Odsávání WC (SO 403)

Odvod vzduchu zajišťuje nástěnný ventilátor o výkonu 50 m3/h. Odvodní vzduch je nasáván pod stropem místnosti WC, dále je veden vzt potrubím přes umývárnu. Odpadní vzduch je přes přetlakovou klapku osazenou v obvodové stěně vyfukován mimo objekt.
Přívod vzduchu je zajištěn z okolních místností přes dveřní mřížky nebo podřezané dveře.

Ovládání vzt zařízení č. 02
- je blokováno na osvětlení s časovým doběhem

3.3. Zařízení č. 03 – Odvětrání kalové čerpací stanice (SO 406)

Odvod vzduchu zajišťuje ventilátor o výkonu 250 m3/h umístěný pod stropem kalové čerpací stanice. Odvodní vzduch je nasáván pod stropem přes krycí mřížku do ventilátoru. Odpadní vzduch z ventilátoru je veden vzt potrubím skrz strop do místnosti špinavé šatny. Odpadní vzduch je přes přetlakovou klapku a protihlukovou žaluzii osazenou v obvodové stěně vyfukován mimo objekt.
Přívod venkovního vzduchu je zajištěn podtlakem přes protihlukovou žaluzii osazenou v obvodové stěně a ovládanou uzavírací klapku osazenou v místnosti čisté šatny. Venkovní vzduch je veden vzt potrubím a přes podlahu vstupuje pod stropem přes krycí síto. Tento přívodní rozvod slouží také pro přívod vzduchu ke dmychadlům.
Vzt zařízení není dimenzováno na odvod tepelné zátěže od dmychadel.

Ovládání vzt zařízení č. 03
- je spuštěno/zastaveno automaticky, dle časového programu nebo ručně
- ventilátor ovládán dle prostorové teploty
  ti ≤ +10℃ => ventilátor OFF
- přívodní klapka je ovládána dle chodu dmychadel a ventilátoru
  dmychadlo nebo ventilátor ON => klapka otevřena
  dmychadlo a ventilátor OFF => klapka zavřena

3.4. Zařízení č. 04 – Odvětrání aktivačních nádrží (SO 404)

Odvod vzduchu zajišťuje ventilátor o výkonu 500 m3/h umístěný pod stropem v kalové čerpací stanici. Odvodní vzduch je nasáván pod stropem nádrží přes krycí mřížku. Dále je veden do ventilátoru. Odpadní vzduch z ventilátoru je veden vzt potrubím skrz strop do místnosti špinavé šatny. Odpadní vzduch je přes přetlakovou klapku a protihlukovou žaluzii osazenou v obvodové stěně vyfukován mimo objekt.
Přívod venkovního vzduchu je zajištěn podtlakem přes protihlukovou žaluzii osazenou v obvodové stěně a ovládanou uzavírací klapku osazenou v místnosti čisté šatny. Venkovní vzduch je veden vzt potrubím a přes podlahu vstupuje pod stropem přes krycí síto. Tento přívod vzduchu slouží také jako přívod vzduchu pro dmychadla.

Ovládání vzt zařízení č. 04
- je spuštěno/zastaveno automaticky, dle časového programu nebo ručně
- ventilátor ovládán dle prostorové teploty v nádržích
- přívodní klapka je blokována na chod odvodního ventilátoru

3.5. Zařízení č. 05 – Odvětrání uskladňovací nádrže kalu (SO 407) a jímky na fekálie (SO 401)

Odvod vzduchu zajišťuje ventilátor o výkonu 350 m3/h. Odvodní vzduch je nasáván z prostoru uskladňovací nádrže kalu a z jímky fekálií přes krycí mřížky. Dále je veden plastovým potrubím do sání ventilátoru. Ventilátor je umístěn v prostoru mechanického předčištění. Potrubí z jímky je vedeno do mechanického předčištění pod povrchem (dodávka technologie). Pro možnost odstavení odvětrání jímky je do potrubí vsazena uzavírací kapka. Odpadní vzduch je z ventilátoru veden skrz podlahu mimo objekt. Dále je veden v zemi potrubím k dezodorizačnímu filtru (dodávka technologie). Odsud je přefiltrovaný vzduch vyfukován do ovzduší.
Přívod venkovního vzduchu je zajištěn podtlakem přes protidešťovou stříšku osazenou ve stropu uskladňovací nádrže kalu a jímky fekálií. U jímky je v přívodním potrubí osazena uzavírací klapka pro možnost uzavření přívodu vzduchu. Venkovní vzduch vstupuje do nádrže a jímky přes krycí mřížku.

Ovládání vzt zařízení č. 05
- je spuštěno/zastaveno automaticky dle časového programu nebo ručně

4. Instalované výkony vzt zařízení

Tabulka č.2: Energie pro vzt zařízení

Zař. č.	Název zařízení	Přívod vzduchu	Odvod vzduchu	Topný výkon	El. motor (400 V)	El. motor (230 V)
-	-	m3/h	m3/h	kW	kW	kW
SO 402 – Mechanické předčištění						
01	Odvětrání mech. předčištění	-	360	-	-	0,5
05	Odvětrání uskladňovací nádrže kalu a jímky fekálií	-	350	-	1,5	-
SO 403 – Provozní objekt						
02	Odsávání WC	-	50	-	-	0,25
SO 406 – Kalová čerpací stanice						
03	Odvětrání kalové čerpací stanice	-	250	**1,8***	-	0,5
04	Odvětrání aktivačních nádrží	-	500	-	-	0,5

*** - topný výkon k ohřevu vzduchu pro dmychadla -15/+5 °C (dle potřeby zajistí profese vytápění nebo elektro)**

5. Požadavky na jiné profese

Stavební práce a dodávky
- provedení všech průrazů a otvorů pro průchod vzduchotechnických zařízení zdmi a stropy vč. jejich utěsnění a začistění po montáži

Zdravotechnika
- napojení všech nástavců pro odvod kondenzátu z vzt zařízení

Elektro a MaR- uvedeno u jednotlivých zařízení + obecně
- monitorovat zanesení filtrů vč. výstrahy při překročení nastavené meze
- monitorovat chod ventilátorů vč. výstrahy při jejich výpadku
- zapojení a jištění elektromotorů a jejich ovládání dle předaných podkladů
- dodávka potřebných komponentů (frekvenční měniče, servopohony, čidla, doběhy, …)
- prokabelování komponentů a uvedení do provozu
- ochrana zařízení přesahující úroveň střechy před účinky blesku
- ochrana před nebezpečným dotykovým napětím
- překlenutí pružných manžet
- možnost ručního odpojení silových částí VZT v jejich blízkosti při údržbě
- ovládání vzt zařízení dle popisu v technické zprávě a vzt schématu