

SO 03.1 ČESKÁ KUBICE, FOLMAVA - ČOV

PS 3.2 Technologická část ČOV

Akce: Česká Kubice, Folmava
vodovod, kanalizace a ČOV
SO 3.1 Česká Kubice, Folmava - ČOV
Projekt pro provádění stavby

Investor: Obec Česká Kubice
Česká Kubice – 345 32
IČO:00253294



Kraj: Plzeňský

PS 3.2 STROJNÍ – TECHNOLOGICKÁ ČÁST ČOV	3
PS 3.2 ELEKTRO – TECHNOLOGICKÁ ČÁST ČOV + MAR	8
TECHNICKÁ SPECIFIKACE:	14

PS 3.2 STROJNÍ – TECHNOLOGICKÁ ČÁST ČOV

Odpadní vody z horní (větší) části obce Folmava budou přivedeny do objektu stávající ČOV. Z důvodů velkého množství tuků obsažených v těchto odpadních vodách, musí být ze současného technologického zařízení stávající ČOV zachováno:

- Čerpací jímka, včetně odlehčení
- Strojně stírané česle
- Lapák tuků
- Flotace sloužící o oddělení tuků od odpadní vody

Odpadní voda z horní části obce Folmava, zbavená mechanických nečistot bude pokračovat nově vybudovanou kanalizací společně z odpadní vodami z druhé části obce Folmava („stará (menší) část bez tuků“) a z obce Česká Kubice do areálu nově vybudované ČOV. V areálu nové ČOV dojde ještě k napojení odpadních vod z prostoru bývalé celnice. Veškeré odpadní vody budou společně odtékat na objekt mechanického předčištění na nově vybudované ČOV.

S ohledem na velikost lokality, bude využita částečně jednotná a částečně oddílná stoková síť, zakončená mechanicko-biologickou ČOV. ČOV je určena pro úplné čištění odpadních vod z obce. Mechanicko-biologická ČOV je navržena pro stav 3000EO. Hydraulické zatížení ČOV odpovídá průměrnému stavu 323,4 m³/den. Strojně-technologickou část je ČOV možno provozovat v režimu zatížení 20-120% aniž dojde k průkaznému snížení účinků čištění. ČOV je vybavena technologií, která umožňuje odstraňování nutrientů z odpadních vod. Sestává ze souboru hrubého předčištění, z kompaktního biologického stupně (předřazená denitrifikace, nitrifikace s vestavěným separátorem aktivovaného kalu) a kalové koncovky. Čistírna odpadních vod je vybavena zařízením na chemické srážení fosforu.

Q _{24s}		294,0 m ³ /d
Q _{24dešť - ředění}		4,5:1
Q _{balast}	10%	29,4 m ³ /den
Q ₂₄		323,4 m ³ /d
Q _{max.d}		441,0 m ³ /d
Q _{max.h bez dešť.}		37,24 m ³ /h; 10,34 l/s
Q _{max.h dešť.}		74,11 m ³ /h; 20,59 l/s
Parametry	Koncentrace mg/l	Látková bilance kg/d
CHSK	1113	360

BSK ₅	557	180
NL	510	165
N celk	102	33
P celk	23,2	7,5

Mechanické předčištění

Kombinovaná jednotka česlí a separátoru písku včetně separace tuků

Kombinovaná jednotka zajišťuje následující funkce:

- Odebrání a zahuštění shrabků
- Separaci písku
- Lapák tuků/olejů

První částí jednotky jsou šroubové česle s lisem. Následně na to nepředčištěné odpadní vody vstupují do sedimentace (v tomto případě také do flotační násypky). Tato násypka je navržena tak, aby zajišťovala sedimentaci písku/tuků o minimálních rozměrech 200 mikronů. Na dně násypky je bezhřídelový šroubový dopravník písku do extrakční komory.

V extrakční komoře je nakloněná bezhřídelová šroubovice pro extrakci a částečné odvodnění písku. Uvnitř sedimentační a flotační násypky je difusor vzduchu zajišťující lepší separaci organických látek a písku a také snadnější flotaci tuků či olejů.

Sedimentační násypka skládá ze dvou různých komor:

První komora je pro sedimentaci písku a druhá pro flotaci tuků a olejů. Odpadní voda během flotační fáze projde separačním stupněm a vstoupí do flotační komory. Stroj je vybaven s povrchovým odpěňovačem vedeným z převodového motoru. Povrchový odpěňovač distribuuje olej a tuky do tukové komory. Tato komora může být spojena s čerpadlem pro čerpání všech plovoucích drobných částic z čistírny odpadních vod.

Je možné provádět kontrolu a údržbu jednotlivých částí jednotky, jednoduchým odklopením (zajištěnými matkami a šrouby), nebo otevřením poklopu (upevněným svorkami a mikrosplínači).

Kombinovaná jednotka předčištění bude vyrobena s integrovaným oplachovým systémem česlí a oplachu písku od fekálií a organických látek. Bude provedeno napojení rozstřikovače a motorem poháněnou spouštěcí klapkou k přímému napojení jednotky na fekální vůz.

V závislosti na koncentraci pevných látek musí kapacita jednotky dosahovat 50-100 mc/h.

Jednotka je vyrobena z nerezové oceli (Aisi 304/Aisi 316). Matky jsou nerezové Aisi 304 nebo Aisi 316. Šroub bude dodán v mikrolegované speciální oceli nebo nerezové oceli Aisi 304 či Aisi 316.

Každý nerezový díl je ošetřen kyselinou a nástríkem skleněných částic.

Kapacita maximální průtok 25 l/s komunálních odpadních vod

Biologické čištění

Funkce biologického čištění je založena na aktivačním principu s využitím jemnobublinné aerace. Aktivace je navržena jako nízkozatěžovaný systém s vysokou hodnotou stáří kalu a aerobní stabilizací kalu. Dostatečné objemy nádrže, nízká hodnota zatížení kalu, vysoká hodnota oxygenační kapacity a doby kontaktu odpadní vody s aktivovaným kalem zajistí dokonalé vyčištění odpadní vody včetně podstatného snížení obtížně odstranitelných organických látek (CHSK). Kombinace denitrifikace v samostatné anoxické zóně a dynamické denitrifikace zajištěné přerušovaným provzdušňováním zaručuje vysoký stupeň odstranění dusíkatého znečištění z odpadní vody. Konstrukční řešení dosazovacího prostoru umožňuje eliminovat výkyvy hydraulické nerovnoměrnosti. Systém fluidní filtrace kalu zajišťuje dokonalé dočištění odpadní vody.

Biologické čištění odpadní vod je řešeno dvěma samostatnými reaktory BIOCLEANER BC 2x1500 s výškou hladiny 4,5 m.

Reaktor sestává z : D1,2 - denitrifikace
 AN1,2 - nitrifikace
 S1,2 - separace kalu (dosazovací nádrž)

Splašková odpadní voda přitéká přes objekt mechanického předčištění a rozdělovací objekt do denitrifikační zóny D 1,2 reaktoru. Míchání každé denitrifikace je zabezpečeno 1 ks axiálním ponorným míchadlem, umístěné na spouštěcím zařízení v každé nádrži. Denitrifikační nádrže jsou také osazeny jemnobublinnými aeračními systémy, pro případ rozšíření aktivační zóny v zimním období.

Z denitrifikace odtéká voda PVC potrubím do nitrifikačních nádrží s vestavěnou nerezovou separací kalu. Provzdušňování N1,2 je zajištěno jemnobublinným provzdušňovacím systémem s trubkovými elementy ze silikon kaučuku. Dodávku tlakového vzduchu zajišťují dmychadlové agregáty, umístěné v dmyhárně provozní budovy. Recirkulace vratného kalu je zabezpečena pomocí čerpadla vratného kalu, zároveň bude instalována i mamutka (pneumatické čerpadlo), která může být použita v případě poruchy čerpadla. Zajištěna i interní recirkulace (pomocí mamutky) s výtlakem do denitrifikací. Přebytný aerobně stabilizovaný kal je dle potřeby přečerpáván ze dna separace kalu samostatnými 2ks mamutkami do zahušťovací kalové jímky. Z obou separací kalu je umožněn odtah plovoucích nečistot a vyflotovaného kalu z hladiny, a to samostatnými mamutkami s výtlakem do denitrifikací.

Vyčištěná voda z reaktorů odtéká nerezovými odtokovými žlaby se stavitelnou přepadovou hranou a nornými stěnami a dále PVC potrubím přes měrný objekt a dále do recipientu.

Nad reaktory je osazena ocelová žárově pozinkovaná obslužná lávka š = 1,0 m (0,8m) s ochranným zábradlím a okop. plechem.

Odstavení jednoho biologického reaktoru v případě potřeby vyčištění, nebo případných oprav zařízení bude umožněno pomocí stavítka v rozdělovacím objektu, čímž se zamezí přítoku odpadních vod do libovolné denitrifikační a aktivační nádrže.

Pro měření množství vyčištěných odpadních vod je v samostatném plastovém žlabu na odtokovém potrubí osazen Parshallův měrný žlab PARS P3 s ultrazvukovou měrnou sondou a vyhodnocovacím zařízením. Parshallův žlab je vložen v nitrifikační nádrži.

Měření O_2 je prováděno pomocí kyslíkové sondy vložené do nitrifikační nádrže.

Dmychárna

Tlakový vzduch pro reaktory zabezpečují 2 dmychadlové agregáty. Dmychadlové agregáty jsou umístěné v dmychárně v provozní budově.

Výtlačné potrubí jednotlivých dmychadel, opatřené uzavíratelnou armaturou, je zaústěno do společného výtlačného potrubí z nerez oceli s osazeným tlakoměrem, procházejícího skrz stěnu dmychárny do prostoru biologického reaktoru. Potřebné množství vzduchu pro aktivační část ČOV je dodáváno dmychadlem, pomocí potrubí se svody k jednotlivým provzdušňovacím roštům s elementy.

Ovládání dmychadel je provedeno z rozvaděče RM. Na rozvaděči lze zvolit ruční nebo automatické ovládání. V automatickém provozu bude chod řízen z řídicího systému od kyslíkové sondy umístěné v nitrifikaci. Dmychadla pracují v sestavě 1+1. Při dlouhodobém provozu dmychadla na nízké otáčky resp. klidovém stavu dmychadla (např. v nočních hodinách nebo při vysokých hodnotách koncentrace rozpuštěného kyslíku v nitrifikaci, kdy není možné zajistit dostatečný vnos kalu v N) je toto dmychadlo spínáno přes vzorkovač řídicího systému oxysondy v krátkodobých intervalech z důvodu promíchání N a zamezení usazování kalu na dně nádrže. Rovněž ovládání stahování plovoucích nečistot je zajištěno časově přes elektroventily, nebo ručně.

Provzdušňování uskladňovací kalové jímky je zabezpečeno samostatným dmychadlovým agregátem. Dmychadlo má samostatný rozvod vzduchu.

Přívod vzduchu k mamutkám je zabezpečen dmychadlovým agregátem společným pro nitrifikaci.

Kalové hospodářství

Přebytečný kal je přiváděn z reaktoru výtlačným potrubím mamutky do zahušťovací a uskladňovací kalové jímky.

Jímka je osazena středobublinným aeračním systémem. Tlakový vzduch pro uskladňovací jímku zabezpečuje dmychadlový agregát. Tlakový rozvod vzduchu má samostatný rozvod. Odsazená kalová voda bude vrácena gravitačně do prostoru denitrifikace, případně může být dle potřeby manuálně přečerpávána ponorným kalovým čerpadlem s plovákovým spínačem zpět do denitrifikační nádrže.

Pro možnost odvozu přebytečného kalu fekálním vozem z kalové jímky bude sloužit odběrné potrubí, vyústěné na vnější stěně budovy s osazenou příslušnou koncovkou k savičí fekál. vozu.

Produkce zahuštěného kalu 3%: 4,68 m³/d

Objem kalové jímky : cca 270 m³

Velikost zásobní kalové jímky odpovídá cca 60denní produkci kalu z biologického reaktoru.

Bezpečnostní přepad z kalové jímky je řešen přepadovým oknem nad hladinou do nádrže denitrifikace.

Z kalové jímky může být také kalová směs čerpána pomocí vřetenového čerpadla, umístěného v strojovně suché jímky a ovládané přes autonomní řídicí rozvaděč, na kalolis. Fugát bude natékat do rozdělovacího objektu. Zahuštěný odstředěný kal bude šnekovým dopravníkem dopravován do kontejneru. Kvalita odvodněného kalu bude zajištěna dávkováním flokulantu z chemické jednotky dávkovacím čerpadlem. Obsluha bude zajišťovat přípravu flokulantu a důkladný ostřík lisu. Pro ostřík bude zajištěn přívod pitné vody (dodávka stavby).

Produkce zahuštěného kalu 20%: 0,71 m³/d

Měrný žlab

Pro měření množství vyčištěných odp. vod je na odtoku z ČOV osazen Parshallův žlab P3 s ultrazvukovou měrnou sondou a vyhodnocovacím zařízením.

Chemické srážení fosforu

Na ČOV je osazeno zařízení pro chemické srážení fosforu: nádrž na síran – 5m³ dvouplošťová + dávkovací čerpadlo 3,43 l/hod. (spotřeba Fe₂(SO₄)₃ – cca 49kg/den)

Povrchová ochrana

U většiny technologického potrubí, pokud není z nerezové oceli, PPr nebo PVC a doplňkových zařízení je povrchová ochrana zajištěna zinkováním. Všechny části vestavby reaktoru jsou z plastu a nerezové oceli. U ostatních strojů, zařízení, ocel. potrubí, armatur a doplňkových konstrukcí bude zajištěna povrch. ochrana nátěry.

Nátěry budou v souladu s:

ČSN 038220 - Zásady povrchové ochrany nátěrem

ČSN 130072 – Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny.

Veškeré technologické zařízení musí být před vlastním nátěrem řádně očištěno - kartáčováním nebo broušením, oprašováním, odmaštěním.

PS 3.2 ELEKTRO – TECHNOLOGICKÁ ČÁST ČOV + MAR

V objektu ČOV je umístěn skříňový rozvaděč RS, ze kterého je napojeno veškeré technologické elektro zařízení (RM1) včetně stavební elektroinstalace. Pro řízení provozu ČOV je navržen volně programovatelný PLC automat. PLC automat bude umístěn v rozvaděči RM1. Na dveřích tohoto rozvaděče bude osazen operátorský panel, který umožní obsluhu (v uživatelské úrovni) dálkové ruční ovládání vybraných zařízení, změnu nastavených parametrů (časových programů, regulací, atd.), sledování okamžitého, denního a celkového průtoku ČOV, denní balance, provozní a poruchová hlášení s časem vzniku poruchy, atd. Grafický dotykový panel umožní zobrazení řízených technologických celků pomocí technologických schémat. Vybraná registrovaná data a balance je možno sledovat formou tabulek a grafů.

Provoz ČOV technologické části bude: ruční nebo automatický.

Technický popis řešení

Ze skříňového rozvaděče RM 1, je napojena veškerá technologická elektroinstalace. Na dveřích tohoto rozvaděče bude osazen operátorský panel, který umožní obsluhu (v uživatelské úrovni) dálkové ruční ovládání vybraných zařízení, změnu nastavených parametrů (časových programů, regulací, atd.), sledování okamžitého, denního a celkového průtoku ČOV, denní balance, provozní a poruchová hlášení s časem vzniku poruchy, atd. Grafický dotykový panel umožní zobrazení řízených technologických celků pomocí technologických schémat. Vybraná registrovaná data a balance je možno sledovat formou tabulek a grafů.

RM2– integrované mechanické předčištění

2,10 kW/4,1A/400V

Připojení a ovládání výše uvedených spotřebičů bude provedeno ze samostatného rozvaděče RM2.

RM3– lisovna kalu

7,80 kW/16,5A/400V

Připojení a ovládání výše uvedených spotřebičů bude provedeno ze samostatného rozvaděče RM23

M1, M2 – Dmychadla DM1,DM2 - nitrifikace

18,50 kW/36A/400V

Napojena z rozvaděče RM1. Kabely jsou ukončeny na svorkovnicích motorů M1 a M2.

Ovládání je provedeno z operátorského panelu a z deblokační skříně DS1,2 kde lze dmychadla ručně zapnout - dmychadlo 1 (AUT-0-ZAP) a dmychadlo 2 (AUT-0-ZAP).

Dmychadla pracují v režimu 1+1 (každé dmychadlo má samostatný frekvenční měnič). V provozu bude vždy jedno dmychadlo a obě se budou pravidelně střídát po každém zapnutí od řídicího systému.

Ovládání dmychadel je ruční nebo automatické. Ruční ovládání z deblokační skříně DS1,2 umístěné v blízkosti dmychadel a to přes frekvenční měnič příslušného dmychadla v chodu na plný výkon 50Hz. V automatickém provozu bude regulace otáček dmychadel řízena od kyslíkové sondy umístěné v nitrifikaci a přes frekvenční měnič (25Hz - 50Hz) příslušného dmychadla se budou snižovat nebo zvyšovat otáčky dmychadla dle nastavených mezí množství kyslíku v nitrifikaci .

Stav úplného vypnutí bez ohledu na koncentraci kyslíku nesmí trvat déle než dobu stanovenou požadavky technologie, po této době musí být opět zapnuto jedno z dmychadel (orientačně po odstávce 25 minut bude následovat cca 5 minut chodu – dle zkušeností ze zkušebního provozu bude možno tyto časy dále upravovat na ovládacím panelu řídicího automatu).

Dále je v automatickém režimu nastaveno zapnutí příslušného dmychadla od řídicího systému při otevření solenoidových ventilů:

- SOL1 - odtah plovoucích nečistot 1
- SOL2 - odtah plovoucích nečistot 2
- SOL3 - odkalení 1
- SOL4 - odkalení 2

Na ovládacím panelu lze zobrazit počítadla provozních hodin dmychadel 1 a 2. Při poruše jednoho z dmychadel dojde k automatickému záskoku druhým dmychadlem. Chod a porucha dmychadel je signalizována na operátorském panelu.

M3 – Dmychadlo DM3 – kalová jímka

7,5kW/15,2A/400V

Napojeno z rozváděče RM1. Kabel je ukončen na svorkovnici motoru M3.

Ovládání je provedeno z operátorského panelu a z deblokační skříně DS3, kde lze dmychadlo ručně zapnout (AUT-0-ZAP). V automatickém provozu bude dmychadlo spínat časově od řídicího systému.

Ovládání dmychadla je ruční nebo automatické. Ruční ovládání z deblokační skříně DS3 umístěné v blízkosti dmychadla a to přes frekvenční měnič příslušného dmychadla v chodu na plný výkon 50Hz. V automatickém provozu bude regulace otáček dmychadel řízena od ultrazvukové sondy umístěné v kalové jímce a přes frekvenční měnič (25Hz - 50Hz) příslušného dmychadla se budou snižovat nebo zvyšovat otáčky dmychadla dle výšky hladiny v kalové jímce.

Chod dmychadla je blokován nadproudovou ochranou v rozváděči RM1. Na ovládacím panelu lze zobrazit počítadlo provozních hodin dmychadla DM3. Chod a porucha dmychadla je signalizována na operátorském panelu.

M4,5 – ponorné míchadlo v denitrifikaci**1,25 kW/3,1A/400V**

Napojeno z rozváděče RM1. Kabely jsou ukončeny v přechodové krabici MX4,5. Do přechodové krabice je napojen kabel, který je součástí míchadla.

Ovládání je provedeno z operátorského panelu a z deblokační skříně DS4,5, kde lze míchadlo ručně zapnout (AUT-0-ZAP). V automatickém režimu míchadlo spíná v závislosti na nastavení řídicího systému. Chod míchadla je blokován nadproudovou ochranou v rozváděči RM1, tepelnou ochranou ve vinutí motoru a průsakovou sondou motoru. Na ovládacím panelu lze zobrazit počítadlo provozních hodin míchadla. Chod a porucha míchadla je signalizována na ovládacím panelu. Zapínání míchadla bude přes softstartér.

M6 – čerpadlo odsazené vody**0,75 kW/5,3A/230V**

Napojeno ze zásuvky ZN1 (zásuvku označit nápisem „Zásuvka určena pouze pro čerpadlo kalové vody“). Zásuvka je napojena z rozváděče RM1.

Ovládání je provedeno z deblokační skříně DS6, kde lze čerpadla ručně zapnout (VYP-ZAP). Chod čerpadla je blokován nadproudovou ochranou v rozváděči RM1 a vlastním plovákovým spínačem.

V kalové jímce je plovákový spínač PL6.1(maximální hladina) je signalizována na ovládacím panelu. Maximální hladina je signalizována opticky (maják HM6) v prostoru kalové jímky. Plovákový spínač je napojen z přechodové krabice MXPL6, která je napojena z rozváděče RM1 napětím 24VDC.

Na ovládacím panelu lze zobrazit počítadlo provozních hodin čerpadla. Chod a porucha čerpadla je signalizována na operátorském panelu.

M7,8 - Ponorné recirkulační vrtulové čerpadlo**2,20kW/5,4A/400V**

Napojeno z rozváděče RM1. Kabely jsou ukončeny v přechodové krabici MX4,5. Do přechodové krabice je napojen kabel, který je součástí míchadla.

Ovládání je provedeno z operátorského panelu a z deblokační skříně DS7,8, kde lze míchadlo ručně zapnout (AUT-0-ZAP). V automatickém režimu míchadlo spíná v závislosti na nastavení řídicího systému. Chod míchadla je blokován nadproudovou ochranou v rozváděči RM1, tepelnou ochranou ve vinutí motoru a průsakovou sondou motoru. Na ovládacím panelu lze zobrazit počítadlo provozních hodin míchadla. Chod a porucha míchadla je signalizována na ovládacím panelu. Zapínání čerpadla bude přes softstartér.

SOL1-solenoidový ventil-přívod vzduchu k stahování plovoucích nečistot 1**SOL3-solenoidový ventil-přívod vzduchu k odkalování 1**

Solenoidové ventily jsou napojeny z přechodové krabice kabely H07RN-F 3x1 mm². Z přechodové krabice je napojena deblokační skříň DS10, DS11, na které lze zvolit ruční nebo automatické ovládání (SOL1 AUT-0-RUČ, SOL3 AUT-0-RUČ).

V automatickém režimu ventily SOL1 a SOL3 spínají v závislosti na nastavení řídicího systému (možnost změny časů na operátorského panelu). Přechodová krabice je napojena z rozváděče RM1 kabelem CYKY-J 5x1,5 mm².

SOL2-solenoidový ventil-přívod vzduchu k stahování plovoucích nečistot 2**SOL4-solenoidový ventil-přívod vzduchu k odkalování 2**

Solenoidové ventily jsou napojeny z přechodové krabice kabely H07RN-F 3x1 mm². Z přechodové krabice je napojena deblokační skříň DS12, DS13, na které lze zvolit ruční nebo automatické ovládání (SOL2 AUT-0-RUČ, SOL4 AUT-0-RUČ).

V automatickém režimu ventily SOL2 a SOL4 spínají v závislosti na nastavení řídicího systému (možnost změny časů na operátorského panelu). Přechodová krabice je napojena z rozváděče RM1 kabelem CYKY-J 5x1,5 mm².

Havarijní signalizace

Na ovládacím panelu jsou opticky signalizovány poruchy jednotlivých motorů, výpadek technologie, maximální hladina v kalové jímce. Maximální hladina v kalové jímce je signalizována opticky (maják) v prostoru kalové jímky.

Ochrana proti přepětí

Ochrana proti přepětí je provedena - stupeň 1+2 kombinovaným svodičem bleskového proudu a přepětí a stupeň 3 – přepětiová ochrana.

Nouzové odpojení technologie

Nouzové vypínání provedeno přepětiovou cívkou jističe technologie v RM1.

Měření a regulace**Měření hladin:*****Kalová jímka:***

- plovákový spínač maximální hladina - optická signalizace na operátorském panelu, optická signalizace maják

- ultrazvukový snímač – optická signalizace na operátorském panelu

Měření průtoku na odtoku z ČOV

Měření průtoku na odtoku z ČOV je provedeno průtokoměrem v odděleném provedení (řídící jednotka + ultrazvukový snímač). Řídící jednotka je propojena z rozváděčem RM1 kabely CYKY-J 3x1,5 mm² (napájení 230VAC) a JYTY 7x1 mm² (ovládací kabel). Signál z řídící jednotky je veden do řídícího automatu a je zaznamenáván v paměťové jednotce.

Měření kyslíku v nitrifikaci

Měření množství rozpuštěného kyslíku v nitrifikační nádrži je provedeno soupravou na měření kyslíku (řídící jednotka + elektrooptický snímač LDO). Řídící jednotka je propojena z rozváděčem RM1 kabely CYKY-J 3x1,5 mm² (napájení 230VAC) a JYTY 4x1 mm² (ovládací kabel). Signál z řídící jednotky je veden do řídícího automatu a je zaznamenáván v paměťové jednotce a dále ovládá chod dmychadel 1 a 2.

Řídící systém

Pro řízení provozu ČOV je navržen volně programovatelný PLC automat. Skládá se z napájecího zdroje, procesoru, vstupních a výstupních karet. Přes komunikační procesor komunikuje s operátorským panelem 7,5'', pomocí kterého má obsluha možnost nastavovat technologické parametry a sledovat měřené veličiny procesu. PLC automat bude umístěn v rozváděči RM1. Operátorský panel umožní obsluhu (v uživatelské úrovni) dálkové ruční ovládání vybraných zařízení, změnu nastavených parametrů (časových programů, regulací, atd.), sledování okamžitého, denního a celkového průtoku ČOV, denní balance, provozní a poruchová hlášení s časem vzniku poruchy, atd. Grafický dotykový panel umožní zobrazení řízených technologických celků pomocí technologických schémat. Vybraná registrovaná data a balance je možno sledovat formou tabulek a grafů.

K PLC automatu bude přes komunikační rozhraní připojena radiostanice, s modemem a EZS modul (do rozváděče RM1 dodatečně instaluje provozovatel ČOV). Vzdálený přístup umožní vyčítat hodnoty a signalizace a ovládat zařízení stejným způsobem jako na operátorském panelu.

Elektroinstalace

Silové rozvody budou provedeny kabely CYKY a JYTY uloženými v prostoru dosazovacích nádrží v elektroinstalačních žlabech a v elektroinstalačních trubkách. Kabely pro napojení čerpací stanice, fekální jímky a měrného objektu budou uloženy ve výkopu v ochranných elektroinstalačních chráničkách. v hloubce 70cm a v prostoru nádrží v elektroinstalačních drátěných žlabech a elektroinstalačních trubkách.

Deblokační skříně budou umístěny na stěnách, na zábradlí nebo na stojanech ve výšce cca 110 cm.

Přechodové krabice budou umístěny na stěnách, na zábradlí nebo na stojanech ve výšce cca 60 cm.

Na hořlavé podklady je možno montovat jen elektrické předměty k tomu určené, označené příslušnou značkou. Ostatní elektrické předměty se musí oddělit od hořlavého podkladu tepelně izolační podložkou dle ČSN 332312. Průchody mezi požárními úseky budou utěsnit v souladu splatnými normami.

Řízení spotřeby

Před elektroměrovým rozvaděčem bude osazen jistič o hodnotě 100A. Vzhledem k tomu, že soudobý odběr u ČOV je 131A bude nainstalován systém řízení spotřeby.

Závěrečné ustanovení

Další způsob provedení je patrný z výkresové dokumentace.

Veškeré instalace musí být provedeny v souladu s platnými ČSN.

Přístroje a zařízení musí být v provedení pro příslušné vnější vlivy.

Za provedení instalací zodpovídá montážní firma.

Po dokončení prací musí být zpracována dokumentace skutečného provedení.

Po ukončení montáží musí být na zařízení provedena výchozí revize a zpracována revizní zpráva.

Případné nejasnosti a veškeré změny nutno konzultovat s projektantem.

7. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při obsluze a práci na elektrických zařízeních je nutno dodržovat ustanovení ČSN-EN50110-1, "Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních" a související předpisy. Pracovník provádějící samostatně údržbu elektrických zařízení musí mít kvalifikaci dle vyhlášky 50/78 Sb., §6, ověřenou příslušnou zkouškou.

Z hlediska požární bezpečnosti je nutné dodržovat ustanovení ČSN 343085, "Předpisy pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech a zátopách.

TECHNICKÁ SPECIFIKACE:

Jednotlivé typy strojů a zařízení musí být schváleny provozovatelem ČOV.

viz. rozpočet

Potrubí a armatury	množství
Nátokové potrubí na IZ: nerezové potrubí DN 250 (254x2) - 5 m, nerezová příruba DN 250 - 1 ks, přírubový spoj DN 250 - 1 ks, redukce centrická DN 250/DN 200 - 1 ks, nerezové koleno 90° DN 200 - 1 ks, nerezové potrubí DN 200 (204x2) - 1,5 m, nerezová příruba DN 200 - 1 ks, přírubový spoj DN 200 - 1 ks	1
Nátokové potrubí na RO: nerezové potrubí DN 200 (204x2) - 3 m, nerezová příruba DN 200 - 2 ks, přírubový spoj DN 200 - 2 ks, nerezové koleno 90° DN 200 - 3 ks	1
Nátokové potrubí z RO do D: nerezové potrubí DN 200 (204x2) - 1,5 m, nerezové koleno 90° DN 200 - 2 ks	1
Nátokové potrubí do dosazovací nádrže: nerezové potrubí DN 250 (254x2) - 7,5 m	2
Hydropneumatické čerpadlo vratného kalu Ma1: trubka KG PVC DN 200 - 1000 mm - 5 ks, koleno 45° KG PVC DN 200 - 1 ks, koleno 87° KG PVC DN 200 - 1 ks, jednoduchá odbočka KG PVC T-kus DN 200 - 2 ks, redukce DN 200/DN 150 - 1 ks, trubka KG PVC DN 200 - 500 mm - 2 ks	2
Hydropneumatické čerpadlo přebytečného kalu Ma2: trubka KG PVC DN 150 - 1000 mm - 8 ks, koleno 87° KG PVC DN 150 - 3 ks, trubka KG PVC DN 150 - 500 mm - 3 ks, jednoduchá odbočka KG PVC T-kus DN 150 - 1 ks	2
Hydropneumatické čerpadlo plovoucích nečistot Ma3: přesuvná spojka KG PVC DN 100 - 1 ks, trubka KG PVC DN 100 - 1000 mm - 6 ks, trubka KG PVC DN 100 - 500 mm - 2 ks, koleno 87° KG PVC DN 100 - 1 ks, jednoduchá odbočka KG PVC T-kus DN 100 - 1 ks	2
Odtokové potrubí vyčištěné vody: přesuvná spojka KG PVC DN 200 - 4 ks, trubka KG PVC DN 200 - 1000 mm - 16 ks, trubka KG PVC DN 200 - 500 mm - 2 ks, koleno 87° KG PVC DN 200 - 1 ks, jednoduchá odbočka KG PVC T-kus DN 200 - 1 ks, jednoduchá odbočka redukovaná KG PVC DN 250/DN 200 - 1 ks, redukce KG PVC DN 250/DN 200 - 1 ks, koleno 87° KG PVC DN 250 - 1 ks, trubka KG PVC DN 250 - 1000 mm - 8 ks, trubka KG PVC DN 250 - 500 mm - 1 ks	1

Výtlační potrubí čerpadla vratného kalu Č5: nerezové potrubí DN 50 (54x2) -16 m, nerezová příruba DN 50 - 1 ks, přírubový spoj DN 50 - 1 ks, nerezové koleno 90° DN 50 - 3 ks	2
Rozvody vzduchu: nerezové potrubí DN 100 (104x2) – 2,3 m, nerezová příruba DN 100 - 6 ks , přírubový spoj DN 100 - 2 ks, mezipřírubová klapka DN 100 - 2 ks, redukce centrická DN 150/DN 100 - 2 ks, nerezové koleno 90° DN 150 - 12 ks, nerezové potrubí DN 150 (154x2) – 18,6 m, T-kus DN 150 - 3 ks, redukce centrická DN 150/DN 80 - 1 ks, redukce centrická DN 150 / DN 125 - 2 ks, nerezové koleno 90° DN 125 - 2 ks, nerezové potrubí DN 125 (129x2) – 15,6 m, redukce centrická DN 125/DN 100 - 2 ks, nerezové koleno 90° DN 100 - 10 ks, nerezové potrubí DN 100 (104x2) – 17,9 m, záslepka potrubí DN 100 - 2 ks, nerezové potrubí DN 80 (84x2) - 6 m, nerezová příruba DN 80 - 4 ks, přírubový spoj DN 80 - 2 ks, mezipřírubová klapka DN 80 - 1 ks, nerezové koleno 90° DN 80 - 3 ks, redukce centrická DN 100/ DN 80 - 2 ks, nerezový T-kus DN 100 - 1 ks, nerezové potrubí DN 100 (104x 2) - 10 m, nerezové koleno 90° DN 100 - 3 ks, záslepka potrubí DN 100 - 1 ks, mufna nerezová přivařovací 3/4" - 8 ks, přechod PPR s kovovým závitem vnějším 25x3/4" - 8 ks, T-kus PPR 90° 25 - 8 ks, kulový ventil plastový PPR s mosaznou koulí 25 - 10 ks, šroubení s mosazným vnějším závitem 25x3/4" - 4 ks, koleno PPR 90° 25- 8 ks, PPR trubka 25x2,3 - 30 m, mufna nerezová přivařovací 1" - 10 ks, přechod PPR s kovovým závitem vnějším 32x1" - 10 ks, kulový ventil plastový PPR s mosaznou koulí 32 - 10 ks, PPR trubka 32x3 - 62 m, mufna nerezová přivařovací 2" - 14 ks, nipl vnější závity 2" - 14 ks, kulový ventil mosaz-niklový 2x vnitřní závít 2" - 12 ks, DGK přechod železo/PPR 63x2" - 14 ks, PPR trubka 63x5,8 - 75 m	1
Potrubí pro odtah fekálním vozem: nerezové potrubí DN 100 (104x2) -7 m, nerezové koleno 90° DN 100 - 3 ks, fekální koncovka dle požadavků provozovatele DN 100 - 1 ks	1
Výtlačné potrubí čerpadla kalové vody Č2: mosazný přechod s vnějším závitem pro PE potrubí 63x2 - 1 ks, PE potrubí SDR11 PN 10 63x5,8 - 9 m, koleno 90° pro PE potrubí d 63 - 4 ks	1
Rozvody potrubí chemického hospodářství síranu železitého: plastová trubka PE SDR 11 PN 10 25x2,3 - 22 m, koleno 90° pro PE d25 - 8 ks, chránička potrubí PVC 110 - 11 m	1

URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ

Druh vnějších vlivů byl určen v souladu s ČSN 33 2000-3 a souvisejících norem takto:

1 - Čistírna odpadních vod

ČOV je situována v katastru obce Horní Folmava. ČOV zpracovává odpadní vody z obce Česká Kubice a Folmava a nemá stálou obsluhu. Provoz probíhá automaticky s občasným dohledem provozního personálu.

V oploceném areálu ČOV budou umístěny objekty:

1. Zařízení na chemické srážení fosforu - nadzemní objekt je tvořen polypropylenovou nádrží o objemu 5m³.
2. Biologické čištění - podzemní objekt je tvořen monolitickou železobetonovou konstrukcí – z části zastropený betonovým stropem s prostupy. Vnitřky budou vybaveny technologickým zařízením pro čištění komunálních odpadních vod na obecní ČOV.

Rozhodnutí:

V posuzovaných prostorech budou na elektrické zařízení působit tyto vlivy s jinou (vyšší) třídou vlivu než 1:

Zařízení na chemické srážení fosforu

teplota okolí AA8 (-50°C až 40°C) - nepředpokládá se pokles teploty pod -25°C
atmosférické podmínky AB8 (venkovní prostory a prostory nechráněné před atmosférickými vlivy s nízkými a vysokými teplotami)
výskyt vody AD4 (stříkající voda) - voda může stříkat ze všech směrů
výskyt cizích pevných těles AE2 (malé předměty o nejmenším rozměru 2,5mm)
výskyt korosivní nebo znečišťujících látek AF3 (občasný či příležitostný) - výpary a úkapu síranu železitého.
výskyt živočichů AL2 (nebezpečný) - vážné nebezpečí výskytu živočichů
intenzita slunečního záření AN2 (střední úroveň)
vítr AS2 (střední) - rychlost do 30m/s
kontakt osob s potenciálem země BC3 (častý) - osoby se obvykle dotýkají cizích vodivých částí a obvykle nestojí na vodivém podkladu.

Biologické čištění v areálu pod hladinou:

teplota okolí AA5 (+5°C až 20°C)
výskyt vody AD8 (hluboké ponoření) - možnost trvalého, úplného ponoření ve vodě
výskyt korosivní nebo znečišťujících látek AF4 (trvalé) - trvalé vystavení velkému

množství korosivních a znečišťujících látek (rozptýlené kaly, plovoucí neabrazivní nečistoty, malé koncentrace rozpuštěných korozivních látek – amoniak NH_4^+ , sulfan H_2S v malých koncentracích)

Biologické čištění v areálu nad hladinou:

teplota okolí AA4 (-5°C až 40°C) - nepředpokládá se pokles teploty pod 0°C
atmosférické podmínky AB4 (prostor chráněný před atmosféř. vlivy, bez regulace teploty)
výskyt vody AD3 (vodní tříšť) - možnost spadu vody ve formě vodní tříště pod úhlem 60°
výskyt korosivní nebo znečišťujících látek AF3 (občasný či příležitostný)
kontakt osob s potenciálem země BC3 (častý) - osoby se obvykle dotýkají cizích vodivých částí a obvykle nestojí na vodivém podkladu

Podzemní prostory (vnitřní prostor nádrže) – nad hladinou:

teplota okolí AA5 ($+5^\circ\text{C}$ až 40°C)
atmosférické podmínky AB4 (prostor chráněný před atmosféř. vlivy, bez regulace teploty)
výskyt vody AD3 (vodní tříšť) - možnost souvislého povlaku vodní tříště na stěnách, možnost spadu resp. skapávání vody
výskyt korosivních nebo znečišťujících látek AF3 (občasné nebo příležitostné – výpary amoniaku NH_3 nebo sulfanu H_2S)

Venkovní prostor areálu ČOV:

teplota okolí AA8 (-50°C až 40°C) - nepředpokládá se pokles teploty pod -25°C
atmosférické podmínky AB8 (venkovní prostory a prostory nechráněné před atmosférickými vlivy s nízkými a vysokými teplotami)
výskyt vody AD4 (stříkající voda) - voda může stříkat ze všech směrů
výskyt cizích pevných těles AE2 (malé předměty o nejmenším rozměru 2,5mm)
výskyt korosivní nebo znečišťujících látek AF3 (občasný či příležitostný) - výpary amoniaku NH_3 nebo sulfanu H_2S
výskyt živočichů AL2 (nebezpečný) - vážné nebezpečí výskytu živočichů
intenzita slunečního záření AN2 (střední úroveň)
bouřková úroveň a blesková hustota AQ3 (přímé ohrožení)
vítr AS2 (střední) - rychlost do 30m/s
kontakt osob s potenciálem země BC3 (častý) - osoby se obvykle dotýkají cizích vodivých částí a obvykle nestojí na vodivém podkladu

Zdůvodnění:

1. Vnitřní objekty

Objekt bude oddělen od venkovního prostředí. V prostorách sociálního zařízení bude temperace přímotopný konvektorem. V dalších prostorách objektu nebude topení instalováno, temperování je zaručeno teplotou přitékajících odpadních vod, která se pohybuje kolem teploty cca 8°C, i ztrátovým teplem instalovaných dmychadel. V těchto prostorách může teplota výjimečně poklesnout pod +5°C, nepředpokládá se však pokles po 0°C. Čištěné odpadní vody obsahují nečistoty a rozpuštěné plynné korozně agresivní látky, které se mohou otevřenou hladinou uvolňovat do prostoru.

Do objektu má přístup pouze proškolený personál provozovatele s kvalifikací alespoň dle paragrafu 4 vyhlášky 50/78 Sbírky (osoby poučené).

2. Venkovní prostor areálu ČOV

Areál ČOV je situován v katastru obce Horní Folmava. Nejedná se o průmyslovou oblast, vliv spadu prachu a škodlivin v ovzduší je zanedbatelný. Mimo zimní období však může docházet ke znečišťování zařízení drobnými živočichy, zejména zbytky hmyzu.

V areálu ČOV však mohou působit v malých koncentracích plynné látky uvolňované z nádrží odpadních a kalů. Vlivem přirozeného větrání se tyto zplodiny nekonzcentrují a jejich působení není trvalé a nehrozí ani vznik koncentrací hrozící výbuchem.

Prostor mimo zastavěné objekty a nádrže není nijak chráněn před povětrnostními vlivy. Vzhledem ke klimatickému pásmu se nepředpokládá pokles teploty pod -25°C (nebo pokles teploty během dvacetičtyřhodinového průměru -17°C uvažovaného v úrovni výpočtové hodnoty teploty venkovního vzduchu v zimním období dle údajů ČSN 730540 -3). Dle metodiky ČSN 730540-3 je uvažována střední intenzita globálního slunečního záření 306W/m² a maximální amplituda 575W/m². Dle izokeraunické mapy (ČSN334010) jde o oblast s průměrným počtem 25-30 bouřkových dnů ročně.

Venkovní prostředí (zem, vlhký beton) je dobrým elektrickým vodičem a při poruše elektrických zařízení případně za nepříznivých povětrnostních podmínek zvyšuje nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Závěr:

Z hlediska ČSN 332000-4-41 jsou prostorem zvlášť nebezpečným vnitřní prostory ČOV. Venkovní prostředí kolem objektu ČOV je prostorem zvlášť nebezpečným, pokud však s elektrickým zařízením bude manipulováno pouze v době mimo působení vlivu, lze jej považovat za prostor pouze nebezpečný.