

Název akce: Šetějovice

Splašková kanalizace a ČOV

SO 2 Čistírna odpadních vod

Stupeň: Projektová dokumentace pro stavební povolení

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Název akce: Šetějovice

Splašková kanalizace a ČOV

SO 2 Čistírna odpadních vod

Stupeň: Projektová dokumentace pro stavební povolení

VÝKAZ VÝMĚR

Návrh ČOV

Pro celou obec je navržena výstavba obecní splaškové kanalizace. Tato bude sestávat ze čtyřech stok „A“, „B“, „C“, „D“ oddílné splaškové kanalizace a z výstavby čistírny pro 40 ekvivalentních obyvatel.

Výpočet potřeby vody

Specifická potřeba vody pro rodinný dům s lokálním ohřevem teplé vody byla stanovena na množství 150 l/ob.den. V této potřebě je zahrnuta potřeba vody pro základní občanskou a technickou vybavenost, která je zde minimální.

V současné době žije v řešené části obce cca 40 obyvatel. S plánovaným nárůstem obyvatel vzhledem ke stavební uzávěře se nepočítá.

Průměrná denní potřeba Qd: 40 obyvatel á 150 l/ob.den = 6 000 l/den

Biologická čistírna odpadních vod pro 40 ekvivalentních obyvatel je navržena na pozemku č.kat. 45/1, k.ú. Šetějovice. Je navržena na pozemku tvaru lichoběžníkového, obvod o rozměrech 10,40 x 15,60 x 12,40 x 20,20 m, o ploše 186 m². Pozemek bude oplocen a vstup a vjezd bude zajištěn ocelovými vraty. Vjezd na pozemek je ze stávající místní komunikace. Příjezdní komunikace je navržena s asfaltovým povrchem, šířky 3,0 m, s krajnicemi 2x 0,5 m celkové šířky 4,0 m, délky 23,866 m.

Čistírna odpadních vod je navržena typu BIO CLEANER BC 40 pro 40 ekvivalentních obyvatel. Odtok vyčištěných vod je do vodoteče, do Šetějovického potoka.

Čistírna odpadních vod je navržena na základě nátokových parametrů které jsou odvozeny z průměrného denního nátoku splaškových odpadních vod $Q_{24} = 6,0$ m³/den. Čistírna odpadních vod pracuje v požadovaném efektu čištění při nátoku od 30 do 120 % plánované kapacity. Z toho vyplývá, že ČOV bude spolehlivě pracovat při množství splaškových odpadních vod od 1,8 až 7,2 m³/den.

Čistírna odpadních vod typu BIO CLEANER je biologická čistírna pracující na principu nízkozatěžované aktivace s úplnou aerobní stabilizací kalu. Aktivace je uspořádána jako t.zv. D-N proces, to je aktivace s nitrifikací a předřazenou denitrifikací. Celý proces čištění probíhá v jedné nádrži – biologickém reaktoru BIO CLEANER, který je rozdělen na několik sekcí s odlišnými technologickými parametry provozu. Provoz ČOV je řízen pomocí mikroprocesorové řídicí jednotky BCC-02.

Základním zařízením, které zajišťuje dodávku vzduchu, míchání aktivační směsi a čerpání vratného kalu, je dmychadlo (radiální ventilátor). Nucené čerpání vratného kalu a plovoucích nečistot z dosazovací nádrže je zajištěno pomocí hydraulicko – pneumatických čerpadel.

Nádrž ČOV – biologický reaktor tvoří plastový kontejner. Součástí ČOV je dále elektrický rozvaděč a dmychadlo, které budou instalovány do provozního objektu.

Přítokovou kanalizací přitéká odpadní voda do lapače hrubých nečistot, který je umístěn v nátokové zóně. V nátokové zóně dochází k promíchání odpadní vody s vratným aktivovaným kalem pomocí středobublinného aeračního elementu. Směs čištěné vody a aktivovaného kalu po promíchání natéká do aktivačního prostoru, kde je okysličována aeračními elementy uchycenými na roštu na dně nádrže. Z aktivačního prostoru vtéká biomasa do dosazovacího prostoru, kde dochází k oddělení (odsedimentování) vyčištěné vody od aktivovaného kalu. Vyčištěná voda odtéká přes nornou stěnu do odtoku. Sedimentovaný aktivovaný kal je ode dna dosazovací nádrže čerpán hydraulicko-pneumatickým čerpadlem zpět do nátokové zóny. ČOV je řízena z elektroskříně, která je připojena na napětí 400 V/50 Hz. V elektroskříně je zabudována řídicí jednotka BCC-02, která

ovládá celý chod ČOV včetně jednotlivých elektromagnetických ventilů, jež řídí rozvod vzduchu do pomocných hydraulicko-pneumatických čerpadel. S elektroskříní je propojeno dmychadlo, které nasává vzduch přes filtr. Zanesení filtru je signalizováno čidlem. Z dmychadla je vháněn vzduch do rozvaděče vzduchu propojovacím potrubím z PPR. V rozvaděči dochází k rozdělení vzduchu do středobublinných aeračních elementů do aeračních elementů raubioxon, do hydraulicko-pneumatického čerpadla a pod lapač hrubých mechanických nečistot. Zbýlý rozvod je tažen hadicí z PE. Od odbočky je přiváděn stlačený vzduch do elektroventilů, umístěných v elektroskříní, které jsou ovládány pomocí řídicí jednotky BCC-02. Ventily ve stanovené intervaly uvádějí v činnost čerpadlo pro odtah čisté vody z dosazovacího prostoru do odtokového potrubí. Následně uvedou v činnost provzdušnění dosazovacího prostoru a po jejich ukončení spouští čerpadlo odtahu plovoucích nečistot z hladiny dosazovacího prostoru do nátokové zóny.

Biologický reaktor je vybudovaný jako plastová nádrž, do které je uložena vestavba zhotovená z plastu. Všechny kovové části konstrukce jsou provedeny z nerezavějící oceli.

Vestavbou v nádrži jsou vytvořeny tři hydraulicky samostatné prostory:

- nátokový prostor (denitrifikační zóna)
- aktivační prostor (nitrifikační zóna)
- dosazovací prostor (dosazovací zóna)

Provzdušňovaný vyjímatelný lapač hrubých mechanických nečistot ve tvaru děrovaného koše o průměru 380 mm, výšce 600 mm a průměru otvorů 16 mm je umístěn v nátokové zóně.

Denitrifikační zóna:

Nátokový prostor slouží k biologickému odstranění dusíkatého znečištění z odpadní vody za nepřítomnosti vzdušného kyslíku. Do prostoru nádrže je přivedena odpadní voda a vratný kal z dosazovacího prostoru. Promíchání vratného kalu s odpadní vodou je zajištěno pneumaticky, pomocí středo-bublinných aeračních elementů. Intenzita míchání se upravuje pomocí regulačního ventilu.

Nitrifikační zóna:

Nitrifikační zóna zabírá zbytek objemu biologického reaktoru. Míchání aktivační směsi je zde zajištěno pomocí vzduchu vháněného do jemno-bublinných aeračních elementů.

Dosazovací zóna:

Dosazovací zóna je vyrobena z plastu jako kůžel, který je směrem k hladině rozšířen a zakončen válcovou částí. Na nátok aktivační směsi do dosazovacího prostoru je osazena trubka lapače plovoucích nečistot a odplynění vstupující aktivační směsi. Odtok vyčištěné vody je regulován pomocí přelivné hrany na odtokovém potrubí. Před odtokovým potrubím je umístěna norná stěna pro zachycení plovoucích nečistot. V dosazovací nádrži je také umístěno hydraulicko-pneumatické čerpadlo pro periodické snížení provozní hladiny, promíchávání hladiny dosazovacího prostoru a čerpadlo pro odtah plovoucích nečistot z hladiny dosazovací nádrže.

Aerační a míchací zařízení, hydraulicko-pneumatické čerpadlo:

Pro zajištění dodávky kyslíku do biologického procesu čištění a udržování suspenze aktivovaného kalu ve vzhledu slouží provzdušňovací systém jemnobublinné aerace. Zdrojem vzduchu je dmychadlo s bočními kanály typu dle konkrétní kapacity ČOV. Provzdušňovací elementy raubioxon jsou upevněny na nerezovém roštu. Pro čerpání sedimentovaného kalu z dosazovací nádrže do nátokového prostoru je použito hydraulicko-pneumatické čerpadlo

(mamutka). V nátokovém prostoru dochází k intenzivnímu promíchání vratného kalu s odpadní vodou pomocí středo-bublinných aeračních elementů AME P. Přívod vzduchu do ČOV k aeračnímu systému a hydraulicko-pneumatickému čerpadlu je regulován pomocí ventilů umístěných na rozvodnici vzduchu.

Technické parametry

Půdorysné rozměry: 2200x4000 mm

Základní výška: 2580+500 mm

Užitná výška: 1500 mm

Užitný objem celk.: 10,75 m³

Hmotnost (bez nástavce a zastropení): 1400 kg

Objem nátokové zóny: 2,4 m³

Objem aktivačně-nitrifikačního prostoru: 6,50 m³

Objem dosazovacího prostoru: 1,80 m³

Plocha dosazovací nádrže: 2,0 m²

Účinnost čištění – kvalita vody na odtoku

	p	m
BSK ₅	15 mg/l	25 mg/l
CHSK _{Cr}	60 mg/l	90 mg/l
NL	20 mg/l	30 mg/l

Stavební řešení

Výška kontejneru čistírny je 2580 mm. Nad kontejnerem je osazen 500 mm vysoký plastový nástavec. Kontejner bude osazen na podkladní beton, desku tloušťky 200 mm, vyztuženou z obou stran armovací sítí profilu 6 mm, oka 15 x 15 cm. Kontejner bude obetonován až do výšky upraveného terénu, tloušťka obetonování 200 mm, bude vyztuženo též z obou stran armovací sítí profilu 6 mm, oka 15 x 15 cm. Kontejner bude zastropen snímatelným laminátovým zastropením. Vrchní strana zastropení bude osazena 300 mm nad okolním terénem. Propojení výtlačného potrubí vzduchu dmychadla s ČOV se provede PP trubkou o průměru 400 mm. Vedení přívodu vzduchu od provozního objektu bude uloženo do chráničky PE 110 mm. Touto chráničkou se protáhne také hadice z PE od elektromagnetických ventilů umístěných v elektroskříni.

Provozní objekt, kde bude umístěno dmychadlo a elektroskříň s rozvaděčem je navržen jako dřevěný zahradní domek o rozměrech 2,560 x 2,060 m, včetně dřevěné podlahy. Střecha sedlová s přesahem 300 mm na všechny strany, krytiny z asfaltového šindele. Impregnace dřevěných prvků v odstínu ořech. Chatka bude uložena na betonovou desku o půdorysných rozměrech 2,600x 2100 mm, tloušťky 200 mm z betonu B5 (C4/5) a izolaci z natavených pásů 2 x Sklobit. Vstup do chatky pomocí dvoukřídlových dřevěných dveří 1500/1921 mm, z jedné třetiny prosklených. Objekt bude smontován z panelů, dovezených z výroby.

Na základě požadavku investora je navržena ještě zásobní nádrž na přebytečný kal, neboť v zimním období může být problém s odvozem přebytečného kalu. Přebytečný kal by byl v tomto případě přečerpán mobilním kalovým čerpadlem do zásobní nádrže. Nádrž na kal je navržena jako prefabrikovaná jímka ze železobetonu, DN 2200 mm, výšky 2500 mm, o užitém objemu 8 m³. Jímka bude zastropena zákrytovou deskou s typovým kruhovým

kanalizačním poklopem, uloženým na prefabrikovaném prstenci výšky 100 mm. Vstupní poklop bude osazen do úrovně okolního upraveného terénu. Přebytečný kal bude do kalové jámky přečerpáván mobilním ponorným kalovým čerpadlem a výtlačkem.

Množství vody bude měřeno v měrné šachtě. Měrná šachta je o průměru DN 1000 mm a je vystrojena rozrážecí stěnou a nornou stěnou a stěnou s měrným přepadem s vrcholovým úhlem 15 st. Nezbytný odskok mezi přítokem a odtokovým potrubím ze šachty je 30 cm. Průtokoměr bude dodán z výroby ve formě šachtového dna, jež se zabetonuje a dále se pokračuje s výstavbou klasickými skružemi s přechodovou skruží a typovým kanalizačním poklopem.

Rozdělovací šachta slouží pro odvedení odpadních vod na ČOV anebo v případě odstavení ČOV do obtoku ČOV. Šachta je navržena z vodostavebního betonu o vnitřních půdorysných rozměrech 1000 x 1000 mm, tloušťka stěn 200 mm, výšky 1400 mm, zakryta železobetonovou stropní deskou s poklopem ocelovým 600 x 900 mm. Pro manipulaci průtoku v šachtě jsou navržena dvě kanálová šoupátka DN 250 mm.

Ostatní vstupní šachty a kanalizační potrubí v areálu ČOV jsou součástí stavebního objektu SO 1 kanalizační řady.

Areál bude oplocen drátěným pletivem se čtvercovými oky, drát ocelový pozinkovaný, potažený PVC – zeleně. Pletivo bude nataženo na plotové sloupky 48/3,5 mm, vetknuté do betonových patek o rozměrech 400 x 400 x 900 mm. Celková délka oplocení 152,00 bm. Sloupky v rozích a při lomech v oplocení a další třetí sloupek v rovné trati budou opatřeny z obou stran vzpěrami. Vstup do areálu dvoukřídlými vraty šířky 4000 mm.

Příjezdní komunikace je řešena v samostatné části, SO 3 příjezdní komunikace na ČOV.

Část elektro

Část elektro je řešena v samostatném projektu, SO 4 elektro.

Elektro část ČOV tvoří elektroskříň, sloužící k ovládání chodu ČOV, ke které je připojeno dmychadlo. Součástí elektroskříňe jsou také elektromagnetické ventily pro ovládání pneumatických čerpadel. Tyto ventily slouží pro ovládání přívodů vzduchu do hydraulicko-pneumatických čerpadel při jednotlivých cyklech odstraňování plovoucího kalu a plovoucích nečistot z hladiny dosazovacího prostoru. Ovládání ventilů zajišťuje speciální řídicí jednotka BCC-02, která je osazena v elektroskříni. Elektroskříň je připojena kabelem CYKY 5x2,5 mm²/400 V, který je jištěn samostatným jističem (motorovým spouštěčem) v hlavním rozvaděči objektu hodnotou 400 V/ 16 A.. Proudové nastavení předřadného jištění bude seřízeno dle místa připojení. Elektroskříň je plastová přístrojová skříň s odpovídajícím krytím s osazenými přístroji a jističi. ČOV je určena pro prostředí mokré, se zvýšenou agresivitou a je součástí dodávky ČOV.. Instalovaný příkon čistírny je 770 W / 400 V.

Přípojka elektro pro ČOV je navržena od nejbližšího stávajícího betonového sloupu vzdušného vedení, až k oplocení ČOV. Přípojka bude provedena kabelem, vedeným podél navržené splaškové kanalizace (Řad „A“) až k oplocení ČOV, kde bude ukončena ve přizemněné skříni. Kabel bude položen v souběhu s kanalizačním řadem za dodržení parametrů prostorové normy.

Servisní služby budou zajištěny dodavatelem ČOV v plném rozsahu na základě smlouvy o dílo na zajištění zkušební provozu ČOV. Dále musí provozovatel ČOV smluvně zajistit odvoz a zneškodnění přebytečného kalu.

Obsluhu ČOV bude zajišťovat jeden pracovník v rozsahu 5 hodin týdně.

Vodovodní přípojka

Do areálu ČOV bude zavedena vodovodní přípojka. Tímto bude získán zdroj vody pro umytí rukou obsluhy a pro eventuelní ostřik nádrží. Přípojka bude napojena na stávající uliční řad obecního vodovodu z PE 90 mm. Přípojka bude provedena navrtávkou, s navrtávacím pasem s ISO šoupátkem a zemní teleskopickou soupravou s ventilovým poklopem s podkladní deskou. Přípojka je navržena z polyethylenových trub vnější průměr D 50 v délce 94,70 m. Přípojka bude trasována podél řadu navržené kanalizace z druhé strany než elektro přípojka. Přípojka bude ukončena před provozním objektem ve vodoměrné šachtě 1200 x 900 x 1500 mm. Z vodoměrné šachty bude vyveden přívod k ventilu s napojením na hadici DN 1". Ventil bude umístěn na svislé pozinkované ocelové trubce DN 1" u vodoměrné šachty, 60 cm nad upraveným terénem. Vypouštění trubky a ventilu v zimním období z vodoměrné šachty. Vodoměrná sestava standardní, s ventily nebo kohouty před a za vodoměrem, za vodoměrem ventil s vypouštěním. Vzhledem k tomu, že se uvažuje obsluha denně na maximálně jednu hodinu, sociální zařízení není na ČOV navrženo. Sociální zařízení pro obsluhu bude k dispozici na obecním úřadě.

Ochranné pásmo:

Mezi čistírnou a souvislou bytovou zástavbou se vymezuje pásmo ochrany prostředí. ČSN 756402 „Čistírny odpadních vod do 500 EO“ řeší pouze zásady pro stanovení ochranných pásem a hodnoty přímo nestanovuje. Navržená ČOV je zakrytá a při čistírenském provozu nevznikají aerosoly. ČOV nezapáchá a hluk je minimální, pouze při přerušovaném provozu dodávky vzduchu. Býv. ČSN 756402 „Malé čistírny odpadních vod“ (do 100 m³/den) pro objekty zakryté bez odvětrání (např. biodisky) stanovila vzdálenost mezi ČOV a souvislou bytovou zástavbou na 20 m. Vzhledem k tomu, že navržená ČOV neprodukuje aerosoly (oproti biodiskům), ochranné pásmo ČOV od nejbližší bytové zástavby, které bylo stanoveno na 20 m, je dostatečné.

Požárně bezpečnostní řešení:

Jedná se o nádrže zaplněné vodou, popřípadě kalem, tudíž jsou to objekty zcela bez požárního rizika a není nutné jejich další posouzení z hlediska požární bezpečnosti staveb. Všechny el. rozvody a el. zařízení budou navrženy dle platných norem a předpisů a s ohledem na prostředí a podklady tak, aby byl vyloučen vznik požáru. K objektu je navržena zpevněná komunikace, připojena na místní komunikační síť v obci. Nástupní plochy protipožárních jednotek není třeba zřizovat. Objekt stojí o samotě cca 50 m od nejbližší zástavby v obci. K hašení je možno použít ventil s připojením na hadici DN 1".