1. Popis ČOV

Voda na ČOV je přiváděna stávající kanalizací DN 300 mm do čerpací stanice, která je součástí čistírenského monobloku. Na přívodní stoce je nově osazen lapák štěrku a písku. Čerpací stanice je prostupy propojena s dešťovou zdrží. Voda z čerpací stanice je nově čerpána na integrované hrubé přečištění. Z integrovaného hrubého přečištění voda natéká do selektoru. Integrované hrubé přečištění je opatřeno obtokem. Selektor je míchán ponorným míchadlem. Ze selektoru voda natéká přes rozdělovací objekt do dvou denitrifikací. Denitrifikace jsou míchány novými míchadly. Z denitrifikací voda natéká do dvou aktivací. Aktivace jsou nově osazeny provzdušněním – „ talířové provzdušňovací elementy“. V aktivacích je osazena interní recirkulace pomocí čerpadel vratného kalu. Voda dále pokračuje do dvou dosazovacích nádrží dortmundského typu. Odtud je čerpadly čerpán vratný kal. Vratný kal je napojen do nádrže regenerace kalu, případně lze napouštět přímo selektor. Vyčištěná voda z dosazovacích nádrží odtéká přes ponorné žlaby do odtoku, kde je osazeno měření průtoku. Kal v regeneraci kalu je provzdušňován a natéká prostupem do selektoru. V nádrži regenerace je osazeno čerpadlo pro napouštění kalojemu – odtah přebytečného kalu. Kalojem je provzdušňován. Z regenerace kalu případně z kalojemu je kal čerpán do dehydrátoru a následně po vylisování odvážen. Dekantovaná voda z dehydrátoru natéká zpět do vstupní čerpací jímky, kde se bude mísit se splaškovými vodami ze stokového systému.

Provozní soubor PS 01- Technologie ČOV je rozdělen na podsoubory:
PS 01.1- Hrubé přečištění
PS 01.2- Biologická linka
PS 01.3- Kalové hospodářství
PS 01.4- Dmychárna
PS 01.5- Provozní voda

Základní údaje
Počet napojených EO 4 500 EO

Množství odp. vody:

Q_h = 18,0 l/s Q_d = 837 m^3/den 35 000 m^3/měsíc 420 000 m^3/rok

Kvalita :	$CHSK_{Cr}$	p = 60 mg/l	m = 90 mg/l	22,5 kg/rok
	BSK_5	p = 15 mg/l	m = 25 mg/l	5,7 kg/rok
	NL	p = 15 mg/l	m = 25 mg/l	5,7 kg/rok
	N-NH4	p = 8 mg/l	m = 15 mg/l	3,3 kg/rok
	P_c	p = 2 mg/l	m = 4 mg/l	0,84 kg/rok

Navrhované provozní parametry ČOV

Koncentrace kalu	X = 4,0 kg NL/m^3
Zatížení kalu	B_x = 0,06 kg BSK_5/kg sušiny
Stáří kalu	A = 27,3 dní
Kalový index	KI = 150 ml/g

Místo vypouštění zůstává stávající: Sibřinský potok, ČHP 1-04-07-049, říční km 0,01. Určení místa nakládání s vodami orientačně podle souřadnic: X=1048177,81, Y=724310,34

Posouzení vlivu ČOV na recipient (směšovací rovnice) – viz hydrotechnický výpočet

Princip ČOV

ČOV využívá technologií mechanického předčištění a aerobní stabilizace s předřazenou denitrifikací. Nízko zatížený systém aktivace - nitrifikace umožňuje oxidovat redukované formy dusíku, denitrifikace jejich přeměnu na oxid dusíku a volný dusík. Zdrojem uhlíku pro denitrifikaci je samotné organické znečištění v odpadní vodě. Systém je odolný vůči změnám zatížení, je zárukou vysokých účinků čištění s malými výkyvy v jakosti vyčištěné vody. Kompaktní provedení objektů hlavní technologické linky minimalizuje interní obvody a zastavěnou plochu ČOV.

Biologický reaktor ČOV integruje v sobě tyto základní části:

- selektor
- předřazenou denitrifikační část
- část nitrifikační (aktivace)
- část dosazovací (separace)
- regenerace kalu

Čištění odpadní vody čistírnou probíhá biologickým procesem. Aktivní látkou v čistícím procesu je aktivovaný kal, je to směs mikroorganismů, které ke svému životu a rozvoji potřebují látky, které jsou obsaženy v odpadní vodě. V čistícím procesu dochází také k odstraňování amoniakálního znečištění (oxidací vznikají dusičnany - nitráty, procesy nitrifikační), dále k odstraňování dusičnanového znečištění (procesy denitrifikační). V čistícím procesu nejsou užity žádné přídavné chemikálie. Oddělování aktivovaného kalu od vyčištěné vody probíhá v dosazovací vestavbě. Vyčištěná voda odtéká mamutkou a aktivovaný kal je vracen na začátek čistícího procesu do denitrifikace.

1. Denitrifikační část

Denitrifikace je opakem nitrifikace a znamená redukci dusičnanů a dusitanů oxidované formy dusíku přítomné v odpadní vodě na dusík nebo kysličníky dusíku. Denitrifikační procesy probíhají v anoxických podmínkách (obsah rozpuštěného kyslíku menší než 2 mg/l). Denitrifikaci mohou provádět rody bakterií jako *Micrococcus, Chromobacterium, Denitrobacillus* aj.

Oxidovaných forem dusíku mohou organismy využívat asimilačně nebo disimilačně. Nitrátová asimilace je proces redukce dusičnanů na amoniak k získání dusíku pro syntézu buněčné hmoty. Nitrátová disimilace (anoxická respirace) je proces, při kterém organismy využívají dusičnanový dusík jako konečný akceptor elektronů místo molekulárního kyslíku. Protože dusík nemůže být současně využit pro syntézu buněčné hmoty, potřebují denitrifikační baktérie dusík amoniakální nebo dusík z aminoskupin.
Konečný produkt nitrátové disimilace je určován druhem mikroorganismu a podmínkami za nichž proces probíhá. Dusičnanový dusík má při anoxické respiraci úlohu kyslíku rozpuštěného ve vodě při oxické respiraci.
Kal je do selektoru (případně regenerace kalu) čerpán recirkulačním čerpadlem ze dna dosazovací vestavby. ČOV je navržena i s interní recirkulací kalu.

2. Nitrifikační část

Přísun sloučenin dusíku do přírodních vod vodami odpadními je nežádoucí z mnoha důvodů. Amoniakální dusík má velkou spotřebu kyslíku na biochemickou oxidaci, umožňují růst zelených organismů a tím se podílejí na eutrofizaci povrchových vod, větší koncentrace dusičnanů jsou nebezpečné apod.

Biologické odstraňování dusíku spočívá v biochemické oxidaci amoniakálního dusíku na dusitany a dusičnany (procesy nitrifikace) a jejich následné odstraňování (denitrifikace).
Nitrifikace probíhá ve dvou stupních. V prvním stupni se amoniakální dusík oxiduje na dusitany baktériemi rodů *Nitrosomonas, Nitrosococcus, Nitrospira,* a *Nitrosocystis*. Ve druhém stupni se vzniklé dusitany oxidují na dusičnany mikroorganismy *Nitrobacter* a *Nitrocystis*. Obě skupiny mikroorganismů jsou přísně aerobní a jako zdroj uhlíku potřebují oxid uhličitý.
Organické látky přítomné v odpadní vodě jsou odstraňovány při biologickém čištění pomocí směsné kultury mikroorganismů za přítomnosti kyslíku. Ke zmíněným bakteriím denitrifikačním a nitrifikačním patří další rody baktérií jako *Pseudomonas, Flavobacterium, Achromobacter, Chromobacterium, Azotobacter, Micrococcus, Acinetobacter, Alkaligenes, Lophomonas* aj. Dále mohou být přítomny v menším množství také houby, plísně a kvasinky. Z vyšších organismů jsou pravidelnou součástí aktivovaného kalu různá protoza, vířníci, hlístice.
Tento aktivovaný kal se dá oddělit od čisté vody sedimentaci.
Otvorem v dělicí stěně mezi nitrifikačním a denitrifikačním prostorem natéká denitrifikační směs do nitrifikační zóny. Nitrifikace je kontinuálně provzdušňována pneumaticky jemnobublinnou aerací. V oxických podmínkách je organické znečištění obsažené v odpadních vodách biochemicky syntetizováno na biomasu - aktivovaný kal a amoniakální forma dusíku je oxidována na dusitany a dusičnany.
Na dně nitrifikace je instalován provzdušňovací systém se samostatným uzávěrem a aktivační směs je udržována ve vznosu provzdušňováním. Koncentrace rozpuštěného kyslíku by se měla v nitrifikaci pohybovat mezi 2 až 3 mg O_2/l.
Objemová koncentrace kalu se zjišťuje sedimentační zkouškou ve válci objemu 1 litr a výšky 35 cm po době 30 minut, tzv. objem sedimentu akt. kalu V30. Pro dodržení požadovaného zatížení kalu, při KI=100, to představuje objem sedimentovaného kalu V30 mezi 360-650 ml/l.
Část příčně cirkulující směsi aktivovaného kalu a vyčištěné vody natéká do

dosazovacího prostoru, kde dochází k oddělení a k zahušťování aktivovaného kalu. Pro zvýšení stáří kalu a zlepšení čistícího efektu ČOV je navržena v aktivaci aplikace bionosičů.

3. Dosazovací prostor (separace)

Dosazovací prostor (separaci) tvoří betonová jímka obdélníkového půdorysu 6 x 6 m. Obě linky mají samostatnou dosazovací nádrž.
Nádrž je vybavena stíráním kalu – plovoucích nečistot. Vratný kal do denitrifikace, případně do jímky regenerace kalu zajišťuje čerpadlo vratného kalu.

2. Vybavení ČOV

1. Lapák štěrku

Zdvihací zařízení s drapákem pro těžení štěrku, drapák je hydraulicky ovládaný, elektrický pojezd drapáku po pojezdové profilu, který je nesen portálovou ocelovou konstrukcí nad jímkou a sloupem nad kontejnerem na vytěžený štěrk.
Dále zařízení obsahuje pojezd elektrického řetězového kladkostroje s hydraulickým agregátem ovládající dvoulžícový drapák o objemu 50 litrů. Materiálové provedení strojního zařízení bude žárový zinek + nátěr.
Součástí je hlavní uzamykatelný vypínač s jištěním a s kabelovým připojením ke kladkostrojům pro napájení umístěného na nosném sloupu, k němuž stavba zajistí jištěný přívod elektrické energie.. Lapák štěrku bude provzdušňován kompresorem umístěným ve stávající budově. Provzdušňování bude probíhat časově. Vytěžený štěrk a shrabky budou umístěny do kontejneru. Úkapy z kontejneru budou stékat zpět do lapáku štěrku.

Strojní zařízení:

1. Drapák štěrku M01.01.01 P = 1,1 kW
   nosnost 250 kg
   výška zdvihu 8 m
   počet: 1 ks

2. Kompresor M01.01.04 P = 2,5 kW
   Q = 200 l/min
   230 V, 50 Hz
   počet: 1 ks

2. Vystrojení čerpací jímky

Splašková voda bude přitékat přes lapák štěrku a písku gravitační kanalizací DN 300 mm do čerpací jímky. V čerpací jímce budou osazeny 3 ks ponorných kalových čerpadel, pro čerpání surové vody. Výkony čerpadel jsou navrženy : 3 x 8 l/s v režimu 1

čerpadlo při vystoupání hladiny ZAP1, 2 čerpadla při nastoupání hladiny na ZAP2. Čerpadla se v chodu střídají. Třetí čerpadlo jako rezerva. Všechna čerpadla budou instalována na spouštěcích zařízeních – vodící tyče (nerez). Výtlačná potrubí (nerez) budou vedena přes zpětné klapky a šoupata z čerpací jímky na integrované hrubé přečištění IHP. Všechna čerpadla budou z hlediska bezpečnosti připevněna na řetězech. Ovládání čerpadel bude plováky. Čerpací jímka bude přes prostupy propojena s dešťovou zdrží.

Strojní zařízení:

1. čerpadla M01.01.02a-c	P = 3,0 kW Q = 9 l/s H = 10 m Průchodnost ob. kolem 75 mm počet: 3 ks

3. Mechanické předčištění - integrované hrubé přečištění (IHP)

Splašková voda bude čerpána z čerpací jímky do IHP M01.01.03, které bude umístěné v provozním objektu, prostoru mechanického předčištění.
Shrabky a písek budou pomocí stahovány do kontejnerů. Mechanicky předčištěná odpadní voda bude gravitačně natékat do selektoru. Na výtlaku do síta bude umístěn obtok síta zaústěný přímo do selektoru. Na nátoku i obtoku síta bude vždy umístěno šoupě.

Strojní zařízení :

1. Integrované hrubé přečištění M01.01.03	P = 0,68 kW Q = 20 l/s průlina 3 mm 400 V, 50 Hz počet: 1 ks

4. Selektor

V selektoru bude osazeno míchadlo pro zajištění míchání obsahu nádrže bez přístupu kyslíku. Do selektoru bude napojen vratný kal interní recirkulace. Ze selektoru je veden odtok do rozdělovacího objektu a následně do DN 1 a DN 2.

Strojní zařízení :

1. Míchadlo M01.02.01	P = 1,2 kW Průměr vrtule = 630 mm 400 V, 50 Hz

počet: 1 ks

5. Denitrifikace

Denitrifikace (DEN 1, DEN2) budou osazeny míchadly M01.02.02, M01.02.03..
Míchadlo bude zajišťovat udržení směsi ve vznosu. Odtok z každé denitrifikace bude do aktivačních nádrží. Pro manipulaci s míchadly bude provedena nová lávka.

Strojní zařízení :

1. Míchadlo M01.02.02	P = 2,3 kW Průměr vrtule = 710 mm 400 V, 50 Hz počet: 1 ks
2. Míchadlo M01.02.03	P = 2,3 kW Průměr vrtule = 710 mm 400 V, 50 Hz počet: 1 ks

6. Aktivační nádrže

Z prostoru denitrifikace bude voda odtékat do oxické zóny – nitrifikace. Tato zóna bioreaktoru bude osazena jemnobublinným provzdušňovacím systémem. Pro zvýšení stáří kalu a zlepšení čistícího efektu ČOV je navržena aplikace bionosičů. Tyto budou součástí biomasy a pro jejich udržení v aktivaci bude v prostoru aktivačních nádrží umístěno vždy jedno strojně stírané síto bionosičů pro každou linku. Přístup k sítu bude po nové lávce nad dosazovacími nádržemi. Z nitrifikačního prostoru bude voda natékat do dosazovací nádrže, ve které dojde k oddělení vyčištěné vody od aktivovaného kalu. V nádrži aktivace je navržena interní recirkulace pomocí kalových čerpadel. V každé aktivační nádrži bude osazena jedna oxisonda, která bude řídit chod dmychadel pro aktivaci.

1. strojní síto pro bionosiče M01.02.09a	P = 2,5 kW -el. výhřev 400 V, 50 Hz hmotnost 65 kg počet: 1 ks
2. strojní síto pro bionosiče M01.02.09b	P = 2,5 kW -el. výhřev 400 V, 50 Hz hmotnost 65 kg počet: 1 ks
3. čerpadlo M01.02.04	P = 1,5 kW Q = 6,5 l/s H= 5 m

400 V, 50 Hz
počet: 1 ks
řízeno přes FM

4. čerpadlo M01.02.05 P = 1,5 kW
Q = 6,5 l/s
H= 5 m
400 V, 50 Hz
počet: 1 ks
řízeno přes FM

7. Dosazovací nádrž, dávkování síranu, provozní voda

Dosazovací nádrže budou dortmundského typu. Nátok bude do uklidňovacího válce průměru 800 mm. Odtok vody z dosazovací nádrže bude pomocí ponorných žlabů – podhladinový odtok. Stahování plovoucích nečistot bude pomocí mamutkového čerpadla do aktivací. Kolem obvodu nádrže bude osazeno vzduchové perforované potrubí pro čeření hladiny při stahování plovoucích nečistot. Čistá voda pak bude odtékat dále přes jímku provozní vody osazené čerpadlem a následně do měrného objektu.
Pro snížení fosforu bude do čistícího procesu dávkována chemikálie. Zařízení se bude skládat z dvouplášťové nádrže o objemu 8 m^3, záchytné vany a dávkovacího čerpadla SF. Plnění akumulační nádrže bude potrubím (DN100) s fekální koncovkou. Chemikálie bude dávkována do nátoku do dosazovacích nádrží (do nátoku do uklidňovacího válce).

Strojní zařízení :

1. dávkovací čerpadlo SF (součást M01.02.08)
P = 0,37 kW
Q = 1-7 l/hod
400 V, 50 Hz
hmotnost 15 kg
počet: 2 ks

Čerpadlo M01.02.06 P = 1,5 kW
Q = 6,5 l/s
H= 5 m
400 V, 50 Hz
počet: 1 ks

Čerpadlo M01.02.07 P = 1,5 kW
Q = 6,5 l/s

H= 5 m
400 V, 50 Hz
počet: 1 ks

Čerpadlo M01.05.01

P = 1,65 kW
Q = 3,0 m3/hod
H= 40 m
400 V, 50 Hz
počet: 1 ks

8. Regenerace kalu

Regenerace kalu bude osazena aeračními elementy pro její provzdušňování.
Do nádrže bude zavedeno potrubí vratného kalu přes odbočku s uzávěrem. Na výstupu kalových výtlaků budou osazeny jemné ručně stírané česle pro separaci vláknitých nečistot. Výtlak kalu do kalojemu je zajištěn čerpadlem M01.03.01

Strojní zařízení :

3. Čerpadlo M01.02.01

P = 1,5 kW
Q = 6,5 l/s
H = 5 m
400 V, 50 Hz
počet: 1 ks

9. Rozvod vzduchu

Dodávka vzduchu pro nitrifikaci bude zajištěna třemi kusy dmychadel M01.04.1a-c v provedení jedno pro každou AN a jedno jako záloha. Dmychadla budou osazena frekvenčními měniči ovládanými pomocí oxisond.
Pro regeneraci kalu bude osazeno dmychadlo M01.04.2. Pro kalojem bude osazeno stávající repasované dmychadlo M01.04.3.

Všechna dmychadla budou osazena protihlukovými kryty a budou umístěna v dmychárně. V prostoru dmychadel bude osazen ventilátor M01.04.04.

Vzduch od dmychadel bude veden nerezovým potrubím k reaktorům do vzduchových rozvaděčů, odtud budou vlastní rozvody vzduchu do jednotlivých částí ČOV.

Strojní zařízení :

1. dmychadla M01.04.01a-c	Q = 508 m^3/hod – pro aktivace Δp = 50 kPa P = 15 kW 400 V, 50 Hz s frekvenčním měničem + protihlukový kryt počet: 3 ks
2. dmychadlo M01.04.02	Q = 180 m^3/hod – pro regeneraci kalu Δp = 50 kPa P = 5,5 kW 400 V, 50 Hz s frekvenčním měničem + protihlukový kryt počet: 1 ks
3. dmychadlo M01.04.03 (Stávající)	Q = 164 m^3/hod – pro kalojem Δp = 50 kPa P = 3,8 kW 400 V, 50 Hz s frekvenčním měničem + protihlukový kryt počet: 1 ks

10. Kalové hospodářství

Vratný kal je čerpán z regenerace kalu vřetenovým čerpadlem do dehydrátoru. Dále bude v regenerační nádrži osazeno čerpadlo pro napouštění kalojemu K1 a K2. Ty budou osazeny provzdušněním. Sání čerpadla je pomocí šoupat napojieno i do kalojemu. Kalojem bude vystrojen provzdušňovacím systémem hrubá bublina.
Odvodnění bude probíhat pomocí dehydrátoru. Odvodněný kal je dopravován pásovým dopravníkem do kontejneru. Dávkování flokulantu je z flokulační nádrže zajištěno čerpadlem.

1. Vřetenové čerpadlo kalu	M01.03.07 Q= 1,5 m3/hod převodový elektromotor pro regulaci FM 1,5 kW, Frekvenční měnič
2. Dehydrátor M01.03.03	kapacita = 32 kg-NL/h P = 0,73 kW

3. Příprava flokulantu M01.03.04 (součást dodávky dehydrátoru)

5. dopravník M01.031.05 Délka vyložení 4,5 m

11. Měrný objekt MO

Pro měření množství vypouštěných vod bude nově osazen na odtokové stoce měrný objekt s osazeným Parshallovým žlabem P3.

4. Nároky na obsluhu

Provoz ČOV je poloautomatický, obsluha ČOV bude zajištěna službou odborně zaškolených pracovníků v rozsahu cca 8 hodin denně. Pracovníci obsluhující čistírnu musí být osoby starší 18 let, seznámeni s provozním řádem.

Pracovníci mohou vykonávat jen obsluhu čistírny podle výše zmíněného provozního řádu, nesmí zasahovat do rozvodu elektrické energie. V případě potřeby zásahu do elektrotechnického, technologického nebo vodoinstalačního zařízení je potřebné zavolat servisního pracovníka. Při zásahu do el. rozvodu je potřebné, aby pracovník absolvoval potřebné zkoušky podle čs. standardů.

Opravy, servis a údržba technologického zařízení a odvoz vytěžených shrabků a zahuštěného kalu budou zabezpečeny smluvním způsobem. Povinnosti obsluhy budou uvedeny v provozním a manipulačním řádu ČOV.

Ovládání:
Přístroje pojedou ve třech režimech :

0 – vypnuto
R – ruční provoz - jen pro mimořádný provoz
A – automatický provoz – běžný provoz ČOV.

PS 01.1- Hrubé přečištění

Stroje

Označení	Název	Ovládání
M01.01.01	Drapák štěrku	**0-Ruční**
M01.01.02a	Čerpadlo splaškových vod	**plovák (hladina zap1- jedno čerpadlo, zap2- dvě čerpadla, střídání chodu M01.01.02a-c), hladina min-stop**
M01.01.02b	Čerpadlo splaškových vod	**plovák (hladina zap1- jedno čerpadlo, zap2- dvě čerpadla, střídání chodu M01.01.02a-c), hladina min-stop**
M01.01.02c	Čerpadlo splaškových vod	**plovák (hladina zap1- jedno čerpadlo, zap2- dvě čerpadla, střídání chodu M01.01.02a-c), hladina min-stop**
M01.01.03	Integrované hrubé přečištění	**chod M01.01.02a-c**

M01.01.04	Kompresor drapáku štěrku	**0-Ruční**

PS 01.2- Biologická linka

Stroje

Označení	Název	Ovládání
M01.02.01	Míchadlo selektoru	**0-ruční**
M01.02.02	Míchadlo denitrifikace 1	**0-ruční**
M01.02.03	Míchadlo denitrifikace 2	**0-ruční**
M01.02.04	Čerpadlo intení recirkulace aktivační nádrže 1	**0-ruční**
M01.02.05	Čerpadlo intení recirkulace aktivační nádrže 2	**0-ruční**
M01.02.06	Čerpadlo vratného kalu dosazovací nádrže 1	**0-ruční**
M01.02.07	Čerpadlo vratného kalu dosazovací nádrže 2	**0-ruční**
M01.02.08	Nádrž na síran (2x dávkovací čerpadlo)	**0-ruční- chod čerpadel M01.01.02a-c**
M01.02.09a	Stírané síto bionosičů č. 1	**0-ruční**
M01.02.09b	Stírané síto bionosičů č. 2	**0-ruční**

PS 01.3- Kalové hospodářství

Stroje

Označení	Název	Ovládání
M01.03.01	Kalové čerpadlo regenerační nádrže	**0-ruční- čas, max. hlad v kalojemu- stop**
M01.03.02	Kalové čerpadlo dehydrátoru	**při chodu M01.013.03**
M01.03.03	Dehydrátor	**0-ruční min. hladina kalojemu- stop**
M01.03.04	Flokulační nádrž	**při chodu M01.013.03**
M01.03.05	Pásový dopravník	**při chodu M01.013.03**

PS 01.4- Dmychárna

Stroje

Označení	Název	Ovládání
M01.04.01a	Dmychadlo aktivační nádrže 1	**Oxi donda, čas (řízení FM)**
M01.04.01b	Dmychadlo aktivační nádrže 2	**Oxi donda, čas (řízení FM)**
M01.04.01c	Dmychadlo aktivační nádrže záložní	**0-Ruční**
M01.04.02	Dmychadlo regenerace kalu	**0-Ruční**
M01.04.03	Dmychadlo kalojemu	**0-Ruční**
M01.04.04	Ventilátor	**Při chodu dmychadel**

PS 01.5- Provozní voda

Stroje

Označení	Název	Ovládání
M01.05.01	Čerpadlo užitkové vody	**Při poklesu tlaku v expanzi**

Standardně dodávaný systém ovládání, MaR zajišťuje automatický provoz el. strojů ČOV. Obsluha zajišťuje kontrolu nad elektrickými zařízeními a mechanické úkony v provozu. Zejména to je:

- odvoz shrabků
- odvoz kalu
- kontrolu čerpadel
- čištění odtokových potrubí v dosazovacích vestavbách (separacích)
- údržba a úklid prostory ČOV apod.

Ovládat jednotlivá zařízení a stroje bude možno ručně z deblokačních skříněk umístěných u spotřebičů nebo přes řídící systém.

Vypracovala: Kalmus Martin

ČOV KVĚTNICE 4500 EO

Výpočtový program zpracoval Doc.Ing. Petr Hlavínek, CSc.
Ústav vodního hospodářství obcí, Fakulta stavební
Vysoké učení technické v Brně, Žižkova 17, 602 00 Brno
Tel: 05-41147733, fax: 05-41147728, E-mail: Hlavinek.P@fce.vutbr.cz
AKTUALIZACE 01/2009

Datum :	
Akce :	KVĚTNICE
Vypracoval :	Kalmus
Verze	I

1. Množství odpadních vod

Počet obyvatel	4500	
Počet napojených obyvatel	4500	
Potřeba vody	120,0	l/obyv.den
Produkce odpadních vod	120,0	l/obyv.den
Množství odpadních vod - obyvatelstvo	540,0	m3/d
- průmysl	0,0	m3/d
- z toho v 1.směně	0,0	m3/d
- balastní vody (max 15 %)	15,0	%
	81,0	m3/d
Průměrný denní přítok Q24	621,0	m3/d
	25,9	m3/h
	7,2	l/s
Součinitel denní nerovnoměrnosti	1,4	
Součinitel denní nerovnoměrnosti průmyslových vod	1	
Maximální denní přítok Qd	837,0	m3/d
	34,9	m3/h
	9,7	l/s
Součinitel maximální hodinové nerovnoměrnosti	1,80	
Součinitel maximální hodinové nerovnoměrnosti průmyslových vod	1,00	
Maximální hodinový přítok Qh	60,1	m3/h
	18,0	l/s
Maximální přítok za deště Qdešť (u ČOV do 5000 EO)	72,1	m3/h
	20,0	l/s

Koeficient minimální hodinové nerovnoměrnosti	0,6	
Minimální přítok Qmin	16,9	m3/h
	4,7	l/s

2. Znečištění

Počet obyvatel		4500,0	
BSK na obyvatele		60,0	g/obyv*d
BSK zatížení	- obyvatelstvo	270,0	kg/d
	- průmysl	0,0	kg/d
	- zemědělství	0,0	kg/d
	- ostatní	0,0	kg/d
Celkem		270,0	kg/d
Průměrná koncentrace		434,8	mg/l
Počet EO		4500,0	
CHSK na obyvatele		120,0	g/obyv*d
CHSK zatížení	- obyvatelstvo	540,0	kg/d
	- průmysl	0,0	kg/d
	- zemědělství	0,0	kg/d
	- ostatní	0,0	kg/d
Celkem		540,0	kg/d
Průměrná koncentrace		869,6	mg/l
NL na obyvatele		55,0	g/obyv*d
Nerozpustné látky	- obyvatelstvo	247,5	kg/d
	- průmysl	0,0	kg/d
	- zemědělství	0,0	kg/d
	- ostatní	0,0	kg/d
Celkem		247,5	kg/d
Průměrná koncentrace		398,6	mg/l
N-celk na obyvatele		11,0	g/obyv*d
N-celk zatížení	- obyvatelstvo	49,5	kg/d
	- průmysl	0,0	kg/d
	- zemědělství	0,0	kg/d
	- ostatní	0,0	kg/d
Celkem		49,5	kg/d
Průměrná koncentrace		79,7	mg/l

P na obyvatele	2,5	g/obyv*d
P zatížení - obyvatelstvo	11,3	kg/d
- průmysl	0,0	kg/d
- zemědělství	0,0	kg/d
- ostatní	0,0	kg/d
Celkem	11,3	kg/d
Průměrná koncentrace	18,1	mg/l

3. Aerační nádrže + nitrifikace

BSK-zatížení	270,0	kg/d
Koncentrace	434,8	mg/l
Zatížení kalu	0,060	kg BSK/kg sušiny
Množství kalu	4500,0	kg sušiny
Koncentrace kalu	4,0	kg/m3
Objem reaktoru	1125,0	m3
Objem aktivace	843,8	m3
Objem denitrifikace	281,3	m3
Čas zdržení - Qdmax	32,3	h
- Q24	43,5	h
- Qnávrh	18,7	h
Požadovaná průměrná koncentrace na odtoku - BSK5	15,0	mg/l
- NL	20,0	mg/l
BSK5 v NL	0,25	mg/mg
Účinnost celková E %	96,6	%
Účinnost biologická Eb %	97,7	%
Produkce přebytečného kalu dle Hunken	163,8	kg/d
Specifická produkce přebytečného kalu dle ČSN	0,84	kg/d
Produkce přebytečného kalu dle ČSN	226,7	kg/d
Koncentrace sušiny	0,7	%
Stáří kalu	27,5	d
Oxické stáří kalu	20,6	d
Minimální teplota	8,0	st. C
Doporučené minimální stáří kalu	25,0	dní
Navržená recirkulace	150,0	%

Bilance dusíku

N-zatížení v surové odpadní vody	49,5	kg N/d
N-koncentrace v přebytečném kalu	6,0	%
N-zatížení přebytečného kalu	9,8	kg N/d

N-zatížení k nitrifikaci	39,7	kg N/d

Nitrifikační kinetika

Podíl organické sušiny	60,0	%
Nitrifikační zatížení	0,4	g N-NH4/kg.h
	0,6	g N-NH4/kg OS.h

Účinnost denitrifikace

Účinnost denitrifikace pro	R = 100 %	50,0	%
	R = 200 %	66,7	%
	R = 400 %	80,0	%
	R = 600 %	85,7	%

Požadavky na kyslík

Respirace substrátu	131,9	kg O2/d
Koeficient endogenní respirace	0,1	kg O2/d
Endogenní respirace	450,0	kg O2/d
Nitrifikace	138,9	kg O2/d
Celkem	720,8	kg O2/d
	35,7	kg O2/h
alfa	0,7	
Saturační koncentrace kyslíku při teplotě 10 st.C	11,3	mg/l
Saturační koncentrace kyslíku při skutečné teplotě	10,2	mg/l
Zbytková koncentrace kyslíku	0,5	mg/l
(D10/Dt)^0.5	0,8614	
Standardní oxygenační kapacita denní OCd	1033,2	kgO2/d
Standardní oxygenační kapacita hodinová OCh	43,1	kgO2/h
Součinitel nerovnoměrnosti oxygenační kapacity kh	1,2	
Standardní oxygenační kapacita maximální hodinová OChmax	51,7	kgO2/h
Aerace	jemnobublinná	
Hloubka aerace	4,2	m
Přenos kyslíku na m hloubky	12,0	g/m3*m
Požadované množství vzduchu	1025,0	m3/h
Míchací efekt	1,2	m3/m3. h

4. Dosazovací nádrže

Koncentrace v aktivační nádrži	4,0	kg/m3
Index kalu	150,0	ml/g
Dovolené hydraulické zatížení	0,8	m3/m2/h
Požadovaná plocha nádrží	75,1	m2
Plocha nádrží	72,0	m2
Objem nádrže	160,2	m3
Hydraulické zatížení pro Qd	0,48	m3/m2*h
Qh	0,83	m3/m2*h
Qdešť	1,00	m3/m2*h
Qmin	0,23	m3/m2*h
Látkové zatížení dle ČSN pro Qd	1,9	kg/m2*h
Qh	3,3	kg/m2*h
Qdešť	4,0	kg/m2*h
Qmin	0,9	kg/m2*h
Látkové zatížení s recirkulací pro Qd	4,8	kg/m2*h
Qh	8,3	kg/m2*h
Qdešť	4,0	kg/m2*h
Qmin	2,3	kg/m2*h
Doba zdržení pro Qd	4,6	h
Qh	2,7	h
Qdešť	2,2	h
Qmin	9,5	h
Potřebná délka žlabu pro Qd	7,0	m
Qh	12,0	m
Qdešť	14,4	m
Qmin	1,7	m
Recirkulace	150,0	%
Množství vratného kalu	52,3	m3/h
	14,5	l/s

5. Množství kalu

Přebytečný kal	163,8	kg suš/d
Kal v odtoku	16,7	kg suš/d
Množství sušiny kalu	147,0	kg suš/d
Koncentrace	4,5	kg/m3
Množství kalu	32,7	m3/d

6. Zahušťovací nádrž

Předpokládané zahuštění	3,0	%
Množství kalu	4,90	m3/d
Množství kalové vody	27,8	m3/d
Nutná délka uskladnění	90	dní
Potřebný objem uskladňovací nádrže	441,1	m3

7. Posouzení vlivu ČOV na recipient

Recipient nad ČOV		
Q 355	0,3	l/s
BSK5	2,6	mg/l
CHSK	15,0	mg/l
NL	3,0	mg/l

Odtok z ČOV	"p"	
Q24	7,2	l/s
BSK5	20,0	mg/l
	143,75	mg/s
	12,42	kg/den
	2,63	t/rok
CHSK	60,00	mg/l
	431,25	mg/s
	37,26	kg/d
	9,52	t/rok
NL	15,0	mg/l
	107,81	mg/s
	9,32	kg/den
	1,94	t/rok
N-NH4	10,0	mg/l
	71,88	mg/s
	6,21	kg/den
	2,27	t/rok
P	2,0	mg/l
	14,38	mg/s
	1,24	kg/den
	0,45	t/rok

Ncelk	25,0	mg/l
	179,69	mg/s
	15,53	kg/den
	5,67	t/rok
Recipient pod ČOV		
BSK5	19,30	mg/l
CHSK	58,20	mg/l
NL	14,52	mg/l