

**ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD
CÍTOV**

Provozní a manipulační řád

1

EVIDENČNÍ LIST :

Provozní řád pro : ČÍTOV
Investor : Obec Citov
Okres : Mělník
Projektant : HAMPL - EVS Ústí nad Labem
Dodavatel stavby : KBO s.r.o. Litoměřice
Dodavatel technologie : KBO s.r.o. Litoměřice
Provozovatel : Obec Citov

Provozní řád vypracoval : Ing Josef Hampl



Provozní řád platí pro : Zkušební provoz
Zahájení zkušebního provozu : 1.3.2000
Zodpovědný pracovník za provoz ČOV : starosta obce
Technologický servis : Vodárny Kladno - Mělník a.s.

Obsluhovatel :

Ustanoven dne :

Seznámen s provozním řádem dne :

podpis :

Provozní řád schválil :
Ing Marie Havelková - starostka obce



17.4.2000

Datum

Razítko

Podpis

Provozní řád ověřil referát ŽP - OkÚ Mělník



16.6.2000

Datum

Razítko

Podpis

1. Úvodní část

ČOV pro obec Cítov je řešena jako mechanicko-biologická čistírna s aerobní stabilizací kalu. Biologický reaktor je navržen na principu nízkozatěžované aktivace s biologickým odstraňováním dusíku. K odstraňování fosforu je instalováno zařízení pro simultánní srážení pomocí síranu železitého. Pro dočištění odp. vod slouží bubnový mikrosítový filtr.

Vyčištěné odpadní vody jsou odváděny do místní vodoteče - Cítovský potok, což je odvodňovací příkop zaústěný do vytěžených a zatopených pískoven (č.h.p.1-12-03-017).

Průměrné a maximální hodnoty vypouštění odp. vod jsou stanoveny Rozhodnutím OkÚ Mělník pod č.j.22038/99/RŽP/4357/ovod ze dne 15.9.1999 takto :

$$Q_d = 219 \text{ m}^3/\text{den} \quad Q_{\max} = 5,5 \text{ l/sec} \quad Q_r = 80\,000 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Přípustné znečištění :

	„p“	„m“
BSK :	10 mg/l	20 mg/l
CHSK :	20 mg/l	40 mg/l
NL :	10 mg/l	20 mg/l
P _{celk} :	1,5 mg/l	5 mg/l
N-NH ₄ :	5 mg/l	10 mg/l

Uvedené hodnoty vypouštění budou ověřeny zkušebním provozem a na základě jeho vyhodnocení bude ČOV zkolaudována nebo bude nařízena dostavba dočišťovacího rybníka.

2. Základní údaje o ČOV

Čistírna je umístěna u Cítovského potoka cca 150 m od okraje obce. Kanalizace je oddílná, nově vybudovaná z trub PVC a průkazem vodotěsnosti. Dešťové vody jsou částečně vsakovány, částečně vedeny samostatnou stokou rovněž do Cítovského potoka. Výústní objekt je společný.

2.1. Popis objektů ČOV

- Přívodní stoka je z trub PVC DN 300 v délce 160 m napojena na koncovou šachtu splaškové kanalizace (stoka D, šachta č.96).
- Pro zachycení písku případně šterku je před ČOV osazena Usazovací šachta s nornou stěnou. Tato šachta je současně šachtou vypínací.
- Čerpací stanice je jímka s akumulací 4 m³ osazená dvěma čerpadly. Jejich výtlač je ukončen v denitrifikační části aktivace.
- V přítokovém žlabu do ČS jsou osazeny Mechanické česle s průlinami 3 mm. Česle pracují v automatickém režimu.

- **Biologický reaktor** je v monoblokové železobetonové nádrži, rozdělené na příslušné funkční prostory.
- **Denitrifikace** 47 m³ je míchaná ponorným míchadlem
- **Nitrifikační část aktivace** - 189 m³, je provzdušňována systémem jemnobublinné aerace. Rošt je možno zvednout bez nutnosti vyčerpání objemu aktivace. Aktivace je ukončena odplyňovacím žlabem. Jemnobublinný systém je u odtoku z aktivace doplněn středobublinnými elementy. Aktivace má interní recirkulaci.
- **Dosazovák** je vertikální, hloubka vody 4,5 m s aktivní plochou 17 m². Je osazen zařízením k odstraňování plovoucího kalu z hladiny. Přelivné žlaby mají normé stěny proti úniku kalových vloček.
- **Kalajem** objemu 100 m³ má osazeno míchadlo i provzdušňovací rošt. Předpokládá se však studené vyhívání. Odběr kalu je trubkou ze dna, odtah kalové vody je možný „proměnlivým“ přelivem k zónovým odběrům nebo mobilním čerpadlem. Kalajem má havarijný přeliv.
- **Dočišťovací filtr** je osazen v šachtě za odtokem dosazováku. Slouží pro zachycení mikročástic, pracuje v automatickém režimu.
- **Měření odtoku** je na měrném trojúhelníkovém přelivu. Hladinu snímá ultrazvuková sonda a průtoky zapisuje vyhodnocovací zařízení.
- **Odstraňování fosforu** je navrženo srážením pomocí síranu železitého. Dávkovací čerpadlo je umístěno ve strojovně, ředěný síran bude dávkován do směšovací nádoby a společně s vodou z dosazováku veden před odtok z aktivace. Míchání zajistí proudění v aktivaci.
- **Strojovna** pro biologický reaktor je umístěna přímo v jeho monobloku. Jsou v ní dvě dmychadla a rozvaděč.
- **Provozní objekt** je zděná budova. Slouží jako zákryt mechanického předčištění a čerpací stanice. Je v něm umístěna provozní místnost a sociální zařízení.

3. Hydrotechnické výpočty

Posouzení funkce ČOV je na návrhové kapacitní hodnoty. Výpočty požadované vodoprávním rozhodnutím jsou provedeny v projektu a posouzeny programem ANYSOFT.

Technologické parametry ČOV:

Česle - šířka žlabu 400

- průřez 3 mm
- vyklizení automatické

ČS - akumulace 4 m³

- čerpadla SIGMA $Q_c = 5,5$ l/sec (po odečtení ztrát v potrubí)

Aktivace - nitrifikace - plocha 42 m² (10x4,2)

- objem 189 m³

- denitrifikace - plocha $10,5 \text{ m}^2$ ($2,5 \times 4,2$)
 - objem 47 m^3
- hloubka reaktoru $4,5 \text{ m}$
- ponor aeračních elementů $4,3 \text{ m}$
- provozní koncentrace kalu 3 kg/m^3
- dodávka vzduchu $130 \text{ m}^3/\text{hod}$
 - tlak 53 kPa

Dosazovák - hloubka $4,5 \text{ m}$
 - plocha 17 m^2
 - objem $37,5 \text{ m}^3$

Mikrosíto - max průtok $180 \text{ m}^3/\text{hod}$ ($O_c = 20 \text{ m}^3/\text{hod}$)
 - zachycené částice větší než $0,04 \text{ mm}$

3.1. Množství odpadní vody

V čistírně odpadních vod jsou čištěny komunální odpadní vody z obce.

Počet EO $1\ 100$

(použité značení průtoků je v souladu s ČSN 75 6401, která platí od srpna 1996)

$$Q_{24,m} = 152 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{balast}} = 6 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{24} = 158 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_d(k_d = 1,5) = 219,9 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max}} = 5,5 \text{ l/sec} - \text{je dáno hlavně výkonem čerpadla v ČS.}$$

3.2. Přiváděné znečištění - (podle čl.4.9. ČSN 756401 redukováno)

BSK₅ $43,2 \text{ kg/d}$

CHSK $86,4 \text{ kg/d}$

NL $39,6 \text{ kg/d}$

N_{-celk.} $7,92 \text{ kg/d}$

N-NH₄⁺ $5,3 \text{ kg/d}$

P_{-celk.} $1,8 \text{ kg/d}$

Čistírna je schopna provozu i při zatížení od 20% návrhových hodnot a při přetížení na 120% návrhových hodnot.

3.3. Základní údaje o recipientu

Název toku : Cítovský potok

Hydrologické pořadí : 1-12-03-017

Průtokové poměry : $Q_{355} = 1,2 \text{ l/sec}$

Jakost vody před vyústěním ČOV : BSK₅ : nestanoveno

Nerozpustné látky : neměřeny

NH₄⁺ : neměřeny

3.4. Kvalita odtoku

Čistírna v navržené skladbě zabezpečí následující kvalitu odtoku při zapracované aktivaci podle požadavků vodoprávního rozhodnutí viz. kap.1.

4. Čištění odpadních vod

Provoz čistírny zahrnuje veškeré operace a manipulace potřebné pro zajištění bezvadného chodu technologického zařízení a spolehlivého průběhu čistících procesů. Obsluha sleduje přítoky odpadní vody, zejména množství, barvu, teplotu a zápach. Provádí vizuelní kontrolu průběhu čištění a kvality vyčištěné vody. V případě, že je podezření na havarijní stav (např. přítok toxických vod, ropných látek apod.), odebere obsluha vzorky pro případné další zkoumání a uvedomí svého nadřízeného, a následně OkÚ referát ŽP Mělník.

4.1. Princip funkce

Přívodní stokou natéká odpadní voda přes usazovací šachtu a mechanické česle do čerpací jímky. Odtud je mechanicky předčištěná voda čerpána do denitrifikačního prostoru čistírny. Odpadní voda ve směsi s aktivovaným kalem je promíchávána pomocí míchadla SIGMA APM. V prostoru denitrifikace dochází k odbourání části organického uhlíku a k přeměně dusíku z podoby dusičnanů a dusitanů na plynný dusík, který uniká do okolní atmosféry. V nitrifikačním prostoru probíhá odbourání zbytkového množství organického uhlíku a nitrifikace, kterou dusík z podoby amonné oxiduje na dusičnany a dusitany. Nitrifikační prostor aktivace je provzdušňován dvěma rošty FORTEX s jemnobublinnými elementy AME-T 750. Aktivace má vlastní interní recirkulaci čerpadlem. Na odtoku z aktivační nádrže je umístěn odplyňovací žlab, ze kterého aktivační směs samovolně odtéká do středového válce dosazovací nádrže. Dosazovací nádrž je vybavena odtokovými žlaby s nornými stěnami odkud vyčištěná odpadní voda odtéká na filtr. Vyflotovaný kal je mamutkou odtahován zpět do aktivační nádrže. Usazený aktivovaný kal je z kónické vertikální části dosazovací nádrže odtahován čerpadlem do denitrifikace nebo jako kal přebytečný do kalojemu. Na zabezpečení dodávky vzduchu jsou použita dmyhadla v uspořádání 1+1. Dmyhadla zásobují vzduchem aerační rošty a mamutku a mohou provzdušňovat kalojem.

Systém ČOV předpokládá :

- trvalý přísun živin (splášků)
- dostatek kyslíku v aktivaci cca 2 mgO₂/l
- Optimální separaci kalu v dosazováku

Pro běžný provoz bude obsluha udržovat koncentraci kalu v aktivaci kolem 3 g/m³. Zjistí to sedimentační zkouškou a laboratorním rozbořem. Při správné funkci aktivace trvale narůstá hustota aktivační směsi (v závislosti na přítoku

splašků). Směs ve válci dobře sedimentuje a voda nad usazeným kalem je čirá. Stejně čirá voda musí být v dosazovací nádrži.

Obsluha kontroluje stav přívodního potrubí, které nesmí být porušené, musí být dobře průtočné.

Rovněž přelivné hrany dosazováků je nutno čistit, aby odtok byl po celé délce odtokových žlabů.

5. Manipulační řád

Čistírna je navržena jako poloautomatický provoz. Obsluhu zajišťuje jeden pracovník.

- Přítok splašků nelze regulovat, vliv nerovnoměrnosti je eliminován návrhem objemu jednotlivých funkčních prostorů a zařazením čerpací stanice.
- Přívod kyslíku do aktivace jako jeden z parametrů může být kontrolován kyslíkovou sondou.
- ČOV je možno od kanalizace odpojit stavítkem v usazovací šachtě. Tuto manipulaci však musí schválit OkÚ RŽP Mělník.
- Další odtok je veden za česlemi. Jeho použití bude signalizováno plováky v čerpací stanici jako havarijní stav.

5.1. Obsluha provádí tyto práce :

- Pravidelné ukládání shrabků do popelnice. Shrabky se ošetří vápnem.
 - Těžení písku čerpadlem EMU z usazovací šachty před ČS.
 - Kontrolu hlavního čerpadla a čištění čerpací jímky.
 - Kontrolu přepadových hran, odtokových žlabů dosazováku a jejich vyčištění.
 - Pravidelnou kontrolu a údržbu mechanických zařízení ČOV podle pokynů výrobců. (česle, čerpadla, dmychadla, mikrositový filtr).
 - Předepsanou manipulaci s kaly t.zn. snižování koncentrace kalů v aktivaci, jejich odčerpáním do kalojemu. Vyčerpání kalové vody zpět do aktivace, sledování kalu v kalovém silu a včasné nárokování odvozu.
- Znovu se upozorňuje :** objem kalu v aktivaci je rozhodující prvek pro účinnost čistícího procesu. Jeho velké množství však neumožňuje hydraulické přetěžování, neboť by byl kal vyplavován do odtoku.
- Pravidelně kontroluje provoz recirkulačního čerpadla, neboť je to další nutný předpoklad správné funkce biologického reaktoru. Rovněž kontroluje chod čerpadla interní recirkulace.
 - Sleduje pravidelně průběh sedimentace ve skleněných válcích. Kal při správné funkci ČOV trvale narůstá v objemu po 30-ti minutách sedimentace ve válci.
 - Sleduje provoz mokrositového filtru, zejména stav plachetky.
- Hranice optimální funkce ČOV je koncentrace kalu v aktivaci 300-650 ml kalu/l v sušině pak 3-8 g/l. Tato hranice se ověří zkušebním provozem. Podrobný popis prací je v další části této kapitoly.

5.2. Při čistění odpadních vod se v systému ČOV zachytí :

- V objektu hrubého předčištění se zachytí shrabky a písek příp. i tuky a ropné látky. Uvedené odpady se likvidují na řízených skládkách. (Podle smlouvy o odvozu komunálního odpadu).
- Zbytný kal, jeho množství je 0,6 kg/kg znečištění. Toto množství se ověří zkušebním provozem. Likvidaci kalu bude zajišťovat provozovatel podle smlouvy odvozem na ČOV Mělník. Kal se bude odebírat fekálním vozem z kalojemu.

6. Popis obsluhy jednotlivých objektů - (platí pro zkušební provoz)

6.1. Objekt hrubého předčištění (OHP)

- Shrabky zachycené na mechanických česlích se na pásu česlí odvodňují, a následně padají do přistavené nádoby (popelnice, kolečko, pytel). Doporučuje se do kolečka, následně zavápnit a uložit do popelnice (manipulace - lopata, hrábě).
- Písek se těží čerpadlem EMU z usazovací šachty. Čerpadlo je přenosné, zapojí se do zástrčky v objektu. Před čerpáním písku se doporučuje obsah usazovací šachty rozmíchat vzduchem. Zdroj tlakového vzduchu je kompresor ORLÍK s hadicí ukončenou trubkou DN 20. Touto manipulací se z usazeného písku odstraní část organické hmoty.
Směs vody a písku se čerpá do kontejneru upraveného jako kalové pole. Voda se cedí přes geotextilii např. MITOP 120 g/m².
- Čerpací jímku je nutno rovněž pravidelně „odkalovat“. Proveďte se to stejně jako těžení písku z usazovací šachty. Interval odkalování se určí při zkušebním provozu.

6.2. Obsluha a údržba biologického reaktoru FORTEX

6.2.1. Provoz a obsluha biologického reaktoru

Při zkušebním provozu obsluha :

1 x denně :

- kontroluje vizuálně a sluchově funkci dmyhadla, čerpadel a aeračních elementů
- dbá o čistotu všech žlabů, propojovacích potrubí a přepadových hradítek
- kontroluje chod recirkulačních čerpadel a v případě potřeby je vyčistí
- kontroluje čistotu hladiny a odtokového žlábků v dosazovací nádrži a odstraní nečistoty, vyflotovaný kal z hladiny DN odstraňuje spuštěním mamutky kalu
- vizuálně kontroluje kvalitu vypouštěné vody

1 x týdně :

- kontroluje zásobu oživeného kalu v aktivační nádrži měřením kalu po půlhodinové sedimentaci, případně odkalí přebytečný kal do kalové jímky (obvyklý objem kalu se udržuje v rozmezí 300-500 ml/l)
- odvodňuje aerační rošt otevřením ventilu (vedle navijáků)

1 x měsíčně :

- minimálně 5x zastavit provzdušování aeračního roštu na odstranění

biologického nárůstu (minimální doba zastavení a chodu dmychadla jsou 3 minuty)

- střídá se provoz dmychadel po týdnu provozu
- kontroluje elektrické vedení, neporušenost a kompletnost elektrické instalace

1x ročně :

- provádí rozsáhlejší údržby strojního zařízení především před zimním obdobím. Veškeré údržbařské práce mohou být prováděny pouze na zařízení, které je v klidu, a navíc musí být zabezpečeno před uvedením do provozu cizími osobami.

6.2.2. Zapracování

Po instalaci je ČOV zaplněna ve všech sekcích čistou vodou. Před spuštěním se kontroluje stav dmychadla, otevření všech armatur na trase vzduchu, otevřou se odvodňovací kohouty provzdušovací roštů a dmychadlo se spustí. Teprve po jeho najetí na plný výkon se odvodňovací kohouty postupně uzavřou a aktivací nádrž je plně provzdušována. Dovezený aktivovaný kal se vypustí do aktivace a postupně je zatěžován stupňovanými dávkami čerstvé odpadní vody podle harmonogramu zpracovaného technologem výrobce. Technolog zahájí zapracování čistírny, které obvykle probíhá 5 až 20 dnů a je prováděno provozovatelem. Případné rozdíly dle harmonogramu konzultuje provozovatel se zhotovitelem.

6.3. Odběr zbytného kalu

- Uzavře se ventil na výtlaku recirkulace směrem do aktivace.
- Otevře se ventil na výtlaku odběru kalu směrem do kalojemu.
- Tím se sníží objem kalu v systému. Tato manipulace se provede jakmile dosáhne koncentrace kalu ve válci 850 ml/l (viz. sledování provozu aktivace). Do deníku se zapíše, kdy byl kal odebírán. Odběr kalu se zastaví, jakmile klesne koncentrace kalu v aktivaci na dolní hranici ověřenou zkušebním provozem. Doporučuje se odebírat kal častěji a v menším množství, aby se udržovalo konstatní stáří kalu. Hranice budou ověřeny zkušebním provozem.
- Z kalojemu se kal odváží fekálním vozem.

6.4. Kalojem 100 m³

Objem kalojemu umožní uskladnění kalu na cca 150 dnů, což je teoretická doba pro vyhnívací procesy. Tím se sníží objem organických látek, vyhnílý kal dobře sedimentuje a jeho koncentrace cca 4% sníží potřebu odvozu cca 4x oproti odvozu sekundárního kalu.

Kal separovaný v dosazováku se bude uskladňovat v kalojemu až do výše 4 m nade dno. Před dalším plněním až do 4,5 m se odpustí kalová voda zónovým odběrem, který je nastavitelný ohebnou hadicí, nejnižší však 2 m nade dnem. Potom je možno kalojem dále plnit až po přeliv. Tento cyklus uskladňování je ukončen

