

**OCÚ MALÉ OZOROVCE**

**078 01 Sečovce**

**ODKANALIZOVANIE  
A ČISTENIE  
ODPADOVÝCH VÔD  
V OBCI MALÉ OZOROVCE**

**ŠTÚDIA**

***EKOSERVIS SLOVENSKO, S.R.O.  
STREDNÁ 126, 059 91 VEĽKÝ SLAVKOV***

**September 2018**

# OČÚ MALÉ OZOROVCE

078 01 Sečovce

## OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE.....	3
2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE .....	3
3. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU.....	4
3.1 ODKANALIZOVANIE A ČISTENIE ODPADOVÝCH VÔD .....	4
3.2 ZÁSOBOVANIE VODOU .....	4
3.3 ZNEČISTENIE .....	5
4. POSÚDENIE SÚČASNÉHO STAVU.....	5
5. NÁVRH RIEŠENIA.....	5
5.1 VYBUDOVANIE čistiarni odpadových vôd bct1 s terciárnym dočisteným .....	6
5.2 VYBUDOVANIE čistiarnie odpadových vôd pre čistenie žumpových vôd .....	8
6. PREDPOKLADANÉ NÁKLADY NA REALIZÁCIU.....	10
7. ZÁVER.....	10

**EKOSERVIS SLOVENSKO, S.R.O.**  
**STREDNÁ 126, 059 91 VEĽKÝ SLAVKOV**

September 2018

## 1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Miesto stavby :	<b>obec MALÉ OZOROVCE 078 01 Sečovce okr. Trebišov</b>
Názov :	<b>Odkanalizovanie a čistenie odpadových vôd v obci Malé Ozorovce</b>
Objekt :	<b>Kanalizácia a ČOV</b>
Druh dokumentácie:	<b>Štúdia</b>
Investor:	<b>OcÚ Malé Ozorovce Hlavná 108 078 01 Sečovce</b>
Vypracoval :	<b>EKOSERVIS SLOVENSKO s.r.o. VEĽKÝ SLAVKOV ul. STREDNÁ č. 126 059 91 VEĽKÝ SLAVKOV <i>Spoločnosť je registrovaná v Obch. reg. Okresného súdu Prešov pod oddielom: Sro, vložka č.2541/P</i></b>

## 2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Katastrálne územie obce Malé Ozorovce sa nachádza západne od okresného mesta Trebišov na rozhraní Slánskych vrchov a Podslánskej pahorkatiny, v nadmorskej výške 150 – 290m n. m. Cez obec preteká Močiarny potok. Na základe Štatistického úradu Slovenskej republiky počet obyvateľov k 31.12.2015 je 545. Obec je rozdelená do ôsmich ulíc :

- Jarková - dĺžka 650m
- Slnecná, dĺžka 290 m
- Cintorínska, dĺžka 650 m
- Hlavná, dĺžka 850 m
- Družstevná, dĺžka 180 m
- Orechová, dĺžka 450 m

- Poľná, dĺžka 300 m
- Lesná, dĺžka 700 m

Obr. Mapa spádovej oblasti



### **3. CHARAKTERISTIKA SÚČASNÉHO STAVU**

#### **3.1 ODKANALIZOVANIE A ČISTENIE ODPADOVÝCH VÔD**

V obci nie je vybudovaná verejná kanalizácia ani ČOV. Odpadové vody sa likvidujú v domových žumpách, septikoch resp. sú vypúšťané do horninového podložia.

Dažďové vody sú odvádzané miestnym rigolom okolo cesty, zaústeným do miestneho potoka.

#### **3.2 ZÁSOBOVANIE VODOU**

V obci nie je vybudovaný verejný vodovod. Pitná voda je pre obyvateľov zabezpečovaná individuálne z vlastných studní.

### 3.3 ZNEČISTENIE

Vstupné údaje o počte osôb boli poskytnuté investorom (obcou).

Charakter odpadových vôd: splaškové.

Predpokladaný počet pripojených obyvateľov na kanalizáciu	545
Spotreba vody na 1 ob.	150 l.d <sup>-1</sup>
Znečistenie na 1 EO	60g.EO.d-1

## 4. POSÚDENIE SÚČASNÉHO STAVU

V obci Malé Ozorovce dochádza k neustálemu znečisťovaniu a znehodnocovaniu povrchových a podzemných vôd.

V roku 2011 bola vykonaná analýza kvality vody v studniach, z celkového počtu testovaných studní 58 bolo 38 studní označených ako nepitná voda, 8 ako stredne pitná voda a 5 ako pitná voda.

V roku 2012 bola opätovne vykonaná analýza kvality vôd v studniach. Z celkového počtu analyzovaných studní 106 bolo 79 studní označených ako nepitná voda, 22 studní stredne pitná voda a 5 ako pitná voda.

Z tohto dôvodu je nevyhnuté v obci vyriešiť odkanalizovanie a čistenie odpadových vôd.

V roku 2013 bola pre obec spracovaná štúdia s piatimi alternatívami riešenia možnosti čistenia odpadových vôd. Všetky alternatívy sú pre obec finančne náročné a vzhľadom na malú podporu štátu pri výstavbe ČOV do 2000 EO, len veľmi ťažko realizovateľné.

## 5. NÁVRH RIEŠENIA

Na základe posúdenia súčasného stavu a predchádzajúcich alternatív navrhujeme:

- 1.alternatíva** - vybudovanie čistiarni odpadových vôd typu BCTS1 s terciárnym dočistným
- 2. alternatíva** – vybudovanie čistiarni odpadových vôd pre čistenie žumpových vôd

Koncepcia riešenia vychádza z komplexného hodnotenia technických možností odvádzania a čistenia odpadových vôd.

## 5.1 VYBUDOVANIE ČISTIARNI ODPADOVÝCH VÔD BCTS1 S TERCIÁRNYM DOČISTENÝM

Navrhujeme aby sa v obci pre každý rodinný dom vybudovala čistiareň odpadových vôd s terciárnym dočistením typu BCTS1. Celkovo sa vybuduje 160 ČOV BCTS1. Vyčistené odpadové vody z čistiarní odpadových vôd budú odtekať gravitačne potrubím do drenážneho podmoku.

ČOV je určená na čistenie splaškových odpadových vôd z malých zdrojov znečistenia. Navrhnutá čistiareň odpadových vôd pracuje ako dlhodobá, nízkozatažovaná aktivácia s úplnou stabilizáciou kalu a filtráciou kalu v separačnej zóne. Čistiareň ako integrovaný systém, združuje v jednom objekte zónu denitrifikácie, nitrifikácie a separácie.

ČOV predstavuje nový typ malých čistiarní štvrtej generácie vyrábaných z plastu – polypropylénu, ako hotový výrobok vo výrobnom závode. Táto čistiareň využíva všetky najnovšie poznatky technológie čistenia odpadových vôd získané pri realizácii predchádzajúcich generácií integrovaných reaktorov s filtráciou pomocou kalového mraku.

Princíp čistenia odpadových vôd v navrhnutom technologickom riešení je založený na biologickom čistení jednotným heterogénnym biologickým kalom udržiavaným vo vznose tlakovým vzduchom jemnobublinovej aerácie. V procese čistenia je priradená denitrifikácia, kde zdrojom uhlíka pre procesy denitrifikácie je samotné organické znečistenie odpadovej vody.

Opadová voda priteká gravitačne do biologického stupňa čistenia - nátokového koša. Do koša je tak zaústené potrubie s kalovým substrátom, pod kôš potrubie so vzduchom. Tieto svojim hydraulickým prúdením zabezpečujú rozmelenie hrubých organických nečistôt, ktoré sa do koša prítokom dostanú. Surová odpadová voda sa zmieša s oživeným biologickým kalom a preteká do denitrifikačnej časti ČOV. Tu dochádza za pomalého premiešavania k odbúraniu dusíkatého znečistenia. Kalový substrát s odpadovou vodou ďalej prepadá cez otvor do nitrifikačnej časti ČOV.

Prítokom odpadovej vody a kalového substrátu do nitrifikačnej časti, za intenzívneho oksyľčovania jemnobublinovou aeráciou dochádza k biologickým procesom čistenia a odbúraniu organického znečistenia. Aktivovaná zmes potom otvorom v spodnej časti steny prúdi do separácie, kde dôjde k zníženiu rýchlosti prúdenia zmesi vyčistenej odpadovej vody a kalu a tým i k oddeľovaniu vločiek kalu od vyčistenej vody sedimentáciou. Takto odseparovaná odpadová voda od kalu, prechádza ďalej cez filtračný kalový mrak smerom k hladine do odtoku. Tu dochádza k ďalšiemu zachyteniu jemne suspendovaných látok do vločiek, ktoré potom odsedimentujú v spodnej časti. Tým dôjde za pomoci kalového mraku k úplnému zachyteniu všetkých nerozpustených látok a tak i k dosiah-

nutiu vysokého stupňa čistenia. V zúženej časti pod separáciou je umiestnené sanie hydropneumatického čerpadla, ktoré prečerpáva biologicky oživený kal späť do procesu čistenia. Týmto je zabezpečené prečerpávanie biomasy do nitrifikačnej ako aj denitrifikačnej časti reaktora, ako aj rozbíjanie hrubých frakcií zachytených v nátokovom koši. Tento proces sa kontinuálne opakuje. Systém riadenia procesu čistenia je usporiadaný tak, že je možné samostatne riadiť množstvo kyslíka v denitrifikácii a nitrifikácii, ako aj recirkuláciu biomasy v procese. Proces je riadený v režime s reálnym časom podľa zaťaženia.

Odbúrané znečistenie je vo forme kalového substrátu ako prebytočný kal, ktorý je nutné z procesu odčerpať do odvodňovacieho vreca. V kalovom vreci sa kal odvodní, pričom kalová voda sa vracia späť do procesu čistenia. Odčerpaný prebytočný kal z procesu čistenia je dobre manipulovateľný, úplne stabilizovaný, nemá negatívne senzorické vlastnosti, ďalej sa už nerozkladá. Jeho likvidácia bude vykonávaná v zmysle zákona č. 79/2015 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov. (Je možné ho aplikovať v poľnohospodárskej výrobe alebo do kompostov.)

Technológia procesu čistenia prebieha autoregulačne v oblasti dlhodobej aktivácie s úplnou stabilizáciou kalu. Systém riadenia ČOV je daný automatickým riadením dýchadla podľa nastaveného zaťaženia v dennej a nočnej dobe v reálnom čase.

Množstvo odpadových vôd a znečistenie pre jeden rodinný dom bude predstavovať:

<b>Počet pripoj. obyv:</b>		<b>4</b>		
<b>Špecif. potreba vody:</b>	m <sup>3</sup> /os.d	0.15		
<b>Špecif. znečistenie:</b>	kg /d	0.06	0.055	0.108
<b>Priemerná denná potreba <math>Q_p</math></b>				
		m <sup>3</sup> deň <sup>-1</sup>	m <sup>3</sup> h <sup>-1</sup>	l s <sup>-1</sup>
		<b>0.60</b>	<b>0.025</b>	<b>0.007</b>
				m <sup>3</sup> rok <sup>-1</sup>
				<b>219.0</b>
<b>Maximálna potreba <math>Q_{max}</math></b>				
$Q_p \times k_h$	$k_h = 7,2$		<b>0.18</b>	<b>0.05</b>
<b>Znečistenie na prítoku:</b>		<b>BSK5 kg deň<sup>-1</sup></b>	<b>NL kg deň<sup>-1</sup></b>	<b>CHSK kg deň<sup>-1</sup></b>
		<b>0.24</b>	<b>0.22</b>	<b>0.43</b>
		mg/l	mg/l	mg/l
		<b>400</b>	<b>367</b>	<b>720</b>
<b>Znečistenie na odtoku:</b>		<b>BSK5 kg deň<sup>-1</sup></b>	<b>NL kg deň<sup>-1</sup></b>	<b>CHSK kg deň<sup>-1</sup></b>
		<b>0.012</b>	<b>0.012</b>	<b>0.051</b>
		mg/l	mg/l	mg/l
		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>85</b>

Kapacita ČOV a jej zaťaženie:

Ukazovateľ	ČOV BCTS 1
Počet pripojených obyv.	4 EO
Zaťaženie ČOV	
BSK5	0,24 kg .d-1 400 mg.l-1
NL	0,22 kg .d-1 367 mg.l-1
CHSK	0,43 kg .d-1 720 mg.l-1
Množstvo odpadových vôd	
Q24	0,60 m3.d-1, 0,03 m3.h-1 0,007
Qmax	l.s-1
Qrok	0,18 m3.h-1 0,05
	l.s-1
	219,0 m3.rok-1
Účinnosť	
BSK5	96,0 %
NL	96,0 %
Príkion	80 W, 230 V
Hmotnosť ČOV	135 kg

Kvalita vody na odtoku pri uvažovanom zaťažení na prítoku a charakteru vôd v zmysle STN 75 7241 a Nariadenia vlády SR č.269/2010 Z.z.:

Ukazovateľ	Rozmer	Prítok	Odtok		NV SR č. 269/2010 z.z do 20 EO	
			priemer	maximum	p	m
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg.l <sup>-1</sup>	400	20	50	25	50
<b>NL</b>	mg.l <sup>-1</sup>	367	20	50	25	50

\* Uvedené hodnoty na odtoku z ČOV sú v súlade s nariadením vlády č.269/2010 Z.z. pre veľkosť zdroja do 20 EO.

Bilančné hodnoty jednotlivých druhov znečistenia na odtoku

Ukazovateľ / jednotka	( kg/d )	( t/rok )
<b>BSK<sub>5</sub></b>	0,012	0,004
<b>NL</b>	0,012	0,004
<b>CHSK</b>	0,051	0,018

## 5.2 VYBUDOVANIE ČISTIARNIE ODPADOVÝCH VÔD PRE ČISTENIE ŽUMPOVÝCH VÔD

Uvažujeme s tým, že by došlo k rekonštrukcii žump, aby sa zabezpečila nepriepustnosť a odpadové vody by sa pravidelne vyvážali do novovybudovanej ČOV. Rodinné domy, ktoré žumpy nemajú resp. novostavby by si museli žumpy vybudovať.



## Návrh žumpy

Podľa STN 73 6781

$$V = 0,001 \cdot n \cdot q \cdot t = 0,001 \cdot 4 \cdot 80 \cdot 30 = 9,6 \text{ m}^3$$

n- počet pripojených obyvateľov

q – špecifická potreba vody (80 – 110 l/os. d)

n – interval likvidácie obsahu žumpy v dňoch (min. 20 dní, max. 2xročne)

Centrálna ČOV pre 600 EO by sa vybuďovala v obci Malé Ozorovce na parcele č.833. Do ČOV by boli na základe harmonogramu zväžané odpadové vody z jednotlivých žump. Vyčistené odpadové vody by boli vypúšťané do recipienta Močiarny potok.

### Technológia čistenia odpadových vôd:

K čisteniu zväžaných žumpových vôd bude vybudovaná automatická stanica zväžaných žumpových vôd ASZŽV, ktorá bude pozostávať z podzemnej nádrže so samostatným prevzdušňovaním a dúchadlom, a bude slúžiť k uskladneniu a prečerpávaniu žumpových vôd. Nádrž bude vybavená ponorným miešadlom a čerpadlom, ktoré bude prečerpávať žumpové vody do procesu čistenia. ASZŽV automatickou stanicou ASZV, ktorá bude slúžiť k zabezpečeniu prístupu a napojeniu cisternového vozidla pomocou čipovej karty, k odberu vzorky žumpovej vody, a tlačeniu dokladu pre vodiča vozidla.

Biologické čistenie odpadových vôd je navrhnuté v biologickom reaktore, a v reaktore membránovej filtrácie, kde dochádza k mechanickému odseparovaniu kalového substrátu od vyčistenej vody membránovými modulmi.

Odpadové vody sú po mechanickom predčistení na strojne stieraných hrabliciach prečerpávané na jemné mechanické predčistenie na bubnové stierané hrablice, odkiaľ natekajú do biologického procesu čistenia. Na odtoku je množstvo vyčistených odpadových vôd merané mernom objekte s možnosťou odoberania vzoriek.

Kalové hospodárstvo pozostáva z mechanického odvodňovania kalu. Aeróbne stabilizovaný kal je z procesu čistenia čerpaný ponorným čerpadlom na lamelový dehydrátor s chemickým hospodárstvom.

Princíp čistenia odpadových vôd v navrhnutom technologickom riešení je založený na biologickom aeróbnom čistení v biologickom reaktore jednotným heterogénnym biologickým kalom udržiavaným vo vznose tlakovým vzduchom jemnobublinovej aerácie, s úplnou aeróbnou stabilizáciou kalu s predradenou denitrifikáciou.

Celý proces čistenia je navrhnutý v automatickom riadení na základe snímania údajov pomocou sond s riadením cez počítačovú jednotku. Údaje sú sledované na kontrolnom

paneli vo veľine a obrazovke počítača s možným prenosom a záznamom prevádzkových údajov.

## 6. PREDPOKLADANÉ NÁKLADY NA REALIZÁCIU

### 6.1 VYBUDOVANIE ČISTIARNI ODPADOVÝCH VÔD BCTS1 S TERCIÁRNYM DOČISTENÝM

Technologická časť	272 960,00 bez DPH
<u>Stavebná časť</u>	<u>178 400,00 bez DPH</u>
Spolu	451 360,00 bez DPH
	541 632,00 s DPH

**Investičný náklad na 1 osobu: 993,82 € s DPH**

**Prevádzkový náklad:**

- na 1m<sup>3</sup> vody: 0,63€/m<sup>3</sup>

- na 1 osobu za rok: 34,41 €/osobu.rok

### 6.2 VYBUDOVANIE ČISTIARNE ODPADOVÝCH VÔD PRE ČISTENIE ŽUMPOVÝCH VÔD

Technologická časť	345 564,00 bez DPH
<u>Stavebná časť</u>	<u>235 400,00 bez DPH</u>
Spolu	580 964,00 bez DPH
	697 156,80 s DPH

**Investičný náklad na 1 osobu: 1 279,19 € s DPH**

**Prevádzkový náklad:**

- na 1m<sup>3</sup> vody: 0,41€/m<sup>3</sup>

- na 1 osobu za rok: 22,33 €/osobu.rok

## 7. ZÁVER

V štúdiu bol zhrnutý súčasný stav odkanalizovania a čistenia odpadových vôd v obci Malé Ozorovce. Bola vykonaná analýza a možnosti riešenia s následným finančným vyjadrením predpokladaných investičných a prevádzkových nákladov.

## **ZHODNOTENIE:**

**1. Alternatíva** vybudovanie čistiarní odpadových vôd typu BCTS1 s terciárnym dočistným sa javí ako výhodný možný spôsob čistenia odpadových vôd, a to z viacerých dôvodov. Vybudovanie BCTS1 pre jednotlivé objekty je finančne najmenej náročné, taktiež z hľadiska dĺžky časovej výstavby, sa javí táto alternatíva ako najlepšia. Napriek množstvu výhod z pohľadu legislatívy, nie sú alternatívou, ktorou by sa malo riešiť odkanalizovanie a čistenie odpadových vôd v obciach. Každá ČOV BCTS1 je vodná stavba musí mať územné ako aj stavebné rozhodnutie. V stavebnom rozhodnutí je povolenie na výstavbu a povolenie na vypúšťanie odpadových vôd na 10 resp. 6 rokov. Zároveň v rozhodnutí sú dané kvalitatívne limity v jednotlivých ukazovateľov na vypúšťanie odpadových s vykonávaním počtu analýz a zasielaní hlásení. Tato alternatíva z pohľadu technicko-prevádzkového je veľmi vhodná , avšak z pohľadu terajšej legislatívy je len veľmi ťažko realizovateľná, preto túto alternatívu neodporúčame.

**2. Alternatíva** vybudovanie čistiarne odpadových vôd pre čistenie žumpových vôd je z hľadiska realizovateľnosti najvhodnejšia alternatíva. Investične je síce 1. alternatíva výhodnejšia, ale koncepčne z hľadiska legislatívy ako aj po stránke možností okamžitého riešenia čistenia odpadových vôd v danej lokalite sa 2. alternatíva javí ako najvhodnejšia. Z pohľadu zlepšenia podmienok životného prostredia obyvateľov v jednotlivých obci, ako aj možnosti získania finančných prostriedkov pre výstavbu navrhujeme, aby v ďalšom období sa postupovalo týmto spôsobom. V ďalšom stupni je potrebné vypracovať projektovú dokumentáciu pre vybranú alternatívu.

**Vypracoval : Ing. FRANK Werner a kol.**

**September 2018**

# **PRÍLOHY**

- 1. CELKOVÁ SITUÁCIA MALÝCH OZOROVIEC**
- 2. VZOROVÝ PÔDORYS BCTS1**
- 3. VZOROVÉ OSADENIE BCTS1**
- 4. CELKOVÁ SITUÁCIA ČOV ŽUMPOVÝCH VÔD**
- 5. PÔDORYS ČOV ŽUMPOVÝCH VÔD**