

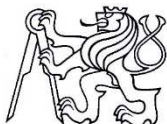
**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

studijní program: Stavební inženýrství  
studijní obor: Management a ekonomika ve stavebnictví  
akademický rok: 2015/2016

Jméno a příjmení studenta: Hana Hošková  
Zadávací katedra: K126 - Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví  
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radan Tomek, MSc.  
Název bakalářské práce: Analýza výstavby malé čistírny odpadních vod v obci do dvou tisíc ekvivalentních obyvatel  
Název bakalářské práce v anglickém jazyce: Analysis of the construction of a small sewage treatment plant in the village of up to two thousand equivalent inhabitants

Rámcový obsah bakalářské práce: Problematika odvádění a zneškodňování odpadních vod z urbanizovaných území, relevantní legislativa, dotační příležitosti, analýza problematiky v případové studii obce Svojsice u Kolína, ekonomické vyhodnocení proveditelnosti projektu.

Datum zadání bakalářské práce: 25.2.2016 Termín odevzdání: 22.5.2016  
(vyplňte poslední den výuky příslušného semestru)

Pokud student neodevzdal bakalářskou práci v určeném termínu, tuto skutečnost předem písemně zdůvodnil a omluva byla děkanem uznána, stanoví děkan studentovi náhradní termín odevzdání bakalářské práce. Pokud se však student řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, může si student zapsat bakalářskou práci podruhé. Studentovi, který při opakovaném zápisu bakalářskou práci neodevzdal v určeném termínu a tuto skutečnost řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, se ukončuje studium podle § 56 zákona o VŠ č. 111/1998. (SZŘ ČVUT čl. 21, odst. 4)

*Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.*

.....  
vedoucí bakalářské práce

.....  
vedoucí katedry

Zadání bakalářské práce převzal dne: .....

.....  
student

Formulář nutno vyhotovit ve 3 výtiscích – 1x katedra, 1x student, 1x studijní odd. (zašle katedra)

Nejpozději do konce 2. týdne výuky v semestru odešle katedra 1 kopii zadání BP na studijní oddělení a provede zápis údajů týkajících se BP do databáze KOS.



**Analýza výstavby čistírny odpadních vod v obci do dvou tisíc  
ekvivalentních obyvatel**

**Analysis of the construction of a wastewater treatment plant in the  
village of up to two thousand equivalent inhabitants**



## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci s názvem „Analýza výstavby čistírny odpadních vod v obci do dvou tisíc ekvivalentních obyvatel“ vypracovala samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Nemám námitek proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, pokud bude toto dílo řádně citováno.

V Praze dne 20. května 2016

Hana Hošková

.....



## **Poděkování**

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucímu své bakalářské práce Ing. Radanu Tomkovi, MSc. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce. Dále bych poděkovala Lubomíru Šmejkalovi a Karin Alexandrové za poskytnutí potřebných podkladů, Ing. Olze Málkové za odborné rady a čas, který mi během vypracování bakalářské práce věnovala.



## **Abstrakt**

Bakalářská práce je zaměřena na analýzu výstavby biologicko-mechanické čistírny odpadních vod včetně kompletní kanalizační sítě. Práce nejprve popisuje úvod do problematiky zneškodňování odpadních vod, včetně přehledu legislativního rámce. Dále se práce zaměřuje na popis jednotlivých druhů řešení odkanalizování obcí do 2000 ekvivalentních obyvatel (EO). Pro obec Svojsice jsou pomocí položkového rozpočtu stanoveny náklady na kanalizační síť, která je již v obci navržena ve stupni investičního záměru. Čistírna odpadních vod (ČOV) je oceněna za použití směrných cen vydávaných Ministerstvem pro místní rozvoj ČR. Na celé odkanalizování obce, navrženým centrálním řešením, jsou zkoumány možné dotační příležitosti. Závěrem práce je vyhodnocena dosažitelnost záměru výstavby ČOV i kanalizační sítě z hlediska ekonomické situace obce a vyhodnocení dotačních příležitostí.

## **Abstract**

The bachelor thesis focuses on analysis of the construction of wastewater treatment plant (WTP) including complete sewer system. First of all, the thesis introduces the problems of wastewater disposal including a review of the legislative framework. Further the thesis introduces different types of solutions to the sewerage of village up to two thousand equivalent inhabitants (EI). The cost of sewer system, which is already included in the investment plan of village of Svojsice, is determined using the itemized budget. WTP is valued with prices issued by the Ministry for Regional Development. Possible subsidies for the whole village sewerage system are explored. In conclusion, the attainability of the planned construction of WTP and sewer system is evaluated in terms of economic situation of the village and evaluation of subsidy opportunities.



**Klíčová slova**

čistírna odpadních vod, gravitační kanalizační síť, stoková soustava, tlaková kanalizační síť

**Key words**

wastewater treatment plant, gravity sewer system, sewer system, pressure sewer system



## Obsah

1	Úvod .....	10
1.1	Cíl práce .....	10
2	Základní pojmy .....	12
2.1	Ekvivalentní obyvatel (EO).....	12
2.2	Recipient.....	13
2.3	Vodohospodářské dílo.....	13
3	Legislativa .....	14
3.1	Zákony upravující vodní hospodářství ČR.....	14
3.1.1	Vodní zákon.....	15
3.1.2	Zákon o odpadech .....	15
3.1.3	Zákon o vodovodech a kanalizacích.....	15
3.1.4	Zákon o životním prostředí.....	15
3.1.5	Stavební zákon.....	15
3.2	Obecná struktura legislativy v oblasti vodního hospodářství .....	16
4	Odvádění odpadních vod z urbanizovaných území .....	18
4.1	Systémy odvádění odpadních vod .....	18
4.1.1	Centralizovaný systém odvádění odpadních vod v obcích .....	18
4.1.2	Decentralizovaný systém odvádění odpadních vod v obcích .....	20
4.2	Způsoby dopravy odpadních vod.....	21
4.2.1	Gravitační princip.....	22
4.2.2	Zvláštní způsoby odkanalizování .....	22
5	Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2 000 EO .....	25
5.1	Žumpa – bezodtoká jímka.....	26
5.1.1	Modelový výpočet nákladů na žumpu .....	27
5.2	Septik se zemním filtrem.....	29
5.2.1	Modelový výpočet nákladů na septik se zemním filtrem.....	30
5.3	Domovní čistírna odpadních vod.....	31
5.3.1	Anaerobní domovní čistírna odpadních vod .....	33
5.3.2	Aerobní domovní čistírna odpadních vod.....	33
5.3.3	Modelový výpočet nákladů na domácí čistírnu odpadních vod.....	34
5.4	Mechanicko-biologické čistírna odpadních vod .....	35
6	Dotace.....	37





6.1	Obecný přehled dotací.....	37
6.1.1	Běžné (neinvestiční) dotace .....	37
6.1.2	Kapitálové (investiční) dotace .....	37
6.2	Zdroje dotací .....	38
6.3	Dotace pro obce na výstavbu ČOV a kanalizace .....	38
6.3.1	Operační program životní prostředí 2014-2020 – prioritní osa 1: Zlepšování kvality vody a snižování rizika povodní.....	38
6.3.2	Výstavba a technické zhodnocení infrastruktury kanalizací a ČOV .....	39
7	Obec Svojšíce u Kolína .....	40
7.1	Popis a poloha obce .....	40
7.1.1	Geologické podmínky .....	44
7.2	Vodní tok Bečvárka.....	45
7.3	Současné vodní hospodářství obce .....	46
7.3.1	Nakládání se splaškovými vodami .....	46
7.3.2	Nakládání s dešťovými vodami .....	47
7.3.3	Distribuce pitné vody .....	48
8	Odvádění splaškových vod v obci Svojšíce u Kolína.....	50
8.1	Kanalizační síť .....	50
8.1.1	Popis technického řešení kanalizačního vedení.....	50
8.1.2	Náklady na kanalizační síť.....	52
8.2	ČOV Svojšíce u Kolína.....	66
8.2.1	Výpočet EO .....	67
8.2.2	Popis technického řešení ČOV .....	68
8.2.3	Investiční náklady na ČOV .....	68
9	Závěr.....	73
	Seznam zkratk .....	75
	Seznam obrázků: .....	76
	Seznam tabulek .....	77
	Citovaná literatura.....	78



# 1 Úvod

Před 2500 lety řecký filosof Thales z Milétu řekl: „Principem všeho je voda, všechno má svůj původ ve vodě a všechno se do vody vrací“. Již v historických městech jakými jsou Athény, Alexandrie a Milét byly nalezeny zbytky důmyslných odvodňovacích systémů. (1)

Pravdou je, že množství vody na Zemi je konstantní, na rozdíl od počtu obyvatel, který neustále vzrůstá. Činností člověka se mění voda z přírody na vodu znečištěnou. Z čehož vyplývá, že na Zemi neustále narůstá množství vyprodukované odpadní vody. Hlavním zdrojem znečištění vody jsou bodové zdroje, jakými jsou města, obce, průmyslové závody a objekty soustředěné zemědělské výroby.

Kvalita životního prostředí se v 21. století stává společensky uznávanou sociální hodnotou, kdy se lidé snaží zabezpečit si svůj trvalý hospodářský růst při zachování, či dokonce vylepšení životních podmínek na Zemi.

V současné době je nepřehledné množství způsobů zneškodňování odpadních vod. Vždy je nutné přihlížet k řešení lokalitě a k jejím místním podmínkám, dále je nutno zhodnotit klady a zápory daného způsobu, propočít investičních a provozních nákladů.

## 1.1 Cíl práce

Předmětem bakalářské práce je analýza výstavby čistírny odpadních vod v obci Svojšíce u Kolína včetně kanalizační sítě.

V teoretické části budou nejprve objasněny základní pojmy spojené s danou problematikou a rovněž bude vytvořen přehled relevantní legislativy. Dále budou v teoretické části popsány možné druhy odvodu odpadních vod z urbanizovaných území a představeny jednotlivé druhy zneškodňování odpadních vod, které jsou použitelné v obcích do dvou tisíc ekvivalentních obyvatel (EO). V neposlední řadě budou v práci uvedeny obecné informace o dotacích a konkrétní dotační příležitosti týkající se odkanalizování obce.

Popis obce Svojšíce u Kolína bude zpracován na začátku praktické části a to včetně analýzy současného stavu vodního hospodářství. Obec Svojšíce u Kolína si nechala vypracovat investiční záměr na odkanalizování obce v roce 2014. Ze způsobů řešení, které investiční záměr uváděl, již obec vybrala kombinovaný systém kanalizační sítě s centrální čistírnou odpadních vod. Hlavním cílem praktické části je tedy stanovení investičních nákladů odkanalizování obce včetně výběru vhodné dotační příležitosti a optimálního využití vlastních finančních prostředků obce. Investiční



náklady celého projektu budou stanoveny pomocí rozpočtu na kanalizační síť dle dostupného investičního záměru a oceněním navržené čistírny odpadních vod směrnými cenami vydávanými Ministerstvem pro místní rozvoj ČR. Součástí práce bude taktéž stanovení počtu EO v obci, které je nutné pro ocenění ČOV směrnými cenami.



## 2 Základní pojmy

Pro lepší pochopení některých kapitol této bakalářské práce je nutno nejprve vysvětlit základní pojmy týkající se dané problematiky.

### 2.1 Ekvivalentní obyvatel (EO)

Za ekvivalentního obyvatele je považována jedna osoba, která produkuje znečištění. Tato jednotka byla zavedena uměle a představuje produkci odpadní vody 150 l/den a znečištění 60 g BSK<sub>5</sub>/den. Podle nejnovějších měření, na rozdíl od stále stejně velké produkce BSK<sub>5</sub>, se spotřeba vody na EO v České republice snížila až pod 100 l/den.

V ČR není speciální předpis, který by závazně udával výpočet počtu EO. Stanovuje se tedy v závislosti na typu obydlí, občanské vybavenosti, atd. V následující tabulce je uveden přepočtení mezi uvedenými jednotkami (vyjadřující velikost a vybavení objektu) a EO. (2)

Tabulka 1 Orientační tabulka pro výpočet počtu EO (2)

Objekt	Jednotka	Vztah jednotka-počet EO
<b>Rodinný dům</b>	1 osoba	1 osoba = 1 EO
<b>Ubytovny jednoduché</b>	1 postel	1 postel = 1 EO
<b>Ubytovny vybavené (s praním)</b>	1 postel	1 postel = 2 EO
<b>Kempink</b>	1 návštěvník	1 návštěvník = 0,5 EO
<b>Hostinec bez kuchyně</b>	1 místo u stolu	3 místa = 1 EO
<b>Hostinec se studenou kuchyní</b>	1 místo u stolu	2 místa = 1 EO
<b>Zahrádky</b>	1 místo u stolu	10 míst = 1 EO
<b>Divadlo, kino</b>	1 místo	15 míst = 1 EO
<b>Sportovní zařízení – návštěvníci</b>	1 návštěvník	50 návštěvníků = 1 EO
<b>Sportovní zařízení – sportovci</b>	1 uživatel	5 uživatelů = 1 EO
<b>Školy</b>	1 žák	3 žáci = 1 EO
<b>Školky</b>	1 žák	5 žáků = 1 EO



## 2.2 Recipient

Recipientem se rozumí vodní útvar, do něhož se vypouštějí vyčištěné, nebo částečně vyčištěné odpadní vody. V recipientu dochází k dočištění odpadních vod přirozenými procesy. Míšením povrchové vody z recipientu a odpadní vody se zhoršuje kvalita povrchové vody. Poměr míšení odpadní vody se vypočítá pomocí směšovací rovnice. Koncentrace znečištění toku po smíšení musí vyhovovat nařízení vlády 23/2011 Sb. (3)

Nejběžnějším recipientem jsou povrchové vody, tedy vodní toky, nádrže a rybníky.



Obrázek 1 Zaústění „vyčištěných“ odpadních vod z čistírny odpadních vod do recipientu (4)

## 2.3 Vodohospodářské dílo

Vodohospodářskými díly se rozumí stavby nebo jejich části, které jsou určeny k vodohospodářským účelům.

### Přehled vodohospodářských děl:

- Přehrady, nádrže, studně
- Stavby upravující vodní tok, stavby na ochranu před povodněmi
- Kanalizační stoky, kanalizační objekty (včetně ČOV), stavby určené k předčištění před vpuštěním do kanalizace
- Stavby vodovodních řádů a vodárenských objektů (včetně úpraven vody) (5)



## 3 Legislativa

### 3.1 Zákony upravující vodní hospodářství ČR

V Listině základních práv a svobod je stanoveno, že každý má právo na příznivé životní prostředí, zároveň nikdo nesmí při výkonu svých práv ohrožovat ani poškozovat životní prostředí, přírodní zdroje, druhové bohatství přírody a kulturní památky nad míru stanovenou zákonem.

Ústavní zákon 1/1993 Sb. v článku 7 udává státu povinnost, aby dbal o šetrné využívání přírodních zdrojů a ochranu přírodního bohatství. (6)

Dalším právním pilířem jsou směrnice EU, které byly povinně začleněny do našich právních předpisů. Touto směrnicí se rozumí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES (tzv. rámcová směrnice). (2)

Tabulka 2 Seznam relevantních zákonů [Zdroj: vlastní]

Předpis	Název
Zákony	
183/2006 Sb.	Zákon o územním plánování a stavebním řádu
17/1992 Sb.	Zákon o životním prostředí
185/2001 Sb.	Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů
254/2001 Sb.	Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)
274/2001 Sb.	Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)



### **3.1.1 Vodní zákon č. 254/2001 Sb.**

Základní obecnou úpravou vod včetně vod odpadních se zabývá zákon č. 254/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů, kterým se mění zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Vodní zákon se odpadními vodami zabývá v § 38. V zákonu je definován pojem odpadní vody, podmínky pro vypouštění odpadních vod do vod povrchových i podzemních, postup při vydávání jednotlivých povolení a popisuje pravomoce vodoprávního úřadu.

### **3.1.2 Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb.**

V zákonu jsou definovány základní pojmy, klasifikace nebezpečnosti odpadů a jsou určeny povinnosti při nakládání s kaly z čistíren odpadních vod.

### **3.1.3 Zákon o vodovodech a kanalizacích č. 274/2001 Sb.**

Zákon upravuje vztahy vznikající při rozvoji, výstavbě a provozu vodovodů a kanalizací sloužící k veřejné potřebě, včetně přípojek a působnost územních samosprávních celků a správních úřadů na tomto úseku.

Dále vymazuje základní pojmy, jakými jsou například vodovod, kanalizace, přípojky, atd.

### **3.1.4 Zákon o životním prostředí č. 17/1992 Sb.**

Dle tohoto zákona, který vychází z principu trvale udržitelného rozvoje, je každý povinen předcházet znečišťování nebo poškozování životního prostředí a snažit se minimalizovat nepříznivé důsledky své činnosti na životní prostředí. Zákon také vymezuje základní pojmy.

### **3.1.5 Stavební zákon č. 183/2006 Sb.**

„Stavební zákon včetně technických požadavků na stavby musí být respektován v územně plánovací a projektové činnosti, při povolování, provádění, užívání a odstraňování staveb. V oblasti povolování vodních děl je speciálním stavebním úřadem stanoven vodoprávní úřad, který při své činnosti aplikuje odpovídající ustanovení vodního zákona.“ (2)



Vodní hospodářství upravují také vyhlášky a nařízení vlády České republiky.

V následujících tabulkách je jejich přehled.

*Tabulka 3 Seznam relevantních vyhlášek [Zdroj: vlastní]*

Vyhlášky	
123/2012 Sb.	Vyhláška o poplatcích za vypouštění odpadních vod do vod povrchových
142/2005 Sb.	Vyhláška o plánování v oblasti vod
216/2011 Sb.	Vyhláška o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl
428/2001 Sb.	Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
432/2001 Sb.	Vyhláška Ministerstva zemědělství o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu
590/2002 Sb.	Vyhláška o technických požadavcích pro vodní díla

*Tabulka 4 Seznam relevantních nařízení vlády [Zdroj: vlastní]*

Nařízení vlády	
401/2015 Sb.	Nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech
416/2010 Sb.	Nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních

### **3.2 Obecná struktura legislativy v oblasti vodního hospodářství**

Obce nemají odpovědnost za svoji vodohospodářskou infrastrukturu, nemají tedy povinnost investovat prostředky do rozvoje infrastruktury, avšak v případě, že je obec vlastníkem infrastruktury, má povinnosti o ni pečovat.

Právní úprava ve vodním hospodářství v ČR spadá pod právní úpravu životního prostředí.

Správu vodohospodářských děl vykonává příslušný vodoprávní úřad. Povolení vodoprávního úřadu je dle vodního zákona třeba k zřízení, změnám a zrušení vodohospodářského díla. Vodoprávní úřad stanoví povinnosti, popřípadě podmínky, za kterých uděluje povolení.





Stavební úřad dává k těmto vodohospodářským dílům souhlas pouze z hlediska zajištění souladu s územními plány a z hlediska územního rozhodnutí.

### **Vodoprávní úřady**

#### *a) Obecní úřad*

Rozhoduje ve věci obecného nakládání s vodami, nejde – li o vodní toky tvořící státní hranice.

#### *b) Újezdní úřad na území vojenských újezdů*

#### *c) Obecní úřady s rozšířenou působností*

Vykonávají působnost, která podle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, ve znění pozdějších předpisů, přísluší vodoprávnímu úřadu, pokud ji tento zákon nesvěřil jiným orgánům.

#### *d) Krajské úřady*

- Vyjadřují se ke stavbám, které mohou rozhodujícím způsobem ovlivnit nakládání s vodami, ochranu vod a ochranu před povodněmi, pokud ji vodní zákon č. 254/2001 Sb., nesvěřil jiným orgánům,
- rozhodují ve věcech hraničních vod po projednání s Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem životního prostředí, popřípadě i s Ministerstvem vnitra ČR, pokud má rozhodnutí vliv na průběh státní hranice,
- povolují vypouštění odpadních vod do vod povrchových ze zdrojů znečištění větších než-li 10 000 EO,
- povolují vodní díla umožňují nakládání s vodami, o kterých rozhodují,
- v případech, kdy jim přísluší povolovat vodní díla, rozhodují i o ostatních náležitostech týkajících se těchto děl,
- schvalují manipulační, případně provozní řady vodních děl, která povolují.

#### *e) Ministerstva jako ústřední vodoprávní úřady (2) (3)*



## 4 Odvádění odpadních vod z urbanizovaných území

„Navrhovaný cílový stav odvodňovacích systémů ve městech je společností chápán jako vizitka rozvoje urbanizovaných území a životní úrovně v nich. Městské odvodnění patří mezi nejdražší a projekčně nejsložitější stavby městské infrastruktury.“ (1)

Stokové sítě a kanalizační přípojky jsou stavěny za účelem zdravotně neškodného odvádění odpadních vod z určitého území do zařízení na čištění, a to hospodárně a spolehlivě. Z čistícího zařízení je dále voda vypouštěna do vodního recipientu.

### 4.1 Systémy odvádění odpadních vod

Obecně se dá systém odvádění odpadních vod z urbanizovaných území rozdělit na dva druhy a jejich kombinaci:

- Centralizovaný systém
- Decentralizovaný systém
- Modifikovaný systém

V malých obcích není jednoznačně určen systém odvádění odpadních vod ani způsob jejich čištění. Proto je vhodné zpracovat různé možnosti řešení a z hlediska technického, technologického, vodohospodářského a nákladového je porovnat. Náklady na zpracování a zhodnocení variant řešení jsou velmi malé ve srovnání s investičními výdaji, které by byly vynaloženy zbytečně v důsledku volby nevhodné varianty.

Vybudování centralizovaného řešení odvodu odpadních vod bývá velice nákladné. Zvláště pak je nutno věnovat pozornost samotným stokovým sítím, protože ve většině případů jsou náklady na ně vyšší než náklady na výstavbu čistící technologie. Pro plně funkční provoz je nutný nejen správný výběr systému, ale také disciplinovanost uživatelů.

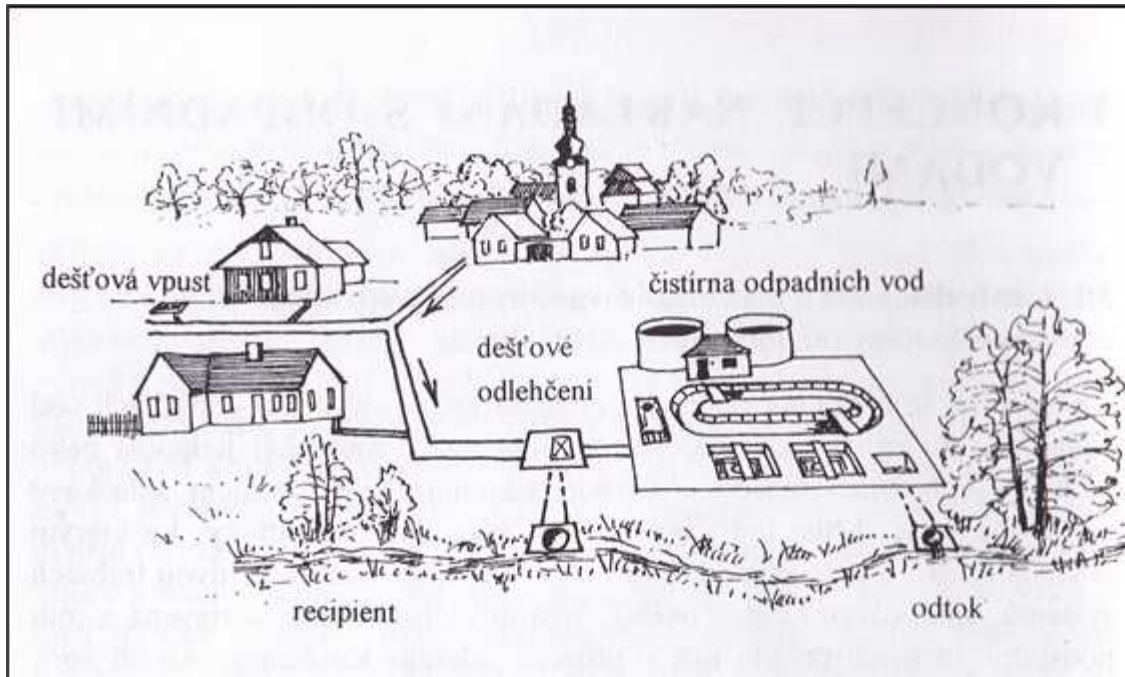
#### 4.1.1 Centralizovaný systém odvádění odpadních vod v obcích

##### Jednotná stoková soustava

Jednotná stoková soustava odvádí dešťovou a splaškovou odpadní vodu soustavou společně. Je úspornější než oddílná soustava, protože se skládá pouze z jednoho systému stok, i když o větších



průměrech. Tento princip řešení přinášel technické i ekonomické výhody, které byly dlouhou dobu upřednostňovány před ekologií a hygienickými riziky ovlivňujícími životní prostředí. Hlavní problém představují velké průtoky za deště, z tohoto důvodu klade jednotná soustava vyšší investiční nároky na dimenzování a skladbu jednotlivých objektů v soustavě. A také klade vyšší nároky na technologii ČOV. (1) (7)



Obrázek 2 Centralizovaný systém odvádění odpadních vod s jednotnou kanalizací (7)

### Oddílná stoková soustava

Oddílná soustava odvádí každý druh odpadní vody zvlášť. Nejčastěji se jedná o dvě samostatné soustavy, kdy první z nich odvádí vody splaškové a druhá soustava odvádí odděleně vody dešťové. Ve větších sídlech je nutné čistit, alespoň částečně, i vody dešťové. Během deště se v městech splachuje pouliční prach, olejové úkapy z vozovek a úkapy pohonných hmot, apod. Čištěním dešťové vody se zároveň chrání níže ležící koryto před vymíláním. (1) (7)



Obrázek 3 Centralizovaný systém odvádění odpadních vod s oddílnou kanalizací (7)

### Modifikovaná stoková soustava

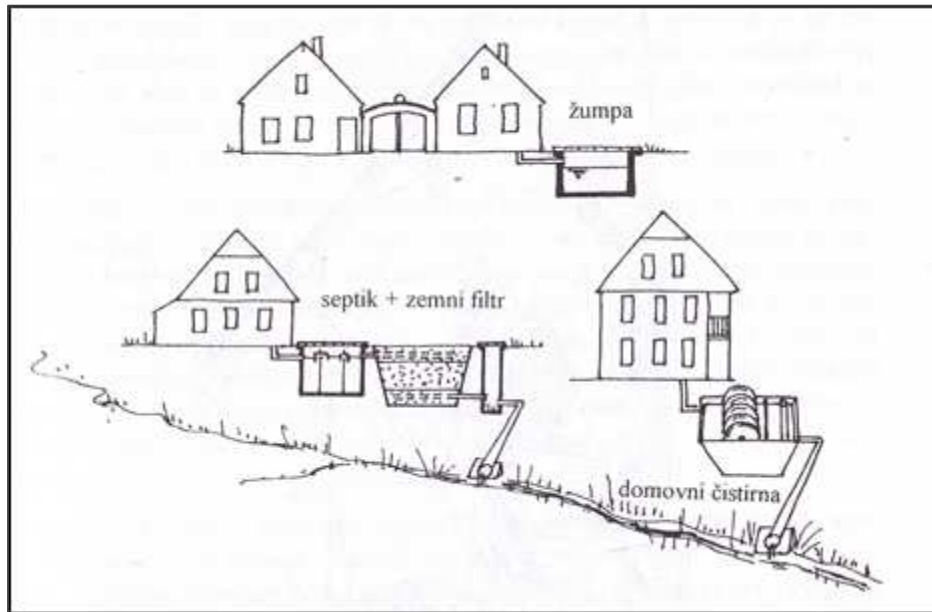
Modifikovaná soustava vznikne spojením například jednotné a oddílné soustavy v rámci odvodnění jednoho urbanizovaného celku. Splašková voda se vede v hluboko uložených stokách a dešťové vody ve stokách mělce uložených. Při začátku deště, tedy v době přívalu nejvíce znečištěných vod, se dešťová voda dostane pomocí spojovacího potrubí do hlouběji uložené splaškové kanalizace. Při nasycení splaškové kanalizace dešťová voda odchází dešťovými stokami přímo do recipientu. Řeší se tak problém čištění dešťové vody, která sebou unáší i splachy z pozemních komunikací, jež by jinak byly svedeny do recipientu bez čištění.

V menších obcích se využívá modifikace, která stokami pro dešťové vody odvádí pouze vodu ze střech, neprašných vozovek, chodníků a komunikací s nepatrným provozem (tedy vodu neznečištěnou) přímo do recipientu. Znečištěné dešťové vody z komunikací s hustým provozem, ze znečištěných dvorů, atd. jsou odváděny splaškovou kanalizací do ČOV. (1)

#### 4.1.2 Decentralizovaný systém odvádění odpadních vod v obcích

V tomto systému se zneškodňují odpadní vody přímo v jednotlivých nemovitostech. Jako možná řešení se dají využít bezodtoké žumpy, septiky se zemními filtry a domovní čistírny. Více o zneškodňování v kapitole 5 – Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2 000 EO.

Vyčištěné vody ze septiku se zemním filtrem či vody z domovních ČOV je možno vypouštět do vodního toku. V případě, že není vodní tok nikde v blízkosti, vzniká potřeba vybudovat kanalizace pro již vyčištěnou vodu. Tento krok ovšem zastírá hlavní výhodu decentralizovaného systému. V těchto případech je lepší hledat náhradní řešení.



Obrázek 4 Decentralizovaný systém odvádění odpadních vod (7)

## 4.2 Způsoby dopravy odpadních vod

Výběr způsobu dopravy odpadních vod je závislý na mnoha faktorech. Mezi nejvýznamnější faktory patří morfologie území.

### Způsoby dopravy odpadních vod:

- Gravitační princip
- Zvláštní způsoby odkanalizování
- Pravidelné vyvážení nákladní dopravou

Při výběru způsobu odkanalizování je třeba dbát nejen na investiční náklady, ale také na dlouhodobě provozní náklady. Na základě provozních nákladů se tvoří cena služby. Je tedy možné, že u „investičně levných“ systémů budou výrazně vyšší provozní náklady. Do provozních nákladů se zahrnují například náklady na energie pro dopravu odpadních vod a kvalifikace servisních pracovníků – pokud si bude obec kanalizaci spravovat sama. (2)



#### 4.2.1 Gravitační princip

Gravitační doprava odpadních vod potrubním systémem s převážně beztlakovým průtokem o volné hladině se dá považovat za základní princip dopravy odpadních vod v současné době. Tento systém dopravy odpadních vod nevyžaduje (ve valné většině) příkon elektrické energie. Vzhledem k neustále rostoucím nákladům na elektrickou energii je tedy toto řešení nejméně finančně náročné v období provozu.

Pro správné plnění funkce je nutno dno stoky vyspádovat ve směru do ČOV. V nezbytně nutných případech je možné použít přečerpávací stanice či krátké tlakové úseky. (1)

Gravitační princip má své výhody, ale také nevýhody. Mezi hlavní výhody patří nízké provozní náklady, nevyžaduje se žádná součinnost od majitelů napojených nemovitostí a nároky na obsluhu při provozu jsou minimální. Naopak hlavními nevýhodami jsou možné vyšší investiční náklady vzhledem k nutnosti dodržovat minimální spád a tedy nutnost ukládat kanalizační potrubí do větších hloubek. V případě členitého terénu může vyvstat nutnost postavení přečerpávací stanice, která rovněž prodraží investici.

#### 4.2.2 Zvláštní způsoby odkanalizování

Dle České státní normy 71 6101 se zvláštní způsoby odkanalizování používají tam, kde není možný gravitační způsob odkanalizování (obvykle pro splaškové stoky oddílné stokové soustavy); zpravidla při:

- nedostatku sklonu
- rozptýlené výstavbě
- občasném přítoku odpadních vod, např. ze sezónních rekreačních zařízení, autokempů
- vysoké hladině podzemní vody
- nepříznivých geologických podmínkách v podloží
- nutnosti provádění úzkých výkopů, malých hloubek uložení a malých profilů potrubí
- nemožnosti umístění vstupních a revizních šachet (8)

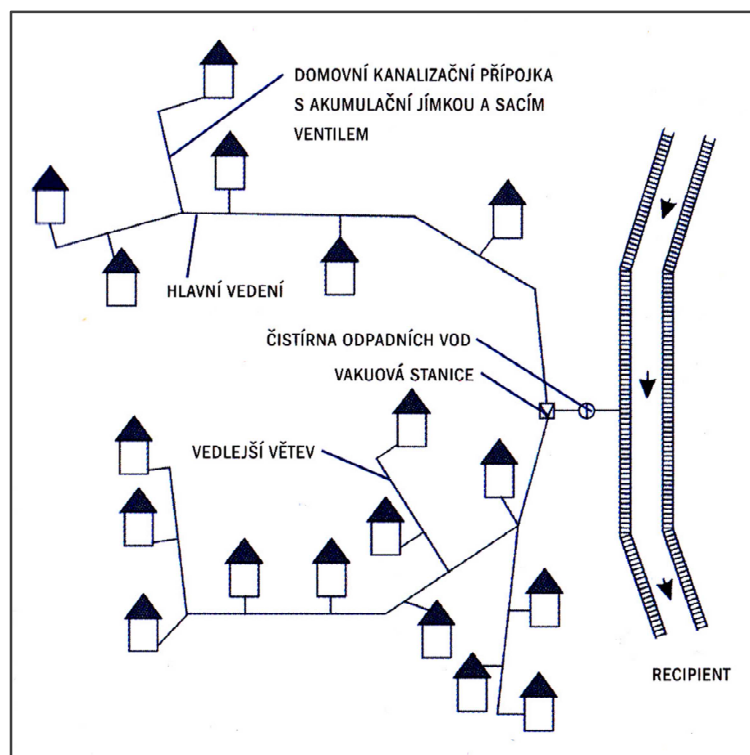
Jako zvláštní způsoby odkanalizování je možno uvést podtlakovou (vakuovou) kanalizaci a tlakovou kanalizaci. Tyto způsoby odkanalizování vyžadují příkon elektrické energie. (8)

## Podtlaková (vakuová) kanalizace

Podtlaková kanalizace je založena na principu vyvození tlaku v hlavním uličním stokovém potrubí. Do tohoto potrubí jsou vedeny přes domovní sací ventily kanalizačních přípojek odpadní vody z napojené nemovitosti. Podtlak se vytváří v centrální vakuové stanici, ze které jsou odpadní vody gravitačně nebo čerpáním dopravovány na ČOV. Systém uspořádání stokových sítí musí být u podtlakové kanalizace použit větvený, v žádném případě zaokruhovaný. Doporučená výška krytí je od 1m do 1,2 m.

Hlavními výhodami systému je vysoká rychlost přepravy splašků, což zcela vylučuje jejich usazování v potrubí a ucpání kanalizace a odpadní voda je v potrubním systému provzdušněna.

Zásadní nevýhodou podtlakové kanalizace je závislost na elektrické energii. (1) (2) (3)



Obrázek 5 Schéma podtlakové stokové sítě (3)

## Tlaková kanalizace

Díky pořizovacím nákladům se stala tlaková kanalizace nejrozšířenější způsobem ze zvláštních způsobů odvádění odpadních vod. Tlakové odkanalizování je založeno na principu vytvoření přetlaku v hlavní stokové síti. Do této sítě jsou odpadní vody z jednotlivých nemovitostí přiváděny přes domovní čerpací stanice s akumulací jímkou, umístěnou na kanalizačních

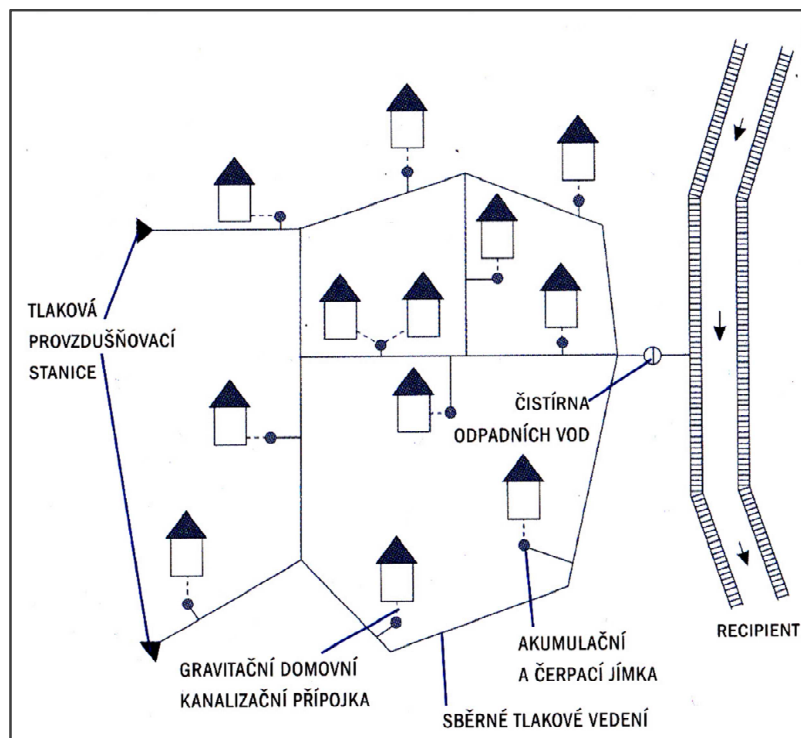


přípojkách. Odpadní vody z nemovitostí jsou do akumulční jímky odváděny gravitačně. Dle kapacity čerpadel může být na jednu akumulční jímku připojeno i více nemovitostí, vzhledem k majetkoprávním důvodům je však vhodnější, aby každá nemovitost měla vlastní domovní čerpací jímku neboli akumulční jímku. Tlaková síť dopravuje odpadní vody na ČOV.

Tento způsob odvádění odpadních vod může využívat uspořádání stokových sítí jak větvený, tak i zaokruhovaný. Doporučená výška krytí je 1m. Systém je vhodný pro plochá či mírně zvlněná území a maximálně do 15 000 připojených obyvatel.

Výhodami jsou již zmiňované nižší investiční náklady v porovnání s ostatními druhy zvláštního dopravování odpadních vod, poruchy na kanalizační síti lze snadno zjistit a v porovnání s podtlakovou soustavou je energetická náročnost provozu nižší.

Hlavní nevýhody tlakové soustavy činí omezená životnost čerpadel domovní kanalizace, intenzivní zápach dopravovaných odpadních vod a závislost systému na dodávkách elektrické energie. (1) (2) (3) (9)



Obrázek 6 Schéma tlakové sítě (zaokruhované) (3)





## 5 Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2 000 EO

Zneškodňování odpadních vod v malých obcích do 2 000 obyvatel, jak již bylo napsáno, se dělí na centralizované a decentralizované.

Centralizovaný systém zneškodňování odpadních vod je založen na sběru odpadních vod z nemovitostí rozsáhlou kanalizační sítí a následné dopravení těchto vod do centrální čistírny odpadních vod. Obvykle je investice do kanalizační sítě několikanásobně vyšší než do samotné ČOV. Centrální čistírny odpadních vod mohou být založeny na rozličných principech, např. mechanicko-biologické čistírny, stabilizační nádrže, atd.

Decentralizovaný systém zneškodňování odpadních vod je určen pro zneškodňování odpadních vod přímo u zdroje znečištění, tzn. přímo u nemovitostí, bez nutnosti realizace kanalizační sítě. Hlavními prvky jsou žumpa, septik se zemním filtrem, domovní čistírny odpadních vod, atd.

Čištění odpadních vod se dělí na intenzivní a extenzivní.

Typický intenzivní způsob je čištění v mechanicko-biologických ČOV. Tento způsob je závislý na dodávkách elektrické energie. Mezi další nevýhody patří nutnost soustavné obsluhy a poměrně vysoké investiční náklady. Na druhou stranu jeho výhodami jsou malé nároky na plochu a garantované účinky. Vodohospodářské orgány je bez problémů akceptují.

Extenzivní způsoby čištění odpadních vod spolupracují s přírodními samočisticími procesy. Tomuto čištění musí předcházet mechanické předčištění. Pro decentralizovaný systém je to např. septik se zemním filtrem nebo domovní ČOV. Pro centralizovaný (případně i decentralizovaný) systém se využívá stabilizační rybník, kořenová čistírna odpadních vod či čistírna odpadních vod založená na principu zemního filtru.

Pouze některé extenzivní způsoby čištění jsou kvalitou porovnatelné s intenzivními. Oproti intenzivním nevyžadují trvalé dodávky elektrické energie, není třeba ani soustavná obsluha, která je navíc jednodušší a mají nižší provozní náklady. Nevýhodami je horší ovladatelnost procesů a ztížená garance účinků. (1)

Nejvíce rozšířené způsoby nakládání s odpadními vodami v ČR:

- Žumpa – bezodtoká jímka
- Septik se zemním filtrem
- Domovní čistírna odpadních vod
- Mechanicko–biologická centrální ČOV

## 5.1 Žumpa – bezodtoká jímka

Dle ČSN 75 6081 (10) je žumpa definována jako zakrytá, vodotěsná, bezodtoká nádrž, ve které jsou shromažďovány splaškové odpadní vody a/nebo popř. odpadní vody se škodlivými látkami před jejím vyprázdněním, u splaškových odpadních vod obvykle fekálním vozem.

Žumpy se budují tam, kde není možno odvádět splaškové vody do centrální ČOV a nebo pokud z ekonomických či jiných důvodů nemohou být čištěny v domácí ČOV či nemohou být zneškodňovány jiným způsobem. Do žumpy není dovoleno přivádět dešťové vody.

Žumpy se nesmějí opatřovat odtokem a přelivem. Všechny přiváděné a shromažďované odpadní vody musí být ze žumpy vybírány a hygienicky nezávadně zneškodňovány, jak je uvedeno v ČSN 75 6081 (10). Používání žump s přelivem či odtokem je nepochybně mezi obyvatelstvem České republiky běžné, avšak právě toto jednání znečišťuje životní prostředí a hlavně ohrožuje místní podzemní vody.

Vhodné použití žump je tedy u objektů bez vodovodů, tam kde chybí recipient pro vypouštění vyčištěných odpadních vod a u objektů, které budou v blízké době napojeny na centrální ČOV – tady žumpa slouží jen jako dočasné řešení.



Obrázek 7 Plastová bezodtoká jímka – žumpa (11)



Velikost bezodtoké jímky je dána výpočtem:  $V=n*q*t$  [ $m^3$ ],

kde  $n$  je počet obyvatel

$q$  specifická spotřeba vody (doporučená hodnota je 100 l/os./d)

$t$  interval vyvážení – ve dnech. (10)

### 5.1.1 Modelový výpočet nákladů na žumpu

#### Vstupní údaje

Modelový příklad pro výpočet nákladů na pořízení a provoz žumpy je počítán pro rodinný dům, který obývá čtyřčlenná rodina se standardním vybavením: WC, sprcha, pračka, myčka, teplá voda. Žumpa bude vyvážena s frekvencí jedenkrát měsíčně do vzdálenosti cca 25 km.

#### Pořizovací náklady

Výpočet objemu žumpy:  $V = 4*100*30 = 12\ 000\ l = 12\ m^3$

V následující tabulce je zpracován přehled pořizovacích cen pro bezodtokou jímku různých provedení. V cenách nejsou zahrnuty výkopové práce, montáž, doprava ani ostatní dokončovací práce, které výši investičních nákladů ještě navýší.

Tabulka 5 Přehled cen žump – bezodtokých jímek objemu 12 m<sup>3</sup> [Zdroj: vlastní]

Druh bezodtoké jímky	Výrobce	Cena bez DPH
Plastová k obetonování	DAX Trade s.r.o.	19 490 Kč
Plastová k obetonování	AQUASEP s.r.o.	21 900 Kč
Plastová k obetonování	Plastové jímky EU QUAILITY	22 500 Kč
Plastová samonosná	Michal Vožda	25 000 Kč
Plastová samonosná	DAX Trade s.r.o.	28 300 Kč
Plastová samonosná	AQUASEP s.r.o.	24 990 Kč
Plastová samonosná	Sineko Engineering s.r.o.	36 209 Kč
Betonová	ABO Plast s.r.o.	22 990 Kč
Betonová	SEPTIC Emília Salkiewicz	28 000 Kč
Betonová	TRIAL STAV s.r.o.	47 674 Kč
Betonová	Betonové žumpy systém	38 720 Kč



Průměrná pořizovací cena žumpy ze získaných dat činí 28 707 Kč bez DPH (a bez ostatních nákladů). S ostatními náklady na umístění se cena vyšplhá průměrně přes 60 000 Kč bez DPH.

### Provozní náklady

Dalším vysokým nákladem žumpy je její provoz, přesněji řečeno, její vyvážení. V modelovém příkladu je uvedena frekvence vývozu jedenkrát za měsíc, se vzdáleností odvozu naakumulovaných splašků do vzdálenosti 25 km. V Tabulce 6 se nalézá přehled cen vývozu fekálií včetně likvidace obsahu žump. Uvažovány byly firmy, které vlastní fekální vůz daného objemu.

Tabulka 6 Přehled cen vývozu žump fekálním vozem [Zdroj: vlastní]

Firma	Cena dopravy- vzd. do 25 km	Cena výkonu	Cena celkem bez DPH
Vodárenská akciová společnost a.s.	1 000 Kč	625 Kč	<b>1 625 Kč</b>
Herčík a Kříž spol. s r.o.	--	--	<b>2 500 Kč</b>
Kernerová – vývoz odpadů fekálním vozem	575 Kč	1 560 Kč	<b>2 135 Kč</b>
Autodoprava Hlavatý	--	--	<b>3 200 Kč</b>
Královehradecká provozní a.s.	748 Kč	955 Kč	<b>1 703 Kč</b>

Průměrná cena jednoho vývozu včetně likvidace je 2 233 Kč bez DPH. Roční náklad na provoz žumpy tedy činí 26 791 Kč bez DPH.

### Výhody

- Nulová potřeba elektrické energie

### Nevýhody

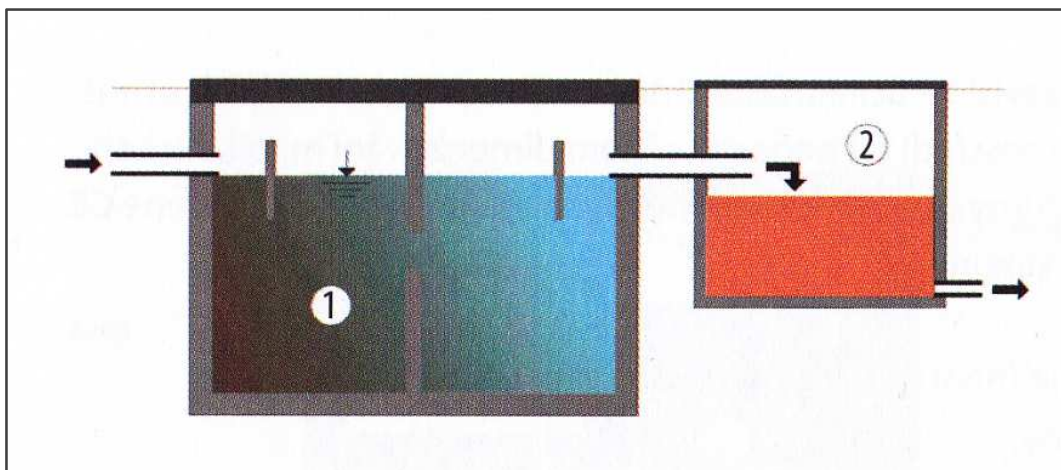
- Vysoké pořizovací náklady
- Vysoké provozní náklady (vyvážení)
- Poměrně velký zastavěný prostor
- Možnost zápachu při manipulaci s odpadem

## 5.2 Septik se zemním filtrem

Samotný septik je tvořen průtočnou nádrží, ve které dochází ke zředění odpadních vod a tím k jejich předčištění. Obvykle je septik rozdělen na dvě nebo tři komory, ve kterých se odpadní voda zdrží v optimálním případě 3 – 5 dní. Vzhledem k nízké účinnosti čištění zpravidla není možné vypouštět vodu ze septiku do recipientu. Ve výjimečných a odůvodněných případech lze dle ČSN 75 6402 (12) septik navrhnout jako samostatný čistící článek pro samostatně stojící objekty do 5 ekvivalentních obyvatel. Z tohoto důvodu je septik kombinován nejčastěji se zemním filtrem, který předčištěnou vodu ze septiku dočistí. Alternativou je připojení septiku na kořenovou čistírnu odpadních vod. (7) (3)

Do septiku se nesmí odvádět dešťové vody.

Velikost septiku se stanoví výpočtem dle počtu připojených obyvatel, avšak účinný prostor septiku nesmí být menší než  $3\text{m}^2$ . Vývoz fekálií ze septiku je nutný nejméně jednou za rok.



Legenda k obrázku: 1-septik, 2-zemní pískový filtr

Obrázek 8 Schéma platového septiku se zemním pískovým filtrem (13)

### Výhody

- Nízké provozní náklady
- Provozní nenáročnost
- Nulová potřeba elektrické energie
- Poměrně vysoká účinnost čištění

### Nevýhody

- Omezená životnost filtrů (cca 15 let)
- Zastavěná plocha



### 5.2.1 Modelový výpočet nákladů na septik se zemním filtrem

#### Vstupní údaje

Modelový příklad pro výpočet nákladů na pořízení a provoz septiku se zemním filtrem je počítán pro rodinný dům, který obývá čtyřčlenná rodina se standardním vybavením: WC, sprcha, pračka, myčka, teplá voda. Ze septiku se zemním filtrem se musí minimálně jednou ročně vyvézt přebytečný kal. Doprava bude do vzdálenosti cca 25 km.

Těmto parametrům odpovídá septik s kapacitou okolo 4 m<sup>3</sup>.

#### Pořizovací náklady

V následující tabulce je zpracován přehled pořizovacích cen pro septiky různých provedení. V cenách nejsou zahrnuty výkopové práce, montáž, doprava ani ostatní dokončovací práce, které výši investičních nákladů ještě navýší.

Tabulka 7 Přehled cen septiku objemu 4 m<sup>3</sup> [Zdroj: vlastní]

Druh	Tvar	Materiál	Výrobce	Cena bez DPH
3-komorový	krabicový	plast	Hydroclar s.r.o.,	26 100 Kč
3-komorový	válcový	plast	Hydroclar s.r.o.	18 900 Kč
3-komorový	válcový	sklolaminát	MIROSEP s.r.o.	20 000 Kč
3-komorový	válcový	plast	AQUACON	19 536 Kč
3-komorový	válcový	plast	DAX Trade s.r.o.	19 980 Kč
2-komorový	válcový	sklolaminát	MIROSEP s.r.o.	17 500 Kč
1-komorový	krabicový	beton	WęgloBud	18 000 Kč

Průměrná cena pořizovacích nákladů septiku vypočtených podle Tabulka 7 je 20 002 Kč bez DPH (bez nákladů na umístění).

Tato kapitola je zaměřená na septiky se zemním filtrem. Je tedy nutné přičíst průměrnou cenu zemního filtru.

Tabulka 8 Přehled cen zemních filtrů [Zdroj: vlastní]

Označení	Výrobce	Cena bez DPH
Plastový - ZF4	Hydroclar s.r.o.	15 000 Kč
Plastový – BZF1	HPLAST	14 500 Kč
Plastový	Roman Mižigar	11 990 Kč
Plastový	AQUACON	15 470 Kč
Plastový	ASIO	15 400 Kč



Průměrná cena pořizovacích nákladů zemního filtru vypočtených podle Tabulka 8 je 14 472 Kč bez DPH (bez nákladů na umístění).

Celková cena pořízení septiku se zemním filtrem (bez nákladů na dopravu a umístění) činí 34 474 Kč bez DPH. Tato cena, je sice vyšší než u pořízení žumpy, avšak

### Provozní náklady

Na rozdíl od bezodtokých jímek – žump se septiky spojené se zemním filtrem musí vyvážet pouze jedenkrát ročně.

Průměrná cena jednoho vývozu je již vypočtená v kapitole 5.1.1. a činí včetně likvidace je 2 233 Kč bez DPH. Nepředpokládá se zde výrazná změna ceny s ohledem na menší objem vyváženého fekálu. Roční náklad při vývozu fekálií jedenkrát ročně je tedy stejný.

## 5.3 Domovní čistírna odpadních vod

Domovní čistírna odpadních vod je vhodná pro čištění odpadních vod přímo u nemovitosti či jejich skupin, kde není možnost se napojit na veřejnou kanalizační síť. Její kapacita je mezi 1 – 50 EO. Do domovní čistírny odpadních se neodvádějí dešťové vody.

Většinou se jedná o ucelený kontejner z plastu, laminátu nebo nerez – tzn. domovní čistírny odpadních vod balené přímo od výrobce a certifikované podle normy *EN ČSN 12566-3: Balené a/nebo na místě montované domovní čistírny odpadních vod*. V certifikátu je stanovena mimo jiné použitelnost daného typu DČOV a dosažitelné hodnoty jakosti vod na odtoku - viz Obrázek 9.

<b>CE</b>	
Název a adresa společnosti <b>Identifikační číslo</b>	
<b>EN 12566-3</b> Balená domovní čistírna odpadních vod pro čištění splaškových (domovních odpadních vod)	
- Referenční kód (číslo) výrobku: <b>XX</b> - Materiál: <b>XX</b>	
<b>Účinnost čištění:</b>	
Stupeň výkonnosti (účinnosti) čištění při zkoušce zjištěném organickém denním zatížení BSK <sub>5</sub> = XX kg/den	<b>BSK:</b> XX % nebo mg/l <b>CHSK:</b> XX % nebo mg/l <b>NL:</b> XX % nebo mg/l <b>N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>:</b> XX % nebo mg/l <b>P<sub>celk</sub>:</b> XX % nebo mg/l
Vodotěsnost (zkouška vodou)	<b>Vyhověla normě</b>
Pevnost v tlaku (zkouška ve zkušební nádrži)	<b>Vyhověla normě</b>
Trvanlivost	<b>Vyhověla normě</b>

Obrázek 9 Certifikát domovní čistírny odpadních vod (13)



Dnes jsou domovní čistírny odpadních vod řízené počítačem, displej je umístěn přímo u DČOV nebo uvnitř domu. Majitel tak může vizuálně kontrolovat správnou funkci DČOV a zároveň volit program s příslušným požadovaným režimem činnosti DČOV (např.: víkendové zatížení, přerušované zatížení, plné zatížení,...). (14)

Domovní čistírny odpadních vod zaznamenaly velký rozvoj, kterému napomohl především vyšší počet „neošetřených“ lokalit. Rozhodovacím kritériem pro výběr DČOV by rozhodně neměla být pouze pořizovací cena – v budoucím provozování se může tato volba negativně projevit. Pro správný výběr je vhodné se obrátit na odborníka popřípadě si alespoň ověřit následující parametry:

- Jednoduchost provedení a časová náročnost obsluhy – čím složitější systém, tím větší pravděpodobnost poruch
- Provozní náklady – spotřeba elektrické energie a odvoz přebytečného kalu vznikajícího biologickým procesem
- Energetická náročnost – reálný příkon mezi 29 – 120 W
- Materiálové provedení – upřednostňovat plastové provedení (jednodušší na manipulaci a vysoká životnost)
- Záruční doba
- Zajištění servisu, rychlost dodávky, smluvní podmínky
- Kapacita zařízení
- Stavební náročnost
- Kvalifikační předpoklady dodavatelské firmy – garancí kvality je např.: ISO 9002 nebo reference (3)

Princip fungování DČOV je v zásadě stejný jako u centrálních čistíren odpadních vod. Čištění probíhá jak mechanicky tak biologicky.

Technologie čištění v DČOV jsou možné dvě – anaerobní a aerobní, případně jejich vzájemná kombinace. Oba typy DČOV biologicky odbourávají mikroorganismy z přiváděné odpadní vody. Anaerobní způsob čištění je méně účinný než aerobní, který vyžaduje dodávky kyslíku do aktivační směsi.





### 5.3.1 Anaerobní domovní čistírna odpadních vod

Tato technologie, jak již bylo uvedeno, je méně účinná než aerobní technologie a je tedy doporučována k objektům, které nejsou trvale obydleny. Vhodná je pro malé rekreační objekty či objekty s víkendovým provozem. Domácí anaerobní čistírny se obvykle kombinují s dalšími.

#### Výhody

- Nízké provozní náklady
- Ekonomický provoz bez elektrické energie
- Možnost přerušovaného chodu

#### Nevýhody

- Zastavěná plocha
- Omezená životnost dočišťovacích filtrů (cca 15 let) (13)

### 5.3.2 Aerobní domovní čistírna odpadních vod

Aerobní domovní čistírny odpadních vod se používají u trvale obydlených objektů.

Principů čištění aerobních DČOV je několik. Všechny vyžadují dodávku kyslíku do aktivační směsi. Nejméně používanou technologií jsou biologické filtry, naproti tomu obecně rozšířenu technologii představují rotační biodiskové čistírny, které vynikají stabilitou provozu. Další technologií je aktivace.

K provozu všech druhů je potřeba elektrická energie.

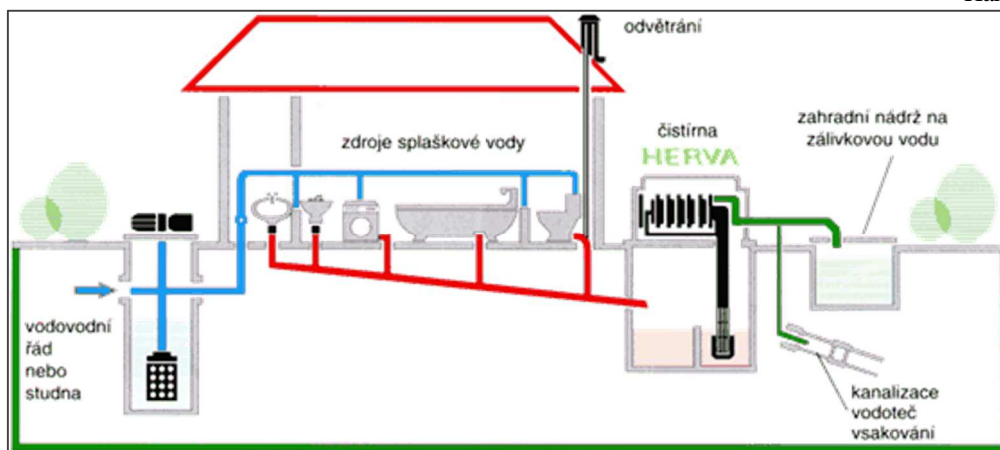
Každý typ aerobních DČOV má své specifické výhody a nevýhody. Zde byly vybrány obecné výhody, které jsou pro všechny typy společné.

#### Výhody

- Nízké pořizovací náklady
- Nenáročná obsluha

#### Nevýhody

- Nutnost příkonu elektrické energie



Obrázek 10 Schéma umístění domovní čistírny odpadních vod (15)

### 5.3.3 Modelový výpočet nákladů na domácí čistírnu odpadních vod

Stejně jako u předchozích kapitol, modelový příklad pro výpočet nákladů na pořízení a provoz domovní čistírny odpadních vod, je počítán pro rodinný dům, který obývá čtyřčlenná rodina se standardním vybavením: WC, sprcha, pračka, myčka, teplá voda.

Tabulka 9 Přehled cen DČOV [Zdroj: vlastní]

Typ	Výrobce	Cena bez DPH
Samonosná	Envi-pur	40 440 Kč
Samonosná	Ekoplast Telč	30 500 Kč
Samonosná	ASIO	29 500 Kč
Samonosná	AQUATECH	29 300 Kč
K obetonování	Envi-pur	27 470 Kč
K obetonování	VHtech	24 900 Kč
K obetonování	DAX Trade	27 470 Kč

Průměrná cena pořizovacích nákladů DČOV vypočtených podle Tabulce je 29 511 Kč bez DPH (bez nákladů na umístění).

U domovní čistírny odpadních vod není třeba řešit vývoz fekálu. Vyčištěná odpadní voda z DČOV se dá napojit na dešťovou kanalizaci.

## 5.4 Mechanicko-biologické čistírna odpadních vod

Kategorie ČOV 500 - 2000 EO je téměř vždy tvořena kombinací betonové nádrže, provozní budovy nadzemní a technologické části, která je nainstalovaná do stavební části a řídí se podle ČSN 75 6401 *Čistírny odpadních vod pro více než 500 ekvivalentních obyvatel*.



Obrázek 11 Čistírna odpadních vod pro 400 – 5000 EO (16)

Správný návrh ČOV je podložen následujícími body:

- Požadavky na jakost vyčištěných odpadních vod v souladu s požadavky vodoprávního úřadu,
- množství, složení a znečištění odpadních vod s uvedením průměrných, maximálních a minimálních hodnot přítoků, koncentrace znečištění a minimální a maximální teploty odpadních vod,
- druh (soustava), stav a hydraulické poměry stokové sítě,
- možnosti konečného zneškodnění nebo využití odpadních produktů z čištění odpadních vod (šterk, shrabky, písek, tuky, plovoucí nečistoty, kal, bioplyn, sedimenty z biologických nádrží),
- požadavky na způsob čištění odpadních vod,
- polohopisné, výškopisné, komunikační, inženýrsko-geologické, hydrologické, hydrogeologické a klimatické poměry v oblasti ČOV,
- všechny v přípravné a projektové dokumentaci uvedené, vybudované a plánované, vodohospodářsky významné provozy a průmyslové závody umístěné v oblasti připojené stokovou sítí na ČOV; samostatně se uvedou provozy a průmyslové závody, které nesmějí



vypouštět odpadní vody do kanalizace pro veřejnou potřebu vůbec, nebo jen po předchozím předčištění, a samostatně ty, kde by mohlo dojít k havárii s negativním dopadem na vodní prostředí. (2)

Čistírna je tvořena částmi, kde dochází k hrubému předčištění, mechanickému stupni čištění, biologickému stupni čištění a kalovým hospodářstvím. U malých čistíren odpadních vod může být hrubé předčištění vynecháno a nahrazeno větší kapacitou biologického stupně čištění. (7)

Za nejlepší dostupnou technologii dle *Metodické příručky zneškodňování odpadních vod* (2) se považuje aktivace se stabilní nitrifikací (SBR systém). Naopak se nedoporučuje pro tuto kategorii navrhovat vegetační čistírenské technologie.



## 6 Dotace

Marková (17) ve své knize uvádí, že dotace jsou dle zákona chápány jako nenávratně poskytnuté prostředky ze státního rozpočtu, za které není požadováno protiplnění. Nenávratně jsou v tom smyslu, že pokud příjemce splní podmínky, za kterých mu byly poskytnuty, nevzniká mu vůči státnímu rozpočtu žádný závazek.

### 6.1 Obecný přehled dotací

Dotace a transfery jsou druhým nejvýznamnějším zdrojem financování obce.

Jedním ze způsobů nahlížení na dotace je rozdělení na nárokové dotace a nenárokové. Nárokové dotace jsou takové dotace, na které má obec automaticky nárok, dostávají je pravidelně a nemusí o ně žádat. V opačném případě, tedy pokud obec musí o dotaci zažádat, jedná se o nenárokovou dotaci.

Dalším možným dělením dotací dle Pekové (18) je rozdělení na účelové a neúčelové dotace.

#### 6.1.1 Běžné (neinvestiční) dotace

Běžné dotace slouží na financování provozních potřeb, které se pravidelně opakují v rozpočtovém období. Jsou poskytovány především na potřeby, které obec zajišťuje na základě přenesené odpovědnosti za zabezpečení veřejných statků – např.: základní školství.

##### Dělení běžných dotací:

- účelové
- neúčelové

#### 6.1.2 Kapitálové (investiční) dotace

Kapitálové dotace jsou poskytovány na financování konkrétních investic – např.: výstavby obecních bytů, ČOV, atd. Nevyčerpaná část dotace se vrací.

##### Dělení kapitálových dotací

- účelové
  - podmíněné
  - nepodmíněné
- neúčelové



Kapitálové účelové dotace jsou poskytovány na dočasné potřeby, které se neopakují v čase. Tímto se rozumí financování investiční výstavby, která umožní lépe nebo ve větším rozsahu uspokojovat lokální veřejné statky – např.: výstavba školy, kanalizace, atd. Také se tímto financují investice, které svým významem přesahují danou lokalitu – např. silnice, atd.

Kapitálové neúčelové dotace nejsou poskytovány na financování konkrétní potřeby a zastupitelstvo obce může rozhodnout o použití těchto peněz. (18)

## 6.2 Zdroje dotací

Nejvýznamnější zdroje dotací

- a. Státní rozpočet a státní fondy
- b. Územní samosprávné celky (kraje, obce)
- c. Mimostátní zdroje (především z EU)

Obce také mohou čerpat dotace od jednotlivých ministerstev, které pro každý rok vypisují své dotační programy. Dále mohou čerpat z Všeobecné a pokladní správy. Tyto prostředky jsou určeny především na obnovu kanalizací, vodovodů a silniční sítě. (18)

## 6.3 Dotace pro obce na výstavbu ČOV a kanalizace

Následující přehled dotací je určen pro malé obce do 2 000 obyvatel. Informace byly získány na základě konzultace se společností CYRRUS ADVISORY, který se zabývá dotačním poradenstvím.

### 6.3.1 Operační program životní prostředí 2014-2020 – prioritní osa 1: Zlepšování kvality vody a snižování rizika povodní

Tento operační program pochází z Evropských strukturálních a investičních fondů, konkrétně z Fondu soudržnosti. Řídícím orgánem je Ministerstvo životního prostředí, zprostředkujícím subjektem je Státní fond životního prostředí ČR.

Operační program se zaměřuje zejména na ochranu a udržitelné využívání zdrojů, ochranu klimatu a zlepšení kvality ovzduší, ochranu přírody a krajiny, bezpečné prostředí. Podporuje zlepšování kvality vody, snižování ekologických zátěží, omezování množství odpadů.



Dotace podporuje mimo jiné projekty na snížení znečištění z komunálních zdrojů. Tím se rozumí výstavba a intenzifikace ČOV a výstavba či rekonstrukce kanalizace v aglomeracích do 2 000 EO, v územích které vyžadují zvláštní ochranu.

Dotace je tedy vhodná pro výstavbu kanalizace za předpokladu související výstavby, modernizace či intenzifikace ČOV, včetně decentralizovaných řešení likvidace odpadních vod.

**Výše dotace:** maximálně **85 %** z celkových způsobilých výdajů

Program umožňuje do způsobilých výdajů zahrnout **6 % - 10 %** z jejich celkové výše, na náklady spojené s projektovou a manažerskou činností realizace přidělené dotace, včetně kompletní realizace výběrových řízení.

**Příjem žádostí** 17.10.2016 – 19.1.2017

#### **Způsobilé náklady**

- Výdaje na zařízení staveniště
- Výdaje na stavební práce a dodávky v přímé vazbě na daný projekt, které jsou nezbytné pro úspěšnou realizaci projektu v rozsahu podporovaných opatření

#### **6.3.2 Výstavba a technické zhodnocení infrastruktury kanalizací a ČOV**

Tato národní dotace podporuje výstavbu vodohospodářských děl do výše 50 mil. Kč a je spravována Ministerstvem zemědělství ČR. Dotace zahrnuje výstavbu, dostavbu, rekonstrukci a intenzifikaci ČOV, výstavbu hlavních kanalizačních sběračů, kanalizační sítě a souvisejících objektů, která jsou spojena s výstavbou čistírny odpadních vod, dostavbu kanalizačních systémů a souvisejících objektů, vyjma ČOV, minimálně pro 100 obyvatel, za předpokladu, že odpadní vody budou odváděny a následně čištěny na již existující a kapacitně vyhovující ČOV.

O dotaci může požádat obce nebo svazek obcí o velikosti do 1000 obyvatel. Realizovaná akce se musí nacházet na území obce.

Akce musí být v souladu se schváleným PRVKÚK. Realizovaná ČOV musí splňovat vyhlášenou jakost vypouštěné vody stanoveným vodoprávním úřadem. Napojeno musí být minimálně 50% obyvatel obce. Maximální náklady na 1 EO nesmí překročit 80 000 Kč bez DPH.

**Výše dotace:** 50 – 75 %

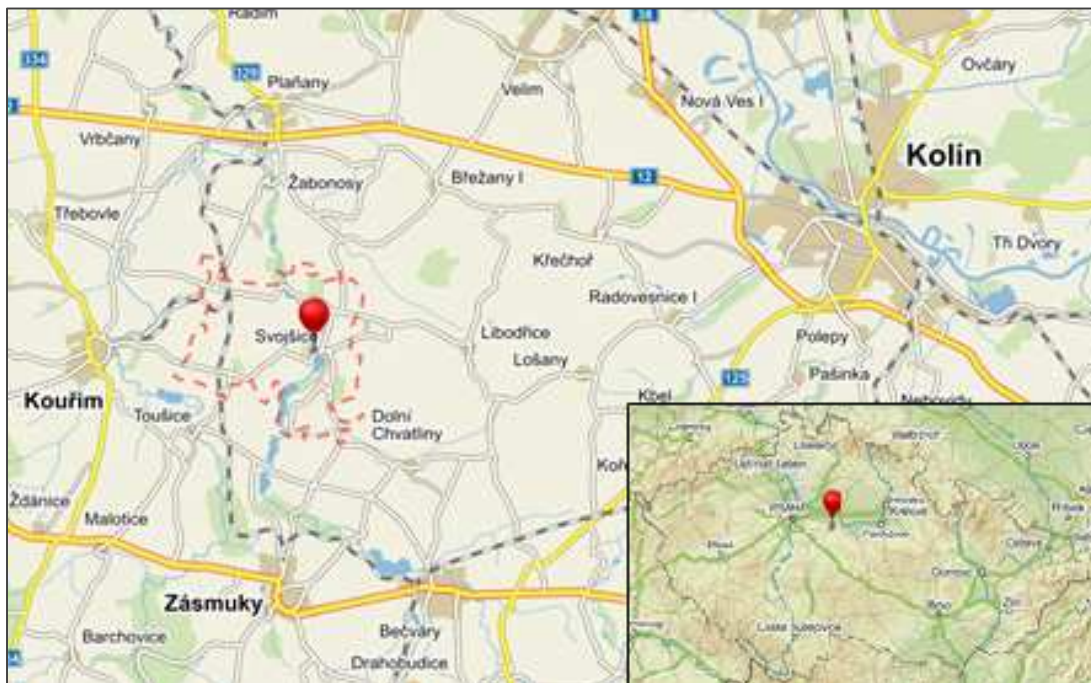
**Příjem žádostí** do 31.12.2016

## 7 Obec Svojšice u Kolína

### 7.1 Popis a poloha obce

Obec Svojšice u Kolína se nachází ve Středočeském kraji na území okresu Kolín. Od města Kolín jsou Svojšice vzdálené západním směrem přibližně 13 kilometrů.

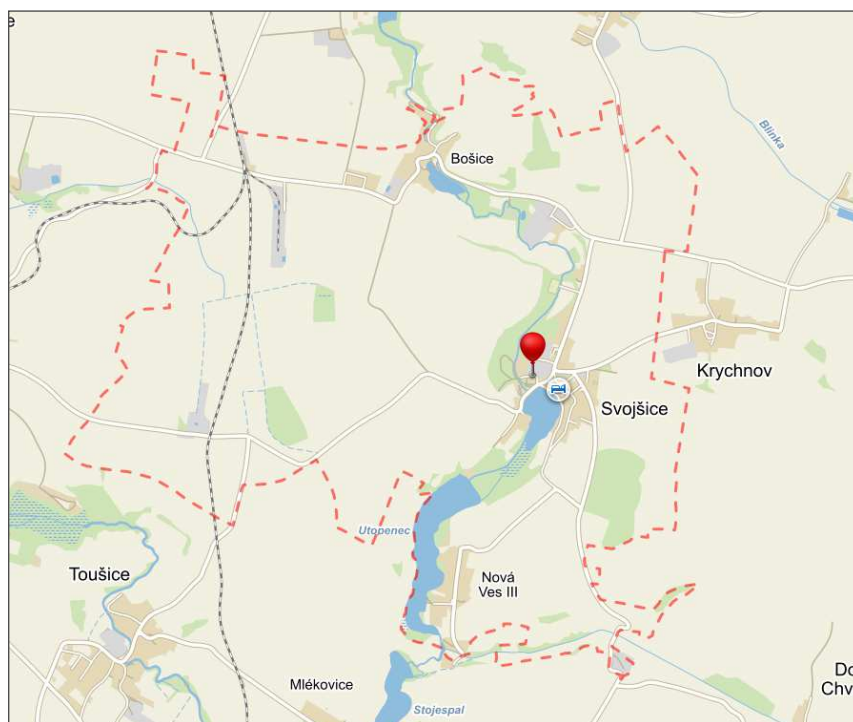
Území obce Svojšice u Kolína sousedí s územím města Kouřim na západní straně, s městysem Plaňany na severu a městem Zásmyky na jihu.



Obrázek 12 Umístění obce Svojšice u Kolína vzhledem k větším městům a celková poloha v rámci ČR (19)

Obec Svojšice u Kolína je tvořena třemi samostatnými sídly. Největší částí jsou samotné Svojšice, které obklopují Svojšický rybník. Druhé největší do počtu obyvatel jsou Bošice nacházející se dva kilometry severně od Svojšic. Třetí částí obce je Nová ves III, která se rozkládá 1,5 kilometru jihozápadně od Svojšic na břehu rybníka Utopenec.





Obrázek 13 Území obce Svojišice (20)

První písemná zmínka o obci pochází z roku 1241 jako majetek panaše Miloty ze Svojišic. Obec se nachází v mírně zvlněné krajině v nadmořské výšce 275 metrů nad mořem.

Tabulka 10 Obecné informace o obci Svojišice u Kolína (21)

Okres	Kolín	
OPR	Kolín	
Statut	obec	
Místní části	3	Svojišice, Bošice, Nová Ves III,
Katastrální výměra	983 ha	
Počet obyvatel	610	
Veřejný vodovod	ANO	
Kanalizace dešťová	NE	
Kanalizace splašková	NE	
ČOV	NE	
Plynofikace	NE	
Vodní tok	ANO	potok Bečvárka
Producenti prům. vod	ANO	vlastní ČOV již vybudovaná



Celková katastrální plocha činí 983 ha, orná půda zabírá 78 procent území. Lesy se v katastrálním území Svojšic rozkládají na ploše pouze okolo 100 ha. V obci se nacházejí dvě velké vodní plochy a další místní menší vodní plochy. První z nich je vodní nádrž Utopenec nacházející se na jihu katastrálního území. Druhou vodní plochou je Svojšický rybník, ležící přímo v centru obce Svojšice. Územím také protéká potok Bečvárka. (22)



*Obrázek 14 Obecní úřad Svojšice u Kolína [Zdroj: vlastní]*

Obec Svojšice je tvořena souvislou zástavbou rodinných domů v zahradách, které se rozkládají podél místních komunikací. Místní části Bošice a Nová Ves III tvoří nesouvislá vesnická zástavba rozkládající se podél místních komunikací. Trvale žijících obyvatel je 610, v obci také přechodně žije okolo 180 rekreatantů a dále je zde také Domov Svojšice s 200 lůžky a 30 zaměstnanci, který slouží jako ústav pro osoby se sníženou soběstačností a pro osoby chronického duševního či mentálního onemocnění.



Obrázek 15 Domov Svojsice [Zdroj: vlastní]

Pro děti je v obci k dispozici jednotřídní mateřská školka s kapacitou 28 dětí. Z občanské vybavenosti je zde možno nalézt poštu, prodejnu potravin a dvě pohostinství. V neposlední řadě bychom v obci našli zámek, hřbitov a obecní úřad. (23)

Kromě místních částí Bošice a Nová Ves III náleží katastrálně k obci i území Hoštice a Voteleže. Hoštice tvoří pouze jediný statek, obývaný dvěma osobami. Tato část obce nebude připojena k centrální kanalizační síti. Votelež obsahuje 2 nemovitosti na samotě (s 8 obyvateli) a stejně jako Hoštice nebude připojena na centrální kanalizační síť Svojsic.



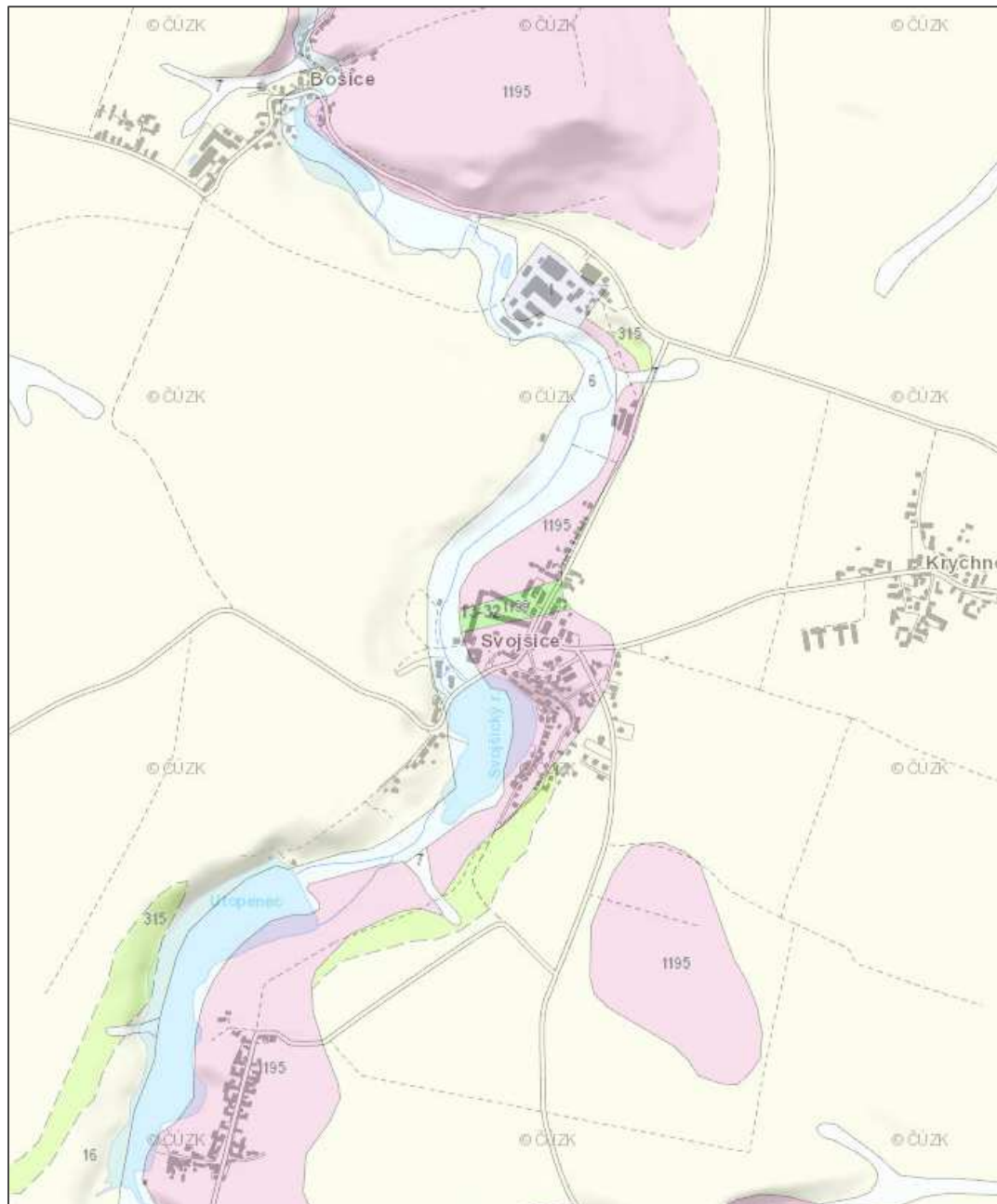
Obrázek 16 Votelež a Hoštice [Zdroj: vlastní]

Na území obce se nenalézají žádné průmyslové nebo výrobní areály či zóny, u kterých by bylo nutno řešit odkanalizování. Areál Ministerstva vnitra, nalézající se v katastrálním území, je vybaven vlastní čistírnou odpadních vod.




Výrazný rozvoj obce se v budoucnosti nepředpokládá, navrhované řešení odvodu odpadních vod má tedy pouze zlepšit životní podmínky v obci.

### 7.1.1 Geologické podmínky



Legenda:

	dvojslídny migmatit až ortorula		spraš a sprašová hlína
	amfibolit		pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické

Obrázek 17 Výřez geologické mapy Svojsic u Kolína (24)



Celé území obce je z geologického hlediska situováno na skalním podloží, které je zakryté sprašemi a sprašovými hlínami. Z hlediska odkanalizování obce je důležitý fakt, že se jedná o horniny minimálně zvětralé a lze očekávat těžitelnost třídy I a II, ve větších hloubkách i těžitelnost třídy III. Dle vrtů v oblasti je patrné, že skalní podloží se nachází ve větší hloubce než je plánované uložení kanalizace.

## 7.2 Vodní tok Bečvárka

Bečvárka je říčka protékající Středočeským krajem. V některých částech je pojmenovaná jako Miletínský potok. Bečvárka pramení u Červeného hrádku u Miletína. Teče severozápadním směrem, cestou protéká rybníky Horní Kunvald a Dolní Kunvald, v Bečvárech vtéká do Podbečvárského rybníku, ze kterého vytéká vodopádem vysokým 3 metry. Dále protéká Mlékovickým rybníkem a rybníkem Stojespal, pokračuje rybníkem Utopenec (nacházející se v Nové Vsi III), Svojsickým rybníkem ve Svojsicích, protéká rybníky v Bošicích a Přebozech. V obci Žabonosy napájí rybník Rozkoš a vlévá se do řeky Výrovky.

Délka vodního toku je přibližně 23 km. Na toku se nenachází žádné měřicí stanice Českého hydrometeorologického ústavu. Není proto znám mimo jiné průtok, průměrný odtok ani průměrný roční úhrn srážek na Bečvárci.

### Znečištění vodního toku vodami vypouštěnými z ČOV

Povolené množství vypouštěné vyčištěné odpadní vody z navrhované ČOV bude stanoveno ve vyjádření příslušného správce toku za poplatek.

Podle vodního zákona (5) je každý, kdo vypouští odpadní vody do vod povrchových nebo podzemních povinen zajišťovat jejich zneškodňování v souladu s podmínkami stanovenými v povolení k jejich vypouštění. Podmínky stanoví příslušný vodoprávní úřad v souladu s nařízením vlády č. 23/2011 Sb. *o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod od vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění nařízení vlády č. 229/2007 Sb.*

## 7.3 Současné vodní hospodářství obce

### 7.3.1 Nakládání se splaškovými vodami

V obci neexistuje systematická veřejná splašková kanalizace. Trvale i přechodně žijící obyvatelé řeší problematiku odvodu splaškových vod pomocí bezodtokých jímek – žump nebo pomocí septiků, které jsou následně vyváženy fekálními vozy.

U starších staveb není zaručena požadovaná těsnost těchto jímek, popřípadě filtrace splaškových vod (u septiků) a ovlivňují tak negativně životní prostředí. Vyvážení splašků ze žump je nákladné, v praxi se proto někteří obyvatelé vyvážení žump vyhýbají a vypouštějí jejich obsah do vodních toků v obci, popřípadě zasakují na svém pozemku. Tuto skutečnost potvrzuje vysoký obsah dusičnanů v podzemních vodách, které jsou jímány ve studnách. (více v kapitole 7.3.3)



Obrázek 18 Znečištění Svojsického rybníka [Zdroj: vlastní]

Podle Obrázku 18 je patrné, že i do dešťové kanalizace, která ústí do Svojsického rybníku, se dostávají vody nejen dešťové. Napovídá tomu pěna v okolí vyústění.

Domov Svojsice má již vybudovanou vlastní ČOV, avšak je v havarijním stavu a zcela nedostačuje svojí kapacitou. Z tohoto důvodu bude Domov Svojsice připojen na centrální kanalizační síť a odpadní vody zpracovávány v centrální ČOV Svojsice.

### 7.3.2 Nakládání s dešťovými vodami

V centrální části sdružení obcí, tzn. v obci Svojšice, je dešťová voda z intravilánu odváděna jednak příkopy, strouhami a propustky, ze kterých je voda zasakována do terénu. Dále je zde vybudovaná dešťová kanalizační síť.



Obrázek 19 Vpusti dešťové kanalizace v obci Svojšice [Zdroj: vlastní]

Vpustmi dešťové kanalizace je odváděna především voda ze zpevněných pozemních komunikací, ale je možné je najít i v nezpevněném terénu. Některé vpusti již neodpovídají nárokům současných norem – potrubí není vedeno v mnoha případech v nezámrazné hloubce.



Obrázek 20 Vyústění dešťové kanalizace do Svojšického rybníka [Zdroj: vlastní]



Dešťová kanalizace ústí do Svojšického rybníka troubou o průměru 500 mm. Dešťová voda není nijak před vypouštěním do rybníku předčišťována. V okolí vyústění je patrné znečištění splachy ze silnic a ostatních komunikací.

### 7.3.3 Distribuce pitné vody

Obec je zásobována pitnou vodou ze tří různých zdrojů.

Prvním ze zdrojů pitné vody jsou obecní studny, které se nachází v centrech místních částí obce, tzn. v centrální části Svojšic, Bošic a Nové Vsi III. Pitná voda ze studny ve Svojšicích je rozváděna vodovodem. Tímto způsobem je zásobováno pitnou vodou 65 % obyvatel obce. V současné době ovšem kvalita vody ve studni nevyhovuje předepsaným požadavkům zejména v množství obsahu dusičnanů a radonu. Výhledově se počítá s vybudováním úpravní vody, jejíž výstavba je vázaná na výstavbu ČOV. Bošice a Nová Ves III mají pouze obecní studnu pro veřejnou potřebu, avšak bez vybudované vodovodní sítě.



Obrázek 21 Obecní studna ve Svojšicích a Nové Vsi III [Zdroj: vlastní]

Druhým zdrojem pitné vody je pravidelně doplňovaná cisterna. Tento zdroj je primárně určen pro místní bytový dům, který není napojen na stávající vodovodní síť. Tato voda vyhovuje předepsaným požadavkům pro pitnou vodu.





*Obrázek 22 Cisterna s pitnou vodou – Svojšice [Zdroj: vlastní]*

Zbývající obyvatelé si zajišťují pitnou vodu z jiných zdrojů. Nejčastěji z vybudovaných soukromých studní na pozemcích. Kvalita vody v těchto studnách není známa.



## 8 Odvádění splaškových vod v obci Svojšice u Kolína

Obec Svojšice u Kolína si nechala vypracovat investiční záměr na odkanalizování obce již v roce 2014. Porovnávány byly 2 různé varianty odkanalizování obce a výstavba ČOV. Obě varianty se zakládají na oddílné stokové soustavě a mechanicko-biologické ČOV, rozcházejí se pouze v druhu dopravy odpadních vod. Studie řešila pouze centralizovaný systém odvádění odpadních vod, zneškodňování odpadních vod z přidružených obcí, kam kanalizační síť vést nebude, nebyla řešena.

První varianta byla navržena jako tlaková kanalizační síť. Druhá varianta počítá s kombinací gravitační dopravy odpadních vod a tlakové dopravy pouze v místech kde provedení gravitační není umožněno.

Vedení obce jednoznačně vybralo druhou variantu, již se bude zabývat i tato bakalářská práce.

### 8.1 Kanalizační síť

#### 8.1.1 Popis technického řešení kanalizačního vedení

Materiál stok není v investičním záměru specifikován. Jediná specifikace se týká průměru trub. Část gravitační stokové sítě je navržena ze stokových rour velikosti DN 250. Tlaková kanalizační síť je rozdělena na roury průměru DN 65 a DN 80.

Kanalizační síť se bude skládat z:

- hlavních tlakových stok (včetně výtlačků),
- gravitačních stok
- čerpacích stanic
- kontrolní a čistící šachty
- šachty s hradítkem

Připojovací řady a domovní ČS nejsou do kanalizační sítě zahrnuty.

Následující tabulka byla vytvořena na základě podkladů z investičního záměru zpracovaného VIS spol. s r.o. Jsou v ní rozdělené tlakové stoky a gravitační stoky včetně délek. Zároveň je k jednotlivým úsekům přiřazena třída těžitelnosti podloží dle ČSN 73 6133, která je



v místě uložení potrubí. Třída těžitelnosti ovlivní cenu výkopových prací a tím i celkovou cenu provedení kanalizační sítě.

Tabulka 11 Přiřazení stok ke třídám těžitelnosti [Zdroj: vlastní]

Popis	Tlakové stoky		Výtlaky	Gravitační stoky	Délka celkem [m]	DČS [ks]	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133
	DN 65	DN 80	DN 80	DN 250			
T	230	1760			1990	58	2
T1		120			120	14	2
T2	230	190			420	9	1
T3	50				50	3	2
T4	50				50	6	2
T5	30				30	3	2
T6	100				100	5	1
T11	400				400	40	2
T11		1810			1810	13	1
T11.1	120	200			320	9	1
T11.1.1	120				120	5	1
T11.1.1.1	130				130	8	1
T11.2	80				80	4	1
T11.3	40				40	2	1
T11.4	120				120	5	2
T11.5	100				100	4	2
V1			320		320		1
V2			100		100		2
A				575	575		1
A				575	575		2
A1				170	170		1
A2				210	210		2
B				280	280		2
B1				210	210		2
B2				60	60		1
Suma v tř. 1	820	2200	320	805			
Suma v tř. 2	980	1880	100	1275			
Celkem	1800	4080	420	2080	8380	188	

Z Tabulky 11 je patrné, že délka potrubí (poměrově gravitačního i tlakového) je přibližně stejně dlouhá v sprašové hlíně – třídy těžitelnosti 1, stejně jako ve zvětralé hornině – třídy těžitelnosti 2.



### 8.1.2 Náklady na kanalizační síť

Orientační ceny, které jsou uvedeny v investičním záměru odkanalizování obce Svojšice u Kolína, jsou velice nízké oproti průměrným cenám vydávaných Ministerstvem pro místní rozvoj. Nerozlišují se zde úseky vedoucí pod komunikací a ve volném terénu.

Z tohoto důvodu jsou v této kapitole stanoveny náklady na kanalizační síť pomocí databáze ÚRS. Pro ocenění je použit software EuroCalc3 od firmy Callida s.r.o.

Vzhledem k tomu, že jediným podkladem je investiční záměr a prozatím neexistuje projektová dokumentace, jedná se o výpočet, který bude později upraven dle projektu.

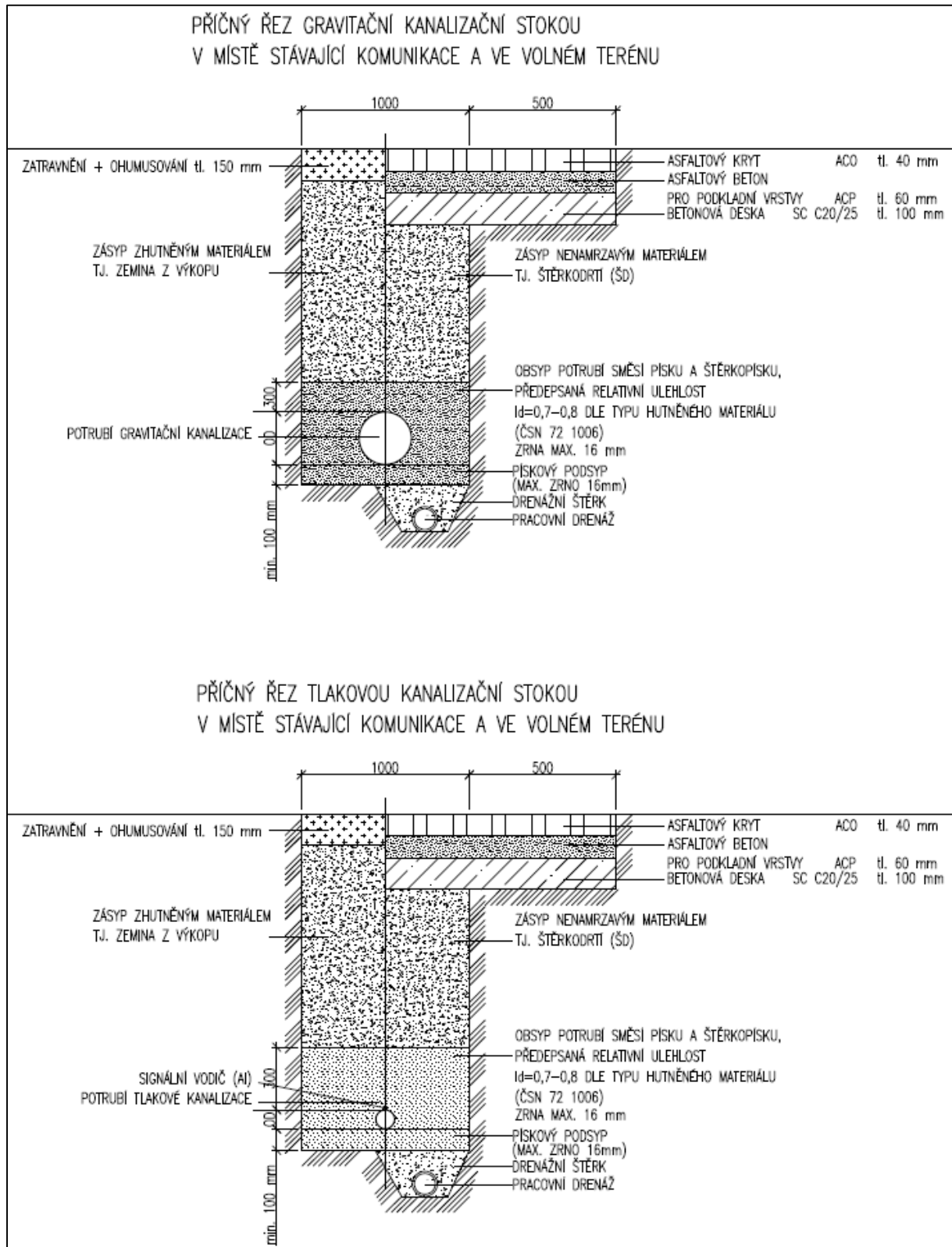
#### Podklady pro rozpočet

Pro správné přiřazení nákladů je nutno rozdělit stoky z Tabulky 11 na stoky vedené ve volném terénu a vedené pod komunikací s přiřazením jednotlivých tříd těžitelností.

Tabulka 12 Přehled sumarizace stokových sítí [Zdroj: vlastní]

Typ stoky	Průměr	Třída těžitelnosti	Místo vedení	Délka celkem [m]
Gravitační	DN 250	1	pod vozovkou	805
		2	pod vozovkou	1275
Tlaková	DN 65	1	pod vozovkou	820
		2	pod vozovkou	980
	DN 80	1	pod vozovkou	950
		1	volný terén	1250
		2	pod vozovkou	1160
		2	volný terén	720
Výtlaky	DN 80	1	pod vozovkou	320
		2	pod vozovkou	100

Ke správnému rozpočtování je dále nutné znát předepsané uložení kanalizačního vedení. Vhodné uložení je zobrazeno na Obrázku 23, který byl vytvořen na základě konzultace s Ing. Olgou Málkovou.



Obrázek 23 Vzorové příčné řezy kanalizací [Zdroj: vlastní]



Následující tabulka zobrazuje přehled šachet na kanalizační síti. S ohledem na nutnost výpočtu výkazu výměr výkopu stávajícího terénu jsou šachty rozděleny dle umístění – ve volném terénu a pod vozovkou. Zároveň jsou jednotlivé šachty označeny dle třídy těžitelnosti hornin, ve kterých jsou hloubeny.

Tabulka 13 Přehled kontrolních a čistících šachet a proplachovacích souprav [Zdroj: vlastní]

Stoka	Počet proplachovacích souprav - DN65	Počet čistících šachet DN80		Počet čistících šachet DN250
	pod vozovkou	pod vozovkou	volný terén	pod vozovkou
T	1	11	4	
T1				
T2	1	3		
T3	1			
T4	2			
T5				
T6	1			
T11	3	6	7	
T11.1	1	1		
T11.1.1	2			
T11.1.1.1	1			
T11.2	1			
T11.3	1			
T11.4	1			
T11.5	1			
V1		3		
V2		1		
A				11
A				12
A1				4
A2				4
B				8
B1				5
B2				2
Celkem tř. 1		13	7	18
Celkem tř. 2	17	12	4	28
Suma		25	11	46
	třída těžitelnosti 1			
	třída těžitelnosti 2			



## Výkaz výměr

V následujícím přehledu jsou vysvětleny vybrané položky rozpočtu a je k nim uveden výkaz výměr.

V místech, kde vede kanalizační potrubí pod vozovkou, je nutné skladbu vozovky nejprve před samotným výkopem rozebrat.

2	SP	113154432	Frézování živičného krytu tl 40 mm pruh š 2 m pl přes 10000 m2 bez překážek v trase	m <sup>2</sup>	12 820,000
		Výraz			Výměra
		1	2,0*(8380-1250-720)		12820,000
3	SP	113107230	Odstranění podkladu pl nad 200 m2 z betonu prostého tl 100 mm	m <sup>2</sup>	12 820,000
4	SP	113107241-X1	Odstranění podkladu pl přes 200 m2 živičných tl 60 mm	m <sup>2</sup>	12 820,000

Odfrézovaný kryt vozovky včetně všech podkladních vrstev je nutné odvézt na skládku. Poplatky za uložení odpadu se liší podle druhu ukládaného materiálu. Hmotnost odfrézovaného živičného krytu a živičného podkladu je pro objemové hmotnosti daných materiálů 1 320,46 tun a 1 256,36 tun. Hmotnost betonového podkladu je vypočtena na 2 371,7 tun.

64	SP	997013801	Poplatek za uložení stavebního betonového odpadu na skládce (skládkovně)	t	2371,700
65	SP	997221845	Poplatek za uložení odpadu z asfaltových povrchů na skládce (skládkovně)	t	2576,820
		Výraz			Výměra
		1	1320,46+1256,36		2576,820

Hloubka výkopu je stanovena součtem mocností vrstev podkladního lože, průměru potrubí, krycí vrstvy, hloubky uložení v dané lokalitě. Podkladní lože má tloušťku 100 mm, průměr potrubí se u tlakové a gravitační kanalizace liší – u gravitační činí 250 mm a u tlakové 80 mm – ovšem pro potřeby tohoto nacenění bude uvažována jednotná mocnost této vrstvy 250 mm, krycí vrstva je stanovena na 300 mm a hloubka uložení, vzhledem k tomu, že ve vesnici bude později vystavěn vodovod, musí být hloubka min. 1500 mm. Celková hloubka výkopu tedy činí 2,15 m.

Dále je nutné do výkopu uvažovat drenáž výkopu. Hloubka drenáže je 250 mm. Výkop drenážního vedení má zhruba tvar rovnoramenného lichoběžníku se spodní základnou 250 mm a horní základnou 500 mm.



5	SP	132101204	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 1 a 2 objemu přes 5000 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	12487,375
			Výraz	Výměra	
			1	drenáž; $((0,25+0,5)/2)*0,25*2080$	195,000
			2	$(805+820+950+1250+320)*2,15*1,0-0,2*1,0*(805+820+950+320)-0,15*1,0*1250+((1275+980+1160+720+100)*2,15*1,0-0,2*1,0*(1275+980+1160+100)-0,15*1,0*720)*0,5$	12292,375
6	SP	132201203	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 5000 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	4 737,750
			Výraz	Výměra	
			1	drenáž; $((0,25+0,5)/2)*0,25*6300$	590,625
			2	$((1275+980+1160+720+100)*2,15*1,0-0,2*1,0*(1275+980+1160+100)-0,15*1,0*720)*0,5$	4147,125
7	SP	132201209	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3	m <sup>3</sup>	4 737,750

Kromě výkopu rýh pro trubní vedení je také nutné vyhloubit výkop pro umístění čerpacích stanic. V obci se budou nacházet dvě.

8	SP	133101102	Hloubení šachet v hornině tř. 2 objemu přes 100 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	129,000
			Výraz	Výměra	
			1	$(0,5*1,0*2,15*2)*(13+7+18)+(0,5*1,0*2,15*2)*(12+4+28)*0,5$	129,000
9	SP	133201101	Hloubení šachet v hornině tř. 3 objemu do 100 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	47,300
			Výraz	Výměra	
			1	$(0,5*1,0*2,15*2)*(12+4+28)*0,5$	47,300
10	SP	133201109	Příplatek za lepivost u hloubení šachet v hornině tř. 3	m <sup>3</sup>	47,3

Výkop bude pažen po celé délce výkopu oboustranně. V místech hloubení šachet se výkop rozšíří a s tím nabyde i množství pažení.

11	B	151101102	Zřízení příložného pažení a rozepření stěn rýh hl do 4 m	m <sup>2</sup>	36 386,600
			Výraz	Výměra	
			1	8380*2,15*2	36034,000
			2	čistící a revizní šachty; $0,5*2,15*4*(25+11+46)$	352,600





Vykopaná zemina se rozdělí na zeminu odváženou na nejbližší skládku zemin a na zeminu, která se vrátí do výkopu. Do výkopu se vrací zemina v místě, kde vede potrubí ve volném terénu.

Do výkopu v komunikaci se již zemina nevrací – je nahrazena šterkodrtí.

14	B	162701105	Vodorovné přemístění do 10000 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m <sup>3</sup>	14577,288
			Výraz		Výměra
			1	drenáž; $((0,25+0,5)/2)*0,25*8380$	785,625
			2	$(805+820+950+1250+320)*2,15*1,0-0,2*1,0*(805+820+950+320)-0,15*1,0*1250+((1275+980+1160+720+100)*2,15*1,0-0,2*1,0*(1275+980+1160+100)-0,15*1,0*720)*0,2$	9804,100
			3	$((1275+980+1160+720+100)*2,15*1,0-0,2*1,0*(1275+980+1160+100)-0,15*1,0*720)*0,3$	2488,275
			4	zpětný zásyp; $-(1250+720)*1,35*1,0$	-2659,500
			5	šachty ve volném terénu; $11*1,35*\pi*0,5^2$	11,663
			6	$((1275+980+1160+720+100)*2,15*1,0-0,2*1,0*(1275+980+1160+100)-0,15*1,0*720)*0,5$	4147,125

Nejbližší skládka zemin a suti se nachází ve vzdálenosti 21,6 km v obci Kounice.

16	SP	162701109	Příplatek k vodorovnému přemístění výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4 ZKD 1000 m přes 10000 m	m <sup>3</sup>	174 927,456
			Výraz		Výměra
			1	$14577,288*12$	174927,456
17	B	171201211	Poplatek za uložení odpadu ze sypaniny na skládce (skládkovné)	t	29 154,576
			Výraz		Výměra
			1	$14577,288*2,0$	29154,576
59	SP	997013501	Odvoz suti a vybouraných hmot na skládku nebo meziskládku do 1 km se složením	t	4948,520
			Výraz		Výměra
			1	$1320,46+1256,36+2371,7$	4948,520
60	SP	997013509	Příplatek k odvozu suti a vybouraných hmot na skládku ZKD 1 km přes 1 km	t	108867,440
			Výraz		Výměra
			1	$(1320,46+1256,36+2371,7)*22$	108867,440



Výkop je vzhledem k podloží a vysoké hladině spodní vody nutno odčerpávat, aby potrubí „nevyplavalo“ dříve než se zasype. Stavba je odhadnuta na 220 dní, kdy se kvůli vysoké hladině podzemní vody odčerpává 24 hodin denně.

18	B	115101201	Čerpání vody na dopravní výšku do 10 m průměrný přítok do 500 l/min	hod	5280,000
		Výraz		Výměra	
		1	220*24	5280,000	
19	B	115101301	Pohotovost čerpací soupravy pro dopravní výšku do 10 m přítok do 500 l/min	den	220,000

Drenážní potrubí je z PVC průměru potrubí DN 65 mm. Potrubí je kladeno po celé délce výkopu kanalizační sítě, tzn. 8380 m. Drenážní trubku je nutné v celé délce chránit filtračním obalem před zanesením.

27	SP	212752211	Trativod z drenážních trubek plastových flexibilních D do 65 mm včetně lože otevřený výkop	m	8 380,000
		Výraz		Výměra	
		1	8380	8380,000	
28	SP	899661311	Zřízení filtračního obalu drenážních trubek DN do 130 mm	m	8 380,000

Lože kanalizačního potrubí tvoří vrstva štěrkopísku Dmax 16 mm tloušťky 100mm.

29	SP	451573111	Lože pod potrubí otevřený výkop ze štěrkopísku	m <sup>3</sup>	838,000
		Výraz		Výměra	
		1	0,1*1,0*8380	838,000	

Obsyp drenážního potrubí je proveden drenážním štěrkem, který se vyznačuje tím, že frakce kameniva nesmí začínat nulou – takové drtě nejsou prané a obsahují drobné částice, které po zhutnění propadnou do spodní části a směs přestane mít schopnost odvádět vodu. Vhodné je například kamenivo frakce 8/16, tzn. prané kamenivo, u kterého je velikost zrn mezi 8 mm a 16 mm.

K materiálu je samozřejmě nutné přidat ztratiné. V tomto případě 10 %.

Pro obsyp je nutné znát vnější průměr PP potrubí. Potrubí DN 250 má vnější rozměr 283 mm. U tlakové kanalizace je bráno jednotné potrubí PP DN 80, pro které je vnější rozměr 90 mm. Potrubí je nutné od m<sup>3</sup> obsypu odečíst.



## ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE - Fakulta stavební

Analýza výstavby čistírny odpadních vod v obci do dvou tisíc ekvivalentních obyvatel

				Bakalářská práce Hana Hošková	
22	SP	175151101	Obsypání potrubí strojně sypaninou bez prohození, uloženu do 3 m	m <sup>3</sup>	4 714,625
		Výraz		Výměra	
		1	tlakové potrubí; $((0,09+0,3+0,193)-\pi*0,045^2)*1,0*(8380-1275-805)$	3632,821	
		2	gravitační potrubí; $((0,3+0,283)-\pi*0,1415^2)*1,0*(1275+805)$	1081,804	
23	H	58333650	Kamenivo těžené hrubé prané (Bratčice) frakce 8-16	t	9 056,323
		Výraz		Výměra	
		1	4714,625*1,9	8957,788	

Kanalizační potrubí gravitační je polypropylenové s vnitřním průměrem DN 250. Tlakové kanalizační potrubí je rozděleno na DN 80 a DN 65 a je vyrobeno z polyetylenu. Délka gravitačního i tlakového potrubí je patrná z Tabulky 12. U materiálu potrubí je nutné započítat ztratné – 10 %.

34	SP	871360310	Montáž kanalizačního potrubí hladkého plnostěnného SN 10 z polypropylenu DN 250	m	2 080,000
		Výraz		Výměra	
		1	805+1275	2080,000	
35	H	28611337	Trubka kanalizace plastová KGEM-250x5000 mm SN8	kus	458,000
		Výraz		Výměra	
		1	2080/5	416,000	
36	SP	871254301	Montáž kanalizačního potrubí z PE SDR17 otevřený výkop sklon do 20 % svařovaných na tupo D 90x5,4mm	m	4 500,000
		Výraz		Výměra	
		1	DN80; 950+1250+1160+720+320+100	4500,000	
37	H	28613698	Potrubí kanalizační tlakové PE100 SDR 17, 90 x 5,4 mm	m	4 950,000
38	SP	87125430-X 2	Montáž kanalizačního potrubí z PE SDR 17 otevřený výkop sklon do 20% svařovaných na tupo D 75x4,5mm	m	1 800,000
		Výraz		Výměra	
		1	820+980	1800,000	
39	H	28613697	Potrubí kanalizační tlakové PE100 SDR 17, 75 x 4,5 mm	m	1 980,000

Cena čerpacích stanic je převzata z ceníku Průměrných cen dopravní a technické infrastruktury, které vydává každoročně Ministerstvo pro místní rozvoj ČR.

41	MP	X3	Čerpací stanice (technologie a stavební část)	kpl	2,000
		Výraz		Výměra	
		1	2	2,000	



Potrubí do DN 80 musí být opatřeno proplachovací soupravou na kanalizační vodu.

Umisťuje se na začátku trubního vedení, v každém lomovém bodě a na přímých úsecích po 180 m.

Přehled počtu proplachovacích souprav se nalézá v Tabulce 13.

44	H	891217111-5	Montáž hydrantů podzemních DN 65	ks	17,000
45	H	954Ih2004-0 6	SOUPRAVA PROPLACHOVACÍ NA ODPADNÍ VODU - 63/1,5 m	ks	17,000
46	SP	899401113	Osazení poklopů litinových hydrantových	kus	17,000
47	H	952Xh1026- 01	HYDRANTOVÝ POKLOP - HAWLE - HYDRANT	ks	17,000

Elektrotvarovky se umisťují před každou proplachovací soupravou a v místě přípojky.

421	SP	877211121	Montáž elektrotvarovek na potrubí z trubek z tlakového PE otevřený výkop vnější průměr 63 mm	kus	106,000
43	H	28653020	Elektrospojka PE typ LU, d 63 mm	kus	106,000

Revizní a čistící šachty se umisťují na tlakové potrubí od DN 80 včetně. Jsou plastové a samonosné o průměru 1 000 mm. V rovném úseku jsou umístěny ve vzdálenosti 180 m, dále se umisťují v každém lomovém bodu. Podrobnější přehled se nalézá v Tabulce 13.

48	SP	894812425	Revizní a čistící šachta z PP typ DN 1000/400 šachtové dno průtočné	kus	36,000
----	----	-----------	--	-----	--------

Kontrolní šachty se nalézají na gravitační kanalizaci v každém lomovém bodu a na přímých úsecích po 50 m. Jsou zhotoveny z betonu prostého.

54	SP	894211121	Šachty kanalizační kruhové z prostého betonu na potrubí DN 250 nebo 300 dno beton tř. C 25/30	kus	46,000
----	----	-----------	--	-----	--------

Na revizní a kontrolní šachty je nutné umístit poklapy. Ve volném terénu se používá litinový poklop A15, v komunikaci se používá litinový poklop D400.

49	H	899101111	Osazení poklopů litinových nebo ocelových včetně rámu hmotnosti do 50kg	kus	82,000
50	H	28661932	Poklop litinový TEGRA 600 A15	kus	11,000
51	H	28661935	Poklop litinový TEGRA 600 D400	kus	71,000



Před čerpacími stanicemi musí být umístěny šachty s hradítkem.

59	SP	893232111	Šachty armaturní z prostého betonu se stropem z dílců půdorysné pl nad 2,50 do 3,50 m <sup>2</sup>	kus	2,000
60	H	954Xh3022- 02	Nerezové vřetenové stavítko - D potrubí 300 mm	kus	2,000

Kryt vozovky se musí vyspravit do původního stavu. Skladba vozovky je zobrazena na Obrázku 23.

30	SP	567114111	Podklad z podkladového betonu tř. PB I (C 20/25) tl 100 mm	m <sup>2</sup>	12 820,000
31	SP	565145111	Asfaltový beton vrstva podkladní ACP 16 (obalované kamenivo OKS) tl 60 mm š do 3 m	m <sup>2</sup>	12 820,000
32	SP	573211111	Postřík živичný spojovací z asfaltu v množství do 0,70 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	12 820,000
33	SP	577144111	Asfaltový beton vrstva obrusná ACO (AB) tř. I tl 50 mm š do 3 m z nemodifikovaného asfaltu	m <sup>2</sup>	12 820,000

K čerpacím stanicím a k ČOV samotné je nutné dovést elektrickou energii.

55	SP	X5	Pilíř zděný pro elektroměry	kpl	2,000
56	SP	X6	Skříň PRIS pro venkovní kabelové rozvody NN	kpl	1,000
57	SP	X7	Kabelové vedení Al 25mm zemní vč. zemních prací	m	100,000
58	SP	X8	Kabelové vedení Al 50mm <sup>2</sup> vč. zemních prací	m	100,000

Jelikož je výkop ve vozovce pažen, zbývá dost místa pro průjezd vozidel alespoň v jednom směru. Výkopy budou prováděny etapově a na každém úseku bude umístěn mobilní semafor. Není proto nutné zahrnovat do nákladů i objízdne trasy a jejich případné zpevnění.

Je třeba započítat náklady na vyřízení dopravně inženýrského opatření (DIO), které odhadem činí 200 000 Kč.



## Rozpočet

Tabulka 14 Rozpočet kanalizační sítě [Zdroj: vlastní]

Popis				Cena	DPH	Cena s DPH	
<b>SO_01: Stavební objekt 01</b>				<b>63 412 475</b>	<b>9 511 871</b>	<b>72 924 346</b>	
001: Zemní práce				33 419 738	5 012 961	38 432 699	
002: Základy				1 163 102	174 465	1 337 568	
004: Vodorovné konstrukce				626 081	93 912	719 993	
005: Komunikace				11 870 469	1 780 570	13 651 039	
008: Vedení dálková a přípojná				7 820 589	1 173 088	8 993 677	
099: Přesun hmot HSV				7 575 366	1 136 305	8 711 671	
V03: Zařízení staveniště				1 675 166	251 275	1 926 441	
<b>Rozpočet</b>							
Poř. t	Iden	Kód	Popis	MJ	Výměra	Jedn. cena	Cena
			<b>SO_01: Stavební objekt 01</b>				<b>63 424 643</b>
			<b>001: Zemní práce</b>				<b>33 419 738</b>
1	SP	121101101	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 50 m	m <sup>3</sup>	295,500	28,180	8 326
2	SP	113154432	Frézování živičného krytu tl 40 mm pruh š 2 m pl přes 10000 m2 bez překážek v trase	m <sup>2</sup>	12 820,000	29,810	382 111
3	SP	1131072-X 1	Odstranění podkladu pl přes 200 m2 živičných tl 60 mm	m <sup>2</sup>	12 820,000	26,120	334 858
4	SP	113107230	Odstranění podkladu pl nad 200 m2 z betonu prostého tl 100 mm	m <sup>2</sup>	12 820,000	86,130	1 104 238
5	SP	132101204	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 1 a 2 objemu přes 5000 m3	m <sup>3</sup>	12 487,375	63,140	788 482
6	SP	132201203	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 5000 m3	m <sup>3</sup>	4 737,750	167,360	792 931
7	SP	132201209	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3	m <sup>3</sup>	4 737,750	21,000	99 476
8	SP	133101102	Hloubení šachet v hornině tř. 2 objemu přes 100 m3	m <sup>3</sup>	129,000	314,370	40 553
9	SP	133201101	Hloubení šachet v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m <sup>3</sup>	47,300	757,950	35 851
10	SP	133201109	Příplatek za lepivost u hloubení šachet v hornině tř. 3	m <sup>3</sup>	47,300	107,340	5 077
11	B	151101102	Zřízení příložného pažení a rozepření stěn rýh hl do 4 m	m <sup>2</sup>	36 386,600	153,000	5 567 150
12	B	151101112	Odstranění příložného pažení a rozepření stěn rýh hl do 4 m	m <sup>2</sup>	36 386,600	71,000	2 583 449
13	B	161101101	Svislé přemístění výkopku z horniny tř. 1 až 4 hl výkopu do 2,5 m	m <sup>3</sup>	17 225,125	67,000	1 154 083



## ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE - Fakulta stavební

Analýza výstavby čistírny odpadních vod v obci do dvou tisíc ekvivalentních obyvatel

Bakalářská práce

Hana Hošková

14	B	162701105	Vodorovné přemístění do 10000 m výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4	m <sup>3</sup>	14 577,288	252,000	3 673 477
15	B	167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	14 577,288	54,000	787 174
16	SP	162701109	Příplatek k vodorovnému přemístění výkopku/sypaniny z horniny tř. 1 až 4 ZKD 1000 m přes 10000 m	m <sup>3</sup>	174 927,456	19,720	3 448 840
17	B	171201211	Poplatek za uložení odpadu ze sypaniny na skládce (skládkovné)	t	29 154,576	110,000	3 207 003
18	B	115101201	Čerpání vody na dopravní výšku do 10 m průměrný přítok do 500 l/min	hod	5280,000	57,000	300 960
19	B	115101301	Pohotovost čerpací soupravy pro dopravní výšku do 10 m přítok do 500 l/min	den	220,000	42,000	9 240
20	SP	174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se ztuhnutím	m <sup>3</sup>	11 325,093	75,680	857 124
21	H	58331200	Štěrkopísek (Bratčice) netříděný zásypový materiál	t	19 082,953	189,000	3 606 678
22	SP	175151101	Obsypání potrubí strojně sypaninou bez prohození, uloženo do 3 m	m <sup>3</sup>	4 714,625	181,600	856 164
23	H	58333650	Kamenivo těžené hrubé prané (Bratčice) frakce 8-16	t	9 853,566	382,000	3 764 062
24	SP	181301102	Rozprostření ornice tl vrstvy do 150 mm pl do 500 m <sup>2</sup> v rovině nebo ve svahu do 1:5	m <sup>2</sup>	295,500	34,310	10 140
25	SP	181411121	Založení lučního trávníku výsevem plochy do 1000 m <sup>2</sup> v rovině a ve svahu do 1:5	m <sup>2</sup>	295,500	5,250	1 552
26	H	00572472	Osivo směs travní krajinná - rovinná	kg	8,126	91,000	739
			<b>002: Základy</b>				<b>1 163 102</b>
27	SP	212752211	Trativod z drenážních trubek plastových flexibilních D do 65 mm včetně lože otevřený výkop	m	8 380,000	128,710	1 078 548
28	SP	899661311	Zřízení filtračního obalu drenážních trubek DN do 130 mm	m	8 380,000	10,090	84 554
			<b>004: Vodorovné konstrukce</b>				<b>626 081</b>
29	SP	451573111	Lože pod potrubí otevřený výkop ze štěrkopísku	m <sup>3</sup>	838,000	747,110	626 081
			<b>005: Komunikace</b>				<b>11 870 469</b>
30	SP	567114111	Podklad z podkladového betonu tř. PB I (C 20/25) tl 100 mm	m <sup>2</sup>	12 820,00	310,600	3 981 835
31	SP	565145111	Asfaltový beton vrstva podkladní ACP 16 (obalované kamenivo OKS) tl 60 mm š do 3 m	m <sup>2</sup>	12 820,00	288,270	3 695 647
32	SP	573211111	Postřík živичný spojovací z asfaltu v množství do 0,70 kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	12 820,00	12,890	165 199
33	SP	577144111	Asfaltový beton vrstva obrusná ACO (AB) tř. I tl 50 mm š do 3 m z nemodifikovaného asfaltu	m <sup>2</sup>	12 820,00	314,180	4 027 788
			<b>008: Vedení dálková a přípojná</b>				<b>7 832 758</b>
34	SP	871360310	Montáž kanalizačního potrubí hladkého plnostěnného SN 10 z polypropylenu DN 250	m	2 080,00	110,310	229 452



## ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE - Fakulta stavební

Analýza výstavby čistírny odpadních vod v obci do dvou tisíc ekvivalentních obyvatel

Bakalářská práce

Hana Hošková

35	H	28611337	Trubka kanalizace plastová KGEM-250x5000 mm SN8	kus	458,000	3 940,00	1 804 520
36	SP	871254301	Montáž kanalizačního potrubí z PE SDR17 otevřený výkop sklon do 20 % svařovaných na tupo D 90x5,4mm	m	4 500,00	68,020	306 090
37	H	28613698	Potrubí kanalizační tlakové PE100 SDR 17, 90 x 5,4 mm	m	4 950,00	130,000	643 500
38	SP	X2	Montáž kanalizačního potrubí z PE SDR 17 otevřený výkop sklon do 20% svařovaných na tupo D 75x4,5mm	m	1 800,00	68,020	122 436
39	H	28613697	Potrubí kanalizační tlakové PE100 SDR 17, 75 x 4,5 mm	m	1 980,00	93,000	184 140
40	SP	899721111	Signalizační vodič DN do 150 mm na potrubí PVC	m	6 300,00	35,760	225 288
41	MP	X3	Čerpací stanice (technologie a stavební část)	kpl	2,000	950 000,00	1 900 000
42	SP	877211121	Montáž elektrotvarovek na potrubí z trubek z tlakového PE otevřený výkop vnější průměr 63 mm	kus	106,000	62,430	6 618
43	H	28653020	Elektrospojka PE typ LU, d 63 mm	kus	106,000	167,000	17 702
44	SP	891217111-5	Montáž hydrantů podzemních DN 65	kus	17,000	192,370	3 270
45	H	954Ih2004-06	SOUPRAVA PROPLACHOVACÍ NA ODPADNÍ VODU - 63/1,5 m	ks	17,000	15 985,00	271 745
46	SP	899401113	Osazení poklopů litinových hydrantových	kus	17,000	635,720	10 807
47	H	952Xh1026-01	HYDRANTOVÝ POKLOP - HAWLE - HYDRANT	ks	17,000	1 396,00	23 732
48	SP	894812425	Revizní a čistící šachta z PP typ DN 1000/400 šachtové dno průtočné	kus	36,000	12 400,10	446 404
49	H	899101111	Osazení poklopů litinových nebo ocelových včetně rámu hmotnosti do 50kg	kus	82,000	148,40	12 169
50	H	28661932	Poklop litinový TEGRA 600 A15	kus	11,000	3 020,00	33 220
51	H	28661935	Poklop litinový TEGRA 600 D400	kus	71,000	5 980,00	424 580
52	SP	892381111	Tlaková zkouška vodou potrubí DN 250, DN 300 nebo 350	m	2 080,00	22,050	45 856
53	SP	892241111	Tlaková zkouška vodou potrubí do 80	m	6 300,00	12,220	77 000
54	SP	X4	Šachty kanalizační kruhové z prostého betonu na potrubí DN 250 nebo 300 dno beton tř. C 25/30 kompletní	kus	46,000	12 038,00	553 748
55	SP	X5	Pilíř zděný pro elektroměry	kpl	2,000	7 217,00	14 434
56	SP	X6	Skříň PRIS pro venkovní kabelové rozvody NN	kpl	1,000	15 173,00	15 173
57	SP	X7	Kabelové vedení Al 25mm zemní vč. zemních prací	m	100,000	1 629,00	162 900
58	SP	X8	Kabelové vedení Al 50mm <sup>2</sup> vč. zemních prací	m	100,000	1 673,00	167 300
59	SP	893232111	Šachty armaturní z prostého betonu se stropem z dílců půdorysné pl nad 2,50 do 3,50 m <sup>2</sup>	kus	2,000	37 136,90	74 274





## ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE - Fakulta stavební

Analýza výstavby čistírný odpadních vod v obci do dvou tisíc ekvivalentních obyvatel

Bakalářská práce

Hana Hošková

60	H	954Xh3022-02	Nerezové vřetenové stavítko - D potrubí 300 mm	ks	2,000	28 200,00	56 400
<b>099: Přesun hmot HSV</b>							<b>7 575 366</b>
61	SP	998276101	Přesun hmot pro trubní vedení z trub z plastických hmot otevřený výkop	t	2 037,397	822,210	1 675 166
62	SP	997013501	Odvoz sutí a vybouraných hmot na skládku nebo meziskládku do 1 km se složením	t	4 948,520	222,620	1 215 819
63	SP	997013509	Příplatek k odvozu sutí a vybouraných hmot na skládku ZKD 1 km přes 1 km	t	120 149,040	9,700	1 165 291
64	SP	997013801	Poplatek za uložení stavebního betonového odpadu na skládce (skládkovné)	t	2 371,700	180,000	426 906
65	SP	997221845	Poplatek za uložení odpadu z asfaltových povrchů na skládce (skládkovné)	t	2 576,820	1 200,000	3 092 184
<b>V03: Zařízení staveniště</b>							<b>937 130</b>
66	ON	30001000	Zařízení staveniště	kpl	1,000	937 130,000	937 130

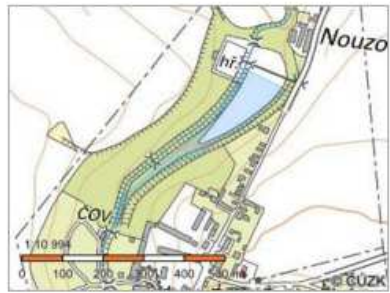
Investiční náklady na výstavbu kanalizační sítě dle položkového rozpočtu jsou 63 424 643 Kč bez DPH. Celkové investiční náklady, včetně nákladů na dopravně inženýrské opatření (DIO), činí 63 624 643 Kč bez DPH.

## 8.2 ČOV Svojšice u Kolína

ČOV Svojšice bude umístěna na pozemku číslo 104/3 v katastrálním území Svojšice, který je ve vlastnictví soukromé osoby. Výpis z katastru nemovitostí daného pozemku je na Obrázku 24. Před zahájením prací na dokumentaci pro územní řízení bude nutné začít jednat s vlastníky pozemku a vyřešit výkup pozemku od vlastníků ve prospěch obce Svojšice.

### Informace o pozemku

Parcelní číslo:	<a href="#">104/3</a>
Obec:	<a href="#">Svojšice (533726)</a>
Katastrální území:	<a href="#">Svojšice u Kouřimi (761290)</a>
Číslo LV:	<a href="#">893</a>
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	22296
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	KMD
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Druh pozemku:	trvalý travní porost



Sousední parcely

### Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo	Podíl
Novák Josef, Funkeho 910, Kolín II, 28002 Kolín	29/30
Pohanková Iva, č. p. 9, 28941 Oseček	1/30

### Způsob ochrany nemovitosti

Název
zemědělský půdní fond

### Seznam BPEJ

BPEJ	Výměra
<a href="#">25600</a>	22203
<a href="#">20110</a>	93

### Omezení vlastnického práva

Typ
Zástavní právo smluvní

### Jiné zápisy

Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

Řízení, v rámci kterých byl k nemovitosti zapsán cenový údaj

Nemovitost je v územním obvodu, kde státní správu katastru nemovitostí ČR vykonává [Katastrální úřad pro Středočeský kraj, Katastrální pracoviště Kolín](#).

Zobrazené údaje mají informativní charakter. Platnost k 24.04.2016 23:00:00.

Obrázek 24 Výpis z katastru nemovitostí (25)

Pozemek se nachází přímo u vodního toku Bečvárka, do kterého bude vyčištěná odpadní voda vypouštěna. Před samotnou výstavbou bude nutné z pozemku odstranit vzrostlé keře a případně vykácet některé stromy.



Obrázek 25 Lokalita pro umístění ČOV Svojšice u Kolína [Zdroj: vlastní]

ČOV Svojšice bude umístěna na pravém břehu recipientu – říčky Bečvářky – do kterého bude vyčištěná odpadní voda vypouštěna.

### 8.2.1 Výpočet EO

Kapacita čistírny odpadních vod se stanovuje podle ekvivalentních obyvatel vázajících se k danému území, ze kterého je nutno odstranit odpadní vody.

Následující tabulka zobrazuje přehled výpočtu EO v obci Svojšice. V obci žije trvale 610 obyvatel, předpokládá se 180 rekreatů a Domov Svojšice má v současné době v péči 200 pacientů, o které pečují 30 zaměstnanců.

Podrobnější informace o přepočtu obyvatel jsou uvedeny v kapitole 2.1 *Ekvivalentní obyvatel (EO)*.

Tabulka 15 Výpočet EO pro obec Svojšice [Zdroj: vlastní]

Popis	Počet	Koeficient	EO
Trvalí obyvatelé	610	1	610
Rekreatanti	180	0,6	108
Pacienti - Domov Svojšice	200	1	200
Zaměstnanci - Domov Svojšice	30	0,5	15
<b>Celkem EO</b>			<b>933</b>



Vzhledem k možnému budoucímu vývoji obce je nutno přičíst rezervu v počtu EO.

Rezerva 10 % .....933 x 0,1 = 93 EO

V současné době se jedná o budoucím připojení sousední obce Krychnov na Svojšickou ČOV. Je tedy nutné kapacitu ČOV již nyní nadimenzovat i na tento případný nárůst přítoku odpadních vod.

Připojení Krychnova.....115 EO

**Celkem.....1141 EO**

### 8.2.2 Popis technického řešení ČOV

ČOV a její technologie se navrhuje na množství znečištění a na průtoky, které se odvozují od počtu ekvivalentních obyvatel. Výpočet těchto ukazatelů není předmětem této práce.

Dle investiční studie konkrétním ukazatelům znečištění a množství odpadních vod odpovídá klasická mechanicko-biologická čistírna odpadních vod se dvěma linkami a s nízkou zatěženou dlouhodobou aktivací se selektorem a denitrifikací.

Celá ČOV je uspořádána do monobloku a mimo hlavní uskladňovací nádrž je celá zastřešená. Podzemní část je monolitická z vodostavebního betonu, nadzemní část je zděná a zakrytá dřevěným krovem a betonovou krytinou.

ČOV bude splňovat odtokové parametry dle NV č. 23/2011Sb.

Kapacita ČOV je 1200 – 1300 EO.

### 8.2.3 Investiční náklady na ČOV

Náklady na ČOV budou vypočteny dle Průměrných cen dopravní a technické infrastruktury vydávaných Ministerstvem pro místní rozvoj.

### Orientační investiční náklady

Směrné ceny Ministerstva pro místní rozvoj v kategorii 50 – 2000 EO uvádějí náklady zvlášť na samotný objekt ČOV, k němuž se následně připočítávají náklady na provedení zemních prací, příjezdové komunikace, oplocení areálu, na výstavbu provozního objektu. Náklady na připojení na inženýrské sítě jako je voda a elektro jsou řešeny v rozpočtu kanalizační sítě. (26)



Průměrné ceny objektu klasické komunální ČOV zahrnují stavební část (nádrže pro předčištění, biologické čištění a kalové hospodářství a budovy) a technologickou část, která je do stavební části nainstalována.

Přehled průměrných cen objektu klasické komunální ČOV v závislosti na počtu EO je uveden v Tabulce 16.

*Tabulka 16 Průměrné ceny ČOV v závislosti na počtu EO (26)*

Počet EO	Měrný cenový ukazatel [ Kč/EO]
200	33 500
300	29 000
400	23 700
500	20 100
800	17 000
1 000	15 500
1 250	14 000
1 500	13 400
1 750	13 000
2 000	12 500

V obci Svojsice je navržena čistírna odpadních vod na 1 250 – 1 300 EO. Tomuto počtu dle tabulky odpovídá náklad 14 000 Kč na jednoho EO. Z čehož výpočtem vyplývá:

$$1\,250 \times 14\,000 = 17\,500\,000 \text{ Kč}$$

Dalším investičním nákladem ČOV je výstavba provozní budovy. V průměrných cenách Ministerstva pro místní rozvoj je stejně jako v investičním záměru obce Svojsice provozní budova uvažovaná zděná z cihel, střecha pokrytá tvrdou krytinou, okna a dveře plastové.

Náklad na 1 m<sup>3</sup> obestavěného prostoru.....6 800 Kč (26)

Obestavěný prostor provozní budovy ČOV Svojsice je roven 382,5 m<sup>3</sup>. Investiční náklady na provozní budovu jsou tedy rovny:

$$382,5 \times 6\,800 = 2\,601\,000 \text{ Kč}$$



ČOV Svojšice obsahuje také čerpací stanici na ČOV. Průměrné ceny Ministerstva pro místní rozvoj stanovují investiční náklady na čerpací stanici dle obestavěného prostoru.

Náklad na 1 m<sup>3</sup> obestavěného prostoru.....7 600 Kč

Obestavěný prostor čerpací stanice ČOV Svojšice je 18m<sup>3</sup>. Z toho vyplývají investiční náklady:

18 x 7 600 = 136 800 Kč

Investiční náklady na kalové pole dle průměrných cen Ministerstva pro místní rozvoj jsou taktéž stanoveny dle obestavěného prostoru. Zahrnují investiční náklady na obvodové, čelní a dělící stěny, vodotěsné dno a filtrační náplň, kalové potrubí.

Náklad na 1 m<sup>2</sup> plochy .....6 000 Kč

Půdorysný rozměr kalového pole ČOV Svojšice je 19,5 m<sup>2</sup>. Z toho vyplývají investiční náklady:

12,5 x 6 000 = 75 000 Kč

Nedílnou součástí investičních nákladů na ČOV Svojšice jsou náklady na příjezdovou komunikaci. Tato komunikace bude napojovat areál ČOV na místní komunikaci. Vozovka bude realizována jako netuhá z asfaltových vrstev.

Směrné orientační ceny Ministerstva pro místní rozvoj ČR místních komunikací vycházejí z Technických podmínek TP 170 vydaných Ministerstvem dopravy ČR s účinností od 1. prosince 2004.

Pro příjezdovou komunikaci k ČOV Svojšice odpovídá nejlépe typ vozovky „D1-N-1-IV-P II silnice II a III třídy a místní komunikace“ s tloušťkou skladby 42 cm.

Orientační investiční náklady na 1 m<sup>2</sup>.....1 341 Kč (27)



Plocha vozovky vedoucí k ČOV Svojšice je 480 m<sup>2</sup>. Investiční náklady na příjezdovou komunikaci jsou tedy rovny:

$$480 \times 1\,341 = 643\,680 \text{ Kč.}$$

Areál ČOV Svojšice je nutno oplotit. Pro oplocení bude dostačující drátěné pletivo poplastované s ocelovými sloupky. Náklady na drátěné oplocení jsou včetně osazení sloupek, výplní mezi sloupky a s podílem ocelové branky a vrat a ostnatého drátu.

Orientační investiční náklady na 1 m .....850 Kč (28)

Výměra oplocení ČOV Svojšice je rovná 90 m. Z toho vyplývají investiční náklady na oplocení:

$$90 \times 850 = 76\,500 \text{ Kč}$$

Posledními položkami, které nejsou zahrnuté do orientačních cen ČOV Ministerstva pro místní rozvoj ČR jsou zemní práce a základová deska. Tyto investiční náklady nejsou stanoveny dle směrných orientačních cen, nýbrž z kalkulace v rozpočtu, který byl za tímto účelem proveden.

*Tabulka 17 Rekapitulace rozpočtu zemních prací a zákl. desky ČOV Svojšice [Zdroj: vlastní]*

Popis	Cena [Kč]	DPH	Cena s DPH
SO_01: Stavební objekt 01	2 563 284	--	--
001: Zemní práce	1 575 331	--	--
002: Základy	886 500	--	--
099: Přesun hmot HSV	101 453	--	--
<b>CELKEM</b>	<b>2 563 284</b>	--	--



V následující tabulce je uveden přehled celkových investičních nákladů na čistírnu odpadních vod Svojšice u Kolína.

*Tabulka 18 Celkové investiční náklady ČOV Svojšice [Zdroj: vlastní]*

<b>Popis</b>	<b>Investiční náklady (bez DPH)</b>
Objekt ČOV	17 500 000 Kč
Provozní budova	2 601 000 Kč
Čerpací stanice	136 800 Kč
Kalové pole	75 000 Kč
Příjezdová komunikace	643 680 Kč
Oplocení	76 500 Kč
Zemní práce a základová deska	2 563 284 Kč
<b>Celkem</b>	<b>23 596 264 Kč</b>





## 9 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zanalyzovat výstavbu čistírny odpadních vod a kanalizační sítě v obci Svojšice u Kolína. Analýza byla provedena nejprve místním šetřením a spoluprací se samosprávou obce, dále prostudováním dostupné dokumentace a na závěr pak provedením položkového rozpočtu na kanalizační síť a ocenění ČOV dle směrných orientačních cen dopravní a technické infrastruktury vydávaných Ministerstvem pro místní rozvoj ČR.

Investiční náklady kombinované gravitační a tlakové kanalizační sítě vyšly z položkového rozpočtu s připočtení nákladů na dopravně inženýrské opatření 63,6 mil. Kč bez DPH.

Investiční náklady na výstavbu ČOV Svojšice dle směrných cen se rovnají 23,6 mil. Kč bez DPH.

Celkové investiční náklady pak dosáhly výše 87,2 mil. Kč bez DPH

Obec Svojšice u Kolína má podle výkazu závěrečného účtu pro rok 2015 na svém účtu 9,5 mil. Kč. Pro neočekávatelné výdaje je dle pravidel místní samosprávy nutné mít na účtu nejméně 1 mil. Kč. Veškeré zbývající prostředky, tj. 8,5 mil. Kč, je pak obec ochotna vynaložit na odkanalizování obce.

Je tedy patrné, že tato částka nebude na pokrytí všech nákladů zdaleka stačit. Jednou z možností je čerpání některé z veřejných dotací poskytovaných na zneškodňování odpadních vod.

První z dotací, uvedených v této bakalářské práci, je národní dotace vhodná pro výstavbu a technické zhodnocení infrastruktury kanalizací a ČOV, spravovaná Ministerstvem zemědělství ČR. Tato dotace podporuje výstavbu vodohospodářských děl pouze do výše 50 mil. Kč. Z tohoto důvodu je pro účely odkanalizování obce Svojšice u Kolína nevyužitelná.

Druhá z dotací - „Operační program Evropské unie pro životní prostředí v období let 2014 – 2020 – Prioritní osa 1: Zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní“ - poskytuje dotaci do výše 85% investičních nákladů projektu a není maximální výší těchto nákladů nijak omezena. Z toho vyplývá, že by obci ze svých prostředků stačilo vynaložit pouze zbývajících 15% nákladů na investici, tzn. částku 13,1 mil Kč. V současné době těmito prostředky nedisponuje, avšak nevylučuje možnost úvěru, jehož využití podléhá schválení zastupitelstva.

Vzhledem k nutnosti výstavby úpravny vody v obci Svojšice, jejíž realizace je možná kvůli technickým předpokladům pouze až po výstavbě ČOV, je jediným možným řešením této vzniklé situace provedení investičního záměru odkanalizování obce Svojšice u Kolína, nejlépe pak v co



nejbližším termínu. V současnosti je možné 85 % investičních nákladů vyzískat z veřejných dotací, viz výše zmíněná dotace z operačního programu EU. Zbývající hodnotu investičních nákladů je tedy nutno vynaložit z finančních prostředků, kterými disponuje obec. Jak již bylo uvedeno, obec však prostředky k pokrytí celé částky ve výši 15 % investičních nákladů nemá.

Závěrem lze tedy na základě výše uvedeného zastupitelstvu obce Svojsice u Kolína doporučit, aby svůj, pro obec tolik důležitý záměr, realizovalo pomocí zmíněné dotace z evropského operačního programu. Spolu s následně schváleným úvěrem na zbývající část investičních nákladů lze toto řešení označit jako optimální.



## Seznam zkratk

BSK <sub>5</sub>	Biochemická spotřeba kyslíku
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČS	Čerpací stanice
ČSN	Česká technická norma
DČOV	Domovní čistírna odpadních vod
DČS	Domovní čerpací stanice
DIO	Dopravně inženýrské opatření
DPH	Daň z přidané hodnoty
EO	Ekvivalentní obyvatel
EU	Evropská Unie
PRVKÚK	Plány rozvoje vodovodů a kanalizací území krajů



## Seznam obrázků:

<i>Obrázek 1</i> Zaústění „vyčištěných“ odpadních vod z čistírny odpadních vod do recipientu (4).....	13
<i>Obrázek 2</i> Centralizovaný systém odvádění odpadních vod s jednotnou kanalizací (7).....	19
<i>Obrázek 3</i> Centralizovaný systém odvádění odpadních vod s oddílnou kanalizací (7) .....	20
<i>Obrázek 4</i> Decentralizovaný systém odvádění odpadních vod (7).....	21
<i>Obrázek 5</i> Schéma podtlakové stokové sítě (3).....	23
<i>Obrázek 6</i> Schéma tlakové sítě (zaokruhané) (3) .....	24
<i>Obrázek 7</i> Plastová bezodtoká jímka – žumpa (11) .....	26
<i>Obrázek 8</i> Schéma platového septiku se zemním pískovým filtrem (13) .....	29
<i>Obrázek 9</i> Certifikát domovní čistírny odpadních vod (13).....	31
<i>Obrázek 10</i> Schéma umístění domovní čistírny odpadních vod (12).....	34
<i>Obrázek 11</i> Čistírna odpadních vod pro 400 – 5 000 EO (15).....	35
<i>Obrázek 12</i> Umístění obce Svojšice u Kolína vzhledem k větším městům a celková poloha v rámci ČR (19) .....	40
<i>Obrázek 13</i> Území obce Svojšice (20).....	41
<i>Obrázek 14</i> Obecní úřad Svojšice u Kolína [Zdroj: vlastní] .....	42
<i>Obrázek 15</i> Domov Svojšice [Zdroj: vlastní] .....	43
<i>Obrázek 16</i> Votelež a Hoštice [Zdroj: vlastní] .....	43
<i>Obrázek 17</i> Výřez geologické mapy Svojšic u Kolína (24) .....	44
<i>Obrázek 18</i> Znečištění Svojšického rybníka [Zdroj: vlastní].....	46
<i>Obrázek 19</i> Vpusti dešťové kanalizace v obci Svojšice [Zdroj: vlastní] .....	47
<i>Obrázek 20</i> Vyústění dešťové kanalizace do Svojšického rybníka [Zdroj: vlastní].....	47
<i>Obrázek 21</i> Obecní studna ve Svojšicích a Nové Vsi III [Zdroj: vlastní] .....	48
<i>Obrázek 22</i> Cisterna s pitnou vodou – Svojšice [Zdroj: vlastní].....	49
<i>Obrázek 23</i> Vzorové příčné řezy kanalizací [Zdroj: vlastní].....	53
<i>Obrázek 24</i> Výpis z katastru nemovitostí (25) .....	66
<i>Obrázek 25</i> Lokalita pro umístění ČOV Svojšice u Kolína [Zdroj: vlastní] .....	67



## Seznam tabulek

<i>Tabulka 1 Orientační tabulka pro výpočet počtu EO (2).....</i>	12
<i>Tabulka 2 Seznam relevantních zákonů [Zdroj: vlastní] .....</i>	14
<i>Tabulka 3 Seznam relevantních vyhlášek [Zdroj: vlastní] .....</i>	16
<i>Tabulka 4 Seznam relevantních nařízení vlády [Zdroj: vlastní].....</i>	16
<i>Tabulka 5 Přehled cen žump – bezodtokých jímek objemu 12 m<sup>3</sup> [Zdroj: vlastní] .....</i>	27
<i>Tabulka 6 Přehled cen vývozu žump fekálním vozem [Zdroj: vlastní] .....</i>	28
<i>Tabulka 7 Přehled cen septiku objemu 4 m<sup>3</sup> [Zdroj: vlastní] .....</i>	30
<i>Tabulka 8 Přehled cen zemních filtrů [Zdroj: vlastní].....</i>	30
<i>Tabulka 9 Přehled cen DČOV [Zdroj: vlastní] .....</i>	34
<i>Tabulka 10 Obecné informace o obci Svojšíce u Kolína (21).....</i>	41
<i>Tabulka 11 Přiřazení stok ke třídám těžitelnosti [Zdroj: vlastní].....</i>	51
<i>Tabulka 12 Přehled sumarizace stokových sítí [Zdroj: vlastní] .....</i>	52
<i>Tabulka 13 Přehled kontrolních a čistících šachet a proplachovacích souprav [Zdroj: vlastní]....</i>	54
<i>Tabulka 14 Rozpočet kanalizační sítě [Zdroj: vlastní] .....</i>	62
<i>Tabulka 15 Výpočet EO pro obec Svojšíce [Zdroj: vlastní] .....</i>	67
<i>Tabulka 16 Průměrné ceny ČOV v závislosti na počtu EO (25) .....</i>	69
<i>Tabulka 17 Rekapitulace rozpočtu zemních prací a zákl. desky ČOV Svojšíce [Zdroj: vlastní] .....</i>	71
<i>Tabulka 18 Celkové investiční náklady ČOV Svojšíce [Zdroj: vlastní] .....</i>	72



## Citovaná literatura

### Tištěné zdroje

1. HLAVÍNEK, Petr. *Příručka stokování a čištění*. Brno: Vydavatelství NOEL 2000, 2001. ISBN 80-86020-30-4.
2. JÁGLOVÁ, Veronika et. al. *Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2000 ekvivalentních obyvatel – metodická příručka*. Praha : Ministerstvo životního prostředí České republiky, 2009.
3. SOJKA, Jan. *Stavíme malé čistírny odpadních vod*. Brno: Vydavatelství ERA, 2004. ISBN 80-86517-80-2.
7. JUST, Tomáš, FUCHS, Petr a PÍSAŘOVÁ, Miroslava. *Odpadní vody v malých obcích*. Praha: Vydal Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, 1999. ISBN 80-85900-31-9.
8. ČSN 75 6101, *Stokové sítě a kanalizační přípojky*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
9. BERÁNEK Josef, Petr PRAX. *Návrh tlakové kanalizace*. Brno: vydavatelství NOEL 2000, 1998. ISBN 80-86020-08-8.
10. ČSN 75 6081 *Žumpy*. Praha: Český normalizační institut, 1995.
12. ČSN 75 6402 *Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel*. Praha: Český normalizační institut, 1998.
13. SOJKA, Jan. *Čistírny odpadních vod pro rodinné domy*. Praha: GRADA., 2013. ISBN 978-80-247-4504-6.
17. MARKOVÁ, Hana. *Finance obcí, měst a krajů*. Praha : ORAC, 2000. ISBN 80-8619-923-1.
18. PEKOVÁ, Jitka. *Hospodaření a finance územní samosprávy*. Praha: Management Press, 2004. ISBN 80-7261-086-4.

### Internetové zdroje

4. RANDÁK, T. Cizorodé látky ve vodním prostředí a jejich vliv na ryby / Foreign Substances in Water Environment and Their Effects on Fish. In: *ŽIVA - Rozhled v oboru veškeré přírody*. [Online] 2016. [cit: 26. březen 2016.]. Dostupné z: <http://ziva.avcr.cz/2013-6/cizorode-latky-ve-vodnim-prostredi-a-jejich-vliv-na-ryby.html>.
11. Sineko. [Online] SINEKO Engineering s.r.o., 2014. [Citace: 21. Březen 2016.] <http://www.sineko.cz/cz/produkty/reseni-odpadnich-vod-pro-domacnosti/zumpy/4-zump-nautilus.html>.



14. TZB-info. *Domovní čistírny odpadních vod*. [Online] Topinfo s.r.o., 4. červen 2004. [Citace: 25. březen 2016.] Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/2014-domovni-cistirny-odpadnich-vod>. ISSN 1801-4399.
15. Město Rakovník. *Čistírny odpadních vod*. [Online] Galileo Corporation s.r.o., 2016. [Citace: 25. březen 2016.] [http://www.mesto-rakovnik.cz/data/editor/238cs\\_1.gif?gcm\\_date=1201686895](http://www.mesto-rakovnik.cz/data/editor/238cs_1.gif?gcm_date=1201686895).
16. ASIO, spol. s.r.o. [Online] Topinfo CMS, 2016. [Citace: 25. březen 2016.] [http://www.asio.cz/img/\\_/variocomp-d.foto/obecni-cov.jpg?1456397360](http://www.asio.cz/img/_/variocomp-d.foto/obecni-cov.jpg?1456397360).
19. Mapy.cz. [Online] [Citace: 3. Březen 2016.] Dostupné z: <http://mapy.cz/zakladni?x=15.0366582&y=49.9954573&z=12&source=muni&id=3752&q=Pla%C5%88any>.
20. Mapy.cz. [Online] [Citace: 3. Březen 2016.] <http://mapy.cz/zakladni?x=15.0427522&y=50.0044778&z=14&source=muni&id=3752&q=Pla%C5%88any>.
21. Města a obce. [Online] [Citace: 7. Březen 2016.] <http://www.mesta.obce.cz/zsu/vyhledat-16129.htm>.
22. Města, obce a vesnice v ČR. [Online] [Citace: 7. Březen 2016.] <http://www.obce-mesta.info/obec.php?id=Svojsice-533726>.
23. Obec Svojsice. *Svojsice u Kolína*. [Online] eStránky.cz, 31. březen 2016. [Citace: 2. duben 2016.] <http://www.svojsice.estranky.cz/>.
24. Geologická mapa 1:50 000. *Česká geologická služba*. [Online] [Citace 20. duben 2016] [http://mapy.geology.cz/geocr\\_50/](http://mapy.geology.cz/geocr_50/).
25. Státní správa zeměměřictví a katastru. *Nahlížení do katastru nemovitostí*. [Online] ČÚZK, 2016. [Citace: 24. duben 2016.] [http://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=eZLDrsqnZJ7k4FL2u\\_g190V\\_6AIQ8c1xnII15YvgVQUUPcM--pU21BEdqUBiShLcky5cD0aUsEdeQS44Of2RCUjCM2QfXsBlys7a2pURqiRrBx0gQMzNoxFQ3\\_jHLEnB](http://nahlizeni.dokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=eZLDrsqnZJ7k4FL2u_g190V_6AIQ8c1xnII15YvgVQUUPcM--pU21BEdqUBiShLcky5cD0aUsEdeQS44Of2RCUjCM2QfXsBlys7a2pURqiRrBx0gQMzNoxFQ3_jHLEnB).
26. VLK, Josef Ing. a Hana ŠIMKOVÁ. *Odvádění a čištění odpadních vod. Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury*. [Online] březen 2016. [Citace: 30. duben 2016.] Dostupné z: <http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/internetove-prezentace/prumerne-ceny-TI/03-kanalizace-ceny-ti-2015x.pdf>.



27. VLK, Josef Ing. a Hana ŠIMKOVÁ. Místní komunikace. *Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury*. [Online] 1. březen 2016. [Citace: 30. duben 2016.]

<http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/internetove-prezentace/prumerne-ceny-TI/08-komunikace-ceny-ti-2015x.pdf>.

28. VLK, Josef Ing. a Hana ŠIMKOVÁ. Veřejná zeleň. *Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury*. [Online] 1. březen 2016. [Citace: 30. duben 2016.]

<http://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/internetove-prezentace/prumerne-ceny-TI/09-zelen-ceny-ti-2015x.pdf>.

### **Legislativa**

5. ČESKO. *Zákon č. 254/201 Sb. o vodách*. Praha: 2001.

6. ČESKO. *Ústavní zákon 1/1993 Sb.* Praha: 1993.