

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA VODNÍHO HOSPODŘSTVÍ
A ENVIROMENTÁLNÍHO MODELOVÁNÍ

**Návrh vodovodní a kanalizační sítě pro obec
Medonosy
DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Vedoucí práce: Ing. Marcela Synáčková, CSc.

Diplomant: Bc. Tereza Bláhová

2011



Česká zemědělská univerzita v Praze

Katedra: Vodního hospodářství a environmentálního modelování

Fakulta životního prostředí

Školní rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Bc. Tereza Bláhová

obor: Regionální environmentální správa

Název tématu: Návrh vodovodní a kanalizační sítě pro obec Medonosy (projekt)

Název tématu v anglickém jazyce: Project of water supply and sewerage system for a
Medonosy village (project)

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Cíle práce a metodika
3. Rozbor dané problematiky
4. Popis lokality
5. Variabilní řešení vodovodu a kanalizace
6. Ekonomické zhodnocení projektu
7. Diskuse
8. Závěr
9. Použitá literatura
10. Přílohy (výkresová část)



Rozsah grafických prací: podle potřeby

Rozsah průvodní zprávy: 80 stran

Seznam odborné literatury:

- 1.) KREJČÍ V. & kol., 2002: Odvodnění urbanizovaných území – koncepční přístup. NOEL 2000, Brno, 562 s
- 2.) HLAVÍNEK P. & kol., 2007: Hospodaření s dešťovými vodami v urbanizovaném území. ARDEC s.r.o., Brno, 164 s.
- 3.) ŠRYTR P. & kol., 1998, 2001: Městské inženýrství I a II. Academia, Praha, 434 a 398 s
- 4.) HERLE J. & BAREŠ P., 1990: Čištění odpadních vod z malých zdrojů znečištění. SNTL, Praha, 207 s.
- 5.) Synáčková M: Vodárenství, Studijní texty, ČZU, 2010, 22 s.
- 6.) Wang L. K., Hung Yung-Tse, Shammas L. K.: Advanced Physicochemical Treatment Technologies, Handbook of Environmental Engineering - volume 5, Humana Press, Totowa - New Jersey, USA, 2007
- 7.) ZÁKONY, NAŘÍZENÍ VLÁDY, VYHLÁŠKY, TECHNICKÉ NORMY – v oboru vodního hospodářství (vodárenství)

Vedoucí diplomové práce: Ing. Marcela Synáčková, CSc.

Konzultant diplomové práce: Ing. Josef Sobota

Datum zadání diplomové práce: 30.6.2010

Termín odevzdání diplomové práce: 29.4.2011



.....
Vedoucí katedry

.....
Děkan

V Praze dne

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Marcely Synáckové, CSc., a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Praze 30. 4. 2011

.....

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucí práce paní Ing. Marcele Synáčkové, CSc., za práci, cenné rady a připomínky, kterými přispěla ke zdárnému dokončení mé diplomové práce.

V Praze 30. 4. 2011

.....

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá návrhem vodovodní a kanalizační sítě pro obec Medonosy. Práce je dělena na teoretickou a praktickou část.

Teoretická část se zabývá vývojem a problémy vodovodů a kanalizací malých obcí. Je zde vytvořen přehled a vývoj zásobování obyvatel žijících v těchto obcích pitnou vodou a vybavenost obcí vodovody a kanalizacemi. V teoretické části je popsána vodárenská i stoková soustava, jejich typy, způsoby dopravy vody, zdroje vody a jejich jímání, nebo naopak způsoby odvádění odpadních vod, jejich typy a systémové uspořádání.

Praktická část je zaměřena na vlastní projekt vodovodu a kanalizace pro konkrétní obec. Je zde uvedena lokalizace a charakteristika daného území, navržena koncepce zásobování obyvatel pitnou vodou a také způsob odkanalizování obce. Návrh je i ekonomicky zhodnocen.

Klíčová slova

Vodárenství, stokování, plány rozvoje vodovodů a kanalizací, projekt.

Abstract

My graduation theses deal with a project of water-supply and sewerage system for a village Medonosy. The Project is divided on theoretical and practical part.

Theoretical part of my project deal with a development and solving problems of sewerage network for a small villages. This part of work also includes a review and development of drinking water supply for a local residents and local water-supply and sewerage amenities. Theoretical part describe water and sewer system, their types, method of water supply, sources of water and water intake, and on the other hand describe method water diversion, their types and systems form.

Focus of my practical part of this work is my own project of water and sewerage system supply for particular village, localization and characteristic description of municipal territory. This part of work suggest concept of water system supply for inhabitants and waste water system supply for local village. This concept has also economical review.

Key words

Water-supply engineering, sewerage, development plans of water and sewerage supply systems, project.

1. Úvod	8
2. Cíle práce a metodika	9
2.1 Cíl diplomové práce	9
2.2 Metodika zpracování	9
3. Rozbor dané problematiky	10
3.1 Struktura legislativy ve vodním hospodářství a principy ochrany vod v ČR	10
3.2 Problémy malých obcí	10
3.3 Vodárenská soustava	11
3.3.1 Systém zásobování vodou	11
3.3.2 Prvky vodárenské soustavy	11
3.3.3 Vodní zdroje a jímací zařízení	12
3.3.4 Úprava vody	15
3.3.5 Vodojemy	15
3.4 Stoková soustava	16
3.4.1 Soustavy stokových sítí	16
3.4.2 Doprava odpadních vod	18
3.4.3 Druhy odpadních vod	21
3.4.5 Čištění odpadních vod	23
3.4.6 Čistírny odpadních vod (ČOV)	27
4. Popis lokality	29
4.1 Popis a charakteristika zájmového území	29
4.1.1 Geografie a geologie	31
4.1.2 Hydrologie	32
4.1.3 Fauna a flora	34
4.1.4. Pedologie	36
4.1.5 Klima	37
4.2 Historický a kulturní vývoj	37
4.2.1 Vývoj osídlení v CHKO Kokořínsko	38
4.2.2 Historie obce Medonosy	39
4.2.3. Kulturní bohatství	40
4.3. Občanská a technická vybavenost	43
4.3.1. Počet a struktura obyvatelstva	43

4.3.2 Inženýrská infrastruktura.....	44
4.3.3 Dopravní infrastruktura.....	45
4.3.4 Hospodaření s odpady	46
5. Variabilní řešení vodovodu a kanalizace	47
5.1 Současný stav vodohospodářské situace obce.....	47
5.2 Návrh a výpočet vodovodní sítě	48
5.2.1 Podélné profily	51
5.3 Současný stav kanalizace v obci Medonosy	53
5.4 Návrh a výpočet kanalizační sítě	53
5.4.1 Podélné profily.....	56
5.5 Čistírna odpadních vod.....	57
5.5.1 Koncentrace znečištění	58
5.6 Uložení vodovodního a kanalizačního řadu.....	61
5.6.1 Trubní materiál	61
6. Ekonomické zhodnocení projektu	62
6.1 Investiční náklady vodovodní sítě	62
6.2 Investiční náklady kanalizační sítě	63
7. Diskuze	64
8. Závěr.....	66
Použité zdroje	67
Seznam tabulek a obrázků	72
Seznam příloh	73

Seznam použitých zkratk

ČSÚ – Český statistický úřad

EU – Evropská unie

SFŽP – Statní fond životního prostředí

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

ČOV – Čistírna odpadních vod

CO₂ – Oxid uhelnatý

NH₄ – Amonné ionty

BSK₅ – Biochemická spotřeba kyslíku

PE - Polyethylen

Mn – Mangan

Fe – Železo

EO – Ekvivalentní obyvatelé

CHKO – Chráněná krajinná oblast

CHOPAV – Chráněná oblast přirozené akumulace vod

PR – Přírodní rezervace

PP – Přírodní památka

RD – Rodinný dům

1. Úvod

Řešení vodovodů a kanalizací v dnešní době představuje veliký problém především v malých obcích. Většina malých obcí, tedy obce do 2000 obyvatel, nemá vybudovanou vodovodní ani kanalizační síť. Jedním z hlavních důvodů je nedostatek financí. Dotační programy podporující výstavbu vodovodů a kanalizací se zatím zabývali převážně obcemi s počtem nad 2000 obyvatel.

Až nyní by měl být program (v letech 2007 – 2013) zaměřen na zabezpečení dodávky pitné vody, odkanalizování a čištění odpadních vod pro obce s nižším počtem obyvatel. Tím by mělo docházet ke zlepšování životní úrovně a zároveň životního prostředí nejen ve větších městech, ale i na venkově.

Obec, kterou jsem se zabývala ve své diplomové práci nemá vybudovaný vodovod ani kanalizaci, přitom se celá lokalita nachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod. Bylo by tedy v zájmu obce i životního prostředí, aby tato lokalita byla odkanalizována a nedocházelo k průsaku septiků do podzemních vod. V zájmu obce by samozřejmě mělo také být zabezpečení dodávky pitné vody, vzhledem ke skutečnosti, že v oblasti dochází k poklesu hladiny podzemních vod a zhoršování kvality vody v domovních studnách.

Cílem práce, je tedy navrhnout vodovodní a kanalizační síť daného území a tím zlepšit alespoň částečně životní prostředí obce, CHKO Kokořínska a v podstatě, i když ve velmi malém měřítku, v celé České republice.

2. Cíle práce a metodika

2.1 Cíl diplomové práce

Cílem diplomové práce s názvem „Návrh vodovodní a kanalizační sítě pro obec Medonosy“ je:

- zpracovat obecnou charakteristiku zásobování obyvatel pitnou vodou a popsat systém odkanalizování malých obcí,
- shromáždit podklady pro návrh vodovodní a kanalizační sítě obce Medonosy,
- navrhnout koncepci zásobování pitnou vodou pro obec Medonosy a navrhnout způsob jejího odkanalizování,
- ekonomické zhodnocení navržené vodovodní a kanalizační sítě.

Mezi očekávané přínosy bych zařadila:

- možné využití daného projektu v praxi a tím i dosažení rozvoje dané obce,
- po realizaci projektu, částečné splnění závazků České republiky v EU, které jsou vázány podmínkou napojení malých obcí na veřejnou kanalizační síť.

2.2 Metodika zpracování

Při zpracování diplomové práce na dané téma jsem postupovala tak, aby byly splněny veškeré stanovené cíle diplomové práce. Zpracování probíhalo následujícím způsobem:

- sestavení osnovy diplomové práce,
- shromáždění odborné literatury a dalších odborných podkladů týkajících se vodárenství a stokování,
- shromáždění podkladů z obecního úřadu v Medonosích, podkladů z Agentury ochrany přírody a krajiny o dané lokalitě a obci,
- vyhledání mapových podkladů katastrálního území z Českého zeměměřičského úřadu v Praze Kobylisích, které byly následně zpracovány v programu AutoCAD,
- návrh koncepce vodovodu a kanalizace pro obec Medonosy a jeho ekonomické zhodnocení.

3. Rozbor dané problematiky

3.1 Struktura legislativy ve vodním hospodářství a principy ochrany vod v ČR

Současný stav právní úpravy ve vodním hospodářství v ČR je součástí právní ochrany celé oblasti životního prostředí a spadá do kategorie předpisů upravujících ochranu složek životního prostředí před některými druhy ohrožení (Jágllová a kol., 2009). Hlavním právním předpisem je zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí a rámcová směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES, která ustavuje rámec v oblasti vodní politiky. Z dalších důležitých předpisů ČR bych uvedla zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech. Tyto zákony jsou naplněny a uskutečňovány pomocí prováděcích předpisů vydaných ministerstvy a vládou.

Jednotlivé úkoly v přeneseném smyslu vykonávají obce a kraje stanovené zákonem č. 128/2000 Sb., o obcích a zákonem č. 129/2000 Sb., o krajích. Legislativní systém je ještě doplněn o konkrétní rozhodnutí, které je dáno vodoprávními a stavebními úřady (Jágllová a kol., 2009).

Stav životního prostředí a jeho ochrana je založena na fungování preventivních opatření, předběžné opatrnosti a na možné nápravě vzniklých škod. Tyto myšlenky jsou v současnosti využívány v oblasti environmentální politiky. V České republice je zastoupena statním fondem životního prostředí (SFŽP), který definuje konkrétní cíle ČR v oblasti životního prostředí (Jágllová a kol., 2009). Mezi hlavní cíle v letech 2007 – 2013 patří snížení množství znečištěné vody vypouštěné do povrchových i podzemních vod, zabezpečení dodávky pitné vody odpovídající jakosti a množství, odkanalizování a čištění odpadních vod v obcích do 2000 obyvatel a snížení rizika povodní (MŽP, 2007).

3.2 Problémy malých obcí

V České republice se podle Českého statistického úřadu (dále jen ČSÚ) k 1.3.2001 nachází 6 258 obcí. Můžeme je rozdělit podle velikosti, na obce malé

(od 1 000 až do 2 000 obyvatel) a obce velké (okolo 10 000 obyvatel). V ČR je téměř 90 % kategorie obcí malých a žije zde 42,3 % obyvatel.

Většina malých obcí má špatnou technickou infrastrukturu, ať už se jedná o hospodaření s vodou, zásobování energiemi či odstraňování a ukládání odpadu.

Z hlediska zásobování obyvatel vodou, lze říci, že většina našich obcí není uspokojena a to především z hlediska kvality vody, či množství. Patří sem obce, které mají soukromé nebo veřejné studny nebo nevyhovující obecní vodovod.

Napojení odpadních vod a čistíren v malých obcích a rekreačních územích je v dnešní době také nevyhovující. Jednotlivé objekty v malých obcích mají převážně žumpy, které částečně znečišťují povrchové i podzemní vody a tím dochází k znečištění životního prostředí.

Technická infrastruktura malých obcí je tedy důležitou součástí rozvoje a pokud nedojde k zlepšení situace, bude dále přinášet bariéry ve stabilizaci a rozvoji venkova (Majerová, 2002; Frank, 1995).

3.3 Vodárenská soustava

3.3.1 Systém zásobování vodou

Důležitým zdrojem pro náš život je voda. Na Zemi ji najdeme ve všech skupenstvích ať už je to skupenství kapalné, pevné či plynné. Nejdůležitějším aspektem tedy je, aby byla voda zdravotně nezávadná.

V minulosti byli lidé odkázáni na vodu z řek, jezer a studánek. Protože však nedocházelo k žádnému chemickému znečišťování těchto zdrojů vody, nebyla potřeba je nějakým výrazným způsobem čistit a ošetřovat. Průmyslový rozvoj a rostoucí počet obyvatel si však vynutily důkladnou kontrolu nad zásobováním vodou (Bláhová, 2009).

3.3.2 Prvky vodárenské soustavy

Všechna zařízení pro jímání, úpravu, akumulaci, dopravu a rozvod vody jsou nazývány systémem zásobování vodou neboli vodárenskou soustavou.

Tyto systémy zásobování vodou rozlišujeme na centralizované a lokální. Dále je můžeme rozdělit na skupinové a oblastní, které vznikají spojením centralizovaných systémů zásobování vodou (Šrytr a kol., 1998).

Základní prvky vodárenských soustav můžeme rozdělit do skupin:

a) zdroje vody včetně jímacích zařízení, úpravny vody a čerpací stanice,

b) akumulace vody (vodojemy),

c) potrubí, a to :

- přiváděcí potrubí pro dopravu vody ze zdrojů do vodojemu, popř. ke spotřebiteli,

- zásobovací potrubí pro dopravu vody z vodojemu ke spotřebišti,

- zásobovací síť pro rozvod vody uvnitř spotřebišť (Bláhová, 2009).

3.3.3 Vodní zdroje a jímací zařízení

Abychom mohli zásobovat obyvatele vodou, musíme využívat zdroje podzemních vod, vod povrchových, vod z řek, jezer, nádrží, dešťových srážek nebo z moře. (Roth, 1953)

Podzemní voda, pramen

Podzemní vodu najdeme v půdě a dělíme ji na vodu:

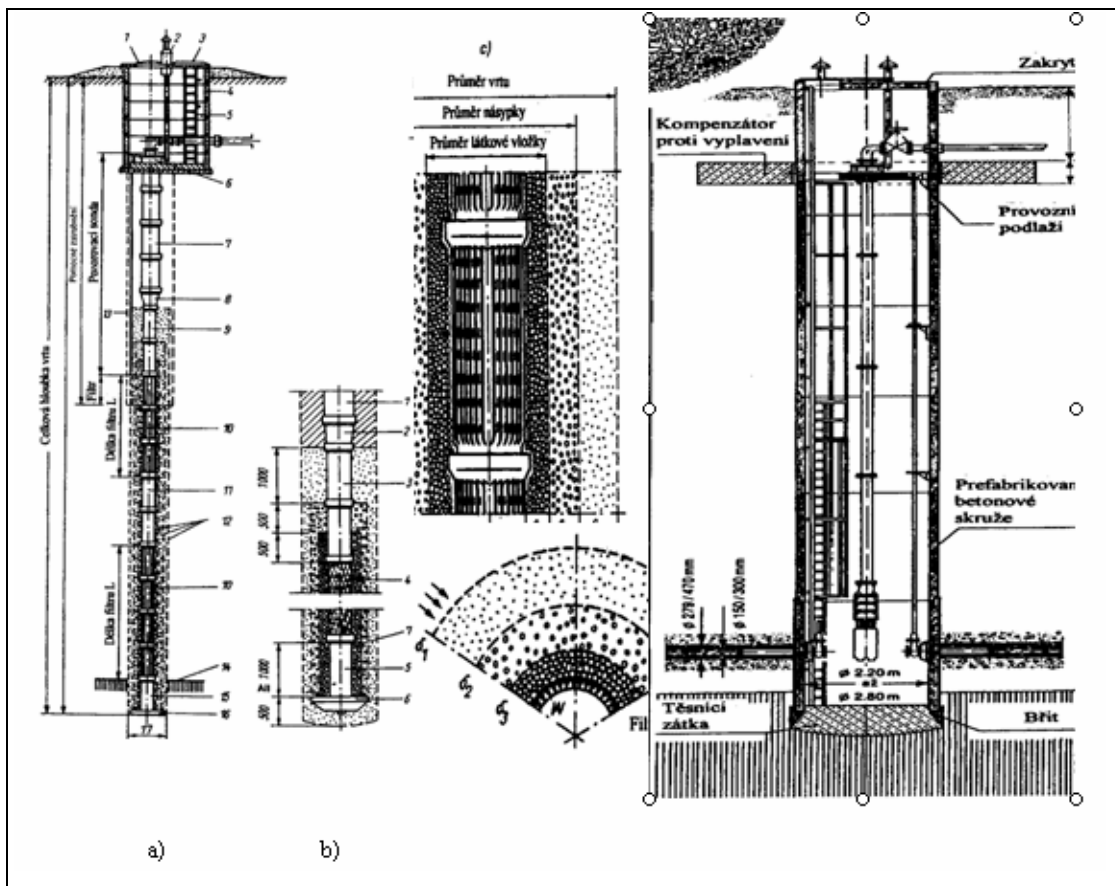
a) hygroskopickou a obalovou,

b) kapilární,

c) volnou nebo gravitační (Bláhová, 2009).

Kinematika dále rozděluje vodu na stojatou a proudící.

Podzemní vodu lze jímat dvěma způsoby a to buď vertikálně, nebo horizontálně. Mezi vertikální jímací zařízení patří studny, které mohou být trubní, jehlové, šachtové, spouštěné a radiální. Z hlediska propustnosti vrstev a množství jímané vody je nejvhodnější použít studny vrtané (Obr.č. 3.1), které jsou dnes nejběžnější (Bláhová, 2009; Tesařík a kol., 1985).

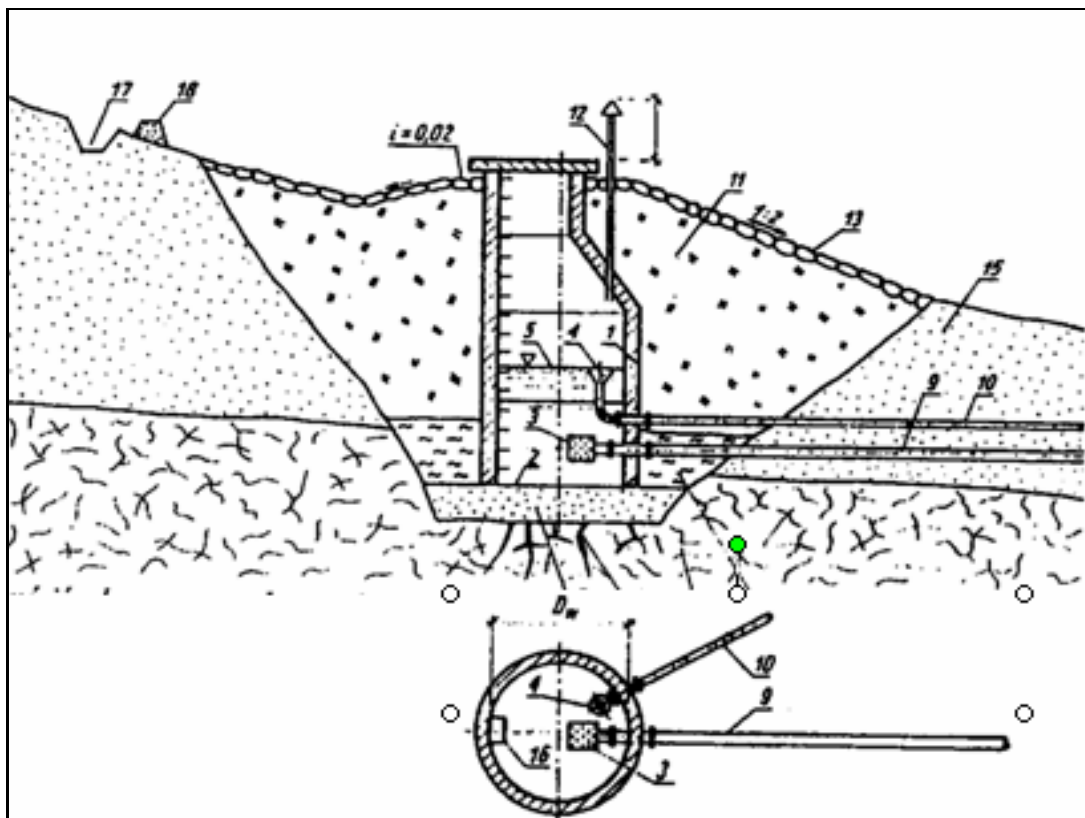


Obr. č. 3.1: Vrtaná studna s obsypem a detaily (Tesařík a kol., 1985).

a) Konstruktivní části 1 – montážní otvor, 2 – odvětrávání, 3 - vstupní otvor, 4 – studňová šachta, 5 – žebřík, 6 - zhlaví studny, 7 – rozšířená nástavná trouba, 8 – přechodka, 9 – nástavná trouba, 10 – filtrační trouba, 11 – plná trouba, 12 – třívrstvý obsyp, 13 – pozorovací sonda v obsypu, 14 – nepropustná vrstva pod zvodněnou plochou, 15 – kalník, 16 - vodící talíř, 17 – průměr vrtu, b) vertikální přesah obsypu 1 – rozšířená nástavná trouba, 2 – přechodka, 3 – nástavná trouba, 4 – filtrační trouba, 5 – kalník, 6 – vodící talíř, 7 – obsyp, c) uspořádání obsypu

Pramen

Pramenem je nazývána taková podzemní voda, která přirozeně vyvěrá na povrch. Vhodnost využití závisí na vydatnosti, stálosti a jakosti pramene. Můžeme je rozdělit na prameny vzestupné a sestupné. Vodu čerpáme jímacími objekty (Obr. č.3.2), které jsou rozděleny na jímaní bočních vývěřů a jímaní spodních vývěřů (Bláhová, 2009; Tesařík a kol., 1985).



Obr. č. 3.2: Pramenní jímka pro zachycení vzestupného ramene (Tesařík a kol., 1985).

1 – konstrukce se skruží, 2 – otevřené dno, 3 – sací koš, 4 – přeliv, 5 – hladina vody, 6 – filtrační materiál, 7 – trhliny vedoucí vodu, 8 – zvodnělá vrstva s napjatou hladinou, 9 – odběrné potrubí, 10 – přelivné potrubí, 11 – zásyp, 12- - větrání, 13 – zpevnění povrchu terénu, 14 – jílové těsnění, 15 – rostlá zemina, 16 – stupadla, 17a 18 – příkop a násyp pro ochranu před dešťovými vodami

Povrchová voda

Z důvodu nedostatku podzemní vody, je nutno využívat i vodu povrchovou. Abychom ji mohli využít, musí mít voda v nádržích určitou jakost. Jakost je zajištěna ochrannými pásmy okolo nádrží a také ochrannými zařízeními na přítocích do nádrže.

Vodu jímáme ve stojatých i tekoucích vodách. Ve stojatých vodách se využívají věžové jímací objekty a jímací objekty nad dnem nádrže. Pro jímání v tekoucích vodách jsou použity jímací objekty nad dnem řečiště, ve dně koryta a břehové jímací objekty. Důležitým činitelem pro vodu v řekách, je též kvalita a jakost vody. Pokud voda není značně znečištěna dá se jednoduchými technologickými postupy dosáhnout kvalitní pitné vody (Bláhová 2009; Zelinka, 2008).

3.3.4 Úprava vody

Pitná voda, která je přivedena obyvatelům musí projít nejdříve úpravnou vody, aby měla potřebnou kvalitu. Existuje řada úprav, které odstraní přírodní nečistoty či jiné škodlivé látky vytvořené lidskou činností. Vše ale závisí na stupni znečištění.

Vodu můžeme upravovat pomocí:

- a) jednostupňové separace (provzdušňování, rychlofiltrace),
- b) dvojestupňové separace (dávkování srážedel, rychlého a pomalého míchání, rychlofiltrace) (Bláhová, 2009; Krejčí a kol., 2002).

3.3.5 Vodojemy (Obr. č. 3.3)

Vodárenská soustava má za úkol zajistit určitou zásobu vody, aby byl dostatek vody pro spotřebitele i v době nejvyšší spotřeby. Akumulace vody je složena z provozní, požární a ze zásoby vody při poruchách. *Vodu akumulujeme v akumulacích nádržích nebo ve vodojemech* (Bláhová, 2009). Vzhledem k výškovému umístění vodojemu k okolnímu terénu rozdělujeme vodojemy na podzemní a věžové.

Účelem akumulace vody je vyrovnávat rozdíly mezi přítokem vody z vodního zdroje, úpravny a odběrem vody u spotřebitele. Také musí zabezpečit zásobu vody při krátkodobých poruchách na přiváděcích řadech do vodojemu a zároveň zajistit potřebné množství vody v případě požáru. Mezi další funkce patří zajištění stálého požadovaného tlaku na vodovodní síti u gravitačních vodovodů a vyrovnávání hydraulického tlaku u výtlačných vodovodů (Bláhová, 2009; Sobota, 2006).

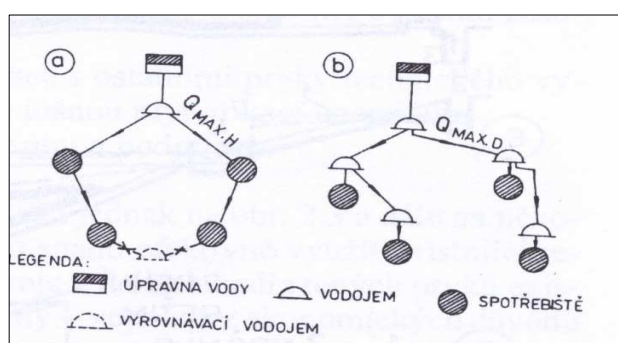


Obr. č. 3.3: Vodojem (<http://vodojem.cz>).

3.3.6 Doprava a rozvod vody

Z hlediska velikosti jsou vodovody dělitelné na místní, skupinové a oblastní. Vodovody místní zásobují jednu obec či město, skupinové vodovody zásobují již několik obcí a vodovody oblastní slouží větším uzemním celkům. V dnešní době se nejvíce využívají skupinové a oblastní vodovody, které vznikají v souvislosti s centralizovaným systémem zásobování vodou a s aktivací velkých vodních zdrojů.

Z hlediska technického uspořádání dělíme skupinové vodovody (Obr. č. 3.4) na vodovody s jedním vodojemem pro celou skupinu, a vodovody s místními vodojemy u jednotlivých spotřebišť nebo u dílčích podskupin (Bláhová, 2009).



Obr. č. 3.4: Typy skupinových vodovodů (Tesařík a kol., 1985).

Rozvod vody je zajištěn přiváděcím potrubím pro dopravu vody ze zdrojů do vodojemu, zásobovacím potrubím pro dopravu vody z vodojemu ke spotřebiteli a zásobovací sítí uvnitř spotřebišť. Na vodovodní potrubí používáme tlakové trouby litinové, ocelové, asbestocementové, plastové a sklolaminátové (Bláhová, 2009; Tesařík a kol., 1985).

3.4 Stoková soustava

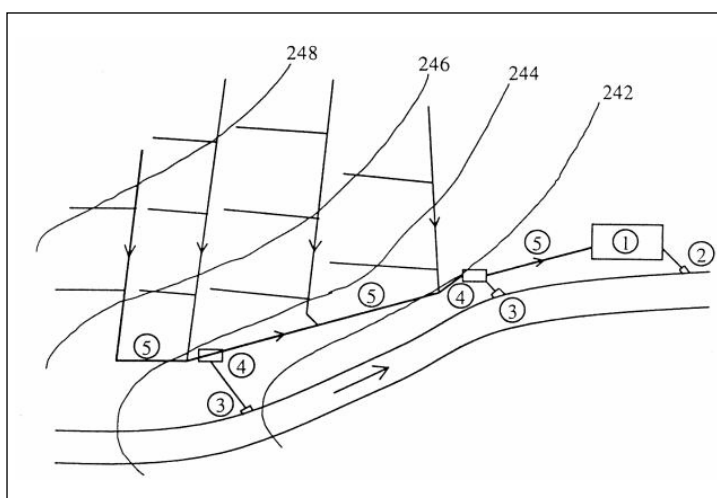
Veřejné kanalizace se řídí zákonem č. 254/2001 Sb. a slouží k odvodnění nebo zneškodnění odpadních vod z obcí, měst a sídlišť (Synáčková, 2010).

3.4.1 Soustavy stokových sítí

Soustavu stokových sítí můžeme rozdělit dle druhu odváděných odpadních vod na soustavu jednotnou, oddílnou a modifikovanou. Také ji můžeme dělit dle hydraulického způsobu odvádění na kanalizaci gravitační, tlakovou, podtlakovou a pneumatickou dopravu splašků.

Jednotná stoková soustava

V jednotné stokové soustavě jsou odváděny všechny druhy odpadních vod (splaškové, průmyslové a znečištěné i neznečištěné vody dešťové) v jedné trubní síti, ve které se směšují (Obr. č. 3.5). To přináší řadu výhod i nevýhod. Hlavní nevýhodou je existence odlehčovacích komor, které spojují stokovou síť s recipientem a nutnost zatrubnění stok. I přesto, že tato stoková soustava s sebou přináší řadu ekologických a hygienických nevýhod, je většina území České republiky odvodněna jednotnou stokovou soustavou, jelikož je ekonomicky nejvýhodnější, a proto byla řadu let upřednostňována bez ohledu na rizika ze znečištění životního prostředí.

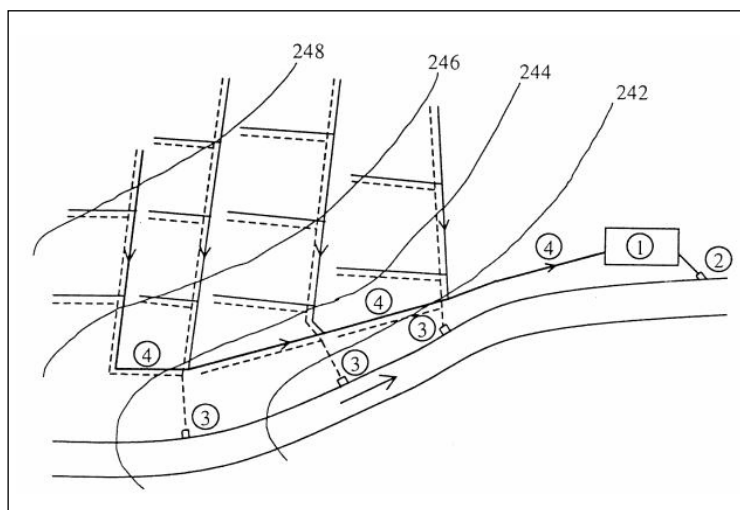


Obr. č. 3.5: Schéma jednotné stokové soustavy (Václavík a kol., 2010).

1 – ČOV, 2 – Výpusť vyčištěné odpadní vody, 3 – Výpusť odlehčovací stoky, 4 – Odlehčovací komora, 5 – Kmenová stoka.

Oddílná stoková soustava

V oddílné stokové soustavě se odpadní vody nesměšují, odvádí se samostatně, nejčastěji ve dvou stokách (Obr. č. 3.6). V ulicích tedy vedou dvě nebo více stok a každá odvádí jiný druh odpadní vody. Nejčastěji se jedná o splaškovou a dešťovou oddílnou stokovou soustavu. Každá soustava odpadních vod je též samostatně čištěna.



Obr. č. 3.6: Schéma oddílné stokové soustavy. (Václavík a kol., 2010)

1 – ČOV, 2 – výpusť vycištěné odpadní vody, 3 – výpusť dešťových odpadních vod, 4 – kmenová stoka, — stoky městských odpadních vod, - - - stoky dešťové

Modifikovaná stoková soustava

Modifikovaná stoková soustava vzniká v rámci soustavného odvodnění jednoho území. Skládá se z kombinace jednotné a oddílné stokové soustavy .

Princip spočívá v tom, že splaškové vody jsou odváděny hluboko uloženými stokami, dešťové vody mělce uloženým potrubím (Synáčková, 2010).

Pro odvodnění malých obcí používáme u nás podobný způsob polooddílné soustavy. Dešťová oddílná soustava odvádí vodu neznečištěnou (např. ze střech a chodníků) přímo do recipientu. Ostatní dešťové vody společně se splaškovými vodami jsou odvedeny do čistírny odpadních vod, tím se z této splaškové stoky stává stoka jednotné stokové soustavy. Na této stoce se nenavrhují odlehčovací komory, ale musí být naddimenzována s nepatrně vyšším DN (Synáčková, 2010; Sobota, 2006; Václavík a kol., 2010).

3.4.2 Doprava odpadních vod

Dělení soustavy stokových sítí dle hydraulického způsobu odvádění vod se dělí, jak už bylo řečeno, na kanalizaci gravitační, tlakovou, podtlakovou a pneumatickou dopravu splašků a řeší se s ohledem na konfiguraci terénu, na způsobu zástavby, sklonu stoky a dispozici recipientu. Stoky jsou navrženy tak, aby odpadní vody byly co nejvhodnější trasou dovedeny na čistírnu.

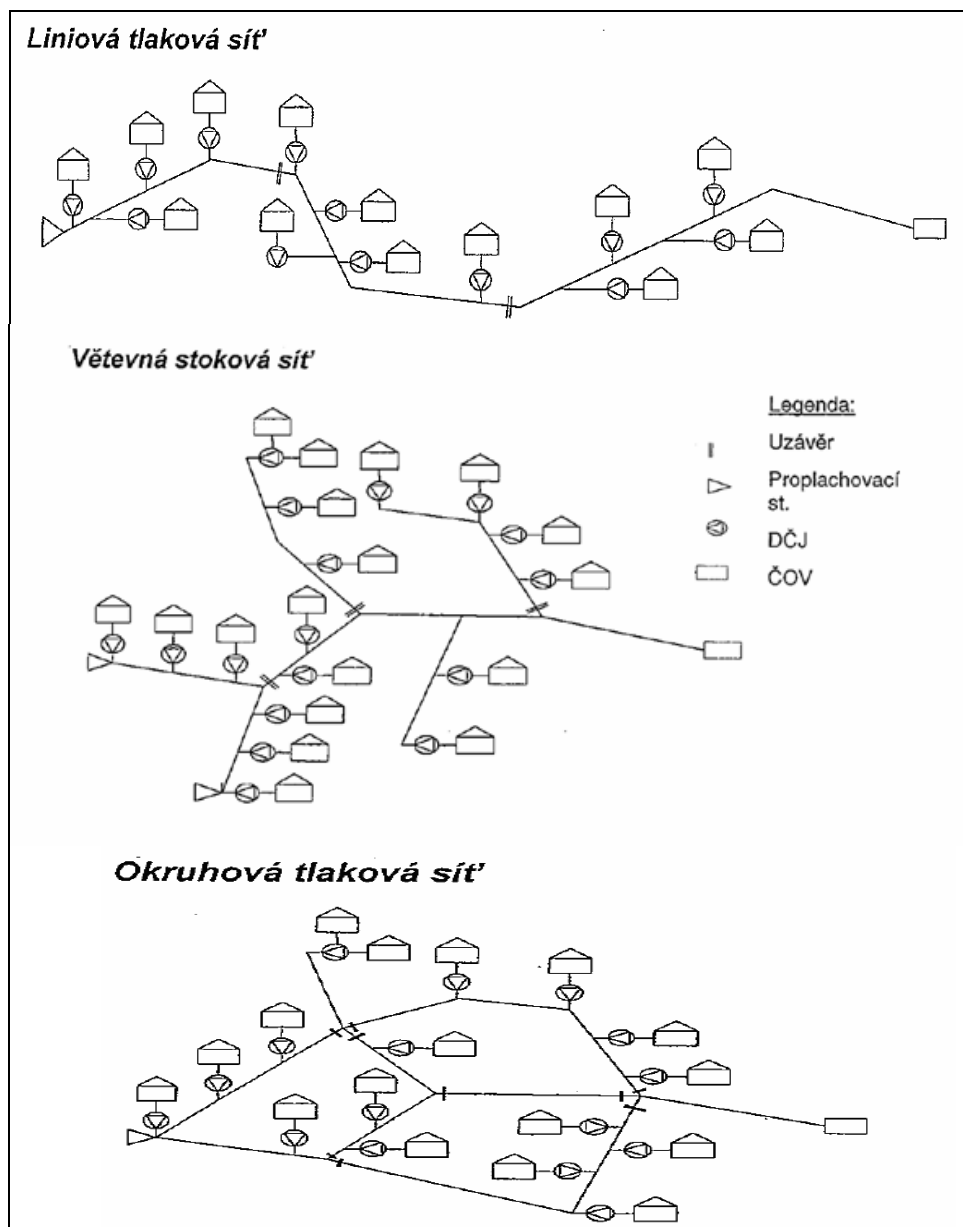
Tvary a výškové uspořádání dělí systémy na stoky radiální, větvené, úchytné a pásmové.

Gravitační (beztlková) kanalizace

Gravitační kanalizace je nejčastěji používána ve stokování, jedná se o proudění v potrubí o volné hladině. Podmínkou je stálé klesání dna potrubí. Z tohoto důvodu bývá potrubí vedeno do velkých hloubek.

Tlaková kanalizace

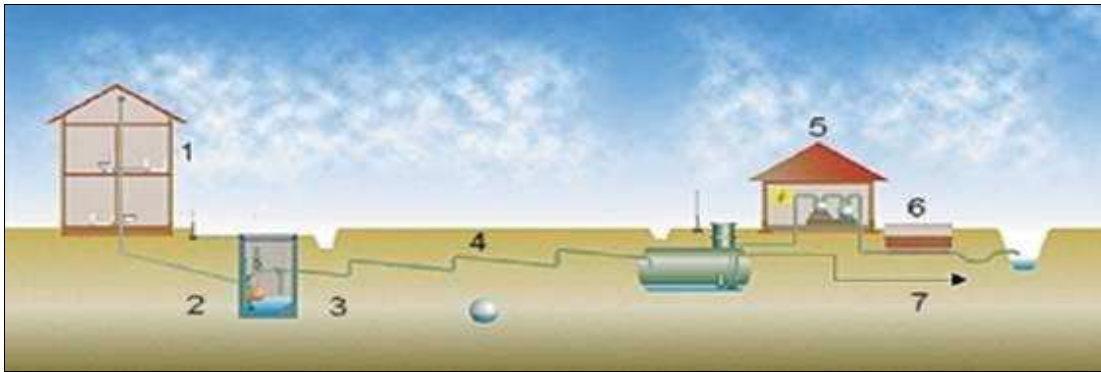
Tlaková kanalizace se používá v rovinném území, tedy v místech, kde je nedostatek sklonu. Jedná se o kanalizaci s uměle udržovaným tlakovým prouděním v potrubí. Potrubí je daleko menšího průměru, ale vyžaduje domovní jímky s čerpadly a příkon elektrické energie. Tlakovou kanalizaci rozdělujeme dle navržené topologie sítě na větevnu, liniovou a okružovou kanalizační síť (Obr.č 3.7). Mezi výhody tohoto principu odvádění odpadních vod patří nižší pořizovací náklady, není zapotřebí údržba stok a poruchy jsou snadněji zjistitelné. Za nevýhody bývá často označováno riziko poruchy čerpadel, vyšší spotřeba elektrické energie a větší pořizovací náklady čerpacích šachet (Beránek a kol., 2000).



Obr. č. 3.7 : Druhy tlakové kanalizace (Beránek a kol., 2000).

Podtlaková (vakuová) kanalizace (Obr. č. 3.8)

Vakuová kanalizace se používá v případech, kdy je nutno chránit podzemní vody. Skládá se z gravitační přípojky, z akumulární a čerpací jímky s ponorným čerpadlem, výtlačku, sběrného tlakového potrubí a vakuové stanice. Systém je založen na vytvoření režimu podtlaku při dopravování odpadních vod v potrubí.



Obr. č. 3.8: Podtlaková kanalizace (VHOS, a.s.).

1 - producent odpadních vod, 2 - gravitační potrubí, 3 - přepouštěcí šachta s ventilem, 4 - podtlakové potrubí, 5 - vakuová stanice, 6 - biofiltr, 7 - výtláčné potrubí k ČOV.

Pneumatická doprava splašků

Pneumatická doprava splašků je alternativní způsob odvádění odpadních vod. Jeho výhodou je, že splašky lze dopravovat i na velké vzdálenosti. Odpadní vody jsou odváděny pomocí tlakového vzduchu v potrubí (Synáčková 2010; Václavík a kol., 2010).

3.4.3 Druhy odpadních vod

Za odpadní vody považujeme všechny, které po použití změny své vlastnosti, ať už fyzikálně nebo chemicky a pokud mohou ovlivnit kvalitu povrchových nebo podzemních vod. Patří jsem vody odváděné stokovou sítí, odčerpané podzemní vody z hydraulické ochrany u průmyslových objektů (rafinérie apod.), voda z drenážních systémů u odvodnění podzemních staveb, vody znečištěné z výrobního provozu a tekuté odpady (kejda) (Václavík a kol., 2010).

Vodu odpadní rozlišujeme podle původu a způsobu znečištění na :

- splaškové odpadní vody,
- dešťové odpadní vody,
- průmyslové odpadní vody,
- infekční vody,
- oplachové vody,
- ostatní odpadní vody.

Splaškové odpadní vody

Splaškové odpadní vody pocházejí z kuchyní, koupelen, toalet, technické a občanské vybavenosti a z hygienických zařízení apod. *Nečistoty jsou hrubě dispergované, jemně rozptýlené, koloidní a rozpuštěné* (Synáčková, 2010). Jejich charakteristickou vlastností je hodinová, denní a sezónní nerovnoměrnost odtoku. Pro představu uvádím Tabulku č. 3.1 s orientačním složením splaškových vod.

pH	6,5 až 8,5
sediment po 1 hod.	3 mg·l ⁻¹ až 4,5 mg·l ⁻¹
NL (nerozpuštěné látky)	200 mg·l ⁻¹ až 700 mg·l ⁻¹
z toho usaditelné	73 %
neusaditelné	27 %
rozpuštěné látky	600 mg·l ⁻¹ až 800 mg·l ⁻¹
BSK ₅	100 mg·l ⁻¹ až 400 mg·l ⁻¹
CHSK-Cr	250 mg·l ⁻¹ až 800 mg·l ⁻¹
N _{celk.}	30 mg·l ⁻¹ až 70 mg·l ⁻¹
NH ₄ ⁺	20 mg·l ⁻¹ až 45 mg·l ⁻¹
P _{celk.}	5 mg·l ⁻¹ až 15 mg·l ⁻¹

Tabulka č. 1 : Orientační složení splaškových vod (Vaclavík a kol., 2010).

Dešťové odpadní vody

Jsou vody z atmosférických srážek, které po dotyku s povrchem odtékají do stok. Po styku s povrchem je rozdělujeme na dešťové vody znečištěné a neznečištěné. Za znečištěné považujeme vody ze znečištěných povrchů silnic a komunikací, průmyslových a zemědělských areálů, ale pouze v době oplachu. Vody neznečištěné pocházejí ze střech, pěších zón, parků, zahrad a silnic s nízkou hustotou provozu. Zařazujeme sem i vody po skončení oplachu povrchů a po výplachu stok z průmyslu a zemědělství.

Průmyslové odpadní vody

Průmyslové odpadní vody zahrnují všechny vody, které jsou použity při výrobě v průmyslových a zemědělských závodech, a které jsou ze závodu vypuštěny. Často musí být před vpuštěním do kanalizace ještě předčištěny.

Infekční vody

Infekční vody pocházejí z infekčních oddělení nemocnic, tuberkulózních sanatorií, mikrobiologických laboratoří, výroben očkovacích látek, z infikovaných zvířat a z přidružených provozů. Jelikož tyto vody mohou obsahovat choroboplodné

zárodky a mohly by být zdraví škodlivé, musí být tyto vody před vypuštěním do stokové sítě hygienicky ošetřeny, nebo jsou likvidovány samostatně, v místě vzniku.

Odpadní vody ze zdravotnických zařízení se řídí zásadami pro odvodnění, které uvádí norma ČSN 75 6406.

Oplachové vody

Oplachové vody vznikají při čištění komunikací, chodníků, parkovišť a dalších zpevněných ploch. Znečištěním odpovídají vodám dešťovým, ale protože intenzita skrápění nedosáhne intenzitě deště, není při návrhu ČOV s těmito vodami počítáno (Synáčková, 2010; Václavík a kol.,2010).

Ostatní odpadní vody

Ostatní odpadní vody jsou vody, které nelze zařadit do daných skupin. Do stokové sítě se dostávají za nepředvídatelných okolností. Můžeme sem zařadit neznečištěné vody chladicí, kondenzované, podzemní, pramenité, neznečištěné vody dešťové a vody balastní (Sobota, 2006).

3.4.5 Čištění odpadních vod

Čištění odpadních vod rozdělujeme do několika procesů. Patří jsem mechanické, chemické a fyzikálně chemické procesy a procesy biologické aerobní a anaerobní.

Mechanické procesy se dělí na:

- *cezení (česle),*
- *usazování (usazovací nádrže),*
- *centrifugace (centrifugy),*
- *flotace (flotační nádrže),*
- *filtrace (pískové filtry, síta).*

Chemické a fyzikálně chemické procesy dělíme na:

- *čiření (koagulace, srážení),*
- *neutralizace, oxidace a redukce,*
- *sorpční procesy (např. na aktivním uhlí),*
- *procesy založené na výměně iontů,*
- *extrakce (např. fenolu),*

- *odpařování, spalování (silně koncentrované odpadní vody),*
- *vyvážení (např. NH₃).*

Biologické procesy aerobní dělíme na:

- *biologické filtry,*
- *aktivační proces,*
- *stabilizační nádrže a laguny.*

Biologický proces anaerobní je:

- *methanizace (kyselé a methanové kvašení) (Sobota, 2006).*

Mechanické čištění

Jde o nejjednodušší způsob odstraňování nečistot z vody, pomocí mechanické separace. Zachycuje hrubé plovoucí a vodou unášené látky, pevné a tekuté látky unášené na hladině a pevné látky ze dna, které jsou těžší než voda. Tímto procesem můžeme odstranit 60 až 80 % suspendovaných látek a 30 až 40 % látek organických (Henze a kol., 2002;).

Lapáky šterku

Slouží k zachycení hrubých nečistot a těžkých předmětů. Lapák šterku tvoří dvě usazovací nádrže s konickým dnem. Jedna usazovací nádrž je funkční a druhá zachycuje po vyprání těžší materiál.

Česle

Česle zachycují předměty, které přinášejí odpadní vody. Po zachycení nazýváme tyto nečistoty shrabkami. Ve všech ČOV používáme jemné česle, jedná se o průliny 10 až 20 mm, ve sklonu 30 ° až 60 ° ve směru přítoku vody, nemusí být použity jen v případech, pokud používáme mělníci čerpadla či síta. U velkých čistíren se používají ještě hrubé česle.

Shrabky se odstraňují ručně nebo strojně, dochází k odvodnění, třídění a likvidaci, kdy organické hmoty likvidujeme vyhníváním a kompostováním, a ostatní látky se likvidují společně s městskými odpadky či se spalují.

Lapák písku

Lapák písku navrhujeme především u jednotné stokové soustavy. Jeho účelem je zachycení písku a jiných nečistot o velikosti zrn větší než 0,2 mm. Rozlišujeme několik druhů lapáků, druh volíme dle kolísání rychlosti průtoku.

Lapáky dělíme:

- *horizontálně protékaný lapák písku,*
- *vertikálně protékaný lapák písku,*
- *provzdušovaný lapák písku,*
- *lapáč písku se clonou,*
- *štěrbínový lapáč písku (Sobota, 2006).*

Akumulační prostor zachycuje produkci písku, který se nahromadí za 2 až 4 dny. Písek se pere stlačeným vzduchem a vodou, buď uvnitř lapáku písku, nebo v oddělené pračce písku. Pak následuje kompostování nebo odvoz na skládku.

Lapák tuků a olejů

Jedná se o samostatný objekt nebo zařízení, které slouží k separaci tuků, olejů a jiných plovoucích látek především z rostlinné a živočišné výroby. Nejčastěji je používán v oblastech veřejného stravování, v řeznictvích či masokombinátech, při zpracování mýdel, vosků, a rostlinného oleje. Je navrhován přímo u zdroje, tedy v provozovnách, aby nedocházelo k znečištění stokové sítě. Velikost lapáku se řídí dle normy ČSN EN 1825-2, v zásadě se jedná o nádrž s nornou stěnou na soustavné zadržení a odstranění tuků a olejů z hladiny. Ke zlepšení účinnosti při zachycování přidáváme sorbenty a koagulanty.

Usazovací nádrže

Usazovací nádrže jsou určeny pro separaci a zahuštění kalu.

Rozdělujeme je na

- primární (primární, dosazovací, dešťové),
- sekundární (septiky, štěrbínové) nádrže.

Tvar usazovacích nádrží, by měl být navržen tak, aby byla co nejefektivněji využita plocha a objem nádrže.

Usazený kal odčerpáváme nebo vypouštíme pod vodním přetlakem. Rozeznáváme kaly zrnité (např. jemný písek, hlína, uhelný prach) a vločkovité (např. kal z papíren či kal vzniklý při zpracování textilu) (Herle, 1990; Sojka, 2001; Sobota, 2006).

Biologické čištění

Biologické čištění odpadních vod je vlastně urychlení samočisticích procesů, které běžně probíhají v přírodě. V podstatě se jedná o rozvoj mikroorganismů rozkládajících rozpuštěné a suspendované látky v odpadních vodách. Rozlišujeme biologické procesy čištění aerobní nebo anaerobní.

Biologické procesy aerobní probíhají za přítomnosti molekulárního kyslíku. Jedná se tedy o oxidační rozklad organických sloučenin kyslíkem, kde výsledným produktem je CO_2 a voda. Aerobní čištění může být rozděleno na extenzivní (vegetační čistírny, biologické rybníky) a intenzivní čištění (aktivace, biofiltr, rotační biofilmové reaktory).

V procesu anaerobním se rozklad urychluje směsí methanu CH_4 , oxidu uhličitého CO_2 a vodní párou (De Wilde a kol., 2007; Sobota, 2006).

Aktivační proces

Aktivační proces probíhá v provzdušňovacích nádržích, v níž dochází k procesu čištění odpadní vody za současné produkce aktivovaného kalu (směsná kultura mikroorganismů). Aktivační proces rozdělujeme do tří fází: adsorpce, karbonizace a nitrifikace. Organické látky přinášené do nádrže jsou kalem nejdříve adsorbovány (1. fáze), pak činností aerobních mikroorganismů přeměněny v látky minerální. Nejdříve oxidují uhlíkaté látky (2. fáze) a pak látky dusíkaté (3. fáze). To vše probíhá za předpokladu, že do nádrže je neustále dodáváno dostatečné množství vzduchu, probíhá neustálé promíchávání celého objemu nádrže a je dodržena potřebná doba zdržení (Olsen a kol., 1999).

Biologické filtry

Čištění probíhá v aerobním prostředí a je důležité, aby odpadní voda byla dobře mechanicky předčištěna. Samotný proces probíhá na povrchu náplně (zrn), kde se vytváří biologická blána sestávající ze slepence (konglomerátu) aerobních organismů a kde se také zachycují a mineralizují rozpuštěné, koloidní i nerozpuštěné organické

látky. Přisunem živin se tloušťka blány postupně zvětšuje, odspodu odumírá, odlupuje a je vyplavována jako hutný, nehníbný kal.

Rozlišujeme několik druhů biologických filtrů, patří sem pomalé (standardní) biologické filtry (s nízkým zatížením BSK₅), rychlofiltry (s vysokým zatížením BSK₅), aerofiltry (uměle provzdušňované), věžové nebo komínové filtry, ponořené biologické filtry s přerušovaným a s nepřerušovaným provozem, diskové, roštové a zemní filtry. (Henze a kol., 2003).

Vegetační (kořenové) čistírny

Jednou z možností čištění odpadních vod z malých obcí do 200 obyvatel, jsou vegetační čistírny. Odpadní vody musí být před přítokem do čistírny mechanicky předčištěny. Čištění rozpuštěných látek vytváří působení mikroorganismů žijící v kořenovém systému rákosů.

Vegetační čistírnu tvoří zemní jámka těsněna jílem a foliemi s plastu. Jáмка je vyplněna štěrkem nebo drceným kamením, do kterého vysazujeme rákos. Štěrk s kořeny rákosu tvoří filtr s horizontálním průtokem. Na jeho konci je sběrná drenáž, která odvádí vodu do šachty s nastavitelnou výškou hladiny (Russel, 2006).

Kalové hospodářství

Čištění a zpracování kalu by mělo umožnit využití kalu v zemědělství. Pokud kal nelze využít, zneškodňuje se skládkováním a spalováním. Hygienický způsob zpracování kalu je zahuštěním, stabilizací a vyhníváním (Herle, 1990; Sojka, 2001; Sobota, 2006).

3.4.6 Čistírny odpadních vod (ČOV)

Čistírenské zařízení volíme dle skladby odpadních vod a stupněm jejího znečištění. Pro představu uvádím Tabulku č. 3.2. V praxi jsou různé druhy čištění i kombinace čistírenských procesů. Velikost čistírny a způsob čištění dělíme podle počtu ekvivalentních obyvatel (EO). Nejdůležitějším kritériem však zůstává požadovaná kvalita vyčištěné vody (Neustupa, 1996). Na tento požadavek musí být brán zřetel při volbě technologie. Také je důležité počítat s budoucím rozvojem daného území.

Z širšího pohledu můžeme čistírny rozdělit na čistírny odpadních vod do 500 (EO) ekvivalentních obyvatel, které se řídí normou ČSN 75 6402 a čistírny odpadních vod nad 500 ekvivalentních obyvatel (ČSN 75 6401). U malých obcí bývá často problém s napojením na veřejnou kanalizaci s centrální čistírnou odpadních vod, v takových případech obyvatelé volí bezodtokové jímky, septiky, nebo domácí čistírnu odpadních vod (Sojka, 2001; Šrytr a kol., 1998; Šrytr a kol., 2001).

	Ochrana čistírny
přítok velmi naředěných přívalových vod za deště	odlehčovací komory, dešťové nádrže, separátory
	Mechanické čištění
hrubé a jemné plovoucí látky	česle, síta
hrubší sunuté látky (písek drobný štěrky)	lapače písku
tuky, oleje a benzin	samostatné lapače tuku nebo benzínu, primární usazovací nádrže
hrubé a jemné suspendované látky	primární a sekundární usazovací nádrže, usazovací nádrže s koagulací, dešťové nádrže, žumpy, septické nádrže, štěrbinové nádrže, průsakové nádrže, pískové filtry
	Biologické čištění
nejjemnější suspendované částice organického původu, koloidní a rozpuštěné látky	žumpy, septické nádrže, štěrbinové nádrže, biologické filtry, oxidační příkopy, aktivační nádrže, rotační biofilmové reaktory nitrifikační a denitrifikační sekce (nádrže), stabilizační rybníky a laguny, zemní filtry, kořenové čistírny
	Kalové hospodářství
kal primární a sekundární sedimentace	žumpy, septické nádrže, štěrbinové nádrže, vyhnívací nádrže, zahušťovací nádrže, kalová pole, vakuové filtry, kalolisy, odstředivky

Tab. č. 3.2 : Volba čistírenského zařízení podle skladby znečištění (Sobota, 2006).

4. Popis lokality

Obec Medonosy (Obr. č. 4.1) spadá pod Středočeský kraj a nachází se v okrese Mělník. Od města Mělník je vzdálena asi 17 km. Obcí s rozšířenou působností je rovněž město Mělník.

Medonosy se dělí na pět částí: Chudolazy, Medonosy, Nové Osinalice, Osinalice a Osinaličky. Celá lokalita spadá do CHKO Kokořínska.

Chráněná krajinná oblast Kokořínsko byla vyhlášena v roce 1976 a rozkládá se na ploše 272 km² v oblasti České křídové tabule. Krajina je velmi harmonicky propojená s architekturou. Malebnost krajiny a její romantická zákoutí, sem přivádělo řadu návštěvníků již v minulosti, mezi jinými např. K.H. Máchu, V. Dyka či J. Navrátila

Pro oblast jsou velmi charakteristické skalní pískovcové útvary a kaňonovitá údolí (Beran a kol.,1998).



Obr. č. 4.1: Obec Medonosy v mapě ČR (www.obce-mesta.info).

4.1 Popis a charakteristika zájmového území

Obec Medonosy leží v polabské nížině na území města Mělník. Spadá do mikroregionu Kokořínska a povodí Liběchovky.

Kokořínsko tedy i obec Medonosy, můžeme charakterizovat jako oblast pahorkatinného typu, která je jedinečná svou specifickou geomorfologií, vysokou biologickou rozmanitostí, unikátním kulturním krajinným rázem s vyrovnaným zastoupením lesní a nelesní půdy, značným zastoupením lidové architektury, existencí rozsáhlých mokřadů s unikátní faunou a flórou, přítomností rozsáhlých kyselých reliktních borů pralesního charakteru a rozsáhlými zásobami kvalitní podzemní vody.

Dalo by se tedy říci, že území Medonos (Obr. č. 4.2 a č. 4.3) je malebná krajina dotvořená rozmanitostí pískovcových skal. V okolí se nachází řada památek jsou jimi např. Hrady Houska, Bezděz a Kokořín, či Máchovo jezero. Nedílnou součástí dané lokality jsou “Mokřady Liběchovky a Pšovky”, které byly zapsány do seznamu mokřadů mezinárodního významu podle Ramsarské úmluvy o ochraně mokřadů. (Beran a kol., 1998; MMR, 2007; AOPK: www.kokorinsko.ochranaprirody.cz)



Obr. č. 4.2: Území obce Medonosy (Google Earth, 2011).

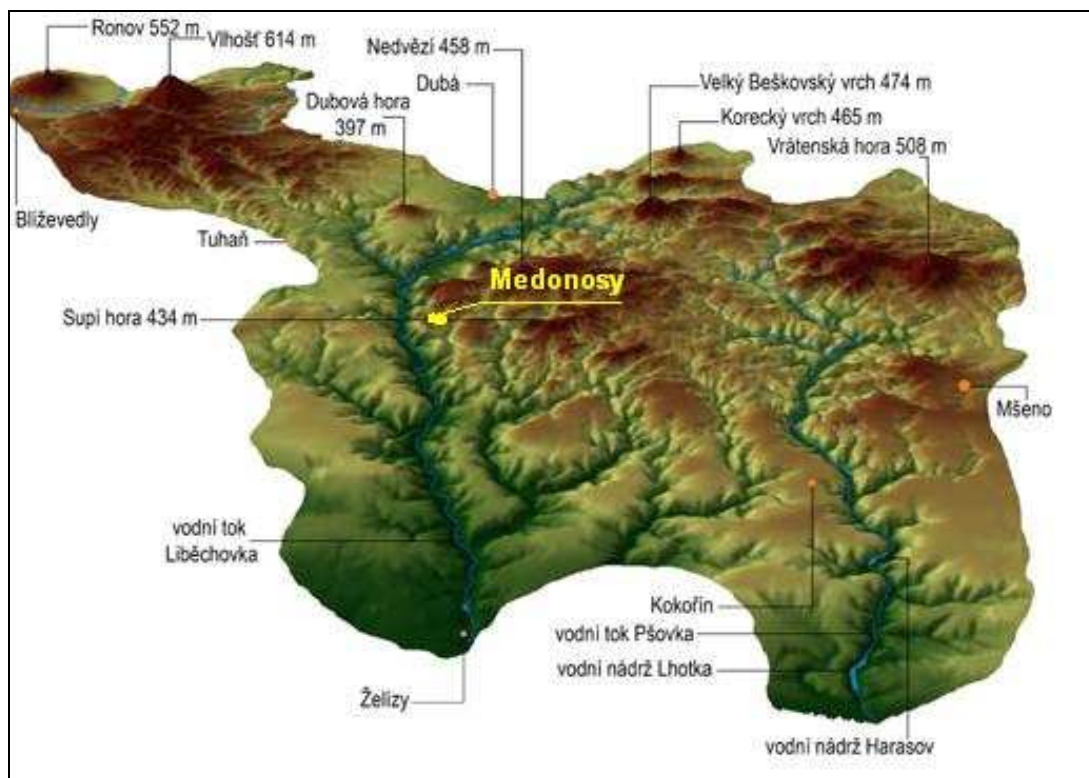


Obr. č. 4.3: Širší vztahy (www.mapy.cz).

4.1.1 Geografie a geologie

Geografické podmínky regionu jsou určovány charakteristikami povodí okolo Labe a dolního toku Vltavy. Zájmové území je částí geomorfologického celku Ralská pahorkatina a představuje převážnou část okrsku Polomených hor. Jedná se o strukturní stupňovitou síť kaňonovitých údolí, které tvoří křídové sedimenty – pískovce jizerského souvrství, slínovce až v jemnozrnné vápnotjilovité, vápnité a posléze v křemenné, hrubnoucí křemenné pískovce a štěrkovité slepence. Oblast je mírně zvlněná (Obr. č. 4.4) s charakteristickou nadmořskou výškou od 150 m do 250 m nad mořem. Pouze občas je vidět vyšších kopců.

Selektivním zvětráváním železitých pískovců a slepenců vznikly „pokličky“ (ústí kaňonu Močidla do Kokořínského dolu), skalní brány (ústí Kaninského dolu do Kokořínského, okraj plošiny Rač), skalní okna, svědecké skály a řimsy. Dále se zde objevují pseudokrasové jevy, které jsou reprezentovány dutinami, skalními výklenky, převisy (Krápník, Tisícový kámen), jeskyněmi, z části zvýrazněnými lidskou činností (Klemperka, Partyzánská jeskyně, Obraznice, Kostelíček, Nedamy), žlábkovými pseudoškrapy a voštinami na povrchu pískovců (Přírodní Památka Husa) (Beran a kol. 2006; MMR, 2007).



Obr. č 4.4: Geologie a geomorfologie území (stránky AOPK : www.kokorinsko.ochranaprirody.cz).

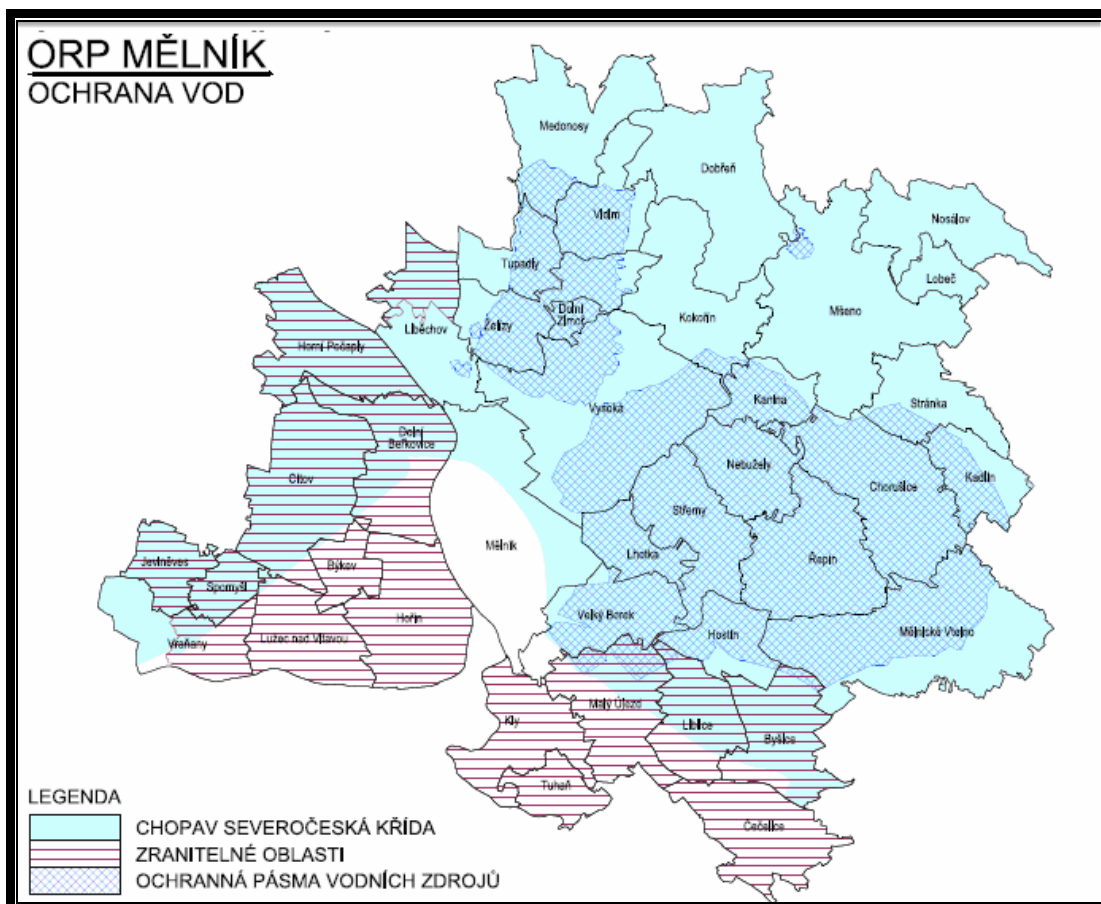
4.1.2 Hydrologie

CHKO Kokořínsko spadá do tří hlavních a šesti dílčích povodí. Mezi hlavní povodí patří Labe, Jizera, Ploučnice a do dílčích povodí náleží Pšovka, Liběchovka, Obrtka, Strenický potok, Košátecký potok a Úštěcký potok.

Pro tento region jsou typické trvalé vodní toky, v případech přívalových dešťů voda nedoteče do vyšších řadů. Příčinou je geologické podloží Polomených hor, které vytváří místa s otevřenými poruchami a voda odtéká do podzemí.

V oblasti jsou bohatě vyvinuté soustavy mokřadů, příčinou jsou výrony podzemních vod na dnech údolí, přirozené rozlivy vodních toků a absence obhospodařování dna údolí těchto řek. Za nejvýznamnější se považují neupravené toky Liběchovky a Pšovky a jejich přítoky. Horní a dolní tok Liběchovky je označováno jako pásmo hygienické ochrany. Celé území je chráněno (Obr. č. 4.5), jelikož se nachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). Obcí Medonosy protéká potok Liběchovka. Jeho přítoky jsou uvedeny v Tabulce č. 4.1 (stránky AOPK: www.kokorinsko.ochranaprirody.cz)

V regionu je asi 30 rybníčních ploch, které jsou z většiny vázány na tok Liběchovky a Pšovky. Na toku Liběchovky se v našem regionu nachází Rozprechtický rybník a tři rybníky u obce Medonosy. Požární nádrže se nachází skoro v každé obci a většina z nich je vytvořena uměle. Navíc se nádrže staly významnými rozmnožovacími stanovišti obojživelníků (Beran a kol, 1998).



Obr. č. 4.5: Ochrana vod (Hrdlička a kol., 2010).

Dílčí povodí: tok Liběchovka		
Přítok levý(L), pravý (P)	Délka toku v CHKO (Km)	Plocha (m²)
P Dubský potok	2,3	
L Nedamovský potok	2,2	6,813
L Křenovský potok	2,8	7,46
P Křenovského potoka	0,27	
L Dražejovský potok	1,04	
P v Deštné	0,4	
P Zakšínský potok	3,62	17,659
L přítok Pavličáku	0,12	
potok pod Čapem	Ztrácí se	
P od Bukovce	0,2	
L nad Tupadly	0,07	
potok z Osinalic směrem na Vidimský důl	Ztrácí se	
L v Tupadlech od kravína	0,7	

Tabulka. č. 4.1: Přítoky Liběchovky (Beran a kol. 1998).

4.1.3 Fauna a flora

Fauna

Zájmové území se vyznačuje vysokou různorodostí ekosystémů a bohatostí druhů. Z oblasti fauny byly zatím nejvíce prozkoumány mokřady, kde se vyskytuje unikátní fauna s řadou bezobratlých živočichů, které u nás jinde nenajdete. Příkladem mohou být Plž vrkoč bažinný (*Vertigo moulinsiana*), Oblovka velká (*Cochlicopa nitens*), Hrachovka říční (*Pisidium amnicum*), které obývají ve velmi početných populacích potok Liběchovku a v menších i potok Pšovku. Velmi vzácné druhy lze nalézt i mezi pavouky.

V mokřadech je jedním z nejvýznamnějších obyvatelů Pšovky ryba Sekavec (*Cobitis elongatoides*). Mezi další obyvatele mokřadů patří Čolek obecný (*Triturus vulgaris*) a Ropucha obecná (*Bufo bufo*), Skokan hnědý (*Rana temporaria*). Do vzácných druhů patří Rosnička zelená (*Hyla arborea*), Skokan skřehotavý (*R. ridibunda*) a Mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*) (Obr. č 4.6), pro kterého se obnovují drobné tůňky na prameništích.

Lesy s převahou borových a smíšených porostů jsou poměrně chudé a nepříliš zoologicky zajímavé. Na zbytku bývalých luk a pastvin můžeme najít např. Užovku hladkou (*Coronella austriaca*).

Skalní štěrbiný a lidská sídla se staly úkryty pro netopýry, např. Netopýr černý (*Barbastella barbastellus*) (Beran a kol., 1998; AOPK: www.kokorinsko.ochranaprirody.cz).



Obr. č. 4.6: Mlok skvrnitý (Bohdal, [www. Naturfoto.cz](http://www.Naturfoto.cz)).

Flora

Tento region se vyznačuje bohatou lesnatostí (až 53%) a řídkým osídlením kraje. To vše způsobuje neobvyklou zachovalost a ojedinělou krásu kraje. V oblasti jsou nejzachovalejší borové porosty s bohatým přirozeným zmlazením. Nacházejí se především v maloplošných chráněných územích. Místy se vyskytují listnaté porosty (bukové, dubové, habrové) a najdeme zde i jehličnaté monokultury. V údolích, v úzkých kaňonech a podél vodních toků rostou nejčastěji mokřadní olšiny.

Řada pastvin, luk a volných ploch byla člověkem obdělána a je zemědělsky využívána. Pěstují se zde převážně obiloviny, kukuřice a cukrovka. Nezalesněné okraje plošin tvoří travnaté porosty s místy zarůstajícími křovinami. Podle polohy stanoviště se zde nacházejí teplomilné druhy (jižně exponovaná místa), kterými jsou např. Kosatec bezlistý (*Iris aphylla*), Koniklec luční (*Pulsatilla pragensis*) nebo naopak chladnomilné druhy (hluboké studené rokle), těmi jsou např. Vranec jedlový (*Huperzia selago*) či Sedmikvítek evropský (*Trientalis europaea*).

V mokřadních biotopech zejména v údolích Liběchovky a Pšovky, rostou mimo jiné i ohrožené druhy, kterými jsou např. Prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*)

(Obr.č.4.7), Kruštík bahenní (*Epipactis palustris*), Všivec bahenní (*Pedicularis palustris*), Vachta trojlistá (*Menyanthes trifoliata*) či Pryskyřník veliký (*Ranunculus Lingea*).

V CHKO Kokořínsko je vyhlášeno celkem 21 maloplošných chráněných území, které jsou označovány za přírodní rezervace (PR) a přírodní památky (PP). Většina těchto území je chráněna z důvodu zachovaných mokřadů, lesních komplexů, bývalých luk a pastvin nebo geomorfologických pozoruhodností. V okolí obce Medonosy se nachází PP Osinalické bučiny a PR Mokřady dolní Liběchovky (Příloha č.1) (Beran a kol., 1998; AOPK: www.kokorinsko.ochranaprirody.cz).



Obr. č. 4.7: Prstnatec májový (AOPK: www.kokorinsko.ochranaprirody.cz).

4.1.4. Pedologie

Tento region člení půdy do dvou skupin. Na půdy skalního podkladu a půdy pokryvných útvarů.

Na severozápadní hranici Kokořínska až k Mšenské tabuli máme půdy skalního typu, jsou jimi typy hnědozemí a podzolované půdy, jílovitopísčité rendziny až vyprahlé skelety s vápnitou půdou a lehké písčité mělké lesní půdy. Tyto půdy jsou převážně lehké bez dostatku minerálů a s nízkým obsahem humusu. Na území se nacházejí v místech sprašových oblastí i těžší hluboké jílovité půdy, které jsou už minerálně bohatší.

Půdy pokryvných útvarů, se vyvinuli na spraších pokrývající náhorní plošiny a svahy jihozápadní až jihovýchodní hranici CHKO Kokořínska. Jsou to převážně

úrodné stredoevropské hnědozemě. V povodí kolem Liběchovky a Pšovky najdeme půdy holocenních náplavů, které jsou převážně hlinité s místy až čistým pískem.

4.1.5 Klima

Z hlediska klimatického se CHKO Kokořínsko nachází v oblasti teplé až mírně teplé. Vláha se pohybuje od oblasti mírně výsušné až optimálně zavlažené. Průměrná roční teplota je kolem 7,7 – 8,1°C a roční úhrn srážek se pohybuje kolem 499 – 655 mm. Pro představu uvádím Tabulku č. 4.2 z Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) Mšeno za poslední roky. Větry převažují severozápadní až jihovýchodní, při průměrné rychlosti větru kolem 3 m/s a maxima 17m/s. Velmi často bývá i bezvětří (Beran a kol.,1998).

ČHMÚ MŠENO : Úhrn srážek z oblasti za poslední roky													
Rok	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII	IX.	X.	XI.	XII.	Úhrn
2000	54,1	41,2	124,8	35,0	52,3	38,5	81,5	56,0	39,6	41,2	27,9	16,6	608,7
2001	33,7	31,7	63,4	60,8	44,6	47,2	84,1	76,1	131,4	36,9	55,0	63,9	728,8
2002	27,1	70,4	21,7	36,6	66,2	72,3	64,1	117,6	54,8	69,8	74,5	54,1	729,2
2003	37,4	14,0	9,9	36,8	53,7	43,7	83,7	14,6	17,0	27,1	7,7	37,1	382,7
2004	85,9	41,6	22,0	14,3	48,3	57,4	45,1	65,7	50,7	28,9	76,4	21,3	557,6
2005	70,7	51,5	9,8	21,4	63,4	44,2	122,4	60,0	40,4	16,9	28,5	74,9	604,1
2006	19,7	39,8	61,1	49,1	51,1	42,8	56,5	143,3	26,8	59,7	44,4	32,6	626,9
2007	66,8	39,1	27,1	0,8	72,8	67,1	76,4	84,3	91,4	12,3	84,8	32,4	655,3
2008	49,3	36,5	45,3	56,1	36,1	29,3	110,5	68,7	19,4	59,1	26,3	47,8	584,4
2009	27,6	55,3	70,8	6,6	118,8	65,9	89,6	27,3	12,6	64,9	38,1	59,4	636,9
2010	62,1	17,0	41,7	16,5	100,2	45,8	102,1	215,2	119,9	9,8	71,8	96,7	898,8

Tabulka č. 4.2: ČHMÚ MŠENO – Úhrn srážek a poslední roky (Město Mšeno).

4.2 Historický a kulturní vývoj

Krajina byla před příchodem člověka ovlivňována především zpětnou erozí dešťových přívalů, které vytvářely síť údolí. Pomalu tak začala vznikat skalní města a údolí, kde skalní výchozy zůstávaly buď holé, nebo porostlé borovými háji a údolní dna byla pokryta olšinami.

4.2.1 Vývoj osídlení v CHKO Kokořínsko

Osídlení na území CHKO je doloženo již v paleolitu. *V období mladší a pozdní doby kamenné (5.000 - 2.000 let př.n.l.) jsou doložena stálá sídliště s pevnými dřevěnými obydlími* (Beran a kol.,1998). Od počátku letopočtu do doby příchodu Slovanů je osídlení poměrně řídké, není však příliš historicky doložené, a proto nelze s jistotou potvrdit dané domněnky. Více poznatků je až z 11. – 12 stol. kdy vznikala trvalá sídliště za vlády rodu Rohovců. Kolonizace vyvrcholila ve 13. a 14. století, díky výrazné změně klimatu. Nově příchozím osadníkům byla dávána půda, která sloužila k pasení dobytka. Vznikaly nové osady s pevným katastrem, které byly tak rozsáhlé, že k jeho obhospodařování vznikaly dceřiné osady a samoty.

Ve 13. století vznikají na potoce Pšovka mlýny, z nichž některé se dochovaly dodnes. Osady Dubá a Mšeno nabývají charakteru městeček s pravidelnými trhy. V oblasti dochází k rozvoji vinařství. 15. století je prvním velkým přelomem CHKO Kokořínska. Během husitských válek dochází k rozpadu nejsilnějšího panství rodu Berků z Dubé, dochází k majetkovým změnám a k všeobecnému úpadku oblasti.

Třicetiletá válka přináší další zlom. Majetek vrchností převezme převážně cizí šlechta a místní obyvatelé jsou během tažení různých armád a morových epidemií téměř vymáceny. V zemědělství zaniká řada viničních ploch, které začínají být využívány k pěstování chmele. To vede ke vzniku specifické architektury. Další historický vývoj v oblasti přichází s nástupem fašismu. Dochází k odsunu a vystěhování obyvatel za hranice sudetské župy, opuštěný majetek zabírají Němci. V průběhu války se v území snižuje počet práce schopného obyvatelstva, ale celkově se charakter oblasti nemění. Na konci války dojde k vybombardování obce Dubé a oblast je obsazena polskými a sovětskými vojsky. Většina usedlostí je zničena, zároveň dochází k ničení kronik a archivů a později s koncem války k odsunu Němců z území.

Nástupem socialismu dochází k založení JZD, ty však během krátké doby krachují, vznikají tedy státní statky. Na konci 60., začátkem 70. let dochází k vyvlastnění většiny zbývajících zemědělských půd, a tím je před počátkem restitucí všechna zemědělská půda i lesní pozemky ve vlastnictví státu. V 70. letech dochází k oživení některých vesnic, které jsou objevovány obyvateli měst. Obce začínají sloužit spíše k rekreaci. Tento trend je usměrňován činností státu, který zavádí

kategorizaci sídel a rozděluje je na tzv. spádové, střediskové a ostatní obce. V obcích spádových a střediskových je budována infrastruktura, služby a obchody a bytovky. Přestože stavby nemají žádnou architektonickou hodnotu, nepůsobí negativně na celkový ráz krajiny (Beran a kol, 1998).

4.2.2 Historie obce Medonosy

Obec Medonosy je v písemných pramenech poprvé zmiňována v roce 1352, v rejstříku papežských desátků. Osídlení je však doloženo z archeologických nálezů již z doby bronzové (2000 – 700 l.př. Kr.). Je to období tzv. Knovízské kultury.

Původně se obec rozkládala na planině nad údolím Liběchovky, západně od nynějších Medonos. Na území stávala středověká tvrz a farní kostel. Prvními vlastníky vsi jsou zapsány v roce 1360 Bušek, Ježek a Dětmár z Medonos. Tradice říká, že údolím projížděl král Karel IV., když putoval na hrad Bezděz.

Kolem roku 1648 byla vesnice zpustošena, kostel i tvrz vypálena a pobořena. Po třicetileté válce se sem jen pomalu vracel život. V roce 1750 zde hrabě Hubert Karel Pachta zřídil oboru a malý barokní lovecký zámek, ten byl bohužel v polovině 19. století zničen požárem. Jediné co zůstalo zachováno z této doby, je bývalá sýpka.

Pro tuto oblast je charakteristická rozptýlená zástavba na svazích (Obr. č. 4.8), kde po stráních pásli místní obyvatelé dobytek a v údolí zavlažované Liběchovkou pěstovali kromě obvyklých plodin len a chmel. Patrové roubené a hrázděné domy, pocházejí z 18. a 19. století, vycházejí z architektonického typu hrázděného jednoposchodového domu s gotickou tradicí.

V obci najdeme i barokní kostel sv. Jakuba z roku 1712, který stojí na původních gotických základech. Naproti kostelu je umístěna fara, pocházející z roku 1794.

U vjezdu do obce směrem od Mělníka se nachází pískovcová socha sv. Ludmily z poloviny 19. století. Mezi další významné objekty patří stavba vodního mlýna (čp. 1) s mlýnskou stolicí z roku 1788.

Obec zaznamenává 65 obytných objektů a z toho 50 chalup mají dodnes neporušený původní vzhled i dobovou architekturu. V celostátním rejstříku chráněných stavebních památek se nachází 31 z nich (Obecní úřad Medonosy).



Obr. č. 4.8 : Celkový pohled na obec, kolem roku 1920 (www.mikroregion.net).

4.2.3. Kulturní bohatství

V oblasti se nacházejí hrady Kokořín, Houska a Bezděz. Díky zachovalé lidové architektuře se staly některé vesnice památkovou rezervací (Dobřeň, Olešno, Nosálov, Nové Osinalice, Lhota u Zátyní a Žďár). Na území CHKO je i řada pomníků a kapliček.

V obci Medonosy se nachází několik památek zapsaných v ústředním seznamu kulturních památek (Tab. č. 4.3).

Hrad Kokořín

Hrad Kokořín (Obr. č. 4.9) se nachází severně od obce Kokořín. Počátky nejsou písemně doloženy, vystavět ho nechal pravděpodobně ve 14. století Hynek Berka z Dubé. Hrad se skládá z válcové vyhlídkové věže a hradního paláce. Na paláci je plastika od J.Kalvody a uvnitř malby J.Fischera. Také se zde nachází památník K. H. Máchy a expozice českého romantického umění z 19. století. K hradu vede řada turistických cest a turisticky je navštěvován již od 18. století.



Obr. č. 4.9: Hrad Kokořín (www.prostor-ad.cz).

Hrad Houska

Hrad Houska leží u obce Blatce. Je to renesančně přestavěný raně gotický hrad. Nechal ho vystavět Přemysl Otakar II. Je vystavěn na hranolovitém sloupci pískovce, má pravidelné nádvoří obestavěné palácovými budovami a v pravé části zadního křídla je rozlehlá raně gotická hradní kaple. Hrad Houska je také turisticky navštěvován, v letních měsících hrad ožívá kulturními akcemi (jarmarky, šermíři, tance, řemesla).

Hrad Bezděz

Bezděz je zřícenina hradu, nachází se na kopci Velký Bezděz (603,5 m) v Dokeské pahorkatině, nad vsí Bezděz. Přístupný je areál původního horního hradu (velmi významná raně gotická kaple s křížovou klenbou, starý královský palác, purkrabství), a Čertova věž. K hradu vede „Křížová cesta“ s barokními kapličkami podél přístupové cesty. (Beran a kol.,1998; Obecní úřad Medonosy; www.Kokorin.cz)

Objekty zapsané v ústředním seznamu kulturních památek				
Část obce k.ú.	Číslo rejstříku	Čp.	Památka	Umístění
Medonosy	23018/2-1444	-	kostel sv. Jakuba	-
Medonosy	21888/2-1447	-	socha sv. Ludmily	při čp. 2
Medonosy	16989/2-3850	4	venkov. usedlost	st. 81
Medonosy	24058/2-3851	6	venkov. usedlost	st. 75
Medonosy	31977/2-1445	15	venkov. usedlost	st. 9
Medonosy	29393/2-3853	18	venkov. dům	st. 12
Medonosy	15369/2-1446	22	venkov. usedlost	st. 16
Medonosy	19226/2-3854	23	venkov. dům	st. 65
Medonosy	30010/2-3855	27	venkov. usedlost	st. 67
Medonosy	23637/2-3857	35	venkov. dům	st. 18
Medonosy	46685/2-3858	38	venkov. dům	st. 49
Medonosy	21877/2-3859	39	venkov. usedlost	st. 50
Medonosy	35475/2-3849	66	venkov. dům	st. 36
Medonosy	18459/2-3851	67	venkov. dům	st. 34
Medonosy	20700/2-3856	eč. 141	venkov. dům	st. 55/1
Medonosy	40791/2-3862	eč. 149	vodní mlýn	st. 78/1
Medonosy	14246/2-3860	156	venkov. dům	st. 43
Chudolazy	14245/2-3842	6	venkov. usedlost	st. 37
Chudolazy	29729/2-3842	13	venkov. dům	st. 25/1
Chudolazy	15134/2-3844	14	venkov. usedlost	st. 21
Chudolazy	35607/2-3845	19	venkov. usedlost	st. 15
Chudolazy	19409/2-3846	20	venkov. dům	st. 11
Chudolazy	16769/2-3847	22	venkov. dům	st. 9/1
Chudolazy	21772/2-3848	24	venkov. dům	st. 7
Chudolazy	14464/2-1443	35	venkov. usedlost	st. 38/1
Chudolazy	10614/2-4304	39	vodní mlýn	st. 40/2

Tabulka č. 4.3 : Objekty zapsané v ústředním seznamu kulturních památek (MMR, 2007).

4.3. Občanská a technická vybavenost

4.3.1. Počet a struktura obyvatelstva

Ve městě Mělník žije okolo dvou třetin (64,45%) obyvatel z celého regionu. Celkový stav ovlivňuje migrace obyvatel. Přírozený přírůstek obyvatel je v podstatě stále záporný.

Věková struktura obyvatel se pohybuje kolem věku nad 59 let. To lze usuzovat z hodnot míry úmrtnosti a porodnosti.

Ve venkovských obcích je vyšší zastoupení obyvatel se vzděláním bez maturity nebo vysoké školy. Vyšší vzdělání a maturita je zastoupena u obyvatel především ve větších městech, kterými jsou Mělník a Mšeno.

Míra nezaměstnanosti je v regionu velmi nesourodá. Region rozděluje oblasti s velmi vysokou mírou nezaměstnanosti v ose Střemy – Vysoká – Medonosy a naopak s nízkou mírou nezaměstnanosti ve městě Mělník.

V obci Medonosy žije 109 obyvatel. Z toho je 54 mužů a 55 žen. Jejich průměrný věk je kolem 42 let. V obci se nachází dva Slováci a jeden Rus. Několik obyvatel je náboženského vyznání (veřejná databáze ČSÚ).

V Obci se nenachází žádné školy, obchody ani zdravotní zařízení. Veškerou občanskou vybavenost najdeme v okolních větších obcích a městech.

Mateřské a základní školy najdeme v obci Vysoká, Nebuželi, Mšeno, Želízy, Řepín. Ve větších městech pak najdeme střední školy, nástavby či vysoké odborné školy (SŠZ Mělník, SOU technické Mělník, VOŠ Mělník, SPŠS Mělník, SOŠ Česká Lípa).

Menší zdravotnická zařízení najdeme v obcích Mšeno, Dubá, Liběchov. Ve větších městech se pak nacházejí nemocnice a veškerá zdravotní péče (Mělník, Štětí, Česká Lípa)

Odbor sociálních věcí se nachází na Mělníku, ve Štětí a v České lípě. V obcích Vidim a Mšenu najdeme domovy seniorů. V Doksech se pak nachází Sociální a školský odbor (Obecní úřad Medonosy; Beran a kol., 1998).

4.3.2 Inženýrská infrastruktura

Technická infrastruktura v této oblasti není zcela rovnoměrná. Dobrou úroveň v celém regionu má pouze zásobování pitnou vodou a elektrickou energií. Pitnou vodou je zásobováno celé území s výjimkou obce Medonosy. Obec Medonosy je zásobována pitnou vodou z individuálních zdrojů. Jsou to převážně domovní kopané nebo vrtané studny vyskytující se u jednotlivých nemovitostí. Dále se zde nachází Knížecí studánka (Obr. č. 4.10), ze které vytéká pramen svatého Vojtěcha. Vodovodní síť je součástí vodárenské soustavy Kladno – Slaný – Kralupy – Mělník.

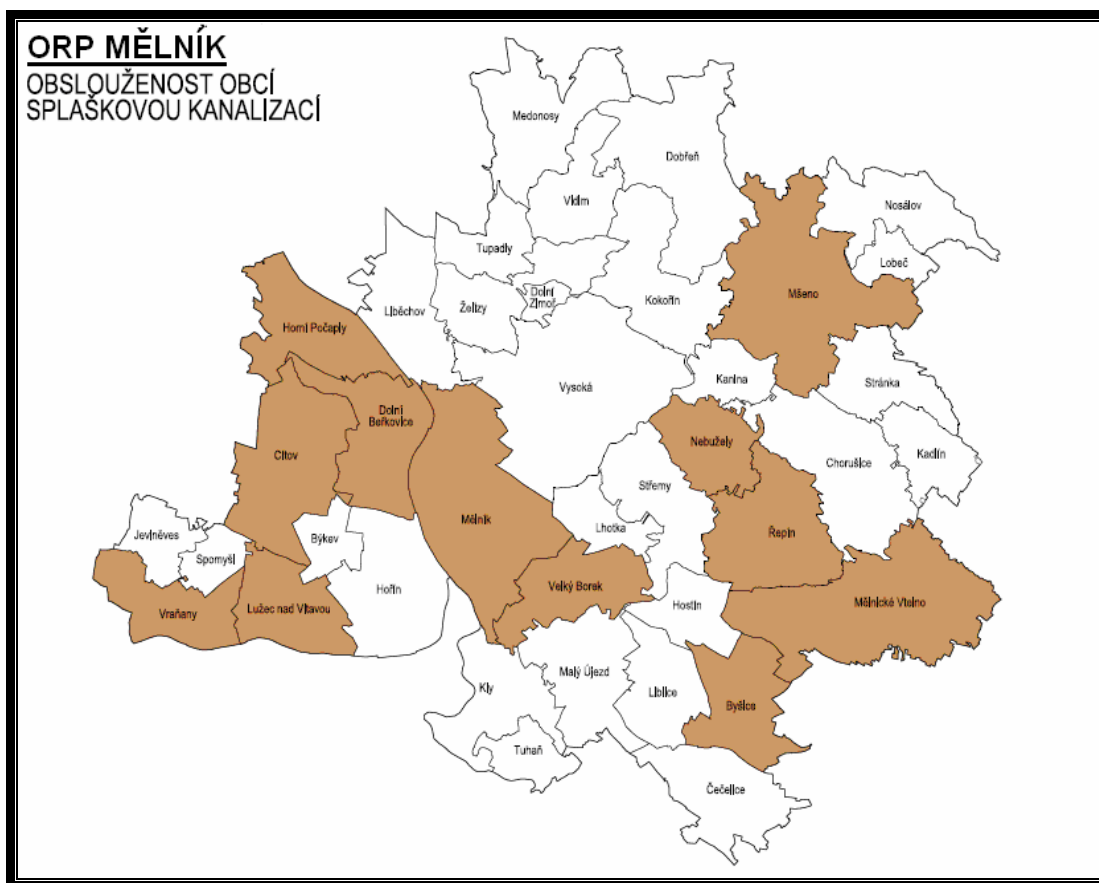
Část území je zásobována ze skupinového vodovodu Mšeno. Mezi zdroje vodárenské soustavy patří Liběchovka, Mělnická vrutice a Stříbrník.

Kanalizační síť (Obr. č. 4.11) končící čističkou odpadních vod najdeme kromě Mělníka pouze ve Mšeně.

Plynofikace se vyskytuje pouze na jižní a jihozápadní části regionu. Elektrická energie je rozvedena po celém území. V katastrálním území Horní Počápy a Křivenice se nachází elektrárna Mělník (Hrdlička a kol., 2010).



Obr. č. 4.10: Knížecí studánka (Pražák, 2008).



Obr. č. 4.11 : Rozsah kanalizační sítě v daném území (Hrdlička a kol, 2010).

4.3.3 Dopravní infrastruktura

V území se nachází veškeré typy dopravy, ať už jde o dopravu silniční, železniční, leteckou, říční, cyklistickou či pěší.

Silniční dopravu zajišťuje dálnice D8 (sjezd na 18 Km směr Mělník), silnice I. třídy I/9 (Praha – Česká Lípa – Rumburk) a silnice I/16 (Řevnice – Královec). Mezi silnice II. třídy patří II/246, II/259, II/261, II/273 a II/274. Zbylá oblast je doplněna o komunikace III. třídy a účelové komunikace.

Železniční trať prochází městem Mělník, kde se dělí na dvě tratě směr Litoměřice – Ústěk – Česká Lípa a směr Mělník – Mšeno – Mladá Boleslav.

Říční dopravu najdeme opět v městě Mělník, pod soutokem Labe a Vltavy. Přístav se nachází na pravém břehu Labe.

Jak už bylo řečeno, území se nachází v oblasti CHKO Kokořínska, je zde tedy řada cyklotras a turistických stezek.

Hromadnou dopravu osob zajišťují ČSAD Česká Lípa a.s., ČSAD Střední Čechy, a.s. a Kokořínský SOK s.r.o. Ve většině případů je hromadná autobusová doprava

využívána především pro cesty za prací. Hlavní tahy jsou směr Česká Lípa – Praha nebo Mělník - Neratovice – Štětí. Na většině přilehlého území, kromě města Mělník, je autobusová doprava nedostačující, proto jsou obyvatelé nuceni využívat automobilovou dopravu (Hrdlička a kol., 2010).

4.3.4 Hospodaření s odpady

Ve správním území se nachází elektrárna Mělník, která odváží své odpady na území Panského lesa u Horních Počapal, kde je provozováno rozsáhlé složiště popílků a odkaliště. Na ostatním území je však zakázáno zneškodňovat odpady mimo místa vyhrazená se souhlasem orgánu ochrany přírody. Jelikož je oblast v chráněné oblasti přirozené akumulaci vod (CHOPAV), není vhodná pro skládkování, s čímž souvisejí i problémy s likvidací odpadu. Jedinou povolenou skládkou splňující požadované limity je skládka komunálního odpadu ve městě Mšeno s kapacitou (do 10 000 tun/rok). V oblasti se však nacházejí staré černé skládky, které se postupně likvidují.

Komunální odpad je v současnosti likvidován firmami PTS Lovosice - Prosmky a s.r.o. Rethmann-Jeřala (Hrdlička a kol, 2010; Beran a kol., 1998).

5. Variabilní řešení vodovodu a kanalizace

5.1 Současný stav vodohospodářské situace obce

V obci Medonosy a jejích dalších částí jsou obyvatelé zásobováni pitnou vodou s individuálních zdrojů, tedy z domovních kopaných nebo vrtaných studen, které jsou situovány samostatně u jednotlivých objektů.

V posledních letech však dochází ke stížnostem občanů. Klesá hladina vody ve studních a zároveň i její vydatnost.

Studny jsou převážně kopané a hloubené na pískovcovém podloží. Tato technologie neumožňuje zahloubení pod úroveň podzemní vody, je tedy znát jakýkoliv pokles hladiny podzemní vody.

Dalším důvodem stížností je kvalita podzemních vod. Voda je často rezavého zabarvení, kterou nelze použít na pití či praní prádla a zároveň dlouhodobě nesplňuje parametry pitné vody, které jsou dány vyhláškou č. 252/2004 Sb. To dokazuje rozbor podzemní vody (Tab. č.5.1) ve vybraných studních, kde se prováděly odběry podzemních vod (Hořčíčka, 2010).

Odběrný bod/ parametr	Limit Vyhl. 252/2004Sb. /mg/l/	Jírovcová 3/2010	Vlková 3/2010	Kašíková 3/2010	Šesták 3/2010	Provázek 3/2010
CHSK- Mn	3	0,50	1,30	4,50	1,94	1,56
NH ₄	0,5	0,078	0,732	0,263	1,65	0,76
dusičnany	0,5	0,27	38,1	19,6	12,60	1,84
Mn	0,05	0,0382	1,21	0,163	1,46	0,40
Fe	0,2	6,38	17,5	1,45	5,30	4,75

Tabulka č. 5.1 : Rozbor podzemní vody ve vybraných studních v obci Medonosy (Hořčíčka, 2010; Frank, 1996)

CHSK-Mn - pomalá filtrace, NH₄ – amonné ionty, Mn - mangan, Fe - železo, překročení limitů je znázorněno červenou barvou.

Z dané tabulky vyplývá, že jsou překročovány limity pro pitnou vodu, které jsou dány Vyhláškou 252/2004 Sb. Jsou překročeny limity pro amonné ionty (NH₄), dusičnany, mangan a železo. V případě NH₄ a dusičnanů, můžeme tento jev připisovat dlouhodobému využívání území (v oblasti není vybudována splašková kanalizace), ale pokud se zaměříme na prvky Mangan (Mn) a Železo (Fe), je patrné, že kvalita podzemních vod je velmi nevyhovující.

Z tohoto důvodu je nutno zajistit zásobování pitnou vodou z veřejné vodovodní sítě.

Samozřejmě se nabízí i individuální řešení, tedy vybudovat nový zdroj. Musel by však být hluboký minimálně 50 m a zároveň by zde musela být vybudována úprava vody. Nelze však s jistotou říci, že kvalita podzemních vod bude vyhovující, právě s ohledem na velmi vysoké obsahy manganu a železa.

5.2 Návrh a výpočet vodovodní sítě

Medonosy, Chudolazy

Stávající situace :

Rodinné domy $160 \cdot 4 = 640$ obyvatel celkem

Z toho 112 RD sloužící k rekreaci = cca 448 obyvatel

48 RD pro trvale žijící obyvatele = 192 obyvatel

Výpočet potřeby vody pro obyvatelstvo dle vyhlášky 428/2001 Sb.

Medonosy, Chudolazy

A) potřeba vody pro bytový fond

$$Q_{ob} = O \cdot q_A \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/d]}$$

$$Q_{ob} = 640 \cdot 126 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{ob} = \mathbf{80,64} \text{ [m}^3\text{/d]}$$

O – je počet obyvatel se stejným vybavením bytů (s trvalým bydlištěm

i přechodně bydlicí v bytech nebo v chatách, pokud jsou připojeny na vodovod)

q_A – je specifická potřeba vody (podle vybavení bytů) [l/osoba/d]

Směrné číslo roční potřeby vody dle Vyhlášky č. 428/2001 Sb.

uvažujeme $q_A = 46 \text{ m}^3\text{/rok}$ – je-li v bytě výtok a WC a koupelna (sprchový nebo vanový kout) s průtokovým ohřívačem nebo elektrickým bojlerem

B) potřeba vody pro občanskou a technickou vybavenost

$$Q = O_C \cdot q_B \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/d]}$$

$$Q = 640 \cdot 20 \cdot 10^{-3}$$

$$Q = \mathbf{12,8} \text{ [m}^3\text{/d]}$$

O_C – je celkový počet obyvatel (všichni obyvatelé v zásobované oblasti bydlicí)

q_B – je specifická potřeba vody (podle velikosti obce – Tab. č. 5.2) [l/osoba/den]

	Velikostní kategorie obce	q_b $l \cdot ob^{-1} \cdot d^{-1}$	k_d
a	obce do 1000 obyvatel	20	1,5
b	1000 až 5000 obyvatel	30	1,4
c	5000 až 20000 obyvatel	70	1,35
d	20000 až 1000000 obyvatel	125	1,25

Tabulka č. 5.2: Specifická potřeba vody dle velikosti obce (Synáčková, 2010).

Průměrná denní potřeba vody pro obec Q_p

$$Q_p = Q_{ob} + Q_{ze} + Q_{pr} + Q_t \text{ [m}^3\text{/d]}$$

$$Q_p = 80,64 + 12,8$$

$$Q_p = \mathbf{93,44} \text{ [m}^3\text{/d]}$$

Q_{ob} [l/den] průměrná denní potřeba pro obyvatele

Q_{ze} [l/den] průměrná denní potřeba pro zemědělskou výrobu

Q_{pr} [l/den] průměrná denní potřeba pro průmyslovou výrobu

Q_t [l/den] jsou provozní vody, počítané podle vzorce $Q_t = (Q_{tze} + Q_{tpr} + Q_{tu})$

Q_{tze} [l/den] jsou zemědělské provozní vody

Q_{tpr} [l/den] průmyslové provozní vody

Q_{tu} [l/den] technologické vody na úpravně vody (Sobota, 2006)

Maximální denní potřeba vody pro obec Q_m

$$Q_m = Q_{m_{ob}} + Q_{m_{ze}} + Q_{m_{pr}} + Q_t$$

$$Q_{m_{ob}} = 93,44 \cdot 1,5$$

$$Q_{m_{ob}} = \mathbf{140,16} \text{ [m}^3\text{/d]}$$

$Q_{m_{ob}}$ [l/den] je maximální denní potřeba pro obyvatele, počítaná podle vzorce

$$Q_{m_{ob}} = Q_{ob} \cdot K_d$$

kde k_d je součinitel denní nerovnoměrnosti podle Tabulky č. 5.2

Maximální hodinová potřeba vody Q_h

$$Q_h = Q_{h_{ob}} + Q_{h_{ze}} + Q_{h_{pr}} + Q_t$$

$$Q_{h_{ob}} = (140,16 \cdot 1,8) / 24$$

$$Q_{h_{ob}} = 10,51 \text{ [m}^3/\text{hod]} = 2,92 \text{ [l/s]}$$

$Q_{h_{ob}}$ [l/h] je maximální hodinová potřeba pro obyvatele, počítaná podle vzorce

$$Q_{h_{ob}} = Q_{m_{ob}} \cdot k_h$$

k_h je součinitel hodinové nerovnoměrnosti, který se používá o hodnotě... $k_h = 1,8$

(u spotřebišť vysloveně sídlištního charakteru je možné tento součinitel zvýšit až na $k_h = 2,1$) (Sobota, 2006; Krejčířová a kol., 2008).

Dimenzování řadu

$$Q_{h_{max}} = 2,92 \text{ [l/s]}$$

Je navržen vodovodní řad PE DN 60, typ RC plus s ochrannou vrstvou pro provádění řízeným protlakem nebo pluhováním - SDR 11, PN 1,6 MPa

$$Q_{h_{max}} = 2.9 \text{ l/s, } i=8,82 \text{ ‰, } V=0,75 \text{ m/s, } l=1500 \text{ m, } z = 13,2 \text{ m}$$

Nový vodovod (Příloha č. 4) bude napojen na stávající vodovod (PE DN 110 mm) v obci Nové Osinalice, jehož řídicím vodojemem je Žluč 2x200 m v nadmořské výšce 401,85/405,85 m.n.m. Na kraji obce Nové Osinalice je osazen redukční ventil, který redukuje tlak v obci na 0,4 – 0,5 MPa. Odbočka pro nový vodovod obce Medonosy bude právě za tímto ventilem.

Přívodní vodovodní řad je navržen jako PE (Polyethylen) PN 1,6 MPa, SDR 11 v délce 1100 m. Hydrostatický tlak v místě připojení je 0,83 MPa, pokud neuvažujeme s redukcí tlaku. Převážná část Obce Medonosy a Chudolazy se nachází v nadmořské výšce 210 – 220 m.n.m., část obce Medonosy je na kótě 300 m.n.m. Konec přívodního řadu v oblasti „ Za mlýnem“ (část Medonos) bude osazena redukční šachta, kde redukovaný tlak bude udržován na kótě 270 m.n.m. V šachtě přivaděče bude umístěna redukce tlaku, tedy dva redukční ventily za sebou z důvodu velkého rozdílu nástupního a výstupního tlaku. Dále zde bude osazen pojišťovací ventil a nádoba na chlorování (NaCl) s čerpadlem ProMinent s vyměnitelnou baterií.

Pro část Medonos (na kótě 300 m.n.m.) je navrhována čerpací stanice (Příloha č. 2), která bude umístěna u obecního úřadu (Jankovský, 1993; Čermáková, 2011).

Řady budou z důvodu bezpečnosti navrženy v tlakové řadě PN 1,6 MPa, SDR 11 DN 60 celkové délce 6962 m. Podélný sklon uložení potrubí je navržen podle konfigurace terénu, minimální sklon však musí být 3 ‰. Tlak v síti při požární potřebě bude min. 0,25 MPa a maximálně redukovaný tlak bude 0,6 MPa, hydrodynamický tlak kolem 0,35 MPa.

Přehled řady s jejich délkami:

A	1223 m
A – 1	86,8 m
A – 2	178,2 m
A – 3	185,9 m
B	2829 m
B – 1	78,5 m
B – 2	245,8 m
B – 3	247,3 m
B – 4	189,6 m
C	1100 m
V	609 m
Délka celkem	6972 m

5.2.1 Podélné profily (Tab. č.5.3, 5.4, 5.5, 5.6)

Podélné profily řadů jsou uvedeny v příloze č. 6, 7, 8 a 9.

ŘAD A

Kóta terénu		Kóta dna potrubí		Délka	Sklon	
Horní uzel	Dolní uzel	Horní uzel	Dolní uzel		Terénu	Napojení
				m	‰	
216	214	214,7	212,7	480	13	B
214	218	212,7	216,7	460	-9	
218	220	216,7	218,7	180	-11	
220	218	218,7	216,7	103	19	
218	216	216,7	214,7	100	20	A1,A2,V

Tabulka č. 5.3: Podélný profil řady A

ŘAD B

Kóta terénu		Kóta dna potrubí		Délka m	Sklon	
Horní uzel	Dolní uzel	Horní uzel	Dolní uzel		Terénu ‰	Napojení
216	212	214,7	210,7	320	12,5	
212	214	210,7	212,7	236	-8	B1
214	208	212,7	212,7	615	10	
208	214	206,7	212,7	613	-10	
214	208	212,7	206,7	230	26	B2
208	206	206,7	204,7	480	4	B3
206	204	204,7	202,7	335	5	B4

Tabulka č. 5.4: Podélný profil řadu B

ŘAD C

Kóta terénu		Kóta dna potrubí		Délka m	Sklon	
Horní uzel	Dolní uzel	Horní uzel	Dolní uzel		Terénu ‰	Napojení
216	212	214,7	210,7	320	12,5	
212	214	210,7	212,7	236	-8	B1
214	208	212,7	212,7	615	10	
208	214	206,7	212,7	613	-10	
214	208	212,7	206,7	230	26	B2
208	206	206,7	204,7	480	4	B3
206	204	204,7	202,7	335	5	B4

Tabulka č. 5.5: Podélný profil řadu C

ŘAD V

Kóta terénu		Kóta dna potrubí		Délka m	Sklon	
Horní uzel	Dolní uzel	Horní uzel	Dolní uzel		Terénu ‰	Napojení
216	212	214,7	210,7	320	12,5	
212	214	210,7	212,7	236	-8	B1
214	208	212,7	212,7	615	10	
208	214	206,7	212,7	613	-10	
214	208	212,7	206,7	230	26	B2
208	206	206,7	204,7	480	4	B3
206	204	204,7	202,7	335	5	B4

Tabulka č. 5.6: Podélný profil řadu V

5.3 Současný stav kanalizace v obci Medonosy

Kanalizační síť, která by končila ČOV, se nenachází kromě Mělníka a Mšena v žádné části CHKO Kokořínska. Jelikož se oblast nachází v CHOPAV, bylo by samozřejmě vhodné kanalizaci vybudovat v celé této oblasti.

Jak už bylo řečeno kanalizace, ať už dešťová či splašková, se nenachází ani v obci Medonosy. Podél komunikace v obci jsou vytvořeny v jednotlivých úsecích příkopy pro potřeby odvádění dešťových vod. Dešťové vody jsou odváděny buď přímo do vodoteče, nebo se vsakují na přilehlých zemědělských či zatravněných pozemcích. Vybudování soustavné dešťové kanalizace, tedy zapotřebí není.

Splaškovou kanalizaci je naopak nutno vybudovat, aby nedocházelo k průsaku domovních jímek do podzemních vod.

5.4 Návrh a výpočet kanalizační sítě

Medonosy, Chudolazy

Stávající situace :

Rodinné domy $160 \cdot 4 = 640$ obyvatel celkem

Z toho 112 RD sloužící k rekreaci = cca 448 obyvatel

48 RD pro trvale žijící obyvatele = 192 obyvatel

V návrhu počítáme s menším počtem obyvatel, jelikož ne všichni obyvatele budou připojeni na kanalizační síť, z důvodu rozptýlenosti zástavby.

RD 140 $\cdot 4 = 560$

Z toho 92 RD sloužící k rekreaci = cca 368 obyvatel

48 RD pro trvale žijící obyvatele = 192 obyvatel

Množství splaškových odpadních vod z domácností nejčastěji stanovujeme z výsledků měření na stokové síti. Pokud není stoková soustava vybudována, určíme množství vypuštěných odpadních vod dle Vyhlášky č. 428/2001 Sb., kde jsou uvedena směrná čísla roční potřeby vody (viz výpočet potřeby vody při návrhu vodovodní sítě).

Celkový průměrný denní odtok splašků pro obec Q_{24}

$$Q_{24} = 81,76 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

Maximální denní produkce odpadních vod $Q_{24\max}$

$$Q_{24\max} = 122,64 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

Maximální hodinová produkce odpadních vod $Q_{h\max}$

$$Q_{h\max} = Q_{24\max} \cdot k_h \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$Q_{h\max} = 122,64 \cdot 2,2$$

$$Q_{h\max} = 11,242 \text{ [m}^3\text{/hod]} = 3,12 \text{ [l/s]}$$

k_h koeficient hodinové nerovnoměrnosti (Tab. č. 5.7)

Počet připojených obyvatel	30	40	50	75	100	300	400	500	1 tis.	2 tis.
Součinitel max. hodinové nerovnoměrnosti	7,2	6,9	6,7	6,3	5,9	4,4	3,5	2,6	2,2	2,1

Tabulka č. 5.7: Součinitele maximální hodinové nerovnoměrnosti k_h dle ČSN 73 6701 (Hlavínek, 2001)

Splaškové stoky dimenzujeme na dvojnásobek maximálního průtoku

$$Q_{\text{dim}} = 2 \cdot Q_{h\max} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{\text{dim}} = 2 \cdot 3,12$$

$$Q_{\text{dim}} = 6,24 \text{ [l/s]}$$

Stoková síť bude navržena v souladu s ČSN 75 6101 (Stokové sítě a kanalizační přípojky).

Odkanalizování obce bude řešeno tlakovou kanalizací. (viz Příloha č.4) Pouze řad C, který se bude nacházet v Horních Medonosích bude řešen gravitačním systémem. V místě napojení na řad B, bude vybudována redukční šachta s redukcí tlaku.

Kanalizační síť bude založena na vyvození tlaku 0,5 až 3,0 MPa v hlavním uličním potrubí. Podélný sklon uložení potrubí bude 7 ‰. Každý objekt bude mít vlastní domovní čerpací jímku, ze které budou čerpány odpadní vody do uličního potrubí. Čerpací jímka bude provedena s automatickým hladinovým spínačem. Odpadní vody z objektů budou do jímky přivedeny gravitačně. Čerpadla budou objemová s mělnicím zařízením v čerpacích jímkách.

Řady budou navrženy v tlakové řadě PN 1,6 MPa, SDR 11 z PE (polyethylen) o světlosti potrubí DN 80, DN 100 a DN 125. Na kanalizačních řadech budou zřízeny armaturní šachty na odvzdušňování, odkalování a také šachty na proplachování potrubí. Odvzdušňování je prováděno ve vrcholových lomových bodech – vzdušníky a odkalování naopak v nejnižších bodech - bahníky (kalosvody).

Konec řadu bude ukončen proplachovací šachtou, která bude sloužit k čištění řadů.

Šachta bude provedena z prefabrikátů, tedy z betonových skruží o průměru

1000 mm, zákrytovou deskou a kanalizačním poklopem. Potrubí v šachtě je navrženo s uzavírací armaturou a zátkou (Arceiavala a kol., 2007).

Přehled stok s jejich délkami:

A	3788,5 m
A – 1	193 m
A – 2	245,6 m
A – 3	240 m
A – 4	71,6 m
A – 5	185,9 m
B	223 m
B – 1	82,7 m
B – 2	184,7 m
C	<u>609 m</u>
Délka celkem	5824 m

5.4.1 Podélné profily (Tab. č. 5.8, 5.9, 5.10)

Podélné profily stokové soustavy jsou uvedeny v příloze 10, 11 a 12.

STOKA A

Kóta terénu		Kóta dna potrubí		Délka	Sklon	
Horní uzel	Dolní uzel	Horní uzel	Dolní uzel		Terénu	Napojení
				m	‰	
204	206	202,5	204,5	340	-6	A – 1
206	212	204,5	210,5	384,5	-15,6	A – 2
212	208	210,5	206,5	150	26	A – 3
208	214	206,5	212,5	230	-26	
214	208	212,5	206,5	513	12	
208	214	206,5	212,5	515	-12	
214	212	212,5	210,5	236	8	A – 4
212	216	210,5	214,5	320	-12,5	A – 5
216	214	214,5	212,5	480	4	
214	218	212,5	216,5	460	-9	
218	220	216,5	218,5	160	-12,5	ČOV

Tabulka č. 5.8: Podélný profil stoky A

STOKA B

Kóta terénu		Kóta dna potrubí		Délka	Sklon	
Horní uzel	Dolní uzel	Horní uzel	Dolní uzel		Terénu	Napojení
				m	‰	
216	218	214,5	216,5	100	-20	B – 1
218	220	216,5	18,5	123	-16,2	B – 2 ČOV

Tabulka č. 5.9: Podélný profil stoky B

STOKA C

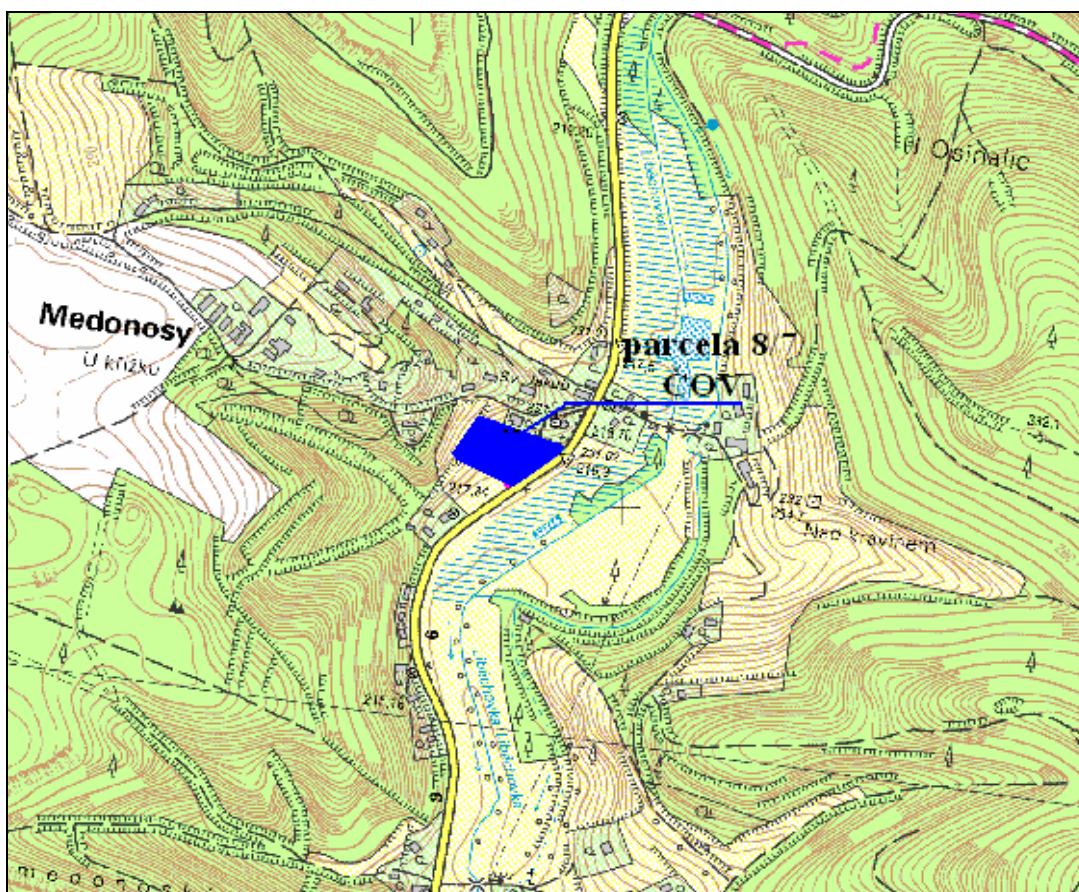
Kóta terénu		Kóta dna potrubí		Délka	Sklon	
Horní uzel	Dolní uzel	Horní uzel	Dolní uzel		Terénu	Napojení
				m	‰	
296	288	294,5	286,5	90	89	
288	280	286,5	278,5	91	88	
280	268	278,5	266,5	140	86	
268	230	266,5	228,5	175	217	
230	216	228,5	214,5	175	121	B

Tabulka č. 5.10: Podélný profil stoky C

5.5 Čistírna odpadních vod

ČOV bude navržena pro 336 EO (ekvivalentních obyvatel) Jedním z důvodů je vysoký počet rekreatantů, tudíž nárůst odpadních vod bude především v letních měsících. Druhým důvodem je rozptýlenost zástavby. Vybudování stokové sítě pro veškeré RD v oblasti, by bylo velmi nákladné a proto některé RD ve vzdálených místech obce budou mít vybudovaný samostatný septik, nebo domovní čistírnu odpadních vod.

Čistírna odpadních vod se bude nacházet na obecním pozemku č. 8/7 (Obr. č.5.1 a 5.2), o výměře 7733 m². Stavební návrh čistírny je uveden v příloze č. 3.



Obr. č. 5.1: Návrh obecního pozemku pro ČOV(<http://nahlizenidokn.cuzk.cz>).



Obr. č 5.2: Detail parcely 8/7 s výměrou 7733 m²(<http://nahlizenidokn.cuzk.cz>).

5.5.1 Koncentrace znečištění

Při výpočtu koncentrace znečištění se řídíme podle normy ČSN 75 6402, pro čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel. Orientační hodnoty produkce uvádím v Tabulce 5.11, kde je uvedena produkce specifického znečištění (g/obyv./den).

Hodnoty znečištění na 1 EO (g/obyv./den)				
BSK5	CHSK	NL	Nc	Pc
60	120	55	11	2,5

Tab. č. 5.11: Hodnoty znečištění na 1 EO (Sojka,2001).

BSK5 – biochemická spotřeba kyslíku, CHSK – oxidovatelnost, NL – nerozpuštěné látky, Ncelk.. – celkový obsah dusitanů, Pcelk. – celkový obsah fosforu.

Výpočet ekvivalentních obyvatel

Pro výpočet ekvivalentních obyvatel (EO) je uvažováno s parametrem BSK₅ a populačním ekvivalentem PE na 60g/obyv./den. Trvale i přechodně bydlící obyvatelé jsou přepočteny dle normy ČSN 75 6402 na základě produkce znečištění. Podle normy lze snížit produkci znečištění až na polovinu.

V našem případě je uvažováno se snížením o jednu třetinu, tedy 40 g BSK₅/ obyv./den

Ekvivalentní obyvatelé

Počet obyvatel 560

EO = 560. 2/3

EO = 373

Produkce znečištění na přítoku do ČOV je uvedena v Tabulce 5.12.

Znečištění	BSK5	CHSK	NL	Nc	Pc
Denní (kg/den)	22,38	44,76	20,51	4,1	0,93
Měsíční (kg/měsíc)	671,4	1342,8	615,3	123	27,9
Roční (kg/rok)	8056,8	16113,6	7383,6	1476	334,8

Tab. č. 5.12: Znečištění na přítoku do ČOV

Na základě daných parametrů byla zvolena biologická čistírna odpadních vod Monoblok - T (Obr.č 5.3).



Obr. č. 5.3: Venkovní pohled na ČOV Monoblok – T (www.topolwater.com).

Jedná se o čistírnu odpadních vod s přerušovanou činností. Je složena z vyrovnávací nádrže, SBR kolektoru a kalojemu. Provoz je řízen mikropočítačem s možností přizpůsobení režimu čištění, kvality a množství přitékajících vod na ČOV.

Do čistírny Monoblok – T (Obr. č. 5.4), přitékají odpadní vody do odpadní nádrže. Ta funguje zároveň jako první aktivační stupeň čištění. Z nádrže je pak

předčištěná voda načerpávána do SBR reaktoru. Následuje samotné biologické čištění, při kterém se nám střídají oxické a anoxické podmínky podle charakteru odpadních vod.

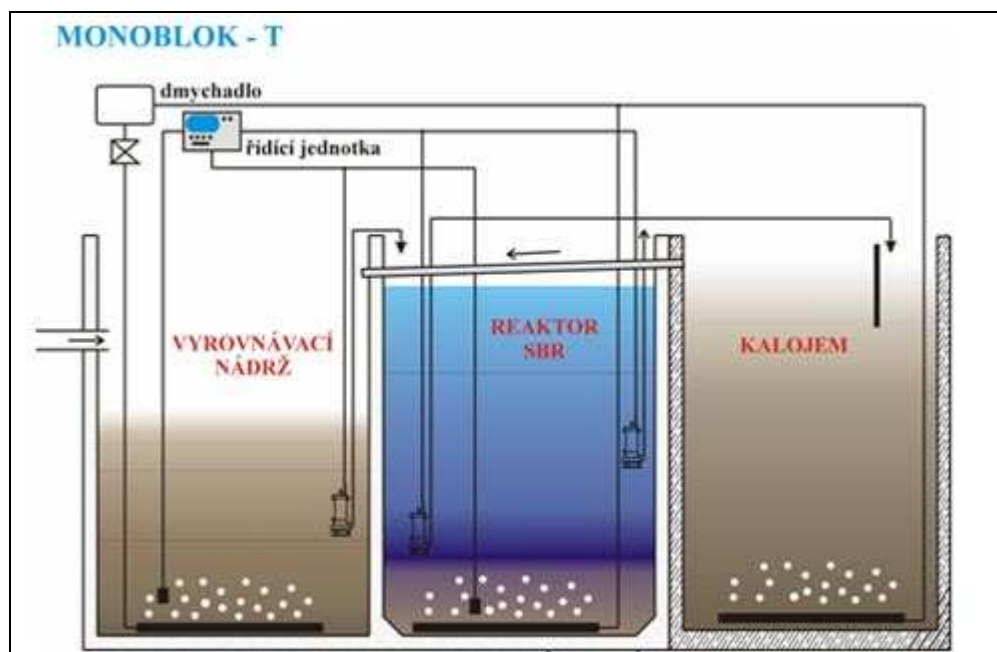
Následně je uveden reaktor do klidu, z důvodu usazení aktivovaného kalu a odčerpání přebytečného kalu do kalojemu. Cyklus končí po odsazení kalu a vyčištěná voda odtéká do recipientu. Po vyprázdnění reaktoru dochází opět k jeho naplnění a cyklus se opakuje.

Menší čistírny odpadních vod mají vyrovnávací nádrž, která je zároveň skladovací nádrží přebytečného kalu. U větších zřizujeme samostatný provzdušňovací kalojem. V případě malého množství odpadních vod přitékajících na čistírnu zůstává v systému takové množství vyčištěné vody, které zajistí optimální podmínky pro biologické procesy a tím je dosaženo biologické funkčnosti i při snížení či přerušení přítoku splašků.

Kvalita vody na odtoku z vybudované čistírny odpadních vod typu Monoblok – T je uvedena v Tabulce č. 5.13. (www.topolwater.com).

Znečištění	BSK5		CHSK		NL		N - NH4	
	průměr.	max.	průměr.	max.	průměr.	max.	průměr.	max.
[mg/l]	20	30	100	140	20	30	15	20

Tabulka č. 5.13: Parametry znečištění na odtoku ČOV (www.topolwater.com).



Obr. č. 5.4: Schéma čištění ČOV typu Monoblok – T (www.topolwater.com).

5.6 Uložení vodovodního a kanalizačního řadu

Trasa vodovodu a kanalizace je navržena tak, aby byla vedena v maximální možné míře v obecních pozemcích a cestách.

Navržený vodovodní a kanalizační řad bude prováděn v jednom otevřeném výkopu. Kanalizační řad bude uložen na dno rýhy v hloubce 1,50 m a vodovodní řad v hloubce 1,30 m. Řady budou řešeny soubežně ve vzdálenosti 0,6 m. Potrubí bude uloženo na dno rýhy na zhutněný podsyp tloušťky 15 cm. Materiál podsypu bude prosetý materiál z výkopu. Potrubí bude obsypáno do 30 cm nad vrchol potrubí pískem (příloha č. 5). Nad zhutněným obsypem bude uložena výstražná folie a signální vodič. Potrubí z větší části kopíruje niveletu vozovky I. třídy I/9, niveletu vodního toku a přilehlé cesty. Na čtyřech místech potrubí podchází vodní tok a místní komunikaci I. třídy I/9. Jeden z podchodů komunikace by mohl být řešen v širokém deskovém propustu a ostatní protlakem nebo podvrtáním a zatažením chráničky a potrubí. Konkrétní řešení však bude upřesněno až po výběru dodavatele.

5.6.1 Trubní materiál

Trubní materiál, tedy trouby, spoje a tvarovky pro potrubí musí odpovídat normě ČSN 64 3401 a jejím závazným ustanovením.

Pro výstavbu potrubí budou použity trouby a tvarovky v těžké řadě SDR – 11. Spolu s potrubím bude v tlakové kanalizaci ve výkopu uložen i signalizační vodič (CYKY 2,5 mm²), který bude upevněn na vrchní straně potrubí.

Spojované potrubí bude provedeno svařováním na tupo nebo budou použity elektrotvarovky.

6. Ekonomické zhodnocení projektu

6.1 Investiční náklady vodovodní sítě (Tab. č. 6.1)

Položka	Měrná jednotka	Počet jednotek	Jednotková cena	Cena v Kč
DN 60	bm	6972	1700	11 852 400
Šachta	ks	1	20 000 – 25 000	25 000
Redukční ventily	ks	3	12 990	38 970
Čerpadlo ProMinent	ks	1	32 000	32 000
Čerpací stanice	ks	1	286 552	286 552
Celkem				12 234 922

Tabulka č. 6.1: Investiční náklady vodovodní sítě.

V ceně uloženého potrubí je zahrnuto :

- sejmutí ornice,
- výkop,
- hloubka krytí nad potrubím 150 cm,
- zpětný zásyp,
- lože pod potrubí v tl. 15 cm a obsyp 30 cm pískem,
- dodávka a montáž potrubí s podílem tvarovek armatur se spojí i s těsněním,
- tlakové zkoušky, dezinfekce potrubí, identifikační vodič, PE páska s nápisem vodovod.

V ceně nejsou zahrnuty šachty, kalosvody, podchody pod komunikacemi. Ty budou do investic započítány, až po jejich projektovém upřesnění.

6.2 Investiční náklady kanalizační sítě (Tab. č. 6.2)

Položka	Měrná jednotka	Počet jednotek	Jednotková cena	Cena v Kč
DN 80	bm	2538,5	3500	8 884 750
DN 100	bm	2295,5	4000	9 182 000
DN 125	bm	803	4500	3 613 500
Čerpací jímka	ks	140	20 000	2 800 000
Čerpadla	ks	140	22 800	3 192 000
Vystrojení	ks	140	10 000	1 400 000
Monoblok–T	ks	1	810 000	810 000
Staveb. část ČOV	ks	1	1,5 – 2,0 mil.	1 500 000
Celkem				31 381 750

Tabulka č. 6.2: Investiční náklady kanalizační sítě.

V ceně uloženého potrubí je zahrnuto:

- sejmutí ornice,
- výkop,
- hloubka krytí nad potrubím 150 cm,
- zpětný zásyp
- lože pod potrubí v tl. 15 cm a obsyp 30 cm pískem,
- dodávka a montáž potrubí,
- podíl kanalizačních šachet.

Pokud při výstavbě dojde k výskytu podzemní vody, je třeba uvažovat se zvýšením nákladů, cca 440 Kč/bm.

V ceně nejsou zahrnuty šachty, kalosvody, podchody pod komunikacemi. Ty budou do investic započítány, až po jejich projektovém upřesnění. (www.uur.cz)

7. Diskuze

Vstupem do Evropské unie jsme v oblasti životního prostředí, svým způsobem, vázání zlepšováním vodohospodářské infrastruktury, snižováním rizika povodní, snižováním vypouštěných emisí a průmyslového znečištění do ovzduší, budováním obnovitelných zdrojů energie a celkovým zlepšováním stavu přírody a krajiny. (www.busnissinfo.cz)

Operační program životního prostředí má v letech 2007 – 2013 připraveny prostředky ve výši téměř 2 miliard eur pro projekty na zlepšení stavu povrchových a podzemních vod, na zlepšení jakosti a dodávek pitné vody pro obyvatelstvo, na snížení obsahu nebezpečných látek ve vodách, na výstavbu či rekonstrukce čistíren odpadních vod, kanalizací, úpraven vod (www.opzp.cz).

Podmínky dotýkající se samotných vodovodů a kanalizací vychází ze zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, zákona č.274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích a rámcové směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES v oblastí vodní politiky.

Rámcová směrnice nám ukládá zrekonstruovat či vyprojektovat a zrealizovat vodovody a kanalizace v malých obcích. Tím zákonitě dojde k rozvoji venkova jako celku a zlepšení životního prostředí s ohledem na snižování znečišťování povrchových i podzemních vod.

Myslím si, že s ohledem na životní prostředí je důležité, aby tyto podmínky byly splněny a tím byly sníženy negativní dopady na ŽP. Je třeba si uvědomit, že venkov je podstatnou součástí naší republiky i celé evropské unie. Vždyť ji tvoří více než 91% území a je domovem více jak 56 % obyvatel EU (<http://ec.europa.eu>).

Kouzlo venkova, to je rozmanitost nádherných typů krajiny od pohoří, lesů až po vlnící se pole. Myslím si, že venkov nám má rozhodně co nabídnout, ať už je to krásné prostředí určené k odpočinku a rekreaci, či přínos surovin vyrobených v těchto oblastech, pro některé z nás, je to třeba i představa budoucího bydlení. Bohužel však musím konstatovat, že tyto nabídky budou aktuální pouze za předpokladu poskytování odpovídajících služeb a dobudování infrastruktury těchto oblastí, které by neměli stát stranou zájmu, ale měly by se stát jejich prioritou.

Návrh koncepce, který jsem zpracovávala, se zabývá obcí Medonosy. Její součástí jsou části Osinaličky, Osinalice, Nové Osinalice a Chudolazy. Obec se

nachází v oblasti CHKO Kokořínsko. Celé území nemá vybudovanou vodovodní ani kanalizační síť. S ohledem k terénu byl v návrhu zvolen přírodní gravitační řád z Osinaliček, který je napojen na vodojem Žluč se zdrojem Stříbrník. Přírodní řád bude gravitačně přivádět vodu do části Medonos, Chudolaz a Nových Osinalic. Pro část obce Horní Medonosy je navržena ATS stanice.

Další možnou variantou zásobování obyvatel pitnou vodou by mohla být Knížecí studánka s pramenem svatého Vojtěcha. Studánka se nachází východně od obce Medonosy. Zda – li využít tento zdroj vody je otázkou. Rozhodně záleží především na vydatnosti a kvalitě podzemní vody a následně také na jeho ekonomickém zhodnocení.

Obec nemá vybudovanou ani kanalizační síť. V současné době mají obyvatelé domků vlastní jímky. Nelze však říct s určitostí, že nedochází k průsaku odpadních vod do vod podzemních. Bylo by tedy nutné vybudovat i kanalizaci. V mé práci, jsem navrhla tlakovou kanalizační síť. Pro jednotlivé rodinné domy jsou navrženy čerpací jímky, které budou odvádět odpadní vodu do stok. Stoky přivádějí odpadní vodu na čistírnu odpadních vod. Čistírna se nachází na obecním pozemku v blízkosti obecního úřadu. Jedná se o systém Monoblok–T, určený k biologickému čištění odpadních vod.

ČOV je navržena s ohledem na její nízké investiční náklady, nízké náklady na její provoz a vysoké kvalitě vyčištěné vody na odtoku.

Jako další variantu čistírny odpadních vod, bychom mohli uvažovat, s ohledem na dispozici oblasti – CHKO Kokořínsko, s alternativou Kořenové čistírny odpadních vod. V případě návrhu kořenové čistírny, by opět musel být brán zřetel na investiční náklady, možný provoz čistírny či případný zápach, který vzniká provozem těchto čistíren v průběhu několika let. Návrh čistírny by mohl být řešen dotazníkovou metodou a tím by bylo docíleno spokojenosti občanů v obci.

Cílem je tedy vybudovat vodovodní a kanalizační síť, a tím docílit spokojenosti občanů a rekreantů, kteří v této oblasti žijí. Zda–li využít oproti mému návrhu jako zdroj vody studánku, či navrhnout kořenovou čistírnu odpadních vod, závisí na výši finančních prostředků, názorů obyvatel, ale hlavně na výsledné eliminaci negativních vlivů na životní prostředí.

8. Závěr

V teoretické části práce jsem se snažila shrnout poznatky dané problematiky. Je zde uvedena struktura legislativy a principy ochrany vod, které jsou v tomto tématu velmi důležité. Dále je zde shrnuta problematika vodárenství a stokování, tedy způsoby zásobování obyvatel pitnou vodou a možnosti odkanalizování obcí. Jsou zde také zmíněny problémy, se kterými se musí ve vodárenství a stokování potýkat malé obce. Koncepce, kterou jsem se zabývala a zpracovávala ji, se řadí do kategorie těchto malých obcí.

Praktická část je zaměřena na konkrétní obec Medonosy. Je zde uvedena charakteristika a popis lokality a návrh projektu na vybudování vodovodu a kanalizace.

Při návrhu vodovodní sítě je uvažováno, že vodovod bude veden z obce Osinaličky jako gravitační přívodní řad. Část obce Medonosy, Chudolazy a Nové Osinalice budou tedy zásobovány gravitačně, pouze pro část obce do Horních Medonos je navržena ATS stanice. Vodovod je navržen PE a jeho celková délka je 6972 m. Cenová kalkulace vodovodu je cca 12,5 milionu korun.

Kanalizační síť je navržena jako tlaková kanalizace s čistírnou odpadních vod typu Monoblok-T. Jsou zde navrženy čerpací jímky s čerpadly u jednotlivých objektů, do kterých bude gravitačně svedena odpadní voda a následně čerpána do navržených stok. Stoky jsou navrženy z polyethylenových trub. Tlaková kanalizace má délku 5637 m a její cenová kalkulace je cca 31,5 milionu korun.

Kanalizační potrubí bude vedeno souběžně s vodovodem, pouze bude uloženo ve větší hloubce.

Při výstavbě dojde ke zvýšení prašnosti a hlučnosti a bude tím zhoršeno životní prostředí. Toto zhoršení však uvažujeme pouze v době realizace výstavby. Naopak po uvedení stavby do provozu dojde k odstranění možných úniků odpadních vod do vod podzemních. A to je důležité a podstatné.

Má diplomová práce by měla umožnit realizaci vodovodní a kanalizační sítě v dané obci a starostkou obce paní Beníškovou mi bylo přislíbeno, že obec se pokusí získat finanční prostředky formou dotace, případně zrealizovat projekt z vlastních zdrojů. Příroda této oblasti tak bude zase o něco krásnější a čistší.

Použité zdroje

Literatura

- ARCEIAVALA, S.J., – ASOLEKAR, S.R., 2007: *Wastewater treatment for pollution, control and reuse. (3rd edition)*. Tata Mc Grew-Hill Publishing Company Limited: New Delhi , 511 s.
- BERÁNEK, J. – PRAX, P., 2000: *Navrhování tlakové kanalizace*. 1. vydání. Brno: NOEL. 110 s. ISBN 80-86020-08-8. Signatura v knihovně NTK: A 35619.
- BERAN, L., 2006: *Přírodní podmínky CHKO Kokořínsko*. Bohemia centralis: Praha, 8 s.
- BERAN, L. a kol.,1998: *Plán péče o chráněnou krajinnou oblast Kokořínsko na období 1999-2008*. 1. vydání. Mělník: CHKO Kokořínsko, 113 s.
- BLÁHOVÁ, T., 2009: *BP Objekty na vodovodní síti*. Praha.40 s.
- DE WILDE, W., RICHARD, M., LESJEAN, B., TANZI-PAIN, A., 2007: *Towards standardisation of MBR technology?*. IWA 4th International Membrane technologies Conference, 15.- 17. Maz 2007, Harrogate, UK.
- FRANK, K a kol.,1995: *Provozování vodovodů a kanalizací v malých obcích*. 1. vydání. Praha: MZe ČR a Agrospoj. 103 s. Signatura v knihovně ÚZPI : D 85628b.
- FRANK, K.,1996: *Dezinfekce malých zdrojů vody*. 1. vydání. Plzeň: MZe ČR a Agrospoj. 56 s. Signatura v knihovně ÚZPI: D 86028b.
- HLAVÍNEK, P. – Prax P., 2000: *Příručka stokování a čištění*.1. vydání,Brno: NOEL 45 s. ISBN 80-86020-30-4.
- HENZE, M., HARREMOËS, P., ARVIN, E., 2002: *Wastewater treatment*. Springer – Verlag , Berlin – Heidelberg- New York, 433 s. ISBN: 3-54 0-42228-5.
- HENZE, M., LOOSDRECHT, M., EKANA, G., BRDJANOVIC, D., 2003: *Biological wastewater treatment. Principles, modelling and design*. IWA Publishing: Cambridge University Press. 517 s.
- HERLE, J. – BAREŠ, P.,1990: *Čištění odpadních vod z malých zdrojů znečištění*. 1.vydání. Praha: SNTL. 208 s. ISBN 80-03-00587-6. Signatura v knihovně NTK: A 26506.

- HOŘČIČKA, L., 2010: *Posouzení hydrogeologických poměrů a kvality podzemní vody v obcích Medonosy a Chudolazy*. Mělník. 15 s.
- HRDLIČKA, P. a kol., 2010: *Územně analytické podklady ORP Mělník*, Mělník. 103 s.
- JÁGLOVÁ, Veronika a kol., 2009: *Zneškodňování odpadních vod v obcích do 2 000 ekvivalentních obyvatel*. 1. vydání, Praha: MŽP ČR. 87 s.
- JANKOVSKÝ, J., 1993: *Pokyny pro výstavbu vodovodů v malých obcích*. 1. vydání. Praha: MZe ČR a Agrospoj. 42 s. ISBN: 80-7084-060-9. Signatura v knihovně ÚZPI: D 84554.
- KREJČÍ, V. a kol., 2002: *Odvodnění urbanizovaných území – koncepční přístup*. 1. vydání. Brno: NOEL. 562 s. ISBN 80-86020-39-8. Signatura v knihovně NTK: B 14268.
- KREJČÍŘOVÁ, J. – SKÁCEL, V., 2008: *Vodovody a kanalizace ČR*. 1. vydání. Praha: MZe. 35 s. ISBN 978-80-7084-763-3. Signatura v knihovně ÚZPI: C 44261.
- MAJEROVÁ, V. a kol., 2002: *Sociologie venkova a zemědělství*. 4. vydání. Praha: ČZU-PEF. 254 s. ISBN 80-213-0651-3. Signatura v knihovně ÚZPI :D 89248.
- NEUSTUPA, A. a kol., 1996: *Příprava a výstavba vodovodů a kanalizací v obcích*. 1. vydání. Praha: MZe ČR a Agrospoj. 60 s. Signatura v knihovně ÚZPI: D 86503.
- OLSEN, G., NEWELL, B., 1999: *Wastewater treatment systems modelling, diagnosis and control*. London: IWA Publishing. 750 s. ISBN: 9781900 222150.
- ROTH J., 1953: *Jímání vodních zdrojů*. 1. vydání. Praha: SNTL. 312 s. Signatura v knihovně ÚZPI: 75554.
- RUSSEL, D.L., 2006: *Practical wastewater treatment*. John Wiley & Sons, Inc., USA. 288 s. ISBN: 978-0-471-78044-1.
- SOBOTA, J., 2006: *Studijní texty předmětu Úprava pitných a čištění odpadních vod*. 1. vydání. Praha: ČZU. 38 s.
- SYNÁČKOVÁ, M., 2010: *Studijní texty z vodárenství a stokování*. 1. vydání. Praha. 28 s.

- SOJKA, J.,2001: *Malé čistírny odpadních vod*. 1. vydání. Brno: ERA. 97 s. ISBN: 80-86517-11-X. Signatura v knihovně ÚZPI: E 49057.
- ŠRYTR, P. a kol., 1998: *Městské inženýrství I*. 1. vydání, Praha: Academia. 434 s. ISBN 80-200-0663-X.
- ŠRYTR, P. a kol., 2001: *Městské inženýrství II*. 1. vydání, Praha: Academia. 398 s. ISBN 80-200-0440-8.
- TESAŘÍK, I. a kol., 1985: *Vodárenství*. 1. vydání, Praha: SNTL.488 s. Signatura v knihovně ÚZPI: K 48648.
- VACLAVÍK, V. a kol.,2010: *Výukové texty k soutěži Voda a životní prostředí Moravskoslezského kraje 2010*. 1. vydání ,Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita. 113s.
- ZELINKA, Z., 2008: *Stavíme studny*. 3. vydání, Brno: ERA. 86 s. ISBN 978-80-7366-122-9. Signatura v knihovně NTK: TD 405Z45.

Legislativní předpisy a ostatní podklady

- ČSN EN 1671 (75 6111) Venkovní tlakové systémy stokových sítí.
- ČSN 75 6402 Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel.
- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.
- Google Earth, 2011: Území obce Medonosy.
- Ing. Čermáková, manažer projekce, Středočeské vodárny, a.s.
- Mapy.cz, 2011: Obrázek Širší vztahy.
- Obecní úřad Medonosy.
- Plán rozvoje vodovodů a kanalizací (PRVÚK), pro Středočeský kraj
- Standardy vodárenských zařízení, Vodovody a kanalizace Havlíčkův Brod a.s.
- Vyhláška 428/2001 Sb., k zákonu o vodovodech a kanalizací, v platném znění.
- Výškopis a polohopis ve formátu dwg.
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění.
- Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích, v platném znění.
- Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí, v platném znění.

.Elektronické zdroje

- AOPK, 2011: *CHKO Kokořínsko*. online: <http://www.kokorinsko.ochranaprirody.cz>, cit. 10.1.2011.
- BOHDAL, Naturfoto, 2011: *Obrázek Mlok skvrnitý*. online: <http://www.naturfoto.cz/mlok-skvrnity-fotografie-673.html>, cit. 2.3.2011.
- BUSINESSINFO, 2011: *Zdroje financování z EU v období 2007 – 2013*. online: <http://www.businessinfo.cz/cz/rubrika/zdroje-financovani-z-eu-2007-2013/1001573/>, cit. 14.4.2011.
- ČÚZK, 2011: *Katastrální mapy*. online : <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/VyberParcelu.aspx>, cit. 08.04.2011.
- ČSÚ, 2011: *Veřejná databáze českého statistického úřadu*. online: http://vdb.czso.cz/vdbvo/hledej.jsp?q_rezim=3&vo=null&q_text=Medonosy&q_stranka=4, cit. 14.4.2011.
- HRAD KOKOŘÍN, 2011: *Hrad Kokořín*. online: <http://www.kokorin.cz>, cit. 12.4.2011.
- MĚSTO MŠENO , 2011: *Úhrn srážek za poslední roky*. online: <http://www.mestomseno.cz/index.php?cmd=page&id=1886&lang=cs>, cit. 3.3.2011.
- MMR, 2007: *Analýza rozvoje cestovního ruchu na území MAS Výhledky. Souhrnná syntetická studie*. online: http://www.melnik.cz/user_data/zpravodajstvi/obrazky/File/Rozvoj_mesta/rozvojove_dokumenty/Analyza%20cestovniho%20ruchu.pdf, cit. 12.2.2011.
- MŽP, 2007: *Výroční zpráva OPŽP*. online: http://www.opzp.cz/soubor-ke-stazeni/16/5069-vyrocní_zprava_opzp_2007.pdf, cit. 4.4.2011.
- OBEC MEDONOSY, 2011: *Obec Medonosy v mapě ČR*. online: <http://www.obce-mesta.info/obec.php?id=Medonosy-529575>, cit. 2.3.2011.
- OBEC MEDONOSY, 2011: *Celkový pohled na obec, kolem roku 1920*. online: http://www.mikroregion.net/povodi_libechovky/cz/informace_o_o_bcich/medonosy/, cit. 15.2.2011.
- OPŽP, 2011: *Dotace pro vodohospodářskou infrastrukturu a snižování rizika povodní*. online: <http://www.opzp.cz/sekce/367/prioritni-osa-1>, cit. 14.4.2011.
- PRAŽÁK, 2008: *Knížecí studánka*. online : <http://www.estudanky.cz/603-pramen-svateho-vojtecha>, cit. 2.4.2011.

- PROSTOR AD, 2011: *Foto Hrad Kokořín*. online: <http://www.prostor.ad.cz>, cit. 12.3.2011.
- TOPOLWATER, 2006: *Biologická čistírna odpadních vod*. online: <http://www.topolwater.com/obecni-cov-monoblok.htm>, 18.4.2011.
- UUR, 2010: *Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury*. online: <http://www.uur.cz/default.asp?ID=899>, cit. 24.3.2011.
- VHOS a.s., 2011: *Podtlaková kanalizace*. online: http://stary_web.vhos.cz/telo/podtlak/podtlak.html, cit. 12.3.2011.
- VODOJEM, 2011: *Obrázek vodojemu*. online: <http://vodojem.cz/images/akno.JPG>, cit. 18.4.2011.
- ZEMĚDĚLSTVÍ A ROZVOJ VENKOVA, 2008: *Politika rozvoje venkova v letech 2007 - 2013*. online: http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/index_cs.htm, cit. 15.4.2008.

Seznam tabulek a obrázků

Kapitola 3

- Tabulka č. 3.1 Orientační složení splaškových vod
- Tabulka č. 3.2 Volba čistírenského zařízení podle skladby znečištění
- Obrázek č. 3.1 Vrtaná studna s obsypem a detaily
- Obrázek č. 3.2 Pramenní jímka pro zachycení vzestupného ramene
- Obrázek č. 3.3 Vodojem
- Obrázek č. 3.4 Typy skupinových vodovodů
- Obrázek č. 3.5 Schéma jednotné stokové soustavy
- Obrázek č. 3.6 Schéma oddílné stokové soustavy
- Obrázek č. 3.7 Druhy tlakové kanalizace
- Obrázek č. 3.8 Podtlaková kanalizace

Kapitola 4

- Tabulka č. 4.1 Přítoky Liběchovky
- Tabulka č. 4.2 ČHMÚ MŠENO – Úhrn srážek za poslední roky
- Tabulka č. 4.3 Objekty zapsané v ústředním seznamu kulturních památek
- Obrázek č. 4.1 Obec Medonosy v mapě ČR
- Obrázek č. 4.2 Území obce Medonosy
- Obrázek č. 4.3 Širší vztahy
- Obrázek č. 4.4 Geologie a geomorfologie území
- Obrázek č. 4.5 Ochrana vod
- Obrázek č. 4.6 Mlok skvrnitý
- Obrázek č. 4.7 Prstnatec májový
- Obrázek č. 4.8 Celkový pohled na obec, kolem roku 1920
- Obrázek č. 4.9 Hrad Kokořín
- Obrázek č. 4.10 Knížecí studánka
- Obrázek č. 4.11 Rozsah kanalizační sítě v daném území

Kapitola 5

- Tabulka č. 5.1 Rozbor podzemní vody ve vybraných studních v obci Medonosy
- Tabulka č. 5.2 Specifická potřeba vody dle velikosti obce
- Tabulka č. 5.3 Podélný profil řadu A
- Tabulka č. 5.4 Podélný profil řadu B
- Tabulka č. 5.5 Podélný profil řadu C

Tabulka č. 5.6 Podélný profil řadu V
Tabulka č. 5.7 Součinitele maximální hodinové nerovnoměrnosti kh
Tabulka č. 5.8 Podélný profil stoky A
Tabulka č. 5.9 Podélný profil stoky B
Tabulka č. 5.10 Podélný profil stoky C
Tabulka č. 5. 11 Hodnoty znečištění na 1 EO
Tabulka č. 5.12 : Znečištění na přítoku do ČOV
Tabulka č. 5.13: Parametry znečištění na odtoku ČOV
Obrázek č. 5.1 Návrh obecního pozemku pro ČOV
Obrázek č. 5.2 Detail parcely 8/7 s výměrou 7733 m²
Obrázek č. 5.3 Venkovní pohled na ČOV Monoblok – T
Obrázek č. 5.4 Schéma čištění ČOV typu Monoblok – T

Kapitola 6

Tabulka č. 6.1 Investiční náklady vodovodní sítě
Tabulka č. 6.2 Investiční náklady kanalizační sítě

Seznam příloh

Příloha č. 1 Přírodní památky.
Příloha č. 2 ATS Medonosy.
Příloha č. 3 Stavební řešení ČOV.
Příloha č. 4 Přehledná situace vodovodu a kanalizace.
Příloha č. 5 Příčný řez uloženého potrubí
Příloha č. 6 Podélný profil ŘAD A.
Příloha č. 7 Podélný profil ŘAD B.
Příloha č. 8 Podélný profil ŘAD C.
Příloha č. 9 Podélný profil ŘAD V.
Příloha č. 10 Podélný profil stoka A.
Příloha č. 11 Podélný profil stoka B.
Příloha č. 12 Podélný profil stoka C.

