



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ZAJIŠTĚNÍ NÁHRADNÍHO ZPŮSOBU ODVODŮ ODPADU OBKLÍČENÉ NEMOVITÉ VĚCI V CIZÍM AREÁLU

PROVISION OF ALTERNATIVE REFUSE COLLECTION FOR A REAL ESTATE
SURROUNDED BY FOREIGN PROPERTY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Radek Kvapil

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Pavel Klika

BRNO 2016

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav soudního inženýrství
Student:	Bc. Radek Kvapil
Studijní program:	Soudní inženýrství
Studijní obor:	Realitní inženýrství
Vedoucí práce:	Ing. Pavel Klika
Akademický rok:	2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Zajištění náhradního způsobu odvodů odpadu obkličené nemovité věci v cizím areálu

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Úvodem student popíše právní stav, ve kterém se předmětná nemovitá věc nachází (nájemní vztahy, smlouvy na energie atd.), dále pak posoudí vliv na cenu nemovité věci, možnost získání úvěru a popíše závislost na obkličujícím areálu. V další fázi student navrhne nové technické řešení zajištění náhradního řešení odvodu splaškových a dešťových vod, vyčíslí finanční náročnost tohoto řešení, vyhodnotí nutnost právního zajištění tohoto řešení a jeho úskalí. Na závěr provede student porovnání variant a jednotlivé možnosti vyhodnotí.

Cíle diplomové práce:

Cílem práce je zmapovat možná řešení náhradního způsobu odvodu odpadů u nemovité věci uprostřed cizího areálu a stanovit, jak a za jakou finanční částku se dá náhradní řešení realizovat.

Seznam literatury:

BRADÁČ, A. Teorie a praxe oceňování nemovitých věcí. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2016 Brno. 790 s. ISBN 978-80-7204-930-1.

Zákon č. 89/2012 Sb. Občanský zákoník, v platném znění

Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění

Zákon č. 359/1992 Sb. Zákon o zeměměřičských a katastrálních orgánech, v platném znění

Zákon č. 254/2001 Sb. Vodní zákon, v platném znění

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Aleš Vémola, Ph.D.
ředitel

Abstrakt

V diplomové práci jsou řešeny možné způsoby odvádění a likvidace odpadních vod. Problematika odvádění odpadních vod vzhledem k životnímu prostředí je v posledních letech důkladně sledována a je zde patrná snaha o zlepšení současného stavu. Mezi vybrané, porovnávané varianty patří připojení na veřejnou kanalizaci, vybudování jímky nebo domovní čistírny odpadních vod. Závěr diplomové práce je věnován porovnání pořizovacích a provozních nákladů v čase a následnému vyhodnocení nejvhodnější varianty. Pro názornost a posouzení řešení, byla vybrána lokalita v katastrálním území Vysoké Mýto – Domoradice. V této lokalitě je plánovaná veřejná oddílná kanalizace a vzhledem k tomu, že se jedná o obklíčený pozemek, bude nutné tuto problematiku řešit.

Abstract

The thesis dealt with possible ways of drainage and wastewater disposal. The issue of wastewater discharge to the environment in recent years is closely monitored and there is an apparent effort to improve the current situation. Among the selected, compared variants include access to improved sanitation, building reservoirs or domestic wastewater treatment plant. The final section is devoted to comparing acquisition and operating costs over time and subsequent evaluation of the most suitable option. For clarity and assessment solutions, has been selected locality in the administrative area High Toll - Domoradice. In this area, the planned public storm sewer, and given that it is surrounded by land, it will be necessary to address this issue.

Klíčová slova

Obklíčený pozemek, nezbytná cesta, splašková kanalizace, dešťová kanalizace, odpadní voda, podzemní voda, čistírna odpadních vod, biologické čištění, jímka, septik, ekvivalentní obyvatel.

Keywords

Surrounded estate, necessary driveway, sewerage system, storm drains, waste water, groundwater, sewage treatment plant, biological treatment, cesspool, septic tank, equivalent to inhabit.

Bibliografická citace

KVAPIL, R. *Zajištění náhradního způsobu odvodů odpadu obklíčené nemovité věci v cizím areálu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2016. 88 s.
Vedoucí diplomové práce Ing. Pavel Klika.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 6.10.2016

.....

podpis diplomanta

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat svému vedoucímu diplomové práce Ing. Pavlu Klikovi za výborné vedení, odborné konzultace diplomové práce, za čas a hlavně trpělivost, kterou měl.

OBSAH

1	ÚVOD.....	12
2	PRÁVNÍ LEGISLATIVA	13
2.1	Zákon 89/2012 Sb. – Občanský zákon	13
2.1.1	<i>Nemovitá věc.....</i>	13
2.1.2	<i>Právo vlastnictví a držby.....</i>	13
2.1.3	<i>Obklíčený pozemek</i>	15
2.1.4	<i>Nezbytná cesta</i>	15
2.1.5	<i>Věcná břemena</i>	17
2.1.6	<i>Stavba na cizím pozemku.....</i>	19
2.2	Zákon č. 183/2006 Sb. - Zákon o územním plánování a stavebním řádu	20
2.2.1	<i>Územní plán.....</i>	20
2.2.2	<i>Stavební povolení a ohlášení stavby.....</i>	22
2.3	Zákon 254/2001 Sb. - Zákon o vodách	23
2.3.1	<i>Povrchové vody.....</i>	24
2.3.2	<i>Podzemní vody.....</i>	24
2.3.3	<i>Odpadní vody.....</i>	25
3	TYPY KANALIZACE	27
3.1	Privátní kanalizace.....	27
3.2	Veřejná kanalizace.....	27
3.3	Gravitační kanalizace	28
3.4	Tlaková kanalizace	28
3.5	Podtlaková kanalizace	29
3.6	Oddílná kanalizace	29
3.6.1	<i>Dešťová kanalizace.....</i>	29
3.6.2	<i>Splašková kanalizace.....</i>	30
3.7	Jednotná kanalizace	30

4	MATERIÁLY KANALIZAČNÍHO SYSTÉMU	31
4.1.1	<i>Kamenina</i>	33
4.1.2	<i>Beton</i>	33
4.1.3	<i>Plasty</i>	34
4.1.4	<i>Sklolaminát</i>	36
4.1.5	<i>Ostatní materiály</i>	37
5	PŘIPOJENÍ NA VEŘEJNOU KANALIZACI.....	38
5.1	Požizovací náklady	38
5.2	Provoz přípojky kanalizace	40
6	JÍMÁNÍ ODPADNÍCH VOD.....	41
6.1	Kruhové jímky	41
6.2	Pravoúhlé jímky.....	42
6.3	Betonové jímky	42
6.3.1	<i>Monolitické jímky</i>	42
6.3.2	<i>Prefabrikované betonové jímky</i>	43
6.4	Plastové jímky	44
6.5	Ostatní materiály	45
6.6	Požizovací náklady	45
6.7	Provozní náklady	46
7	ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD.....	46
7.1	Mechanické čištění	47
7.1.1	<i>Nerozpuštěné látky</i>	47
7.1.2	<i>Odstranění písku</i>	48
7.1.3	<i>Odstranění lehkých kapalin</i>	49
7.2	Biologické čištění	49
7.2.1	<i>Aktivační proces</i>	49
7.2.2	<i>Dosazovací nádrž</i>	51

7.2.3	<i>Nakládání s kalem</i>	51
7.2.4	<i>Ostatní typy biologického čištění</i>	52
8	DOMOVNÍ ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD	53
8.1.1	<i>Pořizovací náklady</i>	55
8.1.2	<i>Provozní náklady</i>	55
9	SEPTIKY	56
10	KOŘENOVÉ ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD.....	58
10.1	Povolení kořenové čistírny	59
10.2	Použití kořenových čistíren	60
11	ŘEŠENÍ ODVODU VODY.....	61
11.1	Jímka.....	61
11.2	Připojení na Splaškovou kanalizaci.....	61
11.3	Odvedení do povrchových vod.....	61
11.4	Odvedení do podzemních vod	62
11.5	Použití užitkové vody	65
12	VYBRANÁ LOKALITA	66
12.1	Vlastnické poměry	67
12.2	Technická infrastruktura.....	69
13	OBJEKT Č.P.3 - ŘEŠENÍ LIKVIDACE ODPADNÍCH VOD	71
13.1	Stanovení hodnoty služebnosti	72
13.1.1	<i>Hodnota pozemku</i>	72
13.1.2	<i>Stanovení užitku</i>	73
13.1.3	<i>Výpočet hodnoty služebnosti</i>	74
Shrnutí nákladů - Kanalizační přípojka		75
13.2	Shrnutí nákladů - Domovní čistírna.....	77
13.3	Shrnutí nákladů - Jímka.....	79
14	VYHODNOCENÍ A ZÁVĚR.....	80
15	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	82
15.1	Další použitá literatura.....	82

16 SEZNAM INTERNETOVÝCH ZROJŮ.....	83
17 SEZNAM OBRÁZKŮ.....	86
18 SEZNAM TABULEK	88
19 SEZNAM GRAFŮ	88

1 ÚVOD

Cílem diplomové práce je návrh nejvhodnějšího technického řešení odvodu odpadních vod, posouzení jeho finanční náročnosti a vyhodnocení právního zajištění tohoto řešení. K dosažení tohoto cíle je zapotřebí nejprve nastínit právní stav, v němž se nemovitost, která leží v katastrálním území Vysoké Mýto – Domoradice, nachází, tedy případ, kdy není přístupná z veřejné komunikace. Nezbytný je obecný pohled majetkového práva a zde vymezení pojmů jako je držba, nezbytná cesta, věcné právo jiné osoby. Další podstatné informace k problematice odvádění odpadních vod, se nachází ve stavebním a vodním zákoně, kde jsou vysvětleny příslušné používané pojmy a náležitosti k povolení nakládání s odpadními vodami. Další krok je věnován tradičním a moderním způsobům nakládání s odpadními vodami, od odvodu na městskou čistírnu odpadních vod, po možnost ekologického vsaku nebo znovupoužití vod v domácnosti. Další část práce je věnována obecné poloze, infrastruktuře, popisu nemovité věci, smluvním vztahům, připojení stávajících sítí a možnosti připojení plánované sítě. Jednotlivé varianty jsou řešeny pro objekt, který obývá pětičlenná rodina a je zde proveden propočet pořizovacích a provozních nákladů. Závěrem diplomové práce jsou jednotlivé varianty porovnány a je doporučeno nejvhodnější a nejefektivnější řešení.

2 PRÁVNÍ LEGISLATIVA

2.1 ZÁKON 89/2012 SB. – OBČANSKÝ ZÁKON

Aby bylo možné vysvětlit problematiku obklíčeného pozemku a služebnosti pozemku, je nutné vymezit základní pojmy používané v diplomové práci. Nemovitá věc a většina pojmů v přímé souvislosti s vlastnictvím jsou vypsány v občanském zákoníku, dále jen „NOZ“, který je platný od 22.3.2012 a dělí se na 5 částí. První část se nazývá obecná (§ 1-654), následuje druhá část rodinné právo (§ 655-975), dále část třetí absolutní majetková práva (§ 976-1720), část čtvrtá relativní majetková práva (§ 1721-3014) a část pátá závěrečná ustanovení (§ 3015-3079). Zde jsou stanoveny základní pojmy, práva a povinnosti.

2.1.1 Nemovitá věc

V občanském zákoně z roku 1964 byl tento pojem známý jako nemovitost. Od roku 2012, kdy vstoupil v platnost nový občanský zákon 89/2012 Sb., je pojem nemovitost nahrazen pojmem nemovitá věc. Pro účely diplomové práce rozumíme nemovitou věcí především pozemek a práva vyplývající z jeho vlastnictví.

§ 498

1) Nemovité věci jsou pozemky a podzemní stavby se samostatným účelovým určením, jakož i věcná práva k nim, a práva, která za nemovité věci prohlásí zákon. Stanoví-li jiný právní předpis, že určitá věc není součástí pozemku, a nelze-li takovou věc přenést z místa na místo bez porušení její podstaty, je i tato věc nemovitá.

(2) Veškeré další věci, ať je jejich podstata hmotná nebo nehmotná, jsou movité. (1)

2.1.2 Právo vlastnictví a držby

Vlastnické právo a právo držby je definováno od § 980 NOZ. Obecně právo k nemovitosti vzniká zápisem do veřejného seznamu, v tomto případě je jím myšlen katastr nemovitostí, a zaniká jeho smazáním. Toto právo lze pořídit za úplatu (koupí), lze ho získat v dědickém řízení (právo přechází na dědice po smrti vlastníka) nebo darem. Za zánik práva se považuje jeho vymazání z katastru nemovitostí, a to na základě podnětu k přepisu na jinou osobu (fyzickou, právnickou nebo stát). Práva a povinnosti spojené s vlastnictvím nemovité věci přecházejí na budoucí nabyvatele.

§ 980

(1) Je-li do veřejného seznamu zapsáno právo k věci, neomlouvá nikoho neznalost zapsaného údaje. Stanoví-li to právní předpis, zapíše se do veřejného seznamu kromě věcného práva i právo užívání nebo požívání, jakož i omezení rozsahu nebo způsobu užívání nebo požívání věci spoluvlastníky.

§ 987

Držitelem je ten, kdo vykonává právo pro sebe.

§ 988

(1) Držet lze právo, které lze právním jednáním převést na jiného a které připouští trvalý nebo opakovaný výkon.

(2) Osobní právo není předmětem držby ani vydržení. Kdo však vykonává osobní právo poctivě, je oprávněn své domnělé právo vykonávat a hájit.

§ 996

(1) Poctivý držitel smí v mezích právního řádu věc držet a užívat ji, ba ji i zničit nebo s ní i jinak nakládat, a není z toho nikomu odpovědný.

§ 1013

Vlastník se zdrží všeho, co působí, že odpad, voda, kouř, prach, plyn, pach, světlo, stín, hluk, otřesy a jiné podobné účinky (imise) vnikají na pozemek jiného vlastníka (souseda) v míře nepřiměřené místním poměrům a podstatně omezují obvyklé užívání pozemku; to platí i o vnikání zvířat. Zakazuje se přímo přivádět imise na pozemek jiného vlastníka bez ohledu na míru takových vlivů a na stupeň obtěžování souseda, ledaže se to opírá o zvláštní právní důvod.

§ 1021

Vlastník umožní sousedovi vstup na svůj pozemek v době, rozsahu a způsobem, které jsou nezbytné k údržbě sousedního pozemku nebo k hospodaření na něm, nelze-li tohoto účelu dosáhnout jinak; soused však nahradí vlastníku pozemku škodu tím způsobenou

§ 1023

(1) Vlastník pozemku musí snášet užívání prostoru nad pozemkem nebo pod pozemkem, je-li pro to důležitý důvod a děje-li se to takovým způsobem, že vlastník nemůže mít rozumný důvod tomu bránit.

(2) Z takového užívání cizího prostoru nemůže nikdo odvodit právo, jehož by se mohl někdo dovolávat po odpadnutí důvodu, který k užívání opravňoval; pokud však v důsledku tohoto užívání vzniklo úředně schválené zařízení, může vlastník žádat náhradu škody. (1)

2.1.3 Obklíčený pozemek

Obklíčený pozemek je specifický případ nemovité věci, který z nějakého důvodu není propojený s veřejnou cestou. Přístup na obklíčený pozemek, by měl být ošetřen příslušnou právní úpravou, například služebností. S tímto stavem vzniká velké množství komplikací a je z velké míry podmíněný dobrým vztahem s vlastníkem sousedního pozemku. Ten musí trpět částečné užívání jeho pozemku v případě, že se pozemek nedá odkoupit. Komplikace obklíčeného pozemku nevznikají výhradně v případě přístupové cesty, ale také v souvislosti s napojením k technické infrastruktuře, jako například elektrické energii, vodovodu nebo kanalizaci. Občanský zákon zavádí pojem nezbytná cesta, tedy právo přístupu na obklíčený nebo špatně dostupný pozemek.

2.1.4 Nezbytná cesta

Nezbytná cesta není podmíněna sousedskými vztahy a lze ji soudně nařídit i v případě, že vlastník pozemku není ochoten trpět částečné užívání jeho nemovité věci.

§ 1029

(1) Vlastník nemovité věci, na níž nelze řádně hospodařit či jinak ji řádně užívat proto, že není dostatečně spojena s veřejnou cestou, může žádat, aby mu soused za náhradu povolil nezbytnou cestu přes svůj pozemek.

(2) Nezbytnou cestu může soud povolit v rozsahu, který odpovídá potřebě vlastníka nemovité věci řádně ji užívat s náklady co nejmenšími, a to i jako služebnost. Zároveň musí být dbáno, aby soused byl zřízením nebo užíváním nezbytné cesty co nejméně obtěžován a jeho pozemek co nejméně zasažen. To musí být zvlášť zváženo, má-li se žadateli povolit zřízení nové cesty.

§ 1030

(1) Za nezbytnou cestu náleží úplata a odčinění újmy, není-li již kryto úplatou. Povolí-li se spoluužívání cizí soukromé cesty, zahrne úplata i zvýšené náklady na její údržbu.

(2) Vlastník nemovité věci, v jehož prospěch byla nezbytná cesta povolena, poskytne jistotu přiměřenou případné škodě způsobené na dotčeném pozemku; to neplatí, je-li zjevné, že patrná škoda na dotčeném pozemku nevznikne.

(3) Plnění podle odstavců 1 a 2 náleží především vlastníku pozemku dotčeného povolením nezbytné cesty, má-li však jím být dotčeno též věcné právo další osoby k dotčenému pozemku, poskytnou se tato plnění v přiměřeném rozsahu i jí. Další osobě, již bylo k dotčené nemovité věci zřízeno jiné právo, náleží náhrada za utrpěnou újmu proti vlastníkovi dotčeného pozemku; k tomu musí být přihlédnuto při stanovení úplaty podle odstavce 1.

§ 1031

Bylo-li povoleno zřídit na dotčeném pozemku nezbytnou cestu jako umělou, zřídí a udržuje ji ten, v jehož prospěch byla povolena.

§ 1032

(1) Soud nepovolí nezbytnou cestu,

a) převyší-li škoda na nemovité věci souseda zřejmě výhodu nezbytné cesty,

b) způsobil-li si nedostatek přístupu z hrubé nedbalosti či úmyslně ten, kdo o nezbytnou cestu žádá, nebo

c) žádá-li se nezbytná cesta jen za účelem pohodlnějšího spojení.

(2) Nelze povolit nezbytnou cestu přes prostor uzavřený za tím účelem, aby do něj cizí osoby neměly přístup, ani přes pozemek, kde veřejný zájem brání takovou cestu zřídit.

§ 1036

Při potřebě zřídit nezbytnou cestu jako umělou může vlastník dotčeného pozemku požadovat, aby žadatel do svého vlastnictví převzal pozemek potřebný pro nezbytnou cestu. Tehdy se cena stanoví nejen se zřetelem k ceně postoupeného pozemku, ale i s ohledem na znehodnocení zbývajících nemovitých majetku dotčeného vlastníka. (I)

2.1.5 Věcná břemena

NOZ, oddíl 2, pododdíl 1 se nazývá „Věcná břemena“, která jsou v občanském zákoně rozdělena na služebnosti a reálná břemena.

Služebnost

Pojem služebnost znamená omezení vlastnického práva vůči někomu nebo něčemu, a je to povinnost vlastníka „trpět“ specifikovanou zapsanou činností na základě úmluvy nebo soudního nařízení. Služebnost jako nemovitá věc je také napsána do veřejného seznamu, a to výhradně na základě žádosti vlastníka, například na základě smlouvy. Služebnost může být zapsána na dobu určitou, tedy na dobu předem sjednanou začínající zapsáním do veřejného seznamu, nebo ve prospěch nemovité věci, činnosti nebo fyzické osoby na dobu neurčitou. Služebnost zaniká podobně, jako vlastnické právo na základě vymazání z veřejného seznamu, například na základě žádosti (smlouvy) nebo smrti osoby, kterou byla služebnost zapsána.

§ 1257

(1) Věc může být zatížena služebností, která postihuje vlastníka věci jako věcné právo tak, že musí ve prospěch jiného něco trpět nebo něčeho se zdržet.

(2) Vlastník může zatížit svůj pozemek služebností ve prospěch jiného svého pozemku.

§ 1260

(1) Služebnost se nabývá smlouvou, porúzením pro pŕípad smrti nebo vydržením po dobu potřebnou k vydržení vlastnického práva k věci, která má být služebností zatížena. Ze zákona nebo rozhodnutím orgánu veřejné moci se služebnost nabývá v případech stanovených zákonem.

§ 1263

Oprávněná osoba nese náklad na zachování a opravy věci, která je pro služebnost určena. Užívá-li však věci i ten, kdo je služebností obtížen, je povinen na náklad poměrně přispívat, anebo se užívání zdržet.

§ 1265

(1) Pozemkovou služebnost nelze spojit s jiným panujícím pozemkem.

(2) Osobní služebnost nelze převést na jinou osobu.

(3) K prostoru pod povrchem lze zřídít užívací věcná práva jako zcizitelná a dědičná.

§ 1266

K věci lze zřídit i několik služebností, pokud není novější právo na újmu právům starším. (1)

Služebnost inženýrské sítě

Podobně jako nezbytná cesta, která umožňuje přístup na obklíčený pozemek, je v NOZ popsána služebnost inženýrské sítě. Vlastník obklíčené nemovitosti má právo přijatelným způsobem připojit nemovitou věc na technickou infrastrukturu a sousední vlastník mu v tom nemůže bránit, nemá-li k tomu dobrý důvod. Nově vybudovaná inženýrská síť, jinak také přípojka, je ve vlastnictví toho, kdo ji zřídil a používá. V případě, že je vybudována přípojka na jiném pozemku, vlastník získává právo se o tuto věc starat v nutném rozsahu. Veškeré škody způsobené majiteli cizího pozemku má povinnost uhradit. Zejména po provedení nutných prací uvést místo do původního stavu.

§ 1267

(1) Služebnost inženýrské sítě zakládá právo vlastním nákladem a vhodným i bezpečným způsobem zřídit na služebném pozemku nebo přes něj vést vodovodní, kanalizační, energetické nebo jiné vedení, provozovat je a udržovat. Vlastník pozemku se zdrží všeho, co vede k ohrožení inženýrské sítě, a je-li to s ním předem projednáno, umožní oprávněné osobě vstup na pozemek po nezbytnou dobu a v nutném rozsahu za účelem prohlídky nebo údržby inženýrské sítě.

(2) Je-li to výslovně ujednáno, zahrnuje služebnost právo zřídit, mít a udržovat na služebném pozemku také potřebné obslužné zařízení, jakož i právo provádět na inženýrské síti úpravy za účelem její modernizace nebo zlepšení její výkonnosti.

(3) Oprávněná osoba zpřístupní vlastníku pozemku dokumentaci inženýrské sítě v ujednaném rozsahu, a není-li ujednáno, v rozsahu nutném k ochraně jeho oprávněných zájmů.

§ 1268

Nesnese-li záležitost při náhlém poškození inženýrské sítě odkladu, obstará její opravu oprávněná osoba i bez předchozího projednání; dotčeným osobám však neprodleně oznámí provádění opravy, její místo označí a zabezpečí. Po skončení prací uvede služební pozemek na vlastní náklad do předešlého stavu a nahradí škodu způsobenou provedením prací. (1)

Věcné břemeno

Věcné břemeno je obdoba služebnosti s tím rozdílem, že vlastník většinou není povinen něco trpět, ale břemeno je bráno jako zástava dlužníka oproti věřiteli. Z reálného věcného břemena vyplývá povinnost věřiteli něco dávat nebo něco vykonávat. Zánik věcného břemena je brán vymazáním z veřejného seznamu a zaniká na základě splnění závazku. Reálná břemena jsou využívána většinou finančními institucemi (půjčky) nebo orgány veřejné moci jako například zástava proti dluhu.

§ 1303

(1) Je-li věc zapsána do veřejného seznamu, může být zatížena reálným břemenem tak, že dočasný vlastník věci je jako dlužník zavázán vůči oprávněné osobě něco jí dávat nebo něco konat.

(2) Pro totéž reálné břemeno lze zatížit i několik věcí.

§ 1304

Časově neomezené reálné břemeno může být zřízeno jen jako vykupitelné a podmínky výkupu musí být předem určeny již při zřízení reálného břemene.

§ 1305

Zřizuje-li se reálné břemeno právním jednáním, vzniká zápisem do veřejného seznamu.(1)

2.1.6 Stavba na cizím pozemku

§ 1084

(1) Stavba zřízená na cizím pozemku připadá vlastníkovu pozemku.

(2) Vlastník pozemku nahradí osobě, která zřídila na cizím pozemku stavbu v dobré víře, účelně vynaložené náklady. Osoba, která v dobré víře nebyla, má též práva a povinnosti jako nepřikázaný jednatel.

§ 1240

(1) Pozemek může být zatížen věcným právem jiné osoby (stavebníka) mít na povrchu nebo pod povrchem pozemku stavbu. Nezáleží na tom, zda se jedná o stavbu již zřízenou či dosud nezřízenou.

(2) Právo stavby může být zřízeno tak, že se vztahuje i na pozemek, kterého sice není pro stavbu zapotřebí, ale slouží k jejímu lepšímu užívání.

§ 1241

Právo stavby nelze zřídit k pozemku, na kterém vázne právo přičící se účelu stavby. Je-li pozemek zatížen zástavním právem, lze jej zatížit právem stavby jen se souhlasem zástavního věřitele.

§ 1242

Právo stavby je věc nemovitá. Stavba vyhovující právu stavby je jeho součástí, ale také podléhá ustanovením o nemovitých věcech. (1)

2.2 ZÁKON Č. 183/2006 SB. - ZÁKON O ÚZEMNÍM PLÁNOVÁNÍ A STAVEBNÍM ŘÁDU

V Zákoně č. 183/2006 Sb., dále jen „stavebním zákoně“ jsou vysvětleny pojmy územní plán a stavební řízení, které přímo souvisí s diplomovou prací.

2.2.1 Územní plán

Územní plán určuje způsob užívání pozemků, možnost výstavby nebo naopak zákaz stavební činnosti. Podle barvy pozemku v územním plánu, lze rozlišit pozemky určené například k zastavění bytovými či průmyslovými objekty, nebo naopak jako veřejná prostranství či záplavová území. Ve vyznačených územích lze provádět pouze povolenou stavební činnost a v případě potřeby změny využití pozemku, je nutné učinit opatření vyjmenované ve stavebním zákoně. Podle vyjmenovaných případů podstaty staveb se přistupuje k jednotlivým řízením. V případě kanalizační přípojky se nejedná o změnu užívání pozemku z pohledu stálého užívání, ale jedná se o umístění stavby na pozemek, který k tomuto není vždy určený. Je nutné zohlednit územní řízení konkrétně zjednodušený územní souhlas.

§ 95

Zjednodušené územní řízení

(1) Stavební úřad rozhodne o umístění stavby, o změně využití území, o změně vlivu užívání stavby na území a o dělení nebo scelování pozemků ve zjednodušeném územním řízení, jestliže

a) záměr je v zastavěném území nebo v zastavitelné ploše,

b) záměr nevyžaduje posouzení vlivů na životní prostředí,

c) žádost je doložena závaznými stanovisky, popřípadě rozhodnutími dotčených orgánů,

d) žádost je doložena souhlasem účastníků řízení, kteří mají vlastnická nebo jiná věcná práva k pozemkům nebo stavbám na nich, jež jsou předmětem územního řízení nebo mají společnou hranici s těmito pozemky; souhlas s navrhovaným záměrem musí být vyznačen na situačním výkresu.

§ 96

Územní souhlas

(1) Místo územního rozhodnutí stavební úřad vydá územní souhlas, pokud je záměr v zastavěném území nebo v zastavitelné ploše, poměry v území se podstatně nemění a záměr nevyžaduje nové nároky na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu. Územní souhlas nelze vydat v případech záměrů posuzovaných ve zjišťovacím řízení, nebo pro které bylo vydáno stanovisko k posouzení vlivů provedení záměru na životní prostředí podle zákona o posuzování vlivů na životní prostředí¹¹).

(2) Územní souhlas postačí v případech

a) stavebních záměrů uvedených v § 103,

b) ohlašovaných staveb, jejich změn a zařízení,

c) změn staveb,

d) změn druhu pozemku o výměře nad 300 m² nejvíce však do 1000 m². (2)

2.2.2 Stavební povolení a ohlášení stavby

Stavební zákon ve čtvrté části obsahuje stavební řád, kde je vypsáno, které stavby a stavební činnosti nelze provádět bez oznámení stavebnímu úřadu. Tento koncept, mimo jiné, hlídá architektonické požadavky místního rozvoje a zároveň dodržování kvalitativních standardů stavební činnosti a veřejné bezpečnosti. Podle velikosti a podstaty stavby se určuje nutnost stavebního řízení k povolení stavební činnosti. Stavby se podle stavebního řízení dělí na stavby náročné s nutným stavebním povolením a méně náročné stavby, s ohlášením nebo bez nutnosti stavebního ohlášení stavebnímu úřadu.

§ 103

Stavby, terénní úpravy, zařízení a udržovací práce nevyžadující stavební povolení ani ohlášení

(1) Stavební povolení ani ohlášení stavebnímu úřadu nevyžadují

a) stavební záměry uvedené v § 79 odst. 2,

b) terénní úpravy uvedené v § 80 odst. 3 písm. a) nebo úpravy pozemků uvedené v § 80

e) stavby, a to

1. stavby o jednom nadzemním podlaží do 25 m² zastavěné plochy a do 5 m výšky, nepodsklepené, jestliže neobsahují obytné ani pobytové místnosti, hygienická zařízení ani vytápění, neslouží k ustájení nebo chovu zvířat, neslouží k výrobě nebo skladování hořlavých kapalin nebo hořlavých plynů a nejedná se o jaderná zařízení;

2. stavby pro zemědělství o jednom nadzemním podlaží do 300 m² zastavěné plochy a 7 m výšky, nepodsklepené, s výjimkou staveb pro ustájení zvířat či chovatelství, a zemědělských staveb, které mají sloužit pro skladování a zpracování hořlavých látek (např. sušičky, sklady hořlavých kapalin, sklady chemických hnojiv);

4. nadzemní a podzemní komunikační vedení sítí elektronických komunikací, jejich antény a stožáry, včetně opěrných bodů nadzemního, nebo vytyčovacích bodů podzemního komunikačního vedení, telefonní budky a přípojná komunikační vedení sítí elektronických komunikací a související komunikační zařízení, včetně jejich elektrických přípojek, s výjimkou budov;

5. *podzemní a nadzemní vedení přenosové nebo distribuční soustavy elektřiny⁶¹⁾ včetně podpěrných bodů a systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky, s výjimkou budov;*

9. *stavby pro výrobu energie s celkovým instalovaným výkonem do 20 kW s výjimkou stavby vodního díla;*

10. **vodovodní, kanalizační a energetické přípojky** včetně připojení stavby a odběrných zařízení vedených mimo budovu nebo připojení staveb plnicích doplňkovou funkcí ke stavbě hlavní na rozvodné sítě a kanalizaci stavby hlavní;

11. *zásobníky pro zkapalněné uhlovodíkové plyny do celkového objemu 5 m³ určené výhradně pro odběr plynné fáze;*

12. **zásobníky na vodu** nebo jiné nehořlavé kapaliny do objemu 50 m³ a do výšky 3 m;

13. *nádrže na vodu do 100 m³ obsahu ve vzdálenosti nejméně 50 m od budov s obytnými nebo pobytovými místnostmi, pokud nejde o vodní díla;*

14. *oplocení;*

15. *reklamní a informační zařízení;*

16. *výrobky plnicí funkci stavby, včetně základových konstrukcí pro ně. (2)*

2.3 ZÁKON 254/2001 SB. - ZÁKON O VODÁCH

Jak již z názvu diplomové práce vyplývá, jedná se o typy řešení nakládání s odpadními vodami. Základní pojmy a obecná legislativa se nachází v zákoně o vodách jinak též nazývaný vodní zákon. Obecně platí, že nesmí dojít ke zhoršení stavu povrchových nebo podpovrchových vod. Pro jakýkoli zásah do vod na pozemku, zejména odběr podpovrchových vod nebo vypouštění odpadních vod, je nutné mít zvláštní povolení. V případě vypouštění odpadních vod se povolení vydává maximálně na 10 let. Vodoprávní úřad může povolení zrušit při zhoršení kvalitativních poměrů a **může uložit povinnost napojit se do veřejné kanalizace.**

Pro vypouštění do vod povrchových a podpovrchových je potřeba povolení vodoprávního úřadu. Podle vodního zákona se k vypouštění odpadních vod do spodních geologických vrstev musí vyjádřit osoba s odbornou znalostí, tedy certifikovaný hydrogeolog.

Vodní bilance – vodní bilance je časové sledování veškerých vodních ukazatelů na daném povodí. Výška hladiny, průtoky vody a hlavně jakost vody, čímž rozumíme chemické složení.

2.3.1 Povrchové vody

Povrchové vody jsou takové, které jsou zpravidla viditelné a vyskytují se nad povrchem pozemku. Tyto vody se na pozemek dostávají z atmosférických srážek v podobě deště a sněhu, vyvěrají přímo na pozemku nebo přitékají ze sousedního pozemku například ve formě vodoteče. Speciálním případem povrchových vod jsou stálé vodní plochy určené k akumulaci pitné vody, jako jsou například rybníky nebo přehrad.

§2

(1) Povrchovými vodami jsou vody přirozeně se vyskytující na zemském povrchu; tento charakter neztrácejí, protékají-li přechodně zakrytými úseky, přirozenými dutinami pod zemským povrchem nebo v nadzemních vedeních. (3)

2.3.2 Podzemní vody

Podzemní vody jsou brány jako zásoba vody pitné a každý vlastník by měl tyto veřejné zájmy ochraňovat. Současný přístup, který platí pro celou Evropu, nařizuje ochranu těchto vod a používání nejlepší dostupné technologie pro likvidování odpadních vod.

§2

(2) Podzemními vodami jsou vody přirozeně se vyskytující pod zemským povrchem v pásmu nasycení v přímém styku s horninami; za podzemní vody se považují též vody protékající podzemními drenážními systémy a vody ve studních. (3)

Z §3 zákona o vodách vyplývá, že podzemní vody nejsou vlastnictvím pozemku a práva k těmto vodám upravuje zákon a vodoprávní úřad.

§5, *Základní povinnosti*

1) Každý, kdo nakládá s povrchovými nebo podzemními vodami, je povinen dbát o jejich ochranu a zabezpečovat jejich hospodárné a účelné užívání podle podmínek tohoto zákona a dále dbát o to, aby nedocházelo k znehodnocování jejich energetického potenciálu a k porušování jiných veřejných zájmů chráněných zvláštními právními předpisy.

(3) Při provádění staveb nebo jejich změn nebo změn jejich užívání jsou stavebníci povinni podle charakteru a účelu užívání těchto staveb je zabezpečit zásobováním vodou a

odváděním, čištěním, popřípadě jiným zneškodňováním odpadních vod z nich v souladu s tímto zákonem a zajistit vsakování nebo zadržování a odvádění povrchových vod vzniklých dopadem atmosférických srážek na tyto stavby (dále jen „srážkové vody“) v souladu se stavebním zákonem. Bez splnění těchto podmínek nesmí být povolena stavba, změna stavby před jejím dokončením, užívání stavby ani vydáno rozhodnutí o dodatečném povolení stavby nebo rozhodnutí o změně v užívání stavby. (3)

2.3.3 Odpadní vody

Za odpadní vody jsou považovány vody, které se na pozemku vyskytují a již je nemůžeme využít nebo uskladnit. Podle původu můžeme tyto vody rozdělit na splaškové a dešťové. Další typy odpadní vody pocházejí z průmyslu a zemědělství.

Splaškové vody

Splaškové vody vznikají jako vedlejší produkt lidských činností v domácnosti. Vzrůstající trend zpříšňující se legislativy a důraz na biologicky rozložitelné přípravky má vliv na snížení znečištění a zjednodušení čištění odpadních vod. Nebezpečné složky splaškových odpadních vod jsou fekální znečištění a xenobiotika. Zbytky lidského metabolismu tvoří pevnou složku odpadní vody. Xenobiotika jsou látky nezpracované lidským tělem, které se do lidského těla dostávají uměle. Jedná se především o vyloučené zbytky léků, které mají negativní dopad na říční prostředí, zejména na rybí osádku.

§ 38

(1) Odpadní vody jsou vody použité v obytných, průmyslových, zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách, zařízeních nebo dopravních prostředcích, pokud mají po použití změněnou jakost (složení nebo teplotu), jakož i jiné vody z těchto staveb, zařízení nebo dopravních prostředků odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Odpadní vody jsou i průsakové vody z odkališť, s výjimkou vod, které jsou zpětně využívány pro vlastní potřebu organizace, a vod, které odtékají do vod důlních, a dále jsou odpadními vodami průsakové vody ze skládek odpadu.

(3) Kdo vypouští odpadní vody do vod povrchových nebo podzemních, je povinen zajišťovat jejich zneškodňování v souladu s podmínkami stanovenými v povolení k jejich vypouštění. Při stanovování těchto podmínek je vodoprávní úřad povinen přihlížet k nejlepším dostupným technologiím v oblasti zneškodňování odpadních vod, kterými se rozumí nejúčinnější a nejpokročilejší stupeň vývoje použité technologie zneškodňování nebo čištění odpadních vod, vyvinuté v měřítku umožňujícím její zavedení za ekonomicky a technicky

přijatelných podmínek a zároveň nejúčinnější pro ochranu vod. Kdo vypouští důlní vody do vod povrchových nebo podzemních podle zákona o ochraně a využití nerostného bohatství (1a), může tak činit pouze způsobem a za podmínek, které stanoví vodoprávní úřad.

(6) Kdo akumuluje odpadní vody v bezodtokové jímce, je povinen zajišťovat jejich zneškodňování tak, aby nebyla ohrožena jakost povrchových nebo podzemních vod, a na výzvu vodoprávního úřadu nebo České inspekce životního prostředí prokázat jejich zneškodňování v souladu s tímto zákonem.

Dále podle Vodoprávního úřadu povolí přípustné hodnoty pro vypouštění, a proto je nutné objem a míru znečištění odpadních vod měřit.

§ 100 Vodního zákona

Poplatek za povolené vypouštění odpadních vod do vod podzemních

(1) Za povolené vypouštění odpadních vod do vod podzemních platí oprávněný (§ 8) poplatek.

(2) Za vypouštění z jednotlivých staveb pro bydlení a pro individuální rekreaci se poplatek neplatí. Za vypouštění v ostatních případech se stanoví poplatek ve výši 350 Kč za každého 1 ekvivalentního obyvatele podle kapacity zařízení určeného k čištění odpadních vod za kalendářní rok. (3)

Dešťové vody

Dešťové vody se na pozemek dostávají atmosférickými srážkami, jako například deštěm nebo sněhem. Dešťová voda není pitná, ale obsahuje pouze minimum znečištění, a proto je vhodná pro znovupoužití na pozemku. V současné době pozorujeme rostoucí snahu o udržení této vody na pozemku a o její efektivní využití. Dešťové vody se dají využít nejen k zavlažování zeleně, ale i jako užitková voda například k splachování toalet, úklidu či praní prádla.

3 TYPY KANALIZACE

První zmínky o kanalizaci se nachází okolo roku 2500 před naším letopočtem. Kanalizace se údajně nacházela například v Babylonu. Pro první kanalizaci bylo charakteristické odvádění dešťových vod otevřenými koryty za hranice osídlené oblasti. S rozvojem distribuce pitné vody, začala vznikat také potřeba odvádět doposud neřešené exkrementy. Největší vzestup kanalizace pochází z dob římských, kde se již nejedná pouze o odvedení dešťové vody pomocí jednoduchého přímého koryta, ale o důmyslný zakrytý systém vedoucí podél cest s velkým množstvím vtokových objektů, aby se voda nehromadila na povrchu cest. S potřebou odvádět znečištěné vody se začaly používat vsakovací jámy a trativody. Než se odpadní vody začaly čistit, vypouštěly se přímo do vodotečí nebo vsakem do vod podzemních. V současné době se stále vyskytuje velké množství objektů, kde je likvidace odpadních vod řešena pouze vsakem do podzemních vod, bez jakéhokoli předčištění, jinak též suché záchody nebo trativody.

3.1 PRIVÁTNÍ KANALIZACE

Privátní kanalizace je zřízena nebo provozována z prostředků privátního sektoru. V nejjednodušším případě se jedná pouze o potrubí vedoucí od budovy do veřejné kanalizace jako kanalizační přípojka. V opačném případě se může jednat o vnitřní areálovou kanalizaci obsahující potrubí, čerpací stanice, odlučovače, retence nebo čistírny odpadních vod ústící do vodoteče, jímky nebo vsakovacího zařízení podle platné legislativy vodoprávního úřadu.

3.2 VEŘEJNÁ KANALIZACE

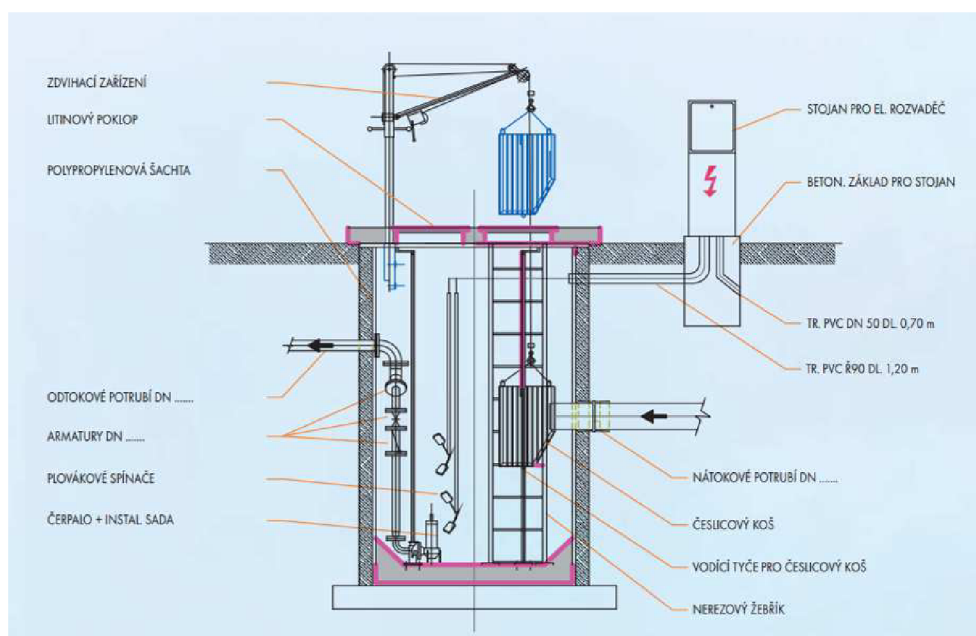
Veřejná kanalizace je trubní systém, který vede v zásadě po veřejných pozemcích. Zneškodnění odpadních vod je řešeno centrálně jedním provozovatelem. Jedná se o soubor potrubí a podle místních poměrů pak o další doplňková zařízení. Pro překonávání výškových rozdílů se využívá spadišť nebo naopak čerpacích stanic. Pro snížení průtoků se užívá odlehčovacích komor, které extrémní a naředěné průtoky odvádějí do vodoteče. Pro zadržení průtoků se používají retenční nádrže, které vypouštějí naakumulované vody postupně. V případě odpadních vod, které obsahují také splašky je před vypouštěcím potrubím umístěna čistírna odpadních vod, která odpadní vodu čistí na požadovanou kvalitu. Z pohledu pohybu kapaliny dělíme kanalizaci na podtlakovou, tlakovou a gravitační.

3.3 GRAVITAČNÍ KANALIZACE

U **gravitační** kanalizace se kapalina pohybuje vždy samovolně, potrubí je kladeno s minimálním sklonem (podle materiálu a průtoku, cca 0,4%). Gravitační způsob odvádění odpadních vod nelze použít v rovinatých lokalitách nebo v lokalitách s komplikovanými sklonovými poměry. Pro pohyb kapaliny není zapotřebí elektrická energie. Dobře navržená gravitační kanalizace je neekonomičtější a nejspolehlivější. Z těchto důvodů je preferovaná a nejvíce využívaná, ale ne vždy lze tento typ kanalizace použít.

3.4 TLAKOVÁ KANALIZACE

Kanalizace **tlaková** se navrhuje v lokalitách, kde není možné použít gravitační odvod odpadních vod a používá se výhradně pro splaškové vody z provozně-technologických důvodů. Tlakovou kanalizaci tvoří oproti gravitačnímu systému navíc čerpací stanice, díky které lze překonat záporné převýšení. Tento problém nastává v případech, kdy je zdroj odpaní vody níže než centrální stoka nebo čistírna odpadních vod. Podle konkrétního případu se volí varianta malé lokální čerpací stanice nebo velké centrální čerpací stanice. Čerpací stanice obsahuje jímku a kalové čerpadlo, které se zapíná a vypíná při dosažení stanovených hladin a je navržena tak, aby tlak překonal nutné převýšení a voda dále tekla gravitačně. Do čerpací stanice se z důvodu spolehlivosti navrhuje dvě stejná čerpadla, která se spínají střídavě.



Obr. č. 1- Technologické schéma čerpací stanice [1]

Největší výhodou tlakové kanalizace je škála využití, od velkých čerpacích stanic pro široké okolí, po malé čerpací stanice jednotlivých budov. Nevýhodou je potřeba elektrické energie a vysoké pořizovací a provozní náklady.

3.5 PODTLAKOVÁ KANALIZACE

Podtlaková kanalizace funguje obdobně jako kanalizace tlaková s tím rozdílem, že se odpadní voda odvádí do sběrné šachty se sacím ventilem a odváděna je podtlakem do objektu, kde se nachází vývěvy. Největší výhodou tlakové a podtlakové kanalizace je zdolávání záporných spádů a možnost pokládání malých profilů. Nevýhodou tlakové a podtlakové kanalizace je vysoká pořizovací cena technologie, stálá potřeba elektrické energie a poruchovost stroje. Tato kanalizace se používá spíše ojediněle z důvodu technické náročnosti, proto dále nebude uvažována.

Z pohledu separace odpadních vod dělíme kanalizaci na jednotnou a oddílnou

3.6 ODDÍLNÁ KANALIZACE

Oddílná kanalizace je určena k odvádění splaškové vody na čistírnu odpadních vod a zvláště dešťové vody přímo do vodoteče. V tomto případě je čistírna odpadních vod využita lépe a nedochází k vypouštění znečištěných vod do vodoteče v případě přívalových dešťů.

3.6.1 Dešťová kanalizace

Dešťová kanalizace začíná vtokem u nemovitosti nebo například uliční vpustí, do které vtékají pouze srážkové vody (dešť, sníh). V dešťových vodách je nebezpečnou složkou splach z komunikací, ve kterém se nacházejí zbytky silničního provozu jako například prach z brzdových destiček nebo úkapy z motorů. Vzhledem k intenzitě znečištění a množství vody, která je silně naředěná, je technologicky velice náročné toto znečištění odstranit. Například u odvádění vody z parkovišť se používají odlučovače lehkých kapalin, které pracují na hydraulickém systému norných stěn. Tyto vody se vypouští přímo do vodoteče nebo do prostoru k tomuto účelu vybudovanému (poldry, vsakovací příkopy). Do dešťové kanalizace se splaškové vody bez předčištění vypouštět nesmějí.

Z historického hlediska byly povolovány septiky, kde docházelo k vyhnívacím procesům fekálního znečištění. Takto předčištěná voda mohla být vypouštěna do dešťové

kanalizace, ale v dnešní době se tento způsob likvidace již nepovoluje bez prokázání účinnosti čištění chemickým rozbořem odpadní vody.

3.6.2 Splašková kanalizace

Splašková kanalizace je určena pouze k odvádění odpadních vod z domácností, průmyslu nebo zemědělství. Do splaškové kanalizace se může vypouštět pouze předem domluvené množství odpadních vod, které musí splňovat kvalitativní limity vody kanalizačního řádu, příslušného provozovatele. Pokud tyto vody nespĺňují maximální hodnoty znečištění, může dojít k narušení provozuschopnosti čistírny odpadních vod, a proto je po dohodě s provozovatele nutné individuálně navržené předčištění.

U občanské výstavby kanalizace začíná u domácností, která se napojuje na centrální potrubí ústící v čistírně odpadních vod, která ze splaškové vody odstraní nežádoucí látky a poté vyčištěnou vodu vypouští do vodoteče.

3.7 JEDNOTNÁ KANALIZACE

U jednotné kanalizace je dovoleno vypouštění dešťových vod jedním společným potrubím se splaškovými a tomuto systému je přizpůsobeno i technologické vybavení čistírny odpadních vod, například retenční nádrže nebo odlehčovací komory. Retenční nádrž slouží k zadržení zvýšených přítoků z přívalových dešťů a odlehčovací komora slouží k vypouštění mnohonásobně naředěných odpadních vod přímo do vodoteče, aby nedošlo k vyplavení čistírny odpadních vod.

V zákoně o vodách je uvedeno, že likvidace odpadních vod musí být zajištěna technologií. Vzhledem k povaze čistírny odpadních vod je výhodné tyto vody shromažďovat a likvidovat odděleně. Biologická část čistírny odpadních vod lépe funguje při pravidelném přísunu odpadní vody a je možné lépe odstranit nebezpečné složky, jako například těžké kovy nebo xenobiotika (zbytky léků nevstřebané lidským organismem). Ve většině obcí se nachází veřejná kanalizace a je pozičně možné napojit se gravitačně, bez použité dodatečné energie. Jedná se o nejméně provozně náročný způsob odvádění splaškových vod z pohledu majitele pozemku.

4 MATERIÁLY KANALIZAČNÍHO SYSTÉMU

Důležitým aspektem u kanalizačního systému je volba vhodného materiálu, který se volí podle složení odpadních vod a možného spádu. V případech, kdy jsou odpadní vody silně agresivní, volí se odolnější materiály, například sklolaminát nebo kamenina. Ceny jednotlivých potrubí se diametrálně liší v závislosti na materiálu a výrobci. Přiblížení materiálů je popsáno na potrubí z důvodu cenového porovnání, ale vyjmenované materiály se používají na celém kanalizačním systému včetně nádrží.

Spojování kanalizačních prvků

Pro spojování kanalizačních prvků se používá téměř ve všech případech takzvaný hrdlový spoj. Výjimku tvoří tlaková a podtlaková kanalizace, která se z důvodu těsnosti sestavuje z jiného potrubí, spoje se například svařují. Hrdlové spoje u gravitační kanalizace zajišťují dostatečnou těsnost a umožňují jednoduchou montáž, zejména při použití velkých nebo nekruhových průřezů.

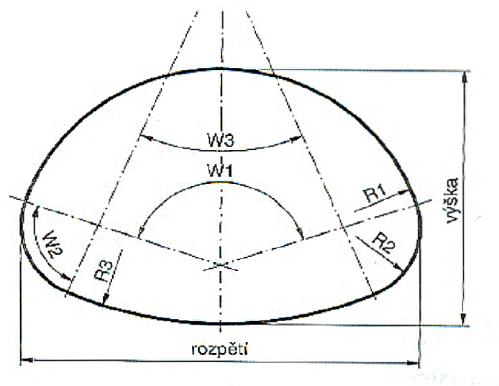


Obr. č. 2 - Hrdlový spoj [2]

Průřezový profil potrubí

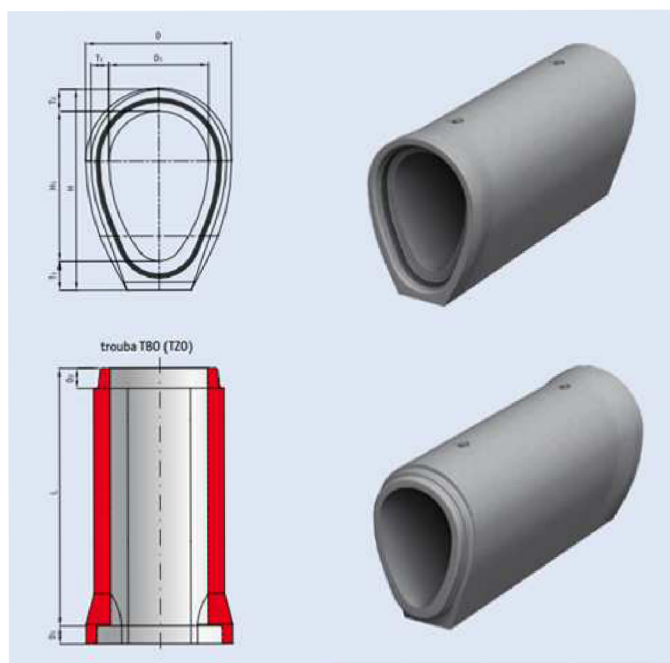
Ve většině případů se používá **kruhový profil**, protože je jednoduchý na výrobu a poskytuje výhodné rozložení napětí po průřezu. Kruhový profil je velice výhodný také z pohledu plnění potrubí, kdy zajišťuje výhodné usměrnění průtoků. V případě atypických požadavků nebo stísněných podmínek lze použít také profily nekruhové.

Tlamový profil se používá v případě, že není dostatek prostoru ke křížení s ostatními sítěmi technického vybavení a je potřeba zmenšit výšku potrubí, ale zachovat maximální možný průtok. Nevýhodou tlamového profilu je, že průtok se rozprostírá na velké ploše, vznikají ztráty a hrozí zanášení.



Obr. č. 3 - Tlamový profil [3]

Vejcítý profil (také pražský) se používá v případech, kdy je potřeba hlavní průtok soustředit na malé ploše a tím zabránit zanášení. Spodní část se z důvodu vymývání často opatřuje čedičovou vystýlkou. Výhodou vejčitého profilu je prostorová tuhost a usměrnění průtoků. Nevýhodou je komplikovaná montáž a vysoká cena.



Obr. č. 4 - Vejčítý (pražský) profil [4]

4.1.1 Kamenina

Kamenina je vypalovaný materiál, skládající se z jílu a šamotu. Pro snížení drsnosti potrubí se povrch potrubí glazuje, díky čemuž je kamenina jedním z nejodolnějších materiálů. Z důvodu odolnosti je možné použít kameninu také pro agresivní odpadní vody (hodnota PH nebo vyšší teploty), které by v případě plastů nebo betonu vedly k degradaci ostatních materiálů. Kameninové trouby se vyrábějí v délkách 1-2,5m a průměrech DN 100–1000 mm.

Výrobci například: KeramoSteinzeug, Heckl

Přibližná cena:

DN 150 = 538 Kč/bm (24 kg/bm)

DN 300 = 1080 Kč/bm (38 kg/bm) [5]



Obr. č. 5 - Kameninové potrubí [6]

4.1.2 Beton

Betonové potrubí se obecně skládá z plniva, pojiva a vody. Tímto spojením vzniká tvrdé, ale křehké potrubí náchylné na kyselost protékající vody. V případě zvýšeného požadavku na pevnost potrubí se používá železobetonové potrubí, které vzniká tak, že se do konstrukce vloží ocelová výztuž, která zlepší roznášení vnějších sil na potrubí.

Při výskytu agresivních odpadních vod se používá betonové potrubí například s čedičovou vystýlkou, která zvýší odolnost a sníží tření. Betonové potrubí je těžké a pro přípojky se v současné době skoro nepoužívá. Nejvíce se používá pro šachty, dna a nekrhové profily. Vyrábí se v délkách 1–2,5m a průměrech DN 150-2200 mm.

Výrobci například: Betonika plus, Prefa Brno

Přibližná cena:

DN 150 = 182 Kč/bm (37kg/bm)

DN 300= 762 Kč/bm (228kg/bm) [7]



Obr. č. 6 - Betonové potrubí [8]

4.1.3 Plasty

Nejpoužívanější materiál, pro kanalizační soustavy v současné době představuje plast. Hlavní výhodou tohoto materiálu je tvárnost, protože je technologicky možné vytvořit v podstatě jakoukoliv tvarovku. Plastový program tvoří ucelený systém řešení odvodu odpadních vod. Největší výhody tohoto materiálu jsou nízká váha a cena. Z těchto důvodů je přeprava a montáž jednoduchá. Hlavní nevýhodou je tuhost a při vyšším zatížení je nutné volit přiměřené krytí zeminou. Každý výrobce potrubí má svůj systém a označení, podle kterého se dělí do tříd pevnosti SN, které vyznačují odolnost v tlaku, od čehož se odvíjí také cena potrubí. Plastové potrubí se vyrábí také pro kanalizaci uvnitř budovy, a proto jsou průměry potrubí od DN 50-2500 mm, a to v délkách 1-6 m.

Mezi hlavní typy plastových materiálů, které se velice často používají v kombinaci, patří:

PVC- polyvinylchlorid

PP- polypropylen

PE – polyetylen

Hladké plastové potrubí se nejvíce používá pro rozvody vnitřní kanalizace, kde nejsou takové nároky na pevnost potrubí. Průměr potrubí se vyrábí až do DN 500 mm.



Obr. č. 7 - Hladké plastové potrubí [9]

Profilování na vnější straně potrubí můžeme nazvat jako žebrování. Žebra vedou po obvodu potrubí a mohou být dutá nebo plná. V případě, že má potrubí dutá žebra, mohou být průřezu kruhové nebo ve tvaru čtyřúhelníku, jedná se o korugované potrubí.



Obr. č. 8 - Plastové žebrované potrubí [10]

Vzhledem k vysokým nárokům na pevnost, zejména v exteriéru, se začaly vyrábět dvoustěnné trubky, které jsou z vnitřní strany hladké a z vnější strany profilované. Profilování má všeobecně velice dobrý vliv na tlakovou odolnost potrubí. Kromě zlepšení tlakových vlastností také na odolnost proti proražení.

Výrobci: Pipelife, Wavin, Plasticor atd.

Přibližná cena:

DN 160 = 150–600 Kč/bm (1,2kg/bm)

DN 300 = 520-1600 Kč/bm (6,7 kg/bm) [11]

4.1.4 Sklolaminát

Sklolaminát, jinak též GRP, patří mezi kompozitní materiály. Skládá se ze skelných vláken a pryskyřice. Sklolaminátové trubky se vyrábí technologií odstředění. Sklolaminátové potrubí je na první pohled velice podobné betonovému, rozdíl je však v tloušťce stěny potrubí a určité druhy jsou lehce průsvitné. Tento materiál je velice odolný a má dobré fyzikální vlastnosti, od kterých se také odvíjí vyšší cena. Tento materiál se pro kanalizační přípojky takřka nepoužívá a používá se hlavně pro velkoprofilové páteřní stoky. Mezi hlavní výhody tohoto materiálu patří vysoká odolnost proti oděru, odolnost proti korozi a nízká hmotnost.



Obr. č. 9 - Sklolaminátové potrubí Hobas [12]

Sklolaminátové potrubí se vyrábí v průměrech DN 150-2900 mm a to v délkách 1–6m. Cena sklolaminátového potrubí byla zjištěna na základě telefonické poptávky u obchodního zástupce společnosti Hobas.

Hlavní výrobce je Hobas

Přibližná cena:

DN 150 = 620 Kč/bm (5 kg/bm)

DN 300 = 1230 Kč/bm (18 kg/bm)

4.1.5 Ostatní materiály

Tyto vyjmenované materiály nejsou jediné, které se používají při budování kanalizace. Velko-profilové stoky se stavěly z cihel. Ve dvacátém století se velice používaly azbestocementové trouby, které však nebyly vhodné pro životní prostředí, a tak se používat přestaly. Z dalších materiálů se používá například litina.



Obr. č. 10 - Litinové potrubí použité uvnitř budovy [13]

5 PŘIPOJENÍ NA VEŘEJNOU KANALIZACI

Podle konkrétní lokality a vybavenosti obce, lze obklíčenou nemovitost připojit na obecní kanalizaci jedním z výše zmíněných materiálů. V případě, že se v lokalitě kanalizace nachází, může úřad nařídít připojení obyvatel na kanalizaci. Tento způsob likvidace odpadních vod je pro majitele nemovitostí nejspolehlivějším, a proto tento způsob využívá většina obyvatelstva zejména ve větších městech. V současné době je tendence obcí bez kanalizace, využít evropských dotací na zřízení centrálních čistíren odpadních vod a připojení co největší možné množství obyvatel.

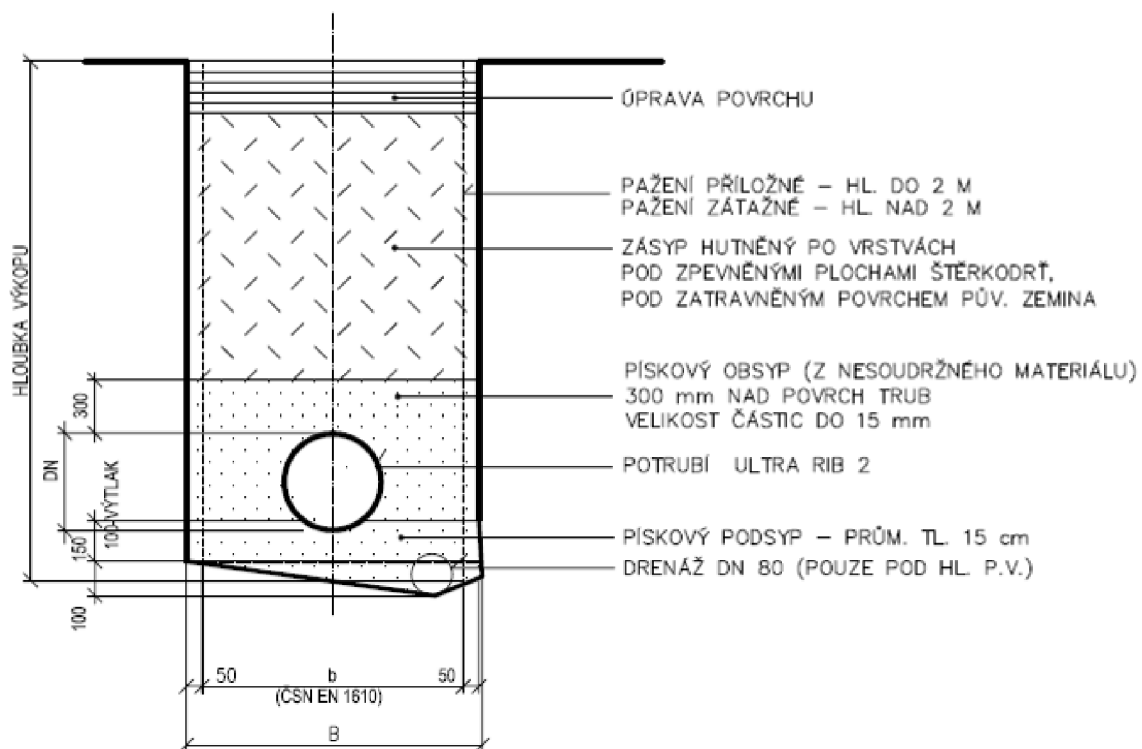
5.1 POŘIZOVACÍ NÁKLADY

Pořizovací náklady jsou ve všech následných případech podobné, a skládají se z ceny za projekt, materiál, zemní a stavení práce.

Cena **projektových prací** se u standardní kanalizační přípojky se pohybuje okolo **4000 Kč**. Tato cena se mění v závislosti na délce přípojky, majetkoprávních poměrech a zvolené technologii. [14]

Cena zemních a stavebních prací se stanovuje podle, zeminy, povrchu pozemku, délky a hloubky přípojky. Základním parametrem při určení, do jaké hloubky se musí porubí uložit je nezámrazná hloubka lokality, která závisí na teplotním pásmu a pohybuje se v rozmezí 0,8-1,5 metru. Dalším parametrem je využití pozemku, pokud je povrch nad potrubím využíván, jako komunikace pro provoz vozidel je minimální výška krytí 1,2 m podle příslušného materiálu a typu provozu.

Pokud není možné zajistit potřebné krytí, je zapotřebí udělat dodatečné opatření typu obetonování nebo například ocelová chránička. Tato opatření pak zvyšují cenu kanalizační přípojky. Důležitým faktorem u výkopu, je takzvaný vnitřní úhel tření zeminy. Tento úhel určuje největší možný úhel, než se zemina začne sesýpat. Na vnitřní úhel tření zeminy má vliv složení půdy, především zrnitost. Obecně nám do návrhu přípojky vstupuje v okamžiku, kdy je potřeba použít bednění, které také navýší cenu za výkop.



Obr. č. 11 Příčný řez kanalizační přípojkou

Tab. 1. Doporučené parametry rýhy dle ČSN EN 1610

DN (mm)	hloubka m	b mm	B mm
150	do 2 m	800	900
150	do 4,5 m	1000	1200
200	do 2 m	800	900
200	do 4,5 m	1000	1200
250	do 2 m	900	1000
250	do 4,5 m	1100	1300
300	do 2 m	900	1000
300	do 4,5 m	1100	1300
400	do 2 m	1000	1100
400	do 4,5 m	1200	1400
500	do 2 m	1100	1200
500	do 4,5 m	1300	1500
600	do 2 m	1300	1400
600	do 4,5 m	1500	1700

Rozměry výkopu se určí podle normy ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení, kde je uveden pojem nejmenší doporučené krytí. Krytí označuje výšku zeminy mezi povrchem a vnějším lícem potrubí. Tato vzdálenost se musí dodržet u všech variant odvodu odpadních vod.

Podle místních poměrů je nutné zvážit možnost skládkování vytěženého materiálu jinak též výkopku přímo podél výkopu v případě, že není možné ukládat výkopek podél rýhy, je nutné připočítat cenu za odvoz a eventuálně i za skládkování vytěženého materiálu. Dalším velice důležitým ohledem je lepivost a rozpojitelnost zeminy, která zásadním způsobem ovlivňuje čas nutný k realizaci. Zemní a stavební práce tvoří největší část pořizovacích nákladů.

Mezi další důležité pořizovací náklady patří potrubí a jeho příslušenství, jako například kolena nebo odbočky. Výše nákladů na potrubí je přímo úměrný zvolenému materiálu a délce přípojky.

5.2 PROVOZ PŘÍPOJKY KANALIZACE

Mezi provozní náklady patří udržovací náklady zajišťující funkčnosti systému například čištění. Pravidelné provozní náklady tvoří poplatek za likvidaci odpadních vod. Poplatek za likvidaci se stanovuje na základě spotřeby pitné vody. V případě, že se v obci nenachází kanalizace, je účtováno pouze tzv. vodné, které se stanoví odečtem z vodoměru. Po připojení na centrální kanalizaci, provozovatel stanoví příplatek za likvidaci odpadních vod, tzv. stočné. Stočné má podle konkrétní lokality přibližně stejnou cenu jako vodné, takže cena vody včetně následné likvidace se zdvojnásobí. Cena vodného a stočného se na našem území pohybuje mezi 60–100 Kč/m³ pitné vody.

6 JÍMÁNÍ ODPADNÍCH VOD

Podzemní nádrž se nazývá jímka nebo také žumpa. Jedná se o jeden ze základních způsobů likvidace odpadních vod, který spočívá v akumulaci odpadních vod a následné ekologické likvidaci. Kanalizační systém funguje tak, že veškeré splaškové vody jsou odváděny potrubím do v zásadě podzemní nádrže, kde se uchovávají do její ekologické likvidace.

Jímka na odpadní vody je obecně standardní podzemní nádrž se zvýšenými požadavky na nasákavost a těsnost pláště. Důležitým parametrem u veškerých podzemních nádrží je hmotnost nádrže, zejména v polohách s vysokou hladinou podzemní vody. V případě, že se stálá hladina podzemní vody vyskytuje v úrovni navrhované nádrže, je nutné dodatečné uchycení do správně navrženého základu. V případě, že se jedná o lehké, například plastové nebo sklolaminátové nádrže, hrozí u prázdné nádrže vyzdvižení na povrch vlivem vztlaku.

Základní návrhový parametr u jímky je objem. Návrh jímky vyplývá ze spotřeby pitné vody dle ČSN 75 6081, kde je uvedena potřeba pitné vody na obyvatele. Velikost jímky je pak přímo úměrná počtu obyvatel a frekvenci vyvážení. Při návrhu jímky k existujícímu objektu je možné použít aktuální spotřebu vody nebo reálné objemy odpadní vody. Obecně se jedná o kompromis velké a drahé jímky s nízkou frekvencí vyvážení, a levné malé jímky s častou potřebou vyvážení.

Jímky odpadních vod lze z pohledu tvaru dělit na kruhové, pravoúhlé a podle materiálu například na betonové, plastové, sklolaminátové či zděné.

6.1 KRUHOVÉ JÍMKY

Z historického hlediska se kruhové jímky neprováděly z důvodu komplikované výstavby, například při zdění. Oblíbenost používání kruhových jímek začala se zdokonalováním prefabrikačního procesu a nástupem používání platů pro účely kanalizace. Kruhové jímky jsou velice výhodné ze statického hlediska rovnoměrného rozložení sil působících na stěnu nádrže. Tvar tělesa kruhové jímky je válec a podle natočení, lze kruhové jímky dělit na horizontální a vertikální.

Vertikální kruhové jímky jsou výhodné, protože statické působení sil je rovnoměrně rozloženo po celém plášti. Jsou velice používané pro menší objemy kapaliny a vyrábějí se téměř ze všech níže zmíněných materiálů.

Horizontální kruhové jímky jsou v současné době velice populární z důvodu mělkého uložení a možnosti volby malých a středních objemů. Tento typ nádrže využívá klenbového efektu a jedná se o krátké potrubí velkého průřezu. Jímky se vyrábí z plastů nebo sklolaminátu, z důvodu rozložení sil působících na plášť se téměř nevyrábí například z železobetonu.

6.2 PRAVOÚHLÉ JÍMKY

Pravoúhlé jímky jsou technologicky nejjednodušší variantou podzemních nádrží, proto se provádějí již od samého počátku v nejrůznějších provedeních a z nejrůznějších materiálů. Těleso pravoúhlé jímky je kvádr nebo krychle. Podle místních poměrů a požadavků na objem se volí nejvhodnější poměr plochy a výšky. Nevýhodou tohoto typu jímky je proměnlivé rozložení sil a proto vyšší nároky na konstrukční řešení. Největší výhodou je možnost volby téměř jakéhokoli materiálu a rozměru.

6.3 BETONOVÉ JÍMKY

Betonové jímky se používají velice často z důvodu obrovské tvarové a pevnostní variability. Největší výhoda betonu je jeho pevnost, variabilita a v případě podzemních nádrží také váha. Hlavním konstrukčním materiálem je betonová směs, která ve své podstatě tvoří veškerý objem pláště jímky. Z pevnostní charakteristiky betonu je zřejmé, že beton má velkou pevnost v prostém tlaku ale velice malou pevnost v tahu. Z tohoto důvodu, se do betonu vkládá ocelová výztuž, která spolupůsobí s betonem a řeší tento problém vysokou pevností v tahu. V závislosti na tvaru jímky, dochází po výšce stěny k různému napětí, a proto je nutné správné navržení výztuže. Výhodou betonových jímek je vysoká hmotnost pláště, která v případě úplného vyprázdnění nádrže zajistí prostorovou stabilitu. Velice výhodné jsou betonové jímky v prostoru, kde se vyskytuje velké zatížení povrchu, například pod komunikací. Z pohledu výroby, lze betonové jímky dělit na prefabrikované a monolitické.

6.3.1 Monolitické jímky

Monolitické jímky jsou budovány přímo na místě, kde bude jímka uložena. Do připravené stavební jámy se nejdříve vybetonuje podlaha jímky, následně svislé stěny a strop. Vzhledem ke zvýšeným požadavkům na nepropustnost se do pracovních spár vkládají izolační proužky. Největší výhodou monolitické jímky je, že lze tvar, a s ním související objem přizpůsobit konkrétní potřebě. Vzhledem k tomu, že se na stavbu dopravuje beton v tekuté podobě, lze tyto jímky navrhovat téměř jakékoli velikosti a objemu.

Největší nevýhodou monolitických jímek je nutnost bednění a doba tvrdnutí betonu, která se pohybuje okolo měsíce. Obecně betonáž je závislá na počasí, při extrémních teplotách jsou nutná další opatření. Technologická a časová náročnost zásadním způsobem prodražuje tento typ jímek.



Obr. č. 12 - Monolitická betonová vertikální nádrž Brno - Komárov [15]

6.3.2 Prefabrikované betonové jímky.

Prefabrikované jímky jsou vyráběny v betonářské firmě, a na místo určení jsou dováženy jako úplně hotový nebo částečně hotový prvek. Prvky jsou odlévány do předpřipravených forem, které jsou vyztuženy. Celé jímky nebo jejich části jsou vyráběny v určených výrobních modulech a tvarech, které se dají na základě objednávky mírně upravit. Podle velikosti jímky je volen zcela prefabrikovaný díl nebo soubor modulových dílů, který zajišťuje určitou objemovou variabilitu. Nevýhodou těchto jímek jsou dopravní náklady, protože nelze použít nejbližšího výrobce betonu, jako v případě monolitu a dále zajištění těžké stavební techniky, jeřábu z důvodu usazení těžkého prefabrikovaného dílu. Největší výhodou prefabrikovaných jímek je snížení časových a technologických nároků. U prefabrikovaných jímek není nutnost bednění technologických přestávek a lze provést montáž za každého počasí.



Obr. č. 13- Betonová prefabrikovaná pravoúhlá nádrž [16]

6.4 PLASTOVÉ JÍMKY

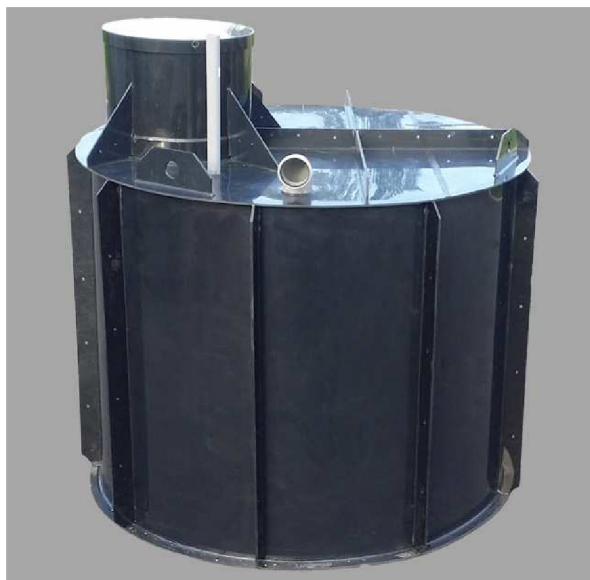
Plasty jsou v současné době velice používaným materiálem v akumulaci a dopravě kapalin. Plastové jímky se ve velké míře začali používat se zavedením konceptu využívání dešťových vod k zalévání. Vyrůstající poptávka po levných a variabilních podzemních nádržích vedla k rozvoji technologie plastových nádrží nejrůznějších tvarů pevností a barev. Plasty lze z výrobního hlediska rozdělit na plasty lité a plasty svařované.

Lité plastové nádrže vznikají podobně, jako u betonu odlitím plastu do předpřipravené formy. Tímto způsobem může vzniknout celá nádrž nebo její část. Jité nádrže mají většinou tvarové komplikovaný plášť z důvodu pevnosti. Tato technologie je velice výhodná v případě, že se vyrábí velké množství stejných výrobků, které pokryjí vyšší náklady na pořízení formy. Tvar litých plastových nádrží je ve většině případů kruhový a ukládá se horizontálně.



Obr. č. 14 - Plastová jímka kruhová horizontální [17]

Druhým běžně používaným výrobním způsobem je svařování a tavení plastů. V tomto případě se využívá plastových tabulí, které se ohýbají a svařují. Tímto způsobem se vyrábějí kruhové i pravoúhlé nádrže, a dají se jednoduše upravit na požadované parametry, proto se používá pro nádrže se složitějším vystrojením, jako například domovní čistírny filtry nebo lapače lehkých látek. Tyto plastové jímky se často používají v kombinaci s betonem, kde díky nízké ceně tvoří ztracené bednění.



Obr. č. 15 - Svařovaná plastová vertikální jímka [18]

Mezi hlavní výhody plastových jímek je jednoduchá montáž, nízké nároky na přepravu a velice rozsáhlá nabídka tvarů a objemů. Mezi hlavní nevýhody plastových jímek patří odolnost pláště a také nízká váha, která velmi často vyžaduje ukotvení do základu. Plastové jímky se hodí do prostoru s nízkým zatížením terénu například to trávníku.

6.5 OSTATNÍ MATERIÁLY

Na počátku budování kanalizace se používaly pouze přírodní materiály jako kámen nebo cihla. Stále je možné se u starší nebo venkovské zástavby setkat s jímkami vystavěných z cihel. Mezi další používané materiály patří například sklolaminát, který má podobné vlastnosti i tvary, jako plast. Spíše ojediněle se může vyskytnout jímka kovová.

6.6 POŘIZOVACÍ NÁKLADY

Pořizovací náklady jsou pro všechny podzemní nádrže stejné, a liší se pouze vybraným materiálem, případně technologií a nutným objemem. Jímka je prostá podzemní

nádrž, bez jakéhokoliv strojního nebo hydraulického vstrojení. Jedním z hlavních požadavků může být možnost umístit podzemní nádrž například do příjezdové cesty. Pořizovací náklady jsou přímo úměrné zvolenému materiálu a velikosti jímky, se kterou souvisí objem zemních prací. Vzhledem k velké škále materiálů nelze určit rozmezí ceny, ale v případě prefabrikovaných jímek se cena pohybuje od 10 000 Kč.

6.7 PROVOZNÍ NÁKLADY

Náklady na provoz jímky spočívají především v likvidaci naakumulovaných odpadních vod. Likvidace vody spočívá v odvozu fekálním vozem k ekologické likvidaci na čistírnu odpadních vod. Tyto náklady většinou spočívají v pronájmu sacího fekálního vozu na základě času a ujetých kilometrů, a vlastní likvidace na čistírně odvozené od objemu těchto odpadních vod. Cena za pronájem a likvidaci se hodně liší podle lokality a provozovatele kanalizace.

7 ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

Zákon o vodách, 254/2001 Sb., určuje k likvidaci odpadní vody nejlepší dostupnou technologii. V současné době by měla být veškerá odpadní voda likvidována právě použitím některého typu čistírny odpadních vod. V odpadní vodě obecně se vyskytuje velké množství látek, ale pro účely diplomové práce jsou důležité nerozpuštěné látky, rozpuštěné látky, ukazatel potřeby kyslíku, dusík a fosfor.

Rozpuštěné a nerozpuštěné látky můžeme rozlišit podle složení na organické a anorganické. Rozpuštěné látky se z odpadní vody odstraňují biologicky nebo přidáním chemického činidla. Nerozpuštěné látky se dělí na usaditelné a neusaditelné. Podle tohoto typu se pak také volí způsob jejich odstranění.

BSK₅

Tato zkratka udává míru organického, biologicky odbouratelného znečištění. Tato hodnota udává biochemickou spotřebu kyslíku po 5 dnech při 20°C, tedy potřebu kyslíku pro biologické čištění. Přibližně se tento parametr pohybuje okolo 60 g/obyv./den. Podobný je parametr CHSK, který určuje chemickou spotřebu kyslíku.

Ostatní důležité prvky jako ukazatel znečištění jsou dusík, fosfor a uhlík.

Ekvivalentní obyvatel

Pojem ekvivalentní obyvatel je velice důležitý při stanovování zatížení čistírny odpadních vod. Odpadní voda není produkována pouze z domácností a pojem ekvivalentní obyvatel je náhradní přepočítaná hodnota, která stanovuje potenciální zatížení obyvatelstvem. Zkratka ekvivalentních obyvatel je EO a lze jím stanovit míru znečištění, například i z průmyslu. Pojem ekvivalentní obyvatel neznámá to stejné, jako skutečný obyvatel a tato hodnota je zpravidla vyšší.

Podle míry znečištění se navrhuje optimální proces čištění odpadní vody, který obecně obsahuje následující procesy.

7.1 MECHANICKÉ ČIŠTĚNÍ

Odpadní vody obsahují velké množství pevných látek, které není možné odstranit biologicky a je nutné mechanické předčištění. Mechanické předčištění spočívá v separaci složek odpadní vody na základě velikosti nebo objemu částic. Odstraněním těchto látek před biologickým čištěním vzniká primární kal.

7.1.1 Nerozpuštěné látky

Nerozpuštěné látky (NEL) mají podle původu různý charakter. Část pevných látek se dostává do kanalizačního systému přímo z domácností a ve většině případů se jedná o různé hygienické prostředky. Další pevné látky se do kanalizace dostávají prostřednictvím různých kanalizačních vpustí a jedná se v podstatě o komunální odpad. K odstranění těchto látek se používají česle nebo síta, které se rozlišují podle velikosti mezer a lze odstranit částice do velikosti 1 mm. Podle odstraňování pevných látek se česle dělí na automatické a ručně čištěné.

Prvním stupněm čištění jsou **hrubé česle**, které jsou podle velikosti průtoku většinou čištěny ručně. Hrubé česle je soustava tyčí, které jsou pod určitým úhlem umístěny ve žlabu s odpadní vodou. Velikost mezer se pohybuje mezi 5-20 cm.

Dalším stupněm čištění jsou **jemné česle**, které mají podobný charakter jako česle hrubé, ale velikost průlin mají do 1 cm. Tyto česle jsou většinou mechanické nebo strojně čištěné, protože množství shrabků se pohybuje okolo 5-10 m³/osobu/rok, takže množství odpadu, zejména na větších čistírnách, je značné.



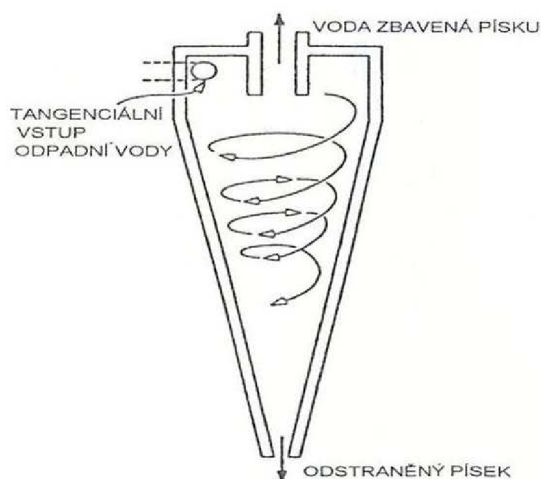
Obr. č. 16 - Strojní jemné česle [19]

V případě, že je nutné jemnější čištění používají se v dalším stupni mechanického čištění síta, která jsou v zásadě mechanizovaná a rotační z důvodu samočisticí funkce.

Vzhledem k tomu, že shrabky obsahují velké množství vody, používají se k následné likvidaci drtiče a lisy, které přebytečnou odpadní vodu vrátí zpět na čistírnu. Shrabky se ve většině případů dále likvidují na skládce komunálního odpadu, spalovně nebo je lze kompostovat.

7.1.2 Odstranění písku

Další nezanedbatelnou pevnou složkou odpadních vod je obecně kamenivo, převážně písek, který se do kanalizace vplavuje netěsnostmi potrubí. Tyto vody se nazývají balastní a mají negativní vliv na funkčnost čistírny odpadních vod, protože zvyšují průtok a ředí koncentraci znečištění. Další způsob, jak se do kanalizace písek dostává, je například uličními vpustmi z vozovek a chodníků. Písek má zásadní vliv na funkčnost čistírny odpadních vod, protože se zde nachází množství čerpadel, které nejsou na písek navrženy. Písek se odlučuje zejména usazováním a následným vytahováním z vody. V ostatních případech se využívá hydraulických vírů nebo provzdušňování. Obecně se ale využívá velkého rozdílu objemových hmotností a podle jednotlivého typu pak odstředivé síly nebo usazování. Nejjednodušší lapák písku je rozšířené hluboké koryto, kde je minimální rychlost proudění a přítok i odtok je v horní části. U nádrží dochází k postupnému osazování podle velikosti částic a nemělo by zde docházet k víření. Získaný písek je většinou velmi znečištěný a je nutné ho dále zpracovat.



Obr. č. 17 – Schéma vertikálního lapáku písku [20]

7.1.3 Odstranění lehkých kapalin

Mezi lehké látky patří především ropné látky, tuky a ostatní materiály s objemovou hmotností menší než voda. Odstranění lehkých látek probíhá obráceným způsobem oproti usazování písku. Objemová hmotnost je nižší oproti vodě, takže tyto látky plavou na hladině, po které jezdí stírací zařízení. Odtok je ve spodní části nádrže řešený potrubím nebo nornou stěnou, kterou odpadní voda podtéká. Lehké kapaliny se z povrchu odčerpávají a dále zpracovávají jako nebezpečný odpad podobně jako shrabky.

7.2 BIOLOGICKÉ ČIŠTĚNÍ

Po předchozím předčištění se voda dostává do dalšího stupně čištění aktivačního procesu. Aktivace je v současné době nejpoužívanější způsob likvidace odpadních vod a využívají ho největší čistírny odpadních vod i malé domovní čistírny.

7.2.1 Aktivační proces

Princip aktivačního procesu spočívá ve shromáždění odpadní vody v nádrži, do které se vloží tzv. aktivovaný kal. Kalem se nazývá „živá“ složka odpadní vody, která se shlukuje a tvoří tzv. vločky, které je možné lépe odstranit z čisté vody. V odpadní vodě jsou obsaženy rozpuštěné sloučeniny a pevná složka, která se nazývá substrát. Aktivačním čištěním lze odstranit organické znečištění odpadní vody.

Aktivovaný kal

Aktivovaný kal je specifická kultura, která se skládá z množství bakterií, plísní, hub a kvasinek. Přesné složení aktivovaného kalu závisí na složení odpadní vody.

Princip čištění spočívá v tom, že se aktivovaný kal čerpá do aktivační nádrže, kde roste a množí se. Tyto kultury se volně vznášejí ve vodě, kde se pohybují s průtokem, který je velmi často podporován čerpadly. Jednotlivé kultury spotřebovávají prvky jako například fosfor, dusík, vodík, uhlík nebo síru. Vzhledem k tomu, že v aktivační nádrži probíhá velké množství jednotlivých procesů, je nutné vytvořit mikroklima, které podporuje jednotlivé kultury. Zmíněné mikroklima je podmíněné přítomností kyslíku.

Některé organismy vyžadují k růstu velké množství kyslíku, proto je aktivační nádrž dodatečně provzdušňována aerátory, které do vody rozpouštějí požadované množství kyslíku. Ostatní složky aktivovaného kalu naopak vyžadují vázaný kyslík do sloučenin nebo oblast bez přítomnosti kyslíku. Aktivovaný kal v těchto podmínkách roste, množí se a shlukuje. Vytváření vloček se nazývá bioflokulace pro zlepšení se používají flokuační činidla. Podle tvaru a průtoku rozlišujeme velké množství aktivačních nádrží.



Obr. č. 18 - Oběhové aktivační nádrže [21]

Většina aktivačních nádrží je průtočná, kde na jedné straně vtéká předčištěná odpadní voda a na druhé straně vytéká voda téměř čistá se shluky kalu. Část aktivovaného kalu se odčerpává a dále likviduje a část kalu se regeneruje a vrací zpět na začátek aktivační nádrže.

7.2.2 Dosazovací nádrž

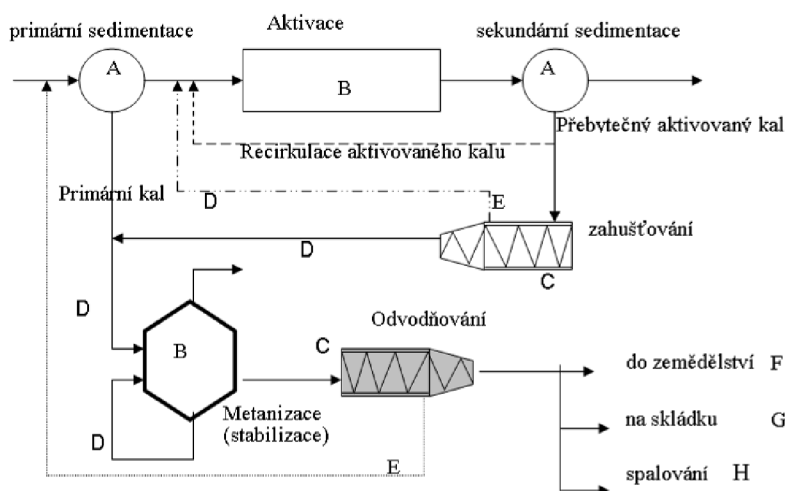
Následné čištění spočívá v odstranění vloček kalu z čisté vody. Vzhledem k tomu, že kal má vyšší hustotu než voda, má tendenci klesat ke dnu, kde se usazuje a následně odčerpává k další likvidaci. Dosazovací nádrže jsou většinou také průtočné s velmi malou rychlostí průtoku. Tvar dosazovací nádrže je většinou kruhový se dnem ve spádu, po kterém obíhá stírací zařízení. Směr toku v těchto nádržích je od středu, směrem k obvodu, kde se nachází na hladině sběrný žlab již vyčištěné vody. Velmi často obíhá stírací zařízení také po hladině, kde stírá plovoucí znečištění a odtokový žlab je oddělen nornou přepážkou.



Obr. č. 19 - Kruhová dosazovací nádrž se stíracím zařízením [22]

7.2.3 Nakládání s kalem

Část vzniklého kalu se regeneruje a následně vrací na začátek aktivační nádrže. Aktivovaný kal dále pracuje a je nebezpečný. Dalším krokem v odstraňování odpadu je kalová stabilizace, která velmi často funguje na vyhnívání získaného kalu a spalování produkovaného bioplynu. Získaný kal má velký podíl vody a vzhledem k likvidovaným objemům není ekonomické dále nakládat s takovýmto kalem, takže se zahušťuje nebo lisuje. Další využití stabilizovaného kalu může být do zemědělství, na skládku nebo do spalovny.



Obr. č. 20 - Schéma čistírny odpadních vod a kalového hospodářství [23]

7.2.4 Ostatní typy biologického čištění

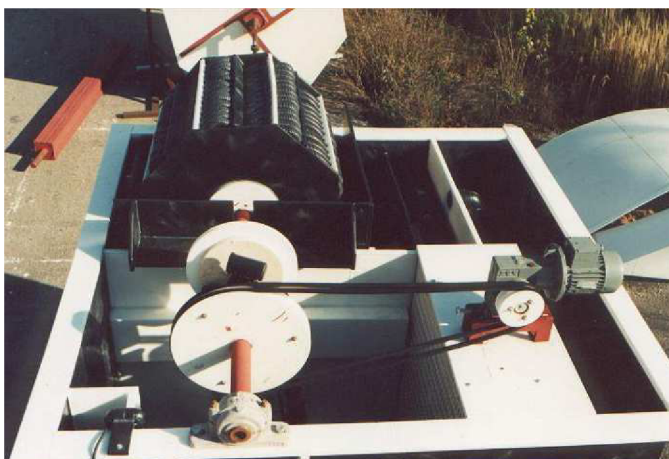
Aktivovaný kal ve vznosu se používá na většině čistíren odpadních vod, ale vyskytují se i další způsoby čištění s biomasou přisedlou. Přisedlá biomasa znamená, že na inertním nosiči je vypěstovaná kultura podobného složení, jako u aktivace. Biomasa roste na nosiči do doby, než odpadne a naroste nová, proto je nutné užití následné dosazovací nádrže.

Skrápěné biologické filtry

Nádrž je naplněna inertním, dobře propustným materiálem, který je pokrytý tenkou vrstvou biomasy, která využívá občasného zatopení. Většinou je v horní části umístěno rozstřikovací zařízení znečištěné vody a ve spodní části vytéká voda čistá. Tato technologie se na našem území používá spíše výjimečně.

Rotační biokontakory

Biokontaktor je další způsob použití přisedlé biomasy na inertním materiálu. Většinou plastový nosič ve tvaru válce nebo hranolu, který může být dále různě členěný z důvodu zvětšení plochy pokryté biomasou. Tento prvek je zčásti ponořený do znečištěné vody a je umístěný na hřídeli, která se otáčí. Díky částečnému ponoření je docíleno správného množství kyslíku, potřebného k růstu biomasy. Podle průtoku se volí velikost biokontaktoru, proto je možné použití jak u velkých městských čistíren odpadních vod, tak u malých domovních čistíren.

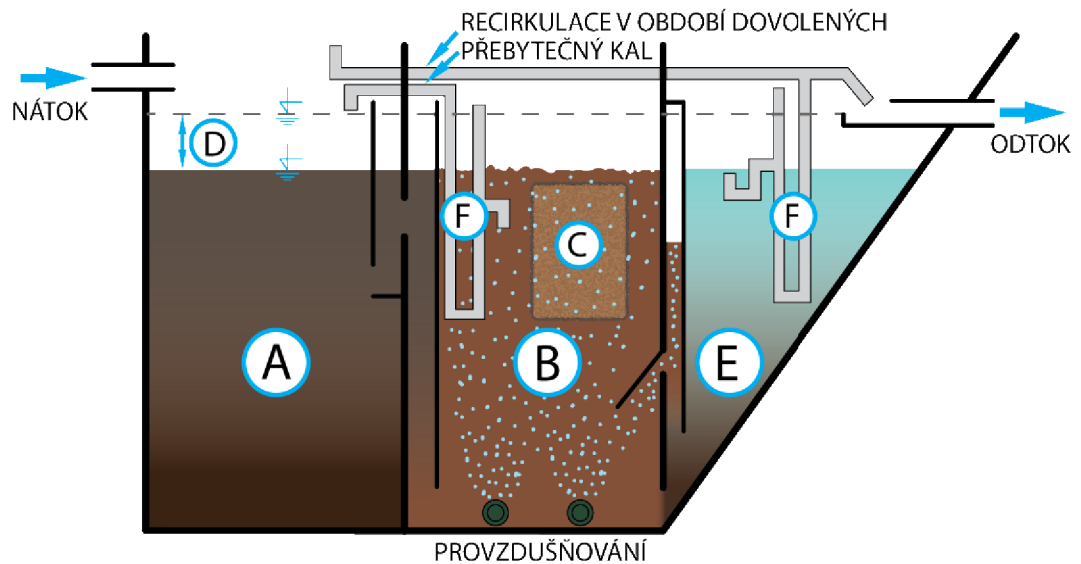


Obr. č. 21 - Použití biokontakroru v domovní čistírně odpadních vod [24]

8 DOMOVNÍ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

Domovní čistírny jsou obdoba městských čistíren odpadních vod v malém provedení podle množství obyvatel nebo požadovaného průtoku. Domovní čistírny odpadních vod se většinou skládají z jedné nebo více podzemních nádrží například z plastu nebo betonu. Nádrže mohou být různých tvarů a materiálů podobně, jako v případě jímek. Čistírny odpadních vod jsou ve většině případů již vyrobené nebo sestavené celky s navrženými objemy a technologickým vstrojením.

Většina výrobců dává přednost jednoduché montáži a dodává již zkompletované nádrže, které se jen usadí do požadovaného prostoru. V nejjednodušším případě je veškerá technologie, včetně strojního vybavení umístěna v nádrži, do které vede pouze přítok odpadní vody, odtok vyčištěné vody a elektrická energie. V ostatních případech se jedná o oddělené technologie, kde strojovna může být umístěna v šachtě poblíž domovní čistírny, nebo například v zahradním domku či garáži. Strojní vybavení domovní čistírny se liší podle typu a jedná se většinou o dmychadlo nebo kompresor v případě aktivace o čerpadlo k cirkulaci kalu, nebo o motor pohánějící biokontaktor.



*A - Usazovací a kalový prostor, B – Aktivace, C - Nosič biomasy,
D - Akumulační prostor, E - Dosazovací prostor, F – Mamutka*

Obr. č. 22 - Schéma domovní čistírny odpadních vod [25]



Obr. č. 23 - Domovní čistírna odpadních vod Asio [26]

V případě pořizování domovní čistírny se nejedná o návrh, jako spíše o volbu požadovaného výkonu a účinnosti. Každý dodavatel technologie má tabulkově zpracovaný

výrobní program, který již odkazuje na počet ekvivalentních obyvatel, které dokáže bezpečně vyčistit. Velice důležitým faktorem je účinnost čištění, hlavně z pohledu následného využití vyčištěné vody, které se zásadním způsobem promítají do ceny čistírny.

8.1.1 Pořizovací náklady

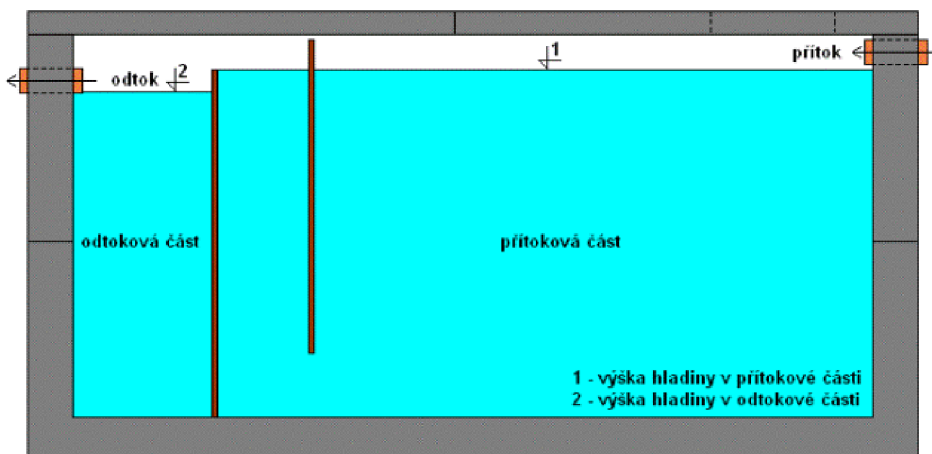
Pořizovací náklady na čistírnu odpadních vod jsou téměř stejné, jako v případě jímky. Zemní a stavební práce jsou závislé na objemu jímky. V porovnání s jímkou je velikost nádrže menší, ale vyskytuje se zde strojní a hydraulické vstrojení. Nutností u domovní čistírny odpadních vod je odtokové potrubí, které se řídí stejnými pravidly, jako v případě přípojky a zásadním způsobem se zvýší náklady. Cena je velice proměnlivá v závislosti na požadovaných parametrech a pohybuje se od 25000 Kč.

8.1.2 Provozní náklady

Vodoprávní úřad vyžaduje u certifikovaných čistíren jednou za rok chemický rozbor, který prokazuje účinnost čištění odpadní vody. V případě povolených necertifikovaných čistíren jsou požadované rozborů častěji. Tento rozbor je nutný k prodloužení povolení vypouštění odpadních vod. Domovní čistírna obsahuje strojní vybavení, například čerpadlo, dmychadlo nebo elektromotor, který potřebuje nepřetržité připojení k elektrické energii. Spotřeba elektrické energie je největší položkou provozních nákladů. Dalším nutným nákladem je odvoz kalu, který probíhá stejně jako v případě jímky pouze v mnohonásobně menším objemu. Vzhledem k technologii čistírny může docházet k poruše jednotlivých částí, které mají různou životnost a následně mají negativní dopad na provozní náklady.

9 SEPTIKY

Septik je podzemní nádrž, která má v zásadě více oddělených prostorů, tzv. komor. Stejně jako všechny podzemní nádrže lze rozdělit také septiky podle tvaru a materiálu, stejně jako v případě jímek.



Obr. č. 24 - Schéma tříkomorového septiku [27]

Čištění vody v septiku spočívá v oddělení pevných částí z odpadní vody. Jedná se o soustavu usazovacích nádrží, které díky malé rychlosti proudění oddělují pevnou složku odpadní vody. V septiku bývá norná stěna, kterou voda podtéká a zanechává plovoucí nečistoty v kalovém prostoru. Obecně platí, že vícekomorový septik dosahuje lepší účinnosti čištění.

V zachyceném kalu probíhá zároveň malá část biologického čištění, které nepotřebuje přísun kyslíku a zároveň vyhnívací proces, který podporuje účinnost čištění.

Podle počtu komor funguje první komora, jako usazovací nádrž, v případě dvoukomorového septiku zároveň jako vyhnívací, s přepadem do dalších volitelných komor. Poslední komora plní účel dosazovací nádrže, protože se zde tvoří shluky kalu, podobně jako v případě aktivního čištění.



Obr. č. 25 - Betonový tříkomorový septik [28]

Septiky se ve velkém rozsahu používali v minulosti, ale dnešní legislativa již výstavbu nových septiků téměř nepodporuje. Septiky ve většině případů nevyhovují požadované účinnosti čištění vodoprávním úřadem.

Podle typu septiku vytéká na odtoku voda téměř čistá s poměrně velkým množstvím rozpuštěných látek, které je nutné alternativně čistit nebo vypouštět do veřejné kanalizace. Pokud vzorky vypouštěné vody splní snížené požadované limity vodoprávního úřadu, je možné pokračovat v tomto způsobu likvidace odpadní vody.

Mezi způsoby dočištění patří například kořenová čistírna odpadních vod nebo zemní filtry, které mohou být například pískové.

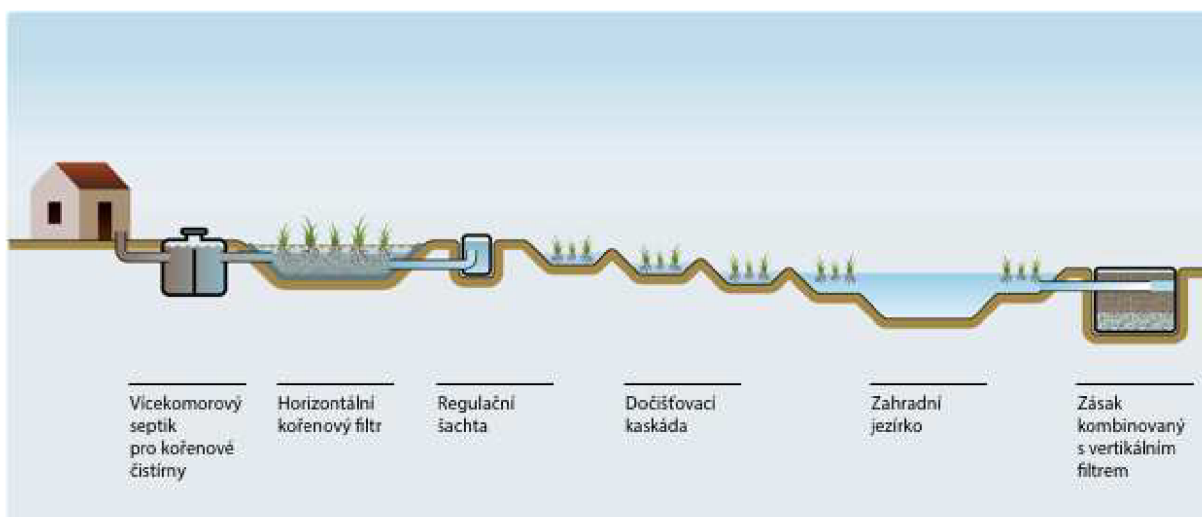
Objem a cena septiků se liší podle výrobce a konstrukce, ale obvyklý objem je v rozmezí 1,5-20 m³ u prefabrikovaných jímek a septiků je cena výrobku od 10 000 Kč podle konstrukce se největší jímky pohybují okolo 50 000Kč. Toto cenové rozpětí je podobné jímkám, které se konstrukčně od septiků mnoho neliší.

Provozní náklady jsou podobné, jako v případě čistírny odpadních vod. Rozdílem je, že septik nepotřebuje elektrickou energii, ale produkuje větší množství kalu.

10 KOŘENOVÉ ČISTÍRNY ODPADNÍCH VOD

Kořenové čistírny jsou rostlinnou alternativou biologického čištění. V tomto případě se využívá potřeb vodních nebo mokro milných rostlin a chemických procesů probíhajících v bahně. Kořenová čistírna odpadních vod je mělká vodní nádrž, která je odizolovaná od ostatního terénu obsypem a hydroizolací. Velikost se určí podle potřebné plochy na jednoho obyvatele přibližně 5 m²/osobu.

U větších kořenových čistíren odpadních vod musí být stejné předčištění, jako v případě biologického čištění, tedy například česle nebo usazovací nádrž. V případě domovních kořenových čistíren je vhodné předřadit nejméně třikomorový septik, který omezí množství pevných látek vypouštěných do kořenové čistírny. Pro dobrý chod kořenové čistírny je nutné vystrojení septiku přizpůsobit právě kořenové čistírně. [31]



Obr. č. 26 - Schéma kořenové čistírny s dočištěním [29]

Nejdůležitějším faktorem u kořenových čistíren je rostlinné osazení, protože každá rostlina potřebuje určité množství vody a živin. K čištění odpadních vod se nejvíce používají nekvetoucí rostliny, jako například rákos, zevar, zblochan nebo rostliny kvetoucí jako například blatouch a kosatec. Tyto rostliny potřebují živiny z odpadní vody a odumřelé části rostlin na dně vytvoří vhodné bezkyslíkaté prostředí. [31]



Obr. č. 27 - Kořenová čistírna odpadních vod [30]

10.1 POVOLENÍ KOŘENOVÉ ČISTÍRNY

Kořenová čistírna je náročné dílo, které ovlivňuje okolní prostředí hned několika způsoby a je tedy nutná řada povolení. Z pohledu stavebního zákona se jedná o dílo, které mění odtokové poměry, má vliv na vsakování vody a především se jedná o nakládání s odpadní vodou. Z důvodu změny užívání prostředí a schopnost vsaku dešťových vod, je nutné opatřit územní souhlas. Průkazný je dopad na okolí stavby, proto je nutné stavební záměr oznámit také speciálnímu stavebnímu úřadu. Vzhledem k tomu, že se jedná o nakládání s odpadní vodou, je příslušné oddělení životního prostředí, vodoprávní úřad. Vodoprávní úřad na základě zpracované projektové dokumentace posoudí možnost výstavby kořenové čistírny a vystaví stavební povolení.

V případě, že se v obci již nachází obecní kanalizace, může vodoprávní úřad nařídit odtok z kořenové čistírny zaústit do veřejné kanalizace.

10.2 POUŽITÍ KOŘENOVÝCH ČISTÍREN

Kořenová čistírna by měla být navržena tak, aby v zimním období nezamrzala díky probíhajícím chemickým procesům a měla vyhovující účinnost. Dobře navržená kořenová čistírna díky předčištění nezapáchá. Největší výhodou kořenové čistírny je energetická nenáročnost a příjemný dopad na okolní prostředí.

Kořenová čistírna odpadních vod je velice vhodná v případě, že lokalita dovoluje vybudovat požadovanou plochu nádrže, která bývá hluboká okolo 10 cm, a nutné technologické vybavení.

Mezi hlavní nevýhody kořenových čistíren patří vysoké pořizovací náklady celé čistírny, které zahrnují velké množství výkopových prací, septik, soustavu regulačních šachet. Další velkou nevýhodou je prostorová náročnost a zvýšení vlhkosti a s tím související například hmyz a ptactvo.

Vzhledem k tomu, že před kořenovou čistírnou je nutný čtyřkomorový septik, který je nutné vyvážet, jedná se spíše o variantu **ekologického dočištění**. V případě obklíčeného pozemku s vhodným podložím pro vsakování jedná se o dobré řešení likvidace odtoku ze septiku. [31]

11 ŘEŠENÍ ODVODU VODY

Právní legislativa související s povolováním všech variant řešení likvidace odpadních vod je vypsána v kapitole 2.1 stavební zákon.

Podle §96 stavebního zákona je u všech variant řešení nutný územní souhlas. Jedinou výjimkou je případ, kdy se pokládá potrubí ve stejné trase stávající kanalizace. V tomto případě se jedná pouze o rekonstrukci nebo opravu.

U žádné z řešených variant není podle §103 stavebního zákona nutné stavební povolení ani ohlášení, protože se jedná o stavby vyjmenované.

Likvidace odpadní vody podléhá příslušnému úřadu (životní prostředí), konkrétně vodoprávnímu úřadu, který ke každé variantě musí vydat souhlasné stanovisko.

11.1 JÍMKA

Pokud je na pozemku zřízena jímka, u které není odtok, po naplnění přijede sací vůz, který vodu za úplatu odveze a ekologicky zlikviduje. Tato úplata se poskytuje s každým odvozem splaškové vody. Vody z jímky nelze likvidovat jinak.

11.2 PŘIPOJENÍ NA SPLAŠKOVOU KANALIZACI

Za předpokladu, že se v přilehlém okolí vyskytuje kanalizace splašková, nejjednodušším způsobem, jak lze z pozemku odvést přebytečné vody, je právě přípojkou do veřejné kanalizace. Po odvedení do veřejné části je voda ekologicky vyčištěna a v zásadě vypouštěna do vodoteče na základě platné legislativy. Tento způsob odvádění odpadní vody je komplexní a ekologický.

11.3 ODVEDENÍ DO POVRCHOVÝCH VOD

Odvedení do povrchových vod připadá v úvahu za předpokladu, že se v přilehlém okolí nachází vodoteč nebo dešťová kanalizace, která ve většině případů končí právě ve vodoteči.

V případě, že vypouštíme odpadní vody do dešťové kanalizace u obklíčeného pozemku, je nutný stejný postup jako v případě přípojky, protože je nutné zřídit služebnost inženýrské sítě. Pokud se na pozemku nachází vodoteč, lze tyto vody po řádném vyčištění vypouštět na základě povolení vodoprávního úřadu a dotčeného povodí.

Náležitosti a limity, které musí být splněny pro povolení k vypouštění do povrchových vod, jsou uvedeny v nařízení vlády č. 401/2015 Sb. *Nářízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.*

V tomto nařízení jsou uvedena pravidla a limity pro vypouštění vody do kanalizace i povrchových vod. Dále je zde uvedeno, kolikrát za rok je nutné testovat kvalitu vypouštěné vody, jaké přesně položky jsou sledovány a porovnávány s daným limitem. Možnost vypouštění do povrchových vod má pouze část pozemků. Aby bylo možné vypouštět do povrchových vod, musela by vodoteč přímo procházet dotčeným pozemkem.

Vzhledem k tomu, že vybraná nemovitost se nenachází v přílehlém okolí dešťové kanalizace ani vodoteče, nebude tato varianta dále zvažována. V případě výskytu vodoteče by se postupovalo obdobně jako v případě vypouštění do podpovrchových vod s tím, že navíc musí projekt schválit příslušné povodí řeky.

11.4 ODVEDENÍ DO PODZEMNÍCH VOD

Odvádění čisté odpadní vody do podzemních vod je jediný kompletní způsob likvidace odpadní vody v obklíčeném pozemku, pokud nelze použít odvádění do povrchových vod a umožňuje to místní podloží.

Náležitosti a limity, které musí být splněny pro povolení k vypouštění do podzemních vod, jsou uvedeny v nařízení vlády č. 416/2010 Sb. *Nářízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních.*

V nařízení vlády č. 416/20120 Sb. je uvedeno, které náležitosti obsahuje povolení k vypouštění jako například způsob vypouštění odpadních vod, množství, maximální koncentrace sledovaných látek, četnost a sestavení odběrových vzorků. Dále nařízení odkazuje na přílohy, kde jsou základní limity a požadované účinnosti čištění pro vypouštění odpadních vod do podzemí.

Tab. 2. Nařízení vlády č. 416/2010 Sb. Příloha 1, Tab.1A

Kategorie ČOV (EO) ^{1, 2}	„m“ ³					„m“ ⁴	
	CHSK _{Cr}	BSK ₅	N-NH ₄ ⁺	NL	P _{celk.}	Escherichia coli	Enterokoky
< 10	150	40	20	40	10	-	-
18537	150	40	20	40	10	50000	40000
> 50	130	30	20	30	8	50000	40000

Vysvětlivky k Tab. 2

1. Rozumí se kategorie čistírny odpadních vod vyjádřená v počtu ekvivalentních obyvatel. Ekvivalentní obyvatel (EO) je definovaný produkcí znečištění 60g BSK5 za den. Počet ekvivalentních obyvatel se pro účel zařazení čistírny odpadních vod do velikosti kategorie vypočítává z maximálního průměrného týdenního zatížení na přítoku do čistírny odpadních vod během roku, s výjimkou neobvyklých situací, přívalových dešťů a povodní.

2. Za čistírnu odpadních vod se považují také jiná zařízení určená k čištění odpadních vod, jako jsou septiky se zemním filtrem a podobně.

3. „m“ je nepřekročitelná hodnota ukazatele znečištění odpadních vod vypouštěných do vod podzemních vyjádřená v koncentraci v mg/l.

4. „m“ je nepřekročitelná hodnota ukazatele znečištění odpadních vod vypouštěných do vod podzemních vyjádřená v KTJ (kolonie tvořících jednotek)/100 ml.(5)

Tab. 3 Nařízení vlády č. 416/2010 Sb. Příloha 2.

Kategorie výrobku	CHSK _{Cr}	BSK ₅	N-NH ₄ ⁺	NL	P _{celk.}
Domovní čistírna odpadních vod - PZV	90	95	80	95	80

Tab. 3 uvádí požadovanou účinnost čištění odpadních vod v procentech, kde PZV znamená nejlepší dostupná technologie

Vypouštění do podzemních vod po vhodném vyčištění, které splňuje vyžadované hodnoty, může probíhat nad povrchem nebo pod povrchem. V případě vypouštění vod nad povrchem se jedná o tzv. rozstřík, který je vhodný na rozlehlých a rostlinami pokrytých pozemcích. Obecně se u rozstříku jedná o zalévání s průsakem do odpadních vod. Velkou

nevýhodou u tohoto způsobu likvidace užitkové vody je závislost na počasí a teplotě, protože průsakové poměry jsou v zamrzlém terénu v podstatě nulové.

Návrh vsakovacího zařízení je poměrně složitý a vyžaduje hydrogeologický průzkum v dané lokalitě, aby bylo zajištěno stálé a dostačující vsakování. Na základě sondy určí hydrogeolog koeficient vsaku a vyhodnotí, zda je podloží vhodné pro tento způsob likvidace vody. Koeficient vsaku je závislý na konkrétním složení půdy, například největší je ve štěrkovém a písčitém podloží, naopak nejnižší jsou jílové půdy.

Koeficient vsaku vyjadřuje výšku vodního sloupce, kterou je podloží schopné pojmout za vteřinu. Společnost ASIO má na svých webových stránkách zveřejněný výpočet pro určení nutné plochy vsakovacího objektu, do kterého stačí pouze namodelovat odtok vyčištěné vody a vyskytující se podloží.

Vsakovací objekt je obecně podzemní nádrž s přítokem z vody a nepatrným odtokem, který závisí na ploše vsakování. Tento objekt je celý umístěný do nezámrazné hloubky a je obalený geotextilií a obsypaný kamenivem.



Obr. č. 28 – Voštinové bloky, tvořící vsakovací objekt [33]

Největší nevýhodou tohoto systému je velká potřebná plocha v případě, že z vsakovacího objektu není odtok nebo podloží neposkytuje dostatečný koeficient vsaku.

Vybraná lokalita se nachází v opukovém území s nízkým koeficientem vsaku a potřebná plocha vsakovacího objektu by přesáhla výměru celého pozemku. Z tohoto důvodu tato varianta nebude dále zvažována.

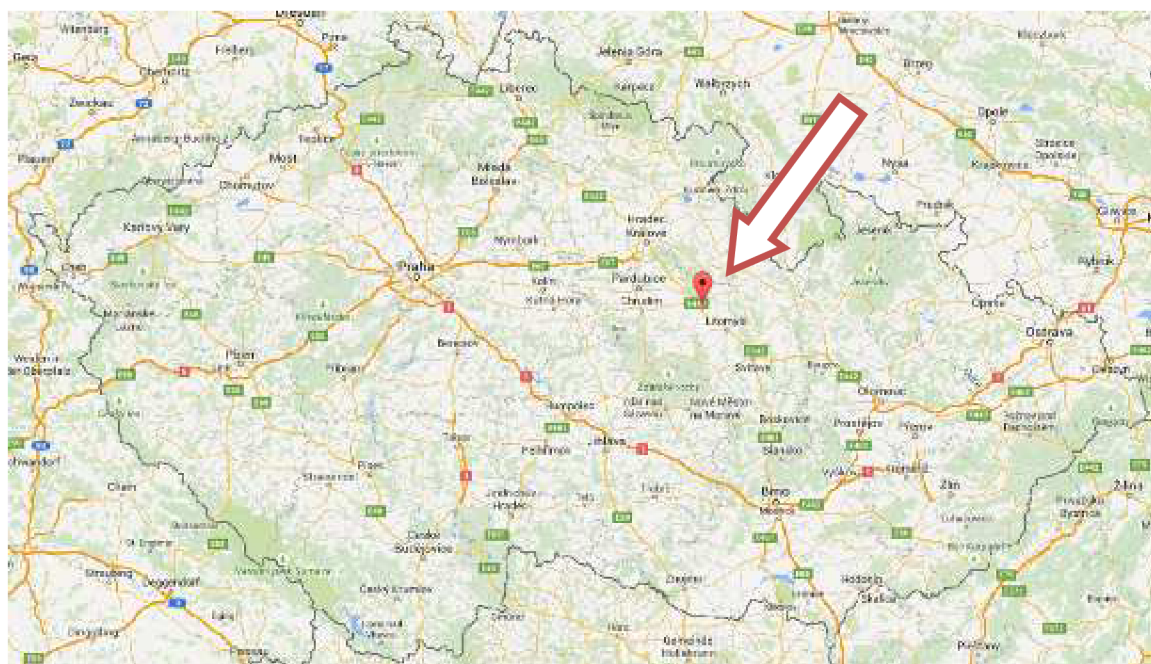
11.5 POUŽITÍ UŽITKOVÉ VODY

V případě použití některého z výše uvedených způsobů čištění, vzniká různé množství kalu a primárně užitková voda. Kvalita této užitkové vody se diametrálně liší podle prvotního znečištění a konkrétního způsobu čištění. Hrubé znečištění zůstává v kalovém prostoru a biologický stupeň čištění nebo vyhnívací prostor odstraní zápach. Vyčištěná voda zapáchá lehce zemitě nebo nezapáchá vůbec.

Certifikované čistírny s vysokou účinností produkují vodu použitelnou jako plně užitkovou, kterou je možné opět použít například v domácnosti. Užitková voda v domácnosti může sloužit například na splachování toalety nebo praní, ve venkovním prostředí k zalévání nebo například k mytí vozidel. Efektivně vyčištěná užitková voda může nahradit až 30% pitné vody. Tento systém vyžaduje jímku užitkové vody, domovní čerpací stanici a sekundární rozvod užitkové vody v objektu. Tímto způsobem lze podstatně snížit náklady na pitnou vodu. Nevýhodou tohoto systému je, že voda není jakkoli dezinfikována, proto je nutné zajistit dostatečnou cirkulaci, aby nedocházelo ke znehodnocování kvality nebo růstu bakterií. Existují také projekty na úplnou recyklaci použité vody, které díky dalšímu stupni čištění produkují plně pitnou vodu. Cena čistírny je přibližně dvojnásobná oproti běžné certifikované čistírně a příslušenství převyšují návratnost vzhledem k životnosti a ceně pitné vody.

12 VYBRANÁ LOKALITA

Pro názornost byla vybrána vzorová lokalita Domoradice, aby bylo možné udělat porovnání na konkrétním případě s konkrétními hodnotami. Místní část Domoradice je součástí Vysokého Mýta, města, které se nachází na severovýchodě České republiky. Počet stálých obyvatel Domoradic je přibližně 160 a spojení s Vysokým Mýtem, které je vzdálené 4,5 km, je pouze silniční s tím, že je zde možnost využití pravidelné autobusové dopravy.

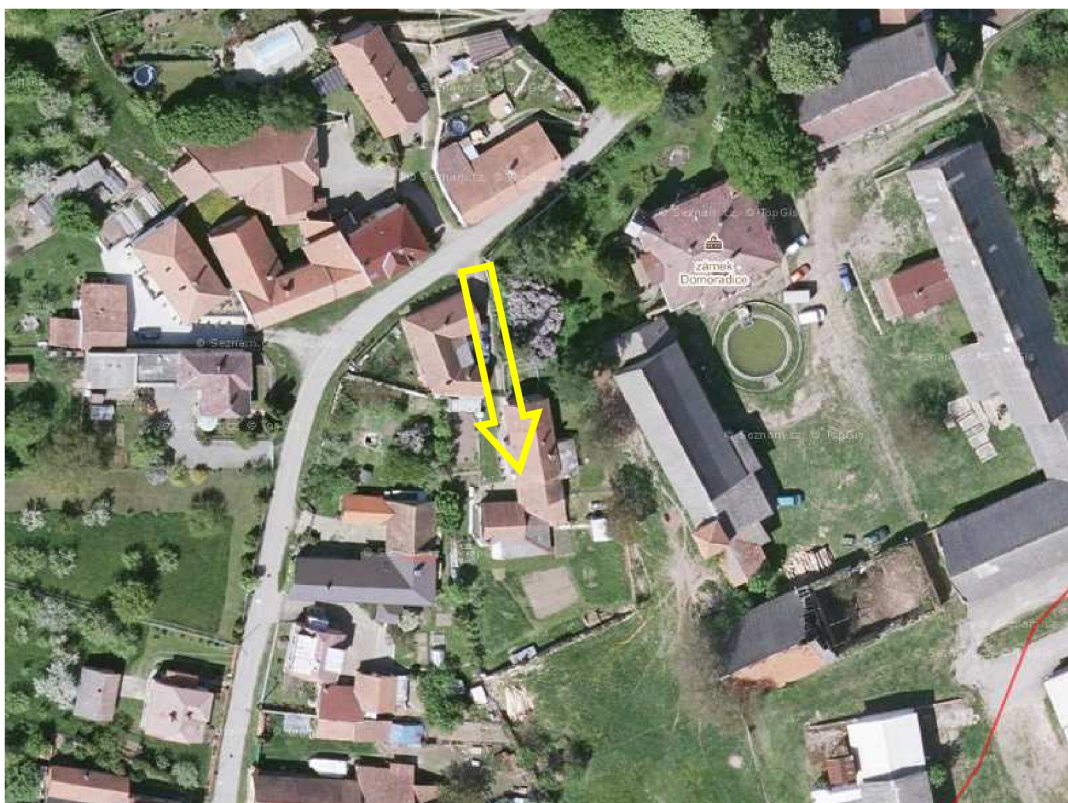


Obr. č. 29 – Vybraná lokalita – Domoradice [34]

Ve vybrané lokalitě je díky úrodné půdě stále udržované zemědělství, odkud pochází povaha zdejší zástavby. Lokalita byla díky zdejšímu panství plně soběstačná a nacházela se zde vybavenost pro široké okolí, jako například škola, mlýn a pivovar. V současné době jsou již všechny objekty využívány výhradně k bydlení. Obec je díky silnici a prudce svažitému terénu rozdělena na dvě obývané části. Spodní část Domoradic se rozléhá v údolí, podél místní vodoteče Svařeňka, která plní distribuční funkci pro zdejší chovný rybník. Horní část Domoradic je rovinatá a nachází se zde zámek, obchod a obecní dům plnící funkci restaurace. Ostatní občanská vybavenost se nachází 4,5 km od vybrané lokality, ve Vysokém Mýtě.

12.1 VLASTNICKÉ POMĚRY

Vybraný obklíčený pozemek se nachází v horní části obce v těsné blízkosti původně renesančního zámku. Pozemek má označení st. 19 a stojí zde budova s číslem popisným čp.2. Z historického hlediska se jednalo o nemovitost patřící přímo k zámku, a právě z tohoto důvodu vyplývá komplikovaná současná situace. Přístupová komunikace prochází skrz dva pozemky patřící jinému majiteli.



Obr. č. 30 – Letecký pohled vybranou lokalitu [34]

Z pohledu výše uvedených výřezů se na pravé straně nachází pozemky, které v minulosti sloužily jako park přilehlého zámku, konkrétně pozemky p.č.11 a p.č.9.

Pozemek p.č.9 je v katastru nemovitostí zapsán jako zahrada. Pozemek p.č.11 je s největší pravděpodobností pozůstatek původního pozemkového dělení a vzhledem k sousedským vztahům by neměl být problém část tohoto pozemku odkoupit. Tento pozemek zasahuje do příjezdové cesty pouze cípem o rozloze 5 m² a od zbytku pozemku je oddělen kamennou opěrnou zdí, takže jako zahrada nebyl používán. Tento pozemek je jediný, který lze uvažovat jako alternativní příjezdovou cestu. Pozemek p.č.9, který obklíčuje největší část pozemku, je v současné době využíván jako pastva pro koně a osly, a rozprostírá se mezi bývalou panskou konírnou a vzdálenou polní cestou.

Na levé straně se rozprostírají 3 pozemky různých vlastníků, které slouží jako zahrady a většina je oddělena od vybrané nemovitosti zdí nebo stavbou. Jedná se o pozemky p.č. 10/2, 14 a 15. Vzhledem k tomu, že tyto pozemky jsou pozičně výše, nelze zamýšlet k záměru připojení na kanalizaci z důvodu spádu a dále nebudou uvažovány.

Z pohledu cesty a napojení na technickou infrastrukturu nejdůležitější je pozemek st.17. Tento pozemek tvoří přístupovou cestu k vybranému pozemku a také k rodinnému domu s č.p. 3, který stojí přímo na tomto pozemku a tvoří jeho převážnou část. Tento pozemek původně patřil k přilehlému zámku a později státu. Tato nemovitost v minulosti připadla do vlastnictví státu, budova stojící na pozemku byla využívána jako pošta a obecní úřad pro obec Domoradice. Po neúspěšném podnikatelském záměru místní rodiny, která byla nucena vyhlásit bankrot a odstěhovat se ze zámku do č.p. 3, se pozemek definitivně oddělil od rozsáhlého panství. Tento pozemek je zatížen exekučním příkazem a smluvním zástavním právem. Z hlediska přístupu nebo vytváření nových služebností je současná situace značně komplikovaná.



Obr. č. 31 – Katastrální ortofoto mapa s vyznačeným obklíčeným pozemkem [35]

12.2 TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA

Ve vybrané lokalitě Domoradice se v současné době nachází vodovod, elektřina a telefonní vedení.

Elektrické vedení a telefon je veden nadzemní sítí na betonových sloupech. Jednání o připojení obce k **plynové** distribuční síti proběhlo již několikrát, ale vzhledem k malému počtu obyvatel bylo rozhodnuto vždy jako nerentabilní. Výhledově se s možností budování plynovodního potrubí nepočítá.

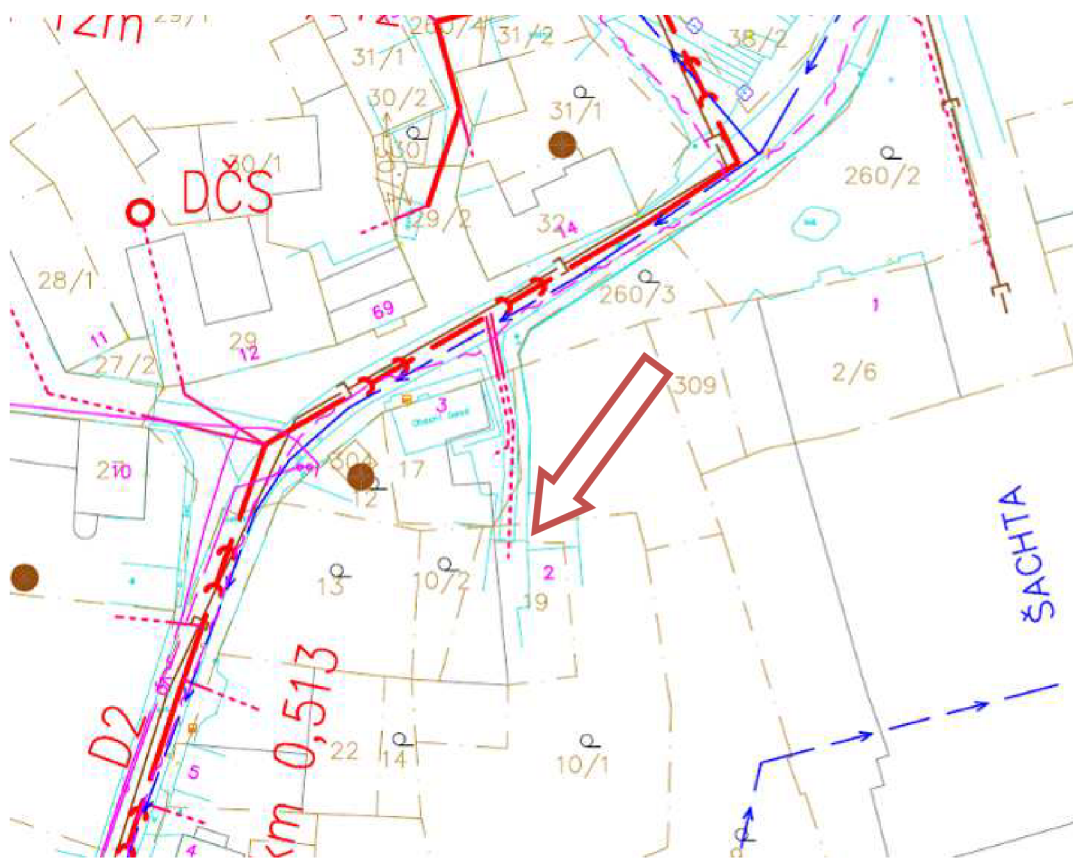
Vodovod je zde zaveden výtlačným potrubím z Vysokého Mýta. Vzhledem k velkému převýšení obce jsou zde vybudovány dvě tlakové pásma rozdílných provozovatelů. Na vybraný pozemek je vodovod zaveden právě po příjezdové cestě jiného vlastníka. Vzhledem ke stáří vodovodního potrubí nelze určit přesnou polohu a před vznikem kanalizace by musela být přesně určena například detektorem nebo kopanou sondou.

Kanalizační soustava se zde nachází pouze lokálně a odvádí výhradně dešťové vody ze zpevněných cest. Kanalizace se nachází ve vrchní části obce a byla zde vybudována přibližně před 20 lety současně s novou komunikací. Profil potrubí této kanalizace je malý a není navržený pro odvádění dešťové vody ze zastavěných pozemků, to i z důvodu, že ústí v místní vodoteči s velmi malým průtokem.

V této lokalitě je velmi oblíbené zahradničení, a proto se malá část dešťové vody zadržuje na pozdější zalévání, zbytek dešťové vody se pouští buď přímo na povrch pozemku, nebo u novějších staveb do trativodu, ve spodní části Domoradic přímo do vodoteče.

Lokalita Domoradice se nachází v opukovém území a podle hydrogeologického průzkumu, prováděného v souvislosti s plánovanou výstavbou kanalizace, se zde nachází velmi úrodná a pórovitá půda přibližně 1 metr pod stávající terén. Následující vrstvy jsou souvislé a téměř nepropustné. Vzhledem ke stávajícímu stavu nakládání s dešťovou vodou, tedy lokální vsak do vrchních vrstev podloží bude dále pro účely diplomové práce uvažována jako odpadní voda pouze voda splašková.

Evropská snaha o zlepšení životního prostředí vedlo město Vysoké Mýto k vytvoření nového územního plánu a zpracování prováděcí projektové dokumentace k oddílné kanalizační soustavě Domoradic a přilehlé Svařeně. Vzhledem k poloze a výškovému převýšení není možné připojit k Vysokému Mýtu, proto je zde uvažováno s výstavbou oddílné kanalizace a čistírny odpadních vod. Nově zamýšlená čistírna by měla být umístěna v nejnižším bodě Domoradic a měla by na tuto čistírnu být odváděna také odpadní voda z přilehlé obce Svařeně. Z tohoto důvodu bude vodoprávním úřadem preferovaný způsob likvidace splaškových vod napojení na plánovanou veřejnou kanalizaci.



Obr. č. 32 – Stávající sítě a plánovaná kanalizace

13 OBJEKT Č.P.3 - ŘEŠENÍ LIKVIDACE ODPADNÍCH VOD

Stávající situace nedovoluje vypouštění dešťové vody do kanalizace a ani plánovaná kanalizace nepočítá se změnou současného řešení dešťových vod. V horní části obce jsou řešeny dešťové vody mělkým nebo povrchovým vsakem. Jako odpadní voda v tomto konkrétním případě bude dále uvažována pouze splašková.

Objekt č.p. 3 patří k nejstarším stavbám v obci a kanalizace zde byla řešena jediným možným způsobem - jímkou na splaškové vody. Užívání příjezdové cesty není právně ani finančně řešeno a setrvává se ve stavu, který historicky vznikl při dělení těchto pozemků, kdy příjezdová cesta k objektu byla ve vlastnictví obce. V tomto případě budou uvažovány pouze pořizovací a provozní náklady.

V přilehlém okolí se nenachází žádná vodoteč a podloží neposkytuje dostatečný vsak, který by umožnil likvidaci odpadní vody přímo na pozemku. V případě, že se bude měnit stávající způsob likvidace odpadní vody, to bude znamenat vybudování kanalizačního potrubí v pozemku příjezdové cesty, který se nachází v cizím vlastnictví. Vlastník sousedního pozemku bude „trpět“ užíváním cizím kanalizačním potrubím a s tím související náležitosti, jako například opravy. V okolí se nenachází žádný podobný stav jako v případě vybraného obklíčeného pozemku, proto nelze vycházet z obvyklé ceny pro danou lokalitu. Hodnota služebnosti bude stanovena výnosovou metodou se zohledněním míry spoluzívání.



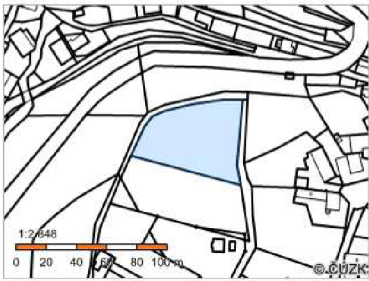


Obr. č. 33 – Plocha příjezdové cesty [35]

13.1 STANOVENÍ HODNOTY SLUŽEBNOSTI

13.1.1 Hodnota pozemku

Aby bylo možné určit hodnotu služebnosti, je nutné stanovit hodnotu pozemku. Hodnota pozemku se určí jako obvyklá cena přímým porovnáním podobných pozemků v nedalekém okolí.

Tab. 4. Databáze prodávaných pozemků v dané lokalitě [34],[35]

Č.	Popis
1	 <p>Lokalita: Vys. Mýto – Domoradice Bonita: 50850 Stav: nabízený Výměra: 2847 m² Cena: 424 203 Kč</p>
2	 <p>Lokalita: Vys. Mýto – Svařeň Bonita: 52511 Stav: nabízený Výměra: 5018 m² Cena: 540 000 Kč</p>
3	 <p>Lokalita: Vys. Mýto – Javorník Bonita: 52541 Stav: nabízený Výměra: 3233 m² Cena: 315 000 Kč</p>

Plocha spoluužívané cesty je 65 m², v tomto případě se jedná o cestu, kterou využívá sousední rodina jako otevřené nádvoří a často se na této ploše nacházejí zaparkovaná vozidla. Cesta je přibližně 3,5 m široká a podle dostupných informací se zde již nachází vodovodní přípojka pro obklíčenou nemovitost.

Pozemek je přístupný přímo z veřejné asfaltové komunikace. Povrch příjezdové cesty je šotolinový a náklady na údržbu jsou v současné době téměř nulové.

Tab. 5 Stanovení obvyklé ceny pozemku přímým porovnáním

Přímé porovnání												
Č.	UP (m ²)	Cena požadovaná resp. zaplacená		K _{CR}	Cena po redukcí na pramen ceny			K1	K2	K3	IO K1 × K2 × K3	Cena oceňovaného
		Kč	Kč/m ²		Kč/m ²	Kč/m ²						
1.	2847	424 203	149	1,00	149	0,90	0,90	0,90	0,73	109		
2.	5018	540 000	108	1,00	108	1,00	0,95	1,00	0,95	102		
3.	3233	315 000	97	1,00	97	1,00	1,00	1,00	1,00	97		
Celkem průměr po výpočtu										Kč/m ²	103	
Průměr před výpočtem										Kč/m ²	118	
Minimum										Kč/m ²	97	
Maximum										Kč/m ²	109	
Směrodatná výběrová odchylka po výpočtu											6	
Směrodatná výběrová odchylka před výpočtem											27	
Variační koeficient po výpočtu											5,46	
Variační koeficient před výpočtem											23,14	
Pravděpodobná spodní hranice											97	
Pravděpodobná horní hranice											108	
Výměra oceňovaného pozemku Domoradice										m ²	65	
Cena pozemku stanovená přímým porovnáním										Kč	6 680	
K _{CR}	Koeficient redukce na pramen ceny											
K1	Koeficient úpravy na Velikost pozemku											
K2	Koeficient úpravy na Umístění pozemku											
K3	Koeficient úpravy na Inženýrské sítě											
Koeficient úpravy na pramen zjištění ceny: skutečná kupní cena: K _{CR} = 1,00												
IO	Index odlišnosti IO = (K1 × K2 × K3)											
Objekty srovnávacími a oceňovaným uvažují všechny koeficienty rovny 1,00												

13.1.2 Stanovení užitku

Současný vztah mezi sousedními vlastníky je dobrý a lze se na míře užívání a údržby domluvit. Pozemek majitele příjezdové cesty je obýván osmi osobami, z pohledu obklíčeného pozemku je užíván čtyřmi. Míra spoluužívání ze strany obklíčeného pozemku je na základě domluvy přibližně 30%. Výši pravidelných nákladů na údržbu nelze určit, proto jsou případné náklady řešeny na základě slovní dohody o spoluužívání, nikoli finanční náhradou.

Tab. 6 Stanovení výše nájmu za užívání příjezdové cesty

Cena pozemku stanovená přímým porovnáním	6 680 Kč
Míra kapitalizace	5 %
Hodnota ročního užitku za celou příjezdovou cestu	334 Kč
Míra společného užívání	30 %
Hodnota ročního užitku	100,2 Kč

Po zvážení společného užívání a obvyklé ceny pozemku v dané lokalitě je výše ročního užítku **100Kč/rok**, jako náhrada za spoluužívání příjezdové cesty. Obvyklá míra kapitalizace se v případě pozemků stanoví jako průměr výnosu ze státních dluhopisů za určité období. Vzhledem k velikosti a poloze služebního pozemku byla zvolena vyšší míra kapitalizace 5%, která je také uvedena v § 39 vyhlášky 441/2013 Sb.

13.1.3 Výpočet hodnoty služebnosti

Tab. 7 Stanovení výnosové hodnoty

Výnosové ocenění - konstantní příjmy po dlouhou dobu, věčná renta		
Výpočet příjmů		
Roční užitek z pozemku	Kč	110,00
Výpočet výdajů		
Daň z nemovitosti (orientačně vypočtena 0,2Kč/m ²)	Kč	13,00
Jiné náklady - veškeré náklady jsou řešeny smluvně	Kč	0,00
Celkem výdaje ročně	Kč	13,00
Výpočet čistého ročního nájemného		
Příjmy ročně celkem	Kč	110,00
Výdaje ročně celkem	Kč	13,00
Čistý roční užitek	Kč	97,00
Výpočet výnosové hodnoty		
Předpoklad dlouhodobých konstantních příjmů z nájemného	ano	výpočet věčnou rentou
Čistý roční užitek	Kč	97,00
Míra kapitalizace pro výpočet výnosové hodnoty - Majetková práva	%	12,00
Výnosová hodnota v pronajímatelném stavu (zaokrouhleno)	Kč	808

Vzorová lokalita toleruje historicky uznávaný stav a není tedy úplně možné zjistit výši nákladů například na údržbu. Vzhledem k míře spoluužívání a nákladům na údržbu, které mají nárazový charakter, nelze objektivně zjistit roční užitek. Při zohlednění nespočitatelných nákladů na údržbu se bude výnosová hodnota vyskytovat okolo nuly nebo v záporných hodnotách. Hodnota služebnosti inženýrské sítě bude v tomto konkrétním případě stanovena zákonem o oceňování majetku č. 151/1997 Sb. podle § 16b **jednotnou částkou 10 000 Kč**. Stanovenou částku 10 000Kč je nutné přičíst k pořizovacím nákladům ve všech případech, kdy je nutné vybudovat kanalizační potrubí spojující obklíčenou nemovitost a obecní kanalizaci.

SHRnutí NÁKLADŮ - KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA

Minimální světlost potrubí je určena v kanalizačním řádu, kde jsou určeny všeobecné podmínky k připojení na veřejnou kanalizaci. Většina provozovatelů veřejné kanalizační sítě má svůj předpis a minimální světlost potrubí udávaná v tomto kanalizačním řádu je stanovena v rozmezí DN 150 - 200 mm.

Návrh správné světlosti se vypočítá z maximálního průtoku odpadní vody. Sklon a průtok má zásadní vliv na samočištění, což je schopnost při extrémním průtoku zamezovat usazování a zanášení potrubí. K určení průtoku pitné vody se používá norma ČSN 75 5455, po jejímž použití se voda stává vodou odpadní. Pro názornost je použito nadstandardní vybavení.

Výpočtový průtok potrubím – výpočet dle ČSN 75 5455 pro zařizovací předměty:

Zařizovací předměty v nemovitosti:

Jmenovitý průtok vody $q_1 = 0,1 \text{ l/s} \Rightarrow$ WC 2 ks, bidety 1 ks

Jmenovitý průtok vody $q_2 = 0,2 \text{ l/s} \Rightarrow$ umyvadla 5 ks, dřezy 2 ks, pračka 1 ks, myčka 1ks, sprcha 2 ks, vany - 1 ks, výlevka - 1 ks

Jmenovitý průtok vody $q_3 = 0,2 \text{ l/s} \Rightarrow$ ostatní ventily - 2 ks.

Výpočet pro obytné budovy:

$$Q_d = \sqrt{\sum q_i * n_i}$$

$$Q_d = [0,1^2 \times (2+1) + 0,2^2 \times (5+2+2+1+1+2) + 0,3^2 \times 2]^{1/2}$$

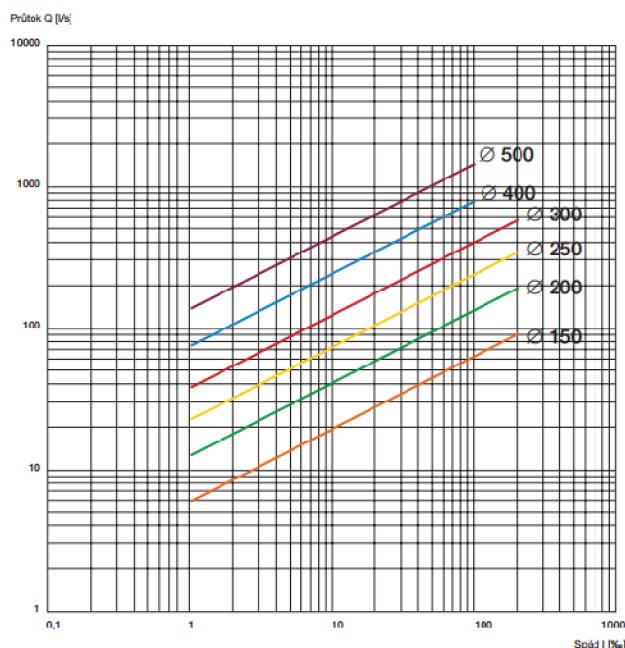
$$\underline{Q_d = 0,95 \text{ l/s}}$$

Napouštění bazénu $Q_{d2} = 1,02 \text{ l/s}$

Maximální hodinová potřeba $Q_h = Q_{d1} + Q_{d2}$

$$Q_h = 1,971 \text{ l/s}$$

Vzhledem k tomu, že při napouštění a dopouštění bazénu nedochází k tvorbě odpadní vody, můžeme jako návrhový průtok odpadní vody považovat $Q_d = 0,95 \text{ l/s}$.



Obr. č. 34 – Diagram pro dimenzování potrubí [36]

Minimální sklon u splaškových vod by měl být minimálně 0,4%, takže z výše uvedeného diagramu vyplývá, že maximální průtok potrubím při tomto sklonu je okolo 15 l/s, tato hodnota mnohonásobně převyšuje vypočítaný průtok Q_d . Pro většinu provozovatelů kanalizačních sítí platí, že minimálním profilem pro připojení na veřejnou kanalizaci je DN 150mm. Navržený profil vzorovému objektu se vzhledem k nízkému průtoku bude řídit provozním řádem provozovatele tedy **DN 150mm**.

Shrnutí nákladů - připojení na kanalizaci

Nová trasa přípojky vedoucí přes sousední pozemek je dlouhá 42,5m a povede nejvíce 1,8 m pod stávajícím terénem. Uvažovaný materiál potrubí je žebrovaný plast s cenou 420 Kč/m.

Tab. 8 Náklady na pořízení přípojky

Položka	Cena (Kč)	MJ	Výpočet	Objem	Cena (Kč)
Služebnost	10000				10000
Projektové práce	4000				4000
Výkopové práce	800	m ³	1,8x0,9x42,5	68,85	55080
Obsypový materiál	600	m ³	0,3x0,9x42,5	11,48	6885
Materiál potrubí	420	m ³	42,5x420	42,50	18275
Celkem					94240

Hodnota přípojky kanalizace stanovená dle vyhlášky 441/2013 Sb.

Tab. 9 Cena přípojky podle vyhlášky 441/2013 Sb.

Číslo položky	Popis	Jednotka	Kč	Předpokl. životnost
2 Kanalizace CZ - CC 2223 - Příloha č. 17				
2.1	Kanalizační přípojky - potrubí kameninové		ZC	
2.1.2001	Přípojka kanalizace DN 150 mm	m	1 180	80- 100
2.1.2002	Přípojka kanalizace DN 200 mm	m	1 450	80- 100
2.1.2004	Kanalizační přípojky - potrubí plastové			
2.1.4.1	Přípojka kanalizace DN 150 mm	m	1 240	80- 100
2.1.4.2	Přípojka kanalizace DN 200 mm	m	1 555	80-100
Název	Popis	Hodnota		
K5	Koeficient polohový, příloha č. 20	1		
Ki	Koeficienty změn cen staveb, příloha č. 41	2,311		
	ZCU = ZC × K₅ × K_i	2865,6 Kč/m		
Délka přípojky		42,5	m	
Cena přípojky (pouze pro porovnání)			121770	Kč

Provozní náklady

Provozní náklady jsou započítané v konkrétním tarifu provozovatele. Vysoké Mýto má výši stočného nastavenou na 33,43Kč/m³. Reálná měřená spotřeba pitné vody pro tuto budovu je 0,5m³/den. Roční náklady na likvidaci odpadní vody při stanovené ceně, která platí pro okolní obce, je **6100 Kč/rok**.

13.2 SHRUTÍ NÁKLADŮ - DOMOVNÍ ČISTÍRNA

Domovní čistírna odpadních vod, je vybrána pro 5 ekvivalentních obyvatel od firmy ASIO, která vyrábí certifikované čistírny. Pro porovnání je uvedena čistírna „Ultra“, která má vysokou účinnost čištění a voda se dá využívat jako užitková.

Tab. 10 Náklady na pořízení čistírny odpadních vod

Položka	Cena (Kč)	MJ	Výpočet	Objem	Cena (Kč)
Služebnost pozemku	10000				10000
Výkopové práce	800	m ³	2,5x2,5x2,5	15,63	12500
Doprava čistírny	18	Km	0,3x0,9x42,5	200,00	3600
Čistírna Asio	29500	Ks	VARIOCOMP K	1,00	29500
Čistírna Asio	68600	Ks	K Ultra	1,00	68600
Celkem	Čistírna s odvodem do kanalizace				55600
Celkem	Čistírna s možností znovupoužití vody				94700

Tab. 11 Cena čistírny odpadních vod podle vyhlášky 441/2013 Sb.

Číslo položky	Popis	Jednotka	Kč	Předpokl. životnost
2.5	Čistírny odpadních vod plastové na betonovou desku s obetonováním včetně technologického vybavení			
2.5.2001	Pro 3-5 ekvivalentních obyvatel - stavební část	kus	23 500	50-70
	dtto - technologie	kus	15 700	20-30
2.5.2002	Pro 6-10 ekvivalentních obyvatel - stavební část	kus	29 530	50-70
	dtto - technologie	kus	18 870	20-30
2.5.2003	Pro 11-16 ekvivalentních obyvatel - stavební část	kus	31 190	50-70
	dtto - technologie	kus	19 110	20-30
2.5.2004	Pro 17 - 20 ekvivalentních obyvatel - stavební část	kus	66 940	50-70
	dtto - technologie	kus	28 690	20-30
Název	Popis	Hodnota		
K5	Koeficient polohový, příloha č. 20	1		
Ki	Koeficienty změn cen staveb, příloha č. 41	2,311		
	ZCU = ZC × K₅ × K_i	54308,5 Kč/ks		
Cena domovní čistírny odpadních vod (pouze pro porovnání)			54309	Kč

Provozní náklady

Provozní náklady se v případě domovní čistírny skládají ze spotřeby elektrické energie, odvozu kalu k ekologické likvidaci a chemických rozborů, na základě kterých lze vypouštět odpadní vodu. Náklady na elektrickou energii se pohybují podle konkrétního tarifu přibližně 6 000 Kč/rok. Chemické rozborů stojí okolo 1 000 Kč a podle nařízení vodoprávního úřadu je nutné dokládat minimálně jeden ročně, pokud je čistírna certifikovaná. V technickém listu čistírny odpadních vod je určeno, že je nutné po šesti měsících vyvézt utvořený kal o objemu 1,4 m³/rok. Ceny v tabulce jsou poskytnuté provozovatelem čistírny odpadních vod.

Tab. 12 Náklady na provoz domovní čistírny odpadních vod.

Položka	Cena (Kč)	MJ	Objem	Cena (Kč)
Čerpání	240	Kč/hod	0,5	120
Náklady na dopravu	36	Kč/km	36,0	1296
Likvidace kalu	100	Kč/m ³	1,60	160
Elektrická energie				6000
Chemický rozbor	1100	Ks	1,00	1100
Celkem				8676

V součtu jsou náklady na provoz domovní čistírny odpadních vod **8 678 Kč/rok**.

13.3 SHRNU TÍ NÁKLADŮ - JÍMKA

Ve vzorové lokalitě se v současné době nachází jímka o objemu přibližně 10 m³. Je nutné tuto jímku vyvážet průměrně třikrát za rok. Pro potřebu porovnání bude uvažováno zachování současné jímky, aby bylo možné vyhodnotit nejvhodnější variantu.

Tab. 13 Náklady na pořízení přípojky

Položka	Cena (Kč)	MJ	Výpočet	Objem	Cena (Kč)
Výkopové práce	800	m3	3x2,5x3x2	45,00	36000
Jímka 10m ³	25000	Ks		1,00	25000
Doprava	5000	-		-	5000
Celkem	Jímka 10m ³			66000	Kč

Tab. 14 Cena jímky podle vyhlášky 441/2013 Sb.

Číslo položky	Popis	Jednotka	Kč	Předpokl. Životnost
2 Kanalizace CZ - CC 2223				
2.3	Žumpy			
2.3.2001	Žumpa z monolitického i montovaného betonu	m³ OP	2 300	80-100
2.3.2002	Žumpa zděná z cihel	m ³ OP	2 150	30-90
2.3.2003	Žumpa celoplastová osazená na beton, desku s obetonováním	m ³ OP	3 620	70-90
2.4	Septiky z monolitického i montovaného betonu			
2.4.2001	do 15 m ³ OP	m ³ OP	3 500	80 - 100
2.4.2003	Septiky celoplastové osazené na betonovou desku s obetonováním do 15 m ³ OP	m ³ OP	3 380	90-110
Název	Popis	Hodnota		
K5	Koeficient polohový, příloha č. 20	1		
Ki	Koeficienty změn cen staveb, příloha č. 41	2,311		
	ZCU = ZC × K₅ × K_i			
Cena jímky 10m³ (pouze pro porovnání)			78112	Kč

Provozní náklady

Náklady na provoz jímky se skládají pouze z odvážení kalu k ekologické likvidaci, pokud je kal pravidelně vyvážen, je cena stejná jako u čistírny odpadních vod.

Tab. 15 Náklady na provoz jímky

Položka	Cena (Kč)	MJ	Objem	Cena (Kč)
Čerpání	240	Kč/hod	0,5	120
Náklady na dopravu	36	Kč/km	18,0	648
Likvidace kalu	100	Kč/m ³	10,00	1000
Celkem	Jímka 10m ³			5304

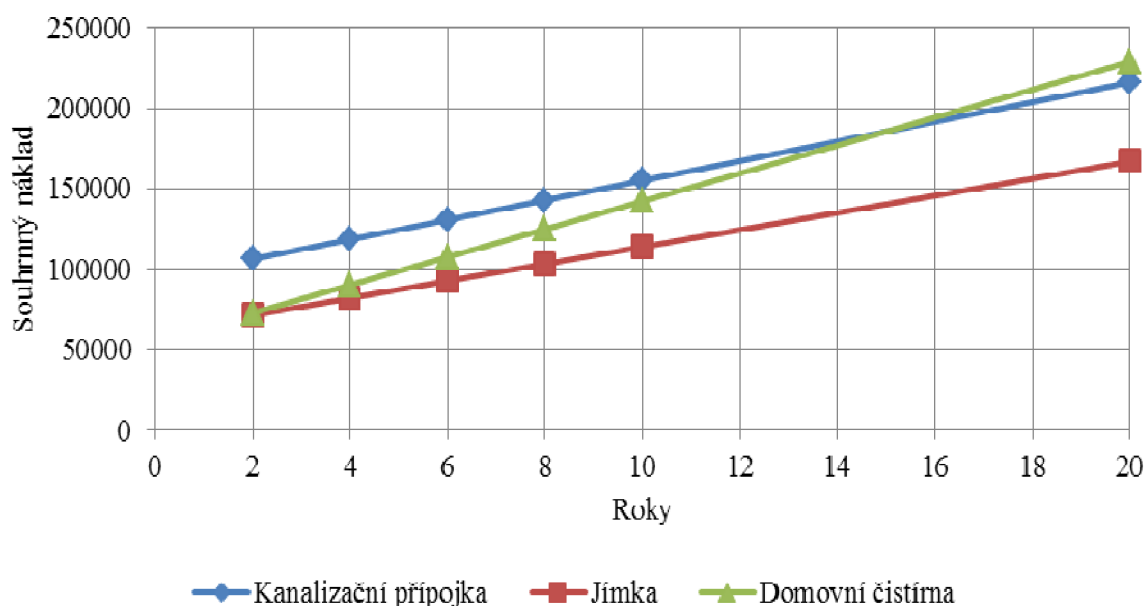
14 VYHODNOCENÍ A ZÁVĚR

Pro určení nejvhodnější varianty je nutné zohlednit finanční náročnost a zároveň proveditelnost jednotlivých variant. S přihlédnutím na velikost pozemku a jeho podloží ne možná realizovat pouze tři varianty likvidace odpadní vody (čistírna odpadních vod, jímka a přípojka). Pro porovnání byly vybrány prvky vyšší kvalitativní třídy. Pořizovací náklady se mohou diametrálně lišit v závislosti na vybraném dodavateli a použitých materiálech.

Tab. 16 Závěrečné porovnání nákladů

Objekt	Pořizovací náklady (Kč)	Roční provozní náklady (Kč)	Souhrnné náklady v následujících letech (Kč)				
			2	4	6	8	10
Kanalizační přípojka	94240	6100	106440	118640	130840	143040	155240
Jímka	61000	5304	71608	82216	92824	103432	114040
Domovní čistírna	55600	8676	72952	90304	107656	125008	142360

Časové vyhodnocení nákladů



Graf 1. Porovnání nákladů jednotlivých variant

Nejméně ekonomické řešení pro tuto lokalitu je domovní čistírna odpadních vod. Hlavním důvodem jsou vyšší pořizovací náklady a nejvyšší provozní náklady z posuzovaných variant. Nevýhodou tohoto systému je nutnost řešení odvodu odpadní vody, který výsledné řešení prodraží více než dvojnásobně.

Kanalizační přípojka ve vybrané lokalitě není ekonomicky výhodná, pořizovací náklady na přípojku téměř dvakrát převyšují pořizovací náklady jímky. Tato varianta řešení odpadních vod není ekonomická ani v případě, že ve vybrané lokalitě bude vybudována splašková kanalizace. Důvodem vysoké ceny přípojky je její délka 42 m. Realizace této varianty by se dala uvažovat v případě, že by vodoprávní úřad povolil společnou přípojku s objektem č.p.3, čímž by se došlo k zásadnímu snížení nákladů.

Nákladové vyhodnocení prokázalo, že nejekonomičtější varianta likvidace odpadních vod pro vzorovou lokalitu je jímka. Provozní náklady u této varianty jsou nejnižší a lze je snížit v případě, že sací vůz nebude vyvážet pouze jednu jímku, ale například také sousední, čímž se rozpočítají náklady na dopravu. Ekonomická výhodnost jímky je zapříčiněna malým množstvím splašků produkovaných obyvateli objektu a také tím, že zde není započtena služebnost. Nevýhodou tohoto řešení je nutné pravidelné vyvážení odpadní vody v okamžiku naplnění jímky.

Závěr

Pro vybranou lokalitu je nejvhodnější a nejekonomičtější způsob likvidace odpadní vody pomocí jímky.

15 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- (1) - *Nový občanský zákoník: zákon č. 89/2012 Sb. ze dne 3. února 2012.* Praha: Ústav práva a právní vědy, 2014. Právo a management. ISBN 978-80-87974-01-8.
- (2) - *Stavební zákon.: redakční uzávěrka.* Ostrava: Sagit, 2012-. ÚZ.
- (3) - TUREČEK, Karel. *Zákon o vodách č. 254/2001 Sb., v úplném znění k 1. lednu 2003 s rozšířeným komentářem a prováděcími předpisy.* 2. vyd. se změnami reformou veřejné správy. Praha: Soudy, 2003. ISBN 80-903134-3-4.
- (4) -HLAVÍNEK, P.; MIČÍN, J.; PRAX, P.; MIFEK, R.; HLUŠTÍK, P., Stokování a čištění odpadních vod, , VUT v Brně, FAST, Brno, 2006

15.1 DALŠÍ POUŽITÁ LITERATURA

Zákon č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku a o změně některých zákonů (zákon o oceňování majetku), ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška č. 441/2013 Sb., k provedení zákona o oceňování majetku (oceňovací vyhláška), ve znění pozdějších předpisů.

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

Nařízení vlády č. 416/2010 Sb. *Nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních.*

BRADÁČ, Albert. **Teorie oceňování nemovitostí.** 8., přeprac. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009. ISBN 978-80-7204-630-0.

16 SEZNAM INTERNETOVÝCH ZROJŮ

- [1] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.asio.cz/cz/as-pump-obce#>
- [2] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.dorg.cz/upload/1333000125.pdf>
- [3] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z:
http://www.mitrenga.net/odborne_clanky/photos4/obr4v.gif
- [4] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z:
http://www.prefa.cz/system/files/download_pb_kanalizace_komplet.pdf
- [5] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.pcvalfa.cz/potrubi-4/>
- [6] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.hakvelkoobchod.cz/pictures/big/0-pb170139jpg.jpg>
- [7] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z:
http://www.prefa.cz/sites/prefa.cz/files/cenik_cenik_2013.pdf
- [8] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: www.prefa.cz/sites/prefa.cz/files/x2_2.jpg
- [9] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.kanalizacezplastu.cz/novinky-a-akce/plnostenne-pvc-potrubi-sn10>
- [10] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: http://www.plastove-potrubi.cz/fotky45532/fotos/45532_1350_45532_1349_vyr_1335 trubkaUR2.jpg
- [11] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://cz.wavin.com/web/katalog/kanalizace-1/zebrovane-potrubi-ultra-rib-2-1>
- [12] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.nbi.com.pl/5-urodziny-fabryki-hobas-system-polska-sp-z-o-o/>
- [13] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z:
http://i.nere.cz/assets/attachments5/179620/screen/odpad_-_sklep_Nyklicek_3.jpg?1417553948
- [14] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.gservis.cz/paticka/prava-cast/cenik-projektu-realizaci-a-sluzeb/>
- [15] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: http://brno.idnes.cz/foto.aspx?r=brno-zpravy&c=A120525_1783098_brno-zpravy_dmk&foto=DMK436672_173309_1305104.jpg

- [16] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.db-jimky.cz/velkoobjemove-betonove-nadrze.html>
- [17] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: http://img.nemecke-jimky.eu/images/2100_pokrywa.jpg
- [18] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: http://www.pesek-plastservis.cz/gallery/jimka_01.jpg
- [19] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.bmto.cz/wp-content/uploads/2013/12/SCS.jpg>
- [20] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: http://homen.vsb.cz/hgf/546/Materialy/Radka_2010/images/mc/lapak3.jpg
- [21] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.vodarenska.cz/uploads/gallery/full/112.jpg>
- [22] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: http://www.hlubocky.eu/wp-content/uploads/cov_mu_dosazovaci_nadrz_2-upr.jpg
- [23] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/obrazek/zakladni-schema-cistirny-odpadnich-vod-s-kalovym-hospodarstvim>
- [24] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.aquatech.cz/shop/product-image/800x600/801-3905.jpg>
- [25] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.asio.cz/cz/as-variocomp-k>
- [26] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.asio.cz/cz/as-klaro-pzv>
- [27] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.db-jimky.cz/septiky-zumpy-jimky-image/zumpy-jimky-priklady/betonovy-septik-rez.gif>
- [28] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.prefahubenov.cz/wysiwyg/Image/betonove-septiky/septik.jpg>
- [29] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.korenova-cisticka.cz/o-korenovkach/fungovani/Korenova-cisticka%E2%80%93korenova-cistirna%E2%80%93schema-fungovani.html>
- [30] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: http://www.kcov-rostliny.cz/Images/IMG_2635big.jpg
- [31] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.korenova-cisticka.cz/>

[33] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: <http://www.asio.cz/cz/as-nidaflow>

[34] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: www.mapy.cz

[35] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: www.cuzk.cz

[36] - [online]. [cit. 2016-10-06]. Dostupné z: www.wawin.cz

17 SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. č. 1 - Technologické schéma čerpací stanice</i>	28
<i>Obr. č. 2 - Hrdlový spoj</i>	31
<i>Obr. č. 3 - Tlamový profil</i>	32
<i>Obr. č. 4 - Vejčítý (pražský) profil</i>	32
<i>Obr. č. 5 - Kameninové potrubí</i>	33
<i>Obr. č. 6 - Betonové potrubí</i>	34
<i>Obr. č. 7 - Hladké plastové potrubí</i>	35
<i>Obr. č. 8 - Plastové žebrované potrubí</i>	35
<i>Obr. č. 9 - Sklolaminátové potrubí Hobas</i>	36
<i>Obr. č. 10- Litinové potrubí použité uvnitř budovy</i>	37
<i>Obr. č. 11 - Příčný řez kanalizační přípojkou</i>	39
<i>Obr. č. 12 - Monolitická betonová vertikální nádrž Brno - Komárov</i>	43
<i>Obr. č. 13 - Betonová prefabrikovaná pravoúhlá nádrž</i>	44
<i>Obr. č. 14 - Plastová jímka kruhová horizontální</i>	44
<i>Obr. č. 15 - Svařovaná plastová vertikální jímka</i>	45
<i>Obr. č. 16 - Strojní jemné česle</i>	48
<i>Obr. č. 17 – Schéma vertikálního lapáku písku</i>	49
<i>Obr. č. 18 - Oběhové aktivační nádrže</i>	50
<i>Obr. č. 19 - Kruhová dosazovací nádrž se stíracím zařízením</i>	51
<i>Obr. č. 20 - Schéma čistírny odpadních vod a kalového hospodářství</i>	52
<i>Obr. č. 21 - Použití biokontaktoru v domovní čistírně odpadních vod</i>	53
<i>Obr. č. 22 - Schéma domovní čistírny odpadních vod</i>	54
<i>Obr. č. 23 - Domovní čistírna odpadních vod Asio</i>	54
<i>Obr. č. 24 - Schéma tříkomorového septiku</i>	56
<i>Obr. č. 25 - Betonový tříkomorový septik</i>	57

<i>Obr. č. 26 - Schéma kořenové čistírny s dočištěním</i>	58
<i>Obr. č. 27 - Kořenová čistírna odpadních vod</i>	59
<i>Obr. č. 28 – Voštinové bloky, tvořící vsakovací objekt</i>	64
<i>Obr. č. 29 – Vybraná lokalita – Domoradice</i>	66
<i>Obr. č. 30 – Letecký pohled vybranou lokalitu</i>	67
<i>Obr. č. 31 – Katastrální ortofoto mapa s vyznačeným obklíčeným pozemkem</i>	68
<i>Obr. č. 32 – Stávající sítě a plánovaná kanalizace</i>	70
<i>Obr. č. 33 – Plocha příjezdové cesty</i>	71
<i>Obr. č. 34 – Diagram pro dimenzování potrubí</i>	76

18 SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Doporučené parametry rýhy dle ČSN EN 1610</i>	39
<i>Tab. 2. Nařízení vlády 416/2010Sb. Příloha 1, Tab.1A</i>	63
<i>Tab. 3 Nařízení vlády 416/2010Sb. Příloha 2.</i>	63
<i>Tab. 4. Databáze prodávaných pozemků v dané lokalitě [34] ,[35]</i>	72
<i>Tab. 5 Stanovení obvyklé ceny pozemku přímým porovnáním</i>	73
<i>Tab. 6 Stanovení výše nájmu za užívání příjezdové cesty</i>	73
<i>Tab. 7 Stanovení výnosové hodnoty</i>	74
<i>Tab. 8 Náklady na pořízení přípojky</i>	76
<i>Tab. 9 Cena přípojky podle vyhlášky 441/2013 Sb.</i>	77
<i>Tab. 10 Náklady na pořízení čistírny odpadních vod</i>	77
<i>Tab. 11 Cena čistírny odpadních vod podle vyhlášky 441/2013 Sb.</i>	78
<i>Tab. 12 Náklady na provoz domovní čistírny odpadních vod.</i>	78
<i>Tab. 13 Náklady na pořízení přípojky</i>	79
<i>Tab. 14 Cena jímky podle vyhlášky 441/2013 Sb.</i>	79
<i>Tab. 15 Náklady na provoz jímky</i>	79
<i>Tab. 16 Závěrečné porovnání nákladů</i>	80

19 SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1. Porovnání nákladů jednotlivých variant</i>	80
---	----