

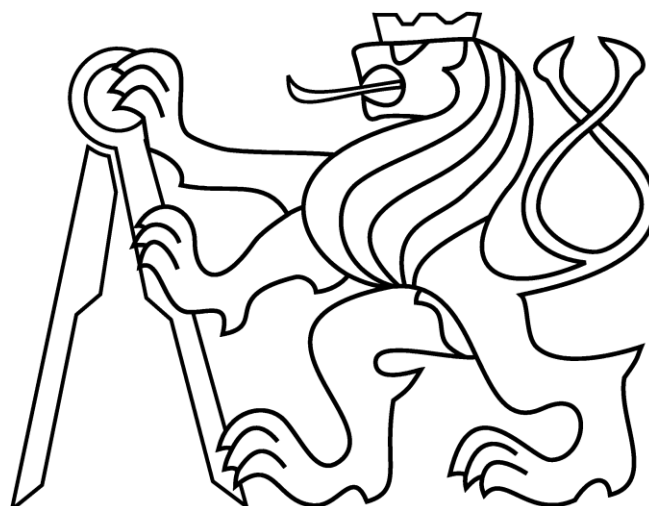


**ČESKÉ VYSOvé UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**Fakulta stavební  
Katedra zdravotního a ekologického inženýrství**

## **Výstavba kanalizace**

*Sewer construction*



Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Inženýrství životního prostředí

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marcela Synáčková, CSc.

**Marie Srchová**

**Květen 2016**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 17. 5. 2016

---

Marie Srchová

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí bakalářské práce Ing. Marcele Synáčkové, CSc. za odborné vedení, cenné rady a trpělivost při zpracování této práce. Velké poděkování patří rovněž mé rodině za velkou trpělivost a podporu během mého studia. V neposlední řadě bych ráda poděkovala všem, kteří mi poskytli potřebné podklady k zpracování této práce.

## **Abstrakt**

Tato práce se zabývá výstavbou kanalizace v obci Mečeříž. Hlavním cílem je posouzení nedostatků v projektové dokumentaci, výstavbě kanalizace a konečném provedení kanalizace. První část studie zahrnuje různé způsoby dělení stokové sítě a jejich provedení, včetně objektů na nich. Druhá část představuje popis řešeného území a současný stav kanalizace v obci. Poslední část obsahuje popis a posouzení vzniklých chyb v projektu, výstavbě a konečném provedení stokové sítě v obci.

## **Klíčová slova**

Oddílná kanalizace, stoková síť, technologie provedení stokové sítě, materiál stokových sítí

## **Abstract**

This bachelor thesis deals with the construction of sewers in the village Mečeříž. The main objective is to assess gaps in the project documentation, construction of drains and sewers final version. The first part of the study involves different ways of sewer networks and their implementation, including buildings on them. The second part presents a description of the area and the current state of the sewerage system in the village. The last section contains a description and assessment of errors occurred in the project, final design and construction of the sewer system in the village.

## **Keywords**

separate sewerage system, sewerage system, sewerage system technology, material sewerage system

## Obsah

1	Úvod.....	9
2	Stokové sítě a jejich dělení.....	10
2.1	Podle způsobu odvádění srážkových vod .....	10
2.1.1	Jednotná stoková síť .....	10
2.1.2	Oddílná stoková síť .....	10
2.1.3	Soustava modifikovaná .....	10
2.2	Podle druhu proudění.....	11
2.2.1	Gravitační kanalizace .....	11
2.2.2	Podtlaková (vakuová) kanalizace.....	11
2.2.3	Tlaková kanalizace.....	12
2.2.4	Pneumatická doprava splašků .....	12
2.3	Druhy stok z hlediska velikosti profilu.....	13
2.4	Dělení kanalizace podle různých parametrů .....	13
3	Systémy stokových sítí.....	15
3.1	Větevový systém .....	15
3.2	Úchytný systém.....	15
3.3	Radiální (dostředný) systém.....	16
3.4	Pásmová soustava.....	16
4	Materiál stokových sítí.....	17
4.1	Kamenina .....	17
4.2	Beton.....	18
4.3	Železobeton.....	18
4.4	Sklolaminát .....	19
4.5	Plastové trouby.....	20
4.6	Tvárná litina .....	21
4.7	Zděné stoky.....	21
4.8	Kámen.....	21
4.9	Keramické kanalizační cihly .....	22
4.10	Čedičové výrobky.....	22
4.10.1	Tavený čedič .....	22
4.10.2	Čedičové trouby .....	23
4.10.3	Čedičové cihly .....	23
5	Technologie provedení stokových sítí .....	24
5.1	Výkopové technologie výstavby .....	24

5.1.1	Zářezy.....	24
5.1.2	Nepažené rýhy .....	24
5.1.3	Pažené rýhy.....	24
5.2	Bezvýkopové technologie výstavby .....	24
5.2.1	Základní dělení bezvýkopových technologií .....	24
5.2.2	Popis druhů bezvýkopových technologií.....	25
6	Objekty na stoce .....	27
6.1	Revizní a vstupní šachty .....	27
6.2	Větrací šachty.....	27
6.3	Proplachovací šachta .....	27
6.4	Spadiště.....	27
6.5	Skluzy .....	27
6.6	Spojné šachty a komory .....	28
6.7	Shybka .....	28
6.8	Dešťové oddělovače (Odlehčovací komory) .....	28
6.9	Dešťové vpusti .....	28
6.10	Dešťové nádrže .....	28
6.11	Měrné objekty .....	29
6.12	Výustní objekty .....	29
6.13	Čerpací stanice .....	29
6.14	Kanalizační přípojky.....	30
7	Základní charakteristika obce Mečeříž .....	31
7.1	Obecné informace o obci .....	31
7.2	Historie obce .....	32
7.3	Geomorfologie území .....	33
7.4	Hydrologické poměry .....	34
7.5	Klimatické poměry .....	34
7.6	Dopravní infrastruktura.....	35
7.7	Občanská vybavenost obce .....	36
7.8	Průmysl a zemědělství .....	36
7.9	Územní systém ekologické stability (ÚSES) .....	36
7.10	Technická infrastruktura .....	39
7.10.1	Kanalizace splašková .....	39
7.10.2	Kanalizace dešťová .....	39

7.10.3	Zásobování pitnou vodou .....	39
7.10.4	Sdělovací sítě a zařízení .....	39
7.10.5	Nouzové zásobování obyvatelstva vodou a elektrickou energií .....	40
8	Posouzení nedostatků a jejich řešení.....	41
8.1	Projektová dokumentace.....	41
8.1.1	Případ číslo 1 .....	41
8.1.2	Případ číslo 2 .....	41
8.1.3	Případ číslo 3 .....	42
8.2	Výstavba kanalizace .....	42
8.2.1	Případ číslo 4 .....	42
8.2.2	Případ číslo 5 .....	43
8.2.3	Případ číslo 6 .....	43
8.2.4	Případ číslo 7 .....	44
8.2.5	Případ číslo 8 .....	44
8.2.6	Případ číslo 9 .....	44
8.2.7	Případ číslo 10 .....	45
8.2.8	Případ číslo 11 .....	45
8.2.9	Případ číslo 12 .....	45
8.2.10	Případ číslo 13 .....	46
8.3	Konečné provedení.....	46
8.3.1	Případ číslo 14 .....	46
8.3.2	Případ číslo 15 .....	47
8.3.3	Případ číslo 16 .....	47
9	Závěr .....	48
10	Definice .....	49
11	Přílohy .....	52
11.1	Příloha 1 - Přiložené tabulky.....	52
11.2	Příloha 2 - Přehled bezvýkopových metod výstavby podzemního vedení .....	54
11.3	Příloha 3 - Fotografie.....	55
11.4	Přiložené výkresy .....	56
12	Zdroje .....	57
13	Citace.....	59

# 1 Úvod

Ve své práci se budu zabývat výstavbou kanalizace v obci Mečeříž.

Posouzení výstavby nové stokové sítě v obci Mečeříž. Pohled na projektovou dokumentaci, výstavbu kanalizace a konečné provedení stokové sítě. Řešení chyb vzniklých během výstavby nové stokové sítě.

Hlavní činnost této práce je posouzení a návrh řešení nedostatků v projektové dokumentaci, výstavbě kanalizace a konečného provedení stokové sítě. Výstupem práce bude porovnání skutečného provedení stokové sítě a mého návrhu řešení.

Kromě velkých měst se buduje kanalizace i v menších obcích. Rok co rok přibývají obce s nově vybudovanou stokovou sítí. Stoková síť je zakončena čistírnou odpadních vod (dále uváděno jako ČOV). Není-li možné napojit stokovou síť na ČOV přímo v obci, je odpadní voda sváděna do nejbližší možné ČOV.

V dobách kdy nebyla stoková síť rozšířena, jako je tomu dnes, byly odpadní vody sváděny do domovních jímek. Odvoz odpadních vod z jímek byl zajištěn pomocí speciálního auta, které bylo pro tyto účely uzpůsobeno. Tímto autem byly odpadní vody odvezeny na ČOV k vyčištění.

V dnešní době se dbá o péči a čistotu vod. Odvádění, čištění a likvidace odpadních splaškových vod musí být prováděna takovým způsobem, aby nebylo ohroženo lidské zdraví a nedošlo k znehodnocování povrchových a podzemních zdrojů vod.

V souladu s touto myšlenkou je řešen odvod vyčištěných vod zpět do recipientu. Výústní objekt nijak nesmí narušit a poškodit koryto vodního toku, mělo by se stát jeho součástí. Musí být tedy navržen tak, aby bylo zajištěno dobré promísení vypouštěných vod s vodami v recipientu.

Z pohledu životního prostředí se dá říci, že voda vyčištěná na čistírně odpadních vod se do recipientu vrací čistější, nežli je voda, která se v recipientu již nachází.

Během zpracování práce jsem si uvědomila, jak nelehké a náročné je navrhovat a následně vystavět stokové sítě, zvláště v problematických oblastech.



## 2 Stokové sítě a jejich dělení

### 2.1 Podle způsobu odvádění srážkových vod

#### 2.1.1 Jednotná stoková síť

Do dnes nejvíce užívaný kanalizační systém. Všechny druhy odpadních vod (srážkové, splaškové a průmyslové) jsou odváděny společně. Rozhodující prvek pro přesné stanovení profilu je množství srážkové vody odváděné stokovou sítí. Způsob dopravy odpadních vod na jednotné stokové síti je převážně gravitační, přečerpávání z důvodu malých průtoků je nevhodné. [3] [9]

##### VÝHODA

- pozitivní vliv na provoz sítě
- během deště dochází k proplachu stokové sítě, díky čemuž se nezanáší

##### NEVÝHODA

- částečné vypouštění nařaděných odpadních vod do toků z odlehčovacích komor
- hygienické hledisko
- velké profily stok

#### 2.1.2 Oddílná stoková síť

Dvě stoky, kde jednou odtéká voda splašková, případně se vypouštějí odpadní vody z drobných provozoven, potravinářských provozoven a průmyslu. Druhou voda dešťová, neboli voda zachycená z okapů a silnic. [7] [8]

##### VÝHODA

- malý rovnoměrný průtok
- malé profily stok
- cenově výhodný

##### NEVÝHODA

- vyšší investiční náklady na dvě potrubí kanalizaci

#### 2.1.3 Soustava modifikovaná

Je soustava, obvykle se dvěma stokami, z nichž jedna odvádí splaškové a průmyslové odpadní vody i znečištěné dešťové vody (při oplachu povrchu) a druhá zbylý podíl neznečištěných dešťových vod (po skončení oplachu povrchu).

Princip spočívá v tom, že splaškové vody jsou odváděny hluboko uloženými stokami, dešťové vody mělce uloženým potrubím. Obě stoky jsou vzájemně propojeny. Tím ze splaškové stoky oddílné soustavy, dimenzované na  $Q_{\max} + 100\%$ , se stane stoka jednotné soustavy, dimenzovaná na součet maxima splaškových a určitého množství dešťových vod. Z toho důvodu tato "splašková stoka", ve skutečnosti stoka jednotné soustavy s nepatrně větším DN. [28]

## 2.2 Podle druhu proudění

### 2.2.1 Gravitační kanalizace

Proudění vznikající v daném odvodňovaném systému vzniká vlivem gravitační tíže (neboli gravitace) a vyznačuje se průtokem s volnou hladinou. Pro odvod odpadních vod daným systémem je nutné navrhovat stoky se sklonem takovým, aby nedocházelo k zanášení stoky. Gravitační kanalizace se buduje v centralizované zástavbě s převážně svažitém terénem. Hladiny podzemní vody u této kanalizace bývá zpravidla hluboko zaklesnuta. [7]

#### VÝHODA

- Jednoduchý systém
- Minimální nároky na obsluhu
- Levnější řešení
- Nižší investiční náklady
- Snadná identifikace průběhu trasy kanalizace
- Snadná revize a čištění

#### NEVÝHODA

- Zahlubování stoky
- Nutné přečerpávání odpadních vod
- Často se dostane pod hladinu podzemní vody (dále uváděno jako HPV)
- Nízká manévrovatelnou

### 2.2.2 Podtlaková (vakuová) kanalizace

Kanalizace s nuceným pohybem vody, ale nezávislá na terénu. Výstavba podtlakové kanalizace je náročná na technické provedení. Systém má centrální vakuovou stanici, proto je v kanalizaci udržován podtlak pomocí podtlakových čerpadel (vývěv- tzv. plynové čerpadlo). Odpadní voda je nasávána do akumulární jímky při každém otevření domovní přípojky se sacím ventilem. Po naplnění akumulární jímky je odpadní voda odváděna na čistírnu odpadních vod, a to buď gravitačně nebo přečerpáváním. Systém podtlakové kanalizace je řízen automaticky.

V systému je udržován podtlak na hodnotě 0,06 – 0,08 MPa a specifická transportní rychlost okolo 6 – 8 m/s. Potrubí je převážně z PVC či PE o rozměrech DN 80 – 250 mm a sklonu 2 ‰. V současnosti existuje několik podtlakových systémů, například Schluff, Roediger – Roovac, Evac, Iseki a Airvac. [7] [8]

Podtlaková kanalizace se tedy skládá z následujících pěti částí:

- gravitační přítok,
- sběrná šachta (domovní přípojková šachta),
- podtlaková část kanalizační přípojky,
- podtlakové potrubí,
- podtlaková (vakuová) stanice

### VÝHODA

- Jednoduchá, rychlá a levná pokládka potrubí
- Jednoduchá montáž
- Nenápadné zásahy v krajině
- Nízká spotřeba energie

### NEVÝHODA

- Možnost ucpaní
- Nutná realizace podtlakové stanice

## 2.2.3 Tlaková kanalizace

Kanalizace s nuceným pohybem vody, ale nezávislá na terénu. Vybudování tlakové kanalizace je technicky náročné na provedení. Tlak nacházející se v soustavě, se pohybuje mezi 0,5 – 3,0 MPa. Tlaková kanalizace je tvořena soustavou čerpadel osazených na domovních čerpacích stanicích a akumulacími jímkami, do kterých se gravitačně svádí odpadní vody. Celý systém je vybaven proplachovací stanicí, v které se 1 – 2x denně v časovém rozsahu 15 – 20 minut provádí proplach směsí vody a tlakového vzduchu. Proplachovací směs se do systému vpouští z toho důvodu, aby se potrubí nezanášelo.

Potrubí se provádí z PVC či PE pod minimálním sklonem 3 ‰, zároveň však musí být hydraulicky hladké a vyrobeno z nekorodujícího materiálu. Kanalizační systém se ukládá do nezámrzné hloubky 1 – 1,2 m. [6] [8]

### VÝHODA

- Malé profily stok

### NEVÝHODA

- Čerpání malého množství odpadních vod velkým počtem čerpadel
- dodávky energetické energie
- dlouhá doba zdržení OV v síti
- nepříjemný zápach OV v místě odtoku ze systému v důsledku zdržení OV v síti

## 2.2.4 Pneumatická doprava splašků

Alternativní způsob pohybu OV tlakovým vzduchem na větší vzdálenosti. Lze dopravovat i velice znečištěné médium bez kontaktu s rotujícím zařízením. [10]

### VÝHODA

- Minimální nároky na údržbu
- Odpadá odvětrání a odkalení

### NEVÝHODA

- Energeticky náročné

## 2.3 Druhy stok z hlediska velikosti profilu

- Neprůlezné
  - průměr do 800 mm.
- Průlezné
  - minimální výška 800 mm a šířka 600 mm.
- Průchozí
  - minimální výška 1500 mm a šířka 600 mm. [8]

## 2.4 Dělení kanalizace podle různých parametrů

### Podle napojení přípojek:

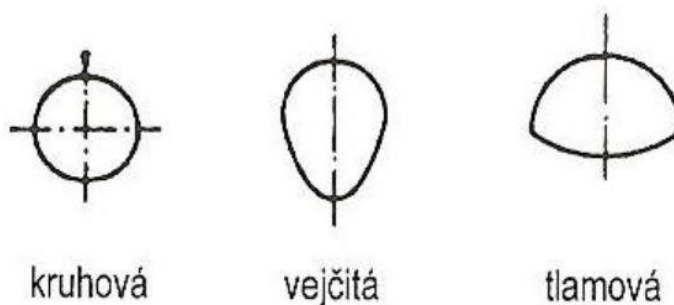
- do odbočky,
- do vložky,
- do šachty. [12]

### Podle funkce a umístění:

- uliční, vedlejší, kmenová stoka,
- sběrač,
- odlehčovací stoka,
- přívodní a výústní stoka. [11]

### Podle tvaru a průřezu

- Kruhová
  - nejčastěji používaná.
- Vejčitá
  - hydraulicky vhodná pro jednotnou kanalizaci.
- Tlamová
  - nachází se v místech, kde je nedostatečná výška nadloží. Je pro ni typické, zhotovení přímo na stavbě. [11]
- a další různé typy. [11]



Obrázek 1: Tvary stok [11]

### **Podle provedení**

- trubní,
- monolitické
  - betonové či zděné přímo na místě,
- montované
  - z prefabrikovaných dílců. [11]

### **Podle technologie výstavby:**

- ukládání do výkopu,
- bezvýkopová. [11]

Více informací o jednotlivých technologiích se nacházejí v části Technologie provedení stokových sítí.

### 3 Systémy stokových sítí

Stokovým systémem se rozumí uspořádání stok v zájmovém území. To značně závisí zejména na morfologii terénu, uspořádání a charakteru zástavby. Snahou je vytvořit co nejkratší a provozně nejspolehlivější uspořádání tras kanalizací. Stokové systémy lze rozdělit na **větvné, úchytné, pásmové a radiální**.

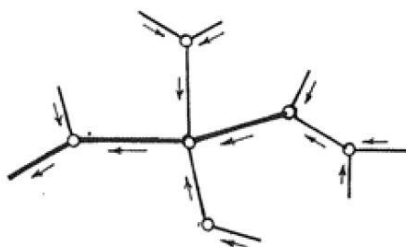
V rámci jedné aglomerace je však běžnou praxí tyto základní typy vzájemně kombinovat. Využití radiálního systému zvyšuje provozní spolehlivost sítě zmenšením počtu obyvatel připojených na úsek postižený poruchou či výpadkem sítě. Této výhody se s úspěchem využívá zejména u tlakové kanalizace. [7]

#### 3.1 Větvný systém

Uplatňuje se v členitém území, které neumožňuje pravidelné uspořádání stok. Využívá se především pro odvodňování území bez většího vodního toku.

Stoky vedou pokud možno nejkratší trasou a nejvýhodnějším sklonem k nejnižšímu bodu soustředění odpadních vod, kudy je vedena tzv. kmenová stoka. Do kmenové stoky ústí hlavní stoky, na něž jsou napojeny sběrače s uličními stokami.

Uspořádání větvného systému připomíná rozvětvený strom. [9]

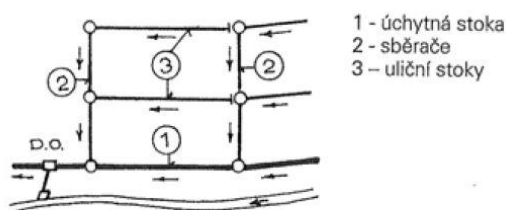


Obrázek 2: Větvný systém[7]

#### 3.2 Úchytný systém

Charakteristickým znakem je nábrežní (úchytná neboli kmenová) stoka vedoucí podél většího vodního toku do městské ČOV.

Používá se ve větších městech při pravidelném uspořádání území ve tvaru dlouhých táhlých údolí s jednotným sklonem k vodnímu toku a současně podél vodního toku. Jednotlivé sběrače s uličními stokami ústí do kmenové stoky. [7] [8]



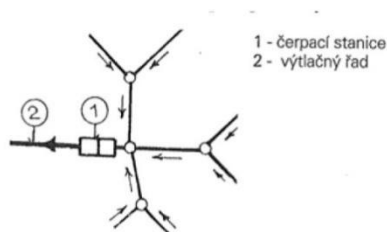
Obrázek 3: Úchytný systém [7]

### 3.3 Radiální (dostředný) systém

Používá se hlavně v uzavřených kotlinách, zpravidla v kombinaci s nějakou další soustavou.

Jednotlivé stoky se paprskovitě sbíhají v nejnižším místě kotliny. Používá se při odvodnění kotliny buď gravitačně nebo přečerpáváním OV na ČOV nebo do nejbližšího objektu (šachty) gravitační kanalizace.

Uspořádání stok v kotlině je většinou větvovým způsobem. [7] [8]



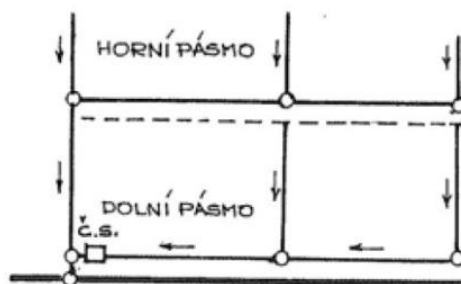
Obrázek 4: Radiální systém [7]

### 3.4 Pásmová soustava

Tato soustava se užívá v území, které se prudce svažuje k vodnímu toku. Je charakteristická vedlejšími sběrnými vedenými v různé výškové úrovni podél řeky a hlavním sběračem s velkým spádem. Uplatňuje se v územích, kde s ohledem na konfiguraci terénu, je nutno odvodňovanou oblast rozdělit do několika výškových pásem. Údolí s oboustranným větším sklonem terénu přenášejším v ploché, zpravidla inundační (záplavové či zátopové) území vodního toku.

Jako příklad se dá uvést třípásmové uspořádání. V jednotlivých pásmech může být systém stok radiální, větvový či úchytný.

Odpadní vody z nejvyššího pásma odtékají gravitačně za všech vodních stavů ve vodním toku do ČOV, popřípadě do recipientu. Ze středního pásma bude gravitační odvodnění fungovat pouze za nízkých stavů ve vodoteči, za vyšších stavů bude nutné přečerpávání některých OV. V případě oddílné soustavy se musí přečerpávat jen vody splaškové. Z nejnižšího pásma je nutné bez ohledu na navrženou soustavu přečerpávat všechny odpadní vody. [7] [9]



Obrázek 5: Pásmový systém [7]

## 4 Materiál stokových sítí

Kanalizační soustava musí respektovat místní podmínky a zajistit odvedení odpadních vod na ČOV. S ohledem na konfiguraci území je nutno překonat malé anebo naopak velké výškové rozdíly (malé a velké sklony, malé a velké rychlosti). Tomu musí odpovídat i materiály, ze kterých jsou části kanalizace navrženy a realizovány. [3]

### Potrubí

- kameninové, PE, PVC, PVC - U, PP, PEHD, železobetonové, betonové, sklolaminátové a laminátové nebo litinové, v některých případech se používá i tavený čedič [3]
- V určitých případech je vhodné zlepšit vlastnosti betonových a ŽB stok vhodnou vystýlkou. Jedná se o kameninový či čedičový obklad [3]

### Stoky

- zděné z kyselinovzdorných cihel či keramických bloků vhodného tvaru, sklolaminát, ŽB, beton [3]
- V určitých případech je vhodné zlepšit vlastnosti betonových a ŽB stok vhodnou vystýlkou. Jedná se o kameninový či čedičový obklad [3]

### Objekty na síti

- revizní šachty, spojné a rozdělovací šachty případně komory, spadiště, odlehčovací komory jsou zpravidla zděné či betonové s obklady z odolných materiálů (kámen, čedič, kamenina, sklolaminát) [3]
- jímky čerpacích stanic jsou zpravidla ze ŽB, PVC, PP, PE a dodávají se ve většině případů jako tovární výrobek specializovaných firem [3]

Jednotlivé materiály používané u stokových sítí budou následně blíže popsány a specifikovány.

### 4.1 Kamenina

Kamenina je jeden z nejstarších používaných materiálů. Je to keramika se slinutým barevným střepem opatřeným na povrchu vysoce odolnou glazurou. Jsou vyrobeny z přírodního jílu, šamotu (pálená hlína) a vody. Do směsi jílu se přidává 20-30 % šamotu (již vypáleného a rozemletého jílu nebo recyklované kameninové výrobky) a 15-20 % vody. Připravená směs se ve vakuových lisech tvaruje většinou do tvaru roury, namáčí do glazury a vypaluje při 1200 °C.

Kameninové trouby se v intravilánu ukládají z důvodu dlouhodobé stability nivelety potrubí pouze na betonovou desku a do betonového sedla o středovém úhlu min. 120°. Obsyp až do výšky 300 mm nad vrchol potrubí musí být proveden ze šterkopísku zrna max. 20 mm. Pod vozovkami silně zatížených komunikací, pod železničními tělesy a pod vodotečemi se potrubí musí vždy ve staticky odůvodněných případech obetonovat. Plné obetonování potrubí musí být navrženo v dostatečné tloušťce nad jeho vrcholem, min 100 mm u DN 300÷400, 150 mm u DN 500÷600.



Kamenina se používá u profilů stok do DN 600. Kvalita betonu pro případ obetonování potrubí je požadována min C 12/15. [6]

**Pro použití materiálu musí mít kamenina:** [6]

- nasákavost do 6%,
- záruka životnosti a stálosti parametrů min. 80 let
- tolerance parametrů dle ČSN EN 295
- vrcholovou pevnost min. 160 kN/m<sup>2</sup>
- koeficient tepelné roztažnosti 5,1016 K<sup>-1</sup>
- modul pružnosti 50 kN/mm<sup>2</sup>
- neporušenost, hladkost vnitřní i vnější glazury

#### **VÝHODA**

- dlouhodobá životnost
- vodotěsnost
- chemická odolnost
- mechanická pevnost
- dostatečná odolnost proti obrusu
- přírodní materiál, bezproblémový z hlediska odpadů

#### **NEVÝHODA**

- křehkost materiálu
- větší počet spojů (dle výroby od 1,0 do 2,5m)
- malá pevnost ve smyku

## **4.2 Beton**

Betonová směs pro výrobu je tvořena ze tří frakcí tříděného kameniva, směsí síranovzdorného cementu proti agresivitě prostředí, vody a dalších přísad. Vyrábí se na vibrolisech, které zajišťují dokonalé zpracování betonové směsi.

Betonové potrubí se navrhuje z vodostavebního betonu B 20 - V4. Vnitřní povrch musí být vždy chráněn proti agresivnímu účinku odpadních vod. Nejčastěji se používá jednopasová obezdívka kyselinovzdornými cihlami, keramickými tvárnici, možno použít i jiné schválené obkladové materiály. Nejčastější obkladové materiály jsou čedič, sklolaminát a různé druhy plastů. [6]

## **4.3 Železobeton**

Tento materiál nelze použít bez vnitřní ochrany potrubí, protože jde o materiál s nižší chemickou odolností. Lze ho použít pouze tehdy, bude-li zajištěna vnitřní ochrana povrchu potrubí (kameninový, čedičový nebo jiný obklad) a bude-li beton potrubí dostatečně odolný proti agresivitě vnějšího prostředí.

Potrubí musí být po celé délce uloženo na pevném podkladu. Ve výkopu se ukládá na betonové desce na betonové pražce, pevné podepření se zajistí betonovým sedlem o středovém úhlu min. 90°. Při provádění nutno zajistit, aby betonová směs dokonale vyplnila prostor pod potrubím. V materiálu, kterým se potrubí při zásypu obspává, nesmí být větší kameny. [6]

**Pro použití materiálu musí beton a železobeton splňovat:** [6]

- záruka životnosti min. 50 let
- druh betonu B45, C40/50
- vrcholová pevnost min. 45 kN/m<sup>2</sup>
- neporušenost vnitřní i vnější stěny potrubí (trhlínky)
- tolerance parametrů dle ČSN EN 206
- těsnění vtavenými kroužky EDPM, ATV A124
- stejnorodost, hladkost povrchu potrubí, bez možnosti tvorby inkrustů a usazování nečistot
- u splaškové kanalizace výstelka kameninovými glazovanými pásy

#### **VÝHODA**

- vyhovující životnost v neagresivním prostředí
- dostatečná statická únosnost
- vyhovující vodotěsnost

#### **NEVÝHODA**

- vyšší hydraulická drsnost
- obtížné dodatečné napojování přípojek
- nižší odolnost proti obrusu
- vysoká hmotnost
- nízká odolnost vůči agresivním účinkům dopravního média a horninového prostředí

## **4.4 Sklolaminát**

Nový, krátce používaný materiál. Využívá všech vlastností kompozitních materiálů. Je velice pevné, teplotně i chemicky stálý, odolný vůči UV záření s nízkou hmotností, patří k pružným materiálům. Je vyrobeno ze směsi skleněných vláken, pryskyřice a plniva (křemenné písky, vápenná moučka). Vyrábí se litím nebo odstřediváním.

Požadují se trouby vyráběné technologií odstředivě litých trub o minimální tuhosti SN 10 000. Potrubí se vždy ukládá do štěrkopískového lože o tloušťce min. 150 – 200 mm. Ukládá se do pískového lože do žlábků o středovém úhlu min. 90°. Potrubí nesmí být ve výkopu v žádném případě podloženo pevnými předměty (prahy), které by tak byly zdrojem budoucích poruch. Obsyp potrubí hutněnou zeminou se zrny o velikosti maximálně se rovnající tloušťce stěny bude proveden do výšky 70% vnitřního průměru potrubí, na zásyp potrubí se použije sypké výkopové zeminy. [6]

Obsyp do výše min. 300 mm nad vrchol trouby se provádí písčitou zeminou se zrnitostí kameniva:

- 10 mm u DN do 300 mm
- 15 mm u DN nad 300 mm do 600 mm
- 20 mm u DN nad 600 mm do 1000 mm
- 25 mm u DN nad 1000 mm

Z boku potrubí musí být obsyp dokonale zhutněn a staticky provázán s okolní zeminou. [6]

**Pro použití materiálu musí sklolaminátové potrubí splňovat:** [6]

- pevnost min. SN 10 000
- záruka životnosti a stálosti parametrů min. 50let
- nasákavost do 0,8%
- odolnost proti oděru a chemikáliím
- maximální provozní dlouhodobá deformace 12%
- hladkost povrchu, konstantní tloušťka stěny potrubí

#### **VÝHODA**

- hydraulická hladkost
- možnost dodatečného vysazování odboček již od DN 250
- vodotěsnost
- chemicky stálý a odolný proti stárnutí
- potrubí lze ukládat jako samonosné na betonových nebo ocelových podpěrách
- vysoká odolnost vůči agresivním účinkům dopravovaného média i horninového prostředí
- pro standardní prostředí s teplotou vody dlouhodobě do 35°C je garantované dlouhodobé trvanlivosti pro pH od 1 do 9

#### **NEVÝHODA**

- omezený sortiment tvarovek a způsob jejich výroby
- značné náklady při použití odbočných tvarovek
- dochází k netěsnostem z důvodu deformace
- při zatížení potrubí plastická přetvárnost nejen okamžitá ale hlavně dlouhodobá
- při nedostatečném zhutnění obrysu v bocích, může zatížení zásypem vyvolat nepřijatelné deformace i v případě, že byla zvolena staticky odůvodněná tuhost potrubí

## **4.5 Plastové trouby**

Plast jako materiál, je nejmladší z používaných materiálů. Vyrábí se z neměkčeného PVC či z PE. Odolnost PVC v rozsahu pH 2 – 12, tepelně stálé do 60° C podle průměru roury. PE se používá pro tlakové potrubí a potrubí odolné proti rozpouštědlům, olejům, kyselinám a louhům. Výjimečně se používá PP. Spojení trub se lepí nebo svařují. Uložení potrubí se řídí obdobnými požadavky jako u sklolaminátového potrubí. [6]

**Pro použití materiálu musí plastové materiály splňovat tyto kvalitativní parametry:** [6]

- pevnost min. SN8
- záruka životnosti a stálosti parametrů min. 50let
- dlouhodobá deformace potrubí v provozu max. 6%
- tepelná roztažnost max. 0,2 mm/°C
- neporušenost a hladkost povrchu vnitřní i vnější stěny potrubí

### VÝHODA

- hydraulická hladkost
- snadná manipulace a montáž
- snadno dosažitelná vodotěsnost systému
- chemická odolnost za předpokladu, že odpadní vody nejsou příliš teplé a že nevedou v koncentrovanějších množstvích některé chemikálie, zejména organická rozpouštědla
- pevnost a pružnost
- nízká váha

### NEVÝHODA

- degradace materiálu
- Deformace potrubí začíná ihned po zatížení trouby, postupuje v čase a k ustálení dochází teprve cca po 3 letech
- přípustná trvalá deformace trub je 6%
- Únosnost potrubí je závislá na správně provedeném obsypu
- únosnost se výrazně snižuje v jílovitých rozbířdavých zemích a pod hladinou podzemní vody
- nepoužívat v případě, že trvalá hladina podzemní vody se nachází výše než 1,0 m nad vrchol potrubí

## 4.6 Tvárná litina

Poměrně nový materiál s výbornými vlastnostmi. Je to železný materiál, který obsahuje 2,2-4% uhlíku, je vykrystalizován ve tvaru kuliček. Tvarovky jsou odlévány do pískových forem a vnitřní odolnost způsobuje výstelka z polyuretanu nebo cementovou maltou, čímž získá vysokou odolnost proti oděru. Vnější povrch je pozinkován nebo opatřen epoxidovým lakem. [4]

## 4.7 Zděné stoky

Zděné stoky svou vlastní konstrukcí zajišťující statickou únosnost bez uvažování doplňujícího obetonování. Používají se nejčastěji u vejčitých stok nebo u kruhových stok větších průměrů. U větších průměrů se únosnost klenby zajišťuje armovanou betonovou klenbou nad vnitřním pasem. Ke zdění se používají kanalizační cihly předepsaných vlastností nebo keramické tvárnice (segmenty), čedičové cihly, žlaby a bočnice, které se spojují maltou předepsaných vlastností, průmyslově vyráběnou. [6]

## 4.8 Kámen

Kámen se používá pro vyzdění extrémně namáhaných konstrukcí nebo konstrukcí nepravidelných tvarů. Mezi extrémně namáhané konstrukce patří stěny spadišťových šachet, dešťových oddělovačů a přepadové hrany. Pro zdivo a obezdívky betonových konstrukcí se používají kamenné kvádríky min. průřezu 150x150 mm a délky 250 mm, nejčastěji však velké dlažební kostky velikosti 160x160 a délky od 250 do 280 mm.

Nevhodný je těžko opracovatelný kámen, například čedič. [6]

## 4.9 Keramické kanalizační cihly

Keramické cihly jsou nejčastěji používaným zdícím prvkem. Používají se cihly německého normálu 250x120x65 mm s drobnými odchylkami. Výrobce musí zajistit kromě normálek dodávku několika typů krátkých klínů pro zdění kleneb o poloměru 250 – 1000 mm a kantovky pro zdění hran stokových žlabů v šachtách.

Cihly se spojují na cementovou maltu min. pevnosti 10,0 MPa, odolné proti agresivním účinkům odpadní vody. Tloušťka spár v profilu stoky má být 7 až 9 mm. Klenby musí být vyzděny z klínů sestavených tak, aby se šířka spár směrem do zdiva výrazněji nezvětšovala. Dolní polovinu profilu, u vícepasových kleneb vnější pásy, lze zdít jen z normálek, rozšiřování spár se připouští.

V klenbě se použijí měkké malty a dutinové cihly, v dolním profilu plné cihly. Zdivo cihelných stok musí být provedeno z cihel I. jakosti. Použitá cementová malta musí mít pevnost jako zdící prvky. Nasákavé cihly musí být před použitím nejméně 1 hod namočený, u nenasákavých cihel se musí použít maltovina, která je pro tento typ cihel doporučena jejich výrobcem. [6]

***Pro použití materiálu musí kamenné prvky splňovat tyto kvalitativní parametry:***

- dostatečná pevnost, v tlaku minimálně 10 MPa
- kyselinovzdorné
- mrazuvzdorné
- odolnost proti obrusu
- nerozpadavost
- bez vyluhovatelných částic (bez obsahu vápence a vápnitých příměsí)
- struktura kamene nesmí být vrstevnatá (svory)
- kámen nesmí být snadno zvětrávající (jílovité břidlice, prachovce)

## 4.10 Čedičové výrobky

### 4.10.1 Tavený čedič

Vzniká přetavením a opětovným vytvarováním přírodního materiálu, například olivinického čediče. V Mohrově stupnici má olivinický čedič číslo a tedy tvrdost 8. [4]

***Materiál musí mít tyto vlastnosti:***

- Tvrdost
- Nulová nasákavost
- Chemická odolnost

#### 4.10.2 Čedičové trouby

Toto potrubí se vyrábí z taveného čediče, velikost vyráběných prvků je značně omezena možnostmi řízeného chladnutí odlitých výrobků. Z těchto důvodů je max. velikost výrobků cca 500 x 500 mm, tloušťka stěn cca 30 mm, u trub lze dosáhnout dl. cca 1,0 m, průměr do 500 mm. Z hlediska vlastností jde o materiál pro stokové prostředí velmi vhodný. [6]

##### VÝHODA

- Hutný
- nenasákavý (tudíž nepropustný)
- velmi houževnatý
- vysoká odolnost proti obrusu a chemickým účinkům dopravaného média i okolního prostředí
- přírodní materiál s prakticky neomezenou životností
- bezproblémový z hlediska odpadů
- Vnitřní povrch má vyhovující hydraulickou hladkost

##### NEVÝHODA

- omezený sortiment jak v profilu trub, tak zejména v jejich délce

#### 4.10.3 Čedičové cihly

Čedičové cihly se vyrábí z taveného čediče. Mají stejný tvar jako cihly keramické, dostatečný sortiment klínů. Používají se nejčastěji v místech s extrémním mechanickým zatížením stokových úseků (protlaky, spadiště). [6]

##### VÝHODA

- vysoká pevnost
- nenasákavost
- obrusu vzdornost
- chemická odolnost

##### NEVÝHODA

- Těžké
- Cenově drahé

## **5 Technologie provedení stokových sítí**

### **5.1 Výkopové technologie výstavby**

#### **5.1.1 Zářezy**

Užívají se v rozptýlené zástavbě a na místech s optimálními geologickými podmínkami. Materiály soudržné s velkým úhlem vnitřního tření. Zářez je hloubený výkop, který není šachtou a jehož šířka je menší než 2 m. Poměr délky k šířce dna je  $\geq 6$ . [3]

#### **5.1.2 Nepažené rýhy**

Nepažené rýhy mají obdobné vlastnosti jako zářezy. Provádí se převážně v rozptýlené zástavbě s vhodnými geologickými podmínkami. Materiály soudržné s velkým úhlem vnitřního tření. Vykopávka nepažené rýhy je o maximální šířce 2 m a hloubce 1,5 m. [3]

#### **5.1.3 Pažené rýhy**

Příložné pažení, zátažné pažení a hnané pažení jsou tři základní typy pažení. Užívají se v rozptýlené i soustředěné zástavbě v případě vhodných geologických podmínek. Jedná se o materiály s určitou dobou stability.

Konstrukce, která bezprostředně přiléhá k hornině a zajišťuje spolu s dalšími prvky bezpečnost stěn a zajišťuje spolu s dalšími prvky bezpečnost stěn jámy nejen proti celkovému sesutí, ale i proti erozi, vypadávání menších objemů horniny a u nepropustných pažení i proti pronikání podzemní vody. [3]

### **5.2 Bezvýkopové technologie výstavby**

Vhodné využít především v místech s vysokou hustotou podzemních inženýrských sítí, hustou či těžko odklonitelnou dopravou nebo jinak stísněnými podmínkami např. v centrech historických měst. Mezi další výhody lze zahrnout menší rozsah manipulace s výkopkem nebo menší vliv na zhoršení prostředí v okolí stavby.

Bezvýkopové technologie jsou způsoby výstavby, sanací, čištění a inspekce podzemních inženýrských sítí, kdy je minimalizována potřeba provádění výkopů. Při provádění bezvýkopové technologie není prováděna rýha nad celou trasou sanovaného vedení, ale pouze pracovní jámy v minimálním rozsahu. Jde o pracovní jámy k zajištění přístupu k danému vedení obvykle na počátku a konci sanovaného úseku. [13]

#### **5.2.1 Základní dělení bezvýkopových technologií**

Jednotlivé dělení bezvýkopových technologií je uvedeno v *příloze 2* v části Přílohy. Bližší popis jednotlivých metod je uveden dále na stránce.

## 5.2.2 Popis druhů bezvýkopových technologií

### **Metoda s propichovacím kladivem (krtkem)**

Při pneumatickém propichování se v zeminovém masivu speciálním pneumatickým propichovacím kladivem dynamicky proráží otvor, do kterého se současně anebo dodatečně zatahují trouby nebo kabely. Průpich se provádí většinou o průměru 45 až 180 mm. Při použití rozšiřovacího pláště se mohou provádět průpichy až o průměru 300 mm. [29]

### **Metoda vodorovného beranění s uzavřeným čelem hrotem vodící trubky**

Ocelová trubní výpažnice se zaráží pomocí energie beranidla. Zemina se uzavřeným čelem vodící trubky protlačuje. Trubky použité u této metody mají průměr do 300 mm. Maximální délka, které je možné dosáhnout, je 20 m a je závislá na přesnosti, ovlivňované prostředím. Rychlost beranění je závislé na různých parametrech: na typu beranidla, průměru potrubí a geologických podmínkách. [29]

### **Metoda s vodorovnou zatlačovanou vodící troubou a s rozlišovací hlavou**

Zemina je roztláčována zatlačováním tuhé vodící trubky a soutyčí. Metoda se používá pro ocelové a PR trouby do DN 300. Působením statické síly dochází k roztláčování zeminy. Propichovací soustava se skládá z tlačné stanice, hydraulického agregátu, sady spojovatelných tlačných tyčí s propichovacími a rozšiřovacími hlavami, dvou rozpěrných desek a zaměřovacího zařízení. Soustava lze užít v homogenním prostředí, které neobsahují valouny do 60 mm. I pod hladinou podzemní vody je možné použít tuto metodu. [29]

### **Metoda vodorovným beraněním nebo protlakem s otevřeným čelem**

Jedná se o neřízenou metodu, při které se otevřené ocelové potrubí chráničky zatlačuje beraněním. Z trasy se roztláče pouze menší část zeminy, větší se do ní zatlačuje. Tímto se dosáhne zmenšení odporu zeminy proti vnikání potrubí. Metoda je vhodná k zabudování silnostěnných ocelových chrániček do DN 1500. Pro pohon propichovacího zařízení propichovacího beranidla je nutný mobilní stavební kompresor s výkonem 0,8 až 6 m<sup>3</sup>/min. V závislosti na průměru ocelové trubky jsou užívány beranidla různých rozměrů. Průměry se pohybují od 95 až do 600 mm. [29]

### **Metoda vodorovného vrtání se současným zatlačováním trub**

Zemina je rozvolňována rotující vrtnou hlavou a plynule odstraňována šnekovým dopravníkem. Metoda je vhodná do soudržných zemin a do zemin nesoudržných, které se nenacházejí v přítomnosti HPV. Během této metody se nedá korigovat a měnit směr. Podle geologických podmínek se navrhne typ použité vrtné hlavy. Metodou je možné budovat ocelové, železobetonové, polymerbetonové, kameninové a plastové trouby průměru DN 150 až 1500. Čistá průměrná rychlost vrtání je 1 až 10 m/hod. [29]



### **Metoda příklepného vrtání zeminy**

Během příklepného vrtání proniká hlava s nárazovým kladivem do zeminy. Uvolněná zemina se odstraňuje mechanicky, hydraulicky či pneumaticky. Používá se pouze se současným zatlačováním ocelové trouby. Vrtná hlava je schopna pracovat centricky, ale také excentricky. Tato metoda je vhodná do nehomogenního prostředí obsahujícího valouny balvany s pevností do 200 MPa. [29]

### **Metoda vodorovného propichování s rozšiřovací hlavou**

Zeminou je protlačováno tuhé vodící propichovací soutyčí. Nové trouby jsou zatahovány za rotující rozšiřovací hlavou. Tato metoda se dá srovnat s řízenou metodou protlaku s vodící troubou. [29]

### **Mikrotunelování se šnekovým dopravníkem**

Jednorázové zatlačení chráničky za současného rozpojování zeminy v čele vrtnou hlavou. Kontinuální dopravou byla vytěžená zemina odváděna šnekovým dopravníkem. Transportní potrubí o průměru DN 250 až 300 musí mít dostatečný prostor, aby v zatlačované troubě zůstalo místo pro laserový paprsek. Pohon šnekového dopravníku a zároveň vrtné hlavy je zajištěn společným agregátem. V průběhu vrtání není možné vyměnit vrtné nástroje. [29]

### **Mikrotunelování s hydraulickou dopravou zeminy**

Vytěžená zemina je odváděna hydraulickým systémem. V mikrotunelovacím stroji jsou umístěny všechny potřebné pohonné mechanismy, v ovládacím středisku na povrchu je situována už pouze řídicí jednotka. Trasa tuneláže může být vedena nejen přímým směrem, ale také do oblouku. Tento systém lze užít ve skalních horninách. Kromě toho se při této metodě dá pracovat nad HPV, ale také pod úrovní HPV. Hlavní předností je rychlá montáž a demontáž. Rázicí výkon této soupravy je 10 až 20 m/den. Mikrotunelování je typické tím, že jako první se musí vyhloubit startovací a cílová šachta. [29]

### **Protlak s vodící troubou**

Protlak s vodící troubou je víceetapňová metoda. V první fázi je protlačena říditelná tuhá pilotní trouba. V následných etapách se vrt rozšiřuje a následně jsou do vrtu protlačovány trouby pomocí tlačné stanice. [29]

## **6 Objekty na stoce**

### **6.1 Revizní a vstupní šachty**

Vstupní šachty se navrhují všude tam, kde se mění směr nebo sklon přímých úseků stok, příčný profil nebo materiál stoky spojuje se více stok. Vstupní (revizní) šachty slouží provozovateli pro pravidelnou kontrolu, čištění a manipulaci na stokové síti. Dále rozdělují přímé úseky, jejich vzájemná vzdálenost pro stoky je do 50 m, pro průchozí stoky do 200 m se souhlasem provozovatele a vlastníka sítě. [7]

### **6.2 Větrací šachty**

Na průlezných a průchozích stokách mohou být v odůvodněných případech zřízeny větrací šachty. Větrací šachty neslouží pro vstup do stok, a proto mohou mít menší půdorysný rozměr než vstupní šachty a nejsou opatřeny stupadly. Jsou užívány k odvětrávání kanalizační stoky. [29]

### **6.3 Proplachovací šachta**

Tyto objekty lze navrhovat tam, kde by v důsledku malé unášecí síly OV docházelo k usazování splavenin a k zanášení stok. Z vodovodu se může plnit jen přenosným zařízením s přerušením tlakového přívodu tak, aby voda do šachty volně natékala. V rámci šachty bude instalován uzávěr na potrubí, pojistný tlakový ventil v tlakovém stupni 1.0 MPa a koncovka pro napojení proplachovacího vozu. Proplachovací šachta musí mít objem nejméně 3 m<sup>3</sup> a minimální hloubku 1m a je vybavena na odtoku ze šachty stavítkem. Zahrazením stavítka voda nastoupá do určité výše a po náhlém otevření nadržaná voda vypláchne usazeniny z kanalizace. [29]

### **6.4 Spadiště**

Spadiště se navrhují na stoce tam, kde je sklon terénu větší než sklon stoky při maximální možné průtočné rychlosti. Výška spadiště nemá přesáhnout 4 m při profilu stoky DN 250 až DN 400 a 3 m při profilu stoky DN 500 až DN 600. Opevnění nárazové stěny bude provedeno z obkladů čediče, žuly apod. Pro vstup do spadišť platí obecná ustanovení pro šachty. Vstupní část bude umístěna nad odtokovou částí spadišťové šachty. Spadiště pro větší profily stoky a výšky se navrhují individuálně podle výsledků hydraulického výzkumu. [5]

### **6.5 Skluzy**

Skluzy se navrhují v případě velmi strmých přímých úseků stok, kde by vybudování soustavy spadišť bylo velmi nákladné nebo obtížně proveditelné. Skluz musí být na svém začátku a konci opatřen vstupní šachtou. Rychlost proudění odpadní vody v skluzu nesmí přesáhnout 10,0 m/s. Hydraulický výpočet musí vzít v úvahu navýšení průtoku provzdušněním odpadní vody. [5]

## 6.6 Spojné šachty a komory

Spojené objekty se navrhují na soutoku dvou a více stok. Do průměru spojovaných stok 400 mm se přednostně použijí vstupní šachty. Stok o průměru DN 500 a větším je řešeno individuálně řešenou spojnou komorou, u nekruhových stok pro šířky 600 mm a větší. Žlábký ve dně spojných objektů se zaústí tangenciálně na směr hlavní stoky. U monolitického dna spojných šachty či spojných komory je nutné opevnění celého dna žulovou dlažbou tloušťky minimálně 100 mm. [5] [6]

## 6.7 Shybka

Minimální světlost shybky je DN 200. Sklon výstupního ramene se doporučuje 1:5, nemá však být větší než 1:3. Shybka se u jednotné soustavy navrhuje s více větvemi. Jedna větev je navržena na bezdeštný průtok a další větev nebo větve na návrhový dešťový průtok. Ke vstupní i výstupní komoře musí být zajištěn přístup mechanizace pro čištění a revize ramen shybky. [27]

## 6.8 Dešťové oddělovače (Odlehčovací komory)

Tyto objekty jsou budovány na jednotné stokové síti a slouží k odlehčení směsi splaškových a dešťových vod v požadovaném poměru. V bezdeštném období musí oba objekty umožnit odtok veškerých odpadních vod do čistírny odpadních vod a v době dešťových srážek oddělit množství přiváděných vod na čistírnu. Návrh odlehčovací komory a separátoru souvisí s celkovou koncepcí stokové sítě a s požadavky na kvalitu vody, která je odlehčována do recipientu tzv. ředícím poměrem.

Konstrukce odlehčovací komory musí umožňovat manipulaci s průtoky. Vstup do komory bude zajištěn podle velikosti odlehčovací komory dvěma i více vstupními komíny. [5] [7]

## 6.9 Dešťové vpusti

Rozeznáváme uliční vpusti, což jsou litinové mříže s rámem o průměru 500 mm. Uvnitř vpusti je zachytný koš na splachy. Dále to mohou být chodníkové vpusti, což je mřížka na boku chodníku, která má boční vtok. Horské vpusti jsou mříže v nezpevněných terénech (v šikmých svazích). V místech, kde se vyžaduje mimořádná bezpečnost, se navrhují odvodňovací žlábký. [4]

## 6.10 Dešťové nádrže

Jsou objekty na síti, které mají za úkol buď retenční, usazovací nebo kombinací obou funkcí. Nejefektivnějším způsobem zamezení úniku znečištění za dešťových průtoků je využití přirozené nebo umělé akumulace a její následné vypouštění na ČOV nebo do vodního toku. [7]

### Účelem dešťových nádrží je:

- snížení nebo zamezení odnosu znečištění srážkovými vodami nebo zředěnými odpadními vodami do vodních recipientů využitím sedimentačních procesů [7]
- zmírnění přívalové vlny zředěných odpadních vod retencí před jejich vyrovnaným odváděním stokovou sítí do čistírny odpadních vod [7]
- zmírnění přívalové vlny srážkových vod retencí před jejich zaústěním do recipientu. [7]

## **6.11 Měrné objekty**

Tyto objekty se zpravidla umísťují na odtoku z ucelených povodí a v odlehčovacích komorách tak, aby bylo možné měřit průtok všech odpadních vod odtékajících ze stokové sítě. Nezbytné údaje týkající se stavu kanalizační sítě v povodí za bezdeštných průtoků, s cílem identifikovat přítok balastních vod, a chování kanalizační sítě při srážkové události. Na kanalizačních přípojkách se zřizují měrné objekty tam, kde je nezbytné měřit množství odpadních vod. Jedná se hlavně o přípojky producentů s více druhy odpadních vod a vlastními zdroji vody.

Měrné objekty zřizuje vlastník přípojky (producent, zákazník) na vlastní náklady. K měření množství odpadních vod se používá měrných žlabů (Parshalův apod.), měrných přelivů s ultrazvukovým snímačem hladiny, průtokoměrů apod. [5]

## **6.12 Výustní objekty**

Návrh každého výustního objektu musí být odsouhlasen správcem recipientu, do kterého je výpusť navržena. Na základě dohody se správcem toku je nutné výpusť opatřit opevněním.

Konstrukce výustního objektu nesmí zasahovat do průtočného profilu toku. U výustních objektů je nutné zabránit zpětnému vzduť vody z vodoteče do kanalizace a to buď výškovým osazením, nebo zpětnou klapkou.

Pokud největší bezdeštný průtok přesahuje 10 % návrhového průtoku dešťových vod, tak se stoky dimenzují na celkový největší průtok všech odváděných odpadních vod. [5] [27]

## **6.13 Čerpací stanice**

Čerpací stanice jsou součástí stokového systému, slouží pro dopravu vody z níže položených míst do výše uloženého gravitačního systému zpravidla s odtokem na ČOV. Obecně se čerpací stanice navrhují podle ČSN EN 752 (75 6110). Následně jsou uvedeny upřesňující požadavky z pohledu potřeb a technologických možností správce a provozovatele kanalizace, které je třeba respektovat při návrhu všech čerpacích stanic. Jednotný a úplný podklad pro návrh ČS stanovit nelze, variabilitu ČS podle velikosti a dispozice, druhu a typu čerpadel, způsobu zabezpečení atd. ovlivňuje vždy mnoho lokálních faktorů. [5]

## **6.14 Kanalizační přípojky**

Kanalizační přípojkou se provádí propojení nemovitosti se stokovou sítí. Každý objekt by měl mít samostatnou kanalizační přípojku. Minimální profil přípojky je DN150 a obvykle DN200. Pro jmenovité světlosti větší než DN 200 je nutno projektovou dokumentaci doplnit hydrotechnickým výpočtem. Nejmenší dovolený sklon přípojky DN 150 je 2% a DN 200 1%. Maximální dovolený sklon kanalizační přípojky je 40%. [6] [7]

## 7 Základní charakteristika obce Mečeříž

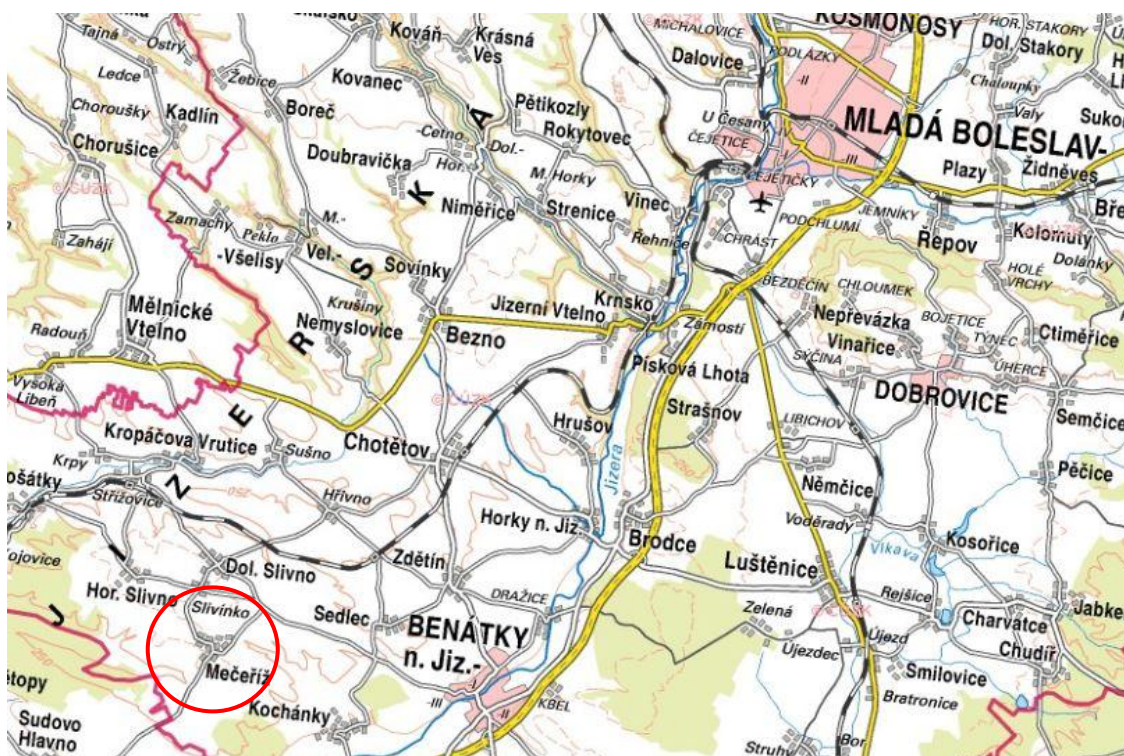
### 7.1 Obecné informace o obci

Počet obyvatel:	456 (údaje z roku 2011)
Rozloha:	7,06 km <sup>2</sup> (tj. 706 ha)
Nadmořská výška:	258 – 276 m n. m.
Katastrální území:	Mečeříž (kód obce ICOB – 565644)
Kategorie obce:	malá obec venkovského charakteru

Původní zástavbu obce tvoří selské chalupy, soustředěné podél pozemních komunikací, v prolukách je doplněna novou zástavbou venkovských rodinných domků. Výraznou stavbou je objekt kostela.

Obec se nachází cca 18 km JZ od Mladé Boleslavi. Z hlediska státní správy je obec začleněna do Středočeského kraje a je součástí správního obvodu pověřeného obecního úřadu Mladá Boleslav a obce s rozšířenou působností (ORP) Mladá Boleslav.

Řešené území je vymezeno správním územím obce Mečeříž, které tvoří katastrální území Mečeříž (kód k. ú. 692395). Území obce má oválný nepravidelný rozeklatý tvar s drobnými ostrými výběžky. [16] [17]



Obrázek 6: Umístění obce Mečeříž

## 7.2 Historie obce

Nejstarší zprávy o městečku Mečeříž sahají podle některých pramenů až do 11. století. Historií Mladoboleslavska se zabýval především Zdeněk Kalista. Podle Zdeňka Kalisty český kníže Břetislav I., který žil v letech 1003 – 1055, založil kolegiální chrám ve Staré Boleslavi a daroval sboru kleriků vesnice, otroky a důchody v Čechách. Mezi tyto vesnice patřily Popovice nedaleko Brandýsa nad Labem, Zápy, Dřevčice, Dřísy u Staré Boleslavi, Obodř, ale také Mlikaris (Mečeříž). Díky tomu je Mečeříž považována za jednu z nejstarších obcí na Mladoboleslavsku. Rovněž se uvádí, že roku 1052 vydal kníže Břetislav zdejšímu kostelu zakládající listinu, kde se píše: *„Známo bud' všem jak přítomným, tak budoucím, že já Břetislav, z Boží milosti kníže Český, z toho, čehož mně milost Kristova uděliti ráčila, ve hradě Boleslavi kostelu ode mne postavenému, kdežto někdy tělo patrona našeho Václava, mučedníka Kristova, od nevěrných zabitého, po čas tří let odpočívalo, a kdežto se nyní z milosti Boží těla pěti svatých bratří chovají, pro spasení své duše a dětí mých, toto nadání podle své možnosti jsem učinil. Dal jsem totiž vesnice Popovice, Brázdím, Zápy, Dřevčice, Mlékoříž (Mečeříž), Dětenice s lesem a Dřísy s vinným lisem. K té vinici za služebníky ustavuji své poddané ...“*.

Nejstarší historie o městečku Mečeříž není dosud přesně doložena. Je však dokázáno, že v roce 1344 ještě není městem, ale byla zde již fara, ta však byla označována jako „chudá“, a proto byla osvobozena od papežských desátků. O třicet let později, tedy roku 1378 disponuje Mečeříž již právem trhovým a je v dobových listinách uváděna jako město.

Jméno původního majitele nebo jeho zástupce neznáme, první zápisy o Mečeříži jsou z roku 1326. Z dochovaných místních názvů se dodnes na západní straně obce říká „Na Hrádku“ a zda to bylo místo, kde stál jakýsi hrad nebo spíše tvrz, opět není přesně známo. Současně se zakládáním vesnic či městeček se stavěly i kostely a případně i školy. Kostel i škola se v Mečeříži připomínají již v roce 1384 a stejně tak i fara. V roce 1620 bylo městečko vydrancováno a vypáleno polskými kozáky, vedenými knížetem Lysovským. Tento incident přinesl smrt většině tehdejších obyvatel a k opětovnému rozvoji obce došlo až na konci 17. století. Zajímavostí novodobých dějin je fakt, že Mečeříž byla elektrifikována na počátku 20. století, tedy dříve než Benátky nad Jizerou či Stará Boleslav.

Na seznamu kulturních nemovitých památek pod označením 10088/2-4254 je areál kostela Povýšení sv. Kříže, původní kostel z roku 1363 byl roku 1911 zbourán. Nový kostel byl vysvěcen 20. 6. 1913. Ze samostatné zvonice dochovány kamenné stěny 1. podlaží. [1] [2] [16]

### 7.3 Geomorfologie území

Území, v kterém se obec nachází, je podle geomorfologie různorodé, jak je zjevné z následujícího textu.

V území se podle HPJ (ekologická charakteristika hlavních půdních jednotek) nachází půdy:

- **HPJ 08**  
Černozemě, hnědozemě i slabě oglejené, vždy však erodované, převážně na spraších, zpravidla ve vyšší svažitosti, středně těžké. [17]
- **HPJ 10**  
Hnědozemě (typické černozemí), včetně oglejených forem na spraši, středně těžké s těžší spodinou s příznivým vodním režimem. [17]
- **HPJ 13**  
Hnědozemě a illimerizované půdy maximálně se slabým oglejením na spraších, sprašových a svahových hlínách o mocnosti 0.4-0.5m, uložených na velmi lehké spodině, závislé na dešťových srážkách. [17]
- **HPJ 16**  
Luvizemě modální a hnědozemě arenické, eventuelně i slabě oglejené na lehkých až zahliněných terasách, pískovcích a šterkopískovcích s překryvem písčitých spraší a prachovic v mocnosti 30 až 60 cm, zrnitost středně těžké lehčí, až slabě skeletovitě, vláhově méně příznivé až nepříznivé. [17]
- **HPJ 17**  
Illimerizované půdy na píscích, pískovcích a písčitých opukách, lehké půdy výsušné závislé na srážkách. [17]
- **HPJ 19**  
Rendziny a rendziny hnědé na opukách, slínovcích a vápenitých svahových hlínách, středně těžké až těžké se šterkem a dobrými vláhovými poměry, avšak někdy krátkodobě převlhčené. [17]
- **HPJ 20**  
Rendziny, rendziny hnědé a hnědé půdy na slínech, jílech a na usazeninách karpatského flyše, těžké až velmi těžké, málo vodopropustné. [17]
- **HPJ 23**  
Hnědé půdy a drnové půdy většinou slabě oglejené na píscích uložených na slínech a jílech, lehké v ornici a velmi těžké ve spodině, vodní režim je kolísavý - od výsušného až po převlhčení podle výše srážek. [17]
- **HPJ 37**  
Kambizemě litické, kambizemě modální, kambizemě rankerové a rankery modální na pevných substrátech bez rozlišení, v podornici od 30 cm silně skeletovitě nebo s pevnou horninou, slabě až středně skeletovitě, v ornici středně těžké lehčí až lehké, převážně výsušné, závislé na srážkách. [17]



Území je charakterizováno stupni svažitosti a expozice:

- **0 /** tj. rovina se všesměrnou expozicí 0° - 3°
- **1 /** tj. mírný svah se všesměrnou expozicí 3° - 7°
- **4 /** tj. střední svah s jižní expozicí 7° - 12°
- **5 /** tj. střední svah se severní expozicí 7° - 12° [17]

Území je děleno podle skeletovitostí a hloubky půdního profilu, a to kódy:

- **Kód 0** - představuje půdu s žádnou skeletovitostí a hlubokou.
- **Kód 1** - skeletovitost žádná až slabá, půda hluboká až středně hluboká.
- **Kód 2** - žádná až slabá skeletovitost, hluboká půda.
- **Kód 6** - střední skeletovitost, mělká půda. [17]

Území je rozděleno podle biochor:

- **2RB** - plošiny na slínech 2.v.s..
- **2RE** - plošiny na spraších 2.v.s..
- **2Db** - podmáčené sníženiny na bazických zeminách 2.v.s..
- **2RF** - plošiny na vápenitých pískovcích 2.v.s. [16]

## 7.4 Hydrologické poměry

Obcí neprotéká žádný vodní tok. V území jsou pouze dvě malé vodní nádrže. Obec částečně leží v CHOPAV (Severočeská křída), zároveň leží v pásmu hygienické ochrany III. stupně vodního zdroje Káraný a v pásmu II. b stupně vodního zdroje ZD Mečeříž. [17]

## 7.5 Klimatické poměry

Obec spadá do 2. a 3. Klimatického regionu. [17]

Tabulka 1: Charakteristika klimatu

Region	2.	3.
Symbol klimatického regionu	T2	T3
Podnebí	Teplý, mírně suchý	Teplý, mírně vlhký
Průměrná roční teplota	8 - 9°C	8 - 9°C
Průměrný roční úhrn srážek	500 – 600 mm	550 – 650 mm
Pravděpodobnost suchých vegetačních období	20 – 30	10 – 20
Vláhová jistota	2 – 4	4 – 7

## **7.6 Dopravní infrastruktura**

### **Silniční doprava**

Obec Mečeříž je z hlediska dopravně přepravních a územních souvislostí součástí jihozápadního sektoru územního celku Mladoboleslavsko. Obec je obsluhována výhradně silniční dopravou (silnice III/2752 a III/27 211). Silnice III/2752 je spojovací komunikací Mečeříž – Slivínko – Dolní Slivno – Chotětov. Pro obec Mečeříž se jedná o páteřní komunikaci. V samotné obci Mečeříž není výrazný cíl dopravy, ale obec je zdrojem dopravy zejména do měst Benátky nad Jizerkou, Stará Boleslav, Brandýs, Mladá Boleslav a Praha, na něž je připojena přes silniční komunikace III. třídy. Pro širší vnější vazby obce Mečeříž je klíčovou komunikací rychlostní silnice R 10 (E 65).

Napojení obce na silniční síť přes silnice III. třídy ve směrech Praha, Mladá Boleslav (R10) a ve směrech Mělník, Mladá Boleslav (1/12) přes silnice III. třídy a silnice II. třídy č. 272. Ostatní komunikace mají charakter obslužných zklidněných komunikací. Územím obce neprochází železniční trať. Pro dopravu obyvatel za prací a do škol je využívána autobusová doprava. Autobusová spojení na Benátky nad Jizerou, Mladou Boleslav a Prahu. V obci končí linky pražské integrované dopravy (PID) č. 419 a 420. [16] [17]

### **Místní a účelová doprava**

Místní komunikace je budována jako dvou pruhová obousměrná. Objem místní vozidlové přepravy je zanedbatelný. Dopravní obsluha nezastavěného území je řešena účelovými veřejně přístupnými komunikacemi. Územím obce Mečeříž není vedena žádná pěší turistická trasa. Mimo zastavěné území mají komunikace obslužné nebo dopravně zklidněné charakter polních a lesních cest, často jen se šterkovým povrchem. [16] [17]

### **Cyklistická doprava**

V trase dopravních komunikací a silnic III. třídy jsou vedeny na území obce cyklistické trasy č. 8146 (U Grobiána – Chorušice – Mělnické Vtelno – Kropáčova Vrutice – Kochánky) a č. 8156 (Stará Boleslav – Hlavenec – Dolní Slivno). Dále se v oblasti nacházejí doporučené neznačené cyklotrasy (Polabská a Pojizerská cyklostezka). [17]

## 7.7 Občanská vybavenost obce

Koncepce občanského vybavení vychází z potřeb místních obyvatel. Na území obce jsou obecní úřad, obecní knihovna s možností využití počítače s připojením na internet, mateřská škola (spádová oblast Dolní Slivno, Horní Slivno, Kochánky, Sedlec, Kostelní Hlavno, Sudovo Hlavno, Košátky a Kropáčova Vrutice), základní škola (spádová oblast Dolní Slivno, Benátky nad Jizerou, Brandýs nad Labem), Střední škola, zdravotní péče (Benátky nad Jizerou, nemocnice Mladá Boleslav, praktický lékař přímo v obci v MŠ), pošta (pobočka České spořitelny), prodejna smíšeného zboží, prodejna speciální, prodejna stavebnin, autodílna, restaurace se sálem - hostinec Mexiko, kostel, veterinární stanice, vodárna, hasičská zbrojnice, plochy určené pro sportovní využití (2 tenisové dvorce, volejbalové hřiště, nestandardní fotbalové hřiště, dětské hřiště s prolézačkou, malá posilovna.

V objektu obecního úřadu jsou 1x týdně zajištěny pedikúra a kadeřnictví. Do ploch občanského vybavení svým charakterem je zařazen i provoz stáji umožňující rekreační jízdy na koních a využívající venkovní parkurovou jízďárnu. [16] [17]

## 7.8 Průmysl a zemědělství

Zemědělsky využívané plochy v území tvoří kompaktní celek. Na území obce je provozován areál živočišné výroby (Zemědělské družstvo Mečeříž). Původně pro cca 900 ks, v současné době 400 ks krav. V obci se nachází ještě jeden zemědělský (skladový) areál soukromě hospodařícího zemědělce. Rozvoj je stabilizovaný, bez nároků na plošný rozvoj. [16]

## 7.9 Územní systém ekologické stability (ÚSES)

Územní systém ekologické stability vymezuje minimální rozsah ochrany ekosystémů. Dále budou uvedeny charakteristiky jednotlivých lokalit ÚSES.

### Lokální biocentrum č. 340 (LC 340)

Lidové pojmenování *Na Stejskálku*.

Část roklinatého území mezi obcí Mečeříž a Kochánky. Výslunné svahy jsou stanovištěm teplomilných křovin, v minulosti využívány jako sady, pastviny a louky. Většina dřevin v porostu jsou dřeviny náletové, místy nepůvodní dřeviny. Ve strmějším svahu lesní porost. Údolím vedla úvozová cesta, v současné době neudržovaná. Přirozená skladba dna údolí je pozměněna nejvíce jednak přeoráváním, jednak úpravou dna příkopu. Přirozené teplomilné trávníky jsou zachovány jen ve strmějších svazích mezi výsadbami nebo náletem křovin. Jsou to porosty s dominantní válečkou prapořitou. Přirozené stanoviště pro řadu druhů bezobratlých, bohatá entomofauna, malakofauna a ornitofauna. Významný biotop pro drobné i vyšší savce, útočiště pernaté a spárkaté zvěře. [17]

### **Lokální biokoridor č. 283 (LK 283)**

Lidové pojmenování *V neckách u Mečeříže*.

Lokální biokoridor navržený na svahu v poli a v mírném úpadu (počátek údolí Buková). Základem jsou protierozní meze s křovinami a travino-křovinatá lada na svahu a doprovodné porosty cest. Dále koridor pokračuje do údolí, kde je objekt vodárny. Údolím vede úvozová cesta, v současné době neudržovaná. V minulosti se části ploch v tomto otevřeném údolí oraly, v současnosti jsou zde místy lada a náletové dřeviny. [17]

### **Lokální biokoridor č. 284 (LK 284)**

Lidové pojmenování *Na Homolce*.

Hluboce zaříznuté suché údolí s porosty křovin a teplomilných travino-bylinných společenstev, plochy extenzivních vysokokmenných sadů. Část svahů zalesněna. [17]

### **Lokální biokoridor č. 285 (LK 285)**

Lidové pojmenování *Černava*.

Lokální biokoridor navržený převážně v poli. Část je vedena jednou větví údolí u obce Mečeříž k objektu vodárny. Údolím vede úvozová cesta, v současné době neudržovaná. Na svazích zbytky ovocných sadů s ovocnými stromy a keři. Významná je lokalita Černava (kóta 288,2 m.n.m.). Jedná se o ostrůvek zeleně s výsadbou topolů v SZ části, která je součástí lesního porostu a porostem teplomilných křovin se zbytky přirozených společenstev teplomilných trávníků. [17]

### **Lokální biokoridor č. 301 (LK 301)**

Lidové pojmenování *Borek*.

Lokální biokoridor navržený severně od lesa Končiny na orné půdě podél cesty na hranici katastrů, dále při okraji lesního komplexu Borek. Typem se jedná o ochuzenou acidofilní a kulturní doubravu, lesní oddělení 805 D1, 2, 804 A5. [17]

### **Lokální biocentrum č. 363 (LC 363)**

Lidové pojmenování *Na pískách*.

Lokální biocentrum navržené na orné půdě mezi polními cestami a silnicí na vrcholu „Na pískách“, kóta 275,4 m n.m. [17]

### **Lokální biocentrum č. 364 (LC 364)**

Lidové pojmenování *Tichý důl*.

Lokální biocentrum navržené na lesním porostu ve zhlaví Tichého dolu, který je zde vidlicově větven, část biocentra je navržena na orné půdě v navazující údolnici. Biocentrum na území obce Mečeříž není vymezeno. Jeho plošné vymezení je redukováno na území sousední obce. [17]

### **Lokální biokoridor č. 282 (LK 282)**

Lidové pojmenování *Kamenec – Na pískách*.

Lokální biokoridor navržený na svahu v poli, podél polních cest a při okraji lesa. Základem jsou protierozní meze s křovinami a travino-křovinatá lada na svahu a doprovodné porosty cest. Lesní oddělení 723 M3. [17]

### **Lokální biokoridor č. 300 (LK 300)**

Lidový pojmenování Na pískách – Končiny.

Lokální biokoridor navržený na svahu v poli, podél polních cest a při okraji lesa. Základem jsou protierozní meze s křovinami a travino-křovinatá lada na svahu a doprovodné porosty cest. Lesní oddělení 805 A2, 805 B2. [17]

V území kromě biocenter a biokoridorů leží významné krajinné prvky, a to VKP 105 (Pod Vinicí – Nad Bukovou) a VKP 116 (Černava). Obnova biologického potenciálu krajiny, především formou výsadby trvalé zeleně, bude krajinářsko-pozemkových úprav. [17]

## **7.10 Technická infrastruktura**

### **7.10.1 Kanalizace splašková**

V současnosti je v obci Mečeříž vybudována veřejná kanalizace. I přesto je likvidace odpadních vod řešena ještě individuálně. Splaškové vody jsou akumulovány v bezodtokových jímkách a sváženy na čistírnu odpadních vod mimo obec. Čistírna odpadních vod (ČOV) v přijatelné dostupné vzdálenosti je v Benátkách nad Jizerou.

V plánu je jímání splaškových vod a její likvidace, řešeným systémem gravitační a výtlačné splaškové kanalizace. Na kanalizační síti jsou umístěny celkem 4 přečerpávací stanice. Je zajištěno řešení jímání splaškových vod a jejich likvidace pro celé zastavěné i zastavitelné území obce. Celková délka nově navrhované gravitační splaškové kanalizace je cca 6971 m. Celková délka nově navrhované výtlačné splaškové kanalizace je cca 3157 m na území obce a cca 5067 m mimo území obce. Zvolená koncepce vychází z podrobné znalosti území a je obcí preferována. [16] [17]

### **7.10.2 Kanalizace dešťová**

Problematika odvodu dešťových vod je řešena výlučně pro místní komunikace v zastavěném a zastavitelném území. Likvidace dešťových vod na zbývajícím území bude zachována stávající, tzn. otevřenými vsakovacími příkopy podél komunikací. Dešťové vody na území obce jsou odváděny otevřenými příkopy mimo zastavěné území. [17]

### **7.10.3 Zásobování pitnou vodou**

Obec je zásobována z veřejného vodovodu Mečeříž (provozovatel VaK MB, a.s.), ze zdroje o vydatnosti 3,0 l/s, přes věžový VDJ Mečeříž 120 m<sup>3</sup> (min. hl. 291 m n.m. a max. hl. 300,54 m n.m.). V současnosti je zásobeno všech 100 % stálých i přechodných obyvatel. Z vodovodu je rovněž zásobováno Zemědělské družstvo Mečeříž.

Současný stav počtu trvale bydlících obyvatel je 456, což odpovídá, při napojení všech objektů obydlených stálými obyvateli na vodovodní síť, (při 100 l/(os\*den)) spotřebě 45,6 m<sup>3</sup>/den. Při využití všech rozvojových ploch může vzrůst počet trvale bydlících o 327 obyvatel (tj. spotřeba 32,7 m<sup>3</sup>/den). K těmto údajům je nutné přičíst předpokládanou spotřebu v objektech občanské vybavenosti a drobné výroby max. 30,0 m<sup>3</sup>/den a pro zemědělskou výrobu cca 27,0 m<sup>3</sup>/den. [17]

### **7.10.4 Sdělovací sítě a zařízení**

Celé území obce se nachází v zájmovém území (ochranné pásmo RR). V ochranném pásmu RR nelze bez předchozího souhlasu příslušného orgánu MO ČR provádět výstavbu vysokých budov a průmyslových objektů, popř. vysokých ocelových stožárů a konstrukcí, které by zasahovaly do spodního okraje 2. Fresnelovy zóny RR spoje.

Zároveň obec leží v ochranném pásmu vojenského letiště (ochranné radiolokační pásmo letiště Brandýs nad Labem). Na území obce se vyskytuje elektronické komunikační zařízení ve vlastnictví Telefonica O<sup>2</sup> Czech Republic a.s.. [17]

### **7.10.5 Nouzové zásobování obyvatelstva vodou a elektrickou energií**

Obec má samostatný zdroj pitné vody Mečeříž napojený na veřejný vodovod. Vodní zdroj Mečeříž (dva vrty) v současnosti slouží jako záložní. Pro krátkodobé nouzové zásobování vodou se využije stávajících studní se zdravotně nezávadnou vodou a mobilních zdrojů. Pro nouzové mobilní zásobování vodou jsou navrženy vhodné lokality v rámci zastavěného území i rozvojových ploch.

V případě dlouhodobého nouzového zásobování vodou bude využit vodní zdroj Mečeříž s možností napojení na veřejný vodovod. Nouzové zásobování obyvatelstva el. energií bude zajišťováno pouze pro objekt mateřské školy (p.p.č. 2/1), který je určen i jako jedno z míst nouzového ubytování osob. Budova je opatřena záložním zdrojem. Obecně lze předpokládat, že z hlediska živelných katastrof mohou zastavěné území nejvíce ohrozit požáry stavebních objektů a požáry zemědělsky obhospodařovaných ploch. Jako únikové cesty lze využít stávající silnice a místní či účelové komunikace. [17]

## 8 Posouzení nedostatků a jejich řešení

Ve většině případů se nepostupuje v souladu s projektovou dokumentací (dále uváděno jako PD) a v souladu s technickými normami. V této části práce budou posouzeny jednotlivé případy chyb. Případné definice jednotlivých specifikací budou uvedeny v části *Definice*. V příloze 3 se nacházejí fotografie dokumentující některé případy pochybení. Bude se jednat o definice podle ČSN či fakta z webových stránek.

### 8.1 Projektová dokumentace

#### 8.1.1 Příklad číslo 1

##### **POCHYBENÍ**

V jednotlivých přílohách projektové dokumentace vzniká konflikt mezi uvedenými hodnotami. Ve dvou tabulkách týkajících se jedné věci, jsou zapsány různé parametry, avšak se stejným konečným výsledkem.

V tomto případě projektant překopíroval jednu tabulku (viz Tabulka 2) a upravil ji do podoby druhé tabulky (viz Tabulka 3). Zapomněl však opravit, jak název tabulky, tak i konečnou hodnotu záboru plochy.

##### **ŘEŠENÍ**

Dojde-li ke změně v dokumentaci, je nutno dohlédnout, aby se změněné hodnoty opravili ve všech dokumentech. V žádném případě bychom neměli pouze tabulku překopírovat a posléze upravit. Může tak dojít k chybě.

V jednotlivých částech PD bychom měli vyčíst bližší specifikace o dané stavbě a její hlavní činnosti. V některých případech je však nutné doložit také Geodetické podklady. [18] [19]

#### 8.1.2 Příklad číslo 2

##### **POCHYBENÍ**

Nečitelně a nedostatečně vedený stavební deník.

##### **ŘEŠENÍ**

Stavební firma je povinna doložit stavební deník s patřičnými informacemi. Stavební deník musí být psán čitelně. Uvedené informace musí být v takovém rozsahu, aby bylo zřejmé o jakou stavbu, či o jakou část stavby se jedná. [18]



### 8.1.3 Příklad číslo 3

#### POCHYBENÍ

Podklady vedené pro jednotlivé stoky jsou nedostatečné. Vzniká chaos, k čemu jednotlivé podklady patří. Navíc není uvedeno, jak vlastně jednotlivé stoky vedou, zdali vedou přímou trasou či ne.

#### ŘEŠENÍ

Jednotlivé části stok musí mít podklady, v kterých budou uvedeny jejich specifikace. Jedná se například o:

- Sklon
- Materiál
- Profil
- Popis prvku
- Směr vedení v komunikaci
- Výkresová dokumentace
- Typ kanalizace (výtlak, podtlak, ...) + ukázka grafického znázornění prvku [20]

## 8.2 Výstavba kanalizace

### 8.2.1 Příklad číslo 4

Ukázka se nachází v příloze 3, viz Fotografie 1.

#### POCHYBENÍ

Staveniště je nedostatečně zabezpečeno proti vstupu třetích osob. Zároveň není viditelně ohraničeno a označeno, že se zde koná stavba.

#### ŘEŠENÍ

Jedná-li se o místo, kde se skladuje materiál, musí být oblast oplocena a opatřena hlídačem, aby nedocházelo k devastaci materiálu.

Každé staveniště musí být viditelně označeno. Jedná se o označení, že v oblasti probíhá stavba. Tudiž mají obyvatelé dbát na zvýšenou pozornost. I samotné staveniště musí být hlídáno ostrahou. Stavební stroje nejsou v dnešní době levnou záležitostí.

Kromě označení, že se v dané lokalitě staví, je nutno doplnit i dopravní značení. Nejen kvůli bezpečnosti dělníků na stavbě, ale zároveň i třetích osob, který by se pohybovali kolem staveniště.

### 8.2.2 Příklad číslo 5

Ukázka se nachází v příloze 3, viz Fotografie 2.

#### POCHYBENÍ

U vyhloubených výkopů zcela chybějí zábrany, proti vstupu třetích osob.

#### ŘEŠENÍ

V daném případě by mohlo dojít k ohrožení nejen dělníků na stavbě, ale zároveň i místních obyvatel. V každém případě by bylo vhodné mít objednan dostatečný počet zábran a bezpečnostního pásu, myslí se tím bezpečnostní červeno-bílá páska. Pokud by nebylo možno mít všude zábrany, tak v menšině by šel použít pás s označením, že se zde nachází výkop a může tak hrozit nebezpečí úrazu. [21] [22]

### 8.2.3 Příklad číslo 6

Ukázka se nachází v příloze 3, viz Fotografie 3.

#### POCHYBENÍ

Stavební jámy a výkopy byly nezapaženy, hrozilo sesouvání zeminy. V blízkosti jam neomezeně projížděli dopravní prostředky. Například autobus s lidmi jel 0,3 až 0,5 m od kraje nepaženého výkopu.

#### ŘEŠENÍ

V oblasti s dostatečně soudržnou zeminou a možností svahování výkopu není potřeba výkopy pažit. V případě řešené stavby však bylo nutné pažit výkop i přesto, že v dané oblasti je zemina poměrně soudržná. Komunikace v obci je sice v tradiční šířce, ale jelikož nebyla doprava odkloněna, muselo být navrženo pažení výkopu.

V této nastalé situaci, by bylo mnohem vhodnější, aby byla místní doprava odkloněna vedlejšími trasami, tak aby nebyla zemina v průběhu výstavby narušována a zároveň aby nedocházelo k ohrožení lidí. [21] [22]

#### 8.2.4 Příklad číslo 7

Ukázka se nachází v příloze 3, viz Fotografie 4.

##### **POCHYBENÍ**

Hutnění zásypů nebylo provedeno podle technologického postupu. Hutnění nebylo prováděno po vrstvách. Zásypový materiál byl nasypán v celé hloubce rýhy od obsypu do úrovně komunikace.

##### **ŘEŠENÍ**

Vždy je vhodné hutnit výkop postupně po jednotlivých záběrech. Stejně jako se vyhlubuje výkop, tedy po záběrech, by mělo probíhat i zasypávání a jeho hutnění. První vrstva by měla být do výšky 300 mm nad horní úrovní potrubí. U první vrstvy se často preferuje ruční hutnění. V dalších záběrech se již může použít i strojní hutnění.

Dle hloubky výkopu si určíme i počet hutnicích záběrů. [23]

#### 8.2.5 Příklad číslo 8

##### **POCHYBENÍ**

Trasa stoky BE nevhodně vedena, vede napříč silnicí. Umístění šachet v rozporu s PD.

##### **ŘEŠENÍ**

Kanalizační stoky musejí být vedeny v ose komunikace, nikdy se nedělají úhlopříčně přes komunikaci. Později by to mohlo způsobovat problém při případné rekonstrukci komunikace. Bylo by totiž nutné zabrat celou komunikaci a místní doprava by se musela odklonit jinudy. [24]

#### 8.2.6 Příklad číslo 9

##### **POCHYBENÍ**

V případech kdy byla drenáž provedena, byla umístěna v místě rýhy na špatném místě.

##### **ŘEŠENÍ**

Aby drenáž plnila funkci, pro kterou byla navržena, je potřeba ji uložit na správné místo. V žádném případě by drenáž neměla být, co se týče výšky, umístěna ve středu rýhy. Za každé okolnosti by se měla umístit na dno stavebního výkopu, aby plnilo dobře svojí funkci. [25]

### 8.2.7 Příklad číslo 10

#### **POCHYBENÍ**

V případě zvýšení hladiny podzemní vody (dále HPV) a vývěru vody do rýhy, bylo bezpečnostní riziko opominuto. V rýhách nebyly umístěny čerpadla pro odvod podzemních vod. Tudíž nastal případ, kdy vzduťá voda vtekla do kanalizace a dále vytekla o několik metrů dále na místní komunikaci.

#### **ŘEŠENÍ**

Je vhodné do výkopů navrhovat odvod vody. Kromě systému drenáže musí být také zajištěno odčerpávání vody mimo výkop. K tomu nám dopomůže vhodně umístěné čerpadlo, nejlépe v nejnižším místě výkopové rýhy.

### 8.2.8 Příklad číslo 11

#### **POCHYBENÍ**

U výtaku VA malá hloubka uložení potrubí.

#### **ŘEŠENÍ**

Podle předpisů je minimální hloubka uložení 1,5 m, vše ale závisí i na tom, kde je stoka budována. Jelikož stavební deník byl špatně veden, nelze přesněji posoudit.

V budoucnu je tedy potřeba se řídit pravidlem, že stoky musejí být uloženy minimálně 1,5 m pod úrovní komunikace, aby u nich nedocházelo k dřívější devastaci a ztráty funkčnosti. [26]

### 8.2.9 Příklad číslo 12

#### **POCHYBENÍ**

U výtaku VB nebyl přiložen identifikační vodič.

#### **ŘEŠENÍ**

V případech kde se setkáváme s výtakem, je vždy nutno přikládat identifikační vodič. Přikládá se z bezpečnostních důvodů. Po ukončení stavby je nutno mít možnost opět zjistit, kde se daný výtak nachází, aby při dalších pracích nedošlo k narušení již vystavěné kanalizace. [26]

### 8.2.10 Příklad číslo 13

#### POCHYBENÍ

Nedostatečně obetonovaný podklad pod stokou. Podkladní lóže pouze 40 mm.

#### ŘEŠENÍ

Obetonování potrubí závisí hlavně na použitém materiálu. Každý materiál má jiné specifikace na lóže, do které se ukládá. V našem případě by bylo nutné udělat lóže minimálně 150 mm, aby neohrozila předčasná deformace stoky. [26]

### 8.3 Konečné provedení

#### 8.3.1 Příklad číslo 14

#### POCHYBENÍ

Nedostatečně uklizená místní komunikace.

#### ŘEŠENÍ

Zůstane-li po skončení stavby na místní komunikaci tzv. odpad, narušuje tím místní dopravu. Nejen, že je narušen přirozený vzhled silnice, ale zároveň to může ničit i automobily jezdící, po této komunikaci. Po ukončení stavby, je vždy zapotřebí projít celou oblast, kde probíhala stavba a “nečistoty“ z komunikací odstranit.

### 8.3.2 Příklad číslo 15

#### **POCHYBENÍ**

Nedostatečná morálka dělníků a nerespektování pokynů zhotovitele.

#### **ŘEŠENÍ**

Při výběru stavební firmy, je nutno bedlivě vybírat z firem, které jsou dobře známé. Najme-li se stavební firma méně známá, je nutno počítat s tím, že mohou nastat komplikace. Před započítím stavby je potřeba s firmou sepsat potřebné dokumenty. V uvedené dokumentaci by měla být uvedena poznámka: „Pokud dojde k opakovanému porušení přímého nařízení, či nedostatečné morálce dělníku, je možno tyto dělníky propustit ze stavby.“

Když by tedy tato situace nastala, tak by dělník s nepatřičnou morálkou byl okamžitě propuštěn, jednalo by se již o druhé napomenutí.

### 8.3.3 Příklad číslo 16

#### **POCHYBENÍ**

Zasypané výkopy se propadly či na nich vznikly výmoly.

#### **ŘEŠENÍ**

Tomuto se dalo předejít velice jednoduše. Stačilo by provést hutnění výkopů správně, tedy po vrstvách. Po průběžném a správném zhutnění zeminy by nemělo již docházet k propadům či výmolům na komunikaci.

## 9 Závěr

Tato studie naznačuje možnost řešení provádění stokové sítě.

Hlavní činností této práce je posouzení a návrh řešení nedostatků v projektové dokumentaci, výstavbě kanalizace a konečného provedení stokové sítě. Výstupem práce bude porovnání skutečného provedení stokové sítě a mého návrhu řešení.

Výstupem práce je navržení řešení pro jednotlivé součásti stokové sítě, aby k obdobným problémům již nedocházelo. Posuzování je doplněno o grafickou přílohu, v které je vyznačeno, v jakých lokalitách docházelo k problémům. U některých problémů byl uveden pouze příklad umístění. V mnoha případech se problém totiž nevyskytoval pouze na jednom místě, byl většího charakteru. Bližší popis jednotlivých závad byl uveden v této práci.

U několika pochybení jsem se zarazila nad tím, jak byla firma schopna přehlednou výrazné nedostatky. Řekla bych, že chyby vzniklé například v projektové dokumentaci je známka lenosti projektanta. V průběhu výstavby kanalizace mě dále zarazilo, jak byla firma schopna opomenout základy výstavby. Hutnění výkopů prakticky neprobíhalo, a pokud ano, tak pouze až byla zemina nasypána v celé výšce výkopu.

Uvědomila jsem si, že v dnešní době hodně firem polevilo na svých zásadách. Kromě velkých měst se buduje kanalizace i v menších obcích, jakož tomu bylo v obci řešené v této práci. Je tedy důležité se při výstavbě kanalizace opírat o normy, které nám práci ulehčí.

Při řešení problematiky kolem výstavby stokové sítě jsem si uvědomila náročnost jejího navrhování. Seznámila jsem se s různými informacemi o výstavbě stokové sítě a parametry, které při samotné výstavbě musejí být dodrženy.

Tato práce poukazuje na možnost řešení problémů v průběhu výstavby nebo k tomu, aby se dané situaci předešlo.

## 10 Definice

### Projektová dokumentace [19]

Každá projektová dokumentace by měla obsahovat, alespoň těchto sedm částí:

- *Studii (ST)*
- *Dokumentaci pro vydání územního rozhodnutí (DÚR)*
- *Dokumentaci pro vydání stavebního povolení (DSP)*
- *Dokumentaci pro provádění stavby – součást zadávací dokumentace stavby (DPS, DZS)*
- *Realizační dokumentaci stavby (RDS)*
- *Dokumentaci skutečného provedení stavby (DSPS)*
- *Dokumentaci bouracích prací – odstranění stavby (DBP)*

### Stavební deník [18]

Stavební deník podle stavebního zákona má obsahovat:

*Základní list – identifikační údaje stavby dle PD*

*Přehled základních smluv*

*Subdodavatelé*

*Přehled provedených zkoušek a měření*

*Seznam úředních oprávnění týkajících se prací*

*Seznam všech dokladů týkajících se prací*

*Seznam technické a jiné dokumentace*

### Podklady a popisky kanalizace [20]

*Stoky se označí a staničí, a objekty na stokové síti se číslují vždy směrem proti toku odpadních vod.*

V podkladech musí být uvedeno označení kanalizace, tedy jedná-li se o kmenovou stoku (příklad označení: A, B, C, ...), hlavní sběrače (příklad označení: AA, AB, AC, BA, CA, ...), sběrače nižších řádů (příklad označení: AA-1, AA-2, ..., AB-1, AC-1, ...) či uliční vpustě (příklad označení: AA-1-1, AA-1-2, AB-1-1, AC-1-1, ...).

*Stokové sítě, popřípadě i kanalizační přípojky se popisují v rozsahu, jaký vyžaduje účel, přesnost, jakost a přehlednost. Obvykle se uvádí:*

- *Označení a číslování*
- *Staničení*
- *Materiál*
- *Průměry a rozměry stok a kanalizačních přípojek*
- *Průtok odpadních vod (kapacitní, návrhový)*
- *Průtočná rychlost (kapacitní, návrhová)*
- *Sklon*
- *Délka*

V případě výkresové dokumentace je tomu stejně.



*Psané podélné profily stok se píší v tabulkovém uspořádání, viz Tabulka 4 a Tabulka 5. V sloupcích tabulky se obvykle uvádějí hlavní číselné údaje z kresleného podélného profilu stoky: označení stoky, profil, sklon, délka a materiál úseku stoky mezi dvěma vstupními šachtami (objekty na stokové síti), označení a číslo vstupní šachty (objektu), staničení v km, kóta poklopu, kóta dna stoky, hloubka dna stoky v místě šachty (objektu). V poznámce se uvádějí ostatní potřebné údaje, například křížení s ostatními sítěmi technického vybavení či posouzení.*

### **Bezpečnost práce** [21] [22]

*Všechny výkopy, kde hrozí nebezpečí pádu, musí být zajištěny. Za vyhovující se považuje zajištění zábranou ve vzdálenosti větší než 1,5 m od kraje výkopu, nápadná překážka nejméně 60 cm vysoká (např. potrubí, které bude do výkopu osazeno) nebo výkopek zeminy o výšce 90 cm v sybkém stavu. Přes výkopy musí být zřízeny bezpečné přechody, a to na veřejném prostranství bez ohledu na hloubku výkopu. Přechody musí být široké nejméně 1,5 m a musí být vybaveny zábradlím se zarážkou. Pro pracovníky, kteří pracují ve výkopech, musí být zřízeny bezpečné sestupy (výstupy) pomocí žebříků, schodů nebo šikmých ramp. Okraje výkopu nesmí být zatěžovány do vzdálenosti 50 cm od okraje výkopu.*

*Stěny výkopů musí být zajištěny proti sesutí. V případě, že je výkop prováděn ručně, musí být výkopy rýh, hloubených zářezů a jam se strmými stěnami, které jsou v zastavěném území a které jsou hlubší než 1,3 m, opatřeny pažením. V nezastavěném území musí být zapaženy výkopy od hloubky 1,5 m. S ohledem na stav zeminy, zejména zemin nesoudržných, a tam, kde se musí počítat s opakovanými silnými otřesy, musí být stěny těchto výkopů zabezpečeny podle technologického postupu i při menších hloubkách.*

*Výkopy, které přiléhají k veřejně přístupným pozemním komunikacím nebo do nich nějakým způsobem zasahují, musejí být opatřeny příslušnou výstražnou dopravní značkou a v noci a za snížené viditelnosti označeny světelnou značkou nebo světelným signálem na začátku a na konci, případně podle konkrétních podmínek i na dalších nebezpečných místech.*

### **Ochranné pásmo výkopu** [21] [22]

*Ochranné pásmo kanalizační stoky je vymezeno svislými rovinami vedenými na obě strany od vnějšího líce potrubí nebo vně jiného kanalizačního objektu ve vzdálenostech uvedených v zákoně č. 274/2001 SB., v platném znění. V podmínkách výstavby a provozu kanalizačního systému platí rozšíření ochranných pásem i na přípojky v rozsahu uvedeném v Tabulka 6.*

### **Hutnění zeminy** [23]

*Zhutňování krycího obsypu přímo nad potrubím se má v případě potřeby provádět ručně. Mechanické zhutňování hlavního zasypu přímo nad potrubím smí následovat jen je-li provedena alespoň jedna vrstva o nejmenší tloušťce 300 mm nad dřikem trouby.*

### **Drenáž** [25]

*Úkolem drenážního systému je ochrana hydroizolace a odvedení prosakující vody tak, aby nezpůsobovala tlakové namáhání. Drenážní systém obsahuje různé prvky a pouze souhra plošné drenáže na svislých stěnách a potrubí kolem objektu tvoří funkční celek, který odpovídá požadavkům norem.*

*Drenážní potrubí je ze všech stran obsypáno štěrkopískem. Použije-li se drenážní filtr (betonářský štěrkopísek frakce 0/32 mm), měl by být obsyp proveden kolem drenážní trubky v tloušťce minimálně 15 cm.*

### **Uložení potrubí** [26]

*Za minimální výšku krytí stok je nutno považovat 1,5 m, menší výšku krytí stok než je 1,5 m, pokud je odůvodnitelná, je nutno projednat s provozovatelem kanalizace se souhlasem vlastníka.*

### **Identifikační vodič** [26]

*Identifikační vodič se pokládá do výkopu souběžně s potrubím na vrchol potrubí do obsypu, pokud už není součástí potrubí. Nepřípustné je ovinutí potrubí po obvodu potrubí. U tlakové kanalizace je nutné identifikační vodič osadit také na tlakové přípojky.*

*Vodič se osazuje i u kovových potrubí, kde není zaručen převod elektrického proudu. Identifikační vodič pro lokalizaci potrubí musí být vyveden buď do vodovodních šachet nebo do zemních přípojkových nebo hydrantových armatur. Jeho případné spojení nebo rozbočení musí být provedeno vodivým spojením (nejlépe proletováním) a poté tento spoj opatřen izolací.*

*Provádí se zkouška funkčnosti signalizačního vodiče za účasti odpovědného zástupce provozovatele SV.*

*Zkouškou se ověřuje celistvost vodiče, izolační stav vodiče proti zemi a vodičů mezi sebou. Ke zkoušce se pořizuje samostatný zápis – protokol, který se dokládá ke kolaudaci stavby.*

*Jako identifikační vodič se vyžaduje dvojvodičový kabel v metalickém provedení s měděnými vodiči průřezu  $2 \times 4 \text{ mm}^2$  s vývody do šachet, eventuálně do poklopů.*

### **Obetonování (lóže)** [26]

*Obsyp se neprovádí v případě, že se navrhne plné obetonování potrubí v dostatečné tloušťce nad jeho vrcholem (min. 100 mm DN 300 – 400, 150 mm u DN 500 – 600).*

## 11 Přílohy

### 11.1 Příloha 1 - Přiložené tabulky

Trvalý zábor pozemků a pozemků zemědělského půdního fondu (dále uváděno jako ZPF), jež jsou určeny k vynětí ze ZPF stavbou ČSOV, nacházející se v katastrálním území MEČEŘÍŽ.

Tabulka 2: Trvalý zábor pozemků a pozemků ZPF

OBJEKT	ppč.	KULTURA	ZÁBOR m <sup>2</sup>	POZNÁMKA
ČSOV A	562/5	Orná půda	209,04	-
	562/13	Orná půda	54,11	-
	575/2	Trvalý travní porost (TTP)	6,11	-
	575/9	TTP	1,77	Vlastník: obec Mečeříž
	652/3	Ostatní plocha	139,87	Vlastník: Středočeský kraj Zborovská 81/11, Smíchov, 150 00 Praha 5  Hospodaření se svěřeným majetkem kraje Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace Zborovská 81/11, Smíchov, 150 00 Praha 5
ČSOV B	162	Orná půda	275,23	-
ČSOV C	251/29	Ostatní plocha	3,17	Vlastník: obec Mečeříž
	259/2	Orná půda	75,49	-
ČSOV D	693	Ostatní plocha	22,98	Vlastník: Středočeský kraj Zborovská 81/11, Smíchov, 150 00 Praha 5  Hospodaření se svěřeným majetkem kraje Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, příspěvková organizace Zborovská 81/11, Smíchov, 150 00 Praha 5
	171/29	Orná půda	4,06	-
	171/37	Orná půda	180,48	Vlastník: obec Mečeříž
Celkový zábor pozemků:			<b>972,31</b>	Z toho zábor ZPF: 806,29 m <sup>2</sup> x 0,30 m = 241,887 m <sup>3</sup> ornice

**Tabulka 3: Zábor pozemků ZPF**

OBJEKT	ppč.	KULTUR A	ZÁBOR m <sup>2</sup>	POZNÁMKA
ČSOV A	562/5	Orná půda	209,04	-
	562/13	Orná půda	54,11	-
	575/2	Trvalý travní porost (TTP)	6,11	-
	575/9	TTP	1,77	Vlastník: obec Mečeříž
ČSOV B	162	Orná půda	275,23	-
ČSOV C	259/2	Orná půda	75,49	-
ČSOV D	171/29	Orná půda	4,06	-
	171/37	Orná půda	180,48	Vlastník: obec Mečeříž
Celkový zábor pozemků:			<b>972,31</b>	Z toho zábor ZPF: 806,29 m <sup>2</sup> x 0,30 m = 241,887 m <sup>3</sup> ornice

V této tabulce měla být hodnota z 972,31 m<sup>2</sup> přeepsána na 806,29 m<sup>2</sup>, aby byla bezchybná.

**Tabulka 4: Psané podélné profily stok (část STOKY)**

Označení	Profil	Sklon	Délka	Materiál
-	mm	‰	m	-

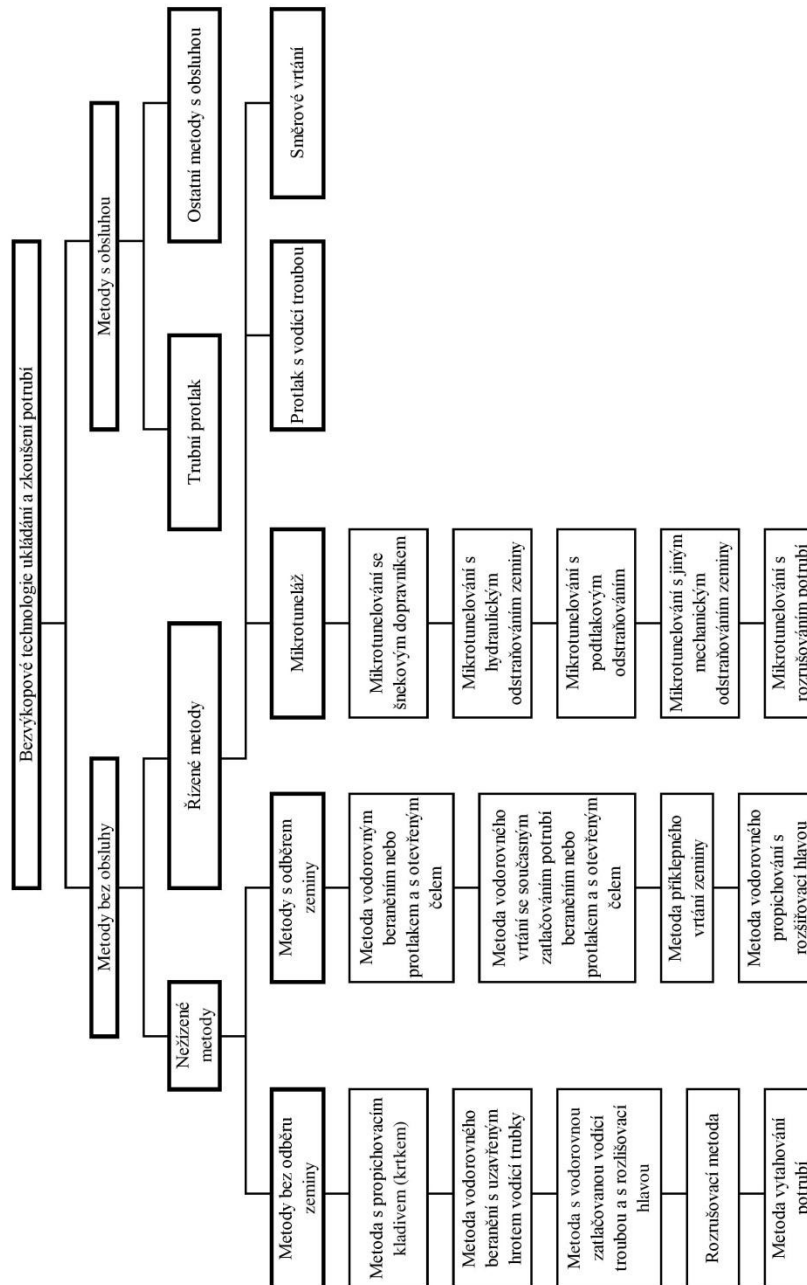
**Tabulka 5: Psané podílné profily stok (část VSTUPNÍ ŠACHTY)**

Číslo	Staničení	Kóta poklopu	Kóta dna stoky	Hloubka dna stoky	Poznámka
-	km	m n. m.	m n. m.	m	-

**Tabulka 6: Ochranné pásmo stok**

	Ochranné pásmo
U stok do DN 500 včetně přípojek	1,5 m od vnějšího líce potrubí
U stok nad DN 500 včetně	2,5 m od vnějšího líce potrubí
U čerpacích stanic	2,5 m od vnějšího líce nadzemního nebo podzemního obrysu objektu, potřebný rozsah se vymezí v rámci projektu
U kanalizačních stok o průměru nad 250 mm, jejichž dno je uloženo v hloubce větší než 2,5 m pod upraveným povrchem, se vzdálenosti zvyšují o 1,0 m.	

## 11.2 Příloha 2 - Přehled bezvýkopových metod výstavby podzemního vedení



Obrázek 7: Přehled bezvýkopových metod výstavby podzemních vedení [29]

### 11.3 Příloha 3 - Fotografie



Fotografie 1: Nedostatečně zabezpečené staveniště a nevhodně uložený materiál  
(foto: Marie Srchová, 2016)



Fotografie 2: Chybějící zábory kolem výkopu  
(foto: Marie Srchová, 2016)



**Fotografie 3: Nedostatečně zapažení výkopu  
(foto: Marie Srchová, 2016)**



**Fotografie 4: Vzduťá HPV - neodčerpaná voda  
(foto: Marie Srchová, 2016)**

## **11.4 Přiložené výkresy**

1. Mečeříž – splašková kanalizace: Vizualizace pochybení (A2)

## 12 Zdroje

- [1] ATLAS ČESKA [online]. 2007- 2016, [cit. 2016-02-01].  
Dostupné z: <http://www.mesta.atlasceska.cz/meceriz/>
- [2] MEČERŮŽ- oficiální internetové stránky obce [online]. [cit. 2016-02-01].  
Dostupné z: <http://www.meceriz.cz/z-historie-obce/ds-1024/p1=1109>
- [3] Portál eAGRI, Ministerstvo zemědělství, 2009 – 2015. [online]. [cit. 2016-02-05].  
Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/36977/\\_3\\_vystavba\\_kanalizace.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/36977/_3_vystavba_kanalizace.pdf)
- [4] Skripta- Stokové sítě – PDF [online]. [cit. 2016-02-05]. Dostupné z:  
<http://chemikalie.upol.cz/skripta/tv/5.doc>
- [5] Technické standardy kanalizace -PDF[online]. [cit. 2016-02-05]. Dostupné z:  
[https://www.litomysl.cz/soubor\\_zobraz.php?soubor=1427866561492\\_technicke-standardy-kanalizace.pdf](https://www.litomysl.cz/soubor_zobraz.php?soubor=1427866561492_technicke-standardy-kanalizace.pdf)
- [6] Technické služby Hostivice. Kanalizace – PDF [online]. [cit. 2016-02-05].  
Dostupné z: [http://www.ts.hostivice.cz/wp-content/uploads/KANALIZACE\\_textova\\_cast.pdf](http://www.ts.hostivice.cz/wp-content/uploads/KANALIZACE_textova_cast.pdf)
- [7] Provozování a bezpečnost stok a čistíren odpadních vod – PDF [online].  
[cit. 2016-02-05]. Dostupné z: [http://www.vyzkumnecentrum-vsers.cz/wp-content/uploads/2014/04/PROVOZOVANI\\_A\\_BEZPECNOST\\_STOK\\_A\\_CISTIRE\\_N\\_ODPADNICH\\_VOD.pdf](http://www.vyzkumnecentrum-vsers.cz/wp-content/uploads/2014/04/PROVOZOVANI_A_BEZPECNOST_STOK_A_CISTIRE_N_ODPADNICH_VOD.pdf)
- [8] Projektová a inženýrská firma. AQUA PROCON s.r.o. [online]. [cit. 2016-02-05].  
Dostupné z: [http://www.aquaprocon.cz/Data/files/Stokova\\_sit.pdf](http://www.aquaprocon.cz/Data/files/Stokova_sit.pdf)
- [9] Katedra speciální geodézie K154, stavební fakulta [online]. [cit. 2016-02-05].  
Dostupné z: <http://people.fsv.cvut.cz/www/hanekpav/K154/PDF/Stokovani.pdf>
- [10] Katedra hydrauliky a hydrologie K141, stavební fakulta[online]. [cit. 2016-02-05].  
Dostupné z: [http://hydraulika.fsv.cvut.cz/Vin/ke\\_stazeni/Stokovani.pdf](http://hydraulika.fsv.cvut.cz/Vin/ke_stazeni/Stokovani.pdf)
- [11] Docplayer.cz, Doc player, 2016[online]. [cit. 2016-02-05]. Dostupné z:  
<http://docplayer.cz/3669365-Uvodni-list-druhy-profilu-materialy-a-stavba-kanalizacnich-stok-prezentace-pro-interaktivni-tabuli-pro-projekci-pomucka-pro-vyklad.html>
- [12] Václav Hájek a kol., *Podzemní stavitelství I (pro 1. Ročník SPŠ stavebních)*, Nakladatelství Sobotáles, 2001. [cit. 2016-02-05].
- [13] Vodovod. Inko, vodovodní informační portál, 2013[online]. [cit. 2016-02-08].  
Dostupné z: <http://vodovod.info/old/index.php/clanky/tematicke/65-bezvykopove-technologie>



- [14] ČERMÁK A HRACHOVEC, Výstavba inženýrských sítí - bezvýkopové technologie, Čermák a Hrachovec a.s., 2016 [online]. [cit. 2016-02-08].  
Dostupné z: <http://www.cerhra.cz/sluzby/bezvykopove-technologie/>
- [15] Portál TZB-Info, Topinfo s.r.o., 2001-2016 [online]. [cit. 2016-02-08]. Dostupné z:  
<http://voda.tzb-info.cz/materialy-voda-kanalizace/8248-moderni-bezvykopove-technologie-pro-sanaci-a-stavbu-mestських-potrubnich-systemu>
- [16] Oficiální internetové stránky obce MEČEŘÍŽ [online]. [cit. 2016-02-28].  
Dostupné z:  
<http://www.meceriz.cz/verejna-vyhlaska-navrh-uzemniho-planu/d-1397/p1=1103>
- [17] Oficiální internetové stránky obce MEČEŘÍŽ [online]. [cit. 2016-02-28].  
Dostupné z:  
[http://www.meceriz.cz/VismoOnline\\_ActionScripts/File.ashx?id\\_org=9239&id\\_do\\_kumenty=1604](http://www.meceriz.cz/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=9239&id_do_kumenty=1604)
- [27] NORMA: ČSN 75 6101. *Stokové sítě a kanalizační přípojky. 08/1997.*  
[cit. 2016-05-14].
- [28] Petr Hlavínek, Jan Mičík a Petr Prax, *Příručka stokování a čištění*, Nakladatelství NOEL, 2000. [cit. 2016-05-14].
- [29] František Klepsatel a Jaroslav Raclavský, *Bezvýkopová výstavba a obnova podzemních vedení*, Vydavatel: JAGA GROUP, 2007. [cit. 2016-05-14].

## 13 Citace

- [18] Projektová dokumentace staveb – PDF, VŠB-TU Ostrava, 2016 [online]. [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: [http://fast10.vsb.cz/kuda/Ekonomika/Eko%20ve%20v%FDstavb%EC/P%F8edn%E1%9Aky%202012/03\\_Projektov%E1%20dokumentace%20staveb.pdf](http://fast10.vsb.cz/kuda/Ekonomika/Eko%20ve%20v%FDstavb%EC/P%F8edn%E1%9Aky%202012/03_Projektov%E1%20dokumentace%20staveb.pdf)
- [19] TZB-info, Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, Topinfo s.r.o., 2001-2016 [online]. [cit. 2016-03-30]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/pravni-predpisy/vyhlaska-c-499-2006-sb-o-dokumentaci-staveb>
- [20] NORMA: ČSN 01 3463. *Výkres inženýrských staveb – Výkresy kanalizace. 03/1997.* [cit. 2016-04-21].
- [21] Státní úřad inspekce práce, 2016 [online]. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: [http://www.suip.cz/\\_files/suip-021dea4d880b091ac8cf903333f2ea87/bezpecnost-prace-ve-stavebnictvi\\_28\\_11\\_2011.pdf](http://www.suip.cz/_files/suip-021dea4d880b091ac8cf903333f2ea87/bezpecnost-prace-ve-stavebnictvi_28_11_2011.pdf)
- [22] Odborný portál pro profesionály v oblasti stavebnictví, JAGA GROUP, s. r. o. [online]. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/zemni-avykopove-prace-ii-vzastavenem-uzemi>
- [23] PVC Alfa, pcv alfa s.r.o., 2013 [online]. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.pcvalfa.cz/getfile.aspx?file=5AFA2093-54EB-4DB8-B191-F1E9911D673B>
- [24] Kanalizace - PDF[online]. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: [http://lences.cz/skola/subory/-%20-%20PREDMETY%20%20%28semester%201%20-%2010%29%20-%20-/10-semester/-%20CP51%20-%20In%C5%BEen%C3%BDrsk%C3%A9%20s%C3%ADt%C4%9B/Prednasky/BP51-Prednaska\\_c.5.1\\_-\\_Kanalizace.pdf](http://lences.cz/skola/subory/-%20-%20PREDMETY%20%20%28semester%201%20-%2010%29%20-%20-/10-semester/-%20CP51%20-%20In%C5%BEen%C3%BDrsk%C3%A9%20s%C3%ADt%C4%9B/Prednasky/BP51-Prednaska_c.5.1_-_Kanalizace.pdf)
- [25] iStav Info, Business Media CZ, s.r.o., 2007-2010 [online]. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: [http://istavinfo.dumabyt.cz/17/pdcnewsitem/01/50/75/index\\_17.html](http://istavinfo.dumabyt.cz/17/pdcnewsitem/01/50/75/index_17.html)
- [26] Středočeské vodárny, VIZUS, 2016 [online]. [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.svas.cz/res/archive/885/090102.pdf?seek=1453283634>