PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Odkanalizování části města Ivančice – kanalizace ulice Mlýnská

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Ing. Marcela Synáčková, CSc.

Diplomant: Martina Vyšohlídová

Duben 2011

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci na téma „Odkanalizování části města Ivančice – kanalizace ulice Mlýnská“ jsem vypracovala samostatně a použila pouze prameny, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze, dne ……

……

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

Poděkování

Děkuji za pomoc, odborné vedení, poskytnuté materiály a rady vedoucí diplomové práce Ing. Marcele Synáčkové, CSc., dále bych ráda poděkovala Petru Černému za cenné připomínky k metodice práce a za konzultace ke zpracované projektové dokumentaci. Poděkování též náleží firmě Aqua Procon s.r.o. za poskytnutí podkladů a dat pro zpracování mé diplomové práce.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce je řešení odvádění odpadních vod z části města Ivančice – ulice Mlýnská, se současným napojením na kanalizaci vybudovanou v předchozí etapě odkanalizování města. V první části se práce zabývá legislativou vztahující se k projektu, problematikou získávání finančních prostředků v rámci Operačního programu Životní prostředí a současnými alternativami odkanalizování obcí v České republice. Následuje studie lokality, demografie obce, hydrologických a hydrogeologických poměrů povodí řeky Dyje a zhodnocení stávajícího stavu odkanalizování obce. Samostatnou kapitolou je potom navržení možných variant odkanalizování včetně hydrotechnických výpočtů a vyhodnocení nejvhodnější varianty, z hlediska ekonomického i praktického. Dále se práce zabývá dokumentací k územnímu řízení a především ke stavebnímu povolení u této varianty, včetně výkresové části. Závěrečná část se zabývá posouzením projektu z hlediska životního prostředí a budoucností odkanalizování měst v České republice.

Klíčová slova:

gravitační kanalizace, Operační program Životní prostředí, výtlačné potrubí, čerpací stanice, bezvýkopová technologie, městská památková zóna, centrum města

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

ABSTRACT

Subject of this thesis is to design wastewater drainage from the Ivančice town – Mlýnská Street, utilizing the current connection to the sewer system built in an earlier phase of wastewater management. The first part of this paper deals with the legislation related to the project, obtaining of support from funds under the Operational Programme Environment and with alternatives to the current municipal wastewater management in the Czech Republic. In the following part, the thesis continues with site survey, community demographics, hydrological and hydrogeological conditions of the Thaya River basin and the assessment of the current state of the village sewerage system. A separate chapter is then dedicated to the suggestion of possible alternatives, including hydro-technical calculations and evaluation of the best solution in terms of economy and usability. The thesis also deals with the documentation for spatial planning, and especially, the building permit for this variant, including the technical drawing. The final section deals with the assessment of the project from an environmental perspective and the future of urban wastewater management in the Czech Republic.

Keywords:

gravity sewer system, the Operational Programme for the Environment, outlet pipes, pump stations, trenchless technology, urban listed zone, city center

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

OBSAH

OBSAH **1**

SEZNAM PŘÍLOH **9**

1. ÚVOD **10**

2. CÍL PRÁCE **11**

3. METODIKA **12**

4. LEGISLATIVA VZTAHUJÍCÍ SE K PROJEKTU **13**

5. PROBLEMATIKA ZÍSKÁVÁNÍ FINANČNÍCH PROSTŘEDKŮ V RÁMCI OPERAČNÍHO PROGRAMU ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ **17**

5.1 FOND SOUDRŽNOSTI EVROPSKÉ UNIE 17

5.2 OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 19

5.3 TYPY FINANCOVANÝCH PROJEKTŮ - 8 ZÁKLADNÍCH PRIORIT: 20

6. SOUČASNÉ ALTERNATIVY ODKANALIZOVÁNÍ MĚST V ČESKÉ REPUBLICE **22**

6.1 ODPADNÍ VODY 23

6.2 DRUHY ODPADNÍCH VOD 24

6.2.1 Odpadní vody splaškové 24

6.2.2 Odpadní vody dešťové 24

6.2.3 Průmyslové odpadní vody 24

6.2.4 Infekční vody 25

6.2.5 Oplachové vody 25

6.2.6 Podzemní odpadní vody 25

6.3. ZÁKLADNÍ PŘÍSTUPY K ŘEŠENÍ STOKOVÝCH SOUSTAV 25

6.3.1 Jednotná soustava stok 26

6.3.2 Oddílná soustava stok 26

6.3.3 Modifikovaná soustava stok 26

6.4 Návrh stokových sítí 27

6.4.1.Objekty na stokové síti 28

6.5. VÝKOPOVÉ A BEZVÝKOPOVÉ TECHNOLOGIE 29

6.6 TYPY KANALIZACE DLE POHYBU SPLAŠKŮ VE STOKÁCH 32

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

6.6.1 Gravitační kanalizace ... 32
6.6.2 Podtlaková kanalizace ... 32
6.6.3 Tlaková kanalizace ... 33
6.6.4 Pneumatická doprava splašků ... 34
6.7 MATERIÁLY STOK ... 34
6.7.1 Statická únosnost trub ... 34
6.7.3 Trouby pružné ... 36
6.7.4 Trouby polotuhé ... 38
6.7.5 Trubní systémy tlakových a podtlakových sítí ... 38
6.7.6 Kanalizační trouby speciálního určení ... 38
7. STUDIE ODKANALIZOVÁNÍ LOKALITY ... 39
7.1 HISTORIE MĚSTA IVANČICE A JEHO SOUČÁSTÍ ... 40
7.2 LOKALITA MLÝNSKÁ A PALACKÉHO NÁMĚSTÍ ... 42
7.2.1 Druhy pozemků ... 44
7.2.2 Demografické údaje, obyvatelstvo a bydlení ... 44
7.2.3 Hydrogeologické poměry ... 44
7.2.4 Hydrologické poměry ... 46
7.2.5 Inženýrsko – geologický průzkum ... 48
7.3 ODKANALIZOVÁNÍ MĚSTA IVANČICE – SOUČASNÝ STAV ... 49
7.4.NÁVRH ODKANALIZOVÁNÍ LOKALITY MLÝNSKÁ ... 50
7.4.1 VÝPOČTOVÉ POSTUPY PRO DIMENZOVÁNÍ STOKOVÝCH SÍTÍ ... 50
7.4.2 Řešení odtoku odpadních vod v lokalič ... 50
7.4.3 Potřeba vody ... 51
7.4.4Spotřeba vody pro obyvatelstvo ... 52
7.5 VARIANTY ŘEŠENÍ ... 55
7.5.1. Zhodnocení a porovnání jednotlivých variant ... 56
7.5.2. Hydrotechnické výpočty pro zvolenou variantu B ... 59
8. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO ÚZEMNÍ ŘÍZENÍ ... 61
8.1. PŘÍLOHY K ŽÁDOSTI O ÚZEMNÍ ROZHODNUTÍ ... 61
8.2. VLIV STAVBY NA STÁVAJÍCÍ SÍTĚ A OCHRANNÁ PÁSMA ... 62
9. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ (VODOPRÁVNÍ) POVOLENÍ ... 63
9.1.NÁLEŽITOSTI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE A PRŮBĚH ŘÍZENÍ ... 63
9.2 PRŮVODNÍ ZPRÁVA ... 63
9.2.1 Základní údaje ... 63

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

9.2.2 Napojení stavby na infrastrukturu ... 66
9.2.3 Obecné informace o výstavbě ... 66
9.2.4 Pokládka trub ... 67
9.3 ŘEŠENÍ LIKVIDACE ODPADŮ NEBO JEJICH VYUŽITÍ. ... 67
9.4 SPOTŘEBA VODY A ENERGIÍ ... 68
9.5 OCHRANNÉ PÁSMO KANALIZACE ... 68
9.6 NÁVRH ŘEŠENÍ OCHRANY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ ... 68
9.7. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA ... 69
9.7.1. Urbanistické architektonické a stavebně technické řešení ... 69
9.7.2. Mechanická odolnost a stabilita ... 69
9.7.3. Požární bezpečnost ... 69
9.7.4. Ochrana obyvatelstva ... 69
9.8 DOKUMENTACE NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ ... 70
9.8.1 Technická zpráva ... 70
9.8.2 Výkresová část ... 71
9.9 DOKUMENTACE PROVOZNÍCH SOUBORŮ ... 71
9.9.1 Technická zpráva ... 71
10. BUDOUCNOST ODKANALIZOVÁNÍ OBCÍ V ČESKÉ REPUBLICE ... 73
11. POSOUZENÍ Z HLEDISKA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ... 74
11. DISKUSE ... 75
12. ZÁVĚR ... 78
13. SEZNAM LITERATURY ... 79
14. PŘÍLOHY ... 83

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

SEZNAM PŘÍLOH

Obr. 8. Ulice Mlýnská a jižní část Palackého náměstí.

Obr. 9. Zúžení ulice Mlýnská před napojením do ulice Ve Sboru.

Obr. 10. Pohled na Mlýnský náhon.

Obr. 11. Pohled z Palackého náměstí na křížení s ulicí Mlýnská.

Obr. 12. Situace navržené varianty A

Obr. 13. Pohled na místo napojení do stoky C.

Obr. 14. Pohled z místa napojení do stoky C na západní část Palackého náměstí.

SEZNAM PŘÍLOH - VÝKRESOVÁ ČÁST

Varianta B

B.1 - PODROBNÁ SITUACE

B.2 - KATASTRÁLNÍ SITUACE

B.3 - PŘEHLEDNÁ SITUACE IVANČICKO

B.4 - PODÉLNÉ PROFILY STOKY CT-I. a II. část A VÝTLAKU V-5

B.5 - VÝKRES ČERPACÍ STANICE

B.6 - TYPOVÁ REVIZNÍ ŠACHTA

B.7 - VZOROVÝ VÝKRES UKLOŽENÍ KANALIZACE – PP POTRUBÍ

B.8 - VZOROVÝ VÝKRES ULOŽENÍ VÝTLAKU – PE POTRUBÍ

Varianta C

C.1 – PODROBNÁ SITUACE

C.2 – PODÉLNÉ PROFILY STOKY CT-I. a II. část A VÝTLAKU V-5

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

1. ÚVOD

V přírodních podmínkách se část dešťových srážek dopadajících na zemský povrch vrací do atmosféry, a to prostřednictvím evaporace nebo transpirace rostlinami. Část se jich infiltruje a stane podzemní vodou, část odteče po zemském povrchu. Relativní poměrové rozdělení potom závisí na typu povrchu a mění se s časem srážky, odtok se zvyšuje se stupněm nasycení povrchu.

Podzemní i povrchový odtok si hledají nejkratší cestu k větším vodním tokům, povrchový je však rychlejší. Podzemní voda se tak stává spíše příspěvkem hlavního říčního odtoku, než aby zvyšovala své průtoky prostřednictvím dešťů. Zmenšují se tak i rezervy podzemní vody.

Budování urbanizovaných ploch, zahrnující zakrývání povrchů umělými materiály, má na tento proces velký vliv. Tyto povrchy zvyšují podíl dešťového odtoku v porovnání s infiltrací a tím se následně zvyšuje objem a maximální průtoky vody protékající koryty řek během nebo krátce po dešti. To následně způsobuje nebezpečí povodňových vln, což má vliv na kvalitu vod, které obsahují více polutantů a sedimentů z povrchového smyvu. Při smíchání dešťových vod s odpadními pak může dojít ke znečištění recipientu právě těmito polutanty.

Existence odpadních vod ve zvýšeném množství je jedním ze znaků urbanizace. Hlavním efektem urbanizace na odvodňování, nebo efektem výměny přírodního odvodňování za urbanizované, jsou větší průtoky v říčních korytech s větším množstvím polutantů, které vyvolávají potřebu dodatečného zacházení s odpadními vodami (Buttler et Davies, 2011).

Jedním ze směrů v urbanizovaném koloběhu vody je pohyb znečištěné vody od producentů do recipientu skrz čistící systém. Vynechání této součásti cyklu vede nejen k hygienickým problémům, které jsou nebezpečím pro obyvatele urbanizovaných území. Základní systém pro odvádění odpadních vod kanalizace je již dlouhou dobu základním systémem pro urbanizovaná území. Vzhledem k tomu že se jedná o jeden z nejstarších systémů ve městech, koncentruje se v něm v současnosti mnoho chyb a funkčních poruch. Tyto problémy závisejí na stáří kanalizace a na tom, jestli byla dobře či špatně vystavěna. Při stáří kanalizace mezi 50 až 100 roky, které má mnoho kanalizačních systémů ve městech všude ve světě, je nutná jejich sanace, oprava či dostavba některých úseků (Stanko, 2007).

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

2. CÍL PRÁCE

Cílem mé diplomové práce je vypracování návrhu odkanalizování lokality v centrální části města Ivančice – ulici Mlýnská a jihozápadní části Palackého náměstí. Návrh vychází z potřeby odkanalizování dané lokality. V současnosti se zde nenachází žádná stávající kanalizace, obyvatelstvo a občanská vybavenost vypouští odpadní vody přímo do recipientu – částečně zatrubněného, uměle zbudovaného Mlýnského náhonu.

Stávající kanalizační síť v Ivančicích je v převážné většině městských částí jednotného charakteru, v nejbližší době dojde k realizaci sanace některých hydraulicky a stavebně nevyhovujících stok dle zpracovaného Generelu odvodnění města a dostavby kanalizace v dosud neodkanalizovaných částech města, stejně tak jako na celém Ivančicku. Lokalita Mlýnská je jednou z dalších částí města s nutností novostavby kanalizace.

Cílem práce je také analýza možností financování projektů odkanalizování v České republice, posouzení stavby z hlediska vlivu na životní prostředí a vystižení současných trendů v projektování stokových sítí.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

3. METODIKA

Vytvoření samotného návrhu odkanalizování lokality zahrnovalo tři etapy. V první etapě, před zahájením vlastní práce na projektu, byly zajištěny potřebné podklady pro návrh – digitální katastrální mapa města Ivančice, digitální polohopis včetně bodového zaměření, zápis z inženýrsko-geologického průzkumu, hydrologický a hydrogeologický popis oblasti, digitální vrstvy stávajících inženýrských sítí a také stok budovaných či sanovaných v rámci předchozí etapy odkanalizování města.

Také byl zjištěn počet obyvatel, pro které bude nutné kanalizaci dimenzovat a byla zaevidována občanská vybavenost, která se v lokalitě nachází. Byla vytvořena fotodokumentace.

Ve druhé etapě byla dle zpracovaného Generelu odvodnění města Ivančice zajištěna potřebná data pro návrh a byly spočteny návrhové parametry. Byly navrženy větší sklony gravitačních stok, aby nedocházelo k jejich zanášení vlivem malých průtoků, které v lokalitě budou.

Následně bylo pomocí programů MicroStation a Storm vytvořeno několik možných návrhů odkanalizování pro danou lokalitu a z hlediska prostorového i ekonomického byla vyhodnocena nejvýhodnější varianta, ke které je dále zpracována projektová dokumentace pro stavební povolení včetně výkresové části, která obsahuje podrobnou a katastrální situaci lokality, přehledovou mapu celého Ivančicka, výkres čerpací stanice a typové revizní čachty a výkresy uložení trub v komunikaci.

Nakonec byla stavba zhodnocena z hlediska jejího vlivu na životní prosředí.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

4. LEGISLATIVA VZTAHUJÍCÍ SE K PROJEKTU

Legislativa v oboru stokování navazuje na legislativu vodního hospodářství. Projektování stokových sítí, problematiky odpadních vod a odkanalizování měst se v České republice se dotýká množství zákonů a vyhlášek, v posledních letech ovlivňovaných procesem přibližování k legislativě Evropské unie. Mezi nejdůležitější pro zpracování projektů odkanalizování patří:

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, který vymezuje základní pojmy v životním prostředí, stanovuje zásady ochrany životního prostředí a povinnosti právnických či fyzických osob při ochraně a zlepšování stavu životního prostředí a při užívání přírodních zdrojů. Vychází z principů trvale udržitelného rozvoje (PVSČR, 2011).

Zákon 100/2001 Sb., o posuzování vlivu na životní prostředí, který v souladu s právem Evropských společenství upravuje posuzování vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví a postup fyzických osob i právnických osob, správních úřadů a územních samosprávných celků při tomto posuzování (PVSČR, 2011).

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách (vodní zákon), jehož účelem je chránit povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod, vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropské unie (PVSČR, 2011).

Zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, který upravuje některé vztahy vznikající při rozvoji, výstavbě a provozu vodovodů a kanalizací sloužících veřejné potřebě, přípojek na ně, dále působnost orgánů územních samosprávných celků a správních úřadů na tomto úseku (PVSČR, 2011).

Zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší, který upravuje příslušné předpisy Evropských společenství, ošetřuje práva a povinnosti osob a působnost správních úřadů při ochraně ovzduší před vnášením znečišťujících látek lidskou činností, udává podmínky pro další snižování jejich množství (PVSČR, 2011).

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), který upravuje zejména cíle a úkoly územního plánování, soustavu orgánů územního plánování, vyhodnocování vlivů na udržitelný rozvoj území, ve věcech stavebního řádu zejména povolování staveb a jejich změn. Dále upravuje podmínky pro projektovou činnost a provádění staveb, obecné požadavky na výstavbu (PVSČR, 2011).

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, která stanoví rozsah a obsah projektové dokumentace pro ohlašované stavby, projektové dokumentace pro stavební řízení, dokumentace pro provádění stavby a dokumentace skutečného provedení stavby (PVSČR, 2011).

Vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření, která upravuje obsahové náležitosti žádostí o vydání jednotlivých druhů územních rozhodnutí, informace o záměru v území a o podání žádosti o vydání územního rozhodnutí, jednotlivých druhů územních rozhodnutí (PVSČR, 2011).

A další zákony a vyhlášky:

- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích
- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech,
- Vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- Zákon č. 428/2001 Sb., k provedení zákona o vodovodech a kanalizacích
- Vyhláška č. 195/2002 Sb., o náležitostech manipulačních řádů a provozních řádů vodních děl
- Vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla
- Vyhláška č. 7/2003 Sb., o vodoprávní evidenci

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

- Nařízení vlády č. 61/2003 Sb., 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.
- Vyhláška č. 142/2005 Sb., o plánování v oblasti vod
- Vyhláška č. 500/2006 Sb., o územně analytických podkladech a územně plánovací dokumentaci
- Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využití území.
- Zákon č. 94/2009 Sb., o přijetí úvěru Českou republikou od Evropské investiční banky na financování investičních potřeb souvisejících s prováděním programu Výstavba a obnova infrastruktury vodovodů a kanalizací II.
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády č. 416/2010 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních
- Mnoho dalších zákonů a vyhlášek

A dále množství technických norem:

- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 01 3463 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy kanalizace
- ČSN EN 1671 Venkovní tlakové systémy stokových sítí
- ČSN EN 1091 Venkovní podtlakové systémy stokových sítí
- ČSN EN 12889 Bezvýkopové provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
- ČSN 73 6670 Zkoušení proměnným tlakem a teplotou. Ověřování potrubních systémů
- ČSN EN 752 Odvodňovací systémy vně budov
- ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
- ČSN 75 6230 Podchody stok a kanalizačních přípojek pod dráhou a pozemní komunikací
- ČSN 75 6261 Dešťové nádrže

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

- ČSN 75 6401 Čistírny odpadních vod pro více než 500 ekvivalentních obyvatel
- ČSN 75 6402 Čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel
- ČSN EN 12255-10 Čistírny odpadních vod - Část 10: Zásady bezpečnosti
- ČSN EN 12255-11 Čistírny odpadních vod - Část 11: Všeobecné návrhové údaje
- ČSN EN 12255-3 Čistírny odpadních vod - Část 3: Předčištění
- ČSN EN 12255-5 Čistírny odpadních vod - Část 5: Čištění odpadních vod v biologických nádržích
- ČSN EN 12255-8 Čistírny odpadních vod - Část 8: Kalové hospodářství
- ČSN EN 12566-1 Malé čistírny odpadních vod do 50 ekvivalentních obyvatel Část 1: Prefabrikované septiky
- ČSN 75 6406 Odvádění a čištění odpadních vod ze zdravotnických zařízení
- ČSN 75 6505 Zneškodňování odpadních vod z povrchových úprav kovů a plastů
- ČSN 75 6551 Odvádění a čištění odpadních vod s obsahem ropných látek
- ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace
- Mnoho dalších norem

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

5. PROBLEMATIKA ZÍSKÁVÁNÍ FINANČNÍCH PROSTŘEDKŮ V RÁMCI OPERAČNÍHO PROGRAMU ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Stupeň napojení obyvatelstva na inženýrské sítě včetně kanalizace je základním kritériem vyspělosti každého státu, tedy i České republiky. Zatímco v tradičních členských státech EU se stupeň napojení obyvatelstva na veřejnou vodovodní a kanalizační síť blíží 100%, celkový průměr těchto napojení v EU je podstatně nižší (rok 2007 – napojení na kanalizaci 83,6% obyvatel). Svůj podíl na tom nesou novější členské státy, mezi nimi i Česká republika (79,1% obyvatel) (Klepsatel et Raclavský, 2007), kde se tento nedostatek v současné době s finanční a organizační pomocí fondů Evropské unie řeší. Mezi nejdůležitější pojmy v této oblasti patří Fond soudržnosti Evropské unie a Operační program životní prostředí.

Městské odvodnění se v tomto století vyvinulo v „miliardový podnik“. Vodohospodářská infrastruktura obcí patří k nejvýznamnějším veřejným investicích současnosti. Obnova městského odvodnění je podstatně nákladnější než jeho prvotní investice (Krejčí et al., 2000).

5.1 Fond soudržnosti Evropské unie

Jedním z cílů Evropské unie je napomáhat hospodářskému a sociálnímu vývoji a snížení rozdílů v životní úrovni jednotlivých členských států. K tomu vytvořila Fond soudržnosti, který měl poskytnout finanční pomoc nejméně prosperujícím členským státům (SFŽP, 2011).

Fond byl zřízen za účelem posilování hospodářské a sociální soudržnosti a poskytuje prostředky na velké investiční projekty v sektorech životního prostředí a dopravy (udržování, ochrana a zlepšování kvality životního prostředí, ochrana lidského zdraví, obezřetné a racionální využití přírodních zdrojů, druhou skupinu tvoří projekty z oblasti dopravy, jež mají vytvořit nebo modernizovat infrastrukturu v oblasti dopravy v rámci transevropské dopravní sítě nebo projekty, které zajistí napojení na tuto síť) členským státům, jejichž hrubý národní produkt na obyvatele, měřený paritou kupní síly, je nižší než 90% průměru EU, veřejný dluh státu není vyšší než 60 % hrubého národního produktu a které uskutečňují program pro splnění podmínek hospodářské konvergence. Celkové náklady na projekty či skupiny

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

projektů nesmějí být v zásadě nižší než 10 milionů EUR (MŽP, 2011). Fond soudržnosti byl zřízen v roce 1993 a nepatří mezi strukturální fondy**.** Pozornost se věnuje tomu, aby se vyloučilo financování projektu z Fondu soudržnosti a Strukturálních fondů současně (SFŽP, 2011).

V rámci České republiky pomoc z Fondu soudržnosti přímo navazuje na předvstupní nástroj – ISPA (The Instrument for Structural Policies Pre-Accession). Finanční nástroj ISPA byl určen pro kandidátské státy v období od roku 2000 do okamžiku jejich vstupu do EU (v České republice tedy v období 2000 – 2003). Byl zaměřen na zlepšení úrovně infrastruktury v sektorech dopravy a životního prostředí. Zaměření a procedury jsou analogické s Fondem soudržnosti EU. Zařazení finančního nástroje ISPA do předvstupních programů podpory poskytovaných EU kandidátským státům bylo základním předpokladem pro následné úspěšné využití možností Fondu soudržnosti po vstupu ČR do EU (MŽP, 2011).

Míra pomoci EU poskytovaná Fondem soudržnosti tvořila až 85 % veřejných nebo ekvivalentních výdajů. Konkrétní výše pomoci byla stanovena podle typu projektu, jenž má být realizován. V předvstupním období bylo Evropskou komisí schváleno 13 projektů v sektoru životní prostředí, které byly nejdříve financovány z finančního nástroje ISPA a po vstupu ČR do EU přešly do režimu Fondu soudržnosti. Jejich celkové způsobilé náklady dle Finančního memoranda činí 321,6 milionů euro a z toho dotace z EU 217,5 milionů euro. Ve zkráceném plánovacím období 2004 až 2006 bylo Evropskou komisí schváleno 25 projektů Fondu soudržnosti sektoru Životní prostředí s objemem celkových uznatelných nákladů dle Rozhodnutí komise 527,8 milionů euro a dotací Fondu soudržnosti 378,8 milionů euro. Podle finančního rámce rozšíření byla na projekty financované z Fondu soudržnosti vyčleněna více než třetina celkového objemu strukturální pomoci pro Českou republiku (MŽP, 2011).

Žádost se zpracovávala ve dvou etapách: v první byl předložen záměru projektu, ve druhé pak žádosti o podporu. Maximální podíl podpory z fondu činí 85 % ze způsobilých výdajů. Projekty jsou vybírány a realizovány příslušným státem, který je odpovědný za řízení a finanční kontrolu projektu. Evropská komise v letech 2007 - 2013 rozhoduje pouze o tzv. "velkých projektech", jejichž celkové náklady přesahují 25 milionů EUR.

Fond poskytuje přímo finanční prostředky na spolufinancování jasně definovaných projektů. Může se jednat o projekty jak investičního (samostatný

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

projekt, etapa projektu nebo skupina projektů), tak neinvestičního charakteru (přípravné a srovnávací studie). Implementace projektu začíná vydáním Rozhodnutí Komise a Rozhodnutí ministra životního prostředí. Podmínkou pro financování a implementaci projektu bylo uzavření "Smlouvy o financování a implementaci projektu v rámci Fondu soudržnosti". Implementace zahrnuje tři hlavní etapy. První tvoří výběrová řízení na dodavatele služeb a na dodavatele stavebních prací. Po uzavření smlouvy s vítězným uchazečem zadávacího řízení následuje stavba, která je průběžně monitorována. Refundace vynaložených finančních prostředků se řídí "Metodikou finančních toků a kontroly strukturálních fondů a Fondu soudržnosti". Konečnou etapou implementace projektu je vyhodnocení dosažených výsledků a splnění cílů projektu. Konečný příjemce je povinen do šesti měsíců od fyzického dokončení projektu vypracovat závěrečnou zprávu.

Ke schválení projektů Fondu soudržnosti došlo v průběhu zkráceného plánovacího období EU v letech 2004 až 2006 (MŽP, 2011). V současné době je možné o podporu z Fondu soudržnosti pro projekty zlepšující kvalitu životního prostředí žádat v rámci Operačního programu Životní prostředí (SFŽP, 2011).

5.2 Operační program Životní prostředí

Operační program Životní prostředí se zaměřuje na zlepšení kvality životního prostředí v České republice a zdraví obyvatelstva. Přispívá ke zlepšování stavu ovzduší, vody i půdy, řeší problematiku odpadů a průmyslového znečištění, podporuje péči o krajinu a využívání obnovitelných zdrojů energie a budování infrastruktury pro environmentální osvětu. Podporuje konkrétní aktivity ekologických organizací a posiluje povědomí veřejnosti v otázkách životního prostředí v ČR. Program je druhým největším z pohledu finančních prostředků, (MMR, 2011). Byl vytvořen Ministerstvem životního prostředí na základě usnesení vlády České republiky č. 175 ze dne 22. února 2006 k návrhu Národního rozvojového plánu České republiky pro roky 2007 - 2013 (FEU, 2011) a schválen Evropskou komisí dne 20. 12. 2007 (MMR, 2011).

Prostřednictvím Operačního programu je implementována priorita „Ochrana a zlepšení kvality životního prostředí“ Národního strategického referenčního rámce ČR 2007-2013 (NSRR), který prostřednictvím svých dvou priorit „Ochrana a zlepšení kvality životního prostředí“ a „Zlepšení dostupnosti dopravou“ realizuje strategický cíl NSRR „Atraktivní prostředí“. Východiskem pro tyto priority NSRR

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

byla prioritní osa „Životní prostředí a dostupnost“ Národního rozvojového plánu pro období 2007-2013 (FEU, 2011).

Řídícím orgánem Operačního programu je Ministerstvo životního prostředí ČR, Státní fond životního prostředí je zprostředkujícím orgánem. Program je financován ze dvou fondů: Evropského fondu pro regionální rozvoj (ERDF) a Fondu soudržnosti (FS). Celkový rozpočet programu je přibližně 5,78 milionů EUR a investice Společenství prostřednictvím EFRR a FS činí 4,9 miliard EUR (FEU, 2011).

Projekt Odkanalizování části města Ivančice – kanalizace ulice Mlýnská bude také financován z Operačního programu životní prostředí.

5.3 Typy financovaných projektů - 8 základních priorit:

Priorita 1 (kam spadá i projekt Mlýnská) **– Zvyšování vodního hospodářství a snižování rizika povodní** – je zaměřená na snižování znečištění vod, výstavbu, rekonstrukci či intenzifikaci čistíren odpadních vod a stokových systémů, úpraven vody, rozvodných sítí pitné vody, budování systémů komplexního sledování stavu jakosti a množství povrchových a podzemních vod, výstavbu poldrů, úpravu koryt řek apod. (Europa, 2010). Celková částka 1,99 mld. €, tj. 40,4 % OPŽP (FEU, 2011).

Priorita 2 – Zvyšování kvality ovzduší a snižování emisí – zaměřená na zvyšování kvality ovzduší, úspory energie a snižování emisí (Europa, 2010) Celková částka 0,63 mld. €, tj. 12,9 % OPŽP (FEU, 2011).

Priorita 3 – Udržitelné využívání zdrojů energie – zaměřená na budování nových zařízení a rekonstrukci stávajících zařízení s cílem zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie pro výrobu tepla, výrobu elektřiny a kombinované výroby tepla a elektřiny (Europa, 2010). Celková částka 0,67 mld. €, tj. 13,7 % OPŽP (FEU, 2011).

Priorita 4 – Zlepšování nakládání s odpady a rekultivace starých ekologických zátěží – zaměřená na snižování vzniku odpadů zvláštních, zvyšování používání odpadu pro úsporu energie a rekultivace závažných starých ekologických zátěží (Europa, 2010). Celková částka 0,78 mld. €, tj. 15,8 % OPŽP (FEU, 2011).

Priorita 5 – Omezení průmyslového znečišťování a rizik pro životní prostředí – zaměřená na snižování průmyslového znečišťování, snižování emisí a transferu látek a snižování úrovně kontaminace životního prostředí chemickými látkami (Europa, 2010). Celková částka 0,06 mld. €, tj. 1,2 % OPŽP (FEU, 2011).

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Priorita 6 – Zlepšování stavu přírody a krajiny – zaměřená na podporu biologické rozmanitosti, obnovení krajinných struktur, optimalizaci vodního režimu krajiny, podporu obnovy městské krajiny a posuzování neobnovitelných přírodních zdrojů včetně zdrojů podzemní vody (Europa, 2010). Celková částka 0,60 mld. €, tj. 12,2 % OPŽP (FEU, 2011).

Priorita 7 – Rozvoj infrastruktury vzdělávání, poradenství a informovanosti v oblasti životního prostředí – zaměřená na poskytování infrastruktury na realizaci vzdělávacích programů v oblasti životního prostředí, poradenství v oblasti životního prostředí a podporování informovanosti o problematice životního prostředí (Europa, 2010). Celková částka 0,04 mld. €, tj. 0,9 % OPŽP (FEU, 2011).

Priorita 8 – Technická pomoc – podpoří a zajistí provádění programu (administrativa, sledování, komunikační aktivity a kontrola (Europa, 2010). Celková částka 0,14 mld. €, tj. 2,9 % OPŽP (FEU, 2011).

Vnitrostátní příspěvek dle prioritních oblastí uvádí Tab. 1. Evropská unie financuje maximálně 85 % výdajů (Europa, 2010).

Tab. 1. Rozdělení finančních prostředků podle prioritních oblastí včetně vnitrostátního příspěvku (Europa, 2010).

Číslo priority	Název priority	Fond	Příspěvek Společenství [Kč]	Vnitrostátní příspěvek [Kč]	Veřejný příspěvek celkem [Kč]
1	Zlepšování vodního hospodářství a snižování rizika povodní	FS	1 988 552 501	350 921 030	2 339 473 531
2	Zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí	FS	634 146 020	111 908 121	746 054 141
3	Udržitelné využívání zdrojů energie	FS	672 971 287	118 759 639	791 730 926
4	Zlepšování nakládání s odpady a rekultivace starých ekologických zátěží	FS	776 505 331	137 030 353	913 535 684
5	Omezení průmyslového znečišťování a rizik pro životní prostředí	EFRR	60 605 709	10 695 125	71 300 834
6	Zlepšování stavu přírody a krajiny	EFRR	599 423 825	105 780 675	705 204 500
7	Rozvoj infrastruktury vzdělávání, poradenství a informovanosti v oblasti životního prostředí	EFRR	42 452 678	7 491 649	49 944 327
8	Technická pomoc	FS	143 209 747	25 272 308	168 482 055
	Celkem	EFRR + FS	4 917 867 098	867 858 900	5 785 725 998
	z čehož: FS	FS	4 215 384 886	743 891 451	4 959 276 337
	EFRR	EFRR	702 482 212	123 967 449	826 449 661

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

6. SOUČASNÉ ALTERNATIVY ODKANALIZOVÁNÍ MĚST V ČESKÉ REPUBLICE

Termín **kanalizace** představuje soubor zařízení, který umožňuje neškodné odvádění odpadních vod z urbanizovaného území a jejich vyčištění na takovou míru, aby nebyly potlačeny ostatní funkce vodních toků. Patří sem stokové a drenážní sítě, úpravy místních toků prováděné za účelem odvodnění měst a obcí atd. včetně čistíren odpadních vod. Pojmem kanalizace bývá nesprávně označována v užším smyslu slova pouze kanalizační síť. Obor zahrnující navrhování, stavbu a provoz stokových sítí a objektů na nich, je označován jako **stokování** (Šrytr et al., 1998).

Odlišností moderní koncepce odkanalizování v České republice oproti koncepci klasické spočívá v komplexním posouzení vlivu urbanizace na životní prostředí, zejména povrchové a podzemní vody. Systém městského odvodnění je chápán jako integrovaný systém odvodnění, které posuzuje vliv kanalizace na hydraulické, chemicko-biologické procesy v recipientu a další hydrologické činitele vodního hospodářství na urbanizovaném území. Tři nejdůležitější komponenty integrovaného kanalizačního systému jsou stoková síť, čistírna odpadních vod a recipient. V klasické koncepci odvodnění jsou tyto prvky navrhovány a provozovány odděleně, přičemž stokové síti a čistírně odpadních vod bývá věnována větší pozornost než recipientu. U integrovaného řešení přístupu k řešení problematiky se postupuje tak, že návrh a provoz jednotlivých částí zohledňuje a hodnotí vzájemné vazby a ovlivnění dílčích prvků systému. Prvním bodem je definování cílového stavu, který má být v recipientu dosažen po ukončení zkušebního provozu zařízení a předání kanalizace do trvalého užívání (Hlavínek et al., 2003).

Odkanalizováním a čištěním odpadních vod byly uspokojivě vyřešeny jak hygienické, tak i estetické problémy spojené se vznikem a transportem odpadní vody. Významným předpokladem redukce hygienických problémů bylo i zásobování dodatečným množstvím pitné a užitkové vody. Stokové sítě v České republice jsou koncipovány pro rychlé a spolehlivé odvedení dešťových vod. Plánovaná periodicita maximálního plnění se pohybuje v oblasti několika let, skutečná periodicita selhání stávajících stokových sítí je zpravidla podstatně vyšší než periodicita plánovaná. Důvodem této skutečnosti jsou rezervy vzniklé jak v rámci koncepčních řešení, tak i při dimenzování stokové sítě. Plné využití stokové sítě je zpravidla omezeno na několik hodin v roce. Ochrana vodních toků je zaměřena především na zajištění

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

požadované jakosti vody na odtoku z čistíren odpadních vod. Typické příznaky odpadních vod (zápach) ve vodních tocích byly v rámci České republiky prakticky odstraněny. Problémy do současnosti přetrvávají jen v malých obcích a rekreačních územích, kde je napojení na stokovou síť ve stádiu přípravy (Krejčí et al., 2000).

Podle územní působnosti, funkčního a kapacitního významu se kanalizace zařazuje do II. (hlavní zásobovací a napájecí vedení, která zabezpečují obsluhu sídelních útvarů nebo jejich zón, ale nemají přímou vazbu na spotřební objekty - kanalizační sběrače), III. (vedlejší spotřební a rozvodná uliční vedení, která zabezpečují obsluhu sídelních útvarů a jejich částí a mohou mít přímou vazbu na spotřební objekty - uliční kanalizační stoky) a IV. (podružná vedení - kanalizační přípojky) kategorie technického vybavení (Klepsatel et Raclavský, 2007).

Investory kanalizačních staveb v současnosti jsou ve většině případů obce, které jsou vlastníky stávající vodohospodářské infrastruktury nebo se jimi stanou po dokončení nové výstavby. Malé obce vykonávají na úseku správy a rozvoje infrastruktury obdobné činnosti jako větší města, nevytvářejí ale úzce specializované společnosti pověřené správou a provozem infrastruktury tak, jak je to obvyklé ve větších městech, pokud se ovšem nejedná o účelová sdružení obcí. V územích, kde byl zpracován Program rozvoje vodovodů a kanalizací územního celku, vychází koncepce výstavby stokových sítí a čistíren odpadních vod z tohoto materiálu, který však neřeší technické podrobnosti spadající do období investorské přípravy a následné výstavby (ČVTVHS, 2001).

6.1 Odpadní vody

Odpadní vody jsou dle zákona č. 254/2001 Sb. o vodách definovány jako 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 nesmí po vypuštění do recipientů zhoršovat kvalitu vodních toků a schopnost následné využitelnosti. Čištění odpadních vod odstraňuje z odpadní vody mechanické, chemické i bakteriologické znečištění, vyčištěná odpadní voda je zaústěna do recipientů v okolní krajině. Ty jsou mimo jiné i významným článkem povrchového odtoku (Medek, 1991).

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

6.2 Druhy odpadních vod

Podle ČSN 73 6701 Stokové sítě a kanalizační přípojky se do stokové sítě nesmějí vypouštět odpadní vody narušující materiál stokové sítě, vody ohrožující zdraví a bezpečnost obsluhovatele stokové sítě (teplota na 40°C), infekční vody, vody obsahující jedy, radioaktivní vody, vody způsobující provozní závady v průtoku stokovou sítí (hořlavé nebo těkavé látky) atp. Vod, které je možné vypouštět do kanalizační sítě, se dělí do několika kategorií.

6.2.1 Odpadní vody splaškové

Odpadní vody splaškové zahrnují tekuté odpady z domácností, drobných provozoven, objektů občanské vybavenosti a výroben. Množství odpadních vod vychází z bilance spotřeby pitné a užitkové vody, která se zmenšuje o 5-10% (fyziologická spotřeba osob atd.) (Medek, 1991).

Nečistoty jsou hrubě dispergované, jemně rozptýlené a rozpuštěné. Povaha těchto znečišťujících látek je převážně organická (Šrytr et al., 1998). Charakter a velikost znečištění splaškových odpadních vod tak určuje především hodnota BSK_5 (biologická spotřeba kyslíku za 5 dní) (Medek, 1991).

6.2.2 Odpadní vody dešťové

Zdrojem těchto odpadních vod jsou především atmosférické srážky – část, která stéká po povrchu území gravitačně. Obsahuje znečišťující látky anorganické i organické. Ty jsou buď splaveny z povrchu území, nebo zachyceny a pohlceny při průchodu srážky atmosférou (Medek, 1991). Tyto vody jsou obvykle jímány dešťovými vpustěmi a odváděny do stok (Šrytr et al., 1998).

6.2.3 Průmyslové odpadní vody

Průmyslové odpadní vody jsou vody, které byly použity při výrobním procesu v průmyslu. Druh znečištění a povaha znečišťujících látek může být různá. Jsou předčištěny v závodě před vypouštěním do veřejné kanalizace, nebo jsou znečištěny látkami umožňující společné čištění se splašky a mohou být do veřejné kanalizace vypouštěny bez předčištění. Mohou být také přímo v závodě zcela vyčištěny a následně vypuštěny do recipientu (Medek, 1991; Šrytr et al., 1998).

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

6.2.4 Infekční vody

Infekční vody jsou vody, které obsahují, nebo by mohly obsahovat choroboplodné zárodky zvlášť nebezpečné povahy nebo škodlivé zárodky, které jsou soustavně produkovány v zanedbatelném množství (pocházející z infekčních oddělení nemocnic apod.). Před vypouštěním do stokové sítě musí být hygienicky zabezpečeny tak, aby byly choroboplodné zárodky zničeny. Často jsou likvidovány samostatně a do stokové sítě nepřicházejí (Šrytr et al., 1998).

6.2.5 Oplachové vody

Oplachové vody jsou vody používané k čištění ulic. Znečištění těchto vod představuje hrubě dispergované látky, jemně rozptýlené látky organické i anorganické povahy (Šrytr et al., 1998).

6.2.6 Podzemní odpadní vody

Podzemní vody jsou vody drenážní a vody ze stavebních jam základů objektů nebo rýh pro inženýrské sítě. Představují dočasné, popř. trvalé, snižování hladiny podzemní vody (Šrytr et al., 1998).

6.3. Základní přístupy k řešení stokových soustav

Z funkčního hlediska jsou stokové sítě založeny převážně na gravitačním principu, uspořádány jsou dle konfigurace terénu a způsobu zástavby:

Radiální systém – je vhodný pro rovinatá území až kotliny, kde jsou odpadní vody vedeny dostředně až do nejnižšího místa kotliny a do recipientu jsou následně přečerpávány nebo vedeny gravitačně (Klepsatel et Raclavský, 2007).

Větevný systém - vhodný pro členitý terén, ve kterém je kmenová stoka vedena nejnižším místem odvodňovaného území – nejkratším směrem a nejvýhodnějším sklonem k nejnižšímu bodu v krajině (Klepsatel et Raclavský, 2007).

Záchytný (úchytný) systém - vhodný pro terén mírně klesající k recipientu. Kmenová stoka je vedena paralelně s recipientem a jsou do ní zaústěny jednotlivé sběrače. Při nutnosti zmenšení dimenze kmenové stoky se využívá odlehčovacích komor (Klepsatel et Raclavský, 2007).

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Pásmový systém - vhodný pro velké odvodňované území, které se rozdělí na několik pásem s paralelními sběrači. Pásmový systém vzniká při návrhu stok v několika výškových pásmech. V jedno-tlivých pásmech může být různý systém stok. Pásmový systém se obvykle používá tam, kde je nutné počítat s čerpáním odpadních vod před jejich zaústěním do recipientu (Klepsatel et Raclavský, 2007).

Dle ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky pak dále rozlišujeme jednotlivé typy stokových soustav.

6.3.1 Jednotná soustava stok

Slouží ke společnému odvádění odpadních a dešťových vod (Klepsatel et Raclavský, 2007). Nevýhodou jednotné soustavy je nutnost dimenzování stok na součet průtoků všech odpadních vod - velké rozměry stok jsou plně využité jen po relativně krátký čas, kdy stokou prochází velký průtok dešťových vod. Redukci rozměru stok lze dosáhnout výstavbou dešťových retenčních nádrží, což způsobí časové rozložení odtoku ze srážky (Havlík, 2011).

6.3.2 Oddílná soustava stok

U oddílné stokové soustavy jsou splašková a dešťová soustava odděleny. Výhodou jsou menší rozměry stok, nevýhodou možné odvádění znečištěných dešťových vod bez přečištění do recipientu (Klepsatel et Raclavský, 2007). Stoky splaškové oddílné kanalizace musí být vždy zatrubněny (Šrytr et al., 2001).

6.3.3 Modifikovaná soustava stok

Modifikovaná stoková soustava vzniká například kombinací jednotné a oddílné stokové soustavy v rámci soustavného odvodnění jednoho urbanizovaného celku. Princip spočívá v tom, že splaškové vody jsou odváděny hluboko uloženými stokami, dešťové vody mělce uloženým potrubím. Při přívalu nejvíce znečištěné dešťové vody na začátku deště se prázdní spojovacím potrubím ze dna dešťových stok v šachtách stok splaškových. Po jejich zahlcení nad úroveň dna dešťových stok dochází k odtoku čistší srážkové vody dešťovými stokami přímo do recipientu (Hlavínek et al., 2003).

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

6.4 Návrh stokových sítí

Stokové soustavy jsou tvořeny trubním vedením, provozními a manipulačními objekty a čistícím zařízením. Pokud tyto systémy odvodňují souvisle celé zájmové území, jsou nazývány soustavné (Medek, 1991).

Při návrhu stokové sítě je v první řadě řešeno, zda se bude jednat o novostavbu či opravu/sanaci stávající kanalizace. **Sanace** stokových sítí je opatření pro obnovení a zlepšení funkčnosti stávající trubní stokové sítě komplexně. **Oprava (rekonstrukce)** se provádí u stok, u kterých se změnily původní technické parametry. Oba pojmy mají stejný cíl, zlepšit funkci stávajícího stokového systému, s využitím různých technik a postupů (Stanko, 2007).

Běžná je etapovost výstavby, musí však vycházet ze základní koncepce řešení a perspektivy rozvoje obytné zástavby. Pro návrh jsou důležité demografické, hydrologické podklady, vybranosti bytového fondu atd. (Havlík, 2011).

Tvar stokové sítě se navrhuje v závislosti na sklonu území, výjimkou jsou zvláštní způsoby odkanalizování. Trasováním stokové sítě v jednotlivých komunikacích vzhledem k požadavkům odvodnění bloků nemovitostí, případně rozhodnutím o lomech (směrových, výškových), vzniknou stokové úseky (Šrytr et al., 1998). Rozeznáváme kanalizační vedení **neprůlezných průřezů, průlezných průřezů** (DN min. 800, respektive 800/600 při délce do 50 m) a **průchozích průřezů** (DN minimálně 1500/600) (Klepsatel et Raclavský, 2007). Stoky neprůlezných profilů se navrhují v přímé ose mezi šachtami případně jinými objekty, u průchozích je možné řešit změnu směru obloukem (Hlavínek et al., 2003).

Dle ČSN 73 6005 obecně platí, že se stoky situují do veřejných ploch a pozemních komunikací. Stoky jednotné soustavy se nejčastěji umísťují pod osu komunikace, u oddílné soustavy se splašková stoka umísťuje mimo osu, dešťová pod osu komunikace. Při povrchovém odvádění dešťových vod se splašková stoka oddílné soustavy umísťuje pod osu komunikace (Synáčková, 2010b).

Hloubka uložení stok je dána celkovým řešením inženýrských sítí. Dle ČSN 73 6005 je požadováno minimální krytí 1,00 m pod chodníkem, 1,80 m pod vozovkou a 1,00 m pak volně v terénu. Doporučná maximální hloubka uliční stoky je 6,0 m, musí být umístěny dostatečně hluboko pro odvodnění průměrně hlubokých podzemních prostor.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

6.4.1. Objekty na stokové síti

Stoková síť je tvořena stokovými úseky a objekty. Objekty se navrhují pro zajištění správně funkce stokové sítě a pro bezpečné odvádění všech potřebných prací při kontrole, čištění a údržbě stok. Podle účelu rozlišujeme několik objektů stokové sítě.

Vstupní šachty se navrhují tam, kde se mění směr přímých úseků trubních stok, mění sklon stoky, mění příčný profil stoky, kde se spojují dvě nebo více stok a na konci stokových sítí. Dále také rozdělují dlouhé přímé úseky (po 60, respektive 200 m). Na dno šachty se umísťuje žlábek, který napomáhá hydraulicky plynulému přechodu při změně směru a profilu (Hlavínek et al., 2003).

Spojné (vstupní) šachty provádí soutok u stok do průměru DN 400, u DN 500 a větších (u nekruhových stok 600 mm) pak ve **spojných komorách**. Rozdíl oproti spojným šachtám tvoří monolit nejen základ objektu, ale i část šachty nad úrovní stropu stoky. Ve dně je provedeno žlábkovité spojení jednotlivých stok. Opakem spojných komor jsou potom **komory rozdělovací** (Hlavínek et al., 2003).

Čerpací stanice se v systémech městského odvodnění objevují jak v části čistírny odpadních vod, tak v části stokové sítě, kde důvodem bývá potřeba převést odpadní vody přes rozvodnici do povodí, ve kterém je čistírna odpadních vod, dále pokud při rozšiřování gravitační sítě není možno výškově zaústit nově koncipované stoky do stávající kanalizace, případně při překonávání překážek na tras. U jednotné soustavy mohou být použity pro zachycení „první vlny“dešťového průtoku, u oddílné pro převod prvních splachů z dešťové do splaškové soustavy. V komunikaci jsou vstupy navrhovány 5 mm pod terénem, mimo komunikaci 100 mm a v extravilánu 300-500 mm nad terénem (Hlavínek et al., 2003).

Dalšími objekty na stokové síti jsou například spadiště, skluzy, uliční vpusti, lapače splavenin, kanalizační přípojky, shybky, podchody, proplachovací objekty, odlehčovací komory, dešťové nádrže, větrací zařízení, sněhové svrže a výustní objekty (Hlavínek et al., 2003).

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

6.5. Výkopové a bezvýkopové technologie

Výstavba stokových sítí je realizována dvěma způsoby. V otevřených, respektive pažených, **výkopech**, tj. s rozrušením nadloží a déle **bezvýkopovými** (bezrýhovými) metodami, přičemž metoda výstavby závisí na dimenzi kanalizace a na geologických či jiných podmínkách v trase. Stavební průmysl má za úkol snížit množství vzdušných emisí a tak se v posledních letech objevuje rostoucí trend směrem k používání bezvýkopových metod, zejména v přeplněném prostředí měst. Dle průzkumu Ariatnama (2009) jsou v případě inženýrských sítí emise z výkopové výstavby o 79% vyšší než z bezvýkopové. Hlavním důvodem pro jejich použití však zůstává, vzhledem k narůstající intenzitě dopravy, problém s výstavbou stok a dalších vedení pod trasou městských komunikací tradičními metodami, tj. v otevřených výkopech. V důsledku toho nastal za posledních 25 let nejen v zahraničí, ale i v České republice nebývalý rozvoj používání bezvýkopových metod, při nichž dochází jen k minimálnímu narušení dopravy a životního prostředí na povrchu.

Bezvýkopové metody výstavby kanalizačních vedení jsou zpravidla dražší než výstavba v otevřených výkopech. Specifikem zastavěných území (zejména historických center měst) jsou často velmi složité a proměnlivé geologické podmínky, zapříčiněné mimo jiné i dlouhodobou antropogenní činností a vývojem města v různých historických obdobích což zvyšuje náklady projektu (Klepsatel et Raclavský, 2007). Bezvýkopová oprava či sanace se dá nákladově srovnat s výkopovou

Základní rozdělení bezvýkopových metod výstavby inženýrských sítí udává **The International Society for Trenchless Technology.** Tyto metody se dále dělí podle toho zda se jedná o novostavbu či obnovu a opravu sítí v původních trasách, podle profilu a vnitřního průměru řešeného potrubí, podle způsobu ukládání (soustředěné nebo oddělené) a v návaznosti na to podle konkrétního druhu inženýrské sítě. Je možno bezvýkopové technologie dělit dle práce se zeminou na **metody se zemními pracemi** (s odběrem zemin – např. horizontální vrtání či beranění, bez odběru zemin – např. propichování či rozrušování) a **metody bez zemních prací** (chemické a injektážní sanační metody, záplatování vnějšími a vnitřními záplatami, vystlání stokovými dílci a zatahováním potrubí, vystýlkování a napojování přípojek, frézování atd.)

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Klasifikace bezvýkopových technologií podle The International Society for Trenchless Technology však není úplná. Po zhodnocení způsobu ukládání inženýrských sítí je možné vytvořit ke klasifikaci doplněk.

Metody bezvýkopových technologií dělíme na **„přímé“ bezvýkopové technologie** (ty, které nabízí klasifikace ISTT pro DN < cca DN 300 a další jako logický doplněk) a **„nepřímé“ bezvýkopové technologie** (klasifikujeme podle způsobu ukládání inženýrských sítí pro DN 100 až DN 500 i více).

V oblasti stokování se technologie uplatňované v extravilánu zatím vyskytují jen velmi omezeně, vzhledem ke stále primárnímu důvodu používání bezvýkopových technologií při vedení trasy pod trasou komunikace a při překonávání překážek v intravilánu.

Dle ISTT patří do skupiny **„přímých“ (uplatňovaných) technologií** využívaných v oblasti stokování v intravilánu:

A) Repair and renovation (Oprava, obnova včetně sanace)

1) Sliplining (tvorba povlaku, výstelky, vložky)

- Basic Sliplining (*tvorba základního povlaku, výstelky, vložky*)
- Spirally Wound Liners (*výstelka ze spirálově navíjených pásů*)
- Live Insertion (*prosté vložkování*)

2) Close – Fit lining (výstelka/vložka „uzavřená/ na míru“)

- Swaged Liners (*vložky vtažené po „stlačení/zúžení“)*
- Expanded Spiral Lining (*vložky z expandujících, navíjených pásů*)

3) Cured – in –place linnig (vložka vytvrzovaná na místě/stavbě)

- Thermal Cure (*vložka vytvrzovaná teplem*)
- UV Cure (*vložka vytvrzovaná UV zářením*)
- Ambient Cure (*vložka vytvrzovaná vlivem okolního prostředí*)

4) Localised Repair and Sealing (lokální oprava a utěsnování)

- Sleeve Repairs (*oprava rukávcem*)
- Resin Injections (*injektáž pryskyřicí*)
- Fill and Drain System (*oprava systémem „naplnění a vyprázdnění“*)
- Robotic Repairs (*oprava robotem*)
- Mechanic Sealing (*mechanické utěsňování*)
- Pipe Re – rounding (*oprava vyrovnáním deformací kruhového profilu*)

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

5) Renovation of Large Diameter Pipes and Chambers (oprava/sanace potrubí velkých profilů a šachet)

- Pre – formed Liners (*pomocí „předtvarovaných vložek“*)
- In – situ Renovation (*pomocí rukávců vytvrzovaných na místě*)
- Manhole Renovation (*oprava/sanace šachty*)

B) New Installation (Novostavba sítě pomocí bezvýkopové technologie)

1) Pipejacking and Microtunnelling (štítování a mikrotunelování s plně mechanizovaným razícím štítem)

- Pipejacking Systems (*prosté štítování, protlačovácí systémy*)
- Microtunnelling Systems (*mikrotunelovací systémy*)

C) „Přímé bezvýkopové technologie“ - doplněk

- Utěsnění a zpevnění potrubí zevnitř (injektáží, spárováním apod.)
- Prosté vyčištění potrubí (postačuje-li k obnově provozuschopnosti potrubí)
- Montážní kanály, energotunely (ražené)
- Ukládání sítí na/do mostní(ch) konstrukce(í) mostů (př. lávky pro pěší)
- Ukládání sítí na podpěrné konstrukce zabudované v nábřežních zdech vodních toků či vodních ploch, na zdech objektů
- Samonosné venkovní chráničky
- Nadzemní potrubní trasa (s podpěrami různých typů)
- Ukládání na povrchu terénu (provizorní)

D) „Nepřímé“ (použitelné) bezvýkopové technologie používané v oblasti stokování v intravilánu dle ISTT zahrnují (klasifikace s užitím ochranných konstrukcí):

- Klasické (hloubené) kolektory
- Technické chodby (typové, improvizované)
- Univerzální multikanály a minipařízský způsob ukládání sítí
- Podchodníkové technické kanálky
- Technickokomunikační koridory
- Ukládání sítí do podzemních staveb (metra apod.)
- Sdružené či klasické chráničky inženýrských sítí, montážní kanály

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

6.6 Typy kanalizace dle pohybu splašků ve stokách

Je-li splašková soustava navrhována v oblasti soustředěné zástavby, ve svažitém terénu, s hluboko zaklesnutou hladinou podzemní vody, v příznivých geologických podmínkách, využívá se **gravitační způsob dopravy** splaškových vod, pouze v ojedinělých případech je nutné užít přečerpávání (Šrytr et al., 2001).

V území rozptýlené zástavby, je-li hladina podzemní vody mělko pod terénem, jsou-li geologické podmínky nepříznivé apod., je výhodné využít zvláštní způsoby odkanalizování, mezi které se řadí **pneumatická doprava splašků, tlaková a podtlaková kanalizace**, které se používají pro splaškovou kanalizaci oddílné soustavy**.** Tyto systémy zavádí řešení s vyšším stupněm unifikace, činí tak kanalizaci funkčně „nezávislou“ na sklonu svého potrubí, staví ji technicky na úroveň jiných inženýrských sítí i v rámci sdružených tras (Šrytr et al., 2001). Tyto nekonvenční způsoby prozatím nebyly v rámci České republiky dostatečně doceněny, což by se mělo v následujících letech změnit.

6.6.1 Gravitační kanalizace

Gravitační kanalizace je nejčastěji používaný systém transportu splaškových vod, podmínkou funkce je nezbytný sklon dna stoky. Odpadní vody proudí ve stokách s volnou hladinou (Havlík, 2011). Je využívána mechanická energie vody (potencionální energie polohy a kinetická energie), která umožňuje přesun odpadů vodním proudem z vyšší polohy do nižších poloh území (Medek, 1991).

Navrhuje se v případě jednotné i obou částí oddílné stokové soustavy. Mezi základní tvary gravitačních stok patří tvar kruhový, vejčitý a tlamový. Jako materiály jsou používány kamenina, čedič, litina, sklolaminát, plasty, beton atd. (Havlík, 2011).

6.6.2 Podtlaková kanalizace

Princip podtlakové kanalizace byl použit již koncem 19. století například v Paříži a Berlíně, rozvoj jejího používání nastal až ve druhé polovině 20. století. Pro návrh kanalizace tohoto typu platí ČSN EN 1091 Venkovní podtlakové systémy stokových sítí (Šrytr et al., 2001), jejími součástmi jsou kanalizační přípojka, akumulační šachta, podtlakový ventil, přípojné potrubí a vakuová stanice (WEF, 2008).

Podtlaková neboli vakuová kanalizace pracuje na principu využití podtlaku vytvořeného vývěvami v podtlakové stanici k dopravě splaškových vod. Jde o

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

větevný potrubní systém relativně malých průměrů potrubí a charakteristického „pilovitého“ podélného profilu. Podtlak posunuje splašky do sběrného tanku (uzavřené nádrže) v podtlakové stanici. V něm se shromažďují splašky ze všech větví kanalizace a jsou společně gravitačně, pneumaticky nebo tlakově dopravovány do čistírny odpadních vod. Do systému podtlakové kanalizace se splašky dostávají ze sběrných jímek, ve kterých je osazen podtlakový nasávací ventil. Splaškové odpadní vody z jednoho nebo několika objektů jsou kanalizačními přípojkami přivedeny gravitačně do příslušné sběrné jímky. Splašky jsou „posunovány“ rychlostí přibližně 6 m/s^{-1} k podtlakové stanici při každém otevření ventilu (Šrytr et al., 2001).

Výhodou je vysoké provzdušnění splašků v potrubí, které zajišťuje dopravu obohacené směsi na čistírnu odpadních vod. Výhodou jsou také nízké pořizovací i provozní náklady. Nevýhodou je použití podtlakové kanalizace pouze pro oddílnou kanalizaci, dále vyšší nároky na provedení stavby, možnost ucpání ventilů a vyšší spotřeba elektrické energie (WEF, 2008), obvyklým materiálem pro podtlakovou kanalizaci je PVC a PE HD, vzhledem k menším potřebným dimenzím potrubí s maximální DN 300 (Šrytr et al, 2001).

6.6.3 Tlaková kanalizace

Hlavním článkem systému tlakové kanalizace jsou čerpací šachty – jímky, do nichž jsou prostřednictvím domovních přípojek gravitačně svedeny splašky z jednotlivých nemovitostí. Pomocí ponorného čerpadla jsou potom splašky dopraveny tlakovým potrubím do čistírny odpadních vod, případně do šachty klasické stokové sítě. V hlavním sběrném uličním potrubí se počítá s rozpětím provozního tlaku 0,5 – 3,0 MPa, provoz je řízen automaticky (Šrytr et al., 2001).

Mezi klady tlakové kanalizace patří možnost volby výtlačného potrubí malých rozměrů (min. 50 mm), výhodou je určitě také překonávání velkých vzdáleností při značném množství splašků (WEF, 2008), malá hloubka ukládání potrubí, možnost kombinace tohoto sytému kanalizace se všemi ostatními, pružná volba potrubních tras. Mezi nevýhody se naopak řadí nutnost přívodu elektrické energie ke každé šachtě a relativně vyšší náklady na provoz (Šrytr et al., 2001).

Tlaková sběrná potrubní síť může být větevná nebo zpruhovaná či kombinovaná. Minimální průtočná rychlost je 0,7 $m.s^{-1}$. Mezi materiály tlakových potubí řadíme především PVC, PE HD (WEF, 2008) či PE s minimální DN 80 mm (Šrytr et al., 2001).

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

6.6.4 Pneumatická doprava splašků

Umožňuje dopravovat na poměrně velké vzdálenosti, na příklad z několika obcí do jediné centrální čistírny i velmi znečištěné médium (bez drcení). Odpadní vody natékají gravitačně do předšachty, pak dále do pracovní nádrže. Po jejím naplnění se do ní automaticky zavede tlakový vzduch vyrobený kompresorem, odpadní voda se tak dostává do výtlaku. Po určité době se pracovní nádrž odvzdušní a proces se opakuje. Potrubí je uloženo pouze v nezámrzné hloubce, kopíruje terén. Vzduch v potrubí tlumí rázy a je třeba jen minimální údržba, směs splašků je bohatě provzdušňována (Šrytr et al., 2001).

6.7 Materiály stok

Používání trubních systémů ve vodárenství a stokování má dlouhou historii. Před více než 1000 lety Římané vyrobili olověné trouby při výstavbě vodovodního kanálu, nejstarší hliněné potrubí používané na pitnou i odpadní vodu bylo nalezeno na Krétě a bylo též používáno k drenážním účelům v Egyptě a Persii. Nejstarší betonové kanalizační trouby patří do 8. století před naším letopočtem, byly nalezeny v Cloaca Maxima v Římě a jsou vyrobeny z kamene a přírodního cementu. Tradičními materiály stokových sítí se v minulosti staly lité železo, azbestocement, předpjatý a armovaný beton (Najafi, 2005). Moderní materiály kanalizačních trub používané při výstavbě jsou z velké většiny vyrobeny z uměle vytvořených materiálů, musí odpovídat normám a mít příslušné atesty.

Materiál stok se volí podle účelu a plánované životnosti díla. Požadovanými vlastnostmi materiálů stokových sítí jsou dle ČSN 75 6101 především vodotěsnost, odolnost proti mechanickým, chemickým a biologickým vlivům a namáhání stok atd.

Stoky mohou být trubní, monolitické, případně ze stavebních železobetonových dílců, zděné z kanalizačních cihel na cementovou maltu (Synáčková, 2010b).

6.7.1 Statická únosnost trub

Všeobecné požadavky na statický návrh potrubí definuje EN 1295-1 (ČSN 75 0210) Statický návrh potrubí uloženého v zemi pro různé zatěžovací podmínky. Mezi základní zatěžovací stavy, kterým musí odolávat navrhované potrubí a se kterými musí uvažovat statický výpočet, náleží zejména svislý a vodorovný zemní tlak, boční tlak uložení, zatížení dopravou, rovnoměrné a soustředěné povrchové zatížení, vnější

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

tlak spodní vody, vlastní tíha trouby, vnitřní přetlak a vlastní tíha vodní náplně potrubí. Potrubí se navrhuje s ohledem na významné statické faktory, jako je napětí, ohybový moment, únosnost v kruhovém nebo podélném směru, odolnost vůči ztrátě stability (boulení) a vůči deformaci kruhového prstence. Při návrhu potrubí je třeba vždy uvažovat vliv tuhosti trub a tuhosti okolní zeminy a jejich vzájemné spolupůsobení (ČVTVHS, 2003). Podle chování trub vůči vnějšímu zatížení lze truby rozdělit do tří základních skupin: **trouby tuhé, trouby pružné a trouby polotuhé** (ČVTVHS, 2003; Najafi, 2005).

6.7.2 Trouby tuhé

Tuhé trouby se vlivem jejich zatížení nedeformují, vykazují vysokou kruhovou tuhost (ČVTVHS, 2003). Do této skupiny se řadí trouby **betonové, železobetonové, kameninové trouby a čedičové prvky** (ČVTVHS, 2003; Najafi, 2005) – stokové žlaby, kanalizační cihly a tvarovky (Hlavínek et al., 2001).

Výrobní postup **betonových a železobetonových kanalizačních trub** spočívá v přípravě betonové směsi, výztuže a ve vlastním tváření trub. Trouby této skupiny se dělí na hrdlové, kruhového průřezu, dále na trouby k protlačování, vejčité hrdlové trouby a trouby s vnitřní výstelkou čedičovou, keramickou nebo plastovou. Trouby hrdlové jsou určeny pro odvádění odpadních vod o volné hladině nebo přechodně k mírně tlakovému proudění. Lze je osadit výstelkou z čediče nebo kameninových segmentů, která zvyšuje životnost trub. Trouby bez výstelky se používají pouze pro výstavbu kanalizace dešťové. Odbočné tvarovky se nevyrábějí. Mezi výhody těchto trub patří výborná mezní únosnost ve vrcholovém zatížení a vysoká pevnost v rázu, teplotní odolnost, možnost výroby trub kruhového či vejčitého průřezu, integrovaný spoj, vyhovující způsob dodatečného napojení trub. Materiál je recyklovatelný. Nevýhodou je vysoká hmotnost trub, nevhodnost pokládky trub ve štolách a v případě že není provedena vnitřní výstelka pak nebezpečí porušení trub, případně omezení maximální rychlosti průtoku (ČVTVHS, 2003).

Kameninové trouby jsou vyrobeny z přírodního jílu, šamotu a vody, vyrábějí se dle evropské normy EN 295. Potrubí lze ukládat do pískového nebo štěrkového lože, nebo do různých typů betonových sedel. Mezi výhody trub z kameniny patří velmi dobrá mezní únosnost ve vrcholovém zatížení, vysoká chemická a teplotní odolnost, odolnost proti obrusu, dobré hydraulické vlastnosti, integrované těsnění,

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

zcela vyhovující způsob dodatečného napojení a vysoká životnost. Nevýhodami jsou křehkost, vyšší hmotnost, kratší výrobní délky a tím větší počet spojů, náročnější pokládka. Jedná se o tradiční materiál s dlouhou životností (ČVTVHS, 2003).

Z **čediče**, popř. z materiálů na bázi čediče, se vyrábí obložení vnitřních stran potrubí z jiných materiálů ke zvýšení odolnosti a životnosti trub (Hlavínek et al., 2003; Kulich, 2003).

6.7.3 Trouby pružné

Při navrhování pružných trubních systémů se používají pojmy:

MRS (minimum Required Strenght) – minimální požadovaná pevnost dle ČSN EN ISO 12 162 udávající odolnost proti vnitřnímu přetlaku vody při 20 stupních a době 50 let. Modul pružnosti u všech plastů se totiž v čase mění – snižuje se a tím probíhá degradace materiálů. Tlakové poměry se však v beztlakovém potrubí nevyskytují, proto je předpokládaná životnost delší než 50 let, zejména u polypropylenu ve směsi s jinými materiály.

SDR (Standard Dimension Ratio) – standardní rozměrový poměr, $SRD=d_n/e_n$

SN (CR) – kruhová tuhost trouby (vyjadřuje pasivní odpor trouby)

d_n (mm) - jmenovitý vnější průměr trubky

e_n (mm) - jmenovitá tloušťka stěny plastové trubky (ČVTVHS, 2003).

Materiály pružných trub vykazují nižší pevnostní parametry oproti troubám tuhým a také nižší kruhovou tuhost. Pružné trouby se pod tlakem zeminy nadloží a přitížení z povrchu terénu či vozovky deformují, nepřenášejí proto zcela zatížení zeminou a přitížení terénu do konstrukce trouby (ČVTVHS, 2003; Najafi, 2005). Pružné trouby používané ve stokování viz Tab. 2.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Tab. 2. Druhy plastů používané pro dopravu odpadních vod (Woolley, 1999; ČVTVHS, 2003)

Základní skupina	Typ materiálu	Označení a typy	Použití	Pozitiva	Negativa
PE (polyethylen)	vysokohustotní (lineární) polyethylén	PE-HD (IPE)	studená voda, venkovní rozvody	dobrá chemická odolnost, odolnost proti obrusu,dobrá rázová odolnost, bezproblémová recyklace	vyšší teplotní roztažnost, nízká odolnost proti silným oxidantům,
PP (polypropylen)	blokový kopolymer polypropylénu	PP B, PP typ 2	studená voda	ze všech plastů nejvyšší odolnost proti obrusu, extrémní chemická odolnost, tepelná odolnost, plně recyklovatelný	vyšší cena, vliv lidského faktoru při pokládce
	statické kopolymery polypropylenu	PP-R, PP-C, PP-CR, PP-typ 3	kanalizace, žumpy, septiky, bazény, malé ČOV		
PVC (polyvinyl-chlorid)	polyvinylchlorid	PVC NI (PVC U), PVC RI, PVC HI	rozvody pitné vody, kanalizace, nádrže	dobrá chemická odolnost, nízká cena (ČVTVHS, 2003; Woolley, 1999)	v porovnání s PP a PE odolnost proti obrusu nejnižší, nutná pokládka od +5 st. Celsia, obtížná recyklace
Skelný laminát	kombinace polyesterové pryskyřice, tužidla, skleněných vláken a plniva	GFK/GRP	stokování, průmyslové rozvody, rozvody pitné vody	výroba trub s různou sílou stěny, velmi dobrá chemická odolnost, výroba trub větších DN v potřebných tuhostních třídách (ČVTVHS, 2003), flexibilita, odolnost proti mrazu, podmáčení, korozi, snadná manipulace/nižší hmotnost, postačuje nižší sklon/malá hydraulická drsnost (Woolley, 1999)	nízká maximální teploty, ekologická závadnost odpadu, nižší mechanická odolnost, komplikované dodatečnépřipojení velkých dimenzí

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

6.7.4 Trouby polotuhé

Polotuhé trouby se pod vlivem vnějšího zatížení deformují jen mírně, což však stačí k tomu, aby se část zatížení přenesla do jejich bočního obsypu. Část zatížení tedy přejímá okolní zemina. Mechanické vlastnosti těchto trub omezují negativní vlivy lidského faktoru. Jedná se například o **trouby z tvárné litiny**. Ty mají kladné vlastnosti trub tuhých i pružných, vyrábějí se dle normy ČSN EN 598 Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spojování pro kanalizační potrubí (ČVTVHS, 2003).

Mezi výhody trub z tvárné litiny patří vysoká odolnost proti mechanickému namáhání (mělce uložené potrubí), možnost uložení potrubí v extrémních podmínkách, v oblastech s méně stabilním podložím, pod budovami či při suterénním rozvodu (Woolley, 1999), univerzální použitelnost pro gravitační i tlakový průtok, velký sortiment tvarovek a armatur a dlouhá životnost. Nevýhodami jsou potom vyšší hmotnost, náročnější dodatečné připojování, vyšší cena a výrobní délka trub, která je méně vhodná pro sanace (ČVTVHS, 2003).

6.7.5 Trubní systémy tlakových a podtlakových sítí

Tlaková kanalizace je nejrozšířenější z alternativních způsobů odvádění odpadních vod. Pro výtlačná potrubí jsou vhodné pouze některé trubní systémy - z tvárné litiny a plastů (PVC, PE-HD) (ČVTVHS, 2003).

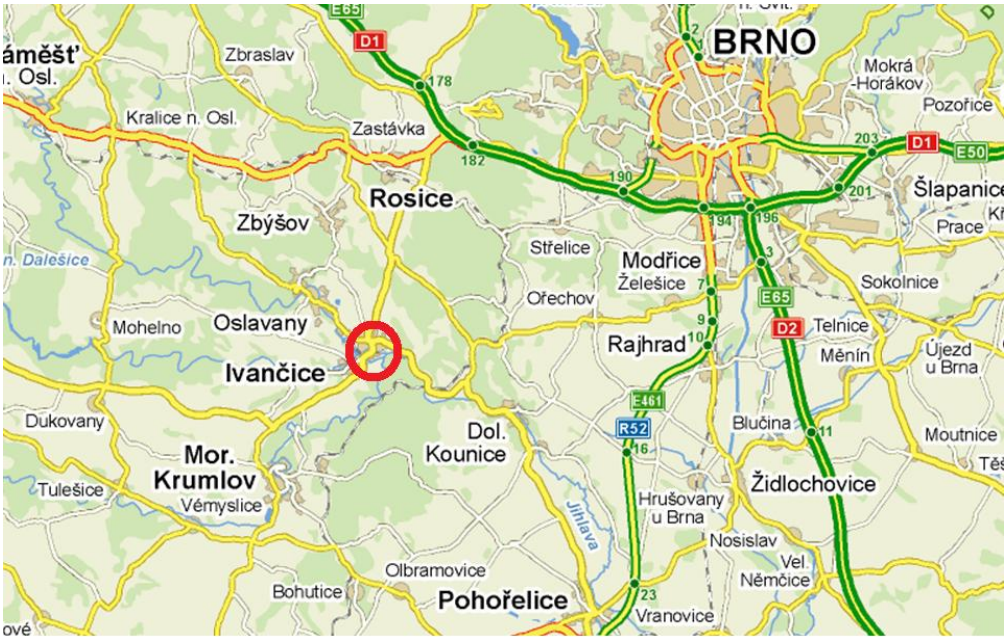
6.7.6 Kanalizační trouby speciálního určení

Jedná se o skupinu trub používaných zejména pro výstavbu nových stok a pro renovaci stávajících stok bezvýkopovými technologiemi - železobetonové protlačovací trouby, kameninové, čedičové a sklolaminátové protlačovací trouby, sklolaminátové trouby vejčité, potrubí z plastů (ČVTVHS, 2003; Najafi, 2005).

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

7. STUDIE ODKANALIZOVÁNÍ LOKALITY

Město Ivančice, od roku 2003 pověřené výkonem státní správy III. stupně, čítá s připojenými obcemi Budkovice, Hrubšice a Řeznovice 9394 obyvatel (stav k 1.1. 2011). Nadmořská výška náměstí je 208 m (Ivančice, 2011). Kód katastrálního území je 655724, kód obce 583120 (ČÚZK, 2011). Nachází se jihozápadně od Brna. Město je součástí mikroregionu Ivančicko, který zahrnuje osm obcí a tři města: Čučice, Dolní Kounice, Hlínu, Ivančice, Ketkovice, Mělčany, Moravské Bránice, Neslovice, Novou Ves, Nové Bránice a Oslavany (Ivančice, 2011). Vymezení polohy města viz Obr. 1.



Obr.1. Vymezení polohy města Ivančice (Mapy.cz, 2010).

Ivančice daly světu několik významných osobností kultury a umění. Nejslavnější - malíř Alfons Mucha a herec Vladimír Menšík - dnes mají v Ivančicích své stálé expozice. Beneš Method Kulda (1820 - 1903), byl prvním sběratelem a vydavatelem moravských národních pohádek.

Dnešní Ivančice jsou středně velkým městem se čtyřmi základními, dvěma středními školami a odborným učilištěm. Prvotní snaha vedení města spočívá v zajišťování potřebné infrastruktury a kvalitního chodu škol. O kulturní vyžití se tu kromě zájmových organizací a škol stará příspěvková organizace města - Kulturní a informační centrum.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

7.1 Historie města Ivančice a jeho součástí

Ivančice patří mezi nejstarší města na Moravě, jejich založení spadá do doby panování markraběte Vladislava Jindřicha, který vládl v letech 1196 - 1222. Největší rozkvět zažily v 16. století, kdy byly sedmým až osmým největším městem na Moravě. Velký zdroj bývalo zdejší vinařství. Již na nejstarší dochované městské pečeti (1382) jsou jako symbol tří vinné kádě, později poháry.

Vhodná poloha v teplé kotlině jižní Moravy na soutoku tří řek - Jihlavy, Oslavy a Rokytné - a na důležité křižovatce historických obchodních cest vysvětluje dávné osídlení místa. Dokládají to nálezy z doby kamenné a bronzové.

Úvod do středověkých dějin tvořily prvé rody slovanských osadníků, kteří sem přišli v 6. století v době stěhování národů. Za předchůdce dnešního města můžeme považovat velkomoravské hradiště na ostrohu Réna nad Ivančicemi, o jehož existenci v 9. století s palisádovým opevněním se dozvídáme z archeologických nálezů. Bylo tu tržiště na křižovatce cest z Uher a Podunají, hrad měl též strážní funkci. Po zániku hradiště se správní centrum zformovalo u řeky v údolí.

První písemná zpráva o městu Ivančicích pochází z roku 1221. O významu Ivančic v té době svědčí královské výsady, které jim r. 1228 udělil král Václav II. Roku 1486 se staly městem poddanským, když přešly do majetku pánů z Pernštejna, později z Lipé. Součástí města bývala odedávna židovská komunita. Nejstarší pomník památkově chráněném židovském hřbitově má vročení 1548.

O kulturní vzepjetí se v 16. století postarali čeští bratří a zvláště biskup Jan Blahoslav, který tu působil od roku 1558 až do své smrti r. 1571. Díky humanitním dílům (Musica, Gramatika česká, Filipika proti misomusům, překlad Nového zákona) která zde vydal, staly se Ivančice tehdejším centrem moravské vzdělanosti. Obchodní cesty přinášely nejen blahobyt, ale i zkázu. Ještě před založením města, v letech 1142 a 1146, vydrancovaly vesnická sídla výpravy českého knížete Vladislava II., při trestné výpravě na synovce Konráda I. Znojemského. V létě a na podzim 1185 zase oblast postihly ničivé vpády vojska českého knížete Bedřicha se známou bitvou u Loděnic. Největší pohromu zažily Ivančice r. 1304. Tehdy je přepadl oddíl Kumánů – divokých bojovníků ve službách vojska Albrechta Habsburského. Veškeré obyvatelstvo, hledající úkryt v kostele, bylo upáleno. V létech 1424-35 se o město pokoušeli husité. Pozdější slibný rozvoj přerušila třicetiletá válka s pleněním v letech 1623-1625 uherskou armádou Bethlena Gábora i císařskými vojsky a obsazením

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

města Švédy r. 1645. Po následující morové epidemii nadlouho zpustly domy i vinice. V 19. století se Ivančice opět zapisují do dějin, tentokrát jako důležité středisko národního obrození. V roce 1866 byla založena rolnická škola, druhá svého druhu na Moravě, r. 1892 ústav pro hluchoněmé a v roce 1919 Gymnázium Jana Blahoslava (Ivančice, 2011).

Významné kulturní památky města:

- Radnice - dům pánů z Lipé je renesanční palác postavený na gotických základech původní tvrze. Dnes je zde sídlo městského úřadu. Naproti městskému úřadu stojí renesanční budova, kde visí pamětní deska věnovaná významnému secesnímu malíři Alfonsi Muchovi, který zde prožil své dětství a mládí.

- Palackého náměstí bylo vyhlášeno městskou památkovou rezervací. Je zde řada historických domů. V popředí stojí barokní mariánské sousoší z r. 1726 a kašna se soškou sv. Floriána. Viz Obr. 2.

Obr. 2. Pohled na Palackého náměstí z věže chrámu Nanebevzetí Panny Marie (Ivančice, 2010).

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

- Románský kostel sv. Petra a Pavla – jeho výjimečná architektura nemá na území České republiky obdoby. Byl postaven kolem roku 1160, renesanční loď pochází z roku 1505.

- Farní chrám Nanebevzetí Panny Marie je gotická stavba pocházející ze 14. a 15. století. Hranolovitá věž kostela tvoří dominantu města. Původně stála samostatně a měla strážní funkci.

- Poutní kaple sv. Jakuba stojí na jednom z nejvýše položených míst nad Ivančicemi. Původní stavba vznikla r. 1481. Křížová cesta je z 19. století. Každý rok se zde konají svatojakubské pouti.

- Židovský hřbitov patří k nejstarším v České republice. Je zde 1500 zachovaných náhrobků z poloviny 16. stol. do r. 1946.

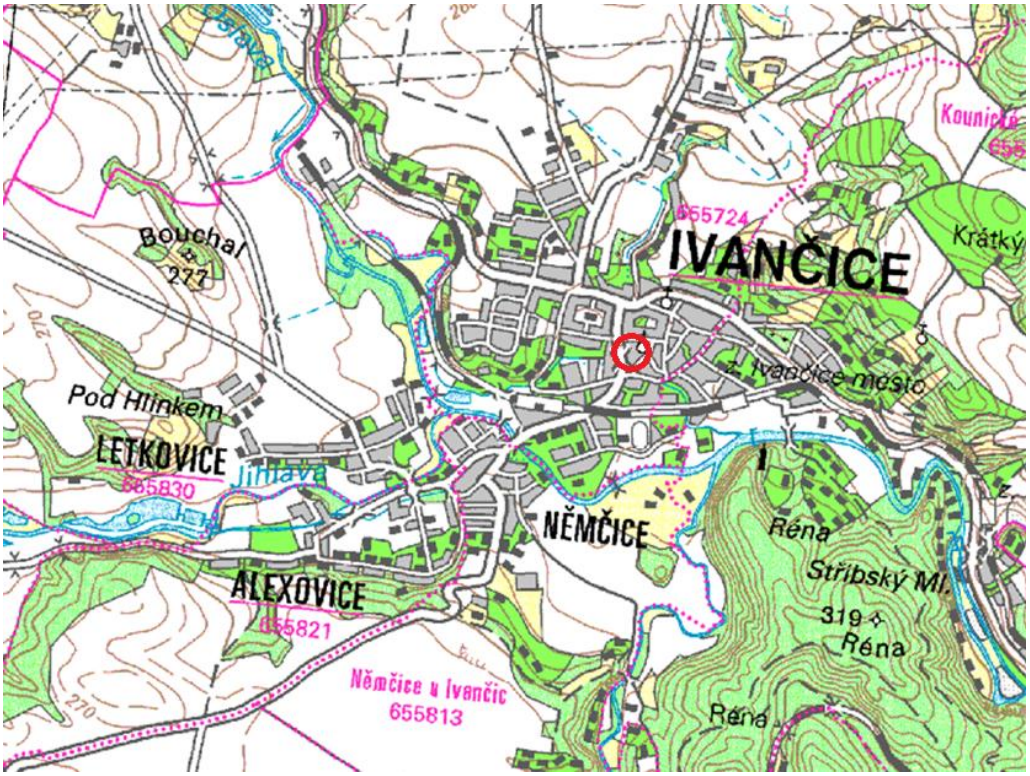
- Viadukt přes řeku Jihlavu byl postavený v r. 1870 pro železniční trať Brno – Vídeň. Je vysoký 42 m a 360 m dlouhý. V 19. století byl nejvýznamnějším technickým dílem svého druhu na území Rakouska-Uherska. Roku 1999 byl tento most sejmut a část s jedním pilířem byla ponechána jako technická památka.

- Historické jádro města je městskou památkovou zónou (Ivančice, 2010).

7.2 Lokalita Mlýnská a Palackého náměstí

Řešenou plochou je okolí ulice Mlýnská v jihozápadní části Palackého náměstí v Ivančicích. Jedná se o centrální část města, lokalitu, která se nachází v památkové zóně. Ulice Mlýnská propojuje Palackého náměstí s ulicí Ve Sboru, před propojením se zužuje na šířku cca 2 m. Polohu lokality v rámci města Ivančice přibližují Obr. 3. a 4. Fotodokumentace z lokality viz Přílohy číslo 8., 9., 10 a 11.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz



Obr. 3. Poloha ulice Mlýnská v rámci města Ivančice (ČÚZK, 2010).

Obr. 4. Detail umístění lokality v rámci města (mapy.cz, 2010).

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

7.2.1 Druhy pozemků

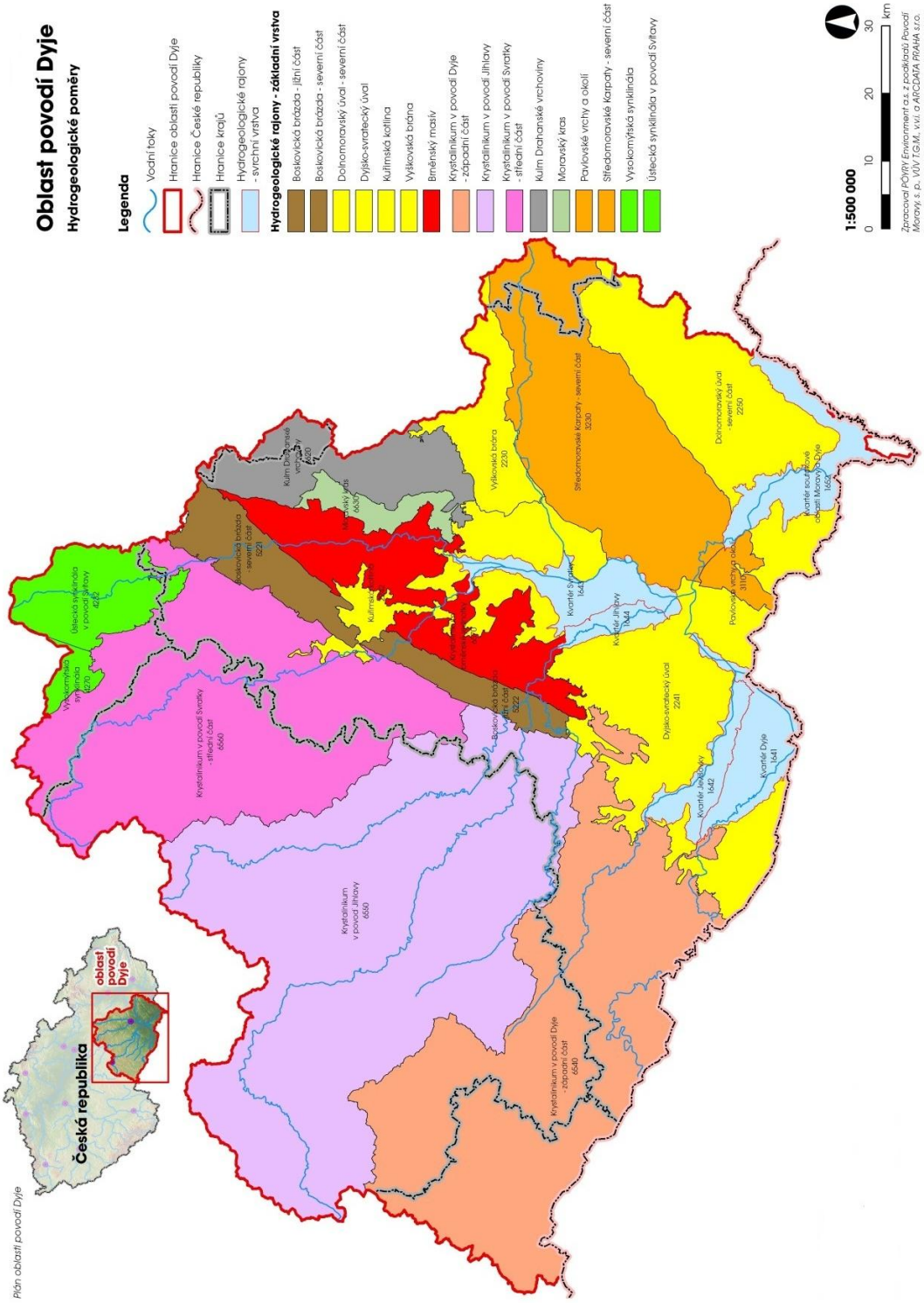
Převážná většina pozemků v lokalitě je klasifikována jako ostatní plocha, pouze v jednom případě jako plocha vodní, vzhledem k faktu že místem prochází bývalý mlýnský náhon (ČÚZK, 2010). Všechny plochy jsou v současnosti využívány jako místní komunikace a chodník, všechny povrchy jsou z kamenných kostek.

7.2.2 Demografické údaje, obyvatelstvo a bydlení

Od roku 1920 do roku 1990 docházelo k soustavnému poklesu počtu obyvatel v jednotlivých částech města Ivančice. Po roce 1990 vykazují statistiky mírný nárůst, od roku 2007 se počet obyvatel zvýšil o více než 10%, což je přikládáno tendencí obyvatel okolních obcí o stěhování do měst za pracovními příležitostmi (ČSÚ, 2010).

7.2.3 Hydrogeologické poměry

Město Ivančice leží na soutoku řek Oslavy, Jihlavy a Rokytné, v oblastní povodí řeky Dyje. Oblast povodí se rozkládá v jižní části České republiky, v jihozápadní části Moravy Většina území oblasti povodí Dyje náleží k oblastem chudým na podzemní vody. Oblast Českomoravské vrchoviny je převážně tvořena krystalickými horninami, které jsou pro vytváření zásob podzemní vody krajně nepříznivé. Roční úhrny srážek v této oblasti přesahují 700 mm jen ve vrcholových částech. Oběh podzemních vod je velmi mělký, vázaný na nepříliš hlubokou puklinovou zónu, zvětralinový plášť a sutě. Hodnoty specifického odtoku se pohybují od 3 do 5 $l.s^{-1}.km^{-2}$ a místy klesají i pod 3 $l.s^{-1}.km^{-2}$. V permokarbonské výplni Boskovické brázdy nejsou vyvinuta významnější zvodnění vzhledem k přítomnosti četných nepropustných vložek. Hodnoty specifického odtoku jsou proto nevyrovnané a kolísají v závislosti na morfologii a rozložení srážek (minimální roční úhrn srážek i pod 300 mm) od 20 $l.s^{-1}.km^{2}$ až pod 3 $l.\ s^{-1}.\ km^{-2}$. V souladu s rozložením málo vydatných srážek a s nepříznivými morfologickými a hydrogeologickými poměry však klesá specifický odtok v této oblasti místy až pod 3 $l.s^{-1}.km^{-2}$. V oblasti povodí Dyje se ojediněle vyskytují také mineralizované podzemní vody hlubinného oběhu v místech hlubinných tektonických struktur. Jedná se většinou o lokální výskyty pramenů a jímacích území mineralizovaných a někdy i termálních podzemních vod (minerální vody a termy) (PMO, 2011). Mapa hydrogeologických poměrů povodí řeky Dyje viz Obr. 5.



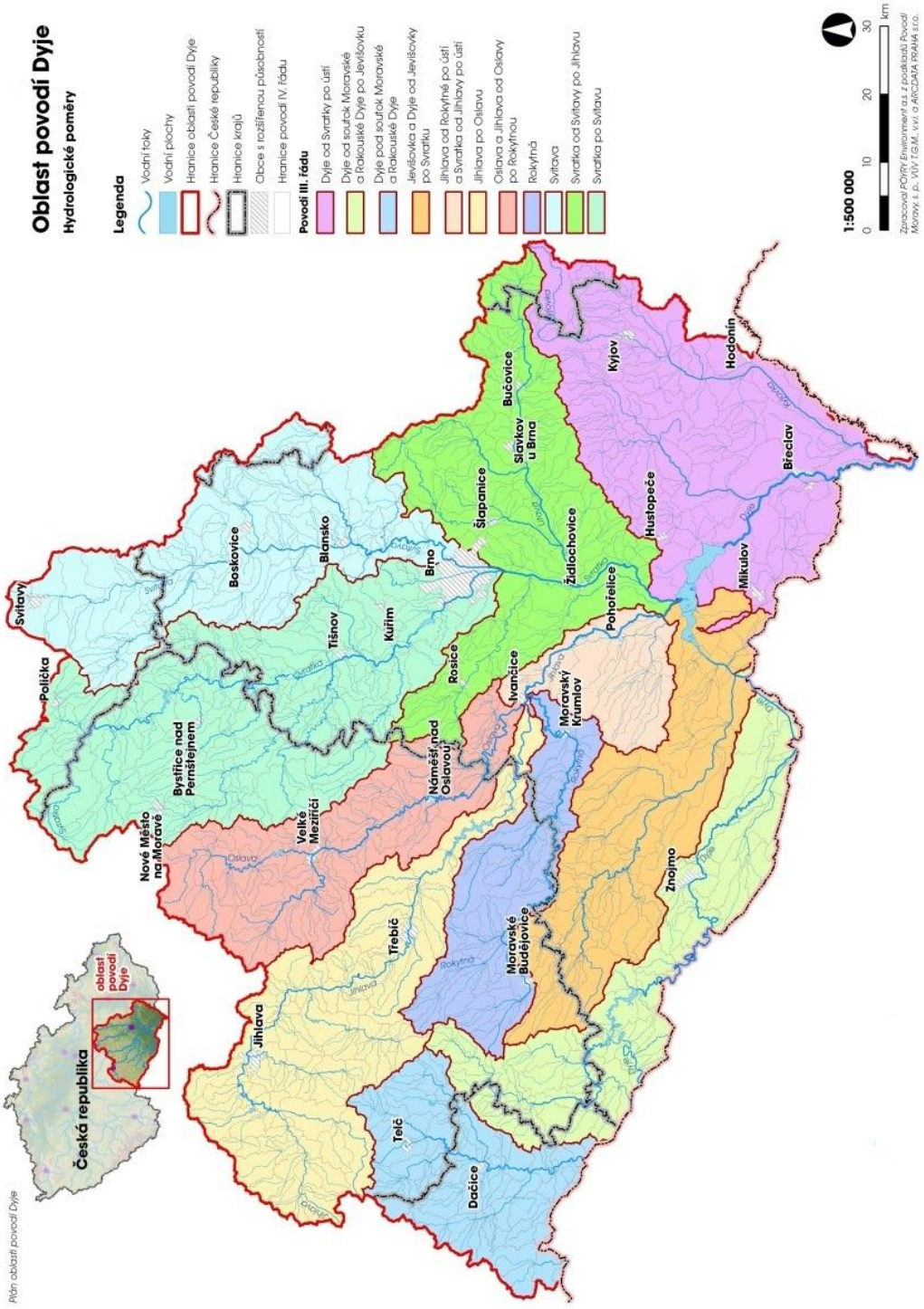
Obr. 5. Hydrogeologické poměry oblasti povodí Dyje (PMO, 2011).

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

7.2.4 Hydrologické poměry

Hranice povodí Dyje jsou tvořeny ze západu rozvodnicí Jihlavy, ze severu rozvodnicemi Oslavy, Svratky a Svitavy a na východě rozvodnicemi Litavy, Kyjovky a částečně Svitavy. Z jihu je hranice tvořena státní hranicí s Rakouskem. Oblast povodí Dyje má vějířovitý tvar, odvádí povrchové vody z východní a jižní části Českomoravské vrchoviny, z části území severního Rakouska a z jižních svahů Ždánického lesa. Zmiňovaný vějíř největších toků tvoří Dyje, Svratka a Jihlava. Hlavním tokem oblasti povodí Dyje je stejnojmenná řeka Dyje. Po stránce hydrologické patří oblast povodí Dyje, stejně jako oblast povodí Moravy, k úmoří Černého moře, vodu odvádí prostřednictvím řeky Dyje do Moravy a dále do Dunaje. Hlavní pramennou oblast představuje východní a jižní část Českomoravské vrchoviny (PMO, 2011)

Hustota říční sítě v západní části Dyjsko-svrateckého úvalu je jedna z nejnižších v celé ČR. Vlivem tání sněhu dosahují vodní toky maximálních průtoků převážně v březnu, minimální průtoky jsou podle charakteru toku od června do října. Důležitou roli hrají rašeliniště a rašelinné louky v desítkách lokalit podél vrcholové rozvodnicové čáry hlavního evropského rozvodí. Jejich celková plocha je asi 850 ha. Retenční význam mají i vodní nádrže budované na většině řek stékajících z Českomoravské vrchoviny (Dyje, Jihlava, Oslava, Svratka), vodní díla u Nových Mlýnů na Dyji a u Dalešic na Jihlavě. Značný hydrologický a klimatický význam měly i rybníky na jižní Moravě, které se udržely především v širším okolí Lednice, největší z nich je Nesyt (307 ha) (PMO, 2011). Mapa oblasti povodí řeky Dyje s jednotlivými povodími III. řádu viz Obr. 5.



Obr. 6. – Oblast povodí řeky Dyje s jednotlivými povodími III. řádu

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

7.2.5 Inženýrsko – geologický průzkum

Pro město Ivančice byl v předchozí etapě návrhu odkanalizování většiny města vypracován inženýrsko-geologický průzkum. Podle geomorfologického členění T.Czudka náleží zájmové území k Oslavanské brázdě, která je podcelkem Boskovické brázdy. Boskovická brázda je celkem podsoustavy Brněnské vrchoviny. Širší zájmový prostor má charakter pahorkatiny, která plynule přechází v brázdu a patří soutokové nivě Jihlavy a Oslavy (Kříž, 2005).

Zájmový prostor patří z geologického hlediska permokarbonu Boskovické brázdy. Petrograficky je zastoupen červenohnědými jílovci, prachovci, jemně až středně zrnitými pískovci a slepenci rokytenské facie. Okrajově zde vystupují horniny brněnského masivu, které jsou zastoupeny biotitickými granodiority. Terciérní zeminy lze řadit ke spodnímu miocénu. Jíly jsou pestré, prachovité a písčité, s písčitými proplástky a přechody do vápnitého písku a štěrku (Kříž, 2005).

Z kvartérních sedimentů fluviální geneze jsou v zájmovém území zastoupeny říční usazeniny údolní nivy a sedimenty vyvinuté podél toků směřujících kolmo na podélnou osu hlavního údolí. V údolní nivě je nejhrubší klastický materiál uložen při basálních polohách (štěrkopísky, písky). Svrchní část fluviálního souvrství údolní nivy je budována jemnozrnnými holocenními hlínami. Jedná se o prachovité a jílovité náplavy polohově písčité, svým původem přeplavené svahové hlíny a zvětraliny a přeplavené zeminy eolického původu, které vytváří rovinatý terén údolní nivy. Kvarterní pokryv tvoří na svazích deluviální a deluviofluviální (až deluvioeolické) hlíny. Hlíny jsou prachovité a písčité s příměsí klastického materiálu. Na podstatné části zájmového území jsou eolické sedimenty zastoupeny spraši a sprašovými hlínami (Kříž, 2005).

Podzemní voda je vázaná ve vyšších polohách údolí na bázi zvětralinové zóny předkvartérních hornin. Po nepropustných polohách podzemní voda stéká do nižších částí údolí. Omezeně propustná je i zvětralinová zóna. Z hydrogeologického hlediska je významná oblast údolní nivy. Na ploše nivy je souvislá hladina podzemní vody. Bazální kvartérní říční sedimenty, resp. terasy v blízkosti toku řeky mají štěrkopísčitý charakter a jsou většinou silně až dosti silně propustné. Svrchní pokryvné hlíny jsou velmi slabě propustné. Úroveň hladiny podzemní vody kolísá vzhledem k vzájemné hydraulické spojitosti mezi podzemní a povrchovou vodou, v závislosti na stavu vody ve vodoteči (boční infiltrace vody) (Kříž, 2005).

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

7.3 Odkanalizování města Ivančice – současný stav

Ve městě Ivančice je v současné době vybudován ve většině městských částí jednotný kanalizační systém. Na jihovýchodním okraji města je vybudována čistírna odpadních vod. Na stokové síti je umístěno celkem osm odlehčovacích komor a pět čerpacích stanic.

Podél řeky Jihlavy je veden kanalizační sběrač A, do kterého jsou odváděny odpadní vody z celé levobřežní části města. Z centra města odvádějí odpadní vody kanalizační sběrače B a C, které jsou zaústěny do kanalizačního sběrače A. Lokalita ulice Mlýnská v současnosti odkanalizována není.

Městská část Němčice je přirozeně rozdělena krajskou silnicí II/152. V jedné polovině Němčic je v současné době vybudována pouze kanalizace dešťová, splaškové vody jsou řešeny stavebně nevyhovujícími septiky, v druhé polovině je stavebně a hydraulicky nevyhovující jednotná kanalizace.

Městská část Alexovice má z části vybudován systém oddílné kanalizace, z části jsou splaškové vody řešeny pomocí stavebně nevyhovujícími septiky. Sanované stoky budou vedeny ve stávajících trasách, případně v souběhu se stávající kanalizací. Nové stoky jsou navrženy v místech, kde v současné době odkanalizování chybí.

Ve městě Ivančice zůstane zachován stávající systém jednotné kanalizace. Oddílná splašková kanalizace je navržena pouze v místech, které nelze odvodnit gravitačně a odkud budou splaškové odpadní vody přečerpávány novými čerpacími stanicemi do kanalizační sítě.

V části města Němčice bude v lokalitě, kde je v současné době funkční systém jednotné kanalizace, tento systém zachován. V lokalitě, která je v současné době odkanalizována podpovrchovou kanalizací, bude vybudována oddílná splašková kanalizace a stávající stoky zůstanou zachovány pro odvod dešťových vod.

V části města Alexovice bude vybudována oddílná splašková kanalizace. Odvod dešťových vod bude řešen samostatně.

V současné době dochází k realizaci sanace některých hydraulicky a stavebně nevyhovujících stok dle zpracovaného Generelu odvodnění města a dostavby kanalizace v dosud neodkanalizovaných částech města.

7.4. Návrh odkanalizování lokality Mlýnská

7.4.1 Výpočtové postupy pro dimenzování stokových sítí

V souvislosti s rychlým rozvojem výpočetní techniky objevují nové postupy dimenzování stokových sítí. Jedná se především o nestacionární metody výpočtů. Norma ČSN 75 6101 definuje používané výpočtové postupy dimenzování stokové sítě.

A) **Bilanční výpočty objemů odpadních vod** – modelové řešení stokové sítě zatěžované dlouhou řadou historických dešťů.

B) **Návrh profilů a objektů stokové sítě** – nejjednodušší metodou ve stokování je tzv. prostá součtová metoda, u které v podmínkách ustáleného rovnoměrného proudění, nejdelší doba toku vody sítí do koncového profilu je menší než 15 minut (malý plošný rosah).

Dále se používají klasické racionální metody (nazývané také metoda kritické srážky), v případě že doba toku stokovou sítí přesahuje 15 minut a povodí má jednoduchý tvar. Jedná se o metodu součtovou dle Bartoška (podstatou je návrh stokového průřezu na kritický déšť – na tu srážku z řady náhradních dešťů, jejíž doba trvání je rovna době odtoku vodní částice ze začátku stoky do posuzovaného průřezu, což Bartošek doplnil ještě redukčním zákonem) a grafickou dle Másla (stoková síť Prahy). Dimenze oddílných splaškových potrubí jsou potom navrhovány na maximální hodinový průtok odpadních vod, se 100% rezervou za předpokladu přibližně ustáleného rovnoměrného proudění.

C) **Posouzení navržených stokových sítí** simulačními modely s nestacionárním řešením srážkoodtokového děje s využitím blokových dešťů (výběr dešťu z čáry náhradních intenzit) (Hlavínek et al., 2003).

7.4.2 Řešení odtoku odpadních vod v lokalitě

V lokalitě Mlýnská bude vzhledem k malé rozloze řešené lokality a povrchového odtoku dešťových vod přímo do recipientu v ulici - Mlýnského náhonu vhodné navrhnout stoku oddílnou splaškovou se zaústěním do stávající stoky jednotné kanalizace. Úseky stoky budou číslovány jako hydrotechnické pořadí toku z nejvzdálenějšího okraje po toku a ve stejném pořadí budou současně po úsecích dimenzovány.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Množství splaškových vod se určuje přednostně měřením. Pokud není k dispozici, určí se výpočtem podle platných směrnic nebo podle skutečného vývoje spotřeby vody v řešeném území. Určuje se pro výhledový počet obyvatel, v návaznosti na vybavenost bytů, úroveň občanské a technické vybavenosti obce. Označuje se jako potřeba vody q_v [$(l.ob^{-1}.d^{-1})$] (Synáčková, 2010).

7.4.3 Potřeba vody

Výpočet potřeby vody je podkladem pro navrhování vodovodních sítí, vodních zdrojů, úpraven vody a vodojemů a v návaznosti na to také stokových sítí. Z důvodu vzrůstu ceny vody a změnám v průmyslové výrobě se výrazně snížila její potřeba. **Směrnice č. 9 z roku 1973 Sb**., podle které se dříve výpočet potřeby vody prováděl, se jeví v některých udaných specifických potřebách překonaná. Nově je vhodnější použít **vyhlášku č. 428/2001 Sb.**, kterou se provádí **zákon č. 274/2001 Sb.**, o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění **vyhlášky č. 146/2004 Sb.** a **vyhlášky č. 515/2006 Sb.**

Obecně potřeba vody kolísá podle klimatických poměrů, podle životního rytmu (pracovní dny, víkend) či pracovního vypětí a klidu (ranní a večerní špičky atd.) a podle místních poměrů (např. podle technické vybavenosti bytů) (Synáčková, 2010).

Druhy potřeby vody:

- **pro domácnosti** (voda se používá na pití, vaření, zalévání zahrad apod.),
- **průmysl a administrativa** (technologické procesy, sociální zařízení apod.)
- **zemědělství** (voda pro rostlinnou a živočišnou výrobu, zahradnictví)
- **ztráty.**

Ztráty vody se dělí na:

- úniky ze zařizovacích předmětů a plýtvání spotřebiteli,
- úniky vody v distribuční síti, ve zdrojích a v akumulaci,
- ztráty způsobené chybou měřících zařízení (u zdroje, u odběratele), nedostatky ve fakturaci vody odběratelům, špatně stanovené paušální poplatky, nezjištěné úniky a vlastní spotřeba vody pro provoz vodárenských zařízení.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Velikost potřeby vody závisí na řadě faktorů, především však na chování dodavatele i odběratele. Velký význam má cenová politika, ekonomická situace odběratele, ale i možnost alternativního zdroje pro odběratele. Pro výpočet potřeby vody je rozhodující počet obyvatel, procento napojení obyvatel a specifická potřeba vody. Obě veličiny jsou časově proměnné a dále závislé na různých faktorech. Mezi nejdůležitější patří vývoj počtu obyvatel a jeho věkové složení, migrace obyvatel, meteorologické a klimatické faktory, sociální faktory, kvalita a cena vody, vybavenost bytů a možnost alternativního zdroje vody (Synáčková, 2010a).

Při výpočtech se vychází ze **specifické potřeby vody**, což je potřeba vody, připadající na základní spotřební jednotku (litr.obyvatel^{-1}.den^{-1}); rozumí se včetně ztrát v rozvodu vody až ke spotřebiteli (uvažovány jsou 20%).

Rozeznáváme:

a) **občanskou vybavenost** (souhrn ploch v souvislosti s bydlením, kulturou atd.),

b) **technickou vybavenost** (souhrn ploch nezbytných k provozu sídlišť).

Dále rozeznáváme:

1) **základní vybavenost**, která slouží pouze pro obyvatele příslušného území,

2) **vyšší vybavenost**, která slouží i obyvatelům příslušného spádového území.

3) **specifická občanská vybavenost,** tj. občanská zařízení vyskytující se nahodile.

7.4.4 Spotřeba vody pro obyvatelstvo

Směrná čísla roční spotřevy vody udává vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích).

K celkové spotřebě vody není vzhledem k charakteru lokality Mlýnská připočítávána voda na zalévání zahrad. Také se nejedná o lokalitu se sezónním zvyšováním počtu obyvatel, tj. se zařízením pro ubytování. Dimenzování stoky v zadané lokalitě bude provedeno pro **30 stálých obyvatel a 3 provozovny maloobchodu, tj. občanskou vybavenost**. Vzhledem k výměře lokality a k možnosti přímého odtoku dešťových vod do recipientu (plus retence a přímé vsakování), bude v ulici Mlýnská a na Palackého náměstí vhodné navrhnout kanalizaci **splaškovou** se zaústěním do stávající jednotné kanalizace.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Ve městě Ivančice byl návrh stokového systému v minulém století prováděn klasickým způsobem a výpočty byly prováděny Bartoškovou metodou. V 80. letech 20. století byla potřeba pitné vody ve městě Ivančice přes 250 $l.ob^{-1}.den^{-1}$ a uvažovalo se s jejím dalším zvyšováním. Tento trend se zcela změnil po přechodu na reálné ceny za vodné a stočné po roce 1989. V současné době je průměrná potřeba pitné vody ve městě Ivančice přibližně **120 l/os.den**, občanská vybavenost přibližně 20 **$l.ob^{-1}.d^{-1}$** viz Tab. 3.

Útlumem průmyslu došlo k zastavení výroby a popřípadě k úplné likvidaci řady průmyslových podniků, které představovaly významné odběratele pitné vody a následně i vypouštěly odpovídající množství odpadních vod nejrůznějšího stupně znečištění (Štosek et al., 2005).

Tab. 3 Přehled potřeby vody v lokalitě Mlýnská

	počet	**$l.ob^{-1}.d^{-1}$**	**m^3/den**
stálí obyvatelé	30	120	3.6
občanská vybavenost	30	20	0.6
Celkem Qp			**4.2**

Vzorce pro dimenzaci stoky

Průměrný denní průtok splaškových vod

$Q_{24} = O \,.\, q$ [l/d] kde O je celkový počet a q potřeba vody [($l.ob^{-1}.d^{-1}$)],

dále maximální průtok splaškových vod

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

a minimální hodinový průtok splaškových vod $Q_{h,min}$ [l/h]

$$Q_{h,min} = \frac{Q_d}{24}.k_{min}$$ kde k_{min} je součinitel min. hodinové nerovnoměrnosti

Tab. 4 Hodinové nerovnoměrnosti splaškových vod podle ČSN 75 6101

O [ekv.obyv]	30	40	50	75	100	300	400	500
k_h	7,2	6,9	6,7	6,3	5,9	4,4	3,5	2,6
k_{min}	0	0	0	0	0	0	0	0
O [tis.ekv. obyv.]	1	2	5	10	20	30	50	100
k_h	2,2	2,1	2	2	1,9	1,8	1,7	1,5
k_{min}	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Stoky splaškové se dimenzují na:

$Q_{dim} = 2.Q_{max}$ [m^3/h]; [l/s]

Důvodem této „stoprocentní rezervy“ v potrubí je snaha, aby se plnění v kruhovém kanalizačním potrubí uskutečnilo jen do jeho poloviny, tj. pod úroveň připojení domovních přípojek. Ty se do stoky zaúsťují do osy potrubí nebo ve dvou třetinách její výšky. Domovní přípojka tak nebude zaplavována splaškovými vodami ze stoky, pevné nečistoty se v ní nebudou usazovat a tudíž domovní přípojku neucpou (Synáčková, 2010b). Výsledky výpočtů viz tabulka 5.

Návrhové parametry

q	140	l/obyv/den
Q_{24}	(p.l).q/86400	
Q_{max}	k . Q_{24}	
Q_{dim}	2 . Q_{max}	

počet obyvatel	30
k	7,2
Q24 (l/s)	0,049
Q24 (m3/h)	0,175
Q24 (m3/den)=Qd	4,2
Qmax (l/s)	0,35
Qmax(m3/s)	0,00035
Qmax (m3/h)	**1,26**
Qdim (l/s)	0,70

Tab. 5 Hodnoty průtoku splašků z ulice Mlýnská.

Díky vypočtenému Q_{dim} lze jednoznačně usoudit, že v dané lokalitě nebude třeba využití vyšší dimenze gravitačního potrubí než je DN 250. Vzhledem k prostorovému uspořádání lokality a vzdálenosti stávající kanalizace se na první pohled nabízí několik variant řešení situace. Výpočty k výtlačnému potrubí uvádí Tab. 6.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

7.5 Varianty řešení

Varianta řešení A – gravitační stoka propojující Palackého náměstí a ulici Mlýnská se zaústěním v ulici Ve Sboru

U této varianty by byl veden úsek gravitační splaškové kanalizace ze západní části Palackého náměstí do ulice Mlýnská, kde by byly napojeny na stávající kanalizaci v ulici Ve Sboru. Vzhledem ke sklonovým poměrům by nebylo třeba používat výtlak odpadních vod.

.

Varianta řešení B – gravitační kanalizace, čerpací stanice a výtlak odpadních vod napojující se na stávající stoku na Palackého náměstí

Vzhledem k prostorovému rozložení lokality se nabízí jako další možnost zaústění splaškové kanalizace do stoky C jednotné kanalizace v severním části Palackého náměstí. S ohledem na sklonové poměry by byl k odkanalizování ulice Mlýnská použit krátký úsek gravitační kanalizace, čerpací stanice, úsek výtlaku odpadních vod a navazující úsek gravitační kanalizace.

Varianta řešení C – gravitační kanalizace, čerpací stanice a výtlak odpadních vod napojující se na stávající stoku v ulici U Nové brány

U této varianty by byly splašky ze západní části Palackého náměstí a z ulice Mlýnská odvedeny dvěma gravitačními stokami k čerpací stanici v jižní části Palackého náměstí, kde by byly výtlakem převedeny do dalšího úseku gravitační kanalizace v bezejmenné ulici vedoucí podél Mlýnského náhonu, v ulici U Nové brány by se pak stoka napojila na stoku stávající.

Varianta řešení D – tlaková kanalizace

Další varianta by mohla zahrnovat tlakovou kanalizaci s jímkami u každého z odkanalizovaných objektů, případně svedení odpadních vod z několika nemovitostí do jedné čerpací jímky s ponorným čerpadlem a navazujícím tlakovým potrubím směřujícím do stávající gravitační stoky v síti.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Varianta řešení E – podtlaková kanalizace

Podtlaková kanalizace použitá v lokalitě Mlýnská by znamenala vybudování akumulační šachty, podtlakového ventilu, přípojného potrubí pro každou kanalizační přípojku a společné vakuové stanice.

7.5.1. Zhodnocení a porovnání jednotlivých variant

Varianta A: Vzhledem ke sklonovým poměrům lokality, možnosti napojení kanalizace bez výtlaku odpadních vod i délce úseku by se na první pohled jednalo o variantu nejvýhodnější. Ulice Mlýnská vycházející z Palackého náměstí a napojující se na ulici Ve Sboru má však šířku pouze 2 m a nachází se v ní silový kabel vysokého napětí, Vzhledem k šířce ulice není možná přeložka vedení a tím je tato varianta vyloučena situace viz Obr. 12 – kapitola Přílohy.

Varianta B: Tato varianta se zdá v porovnání s variantou C výhodnější délkou úseku navrženého výtlaku. Obě varianty představují stejnou koncepci odvádění splaškových vod – vzhledem ke sklonovým poměrům v území se jedná o úsek gravitační kanalizace, na který budou napojeny všechny domovní přípojky, čerpací stanice, výtlak odpadních vod a uklidňovací stoku výtlaku do které již nebudou napojeny domovní přípojky. Obě varianty jsou napojeny do stávající jednotné kanalizace. Podrobná situace varianty viz výkres B.1, podélné profily úseků gravitační stoky a výtlaku odpadních vod viz výkres B.4 – Výkresová část.

Varianta C: Jedná se o variantu se stejnou koncepcí jako varianta B, Podrobná situace varianty viz výkres C.1, podélný profil úseků gravitační kanalizace a výtlaku odpadních vod viz výkres C.2 – Výkresová část.

Varianta D: Tlaková kanalizace je jeden z nejmodernějších způsobů odkanalizování sídel. Hodí se však spíše pro členité území s řídkou zástavbou typu rodinných domů a vzhledem ke stávajícím typu zástavby v lokalitě by se jednalo o neefektivní metodu odkanalizování lokality. Nutnost pořízení velkých jímek a výkonnějších čerpadel pro několik obytných jednotek společně by zvýšila náklady na projekt. V praxi se navíc neosvědčilo napojování většího počtu jednotek na jedno čerpadlo, neboť dochází k zanedbávání pravidel starosti o čerpadlo, které se stává „společným objektem“.

Varianta E: Návrh podtlakové kanalizace by však byl možný jedině v případě, že by se tímto způsobem odkanalizovala větší plocha města.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Dvě nejpřijatelnější varianty B a C zahrnují stejný počet připojených obyvatel, v obou případech by vzhledem ke sklonovým poměrům musela být navržena čerpací stanice a výtlak odpadních vod. U varianty B by byl veden velmi dlouhý úsek gravitační kanalizace v bezejmenné ulici vedoucí z Palackého náměstí do ulice U Nové brány, kde by vzhledem k připojení obyvatel na stávající stoku nebyl důvod budovat kanalizační přípojky, tudíž by dlouhý úsek byl naprosto nevyužitý.

Sumarizace varianty B:

Gravitační kanalizace 76,36 m

Výtlak odpadních vod 54,70 m

Čerpací stanice 1 ks

Šachty 5 ks

Bezvýkopová technologie výstavby 12,41 m

Počet napojených obyvatel: 30

Zemní práce: 670 000.- Kč

Přípravné a přidružené práce: 38 000,- Kč

Podkladní a vedlejší konstrukce: 7000,- Kč

Provizorní úprava komunikací: 57 500,- Kč

Trubní vedení: 162 000,- Kč

Výtlak odpadních vod: 900 000,- Kč

Odbočky pro domovní přípojky: 140 000,- Kč

Opravy místních komunikací po překopech: 74 000,- Kč

Strojní technologie: 377 000,- Kč

Elektroinstalace: 12 000,- Kč

Měření a regulace, přenos dat: 210 000,- Kč

Celkový rozpočet: 2 654 000,- Kč

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Sumarizace varianty C:

Gravitační kanalizace 249 m

Výtlak odpadních vod 29,63 m

Čerpací stanice 1 ks

Šachty 8 ks

bezvýkopová technologie výstavby 24 m

Počet napojených obyvatel: 30

Zemní práce: 570 000.- Kč

Přípravné a přidružené práce: 20 000,- Kč

Podkladní a vedlejší konstrukce: 7000,- Kč

Provizorní úprava komunikací: 23 000,- Kč

Trubní vedení: 75 000,- Kč

Výtlak odpadních vod: 700 000,- Kč

Odbočky pro domovní přípojky: 140 000,- Kč

Opravy místních komunikací po překopech: 50 000,- Kč

Strojní technologie: 377 000,- Kč

Elektroinstalace: 12 000,- Kč

Měření a regulace, přenos dat: 210 000,- Kč

Celkový rozpočet: 3 645 000,- Kč

Varianta B – Mlýnská s výtlakem na sever Palackého náměstí se tedy vzhledem k ekonomickým ukazatelům a prostorové úspornosti z navržených variant jeví jako nejlepší. Pro ní budou dále zpracovány hydrotechnické výpočty a následně projektová dokumentace.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

7.5.2. Hydrotechnické výpočty pro zvolenou variantu B

Dle ČSN 752-6 a ČSN EN 752-3 je minimální dimenze výtlačného potrubí DN 80 mm, minimální rychlost dopravy splaškových vod potom 0,8 m^3/s. Výsledky viz Tab. 6.

Množství odpadních vod

Q_{24} [m^3/den] Hodinový průtok

$Q_h = Q_{24}$ [l/hod] Maximální hodinový průtok

$Q_{maxh} = Q_{h*} k_h$ [l/hod] Čerpané množství

$Q_{č} \geq Q_{\max h}$

Geodetická výška H_g= geodetická výška vtoku- geodetická výška výtoku

$$Z_t = \lambda * \frac{L}{D} * \frac{v^2}{2g}, [m\ ]$$ Ztráty třením

$\lambda = 0{,}014$

$$Z_m = \xi * \frac{v^2}{2g}, [m]$$ Místní ztráty, určeno 5 m

$$H_{celk} = H_g + Z_t + Z_m, [m]$$ Dopravní výška čerpadla(Havlík, 2011)

Přes značně malý průtok není možné navržení čerpací stanice s výkonem 1m^3/h, hodinový přítok z gravitační kanalizace by byl vyšší než by byla schopna odčerpat. Na základě výpočtů tedy navrhuji čerpací stanici STRATE AWALIFT 74/2 s výkonem Q=4m^3/h.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Tab. 6. Hydrotechnické výpočty pro návrh čerpací jímky a výtlačného potrubí

Návrh čerpací jímky

Varianta	VARIANTA SEVER
Počet EO	30
Délka (m)	54.7
Q24 (m3/den)	4.20
Qh(l/hod)	175
khmax	7.2
Qmaxh(l/s)	0.27

Návrh dimenze výtlaku:

Q=S.v	v=1
0.00035=((pí*d2)/4)*v	
d=odm((0.00035*4)/(pí*1)	
d=	0.021115394
	2.111539421
navrhnu tedy nejmenší možnou dimenzi výtlačného potrubí	DN 80 mm

Výpočet čerpací stanice

Qd	**4200**
Nádrž	**107**
Počet čerpání za 24 h	**39.25233645**
počet čerpání v hodině	**1.635514019**

Geodetické výšky

Hvtok(m.n.m)	204.37
Hvýtok	206.05
Hg(m.n.m)	1.68

Ztráty

A	0.014
Zt(m)	2.27
Zm(m)	5

Celková čerpaná výška

Hcelk(m)	8.95

Navržený typ čerpadla

Výrobce	STRATE
Typ	AWALIFT 74/2
Qč max(l/s)	1.11
Hč max (m)	16
Příkon kW	1.5

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

8. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO ÚZEMNÍ ŘÍZENÍ

Základním postupem projektových prací u projektů odkanalizování je obvykle schéma: po zjištění, zda je navržená stavba v souladu s plány rozvoje vodovodů a kanalizací příslušného kraje nebo územního celku, zpracování studie a jejího schválení í s místním zastupitelstvem a geodetickém zaměření lokality přichází na řadu vytvoření projektové dokumentace pro územní rozhodnutí (DUR). Po vytvoření dokumentace dochází k projednání projektu s dotčenými orgány státní správy a s vlastníky pozemků dotčených výstavbou. Následuje podání žádosti o vydání rozhodnutí o umístění stavby dle platných předpisů k příslušnému stavebnímu úřadu oblasti. Přílohou této žádosti je kompletní dokumentace a originály nebo kopie všech předběžných smluv s kladným stanoviskem od vlastníků pozemků dotčených výstavbou. Následuje vydání rozhodnutí o umístění stavby, které je důležitým dokladem pro pokračování projektových prací na dalším stupni projektové dokumentace. Na základě schváleného projektu je možné zahájit ekonomické rozvahy vzhledem k předpokládané výši dotace a následně zahájit činnosti k zajištění finančních prostředků na stavbu (Aqua Procon, 2010).

Územní řízení předchází řízení pro stavební povolení (v případě vodohospodářských staveb vodoprávního povolení stavby). Projektová dokumentace pro územní řízení zpracovává dle vyhlášky č. 503/2006 Sb. o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření.

8.1. Přílohy k žádosti o územní rozhodnutí

- doklady prokazující vlastnické právo nebo doklad o právu založeném smlouvou provést stavbu nebo opatření k pozemkům nebo stavbám; tyto doklady se připojují, nelze-li tato práva ověřit v katastru nemovitostí,
- rozhodnutí dotčených orgánů podle zvláštních právních předpisů, závazná stanoviska, pokud byla obstarána před zahájením řízení, nejde-li o koordinované závazné stanovisko podle § 4 odst. 6, vydané správním úřadem, který je příslušný vydat územní rozhodnutí,
- stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury,
- dokumentace záměru stavby (Vyhláška č. 503/2006 Sb.).

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

8.2. Vliv stavby na stávající sítě a ochranná pásma

Výstavbou kanalizace v ulici Mlýnská a na Palackého náměstí dojde ke styku s těmito zařízeními a vedením:

Stávající vodovodní řady – Vodárenská akciová společnost, a.s.
Podzemní a nadzemní vedení VN a NN – E.ON Česká republika a.s.
STL plynovod – Jihomoravská plynárenská, a.s., RWE
Místní sdělovací kabel – Telofónica O2 Czech Republic
Místní komunikace – Město Ivančice
Kabely veřejného osvětlení – Město Ivančice
Mlýnský náhon – Povodí Moravy, s.p.

Vzhledem k faktu, že dokumentace ke stavebnímu povolení (DSP) je ve své podstatě rozšířením dokumentace k územnímu řízení, nebudu se dále v této kapitole na DUR zaměřovat a vše bude řešeno na úrovni DSP.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

9. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ (VODOPRÁVNÍ) POVOLENÍ

9.1. Náležitosti projektové dokumentace a průběh řízení

Tvorba a schválení dokumentace pro stavební povolení (vodoprávní povolení stavby) navazuje na vydané územní rozhodnutí. Náležitosti dokumentace pro stavební povolení ke stavebním projektům definuje zákon 183/2006 Sb. (stavební zákon) a vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. Po zpracování dokumentace následuje projednání projektu s dotčenými orgány státní správy, také nové prověření vlastnických vztahů a jejich platnost. Poté už může být uskutečněno podání žádosti o vydání stavebního/vodoprávního povolení stavby u příslušného stavebního úřadu, v případě vodohospodářské stavby u odboru životního prostředí příslušného okresního úřadu pro danou oblast. Následuje vydání povolení a na jeho základě může být podána žádost o přiznání finančních dotací a vypsání výběrového řízení na zhotovitele stavby (Aqua Procon, 2010).

9.2 Průvodní zpráva

9.2.1 Základní údaje

Projekt odkanalizování lokality Mlýnská – Palackého náměstí je navržen jako novostavba kanalizace pro odvádění splaškových vod. V ulici Mlýnská je navržena gravitační splašková stoka CT, která je rozdělena na část I. (spojující koncovou šachtu výtlaku odpadních vod a stoku C do které bude kanalizace zaústěna) a část II. (s funkcí sběrače splaškových vod pro výtlak), dále je navržena čerpací stanice ČS-5 a výtlak odpadních vod V-5. Umístění jednotlivých částí stavby je určeno na základě morfologických poměrů území. Názvy stok a označení čerpací stanice je přizpůsobeno stávajícímu systému značení v rámci města.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Základní údaje o kapacitě stavby:

Stoka CT – I.část – první část nově budované stoky CT je navržena od napojení se stávající stokou C v severní části Palackého náměstí až ke koncové šachty výtlaku V-5 až. Stoka CT – I. část bude vystavěna jako stoka splaškové kanalizace. Jedná se o uklidňovací stoku výtlaku.
Celková délka stoky CT – I. část: PP DN 250 43,31 m.

Výtlak V-5 – bude začínat v čerpací stanici ČS-5 v ulici Mlýnská. Od čerpací stanice bude veden podél kostela místní komunikací na Palackého náměstí, kde bude zakončen v koncové šachtě a tou napojen na I. část gravitační stoky CT.
Celková délka budovaného výtlaku V-5 DE 80 činí 54,70 m.

Čerpací stanice ČS-5 – bude umístěna v ulici Mlýnská. Do čerpací stanice je zaústěna stoka splaškové kanalizace CT DN 200, z čerpací stanice je veden výtlak odpadních vod V-5 DE 110. Jedná se o sklolaminátovou prefabrikovanou šachtu o průměru 1500 mm firmy STRATE (STRATE, 2010).

Stoka CT – II.část – druhá část stoky CT bude začínat v čerpací stanici ČS-5 v ulici Mlýnská, za kostelem Nanebevzetí panny Marie. Odtud bude vedena směrem k ulici Ve Sboru. Ukončena bude před zúžením ulice Mlýnská. Stoka CT – II. část bude vystavěna jako stoka splaškové kanalizace.
Celková délka stoky CT – II. část: PP DN 200 4,68 m, PP DN 250 23,37 m.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

Plocha plánované výstavby se nachází na katastrálním území Ivančice, v centrální části města, tedy v intravilánu obce s hustou zástavbou. Jedná se o historické centrum města, městskou památkovou zónu. Pozemky zasažené výstavbou mají funkci místní komunikace, nebude tedy docházet k záboru zemědělské půdy. Jedná se o parcely:

3153/3 - vodní plocha
3163/1 – ostatní plocha
3164/2 – ostatní plocha
3164/3 – ostatní plocha

Pro katastrální území Ivančice (655724), dle KN (ČÚZK, 2010).

Pozemky s parcelními čísly 3153/3, 3163/1 a 3164/2 jsou ve vlastnictví obce Ivančice, pozemek 3164/3 ve vlastnictví soukromého vlastníka (ČÚZK, 2010).

Na pozemku s parcelním číslem 3153/3 se nachází částečně zatrubněný tok, Mlýnský náhon. Z větší části je skrytý pod terénem, pouze v místě křížení Mlýnské ulice s náměstím Palackého není zatrubněn a prochází zděným povrchovým korytem, viz Obr. 7.

Obr. 7 Mlýnský náhon

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

9.2.2 Napojení stavby na infrastrukturu

Vzhledem k charakteru stavby není řešeno napojení na dopravní infrastrukturu, napojení na technickou infrastrukturu je řešeno pouze v případě zásobování elektrickou energií pro čerpací stanici ČS5. Napojení na tuto infrastrukturu bude zajištěno prostřednictvím stávajícího dodavatele pro město Ivančice – E.ON Česká republika, a.s. Bude vybudována nová přípojka nízkého napětí.

9.2.3 Obecné informace o výstavbě

Vypouštění odpadních vod do veřejné kanalizační sítě podle zákona č. 254/2001 Sb. (vodní zákon) je možné pouze na základě povolení orgánu státní vodohospodářské správy.

Podle zákona č.274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu je vypouštění odpadních vod do kanalizace pro veřejnou potřebu možné pouze v souladu se schváleným kanalizačním řádem a uzavřenou smlouvou o odvádění odpadních vod. Žadatel o připojení, jehož odpadní vody vyžadují k dodržení nejvyšší míry znečištění kanalizačního řádu předchozí čištění, může do kanalizace vypouštět jen s povolením vodoprávního úřadu. Mimo výše uvedené žadatel o připojení prokáže, že odpadní vody nepoškodí stokovou síť, neohrozí provoz ČOV a neohrozí plnění limitních hodnot množství a znečištění (Aqua Procon, 2010).

Plocha staveniště kanalizace se nachází na katastrálním území Ivančice. Zájmové území pro budování gravitační kanalizace a výtlaků se nachází v intravilánu obce. Výkopové práce budou prováděny v místní komunikaci a chodníku, staveniště tvoří celá jejich plocha a je tedy nutná jejich uzávěra. Práce probíhat v ochranných pásmech inženýrských sítí.

Výstavbou kanalizační stoky, výtlaku odpadních vod a kanalizačních přípojek dojde k narušení povrchu a konstrukčních vrstev komunikace, konkrétně dláždění v ulici Mlýnská pokračující přes Palackého náměstí. Konstrukční vrstvy a povrch komunikace budou po výstavbě navráceny do původního stavu až po uložení všech inženýrských sítí umístěných v komunikaci.

Foto z místa napojení na stoku C Obr. 13 a 14. viz Přílohy.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Kanalizační potrubí bude kladeno v bezpečné vzdálenosti od základu budov v nezámrzné hloubce. Při výstavbě budou použity technologické postupy, které budou dávat nezbytnou záruku prevence ekologického dopadu nadměrného hluku, pachu, vibrací atd. Při volbě materiálů byla brána v úvahu nejen jejich cena a kvalita, ale také jejich vliv na životní prostředí (Aqua Procon, 2010).

9.2.4 Pokládka trub

Potrubí bude kladeno v pažených výkopech se svislými stěnami. Minimální šíře rýhy je uvedena ve vzorovém výkresu uložení jednotlivých potrubí (viz příloha B.7 a B.8 Výkresová část). Při pokládce musí být zajištěno odvodnění výkopu.

Obecně bude platit, že uložení použitého potrubí bude odpovídat předpisům a pokynům jednotlivých výrobců použitého trubního materiálu a podle konkrétních podmínek. Obsypy a zásypy budou provedeny v celé šířce výkopu vhodným materiálem a budou zhutněny po obou stranách potrubí rovnoměrně.

V případě potrubí výtlaku bude do zásypu potrubí osazená ochranná výstražná fólie různé barvy.

9.3 Řešení likvidace odpadů nebo jejich využití.

Při výstavbě je nutné nakládat s odpady v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech, jeho změnou č. 314/2006 Sb. a jeho prováděcími předpisy. O nakládání s odpadem při výstavbě bude vedena evidence.

Při běžném provozu kanalizace, čerpací stanice a výtlaku nebude docházet k vytváření odpadů. Veškerý čerpaný obsah bude výtlakem ČS-5 odváděn dále do kanalizace, na kterou bude napojen, a dále do čistírny odpadních vod..

Manipulace s odpady během stavby vznikne při zemních pracích - přebytečný výkopový materiál bude odvezen na skládku inertního odpadu. Se všemi odpady bude nakládáno ve smyslu vyhlášky č. 381/2001 Sb., kterou se vyhlašuje Katalog odpadů.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Z hlediska zákona 185/2001 Sb. a přílohy vyhlášky 381/2001 Sb. (Katalog odpadů) budou při výstavbě produkovány následující odpady:

A) Přebytečná zemina vytlačená uloženým potrubí

č. odpadu:	17 05 01
název odpadu:	zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03
skupina odpadu:	stavební a demoliční odpady

Dlažba rozebraná při stavbě bude po jejím ukončení navrácena do původního stavu.

9.4 Spotřeba vody a energií

Spotřeba pro čerpací stanici ČS-5:
Příkon motoru: 1,5 kW
Celková průměrná spotřeba energie pro ČS-5: 1208 kWh/rok
Pro občasný oplach zařízení postačí cca 1000 l vody/rok,

9.5 Ochranné pásmo kanalizace

Ochranné pásmo kanalizačního a vodovodního řadu činí dle zákona č. 274/2001 Sb. (zákon o vodovodech a kanalizacích) 1,5 m pro potrubí do DN 50. U potrubí o průměru nad 200 mm, jejichž dno je uloženo v hloubce větší než 2,5 m pod upraveným povrchem, se ochranné pásmo zvyšuje o 1,0 m na každou stranu. Ochranné pásmo je vymezeno vodorovnou vzdáleností od vnějšího líce stěny potrubí na každou stranu.

9.6 Návrh řešení ochrany před negativními účinky vnějšího prostředí

Povodně -pro stavbu by měl být vypracován povodňový plán.
Sesuvy půdy - nejsou vzhledem k charakteru stavby a pozemku v projektové dokumentaci řešeny.
Poddolování - území stavby není poddolováno.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Seizmicita - není vzhledem k charakteru stavby a pozemku v projektové dokumentaci řešena.

Radon - charakter stavby kanalizace, čerpací stanice a výtlaku odpadních vod nevyžaduje ochranu proti radonu.

Hluk v chráněném venkovním prostoru stavby

Stavba Mlýnská nemá chráněný venkovní prostor, který by mohl být narušován hlukem.

9.7. Souhrnná technická zpráva

9.7.1. Urbanistické architektonické a stavebně technické řešení

Kanalizační i vodárenské objekty mají vodohospodářský charakter. Gravitační stoka a výtlak odpadních vod jsou jako podzemní stavby bez nároků na architektonické řešení. Z objektů řešených v předkládané dokumentaci je možné z architektonického pohledu posuzovat pouze čerpací stanici. Čerpací stanice AWALIFT 74/2 je však navržena jako podzemní krytý betonový objekt, z tohoto důvodu je i tento objekt bez nároků na architektonické řešení (Aqua Procon, 2010).

9.7.2. Mechanická odolnost a stabilita

Mechanickou odolnost a stabilitu by bylo nutné posuzovat v případě, že by se projektovaná stoka, čerpací stanice a výtlak nacházely pod frekventovanou komunikací kde by hrozilo zborcení trub a propadnutí komunikace vlivem velkých tlaků. Jedná se však o lokalitu s relativně malým dopravním provozem, proto statické posouzení není nutné řešit.

9.7.3. Požární bezpečnost

Navrhované stavební objekty lze v souladu s ČSN 78 0302 a ČSN 73 0840 charakterizovat jako stavby bez požárního rizika. Všeobecně je třeba při přípravě stavby, jejím provádění a uvedení do provozu dodržovat zákon o požární ochraně (úplné znění č. 91/1995 Sb.).

9.7.4. Ochrana obyvatelstva

Navržená kanalizace i čerpací stanice jsou dimenzovány tak, aby nemohlo ani při překročení běžného průtoku dojít k ohrožení obyvatelstva. Domovní přípojky jsou navrženy ve vhodné výšce, aby nedocházelo ke zpětnému vzdutí.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

9.8 Dokumentace navrženého řešení

9.8.1 Technická zpráva

Stoka CT – I.část – uklidňovací stoka výtlaku typ AWADUKT o kruhové tuhosti SN8 firmy REHAU (REHAU, 2011), materiál PP, v délce 43,31 m. Výstavba je navržena běžnou výkopovou metodou.

Výtlak V-5 – celá délka 54,70 m se bude skládat z tlakových trub REHAU materiál PE , DN 80 mm firmy. Část výtlaku v délce 11,5 m vedoucí pod Mlýnským náhonem bude provedena bezvýkopovou metodou podvrtu s umístěním PE HD chráničky, do které bude poté nasunuto samotné potubí. Výtlak odpadních vod zahrnuje také čistící (odkalovací) šachtu výtlaku, což je prefabrikovaná šachta průměr 1000 mm, se šachtovým dnem dnem DN 1500 o výšce šachty do 2,1 m, s vyspárovaným dnem a čerpací jímkou. Dalším objektem je koncová šachta výtlaku, prefabrikovaná z betonových dílců do DN 160 výška vstupu 3,0 m. Všechny navržené šachty jsou výrobkem firmy PREFA Brno.

Čerpací stanice ČS-5 – pro výtlak odpadních vod je navržena sklolaminátová prefabrikovaná šachta o průměru 1500 mm firmy STRATE o hloubce 3370 mm. Technický popis viz kapitola 8.7.1.

Stoka CT – II.část – část stoky CT do které budou zaústěny kanalizační přípojky bude z převážné části (23,37 m) vybudována z trub o dimenzi DN 250, úsek pro napojení na čerpací stanici (4,68 m) potom z trub o dimenzi DN 200, vše typ AWADUKT o kruhové tuhosti SN8 firmy REHAU, materiál PP (REHAU, 2010). Výstavba je navržena výkopovou metodou. Na stoce jsou navrženy také dvě prefabrikované šachty z betonových dílců o výšce vstupu 3,0 m.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Kanalizační šachty

Kanalizační šachty jsou navrženy v místech spojení částí stok s výtlakem, směrových lomech, na rovné trase po méně než 50 m, Umístění objektů a šachet, jejich konstrukce, vystrojení a další se řídí ČSN 75 6101. Konstrukce šachet musí zajistit vodotěsnost. Napojení potrubí na stěny šachet nebo objektů musí být vodotěsné a provedené pomocí šachtových vložek odpovídajících použitému trubnímu materiálu.

Revizní šachty budou přednostně budou použity s prefabrikovanými dny. Revizní šachta s monolitickým dnem bude použita v místě napojení na stávající kanalizaci.

9.8.2 Výkresová část

B.5 – výkres čerpací stanice ČS5 (STRATE, 2010)
B.6 – výkres koncové šachty výtlaku odpadních vod
B.7 – výkres typové čistící šachty na výtlaku odpadních vod
B.8 – výkres typové revizní šachty (PREFA Brno, 2010)

9.9 Dokumentace provozních souborů

9.9.1 Technická zpráva

Provozní soubory stavby jsou navrženy jako:
PS 1 – Strojní technologie
PS 2 – Elektroinstalace
PS 3 – Měření a regulace, přenos dat

Provozní soubor PS 1 zahrnuje čerpací stanici odpadních vod STRATE AWALIFT 74/2, která se skládá z nádrže se dvěma sběrači tuhých látek, dvou rotačních čerpadel ST 65/80, dvou zpětných klapek AWASTOP DN 100 K a kontaktního čidla se signalizací poruchy rozvaděče IP 54. Příslušenství k čerpací stanici pak bude tvořit ponorné kalové čerpadlo, přítokové ocelové potrubí DN 200, odtokové tlakové ocelové potrubí DN 100 s přírubou a přechodkou na PE potrubí DE 110, čerpací potrubí z jímky z PVC DN 32 včetně tvarovek, potrubí na odvětrání šachty DN 150 včetně tvarovek a potrubí na odvětrání čerpací stanice DN 65/100 včetně tvarovek.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Výkon čerpací stanice: 4 m^3/h odpadní vody s tuhými látkami
Výška přítoku: dno potrubí 400 mm
Rozměry nádrže: délka = 860 mm, šířka = 660 mm, výška = 380 mm
Objem nádrže: 107 l
Hmotnost: cca 175 kg
Prostorové nároky: 1,50 m x 1,50 m nebo Ø 1,50 m
Montážní otvor: 0,80 m x 1,00 m
Přípojka přítoku: příruba PN 10 DN 200
Za-/odvzdušňování: DN 65
Elektrická přípojka: 400 V, 50 Hz
Ochrana: IP 67
Výkon motoru: 0,75 kW - 1500 min^{-1}

Čerpací stanice je plně automatická a zabezpečená pro případ zaplavení, odpovídá požadavkům normy DIN 1986. Sběrná nádrž, která je plynotěsná a vodotěsná, je vyrobena ze speciální litiny. Povrch sběrné nádrže je dodatečně navrstven, takže je odolný vůči účinkům odpadních vod. Systém umožňuje soucitnost obou rotačních čerpadel se dvěma příslušnými sběrači tuhých látek a tím bezporuchový provoz čerpadla při malé energetické náročnosti (STRATE, 2011).

Provozní soubor PS 2 zahrnuje provozní rozvod silnoproudu u čerpací stanice odpadních vod. Materiálem pro výstavbu bude nerezový drát 8 mm v délce 10 m, dále pozinkovaný pásek FeZn 30x4 v délce 15 m a spojovací materiálu v délce cca 2 m. Bude proveden výkop kabelové rýhy v rozměrech 30x80 cm pro obvodové uzemnění.

Provozní soubor PS 3 zahrnuje zařízení pro přenos dat k čerpací stanici, radiomodem s frekvencí 450 MHz. Zařízením s radiomodemy budou opatřeny všechny nově budované čerpací stanice ve městě, proto bude zabudováno i do ČS5.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

10. BUDOUCNOST ODKANALIZOVÁNÍ OBCÍ V ČESKÉ REPUBLICE

Úroveň odvádění splaškových vod a dalších kapalných odpadů od obyvatelstva vypovídá mnohé o stupni rozvoje každé společnosti. Stokování a čištění odpadních vod je odrazem zájmu každé společnosti o její **trvale udržitelný rozvoj** (Hlavínek et al., 2003).

Otázka trvale udržitelného rozvoje urbanizovaných povodí se stává jedním z centrálních aspektů vodního hospodářství v České republice. Významné změny ve způsobu a intenzitě užívání vody, a to především jejich rychlost v posledních několika desetiletích, vedou k obavám o dlouhodobé zabezpečení zásobování obyvatelstva vodou, vyhovující odvedení odpadních vod, ochranu podzemní vody, financování provozu, obnovy a případného rozšiřování infrastruktury. Předpokladem dlouhodobého zabezpečení těchto požadavků je zařazení antropogenních i ekologických zájmů do všech stupňů plánování a řízen vodního hospodářství. Uskutečnění tohoto záměru je podporováno metodou, která byla nazvána **Integrovaným řešením vodního hospodářství urbanizovaných povodí**. V oblasti městského odvodnění, které je nedílnou součástí vodního hospodářství urbanizovaných povodí, je nejdůležitějším nástrojem plánování a řízení **Generelní plán městského odvodnění**. Ten je v podstatě souhrnem všech potřebných a soustavně doplňovaných informací v systému městského odvodnění a vyvinul se z původních „Kanalizačních generelů“. Na rozdíl od nich je však trvalou úlohou. Základní metodou Generelních plánů, která zahrnuje technické, ekonomické, ekologické a společenské zájmy do plánování a řízení městského odvodnění, je metoda integrovaného řešení. Z původního Generelního kanalizačního plánu, jehož centrální částí bylo hydraulické dimenzování stokové sítě, se vyvinul obsáhlý plán městského odvodnění, zahrnující urbanizované povodí, odvodňovací síť, čistírnu odpadních vod, vodní toky a podzemní vodu. Na zpracování Generelního plánu městského odvodnění se podílí více řešitelů a zástupců různých odborností, což je v současné praxi jev stále nepříliš obvyklý (Krejčí et al., 2002).

Evropská unie významně tlačí na členské státy včetně České republiky, aby si byly v budoucnu vědomy své odpovědnosti při ochraně vodních zdrojů a především aby v této oblasti také aktivně jednaly.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

11. POSOUZENÍ Z HLEDISKA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Posuzování vlivu stavby na životní prostředí se provádí dle zákona č.100/2001 Sb. Posuzování vlivů na životní prostředí v České republice. Účelem posuzování je vyhodnotit jakým způsobem se stavba promítne v životním prostředí, a v návaznosti na to formulovat možná opatření pro zmírnění negativních důsledků stavby na životní prostředí.

- **Půda**

Vzhledem k faktu, že se dotčená plocha stavby nenachází na orné půdě, nebude nutné zvláštní opatření a vyjmutí ze zemědělského půdního fondu.

- **Voda**

Vlivem stavby dojde k mírnému zvýšení spotřeby vody, z důvodu provozních, stavebně – technologických a hygienických. Stavba bude mít také vliv na recipient do kterého vtékají vyčištěné odpadní vody z čistírny odpadních vod – navýšení průtoku a změna objemového množství zbytkového znečištění.

- **Ovzduší**

Při realizaci stavby bude ovzduší znečišťováno emisemi ze stavební techniky, provádějící stavbu a z dopravních prostředků, dále prachem. Po ukončení stavby nebude ovzduší v dané lokalitě prachem a emisemi znečišťováno.

- **Hluk**

Hluk se bude v době výstavby kanalizace pohybovat ve vyšších hladinách, což bude způsobeno pohybem a prací stavebních strojů. Hluková zátěž nebude trvalá, bude omezena pouze dobou trvání výstavby kanalizace. V průběhu provozu stavby je nutné předpokládat určitou hlukovou zátěž spojenou s činností čerpací stanice. Jedná se však o rušnou část města, čímž bude tento problém potlačen.

- **Odpady**

V době realizace stavby budou vznikat odpady spojené s výkopovými pracemi, jedná se především o vykopanou zeminu a materiál z rozebraného povrchu vozovek a chodníků (kostky). Převážná část tohoto materiálu se použije na zpětné zasypání výkopů a vrácení povrchů do původního stavu, zbytkový materiál se odveze na skládku.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

11. DISKUSE

Úroveň stokování, zásobování pitnou vodou a zdravotní techniky byla vždy měřítkem kulturní úrovně každé společnosti. Je tomu tak i v současnosti, i když kromě významu vodního hospodářství pro člověka přistupuje v hodnocení jeho úrovně i vliv na životní prostředí.

V přímé souvislosti s podmínkami vstupu ČR do EU dochází k rozvoji vodohospodářských investičních aktivit zejména v menších městech. ČR tak dodržuje pravidla dohodnutá s členskými zeměmi Evropské unie. Do roku 2010 měly být takto všechny obce s více než 2000 obyvateli napojeny na veřejnou kanalizaci a následně na čistírny odpadních vod.

Pří výstavbě stokových sítí jsou sledovány tři základní cíle:

- Ochrana životního prostředí a ochrana veřejného zdraví
- Dlouhodobá funkčnost sítí, která je dána především jejich správným dimenzováním s uvážením budoucího rozvoje obce a stanovením podmínek zabraňujícím přetěžování sítě.
- Optimalizace veřejných investic při zajištění dlouhodobé životnosti stokové sítě s vyloučením potřeby její předčasné sanace (ČVTVHS, 2001).

Pří vytváření návrhu odkanalizování lokality Mlýnská jsem byla postavena před zajímavý úkol. Vyřešit odkanalizování v lokalitě, která byla „zapomenuta“ při návrhu sanace a novostavby kanalizace ve městě Ivančice. Jedná se o malou lokaci, v husté zástavbě centra města, v městské památkové zóně. V současné době se zde nenachází žádná stávající kanalizace.

V ulici se nachází podzemní vedení vysokého i nízkého napětí, na blízkém náměstí Palackého ještě vedení plynu, vodovodní řad a podzemní vedení optického kabelu. Bariéru mezi ulicí a náměstím tvoří Mlýnský náhon, v jižní části směrem k ulici Ve Sboru se ulice výrazně zužuje. To vše dohromady tvoří nepříliš ideální podmínky pro návrh kanalizace.

Po zjištění rozsahu lokality a přítomnosti náhonu a posouzení sklonitosti jsem se rozhodla pro návrh kanalizace oddílné splaškové. Povrch komunikace a chodníku tvořený z kamenných kostek umožňuje částečnou retenci a vsakování srážek, zbytek pojme přímo recipient, Mlýnský náhon.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

Po osobní návštěvě lokality mě jako první možnost napadla varianta nejkratší a sklonově nejvýhodnější, jižní směr k ulici Ve Sboru, kde by byla stoka zaústěna do stávající kanalizace. U této varianty by nemuselo dojít k podchodu Mlýnského náhonu. Po prostudování uložení inženýrských sítí ze zajištěných podkladů jsem však od této varianty upustila, vzhledem k šířce ulice v tomto místě by nebyla možná přeložka vedení vysokého napětí.

Jako další, tentokrát realizovatelná možnost mě vzhledem ke sklonu lokality napadlo navrhnout úsek gravitační kanalizace východním směrem, čerpací stanici a výtlak odpadních vod vedený přes Palackého náměstí, také zaústěný do stávající kanalizace, kdy by k překonání Mlýnského náhonu by bylo nutné použít bezvýkopovou technologií.

Zvážila jsem i třetí možnost, vedení gravitační kanalizace jihovýchodním směrem, také s použitím výtlaku odpadních vod a přechodem náhonu, stejnou koncepci jako u předchozího návrhu. Tato varianta se však po propočtech a racionálním srovnání nezdála příliš výhodná. Byl by vytvořen příliš dlouhý úsek gravitační kanalizace, který by byl navíc bez domovních přípojek.

Následně jsem zvážila také použití tlakové a podtlakové kanalizace v lokalitě, což jsou metody odkanalizování moderní a zajímavé, avšak v této lokalitě v centru města ne příliš vhodné. Varianta zaústění kanalizace v severní části Palackého náměstí se však zdála ze všech nejvýhodnější.

Sklon při navrhování gravitační kanalizace jsem volila větší, aby nedocházelo k zanášení stoky vlivem menších průtoků, které zde budou. Čerpací stanici jsem volila na základě výpočtů potřebného objemu čerpání za hodinu

Při rozhodování o výběru řešení odkanalizování lokality byla brána v úvahu nejen finanční stránka projektu, ale především jeho, v daných podmínkách, co největší efektivnost a smysluplnost.

Podle dalšího kriteria – vlivu na životní prostředí – nebylo možné jednotlivé varianty navzájem posuzovat, jelikož se jednalo o kritérium základní už při tvorbě varianty a tudíž ho v principu splňovaly všechny. Už při volbě materiálů byla brána v úvahu nejen jejich cena a kvalita, ale také jejich vliv na životní prostředí. Ten byl v případě Mlýnské velmi důležitým prvkem, vzhledem ke stávajícímu naprosto nevyhovujícímu řešení odkanalizování lokality – přímému vypouštění splaškových vod do recipientu.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

K překonání problematického úseku přes Mlýnský náhon byl navržen systém čerpací stanice a výtlaku odpadních vod vedený pod náhonem pomocí bezvýkopové technologie ražení, s pomocí chráničky. Při rozhodování, jakým čerpadlem bude poháněn výtlak odpadních vod, bylo přihlíženo k tomu, jaké typy čerpadel jsou navrženy u současného zpracování odkanalizování Ivančic.

Dle propočítaných parametrů byl zvolen velmi spolehlivý typ „suchého“ čerpadla STRATE AWALIFT 74/2, který je již navržen na jednom místě v Ivančicích, spolu s ním i výkonnější varianty stejného typu. Díky malé čerpací jímce se bude čerpání spouštět cca 1,6 krát do hodiny i při menších průtocích a nebude tedy docházet k rozkladným procesům uvnitř jímky, ke kterým dochází v případě dlouhých intervalů mezi čerpáním.Jedná se o nejmenší možnou variantu moderní čerpací stanice se dvěma rotačními čerpadly a dvěma sběrači tuhých látek, která chrání čerpadla před ucpáním.

Mnou vybraná varianta odkanalizování ulice Mlýnská přes Palackého náměstí se zdá po propočtech a porovnání z hlediska stejné funkce/kratší dopravní vzdálenosti splašků jako vhodnější než varianty další. Já osobně tady považuji vybraný návrh odkanalizování v dané situaci za jediný smysluplný.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

12. ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce bylo navržení možných variant odkanalizování lokality v centrální části města Ivančice a městské památkové zóně, ulici Mlýnská, zhodnocení navržených variant a následné zpracování projektové dokumentace pro variantu nejvhodnější. Součástí práce mělo být také posouzení stavby z hlediska vlivu na životní prostředí.

Ulice Mlýnská je lokalitou, ve které se v současnosti nenachází žádná stávající kanalizace. Obyvatelé v této ulici odvádějí odpadní vody přímo do recipientu - Mlýnského náhonu. Takové nakládání s odpadními vodami je naprosto nevhodné a pokutovatelné podle vodního zákona.

Ve městě Ivančice je v současné době vybudován ve většině městských částí jednotný kanalizační systém. Na jihovýchodním okraji města je vybudována čistírna odpadních vod. Na stokové síti je umístěno celkem osm odlehčovacích komor a pět čerpacích stanic. V současné době dochází k realizaci sanace některých hydraulicky a stavebně nevyhovujících stok dle zpracovaného Generelu odvodnění města a dostavby kanalizace v dosud neodkanalizovaných částech města. Dodatečně je řešena lokalita Mlýnská.

Po zvážení několika možných variant odkanalizování lokality jsem vybrala dvě, které byly dále porovnávány kompozičně, a bylo pro ně vytvořeno ocenění. Obě dvě představují stejnou koncepci odvádění splaškových vod – vzhledem ke sklonovým poměrům v území se jedná o úsek gravitační kanalizace, na který budou napojeny všechny domovní přípojky, čerpací stanice, výtlak odpadních vod a uklidňovací stoku výtlaku do které již nebudou napojeny domovní přípojky. Obě varianty jsou napojeny do stávající jednotné kanalizace.

Z obou variant jsem po vyhodnocení vybrala jako nejvhodnější variantu vedení výtlaku odpadních vod severně od ulice Mlýnská, se zaústěním gravitační kanalizace do jednotné stoky C na Palackého náměstí.

Stavba kanalizace v této lokalitě bude vzhledem k životnímu prostředí značným přínosem. Předpokladem dosažení účelu investice je napojení všech obyvatel v lokalitě, u kterých v současnosti dochází k vypouštění splaškových vod přímo do recipientu, a tím podstatné zlepšení kvality vody a hygienických problémů. V komplexním pohledu nebude mít novostavba kanalizace velmi pozitivní dopad.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

13. SEZNAM LITERATURY

Ariaratnam S. T., 2009: Calculating airborne emissions in underground utility projects. Trenchless International, The official magazíne of the ISTT, October 2009, Issue 5.

Buttler D., Davies W. John, 2011: Urban drainage, third edition. Spon Press, London, 536 s.

Aqua Procon, 2010: Zadávací dokumentace stavby k projektu Zlepšení kvality vod v řekách Jihlava a Svratka nad nádrží Nové Mlýny. Aqua Procon, s.r.o, Praha.

Štosek J., Faltus D., Martan P., Haloun R., 2004: Ivančice – Generel odvodnění města. Aqua Procon s.r.o., Praha.

ČVTVHS, 2003: Stavební materiálny pro výstavbu stokových sítí. Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, Praha, 95 s.

Hlavínek P., Mičín J., Prax P., 2003: Stokování a čištění odpadních vod. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 283 s.

Klepsatel F., Raclavský J., 2007: Bezvýkopová výstavba a obnova podzemních vedení. JAGA GROUP s.r.o., Bratislava, 142 s.

Krejčí V., Gujer, W., Grau, P., Havlík, V., Hlaváč, J., Hlavínek, P., Haloun, R., Hluštík, P., Kabelková, I., Krejčí, J., Kubý, R., Metelka T., Mucha A., Novák L., Pollert, J., Prax P., Raclavský J., Pryl K., Šulcová V., Vaněček S., Zeman E., 2002: Odvodnění urbanizovaných území – Koncepční přístup. NOEL 2000, Brno, 562 s.

Kříž J., 2005: Ivančice – kanalizace, zpráva o inženýrsko-geologickém průzkumu. Brno, 121 s.

Medek F., 1991: Technická infrastruktura sídel. Fakulta architektury Českého vysokého učení technického, Praha, 90 s.

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Najafi M., Gokhale S., 2005: Trenchless technology; piperine and utility design, construction, and renewal. The McGraw-Hill Companies, USA, 489 s.

Kulich E., 2003: K ekonomice výstavby vodovodních a kanalizačních sítí. SAVAK – Časopis odboru vodovodů a kanalizací, ročník 13, číslo 3, s. 12 - 15.

Stanko Š, 2007: Dangerous Pollutants (Xenobiotics) in Urban Water Cycle; Reconstruction And Rehabilitation Of Sewer Systems In Slovakia. Springer Netherlands, NL, s. 1 – 63.

STRATE, 2011: Katalog čerpacích stanic. Schmieding armatury s.r.o., Praha.

Synáčková M., 2010. Studijní texty předmětu vodárenství a stokování, 1. část Vodárenství. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 22 s.

Synáčková M., 2010. Studijní texty předmětu vodárenství a stokování, 2. část Stokování. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha, 18 s.

Šrytr P., Macek L., Mansfeldová A., Mareš K., Schlitter M., Slabý P., Synáčková M., Těšitel A., Tlustý J., Valášek J., Vávra I., 1998: Městské inženýrství (1) Technický průvodce. Academia, Praha, 434 s.

Šrytr P. a kol., 2001: Městské inženýrství (2) Technický průvodce. Academia, Praha, 398 s.

Štosek J., Faltus D., Martan P., Haloun R., 2004: Ivančice – Generel odvodnění města. AQUA PROCON s.r.o., Praha

WEF, 2008: Alternative Sewer Systems, sekond edition. WEFPRESS, USA, s. 1 - 30.

Woolley L., 1999: Drainage details, secodn edition. Spon Press, London, 46 s.

Legislativa:

PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange Click to buy NOW! www.pdfxchange.cz

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, v platném znění.

Vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření, v platném znění.

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

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech, v aktuálním znění.

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, v aktuálním znění.

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

On-line zdroje:

ČÚZK, 2010. Český úřad zeměměřičský a katastrální, Praha, online: http://www.cuzk.cz, cit. 24.10.2010

ČSÚ, 2010. Český statistický úřad, Praha, online: http://www.czso.cz, cit. 24.10.2010

Europa, 2010: Operační program životní prostředí. Portál Evropské unie, Praha, online: http://www.europa.eu, cit. 8. 12. 2010.

FEU, 2011. Fondy Evropské unie, Praha, online: http://www.strukturalni-fondy.cz, cit. 9. 1. 2011.

Havlík A., 2011: Přednášky z předmětů Hydraulika II a Vodohospodářské inženýrství. Webové stránky katedry hydrauliky a hydrologie ČVUT, Fakulta stavební, Praha, online: http://www.hydraulika.fsv.cvut.cz.cz, cit. 9. 1. 2011.

ISTT, 2011. The International Society for Trenchless Technology, Praha, online: http://www.istt.com , cit. 10.4.2011.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz
PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

Ivančice, 2010. Oficiální informační portál města Ivančice, Praha, online: http://www.ivancice.cz, cit. 28. 12. 2010.

Mapy.cz, 2010. Praha, online: http://www.mapy.cz, cit. 28. 12. 2010

MMR, 2010: Operační program životní prostředí. Ministerstvo pro místní rozvoj České republiky, Praha, online: http://www.mmr.cz, cit. 28. 12. 2010

MŽP, 2011: Operační program životní prostředí, Fond soudržnosti. Ministerstvo životního prostředí České republiky, Praha, online: http://www.mzp.cz, cit. 31. 3. 2011.

OPŽP, 2011. Operační program životní prostředí, Praha, online: http://http://www.opzp.cz, cit. 2. 1. 2011

PMO, 2011: Plán oblasti povodí Dyje 2010 - 2015. Povodí Moravy, s.p., Brno, online: http://http://www.pmo.cz, cit. 10. 4. 2011

PREFA BRNO, 2010: Katalog výrobků. Praha,
online: http://http://www.prefa.cz, cit. 10. 11. 2010

PVSČR, 2011: Zákony České republiky. Portál veřejné správy České republiky, Praha, online: http://http://www.portal.gov.cz, cit. 10. 1. 2011

SFŽP, 2011: Operační program životní prostředí. Státní fond životního prostředí, Praha, online: http://www.sfzp.cz, cit. 31. 3. 2011.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

14. PŘÍLOHY

Obr. 8. Ulice Mlýnská a jižní část Palackého náměstí.

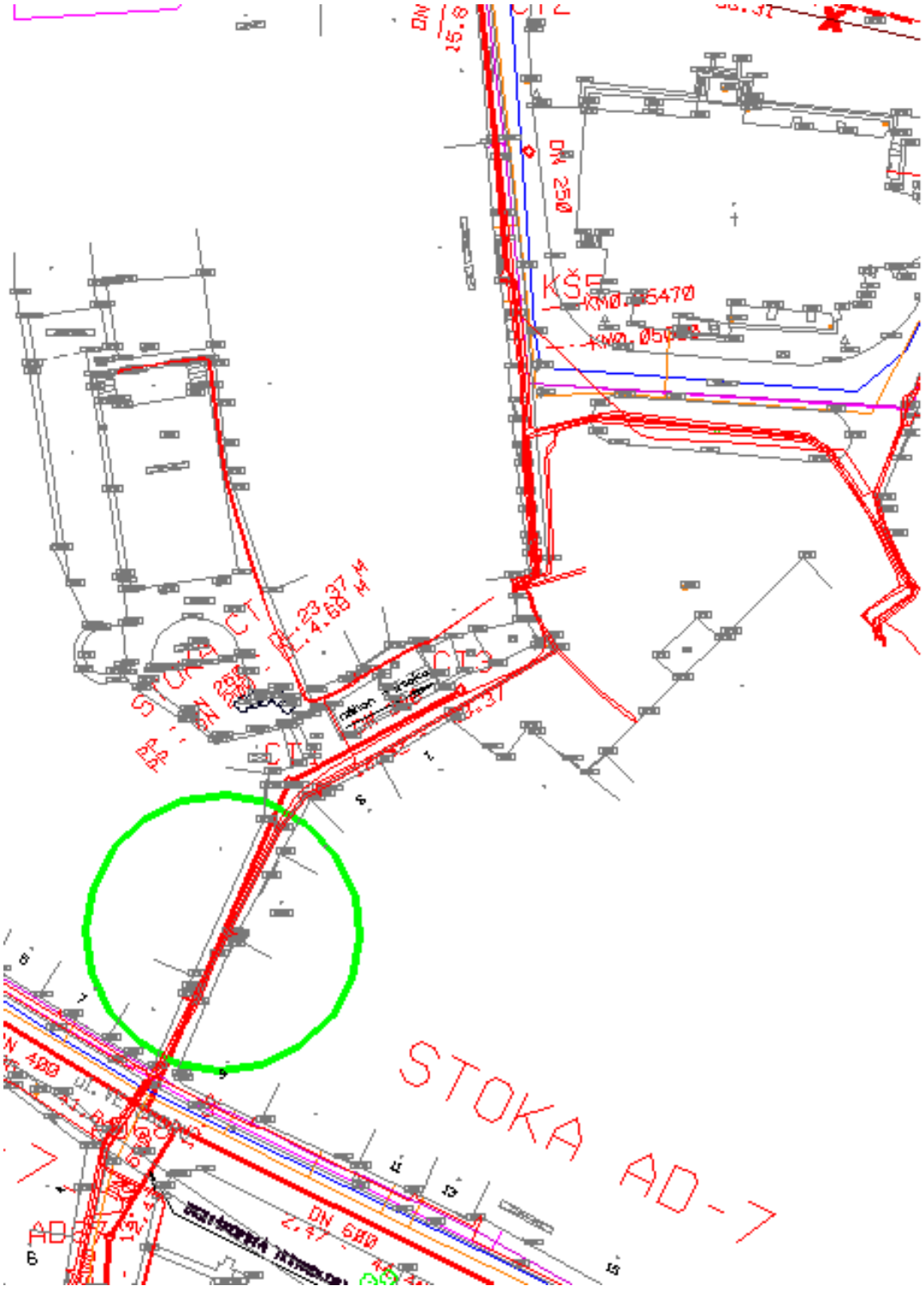
Obr. 9. Zúžení ulice Mlýnská před napojením do ulice Ve Sboru.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

Obr. 10. Pohled na Mlýnský náhon.

Obr. 11. Pohled z Palackého náměstí na křížení s ulicí Mlýnská.

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz



Obr. 12. Situace navržené varianty A

PDF-Xchange
Click to buy NOW!
www.pdfxchange.cz

Obr. 13.Pohled na místo napojení do stoky C.

Obr. 14. Pohled z místa napojení do stoky C na západní část Palackého náměstí.