

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace

Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

Katedra: Katedra krajinného managementu

Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Návrh technického řešení rekonstrukce kanalizace ve vybrané
lokalitě v Českých Budějovicích**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jan Závitkovský

Autor bakalářské práce: Dominika Topičová

České Budějovice, duben 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta zemědělská
Akademický rok: 2012/2013

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

Jméno a příjmení: **Dominika TOPIČOVÁ**
Osobní číslo: **Z11070**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Návrh technického řešení rekonstrukce kanalizace ve vybrané lokalitě v Českých Budějovicích**
Zadávající katedra: **Katedra krajinného managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cílem práce je zhodnocení stavu kanalizace v Českých Budějovicích a vlastní návrh řešení pro vybranou lokalitu.

1. Zpracování literárního přehledu na téma splašková a dešťová kanalizace se zaměřením na historii a současný stav.
2. Vyhodnocení stávajícího stavu kanalizace ve městě se zaměřením na nedostatky.
3. Popis a zhodnocení řešení vybrané realizace na území města.
4. Výběr vhodné lokality na území města k aplikaci vlastního návrhu řešení.
5. Popis technického řešení pro vybranou lokalitu.
6. Zpracování zjednodušené výkresové dokumentace.

Rozsah grafických prací: **výkresová dokumentace**
Rozsah pracovní zprávy: **30-40 stran textu**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

Adámek, M., Jurečka, A.: Instalace vody a kanalizace II. Praha, Informatorium, 2011, s.176

Broncová, D. a kol.: Historie kanalizací - dějiny odvádění a čištění odpadních vod v Českých zemích. Praha, Milpo Media s.r.o., 2002, s.259

Kabele, K., a kol.: Energetické a ekologické systémy 1. Praha, Česká technika, 2005, s.281

ČSN 75 6101 - Stokové sítě a kanalizační přípojky

Vyhláška č. 4/2000 (ve znění pozdějších změn) O závazných částech územního plánu města České Budějovice

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Závitkovský**
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: **4. března 2013**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2014**



prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc.
děkan



L.S.



doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 20. března 2013

Prohlášení autora BP:

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma „Návrh technického řešení rekonstrukce kanalizace ve vybrané lokalitě v Českých Budějovicích“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č.111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to- v nezkrácené podobě- v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU- elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

duben 2014

Dominika Topičová

Poděkování:

Ráda bych tímto poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Janu Závitkovskému za poskytnuté rady, připomínky a doporučení, které mi věnoval při zpracování tohoto tématu.

ABSTRAKT

Práce je věnována vymezení a charakteristice vodohospodářské infrastruktury na úrovni města Českých Budějovic. Dále je definován pojem kanalizace. V práci je charakterizován vybraný projekt rekonstrukce kanalizace v Čechově ulici. Hlavním cílem práce bylo vypracovat zjednodušenou projektovou dokumentaci rekonstrukce kanalizace ve vybrané lokalitě města.

KLÍČOVÁ SLOVA

vodohospodářská infrastruktura; vodovod a kanalizace města; rekonstrukce kanalizace; projekt rekonstrukce kanalizace

ABSTRACT

This bachelor's work deals with specifying and characteristic of water management infrastructure in the area of České Budějovice. There is also defined term sewerage. In this bachelor's work there is characterised elected project of sewerage reconstruction in Čechova street. The main purpose of this bachelor's work was to work out simpler project of sewerage reconstruction in elected locality of city.

KEYWORDS

water management infrastructure; water pipeline and sewerage system city; reconstruction sewerage system; project reconstruction sewerage system

OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

	strana
1. Úvod	7
2. Přehled stavu zásobení vodou a odkanalizování města	8
2.1 Zásady vodohospodářského řešení města	8
2.2 Vymezení pojmu kanalizace	11
2.3 Stávající stav kanalizace města	11
2.4 Problémy v odkanalizování	18
3. Stručný popis vybrané realizace	20
4. Popis technického řešení pro vybranou lokalitu	24
4.1 Výchozí podklady	24
4.2 Projektované kapacity	24
4.3 Popis technického řešení	24
4.3.1 Stávající stav	24
4.3.2 Návrh řešení	25
4.3.3 Posouzení kapacity navrhovaného sběrače	28
4.4 Seznam dotčených práv	30
4.5 Provedené průzkumné práce	31
4.6 Podzemní vedení	32
4.7 Orientační propočet nákladů	32
5. Závěr	33
6. Přehled použité literatury a zdrojů	34
7. Fotodokumentace	36
8. Přílohy	44

SEZNAM PŘÍLOH

Poř. č.		Příloha č.
1.	Dopis SK Mladé	8.1
2.	Situace 1:500	8.2
3.	Podélný profil kanalizace	8.3
4.	Vzorový příčný řez	8.4
5.	Vzorová šachta	8.5

SEZNAM OBRÁZKŮ UVEDENÝCH V TEXTOVÉ ČÁSTI

obr. č.	popis	strana
1	Schéma zásobení města vodou	10
2	Hlavní kanalizační sběrače	16
3	Schéma napojení obcí na ČOV České Budějovice	18
4	Kanalizace Čechova I	21
5	Kanalizace Čechova II	22
6	Kanalizace Čechova III	22
7	Zákrytová deska, šachtový kónus	26
8	Povodí přiléhající k rekonstrukci sběrače	29
9	Seznam dotčených práv -výřez z katastrální mapy	30

SEZNAM TABULEK UVEDENÝCH V TEXTOVÉ ČÁSTI

tab. č.	popis	strana
1	Tabulka - šachty a jejich prvky	27
2	Tabulka - dotčená práva	30
3	Tabulka - geodetický zápisník	31
4	Tabulka – propočet nákladů	32

1. Úvod

Odkanalizování zájmových území města se stává s ohledem na technický stav kanalizace docela vážným problémem. Kanalizační síť města je stará, převážně vybudovaná v 60tých letech minulého století a některé úseky kanalizační sítě jsou na pokraji životnosti. Proto rekonstrukce kanalizační sítě města se stává nepřetržitým a nezbytným procesem. Doplnění a rekonstrukce kanalizační sítě města České Budějovice se jeví jako nutnost pro zachování zdravého a hygienicky nezávadného životního prostředí.

Vzhledem k velké finanční náročnosti bude rekonstrukce kanalizační sítě a jejího doplnění probíhat ještě řadu let.

Cílem bakalářské práce (BP) je zpracovat přehled o vodohospodářské infrastruktuře města Českých Budějovic zejména s ohledem na systém odkanalizování města. Tento přehled je uveden v druhé kapitole. V kapitole tři jsou shrnuty údaje z vybrané realizace rekonstrukce kanalizace města, v úseku ulic Žižkova třída – Mánesova, realizované v roce 2012. Při zpracování druhé a třetí kapitoly se vycházelo hlavně z projektových prací [11,12,13,14] vypracovaných firmami EKOEKO s.r.o. a Sweco Hydroprojekt a.s.

Ve čtvrté kapitole je zpracována „zjednodušená“ projektová dokumentace rekonstrukce kanalizace ve vybrané lokalitě města. Jako vybranou lokalitou byla volena rekonstrukce kanalizace v prostoru fotbalového hřiště SK Mladé, v katastrálním území města České Budějovice 6. Jedná se o zjednodušenou projektovou dokumentaci v pravém slova smyslu. V BP jsou vypracovány pouze hlavní a vybrané přílohy projektové dokumentace, jejíž obsah je uveden ve vyhlášce č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., O dokumentaci staveb [6].

Motivem k výběru tématu bakalářské práce byl můj osobní zájem seznámit se s vodohospodářskou infrastrukturou města Českých Budějovic, a to jak se zásobováním města pitnou vodou, tak i s kanalizací města.

V příloze 8.1 je zařazena kopie dopisu fotbalového klubu SK Mladé, která podtrhuje záměr vhodné volby tématu bakalářské práce. Dalším důvodem pro vypracování projektu rekonstrukce kanalizace v areálu hřiště SK Mladé je ten fakt, že kanalizace je cca 40 let stará, z betonových trub a nevyhovuje ČSN 75 6101 [2]. Vzdálenost revizních šachet přesahuje povolenou míru a činí přes 100 m.

2. Přehled stavu zásobení vodou a odkanalizování města

2.1 Zásady vodohospodářského řešení města

Město České Budějovice bylo založeno roku 1265 králem Přemyslem Otakarem II. a rozkládá se na dně českobudějovické kotliny v rozmezí nadmořské výšky 378,00 – 422,00 m n.m. Nachází se ve středu jihočeského kraje na soutoku řek Vltavy a Malše. Kromě těchto hlavních řek se vyskytuje na území města řada přirozených vodních toků například Hlinecký potok, Dobrovodský potok, Vrátecký potok a Čertík. Jsou zde i vodní toky uměle vytvořené jako jsou Mlýnská stoka, Dobrovodská stoka, Stoka jih a Stoka sever. Na levém břehu Vltavy se vyskytuje pouze Litvínovický potok a bývalá Zlatá stoka, která dnes již pouze napájí nádrž Bagr v parku Stromovka.

Současné území města se vytvářelo v procesu dlouhodobého historického vývoje. Jeho jádrem byla historická část, kterou v podstatě tvořilo vnitřní město, ohraničené řekami Vltavou a Malší a tzv. Mlýnskou stokou, protékající podél městských hradeb. Již v předchozích stoletích však město tento rámeček přerostlo a vytvořila se jeho předměstí – Pražské, Vídeňské (později nazývané Brněnské) a Linecké (nazvané též Krumlovské), která se postupně stávala součástí městského organismu. Po druhé světové válce byly postupně přičleněny až dosud samostatné obce: Čtyři Dvory, Dobrá Voda (v roce 1990 se osamostatnila), Kněžské Dvory, Mladé, Nové Vráto, Pohůrka, Rožnov, Suché Vrbné, Nemanice, Nové Hodějovice, Haklovy Dvory, Zavadilka, České Vrbné, Kaliště a Třebotovice.

Vodovod

Město České Budějovice je v současné době zásobováno pitnou vodou z Vodárenské soustavy Jižní Čechy. Hlavním zdrojem vody pro soustavu je odběr povrchové vody z řeky Malše, resp. vodárenské nádrže Římov. Římov s úpravnou Plav zásobuje vodou nejen město České Budějovice, ale i další jihočeské okresy.

Vodárenská nádrž má objem 34 mil. m³, hladina max. nadržení je 471,60 m n.m., plocha povodí k profilu hráze je 488 km². **Z hlediska objemu a odebíraného množství vody je to největší vodárenská nádrž v jižních Čechách.** Výška hráze nad terénem je 48 m, v koruně je hráz dlouhá 290 m. Nádrž je umístěna ve vzdálenosti 22 km nad soutokem Malše s Vltavou.

Přívod surové vody na ÚV Plav je zajištěn jediným zařízením a to ocelovým přivaděčem DN 1400 a betonovou štolou DN 2200. Úpravna vody Plav byla navržena na výkon až 1400 litrů za sekundu, dnešní výkon úpravný činí, v důsledku snížení spotřeby vody, 550 l/s.

Po úpravě je voda čerpána a dálkovými výtlačnými řady DN 1000 přiváděna do vodojemů Včelná, Hodějovice, Dubičné a Hosín II. Z vodojemu Včelná dva gravitační dálkové řady DN 1000 odvádějí vodu směrem k Českým Budějovicům.

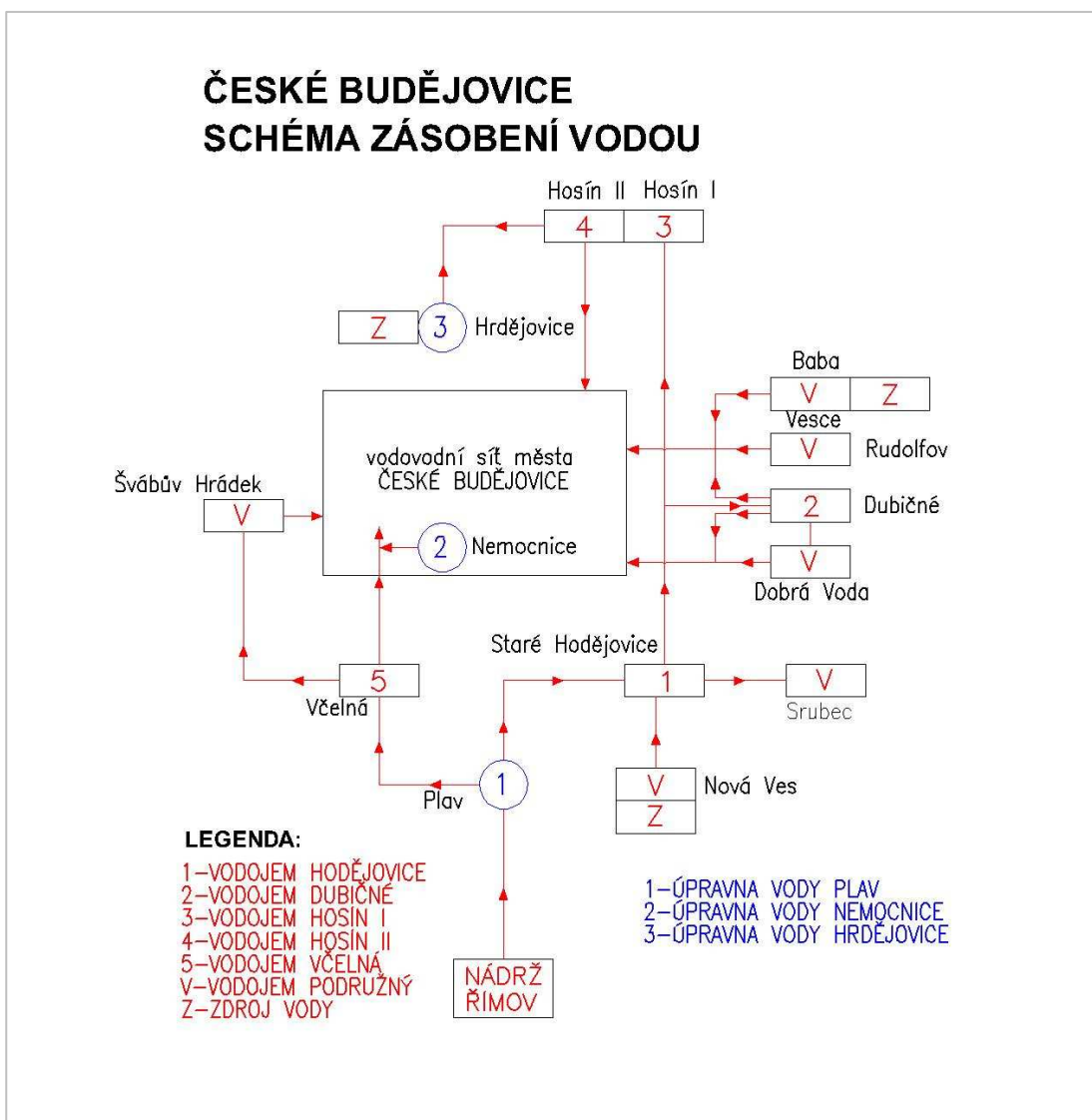
Z uvedených vodojemů je voda dále přečerpávána do výše položených vodojemů na příklad Benzina (pro Včelnou), Hůrka (pro Nedabyle), Srubec, Dobrá Voda a Hlincova Hora (pro Rudolfov). Gravitačně z vodojemu Hosín II odtéká voda do níže položeného vodojemu Hosín I, odkud je přečerpávána do vodojemu Těšín (pro obec Hosín).

System zásobení pitnou vodou města České Budějovice je založen na gravitačním rozvodu z hlavních vodojemů Včelná, Hodějovice, Dubičné a Hosín I. Hlavními vodovodními řady městské sítě jsou potrubí DN 1000 a DN 800 v trase Litvínovice – Čtyři Dvory a spojovací a zásobovací řady DN 500 propojující vodojemy Hodějovice a Hosín I.

Město má navíc záložní zdroj, a to vrty podzemní vody a úpravnu Hrdějovice. Úpravna je v souběžném provozu s úpravnou Plav, kapacita v běžném provozu je 50 litrů za vteřinu. Úpravna zásobuje zhruba čtvrtinu obyvatel Českých Budějovic. Dalším záložním zdrojem jsou dva městské vrty v Nové Vsi.

Další významnější zdroje vody, které jsou využívány pro lokální zásobování vlastních objektů a zařízení a zároveň dodávají do městské vodovodní sítě je úpravna vody Nemocnice. Zdrojem vody je nový vrt hloubky 235 m s vydatností 40 l/s.

Na následujícím obrázku č.1 je znázorněno schéma zásobení města Českých Budějovic pitnou vodou. Podkladem pro vypracování schéma zásobování byla studie [10], jedná se o schéma vypracované autorem BP. Ve schématu jsou znázorněny hlavní vodojemy, z nichž je prakticky zásobováno celé město.



obr. č. 1

Kanalizace

Město České Budějovice má vybudovanou kanalizační síť, která je z převážné části řešena jako jednotná, tj. společná pro dešťové, splaškové i průmyslové vody. Touto sítí jsou odpadní vody přiváděny na centrální čistírnu odpadních vod České Budějovice umístěnou v k.ú. Hrdějovice.

Podrobnější popis stávajícího stavu kanalizace města je uveden v kapitole 2.3.

2.2 Vymezení pojmu kanalizace

Kanalizaci dělíme na veřejnou (obecní, městská) a domovní (vnitřní) zahrnující potrubní vedení uvnitř budovy, které odvádí odpadní vodu přes kanalizační přípojku do veřejné kanalizace, případně do domovní čistírny odpadních vod, septiku, jímky či žumpy.

Na vnější části vnitřní kanalizace mohou být navrženy, před napojením do veřejné kanalizace nebo čistírny odpadních vod, také objekty na předčištění odpadní vody jako lapač tuků, lapač ropných látek, lapák písku apod. (odpady z kuchyní, garáží, z myček aut).

Vnější kanalizace může být jednotná nebo oddílná a v závislosti na členitosti terénu gravitační (samospádová), tlaková nebo podtlaková (vakuová) [1].

Pojem kanalizace pro veřejnou potřebu vymezuje zákon č. 274/2001 Sb. O vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích) [7], který v §2 *vymezení základních pojmů* definuje pojem kanalizace:

„Kanalizace je provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující kanalizační stoky odpadních vod a srážkových vod, kanalizační objekty včetně čistíren odpadních vod, jakož stavby k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizace. Kanalizace je vodním dílem“

2.3 Stávající stav kanalizace města

Majetkoprávní vymezení kanalizace města

Majetkoprávně je kanalizace v zájmovém území města Českých Budějovic vymezena těmito základními typy:

- kanalizace v majetku Města České Budějovice (většina kanalizační sítě na katastrálním území města a částečně i za jeho hranicemi - např. ČOV České Budějovice)
- kanalizační stoky v majetku okolních obcí (tyto kanalizační stoky jsou zpravidla připojeny v předávacích místech na městskou kanalizační síť)
- stoky ostatních majitelů (kanalizace příslušející ke komunikacím, Vojenské ubytovací a stavební správě, nemocnici, aj.)

Provozovatel kanalizace města

Provozovatelem veškeré městské vodohospodářské infrastruktury včetně kanalizace je v současné době firma Čevak a.s., Severní 2264/8, 370 10 České Budějovice.

Historie

První kanalizační síť, provedená v historickém jádru v letech 1832 - 1836, byla po roce 1872 nahrazena stávajícím systémem klenutých stok (s cihelným dnem a stropem a kamennými stěnami) ve dvou základních profilech - 1400/1100 mm a 790/1100 mm. Vyústění do Mlýnské stoky bylo vybudováno v severní části historického jádra. Stokový systém byl uměle a řízeně proplachován vodami z Malše a Mlýnské stoky. Kamenná klenutá stoka o rozměrech cca 3000/1900 mm položená po roce 1874 pod městskými sady odváděla vody ze zaklenutého Vráteckého potoka z Lannovy třídy. Obdobná klenutá stoka byla po roce 1860 vybudována v trase Dobrovodského potoka v Žižkově třídě se zaústěním do Mlýnské stoky u ulice Karla IV.

Rozšiřování kanalizace bylo dále prováděno postupně v návaznosti na rozšiřování zástavby. Vejčité profily (600/900, 750/1050 mm) prováděné na místě z hutněného betonu byly po roce 1890 běžně užívány v ulicích Pražského, Vídeňského i Lineckého předměstí. Do roku 1945 probíhala výstavba stokové sítě vcelku živelně a docházelo k řadě dílčích násilných řešení, vyvolaných nesystematickým budováním sítí.

Stokový materiál a profily stok

Z hlediska materiálů potrubí je to všehochoť od zděných profilů z kamenného a cihelného zdiva, prostý beton, železobeton, kameninu, ocel až po šedou i tvárnou litinu, plasty, různě sanované profily, ražené profily s dozdívanou kynetou, železobetonové trouby s čedičovou výstelkou, sklolaminát.

V historickém centru města byly budovány zděné stoky s cihelným zaobleným žlábkem, kamennými stěnami a cihelnou horní klenbou. Jsou to zděné profily 1100/800, 1400/1100. Tento profil byl v některých ulicích rekonstruován a to různým způsobem dle potřeb – vnitřní výstelky nebo doplněním kameninového žlábkem. Specifické profily jsou bývalé zatrubněné vodoteče. Profily zatrubněných vodotečí byly v druhé polovině 20. století z velké části nahrazeny betonovým obdélníkovým žlabem s kynetou.

Stejně tak je zvláštní i stoka z kamenného klenutého zdiva, která vede na Sadech v souběhu s Mlýnskou stokou od Lannovy třídy k Rabenštejnské věži a to v trase původního hradebního příkopu.

V první polovině 20. století byl na menších stokách nejčastěji používán vejčitý profil z prostého betonu. Vejčité profily byly prováděny přímo ve výkopu. Velmi obvyklý, zejména na předměstích, byl profil 600/900 mm.

V druhé polovině 20. století byly prakticky používány pouze kruhové nebo obdélníkové profily. Konec 20. století a začátek současného je poznamenán příchodem plastů všeho druhu (PVC, PE, PP) a sklolaminátů.

Pokud vynecháme přípojky a zcela drobné sběrače, tak lze kvantifikovat skladbu velmi zhruba následovně: více než polovinu délky kanalizační sítě tvoří kruhové profily do DN 500mm, necelou pětinu tvoří kruhové profily s DN větším než 500, cca 5% tvoří vejčité profily, zděné stoky jsou zastoupeny méně než 1%. Něco málo přes 1% délky stokové sítě zaujímají kanalizační výtlaky s max. DN 300. Ve zbývajícím cca 1% jsou zastoupeny obdélníkové a atypické profily.

Obecné uspořádání kanalizace města

Stávající kanalizační síť, v celkové délce cca 300 km, budovaná do dnešní doby je řešena jako jednotná, tj. společně odvádí dešťové, splaškové a průmyslové vody. Vyjimku tvoří stoková síť v obci Nové Hodějovice, která je vybudovaná oddílná a jako splašková je prodloužená až do Starých Hodějovic.

Dešťové vody jsou odlehčovány do řeky Vltavy a jejich přítoků s odlehčovacím poměrem 1 + 4. Kanalizační síť odvádí odpadní vody na čistírnu odpadních vod, která zajišťuje čištění odpadních vod pro město, místní části a okolní obce. (viz schéma obr. č. 3 na str. 18).

Celé odvodňované území českobudějovické aglomerace je přirozeně rozděleno na několik samostatných oblastí:

Povodí sběrače A:

Povodí sběračů „A“ a „B“ je vymezeno pravým břehem Malše a pravým břehem Vltavy pod soutokem obou řek. Plocha obou povodí odkanalizovaného jednotnou stokovou sítí činí cca 1368 ha. Povodí obou sběračů bylo propojeno v roce 1996.

Základem sítě je kmenová stoka „A“ (v dolní části DN 1750) vybudována v polovině šedesátých let od původní ČOV České Budějovice U Trágrova dvora po historické jádro. Zbývá část této stoky byla již vybudována v minulosti přes

historické jádro (1875) po Havlíčkovu kolonii (1900 až 1930). Velká část stoky v Dukelské ulici byla v letech 2004 - 2008 zrekonstruována.

V povodí sběrače „A“ se nacházejí následující čtvrtě a ulice:

Staré Hodějovice, Nové Hodějovice, Mladé, část Pětidomí, Havlíčkova kolonie až k divadlu, historické jádro města, hlavní nádraží s okolím, část Pražského předměstí. Oblast je zhruba ohraničena řekou Malší, dále Vltavou (od soutoku s Malší) a na druhé straně Dobrovodským potokem. Plocha povodí je cca 600 ha.

Vodními toky pro tuto oblast jsou Mlýnská stoka a Vltava. Do řeky Malše se neodlehčuje, neboť v trati města Č. Budějovice od Roudného slouží k rekreaci obyvatelstva.

Povodí sběrače B:

Koncový úsek sběrače „B“ o délce 4,2 km, DN 2200 byl vybudován v letech 1995-1996 a to od soutokové šachty u ČOV České Budějovice pro okraj Husovy kolonie. Jeho hlavním účelem v uvedeném úseku bylo snížit přetížení stoky „A“ a vytvořit dostatečně hluboké připojovací místo pro rekonstruované stoky Pražského předměstí, které měly již podcházet teplovody bez užití shybek.

Povodí tohoto sběrače tvoří východní a severovýchodní okraj celkového odvodňovaného území a má rozlohu cca 900 ha. Zahrnuje tyto čtvrtě:

Suché Vrbné, Dobrá Voda, Vrbenská silnice – průmyslová oblast, třída Rudé armády s okolím, (úsek nad Dobrovodským potokem), Nové Vráto včetně průmyslové oblasti, Staré Vráto, Dubičné, území tzv. „U křížku“, Husova kolonie, dále Třidu Míru v úseku nad Dobrovodským potokem včetně průmyslu, Kněžské Dvory, zástavbu u ústředního hřbitova a sběrač z průmyslového areálu Škoda. Napojuje též splaškové vody ze Srubce a Pohůrky. Je vybudován nový úsek sběrače „B“ od ČOV až k železniční trati v Husově kolonii do kterého se napojuje část povodí „A“ (Jírovcova ulice).

Typickým ohraničením od povodí „A“ je Dobrovodská stoka a příslušné povodí nad ní. Recipientem pro toto povodí je potok ze Srubce, Dobrovodský potok a Hlinecká stoka.

Povodí sběrače C:

Povodí tohoto sběrače zahrnuje jižní a jihovýchodní okraj celkového povodí města. Má rozlohu cca 500 ha a zahrnuje obce Včelná, Roudné, Nové Roudné, Rožnov, úsek u Roudenské silnice a celé Lidické předměstí. Povodí je výrazně

ohraničeno řekami Vltavou a Malší až po jejich soutok. V roce 2001 byla společně s novou shybkou od hvězdárny zbudována nová odlehčovací komora (OK), ve které se napojuje sběrač „C“ na sběrač „D“. Prodloužení sběrače „C“ provedené v 90-tých letech do Včelné bylo již samostatnou investicí této obce. Recipientem pro toto povodí je řeka Vltava.

Povodí sběrače D:

Povodí tohoto sběrače je na území podél levého břehu Vltavy o rozloze cca 930 ha. Zahrnuje tyto satelitní obce a části města:

Nové Homole, Homole, Planou, zástavbu podél kasáren, Šindlovy Dvory, Litvínovice, areál autocampu, areál Povodí Vltavy, Čtyři Dvory, sídliště Vítězného února, sídliště Máj, sídliště Vltava, areál výstaviště, areál Jihočeské univerzity, provozovny v Českém Vrbném.

Sběrač „D“ vede od Litvínovic, k místu, kde se napojuje sběrač „C“ do čerpací stanice na Dlouhé louce. Od ní pokračuje sběrač „D“ severním směrem do Českého Vrbného, kde shybkami podchází Vltavu a Dobrovodskou stoku. Následně se sběrač „D“ napojuje do soutokové šachty před ČOV České Budějovice.

Významným prvkem odkanalizování levého břehu Vltavy je dešťový sběrač „AKADEMIE“ vybudovaný pro oddílnou stokovou síť areálu Jihočeské univerzity a České akademie věd. Vyústění tohoto sběrače bylo provedeno v nábrežní zdi Vltavy pod Jiráskovým jezem u čerpací stanice Na Dlouhé louce.

Povodí H:

Sběrač „H“ slouží pro odkanalizování obcí Hrdějovice, Hosín, Borek, Úsilné a části lokality Nemanice. Tento sběrač byl postaven v 80-tých a částečně v 90-tých letech 20. století. Odpadní vody z části Nemanic, Úsilného a Borku jsou před napojením na „H“ odlehčeny. Rovněž tak je odlehčena převážná část Hrdějovic před napojením na sběrač „H“. Sběrač o výsledném profilu DN 800 začíná napojením na sběrač „A“ těsně před soutokovou šachtou u ČOV. Plocha tohoto povodí činí cca 150 ha, vodní tok, do kterého se odlehčují dešťové vody je potok Čertík.

Povodí R:

Sběrač „R“ zajišťuje odvedení odpadních vod z obcí Hůry, Adamova a města Rudolfova. Celková odkanalizovaná plocha činí cca 220 ha. Povodí sběrače „R“ je napojeno na povodí „H“.



obr. č. 2

Na obrázku č. 2 jsou schematicky zobrazeny hlavní sběrače kanalizační sítě města Českých Budějovic:

- Kmenová stoka „A“ – je základem městské sítě, začíná od soutokové šachty před čistírnou odpadních vod (ČOV) České Budějovice, pokračuje po pravém břehu řeky Vltavy, Sokolský ostrov, přes historické centrum a končí v Havlíčkově kolonii. Do soutokové šachty jsou dále napojeny následující hlavní sběrače:
- Sběrač „B“ – od soutokové šachty u ČOV České Budějovice do Husovy kolonie, dále na pravém břehu Dobrovodského potoka, Suché Vrbné až po Srubec
- Sběrač „D“ – od soutokové šachty u ČOV České Budějovice, shybkou pod Vltavou, dále po levém břehu Vltavy, ke Všesportovní hale až po Litvínovice

- **Sběrač „H“** – od soutokové šachty u ČOV České Budějovice až k připojení kanalizace z Borku a z Úsilného

Na obrázku jsou vyobrazeny další významnější sběrače, které jsou umístěny následovně:

- **Sběrač „Z“** – od místa napojení na kmenovou stoku „A“ až po slévárnu TriVal
- **Sběrač „M“** - od Vrchlického nábřeží u teplárny, po pravém břehu Mlýnské stoky, přes Mladé až do Starých Hodějovic
- **Sběrač „LED“** - od ulice Lannova (přítok z ul. Dvořákova) k Ledenické silnici v Suchém Vrbném
- **Sběrač „C“** - od místa napojení na sběrač „D“ u všesportovní haly na levém břehu Vltavy, přes Rožnov až po Včelnou
- **Sběrač „MÁJ“** - od místa napojení na sběrač „D“ po sídliště Máj
- **Sběrač „R“** – je napojen na sběrač „H“, vede po pravém břehu potoka Čertík až po Rudolfovo

Některé sběrače jsou vedeny mimo katastrální území města a tvoří tzv. nadobecní kanalizační systém (například sběrač „R“ a jiné koncové úseky pro připojení samostatných obcí v okolí Českých Budějovic).

Čistírna odpadních vod města České Budějovice

Návrhové parametry [10]:

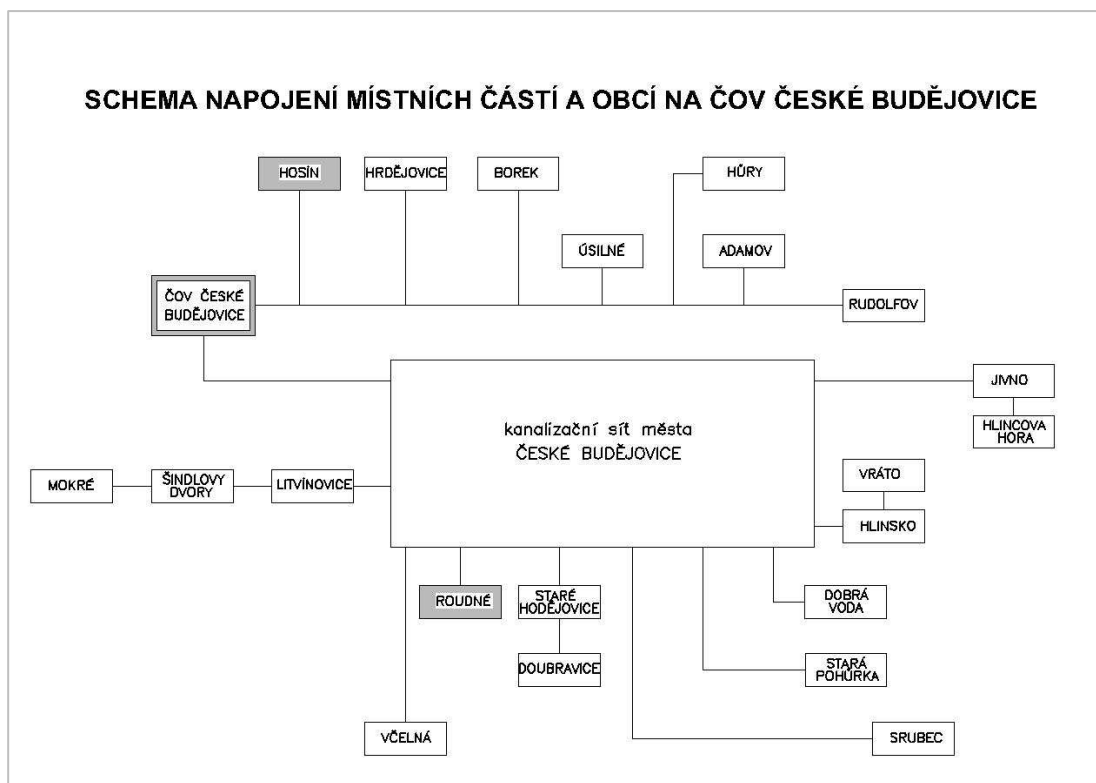
denní přítok: 90 000 m³/d, znečištění v BSK₅=22 500kg/d

V současnosti na ČOV přitéká 63 600 m³/d. ČOV je v trvalém provozu od 07/1997. V letech 1999 až 2001 byla realizována intenzifikace ČOV. V roce 2003 proběhla celková obnova ČOV po povodni v srpnu 2002.

Technologie čištění:

Mechanicko-biologická čistírna formou aktivace s nitrifikací a s denitrifikací a srážením fosforu. Kal je anaerobně zpracováván ve vyhnívacích nádržích.

Zachycený plyn se používá k míchání obsahu vyhnívacích nádrží a skladuje se v plynojemu, ze kterého se rozvádí k ohřevu kalu, k ohřevu teplé vody, k vytápění objektů a k mytí zaměstnanců. Přebytečné množství plynu se spaluje v plynovém agregátu na výrobu elektrické energie. Vyčištěné odpadní vody jsou vypouštěny do řeky Vltavy.



obr. č. 3

Na obr. 3 jsou znázorněny místní části a obce, které jsou napojeny na čistírnu odpadních vod pro město České Budějovice. Výhledově se připojí vyšrafované obce.

2.4 Problémy v odkanalizování kanalizace města

Území vlastního města je rovinného charakteru s malými spády. Spádové poměry - konfigurace území jsou mimořádně nevhodné pro odvodnění tak velkého území jako je českobudějovická aglomerace. Spádové poměry jsou prakticky dány ve vnitřní části města spádem a vodními stavy řeky Vltavy, které jsou pro odvodnění města nevhodné, pouze v okrajových částech města - satelitních obcích - jsou tyto poměry poněkud příznivější.

Všeobecně lze konstatovat, že u některých stok, případně úseků stok, je malá kapacita s ohledem na průtokové množství. Tato okolnost je dána jednak nesystematickým dobudováváním kanalizační sítě města. Výstavba do roku 1945 probíhala živelně, tak jak si to postupem času vyžadoval růst výstavby města. Jen tak si lze vysvětlit, že docházelo k napojování stok větších průměrů do stok kapacitně i profilově daleko menších a docházelo k řadě dílčích násilných řešení.

Časté přepracovávání územního plánu mělo za následek, že v místech původních polí a luk vyrůstaly obytné soubory, průmyslové závody, zpevněné plochy a komunikace. Toto mělo za následek, že došlo ke zvětšení množství

dešťových vod protékajícími stokami a zároveň tím dochází k přetěžování vybudované kanalizační sítě.

Proto bude nezbytné, vzhledem k nedostatečné kapacitě sběračů, před napojením dešťových vod v některých případech realizovat retenční nádrže, aby nedošlo ke zhoršení odtokových poměrů oproti dnešnímu stavu. Retenční nádrž vyrovná odtok za přívalového deště tím, že zpozdí a reguluje odtok do kanalizační sítě. V některých případech kapacitní problémy vyřeší rozdělení průtoku mezi sběrači. Jinde kde dochází k tlakovému režimu (nedostatečná kapacita) se osazují havarijní klapky, kterými jsou odpadní vody přepouštěny při dosažení nastaveného tlaku do vodního toku (sběrač „M“ – Mlýnská stoka)

Další problém tvoří vývojové trendy klimatologických charakteristik a častější výskyt extrémních projevů počasí. Teplejší atmosféra obecně vyvolává častější extrémní výkyvy počasí. Zatím co dříve nebyly k dispozici tak dlouhé pozorovací hydrologické řady a nebylo založeno a provozováno tolik měřících stanic a sítí. Zároveň v dnešní době dochází k intenzivnějším dešťům, které mají souvislost s návrhem kanalizačních sítí. Toto se musí při návrhu stokové sítě města zohlednit, a což má za následek, že některé úseky kanalizačních sběračů jsou přetěžovány a je třeba je rekonstruovat. Problém u tak velkého odvodňovaného území tvoří tzv. lokální deště o krátkých dobách trvání a značně vysoké intenzity.

Nelze se nezmínit o tom, že v kanalizační síti jsou přítomny balastní vody, které jsou problémem pro čištění odpadních vod. Balastní vody jsou tvořeny podzemními vodami, přepady ze studní, podchycenými prameny, drenážemi, průniky z recipientů a úniky vod z netěsných vodovodních řadů. Množství balastních vod kolísá během roku a závisí jak na klimatických podmínkách, tak i například na množství ztrát a poruch na vodovodní síti.

To, že kanalizační síť je kapacitně nevyhovující jsem se přesvědčila, když jsem bydlela v Mladém. Při průtržích (deště vysoké intenzity) docházelo k zatápní suterénních místností zpětným vzdutím z kanalizace. Vše vyřešila zpětná klapka osazená na kanalizační přípojce. Nyní bydlím v Roudném v zástavbě s oddílnou kanalizací a čekáme na připojení na kanalizaci města České Budějovice.

Pro připojování dalších území musí být dodržována zásada budování oddílné kanalizace a tím neubírat kapacitu sběračů na horním konci kanalizační sítě.

3. Stručný popis vybrané realizace

Úvodem

Se zvyšující se hustotou osídlení rostou také požadavky na zásobování pitnou vodou, odvádění a likvidaci odpadních vod. Také město České Budějovice čeká rozsáhlá obnova vodovodů a kanalizace.

Na několik set milionů korun vyjde rozsáhlá rekonstrukce kanalizační a vodovodní sítě, kterou plánuje město České Budějovice. Postupně budou rekonstruovány kanalizační sběrače, cca čtyři desítky projektově připravených ulic projdou rekonstrukcí vodohospodářské infrastruktury. V krátkém časovém úseku několika let se tak výrazně omladí část městského majetku.

Jednou z řady rekonstrukcí kanalizací, která byla realizována v roce 2012 je kanalizace v Čechově ulici.

Stručný popis realizace

Realizace stavebních úprav v Čechově ulici, od Žižkovy ulice až po Mlýnskou stoku, zahrnovala komplexní obnovu povrchů a podzemních inženýrských sítí. Kromě položené nové kapacitní kanalizace včetně přípojek byla provedena nová vozovka, chodníky, parkoviště, vodovod včetně přípojek, přeložka plynovodu, přeložka parovodu a veřejné osvětlení.

Stavba kanalizace v Čechově ulici, od Žižkovy ulice až po Mlýnskou stoku, byla realizována prakticky na třech staveništích, které na sebe navazovaly. Jednalo se o následující úseky:

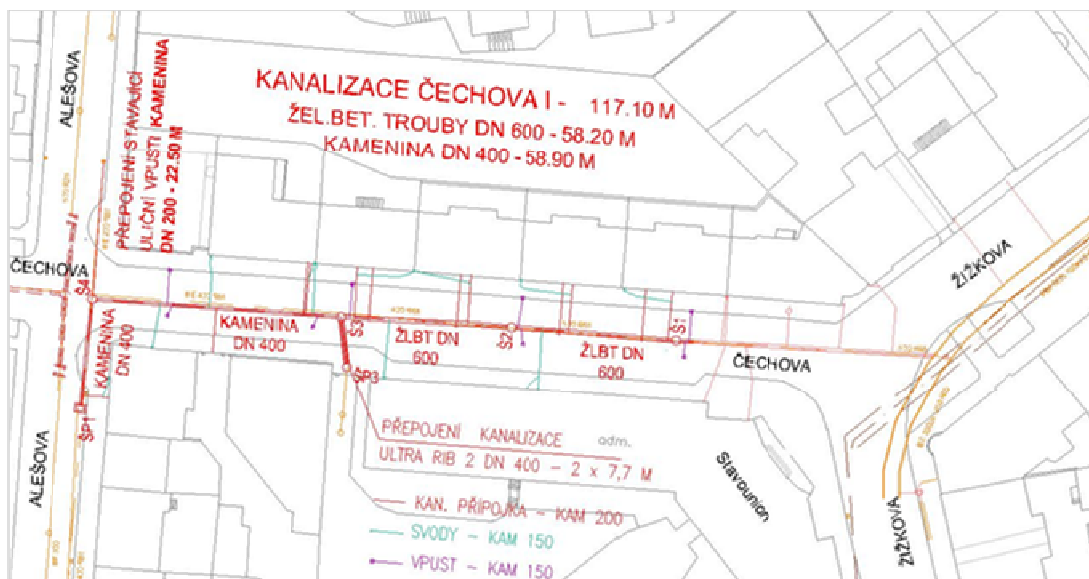
- Kanalizace Čechova I - úsek–Žižkova – Alšova (spádovaná do Žižkovy ulice)
- Kanalizace Čechova II - úsek–Alšova – Mánesova (spádovaná do Alšovy ulice)
- Kanalizace Čechova III - úsek–Mánesova – Vrchlického nábřeží (spádovaná do sběrače podél Mlýnské stoky).

Kanalizace Čechova I

Kanalizace Čechova I je napojena do zrekonstruované kanalizace v Žižkově ulici před šachtou Š1 (vysazením trouby), v křižovatce Čechovy ulice s ulicí Alešovou se stoka lomí směrem k Novohradské ulici, kde končí v přepojovací šachtě, provedené na původní kanalizaci. Kanalizace byla provedena o profilu DN 600 (železobetonové trouby) v délce 58,20 m a o profilu DN 400 (kameninové trouby), v délce 58,90 m.

Do stoky byla přepojena stávající kanalizace z objektu Stavounionu. Stávající kanalizace byla vyjmuta z rýhy pro nově pokládané kanalizační potrubí.

Kromě rekonstrukce uliční kanalizace bylo součástí stavby také rekonstrukce kanalizačních přípojek (domovní přípojky, dešťové svody), a zřízení nových přípojek (samostatné napojení dešťových svodů a připojení nových uličních vpustí).



obr. č. 4 - Kanalizace Čechova I

Kanalizace Čechova II

Kanalizace Čechova II je napojena do šachty Š5, která byla zřízena na kanalizačním sběrači DN 600 (procházející Alšovou ulicí), situované v křižovatce s Alešovou ulicí. Kanalizace byla realizována z kameniny o profilu DN 500 v délce 32,95 m a o profilu DN 400, v délce 66,4 m. Kanalizační stoka Čechova II končí šachtou Š8 před křižovatkou s Mánesovou ulicí. Stávající kanalizace byla vyjmuta z rýhy pro nově pokládané kanalizační potrubí.

Kromě rekonstrukce uliční kanalizace byla součástí stavby v tomto úseku také rekonstrukce kanalizačních přípojek (domovní přípojky, dešťové svody), a zřízení nových přípojek (samostatné napojení dešťových svodů a připojení nových uličních vpustí).

Současně s úpravami stoky v Čechova II byla zrekonstruovaná stávající kanalizace v Alšově ulici v délce 23,75 m o profilu DN 600 (železobetonové trouby) přepojených v šachtách označených ŠP4 a ŠP5.

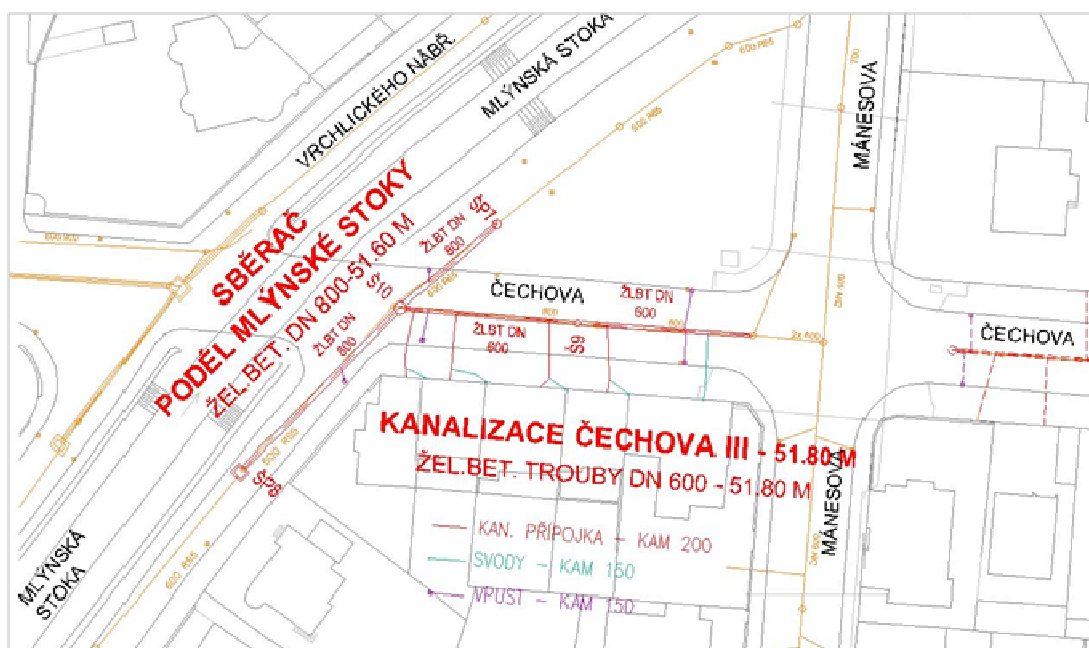


obr. č. 5 - Kanalizace Čechova II

Kanalizace Čechova III

Kanalizace Čechova III je napojena do zrekonstruované kanalizace podél Mlýnské stoky a končí v původní šachtě před křižovatkou s Máněsovou ulicí.

Současně s úpravami stoky v Čechova III byl zrekonstruován stávající kanalizační sběrač vedoucí podél Mlýnské stoky v křižovatce s ulicí Vrchlického nábřeží v délce 51,6 m o profilu DN 800 (železobetonové trouby) přepojený v šachtách označených ŠP7 a ŠP8 vybudovaných na původním sběrači.



obr. č. 6 - Kanalizace Čechova III

Souhrnný přehled kanalizace a realizovaných objektů pro všechny úseky:

Kanalizační potrubí

Kanalizace Čechova I

- železobetonové trouby hrdlové DN 600	58,20 m
- kameninové trouby DN 400	58,90 m

Kanalizace Čechova II

- kameninové trouby DN 500	32,95 m
- kameninové trouby DN 400	66,40 m

Kanalizace Čechova III

- železobetonové trouby hrdlové DN 600	51,80 m
--	---------

Přepojení kanalizace ze Stavounionu

- ULTRA RIB 2 DN 300	2 x 7,70 m
----------------------	------------

Kanalizace Alešova

- železobetonové trouby hrdlové DN 600	23,75 m
--	---------

Sběrač podél Mlýnské stoky

- železobetonové trouby hrdlové DN 800	51,60 m
--	---------

Objekty na kanalizaci

Na kanalizaci je provedeno celkem 16 šachet. Z toho 12 šachet je prefabrikovaných. 4 šachty jsou provedeny z monolitického prostého betonu. Tyto šachty jsou zakryty staveništními prefabrikáty.

Šachty jsou zakryty litinovými poklopy VIATOP D 400 se znakem Města České Budějovice, v zelené ploše je přepojovací šachta zakryta A 15 poklopem s betonovou výplní.

Kanalizační přípojky

Do zrekonstruované kanalizace v Čechově ulici jsou přepojeny jednak domovní přípojky DN 200 se zaústěným jedním nebo dvěma střešními svody, dále střešní svody - DN 150 napojené přímo do kanalizační stoky a nakonec jsou do stoky připojeny uliční vpusti pro odvodnění komunikace DN 150.

Celková délka kanalizačních přípojek

Kamenina DN 200	174,35 m
-----------------	----------

Celková délka dešťových svodů

Kamenina DN 150	131,40 m
-----------------	----------

Kanalizační stoky jsou provedeny z železobetonových trub hrdlových, kameninových trub oboustranně glazovaných a z trub ULTRA RIB 2.

Kanalizační přípojky a dešťové svody jsou provedeny z kameninových trub hrdlových oboustranně glazovaných.

Kameninové trouby stok a přípojek jsou v celé délce obetonovány.

4. Popis technického řešení pro vybranou lokalitu

4.1 Výchozí podklady

Pro zpracování tohoto projektu byly použity následující podklady:

- Dopis SK Mladé - rekonstrukce kanalizace, příloha 8.1
- Zaměření objektů a pozemních sítí sportovního areálu provedené firmou Gefos a.s., Plánská 1854/6, 370 07 České Budějovice 7
- Mapové podklady od firmy Gefos a.s.

DTM – Digitální technická mapa města České Budějovice v měřítku 1:500 v prostoru zájmového území včetně inženýrských sítí

DKM – Digitální katastrální mapa 1:1000 – k.ú. České Budějovice 6

- digitální podklad kanalizační sítě – provozovatel Čevak a.s.
- digitální podklad ostatních inženýrských sítí v prostoru hřiště (přípojky pro technické zázemí) – Gefos a.s. [9]
- Vlastní nivelační zaměření podélného profilu kanalizace
- Konzultace s pracovníky Sweco Hydroprojekt a.s., Č. Budějovice a prohlídka místa výstavby a místní šetření

4.2 Projektované kapacity

Kanalizační sběrač PVC 300	délka	137,2 m
----------------------------	-------	---------

4.3 Popis technického řešení

4.3.1 Stávající stav

V roce 1977 byla dokončena výstavba fotbalového hřiště pro sportovní klub SK Mladé. Jednalo se o stavbu prováděnou částečně svépomocí a z větší části realizovanou stavební firmou (tzv. forma akce „Z“).

Stavba hřiště byla realizována na zamokřených pozemcích a z toho důvodu bylo nutné tyto pozemky zmeliorovat. Odvod dešťové vody a vody z meliorací je zajišťován betonovou stokou DN 300, kterou v 90 letech město převzalo do svého majetku. Tímto bylo betonové potrubí začleněno do systému stokové sítě města a používáno jako kanalizační řad.

Vzhledem k tomu, že po celou dobu nebyla na potrubí provedena žádná údržba, má SK Mladé oprávněné obavy, aby nedošlo ke zborcení stoky a nedošlo k havárii kanalizačního řadu. V tom případě by se muselo potrubí vyměnit a zásah do travnaté plochy s provedenou závlahou by byl nevyhnutelný. Při tom by nastala situace, která by si vyžádala kromě nákladů na výměnu potrubí i velké náklady na provoz a uvedení hřiště do původního stavu.

Výše uvedené faktory jsou důvodem, pro to, aby případná rekonstrukce kanalizace byla realizována mimo hlavní travnatou plochu fotbalového hřiště.

Přímo do stávajícího kanalizačního sběrače jsou napojeny kanalizační přípojky PVC DN 150 a PVC DN 200. V prvním případě se jedná o odpadní vody z kanalizační přípojky z technického zázemí hřiště a v druhém případě, jde o připojení dešťových vod z areálu firmy Anipolu s.r.o.

4.3.2 Návrh řešení

Všeobecně

Hlavní koncepční zásadou je návrh přeložky kanalizace mimo vlastní hřiště. Trasa kanalizačního sběrače je patrná ze situace 1:500 – příloha 8.2 a splňuje podmínky, přílohy A i B ČSN 73 6005 [3] (nejmenší dovolené vzdálenosti sítí při jejich souběhu a křížení).

Trasa je vedena od stávající šachty v ulici Jasanová, umístěné na pozemku města parcelní číslo 2306/3 do šachty Š1 a pak rovnoběžně podél zábradlí přes šachtu Š2 do lomové šachty Š3. Z této šachty pak do lomové šachty Š4 a z ní pak do stávající šachty umístěné na konci otevřeného odpadu ležícího na východní straně sportovního areálu.

Celková délka kanalizačního sběrače činí 137,2 m, jeho podélný spád je 11,2‰. Kanalizace je navržena z PVC potrubí DN 300 mm, pevnosti SN 8. Na navrhovaném kanalizačním sběrači jsou navrženy čtyři revizní prefabrikované šachty – Š1 až Š4. Souřadnice šachet kanalizace jsou uvedeny v situaci 1:500 - grafická příloha 8.2.

Objekty na kanalizaci

Vzdálenost dvou revizních šachet nepřesahuje normou stanovenou vzdálenost u neprůlezných stok nejvýše 50 m.

Citace ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky [2] pro objekty na stokové síti čl. 5.10. V našem případě jediným objektem na stokové síti jsou kanalizační šachty čl. 5.10.2

citace čl. 5.10.2.1

Revizní a vstupní šachty se navrhují všude tam, kde se mění směr nebo sklon přímých úseků stok, příčný profil nebo materiál stok, na horním konci každé stoky a v místě spojení dvou nebo více stok, pokud v těchto místech nejsou nahrazeny jiným objektem, který splňuje současně účel revizní nebo vstupní šachty.

částečná citace čl. 5.10.2.2

Šachtový komín se ukončuje přechodovou skruží (kónusem), při mělkém uložení stoky přechodovou zákrytovou deskou.

citace čl. 5.10.2.5

Vzdálenost dvou revizních a vstupních šachet v přímé trati průlezných a neprůlezných stok má být nejvýše 50 m.

V předložené projektové dokumentaci jsem navrhla vzdálenost dvou revizních šachet 42,5 m, což je v souladu s výše citovanou normou. Rovněž tak je dodržen článek normy týkající se ukončení šachty. V předloženém projektu jsou šachty ukončeny zákrytovou deskou vzhledem k mělkému uložení stoky. Šachty Š1 a Š4 umožňují z hlediska výškového uložení stoky zakončení i přechodovým kónusem. V tabulce šachet je tento případ označen jako varianta.



Zákrytová deska

obr. č. 7 Přechodový kónus

Spodní betonová část šachty je prefabrikovaná, lze ji realizovat i jako monolitickou. Jedná se o kruhové šachtové dno vnitřního průměru DN 1000 mm s hrdlem, které je založeno na štěrkopískovém podsypu a podkladním betonu. Výška šachtového dna činí 800 mm, a má zabudovaná přítoková a odtoková potrubí. Na šachtové dno navazuje vstupní část, kterou tvoří komín z rovných betonových skruží DN 1000 mm s pryžovým nebo integrovaným těsněním. Tento komín je zakončen přechodovou deskou, popřípadě přechodovou skruží 1000/600 (800). Vstupní část je ukončena vyrovnávacím věncem zakončeným litinovým poklopem (viz grafická příloha 8.5). Vstup do šachty je umožněn pomocí šachtových ocelových stupadel potažených plastem osazených do skruží. Ve zpevněné ploše (týká se Š1) poklop lícuje s povrchem zpevněné plochy u ostatních šachet je nutné zvýšení poklopu proti okolnímu terénu o 10 cm, neboť jsou umístěny v zelených plochách.

Tabulka šachet – návrh

	Šachta číslo					
	Š1		Š2	Š3	Š4	
kóta terénu	392,03 m		391,98 m	392,43 m	393,17 m	
kóta dna	390,05 m		390,52 m	391,00 m	391,21 m	
převýšení terénu	0,0 m		0,1 m	0,1 m	0,1 m	
rozdíl kót	1,98 m		1,46 m	1,43 m	1,96 m	
dále uváděné rozměry jsou v mm						
dno výška	800		800	800	800	
	zákrytová deska	varianta kónus			zákrytová deska	varianta kónus
skruž přechod.	-	600	-	-	-	600
skruž výška	500+250	250	500	500	1000	500
deska výška	180	-	180	180	180	-
prstavec výška	60+60	100+100	0	0	0	80
poklop výška	125		75	75	75	
výška ode dna	1975	1975	1555	1555	2055	2055

tab .č. 1

Přepojení do sběrače

Ve staničení 16,05 m bude do navrhovaného potrubí přepojena stávající kanalizační přípojka PVC DN 150 ze sociálního zařízení kabin SK Mladé. Ve

staničení 123,1 m bude do sběrače přepojena stávající přípojka dešťových vod z areálu Anipol s.r.o.

Na kanalizačním řadu budou z tohoto důvodu vysazeny následující odbočky:

- 1 ks. odbočka 300/200 – přípojka dešťových vod z areálu Anipol s.r.o.
- 1 ks. odbočka 300/150 – přípojka z kabin sportovního areálu

Uložení potrubí

Výkopové práce budou prováděny i při poměrně menších hloubkách, v pažené rýze. Uložení potrubí je v nezámrazné hloubce. Ta činí cca 1,2 m a je odvislá od druhu zeminy. Podle [3] přílohy B činí nejmenší krytí pro vedení ve volném terénu 1,0 m. Na dně výkopu bude osazeno drenážní potrubí do štěrkopískového lože pro odvod dešťové vody. Po dokončení stavby bude toto potrubí zaslepeno. Vlastní potrubí PVC DN 300 mm bude uloženo na hutněné pískové lože o velikosti zrn 0-20mm. Kolem trouby se provede hutněný obsyp pískem na výšku 300 mm nad troubou. Zbývající část bude zasypána původní zeminou. Nad potrubím ve vzdálenosti 200 mm bude natažena šedá výstražná folie [5]. Povrch výkopu bude upraven do původního stavu, v zeleném pásu bude provedeno zpětné ohumusování a následné osetí.

Navrhované objekty na kanalizaci (šachty), technické vlastnosti potrubí, jeho uložení, obsyp, včetně označení výstražnou folií dle ČSN 73 6006 [4] je navrženo v souladu s materiálovými a jinými standarty, které požaduje provozovatel kanalizační sítě města.

4.3.3 Posouzení kapacity navrhovaného kanalizačního sběrače

Množství dešťových vod

Pro orientační výpočet dešťového průtočného množství byla použita intenzita náhradního deště s periodicitou odpovídající hodnotám doporučených v ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky [2].

Podle „Generelu městské kanalizační sítě pro město České Budějovice“ je pro dané území počítáno s výpočtovým deštěm o periodicitě $p = 0,5$ a s intenzitou 15 ti minutového deště 148,9 l/(s.ha). Koeficient odtoku ψ je uvažován v zájmovém území průměrnou hodnotou 0,45. Navazující povodí v prostoru východně od konce sběrače – viz obr.č.8

Zájmová plocha S 1,89 ha

Intenzita patnáctiminutového deště periodicity $p=0,5$ $i = 148,9$ l/s.ha

Koeficient odtoku v zastavěném území ψ

0,45

Množství dešťových vod:

$$Q = S \times \Psi \times q = 1,89 \times 0,45 \times 148,9 = 126,6 \text{ l/s}$$

kde Q maximální odtok dešťových vod, v l/s

ψ součinitel odtoku, bezrozměrné číslo

S plocha povodí, z níž přitéká dešťový průtok do navrhované (překládané) kanalizační stoky (obr.8)

q intenzita směrodatného deště uvažované periodicity, l/(s.ha)

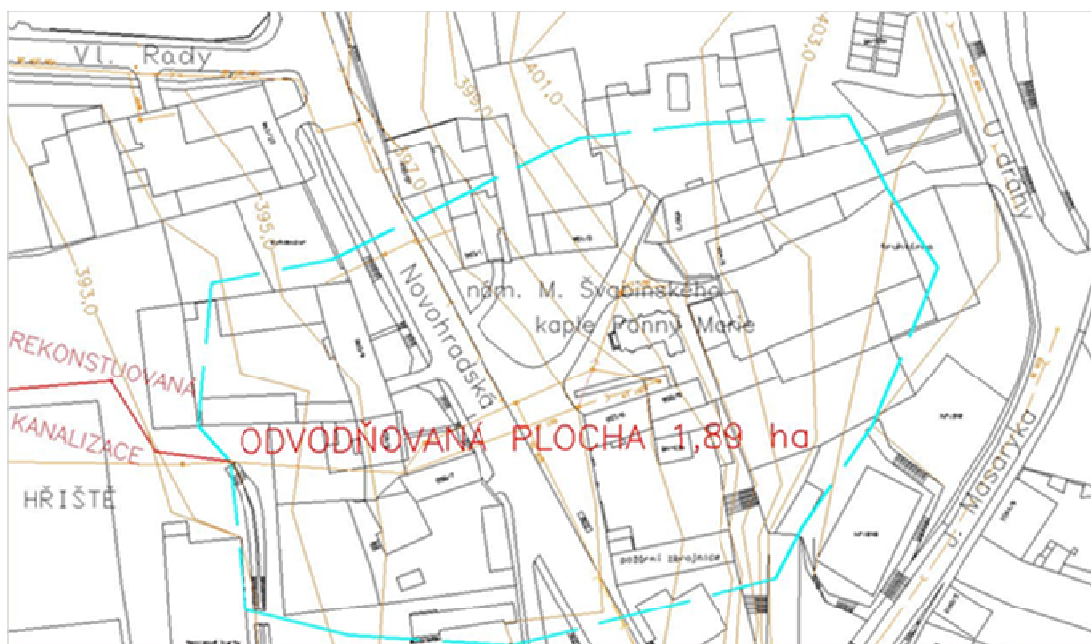
Navržen kanalizační sběrač PVC DN 300, podélného spádu 11,2 ‰, který provede bezpečně vypočtený průtok. Spád je větší než minimální spád, který určuje ČSN [1] a je vzhledem unášecí rychlosti zabráněno zanášení stoky. Podle tabulek pro PVC roury jsou kapacitní hodnoty průtoků a rychlosti vody následující:

$$Q_{\text{kap}} = 145,2 \text{ l/s} > 126,6 \text{ l/s} \quad v_{\text{kap}} = 2,05 \text{ m/s}$$

Stávající kanalizační potrubí podélného spádu 12,2‰, dle tabulek pro výpočet stok podle rovnice Pavlovského [8] provede průtok při kapacitním plnění.

$$Q_{\text{kap}} = 100,4 \text{ l/s} \quad v_{\text{kap}} = 1,42 \text{ m/s}$$

Z výše uvedeného je zřejmé, že nová kanalizace z PVC trub má při menším spádu větší kapacitu než má stávající kanalizace v délce 126,4 m. Důvodem je to, že součinitel tření je příznivější u potrubí z PVC (hydraulicky hladší potrubí).



obr. č. 8

4.4 Seznam dotčených práv

Seznam dotčených parcel dle katastru nemovitostí (KN) a jejich vlastníků je uvedeno v tabulce č. 2. Na obrázku č. 9 je uveden výřez z katastrální mapy, kde jsou červeně označeny stavbou dotčené pozemky. Stavba nevyžaduje trvalý zábor pozemků. Dotčené parcely dle KN – kanalizace

tab. č. 2

Číslo parcely	Vlastník	Druh pozemku	Využití pozemku
2442/2	ANIPOL s.r.o., nám. Švabinského 960/9, České Budějovice 6, 370 08 České Budějovice	ostatní plocha	jiná plocha
2234/5	ANIPOL s.r.o., nám. Švabinského 960/9, České Budějovice 6, 370 08 České Budějovice	ostatní plocha	sportoviště a rekreační plocha
2234/1	Sportovní klub Mladé, Jasanová 1749, České Budějovice 6, 370 08 České Budějovice	ostatní plocha	sportoviště a rekreační plocha
2442/4	Státní pozemkový úřad, Husinecká 1024/11a, Žižkov, 130 00 Praha 3	ostatní plocha	sportoviště a rekreační plocha
2442/5	Sportovní klub Mladé, Jasanová 1749, České Budějovice 6, 37008 České Budějovice	ostatní plocha	sportoviště a rekreační plocha
2306/3	Statutární město České Budějovice, nám. Přemysla Otakara II. 1, České Budějovice 1, 370 92 České Budějovice	ostatní plocha	ostatní komunikace



obr. č. 9

4.5 Provedené průzkumné práce

V rámci bakalářské práce bylo v zájmovém území provedeno místní šetření za účasti členů výboru SK Mladé. Byla provedena rekognoskace terénu, vytyčení trasy sběrače a vlastní nivelační zaměření podélného profilu stoky (tab. č. 3). Součástí práce bylo rovněž otevření stávajících šachet s výškovým zaměřením přítokových a odtokových potrubí. Měřičské práce proběhly ve dnech 31.10.2013 a 1.11.2013.

Měření podélného profilu v návaznosti na výšku stávající šachty **392,770**

Číslo bodu		Čtení na lati			Nadmořská výška horizontu přístroje	Nadmořská výška bodu		Poznámka
Přestavovaného	Bočné ho	vzad	vpřed	bočně		přestavovaného	určované ho bočně	
stáv. šachta		0910			393,680	392,770		
stan.135,7				0260			393,420	terén
Š4				0510			393,170	
roh stodoly				0390			393,290	
stan. 114m				0510			393,17	
stan. 105m				1180			392,50	
Š3				1235			392,445	
stan.								
Š2				1690			391,990	
stan. 35m								
roh haly přední západ				1508			392,172	
Š1				1642			392,038	
kabina západ				1519			392,161	roh
stan. 00 stáv. šachta				2072			391,608	
kontrola								
vpřed na Š2			1698			391,982		
		2022			394,004			
stodola				0724			393,280	roh
kompres. západ				1780			392,224	roh
kabina východ				1925			392,079	roh
šachta kontrola				1240			392,764	$\Delta=0,06$ mm

tab. č. 3

4.6 Podzemní vedení

Podle sdělení zástupců klubu SK Mladé se ve sportovním areálu, kromě městské kanalizace, nenachází žádná jiná podzemní vedení, která by byla ve správě jiných vlastníků. V areálu fotbalového hřiště se nacházejí pouze přípojky jednotlivých vedení, které zajišťují chod technického zázemí, tj kabin a nafukovací haly. Tyto podzemní sítě jsou zakresleny v situaci 1:500, viz grafická příloha 8.2.

V zájmovém území se přímo nachází:

- městská kanalizace DN 300, ve správě Čevak a.s. Č. Budějovice
- plynovod přípojka STL DN 40
- kabelová vedení NN
- kanalizační přípojka DN 150
- kanalizační přípojka dešťových vod DN 200
- vodovodní přípojka DN 40

4.7 Orientační propočet nákladů

Orientační propočet nákladů byl stanoven na základě ukazatelů. Tyto ukazatele byly stanoveny podle již dříve realizovaných staveb. Jednotkové ceny byly zjištěny ve firmě Sweco Hydroprojekt České Budějovice. Kanalizační sběrač DN 300, délka 137,2 m

;	Popis prací	Množství	Jednotková cena	Cena celkem
1	čerpání vody, sejmutí ornice, hloubení rýhy, pažení rýhy, obsypání potrubí, rozprostření ornice, osev	1 - komplet	2 000/m	274 400,--
2	zakládání- trativod z drenážních trubek včetně lože		150/m	20 580,-
3	zemní práce celkem – pol. 1 a 2			294 980,--
4	vodorovné konstrukce- lože pod potrubí	13,72m ³	150/m ³	20 580,-
5	trubní vedení – PVC – DN 300	137,2 m	1 130/m	155 036,-
6	prefabrikované šachty	4 - ks	39 800/ks	159 200,-
7	přesun - přesun hmot a ostatní	1 - komplet	1 310/m	179 732,-
Σ3-7	Základní rozpočtové náklady (hl.III SR)			809 528,-

tab .č. 4 – tabulka propočtu nákladů

Ukazatel základních rozpočtových nákladů na 1 m:

$$\frac{809,528}{137,2} = 5900 \text{ Kč/m}$$

5. Závěr

Vodní hospodářství je poměrně složitým komplexem, zabezpečujícím přípravu pitné vody pro obyvatelstvo, průmysl a zemědělskou výrobu, její dopravu k odběratelům a odvádění a likvidaci odpadních vod. Toto odvětví, které zahrnuje obor vodovodů a obor kanalizací. Oboru kanalizací je v této práci věnována zvýšená pozornost.

Převážná část městské stokové sítě vznikla v době, kdy neexistoval ucelený koncepční podklad, kanalizační síť vznikala na základě aktuální potřeby a při návrzích se nehledělo na další možné rozšíření s pokračujícím rozvojem města.

Přesvědčila jsem se, že rekonstrukce kanalizačního systému v obydleném území patří mezi nejnáročnější stavby technické vybavenosti. Tato náročnost vzniká zejména vlivem toho, že se jedná o území s požadavky na udržení kvalitního životního prostředí během stavby, **o území s existujícími inženýrskými sítěmi**, s nutnou dopravní obslužností a s potřebou zachování provozu stokové sítě během stavby.

Teprve v posledních letech dochází k nápravě tohoto stavu působením jasně stanovených vlastnických vztahů k vodohospodářské infrastruktuře a s tím spojených povinností. V současné době věnuje město České Budějovice, jako vlastník infrastruktury, velké množství finančních prostředků zejména na rekonstrukce kanalizační sítě. Ve schváleném rozpočtu města na rok 2014, uvedený na internetových stránkách Magistrátu města, jsou zařazeny investiční akce do vodohospodářské infrastruktury v hodnotě cca 10 mil. Kč. Pro racionální vynakládání investičních prostředků do městské stokové sítě je nutno prosadit do obecného povědomí klíčový význam této infrastruktury pro funkci města České Budějovice.

Je třeba si uvědomit, že se jedná o inženýrská díla, která v některých případech nejsou ani vidět, která jsou značně finančně náročná a z hlediska zdravého životního prostředí zcela nezbytná.

Bakalářská práce byla vypracována převážně na základě informací získaných studiem odborné literatury, příslušných technických norem a nezbytných informací. Dalším podkladem byly projektové práce a konzultace ve firmě Hydroprojekt a.s. a EKOEKO a.s.

Druhá kapitola se zabývá stručným popisem vodohospodářského řešení města České Budějovice. V podstatě se jedná o technickou rešerši se zaměřenou **zejména na kanalizační systém města Českých Budějovic**.

V třetí kapitole je uveden souhrn o realizované rekonstrukci kanalizace v Čechově ulici, v úseku od Žižkovy ulice až po Mlýnskou stoku, dokončenou v roce 2012. Fotodokumentace z této realizace je uvedena v kapitole 7.

Čtvrtá kapitola je **původní prací** autora bakalářské práce. V ní je zpracována „zjednodušená“ projektová dokumentace rekonstrukce městského kanalizačního řádu v prostorách sportovního areálu fotbalového klubu SK Mladé. Tato projektová dokumentace v případě nutnosti (havárie), po případném doplnění o projednání s orgány státní správy, by mohla sloužit jako dokumentace pro realizaci stavby.

6. Přehled použité literatury a zdrojů

Seznam literatury a zdrojů :

- [1] Instalace vody a kanalizace II (Adámek, Miroslav; Jurečka, Aleš; nakladatelství Informatorium, 2011)
- [2] ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky, Úřad pro technickou normalizaci a metrologii a státní zkušebnictví, 04/2012
- [3] ČSN 01 3463 Výkresy inženýrských staveb – Výkresy kanalizace, Český normalizační institut, 03/1997
- [4] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení, Český normalizační institut, 1994
- [5] ČSN 73 6006 Výstražné folie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení, Český normalizační institut, 2003
- [6] Vyhláška 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška 499/2006 Sb., O dokumentaci staveb
- [7] Zákon č. 274/2001 Sb., O vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů

- [8] Tabulky pro výpočet stok podle rovnice Pavlovského, Růžička, Zavjalov-SNTL 1959, hydraulické tabulky pro PVC trouby podle Prandtla a Colebrooka, Pipelife-Czech s.r.o., Otrokovice, 1995
- [9] Digitální mapové podklady od firmy Gefos a.s., Plánská 1854/6, České Budějovice 7 – viz kapitola 4.1
- [10] Program rozvoje vodovodů a kanalizací Jihočeského kraje. Popis vodovodů a kanalizací měst a obcí – Správní obvod 3102–České Budějovice, IKP Consulting Engineers s.r.o. - projektová, konzultační a inženýrská firma, Jirsíkova 5, Praha 8, 06/2004; 05/2008, uvedeno na internetových stránkách Jihočeského kraje provozovaných krajským úřadem (koncepční materiály, rozvojová koncepce, mapa kanalizací), www.kraj-jihocesky.cz
- [11] „Projekt skutečného provedení České Budějovice – Rekonstrukce a doplnění vodohospodářské infrastruktury – ulice Čechova, úsek Žižkova – Mlýnská stoka“, Sweco Hydroprojekt a.s. divize České Budějovice, 11/2012
- [12] Studie „Hlavních kanalizačních sběračů České Budějovice“, 11/1988, Hydroprojekt, odštěpný závod České Budějovice
- [13] Studie „Náhradní a havarijní zdroje pitné vody České Budějovice“, 8/2001, Hydroprojekt a.s., odštěpný závod České Budějovice
- [14] „České Budějovice – Aktualizace generelu městské stokové sítě“, 6/2008, EKOEKO s.r.o., Senovážné náměstí 1, 37001 České Budějovice

7. Fotodokumentace

SEZNAM FOTOGRAFIÍ

foto č.	popis	strana
Rekonstrukce kanalizace ve vybrané lokalitě		
foto autor bakalářské práce		
1	Pohled proti trase stávajícího sběrače	37
2	Pohled po trase stávajícího sběrače	37
3	Pohled po trase rekonstrukce kanalizace	38
4	Pohled po trase rekonstrukce kanalizace	38
5	Pohled po trase rekonstrukce kanalizace	39
6	Pohled po trase rekonstrukce kanalizace	39
7	Stávající šachta koncová	40
8	Šachta dešťových vod	40
Vybraná realizace		
foto dodavatele stavebních prací – Eurovia CS, a.s. Planá		
1	Kanalizace Čechova I	41
2	Kanalizace Čechova I	41
3	Kanalizace Čechova II	42
4	Kanalizace Čechova II	42
5	Kanalizace Čechova III	43
6	Kanalizace Čechova III	43



foto č. 1
Pohled proti spádu stávajícího sběrače vedeného přes hřiště, trasa zakreslena žlutě



foto č. 2
Pohled po spádu stávajícího sběrače vedeného přes hřiště, trasa zakreslena žlutě



foto č. 3
Pohled proti spádu navrhovaného sběrače od stávající šachty k šachtě Š1, trasa zakreslena červeně



foto č. 4
Pohled proti spádu navrhovaného sběrače od Š1 k Š2, Š3, trasa podél zábradlí, zakreslena červeně



*foto č. 5
Pohled proti spádu navrhovaného sběrače od Š3 k Š4 (kolík), trasa zakreslena červeně*



*foto č. 6
Pohled proti spádu navrhovaného sběrače od Š4 (kolík) k stávající šachtě (výtyčka), trasa zakreslena červeně*



foto č. 7
Stávající kanalizační šachta- konec rekonstrukce kanalizace



foto č. 8
Stávající šachta dešťových vod z firmy Anipol s.r.o. Odtok do navrhovaného sběrače PVC DN 200



foto č. 1
Čechova I – kameninového potrubí DN 500, šedá folie nad potrubím



foto č. 2
Čechova I – železobetonové porubí DN 600, spádované do Žižkovy třídy



foto č. 3
Čechova II – obetonované kameninového potrubí DN 400



foto č. 4
Čechova II – kameninového potrubí DN 500, prefabrikované šachtové dno



foto č. 5
Čechova III – Š9, spodní díl prefabrikované šachty, betonové potrubí DN 600



foto č. 6
Čechova III – Š10, spodní díl prefabrikované šachty, betonové potrubí DN 600

8. SEZNAM PŘÍLOH

	Příloha č.
1 Dopis SK Mladé	8.1
2 Situace 1:500	8.2
3 Podélný profil kanalizace	8.3
4 Vzorový příčný řez	8.4
5 Vzorová šachta	8.5

Slečna
Dominika Topičová
U kapličky 249
370 07 České Budějovice

Věc: Rekonstrukce kanalizace v našem areálu

Obdrželi jsme Váš dopis ze dne 24.5.2013 ohledně Vaší bakalářské práce, na téma „Rekonstrukce kanalizace ve vybrané lokalitě v Českých Budějovicích“, a k němu sdělujeme“:

Byli bychom rádi, kdybychom měli také k dispozici zjednodušenou dokumentaci rekonstrukce městské kanalizace, která vede přes naše fotbalové hřiště. Již v minulosti došlo na této staré kanalizaci z betonových trub DN 300 k poruše. V dnešní době by případná porucha byla daleko větším problémem, neboť hřiště je nově zatravněno a provedena závlaha podzemním rozvodem. Kdybychom měli tuto dokumentaci k dispozici, mohli bychom okamžitě jednat s Magistrátem města České Budějovice o případném finančním krytí pro realizaci tohoto úseku.

K podkladům, které jsme schopni poskytnout, sdělujeme, že máme k dispozici digitální situaci stávajícího stavu, digitálně zaměřené inženýrské sítě v našem areálu firmou Gefos a.s. Ostatní podklady jsme schopni poskytnout a sdělit při konzultacích daného problému,

V Českých Budějovicích 28.6.2013

S pozdravem

SK MLADÉ
fotbalový oddíl - založen 1929
Jasanová 1749, 370 08 Č. Budějovice
ICO 600 74 876



Ing. Petr Lískovec
předseda SK Mladé

8.1