

Obsah:

1	TITULNÍ LIST DOKUMENTACE	4
2	ÚVOD.....	5
2.1	KONCEPCE ODVODNĚNÍ URBANIZOVANÉHO ÚZEMÍ	5
2.2	CÍLE GENERELU ODVODNĚNÍ.....	5
2.3	VYMEZENÍ ROZSAHU ÚZEMÍ PRO GENEREL	6
2.4	PROBLEMATIKA GENERELŮ ODVODNĚNÍ.....	6
3	CHARAKTERISTIKA ZPRACOVÁVANÉ LOKALITY.....	9
3.1	POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	9
3.1.1	<i>Historie a charakter města Úvaly</i>	9
3.1.2	<i>Základní údaje o městě</i>	10
3.2	KANALIZAČNÍ SÍŤ	12
3.2.1	<i>Splašková stoková síť</i>	12
3.2.2	<i>Dešťová kanalizační síť</i>	14
3.2.3	<i>Další poznatky o stokové síti</i>	22
3.3	ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD	22
3.3.1	<i>Základní údaje</i>	22
3.3.2	<i>Kapacita centrální čistírny Úvaly</i>	22
3.4	HYDROLOGICKÉ ÚDAJE	24
3.4.1	<i>Základní údaje</i>	24
3.4.2	<i>Základní údaje o recipientech</i>	24
4	MONITOROVACÍ KAMPAŇ	29
5	MATEMATICKÝ MODEL KANALIZAČNÍ SÍTĚ.....	31
5.1	VYTVOŘENÍ DIGITÁLNÍHO PASPORTU KANALIZACE	31
5.2	ROZSAH GEODETICKÉHO ZAMĚŘENÍ	31
5.3	ZPŮSOB ZPRACOVÁNÍ.....	32
5.4	VÝSTUPY GEODETICKÉHO ZAMĚŘENÍ.....	32
5.5	PROBLEMATICKÁ MÍSTA – PRŮZKUMY	33
5.5.1	<i>Wolkerova ulice</i>	34
5.5.2	<i>Raisova ulice</i>	34
5.5.3	<i>Maroldova ulice</i>	38
5.6	ZPRACOVÁNÍ TOPOLOGIE SPLAŠKOVÉ KANALIZAČNÍ SÍTĚ	39
5.7	ZPRACOVÁNÍ TOPOLOGIE DEŠŤOVÉ KANALIZAČNÍ SÍTĚ	41
5.8	ROZDÍLY MEZI PODKLADY A SKUTEČNÝM ZAMĚŘENÍM	43
5.9	ZPRACOVÁNÍ PARAMETRŮ POVRCHOVÉHO ODTOKU	49
5.10	ŘEŠENÍ PROUDĚNÍ V KANALIZAČNÍ SÍTI	50
5.11	BILANČNÍ HODNOTY BEZDEŠTNÉHO PRŮTOKU V ČOV ÚVALY	50
5.12	KALIBRACE BEZDEŠTNÉHO PRŮTOKU SPLAŠKOVÝCH VOD	52
5.13	BALASTNÍ VODY.....	55
5.14	SIMULAČNÍ MODEL POVRCHOVÉHO ODTOKU	55
5.15	KALIBRACE A VERIFIKACE SIMULAČNÍHO MODELU DEŠŤOVÉ KANALIZACE	55
5.15.1	<i>Výběr vhodných srážkových událostí</i>	55
5.15.2	<i>Výsledky kalibrace a verifikace</i>	55
6	SOUČASNÝ STAV.....	63
6.1	VYHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU SPLAŠKOVÉ KANALIZACE.....	63
6.2	ZHODNOCENÍ HYDRAULICKÉ FUNKCE ODDĚLOVAČE	69
6.3	ZHODNOCENÍ HYDRAULICKÉ FUNKCE DEŠŤOVÉ KANALIZACE.....	71
6.4	PROBLÉMY VE SPLAŠKOVÉ KANALIZAČNÍ SÍTI	79
6.4.1	<i>Zhodnocení naměřených hodnot</i>	79
6.4.2	<i>Problémy v Nerudově ulici</i>	87
6.5	VYPOUŠTĚNÍ DEŠŤOVÝCH VOD DO RECIPIENTŮ	90

7	VÝHLEDOVÝ STAV	92
7.1	VÝCHOZÍ ÚDAJE K VÝHLEDOVÉMU STAVU	92
7.2	REKAPITULACE VÝHLEDOVÝCH ZÁMĚRŮ.....	92
7.2.1	<i>Výhled do roku 2015 – I.etapa.....</i>	92
7.2.2	<i>Výhled po roce 2015 – II.etapa</i>	94
7.3	NÁVRH KANALIZACE V I.ETAPĚ VÝHLEDOVÉHO STAVU	96
7.3.1	<i>Návrh splaškové kanalizace v I.etapě výhledového stavu.....</i>	97
7.3.2	<i>Návrh dešťové kanalizace v I.etapě výhledového stavu.....</i>	100
7.4	NÁVRH KANALIZACE VE II.ETAPĚ VÝHLEDOVÉHO STAVU	103
7.4.1	<i>Návrh splaškové kanalizace v II.etapě výhledového stavu.....</i>	105
7.4.2	<i>Návrh dešťové kanalizace v II.etapě výhledového stavu.....</i>	105
7.5	POSOUZENÍ FUNKCE SPLAŠKOVÉ KANALIZACE	106
7.6	POSOUZENÍ FUNKCE DEŠŤOVÉ KANALIZACE.....	109
7.6.1	<i>Posouzení dešťové kanalizace v I.etapě výhledového stavu.....</i>	110
7.7	TECHNICKO-EKONOMICKÉ HODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ	120
7.7.1	<i>Technická opatření na splaškové kanalizaci.....</i>	120
7.7.2	<i>Technická opatření na dešťové kanalizaci.....</i>	121
7.7.3	<i>Technická opatření na stávající ČOV.....</i>	137
7.7.4	<i>Navrhovaná koncepce ČOV.....</i>	140
7.7.5	<i>Průtoky na ČOV</i>	142
8	ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ.....	149
9	POUŽITÁ LITERATURA	153
10	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	154
11	PŘÍLOHA A - KAPACITNÍ PRŮTOKY SPLAŠKOVÉ KANALIZACE.....	158
12	PŘÍLOHA B – GRAFICKÉ PŘÍLOHY PRO VÝHLEDOVÝ STAV.....	159



1 TITULNÍ LIST DOKUMENTACE

Název stavby (akce)	Generel odvodnění města Úvaly
Příloha číslo / název	A. Technická zpráva
Stupeň dokumentace	Generel
Zadavatel (investor)	Město Úvaly Pražská 276, 250 82 Úvaly
Zpracovatel	HYDROPROJEKT CZ, a.s. Táborská 31, 14016 Praha 4
Generální ředitel	Ing. Miroslav Kos, CSc., MBA
Ředitel výrobního útvaru	Ing. Aleš Mucha, MBA
Hlavní inženýr projektu	Doc. Ing. Vladimír Havlík, CSc.
Na projektu dále spolupracovali	Ing. Renata Veselá Ing. Jitka Kratochvílová Ing. Jana Kolářová
Pražské vodovody a kanalizace, a.s. GEPARD s.r.o.	Ing. Petr Sýkora Ing. Rudolf Hamouz
Kontrola jakosti	Ing. Vratislav Hála
Zakázkové číslo	10 9104 1 71 0100
Archivní číslo	000056/10/1
Datum	Listopad 2009

© Hydroprojekt CZ a.s., 2005

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti HYDROPROJEKT CZ. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

2 ÚVOD

Pracovníci a.s. HYDROPROJEKT CZ se Generely kanalizace a odvodnění dlouhodobě a soustavně zabývají. Zpracování Generelu odvodnění města Úvaly (dále jen GOUV) je založeno na nejnovějších poznatcích a trendech v oboru odvodnění urbanizovaných povodí, tj. na metodických základech spojených s integrálním přístupem k řešení odvodnění urbanizovaných povodí. Opírá se o možnosti posudkových metod, založených na matematickém modelování a monitorování, a o současné technologické možnosti digitálního zpracování dat. Předložená dokumentace garantuje respektování místních specifik města a jeho okolí. Posouzení průtoků a profilů stávající i navrhované kanalizace bylo provedeno v souladu se schváleným Územním plánem a na základě znalosti současné evropské i státní legislativy. Výsledné řešení v digitální formě umožňuje průběžnou aktualizaci generelu, resp. kontinuitu řešení.

2.1 Koncepce odvodnění urbanizovaného území

Problematika odvodnění urbanizovaného povodí města Úvaly řeší dlouhodobé vodohospodářské vztahy povodí (města) od zdrojů odpadních vod přes jejich transport, čištění a vypouštění do recipientu. Tímto způsobem zpracovaná dokumentace poskytuje zástupcům města Úvaly a provozovateli podklad pro další koncepční rozvoj celé lokality. Zadavatel generelu, město Úvaly, a provozovatel budou moci průběžně optimalizovat provoz a řízení daných subsystémů (kanalizace splašková, kanalizace dešťová, čistírna). Zároveň dokumentace slouží jako základní koncepční materiál pro dlouhodobé strategické rozhodování ve vztahu a v souladu s Územním plánem města.

V rámci základních záměrů a technických cílů předloženého Generelu odvodnění tento může být využíván pro:

- Stanovení jasné koncepce odvodnění území města.
- Stanovení podkladů pro řízení rozvoje města v rámci územně plánovací dokumentace.
- Rozhodování orgánů státní správy - např. územní a vodoprávní řízení.
- Efektivní a systematické plánování investic města, týkající se systému odvodnění a s ním souvisejících objektů.
- Efektivní a systematické plánování obnovy a provozu celého systému odvodnění.

2.2 Cíle generelu odvodnění

Řešení Generelu odvodnění města Úvaly vychází z nezbytnosti trvale udržitelného rozvoje (TUR). Problémy městského odvodnění, kterými se Generel musí zabývat, lze obecně charakterizovat následujícím způsobem:

- Doplnění digitálních podkladů o systému oddílné kanalizace.
- Kapacitní problémy dešťové kanalizace (lokální problémy).
- Dořešení a optimalizace nakládání se splaškovými vodami a řešení oddílné dešťové kanalizace.
- Otázka vlivu plánované urbanizace na parametry existující oddílné stokové soustavy a ČOV.
- Stanovení reálnosti připojení nových lokalit.
- Problematika balastních vod.

Technické cíle Generelu odvodnění je možné v souladu se Zadávací dokumentací definovat následujícím způsobem:

- Kompletace a doplnění podkladů o stokové síti – včetně geodetického zaměření celé dešťové kanalizační sítě.
- Zpracování dat o povodí.
- Návrh a provedení monitorovací kampaně, která umožňuje kalibraci a verifikaci nestacionárního srážko-odtokového modelu.
- Výpočet, vyhodnocení a posouzení současného stavu.
- Návrh opatření, výpočet, vyhodnocení a posouzení výhledového stavu.
- Posouzení investiční náročnosti hlavních navržených opatření.
- Zpracování výstupů a dokumentace projektu

Splnění plánovaných cílů Generelu odvodnění je součástí trvale udržitelného rozvoje města. Výstupy se stanou součástí základních koncepčních dokumentů rozvoje města a bude možné na ně navázat při případných investičních akcích.

Nový GOUV vychází z podkladů a zkušeností provozovatele, z kompletního geodetického zaměření dešťové kanalizační sítě, ze znalosti topologie splaškové kanalizační sítě, z mapových podkladů, z provedených měření srážek a hydraulických veličin na síti a z výsledků simulačních výpočtů matematickými modely. Ovlivnění recipientů je v rámci odvodnění města řešeno v rozsahu požadovaném platnou legislativou, tj. ČSN EN 752.

Vlastní řešení odvodnění města zahrnuje řešení povrchového odtoku srážkových vod, proudění v dešťové kanalizaci a stanovení přítoku splašků splaškovou kanalizací na ČOV (splaškové, balastní vody a jejich minimalizace). Řešení je provedeno v rámci území vymezeném zadavatelem jak pro současný stav, tak pro výhledový stav podle schváleného Územního plánu města Úvaly (horizont prognózy k roku 2010).

2.3 Vymezení rozsahu území pro generel

Řešené území bylo objednatelem vymezeno v katastrálním území města Úvaly.

2.4 Problematika generelů odvodnění

Poznávání současných problémů odvodňování a snaha o jejich efektivní řešení ve spojení s vývojem inženýrských metod pro řešení těchto problémů vedly k zásadní změně filozofie odvodnění. Původní filozofie odvodnění, tj. princip co nejehospodárněji a provozně bezpečně zachytit všechny odpadní vody, napojit je na kanalizační systém a co možná nejrychleji je odvést na čistírny odpadních vod nebo do vodních toků, aniž by při tom došlo k újmě obyvatel a provozů, k omezení dopravy a ke škodlivému ovlivnění podzemních a povrchových vod, je nahrazena novou filozofií, jejíž hlavním principem je postupný návrat k pokud možno přirozeným odtokovým poměrům na povodí.

Navrhování a provozování zařízení pro odvádění vod z urbanizovaného povodí prožívá v uplynulých deseti letech zásadní změny v oblasti koncepce i technického řešení. Tyto změny jsou vyvolány nejen novými pracovními metodami, které je možné uplatnit díky vědeckotechnickému rozvoji zejména výpočetní techniky, ale hlavně jiným charakterem péče o životní prostředí. Současně s tím jsou však kladeny vyšší nároky na řešení systému odvodnění, resp. na minimalizaci negativního vlivu odvodnění na životní prostředí v důsledku výrazného růstu urbanizace zájmových území. Vyvážené řešení se docílí jen tehdy, bude-li se posuzovat při všech návrzích celý systém odvodnění jako vodohospodářský systém. Místo jednostranného technického pohledu na požadavky kanalizační techniky bez ohledu na stav recipientů se prosazuje všeobecný princip vyhodnocení srážko-odtokových poměrů v území. Tato změna v posuzování odvodňování urbanizovaného území je nazývána "integrálním přístupem" řešení problému odvádění a likvidace odpadních vod.

Komplexní posuzování hydraulického chování kanalizačních sítí stávajících i navrhovaných a souvisejících vodohospodářských jevů (obecně tedy odtok z urbanizovaného povodí) umožňují matematické simulační modely. Tyto softwarové prostředky dovolují při zadání potřebných vstupních údajů modelovat skutečné provozní chování celého vodohospodářského systému nebo i jeho části, v daném případě stokového systému. Na rozdíl od klasické racionální metody Bartoškovy či Máslovy, řeší nestacionární proudění, zpětné vzduť i tlakové proudění v potrubí i objektech. Tím dostáváme lepší popis hydraulického chování systému, v relativně krátké době (myšleno z pohledu práce s připraveným modelem) můžeme optimalizovat stokovou síť z hlediska tlakových a průtokových poměrů a dále analyzovat přechodné ovlivnění recipientu pomocí zvolených hodnotících kritérií. Stejně tak je možné nahradit časově i finančně nákladné fyzikální modelování (obzvláště u složitých systémů) trojrozměrnými matematickými modely. Zde ještě více vyniká možnost získání výsledků pro různé navrhované varianty, a to po vybudování základního modelu objektu v relativně krátkém čase.

Výsledkem je realizace technicky a ekonomicky efektivních opatření. Důležitou výhodou celého modelu je možnost velmi snadného a finančně levného ověření si jakýchkoliv dalších uvažovaných zásahů do sítě (rekonstrukce objektů či sběračů, připojení nových oblastí, přepojení části sítě, aj.). Takto definovaný přístup, popisující skutečné provozní chování celého akvatického systému, umožňuje předpovídat reálné důsledky investičních záměrů (ve smyslu „**když provedeme určitá opatření, pak budou mít tyto následky**“). Předpovědi vycházejí ze statistického zpracování důsledků a nikoli příčin událostí, a proto umožňují definovat priority investic.

Na základě takto definovaných nových trendů přístupu k problematice městského odvodnění je nastolen nový směr ve zpracování nejen dílčích studií a projektů, ale i komplexních řešení systémů odvodnění, tedy generelů odvodnění či kanalizace.

Generely odvodnění či kanalizace jsou základním prostředkem pro posuzování, údržbu, návrhy, dostavbu či rozvoj celých systémů odvodnění. Obě výše jmenované skutečnosti, tj. potřeba kvalitního posouzení stávajícího stavu odvodnění městské zástavby vzhledem k jeho zásadním změnám a možnosti dnešních inženýrských metod, vedou postupně ke změně filozofického přístupu k odvádění odpadních vod z urbanizovaných povodí. To se projevuje i v pojetí generelů. Dřívější generely kanalizace či vodních toků jsou dnes nahrazovány generely odvodnění, což jsou rozsáhlé projekty založené na integrálním přístupu k odvodňování urbanizovaných celků. Základním principem současných přístupů je komplexnost, snaha vidět podstatné jevy ve vzájemných souvislostech a vazbách, nikoliv odděleně jako dosud a dále možnosti stále přesnějších výpočetních metod dané především možnostmi výpočetní techniky obecně.

Hlavní důvod změn koncepce je možno spatřit ve změně přístupu k ochraně životního prostředí. Vyváženého řešení je docíleno jen tehdy, bude-li posuzován souhrnně celý systém odvodnění obsahující všechny prvky, které se na odtoku vod podílejí. Komplexní pohled na koloběh vody v území je nezbytnou podmínkou tzv. integrálního přístupu k odvodnění. Integrální přístup k odvodnění a likvidaci odpadních vod tvoří podstatu zásadní změny pohledu v posuzování odvodňování urbanizovaného území.

Generely odvodnění moderního pojetí se vyznačují některými zásadně odlišnými přístupy oproti dříve využívaným klasickým generelům. Jsou to především následující principy:

- Integrovaný přístup k řešení městského odvodnění
- Pro moderní generel je nezbytná realizace systému měření potřebných veličin

- Zvolená koncepce generelu odvodnění musí být souladem politických rozhodnutí a technických a ekonomických možností
- Generel odvodnění představuje otevřený systém zpracovaný v digitální podobě s trvale doplňovanými daty, který slouží pro splnění stanovených cílů v různých časových obdobích
- Zpracování generelu odvodnění je víceetapovým projektem a výsledkem je funkční a neustále obnovovaný "živý" nástroj, provozovaný plně v digitální podobě
- Generel odvodnění je dlouhodobě platný nástroj podporující rozhodovací činnost a provoz městského odvodnění a definující systém odvádění a nakládání s odpadními vodami
- Generel odvodnění je součástí a trvalou podporou územního plánování města.

Kvalitu a výsledky generelu odvodnění zásadně ovlivní přesná znalost veškerých dostupných podkladů, jejich kvalita, kvantita, aktuálnost, dostupnost a další vlastnosti, souhrnně nazývané využitelností v rámci projektu. Bez této znalosti by mohlo dojít k chybným návrhům časových vazeb jednotlivých činností, chybných odhadů investičních nákladů apod. Pro smysluplné využívání simulačních modelů je bezpodmínečně nutné zpřesňování existujících podkladů dalšími měřeními, neboť jednoduše řečeno řádově vyšší kvalita výpočtových prostředků vyžaduje mnohem přesnější a objemnější podklady. Proto je nezbytnou součástí projektů odvádění odpadních vod doplňování geodetických podkladů, poměrně rozsáhlý monitoring v povodí, tj. získávání podkladů o průtokových poměrech v kanalizaci, měření srážek, průtoků a průběhu hladin v kanalizační síti, znalosti o povodí a recipientech a jejich následné vyhodnocování a přijímání odpovídajících opatření.

3 Charakteristika zpracovávané lokality

3.1 Popis zájmového území

3.1.1 Historie a charakter města Úvaly

První doložená zmínka o dnešním městě Úvaly (původně Uval, Úval, Ubal, Unfal, Auwal, Ouvaly) pochází již z roku 1290, kdy je doložena existence starobylé vsi Uval v majetku pražských patricijů, od roku 1300 je již zmiňováno tržní městečko, od roku 1361 v poddanském vztahu ke škvoreckému panství vladyckého rodu Olbramoviců (původně starého pražského patricijského rodu).

Vzhledem k tomu, že skrze tuto ves procházela tehdejší důležitá obchodní cesta "Trstenická stezka", která vedla z Prahy přes Běchovice a dále na Český Brod a Kutnou Horu, začaly se Úvaly postupně rozrůstat. Od roku 1541 jsou již v písemných dokumentech uváděny jako tržní městečko, od roku 1654 dokonce jako městys. V průběhu více než 700 let bylo zaznamenáno několik obměn názvu a z původní osady se stalo dnešní město o přibližně 5 000 obyvatelích.

Úvaly jsou považovány za možné rodiště prvního českého pražského arcibiskupa Arnošta z Pardubic (1297-1364). Městečko bylo postupem staletí v majetku několika rodů např. Olbramovicové, páni ze Stěžova, rod Smiřických, Lichtenštejnové. Posledními vlastníky Úval, od roku 1624 až do roku 1848, kdy bylo zrušeno poddanství, byl knížecí rod Lichtenštejnů. Po roce 1848 Lichtenštejnové vlastnili již jen nemovitý majetek – pozemky, budovy a na práce si najímali lidi za mzdu. Po vzniku republiky v roce 1918 byly zrušeny šlechtické tituly včetně jejich privilegií. Část Lichtenštejnských pozemků byla rozparcelována v rámci první pozemkové reformy. V okolí Úval Lichtenštejnové vlastnili pozemky a budovy do roku 1949, kdy jejich majetek stát vyvlastnil a znárodnil.

Velký zlom v životě Úval znamenala výstavba železniční trati Praha - Olomouc, která probíhala v letech 1844-45 pod vedením vrchního inženýra Jana Pernera. Přes údolí potoka Výmoly musel být kvůli železnici vybudován mohutný devítiobloukový viadukt. Dne 20. 8. 1845 projel přes Úvaly první vlak z Olomouce do Prahy. Od tohoto okamžiku dochází díky výbornému spojení s hlavním městem k obrovskému rozmachu městečka Úvaly a během následujících cca 100 let se počet obyvatel z tehdejších několika set rozrostl na více než 5 tisíc.

V polovině 19. stol. došlo k otevření dolu na železnou rudu v oblasti "Na Ouvaláku", kde bylo v provozu 8 šachet. K průmyslovým podnikům z této doby patří také cihelna a cukrovar. V 90. letech 19. stol. byl založen nový hřbitov, který nahradil dosavadní středověké pohřebiště u kostela Zvěstování Páně. Koncem 19. stol. byly postupně vybudovány silnice do Škvorce, Tlustovous, Dobročovic a Přišimas.

V roce 1969 vstoupilo v platnost rozhodnutí tehdejšího Středočeského krajského národního výboru, které povyšovalo městys Úvaly na město. Město Úvaly se nachází východně od Prahy směrem na Český Brod v členitém terénu v sousedství lesa Vidrholec na severozápadě a Škvorecké obory na jihozápadě. Městem protéká potok Výmola, který je zdrojem vody pro místní rybníky Lhoták, Fabrák, Mlýnský rybník a bývalý Hodovský rybník. Do Výmoly se na území Úval poblíž Fabráku vlévá Přišimasský potok, který protéká rybníkem Kalák. Přestože převážná část výstavby je situována na sever, západ a jih, centrem města zůstává náměstí Arnošta z Pardubic (dříve M. Majerové) nacházející se směrem východním, v podstatě na kraji města u lesa Vinice. Město je rozděleno jednak velmi frekventovanou železniční tratí Praha - Olomouc mezi jihovýchod a severozápad a jednak



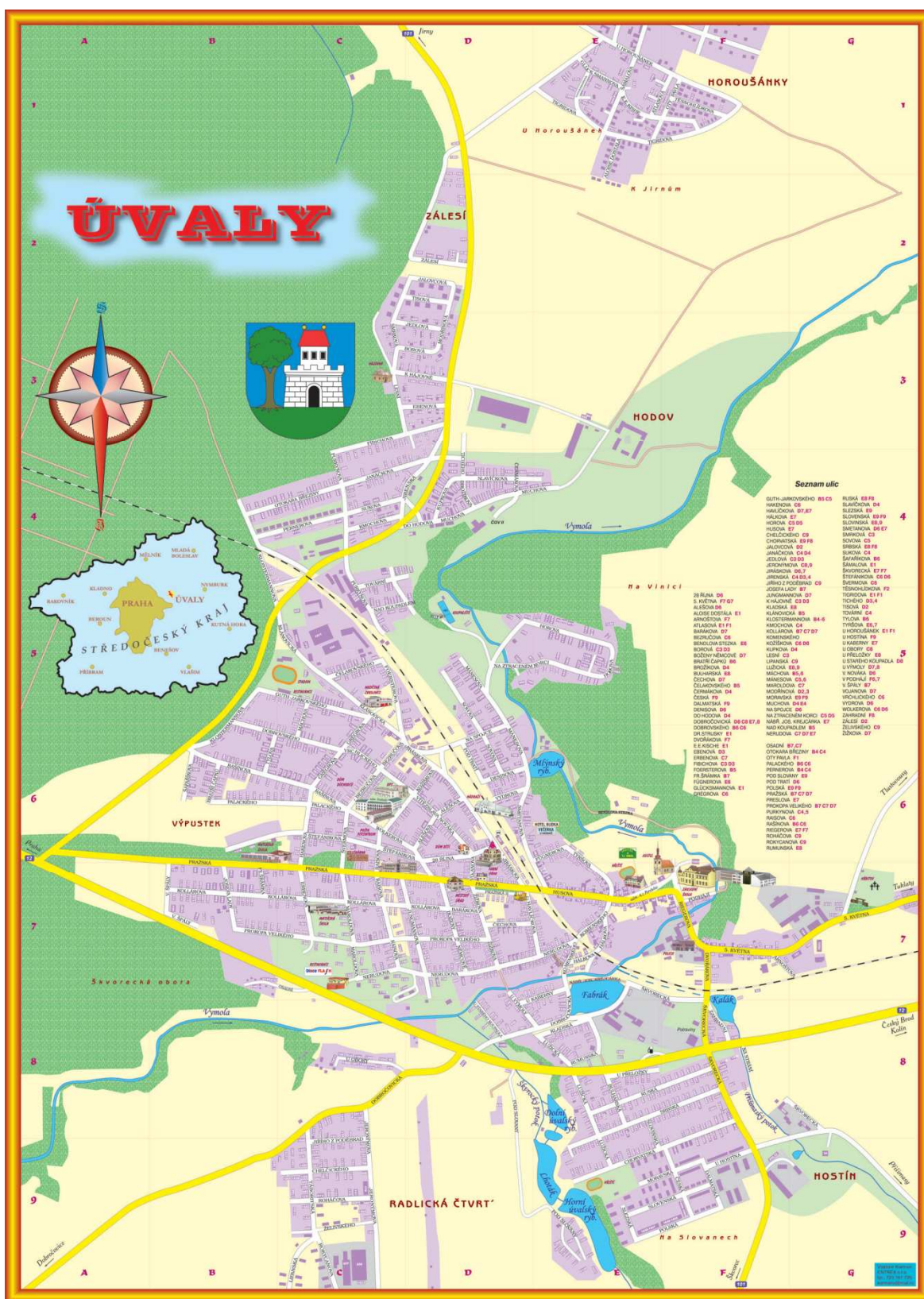
silnicí I. třídy (kolínská) mezi východ a západ. Pomyslnou osu města tvoří ulice Pražská, která následně přechází v ulici Husovu a náměstí Arnošta z Pardubic.

3.1.2 Základní údaje o městě

V Úvalech mají naprostou převahu rodinné domy a v současné době počet obyvatel s trvalým bydlištěm v Úvalech přesáhl 5.000, i když ve skutečnosti zde žije zhruba o 1.000 lidí více, www.mestouvaly.cz.

Počet obyvatel	5 250
Počet čísel popisných	1 794
Rozloha (celkové katastrální území)	1 097 ha
z toho:	
lesní pozemky	32 ha
zemědělská půda	21 ha
vodní plochy	3 ha
zastavěné plochy	1041 ha
sportoviště, veřejná zeleň	18,10 ha
komunikace, železnice	71,43 ha
nejvyšší nadmořská výška	298,8 m.n.m. - vrch Vinice
nejnižší nadmořská výška	224,0 m.n.m.-SV, u potoka Výmola
délka komunikací	přes 30 km

Celkovou situaci města Úvaly ukazuje Obrázek 1.



Obrázek 1: Přehledná mapa města Úvaly.

3.2 Kanalizační síť

Kanalizační síť byla vybudována postupně jako oddílná.

3.2.1 *Splašková stoková síť*

Splaškovou kanalizační síť tvoří dvě kmenové stoky A a B ústící do čistírny odpadních vod umístěné na severu Úval a do nich napojené hlavní a uliční stoky. Kmenová stoka A přivádí splaškové a částečně i dešťové odpadní vody z jižní části města pod ČOV. Jde o převážnou část odkanalizované plochy města. Kmenová stoka B přivádí splaškové vody ze severní části Úval nad ČOV.

Západní část lokality Úvalák (jižně od Pražské ulice) ohraničená ulicemi V. Špáty a Erbenova je odkanalizována pouze splaškovou kanalizací. Nenachází se zde uliční vpusti, ale dochází k zaústění dešťových vod z jednotlivých objektů pro bydlení. Stoka odvádí veškeré odpadní vody směrem ke staré ČOV, kde je u lapáku písku objekt sloužící jako odlehčovací komora. Při deštích je část odpadních vod pomocí tohoto objektu odvedena rovnou do recipientu.

Větší nátok dešťových vod do splaškové kanalizace však vykazuje kmenová stoka B přitékající ze severu města.

V ostatních lokalitách by měla být funkčnost oddílné kanalizace dodržena.

Kmenová stoka A

Kmenová stoka A je vyústěna na nové čistírně odpadních vod umístěné v severní části Úval. Z ČOV stoka pokračuje lesem v trase kopírující trasu potoka Výmoly, nejdříve jihozápadním směrem, pak se stáčí směrem ke koupališti na jihovýchod. Z lesní cesty přes parkoviště se stoka dostává do komunikace a pokračuje směrem k Mánesově ulici, jihovýchodním až jižním směrem pokračuje ulicemi Mánesova a Smetanova s jednostrannou zástavbou rodinných domků. U Mlýnského rybníka se trasa opět stáčí k jihovýchodu po nezpevněné cestě, kterou pokračuje východním směrem, obchází sportovní areál Sokol Úvaly a stáčí se zpět k jihovýchodu, za areálem základní a zvláštní školy se stoka obrací k západu a vede komunikací v ulici Podhájí. Z ulice Podhájí se kmenová stoka stáčí na jih do Riegerovy ulice a po cca 26 m zatáčí jihozápadním směrem a pokračuje nezpevněným povrchem podél Výmoly. Po křížení s železniční tratí stoka podejde Výmolu a pokračuje nezpevněným povrchem do Komenského ulice, odkud se po několika metrech stáčí do ulice U kaberny, poté jihovýchodním směrem do ulice U Výmoly a následně jihozápadním směrem do ulice Dobročovická. Za Pneuservisem se stoka stočí na severozápad a končí na staré čistírně odpadních vod. Kmenová stoka byla postavena z kameninových trub DN300, její délka činí cca 2 824 m.

Kmenová stoka B

Kmenová stoka B ústí ve spojně šachtě před ČOV, stoka vede v trase příjezdové komunikace k ČOV směrem k Muchově ulici.

Hlavní stoka AD

Hlavní stoka AD vede v komunikaci Mánesovou ulicí podél jednostranné zástavby rodinných domků. Do kmenové stoky A se hlavní stoka AD napojuje v místě odbočky z Mánesovy ulice směrem ke koupališti, nebo do Horovy ulice. Stoka AD je z kameninových trub DN300 v délce 154 m.

Hlavní stoka AE

Hlavní stoka AE je do kmenové stoky A zaústěna v křižovatce ulic Mánesova a na Spoje, pokračuje východním směrem k železniční trati. Ulicí Pod Tratí kříží železniční most a kolem ulic Jiráskova, Bezučova a Klánovická se stáčí k severu do Foersterovy ulice s řídkou zástavbou rodinných domků. Na konci ulice se stoka stáčí jihozápadním směrem do Čelakovského ulice s hustě umístěnými rodinnými domy. Stoka pokračuje Klánovickou ulicí, odkud přechází ke sportovnímu areálu SK Úvaly a pokračuje v komunikaci Klostermannovou ulicí, kde je zástavba rodinných domků pouze po jedné straně. Stoka AE končí v Rašínově ulici. Celá stoka je z kameninových kanalizačních trub DN 300, délka hlavní stoky AE činí cca 1 585 m. Do hlavní stoky AE jsou zaústěny vedlejší stoky AE-1 – AE-11, do kterých je zaústěna další řada uličních stok.

Hlavní stoka AF

Hlavní stoka AF je do kmenové stoky A zaústěna v křižovatce ulic Mánesova a Denisova. Stoka pokračuje Denisovou ulicí směrem k železniční trati. Jedná se o stoku dlouhou cca 111 m, do které je zaústěna jedna uliční stoka. V povodí stoky AE je zástavba tvořena rodinnými domy. Stoka je z kameninových trub DN 300. Do hlavní stoky AF je zaústěna vedlejší stoka AF-1 vedoucí ze Sovovy ulice (kamenina DN300)

Hlavní stoka AG

Hlavní stoka AG ústí do kmenové stoky v blízkosti Mlýnského rybníka. Vede přibližně do poloviny Smetanovy ulice, kde je ukončena. Stoka AG je provedena z kameninových kanalizačních trub DN 300 v délce cca 202 m, je do ní zaústěna uliční stoka z Vydrovy ulice.

Hlavní stoka AH

Hlavní stoka AH začíná v ulici Fugnerova, kde je zaústěna do kmenové stoky A, a kterou pokračuje jihozápadním směrem ke Smetanově ulici (k železnici), dále se stáčí jihovýchodním směrem a v blízkosti křižovatky ulic Smetanova a Husova. Délka stoky činí cca 248 m, je z kameninových kanalizačních trub DN 300.

Hlavní stoka AI

Hlavní stoka AI je do kmenové stoky A napojena v blízkosti sportovního areálu (Sokol Úvaly) za náměstím Arnošta z Pardubic. Stoka pokračuje mezi zástavbou k náměstí Arnošt z Pardubic a dále vede komunikací v Husově ulici, kde také končí. Na stoku AI je napojena vedlejší stoka AI-1 vedoucí z Komenského ulice. Stoka AI byla postavena z kameninových trub DN300 v délce cca 474 m.

Hlavní stoka AJ

Hlavní stoka AJ je do kmenové stoky zaústěna v křižovatce ulic Riegerova a Podhájí, dále pokračuje v kraji komunikace směrem k náměstí Arnošta z Pardubic, kde končí. Na stoku byly použity kameninové rouby DN300, délka činí cca 70 m.

Hlavní stoka AK

Hlavní stoka AK je do kmenové stoky A napojena v úseku podél potoka Výmoly naproti areálu Multitec. Stoka pokračuje severozápadním a severovýchodním směrem a končí v zástavbě před Husovou ulicí. Délka stoky činí 128 m, postavena byla z kameninových trub DN300.

Hlavní stoka AL

V Riegerově ulici, v blízkosti Areálu Multitec je do kmenové stoky A zaústěna hlavní stoka AL. Stoka pokračuje jihovýchodním směrem podél areálů firem Multitec a ISTA v komunikaci Riegerovou ulicí, odkud se stáčí na jih do Dvořákovy ulice, pokračuje směrem k železniční trati a u areálu bývalého cukrovaru se opět stáčí km jihovýchodu mezi rodinné domky

v Zahradní ulici. Po křížení s komunikací v ulici U Přeložky, stoka změni směr k západu a dále pokračuje komunikací ve Škvorecké ulici jihovýchodním směrem až k lokalitě Na Slovanech.

Hlavní stoka AP

Po odklonění kmenové stoky A z Dobročovické ulice se do ní přibližně v polovině úseku mezi starou ČOV a pneuservisem vlévá hlavní stoka AP, která pokračuje k ulici U Starého koupadla. Stoka vede travnatým porostem a v ulici U Starého koupadla v komunikaci. Stoka je z kameninových trub DN300 v délce cca 90 m, z ulice U Starého koupadla se na hlavní stoku napojuje uliční stoka AP-2.

Hlavní stoka UP

UP je nazvaná stoka odvádějící splaškové vody z pravé (východní části Úvaláku). Stoka začíná v areálu staré ČOV nátokem do hrubého předčištění, pokračuje severním směrem Junmannovou ulicí. Do stoka „UP“ jsou napojeny další uliční stoky UP1-UP5, z nichž stoka UP-2 (1) po zaústění do stoky UP pokračuje východním směrem Nerudovou ulicí až k Havlíčkově ulici, kde se stáčí na sever a vede až do části Pražské ulice.

Stoka UP-2(1)-1 napojená na stoku UP-2 (1) v ulici Boženy Němcové vede severním směrem až za Pražskou ulici, pokračuje severozápadním směrem Wolkerovou ulicí, západním směrem Palackého ulicí a končí v ulici Hakenova.

Stoka UP a do ní napojené uliční stoky jsou provedeny převážně z kameninových kanalizačních trub DN 300, případně DN 400.

Hlavní stoka UL

Stoka odvádějící splaškové vody z pravé (západní části Úvaláku) byla v GO nazvána UL. Stoka začíná ve stejném místě jako stoka UP, tzn. u nátku do objektu hrubého předčištění v areálu staré ČOV. Stoka pokračuje cca 20 m severním směrem, pak se stáčí na západ a vede v porostu podél příjezdové cesty do garáží až k ulici Prokopa Velikého, kde se vydává opět severním směrem do ulice Josefa Lady, v ulici Kollárova se stoka stáčí na západ a končí v ulici V. Špály.

Na stoku UL jsou napojeny další uliční stoky UL-1 až UL-6. V západní části lokality Úvalák je vedena pouze splašková kanalizace, existuje velká pravděpodobnost zaústění dešťových vod z objektů do splaškové kanalizace, v grafických přílohách **G** a **H** je kanalizace vyznačena jako jednotná. Stoka UL a její přítoky jsou z kameninových kanalizačních trub DN 300.

3.2.2 Dešťová kanalizační síť

Dešťová kanalizace Úval se skládá z 16 stok, z nichž některé jsou rozděleny na a, resp b. Přehled hlavních stok uvádí Tabulka 1. Dešťové vody ze severní části odvádí dešťová stoka J vyústěná do Hodovského rybníka. V bývalém areálu jatek se vyskytuje dešťová stoka K, která byla z důvodu nepřístupnosti na soukromém pozemku geodeticky zaměřena pouze bodově, podrobnější údaje o trase nebyly k dispozici, proto byly převzaty hodnoty z generelu dešťové kanalizace (VRV, 2002). Ze střední části Úval nad Pražskou ulicí jsou dešťové vody odváděny dešťovou stokou A (Aa, Ab) do Výmoly a dešťovou stokou B do Mlýnského rybníka, v situacích, kde je zakreslena dešťová i splašková kanalizace je u dešťových stok A a B uváděno doplňující písmeno d, aby nedocházelo k záměně se splaškovou kanalizací. Menší povodí představuje dešťová stoka N na rozhraní severní a střední části města. Mezi vyústění stoky A a stoky B je vedena dešťová stoka O, která je vyústěna do Výmoly těsně za odtokem z Mlýnského rybníka.

Za železniční tratí podél ulic Husova, nám. Arnošta z Pardubic a 5.května slouží k odvádění dešťových vod stoky D, Ia a Ib ústící do Výmoly a bezejmenného přítoku Výmoly. Do střední části Úval pod Pražskou ulicí zasahuje dešťová stoka B, převážnou část však odvodňuje dešťová stoka C, která naopak zasahuje do části nad Pražskou ulicí do Wolkerovi ulice. Stoka C odvádí dešťové vody z východní části Úvaláku a je vyústěna v blízkosti staré ČOV do Výmoly. Do stoky C je zaústěná stoka P, u které se dříve uvádělo, že je vyústěna do Výmoly. Podle geodetického zaměření a průzkumu kanalizace měřičskou skupinou PVK bylo prokázáno, že stoka vede Maroldovou ulicí, pod bytovými domy se stáčí na východ a před areálem staré ČOV je zaústěna do dešťové stoky C. Kromě stok C a P je ve střední části Úval pod Pražskou ulicí dešťová stoka M ústící do Výmoly a dešťová stoka G ústící do rybníku Kalák.

V jižní části Úval se nachází dešťová stoka Z v zahrádkách s malým povodím. Lokalitu jižně od Dobročovické ulice odvodňuje stoka H s vyústěním do bezejmenného přítoku Výmoly. Lokalita ohraničená ulicemi U Přeložky x Škvorecká a lokalita Na Slovanech odvodňují dešťové stoky E a F.

Dešťová stoka A

Dešťová stoka A odvodňuje podstatnou část města Úvaly, jedná se o střední část města nad Pražskou ulicí, plocha povodí je cca 37,5 ha. Stoka vede od vyústění do Výmoly Mánesovou ulicí, dále ulicí Na Spojce, kříží trať a rozdvouje se. Severozápadním směrem pokračuje stoka Aa a jihovýchodním směrem vede stoka Ab.

Stoka Aa odvádí dešťové vody z ulic Klánovická, Guth-Jarkovského, Dobrovského, Máchova, Tylova, Rašínova, Grégrova, Vrchlického, nám. Svobody, Bezručova, je provedena z betonových trub v profilech DN 300-500.

Stoka Ab odvádí dešťové vody z ulic Jiráskova, Alešova, Vítězslava Nováka, nám. Svobody, Vojanova, zasahuje až do lokality zvané Úvalák (lokalita pod Pražskou ulicí). Kanalizace je z betonových trub a z trub z PVC v profilech DN 300-600 v celkové délce cca 4,248 km. Zástavbu tvoří rodinné domy s rozlehlými zahradami, v okolí nám. Svobody se nachází bytové domy a objekty občanské vybavenosti.

Z dřívějších průzkumů bylo podezření na propojení dešťové a splaškové kanalizace v okolí nám Svobody a ve Wolkerově ulici. Po podrobném průzkumu (podrobný popis viz. kapitola 5.5) nebylo uváděné propojení stok potvrzeno. Problémy jsou zapříčiněny nedůsledným dodržováním napojení na oddílnou kanalizaci, dešťové vody z některých objektů z lokality nám. Svobody jsou zaústěny nesprávně do splaškové kanalizace a opačné napojení (splaškových vod do dešťové kanalizace) také není vyloučeno. Mimo jiné bylo zjištěno, že část Wolkerovy ulice je svedeno do dešťové kanalizace pokračující jižním směrem do stoky C.



Tabulka 1: Přehled hlavních dešťových stok.

Označení stoky	Ulice	DN	Materiál	Délka	Plocha povodí	Vyústění
		(mm)		(m)	(ha)	
A	Na Spojece	600, 800, 900, 1000x1000	beton	298.00	2.97	Výmola
Aa	Klánovická, Guth-Jarkovského, Dobrovského, Máchova, Tylova, Rašínova, Grégrova, Vrchlického, nám. Svobody, Bezručova	300, 400, 500	beton	2 165.96	25.801	Zaústěna do A
Ab	Jiráskova, Alešova, Vítězslava Nováka, nám. Svobody, Vojanova	300, 500, 600	beton, PVC	1 784.12	8.708	Zaústěna do A
B	Smetanova, Pražská, Jiráskova, Žižkova	300, 400, 500	beton, kamenina	1 261.19	9.274	Mlýnský rybník
C	Jungmannova, Raisova, Nerudova, Žižkova, Prokopa Velikého, Boženy Němcové, Wolkerova, Pražská	300, 400, 500	beton, kamenina	2 093.50	15.214	Výmola
D	Husova, nám. Arnošta z Pardubic, Riegerova	250, 300, 400, 500	beton	881.82	10.49	Výmola
E	Škvorecká, Ruská, Srbská	250, 300, 400, 600	kamenina, beton	937.59	5.46	Přišimaský potok
F	Škvorecká, Ruská, Srbská, Bulharská, Srbská, Chorvatská	300, 400, 500, 1000	beton, kamenina,	2 507.96	15.987	Přišimaský potok
G	Škvorecká	400	beton	133.41	2.617	rybník Kalák
H	Jeronymova, Poděbradova, Chelčického, Roháčova	300, 400, 500, 600	beton	1 304.34	19.952	přítok Výmoly
Ia	5.května	500	beton	357.79	7.671	přítok Výmoly
Ib	5.května	800	beton	306.89	3.612	přítok Výmoly
J	Otokara Březiny, Janáčkova, Fibichova, Purkyňova, Sukova, Jíreňská	300, 400, 500, 600	beton	1 961.98	36.643	přítok Hodovského r.
**K	Purkyňova	400	beton	197.85	4.13	odvodnění drážního
La	Havlíčkova, Nerudova	600, 400, 600	kamenina, beton	212.96	2.927	Výmola
Lb	Komenského	600	beton	115.99	4.151	Výmola
M	U Výmoly	300, 400	beton	137.60	2.792	Výmola
N	Čelakovského	400	beton	182.55	2.386	odvodnění dráhy
O	Denisova	300	beton	156.50	1.986	Výmola
P	Prokopa Velikého, Maroldova	300	kamenina	506.37	5.406	Zaústěna do C
*Z	Zahrádky pod Pražskou	400	beton	75.80	0.742	Výmola

* Nebylo zaměřeno, trasa převzata z GO, výšky odhadnuty, existence kanalizace ověřena terénním průzkumem

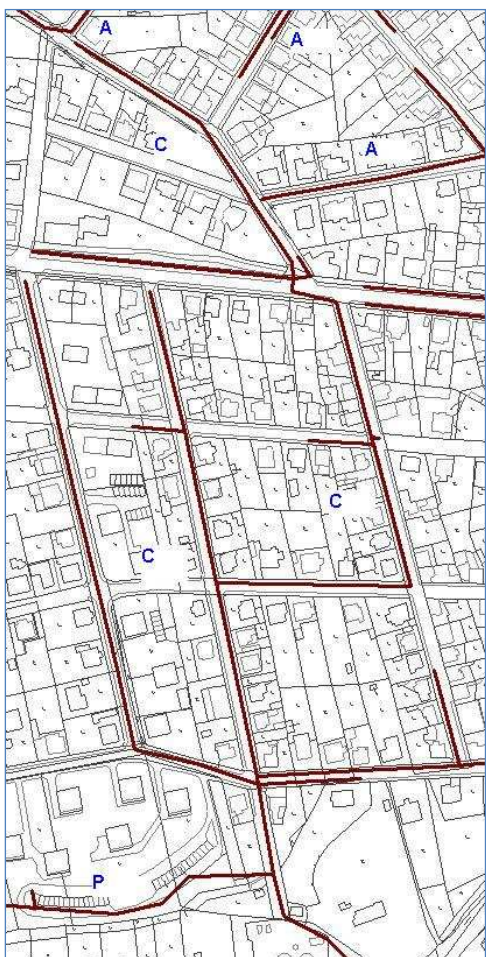
** Slíbeny podklady od města, zatím nedodáno, údaje převzaty z GO (VRV)

Dešťová stoka B

Spolu se stokovou A odvádí dešťové vody ze střední část města nad Pražskou ulicí dešťová stoka B ústící do Mlýnského rybníka. Od výusti stoka pokračuje Smetanovou ulicí, pod železniční tratí a stáčí se směrem na západ do Pražské ulice, zasahuje dokonce až do lokality Úvalák do Žižkovi ulice. Stoka je provedena z betonových a kameninových kanalizačních trub DN 300-500, délka stoky činí 1,261 km, plocha povodí je cca 9,27 ha. Území je zastavěno řídkou a hustou zástavbou rodinných domů se zahradami. U této stoky nebyly pozorovány žádné problémy.

Dešťová stoka C

Ze střední části Úval pod Pražskou ulicí (lokalita zvaná Úvalák) odvádí dešťové vody z převážné části dešťová stoka C. Stoka ústí do Výmoly v těsné blízkosti areálu staré ČOV, pokračuje Jungmannovou ulicí na sever, rozvětňuje se do Raisovi ulice a do ulic Nerudova, Prokopa Velikého, odkud pokračuje severním směrem ulicí Boženy Němcové, křížuje ulici Pražskou a končí ve Wolkerově ulici. Stoka byla postavena z betonových a kameninových trub v profilech DN 300-500. Délka stoky je cca 2,094 km, plocha povodí je 15,2 ha. Zástavba je tvořena řídkou, střední a hustou zástavbou rodinných domů se zahradami, v jižní části Raisovi ulice se nachází i bytové domy.



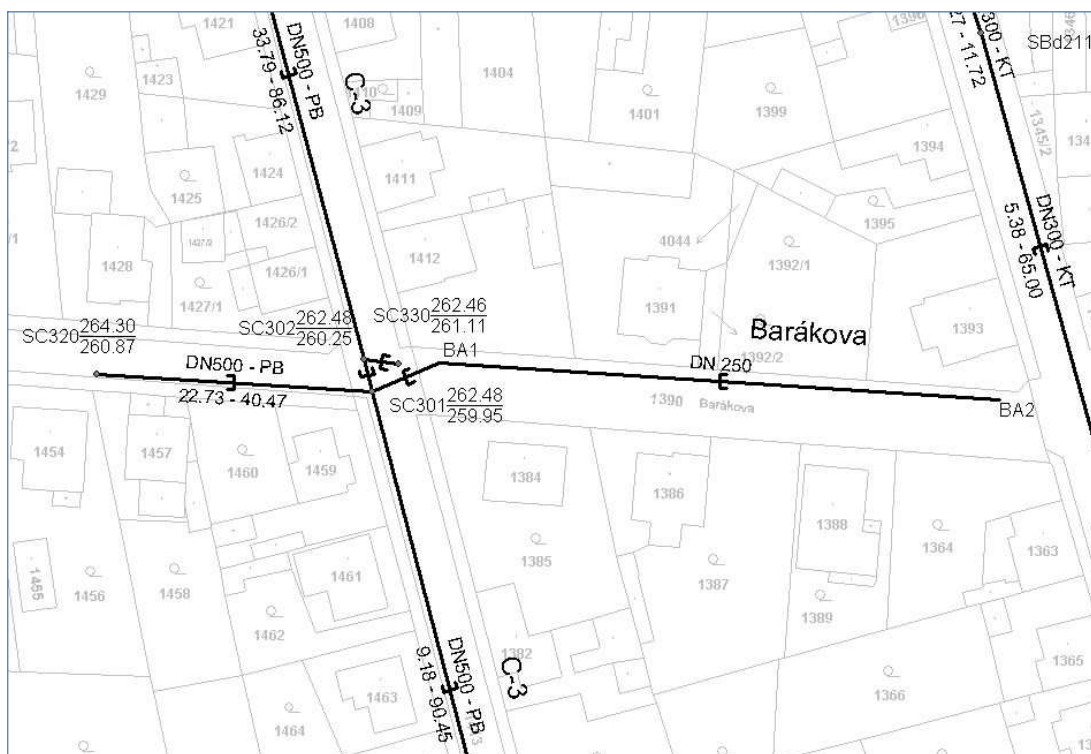
Obrázek 2: Vedení dešťové stoky C.

U dešťové stoky C nebyly z dostupných podkladů vyčteny žádné problémy. Postupem času se ukázalo, že problematika předpokládaného propojení dešťové a splaškové kanalizace v ulici Wolkerova má na stoku C podstatný dopad. Jak je uvedeno v odstavci s popisem dešťové stoky A, část Wolkerovi ulice (viz. Obrázek 2) je napojena do dešťové stoky C a ne do stoky A, jak bylo dříve uvažováno. Od napojení Wolkerovi ulice do stoky C je monitorován problém u nemovitosti č. p. 1453 v Nerudově ulici (problém je podrobně popsán v zápisu z místního šetření ze dne 21.7.2009 a v kapitole 5.8), kde dochází při dešťových událostech k vytápění zmiňované nemovitosti splaškovou kanalizací (jasný důkaz napojení dešťových vod z objektů v okolí nám. Svobody nebo Wolkerovi ulice do splaškové kanalizace).

Další nejasností bylo napojení kanalizace z Raisovi ulice, v podkladech se lišily údaje o jejím charakteru, jde-li o splaškovou či dešťovou stoku. Po podrobném průzkumu bylo zjištěno, že kanalizace z Raisovi ulice měla původně sloužit k odvádění dešťových vod. V této ulici nevede jiná stoka, proto došlo k napojení splaškových vod do původně dešťové stoky a směs těchto odpadních vod je zaústěna do dešťové stoky C vyústěné bez jakéhokoliv předčištění do Výmoly. Důkazem jsou i rozbory odpadních vod odebraných na soutoku těchto stok (viz zpráva B - Výsledky monitoringu).

V průběhu zaměření terénu zpracovávaného pro účely zpracování DUR a DSP úseků dešťové a splaškové kanalizace (Hydroprojekt CZ, a.s.) bylo zjištěno zaústění dešťové kanalizace DN 250 do stoky C-3 v křižovatce ulic Boženy Němcové x Barákova. Po místním

šetření byla zjištěna existence dešťové kanalizace DN 250 vedoucí od nemovitosti č.p. 576 (u křižovatky ulice Barákova x Žižkova) Barákovou ulicí do stávající stoky C-3 v ulici Boženy Němcové, Obrázek 3. V Barákově ulici nejsou žádné povrchové znaky, které by bylo možno zaměřit, existence stoky byla prokázána zaústěním stoky a svědectvím místních obyvatel, kteří stoku pravděpodobně vybudovali, šachty v situaci jsou pouze fiktivní.



Obrázek 3: Napojení dešťové stoky z ulice Barákova do stoky C-3

Dešťová stoka D

Dešťová stoka D odvádí dešťové vody z lokality Husovi ulice a nám. Arnošta z Pardubic. Stoka ústí do Výmoly v místě křížení potoka a komunikace (most v Riegerově ulici), vede severním směrem Riegerovou ulicí, kde se rozděluje. Trasa pokračuje dvěma téměř souběžnými větvemi k nám. Arnošta z Pardubic, kde se stáčí na západ a končí v Husově ulici před železnicí. Stoka byla provedena z betonových trub profilu DN 250-500. K dešťové stoce D patří krátká dešťová stoka D' ústící do Výmoly ve stejném místě jako stoka D, akorát na opačném břehu, je dlouhá pouze několik metrů a podle informací z pasportu (VRV, 2002) dešťové kanalizace je potrubí zasypano.

Stoka D je postavena z kameninových kanalizačních trub DN 300, délka stoky činí cca 882 m, povodí se rozkládá na 11 ha, zástavbu tvoří rodinné domy s čelem do ulice, ve většině domů je umístěn obchod či drobná provozovna, a podlouhlou zahradou za stavbou.

Při zpracování GO (VRV, 2002) byla tato lokalita prověřována z kapacitního hlediska, nebyl však odhalen žádný závažný problém.

Dešťová stoka E

Dešťová stoka E patří společně se stokou F ke stavebně nejmladším stokám na území Úval. Kanalizace odvádí dešťové vody z lokality ulic Ruská a Srbská, ústí do Přišimaského potoka v blízkosti křižovatky ulic Škvorecká a U Přeložky. Kanalizace vede západním směrem ke Škvorecké ulici, kde se stáčí na jih, rozvětňuje se do Ruské ulice, kde vede po obou stranách



cca do $\frac{3}{4}$ ulice, a končí v Srbské ulici, kterou lemují po obou stranách v délce cca 170 m. Stoka je vyhotovena z kameninových a betonových trub profilu DN 250-600 v délce cca 938 m. Plocha povodí je cca 5,5 ha, území je zastavěno rodinnými domy se zahradami.

Dešťová stoka F

Dešťová stoka F patří k nejmladším stokám na území Úval, slouží k odvodnění nové výstavby v lokalitě Na Slovanech. Stoka ústí do Přišimaského potoka cca 240 proti proudu od křižovatky ulic Škvorecká a U Přeložky, pokračuje jihozápadním směrem ke Škvorecké ulici, kde se rozděluje. První větev pokračuje severozápadním směrem, v ulici Chorvatská se trasa stáčí na jihozápad, stoka vede po obou stranách ulice. Od křižovatky vede stoka už jen v jednom profilu Slovinskou ulicí, odtud se rozděluje na obě strany do Srbské ulice, přes Bulharskou ulici dochází až do Ruské ulice, kde končí.

Druhá stoka vede jihovýchodním směrem po Škvorecké ulici, před odbočkou na Hostín stoka odbočuje do nové výstavby Na Slovanech a rozděluje do nepojmenovaných ulic nové zástavby bytových domů.

Stoka F je vybudována z betonových, kameninových kanalizačních trub a z PVC v profilech DN 300-1000 v délce cca 2,508 km. Povodí stoky se rozléhá na cca 16 ha, zástavbu tvoří převážně nové bytové domy s četnými plochami pro parkování a pásy zeleně.

Dešťová stoka G

Dešťová stoka G je vyústěna do rybníka Kalák, pokračuje podél komunikace ve Škvorecké ulici jižním směrem a je ukončena před křižovatkou ulic Škvorecká a U Přeložky.

Před křižovatkou je „nově“ postaven supermarket, který je napojen do dešťové stoky G. Za bezdeštného období byla výust' stoky suchá.

Délka stoky činí cca 133 m, plocha povodí se rozkládá na 2,6 ha, zástavbu tvoří rodinné domy se zahradami na pravé straně a plochy občanské vybavenosti na levé straně (supermarket s potravinami).

Dešťová stoka H

Pro odvodnění lokality jižně od Dobročovické ulice (Radlická čtvrť) slouží dešťová stoka H. Stoka je vyústěna do bezejmenného přítoku Výmoly nedaleko křižovatky komunikace směr Praha s Dobročovickou ulicí. Stoka se v Dobročovické ulici rozděluje, kratší část vede severovýchodně ke komunikaci směr Praha, druhá větev vede Dobročovickou ulicí jihozápadním směrem k zástavbě rodinných domků, pokračuje do Jeronýmovy ulice, kde nabírá jižní směr, z Jeronýmovy ulice se stoka rozvětňuje do příčných ulic Poděbradova, Chelčického a Roháčova.

Stoka byla postavena z betonových trub profilu DN 300-600. Délka stoky činí cca 1,304 km, plocha povodí je cca 20 ha, zástavbu tvoří převážně rodinné domky s rozlehlými zahradami.

Dešťová stoka I

V ulici 5.května slouží pro odvádění dešťových vod stoka I. Dle původních informací (generel VRV) stoka vedla po severní části ulice, po geodetickém zaměření, které mělo za úkol přeměřit veškerou dešťovou kanalizaci, byla zjištěna vedení další stoky, která vede po jižním okraji ulice. Obě stoky jsou vyústěny do bezejmenného přítoku Výmoly v místě jeho přemostění komunikací v ulici Riegerova. U výusti stoky Ia byl zjištěn výtok i za bezdeštného období, pravděpodobně je do stoky zaústěna drobná vodoteč. Stoka Ib vede přes areál závodu ISTA (výroba plastových oken), kde je patrný soustavný výtok z objektu do

otevřeného koryta trasa stoky Ib je svedena pod silnicí a vyvedena ve svahu toku. Kanalizace pod silnicí je v dezolátním stavu.

Dešťová stoka Ia je z betonových trub DN 500 v délce 357,8 m, stoka Ib je z betonových trub DN 800 v délce 306,9, plocha povodí obou stok činí cca 11,3 ha.

Dešťová stoka J

Nejseverněji položená je dešťová stoka J ústící do přítoku Hodovského rybníka. Stoka pokračuje východním směrem k zástavbě a komunikaci směr Jirny, Brandýs n.L.-Stará Boleslav, u souběhu ulic Janáčkova a Jíreňská se stoka rozděluje, první část vede jihovýchodním směrem ulicí Janáčkova a Otokara Březiny, druhá větev se odklání na sever do Fibichovi ulice a třetí větev směřuje jižněji do Sukovi ulice.

Stoka byla postavena z betonových trub DN 300-600 v celkové délce 1,962 km. Povodí se rozkládá na ploše 36,6 ha, zástavba je tvořena rodinnými domy se zahradami.

Dešťová stoka K

Dešťová stoka K prochází podstatnou částí svojí délky bývalým areálem jatek (masokombinátu), při geodetickém zaměření dešťové kanalizace, proto byly údaje o umístění a výšce šachet převzaty z pasportu a GO (VRV, 2004).

Stoka byla postavena z betonových trub jednotného profilu DN 400 v délce cca 198 m. Plocha povodí je cca 4,13 ha. Po pravé části stoky se nacházejí rodinné domy, po levé straně je umístěn areál masokombinátu.

Dešťová stoka L

Po geodetickém zaměření dešťové kanalizace byly nalezeny v místě původní stoky L 2 stoky ústící nedaleko od sebe. Obě stoky byly provedeny z betonových trub profilu DN 500 a 800, plocha povodí je cca 7,1 ha.

Stoka La ústí do Výmoly u mostku v Komenské ulici, pokračuje severozápadním směrem ulicí se schody, odkloní se do Nerudovi ulice a zatočí do severního směru do Havlíčkově ulice, kde na úrovni Čechovi ulice končí. Délka stoky činí cca 358 m.

Stoka Lb ústí vedle stoky La a pokračuje severovýchodním směrem Komenského ulicí, délka je cca 116 m.

Dešťová stoka M

Stoka M slouží k odvodnění lokality východně od rybníka Fabrák ohraničené ze severu Výmolou a z jihu ulicí Dobročovickou. Stoka ústí do Výmoly u mostku, pokračuje jihovýchodním směrem ulicí U Výmoly k Dobročovické ulici, kde končí. Stoka je dlouhá cca 138 m, byla postavena z betonových trub DN 300-400, plocha povodí činí 2,8 ha. V povodí se nachází rodinné domky se zahradami, případně nezastavěné pozemky.

Dešťová stoka N

Dešťová stoka N odvádí dešťové vody z lokality střední části Úval nad Pražskou ulicí, ústí do odvodnění železničního tělesa a vede středem komunikace v ulici Čelakovského, končí na úrovni příčné Klánovické ulice. Délka stoky činí cca 183 m, postavena byla z betonových trub DN 400. Povodí se rozkládá na ploše 2,4 ha. Zástavbu tvoří rodinné domy se zahradami. Vyústění stoky N v drážním tělese je ukazuje **Obrázek 2**



Obrázek 4: Šachta (ukončení) stoky N v drážním tělese

Dešťová stoka O

Dešťová stoka O se nachází mezi výustmi ze stok A a B. Ústí do Výmoly v těsné blízkosti odtoku z Mlýnského rybníku, pokračuje k Mánesově ulici a lomí se do Denisovi ulice, kde v úrovni ulice Pod tratí končí. Stoka je dlouhá cca 157 m, byla provedena z betonových trub DN 300, povodí má rozlohu cca 2 ha. Zástavbu tvoří rodinné domy se zahradami.

Dešťová stoka P

Stoka P slouží k odvodnění východní části Úvaláku. V generelu odvodnění bylo uvažováno s vyústěním stoky do Výmoly v úrovni Maroldovy ulice. Po geodetickém zaměření a podrobném prozkumu stokové sítě však bylo zjištěno, že dešťová stoka P vedoucí ulicí Prokopa Velikého a Marodovou, neústí do Výmoly, ale stáčí se na západ a podél garáží pod bytovými domy v Nerudově ulici a pokračuje směrem ke stoce C, do které je zaústěna.

Stoka byla postavena z kameninových kanalizačních trub profilu DN 300 v délce cca 506 m. Povodí stoky činí 5,4 ha, zástavbu tvoří převážně bytové domy a rozsáhlou zelení.

Dešťová stoka „Z“

Stoka „Z“ je nejvýchodněji položená stoka města Úvaly. Prochází zahrádkami jižně od komunikace směr Praha. Z důvodu nepřístupnosti šachet nebyla tato stoka geodeticky zaměřena. Jedná se o malé povodí v blízkosti vodního toku, proto bylo přistoupeno k převzetí podkladů z pasportu a GO od VRV.

Stoka je provedena z betonových trub velikosti DN 400 v délce cca 76 m, povodí stoky je rozloženo na 0,7 ha, zástavbu tvoří malé objekty s rozlehlými zahradami.



3.2.3 Další poznatky o stokové síti

Splaškovou stokovou sítí jsou v mnoha případech odváděny i dešťové vody. Děje se tomu tak např. v západní části lokality Úvalák. V ulicích V. Špály, Josefa Lady, Erbenova a Prokopa Velikého až do úrovně Maroldovy ulice, je pouze splašková kanalizace. Při průzkumu této lokality bylo zřejmé, že dešťové vody ze střech jsou zaústěny do kanalizace a jsou dále odváděny směrem k ČOV. Pro odlehčení dešťových vod je na splaškové kanalizaci v areálu staré ČOV umístěna oddělovací komora s výustí do Výmoly.

Splašková kanalizace pokračuje přes objekt hrubého předčištění dále k Výmole, kterou podchází a napojuje se na stoku A.

3.3 Čištění odpadních vod

3.3.1 Základní údaje

Na ČOV jsou přiváděny splaškové odpadní vody splaškovou kanalizační sítí. V současnosti je ČOV v provozu desátým rokem, povolení k uvedení do zkušebního provozu bylo vydáno OkÚ Praha - východ dne 12.09.1997. Vodohospodářská kolaudace byla provedena 12.12.2000. Celá čistírna, kromě svozového místa fekálních vozidel, je umístěna v zastřešeném objektu.

Projektová kapacita ČOV byla navržena pro 6000 EO ve čtyřech paralelních linkách s kapacitou po 1500 EO. V současnosti jsou v provozu pouze linky dvě, zbývající linky jsou připraveny stavebně, bez vystrojení technologií. Provozované objekty a soubory vykazují opotřebení přiměřené délce svého používání.

Technologie čištění je navržena biologickým procesem s využitím nízkozatěžované aktivace s předřazenou denitrifikací.

3.3.2 Kapacita centrální čistírny Úvaly

Návrhové projektové parametry přítoku ČOV jsou následující (všechno pro plné výhledové zatížení - využití všech 4 linek a 6 000 EO):

Q_{24}	1 200 m ³ /d	BSK ₅	400 mg/l
Q_d	1 620 m ³ /d	CHSK	800 mg/l
Q_{max}	100 m ³ /h	NL	max. 300 mg/l
		N-NH ₄	32,5 mg/l
		N _{celk}	50 mg/l
		P _{celk}	12 mg/l

Platné povolení pro vypouštění odpadních vod je evidováno pod č.j. 4034/01-Wo z 29.04.2002 s platností do 31.12.2010 pro vypouštění do recipientu Výmola, č.h.p. 1-04-07-054 v rkm 16,0.

Povolené průtoky

Q_{24}	600 m ³ /d (6,9 l/s)
Q_{max}	13,9 l/s



Povolené limity vypouštění v mg/l

	„p“	„m“
BSK ₅	15	30
CHSK	60	90
NL	15	30
N-NH ₄	10	20
N-NH ₄ (Z)	15	30

ČOV v současné době legislativně požadované limity plní, avšak dle údajů z jejího provozu je hlavním problémem její hydraulické přetěžování v důsledku výskytu dešťových vod ve splaškové kanalizaci za přívalu a s ním související problémy s funkcí hrubého předčištění (absence česlí).

Látková kapacita ČOV (3000 EO) je postupným rozšiřováním kanalizační sítě ve městě již vyčerpána, proto se připravuje v nejbližší době její technologické dostrojení a intenzifikace, které spočívají zejména v vybudování kompletní nové linky hrubého předčištění, vystrojení dalších dvou linek biologického stupně čištění a výměně opotřebovaných strojů a zařízení.

Dále byla v rámci změny územního plánu města a úvah o další výhledové intenzivní bytové výstavbě v nejbližších letech zpracována studie dalšího možného rozšíření centrální ČOV v Úvalech – její stručný obsah uvádíme v kap. 7.5.3.



3.4 Hydrologické údaje

3.4.1 Základní údaje

Průměrný srážkový úhrn pro město Úvaly je 627 mm/rok. Celkový počet trvale bydlících obyvatel ve městě je v současnosti 5 250, z toho je na splaškovou kanalizaci pro veřejnou potřebu napojeno 3 353. Celkově jsou všichni současní uživatelé splaškové kanalizační sítě připojeni prostřednictvím 747* přípojek o celkové délce cca 4,482* km.

*Data vztažená k prosinci 2006

3.4.2 Základní údaje o recipientech

Městem Úvaly protéká několik potoků. Nejvýznamnějším z nich je potok Výmola, do které je zaústěna většina výustí dešťové kanalizace. Dalšími toky jsou Škvorecký potok, Přišimaský potok a několik bezejmenných toků či melioračních strh.

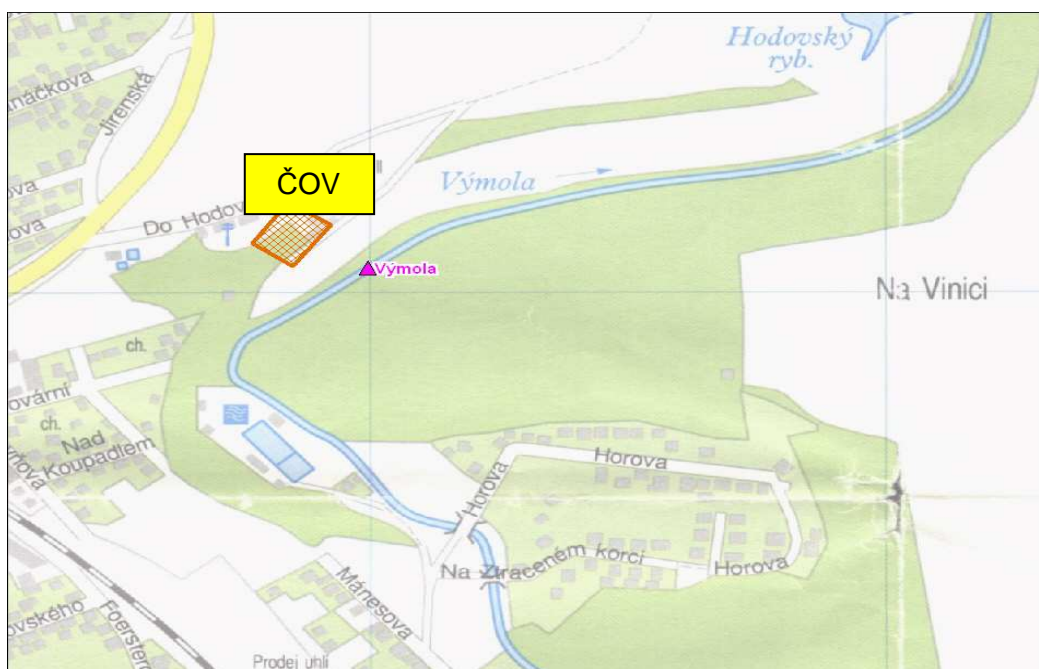
3.4.2.1 Výmola

Nejvýznamnějším recipientem zájmové oblasti je potok Výmola, pramenící na severním okraji obce Mukařov v nadmořské výšce 425 m. Trasa toku směřuje k severozápadu přes Babice, Březí a Slušice, u obce Květnice se tok stáčí k severovýchodu. Před městem Úvaly se do Výmoly vlévá Sibřinský a Třebochovický potok, na území úval ústí do Výmoly Škvorecký a Přimaský potok, za Úvaly je to pak Tuklatský a Jírenský potok. Potok dále směřuje k severovýchodu, v úseku mezi Mochovem a Císařskou Kuchyní vytváří meandrovité údolí a část vody je využívána k doplňování hladiny zatopeného pískovcového lomu Cucovna. Výmola pokračuje severním směrem k obci Sedlčánky, kde se v nadmořské výšce 172 m vlévá do Labe.

Hydrologické údaje:

Hydrologické číslo povodí:	1-04-07-054
Plocha povodí:	53,94 km ²
Průměrná dlouhodobá roční výška srážek:	606 mm
Průměrný dlouhodobý roční prltok Q _a :	230 l/s
Průtokové poměry Q ₃₅₅ :	47 l/s
Správce toku:	

Zpracovatel generelu si vyžádal od ČHMÚ (pobočka Praha) zpřesnění hydrologických údajů o vodním toku Výmola v profilu zaústění ČOV, Obrázek 5 a na soutoku Přišimanského potoku s Výmolou, Obrázek 6. Údaje byly zpracovány pro období 1931-1980 ve III. třídě přesnosti. Způsob a rozsah jejich případného ovlivnění není znám.



Obrázek 5: Hlavní vodní tok Výmola a umístění ČOV.



Obrázek 6: Soutok Přisimaského potoku s Výmolou.

Základní popisné údaje uvádí Tabulka 2, údaje o M-denních a N-letých průtocích uvádí Tabulka 3 a Tabulka 4, resp. Obrázek 7 a Obrázek 8.

Tabulka 2: Základní popisné údaje od ČHMÚ (2008).

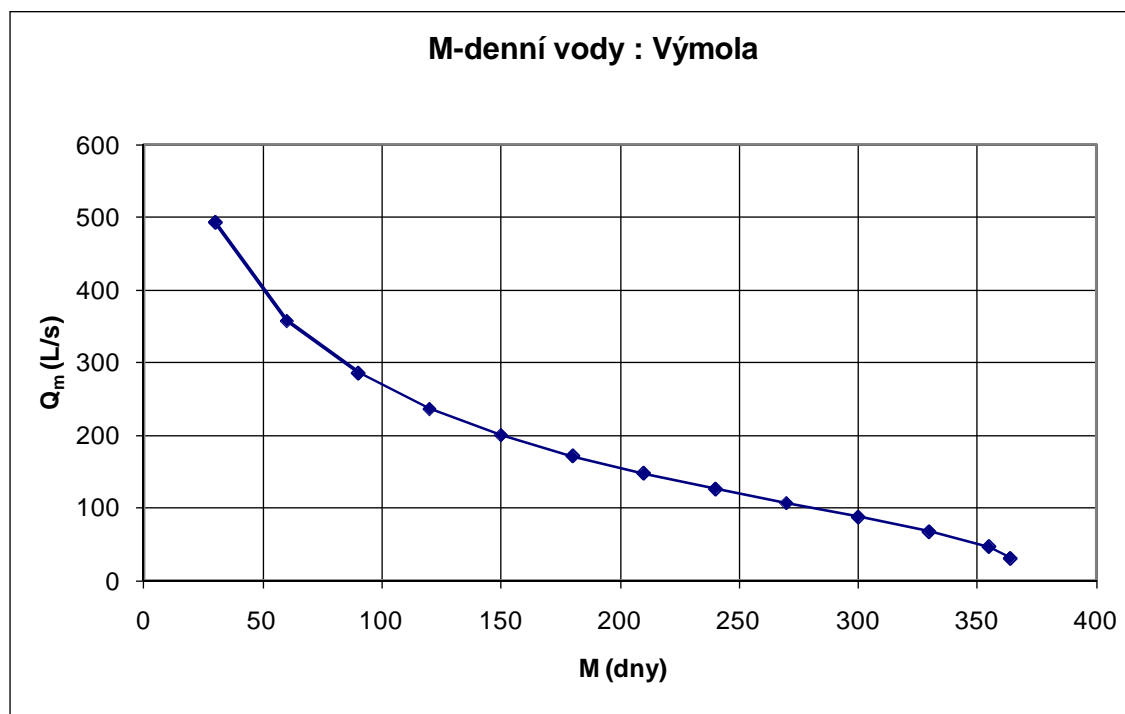
Popis	Výmola – profil ČOV	Příšimaský potok (před soutokem s Výmolou)
Hydrologické číslo povodí	1-04-07-054	1-04-07-054
Plocha povodí (km ²)	53,94	3,645
Průměrná dlouhodobá roční výška srážek na povodí P (mm)	606	600
Průměrný dlouhodobý roční průtok Q_a (m ³ /s)	0,230	0,014
Třída přesnosti	III.	IV.

Tabulka 3: M - denní průtoky ve Výmole, ČHMÚ (2009).

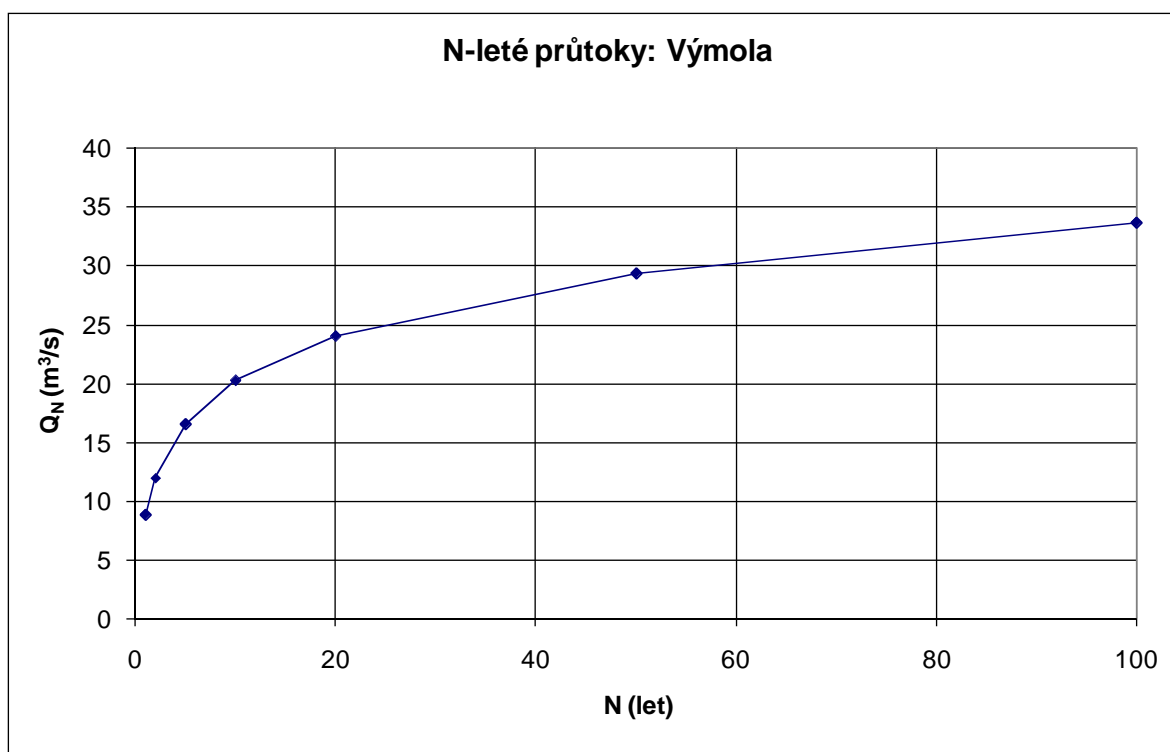
M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q_N (l.s ⁻¹)	494	358	286	237	201	172	148	127	107	88	68	47	31

Tabulka 4: N - leté průtoky ve Výmole, ČHMÚ (2009).

N	1	2	5	10	20	50	100
Q_M (m ³ .s ⁻¹)	8,9	12	16,6	20,3	24,1	29,4	33,7



Obrázek 7: Údaje o M-denních průtocích ve Výmole, ČHMÚ (2009).



Obrázek 8: Údaje o N-letých průtocích ve Výmole, ČHMÚ (2009).

3.4.2.2 Přišimaský potok

Přišimaský potok pramení na okraji obce Horka (jižně od Přišimas), pokračuje severním směrem k obci Přišimasy a dále nezastavěným územím severozápadním směrem přes Hostín do Úval, kde se v blízkosti nábřeží J. Krejčárka vlévá do Výmoly.

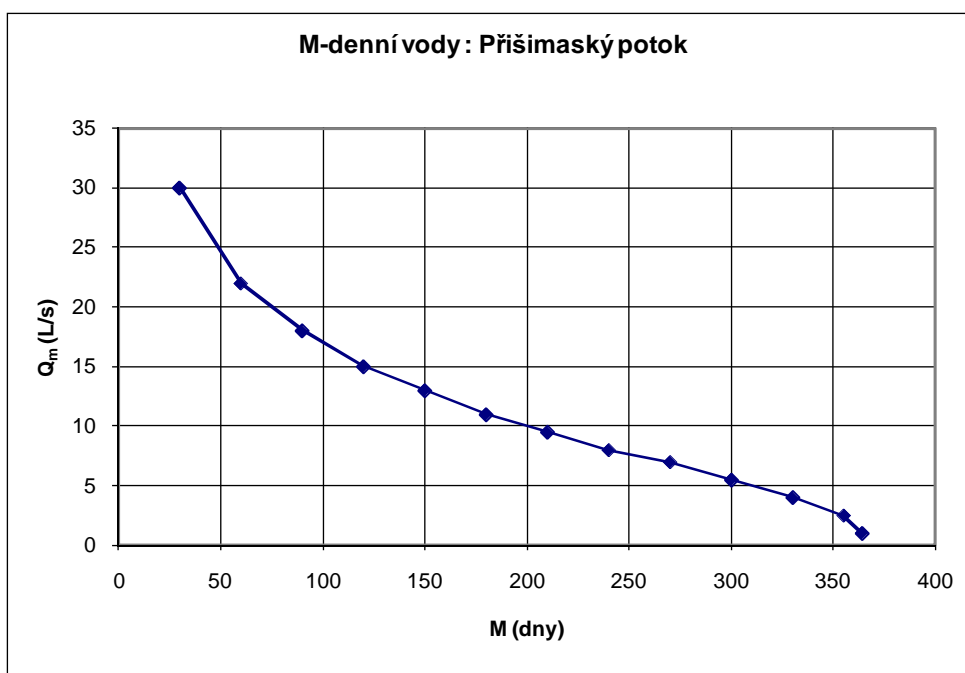
Údaje o vodnosti toku uvádí Tabulka 5 a Tabulka 6, resp. Obrázek 9 a Obrázek 10.

Tabulka 5: M - denní průtoky v Přišimaském potoce, ČHMÚ (2009).

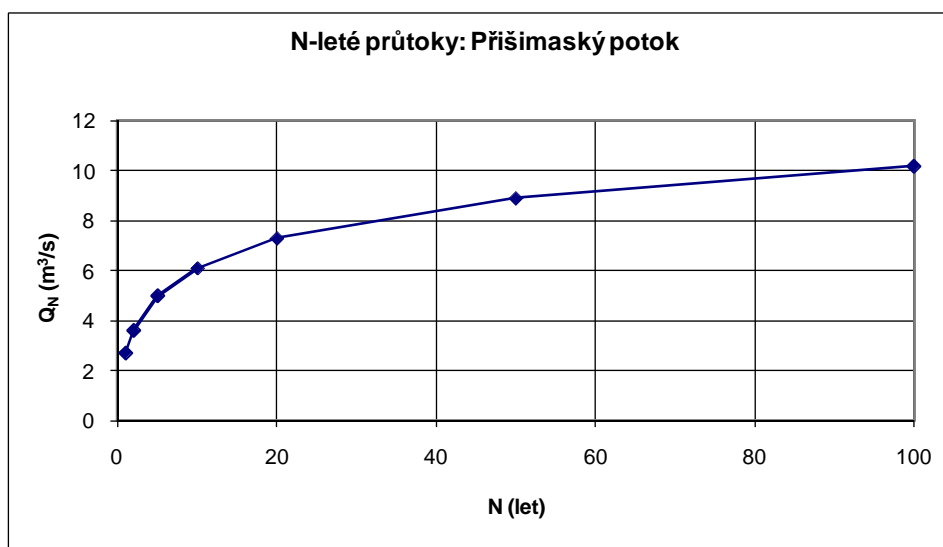
M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q_M (l.s ⁻¹)	30	22	18	15	13	11	9,5	8	7	5,5	4	2,5	1

Tabulka 6 :N-leté průtoky v Přišimaském potoce, ČHMÚ (2009).

N	1	2	5	10	20	50	100
Q_N (m³.s ⁻¹)	2,7	3,6	5	6,1	7,3	8,9	10,2



Obrázek 9: Údaje o M-denních průtocích v Přišimaském potoce, ČHMÚ (2009).



Obrázek 10: Údaje o N-letých průtocích v Přišimaském potoce, ČHMÚ (2009).



4 MONITOROVACÍ KAMPAŇ

Monitorovací kampaň byla prováděna jako nedílná součást prací na “Generelu odvodnění města Úvaly. Náplní měrné kampaně byl návrh a konzultace o rozmístění měrných přístrojů, průzkum v terénu, zajištění přístrojů, jejich instalace a odinstalování, zajištění provozu přístrojů, jejich kalibrace, sběr, zpracování a vyhodnocení dat. Měření hydraulických veličin probíhalo v období 7.4. - 25.5.2009.

Cílem vlastního monitoringu bylo získat formou krátkodobé měrné kampaně vstupní informace o srážkách a odezvy stokové sítě na tyto srážky jako nezbytná kalibrační a verifikační data pro hydrodynamický simulační model dešťové stokové sítě města. Kromě toho se ve splaškové kanalizaci získaly průběhy odtoku splašků a balastních vod v bezdeštném období a ovlivnění splaškové kanalizace v období srážek (pouze ve měrném profilu). Cílem monitoringu bylo zejména:

- Provést výběr a hydraulické posouzení vhodných profilů pro měření srážek, hladin a průtoků.
- Instalovat srážkoměry ve 2 definovaných měrných profilech (stará ČOV, hlavní ČOV).
- Instalovat a provozovat v kanalizaci 7 měrných profilů.
- Vyhodnotit naměřená data o srážkách, hladinách a průtocích.
- Získat informace o plošném rozložení srážek.
- Provést výběr vhodných kalibračních a verifikačních událostí.
- Získat informace o hydrodynamickém proudění v kanalizační síti a vybraných oddělovačích za kontinuálního měření.

Na základě požadavků objednatele a terénního průzkumu byla provedena instalace dne 7.4.2009 a doplňková dne 5.5.2009. Pro měření byla zvoleny měrné profily, které uvádí Tabulka 7 a Obrázek 11. Z tabulky je patrné, že měření probíhalo jak na dešťové kanalizaci, tak na kanalizaci splaškové. Měření bylo ukončeno dne 25.5.2009. Podrobnosti jsou uvedeny v části B: Monitorovací kampaň.

Finální časové řady zpracovaných časových řad hloubek, rychlostí, průtoků a intenzit dešťových srážek za celé měrné období byly předány v definovaných formátech a termínech.

V profilu MP3 došlo v období 19.4. 8:06 - 22.4. v 6:36 hod k výpadku měření. Výpadek byl způsoben přerušením kabelu mezi tlakovou sondou a vyhodnocovací jednotkou hlodavci.

Po celou dobu měření v profilu MP4 docházelo v období nočních minim k výpadkům měření rychlostního senzoru. Průtok v těchto obdobích byl pak stanoven výpočtem z Manningovy rovnice zkalibrované na základě období bez výpadku měření rychlosti a hydrometrických měření. Tyto výpadky v měření jsou pak podrobně specifikovány v příloze č. 1 zprávy B: Monitorovací kampaň. Vzhledem k hydraulickým podmínkám jsou hodnoty průtoků v měrných profilech stanoveny se standardní rozšířenou nejistotou $\pm 10 \%$.

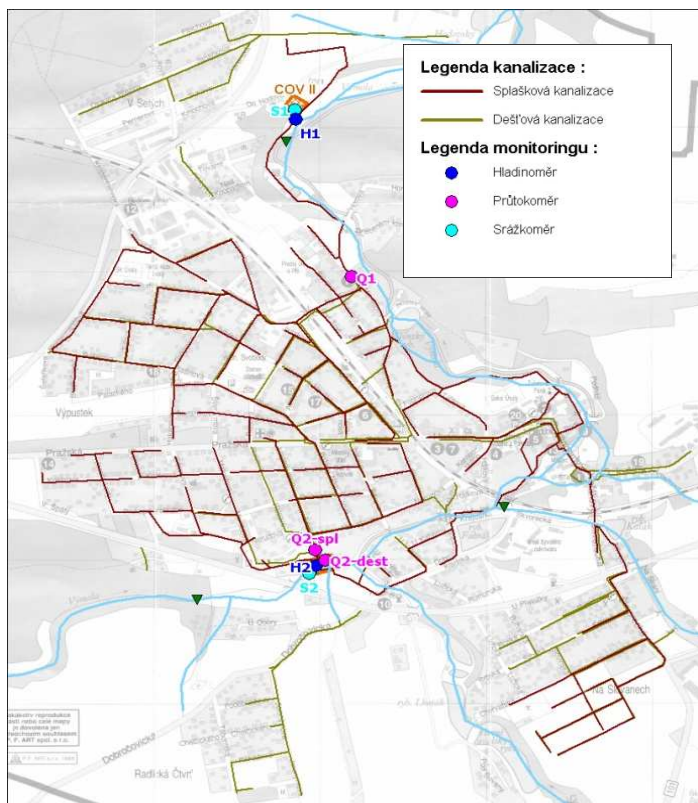
Měření na splaškové kanalizaci s údaji z bezdeštného období:

MP2: $Q_{24} = 5,8 \text{ l/s}$ $Q_{\max} = 9,8 \text{ l/s}$

MP4: $Q_{24} = 1,4 \text{ l/s}$ $Q_{\max} = 3,5 \text{ l/s}$

Tabulka 7: Zvolené měrné profily.

Poř. č.	Označení MP	Profil	Měřené veličiny	Lokalita
1	MP1	v šachtě	h	Nátok na novou ČOV (spojná šachta v areálu ČOV)
2	MP2	DN300	h, v, Q	Ul. Mánesova (před objektem č.p. 1234)
3	MP3	v šachtě	h	Nátok na starou ČOV (spojná šachta v areálu ČOV)
4	MP4	DN300	h, v, Q	Ulice Jungmannova (splašková kanalizace)
5	MP5	DN400	h, v, Q	Areál staré ČOV (dešťová kanalizace)
6	S1	-	i	nová ČOV
7	S2	-	i	stará ČOV



Obrázek 11: Schéma umístění měrných profilů a vyznačení odběru vzorků

5 MATEMATICKÝ MODEL KANALIZAČNÍ SÍTĚ

5.1 Vytvoření digitálního pasportu kanalizace

Při sestavení digitálního pasportu kanalizační sítě se vycházelo z předaného pasportu splaškové kanalizace (polohopis, výškopis), z Kanalizačního řádu a z dostupné projektové dokumentace ve formátu AutoCAD. Pokud jde o dešťovou kanalizaci, bylo provedeno po dohodě s objednatelem její kompletní geodetické zaměření. Podrobný Geodetický elaborát s polohopisnými i výškovými údaji o šachtách, jakož i o dimenzích potrubí, byl objednateli předán ke dni 23.6. 2009.

K vytvoření digitálního pasportu kanalizační sítě, a to jak splaškové, tak dešťové, byl použit model HYDRONet (Hydroprojekt CZ,a.s.). Program HYDRONet 3.1 je určen pro zpracování komplexních projektů stokových sítí, tedy od zakreslení stokové sítě včetně objektů, zpracování podélných profilů jednotlivých stok, tematických map až po samotný výpočet dešťové stokové sítě pomocí Bartoškovy, Máslovky nebo upravené Bartoškovy metody, a odtoku splašků dle směrnice č.9, upravené směrnice č.9 nebo podle spotřeby obyvatel. Další důležitou funkcí tohoto programu je automatická tvorba mapových situací dle ČSN a automatická tvorba podkladů pro výstupní projektovou dokumentaci vůbec. Programové prostředí reflektuje nejmodernější trendy hydroinformatiky (zdrojem i skladištěm dat je databáze) a umožňuje rychlou a kreativní práci. Vzájemné spolupráce s moduly WINPLAN lze využívat k efektivnějšímu zpracování projektové dokumentace (podélné profily).

Pro sestavení matematického modelu je důležitá topologie stokové sítě – umístění šachet (x, y souřadnice), výškové uspořádání (koty terénu a dna šachet), údaje o potrubí (DN, materiál, zaústění do šachty). Topologie splaškové kanalizace byla převzata z geodetického zaměření zpracovaného pro projekty DUR a DSP pořizované na různé lokality Úval. Geodetické zaměření pro své potřeby zajišťoval zpracovatel dokumentace Hydroprojekt CZ a.s. Vzhledem ke skutečnosti, že topologie dešťové kanalizace neměla dostatečnou podrobnost a přesnost pro zpracování matematického modelu, bylo přistoupeno k doměření **kompletní dešťové kanalizace** ve městě Úvaly. Geodetické zaměření provedla firma Gepard s.r.o. Kromě toho firma doměřila i některé úseky splaškové kanalizace, viz. dále.

Pro sestavení správné topologie bylo třeba vyřešit i několik problematických úseků, na které poukazovaly dříve zpracované studie. Jednalo se především o lokality:

- 1) Wolkerova ulice
- 2) Raisova ulice
- 3) Maroldova ulice - pod Nerudovou ulicí
- 4) Maroldova ulice

Pro zjištění údajného možného propojení splaškové a dešťové kanalizace v těchto místech byly provedeny podrobné průzkumy, kdy byla do kanalizace nalévána voda a byl sledován její průtok, ve Wolkerově ulici byl proveden průzkum televizní kamerou (viz. zpráva B: Monitorovací kampaň). Veškeré průzkumné práce ve spolupráci se zástupci města prováděli pracovníci měřicí skupiny z firmy PVK a.s.

5.2 Rozsah geodetického zaměření

Pro určení rozsahu geodetického zaměření byl použit pasport dešťové kanalizace (VRV a.s., 2002) a zaměření splaškové kanalizace (podklady firmy Hydroprojekt CZ a.s. pro zpracování DUR nebo DSP v různých lokalitách města). Po prostudování podkladů byly zvoleny všechny



úseky dešťové kanalizace (celá dešťová kanalizace s výjimkou části dešťové kanalizace zaměřené pro potřebu DSP – lokalita Úvalák) a úseky splaškové kanalizace – nezaměřené úseky v okolí Barákovy ulice, lokalita nad Pražskou ulicí, část stoky B a úseky nad a pod umístěním měrných profilů v rámci monitorovací kampaně. Po prvotním odhadu, který zahrnoval délku pouze splaškové kanalizace zjištěné na základě údajů z pasportu, mělo být zaměřeno cca 16 km stokové sítě, což představovalo cca 350 šachet.

5.3 Způsob zpracování

Zpracovatelé geodetického zaměření dostali k dispozici katastrální mapu s vyznačením úseků kanalizace k zaměření a s vyznačením problematických úseků, kde bylo třeba zjistit průběh nebo samotnou existenci kanalizace.

Požadavky na zpracování zaměření byly následující :

- 1) Grafické zpracování zaměření po jednotlivých mapových listech.
- 2) Zpracování tabulek pro šachty (číslo šachty, x,y souřadnice, kóta poklopu, kóta dna, poznámky) a potrubí (horní šachta, dolní šachta, profil, materiál, mimoúrovňové napojení, pokud není potrubí napojeno do dna šachty, poznámky).

5.4 Výstupy geodetického zaměření

Firma Gepard s.r.o. předala geodetické zaměření stokové sítě dne 5.6.2009., kdy byly předány následující výstupy:

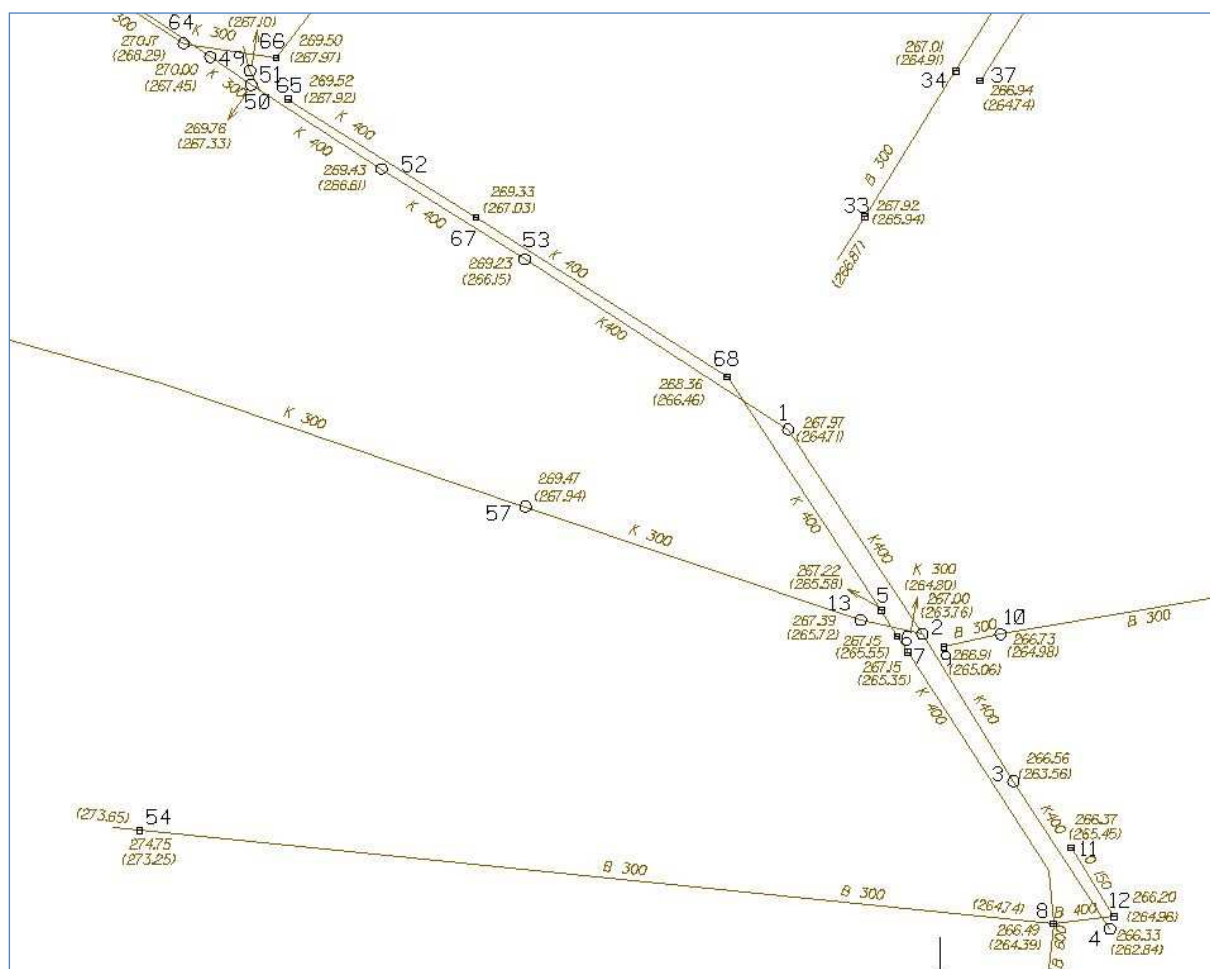
- 1) Technická zpráva obsahující požadované tabulky šachet, Tabulka 8 a potrubí, Tabulka 9.
- 2) Grafický výstup po jednotlivých mapových listech, Obrázek 12, včetně přehledné situace s vyznačením umístění kladu mapových listů.
- 3) Digitální výstupy na CD.

Tabulka 8: Struktura údajů o šachtách.

č.map.listu		8-3/21			
číslo šachty	polohopis		poklop šachty	dno šachty	poznámka (stav.stav,..)
	Y	X	zp	zd	
	[m]	[m]	[m n.m.]	[m n.m.]	
1	721228,37	1046193,70	232,94	231,48	
2	721219,53	1046198,99		231,24	vyústění

Tabulka 9: Struktura údajů o potrubí.

č.map.listu		8-3/21	zaústění				poznámka (stav.stav,,)
číslo šachty		profil	materiál	do dna š.	mimo úroveň š		
horní	dolní	[mm]			horní kóta	dolní kóta	
					[m n.m.]	[m n.m.]	
1	2	600	beton	ano	-	-	



Obrázek 12: Grafický výstup geodetického zaměření.

Před zpracováním dat z geodetického zaměření předcházelo vyřešení problematických míst kanalizace, která byla vytipována na základě dříve zpracovaných studií. Po provedení podrobných průzkumů a objasnění vedení kanalizace v problematických lokalitách bylo přistoupeno ke zpracování veškerých dat a pomocí programu HYDRONet 3 byla zpracována topologie splaškové i dešťové kanalizace (digitální pasport).

5.5 Problematická místa – průzkumy

Pro vytipování problematických úseků byly poznatky z následujících podkladů.

- Generel dešťové kanalizace – VRV a.s., 2002
- Zpráva o šetření na kanalizační síti města Úval z října roku 2000 – Ing. Miroslav Čuban
- Geodetické zaměření – podklad pro zpracování DUR, které zajistil Hydroprojekt CZ, a.s.

Po prostudování uvedených podkladů zpracovatel GO vytipoval následující problémové lokality:

1. **Wolkerova ulice** – v úseku mezi nám. Svobody a křižovatkou se Štefánikovou ulicí, kde je podle studie ing. Čubana propojena splašková kanalizace s dešťovou kanalizací.



2. **Raisova ulice** – po detailním geodetickém zaměření byl zjištěn průběh pouze jedné stoky, do které jsou zaústěny splaškové vody, v ulici je řada uličních vpustí, je třeba zjistit, nevede-li pod komunikací ještě dešťová stoka.
3. **Maroldova ulice – bytové domy jižně od Nerudovy ulice** – prozkoumat propojení dešťové a splaškové kanalizace.
4. **Maroldova ulice** – zjištění existence dešťové kanalizace v severní části ulice.

Po seznámení měřičské skupiny s problémovými místy bylo dne 14.4.2009 zahájeno místní šetření, ze kterého byly stanoveny následující cíle a postupy:

- Ad1. Ve Wolkerově ulici byly otevřeny 3 šachty, bylo zkoumáno zaústění dešťových vod z komunikace do splaškové kanalizace, výsledky nebyly zřejmé, proto byl proveden podrobný průzkum televizní kamerou. Pro tento průzkum bylo třeba úsek stoky ve Wolkerově ulici mezi nám. Svobody a křižovatkou s ulicí Štefánikova vyčistit.
- Ad2. Po otevření několika šachet v Raisově ulici a na základě jednoduché poslechové zkoušky (poklepání na mříž uliční vpusti), bylo zjištěno, že splaškové vody a dešťové vody z komunikace jsou odváděny jednou stokou. Toto však bude muset být nezávisle ověřeno stopováním.
- Ad3. V lokalitě pod Nerudovou ulicí bylo zjištěno vedení dešťové i splaškové kanalizace, jejich případné propojení bude nutné prověřit podrobnějším průzkumem - stopováním.
- Ad4. V Maroldově ulici se prokázala existence dešťové kanalizace pouze v její spodní části (po úroveň křižovatky s ulicí Prokopa Velikého).

Další podrobný průzkum byl proveden 28.4.2009, kde byly zjištěny níže popsané skutečnosti.

5.5.1 Wolkerova ulice

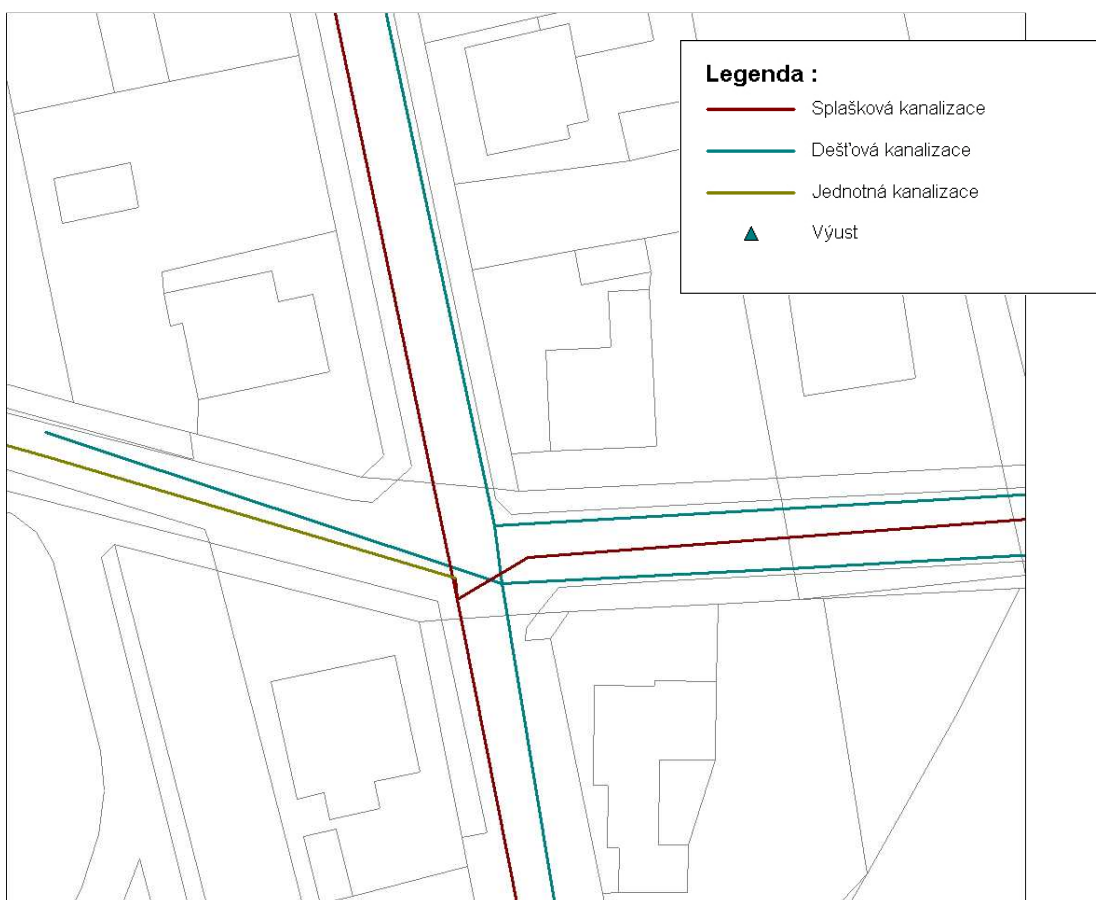
Ve Wolkerově ulici byla provedena prohlídka stoky televizní kamerou, byla také provedena zkouška propojení dešťové a splaškové kanalizace, která spočívala v prolévání kanalizace vodou a sledováním jejího průtoku. Ani jedna z uvedených metod neprokázala propojení kanalizací. Uliční vpusti z komunikací jsou důsledně napojeny na dešťovou komunikaci, která není propojena se splaškovou. Podrobný popis průzkumu ukazuje Obrázek 13.

Uváděné fotografie na obrázcích č. 11-14 jsou v již odevzdané podrobné dokumentaci průzkumu konaného 28.4.2009.

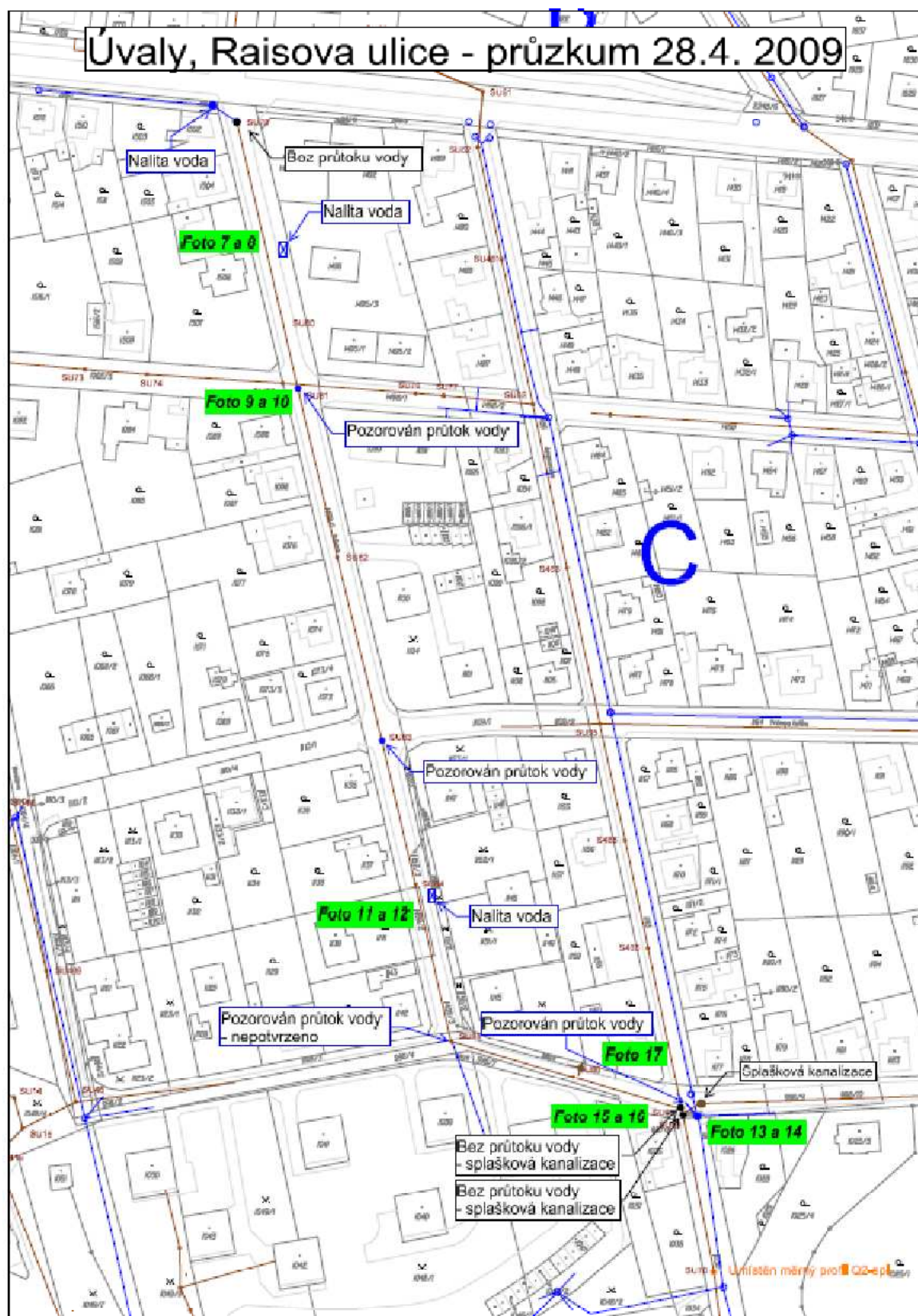
5.5.2 Raisova ulice

V Raisově ulici nebyla prokázána existence další stoky. Bylo však zjištěno (geodetické zaměření, podrobný průzkum), že stoka z Raisovy ulice není zaústěna do splaškové stoky v křižovatce ulic Nerudova Jungmannova, ale je zaústěna do souběžné splaškové kanalizace, které ústí do Výmoly, Obrázek 14. V Raisově ulici vede jediná stoka, do které jsou s největší pravděpodobností napojeny jak dešťové vody, tak i splaškové vody z nemovitostí. Takto znečištěné vody jsou vyústěny bez sebemenšího předčištění do Výmoly. Podrobný popis průzkumu ukazuje Obrázek 15.





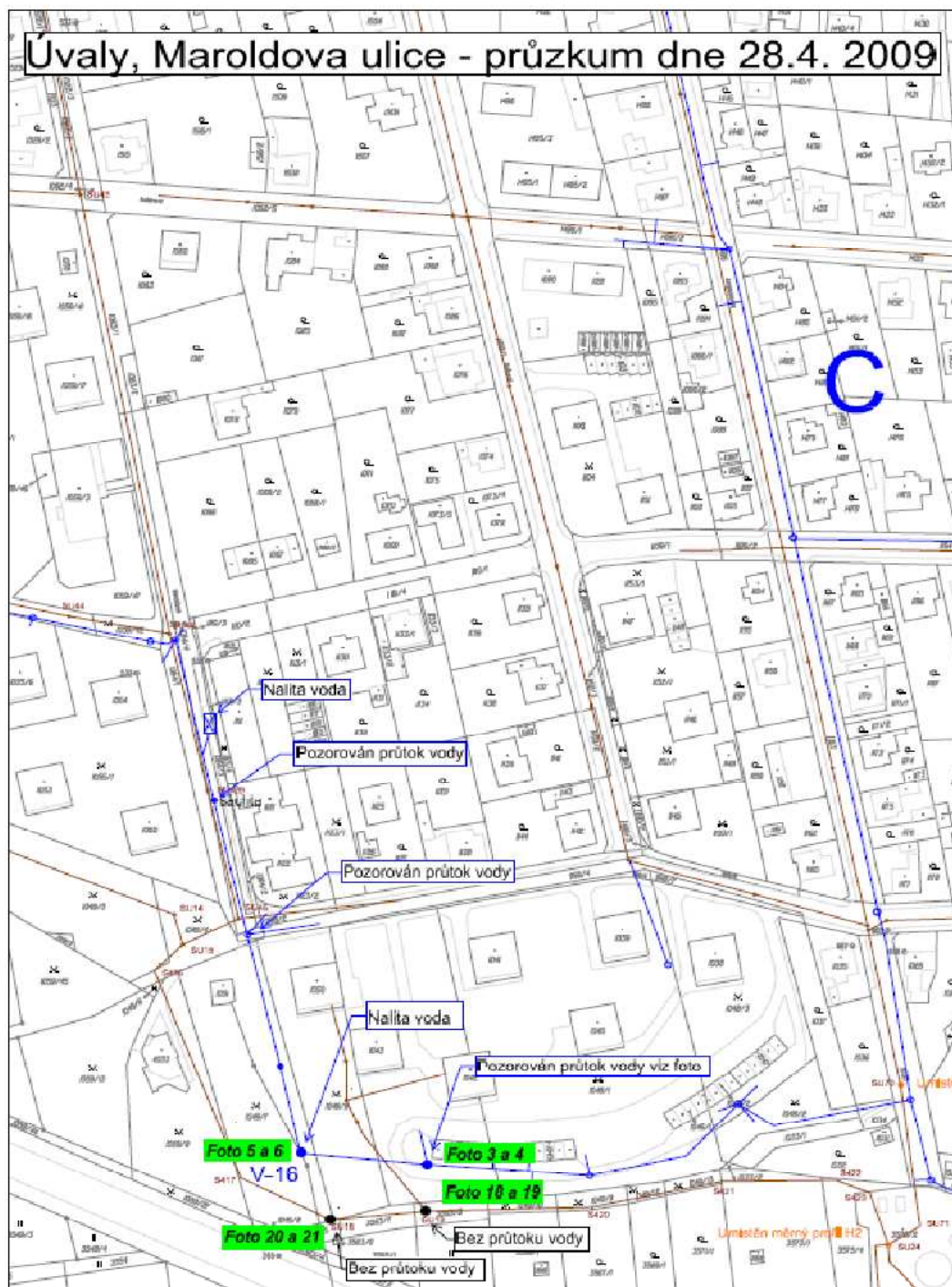
Obrázek 14: Detail stok v křižovatce ulic Nerudova-Jungmannova



Obrázek 15: Průzkum ve Raisově ulici (fotografie nejsou součástí této zprávy).

5.5.3 Maroldova ulice

V jižní lokalitě Maroldovy ulice (bytové domy jižně od Nerudovy ulice) bylo prozkoumáno tvrzení, že dochází k propojení dešťové a splaškové kanalizace. Po podrobném průzkumu, prolévání vodou dešťové kanalizace a sledování šachet po směru proudění na dešťové i splaškové kanalizaci, bylo zjištěno, že k propojení kanalizací nedošlo. Podrobný popis průzkumu ukazuje Obrázek 16.

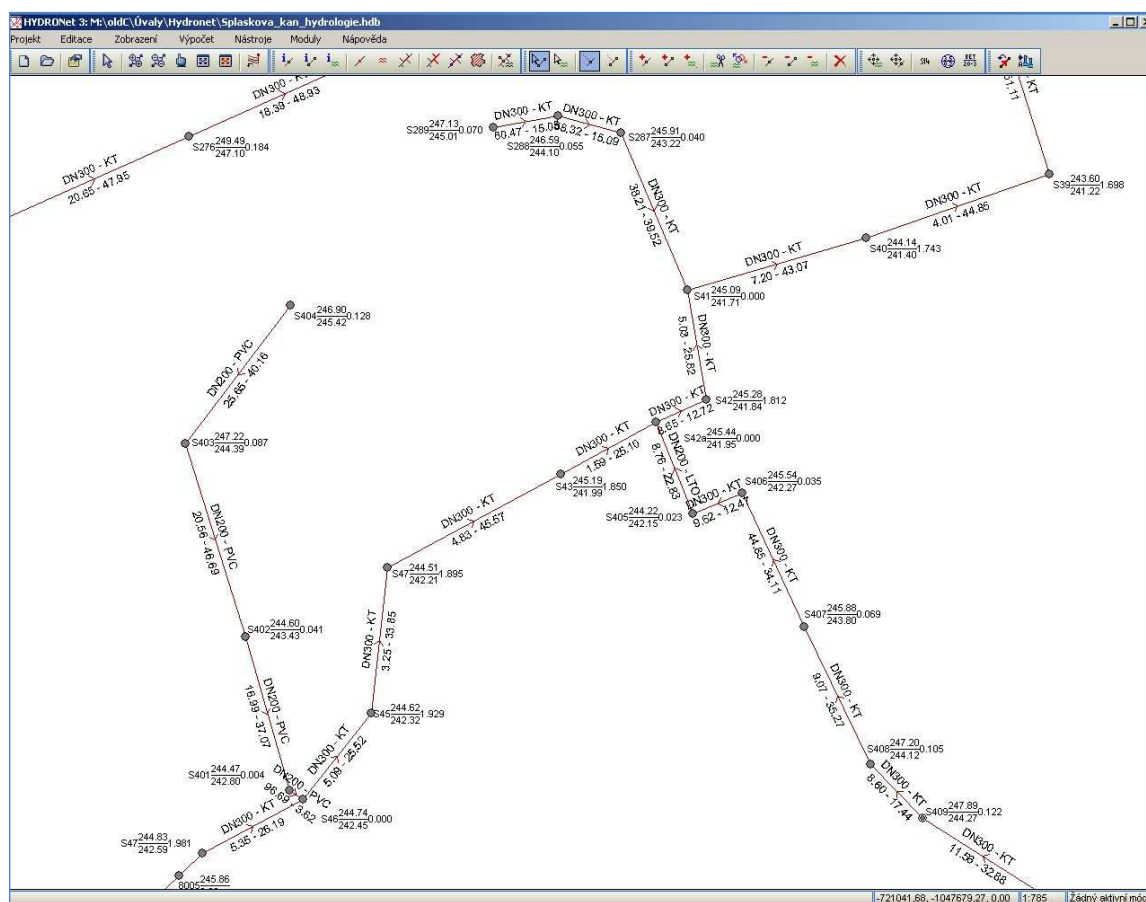


Obrázek 16: Průzkum v Maroldově ulici jižně od Nerudovy ulice (fotografie nejsou součástí této zprávy).

5.6 Zpracování topologie splaškové kanalizační sítě

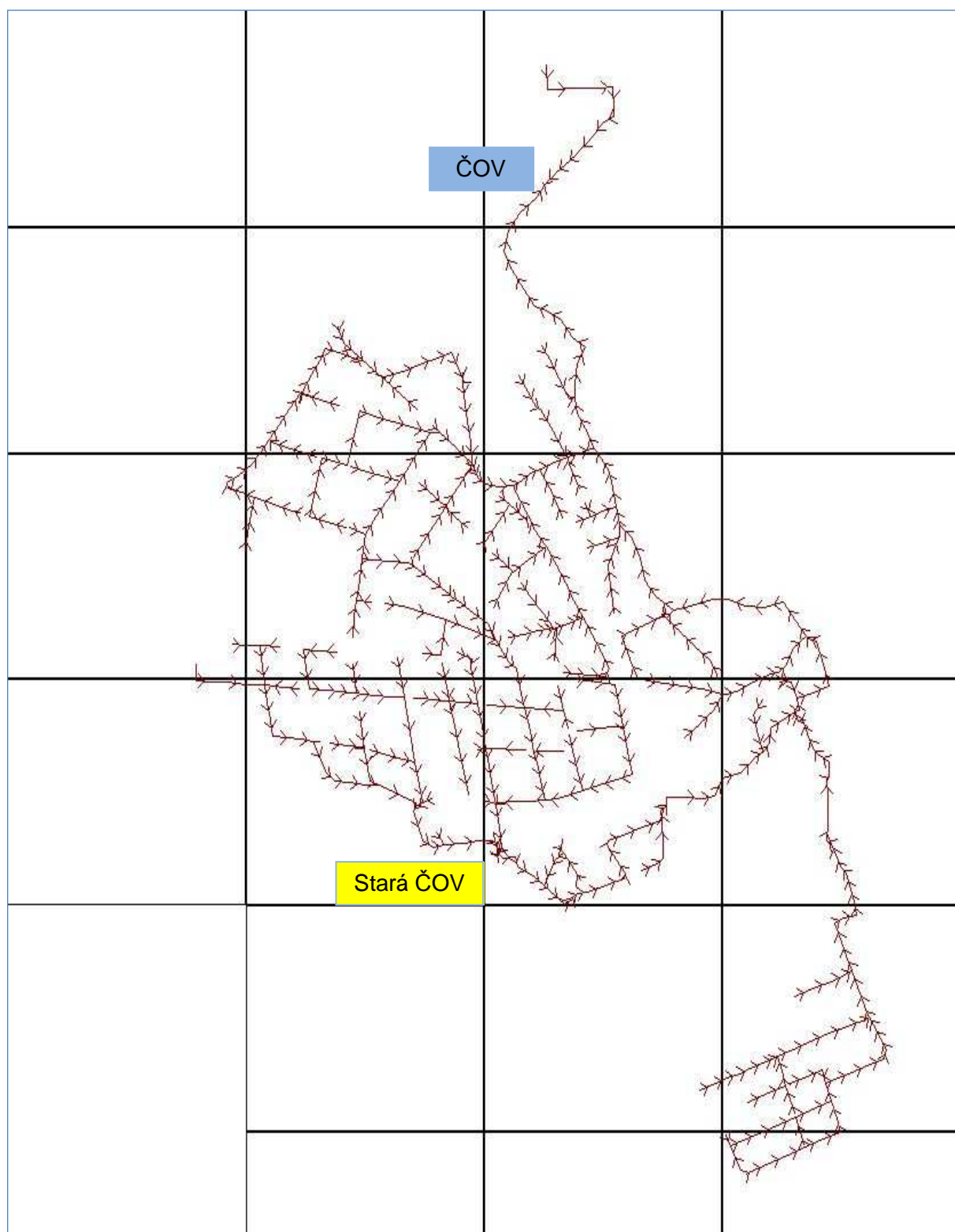
Topologie splaškové kanalizace byla z převážné části zpracována na základě geodetického zaměření pro zpracování DUR (Hydroprojekt CZ a.s.). Nezaměřené úseky kanalizace (okolí Barákovy ulice, severně od Pražské ulice), byly doměřeny společně s dešťovou kanalizací firmou Gepard s.r.o.

Digitální zpracování geodetického zaměření bylo podloženo do programu HYDRONet 3. Jako první byly zadány šachty, souřadnice vycházely z umístění na podloženém geodetickém zaměření, kde byly uvedeny i nadmořské výšky dna a terénu (poklopu). Následně byly šachty propojeny potrubím, každému úseku se přiřadila odpovídající velikost profilu a materiál potrubí viz. Obrázek 17. V závěrečné fázi byla provedena kontrola správnosti zadání šachet a potrubí pomocí podélných profilů, Obrázek 18, které odhalily nedostatky v zadání.

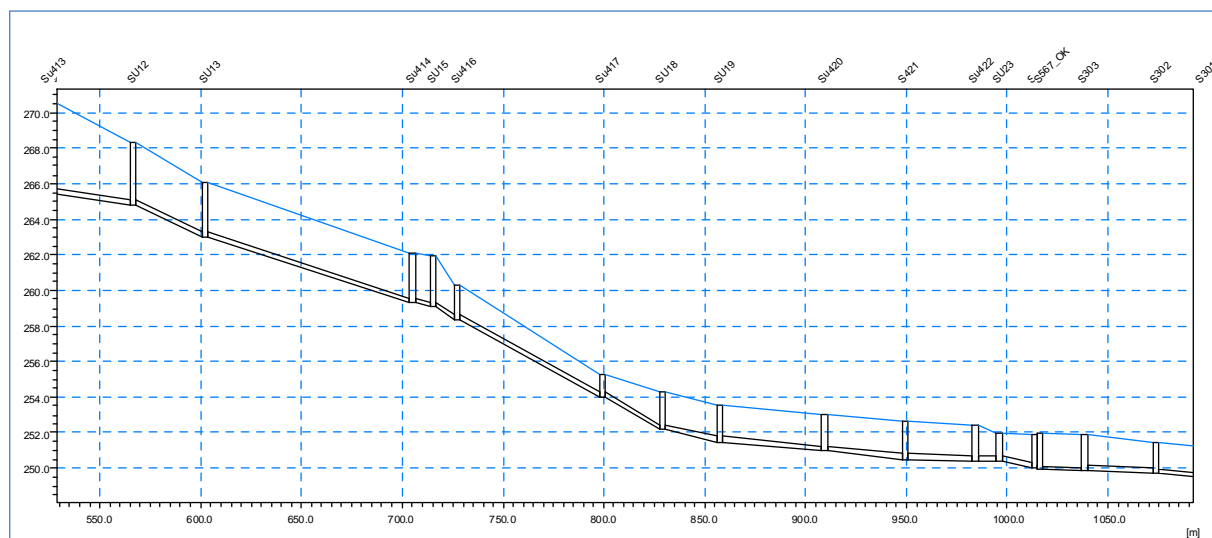


Obrázek 17: Pracovní prostředí programu HydroNet.

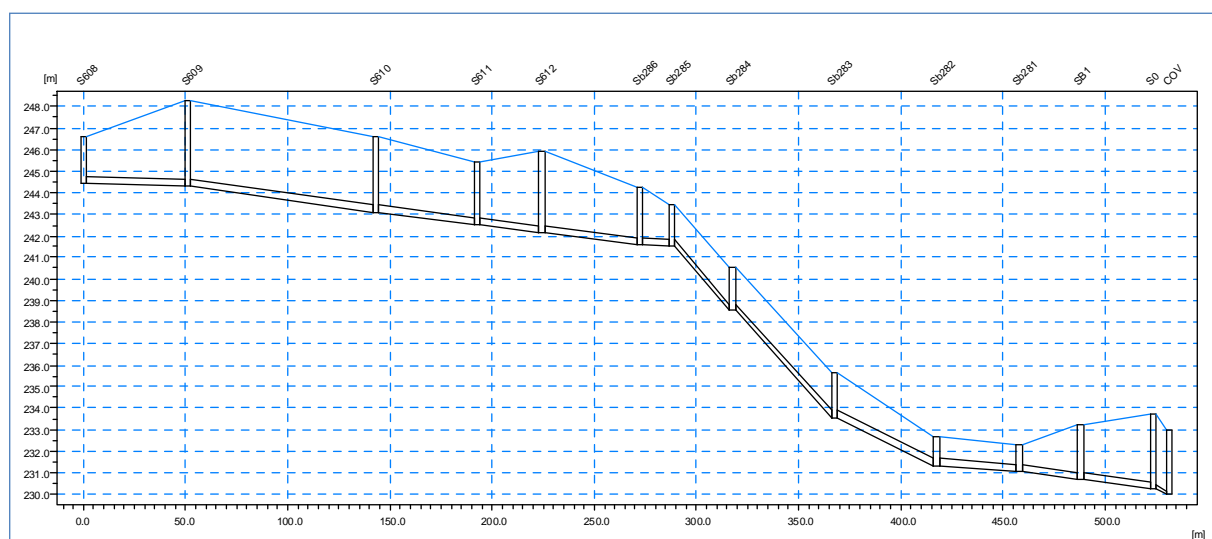
Ukázky podélných profilů v modelu MOUSE ukazuje Obrázek 19 a Obrázek 20.



Obrázek 18: Zadaná splašková kanalizace v programu HydroNet s podloženými mapovými listy.



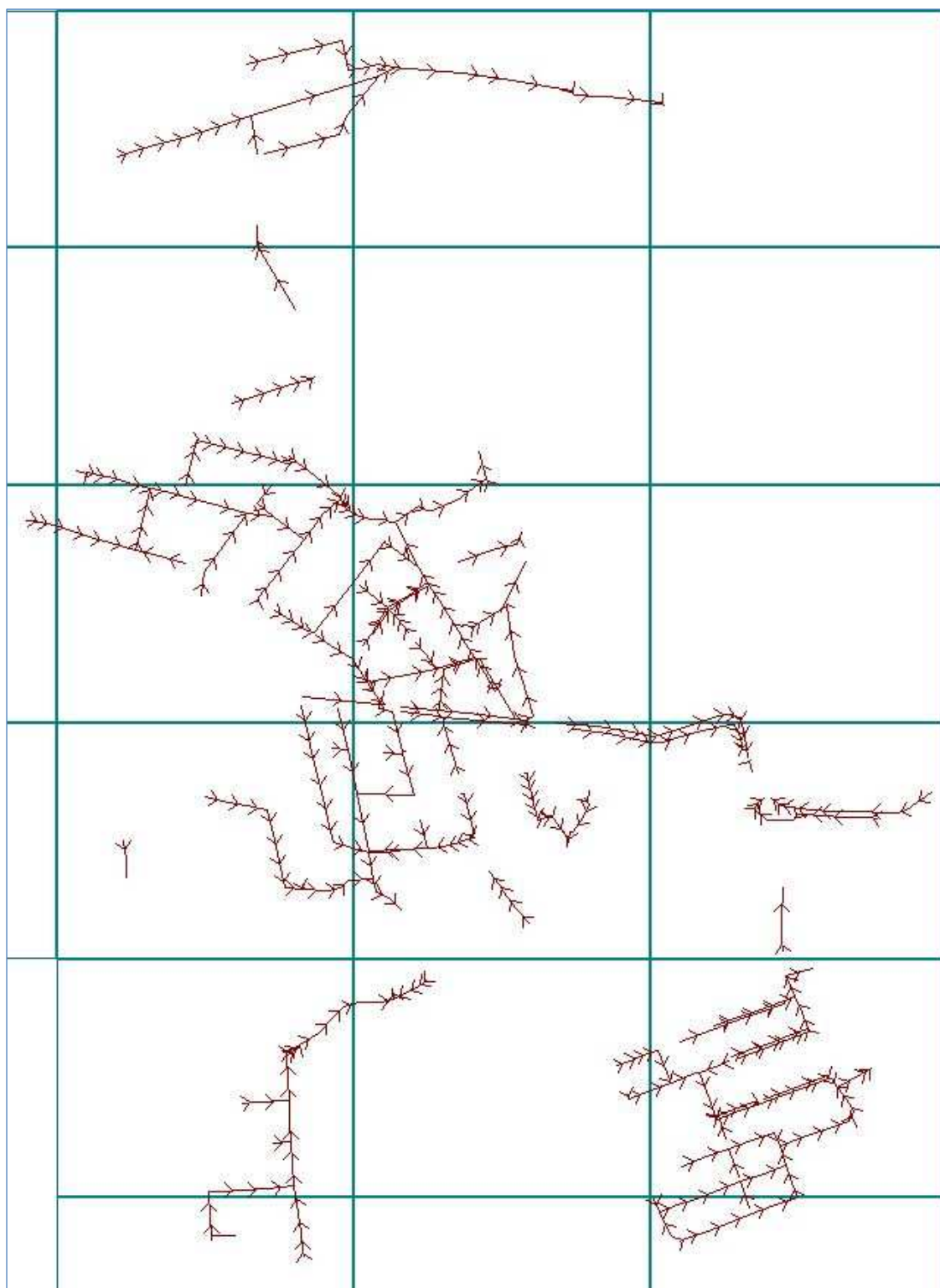
Obrázek 19: Ukázka podélného profilu před starou ČOV (model MOUSE).



Obrázek 20: Ukázka podélného profilu z Hodova na novou ČOV (model MOUSE).

5.7 Zpracování topologie dešťové kanalizační sítě

Pro zadání topologie dešťové kanalizace bylo plně využito geodetického zaměření od firmy Gepard s.r.o.. Mapové listy se označily písmeny A-P, k číslům šachet bylo předřazeno písmeno mapového listu, aby nedošlo k výskytu několika šachet se stejným označením, např. S1. Z takto upravených údajů byl pro zadání šachet do programu HYDRONet 3.1 vytvořen nový textový soubor obsahující název šachty, souřadnice, výšku dna a terénu. Po importu textového souboru vznikla síť samostatných šachet. Pro zadání potrubí byl, obdobně jako při zadávání splaškové kanalizace, připojen podklad s geodetickým zaměřením, podle kterého se šachty spojily potrubím, Obrázek 21. Další postup – zadání parametrů potrubí a kontrola zadání podélnými profilemi, byl obdobný jako u zpracování splaškové kanalizace.



Obrázek 21: Dešťová kanalizace v programu HYDRONet 3.

5.8 Rozdíly mezi podklady a skutečným zaměřením

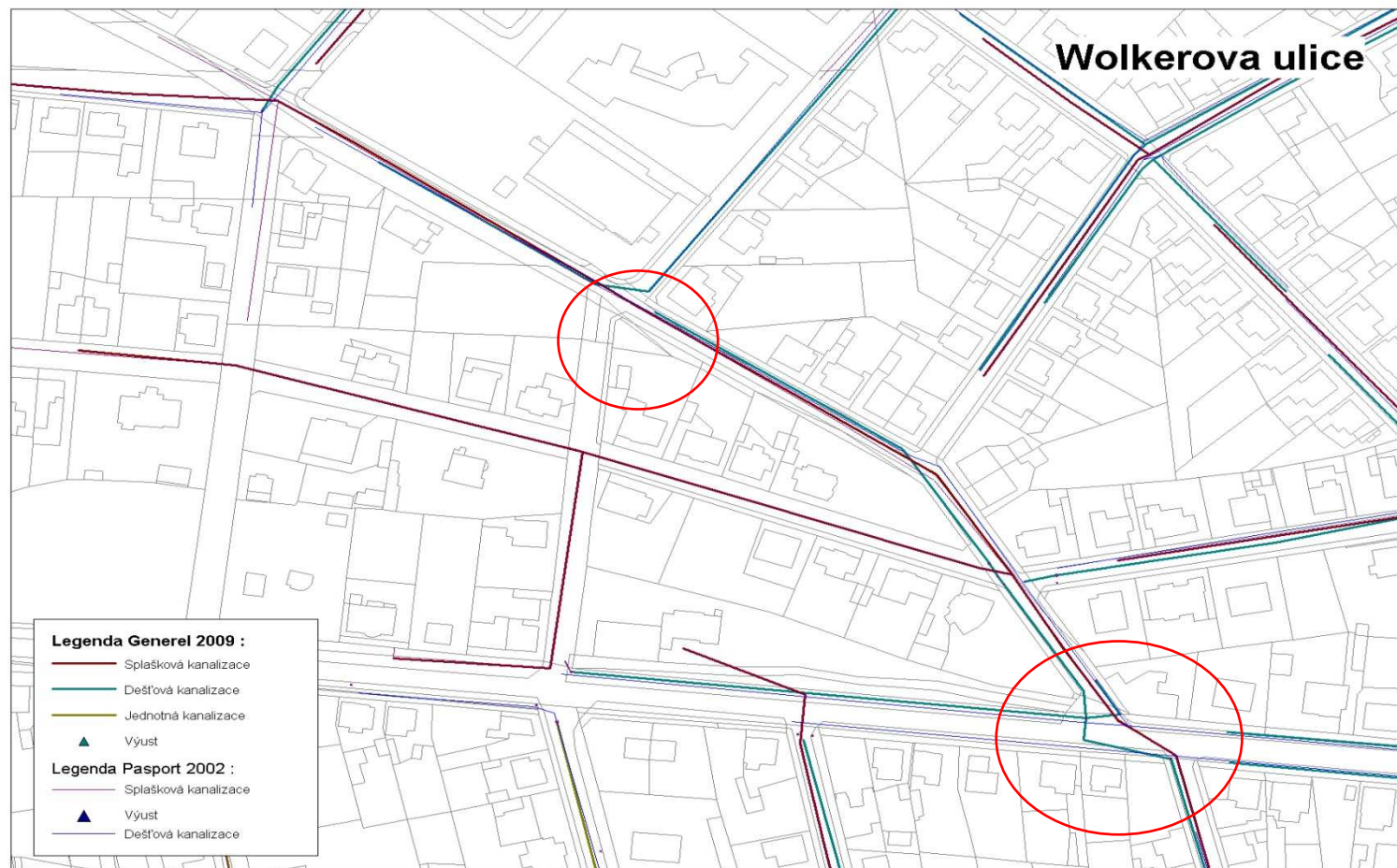
Pokladem pro zadání geodetického zaměření byl pasport dešťové kanalizace (2002) a části zaměřené splaškové kanalizace. Při porovnání původních tras kanalizace s trasami nově zaměřenými, byly odhaleny určité nesrovnalosti, za základ se však bralo nové geodetické zaměření.

Při geodetickém zaměření dešťové kanalizace byly zaměřeny pouze části stoky K, výkresy této kanalizace by měly být předány a doplněny provozovatelem, viz. Obrázek 22.



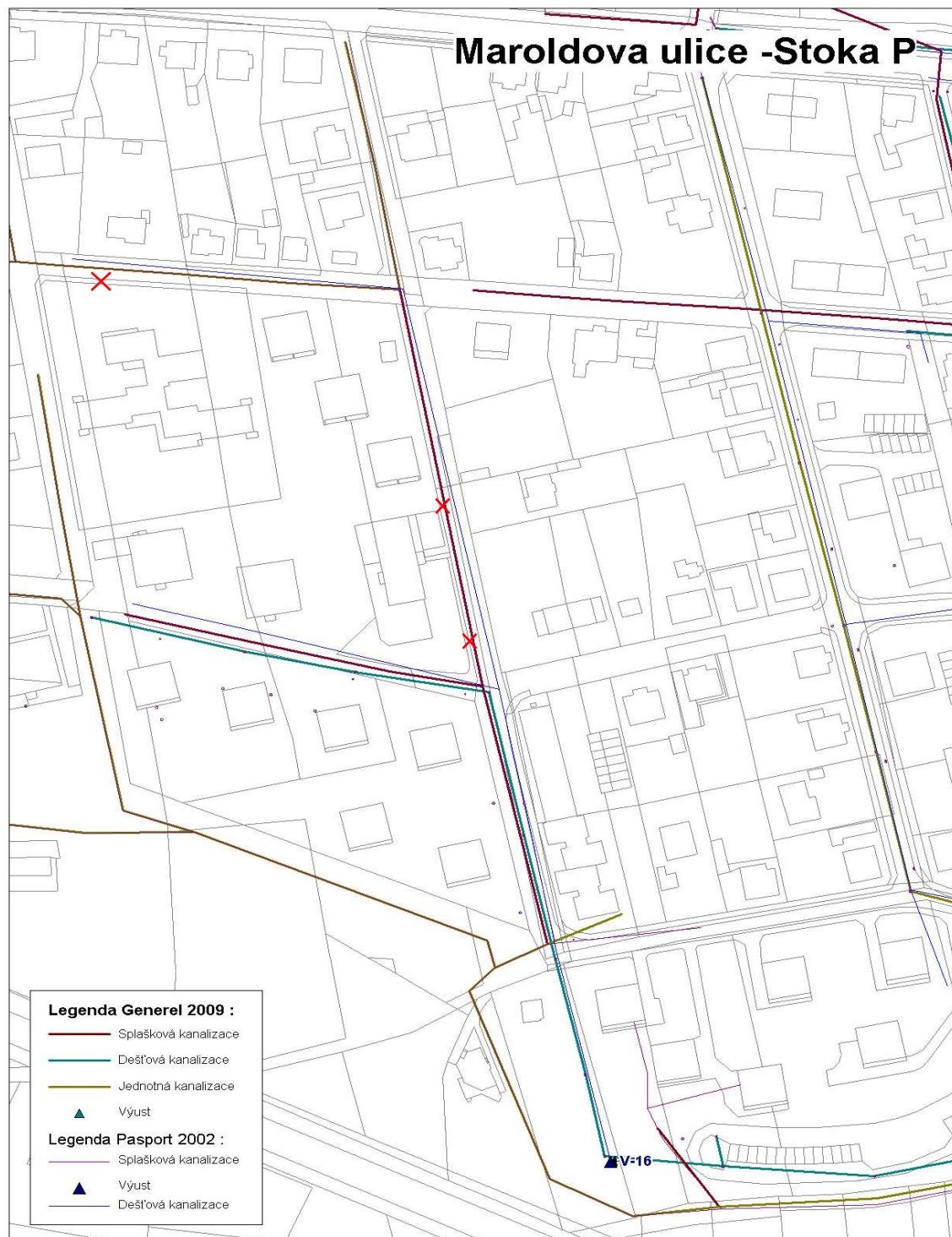
Obrázek 22: Zaměření a předpokládaný průběh dešťové stoky K.

Změny vedení trasy byly zjištěny i ve Wolkerově ulici, Obrázek 23, jedná se o vedení dešťové kanalizace, část ulice je napojena na dešťovou stoku A a část na stoku C, zmíněné úseky jsou vyznačeny červeným oválem na obrázku.



Obrázek 23: Vedení stok ve Wolkerově ulice.

V Maroldově ulici došlo k upřesnění rozsahu dešťové stoky P a její pokračování do stoky C procházející Jungmannovou ulicí, viz. Obrázek 24.



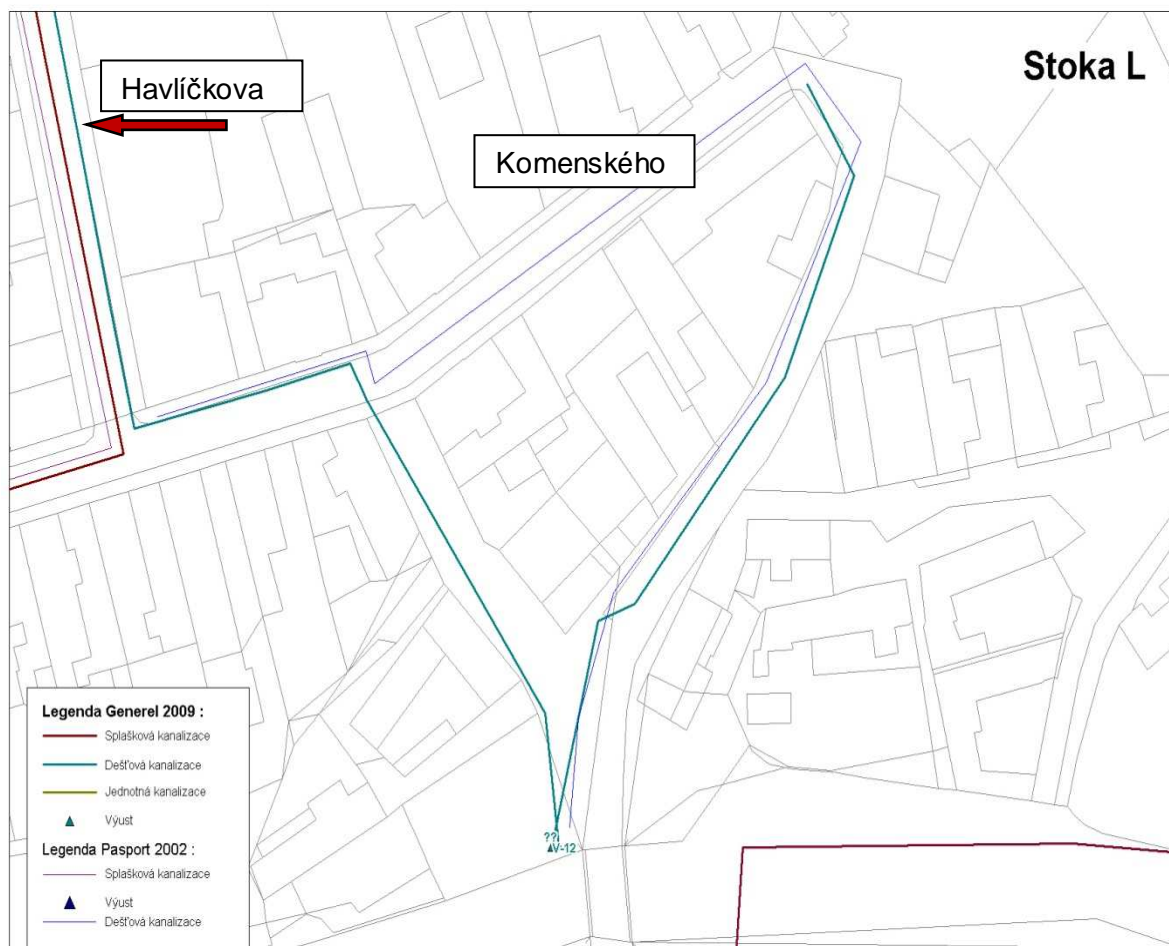
Obrázek 24: Upřesnění rozsahu stoky P v Maroldově ulici.

V Raisově ulici byla potvrzena existence jediné stoky, viz. Obrázek 25, do které jsou zaústěny splaškové i dešťové vody, tato stoka je zaústěna do dešťové kanalizace v Jungmannově ulici, což dokazují rozbory odebraných vzorků odpadních vod z dešťové kanalizace (viz. popis v kapitole 5).



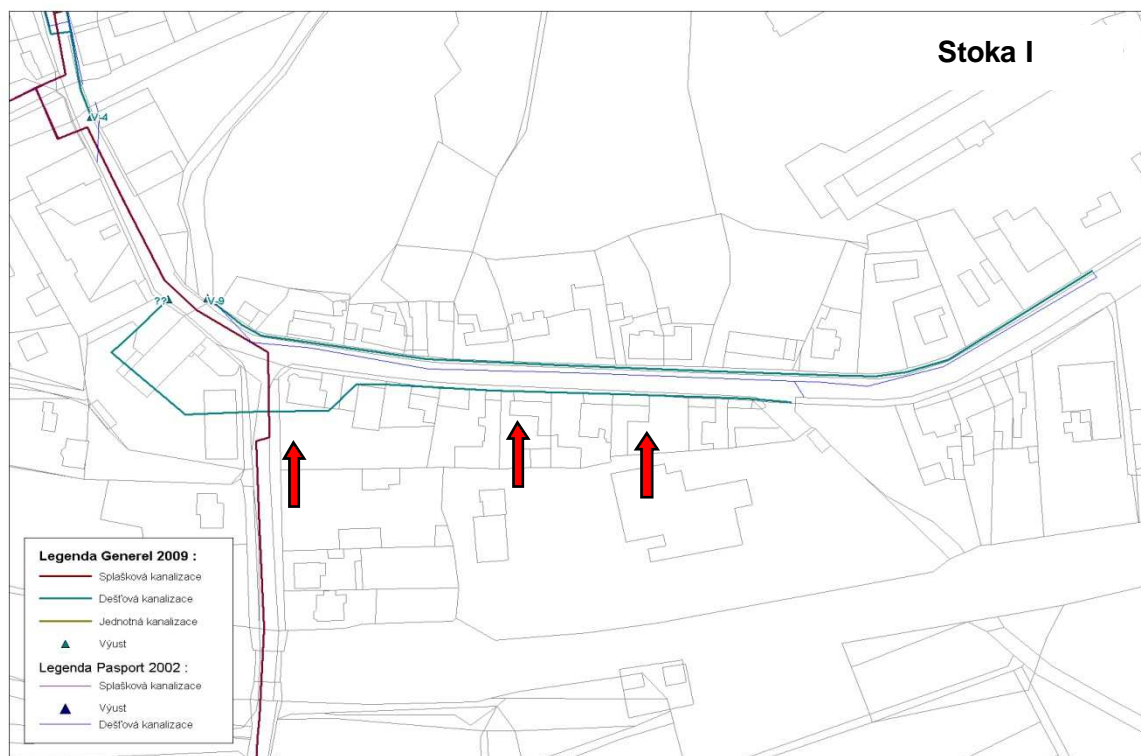
Obrázek 25: Raisova ulice, Stoka C v Jungmannově ulici.

Odlišný průběh od původního předpokladu byl zjištěn i u dešťové stoky L. V původním pasportu (VRV, 2002) byla zakreslena jedna stoka vedoucí z Nerudovi ulice do ulice Komenského. Při geodetickém zaměření byly nalezeny 2 dešťové stoky, první vedoucí z Havlíčkovi ulice do Komenského ul. A ulicí Po Schodech o Výmoly. Druhá stoka vede od stočení Komenského ulice k jihozápadu do Výmoly, viz. Obrázek 26.



Obrázek 26: Původní průběh a geodetické zaměření dešťové stoky L.

Nová kanalizace oproti údajům z pasportu byla zaměřena v ulici 5.května. V pasportu byla známá pouze stoka I na severním okraji ulice, po geodetickém zaměření byla ujištěna existence druhé stoky na jižním kraji ulice, viz. Obrázek 27.



Obrázek 27: Průběh stok Ia a Ib dle geodetického zaměření.

5.9 Zpracování parametrů povrchového odtoku

Hydrologická data (informace o parametrech povrchového odtoku) jsou data obsahující charakteristiky, které popisují jednotlivá povodí. Mezi tyto charakteristiky je možné zařadit např. procentuální zastoupení jednotlivých ploch, velikost povodí, velikost tzv. redukované plochy, ze které dochází přímo k povrchovému odtoku, počet obyvatel žijících na jednotlivých plochách apod.

Hydrologická data jsou jedním z nejdůležitějších parametrů ovlivňujících kalibraci a verifikaci matematického modelu stokové sítě. Odtok z povodí definovaný v rámci hydrologických dat je vstupním parametrem pro výpočet průtoku stokovou sítí. Správně definované hydrologické parametry povodí proto přímo ovlivňují hydraulické chování modelu stokové sítě. Nastavení hydrologických parametrů povodí je úkolem kalibrace a verifikace modelu. Vlastní technologie zpracování hydrologických dat závisí u konkrétního projektu na dostupnosti podkladů, které jsou pro zpracování hydrologie povrchu v danou chvíli dostupné.

Model povrchového odtoku umožňuje simulovat povrchový odtok na základě daných okrajových podmínek (srážky o dané intenzitě a době trvání, resp. dlouhodobé syntetické nebo historické řady), geometrických vlastností povodí, resp. podpovodí, a hydrologických podkladů. Výsledky simulace povrchového odtoku jsou předávány dalším modulům v rámci prostředku MOUSE formou odtokových hydrogramů (což je závislost průtoku na čase), které jsou vztaženy k určité šachtě nebo objektu na stokové síti. Přesnost a kvalita hydrologických podkladů výrazně ovlivňuje kvalitu dosažených simulací. Obecně lze konstatovat, že primární hydrologická data zmíněného charakteru mohou být zatížena větší nejistotou, než je tomu u základních dat kanalizační sítě. K řešení daného problému byl pro řešení Generelu odvodnění města Úvaly zvolen model povrchového odtoku typu A založený na metodě izochron.

Zvolené řešení povrchového odtoku v modelu MOUSE počítá odtok pouze z nepropustných ploch, přičemž je možné uvažovat počáteční ztrátu a redukovanou plochu S_{red} ze vztahu (1)

$$S_{red} = S_c \cdot (\%)_n \cdot C_{red} \quad (1)$$

V rovnici značí S_c – celkovou plochu uvažovaného dílčího povodí, $(\%)_n$ – procento nepropustných ploch a C_{red} hydrologický redukční faktor. K určení typu zástavby, resp. procent nepropustných ploch, slouží obvykle letecké snímky, případně rekognoskace v terénu. Správné nastavení parametrů povrchového odtoku se provádí v rámci kalibrace modelu. Výhodou využití matematického modelu je rovněž skutečnost, že na základě výsledků měření srážek jsou dílčí povodí jimi zatěžována podle „blízkosti“ k té či oné srážkoměrné stanici, která je vždy zadána svými souřadnicemi.

V rámci kalibrace a verifikace simulačního modelu je procento nepropustných ploch upraveno na procento efektivní plochy podílející se na tvorbě povrchového odtoku.

V celé řadě odborných publikací a přednášek zabývajících se porovnáním simulačních modelů a racionálních metod se dospělo ke stejnému závěru: „Procento nepropustných ploch a procento efektivních ploch nelze zaměňovat s všeobecně známým koeficientem odtoku (ψ) tak, jak je používán při řešení racionálními metodami a jak je předepsán v normě ČSN 75 6101. Koeficient ψ nabývá v naprosté většině případů vyšších hodnot.“

5.10 Řešení proudění v kanalizační síti

Nestacionární pomalu se měnící jednorozměrné proudění v kanalizační síti s volnou hladinou je popsáno de-Saint Venantovými rovnicemi. Jde o rovnici kontinuity (2):

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial S}{\partial t} = 0 \quad (2)$$

a pohybovou rovnici (3):

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left(\beta \frac{Q^2}{S} \right) + gS \frac{\partial y}{\partial x} + gSi_e = gSi_o \quad (3)$$

Q – objemový průtok

y – hloubka

S – průtočná plocha

β - Boussinesqův součinitel hybnosti

i_e - sklon čáry energie

i_o - sklon dna

t – čas

x – délková souřadnice

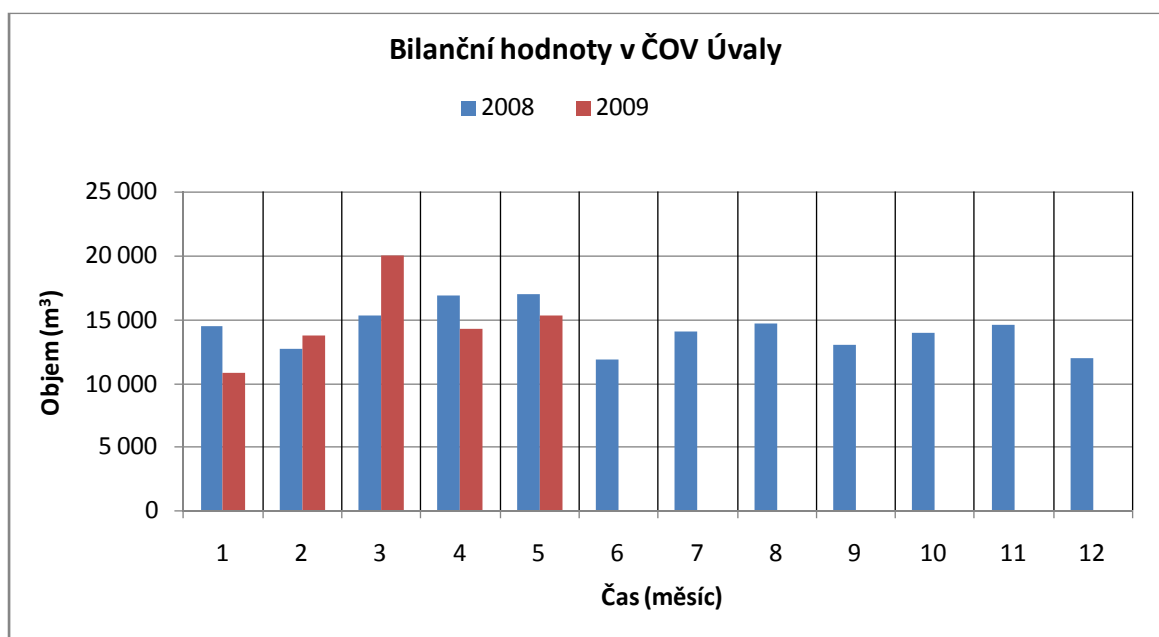
5.11 Bilanční hodnoty bezdeštného průtoku v ČOV Úvaly

Bezdeštným průtokem odpadních vod se rozumí stav, kdy neprší. Odpadní vody kromě splašků z domácností a průmyslových odpadních vod obsahují bohužel i určitý podíl balastních vod. Rozhodující při řešení zpravidla je podíl splašků a balastních vod, průmyslové odpadní vody z hlediska celkové bilance, resp. okamžitých průtoků, vlastní proudění neovlivňují.

Provozovatel poskytl na odtoku měřené měsíční a roční bilance objemů odpadních vod z ČOV Úvaly. Ukázku ročních bilančních hodnot uvádí Tabulka 10 a Obrázek 28.

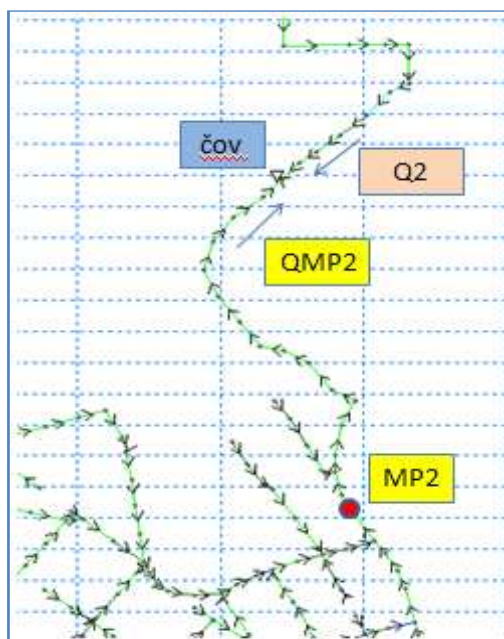
Tabulka 10: Ukázka porovnání bilančních hodnot za roky 2008 a 2009.

Sledované období	2008	2009
leden	14 502	10 830
únor	12 737	13 792
březen	15 349	20 116
duben	16 930	14 310
květen	17 070	15 384
červen	11 901	
červenec	14 101	
srpen	14 737	
září	13 020	
říjen	14 012	
listopad	14 622	
prosinec	11 983	
Celkem (m³/rok)	170 964	



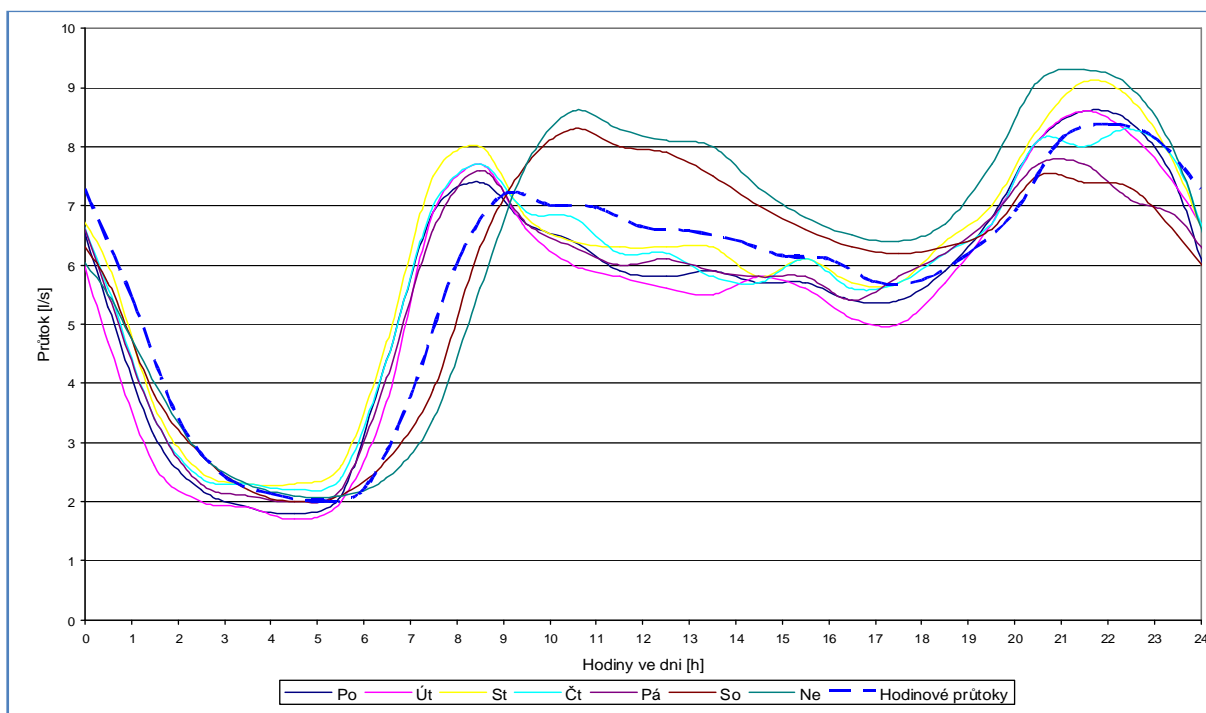
Obrázek 28: Měsíční množství vypuštěných vod z ČOV Úvaly za roky 2008 a 2009.

Nejpřesnějším způsobem určení podílu splašků a balastních vod je rozbor naměřených hodnot. Z Přílohy B – Monitorovací kampaň vyplývá, že přímo se měřily v průběhu monitorovací kampaně bezdeštné přítoky z města v profilu MP2, Obrázek 29. Mezi měrným profilem a vlastní ČOV je připojena jen minoritní zástavba a plovárna. S přijatelnou přesností lze předpokládat, že naměřené hodnoty v profilu MP2 charakterizují přítok na ČOV z města (z levé strany). Z druhé strany je připojena menší zástavba z Hodova (přítok Q_2). Součet obou přítoků by měl odpovídat měřenému odtoku z ČOV: $Q_{COV} = Q_{MP2} + Q_2$, i naměřené maximální hodinové průtoky $Q_{h,m}$. Kolísání hodnot bezdeštného průtoku v jednotlivých dnech za celé měrné období ukazuje Obrázek 30.



Obrázek 29: Schéma splaškového přítoku na ČOV Úvaly.

Schéma splaškového přítoku na ČOV Úvaly.



Obrázek 30: Kolísání bezdeštného průtoku v profilu MP2 (průměrné hodnoty hodinových průtoků).

Průměrný denní bezdeštný průtok v profilu MP2 činil $Q_{24} = 5,8 \text{ L/s}$.

5.12 Kalibrace bezdeštného průtoku splaškových vod

Pro vyhodnocení poměru jednotlivých složek odtoku z povodí, především rozboru balastních vod, je důležitá informace o produkci splaškových vod v jednotlivých povodích. Data o produkci odpadních vod byla v jednotlivých povodích zadána ze specifické produkce (na počty ekvivalentních obyvatel) s uvážením koeficientů hodinové nerovnoměrnosti, které byly určeny ze statistického vyhodnocení naměřených hodnot v těch profilech, kde probíhalo v rámci monitorovací kampaně měření. Za nereprezentativní se požaduje profil MP2 (Mánesova ul.), který charakterizuje odtok splašků prakticky z celého města (kromě malé části zástavby V Setých a Hodov. Průměrné hodnoty koeficientů hodinové nerovnoměrnosti tak, jak jsou uvedeny v samostatné Příloze B – Monitorovací kampaň, uvádí Tabulka 11. Tyto hodnoty se použily do modelu k porovnání simulace bezdeštných průtoků se skutečně naměřenými.

Tabulka 11: Koeficienty hodinové nerovnoměrnosti v měrném profilu MP2.

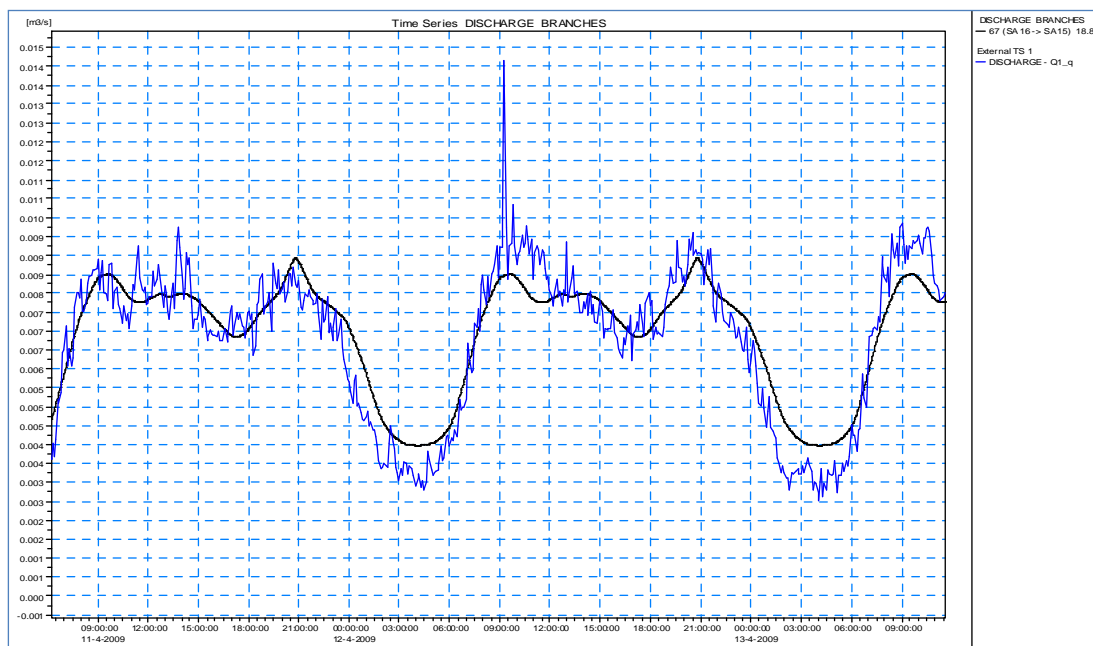
Čas	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00
Průtok	7,3	5,5	3,4	2,4	2,1	2	2,2	3,8	6	7,2	7	7
kh	1,26	0,95	0,59	0,41	0,36	0,34	0,38	0,66	1,03	1,24	1,21	1,21
Čas	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00:00
Průtok	6,6	6,6	6,4	6,2	6,1	5,7	5,7	6,2	6,9	8,1	8,4	8,2
kh	1,14	1,14	1,10	1,07	1,05	0,98	0,98	1,07	1,19	1,40	1,45	1,41

$Q_{24} = 5,8 \text{ l.s}^{-1}$ (průměrný denní průtok za bezdeštného stavu)

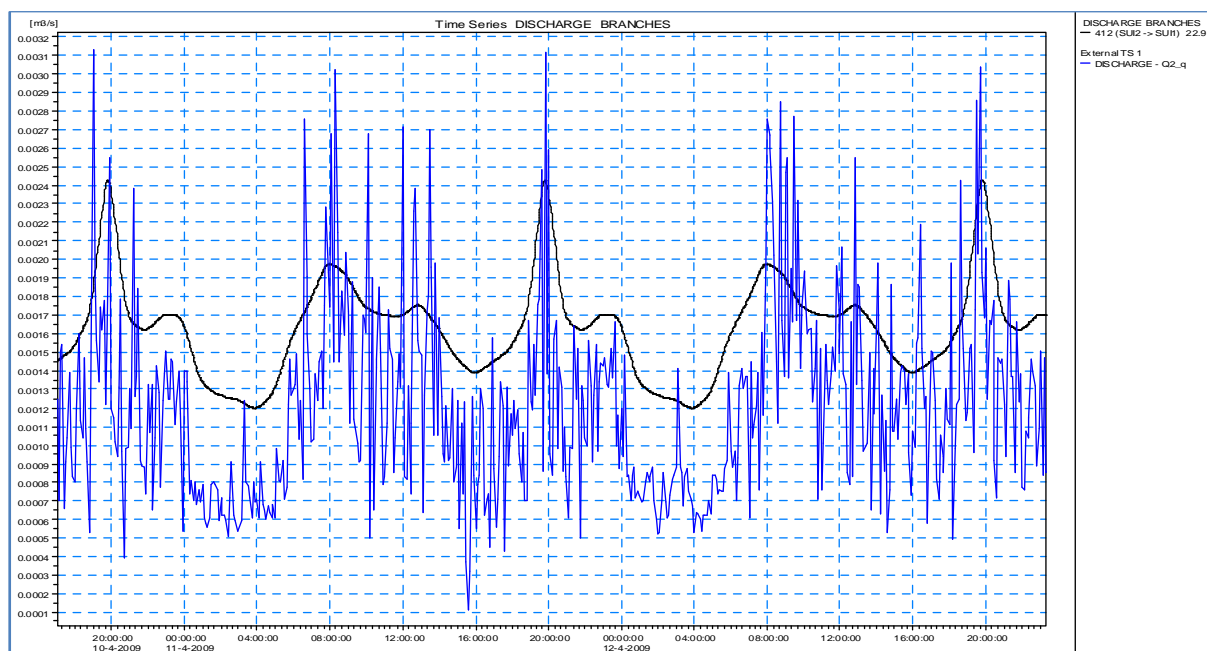
$Q_{h \max} = 8,7 \text{ l.s}^{-1}$ (průměrný hodinový průtok v roce z denních maximálních hodinových průtoků)

$Q_{h \min} = 2,0 \text{ l.s}^{-1}$ (průměrný hodinový průtok v roce z denních minimálních hodinových průtoků)
 $k_{h \max} = 1,51$ (průměrný koeficient hodinové nerovnoměrnosti v roce z denních maxim)
 $k_{h \min} = 0,34$ (průměrný koeficient hodinové nerovnoměrnosti v roce vypočtený z denních minim)
 $Q_{\max} = 9,8 \text{ l.s}^{-1}$ (průměrná hodnota maximálního okamžitého průtoku za bezdeštného stavu)

Pro dosažení většího souladu naměřených a vypočítaných dat byly zpřesněny S uvážením koeficientů hodinových nerovnoměrností podle naměřených dat byla provedena kalibrace na data ve dnech za bezdeští 10.4 – 13.4.2009. Výsledky kalibrace ukazují Obrázek 31 a Obrázek 32.

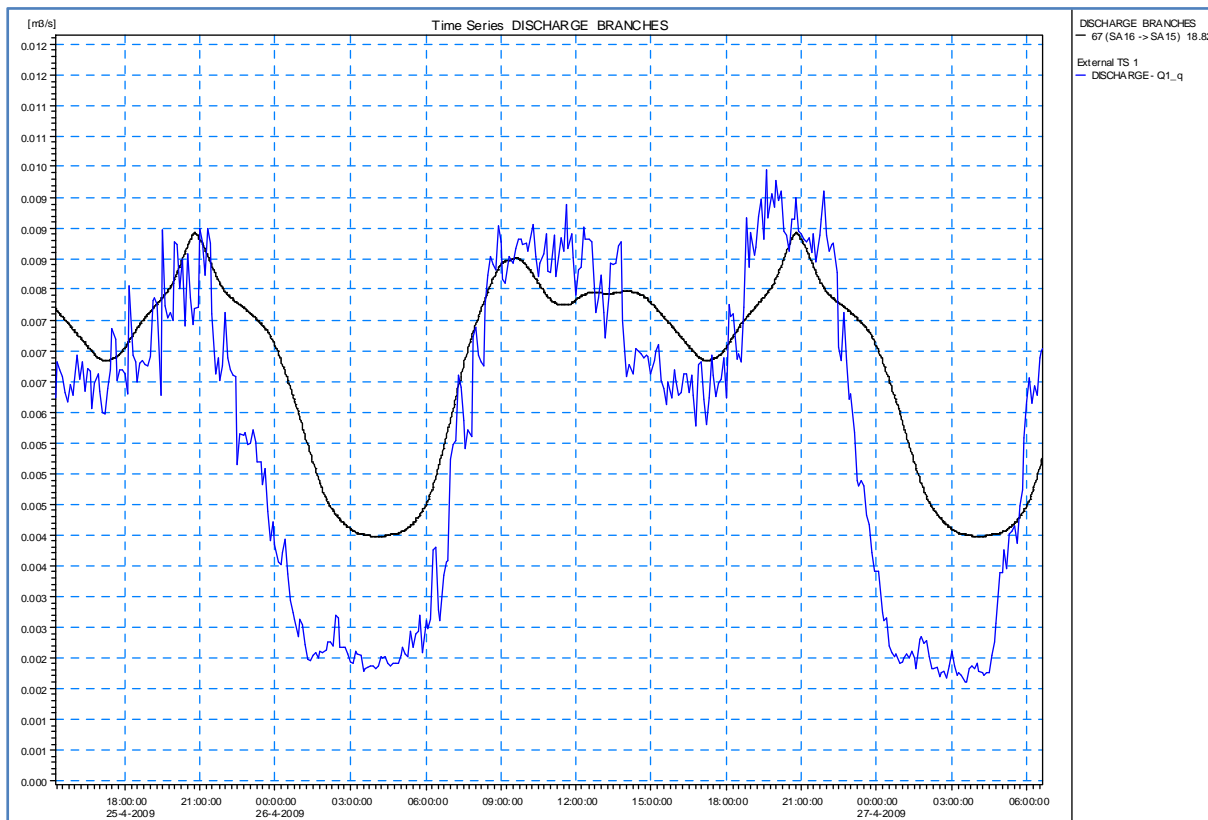


Obrázek 31: Kalibrace v bezdeštných dnech 10.4. – 13.4.2009 v měrném profilu MP2 (Q1).

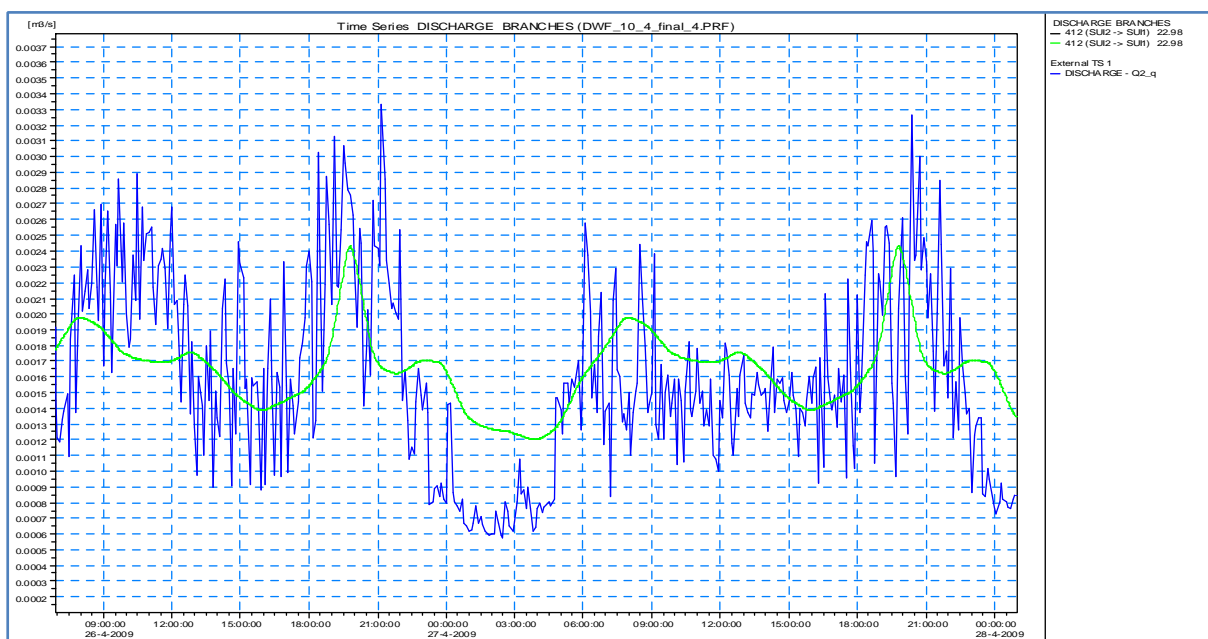


Obrázek 32: Kalibrace v bezdeštných dnech 10.4. – 13.4.2009 v měrném profilu MP4 (Q2).

Ověření souladu mezi naměřenými hodnotami a výstupy z matematického modelu bylo provedeno verifikací a to ve dnech 25.4. – 27.4.2009. Výsledky z obou měrných profilů ukazují Obrázek 33 a Obrázek 34.



Obrázek 33: Verifikace modelu ve dnech 25.4. – 27.4.2009 v měrném profilu MP2 (Q1).



Obrázek 34: Verifikace modelu ve dnech 25.4. – 27.4.2009 v měrném profilu MP4 (Q2).

5.13 Balastní vody

Nejpřesnějším podkladem ke stanovení podílu balastních vod slouží skutečně naměřené hodnoty minimálních bezdeštných průtoků. Z monitorovací kampaně, která se uskutečnila od 7.4. – 25.5. 2009, se použily všechny hodnoty mezi 02 a 04 hodinou ranní. Průtok balastních vod v profilu MP4 byl určen hodnotou $Q_{bal} = 0,56$ L/s, což k hodnotě $Q_{24} = 1,4$ L/s představuje 40%. Obdobně v profilu MP2 byl průtok balastních vod určen hodnotou $Q_{bal} = 1,6$ L/s, což k hodnotě $Q_{24} = 5,8$ L/s představuje 27%. Maximální a minimální naměřené průtoky, z toho vyplývající poměr balastních vod a další údaje ze zpracování naměřených dat uvádí Tabulka 12. Problematika ovlivnění splaškové kanalizace odtokem srážkových vod je uvedena v kap. 6.4.

Tabulka 12: Vyhodnocení průtoků z naměřených dat.

Profil	Q_{max}	$Q_{prům}$	Q_{min}	Q_{balast}	$Q_{spl.prům}$	k_{max}	k_{min}	Poměr balastních vod [%]
	[l.s ⁻¹]	[l.s ⁻¹]	[l.s ⁻¹]	[l.s ⁻¹]	[l.s ⁻¹]			
Q1 - MP2	8.70	5.80	2.00	1.60	4.20	1.51	0.34	28
Q2 - MP4	2.30	1.40	0.70	0.56	0.84	1.57	0.47	40

5.14 Simulační model povrchového odtoku

Hydrologický model povrchového odtoku simuluje kontinuální srážko-odtokové vztahy na zájmovém povodí. Pro řešení GO města Úvaly byl aplikován srážko-odtokový model Runoff A z důvodu jeho přímé návaznosti na hydrodynamický model MOUSE.

Podrobný popis povrchu povodí dešťové kanalizace uvádí zpráva C: Vyhodnocení povodí. Nátoky do systému modelu dešťové kanalizace jsou určeny parametry jednotlivých povodí připojených k jednotlivým stokám a procentem nepropustných ploch v souboru HGF. Splašková kanalizace uvažuje počet připojených obyvatel a specifickou produkci odpadních vod.

5.15 Kalibrace a verifikace simulačního modelu dešťové kanalizace

5.15.1 Výběr vhodných srážkových událostí

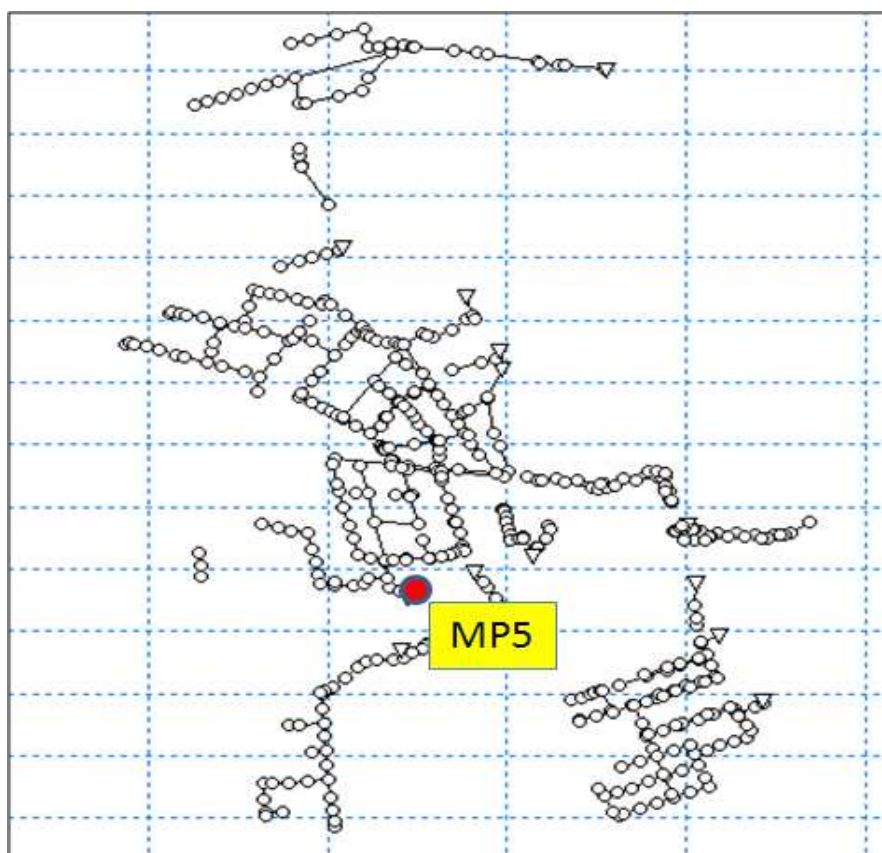
Kalibrací modelu se rozumí dosažení shody mezi naměřenými a simulovanými veličinami, přičemž je možné do určité míry na modelu upravovat modelové parametry (spotřeba vody, koeficienty denní nerovnoměrnosti, bodové vtoky, procenta propustných, nepropustných ploch, nasycenost povodí, hydraulické charakteristiky stok – drsnost, vliv sedimentů atd.).

Při verifikaci musí model se zkalibrovanými parametry prokázat schopnost reprezentativním způsobem reagovat na jiné zatěžovací stavy, než které byly použity ke kalibraci. Ke kalibraci a verifikaci modelu se používají naměřená data z monitorovací kampaně.

5.15.2 Výsledky kalibrace a verifikace

Na dešťové kanalizaci byl pro potřebu sběr dat potřebných pro kalibraci a verifikaci matematického modelu umístěn jeden měrný profil MP5, ze kterého jsou k dispozici údaje o hloubce vody v potrubí, rychlosti proudění a průtoku, Obrázek 35. Měrný profil byl umístěn v šachtě před výustí z dešťové stoky C, do které ústí veškerá dešťová kanalizace z lokality Úvalák. Z analýzy všech zaznamenaných srážkových událostí, které způsobily měřitelnou

odezvu průtoků v kanalizační síti (viz. Příloha B – Monitorovací kampaň), se po analýze vybraly ke kalibraci a verifikaci srážkové události, viz. Tabulka 13.



Obrázek 35: Celková topologie dešťové kanalizace s měrným profilem MP5.

Tabulka 13: Vybrané srážkové události z monitorovací kampaně ke kalibraci a verifikaci.

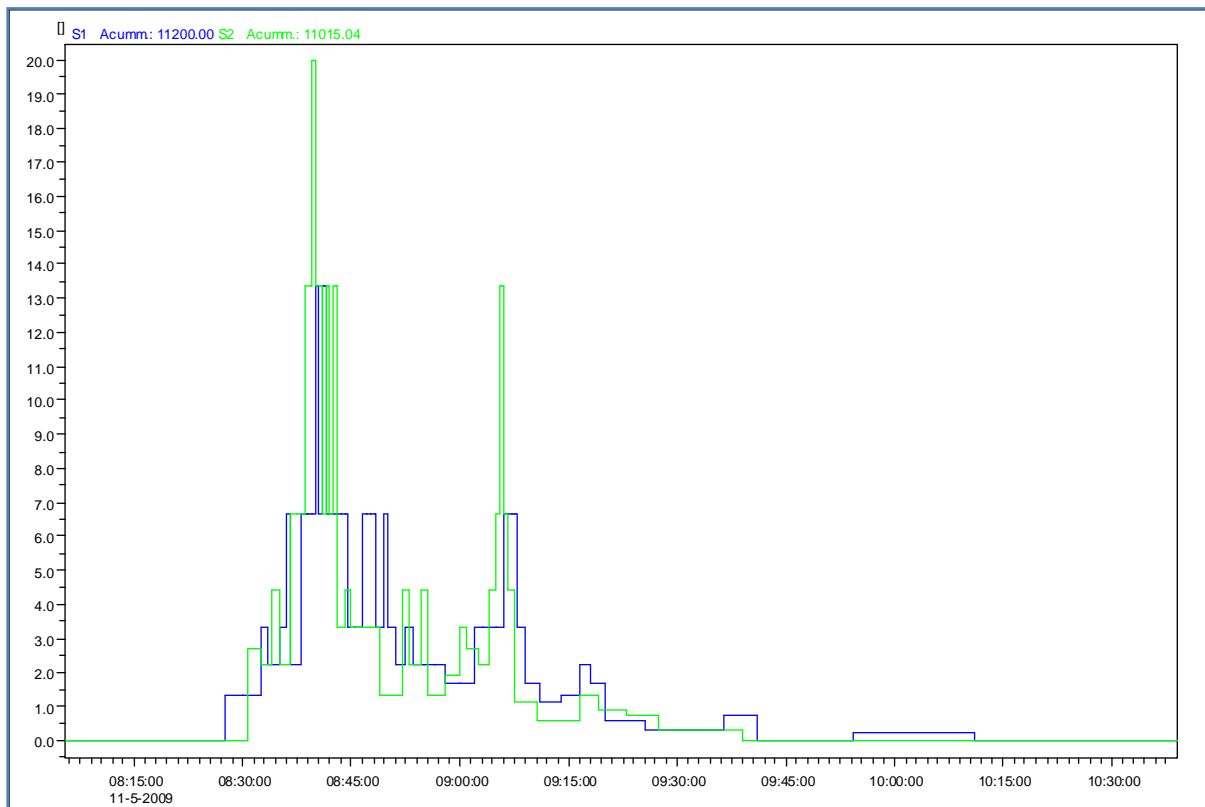
Poř. č.	Datum	Orientační časové rozmezí	Srážky				Max. průtoky	Výběr
			S1		S2		MP5	Kal./Ver.
			Max. intenzita	úhrn	Max. intenzita	úhrn		
			(mikrom/s)	[mm]	(mikrom/s)	[mm]		
5	6.5.2009	01:17 – 11:10	0,35	4,6	0,33	2,8	5,0	
6	11.5.2009	03:20 – 05:33	3,33	6,6	2,66	6,1	37,1	Ver_1
7	11.5.2009	07:40 – 10:10	13,33	11,2	20	11,2	209,4	Kal.
8	11.5. - 12.5.2009	22:00 – 01:25	6,66	6,2	4,44	6,4	96,0	
9	16.5.2009	04:58 – 06:42	6,66	5,4	4,44	5,2	45,2	
10	19.5.2009	01:30 – 09:15	0,95	7,0	1,03	5,9	20,9	Ver_2

Poznámka 1 – U kalibrační srážkové události jde o vícenásobný déšť.

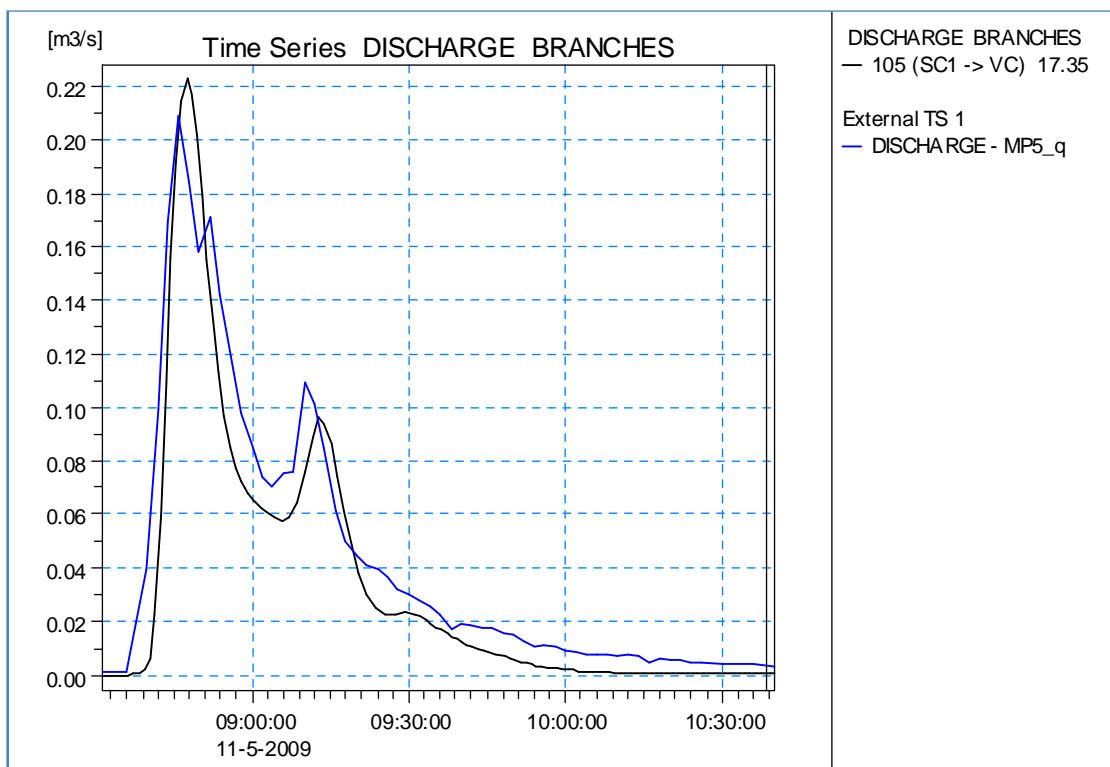
Poznámka 2 – U verifikační události Ver_1 šlo o jednoduchý déšť, u Ver_2 o dvojnásobný déšť.

Kalibrace modelu proudění v dešťové kanalizaci byla provedena na srážkovou událost ze dne 11.5. v čase cca 7:40-10:10, událost je označena jako 11.5.II, neboť v ranních hodinách se vyskytla ještě jedna srážka. Průběh naměřených intenzit v místě umístění obou

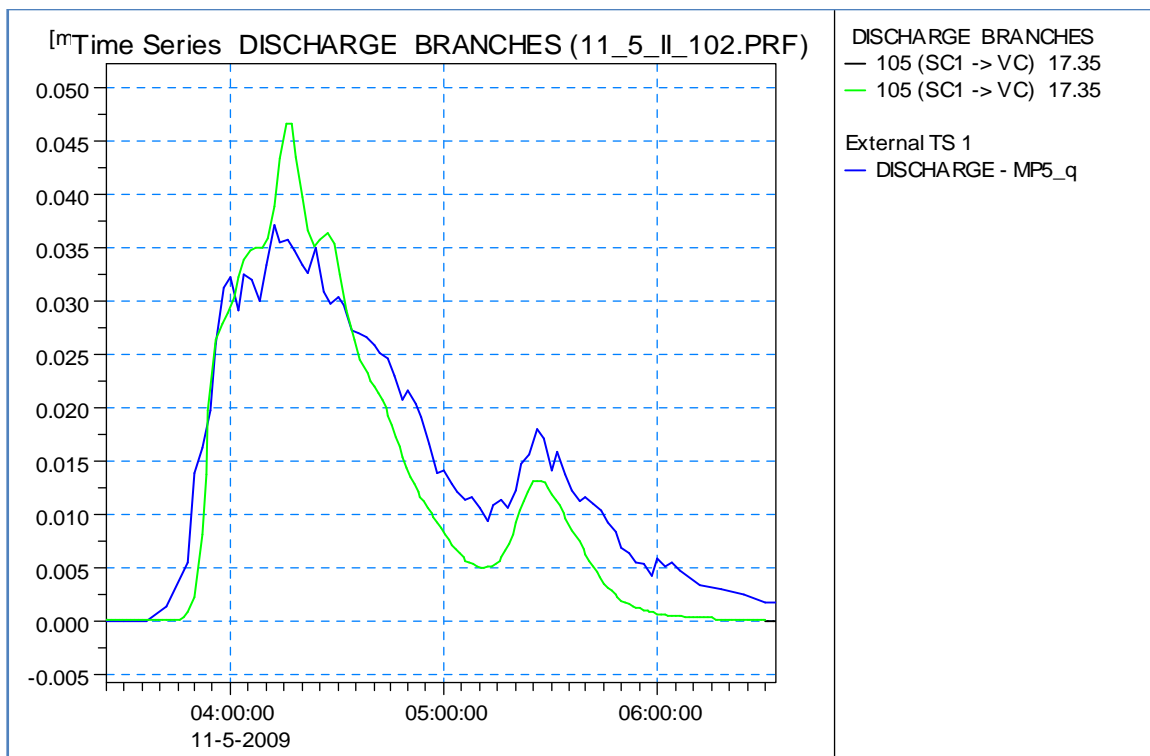
srážkoměrů ukazuje pro událost ze dne 11.5.2009 ukazuje Obrázek 36. Výsledky kalibrace uvádí Obrázek 37. K verifikaci byly použity dvě srážkové události, viz. Tabulka 13. Výsledky verifikace ukazují Obrázek 38 a Obrázek 39.



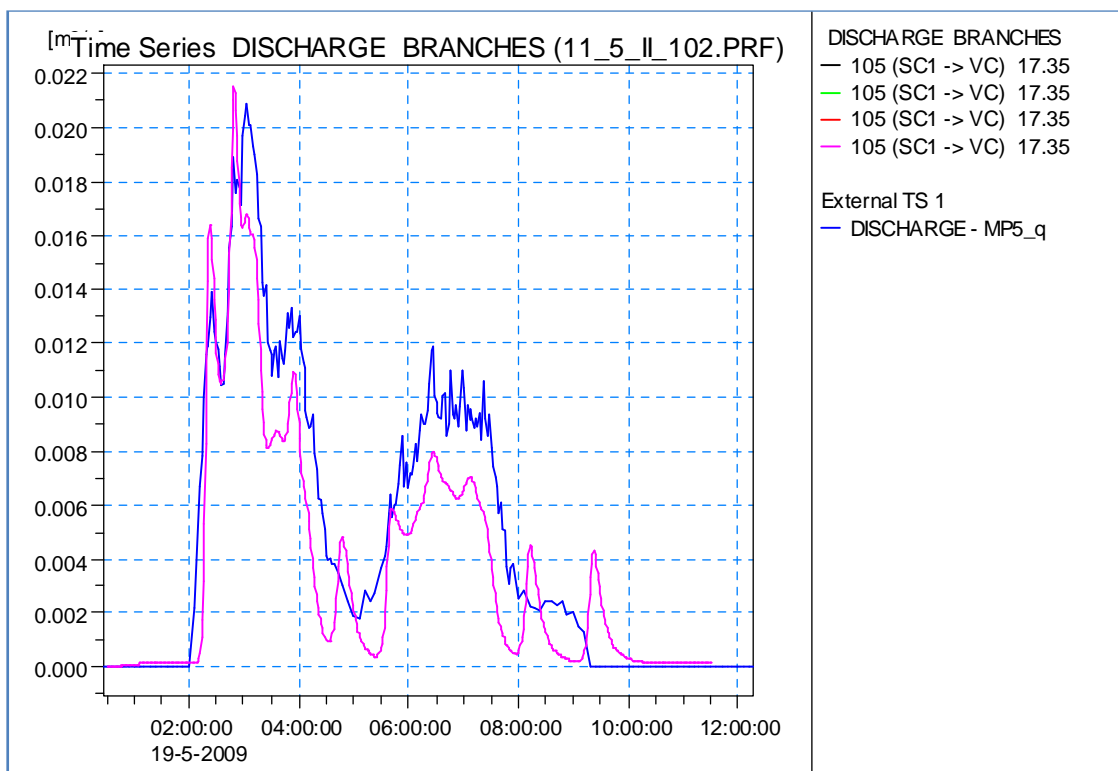
Obrázek 36: Průběh kalibrační srážky z 11.5.2009 v místě obou srážkoměrů (modrá – S1, zelená – S2).



Obrázek 37: Kalibrace matematického modelu v místě MP5 na srážku 11.5.II (modrá – měřená data, černá – výpočet simulačním modelem).

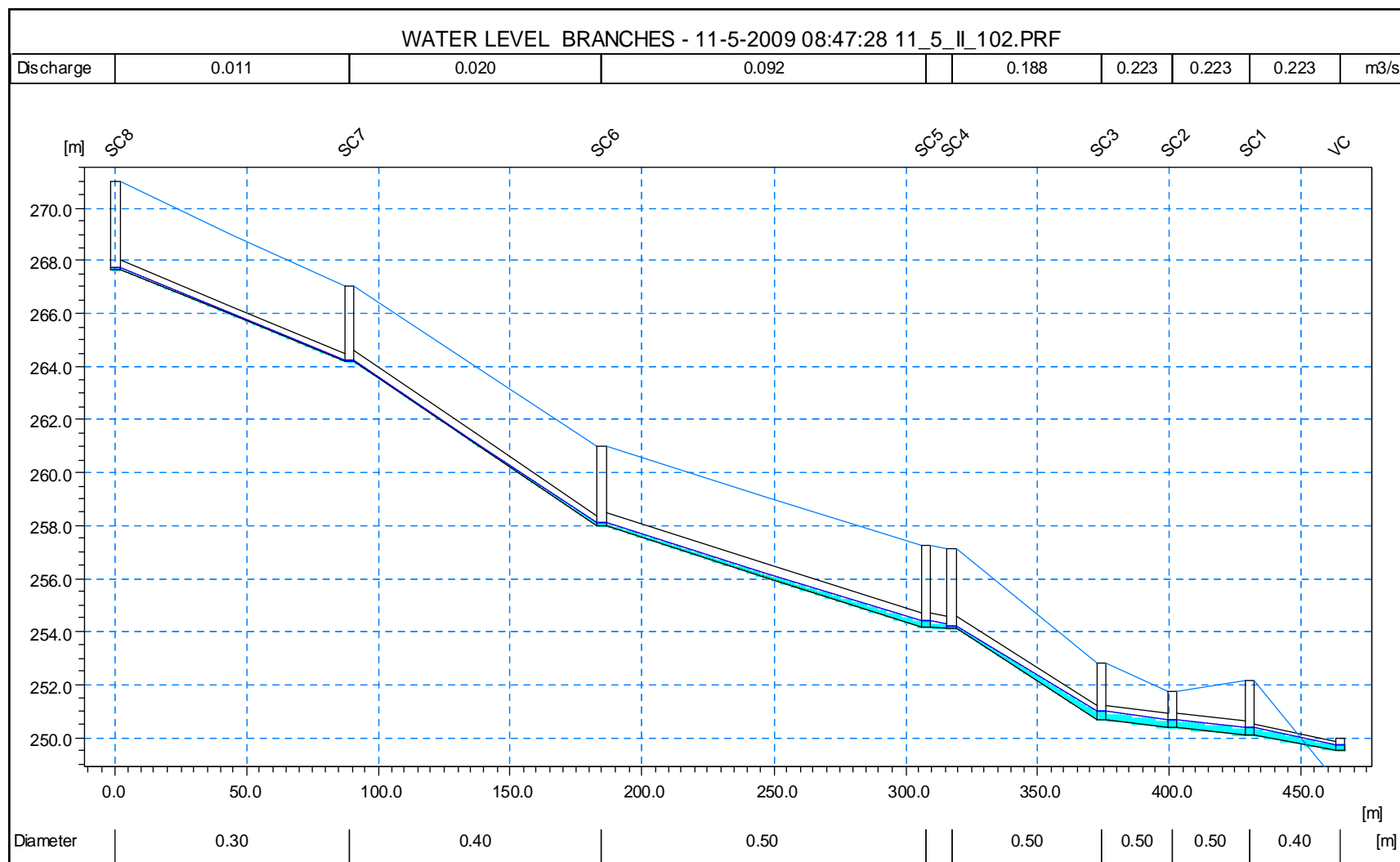


Obrázek 38: Verifikace matematického modelu v místě MP5 na srážku 11.5. (modrá – měřená data, zelená – výpočet simulačním modelem).

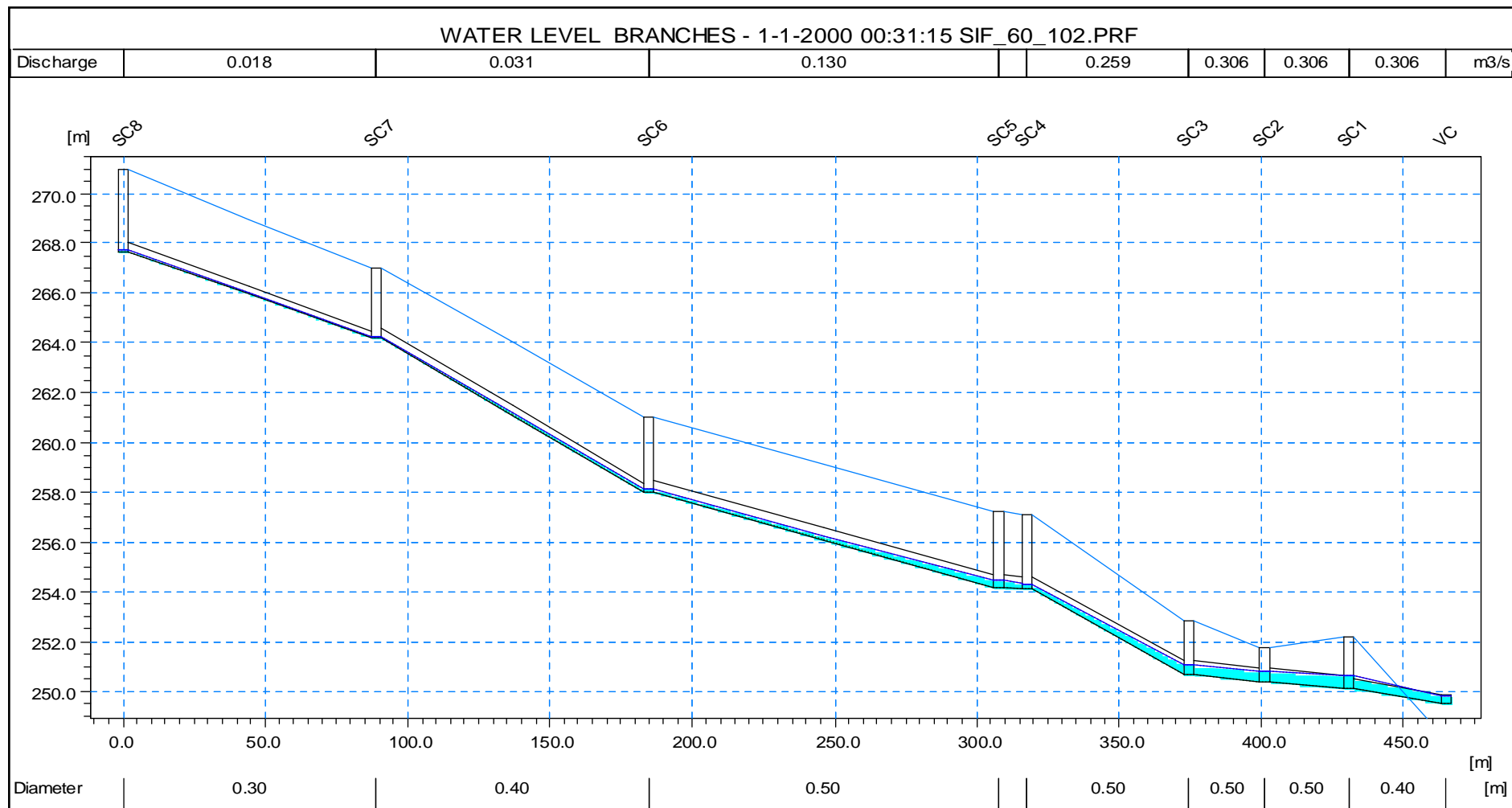


Obrázek 39: Verifikace matematického modelu v místě MP5 na srážku 19.5. (modrá – měřená data, růžová – výpočet simulačním modelem).

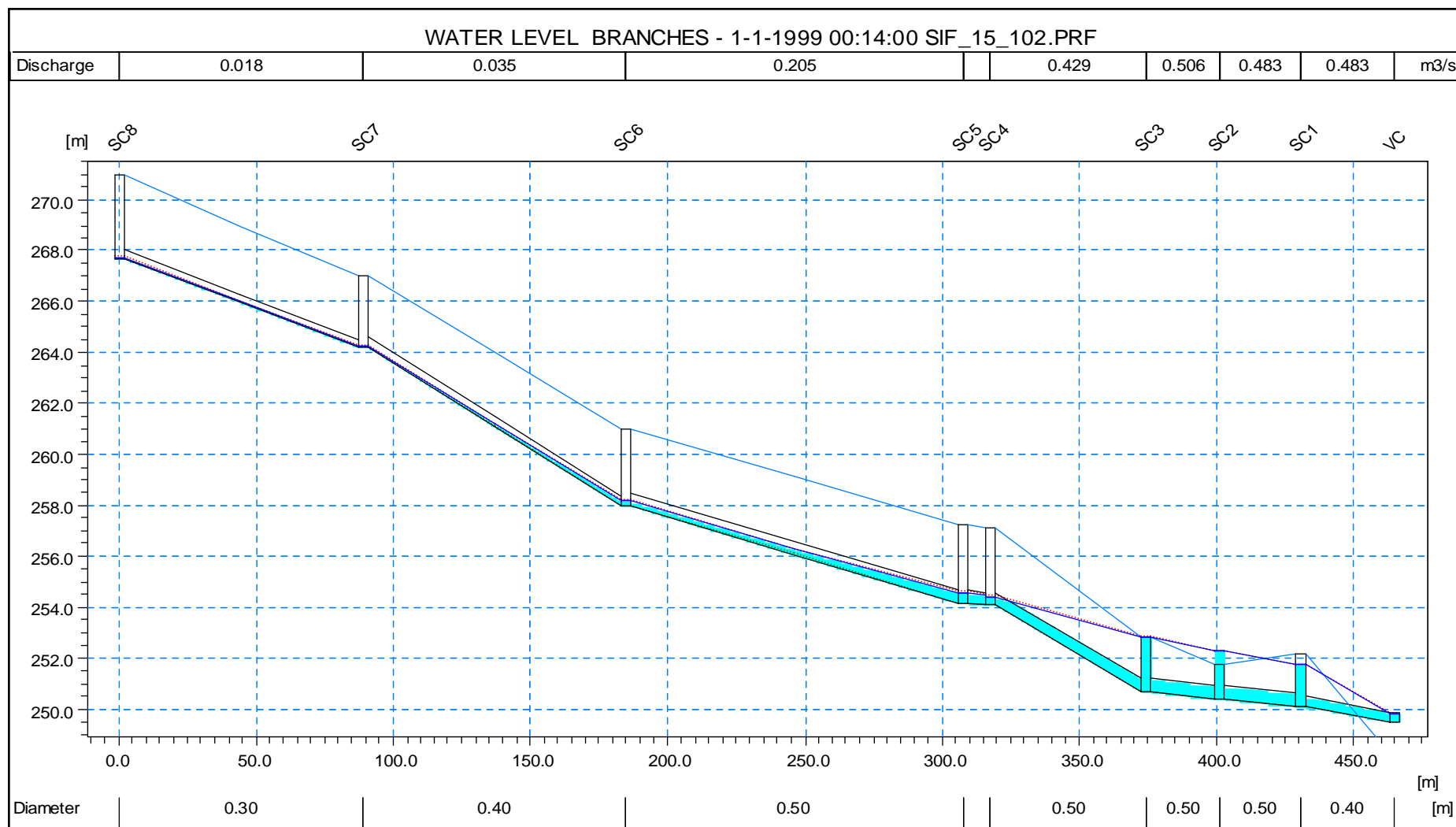
Podélné profily stoky C (s měrným profilem MP5) ilustrativně ukazuje pro kalibrační událost Obrázek 40 a pro dva zvolené syntetické deště Šifaldova typu, Obrázek 41 a Obrázek 42. Zatímco Šifaldův déšť s dobou trvání 60 minut by profil stoky právě zaplnil, přívalový déšť s dobou trvání 15 minut by indikoval výtok vody nad terén. Problematika zatěžovacích dešťů je uvedena v kapitole 6.3. V dešťových stokách bez přímého měření se nastavily modelové parametry hydrologickou analogií.



Obrázek 40: Podélný profil stoky C (Úvalák) pro kalibrační srážku z 11.5. II.



Obrázek 41: Podélný profil stoka C (Úvalák) pro syntetický Šířaldův déšť (doba trvání 60 minut, doba opakování N=2 roky).

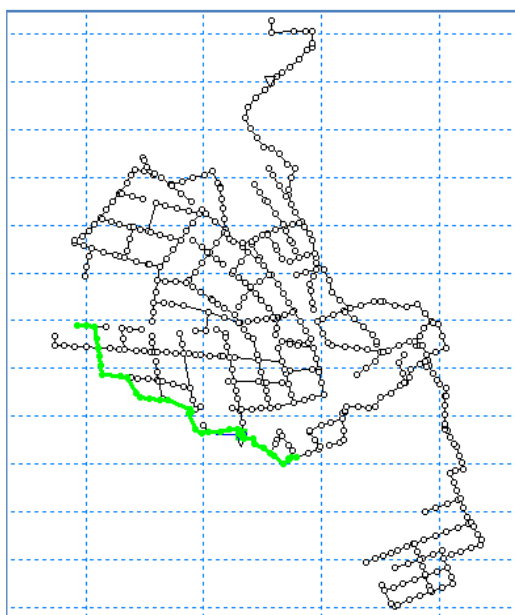


Obrázek 42: Podélný profil stoka C (Úvalák) pro syntetický Šířdův déšť (doba trvání 15 minut, doba opakování N=2 roky)

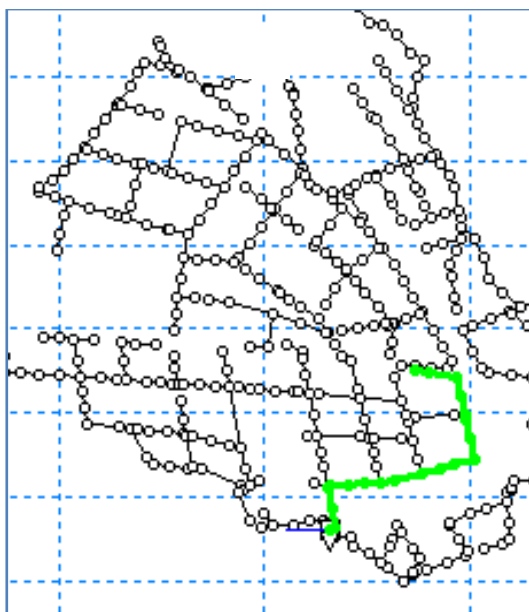
6 SOUČASNÝ STAV

6.1 Vyhodnocení současného stavu splaškové kanalizace

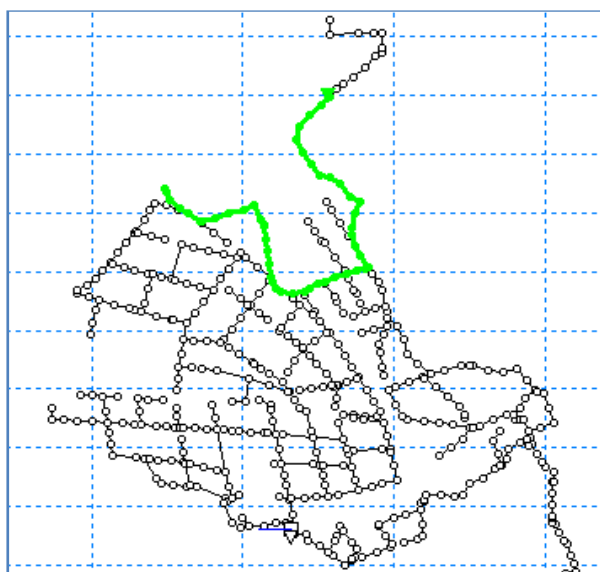
Splašková kanalizace města Úvaly plní v bezdeštném období bezchybně svoji funkci, tj. odvádí splaškové odpadní vody do ČOV. Bohužel její hydraulická kapacita je v určitých místech ovlivněna srážkovými událostmi, viz. kap. 6.4. V bezdeštném období lze její hydraulickou funkci doložit výběrem podélných profilů k zobrazení polohy hladiny, viz. Obrázek 43 až Obrázek 46, kde je znázorněno umístění podélných profilů. Odpovídající zobrazení podélných profilů stok ukazují Obrázek 47 až Obrázek 50.



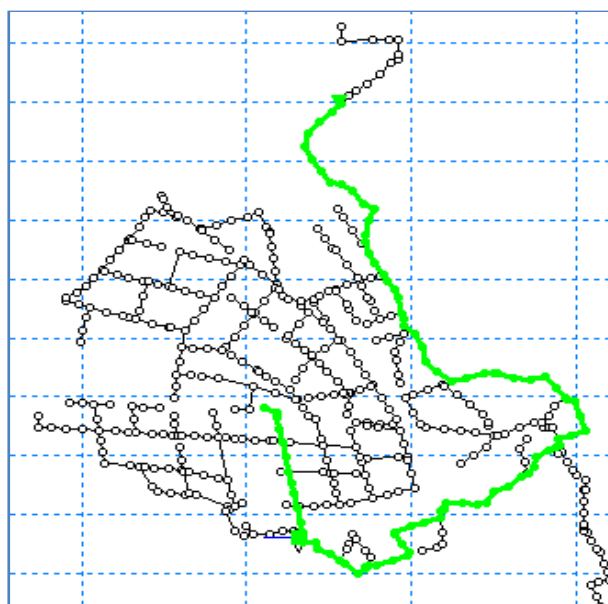
Obrázek 43: Stoka „C“ podél obory.



Obrázek 44: Stoka „C“ – MP2.

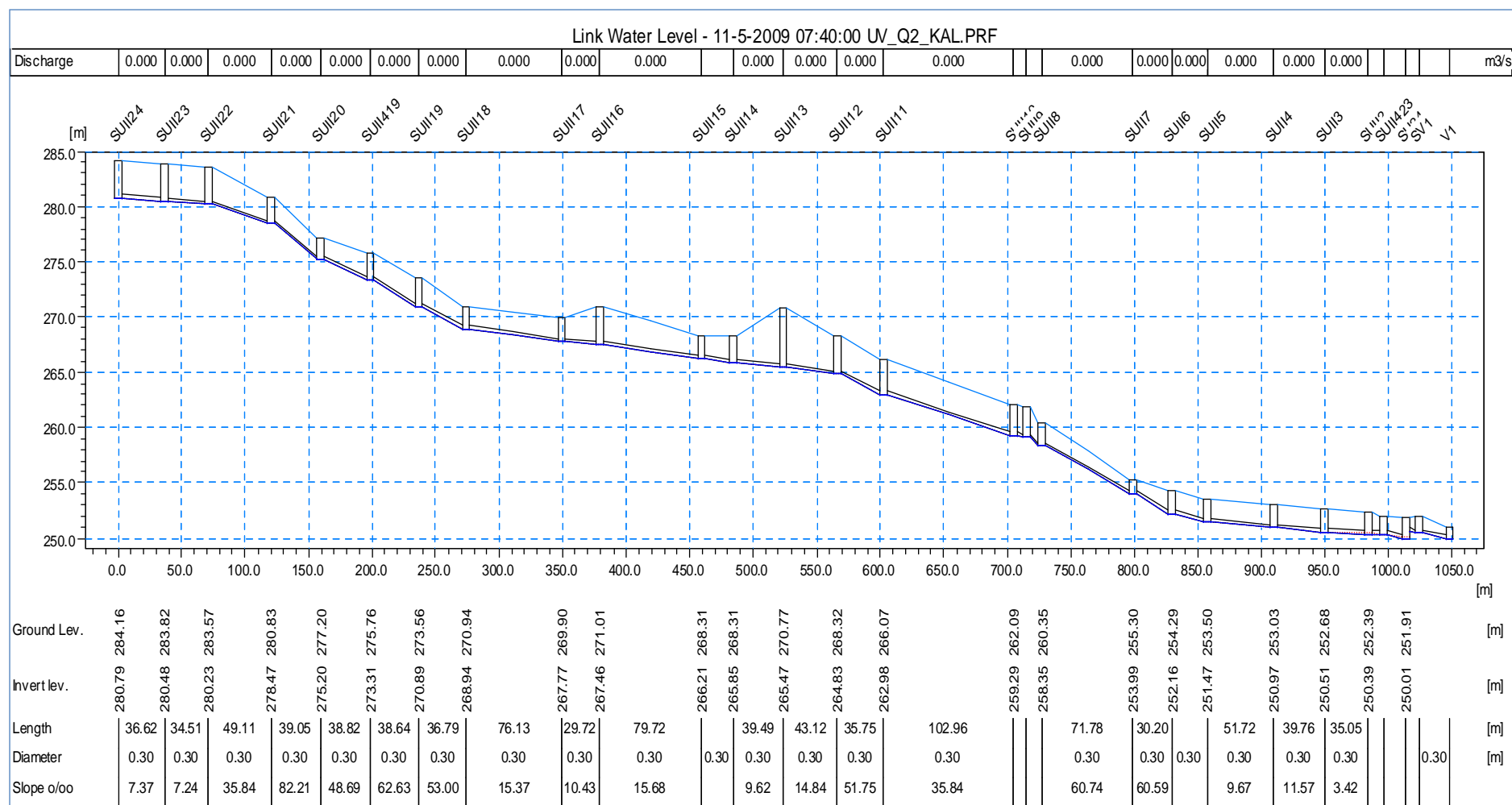


Obrázek 45: Část stoky AE, stoka A od napojení AE do ČOV.

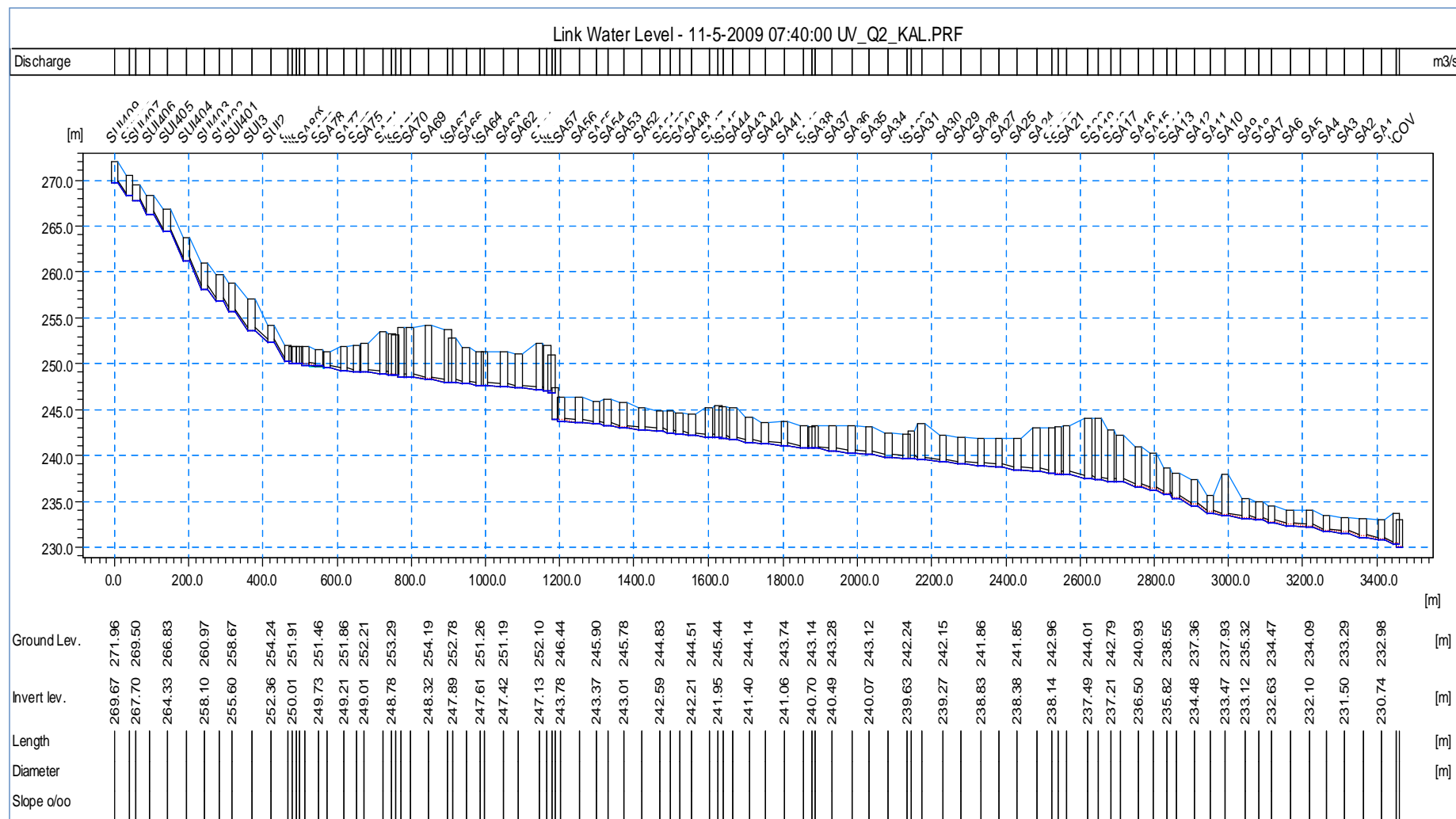


Obrázek 46: Podélný profil z Úvaláku do ČOV (stoka A).

Ve všech obrázcích podélných profilů není hladina ve splaškových stokách za bezdeštného stavu, který je řádově v litrech za sekundu, patrná. Z analýzy výsledků lze konstatovat, že v bezdeštném období je hydraulická kapacita splaškové kanalizace naprosto dostatečná. Naměřené hodnoty splaškového průtoku za bezdeštného stavu v místě měrného profilu MP2 (Mánesova ulice) činí cca 5 L/s, zatímco kapacitní průtok je 94 L/s. V místě měření MP4 v Jungmannově ulici činí vzhledem k velkému sklonu dna stoky kapacitní průtok 213 L/s. Přehled kapacitních průtoků je uveden v samostatné Příloze č. 1. Problémy v rámci ovlivnění Výmoly dešťovými událostmi jsou uvedeny v kap. 6.4.



Obrázek 47: Podélný profil v kmenové stoce „C“ podél obory.

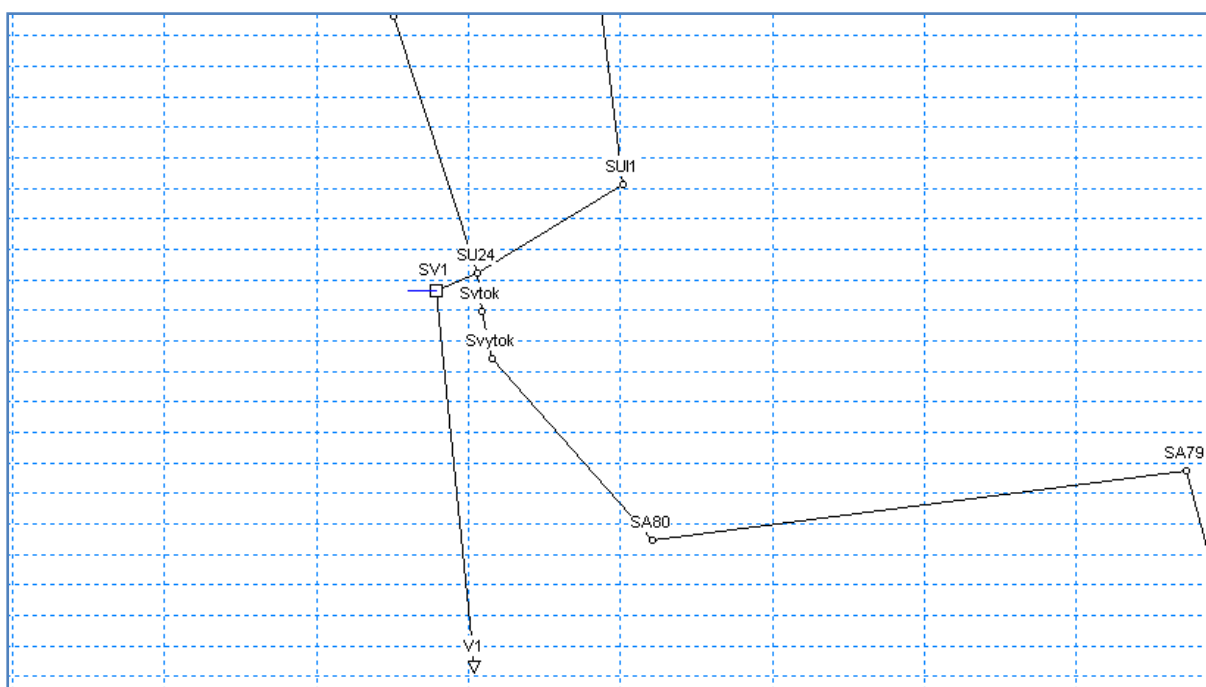


Obrázek 50: Celý podélný profil stoky C od Úvaláku do ČOV.

6.2 Zhodnocení hydraulické funkce oddělovače

Oddělovače tvoří nedílnou součást jednotné kanalizační sítě. Chrání kmenové stoky a zejména ČOV před přívalovými dešti, kdy by byla překročena hydraulická kapacita čistírny a ohrožena její čistírenská funkce. Za deště je část průtoku odvedena do recipientu, ve kterém však může dojít k morfologickým změnám a k ohrožení bentosu. Vliv oddělovačů na recipienty se v České republice posuzuje v souladu s legislativními a technickými podmínkami na základě emisního přístupu podle evropské normy EN 752, a to podle kritéria tzv. ředícího poměru. Emisní přístup se podrobnějšími imisními kritérii v recipientu nezabývá, v České republice k nim chybí legislativa a nejsou definovány. Emisní přístup definuje ředící poměr jako n-násobek zředění maximálního hodinového bezdeštného průtoku a je normou předepsán v poměru 1 : 5 až 1 : 8. Při těchto podmínkách může teprve oddělovací komora začít fungovat.

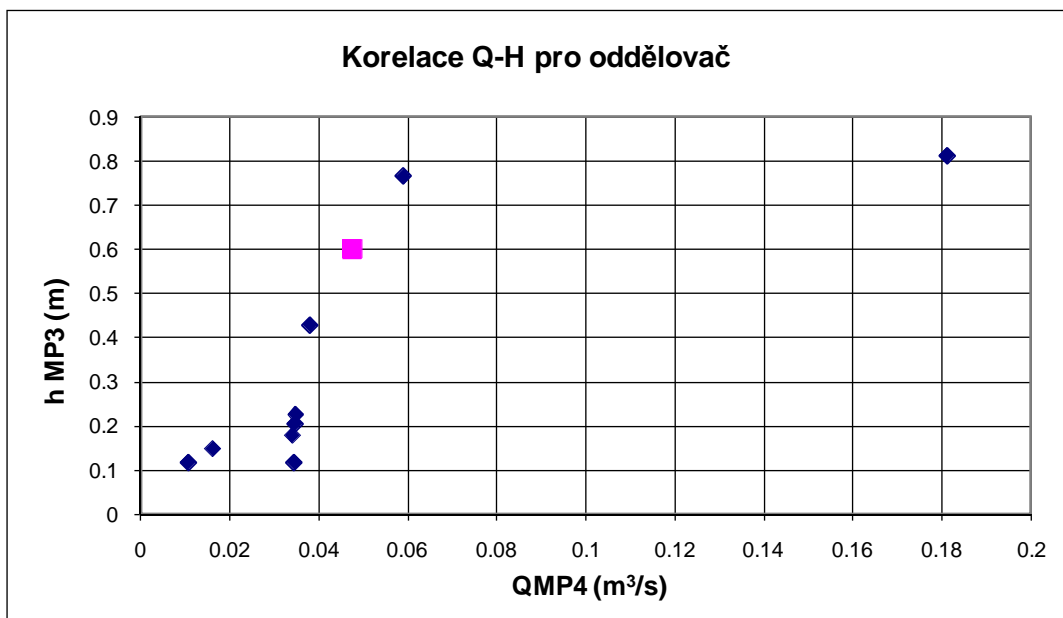
Na území města Úvaly je vybudována oddílná kanalizační soustava a na dešťové kanalizaci oddělovače nejsou. Vzhledem ke skutečnosti, že v období srážek se část dešťové vody dostává i do splaškové kanalizace (viz. kap. 6.4), byl ve staré čistírně zachován objekt lapáku písku, kterým se z šachty SU24, fungující vlastně jako oddělovač, viz. Obrázek 51. dostává v průběhu významných přívalemých dešťů část průtoku nařazených odpadních vod do Výmoly. Dno šachty je na kótě 250,01 m a odpadní potrubí přes lapák písku do Výmoly je nasazeno o 60 cm výše, tj. na kótě 250,61 m.



Obrázek 51: Oddělovač v šachtě SU24 ve staré ČOV na splaškové kanalizaci.

Ze spojné šachty SU24 pak zbývající průtok pokračuje směrem k ČOV. V bezdeštném období se nedostává splašková odpadní voda v oddělovači do Výmoly a je transportována směrem k ČOV. Vzhledem k naměřeným hodnotám v měrném profilu MP4 v Jungmannově ulici ($Q_{h \max} = 2,3 \text{ L/s}$) a k přítoku ze zbývající části povodí Úvaláku lze stanovit v oddělovači hodnotu $Q_{h \max} = 3 \text{ L/s}$. Analýzou naměřených hodnot v profilech MP2, MP4 a hladiny MP3, viz. Obrázek 52, bylo zjištěno, že k oddělení průtoku v šachtě SU24 dochází až při překročení přítoku do šachty cca 47 L/s . Poměr ředění je tedy cca $1 : 14$, což splňuje požadavky na minimální poměr $1 : 5$ až $1 : 8$ dle normy EN 752, viz. Tabulka 14. Jinými slovy tím jsou

s dostatečnou rezervou splněny požadavky na funkci oddělovače v jednotné stokové síti. Odbor životního prostředí Městského úřadu Brandýs na Labem – Stará Boleslav vydal na provoz oddělovače povolení, které platí do 31.12.2010. Po tomto datu bude třeba požádat o prodloužení, nicméně ve výhledu bude třeba oba systémy odvodnění (dešťovou a splaškovou kanalizaci) důsledně od sebe oddělit a potom přestane tento oddělovač plnit svoji funkci a bude moci být zrušen.



Obrázek 52: Naměřené hodnoty změny hloubky v šachtě SU24 s průtokem v profilu MP4 (Jungmannova ulice).

Tabulka 14: Posouzení funkce oddělovače dle EN 752.

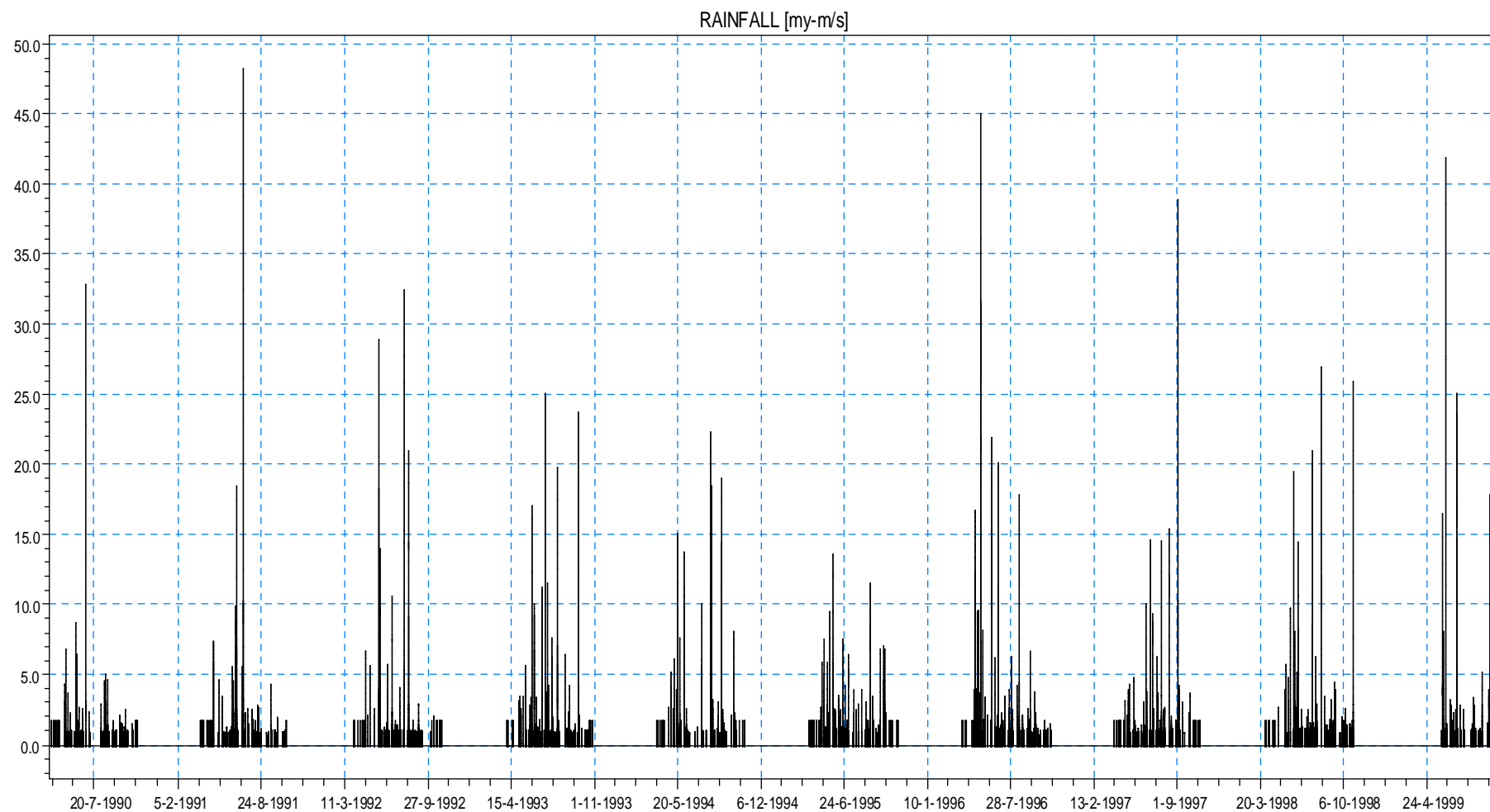
Název	$Q_{max,h}$	Q_{crest}	ŘP	Q (1:5)	Q (1:8)	Vyhovuje
OK	(l/s)	(l/s)	(n)	(l/s)	(l/s)	
S567_OK	3	47	14,6	18	27	Ano

6.3 Zhodnocení hydraulické funkce dešťové kanalizace

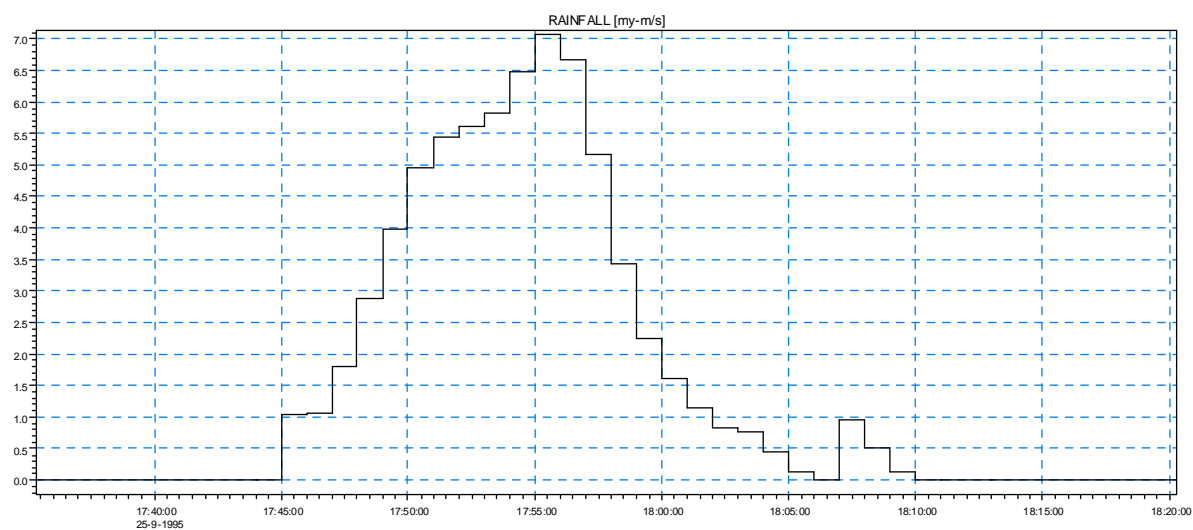
Dešťové stoky a potrubí slouží ke shromažďování a odvádění dešťového odtoku z povodí, jakož i k jeho bezpečnému odvedení do vodního recipientu, ČSN EN 752. Velikost maximálního průtoku závisí na intenzitě a době trvání deště, na velikosti a konfiguraci nepropustných ploch, jakož i opatřeních k redukci dešťového odtoku. Dešťové stoky a potrubí se dimenzují tak, aby byly omezeny povodňové stavy. Hydraulická kapacita v dešťových stokách a potrubích je limitována kapacitním průtokem, při kterém je průřez zaplněn vodou.

Dešťové stoky a potrubí se dimenzují tak, aby účinky od povodňových stavů při přívalových deštích, které překročily četnosti povodňových stavů stanovené národními a místními předpisy, měly co možná nejmenší vliv na osoby a hmotný majetek. Velice důležité je proto z technické historické řady dešťů na základě dlouhodobé simulace vybrat reprezentativní dešť, tzv. návrhový, který se bude používat k posuzování stávajícího i výhledových stavů. V rámci řešení Generelu odvodnění pro město Úvaly byla k dispozici technická historická řada dešťů za období 1990 – 1999, Obrázek 53. Provedla se dlouhodobá simulace srážko-odtokového procesu s využitím celé řady. Ke statistickému vyhodnocení a výběru návrhového deště se zvolilo kritérium MPS (mapa přetížení sítě). Kritérium charakterizuje hydraulické přetížení (tlakové proudění) kanalizačních úseků v časové řadě pro každou dešťovou událost (v časové řadě bylo k dispozici 339 událostí) a to jednak z hlediska překročení kapacitního průtoku a jednak z hlediska výskytu hladiny nad horním záklenkem. Před simulací je třeba definovat podmínky hydraulického přetížení, kdy vstupním parametrem byla minimální délka přetížení sítě alespoň po dobu 5 minut s hladinou nad horním záklenkem profilu 10 cm.

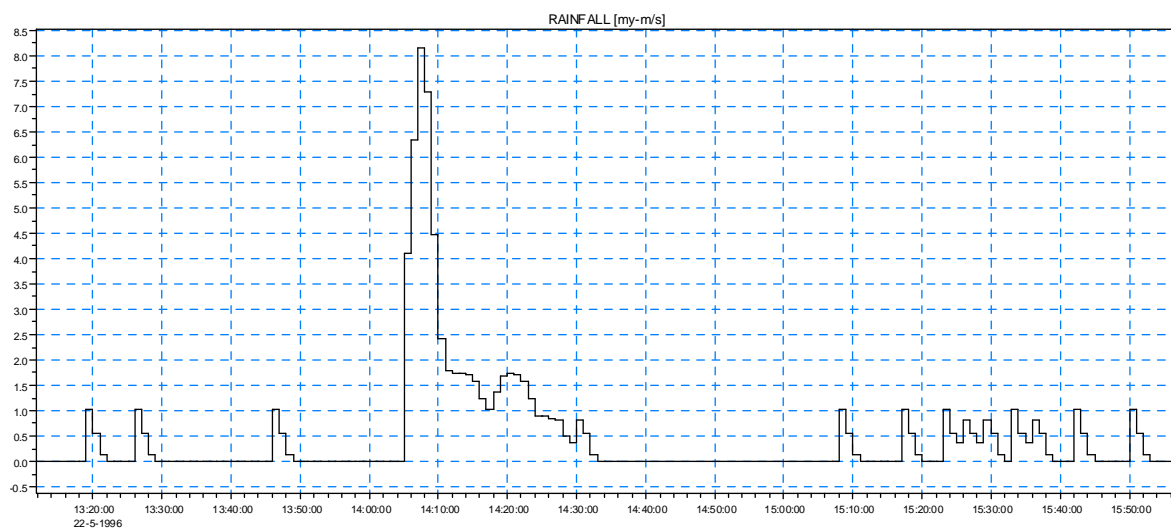
Obr.55 ilustruje desetiletou technickou historickou řadu z hlediska intenzity srážek ($\mu\text{m/s}$). Statistickým zpracováním odtoků ze systému dešťové kanalizace se s využitím čáry překročení, resp. opakování, zpětně vybraly deště, které způsobí odtok v průměru 1x za 2 roky ($N = 2$), viz. Obrázek 54 až Obrázek 56.



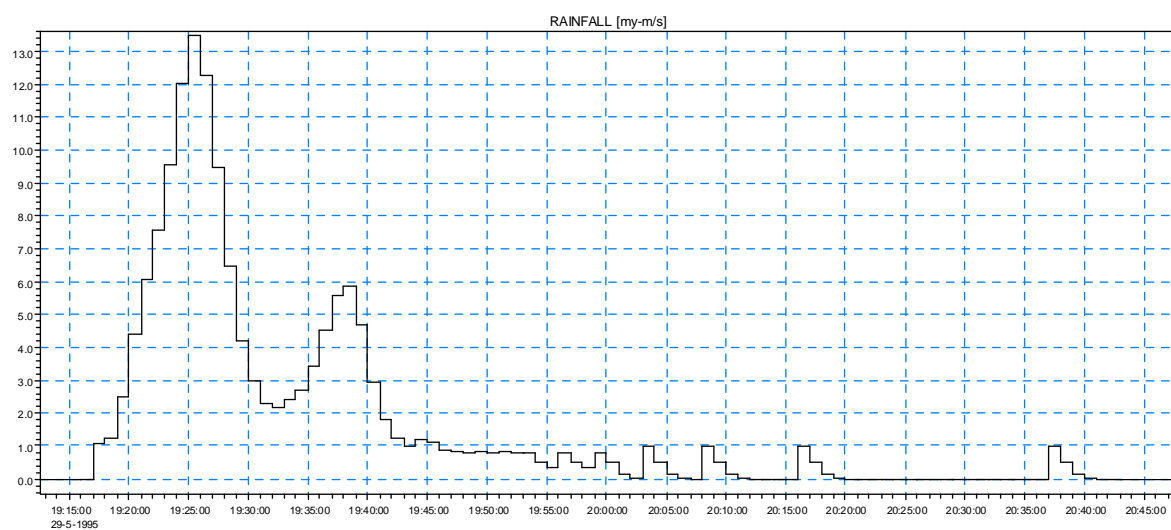
Obrázek 53: Intenzity dešťů z technické historické řady 10 let (1990 – 1999).



Obrázek 54: Návrhový déšť $N = 2$ roky, D25_09_95.

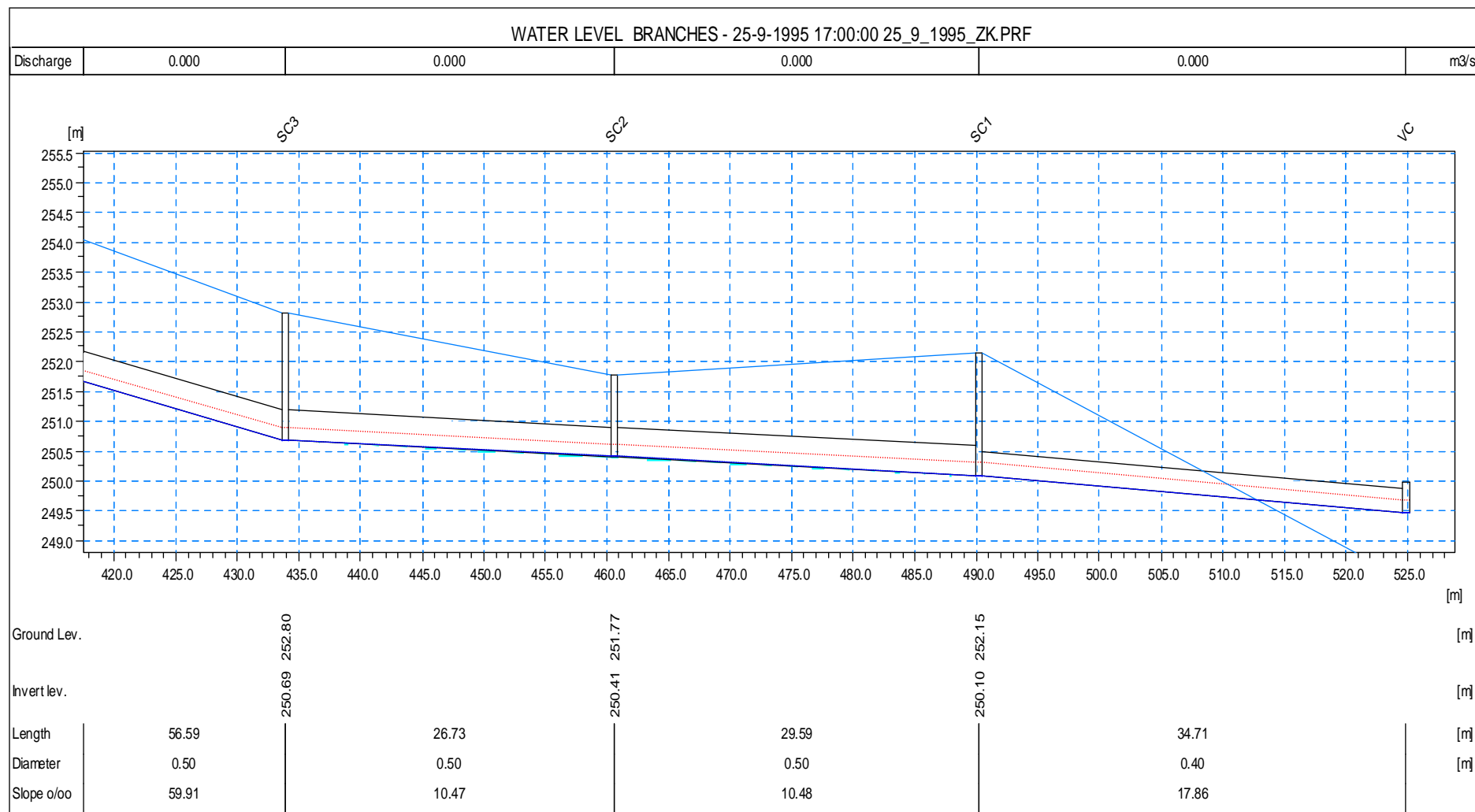


Obrázek 55: Návrhový déšť $N = 2$ roky, D22_05_96.

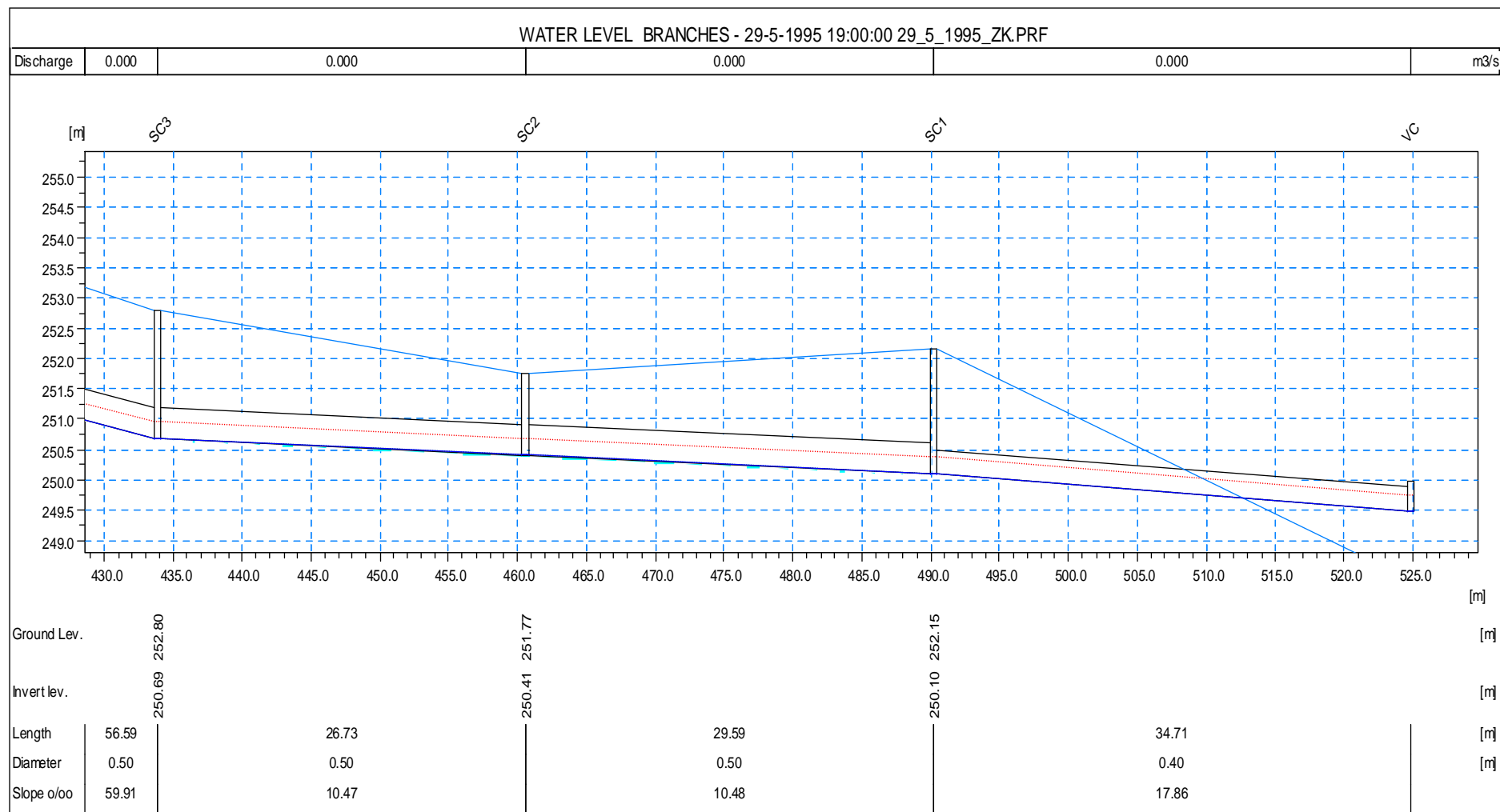


Obrázek 56: Déšť 29.5.1995, $N = 5$ let.

Za návrhový déšť se zvolil déšť $N=2$ ze dne 25.09.1995. Pro něj podélné profily s vykreslením maximální hladiny uvedeny např. pro stoku C, kde se nacházel měrný profil M5, ukazuje Obrázek 57. Lze konstatovat, že dešťová kanalizace je zaplněna cca ze 60%. Déšť s dobou opakování $N = 5$ let by na konci dešťové stoky způsobil téměř tlakové proudění, Obrázek 58. Podle zvyklostí v České republice se hydraulická kapacita dešťové kanalizace, která byla navržena racionální metodou, požaduje pro odtoky $N = 2$ roky. Hodnoty maximálních odtoků z výpustí dešťové kanalizace včetně oddělených objemů srážkových vod udává Tabulka 15, doporučené návrhové hodnoty podle EN 752 Tabulka 16.



Obrázek 57: Podélný profil s maximální hladinou (červená čára) v dešťové stoce „C“ – déšť N=2,25_09_95.



Obrázek 58: Podélný profil s maximální hladinou (červená čára) v dešťové stoe „C“ – déšť N=5,29_05_95.



Tabulka 15: Maximální dešťové odtoky a odtokové objemy pro návrhový déšť $N=2$ ze dne 29.5.1995, resp. $N=5$ ze dne 25.9.1995.

Ulice	N=2	N=2	N=5	N=5	Vyústění
	Q_{\max}	V_{akum}	Q_{\max}	V_{akum}	
	(l/s)	(m ³)	(l/s)	(m ³)	
Na Spojce	279	224	553	607	Výmola
Smetanova, Pražská, Jiráskova, Žižkova	75	54,5	150	148	Mlýnský rybník
Jungmannova, Raisova, Nerudova, Žižkova, Prokopa Velikého, Boženy Němcové, Wolkerova, Pražská	132	93	216	219	Výmola
Husova, nám. Arnošta z Pardubic, Riegerova	95	62,5	224,8	201,7	Výmola
	3,3	2	5	3,5	Výmola
Škvorecká, Ruská, Srbská	46,9	30	108,5	97,3	Přisimský potok
Škvorecká, Ruská, Srbská, Bulharská, Srbská, Chorvatská ...	86,9	72,8	192,8	237,4	Přisimský potok
Škvorecká	30	19,6	41	37	rybník Kalák
Jeronýmova, Poděbradova, Chelčického, Roháčova	154,5	101	34,6	328,8	přítok Výmoly
5.května	94,4	59,4	218	190,8	přítok Výmoly
5.května	37,9	25,7	89,8	80,7	přítok Výmoly
Otokara Březiny, Janáčkova, Fibichova, Purkyňova, Sukova, Jirenská	193,2	154,9	484	515	přítok Hodovského r.
Purkyňova	35,9	24,8	86,4	81,7	v okolí dráhy
Havličkova, Nerudova	34	21,6	78	68,2	Výmola
Komenského	11,6	7,6	26,7	23,4	Výmola
U Výmoly	27,2	17,2	62,7	55,2	Výmola
Čelakovského	23,7	15,3	55,2	48,8	odvodnění dráhy
Denisova	16,7	10,6	39,2	33,8	Výmola
chatová oblast (Škvorecká obora)	4,8	3,2	13,2	11,5	Výmola

Při návrhu nových systémů dešťové kanalizace evropská norma EN 752 doporučuje, aby stokový systém byl navržen tak, že tlakové proudění se svými vysoce nežádoucími důsledky se vyskytne v urbanizovaných územích jednou za 20 až 30 let, viz. Tabulka 16.



Tabulka 16: Doporučené návrhové hodnoty rozsáhlých kanalizačních systémů.

Typ povrchu území	Překročení jevu 1x za N let	Pravděpodobnost překročení jevu v každém roce p(%)
Neurbanizovaná krajina	1 x za 10 let	10%
Urbanizovaná oblast	1 x za 20 let	5%
Městská zástavba, centrum, průmysl, komerční plochy	1 x za 30 let	3%

6.4 Problémy ve splaškové kanalizační síti

6.4.1 Zhodnocení naměřených hodnot

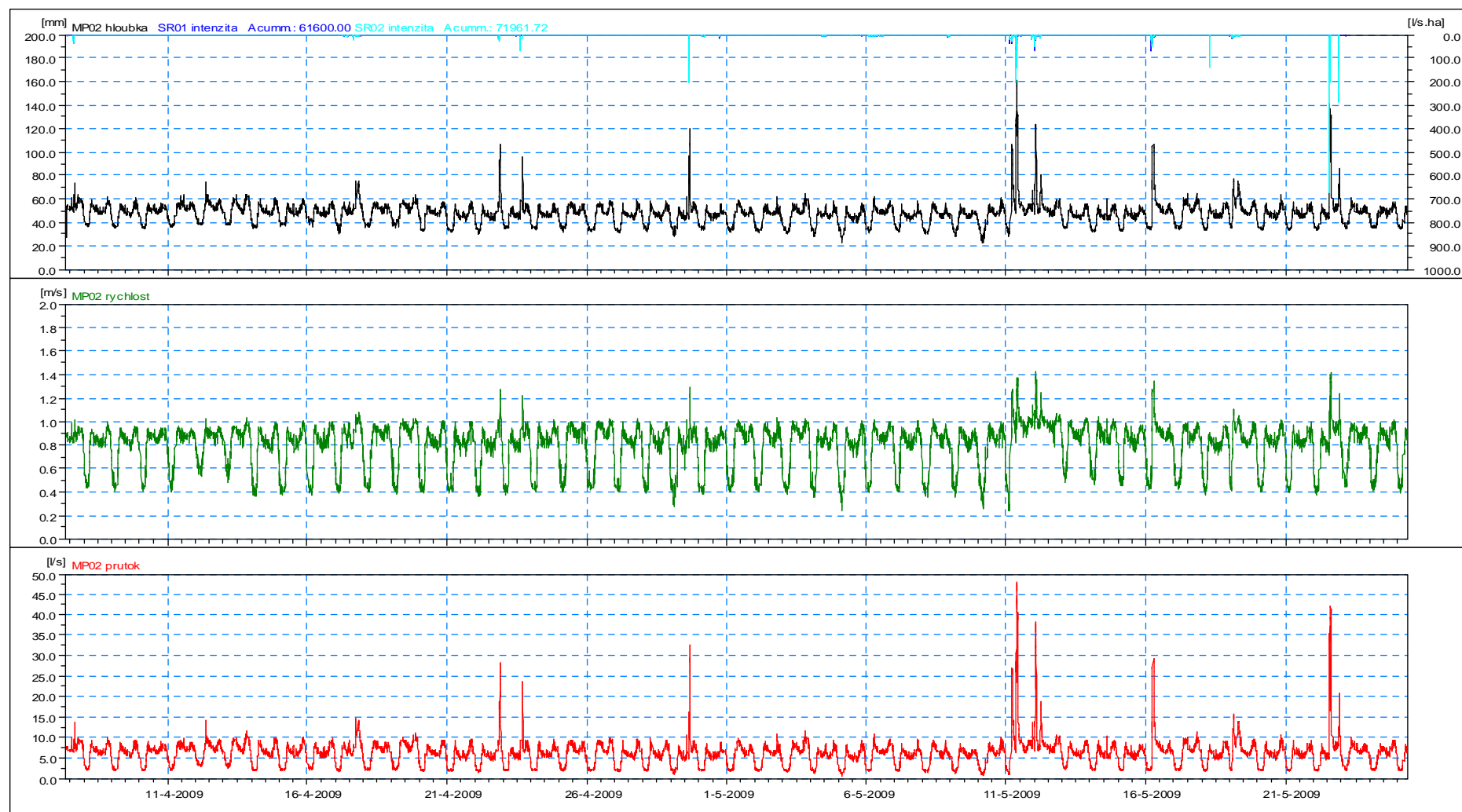
Vlastní hydraulická kapacita celé splaškové kanalizační sítě je dostatečná, viz. Příloha č. 1, kde jsou uvedeny kapacitní průtoky všech úseků splaškové kanalizace. V místě měření za profilem MP4 (Jungmannova ulice), tj. v potrubí SUI1 – SUI2, je kapacitní průtok $Q_{kap} = 213$ L/s, v místě za měrným profilem MP2 (Mánesova ulice), tj. v potrubí SA16 – SA15, je kapacitní průtok $Q_{kap} = 94$ L/s.

Bohužel v některých místech musí být dešťová a splašková kanalizační síť propojeny, což v průběhu dešťových událostí způsobuje ve splaškové síti výrazné zvýšení průtoku a hydraulické kapacitní problémy. I přes snahu zpracovatelů se však tato propojení najít dostupnými prostředky v rámci průzkumu (proplachovací a zvukové zkoušky, inspekce televizní kamerou) nepodařila, viz. kap. 5.5. Ukázkou, jak průtoky ve splaškové síti reagují na srážkové události, lze dokumentovat výsledky monitorovací kampaně v profilech splaškové kanalizace MP2 a MP4 a na nátoku na ČOV (hladina měřená v profilu MP5). Prakticky každá významnější srážková událost se ve splaškové kanalizační síti projeví, Obrázek 59 až Obrázek 61. Obrázek 62 a Obrázek 63 ukazují naměřený průtok ve splaškové kanalizaci v měrném profilu MP2 (Mánesova ulice) v průběhu kalibračního deště a deště použitého při Verifikaci č. 2.

Průběh hladiny v podélném profilu splaškové kanalizace zobrazuje Obrázek 64 a Obrázek 65. I když nedochází v úseku před ČOV k tlakovému proudění, maximální přítoky dosahují desítek vteřinových litrů. Na stávající ČOV přitéká odpadní voda lapákem písku a akumuluje se v nádrži s objemem cca 165 m³ (2,5x16,5x4m), odkud se 2 hydrodynamickými čerpadly (každé s průtokem $Q = 30$ m³/hod = 8,3 L/s) čerpá do technologického procesu. Jakmile je akumulací kapacita nádrže, resp. čerpadel, překročena, dochází k zaplavení nátoku, což může zapříčinit i propagaci zpětného vzduší do přítokových úseků před čistírnou.

Obrázek 66 zobrazuje průtoky v dešťové a splaškové kanalizaci. Při vynechání extrémních dešťů č. 7 a 8 lze ve vzájemném ovlivňování pozorovat určitý trend, na zobecnění však není k dispozici dostatečný počet měřených hodnot.

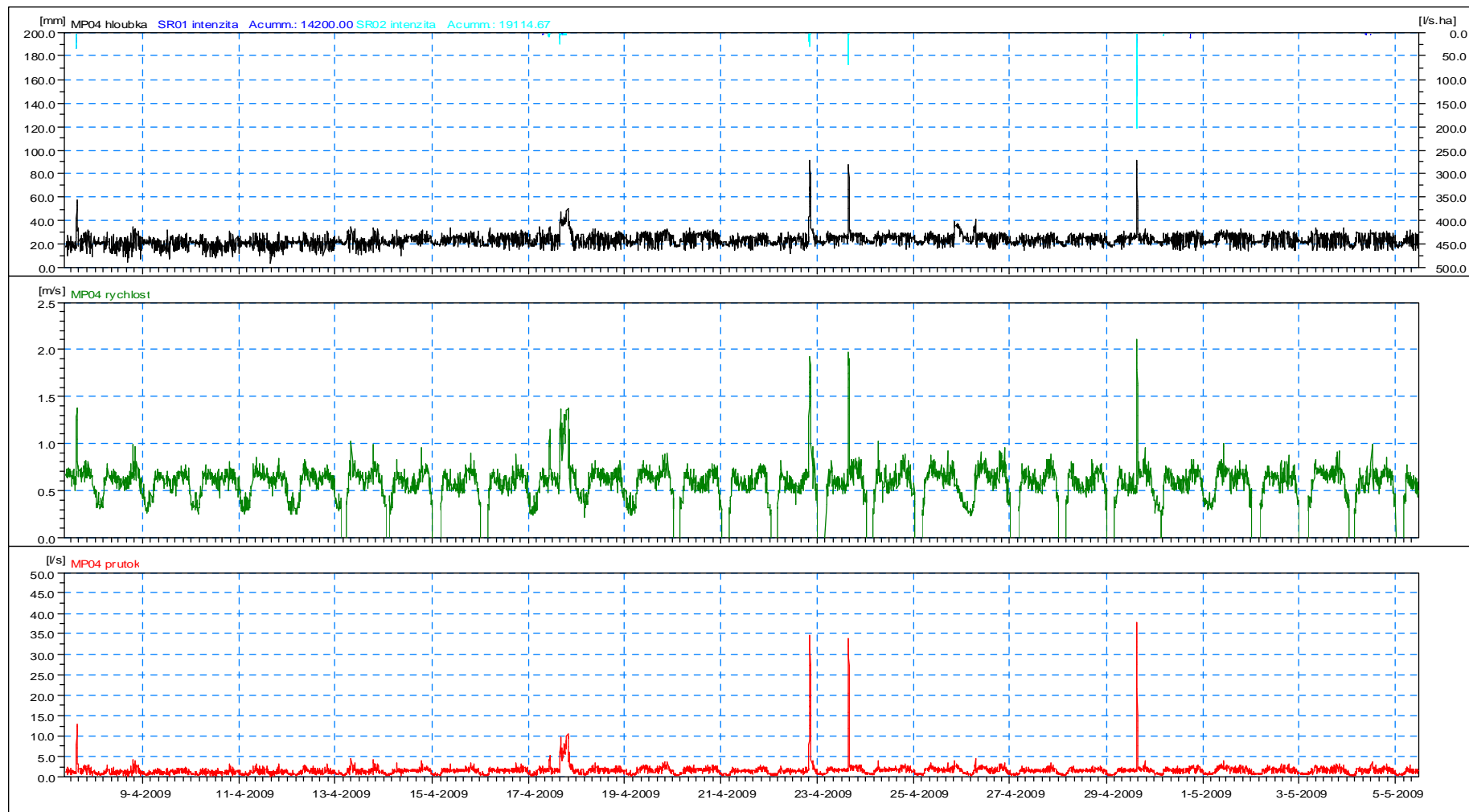
Hydraulická funkce oddělovače v šachtě SU24 je zatím nezbytná. Z analýzy naměřených hodnot v rámci monitorovací kampaně (B: Monitorovací kampaň, Příloha č. 3) je patrné, že maximální průtoky (viz. deště č. 2,3 a 4) se v profilu MP2 zvýšily oproti profilu MP4 o 15 až 40%. Jinými slovy lze předpokládat, že rozhodující přítok dešťových vod do splaškové kanalizace nastává ve stoce A v lokalitě „Úvalák“. Nicméně provést lokalizaci přítoků zatím nebylo možné, viz. doporučení a závěry.



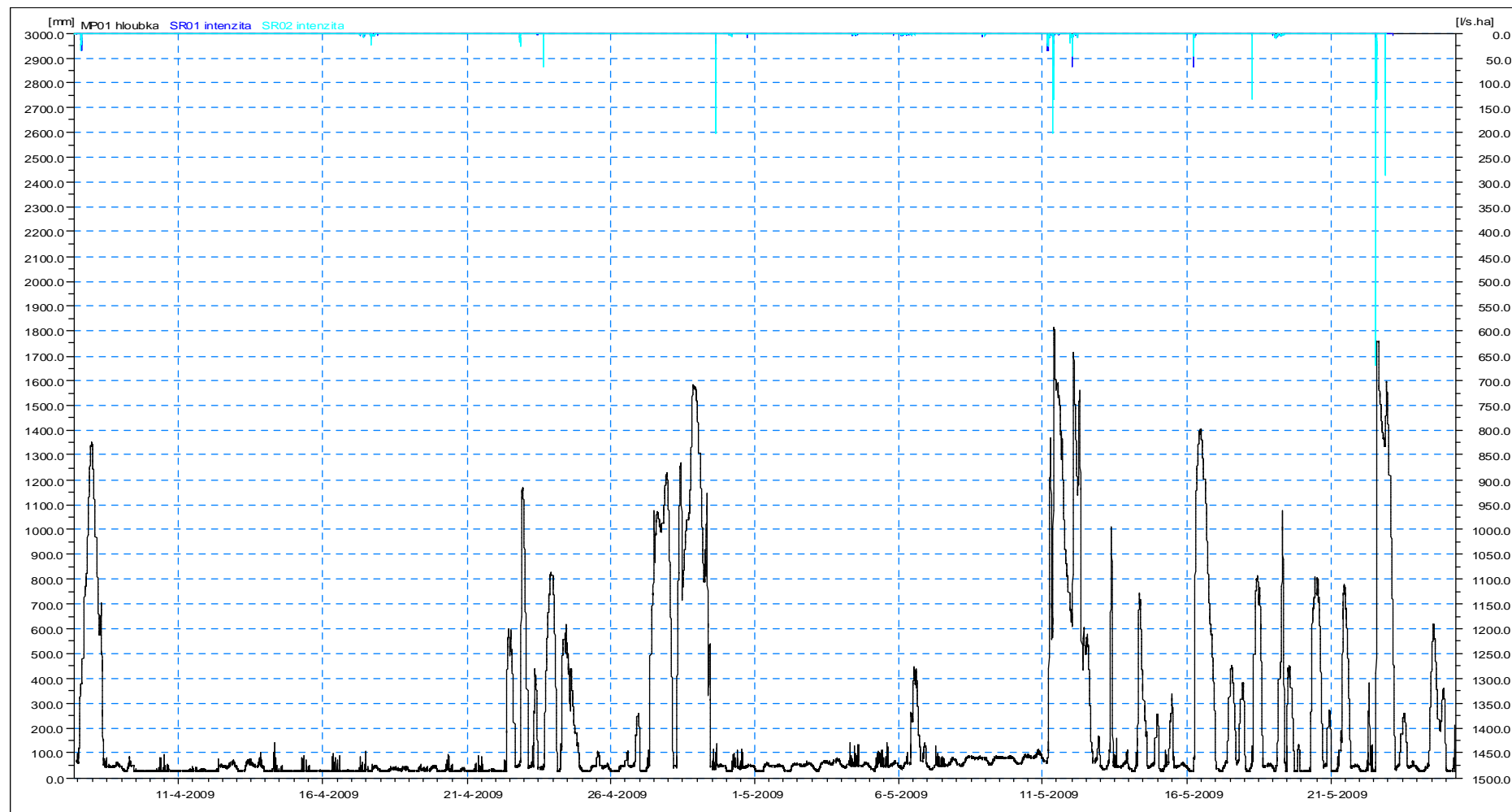
Obrázek 59: Naměřené hodnoty průtoku v měrném profilu splaškové kanalizace MP2 (Jungmannova ulice).



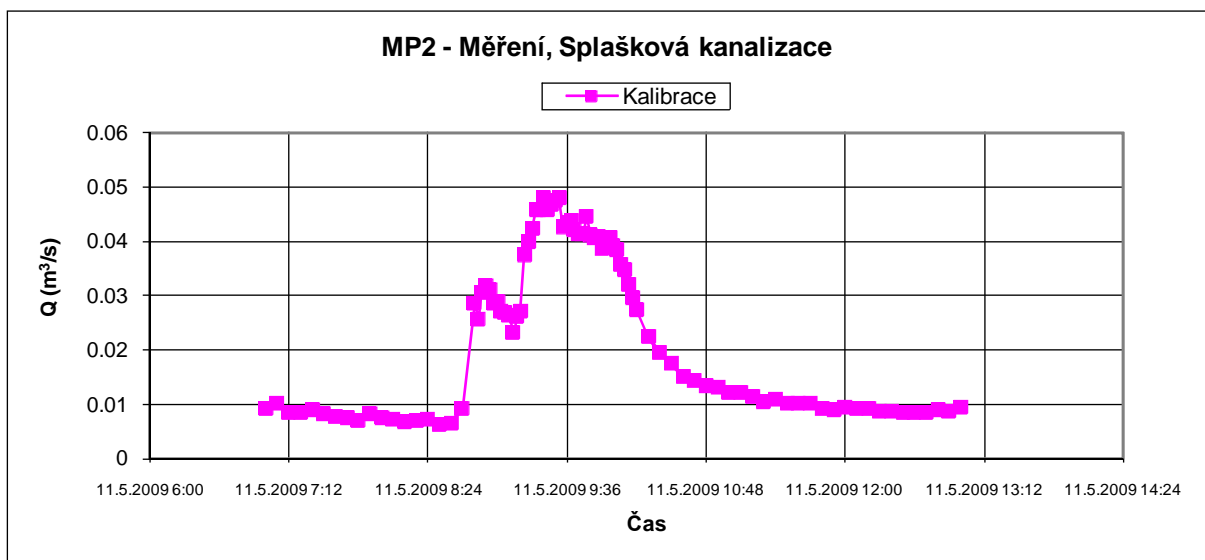
Naměřené hodnoty průtoku v měrném profilu splaškové kanalizace MP2 (Jungmannova ulice).



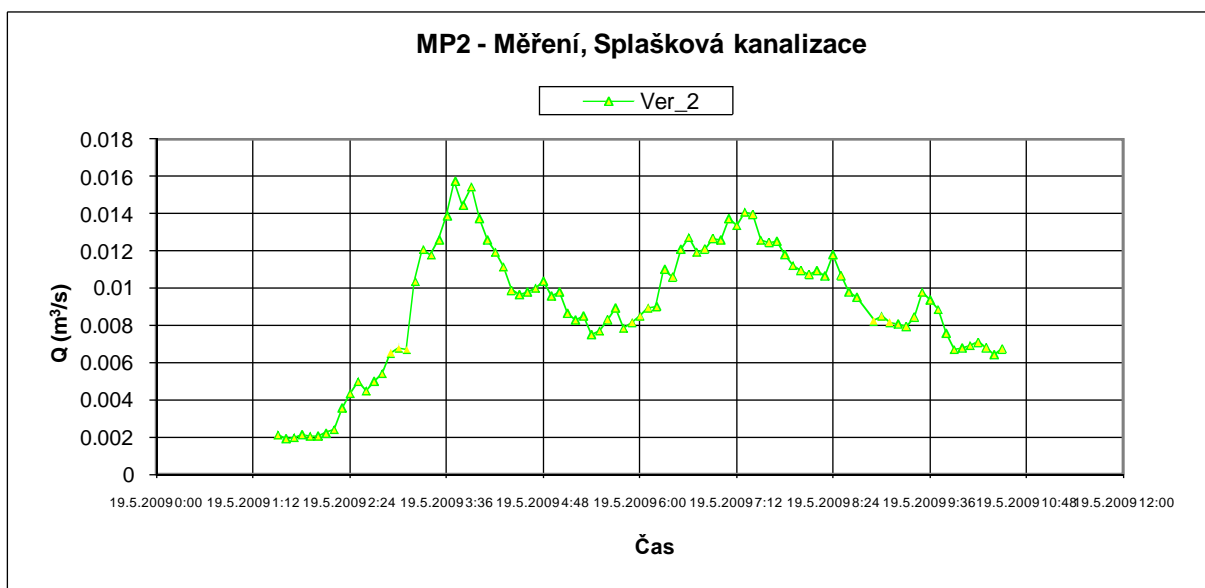
Obrázek 60: Naměřené hodnoty průtoku v měrném profilu splaškové kanalizace MP4 (Mánesova ulice).



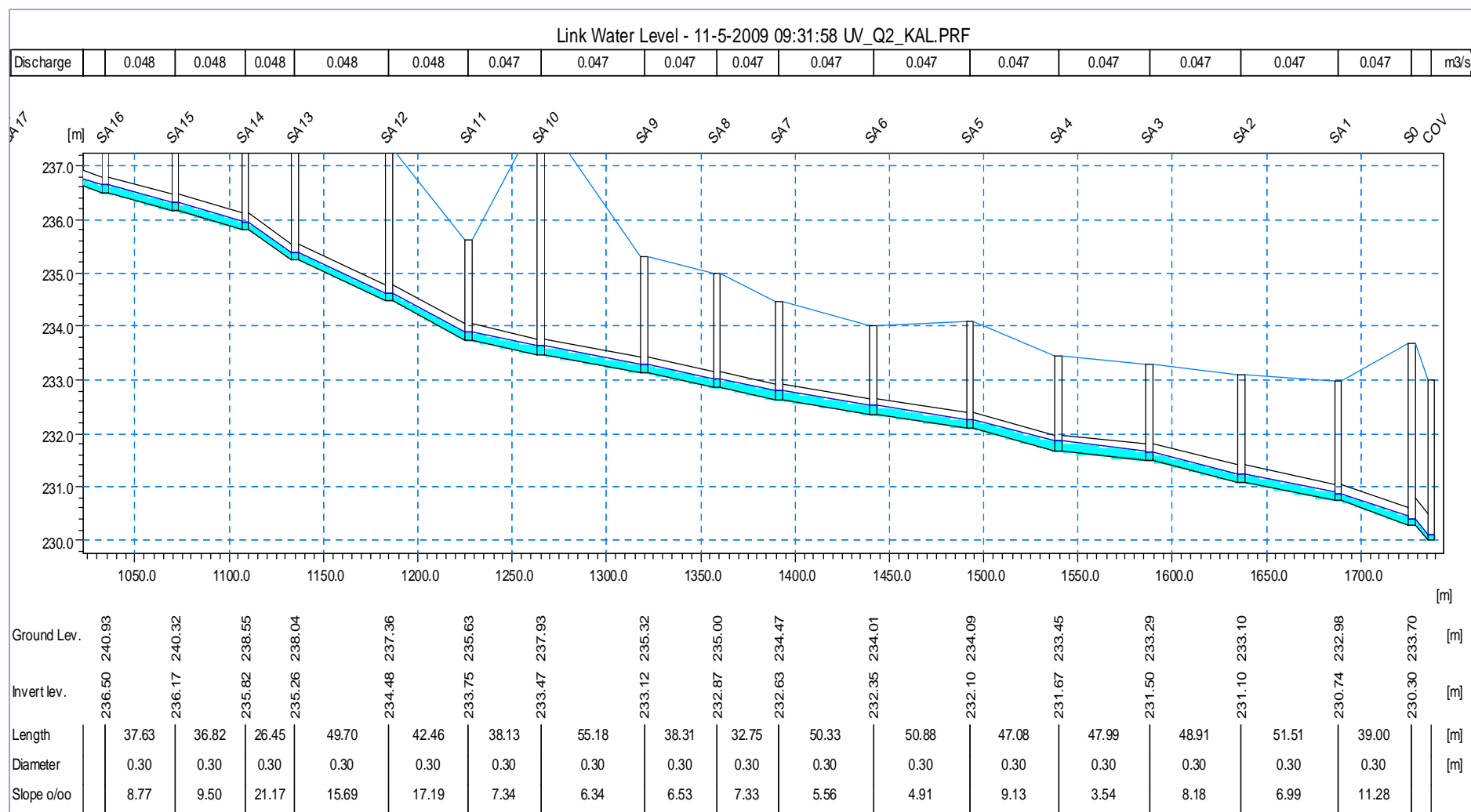
Obrázek 61: Naměřené hodnoty hloubek v měrném profilu splaškové kanalizace MP1 (nátok na ČOV).



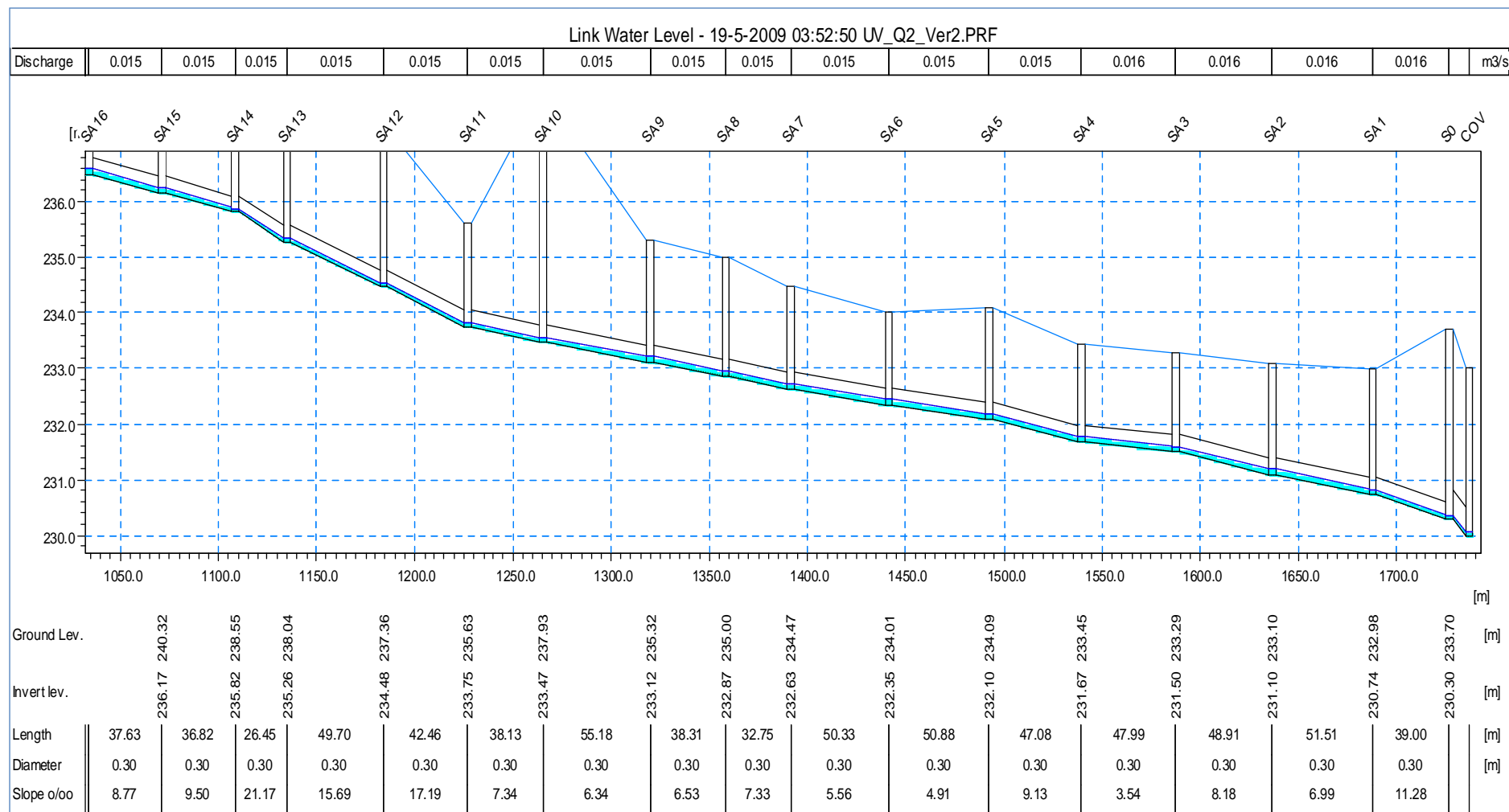
Obrázek 62: Naměřené hodnoty průtoku v měrném profilu splaškové kanalizace MP2 (Mánesova ulice) – Kalibrace.



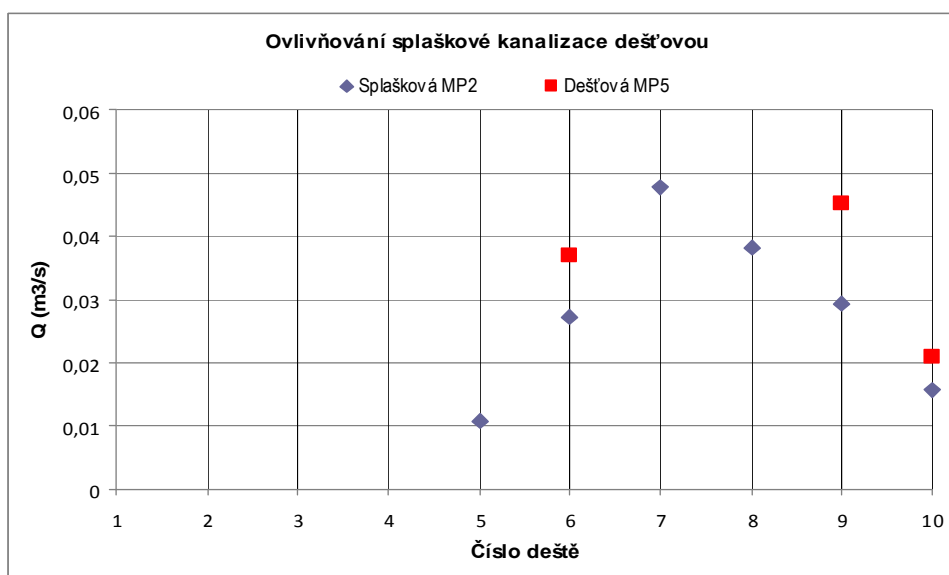
Obrázek 63: Naměřené hodnoty průtoku v měrném profilu splaškové kanalizace MP2 (Mánesova ulice) – Verifikace_2.



Obrázek 64: Maximální hladiny ve splaškové kanalizaci ve stoce před ČOV při srážkové události „Kalibrace“.



Obrázek 65: Maximální hladiny ve splaškové kanalizaci ve stoce před ČOV při srážkové události „Verifikace_2“.

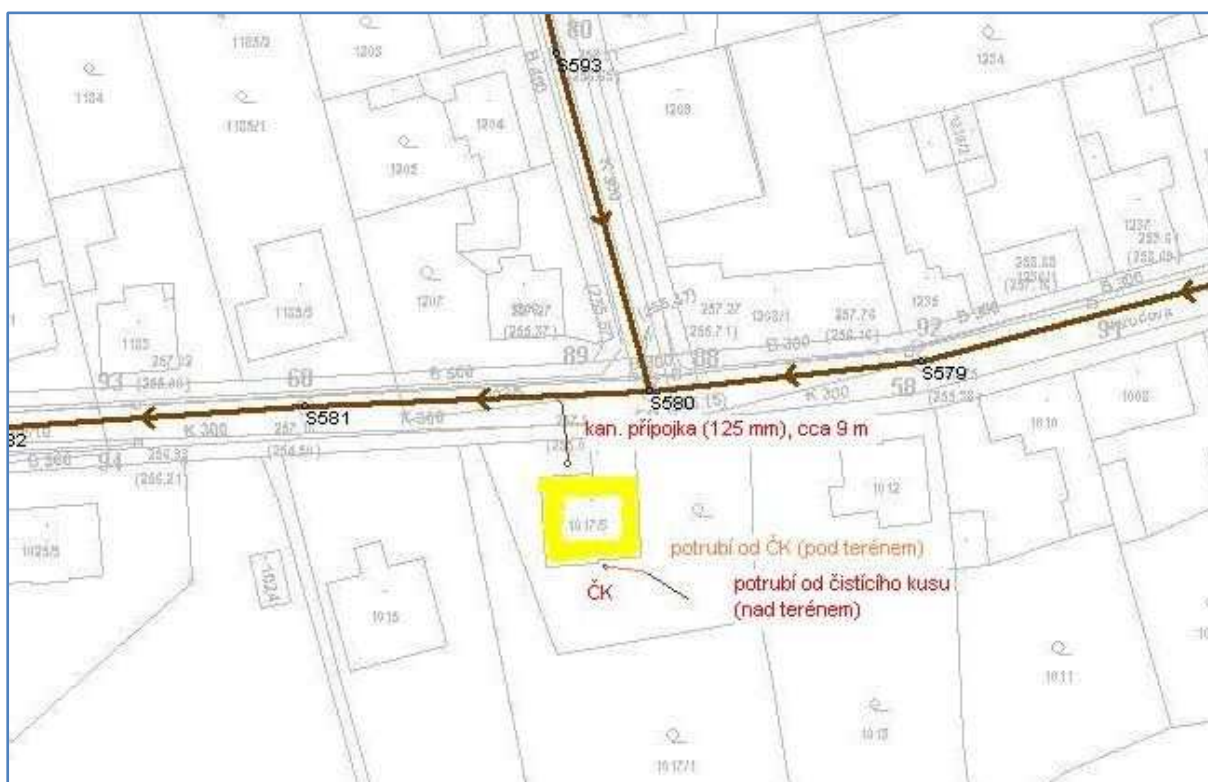


Obrázek 66: Korelace mezi průtoky v dešťové kanalizaci (profil MP5) a splaškové (profil MP2) v průběhu monitorovací kampaně.

6.4.2 Problémy v Nerudově ulici

Splaškové vody z nemovitosti v Nerudově ulici č.p. 1453 jsou napojeny kanalizační přípojkou DN125 o sklonu cca 3 % přibližně v délce 9 m do splaškové uliční kanalizace z kameninových trub DN 300, viz Obr.69. Od roku 1996, kdy došlo k propojení kanalizace z Wolkerovy ulice do splaškové kanalizace v ulici Boženy Němcové, dochází za přívalových dešťů k vytápění objektu splaškovou kanalizací a je patrné i natlakování kanalizace v Nerudově ulici – tryskající prameny splaškové vody z poklopu.

Majitel rodinného domu opatřil svodné potrubí vnitřní kanalizace čistícím kusem (ČK), od kterého vyvedl odpadní potrubí na zahradu. Při přívalových deštích dochází z výtoku splaškových vod z tohoto potrubí na trávník, viz. Obrázek 67 až Obrázek 69.



Obrázek 67: Umístění objektu č.p. 1453, orientační vyznačení kanalizační přípojky a čistícího kusu.



Obrázek 68: RD č.p. 1453 v Nerudově ulici.



Obrázek 69: Havarijní odtok odpadní vody z ČK na trávník.

Příčiny kapacitních problémů v uliční splaškové kanalizaci a následného vyplavování výše zmíněné nemovitosti mohou být následující:

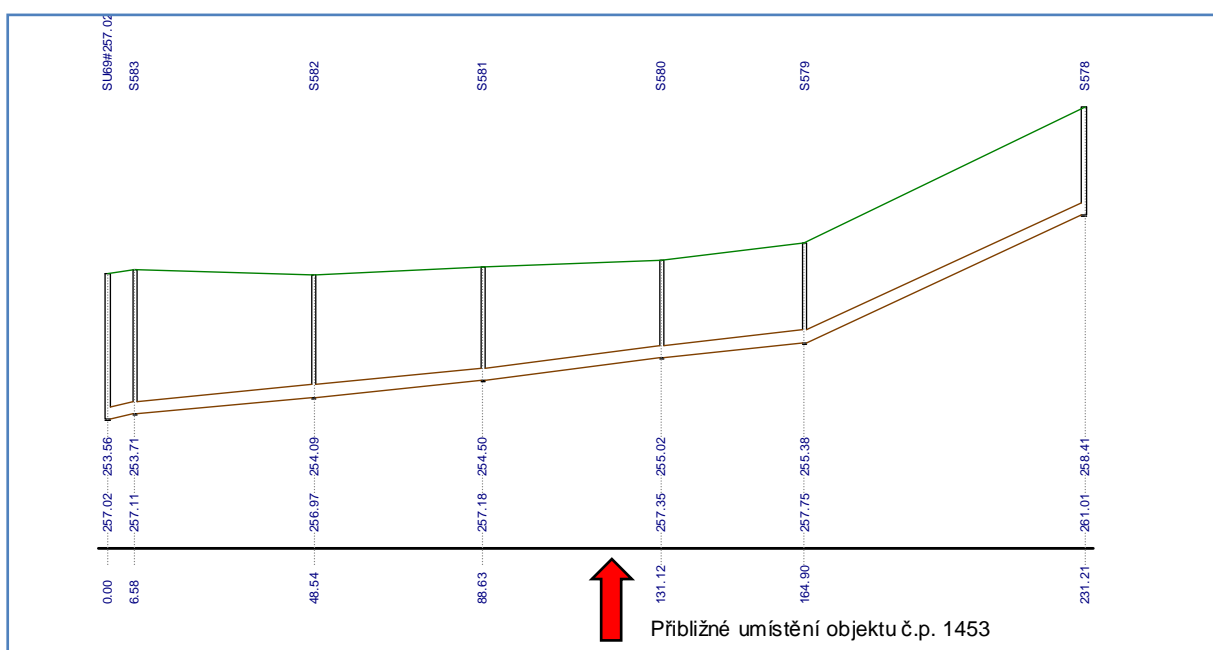
- Nedůsledné napojování srážkových odpadních vod do oddílné kanalizace. Dešťové vody z objektů v lokalitě Wolkerovy ulice jsou napojovány do splaškové kanalizace, která je při deštích hydraulicky přetěžována. Pro toto množství odpadních vod nebyla splašková kanalizace dimenzovaná, a tudíž její hydraulická kapacita není dostačující. Nastává tlakové proudění, při extrémních přívalových srážkách může odpadní voda vytékat až na povrch vozovky. Tlakové proudění způsobí zpětné vzduť a zatopení domovní splaškové přípojky a celé nemovitosti.
- Při výstavbě nových domů se sice doporučuje hospodaření s dešťovou vodou na vlastním pozemku, majitelé nemovitostí se však napojovali jedinou přípojkou, kam mohly být svedeny splaškové i dešťové vody, které se tak dostávají do splaškové kanalizace. Zpětná kontrola napojení již MěÚ (ani provozovatelem) nebyla důsledně prováděna.
- Příčinou hromadění splaškových vod v úseku kanalizace v Nerudově ulici je i zmírnění podélného sklonu potrubí stoky. Před objektem č.p.1453 dochází nejprve ke spojení kanalizací DN300 z ulice B. Němcové a Nerudovy, od soutoku stok je však podélný sklon stoky mírnější, a proto zde může při přívalových deštích docházet k výše popsaným problémům, Obrázek 70. I když je kapacitní průtok v úseku napojení domovní přípojky je 111 L/s (úsek SUI7 – SUI6, Příloha č. 1), vyšší poměrné plnění v uliční splaškové kanalizaci již může omezovat odtoky z nemovitosti.
- Možné narušení potrubí uliční splaškové stoky při stavebních pracích (dopravou apod.), kdy mohlo být narušeno vedení kanalizační stoky (zlomy, propady apod.).

Možná technická řešení problému

1. Vybudování samostatné nové splaškové kanalizace z RD, která by byla gravitačně svedena do kanalizace v Jungmannově ulici, která vede do areálu staré ČOV.
2. Vybavit kanalizační přípojkou z nemovitosti zpětnou klapkou, která zabráni zpětnému vzduťi naředených splaškových vod ze splaškové stoky v Nerudově ulici do objektu RD. V průběhu srážkové události by však nemohly být odpadní vody z RD do uliční splaškové stoky odváděny. V RD není vhodný akumulační objekt, který by

umožňoval provoz RD v průběhu déle trvajících dešťů a po srážkové události by zajistil následné bezproblémové odvedení splaškových vod do uliční kanalizace. Takový objekt by mohl být buď vybudován na pozemku RD, nebo přímo v ulici Nerudově v místě napojení domovní kanalizační přípojky (pokud tam nejsou další podzemní vedení). Zpětná klapka by mohla být ovládána v závislosti na poloze hladiny v uliční stoe např. plovákovým uzávěrem. Musela by se i zvážit možnost kontroly a čištění objektu (přístupnost atd.).

3. Zrušení stávající kanalizační přípojky. Vybudování nové akumulční jímky na pozemku RD, ze které by se odpadní vody novým výtlačným potrubím automaticky s využitím domovní čerpací stanice přečerpávaly do splaškové stoky (bylo by třeba zvolit vhodné místo, např. v blízkosti staré ČOV).



Obrázek 70: Umístění objektu č.p. 1453, orientační vyznačení kanalizační přípojky a výše popsaného čistícího kusu s vývodným potrubím.

6.5 Vypouštění dešťových vod do recipientů

Vypouštění srážkových odpadních vod z urbanizovaných povodí přímo do recipientu bylo v České republice navrhováno již od začátku 20. století. Převážně se však budovaly systémy jednotné kanalizace, teprve ve druhé polovině 20. století se zejména u nové výstavby v okrajových částech obcí navrhovaly a stavěly oddílné kanalizační systémy. Možnému znečištění recipientů z dešťové kanalizace se česká legislativa nevěnovala a ani v současné době nemá předepsané emisní, případně imisní limity.

Z hlediska vodohospodářského řešení odvodnění urbanizovaných povodí se i u nás začíná projevovat trend využití prvků hospodaření s dešťovými vodami v místě svého vzniku. V případě jednotné kanalizace je např. předepisováno využívání dešťové vody ze zpevněných povrchů (střechy, chodníky) na zalévání zahrad. V globálním měřítku je snahou vracet srážkovou vodu do přirozeného koloběhu vody.

Při posuzování vypouštění dešťových odpadních vod do recipientů je nejprve třeba posoudit hledisko hydraulické kapacity vodního toku (rybníku apod.). V bezdeštném období jsou většinou průtoky ve vodních tocích poměrně nízké, lze předpokládat M-denní průtoky Q_{210} až Q_{270} . Pro vodní tok Výmoly, případně Přišimanského potoku, byly tyto hodnoty uvedeny v kap. 3.4. V případě přívalových srážkových událostí by mělo být prokázáno, že hydraulická kapacita koryta (tzv. břehový průtok) nebude při vypouštění odtoku ze systému dešťové kanalizace překročena. Proto se i z hlediska protipovodňové ochrany provádějí samostatné studie povodňových N-letých průtoků. I když tato problematika přímo nebyla součástí řešení Generelu odvodnění města Úvaly, rozhodli se zpracovatelé se i touto problematikou zabývat.

Podkladem se stala studie Hydroprojektu (1981) – Podélný profil Výmoly (Hladiny velkých vod). Na základě geodetického zaměření příčných a podélného profilu Výmoly a jejich přítoků za předpokladu ustáleného nerovnoměrného proudění byla provedena studie hladin N-letých vod. Počátek staničení byl dán soutokem Jirenského potoku s Výmolou a bylo orientováno proti toku Výmoly. Na katastrálním území Úval šlo o profily č. 41 až 88, tj. od km. 4,364 (nad kamenným jezem) do km 8,655 (nad silničním mostem). Tabulka 17 uvádí pro úseky Výmoly mezi zvolenými profily břehovou kapacitu, četnost výskytu v letech a profil s minimální kapacitou.

Tabulka 17: Hodnoty břehové kapacity Výmoly v Úvalech (studie Hydroprojekt 1981).

Profily	Staničení (km)	Břehová kapacita (m^3/s)	Četnost výskytu (N let)	Profil s minimální břehovou kapacitou
41 – 50	4,364 – 5,232	5 – 34,9	1 – 100	42
50 – 56	5,232 – 5,815	4,5 – 34,9	<1 – 100	53
56 – 61	5,815 – 6,148	11 – 34,8	5 – 100	57
61 – 71	6,148 – 7,147	6 – 34,8	1,5 – 100	70
71 – 77	7,147 – 7,599	6,3 – 34,7	1 – 100	73
78 – 84	7,614 – 8,179	4,2 – 32,3	1 – 100	83
85 – 90	8,299 – 8,898	3,5 – 11,5	<1 – 6	85

Porovnáním vypouštěných průtoků z dešťové kanalizace do Výmoly, viz. Tabulka 17, je patrné, že vypouštěná množství činí v součtu maximálně několik stovek L/s, zatímco minimální břehová kapacita je v rozmezí (3,5 až 11) m^3/s . Vypouštěná množství tak v žádném případě nezpůsobí ve Výmole kapacitní problémy. K dalším úvahám (např. nevymílací rychlosti, morfologické změny koryta aj.) chybí potřebné podklady a tato problematika nebyla součástí vlastního zpracování GOUV.



Z hlediska jakosti vody ve Výmole byly v rámci monitorovací kampaně odebrány vzorky vody, viz. B_Monitorovací kampaň, Příloha č. 8. Z výsledků je např. patrné, jak urbanizace ovlivňuje jakost vody ve Výmole, tj. o kolik lze očekávat nárůst koncentrace zvolených ukazatelů (viz. odběr vzorku na začátku urbanizované oblasti a nad ČOV). Obdobně lze doložit zvýšené hodnoty ukazatelů přímo v dešťové kanalizaci (viz. odběr křižovatka ulic Nerudova a Jungmannova). Z orientačního rozboru výsledků a porovnáním s normou ČSN 75 221 Klasifikace jakosti povrchových vod vyplývá, že voda ve Výmole odpovídá III. Třídě klasifikaci čistoty povrchových vod (I – je nejlepší, V – je nejhorší). K podrobnějšímu posouzení jakosti vody a morfologického stavu Výmoly by bylo třeba provést biologický průzkum.

7 VÝHLEDOVÝ STAV

7.1 Výchozí údaje k výhledovému stavu

Výchozí údaje k výhledovému stavu zadavatel poskytl z platného Územního plánu z roku 1995. K dispozici byla územní studie Úvaly – Hostín (Ateliér R.U.A, 2008) spolu s dokumentací pro vydání rozhodnutí o umístění stavby Obytný soubor Úvaly – Hostín, 1.etapa, části týkající se dešťové a splaškové kanalizace řešila firma VRV a.s. v roce 2009. Pro doplnění dešťové a splaškové kanalizace v zastavěných částech města (Úvalák, V Setých, Zálesí, Staré Zálesí, Pražská, Pod Slovany, Radlická Čtvrť, Horova Čtvrť, atd.) byly použity projekty pro stavební povolení, případně dokumentace pro územní rozhodnutí zpracované v HDP CZ a.s. v letech 2000 – 2008.

7.2 Rekapitulace výhledových záměrů

Na základě vstupních informací byly rozděleny výhledové záměry do dvou časových etap, do roku 2015 a po roce 2015. Zakreslení rozvojových ploch je v Příloze B.1, výhledové záměry výstavby kanalizace pro I. a II. etapu výhledového stavu jsou uvedeny v samostatných grafických přílohách, Příloha B. 2 a Příloha B. 3.

7.2.1 Výhled do roku 2015 – I.etapa

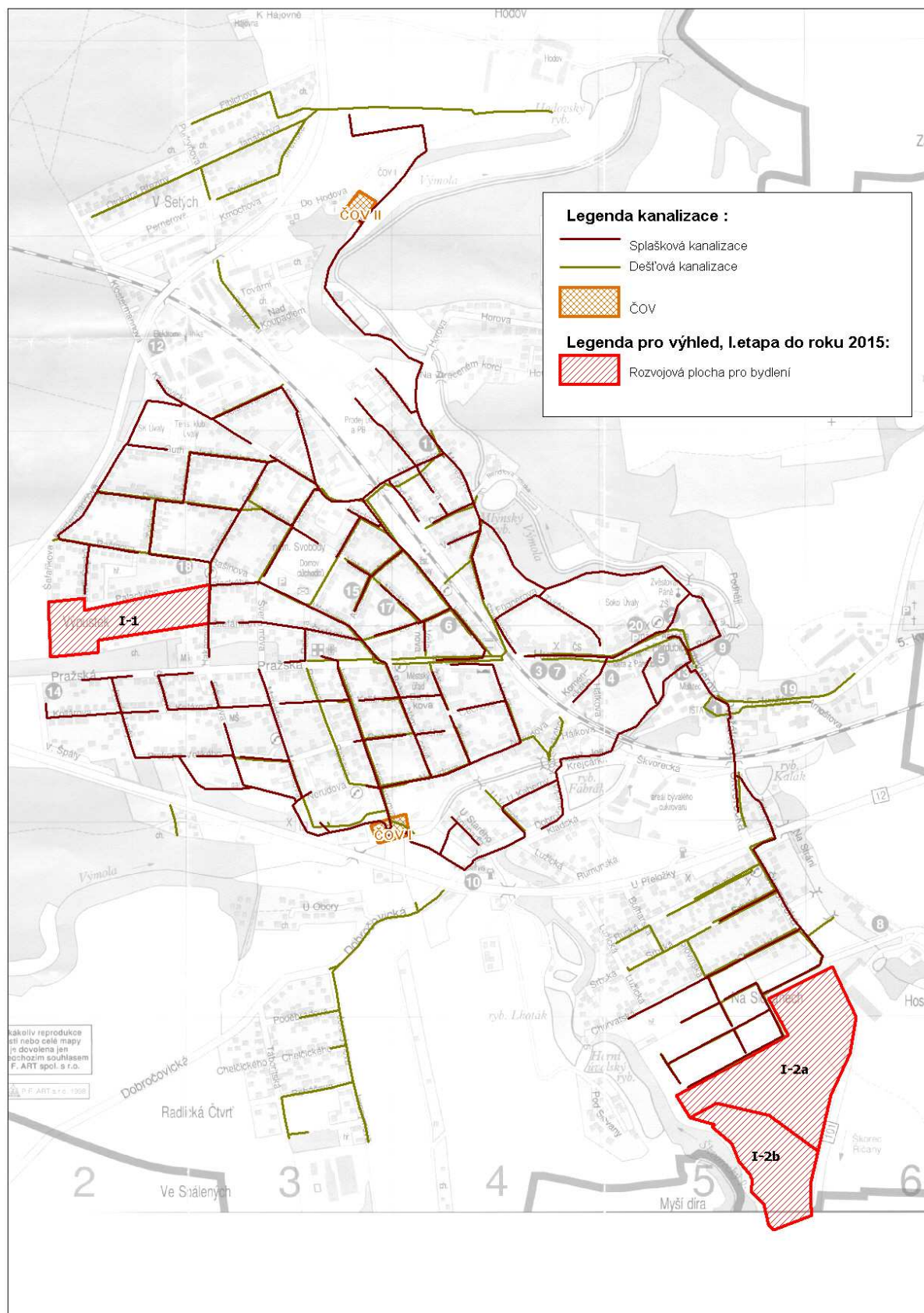
Do I.etapy výhledu do roku 2015 patří dvě rozvojové lokality. První z nich je lokalita I-1 Výpustek, nacházející na západě města severně od Pražské ulice. Plocha je určena pro výstavbu řadových rodinných domů pro cca 217 obyvatel.

Druhou lokalitou je Hostín (I-2). Tato lokalita je rozdělena do dvou částí, pro část I-2a je zpracována dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby (Obytný soubor Úvaly – Hostín, 1.etapa), pro část I-2b je vypracována pouze územní studie, která zahrnuje celý Hostín, tedy i lokalitu I-2a. V celé lokalitě je uvažováno s výstavbou rodinných domů, bytových domů a objektů občanské vybavenosti. Předpokládá se osídlení cca 2 700 obyvateli.

Přehled základních údajů o rozvojových plochách (počet rodinných a bytových domů, resp. počet obyvatel) zahrnutých v I.etapě uvádí Tabulka 18, graficky výhledové záměry z I. etapy uvádí Obrázek 71.

Tabulka 18: Přehled rozvojových ploch zahrnutých v I.etapě výhledového stavu.

Označení	Využití plochy	Název	Rodinných domů	Bytových domů	Počet obyvatel
I-1	Bydlení	Výpustek	62	0	217
I-2a	Bydlení	Hostín Ia	160	25	1 700
I-2b	Bydlení	Hostín Ib	20	78	1 000
CELKEM			222	103	2917



Obrázek 71: Rozvojové plochy zahrnuté v I.etapě výhledového stavu.

7.2.2 Výhled po roce 2015 – II.etapa

Do II.etapy výhledového stavu bylo zařazeno celkem 10 lokalit, z toho je 8 určených pro smíšené využití (bydlení spolu s občanskou vybaveností) a 2 pro nerušící výrobu. Na západě města je umístěna lokalita II-1 – Úvalák západ, která navazuje na stávající zástavbu. Plocha je určena k zastavení rodinnými domy pro cca 128 až 171 obyvatel. Rozptyl v uvedeném počtu obyvatel je způsoben rozdílným předpokladem plochy pro jeden rodinný dům (varianta 1 – 0,8 ha na 1 RD, varianta – 0,6 ha na 1 RD).

V lokalitě Radlická Čtvrť v jižní části města jsou zařazeny 2 výhledové plochy II-2 – V Šancích a II-3 – Radlická Čtvrť. Obě plochy mají sloužit pro smíšené využití bytové výstavby a výstavby pro občanskou vybavenost. Celkem se uvažuje s bytovou výstavbou pro cca 770 až 1027 obyvatel.

Na jihozápadě města se nachází 4 výhledové plochy. Plochy II-4 – Hostín II a II-5 – Za Přeložkou I jsou určeny pro smíšené využití (bytová výstavba, výstavba pro občanskou vybavenost). Předpokládá se výstavba pro 1545 až 1727 obyvatel. Plochy II-6 K Hostínu a II-7 Za Přeložkou II jsou určeny pro nerušící výrobu, plochy se rozkládají na cca 25,5 ha.

V západní části Úval se uvažuje s výhledovými plochami II-8 Vinice I a II-9 Vinice II pro smíšené využití pro bytovou zástavbu a občanskou vybavenost. Předpokládá se s výstavbou bydlení pro 514 až 946 obyvatel.

Lokalita II-10 Horoušánky se nachází na severu území Úval, předpokládá se zde s výstavbou pro bydlení a občanskou vybavenost pro 606 až 808 obyvatel. Pro odvádění odpadních vod není tato lokalita směrodatná, splaškové i dešťové vody budou odváděny stokovou sítí Horoušánek.

Přehled základních údajů o rozvojových plochách zahrnutých v II.etapě uvádí Tabulka 19, resp. Obrázek 72.

Tabulka 19: Přehled rozvojových ploch zahrnutých v II.etapě výhledového stavu

Označení	Využití plochy	Název	Rodinných domů	Bytových domů	Počet obyvatel	Plocha (ha)
II-1	Bydlení	Úvalák-západ	37	0	171	
II-2	Smíšené	Radlická čtvrť	179	0	833	
II-3	Smíšené	V Šancích	41	0	193	
II-4	Smíšené	Hostín II	239	71	1 000	
II-5	Smíšené	Za přeložkou I	156	0	727	
II-6	Nerušící výroba	K Hostínu			-	18,17
II-7	Smíšené	Vinice I	117	0	546	
II-8	Smíšené	Vinice II	30	0	139	
II-9	Smíšené	Horoušánky	173	0	808	
II-10	Nerušící výroba	Za přeložkou II			-	7,36
Celkem			839	71	4 417	



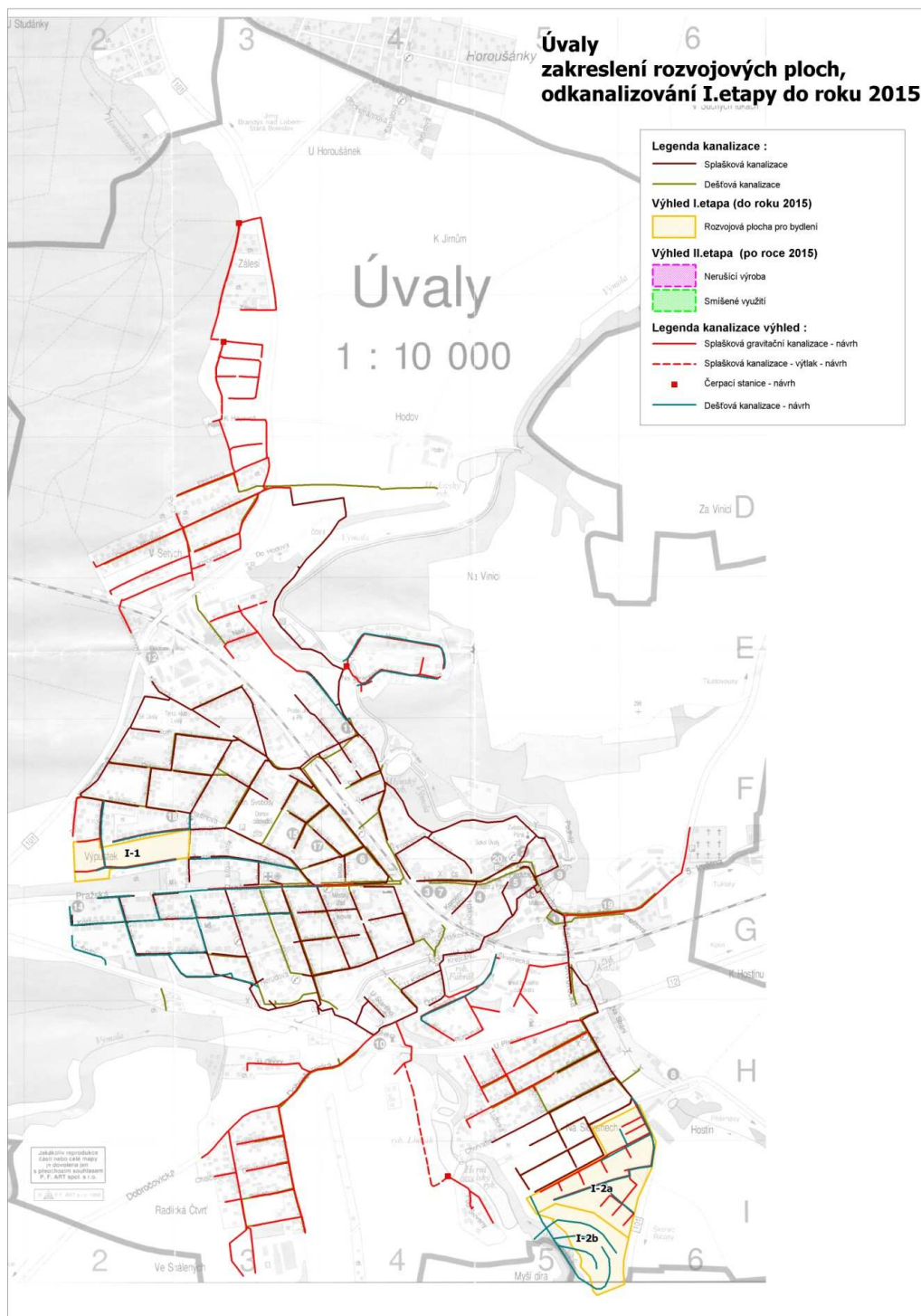


7.3 Návrh kanalizace v I.etapě výhledového stavu

V I.etapě výhledového stavu je navržena splašková a dešťová kanalizace v lokalitách:

- a) se stávající zástavbou, kde se splaškové vody shromažďují v septicích či žumpách a jsou vyváženy na ČOV, případně likvidovány jinak
- b) s výhledovou zástavbou

Podrobnější popis návrhu odkanalizování je v kapitolách níže, přehled navržené kanalizace ukazuje Obrázek 73.



Obrázek 73: Odkanalizování I. etapy výhledového stavu

7.3.1 Návrh splaškové kanalizace v I. etapě výhledového stavu

Splašková kanalizace byla navržena nejen v rozvojových lokalitách pro možnost napojení nových obyvatel na stokovou síť, ale i v lokalitách se stávající zástavbou, kde se doposud splašková kanalizace nevyskytuje.

Návrh dostavby splaškové kanalizace v zastavěných lokalitách byl zpracován na základě již vypracovaných projektových dokumentací pro DUR či DSP, jedná se o následující lokality :

- **Staré Zálesí** – stoky jsou svedeny do čerpací stanice umístěné na severu lokality, odtud budou splaškové vody čerpány do splaškové kanalizace v lokalitě Zálesí.
- **Zálesí** – stoky Cv a CCv jsou vedeny na sever území, kde je umístěna čerpací stanice, ze které se splaškové vody čerpají do navrhované splaškové kanalizace lokality V Setých
- **V Setých** – do hlavní stoky Bv jsou napojeny uliční stoky Bav – BGv, stoka Bv prochází územím od západu k východu a je napojena na stávající kmenovou stoku B
- **Nad Okrájkem** – stoka ADv odvádí splaškové vody z uličních stok AD-1v, AD-2v a tlakové kanalizace ve východní části Tovární ulice, do stávající splaškové stoky AD
- **Horova Čtvrť** – stoka ABv v Horově ulici a stoka ACv v ulici Na Ztraceném korci se spojují na západě lokality Horova Čtvrť, splaškové vody jsou dále přečerpány do stávající kmenové stoky A
- **Slovany** – stoky AL-4v (ulice U Přeložky) a stoka AL-5v (Ruská, Bulharská, Lužická, Srbská) jsou napojeny do hlavní stoky AL ve Škvorecké ulici
- **Pod Slovany** – stoky AO-2v a AO-3v jsou z ulice Pod Slovany svedeny do čerpací stanice, odkud jsou splaškové vody čerpány cca 100 m, dále pokračuje gravitační stoka AOv, která se v ulici U Přeložky napojuje do kmenové stoky AL
- **Slovany II** – stoka ANv (Lužická, Kladská, Rumunská) je napojena do hlavní stoky AN v Dobročovické ulici, stoka AL-2v (areál bývalého cukrovaru, Škvorecká) je napojena do hlavní stoky AL v ulici Škvorecké
- **5.května** – stoka AL-1v v ulici 5.května, ústí do hlavní stoky AL v místě křižovatky ulic 5.května a Dvořákova
- **Pražská** – stoka AE-4v v Pražské ulici, napojena do stávající stoky AE-4
- **Švermova** – stoka napojená do stávající stoky UP-2-1-2 v křižovatce ulic Švermova-Štefánikova
- **Radlická Čtvrť** – prodloužení stoky A napojení stoky AP, stoka Av pokračuje jihozápadním směrem, navrženy jsou stoky ARv, ASv a ATv
- **Šafaříkova** – stoka SE-10v napojená do stávající stoky AE v křižovatce ulic Šafaříkova, Rašínova, Klostermannova

Podrobný popis splaškové kanalizace těchto lokalit je uveden v projektových dokumentacích, přehled délek a profilů jednotlivých stok v uváděných lokalitách zpřehledňuje Tabulka 20.

Návrh dostavby splaškové kanalizace v rozvojových plochách byl proveden rovněž na základě vypracovaných projektových dokumentací. Jedná se o lokality:

- **Výpustek** – stoka AE-6v v Palackého ulici napojena do stávající stoky AE-6 v Hakenově ulici, stoka AE-11v ulici Bratří Čapků napojená do stávající stoky AE v ulici Rašínova
- **Hostín I** – stoka AL-9v odvádí splaškové vody ze severní části lokality Hostín, je zaústěna do hlavní stoky AL ve Škvorecké ulici.

Tabulka 20: přehled splaškové kanalizace navržené v I.etapě výhledového stavu

Lokalita	Stupeň dok.	Stoka	Délka kanalizace						Celkem gravitace/ výtlak
			Kamenina		PE	PP (PVC)		Celkem	
			250	300	90	250	300		
Staré Zálesí	DUR	AC		512				512	790/452
		AB		278				278	
		Výtlak C			452			452	
Zálesí	DSP	C	129	120				249	723/277
		C1	174					174	
		Výtlak C			277			277	
V Setých	DSP	B		388		31	22	441	2723.5
		BA	207	242.5				449.5	
		BA-1	228.5					228.5	
		BA-2		185				185	
		BA-2-1	115					115	
		BA-3	43.5					43.5	
		BB	150.5	151				301.5	
		BB-1	165					165	
		BC	53					53	
		BD	344					344	
		BE	309					309	
		BF	48.5					48.5	
		BG		40				40	
Nad Okrájkem	DUR	AD		434				434	726
		AD-1		177				177	
		AD-2		36.5	58.5			95	
		AD-3		20				20	
Horova Čtvrť	DUR	AB		463.5				463.5	993/12
		AC		366.5				366.5	
		AC-1	66					66	
		AC-1-1		41				41	
		AC-2		56				56	
		Výtlak			12			12	
Slovany	TDW	AL-5		301				301	837.5
		AL-5-1		99				99	
		AL-5-2		216.5				216.5	
		AL-5-2-1	55					55	
		AL-5-3		145				145	
		AL-5-3-1	21					21	
5.května	TDW	AL-1		601				601	601
Pod Slovany	DUR	AO		542				542	955/111
		AO-1		50				50	
		AO-2		228				228	
		AO-3		135				135	
		Výtlak			111			111	
Slovany II	DUR	AN		480				480	914
		AN-2		138				138	
		AN-3		196				196	
		AN-3-1	100					100	
Pražská		AE-4		492				492	492
Švermova		???	50					50	50

Lokalita	Stupeň dok.	Stoka	Délka kanalizace						Celkem gravitace/ výtlak
			Kamenina		PE	PP (PVC)		Celkem	
			250	300	90	250	300		
Radlická Čtvrť	DSP	A		738.5				738.5	2858
		AR		225				225	
		AS		438.5				438.5	
		AS-1		162				162	
		AS-2		147				147	
		AS-3		147				147	
		AS-4		168				168	
		AT		496				496	
		AT-1	74					74	
		AT-2	55					55	
		AT-3		207				207	
Výpustek		AE-6		265.5				265.5	1061.5
		AE-10		146				146	
		AE-11		468.5				468.5	
		AE-11-1	78					78	
		AE-11-2	103.5					103.5	
Hostín	DUR	SA					440	440	1122
		SA1				75		75	
		SA2				75		75	
		SA3				13.5		13.5	
		SB					183.5	183.5	
		SB1				44.5		44.5	
		SC					146	146	
		SC1					71	71	
		SC2				73.5		73.5	
Celkem			2 569.5	10 743.5	910.5	312.5	862.5	15 398.5	30 797

7.3.2 Návrh dešťové kanalizace v I.etapě výhledového stavu

Dostavba dešťové kanalizace byla obdobně jako u splaškové kanalizace navržena v lokalitách se stávající zástavbou a chybějící dešťovou kanalizací a v rozvojových lokalitách v současné době bez zástavby.

Dostavba dešťové kanalizace byla navržena v lokalitách:

- **Zálesí** – stoka Jn je navržena v komunikaci 101 vedoucí od Horoušánek do Úval, stoka je napojena do stávající dešťové stoky J, v souvislosti s výstavbou nové splaškové kanalizace je navržena přeložka dešťové stoky J v ulicích Otokara Březiny a Janáčkova.
- **Horova Čtvrť** - stoky HC vede v Horovou ulicí, stoka HCI nenavržena pro odvedení dešťových vod z části Horovi ulice a z ulice Na Ztraceném korci, obě stoky jsou vyústěny do Výmoly.
- **Mánesova ulice** - Stoka An je navržena v severní části Mánesovy ulice, je napojena do stávající stoky A.
- **Štefánikova ulice** - stoka Cn vede Štefánikou ulicí od úrovně Hakenovi ulice až do Wolkerovy ulice, kde je napojena na stávající dešťovou stoku C-3
- **Pražská ulice** – návrh dostavby stoky Bdn od Šrámkovi ulice ke stávající dešťové stoce Bd. Která je ukončena v Pražské ulici mezi ulicemi Boženy Němcové a Jungmannova.

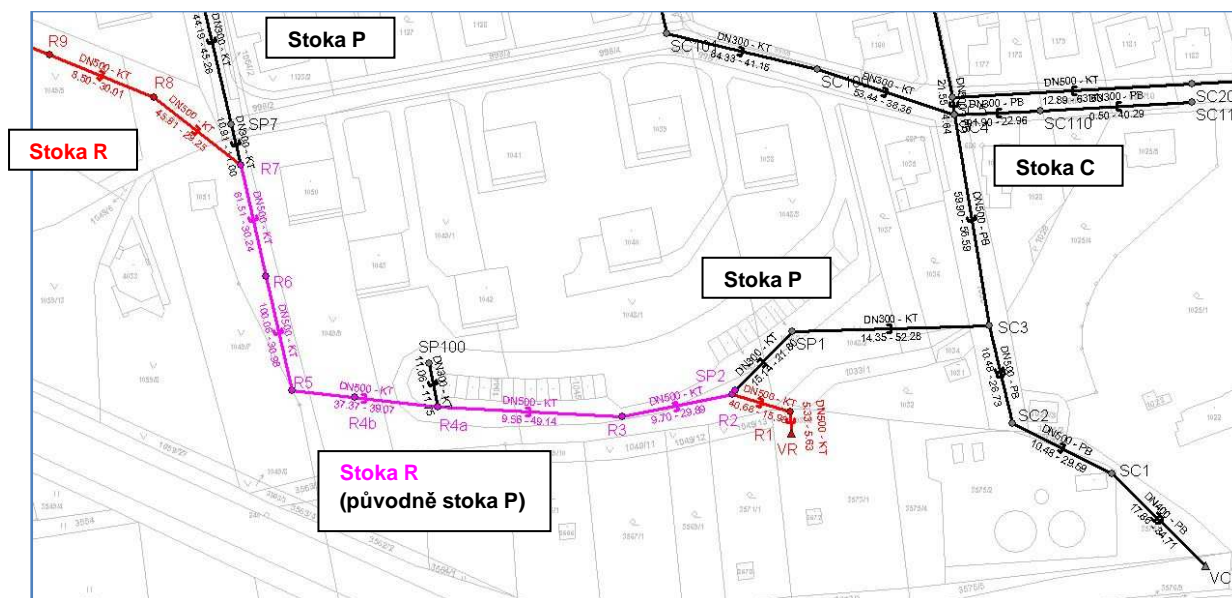
• Úvalák

- Stoka R, jejíž trasa je navržena z Kollárovi ulice, přes ulice Josefa Lady, Prokopa Velikého, dále v zeleni u garáží, pokračuje Maroldovou ulicí, její zaústění je možné do stávající stoky P v Maroldově ulici nebo samostatnou výustí do Výmoly,
- stoka S je navržena v jihozápadní části lokality v ulici V. Špály, výustění je navrženo do rigolu sloužícího k odvodnění komunikace,
- stoka C-4 je navržena v Kollárově ulici od úrovně Erbenovi ulici, zaústění je navrženo do stávající stoky C v Jungmannově ulici,
- stoka C-3-2 vede Kollárovou ulicí od úrovně Jungmannovi ulice, napojena bude do stávající stoky C-3 v ulici Boženy Němcové (Obrázek 76)
- stoka C-3-1 v Barákově ulici (Obrázek 76).

- **Kladská-Lužická** - Stoka SS je navržena z Lužické ulice, pokračuje kladskou ulicí, výustění je navrženo do Přišimaského potoka nad výtokem z rybníka Fabrák

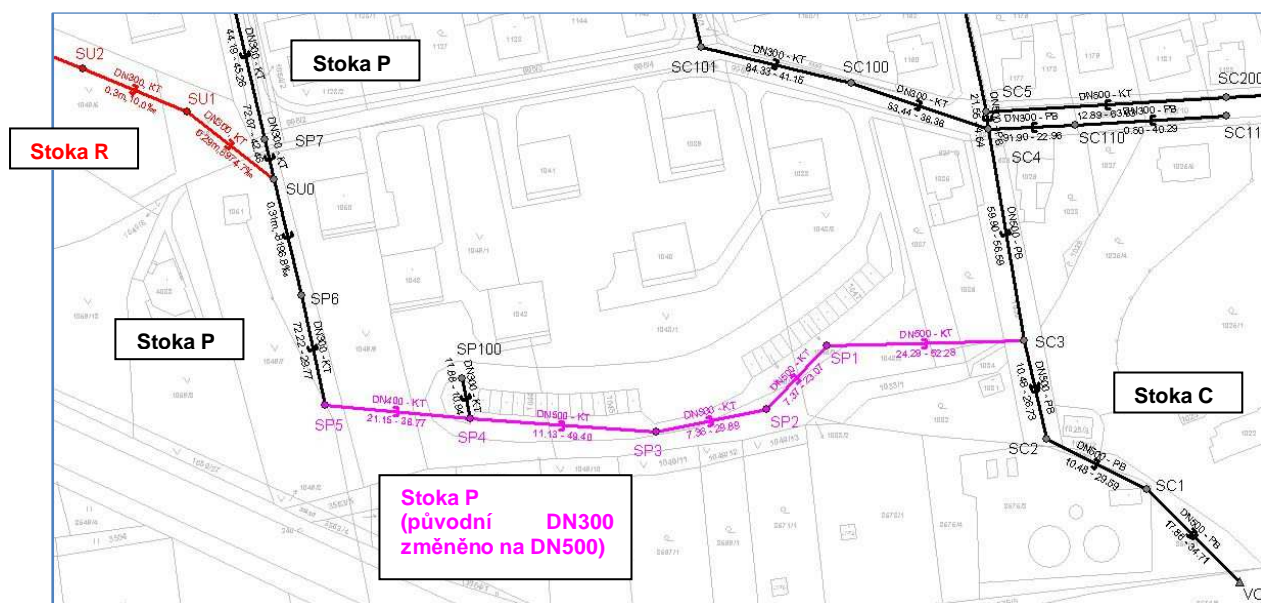
Stoky R, S, C-4, C-3-2, C-3-1, v lokalitě Úvalák byly navrženy na základě vypracovaného projektu pro SP (HDP CZ, a.s., 2008), ostatní dešťové stoky byly navrženy v souběhu s navrhovanou či stávající splaškovou kanalizací. Stoky byly navrženy v převážné části z betonových trub profilu DN 200 až DN 400.

Variantské řešení vyústění stoky R (Obrázek 74) je provedeno na základě vyjádření Povodí Vltavy. V aktuální verzi projektu je navrženo samostatné vyústění stoky R do Výmoly. V této variantě by veškeré dešťové vody z navrhované stoky R a ze stávající stoky P byly vyústěny do Výmoly. Stávající stoka P by byla u garáží jižně od Nerudovi ulice přerušena v šachtě SP2 přerušena a odváděla by dešťové vody pouze ze zpevněných ploch u garáží, nebylo by potřebné zkapacitnění úseků potrubí DN 300 před napojením do stávající stoky C.



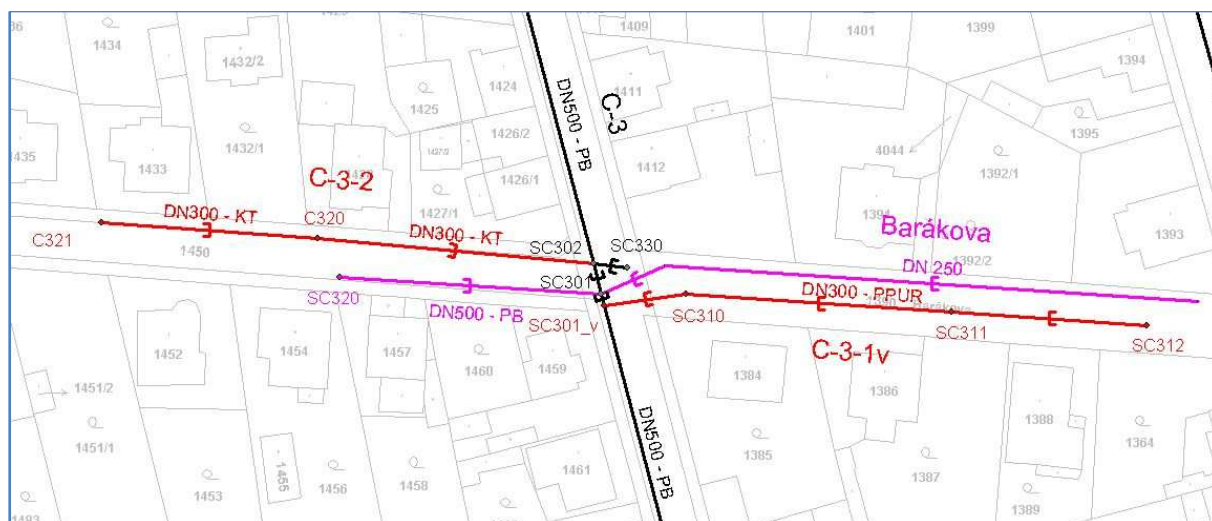
Obrázek 74: Variantní řešení vyústění dešťové stoky R, černá – stávající kanalizace. Šedá – stávající šachty, fialová – rekonstrukce (úprava stávajících šachet stoky P, změna hloubky), červená – návrh.

Ve druhé variantě by navrhovaná stoka byla zaústěna do stávající stoky P v Maroldově ulici (Obrázek 75). Pro provedení dešťových vod z nové a stávající dešťové stoky by bylo nutné zkapacitnění stávající stoky P v úseku pod garážemi jižně od Nerudovi ulice, stávající potrubí je z kameninových kanalizačních trub DN 300, jejichž kapacita by byla nedostatečná. Potrubí by bylo zkapacitněno na DN 500.



Obrázek 75: Variantní řešení zaústění dešťové stoky R do stávající stoky P, černá – stávající kanalizace, červená – navržená kanalizace

V Barákově ulici byla navržena nová dešťová stoka C-3-1, která nahradí stávající provizorní stoku vybudovanou místnímu obyvateli. Stoka bude napojena na stávající dešťovou stoku C-3 v křižovatce ulic Boženy Němcové x Barákova, pokračovat bude Barákovou ulicí k pozemku objektem s č.p. 576, viz Obrázek 76. Stávající kanalizace DN 500 v Kollárově ulici je ve stavebně nevyhovující stavu, navržena je nová stoka C-3-2 v severní části ulice, stoka bude zaústěna do stávající stoky C-3 v šachtě SC302, stávající kanalizace DN 500 bude zrušena.



Obrázek 76: Navržená kanalizace v ulici Barákova, černá – stávající kanalizace (stoka C-3), červená – navržená kanalizace, fialová – rekonstrukce (v tomto případě jde o zrušení stok)

Pro odvedení dešťových vod z rozvojových lokalit byly navrženy následující stoky:

- **Stoka V** – lokalita Výпустek, západní část města nad Pražskou ulicí
- **Stoka HI** – Hostín, I.etapa
- **Stoka HII** – Hostín

Trasa stoky V byla navržena v souběhu s navrhovanou splaškovou kanalizací AE-6 v Palackého ulici, AE-11 v ulici Bratří Čapkův. Navrhované stoky budou zaústěny do stávající dešťové stoky Aa.

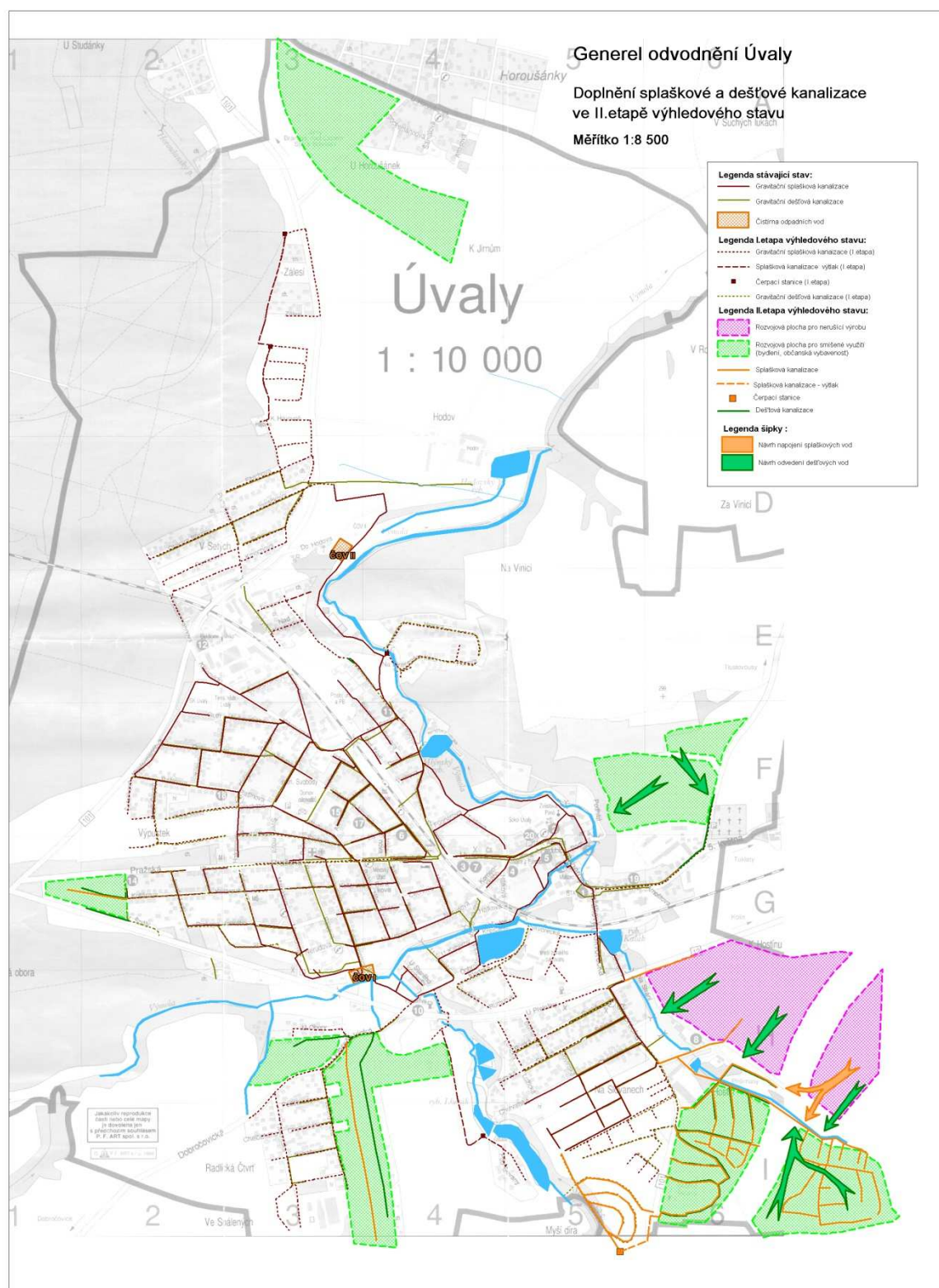
Stoka HI byla navržena na základě vypracované dokumentace pro rozhodnutí o umístění stavby (Obytný soubor Úvaly – Hostín, 1.etapa, kde návrh dešťové kanalizace zpracovalo VRV a.s., 2008). Navrhovaná stoka bude zaústěna do stávající dešťové kanalizace Fv úseku před vyústěním do Přišimaského potoka.

Dešťová stoka HII byla navržena podle Územní studie pro lokalitu Hostín. Stoky byly navrženy v plánovaných ulicích, svedeny budou do hlavní stoky, která povede v pomyslné prodloužení Lužické ulice a bude vyústěna do Škvoreckého potoka.

Dešťová kanalizace je navržena v profilech DN 250 až DN 600 z betonových trub nebo trub z PVC.

7.4 Návrh kanalizace ve II.etapě výhledového stavu

Ve II.etapě výhledového stavu byla navržena splašková a dešťová kanalizace v rozvojových plochách II.etapy (Úvalák-západ, Radlická Čtvrť, V Šancích, Hostín II, Za Přeložkou, Vinice). Přehled navržené kanalizace ve II.etapě výhledového stavu představuje Obrázek 77.



Obrázek 77: Odkanalizování II. etapy výhledového stavu

7.4.1 Návrh splaškové kanalizace v II.etapě výhledového stavu

Splašková kanalizace ve II.etapě výhledového stavu byla podrobněji navržena pouze v lokalitě Hostín II a Za Přeložkou. Podkladem pro navrženou kanalizaci byla územní studie Úvaly – Hostín (ateliér R.U.A, květen 2008).

Splašková kanalizace v obytných lokalitách Hostín II a Za Přeložkou je navržena v místech budoucích komunikací, uliční stoky jsou svedeny do hlavní stoky vedoucí podél Přišimaského potoka a u komunikace od Přišimas je stoka zaústěna do stávající splaškové stoky AL.

Návrh mimo jiné obsahuje splaškovou kanalizaci v lokalitě Hostín, zařazenou do I. etapy výhledového stavu. Protože uliční stoky splaškové kanalizace jsou svedeny do čerpací stanice na jihu lokality a dále jsou odváděny splaškovou kanalizací navrženou po rozvojové plochy zařazené ve II.etapě výhledového stavu, je tento návrh uveden spolu s kanalizací II.etapy.

V lokalitách určených pro nerušící výrobu není navržena trasa splaškové kanalizace. Pro uvedené plochy není zatím známo rozdělení pozemku a vedení komunikací a cest, proto bylo pouze navrženo místo napojení splaškových vod do nově navrhované kanalizace či do stávající kanalizace v blízkosti ulice Na Stráni. Schematické vyznačení napojení pomocí předpokládaného vedení části hlavní kanalizace, nebo pomocí šipek, uvádí Obrázek 77.

Pro lokality Úvaly západ a Radlická Čtvrť jsou navrženy splaškové stoky pouze orientačně, při návrhu bylo přihlédnuto ke sklonitosti terénu a hloubce stávajících stok. V Radlické Čtvrti je navržena splašková stoka vedoucí z jižní části lokality severním směrem až ke splaškové kanalizaci navržené v I.etapě výhledového stavu. V lokalitě Úvalák západ je navržena splašková stoka vedoucí od západu východním směrem ke stávající splaškové kanalizaci v ulici Kollárova, do které je napojena.

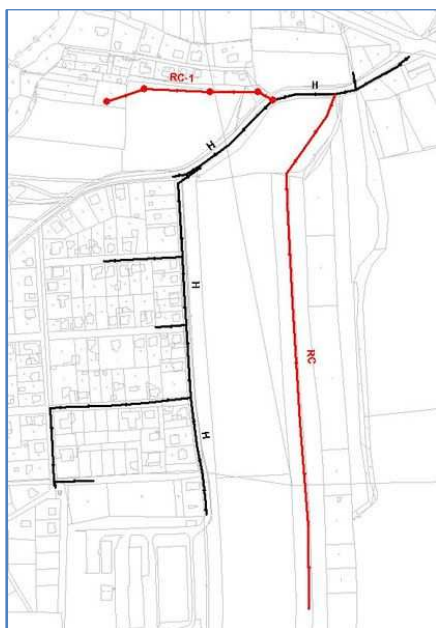
Pro odvedení splaškových vod z rozvojových ploch Vinice, není navržena žádná splašková kanalizace. V I.etapě výhledového stavu byla navržena splašková kanalizace v ulici 5.května, která vede až k místnímu hřbitovu. Splaškové vody tedy bude možné napojit do této stoky, uliční stoky nebyly vzhledem k skutečnosti, že rozvojové plochy nejsou rozparcelovány a není zatím známo, jak bude výstavba uspořádána, řešeny.

7.4.2 Návrh dešťové kanalizace v II.etapě výhledového stavu

Trasa dešťové kanalizace byla podrobněji navržena pouze v lokalitě Hostín II, pro tuto lokalitu existuje již zmiňovaná územní studie Úvaly – Hostín (ateliér R.U.A, květen 2008). Ostatní lokality nemají zpracovanou územní studii, není tedy známo jejich rozparcelování a rozmístění zástavby. Z tohoto důvodu byly buď navrženy orientační trasy dešťové kanalizace nebo, v případě neznámé topologie terénu, byl navržen směr odvádění dešťových vod směrem k nejbližšímu recipientu.

Pro odvádění dešťových vod z lokality Hostín II jsou navrženy 3 dešťové stoky. Stoka HO odvádí dešťové vody z jižní části lokality, stoky jsou umístěny v trasách navrhovaných ulic, zaústění je navrženo do dešťové kanalizace HI navržené v I.etapě výhledového stavu.

Dešťové vody ze severní části lokality budou odvádět stoky Ta a Tb. Stoka Ta je umístěna na pravém břehu Přimaského potoka, vyústění je navrženo do navržené retenční nádrže* (viz územní studie Úvaly – Hostín (ateliér R.U.A, květen 2008). Stoka Tb bude odvádět dešťové



Obrázek 78: Návrh dešťové kanalizace v Radlické Čtvrti a v lokalitě V Šancích

vody z pravobřežní části, vyústění je předpokládáme v úrovni vyústění stoky Ta do plánované retenční nádrže.

Vzhledem v velkém objemu dešťových vod sváděných do Přišimaského potoka je navržena boční retenční nádrž umístěná mezi plánovanou zástavbou podél Přišimaského potoka, předpokládaná objem retenční nádrže je 1500 m³.

Dešťové stoky v ostatních rozvojových lokalitách byly navrženy pouze orientačně s přihlédnutím k topologii terénu.

V Radlické Čtvrti jsou navrženy dešťové stoky RC a RC-1, Obrázek 78. Trasa dešťové stoky RC vede od jihu lokality na sever, kde se napojuje do stávající dešťové stoky H. Stoka RC-1 je navržena pro odvedení dešťových vod z lokality V Šancích, trasa je navržena podél jižní části stávající zástavby.

7.5 Posouzení funkce splaškové kanalizace

Na základě bilančních a provozních údajů, resp. naměřených údajů z monitorovací kampaně, byl stanoven průměrný denní a maximální hodinový odtok splašků v bezdeštném období, viz. Tabulka 12. Podle údajů Českého statistického úřadu, resp. městského úřadu, je v Úvalech trvale hlášeno 5 640 obyvatel, přičemž lze předpokládat, že dalších 1 000 až 1 500 obyvatel nemá hlášen trvalý pobyt. Z analýzy provozních údajů tak vyplývá, že specifická produkce odpadních splaškových vod činí $q_s = 90$ l/os/den. Tento údaj je v souladu s údajem provozovatele. Pokud jde o výhledový stav, bude se předpokládat možné zvýšení specifické produkce odpadních splaškových na hodnotu $q_s = 100$ l/os/den.

Pokud jde o záměry výstavby, jednoznačně převládá výstavba rodinných domů. Ve většině výhledových záměrů zatím není k dispozici ani urbanistická studie, která by specifikovala velikost parcel. Po dohodě se zadavatelem se předpokládala typická plocha pozemku buď 800 m², nebo 600 m². Průměrný počet obyvatel v rodinném domku lze předpokládat hodnotou 3,5.

Výhledové záměry I. Etapy do roku 2015, resp. II. Etapy výstavby po roce 2015 za předpokladu typického pozemku rodinného domu o ploše 800 m² charakterizuje Tabulka 21, resp. Tabulka 22. Obdobné údaje za předpokladu typického pozemku rodinného domu o ploše 600 m² charakterizuje Tabulka 23 Tabulka 22, resp. Tabulka 24.

Tabulka 21: Výhledové záměry I. Etapy výstavby (do roku 2015) pro pozemky rodinných domů 800 m².

Označení	Název	Využití	Plocha	RD	PE	Q_{spl90}	Q_{spl100}
			(ha)			(l/s)	(l/s)
I-1	Výpustek	Bydlení	3,875	62	217	0,226	0,251
I-2a	Hostín Ia	Bydlení	8,433		1 700	1,771	1,968
I-2b	Hostín Ib	Bydlení	4,424		1 000	1,042	1,157
Celkem			16,732		2 917	3,039	3,376

Poznámka: RD – označuje rodinné domy, PE – ekvivalentní obyvatele, Q_{spl90} , resp. Q_{spl100} – označuje specifickou produkci odpadních splaškových vod 90 l/os/den, resp. 100 l/os/den.

Tabulka 22: Výhledové záměry II.Etapy výstavby (po roce 2015) pro pozemky rodinných domů 800 m².

Označení	Název	Využití	Plocha	RD	PE	Q_{spl90}	Q_{spl100}
			(ha)			(l/s)	(l/s)
II-1	Úvalák-západ	Bytová zástavba	2,936	37	128	0,134	0,149
II-2	Radlická čtvrť	Smíšená (B+OV)	14,287	179	625	0,651	0,723
II-3	V Šancích	Smíšená (B+OV)	3,315	41	145	0,151	0,168
II-4	Hostín II	Smíšená (B+OV)	12,182	*286	1000	1,042	1,157
II-5	Za přeložkou I	Smíšená (B+OV)	12,459	156	545	0,568	0,631
II-6	K Hostínu	Nerušící výroba	18,173			1,817	1,817
II-7	Vinice I	Smíšená (B+OV)	9,364	117	410	0,427	0,474
II-8	Vinice II	Smíšená (B+OV)	2,375	30	104	0,108	0,120
II-9	Horoušánky	Smíšená (B+OV)	13,843	173	606	0,631	0,701
II-10	Za přeložkou II	Nerušící výroba	7,359			0,736	0,736
Celkem			96,293	839	3563	6,264	6,677

Poznámka: B – označuje bytovou zástavbu, OV – označuje občanskou vybavenost, PE – ekvivalentní obyvatele.

Tabulka 23: Výhledové záměry I.Etapy výstavby (do roku 2015) pro pozemky rodinných domů 600 m².

Označení	Název	Využití	Plocha	RD	PE	Q_{spl90}	Q_{spl100}
			(ha)			(l/s)	(l/s)
I-1	Výpustek	Bydlení	3,875	62	217	0,226	0,251
I-2a	Hostín Ia	Bydlení	8,433		1 700	1,771	1,968
I-2b	Hostín Ib	Bydlení	4,424		1 000	1,042	1,157
Celkem			16,732		2 917	3,039	3,376

Tabulka 24: Výhledové záměry II.Etapy výstavby (po roce 2015) pro pozemky rodinných domů 600 m².

Označení	Název	Využití	Plocha	RD	PE	Q_{spl90}	Q_{spl100}
			(ha)			(l/s)	(l/s)
II-1	Úvalák-západ	Bytová zástavba	2,936	49	171	0,178	0,198
II-2	Radlická čtvrť	Smíšená (B+OV)	14,287	238	833	0,868	0,965
II-3	V Šancích	Smíšená (B+OV)	3,315	55	193	0,201	0,224
II-4	Hostín II	Smíšená (B+OV)	12,182	286	1000	1,042	1,157
II-5	Za přeložkou I	Smíšená (B+OV)	12,459	208	727	0,757	0,841
II-6	K Hostínu	Nerušící výroba	18,173		2	1,817	1,817
II-7	Vinice I	Smíšená (B+OV)	9,364	156	546	0,569	0,632
II-8	Vinice II	Smíšená (B+OV)	2,375	40	139	0,144	0,160
II-9	Horoušánky	Smíšená (B+OV)	13,843	231	808	0,841	0,935
II-10	Za přeložkou II	Nerušící výroba	7,359		1	0,736	0,736
Celkem			96,293	839	4420	7,154	7,666

Jestliže se za reprezentativní hodnoty zvolí velikost pozemku rodinných domů 600 m², lze charakterizovat nárůst obyvatel, resp. průtoku splašků (všechny hodnoty jsou v l/s), zvlášť k profilu oddělovače ve staré čistírně a potom celkem na hlavní ČOV, Tabulka 25.

Tabulka 25: Charakteristické údaje výhledového plánu.

Profil	RD/0.06 ha			RD/0.06 ha		
	I.etapa			II.etapa		
	PE	Q_{spl90}	Q_{spl100}	PE	Q_{spl90}	Q_{spl100}
OK	217	0,226	0,251	171	0,178	0,198
ČOV	2 700	6,976	7,467	4 248	6,976	7,467

Jestliže se porovná ředící poměr oddělovače za současného stavu, Tabulka 26, je patrné, že nárůst počtu obyvatel, resp. přítoku splaškových vod, by poměry v oddělovači výrazně nezměnily. Oddělovač by s rezervou vyhovoval platnému ustanovení normy EN 752.

Tabulka 26: Parametry oddělovače ve staré ČOV ve výhledovém stavu.

Název	$Q_{max,h}$	Q_{crest}	ŘP	Q (1:5)	Q (1:8)	Vyhovuje
OK	(l/s)	(l/s)	(n)	(l/s)	(l/s)	
S567_OK	3,39	47	12,8	20,4	30,5	Ano

Z projekčního návrhu na úpravu stávajícího dešťového oddělovače a posílení odlehčovací stoky v areálu staré čistírny, PRO-CONSULT s.r.o (2006) vyplývá, že navrhované řešení zachovává oddělovač v jeho současné podobě. Změnila by se regulace odtoku směrem k ČOV, kdy díky novému objektu s plovákovým regulátorem odtoku REKUPER SSD 150 by byl odtok k ČOV omezen maximální hodnotou 10 l/s. Dále by se zrekonstruovalo odpadní výústní potrubí od oddělovače do Výmoly. Ze současného DN 300 by se dimenze zvýšila na DN 500. Ing. Hocke na základě odborného odhadu určil, že splaškovou kanalizací by přitékal na oddělovač maximální průtok $Q_{max} = 289$ l/s. Z dlouhodobé simulace s využitím technické historické řady dešťů bylo zjištěno, že v této lokalitě by byl maximální průtok v dešťové kanalizaci u deště s průměrnou dobou opakování $N = 2$ roky $Q_{max} = 130$ l/s, a u deště s průměrnou dobou opakování $N = 5$ let $Q_{max} = 218$ l/s. Z výše uvedeného lze usuzovat, že návrhová hodnota maximálního průtoku by se neměla v průměru ani 1x za 5 let vyskytnout. Pokud jde o hydraulickou kapacitu odpadního potrubí od oddělovače, ta činí v současnosti cca 110 l/s (kamenina DN 300, sklon dna 15 promile), zatímco po rekonstrukci by činila cca 550 l/s (beton DN 500, sklon dna 25 promile). Projekčně navrhované řešení s regulací odtoku a novým výústním potrubím by nejen ochránilo ČOV před hydraulickým přetížením, ale i omezilo hydraulické kapacitní problémy v objektu staré ČOV.

Z hlediska investičních nákladů by bylo nejlepším řešením provést důsledné oddělení obou kanalizačních systémů. Pokud by k tomu došlo např. v horizontu do roku 2015, pak lze doporučit oddělovač nerekonstruovat, nýbrž jen získat prodloužení povolení jeho funkce od vodoprávního úřadu. K tomuto řešení přistupuje i argument, že provoz oddělovače by neměl být trvalým řešením. Oddělovač by měl fungovat pouze do realizace oddělení obou systémů odvádění odpadních vod, tj. splaškové a dešťové kanalizace. Čím dříve k tomu dojde, tím dříve bude moci být oddělovač zrušen.

Nejdůležitějším zjištěním je vliv nově připojené zástavby na funkci ČOV. Jestliže se uvažují výše zmíněné reprezentativní hodnoty (plocha pozemku rodinných domů 600 m²), dostane se pro I. Etapu maximální hodinový přítok na ČOV o hodnotě $Q_{h max} = 13,6$ l/s a po ukončení II. Etapu $Q_{h max} = 20,4$ l/s, Tabulka 27.



Tabulka 27: Parametry přítoku splaškových vod na ČOV ve výhledovém stavu.

Současný stav		Výhledový stav				
$Q_{h \max}$	PE	PE	Q_{sp100}	$k_{h \max}$	$Q_{h \max}$	PE
[l.s ⁻¹]	nyní	nárůst	[l.s ⁻¹]		[l.s ⁻¹]	celkem
8,7	5640	2 700	3,125	1,57	*13,6	8 340
8,7	5640	4 248	7,467	1,57	**20,4	9 888

*I.etapa výstavby do roku 2015

**II.etapa výstavby po roce 2015

7.6 Posouzení funkce dešťové kanalizace

Dešťová kanalizace byla navržena a posouzena ve dvou etapách výhledového stavu. V I.etapě výhledového stavu byla doplněna dešťová kanalizace do lokalit se stávající zástavbou, kde se vyskytuje pouze splašková kanalizace, nebo není kanalizace vůbec. Dále byla navržena dešťová kanalizace do výhledových ploch spadající do I. etapy výhledu, jedná se o lokality I-1 Výpustek a I-2 Hostín. V druhé etapě byla navržena kanalizace pro odvádění dešťových vod s výhledových lokalit zařazených do II. etapy výhledového stavu. Obrázek 79 přehledně ukazuje návrh dešťové kanalizace navržené v I. a II. etapě výhledového stavu. V I.etapě výhledového stavu jsou vyznačeny i plánované přeložky, či změny na stávající dešťové kanalizaci (podrobný popis viz dále, v II.etapě výhledového stavu je dešťová kanalizace zakreslena již jako stávající černou barvou a dešťová kanalizace navržená je zobrazena červenou barvou.



Obrázek 79: Přehled navržené dešťové kanalizace v I. a II. etapě výhledového stavu

7.6.1 Posouzení dešťové kanalizace v I.etapě výhledového stavu

Dešťová kanalizace byla navržena v těch částech města se stávající zástavbou, kde se v současné době vyskytuje pouze splašková kanalizace (např. západní část Úvaláku), nebo kde kanalizace není zavedena vůbec (např. Horova Čtvrť). Přehledné zakreslení nově navrhovaných dešťových stok ukazuje Obrázek 79.

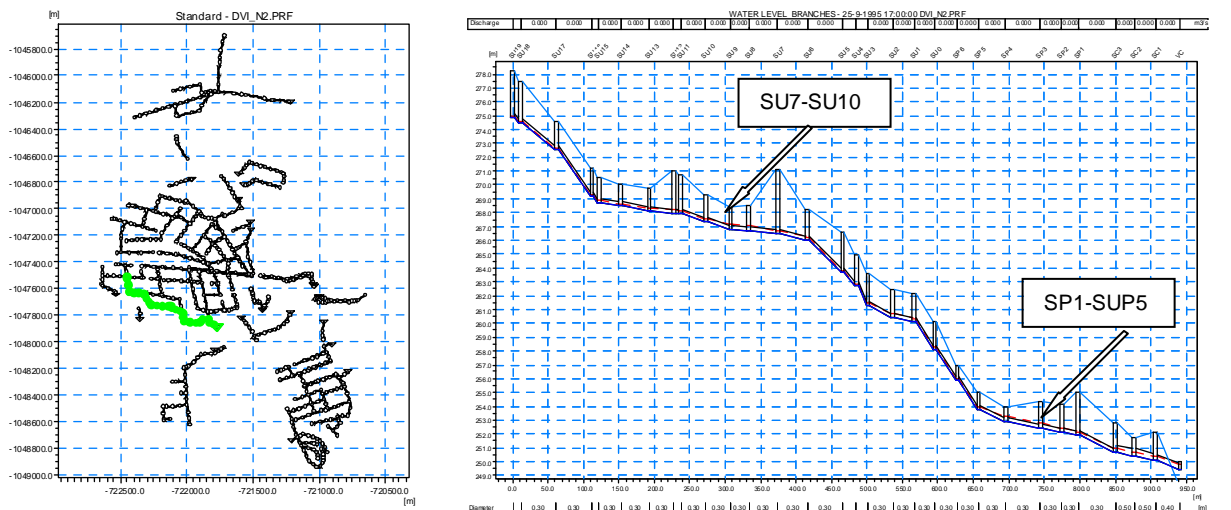
7.6.1.1 Posouzení dešťové kanalizace v I.etapě výhledového stavu

Navržená dešťová kanalizace byla zadána do matematického modelu, pro vyhodnocení byla zatížena nejprve deštěm s periodicitou $p=0,5$, tzn. deštěm s pravděpodobností výskytu jednou za 2 roky (déšť z 25.9.1995), po provedení navržených opatření byla upravená stoková síť zatížena deštěm s periodicitou výskytu $p=0,2$, tzn. deštěm s pravděpodobností výskytu jednou za 5 let (déšť z 29.5.1995). Tyto zatěžovací stavy byly vypočteny pro obě varianty vyústění dešťové stoky R (samostatné vyústění do Výmoly), resp. U (napojení do stávající dešťové stoky P).

Po zatížení dešťové kanalizace deštěm s dvouletou dobou opakování bylo u jednotlivých stok zjištěno, zda-li nedochází k překročení jejich hydraulické kapacity. Bylo zjištěno, že k tomu dochází pouze u stoky U (tzn. varianta napojení do stávající stoky P), jmenovitě v nově navrženém úseku mezi šachtami SU7 a SU10, kde dochází k výraznému zmenšení podélného sklonu dna, a ve stávajícím úseku mezi šachtami SP1 a SP5, Tabulka 28 a Obrázek 80.

Tabulka 28: Přehled přetížených úseků kanalizace při zatížení dvouletým deštěm (N2).

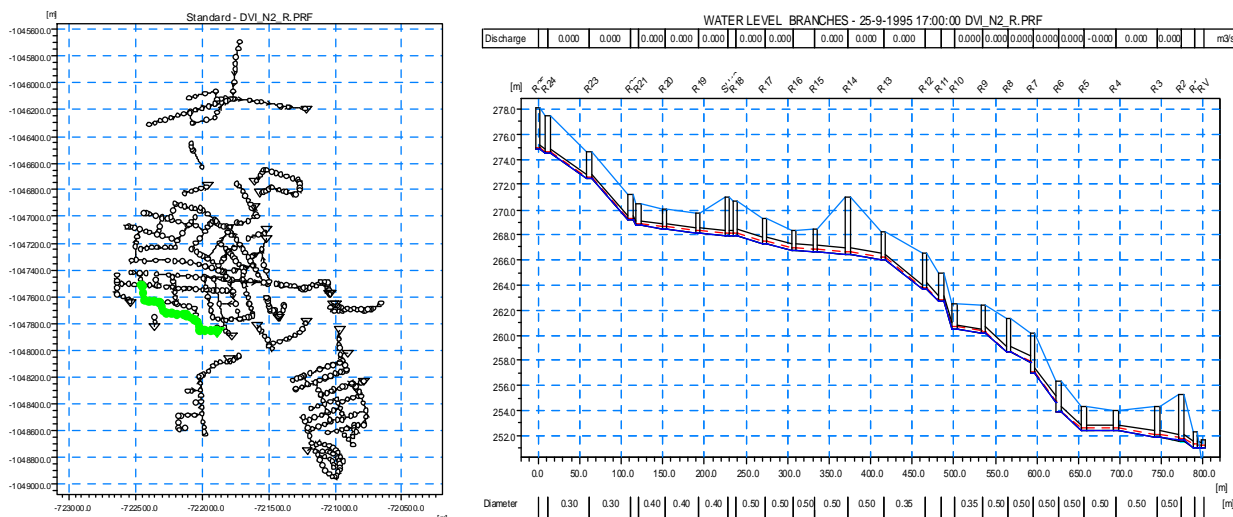
Stoka	Úsek	DN	Délka
U	SU7-SU10	300	101.14
P	SP1-SP5	300	141.13



Obrázek 80: Přetížení úseků dešťové stoky U a P (déšť N2).

V uvedených úsecích byla navržena úprava podélného profilu v nově navrhované kanalizaci a zvětšení profilu u stávající kanalizace (podrobněji viz kapitola 7.5.2 Technická opatření na dešťové kanalizaci).

Ve variantě samostatného vyústění stoky R do Výmoly, kde je před vyústěním navržena úprava stávajícího potrubí stoky P (větší zahloubení šachet, profil potrubí DN 500, oproti stávajícímu profilu DN 300) nedochází po zatížení deštěm s periodicitou $p=0,5$ k žádnému přetížení, viz Obrázek 81.



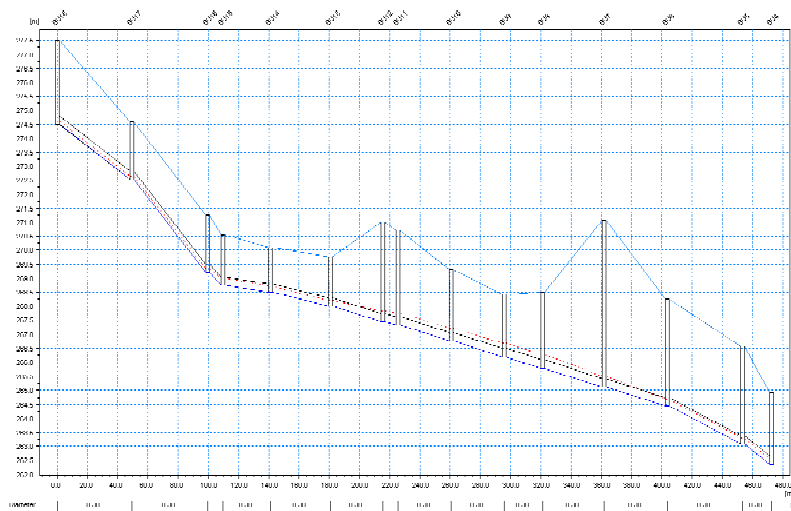
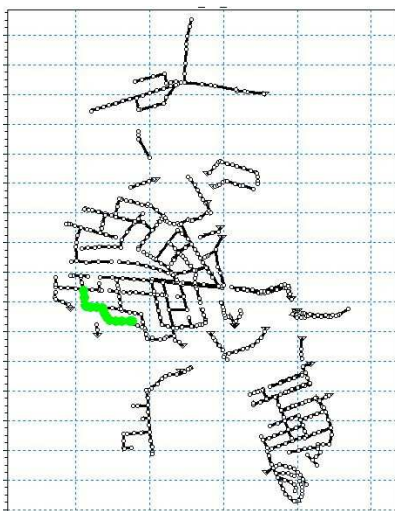
Obrázek 81: Zatížení dešťové stoky R (déšť N2).

U ostatních navrhovaných stok nedošlo při zatížení deštěm s periodicitou $p=0,5$ (resp. dobou opakování N2) ze dne 25.9.1995 k žádnému přetížení.

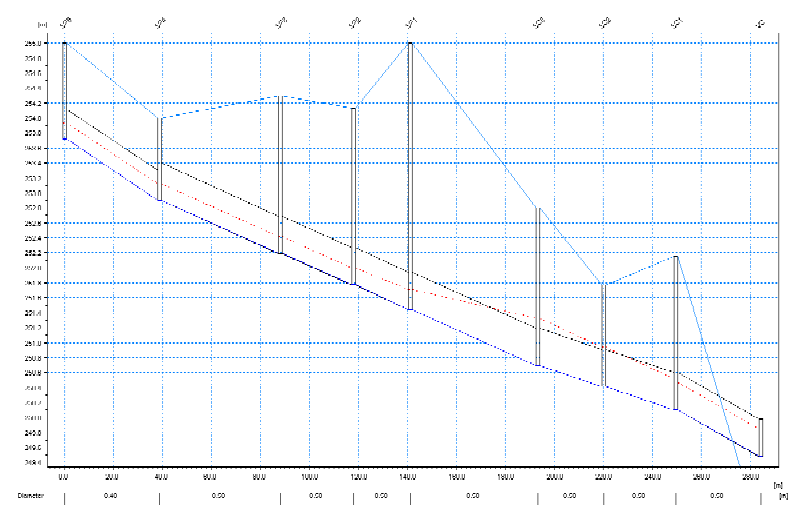
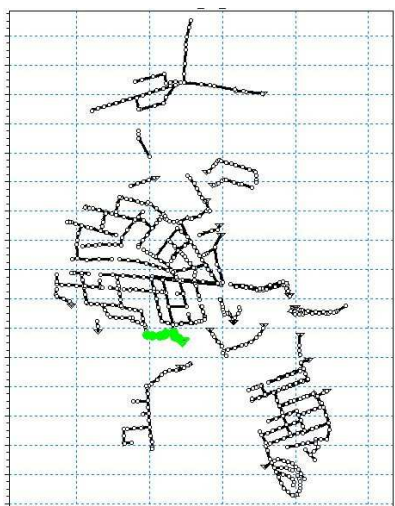
Po zatížení upravené sítě pro bezpečné odvedení dešťových vod při dvouleté srážce N2, byl proveden výpočet pro zatížení pětiletou srážkou N5. Přehled hydraulicky přetížených úseků uvádí Tabulka 29 a Obrázek 82 až Obrázek 87.

Tabulka 29: Přehled přetížených úseků kanalizace při zatížení pětiletým deštěm (N5).

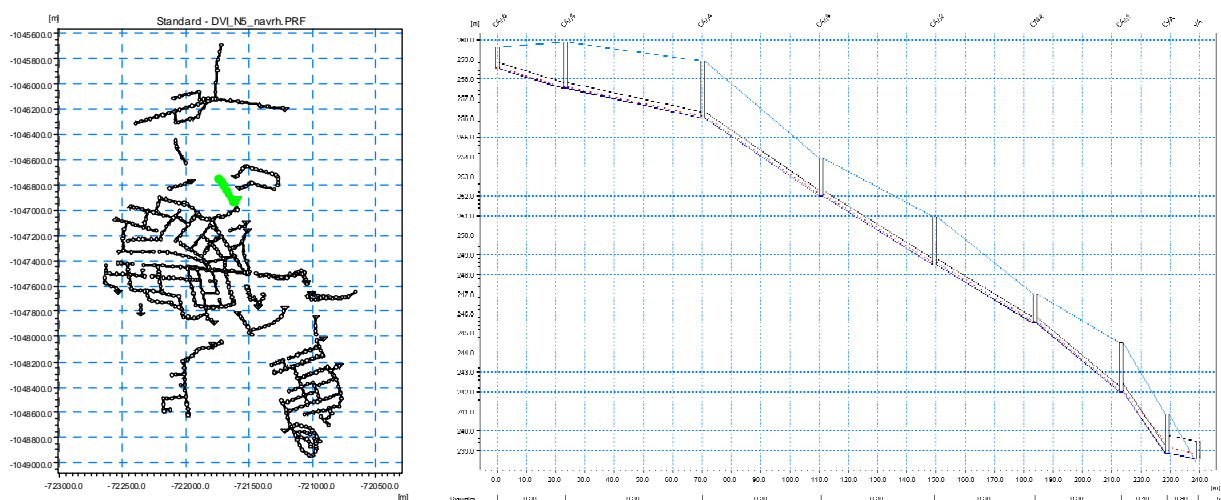
Stoka	Úsek	DN	Délka
U	SU3-SU13	300	219.57
C	SC1-SC3	500	56.32
An	SVA-SAn1	400	15.82
Jn	SJ10-SJn5	400	317.46
S	SS1-SS6	300	183.98
V	SAa6-SV3	300	132.91
Aa	SAa604-SAa606	300	71.89



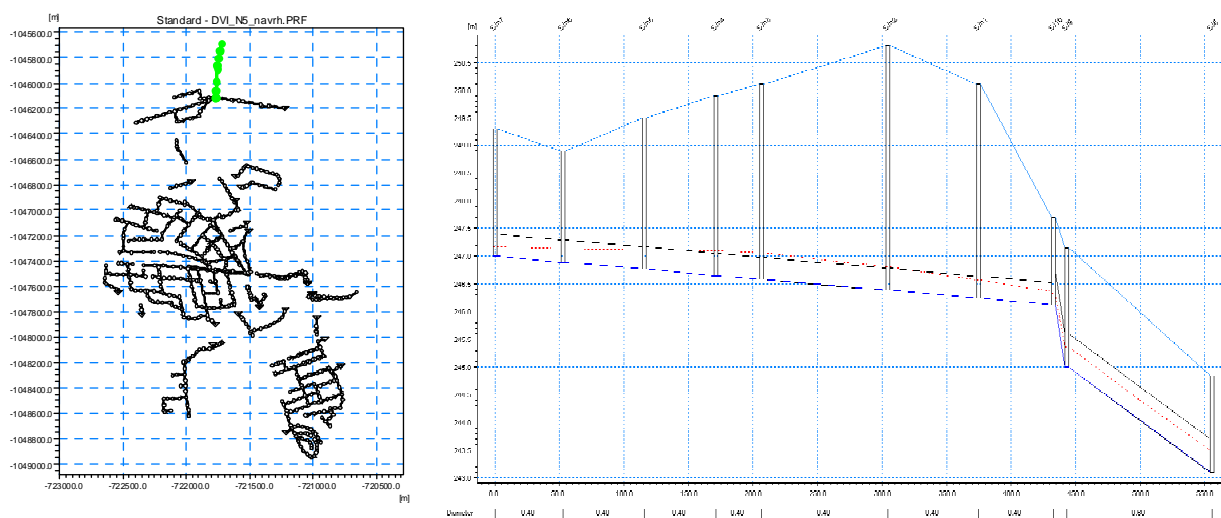
Obrázek 82: Přetížení úseků dešťové stoky U (déšť N5).



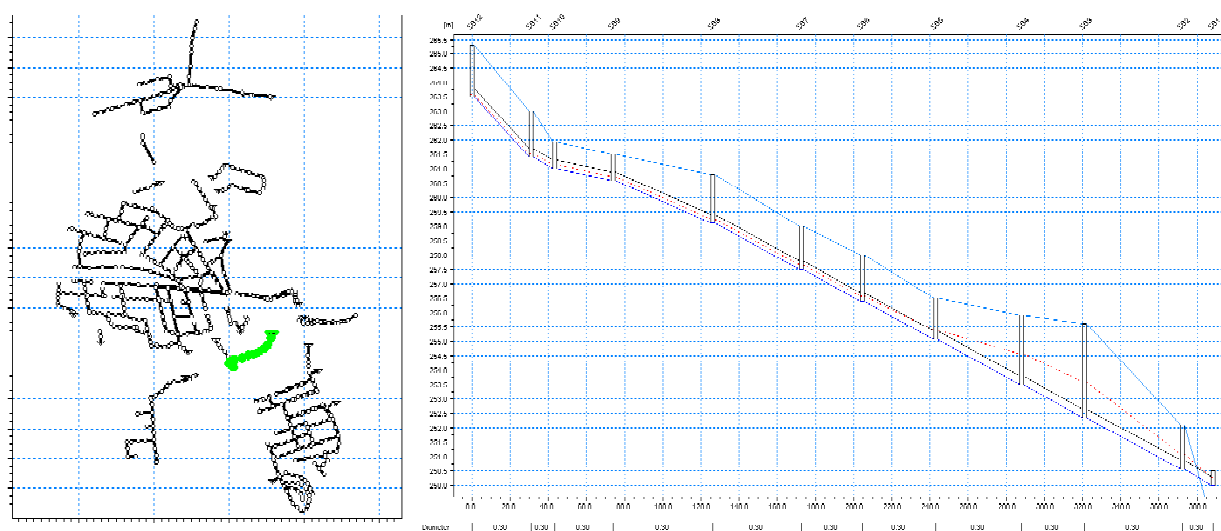
Obrázek 83: Přetížení úseků dešťové stoky C a P (déšť N5).



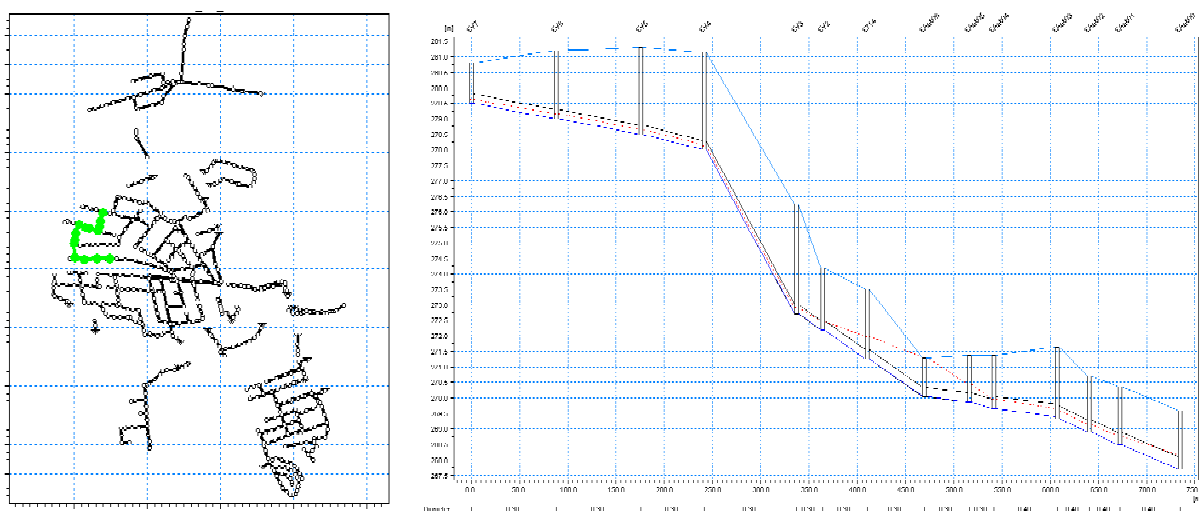
Obrázek 84: Přetížení úseků dešťové stoky An (déšť N5).



Obrázek 85: Přetížení úseků dešťové stoky Jn (déšť N5).

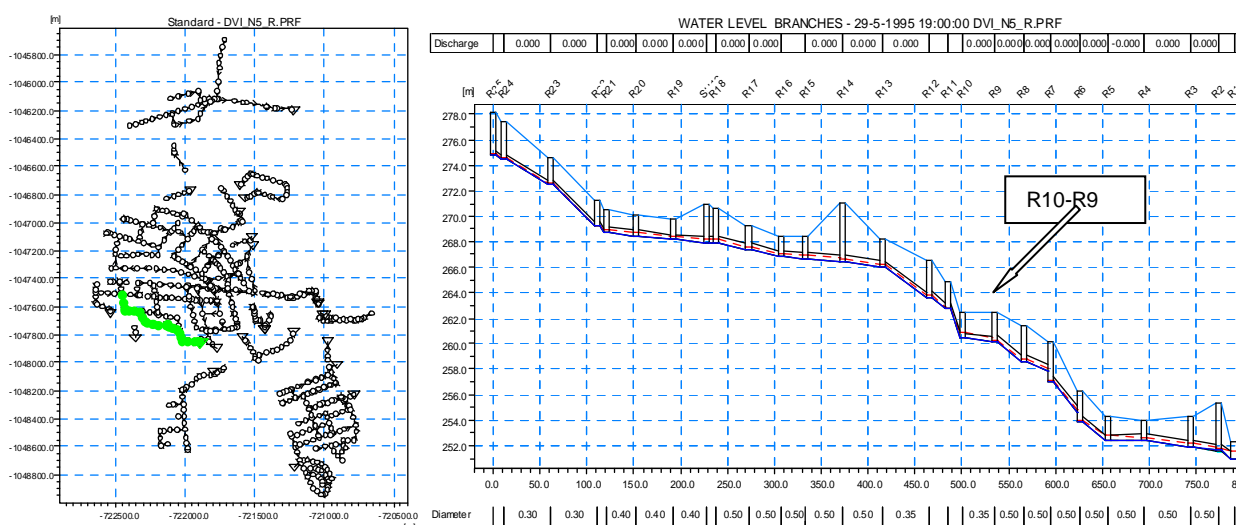


Obrázek 86: Přetížení úseků dešťové stoky S (déšť N5).



Obrázek 87: Přetížení úseků dešťové stoky V (déšť N5).

Ve variantě stoky R vyústěné do Vámony dochází při zatížení stokové sítě deštěm N5 pouze k lokálnímu krátkodobému přetížení v oblasti šachty R10. Příčinou je velké změna podélného sklonu potrubí v úseku mezi šachtami R10 a R9, Obrázek 88.



Obrázek 88: Zatížení stoky R (déšť N5).

7.6.1.2 Posouzení dešťové kanalizace ve II.etapě výhledového stavu

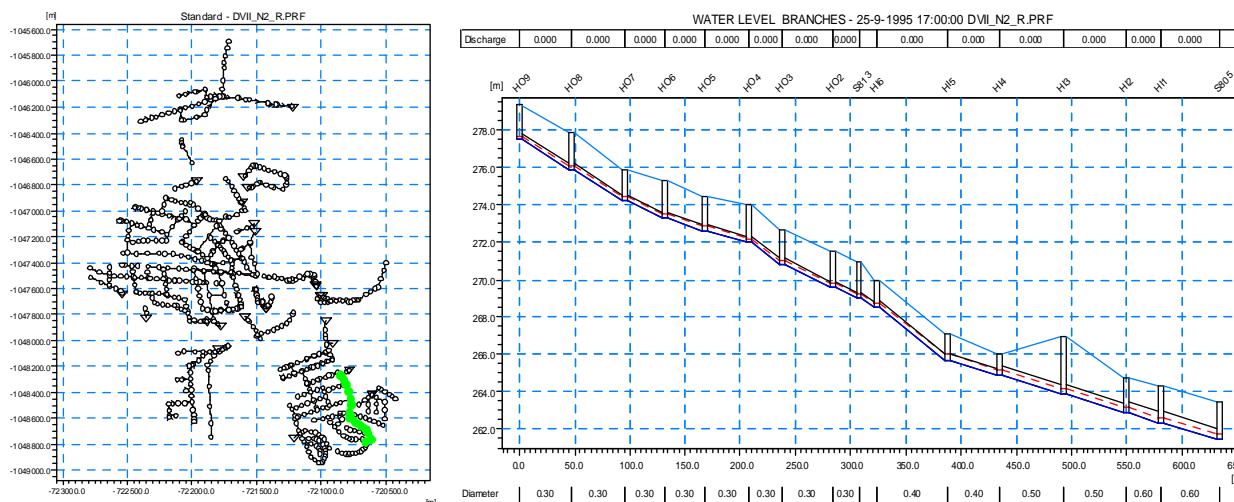
Do simulačního modelu se zapracovanou I.etapou výhledového stavu byla doplněna dešťová kanalizace navržená ve II.etapě výhledového stavu. Dešťová stoková síť byla zatížena obdobně jako kanalizace I.etapy, nejprve deštěm s dobou opakování výskytu 1x za 2 roky, po vyhodnocení navržených opatření byla stoková síť zatížena rovněž deštěm s dobou opakování výskytu jednou za 5 let.

Po zatížení matematického modelu dvouletým deštěm a následným vyhodnocením kanalizace bylo zjištěno přetížení v následujících úsecích, Tabulka 30.

Tabulka 30: Přehled přetížených úseků kanalizace II Etapy při zatížení dvouletým deštěm (N2).

Stoka	Úsek	DN	Délka
HI	HI4-HI6	400	110.87

V přetěžovaném úseku stoky navržené v I. etapě výhledového stavu HI (Obrázek 89) byla navrženo zvětšení profilu z původní DN 400 na DN 500.



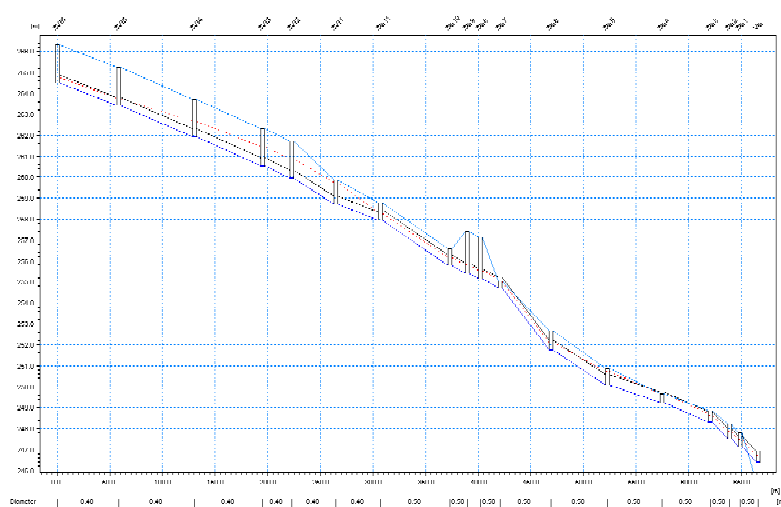
Obrázek 89: Zatížení úseku dešťové stoky HI navržené v I. etapě po připojení dešťových z navrhované dešťové stoky HO (dešť N2).

Po připojení dešťové stoky Rv na dešťovou stoku R navrženou v I. etapě nedochází ve variantě zaústění stoky do Výmoly k žádnému přetížení. Ve variantě napojení stoky na stávající stoku P dochází k obdobným problémům popsaným v kapitole 7.6.1.1 Posouzení dešťové kanalizace v I. etapě výhledového stavu. Pro napojení nové stoky v této variantě je předpoklad zkapacitnění části stoky C v přetěžovaných úsecích po zatížení deštěm N2 v I. etapě výhledového stavu, tzn. výměna potrubí DN 300 v úsecích u garáží jižně od Nerudovi ulice před napojením stoky P do stoky C) na DN 500.

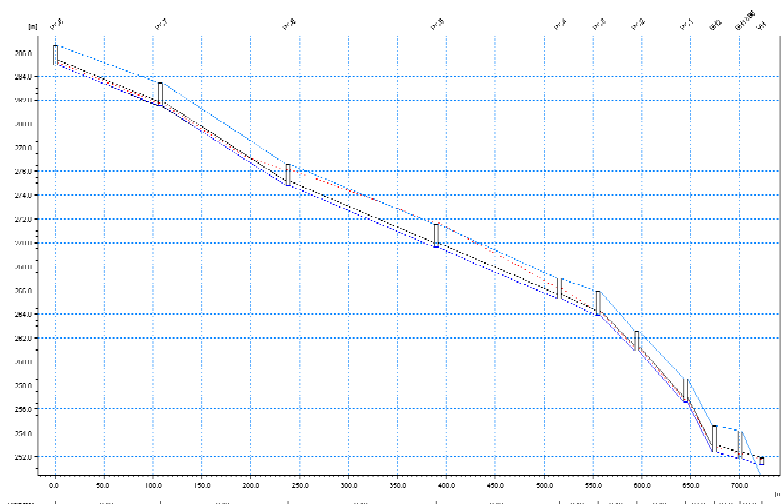
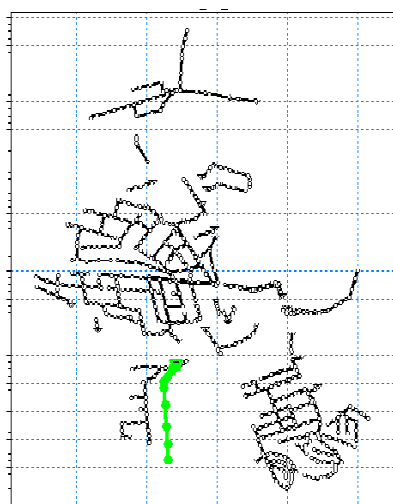
Po provedených opatřeních bylo přistoupeno k výpočtu se zatížením stokové sítě pětiletým deštěm N5. Vyhodnocení dešťové kanalizace poukázalo na úseky, které uvádí Tabulka 31. Grafické výstupy pro jednotlivé části kanalizační sítě uvádí Obrázek 90 až Obrázek 94.

Tabulka 31: Přehled přetížených úseků kanalizace II Etapy při zatížení pětiletým deštěm (N5).

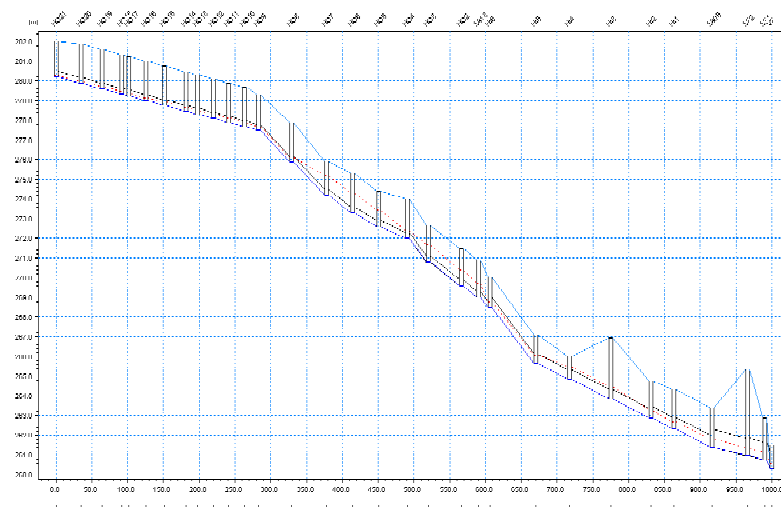
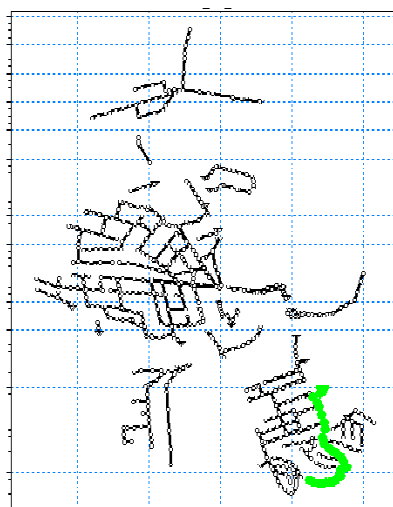
Stoka	Úsek	DN	Délka
VI	Sl11-SVI56	400	110.87
Ia	Sl13-SI16	500	151.18
RC	SH2-RC1	500	29.48
RC	RV1-RC7	400	537.21
HI	HI2-HI4	500	114.29
HI	HI4-HI6	400	110.87
HO	HI6-HO8	300	323.68
HO	S813-HO23	300	80.76
STa	Vta-STa3	300	118.69
STa	STa1-STa6	300	34.64



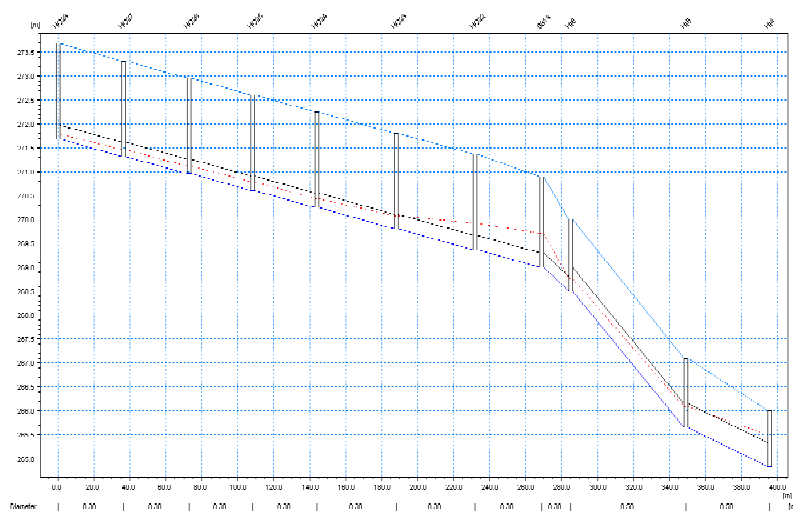
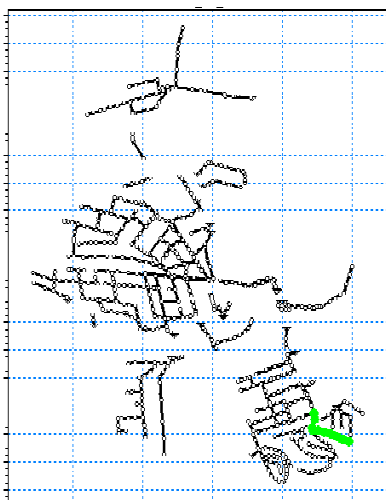
Obrázek 90: Přetížení úseků dešťové stoky VI a la dešť N5).



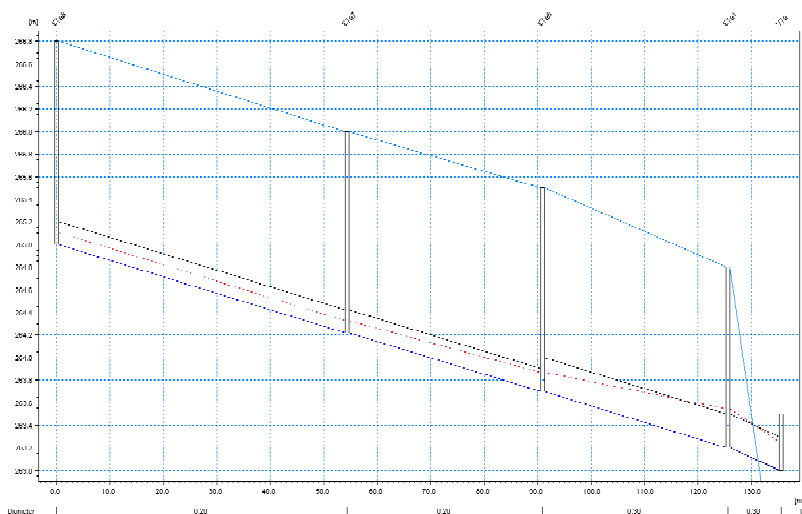
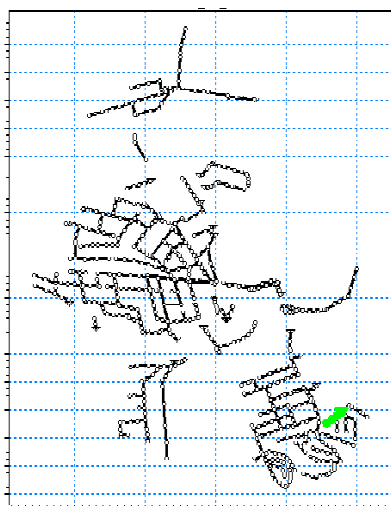
Obrázek 91: Přetížení úseků dešťové stoky RC (dešť N5).



Obrázek 92: Přetížení úseků dešťové stoky RC (dešť N5).



Obrázek 93: Přetížení úseků dešťové stoky STa (dešť N5).



Obrázek 94: Přetížení úseků dešťové stoky Sta-2 (dešť N5).

Přehledné výsledky pokud jde o maximální průtoky dešťových vod a objemy ve výpustech z dešťové kanalizace pro výhledový stav uvádí Tabulka 32.



Tabulka 32: Výhledový stav - Maximální dešťové odtoky a odtoklé objemy pro návrhový déšť N=2 ze dne 29.5.1995.

Dešťová kanalizace Úvaly			Dimenze výusti	Současný stav		Výhled I.ETAPA		Výhled II.ETAPA		Recipient
Déšť	Označení stoky	Potrubí	DN	N=2	N=2	N=2	N=2	N=2	N=2	Vyústění
N2		k		Q _{max}	V _{akum}	Q _{max}	V _{akum}	Q _{max}	V _{akum}	
Poř. Číslo		výusti		(l/s)	(m³)	(l/s)	(m³)	(l/s)	(m³)	
1	A	SVA - VA	900	279	224	387,0	347,9	421	374,8	Výmola
2	B	SBd1 - VB	300	75	54,5	113,0	94,1	85	62	Mlýnský rybník
3	C	SC1 - VC	400	132	93	156,0	121,4	159	122	Výmola
4	Da	SDa1 - VDa	500	95	62,5	133,0	86,6	134	86	Výmola
5	Db	SDb1 - VDb	300	3,3	2	0	0	0	0	nefunkční
6	E	SE1 - VE	400	46,9	30	64,0	42,0	64	42	Přišimaský potok
7	F	SF1 - VF	600	86,9	72,8	322,0	247,8	466	357	Přišimaský potok
8	G	SG1 - VG	400	30	19,6	2,0	1,7	2	2	rybník Kalák
9	H	SH1356 - VH	600	154,5	101	211,0	142,0	543	356	přítok Výmoly
10	Ia	SIa1 - VIa	500	94,4	59,4	131,0	81,9	343	222	přítok Výmoly
11	Ib	SIIb1 - VIIb	800	37,9	25,7	53,0	35,2	53	35	přítok Výmoly
12	J	SJ1 - VJ	400	193,2	154,9	359,0	294,8	358	293	přítok Hodovského r.
13	K	SK1 - VK	400	35,9	24,8	18,0	3,4	24	4	v okolí dráhy
14	La	SLa1 - VIa	900	34	21,6	47,0	29,5	46	29	Výmola
15	Lb	SLb1 - VLb	500	11,6	7,6	16,0	10,3	16	10	Výmola
16	M	SM1 - VM	600	27,2	17,2	38,0	23,6	38	24	Výmola
17	N	SN1 - VN	400	23,7	15,3	33,0	21,0	33	21	odvodnění dráhy



Dešťová kanalizace Úvaly			Dimenze výusti	Současný stav		Výhled I.ETAPA		Výhled II.ETAPA		Recipient
Děšť	Označení stoky	Potrubí	DN	N=2	N=2	N=2	N=2	N=2	N=2	Vyústění
18	O	SO1 - VO	600	16,7	10,6	23,0	14,5	23	14	Výmola
19	(S525 - S526)	S525 - S526	400	4,8	3,2	8,0	5,0	8	5	Výmola
20	R	SU100 - VV	300			9,6	6,1	128	106	Výmola
21	HII	HII1 - VHII	500			124,0	83,1	123	83	do stoky F
22	S	SS2 - SS1	340			138,0	87,7	8	7	Přišimaský potok
23	HC1	HC1 - VHC1	300			56,0	36,5	56	36	Výmola
24	HC2	HC20 - VHC2	200			32,0	20,4	32	20	Výmola
25	Tb	STb1 - VTb	300					34	22	Přišimaský potok
26	Ta	STa1 - VTa	300					104	68	Přišimaský potok

7.7 Technicko-ekonomické hodnocení navržených opatření

7.7.1 Technická opatření na splaškové kanalizaci

Simulační výpočty výhledového stavu prokázaly, že za předpokladu, že do splaškové kanalizační sítě nebudou natékat srážkové vody, tak je splašková síť dostatečně kapacitní. Nevyžadovaly by se tudíž z hlediska hydraulické kapacity žádné rekonstrukce stávajících splaškových stok. Dopad nově připojených obyvatel na ČOV bude uveden v kap. 7.5.3.

Pokud by se realizovala výstavba nového regulačního objektu ke stávajícímu oddělovači ve staré ČOV podle návrhu firmy Pro-Consult (2006), celkové investiční náklady (stavební část a technologie) by v cenách roku 2009 činily 1,524 mil. Kč, Tabulka 33.

Tabulka 33: Parametry přítoku splaškových vod na ČOV ve výhledovém stavu.

Popis a výměry	M.j.	Množství	Kč/mj	Celkem Kč
Stavební objekty				
Betonová stoka DN500-zemní práce,mtž,				
dodávka,vybourání stávající stoky DN300,				
odvoz suti a přebytečné zeminy na skládku,skládkovné	m	29	18 300	532 713
kanalizační prefabrikované šachty	kus	2	26 700	53 400
výustní objekt	kpl	1	150 000	150 000
šachta pro plovákový regulátor	m3OP	32	18 000	576 000
Stavební objekty celkem				1 312 113
Regulátor REKUPER DN 150				150 000
Šoupě DN 150				10 800
Česle na přelivnou hranu				36 000
Spojovací materiálu, doprava a montáž				15 000
Technologie celkem				211 800
CENA REKONSTRUKCE CELKEM				1 523 913

Poznámka: Aktuální ceny technologie od firmy REKUPER byly poskytnuty Ing. Potužákem.

Investiční náklady na výstavbu nových částí splaškové kanalizace, v souladu se záměry I. a II. Etapy, uvádí souhrnně Tabulka 34.

Tabulka 34: Investiční náklady (Kč) pro novou splaškovou kanalizaci.

Lokalita	Odhad ceny v Kč
V Setých	79 108 233
Zálesí I	14 092 000
Zálesí II	19 559 496
Slovany I	30 354 990
Slovany II	38 080 000
5.května	18 368 047
Radlická	58 217 180
Úvalák	79 206 420
Horova Čtvrť	11 922 680
Výustek	14 551 440
Hostín I	19 650 360
Pod Slovany	11 458 000
Pod Okrájkem	8 301 600
	65 884 080

Splašková kanalizace II.etapa

cca 7455 m	89 457 720
------------	-------------------

7.7.2 Technická opatření na dešťové kanalizaci

Opatření na dešťové kanalizaci (pro I. i II.etapu výhledového stavu) byla navržena ve dvou úrovních. První návrhy byly provedeny pro stávající kanalizaci, která po napojení výhledových lokalit, po zatížení dvouletým deštěm, nebyla dostatečně kapacitní. K druhé vlně návrhů bylo přistoupeno po zapracování opatření pro bezpečné provedení dešťových vod vyvolaných dvouletou srážkou. Stoková síť byla znovu zatížena tentokrát pětiletou srážkou. Po vyhodnocení byly provedeny další návrhy popatření na dešťové kanalizaci, které zajistí bezpečné provedení dešťových vod vyvolaných pětiletou srážkou.

7.7.2.1 Technická opatření na dešťové kanalizaci (I.etapa)

Investiční náklady na dešťovou kanalizaci navrženou v I.etapě výhledového stavu ve variantním řešení se stou R, která je samostatně vyústěna do Výmoly, uvádí Tabulka 35. Náklady jsou vyčísleny pouze pro nově navrhovanou kanalizaci, úpravy na stávající kanalizaci, či návrhy změn profilů pro návrh kanalizace na N5 jsou uvedeny níže.

Tabulka 35: Investiční náklady na opatření vynaložené na navrhovanou kanalizaci pro provedení dešťových vod I.etapy výhledu pro zatížení N2.

Úsek	DN	Materiál	Hl. uložení	Povrch	Délka (m)	Jedn.cena	Cena celkem za úsek (Kč)	Cena celkem za stoku (Kč)
Jn	400	beton	3.3	zpev. pl.	433	24 415	10 571 782	10 571 782
HCI	200	beton	1.5	zpev. pl.	169.14	11 285	1 908 711	6 648 384
	300	beton	1.7	zpev. pl.	287.86	16 465	4 739 672	
HCII	200	beton	1.7	nezp. pl.	290.74	9 096	2 644 571	2 644 571
An	300	beton	2.5	zpev. pl.	213.25	17 821	3 800 371	4 157 593
	400	beton	2.3	zpev. pl.	15.82	22 580	357 222	
VI	300	beton	2.5	zpev. pl.	504.22	17 710	8 929 535	8 929 535
VII	300	beton	1.5	zpev. pl.	264.78	15 282	4 046 368	4 046 368
Cn	300	beton	2.5	zpev. pl.	369.55	17 765	6 564 982	6 564 982
Bdn	400	beton	2.8	zpev. pl.	564.5	22 867	12 908 534	12 908 534
R	300	kamenina	2	-	1009.5	-	-	22 624 280
	400	kamenina	2	-	232	-	-	
	500	kamenina	2	-	458.5	-	-	
S	300	kamenina	2	-	174.88	-	1 481 550	1 481 550
C-4	300	kamenina	2	-	289	-	4 134 060	4 134 060
C-3-1	300	kamenina	2	-	84	-	1 466 080	1 466 080
C-3-2	300	kamenina	2	-	76	-	1 773 100	1 773 100
HOI	600	beton	2	zpev. pl.	85.46	23 770	2 031 350	15 977 149
	500	beton	2	zpev. pl.	114.29	23 629	2 700 581	
	400	beton	1.5	zpev. pl.	110.87	18 422	2 042 491	
	400	PVC	1.6	zpev. pl.	96.67	13 438	1 299 013	
	400	PVC	2	zpev. pl.	119.54	14 576	1 742 463	
	300	PVC	1.6	zpev. pl.	200.98	11 966	2 405 007	
	250	PVC	1.7	zpev. pl.	99.03	12 572	1 245 045	
	300	PVC	2	zpev. pl.	193.3	12 991	2 511 199	
HOII	300	beton	2	zpev. pl.	612.73	16 476	10 095 339	21 534 290
	300	beton	6	zpev. pl.	224.151	26 730	5 991 556	
	300	beton	3.5	zpev. pl.	173.67	20 431	3 548 287	
	400	beton	1	zpev. pl.	71.32	14 156	1 009 634	
	500	beton	1	zpev. pl.	56.32	15 793	889 473	
SS	300	beton	2	zpev. pl.	388.46	16 457	6 392 809	6 392 809
Výustní objekt					3	200 000	600 000	600 000
							109 230 785	132 455 065

* Cena podle projektu DSP pouze na uvedenou kanalizaci včetně DPH

Tabulka 36 uvádí odhad investičních nákladů na variantní navržení dešťové stoky v lokalitě Úvalák - stoka U napojená na stávající dešťovou stoku P.

Tabulka 36: Investiční náklady na výstavbu dešťové stoky U

Úsek	DN	Materiál	Hl. uložení	Povrch	Délka	Jedn.cena	Cena celkem za úsek	Cena celkem za stoku
U	300	beton	3	zpev. pl.	589.55	19 028	11 218 193	27 118 746
	300	beton	3	nezp. pl.	1011.64	15 718	15 900 553	

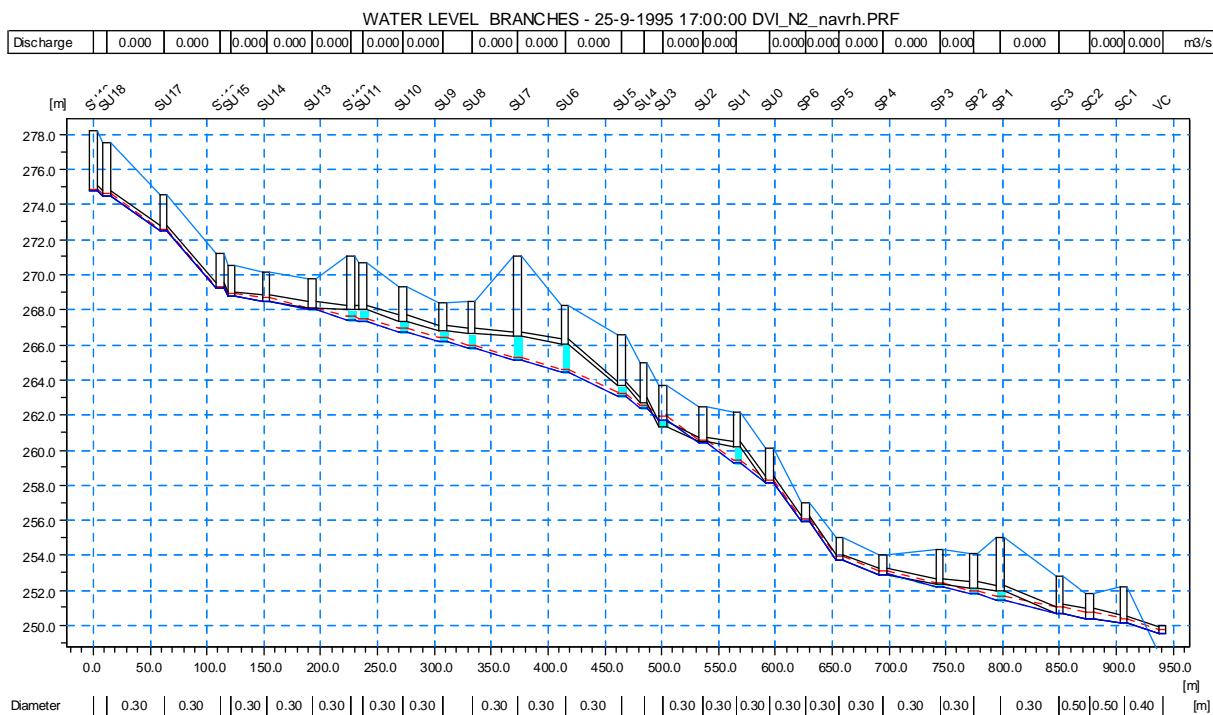
Přehled investičních nákladů ve variantních řešeních s použitím stoky R (samostatné zaústění do Výmoly) nebo stoky U (napojení do stávající stoky P) uvádí Tabulka 37.

Tabulka 37: Investiční náklady na dešťovou kanalizaci ve variantách.

Varianta dešťové kanalizace	Celková cena (tis. Kč)
Dešťová kanalizace bez stok R nebo U	109 831
Dešťová stoka R (samostatná výút do Výmoly)	22 624
Dešťová stoka U (napojení do stoky P)	27 119
Dešťová kanalizace s R	132 455
Dešťová kanalizace s U	136 950

Po zatížení dešťové kanalizace se zahrnutými dešťovými vodami u výhledových ploch I. etapy dvouletou srážkou byly hydraulicky přetěžovány úseky na stokách U a P již uvedeny, viz Tabulka 28.

Stoka U (napojení do stávající stoky P) byla navržena podle projektu pro SP z kameninových trub DN 300. V úseku mezi šachtami SU7-SU10 dochází ke zmírnění podélného sklonu, což má za následek snížení kapacity profilu. Bylo navrženo zvětšení podélného sklonu vyrovnaním sklonu mezi šachtami SU6 a SU13.



Obrázek 95: Navržená úprava podélného sklonu navržené stoky U, úprava podélného sklonu a DN stávající stoky P.

U stávající stoky P dochází k přetížení úseku mezi šachtami SP1-SP5 z kameninových trub DN 300. Navrženo bylo zkapacitnění úseku zvětšením profilu, v úseku SC3-SP4 na DN 500 a v úseku SP4-SP5 na DN 400. Zvětšení profilu je navrženo u v úseku před výstupu stoky C do Výmoly, kde po úsecích DN 500 navazuje DN 400, doporučujeme potrubí v úseku VC-SC1 z původní kameninové trouby DN 400 na DN 500. Podélný profil stoky U napojené do stoky P ukazuje Obrázek 95, v původním podélném profilu je vyznačena doporučená úprava podélného slonu u navrhované stoky U a úprava podélného sklonu a DN v úseku stávající stoky P.

Ekonomické zhodnocení návrhů pro provedení dvouletého deště dešťovou kanalizací doplněnou o I. etapu výhledu uvádí Tabulka 38.

Tabulka 38: Investiční náklady na opatření vynaložené na stávající kanalizaci pro provedení dešťových vod I. etapy výhledu pro zatížení N2.

Lokalita	Provedení	Úsek	DN (mm)	Materiál	Hl. uložení (m)	Povrch	Délka (m)	Jedn. Cena (Kč/m)	Cena celkem (Kč)
Úvalák	Odstranění stávajícího potrubí	SP4-SP5	300	kamenina	1.2	nezpevněný	38.77	1 448	56 154
		SP3-SP4	300	kamenina	1.8	zpevněný	49.40	1 448	71 551
		SP3-SC3	300	kamenina	2.5	nezpevněný	105.24	1 448	152 430
		SC1-VC	400	beton	1.5	nezpevněný	34.71	1 850	64 227
	Pokládka nového potrubí	SP4-SP5	400	kamenina	1.2	nezpevněný	38.77	11 980	464 449
		SP3-SP4	500	kamenina	1.8	zpevněný	49.40	22 447	1 108 892
		SP3-SC3	500	kamenina	2.5	nezpevněný	105.24	19 142	2 014 546
		SC1-VC	500	kamenina	1.5	nezpevněný	34.71	17 130	594 582

4 526 832

Celkové investiční náklady na navrhovanou dešťovou kanalizaci ve variantě se stokou U s opatřeními na dešťové kanalizaci navržených na déšť N2 činí **141,476 mil. Kč.**, viz Tabulka 39.

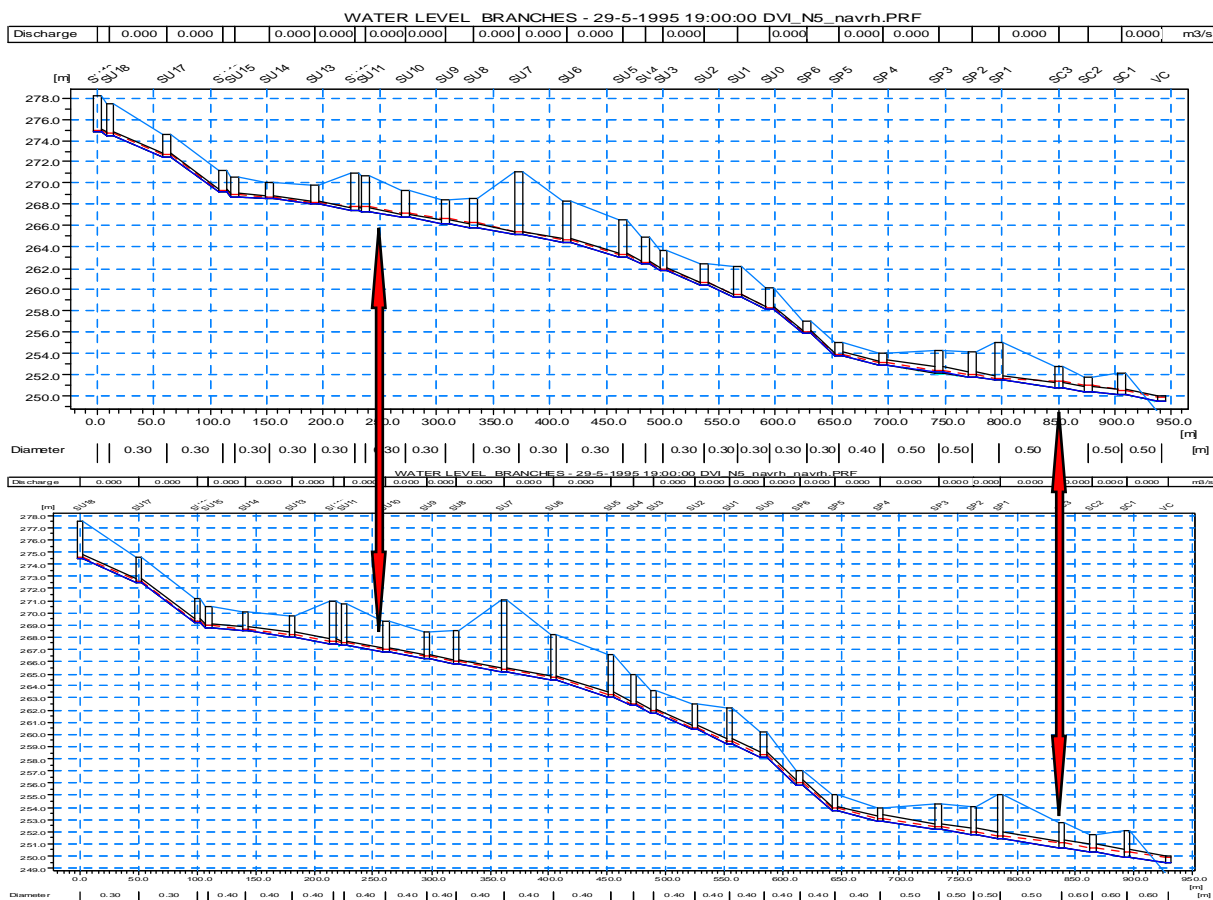
Tabulka 39: Investiční náklady na opatření vynaložené na stávající kanalizaci pro provedení dešťových vod I. etapy výhledu pro zatížení N2.

IN na dešťovou kanalizaci se stokou U	136 950 tisíc Kč
IN na stávající kanalizaci pro bezpečné provedení srážky N2	4 527 tisíc Kč
Celkové IN pro opatření na dešťové kanalizaci ve variantě U pro N2	141 476 tisíc Kč

Ve variantě dešťové kanalizace se stokou R nejsou potřebné žádné úpravy stávající stokové sítě pro provedení dvouleté srážky N2.

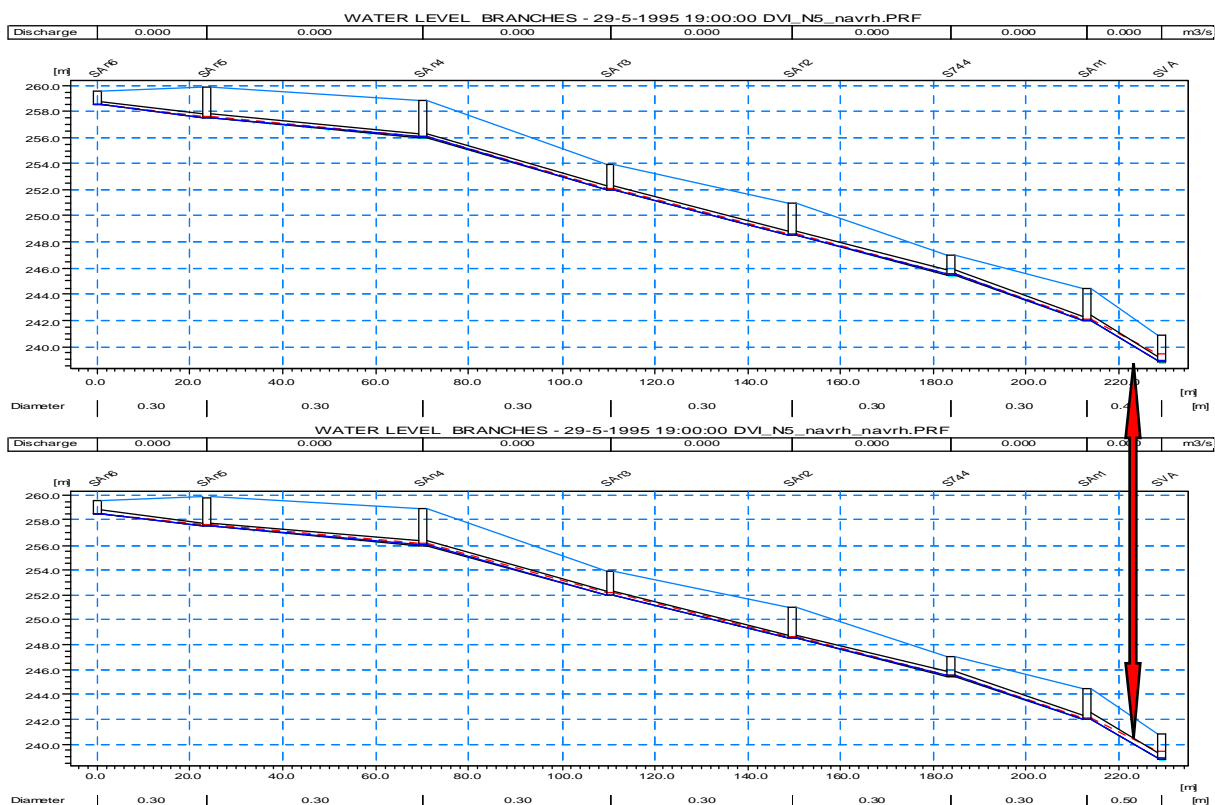
Po zapracování opatření, vyvolaných návrhovým dvouletým deštěm, byla kanalizace zatížena rovněž pětiletým návrhovým deštěm a bylo přistoupeno k návrhu dalších opatření.

Na stoce U je navrženo v úseku SU3-SU13 z kameninových trub DN 300 zvětšení profilu na DN 400, na stoce C je v úseku VC1-SC3 je navržena výměna kameninových trub DN 500 na DN 600, Obrázek 96.



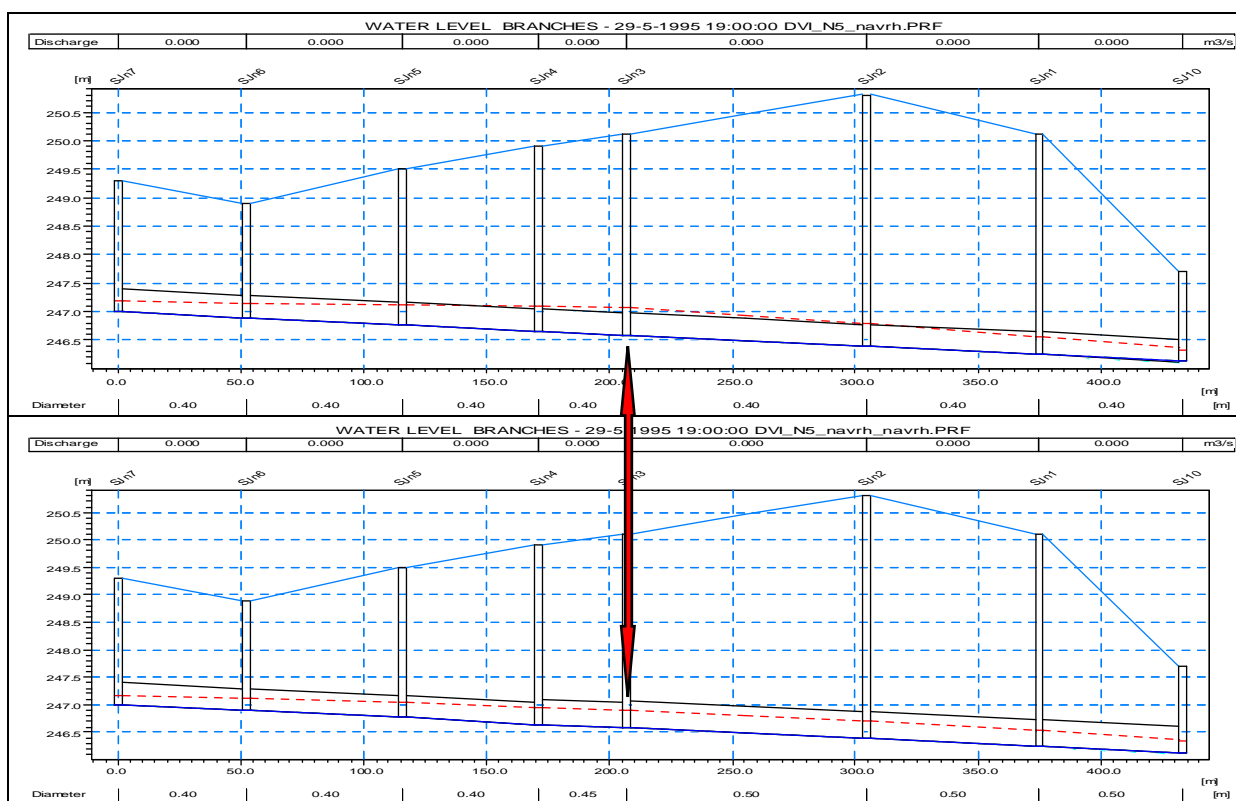
Obrázek 96: Podélný profil stoky U-P až po vyústění stoky C po navržených opatřeních a zatížení deštěm N5 – horní obrázek, podélný profil po navržených opatřeních pro provedení N5.

U stoky An dochází k přetěžování úseku nad napojením stoky do stávající stoky An, navrženo je zkapacitnění úseku SVA San1 z DN 400 na DN 500, Obrázek 97.



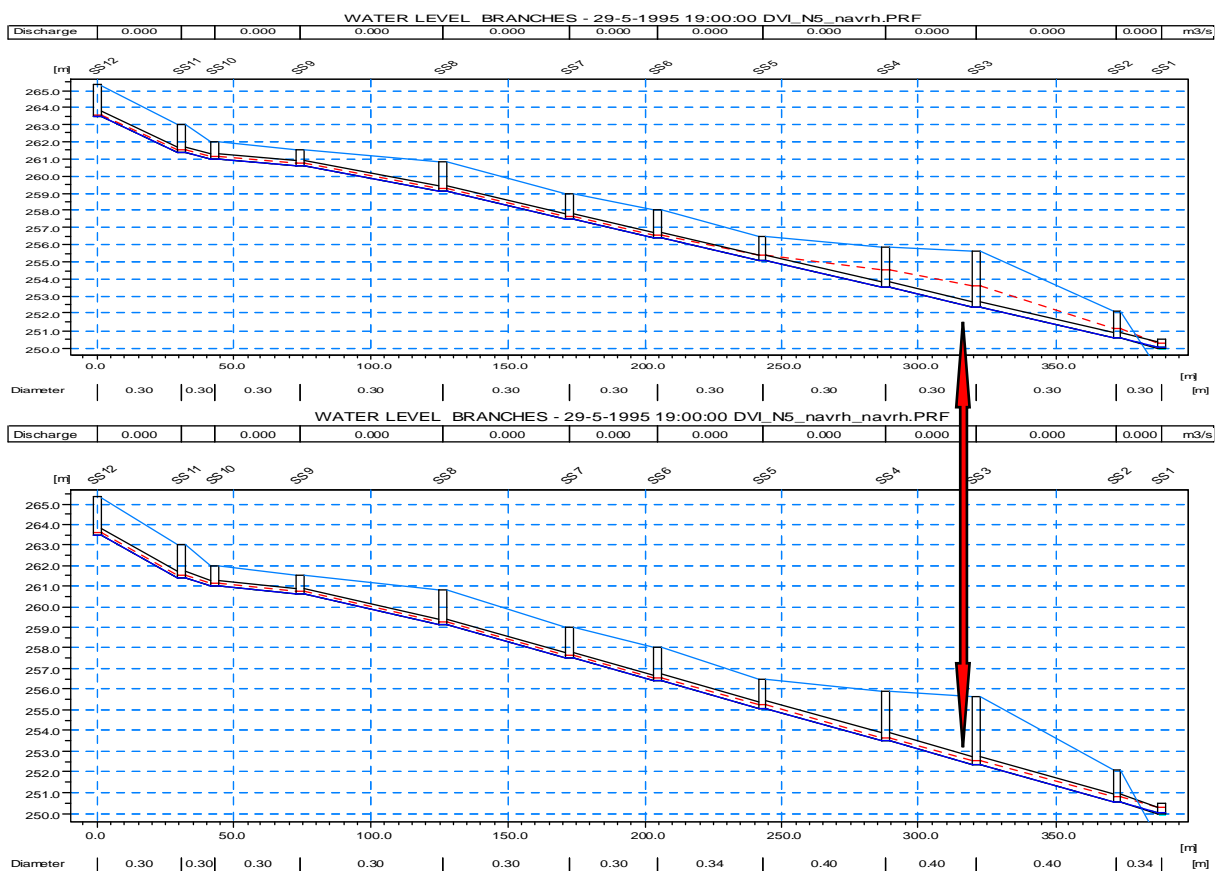
Obrázek 97: Podélný profil stoky An po zatížení deštěm N5 – horní obrázek, podélný profil po navržených opatřeních pro provedení N5.

Ve stoce Jn dochází k přetěžováním napojení stoky do stávající stoky J, navrženo je zvětšení profilu z původního návrhu DN 400 na DN 500 v úseku mezi šachtami SJ10-SJn5, Obrázek 98.



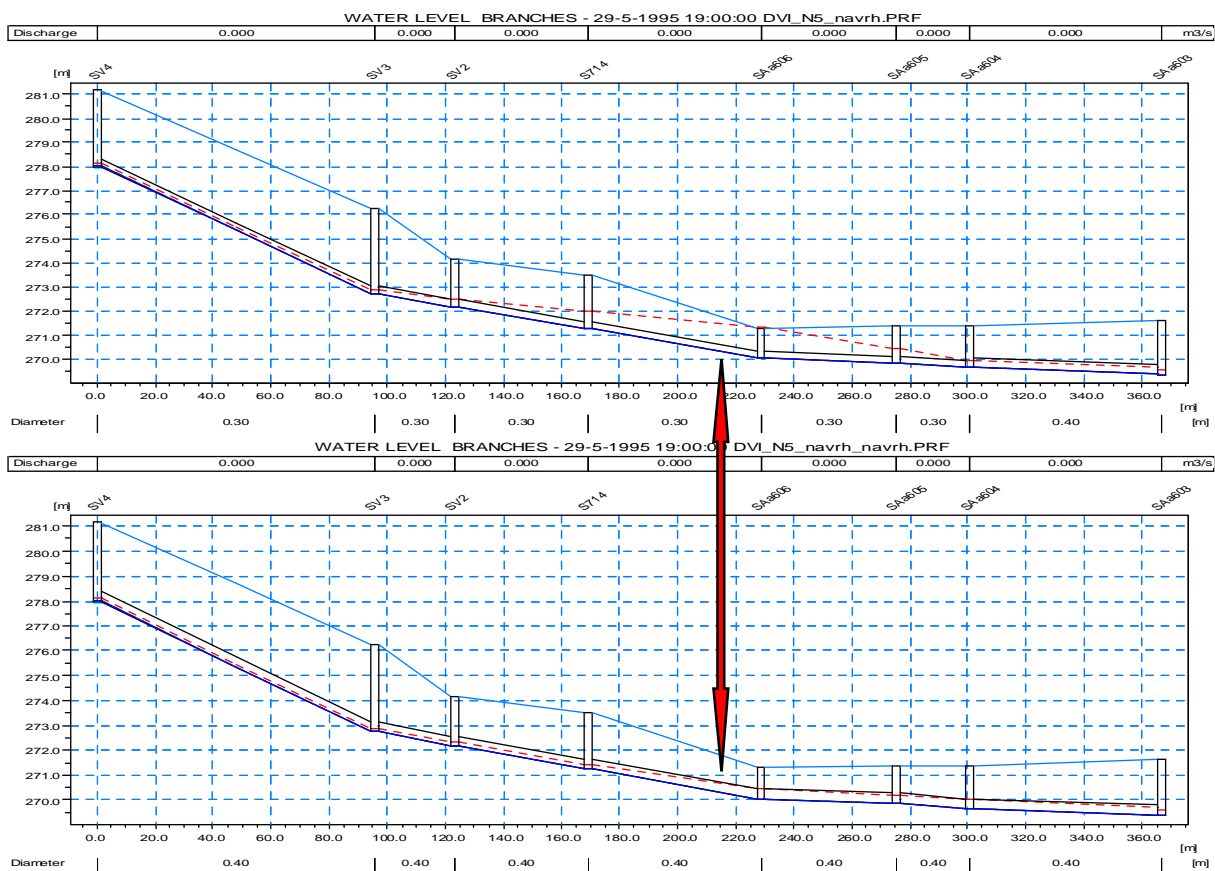
Obrázek 98: Podélný profil stoky Jn po zatížení deštěm N5 – horní obrázek, podélný profil po navržených opatřeních pro provedení N5.

U nové stoky S dochází k přetěžování spodní části stoky, pro provedení dešťových vod při pětileté srážce je doporučeno v úseku mezi šachtami SS1-SS6 potrubí DN 400 místo původního návrhu DN 300, Obrázek 99.



Obrázek 99: Podélný profil stoky S po zatížení deštěm N5 – horní obrázek, podélný profil po navržených opatřeních pro provedení N5.

Pětiletá srážka způsobí i přetížení navržené stoky V v lokalitě Výpustek, je navrženo potrubí DN 400 v úseku napojení navrhované stoky na stávající kanalizaci (šachta SAa606) k šachtě SV3 z původního profilu DN 300. Napojení dešťových vod z výhledových ploch vyvolá přetížení i stávající stoky Aa v úseku SAa604-SAa606 z kameninových trub DN 300, navrženo je zvětšení profilu potrubí v tomto úseku na DN 400, Obrázek 100.



Obrázek 100... Podélný profil stoky V po zatížení deštěm N5 – horní obrázek, podélný profil po navržených opatřeních pro provedení N5.

Odhad investičních nákladů na opatření pro provedení dešťových vod při pětileté srážce uvádí Tabulka 40.

Tabulka 40: Investiční náklady na novou dešťovou kanalizaci navrhovanou a opatření navržená pro N5 , ve variantě se stokou R.

Úsek	DN	Materiál	Hl. uložení	Povrch	Délka	Jedn.cena (Kč/m)	Cena celkem za úsek (Kč)	Cena celkem za stoku
Jn	400	beton	3.3	zpev. pl.	171.06	24 415	4 176 464	11 220 869
	500	beton	3.3	zpev. pl.	261.94	26 893	7 044 405	
HCI	200	beton	1.5	zpev. pl.	169.14	11 285	1 908 711	6 648 384
	300	beton	1.7	zpev. pl.	287.86	16 465	4 739 672	
HCII	200	beton	1.7	nezp. pl.	290.74	9 096	2 644 571	2 644 571
An	300	beton	2.5	zpev. pl.	213.25	17 821	3 800 371	4 157 593
	400	beton	2.3	zpev. pl.	15.82	22 580	357 222	
VI	300	beton	2.5	zpev. pl.	275.43	17 710	4 877 755	9 755 924
	400	beton	2.5	zpev. pl.	228.79	21 322	4 878 169	
VII	300	beton	1.5	zpev. pl.	264.78	15 282	4 046 368	4 046 368
Cn	300	beton	2.5	zpev. pl.	369.55	17 765	6 564 982	6 564 982
Bdn	400	beton	2.8	zpev. pl.	564.50	22 867	12 908 534	12 908 534
R	300	kamenina	2	-	1009.50	-	-	22 624 280
	400	kamenina	2	-	232.00	-	-	
	500	kamenina	2	-	458.50	-	-	
S	300	kamenina	2	-	174.88	-	1 481 550	1 481 550
C-4	300	kamenina	2	-	289.00	-	4 134 060	4 134 060
C-3-1	300	kamenina	2	-	84.00	-	1 466 080	1 466 080
C-3-2	300	kamenina	2	-	76.00	-	1 773 100	1 773 100

Úsek	DN	Materiál	Hl. uložení	Povrch	Délka	Jedn.cena (Kč/m)	Cena celkem za úsek (Kč)	Cena celkem za stoku
HOI	600	beton	2	zpev. pl.	85.46	23 770	2 031 350	15 977 149
	500	beton	2	zpev. pl.	114.29	23 629	2 700 581	
	400	beton	1.5	zpev. pl.	110.87	18 422	2 042 491	
	400	PVC	1.6	zpev. pl.	96.67	13 438	1 299 013	
	400	PVC	2	zpev. pl.	119.54	14 576	1 742 463	
	300	PVC	1.6	zpev. pl.	200.98	11 966	2 405 007	
	250	PVC	1.7	zpev. pl.	99.03	12 572	1 245 045	
	300	PVC	2	zpev. pl.	193.30	12 991	2 511 199	
HOII	300	beton	2	zpev. pl.	612.73	16 476	10 095 339	21 534 290
	300	beton	6	zpev. pl.	224.15	26 730	5 991 556	
	300	beton	3.5	zpev. pl.	173.67	20 431	3 548 287	
	400	beton	1	zpev. pl.	71.32	14 156	1 009 634	
	500	beton	1	zpev. pl.	56.32	15 793	889 473	
SS	300	beton	2	zpev. pl.	204.48	16 457	3 365 086	3 365 086
	400	beton	2	zpev. pl.	183.98	21 319	3 922 306	3 922 306
Výustní objekt					3 ks	200 000	600 000	600 000

134 825 126

Investiční náklady na samostatnou dešťovou stoku U, která by byla napojena na stávající dešťovou stoku P, uvádí Tabulka 41, investiční náklady na variantní řešení dešťové kanalizace uvádí Tabulka 42.

Tabulka 41: Investiční náklady na novou dešťovou stoku U pro provedení deště N5.

Lokalita	DN (mm)	Materiál	Hl. uložení (m)	Povrch	Délka (m)	Jedn. Cena (Kč/m)	Cena za úsek (Kč)	Cena za stoku (Kč)
U	300	beton	3	zpev. pl.	589.55	19 028	11 218 193	28 079 307
	300	beton	3	nezp. pl.	541.33	15 718	8 508 408	
	400	beton	3	nezp. pl.	470.31	17 760	8 352 706	

Tabulka 42: Investiční náklady na novou dešťovou stoku ve variantách pro provedení deště N5.

Varianta dešťové kanalizace pro N5	Celková cena (tis. Kč)
Dešťová kanalizace bez stok R nebo U	112 200 846
Dešťová stoka R (samostatná výút do Výmoly)	22 624 280
Dešťová stoka U (napojení do stoky P)	28 079 307
Dešťová kanalizace s R	134 825 126
Dešťová kanalizace s U	140 280 154

Tabulka 43 uvádí investiční náklady na provedení navržených opatření na dešťové kanalizaci pro provedení deště s dobou opakování jednou za 5 let (N5). Zeleně označené položky jsou totožné s položkami na vyčíslení investičních nákladů pro návrhy opatření učiněná pro bezpečné provedení deště s dobou opakování jednou za 2 roky (N2). Pro opatření navržená pro N5 byly investiční náklady odhadnuty na cca 7,967 mil. Kč, za předpokladu již provedených úprav navržených na N2 v hodnotě cca 4,527 mil. Kč je odhad investičních nákladů na stávající kanalizaci pro N5 cca 3,440 mil. Kč.

Tabulka 43: Přehled investičních nákladů na opatření navržená na stávající dešťové kanalizaci pro N5

Lokalita	Provedení	Úsek	DN	Materiál	Hl. uložení	Povrch	Délka	Jedn. cena	Cena celkem
Úvalák	Odstranění stávajícího potrubí	SP4-SP5	300	kamenina	1.15	nezpevněný	38.77	1 448	56 154
				kamenina	1.8	zpevněný	49.4	1 448	71 551
		SP3-SP4	300	kamenina	2.5	nezpevněný	105.24	1 448	152 430
		SC3-SC1	500	beton	2	zpevněný	56.32	1 928	108 607
		SC1-VC	400	beton	1.5	nezpevněný	34.71	1 850	64 227
	Pokládka nového potrubí	SP4-SP5	400	kamenina	1.15	nezpevněný	38.77	11 980	464 449
		SP3-SP4	500	kamenina	1.8	zpevněný	49.4	22 447	1 108 892
		SP3-SC3	500	kamenina	2.5	nezpevněný	105.24	19 142	2 014 546
		SC3-SC1	600	kamenina	2	zpevněný	56.32	26 580	1 496 986
		SC1-VC	600	kamenina	1.5	nezpevněný	34.71	21 856	758 608
Výpustek	Odstranění p.	SAa606-SAa604	300	beton	1.5	zpevněný	71.89	1 367	98 259
	Pokládka p.	SAa606-SAa604	400	beton	1.5	zpevněný	72.89	17 657	1 287 004
A	Pokládka p.	SAa1-SVA	500	beton	2.5	nezpevněný	15.82	18 054	285 614

7 967 328



Tabulka 44 uvádí přehled investičních nákladů pro dešťovou kanalizaci s variantou dešťové stoky U pro provedení deště s dobou opakování 1x za 5 let.

Tabulka 44: Přehled investičních nákladů na dešťovou kanalizaci ve variantě s dešťovou stokou U pro N5.

Dešťová kanalizace s U	140 280 tisíc Kč
IN na stávající kanalizaci pro bezpečné provedení srážky N5	7 967 tisíc Kč
Celkem opatření na dešťové kanalizaci ve variantě U na N5	148 247 tisíc Kč

Tabulka 45 ukazuje shrnutí odhadu investičních nákladů na uvedené varianty R (vyústění dešťové stoky v lokalitě Úvalák do Výmoly) a U (napojení dešťové stoky v lokalitě Úvalák do stávající stoky P) spolu s anvrženými opatřeními pro zatížení dešťové kanalizace deštěm s pravděpodobností opakování 1x za 2 roky (N2) a 1x za 5 let (N5).

Tabulka 45: Přehled investičních nákladů na dešťovou kanalizaci v různých variantách pro různý déšť.

Varianta	Déšť	Investiční náklady (tis. Kč)
R	N2	132 455
U	N2	141 476
R	N5	134 825
U	N5	148 247

Nižší investiční náklady vycházejí u varianty s dešťovou stokou R, která zahrnuje úpravu části dešťové stoky P a její následné vyústění do Výmoly. Ze stávající stoky P budou ponechány pouze 2 úseky před zaústěním stoky do stoky C. Investiční náklady na stavební objekty byly převzaty z projektové dokumentace DSP (Úvaly kanalizace, VO a komunikace lokalita Úvalák, DSP, Hydroprojekt CZ, a.s., 11/2008), ostatní investiční náklady byly odhadnuty na základě dostupných informací (DN potrubí, navržený materiál, předpokládaná hloubka uložení, délka kanalizace), v dalších projektových stupních se tyto hodnoty budou zpřesňovat.

7.7.2.2 Technická opatření na dešťové kanalizaci (II.etapa)

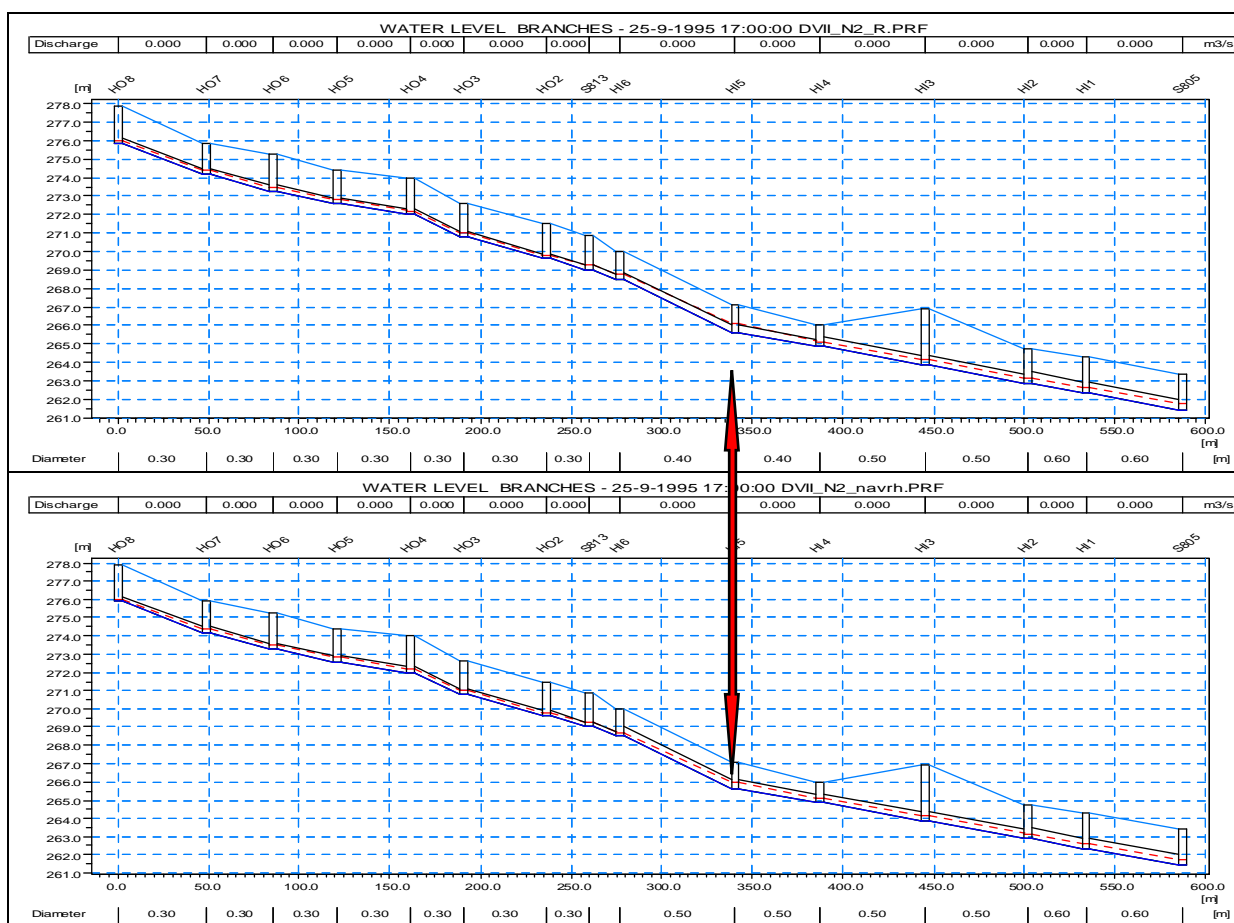
Ve II. etapě výhledového stavu byla navržena dešťová kanalizace pro odvedení dešťových vod z rozvojových ploch v rozsahu a s investičními náklady, které uvádí Tabulka 46.

Tabulka 46: Investiční náklady na navrženou dešťovou kanalizaci v II.etapě výhledového stavu pro zatížení N2.

Úsek	DN	Materiál	HI. uložení	Povrch	Délka	Jedn. cena	Cena celkem
SU24-SU301	200	beton	2.5	nezpevněný	162.61	13 920	2 263 531
SU103-SU303	200	beton	2	nezpevněný	160.81	9 420	1 514 830
SH2-RC8	400	beton	1.9	nezpevněný	674.02	12 960	8 735 299
SH4-RC13	200	beton	2	nezpevněný	217.42	9 096	1 977 652
HI6-S813	300	beton	1.7	zpevněný	16	16 465	263 443
S813-HO21	300	beton	2	nezpevněný	589.66	13 920	8 208 067
HO7-HO33	300	beton	1.8	nezpevněný	181.27	13 920	2 523 278
HO9-HO39	300	beton	2	nezpevněný	181.48	13 920	2 526 202
S813-HO28	300	beton	2	nezpevněný	268.98	13 920	3 744 202
Vta-STa1	300	beton	1.3	nezpevněný	4.49	11 640	52 264
STA1-STa5	300	beton	1.8	nezpevněný	242.31	13 920	3 372 955
STa1-STa6	300	beton	1.8	nezpevněný	34.64	13 920	482 189
STa6-STa8	200	beton	1.8	nezpevněný	90.93	9 420	856 561
STa6-STa10	300	beton	1.8	nezpevněný	107.61	13 920	1 497 931
STa2-STa12	300	beton	1.8	nezpevněný	114.59	13 920	1 595 093
VTb-STb6	200	beton	1.8	nezpevněný	222.47	13 920	3 096 782
Sl11-SVI6	400	beton	1,8	zpevněný	306,98	15 630	4 715 492
Výustní objekt					3 ks	20 000	600 000

48 025 492

Po zatížení dešťové kanalizace se zahrnutými dešťovými vodami z výhledových ploch II.etapy dvouletou srážkou došlo k hydraulickému přetížení pouze na stoce HI v lokalitě Hostín navržené v I.etapě výhledu, Obrázek 101. Původní profil DN 400 v úseku mezi šachtami HI4-HI6 je navrženo změnit na DN 500. Investiční náklady na tuto úpravu uvádí Tabulka 47.



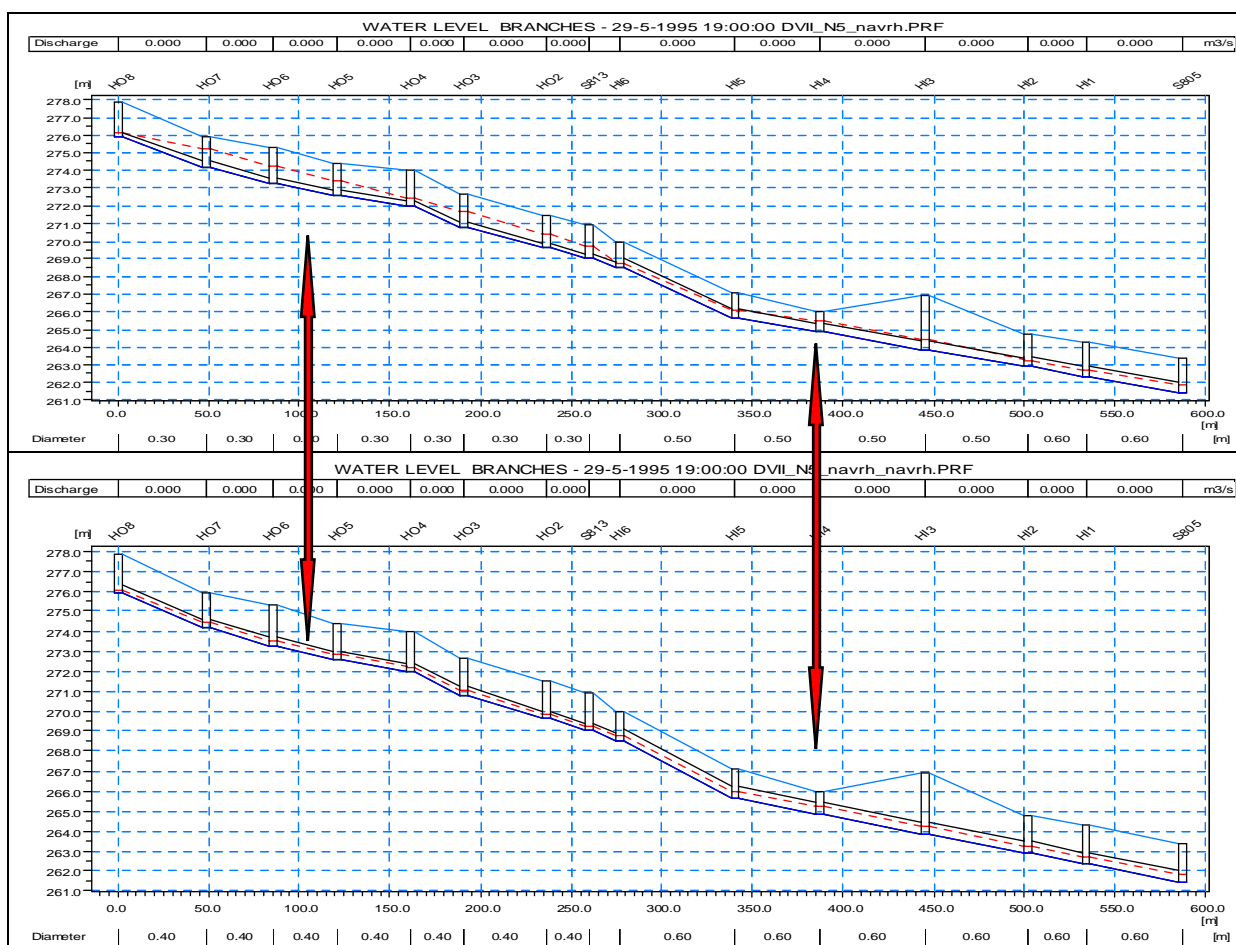
Obrázek 101. Podélný profil stoky HO napojené do stoky HI při zatížení deštěm N2, horní obrázek – přetížení, dolní obrázek zatížení po návrhu opatření.

Tabulka 47: Investiční náklady na opatření navržená na stávající dešťové kanalizaci (včetně I.etapy výhledového stavu) pro zatížení N2.

Provedení	Úsek	DN	Materiál	HI. uložení	Povrch	Délka	Jedn. cena	Cena celkem
Odstranění potrubí	HI3-HI6	400	beton	1.5	zpevněný	110.87	1 850	205 154
Pokládka potrubí	HI3-HI7	500	beton	1.5	zpevněný	110.87	20 160	2 235 139
								2 440 293

Celkové investiční náklady na navrženou kanalizaci a navržená opatření na stávající kanalizaci pro déšť N2 činí ve II.etapě výhledového stavu **50,466 mil Kč**.

Pětiletá srážka způsobuje hydraulické přetížení v úsecích viz. Tabulka 29, Obrázek 102. V těchto úsecích je navrženo zvětšení příčného profilu, odhad investičních nákladů na opatření pro provedení dešťových vod při pětileté srážce N5 uvádí Tabulka 48.



Obrázek 102: Podélný profil stoky HO napojené do stoky HI při zatížení deštěm N5, horní obrázek – přetížení, dolní obrázek zatížení po návrhu opatření.

Tabulka 48: Investiční náklady na opatření navržená na stávající dešťové kanalizaci (včetně I.etapy výhledového stavu) pro zatížení N5.

Úsek	DN	Materiál	Hl. uložení	Povrch	Délka	Jedn. cena	Cena celkem
SU24-SU301	200	beton	2.5	nezpevněný	162.61	13 920	2 263 531
SU103-SU303	200	beton	2	nezpevněný	160.81	9 420	1 514 830
SH2-RC6	500	beton	1.9	nezpevněný	436.03	16 200	7 063 686
SH6-RC8	400	beton	1.9	nezpevněný	237.99	12 960	3 084 350
SH4-RC13	200	beton	2	nezpevněný	217.42	9 096	1 977 652
HI6-S813	400	beton	1.7	zpevněný	16	22 752	364 032
S813-HO9	400	beton	2	nezpevněný	307.68	15 552	4 785 039
HO9-HO21	300	beton	2	nezpevněný	281.98	13 920	3 925 162
HO7-HO33	300	beton	1.8	nezpevněný	181.27	13 920	2 523 278
HO9-HO39	300	beton	2	nezpevněný	181.48	13 920	2 526 202
S813-HO24	400	beton	2	nezpevněný	125.03	15 552	1 944 467
HO24-HO28	300	beton	2	nezpevněný	143.95	13 920	2 003 784
Vta-STa3	400	beton	1.3	nezpevněný	4.49	12 960	58 190
STA3-STa5	400	beton	1.8	nezpevněný	114.2	12 960	1 480 032
STA1-STa5	300	beton	1.8	nezpevněný	128	13 920	1 781 760
STa1-STa6	300	beton	1.8	nezpevněný	34.64	13 920	482 189
STa6-STa8	200	beton	1.8	nezpevněný	90.93	9 420	856 561
STa6-STa10	300	beton	1.8	nezpevněný	107.61	13 920	1 497 931
STa2-STa12	300	beton	1.8	nezpevněný	114.59	13 920	1 595 093
VTb-STb6	200	beton	1.8	nezpevněný	222.47	13 920	3 096 782
Sl11-SVI4	500	beton	1.8	zpevněný	176.84	20 160	3 565 094
SVI4-SVI6	400	beton	1.8	zpevněný	130.14	15 360	1 998 950
Výustní objekt					3 ks	200000	600 000
							50 988 597

Lokalita	Provedení	Úsek	DN	Materiál	Hl. uložení	Povrch	Délka	Jedn. cena	Cena celkem
Hostín	Odstranění potrubí	HI2-HI4	500	beton	2	zpevněný	114.29	1 928	220 397
		HI4-HI6	400	beton	1.5	zpevněný	110.87	1 850	205 154
	Pokládka potrubí				2	zpevněný	114.29	23 770	2 716 628
		HI2-HI4	600	beton					
		HI4-HI6	600	beton	1.5	zpevněný	110.87	21 000	2 328 270
									5 470 448

Celkové investiční náklady pro II.etapu výhledového stavu při zatížení deštěm N5 činí **56, 459 mil. Kč.**

Tabulka IN-IIet ukazuje přehled odhadnutých investičních nákladů na výstavbu kanalizace ve II.etapě výhledového stavu spolu s navrženými opatřeními na stávající kanalizaci nebo na kanalizaci navržené v I.etapě výhledového stavu.



7.7.3 Technická opatření na stávající ČOV

Intenzifikace a dostrojení s plánovanou realizací v r. 2010-11.

Na základě projektů Hydroprojektu (2008, 2009) se předpokládají následující návrhové parametry:

PRŮTOK ČOV

$Q_{24} = 9,5 \text{ l/s} = 821 \text{ m}^3/\text{d}$ (při produkci 135 l/ob.den = 6 081 obyvatel)

$Q_d = 12,8 \text{ l/s} = 1\,106 \text{ m}^3/\text{d}$

$Q_{\max} = 27,8 \text{ l/s}$

LÁTKOVÉ ZATÍŽENÍ ČOV

Zatížení ČOV dle populačního ekvivalentu (ČSN 75 6401): $6\,000\text{EO} \times 0,06 = 360 \text{ kg BSK}_5/\text{d}$.
Dle denní bilance znečištění předmětné ČOV v současné době činí (zřejmě vlivem značné denní migrace obyvatel) reálně dosahovaný populační ekvivalent v ukazateli specifického znečištění BSK₅ v Úvalech pouze 36 g/d na 1 EO (BSK₅ = 124 kg/d; 3472 připoj.obyv.).

PRŮMĚRNÉ LÁTKOVÉ ZATÍŽENÍ (dle koncentrací v přítoku na stávající ČOV).

UKAZATEL	KONCENTRACE	DENNÍ ZNEČIŠTĚNÍ
	(mg/l)	kg/den
CHSK _{Cr}	650,9	534
BSK ₅	263,3	216*)
NL	428,8	352
N-NH ₄ ⁺	58,9	48,4
N _{celk}	81,2	66,7
P _{celk.}	12,7	10,4

*) Poznámka: V současné době je na ČOV připojeno 3472 obyvatel při skutečném zatížení dle BSK₅ = 124 kg/den, lze tedy oprávněně předpokládat, že výhledové zatížení 216 kg/den umožní v budoucnu připojit celkem 6048 obyvatel města.

MAX. LÁTKOVÉ ZATÍŽENÍ (pro průtok Q_d dle koncentrací v přítoku na stávající ČOV).

UKAZATEL	KONCENTRACE	DENNÍ ZNEČIŠTĚNÍ
	(mg/l)	kg/den
CHSK _{Cr}	650,9	720
BSK ₅	263,3	291
NL	428,8	474
N-NH ₄ ⁺	58,9	65,1
N _{celk}	81,2	89,8
P _{celk.}	12,7	14,0

Údaje o jakosti vypouštěných odpadních vod

UKAZATEL	EMISNÍ STANDARDY		VYPOUŠTĚNÉ ZNEČIŠTĚNÍ
	p (mg/l)	m (mg/l)	t/rok
CHSK _{Cr}	60	90	17,98
BSK ₅	15	30	4,49
NL	15	30	4,49
N-NH ₄ ⁺	průměr 10	20	3,00
P _{celk.}	průměr 3	8	0,90

Pozn.: Hodnoty „p”, „m” a „průměr” stanoveny ve smyslu platného znění nař.vl. č.61/2003 Sb.

Popis technického řešení Díla

Celková koncepce řešení

Dostavba hrubého předčištění ČOV bude spočívat v přebudování nátokového potrubí a zřízení žlabu hrubých strojních česlí, nové vstupní čerpací stanice a osazení kompaktní sdružené jednotky hrubého předčištění pro zachycení písku i shrabků. Stávající jímka pro odvodnění písku bude zrušena a demolována.

Intenzifikace ČOV bude spočívat ve zvýšení kapacity čištění odpadních vod úpravami provozovaných aktivačních linek a v uvedení do provozu třetí a čtvrté biologické linky s cílem lepšího odbourání dusíku. Všechny čtyři v budoucnu provozované linky budou upraveny stavebně a vystrojeny novým technologickým zařízením, budou vyměněna dmychadla, kompresor i rozvody vzduchu. Dále se nově vybuduje skladovací nádrž a dávkovací stanice síranu železitého, který se bude přivádět na konec aktivačních nádrží pro odbourání fosforu v čištěné vodě.

Technologické vybavení hrubého předčištění

Automatické hrubé česle budou doplněny šnekovým dopravníkem do společného kontejneru na shrabky a písek z integrovaného hrubého předčištění. Žlab česlí bude vybaven kanálovým stavidlem s pneupohonem pro uzavření přítoku do čerpací stanice.

V mokré jímce čerpací stanice budou osazena ponorná kalová čerpadla se spouštěcím zařízením v sestavě 2+1. V suché armaturní komoře budou výtlačná potrubí čerpadel vybavena zpětnou kulovou klapkou a nožovým šoupátkem s elektropohonem tak, aby byl umožněn záskok všech čerpadel. Na společném výtlačném potrubí bude osazen indukční průtokoměr a odbočuje z něho obtokové potrubí jednotky hrubého předčištění.

Jednotka integrovaného hrubého předčištění je zateplena a zahrnuje automatické česle s lisem shrabků a podélný lapák písku. Shrabky i písek budou z výsypky padat skluzem do kontejneru společného pro hrubé česle a integrované hrubé předčištění.

Technologické linky biologického čištění

V rámci díla je v každé lince navržena vestavba nové příčky v denitrifikačních nádržích a ve stávající příčce budou vybourána okna, čímž se dosáhne zvýšení objemu nitrifikace na úkor denitrifikace.

Selektory, denitrifikace i nitrifikace budou kompletně vystrojeny novým technologickým vystrojením. To znamená, že selektory budou osazeny novými aeračními elementy, denitrifikační nádrže novými ponornými rychloběžnými míchadly a nitrifikační nádrže novými aeračními systémy.

Stávající dosazovací nádrže provozně vyhovují. Dosazovací nádrž třetí a čtvrté nově vystrojené aktivační linky bude rovněž osazena novým technologickým zařízením obsahujícím:

- vtokový válec a přívodním potrubím
- odtokové potrubí
- mamutku pro odtah vratného a přebytečného kalu
- mamutku pro odběr a odtah plovoucích nečistot z hladiny

Ostatní technologická zařízení

Rovněž stávající dmychadla a rozvody vzduchu budou demontovány. V místnosti stávající dmychárny budou osazena nová dmychadla, dimenzovaná jednotlivě pro potřebu vzduchu jedné linky ČOV a záložní dmychadlo jako montovaná rezerva při výpadku kteréhokoliv dmychadla.

Pro napínání pásu dnešního pásového lisu strojního odvodnění kalu bude ve strojovně lisu osazen nový kompresor, který bude napojen na stávající přívod vzduchu k lisu.

Pro chemické odstraňování fosforu je navrženo dávkování síranu železitého. Celé zařízení bude osazeno vedle budovy ČOV na betonové základové desce. Pro skladování je navržena nová dvouplášťová stojatá nádrž o užitném objemu 10m³ s připojením na autocisternu a s nádržkou pro zachycení úkapů. Na plášti nádrže bude osazena plastová skříň se čtyřmi kusy dávkovacích čerpadel (1 čerpadlo bude skladová rezerva), řízenými ručně z ovládací skříňe v závislosti na výsledcích laboratorních rozborů, nebo automaticky v závislosti na průtoku ve výtlačném potrubí čerpací stanice. Dávkovací místa budou na konci každé nitrifikační nádrže.

Bilance surovin, materiálů a odpadů

- Celkové množství přivedených odpadních vod bude činit cca 400 000 m³/rok.
- Předpokládaná spotřeba polymerního fukulantu bude činit cca 65 t/rok.
- Předpokládaná spotřeba síranu železitého dosáhne cca 57 m³/rok.
- Předpokládaná produkce shrabků dosáhne cca 36 t/rok.
- Celková roční produkce zachyceného písku bude cca 31 t/rok.
- Celková roční spotřeba vody pro osobní hygienu obsluhy bude činit cca 18 m³.

Výhledové rozšíření ČOV k r. 2025 na kapacitu 12 175 EO

Základní koncepční problematika

Podle aktuálních hodnot získaných na informačním serveru www.voda.gov.cz jsou pro Výmolu udávány následující hodnoty z monitoringu s.p. Povodí Labe, viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** Tabulka 49 a Tabulka 50 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

Tabulka 49: Charakteristiky profilu Výmoly.

Jakost povrchové vody ve vloženém profilu:	
Vodní tok:	Výmola
Odběrný profil:	Vyšehořovice
Období:	2005-2006
Hydrologické pořadí:	1-04-07-060
Říční km:	8.76
Závod:	Střední Labe

Tabulka 50: Jakost povrchové vody Výmoly.

Ukazatel	Jednotka	Minimum	Maximum	Průměr	Medián	C90	C95	Imisní limity	Třída jakosti
Teplota vody	°C	0.1	22.0	12.3	12.7	20.1	21.0	25	
reakce vody		7.7	7.9	7.8	7.9	7.9	7.9	6 - 8	
el. konduktivita	mS/m	84.1	121.3	97.4	95.5	112.1	116.7		IV.
BSK ₅	mg/l	4.9	8.7	7.5	8.2	8.7	8.7	6	IV.
CHSK _{Cr}	mg/l	22.0	31.0	26.2	28.0	29.8	30.4	35	III.
N-NH ₄	mg/l	0.18	6.00	1.90	1.10	4.08	5.04	0.5	V.
N-NO ₃	mg/l	5.0	9.5	7.4	7.5	9.3	9.4	7	III.
P _{celk}	mg/l	0.16	0.65	0.36	0.35	0.55	0.60	0.15	IV.

Monitoring na profilu nad ČOV (řkm 16,0) není uváděn v žádné evidenci jakosti (státní monitorovací síť ČHMÚ, vložené profily s.p. Povodí, profily ZVS), proto je profil Vyšehořovice ovlivněný i jinými producenty.

7.7.4 Navrhovaná koncepce ČOV

Celková koncepce řešení, HYDROPROJEKT (12/2008), vychází z platné legislativy řešící požadavky na čištění odpadních vod, tj. z nařízení vlády č. 61/2003 Sb. ve znění změny č. 229/2007 Sb. ze dne 18.07.2007. K nařízení 229/2007 Sb. se vztahuje metodický pokyn odboru ochrany vod MŽP ze 14.09.2007.

Uvedené nařízení v § 6 odst. 11 přímo uvádí, že emisní limity pro vypouštění odpadních vod do vod povrchových musí být stanoveny tak, aby byly dosaženy imisní standardy (tabulka č. 1, Příloha č. 3 citovaného předpisu) do 22.12.2015. V případě, že uvedené limity nemohou být dosaženy, stanoví vodoprávní úřad limity ve smyslu nejlepších dostupných technologií.

Protože stávající povolení má platnost pouze do roku 2010 a navíc se předpokládá prakticky zdvojnásobení kapacity ČOV, je nutné očekávat určení nových limitů, plně ve smyslu citovaných platných právních úprav.

Požadavky imisních standardů povrchových vod podle Přílohy č. 3, Nařízení vlády č. 229/2007, Tabulka 51.

Tabulka 51: Obecné požadavky a relevantní parametry pro městské odpadní vody.

Ukazatel	Jednotka	Požadavek C ₉₀	Monitoring *PL C ₉₀	Monitoring **ZP průměr
BSK ₅	mg/l	6,0	8,7	5,75
CHSK _{Cr}	mg/l	13,0	29,8	18,5
P _{celk}	mg/l	0,2	0,55	---
N _{celk}	mg/l	8,0	---	---
N-NH ₄	mg/l	0,5	4,08	3,30
N-NO ₃	mg/l	7,0	9,3	---
NL	mg/l	30,0	---	12,0

*PL - Povodí Labe s.p.

**ZP - monitoring během zkušebního provozu ČOV

Z uvedeného je zřejmé, že uplatnění kombinovaného přístupu vycházejícího z imisních limitů nebude možné, protože kvalita vody už nad vyústěním ČOV překračuje požadované obecné požadavky.

Proto při určení požadavků na odtok z ČOV se vychází z nejlepších dostupných technologií, jak je definuje citovaný metodický pokyn. Protože cílová kapacita ČOV je nad 10 001 EO a předpokládá se postupné zvyšování hydraulického a látkového zatížení, je odůvodněný předpoklad, že v první fázi intenzifikace a rozšíření bude kapacita nižší a bude možno požádat o limity pro kategorii 2001 – 10 000 EO (všechny hodnoty v mg/l), viz. Tabulka 52.

Tabulka 52: Předepsané limity vypouštění.

Velikost EO	CHSK _{Cr}		BSK ₅		NL		N-NH ₄		N _{celk}		P _{celk}	
	p	M	P	M	p	m	prům	m	prům	m	prům.	M
2001-10 000	70	120	18	25	20	30	8,0	15	---	---	2,0	5,0
10 001-100 000	60	100	14	20	18	25	---	---	12	25	1,5	3,0

p - „p“ hodnota ve smyslu vysvětlivky 3) nařízení vlády 229/2007 Sb. k příloze č. 1, tabulka 1a

m - „m“ hodnota ve smyslu vysvětlivky 4) nařízení vlády 229/2007 Sb. k příloze č. 1, tabulka 1a

prům - průměrná hodnota ve smyslu vysvětlivky 5) nařízení vlády 229/2007 Sb. k příloze č. 1, tabulka 1a.

7.7.5 Průtoky na ČOV

Hodnoty průtoků v období 2005 - 2007 byly převzaty z provozních dat, Tabulka 53. Jako bezdeštné jsou zpracovány údaje ze dnů, kdy je v provozních záznamech uváděn index počasí „1“ - bez vodních srážek.

Hodnocené období je 01/2005 - 12/2007, hodnoty průtoků podle provozních záznamů v m³/d (ze zpracování byl vyloučen pouze údaj s nulovým průtokem v důsledku poruchy čerpací stanice)**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

Tabulka 53: Vyhodnocení provozních průtoků za období 01/2005 – 12/2007.

Údaj	Celkově (včetně povrchového odtoku)	Bezdeštné průtoky
Počet	1093	566
Průměr	494,9	446,5
Medián	448,0	431,0
minimum	16,0	16,0
maximum	1 693,0	1 195,0
93-percentil	766,6	612,4

Na kanalizaci bylo v letech 2005 - 2007 připojeno průměrně 3 353 obyvatel. Udávaná fakturovaná spotřeba pitné vody pro napojené na veřejný vodovod (obyvatelé + průmysl / občanská vybavenost) v 2005 - 2007 byla 409,6 m³.d⁻¹.

Udávaná fakturovaná produkce odpadní vody pro napojené na veřejnou kanalizaci (obyvatelé + průmysl / občanská vybavenost) v 2005 - 2007 byla 282,1 m³.d⁻¹.

Problémem je skutečnost, že propočet produkce odpadní vody na obyvatele vychází v hodnotě 79 až 92 l/ob.den (obyvatelé + jiné), respektive při propočtu pouze na obyvatele v hodnotě pouze 64 l/ob.den (průměr 2005-2007). Jedná se o hodnoty výjimečně nízké, proto předpokládáme, i když nemáme údaj o počtu obyvatel připojených na vodovod, že realita se spíše blíží stavu, kdy vysoký podíl obyvatel připojených na kanalizaci legálně, má druhý zdroj vody (vlastní studna), který se bilančně ve fakturovaném množství odpadní vody neprojeví (není měřen), ovšem na ČOV doteče - (odpadní voda od obyvatel se fakturuje na základě měření spotřeby pitné vody). Dalšími faktory jsou vyšší podíl obyvatel připojených na kanalizaci „na černo“, kteří se ve fakturované vodě neobjeví, a nejistota ve vyčíslení spotřeby a produkce odpadních vod díky vysokému podílu denně migrujícího obyvatelstva.

Pro výpočet odhadu balastních vod proto není možno použít přesných fakturovaných hodnot. Lze vycházet z hodnoty průměrné produkce odpadní vody = 120 l/ob.den. Celkem průměrný denní průtok odpadních vod při 3 353 odkanalizovaných obyvatelech pak vyjde $Q_{24m} = 402,4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$, z čehož plyne hodnota balastního průtoku při srovnání s průměrným bezdeštným průtokem 446,5 m³.d⁻¹.

$$Q_B = 44,1 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1} \text{ (9,9 \% } Q_{24} \text{ - hodnota v českých podmínkách velmi dobrá)}$$

Maximální bezdeštný denní průtok je pro danou velikost při koeficientu $k_d = 1,4$ podle normového přepočtu

$$Q_d = (402,4 * 1,4) + 44,1 = 607,5 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1},$$

což výborně odpovídá hodnotě 93-percentilu bezdeštného průtoku = 612,4 m³/d; 93-percentil se zpravidla používá ve statistickém zpracování pro určení denního průtoku, v tomto případě vyjde $k_d = 1,41$.

Pro výpočet výhledového průtoku čistírnou na základě zpřesněných hodnot ze statistického zpracování let 2005 -2007 byl navržen následující přístup:

- zachovat počty ekvivalentních obyvatel uváděných studií HDP 09/2007
- použít specifickou denní produkci odpadních vod uváděnou tamtéž pro nově připojené obyvatele v hodnotě 1 EO = 120 l/ob.den
- pro nově připojené obyvatele neuvažujeme průtok balastních vod, stávající množství balastních vod zůstane zachováno
- stávající stav připojení vod povrchového odtoku se zlepší, či zůstane nezměněn
- pro nově připojené obyvatele nebudou zaústěny žádné vody povrchového odtoku - pouze splašková kanalizace
- pro současnost jsou uvedeny průtočné údaje zjištěné statistickým zpracováním let 2005 až 2007
- pro výhledové roky uvažujeme provedení takových zásahů na stokové síti, které zabezpečí uvedený maximální průtok na biologický stupeň i v situaci zvýšených průtoků vod povrchového odtoku (déšť, tání sněhu) a bude řešit dešťové odtoky v souladu s platnými právními úpravami
- výpočet průtoků a zatížení ČOV vychází z přístupu podle ČSN 75 6401, části 5.1 až 5.11; pro současný stav jsou přednostně použity skutečně naměřené hodnoty

Základní projekční údaje pro ČOV Úvaly ukazuje Tabulka 54, návrhové hodnoty průtoků pro cílový stav ČOV Úvaly (rok 2025) pak Tabulka 55 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

Tabulka 54: Základní údaje pro ČOV Úvaly.

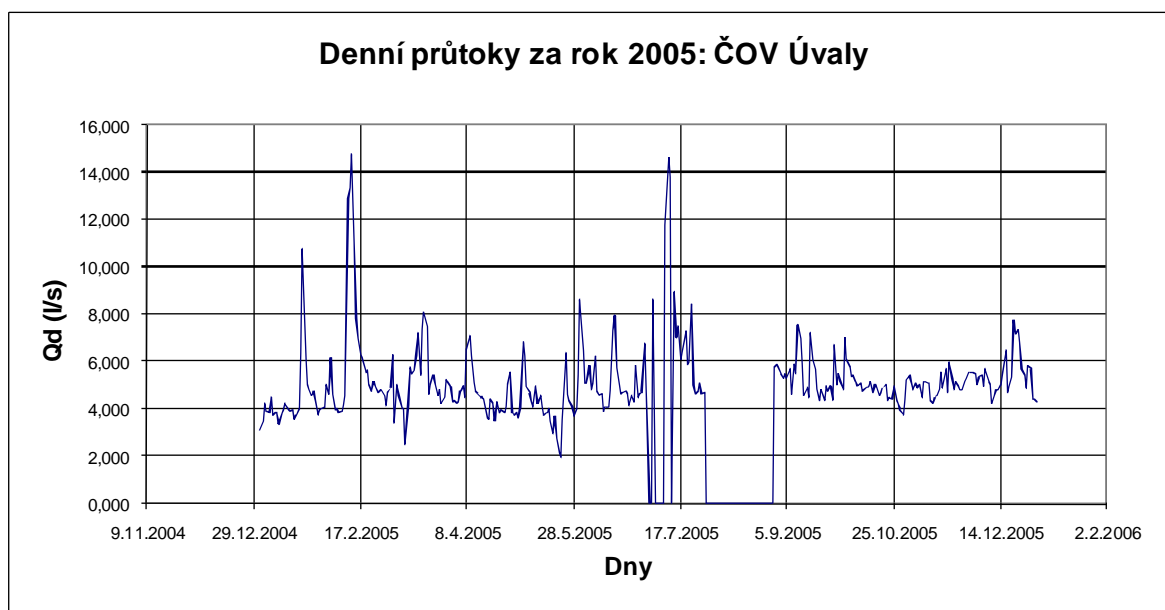
	Jednotka	Současnost	r.2013	r.2025
počet obyvatel				
- trvale žijících	1	5 090	10 320	13 200
- vyjíždějících	1	1 859	2 853	3 401
- dojíždějících	1	739	1 135	1 352
- skutečných EO	1	*3 353	9 461	12 175
produkce odpadních vod	l/EO.den	120	120	120
průtok splaškových vod Q_{24m}	m ³ /d	402,4	1 135,3	1 461,0
průtok balastních vod Q_B	m ³ /d	44,1	44,1	44,1
průměrný bezdeštný průtok Q_{24}	m ³ /d	446,5	1 179,4	1 505,1
součinitel denní nerovnoměrnosti k_d	1	1,41	1,35	1,35
max. denní bezdeštný průtok Q_d	m ³ /d	612,4	1 576,8	2 016,5
max. průtok biol. stupněm $2Q_d-Q_B$	m ³ /d	1 180,7	3 109,5	3 988,8

*údaj skutečně připojených obyvatel - průměr let 2005 - 2007

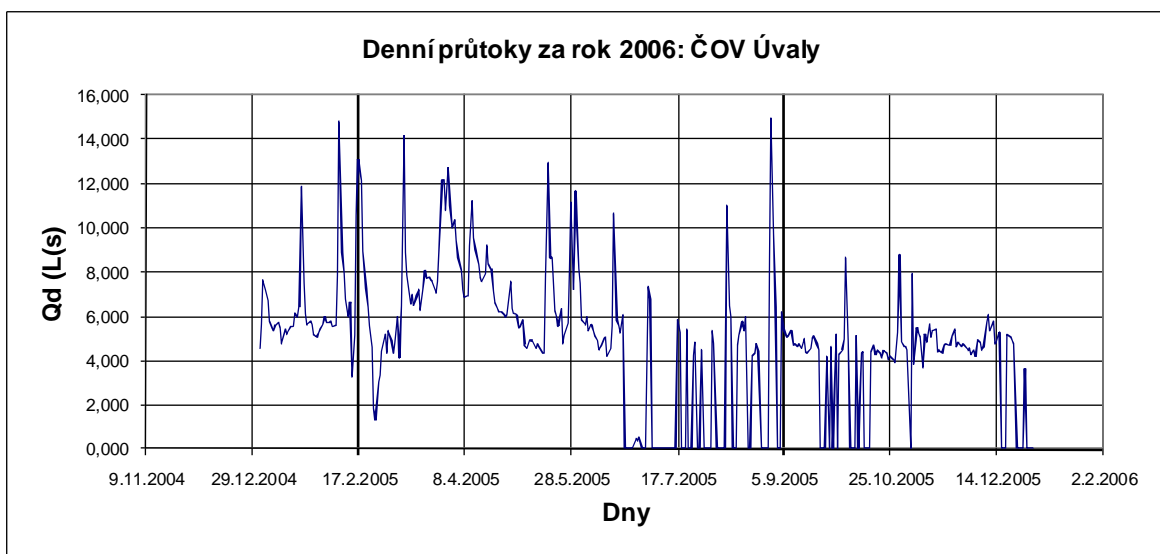
Tabulka 55: Návrhové hodnoty pro ČOV Úvaly – cílový stav k roku 2025.

veličina		m ³ /d	m ³ /h	l/s
Q_{24m}	průtok splaškových vod	1 461,0	60,9	16,9
Q_B	průtok balastních vod	44,1	1,8	0,5
Q_{24}	průměrný bezdeštný průtok	1 505,1	62,7	17,4
k_d	součinitel max. denní nerovnoměrnosti	1,35		
k_h	součinitel max. hodinové nerovnoměrnosti	2,0		
Q_d	max. denní bezdeštný průtok	2 016,5	84,0	23,3
Q_h	max. hodinový bezdeštný průtok	---	166,2	46,2
$Q_{maxBS} (2Q_d-Q_B)$	max. průtok biologickým stupněm	---	166,2	46,2

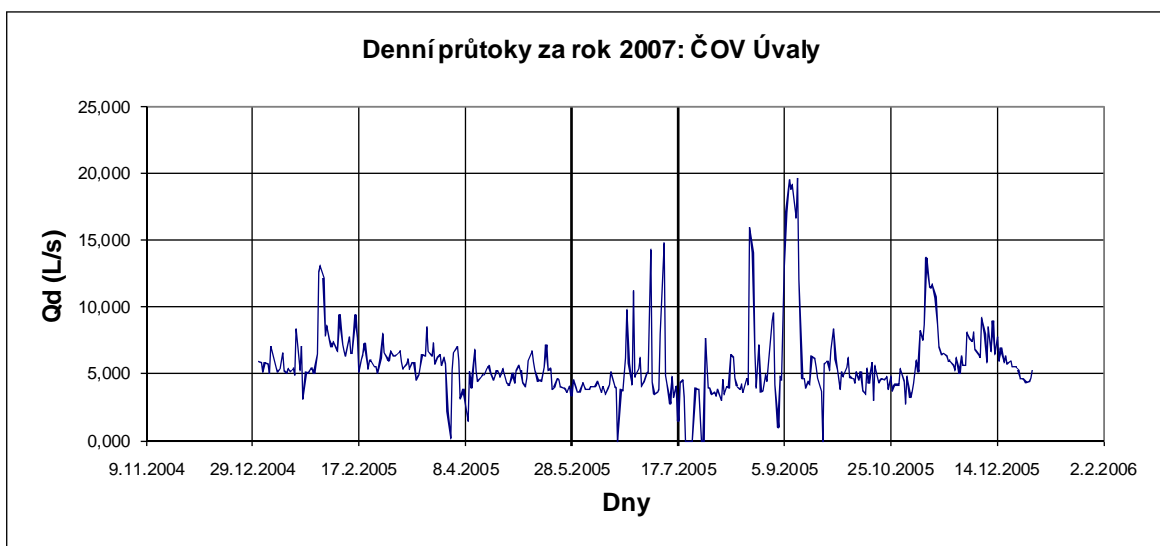
Provozovatel Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a.s. poskytl zpracovatelům GOUV denní proteklá množství splašků za období let 2005, 2006 a 2007. Hodnoty byly zpracovány jako závislost průměrných denních průtoků, viz. Obrázek 103 až Obrázek 105.



Obrázek 103: Údaje o průměrných denních průtocích v ČOV Úvaly za rok 2005.



Obrázek 104: Údaje o průměrných denních průtocích v ČOV Úvaly za rok 2006.



Obrázek 105: Údaje o průměrných denních průtocích v ČOV Úvaly za rok 2007.

Z analýzy zpracovaných údajů vyplývá, že reprezentativní hodnotou v bezdeštném období byl průtok $Q_d = 5,1 \text{ L/s}$.

Hodnocení látkového zatížení a přítokových koncentrací ČOV Úvaly vychází z období tří let 2005 až 2007, Hydroprojekt (2008). Ovšem s ohledem na nízkou frekvenci rozborů, které plní pouze požadavky povolení, se jedná celkem o 12 rozborů, čímž je dána poněkud nižší spolehlivost zpracovaných dat.

Ke koncentračním hodnotám bylo pro daný konkrétní den vypočteno látkové zatížení z aktuálního denního průtoky.

V současnosti se na ČOV Úvaly projevují ve vstupním zatížení čistírny poněkud nižší zatížení v parametrech organického znečištění a fosforu (BSK_5 , $CHSK$, P_{celk}), přičemž zatížení dusíkem a nerozpuštěnými látkami víceméně odpovídá počtu skutečně připojených obyvatel.

Zjištěné údaje souhrnně uvádí Tabulka 56, kde je vyčíslený i 93-percentil, který odpovídá maximálnímu dennímu látkovému zatížení a jeho koeficient látkového zatížení pro daný parametr (rovný podílu 93-percentilu a průměru). Ekvivalentní obyvatelé jsou vyčísleni pro daný parametr z průměrných hodnot ve smyslu tabulky 1 z článku 5.10 ČSN 75 6401. Jenom pro srovnání, skutečný počet obyvatel připojených na ČOV se pohyboval v uvedených letech od 3 245 do 3 472, průměrně 3 353.

Tabulka 56: Vyhodnocené látkové zatížení pro ČOV Úvaly.

Ukazatel	2005 – 2007			k _d	EO
	koncentrace	zatížení	zatížení		
	průměr	průměr	93-percentil		
	mg/l	kg/d	kg/d	1	1
BSK ₅	282,9	135,7	225,7	1,66	2 262
CHSK _{Cr}	653,4	317,2	509,6	1,61	2 643
NL	432,3	208,7	338,6	1,62	3 794
N _{celk}	75,4	38,3	58,9	1,54	3 485
P _{celk}	12,3	5,9	9,7	1,63	2 367

K takto zpracovaným hodnotám připočteme pro jednotlivé časové horizonty zatížení od nově připojených obyvatel proti průměru z hodnoceného období - 3 353 obyvatel. Jestliže je v roce 2013 uvažováno s připojením 9 461 obyvatel, půjde o navýšení o 6 108 obyvatel a pro cílovou kapacitu 12 175 obyvatel je navýšení proti stávajícímu stavu o 8 822 obyvatel. Cílové látkové zatížení ČOV Úvaly uvádí Tabulka 57.

Tabulka 57: Cílové látkové zatížení pro ČOV Úvaly.

Ukazatel	průměrné zatížení			*koncentrace	k _d
	současnost	2013	2025	2025	
	kg/d	kg/d	kg/d	mg/l	
BSK ₅	135,7	502,2	665,0	441,9	1,66
CHSK _{Cr}	317,2	1 050,1	1 375,8	914,1	1,61
NL	208,7	544,6	693,9	461,0	1,62
N _{celk}	38,3	105,5	135,4	89,9	1,54
P _{celk}	5,9	21,2	28,0	18,6	1,63

*propočten ze zatížení na hodnotu Q₂₄= 1505,1 m³/d

Maximální denní zatížení bude vypočteno pro konkrétní parametr z průměrné hodnoty za použití stejného koeficientu, jaký byl zjištěn pro současné období. S ohledem na skutečnost, že v případě nutrientů se hodnotí průměr a v organickém zatížení má uspořádání aktivačního systému s regenerací vysokou technologickou pružnost, maximální denní zatížení slouží hlavně k výpočtu dimenzování aeračního systému.

Z výše uvedeného je jednoznačné, že v případě ČOV Úvaly půjde o:

- rozšíření na výhledový stav 12 175 EO
- intenzifikaci pro stávající kapacitu ČOV (3000 / 6000 EO), limit N-NH_4 v současné hodnotě 10 resp. 15 mg/l („zimní“) bude nahrazen ročním průměrem 8,0 mg/l, nově se zavádí limit pro P_{celk}
- intenzifikaci pro výhledový stav zatížení 12 175 EO, kde je vyžadován investičně náročný požadavek odstraňování dusíku s vysokou účinností (průměr 12 mg/l)

Uvedené požadavky si vyžadují s ohledem na zdvojnásobení kapacity a zvýšení nároků na čištění také více než pouhé zdvojnásobení objemů.

Navíc, už pro kapacitu 6000 EO se jedná v původním uspořádání o rozdělení průtoků na 4 paralelní linky. Další zvýšení kapacity by představovalo neúměrný nárůst počtu linek, který klade obzvlášť vysoké nároky na provozní náklady, počty strojů a zařízení, systém řízení, odkalování a podobně.

Pro intenzifikaci a rozšíření ČOV proto navrhujeme pro cílový stav přechod na dvoulinkové uspořádání, ve kterém se plně využijí stávající objekty a soubory.

V technologickém uspořádání navrhujeme změnu ze současného systému D-N (předřazená denitrifikace se selektorem, nitrifikace) na systém R-D-N, který je plně v souladu s požadavky nejlepší dostupné technologie (BAT).

V navrhovaném řešení budou stávající nádrže využity jako regenerace a denitrifikace, což si vyžádá doplnění jejich vystrojení a úpravu potrubních přepojení. Stávající dosazovací nádrže budou využity v kalovém hospodářství (gravitační zahušťování kalu), dnešní dosazovací nádrže bez vystrojení jako nádrže filtrátu a kalové vody.

Nově bude vybudována dvojice nitrifikačních nádrží a dvojice dosazovacích nádrží, stejně jako s ohledem na přesun odtoku bude řešen nový odtokový objekt s mikrosítovou filtrací.

S ohledem na postupnost zatěžování ČOV na cílovou kapacitu, značné teplotní kolísání v průběhu roku a poměrně vysokou požadovanou účinnost odstraňování dusíku doporučujeme řešení nové výstavby aktivačních nádrží ve formě oběhových aktivačních nádrží s vysokým stářím kalu. Jejich investiční náročnost je sice vyšší, než u klasických nádrží, ovšem mají značné výhody v provozní jednoduchosti, odolnosti, lehké změně provozních podmínek řízením doby aerace (přechod zimní / letní režim) a nevyžadují interní recirkulaci (rozvody, čerpadla a spotřebu energie na čerpání). Vysokým stářím kalu dosahujeme stavu, že v kalovém hospodářství postačují pouze vybudované objekty na ČOV a nemusíme stavět žádné dodatečné nádrže a vystrojení, pouze se upraví - případně obmění opotřebované vybavení v objektech stávajících.

V kalovém hospodářství zůstane zachován systém aerobní stabilizace kalu s tím, že dvě stávající dosazovací nádrže budou využity pro gravitační zahuštění přebytečného kalu a ten bude akumulován ve stávajících kalových nádržích. Kalová voda (filtrát) z odvodňování bude shromažďována ve dvojici v současnosti nevyužívaných dosazovacích nádrží a řízeně přečerpávána do regenerace.

Zásadní změnou projde stupeň mechanického předčištění, kde dojde k instalaci nového kompaktního integrovaného systému (lapák písku + česle + lis na shrabky v jednom

zařízení). Rovněž bude nahrazeno dosavadní provozně neosvědčené řešení s mělníci čerpadly a do technologie budou doplněny hrubé česle (s ekvivalentem průlin cca 50 mm). Navržené řešení je rozděleno na etapy výstavby tak, aby bylo možno realizovat jak postupný nárůst zatížení ČOV, tak i případné změny v požadavcích na kvalitu vypouštěných vod (povolení pro zatížení pod a nad 10 000 EO) v optimálních provozních nákladech.

Sestava Stavebních objektů a Provozních souborů rozšířené a intenzifikované ČOV

Po intenzifikaci a rozšíření bude v cílové kapacitě ČOV fungovat v následující sestavě. V případě stávajících objektů a souborů bude posouzen jejich fyzický stav (hlavně v případě strojních zařízení) a podle potřeby provedena jejich výměna.

1. hrubé česle strojně stírané (nové)
2. čerpací stanice (výměna čerpací techniky)
3. kompaktní jednotka integrující lapák písku a česle v jednom zařízení (nová)
4. rozdělovací objekt odpadních vod na 2 linky denitrifikace (nový)
5. biologický stupeň v sestavě R - D - N. Na regeneraci budou využity stávající nitrifikace, ostatní nádrže budou využity jako denitrifikace s vytvořením selektoru ve vstupní části. Nitrifikaci budou tvořit oběhové aktivační nádrže OAN - nově budované, ostatní nádrže ve stávajících objektech.
6. rozdělovací objekt na 2 linky oběhových aktivací (nový)
7. rozdělovací objekt za aktivací (nový)
8. kruhové dosazovací nádrže (nové)
9. čerpací stanice vratného a přebytečného kalu (nová)
10. mikrosítová filtrace vyčištěné vody + odtokový objekt (nové)
11. gravitační zahuštění přebytečného kalu (ve stávajících nádržích)
12. kalojem (stávající)
13. strojní odvodnění kalů (nové)
14. nádrž kalové vody s řízeným dávkováním do regenerace (ve stávajících objektech)
15. nádrž technické vody (nová)

Parametry nádrží

Přesné parametry stávajících nádrží budou upřesněny na základě pasportizace objektů v následujícím stupni PD. Údaje z provozního řádu a z původní nabídky dodavatele technologie uvádí Tabulka 58.

Tabulka 58: Parametry nádrží ČOV Úvaly.

nádrž - původní funkce	nádrž - nová funkce	hloubka vody [m]	počet [1]	Objem jedné [m ³]	objem celkem [m ³]
selektor	denitrifikace	4,4	4	25,0	100,0
denitrifikace	denitrifikace	4,4	4	121,0	484,0
nitrifikace	regenerace	4,4	2	213,4	426,8
nitrifikace	denitrifikace	4,4	2	213,4	426,8
dosazovací	zahušťovací	4,1	2	46,0	92,0
dosazovací	na filtrát	4,1	2	46,0	92,0
Kalojem	kalojem	4,4	3	93,0	279,0
nové nádrže					
nitrifikace (OAN)		4,5	2	1 650	3 300
dosazovací nádrž		4,0 (u stěny)	2	490	980

Úpravy v ČOV nejsou v rámci řešení GOUV součástí odhadu IN, neboť jsou uvedeny v samostatných projektech Hydroprojektu.

8 ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Hlavní aktivity v rámci prací na Generelu odvodnění města Úvaly a výsledky projektové dokumentace lze shrnout následovně:

1. Shromážděním dostupných údajů o splaškové kanalizační síti byl vytvořen v programu HYDRONet, který objednatel obdrží společně s předávanou dokumentací ke Generelu, její digitální pasport.
2. Vzhledem k nedostatečným údajům o dešťové kanalizační síti bylo provedeno kompletní geodetické zaměření celé dešťové kanalizace. Z něho byl následně v programu HYDRONet vytvořen její digitální pasport. Navíc byly ještě doměřeny některé dílčí části splaškové kanalizace.
3. Byla zpracována data o povrchovém odtoku do dešťové kanalizace a od ČSÚ byly získány údaje o obyvatelích (sčítání lidu z roku 2001). Zpracovatelé dále využili údajů z vodného a stočného a další dostupné provozní a bilanční údaje od provozovatele splaškové kanalizační sítě.
4. Byla naplánována měrná kampaň, která byla po průzkumech realizována v období od 7.4.2009 – 25.5.2009 a to jak na dešťové, tak na splaškové kanalizaci. Podrobná zpráva je součástí předávané dokumentace B: Monitorovací kampaň.
5. Vzhledem ke vzájemnému ovlivňování (propojení) splaškové a dešťové kanalizace byly provedeny podrobné průzkumy (proplachování, zvukové zkoušky, inspekce televizní kamerou) v problematických místech, které specifikoval zadavatel. Šlo zejména o ulice: Wolkerova, Raisova, Maroldova a Nerudova. Výsledky byly uvedeny v kap. 5.5. Na základě provedených průzkumů však nebylo možné přímo propojení obou kanalizačních systémů lokalizovat. Zpracovatelé doporučují zadavateli se k této problematice vrátit v samostatném projektu, který by využil i další možnosti lokalizace problémových míst (dýmové zkoušky v kombinaci s jinými metodami).
6. Byl vytvořen simulační model splaškové kanalizace a provedena jeho kalibrace a verifikace. Je třeba konstatovat, že v bezdeštném období nedochází ke zvýšeným průtokům v kanalizační splaškové síti a její hydraulická kapacita má značné rezervy (viz. Příloha č. 1). V průběhu srážkových událostí a jako odezva na ně však dochází k transportu části dešťových vod i splaškovou kanalizací. To bylo kvantitativně dokumentováno v rámci měrné kampaně a v kap. 5 a 6. Za tohoto stávajícího stavu je vhodné využívat možnosti oddělení části srážkových vod v objektu staré ČOV. Odlehčení splňuje nároky kladené na oddělovače podle EN 752. Protože ke dni 31.12.2010 končí povolení od Odboru životního prostředí MěÚ Brandýs nad Labem – Stará Boleslav, bude třeba v předstihu požádat o jeho prodloužení. Oddělovač by měl fungovat do té doby, dokud nebude významně omezen přítok dešťových vod do splaškové kanalizace, resp. dokud nebude důsledně oddělena hydraulická funkce splaškové a dešťové kanalizace.
7. Byl vytvořen simulační model dešťové kanalizace a provedena jeho kalibrace a verifikace. Z dlouhodobé simulace byly určeny návrhové deště, jejichž důsledky pokud jde o maximální odtoky do recipientů byly zvoleny s dobou opakování $N = 2$ roky (dešť ze dne 25.09.95) a $N = 5$ let (dešť ze dne 29.05.95). Pro ně byl na základě simulačních výpočtů určen maximální odtok a oteklý objem z jednotlivých částí dešťové kanalizace. Lze konstatovat, že dešťová kanalizace plní svoji vodohospodářskou funkci bez problémů až do přívalových srážek min. s dobou opakování $N = 5$ let, což je v podmínkách České republiky dostatečné. Doporučuje se úsekům s menšími sklony věnovat pozornost z hlediska čištění od sedimentů, aby byla zachována průtočnost stok.

8. Vypouštění dešťových vod do recipientů nezpůsobuje hydraulické problémy a nehrozí dosažení, resp. překročení, břehových kapacitních průtoků, viz. kap. 6.5. Případné znečištění (vnos) z dešťové kanalizace do recipientů česká legislativa zatím nepředepisuje.
9. Z monitorovací kampaně byly rovněž získány v bezdeštném období hodnoty balastních vod, viz. kap. 5.13. Jejich podíl ve splaškové kanalizační síti v profilu MP4 (Jungmannova ulice) činí 40%, v profilu MP2 (Mánesova ulice) 28%. Tyto hodnoty v porovnání s běžným podílem balastních vod v jednotné kanalizační síti v ČR (40 až 60%) nejsou nikterak vysoké. Byly rovněž ověřeny návrhové průtoky na ČOV, které jsou v souladu s projektem její rekonstrukce.
10. Problémem současného stavu však zůstává transport části dešťových vod splaškovou kanalizační sítí do ČOV. Např. pro kalibrační dešť č. 7 (viz. Příloha č. 3 zprávy B: Monitorovací kampaň) jde o maximální průtok v profilu MP2 (Mánesova ulice) $Q_{\max} = 47 \text{ L/s}$ a přiteklý objem na ČOV činí 217 m^3 . Pro verifikační dešť č. 6 jde o $Q_{\max} = 27 \text{ L/s}$ a přiteklý objem na ČOV činí 125 m^3 . Za stávajícího stavu nátoky na ČOV protékají lapákem písku do akumulární nádrže s využitelným objemem cca 165 m^3 . Je zřejmé, že v průběhu některých přívalových dešťů je tato část ČOV zaplavena vodou, protože ani 2 hydrodynamická čerpadla (každé s průtokem $Q = 30 \text{ m}^3/\text{hod} = 8,3 \text{ L/s}$) nezvládnou přítoky odčerpávat. Než se podaří oddělit oba kanalizační systémy, bude třeba s výše popsány stavy při rekonstrukci ČOV počítat.

Po výpočtech a vyhodnocení výhledového stavu lze konstatovat:

1. Výhledový stav splaškové kanalizace předpokládá v I. Etapě do r. 2015 připojení 2 917 obyvatel, ve II. Etapě po roce 2015 dalších 4 420 obyvatel. U rodinných domů se uvažovaly parcely o výměře 600 m^2 , specifická produkce odpadních vod se uvažovala hodnotou $q_s = 100 \text{ l/obyv/den}$, viz. kap. 7.3.
2. Zvýšení přítoku splaškových vod ve formě Q_{24} , resp. $Q_{h \max}$ uvádí tabulka 31.
3. Oddělovač ve staré ČOV by i po připojení obyvatel z obou etap výstavby splňoval kritéria normy EN 752, viz. tabulka 26. Rozhodnutí o jeho rekonstrukci musí být provedeno společně s rozhodnutím o důsledném oddělení obou typů kanalizačních systémů. V cenách roku 2009 by rekonstrukce stála cca 1,5 mil. Kč.
4. Odhad investičních nákladů na splaškovou kanalizaci činí v I. Etapě cca 65,9 mil. Kč, ve II. Etapě cca 89,5 mil. Kč, viz. tabulka 34.
5. Dešťová kanalizace byla posouzena pro obě etapy a pro dva návrhové deště s dobou opakování $N = 2$ roky, resp. $N = 5$ let. Tam, kde dešťová kanalizace nebyla dosud projekčně navržena, byly stanoveny její dimenze s využitím modelu HYDRONet (HYDROPROJEKT CZ,a.s.). Následně bylo modelem MOUSE provedeno posouzení návrhu na návrhové deště. Pokud dešťová kanalizace kapacitně nevyhověla, byly zvýšeny její dimenze a opět provedeno hydraulické posouzení.
6. Odhad investičních nákladů na rekonstrukci stávající a zejména na vybudování nové dešťové kanalizace činí pro I. Etapu a dešť $N=2$ cca 140 mil. Kč, pro dešť $N=5$ cca 144,9 mil. Kč.
7. Odhad investičních nákladů na rekonstrukci stávající a zejména na vybudování nové dešťové kanalizace činí pro II. Etapu a dešť $N=2$ cca 50,5 mil. Kč, pro dešť $N=5$ cca 56,5 mil. Kč.
8. Výsledný odhad potřeby investičních nákladů tak činí pro návrhový dešť $N = 2$ pro obě etapy výstavby 190,5 mil. Kč, pro návrhový dešť $N = 5$ let cca 201,3 mil. Kč.
9. V letech 2010 až 11 bude ČOV dostrojena a intenzifikována na 6000 EO dle popisu v kap. 7.5.11. Podle dalších dispozic a popisu ve shodné kapitole

v návaznosti na dalším rozvoji bytové výstavby bude ČOV případně dále rozšířena a intenzifikována na výhledový stav k r. 2025 na plánovaných 12 175 EO.

10. Pokud jde o priority postupu prací, doporučuje se realizovat samostatný projekt, který by jednoznačně vedl k identifikaci míst, ve kterých je splašková kanalizace propojena s kanalizací dešťovou. Z provedených místních šetření se doporučuje takový projekt zaměřit zejména a nejprve na oblast kmenových stok v lokalitě „Úvalák“.

Z hlediska nových trendů vodohospodářského řešení generelů odvodnění, které se snaží pokud možno hospodařit s dešťovými vodami v urbanizovaném povodí, se doporučuje, aby u nové výstavby rodinných domů byli jejich vlastníci „motivováni“ akumulovat srážkové vody ze střech a využívat je na svých pozemcích. Jednak se zlepšuje přirozená vodní bilance a jednak se snižuje odtok srážkových vod dešťovou kanalizací. Pokud by se tento přístup zavedl důsledně, stačilo by stavět kanalizaci pro odvádění dešťových na návrhový déšť $N = 2$ roky.

K akumulaci srážkových vod se před jejich zaústěním do povrchových vodních toků využívají rovněž rybníky. Z hlediska jejich ochrany před nadměrným zanášením sedimenty (šterk, písek) se doporučuje u nových výpustí budovat alespoň lapáky šterku.

Dokumentace z projektu Generelu odvodnění města Úvaly obsahuje následující části:

- A: Technická zpráva.
- B: Monitorovací kampaň.
- C: Vyhodnocení povodí.
- D: Dokumentace k oddělovači.
- E: Tabulky charakteristik stok.
- F: Tematické mapy pro oba typy kanalizačních systémů.
- G: Stavební situace pro oba typy kanalizačních systémů.
- H: Hydrotechnická situace dešťové kanalizace.
- I: Vybrané podélné profily stok dešťové kanalizace.

Pro udržení **kontinuity Generelu** a jeho využívání k posuzování provozních stavů a investičních záměrů se doporučuje:

- Podporovat pracoviště, které by zajišťovalo aktuálnost modelu (údaje o kanalizaci), sběr provozních údajů apod.). V případě oddílných kanalizačních systémů města Úvaly za dešťovou kanalizaci odpovídá město a za splaškovou provozovatel. Vzhledem ke vzájemnému hydraulickému ovlivňování obou systémů stok je třeba dbát na součinnost.
- Připravit projekt na zjištění (lokalizaci) míst, kde dochází k hydraulickému ovlivňování splaškové kanalizace ze strany kanalizace dešťové. Postupně připravit projektovou dokumentaci a realizovat stavební opatření k oddělení obou kanalizačních systémů.
- Využívat všech dílčích investičních akcí k postupnému doplňování digitálních informací o topologii kanalizační sítě, a tím aktualizovat digitální pasport kanalizace. Ten může sloužit k poskytování základních informací do Technické mapy města.

Součástí výstupu Generelu je i jeho **digitální forma**. Obsahem digitální části jsou následující data, zprávy, tabulky, výsledkové soubory a modely.

- Data z měrné kampaně ve formátu txt.



- Data o kanalizační síti splaškové a dešťové jako digitální pasport ve formátu AutoCAD.
- Výsledkové soubory pro dešťovou kanalizační síť, formát *.prf.
- Tematické mapy vzniklé při zpracování Generelu, *.pdf.
- Tiskové sestavy pro reprodukci Generelu, formát PDF.
- Dokumentace projektu, včetně příloh a tabulek, formát PDF.
- Fotodokumentace pořízená při zpracování projektu.
- Programový prostředek MikeView k prohlížení výsledkových souborů, formát *.prf.



9 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Internetové stránky o Úvaly.
- [2] Český statistický úřad, Výroční zpráva za rok 2004 Internet, 2004:
- [3] Historie kanalizací – Dějiny odvodňování a čištění odpadních vod v Českých zemích. Kapitola: Střední Čechy. Vydalo Milpo Media s. r. o., Praha, 2002:
- [4] Kanalizační řád veřejné kanalizace Úvaly, vydal MÚ Úvaly, 26.4.2004.
- [5] ČSN EN 752 Venkovní kanalizační systémy.
- [6] ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky.
- [7] ČSN 75 6261 (Dešťové nádrže), 1.10.2004.
- [8] ČSN 75 6261 Klasifikace povrchových vod.
- [9] Projekty kanalizace v Úvalech, Hydroprojekt CZ (2008, 2009).

10 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Přehledná mapa města Úvaly.....	11
Obrázek 2: Vedení dešťové stoky C.....	17
Obrázek 3: Napojení dešťové stoky z ulice Barákova do stoky C-3.....	18
Obrázek 4: Šachta (ukončení) stoky N v drážním tělese.....	21
Obrázek 5: Hlavní vodní tok Výmola a umístění ČOV.....	25
Obrázek 6: Soutok Přišimaského potoku s Výmolou.....	25
Obrázek 7: Údaje o M-denních průtocích ve Výmole, ČHMÚ (2009).....	26
Obrázek 8: Údaje o N-letých průtocích ve Výmole, ČHMÚ (2009).....	27
Obrázek 9: Údaje o M-denních průtocích v Přišimaském potoce, ČHMÚ (2009).....	28
Obrázek 10: Údaje o N-letých průtocích v Přišimaském potoce, ČHMÚ (2009).....	28
Obrázek 11: Schéma umístění měrných profilů a vyznačení odběru vzorků.....	30
Obrázek 12: Grafický výstup geodetického zaměření.....	33
Obrázek 13: Průzkum ve Wolkerově ulici (fotografie nejsou součástí této zprávy).....	35
Obrázek 14: Detail stok v křižovatce ulic Nerudova-Jungmannova.....	36
Obrázek 15: Průzkum ve Raisově ulici (fotografie nejsou součástí této zprávy).....	37
Obrázek 16: Průzkum v Maroldově ulici jižně od Nerudovy ulice (fotografie nejsou součástí této zprávy).....	38
Obrázek 17: Pracovní prostředí programu HydroNet.....	39
Obrázek 18: Zadaná splašková kanalizace v programu HydroNet s podloženými mapovými listy.....	40
Obrázek 19: Ukázka podélného profilu před starou ČOV (model MOUSE).....	41
Obrázek 20: Ukázka podélného profilu z Hodova na novou ČOV (model MOUSE).....	41
Obrázek 21: Dešťová kanalizace v programu HYDRONet 3.....	42
Obrázek 22: Zaměření a předpokládaný průběh dešťové stoky K.....	43
Obrázek 23: Vedení stok ve Wolkerově ulici.....	44
Obrázek 24: Upřesnění rozsahu stoky P v Maroldově ulici.....	45
Obrázek 25: Raisova ulice, Stoka C v Jungmannově ulici.....	46
Obrázek 26: Původní průběh a geodetické zaměření dešťové stoky L.....	47
Obrázek 27: Průběh stok la a lb dle geodetického zaměření.....	48
Obrázek 28: Měsíční množství vypouštěných vod z ČOV Úvaly za roky 2008 a 2009.....	51
Obrázek 29: Schéma splaškového přítoku na ČOV Úvaly.....	51
Obrázek 30: Kolísání bezdeštného průtoku v profilu MP2 (průměrné hodnoty hodinových průtoků).....	52
Obrázek 31: Kalibrace v bezdeštných dnech 10.4. – 13.4.2009 v měrném profilu MP2 (Q1).....	53
Obrázek 32: Kalibrace v bezdeštných dnech 10.4. – 13.4.2009 v měrném profilu MP4 (Q2).....	53
Obrázek 33: Verifikace modelu ve dnech 25.4. – 27.4.2009 v měrném profilu MP2 (Q1).....	54
Obrázek 34: Verifikace modelu ve dnech 25.4. – 27.4.2009 v měrném profilu MP4 (Q2).....	54
Obrázek 35: Celková topologie dešťové kanalizace s měrným profilem MP5.....	56
Obrázek 36: Průběh kalibrační srážky z 11.5.2009 v místě obou srážkoměrů (modrá – S1,.....	57
Obrázek 37: Kalibrace matematického modelu v místě MP5 na srážku 11.5.II (modrá – měřená data, černá – výpočet simulačním modelem).....	58
Obrázek 38: Verifikace matematického modelu v místě MP5 na srážku 11.5. (modrá – měřená data, zelená – výpočet simulačním modelem).....	58
Obrázek 39: Verifikace matematického modelu v místě MP5 na srážku 19.5. (modrá – měřená data, růžová – výpočet simulačním modelem).....	59
Obrázek 40: Podélný profil stoky C (Úvalák) pro kalibrační srážku z 11.5. II.....	60
Obrázek 41: Podélný profil stoka C (Úvalák) pro syntetický Šifaldův déšť (doba trvání 60 minut, doba opakování N=2 roky).....	61
Obrázek 42: Podélný profil stoka C (Úvalák) pro syntetický Šifaldův déšť (doba trvání 15 minut, doba opakování N=2 roky).....	62
Obrázek 43: Stoka „C“ podél obory.....	63
Obrázek 44: Stoka „C“ – MP2.....	63
Obrázek 45: Část stoky AE, stoka A od napojení AE do ČOV.....	64
Obrázek 46: Podélný profil z Úvaláku do ČOV (stoka A).....	64
Obrázek 47: Podélný profil v kmenové stoce „C“ podél obory.....	65
Obrázek 48: Podélný profil ve stoce „C“ přes Nerudovu ulici a měrný profil MP2.....	66
Obrázek 49: Podélný profil ve stoce „C“ – Úvalák (sever) až do ČOV.....	67
Obrázek 50: Celý podélný profil stoky C od Úvaláku do ČOV.....	68
Obrázek 51: Oddělovač v šachtě SU24 ve staré ČOV na splaškové kanalizaci.....	69
Obrázek 52: Naměřené hodnoty změny hloubky v šachtě SU24 s průtokem v profilu MP4 (Jungmannova ulice).....	70
Obrázek 53: Intenzity dešťů z technické historické řady 10 let (1990 – 1999).....	72
Obrázek 54: Návrhový déšť N = 2 roky, D25_09_95.....	73
Obrázek 55: Návrhový déšť N = 2 roky, D22_05_96.....	73

Obrázek 56: Déšť 29.5.1995, N = 5 let.....	73
Obrázek 57: Podélný profil s maximální hladinou (červená čára) v dešťové stoce „C“ – déšť N=2,25_09_95	75
Obrázek 58: Podélný profil s maximální hladinou (červená čára) v dešťové stoce „C“ – déšť N=5,29_05_95.....	76
Obrázek 59: Naměřené hodnoty průtoku v měrném profilu splaškové kanalizace MP2 (Jungmannova ulice).....	80
Obrázek 60: Naměřené hodnoty průtoku v měrném profilu splaškové kanalizace MP4 (Mánesova ulice).....	81
Obrázek 61: Naměřené hodnoty hloubek v měrném profilu splaškové kanalizace MP1 (nátok na ČOV).....	82
Obrázek 62: Naměřené hodnoty průtoku v měrném profilu splaškové kanalizace MP2 (Mánesova ulice) – Kalibrace.....	83
Obrázek 63: Naměřené hodnoty průtoku v měrném profilu splaškové kanalizace MP2 (Mánesova ulice) – Verifikace_2.....	83
Obrázek 64: Maximální hladiny ve splaškové kanalizaci ve stoce před ČOV při srážkové události „Kalibrace“.....	84
Obrázek 65: Maximální hladiny ve splaškové kanalizaci ve stoce před ČOV při srážkové události „Verifikace_2“.....	85
Obrázek 66: Korelace mezi průtoky v dešťové kanalizaci (profil MP5) a splaškové (profil MP2) v průběhu monitorovací kampaně.	86
Obrázek 67: Umístění objektu č.p. 1453, orientační vyznačení kanalizační přípojky a čistícího kusu.....	87
Obrázek 68: RD č.p. 1453 v Nerudově ulici.	87
Obrázek 69: Havarijní odtok odpadní vody z ČK na trávník.....	88
Obrázek 70: Umístění objektu č.p. 1453, orientační vyznačení kanalizační přípojky a výše popsaného čistícího kusu s vývodním potrubím.....	89
Obrázek 71: Rozvojové plochy zahrnuté v I.etapě výhledového stavu.	93
Obrázek 72: Rozvojové plochy zahrnuté ve II.etapě výhledového stavu.	95
Obrázek 73: Odkanalizování I.etapy výhledového stavu.....	97
Obrázek 74: Variantní řešení vyústění dešťové stoky R, černá – stávající kanalizace. Šedá – stávající šachty, fialová – rekonstrukce (úprava stávajících šachet stoky P, změna hloubky), červená – návrh.....	101
Obrázek 75: Variantní řešení zaústění dešťové stoky R do stávající stoky P, černá – stávající kanalizace, červená – navržená kanalizace.....	102
Obrázek 76: Navržená kanalizace v ulici Barákova, černá – stávající kanalizace (stoka C-3), červená – navržená kanalizace, fialová – rekonstrukce (v tomto případě jde o zrušení stok).....	102
Obrázek 77: Odkanalizování II.etapy výhledového stavu.....	104
Obrázek 78: Návrh dešťové kanalizace v.....	106
Obrázek 79: Přehled navržené dešťové kanalizace v I. a II. etapě výhledového stavu	110
Obrázek 80: Přetížení úseků dešťové stoky U a P (déšť N2).	111
Obrázek 81: Zatížení dešťové stoky R (déšť N2).	111
Obrázek 82: Přetížení úseků dešťové stoky U (déšť N5).	112
Obrázek 83: Přetížení úseků dešťové stoky C a P (déšť N5).	112
Obrázek 84: Přetížení úseků dešťové stoky An (déšť N5).	113
Obrázek 85: Přetížení úseků dešťové stoky Jn (déšť N5).....	113
Obrázek 86: Přetížení úseků dešťové stoky S (déšť N5).	113
Obrázek 87: Přetížení úseků dešťové stoky V (déšť N5).	114
Obrázek 88: Zatížení stoky R (déšť N5).	114
Obrázek 89: Zatížení úseku dešťové stoky HI navržené v I.etapě po připojení dešťových z navrhované dešťové stoky HO (déšť N2).....	115
Obrázek 90: Přetížení úseků dešťové stoky VI a la déšť N5).	116
Obrázek 91: Přetížení úseků dešťové stoky RC (déšť N5).	116
Obrázek 92: Přetížení úseků dešťové stoky RC (déšť N5).	116
Obrázek 93: Přetížení úseků dešťové stoky STa déšť N5).	117
Obrázek 94: Přetížení úseků dešťové stoky Sta-2 (déšť N5).....	117
Obrázek 95: Navržená úprava podélného sklonu navržené stoky U, úprava podélného sklonu a DN stávající stoky P.....	123
Obrázek 96: Podélný profil stoky U-P až po vyústění stoky C po navržených opatřeních a zatížení deštěm N5 – horní obrázek, podélný profil po navržených opatřeních pro provedení N5.	125
Obrázek 97: Podélný profil stoky An po zatížení deštěm N5 – horní obrázek, podélný profil po navržených opatřeních pro provedení N5.....	126
Obrázek 98: Podélný profil stoky Jn po zatížení deštěm N5 – horní obrázek, podélný profil po navržených opatřeních pro provedení N5.....	127
Obrázek 99: Podélný profil stoky S po zatížení deštěm N5 – horní obrázek, podélný profil po navržených opatřeních pro provedení N5.....	128
Obrázek 100... Podélný profil stoky V po zatížení deštěm N5 – horní obrázek, podélný profil po navržených opatřeních pro provedení N5.....	129
Obrázek 101. Podélný profil stoky HO napojené do stoky HI při zatížení deštěm N2, horní obrázek – přetížení, dolní obrázek zatížení po návrhu opatření.	134
Obrázek 102: Podélný profil stoky HO napojené do stoky HI při zatížení deštěm N5, horní obrázek – přetížení, dolní obrázek zatížení po návrhu opatření.	135

Obrázek 103: Údaje o průměrných denních průtocích v ČOV Úvaly za rok 2005.....	144
Obrázek 104: Údaje o průměrných denních průtocích v ČOV Úvaly za rok 2006.....	145
Obrázek 105: Údaje o průměrných denních průtocích v ČOV Úvaly za rok 2007.....	145

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Přehled hlavních dešťových stok.....	16
Tabulka 2: Základní popisné údaje od ČHMÚ (2008).....	26
Tabulka 3: M - denní průtoky ve Výmole, ČHMÚ (2009).....	26
Tabulka 4: N - leté průtoky ve Výmole, ČHMÚ (2009).....	26
Tabulka 5: M - denní průtoky v Přišimaském potoce, ČHMÚ (2009).....	27
Tabulka 6: N - leté průtoky v Přišimaském potoce, ČHMÚ (2009).....	27
Tabulka 7: Zvolené měrné profily.....	30
Tabulka 8: Struktura údajů o šachtách.....	32
Tabulka 9: Struktura údajů o potrubí.....	32
Tabulka 10: Ukázka porovnání bilančních hodnot za roky 2008 a 2009.....	50
Tabulka 11: Koeficienty hodinové nerovnoměrnosti v měrném profilu MP2.....	52
Tabulka 12: Vyhodnocení průtoků z naměřených dat.....	55
Tabulka 13: Vybrané srážkové události z monitorovací kampaně ke kalibraci a verifikaci.....	56
Tabulka 14: Posouzení funkce oddělovače dle EN 752.....	70
Tabulka 15: Maximální dešťové odtoky a odtoklé objemy pro návrhový déšť N=2 ze dne 29.5.1995, resp. N=5 ze dne 25.9.1995.....	77
Tabulka 16: Doporučené návrhové hodnoty rozsáhlých kanalizačních systémů.....	78
Tabulka 17: Hodnoty břehové kapacity Výmoly v Úvalech (studie Hydroprojekt 1981).....	90
Tabulka 18: Přehled rozvojových ploch zahrnutých v I. etapě výhledového stavu.....	92
Tabulka 19: Přehled rozvojových ploch zahrnutých v II. etapě výhledového stavu.....	94
Tabulka 20: přehled splaškové kanalizace navržené v I. etapě výhledového stavu.....	99
Tabulka 21: Výhledové záměry I. Etapy výstavby (do roku 2015) pro pozemky rodinných domů 800 m ²	106
Tabulka 22: Výhledové záměry II. Etapy výstavby (po roce 2015) pro pozemky rodinných domů 800 m ²	107
Tabulka 23: Výhledové záměry I. Etapy výstavby (do roku 2015) pro pozemky rodinných domů 600 m ²	107
Tabulka 24: Výhledové záměry II. Etapy výstavby (po roce 2015) pro pozemky rodinných domů 600 m ²	107
Tabulka 25: Charakteristické údaje výhledového plánu.....	108
Tabulka 26: Parametry oddělovače ve staré ČOV ve výhledovém stavu.....	108
Tabulka 27: Parametry přítoku splaškových vod na ČOV ve výhledovém stavu.....	109
Tabulka 28: Přehled přetížených úseků kanalizace při zatížení dvouletým deštěm (N2).....	111
Tabulka 29: Přehled přetížených úseků kanalizace při zatížení pětiletým deštěm (N5).....	112
Tabulka 30: Přehled přetížených úseků kanalizace II Etapy při zatížení dvouletým deštěm (N2).....	115
Tabulka 31: Přehled přetížených úseků kanalizace II Etapy při zatížení pětiletým deštěm (N5).....	115
Tabulka 32: Výhledový stav - Maximální dešťové odtoky a odtoklé objemy pro návrhový déšť N=2 ze dne 29.5.1995.....	118
Tabulka 33: Parametry přítoku splaškových vod na ČOV ve výhledovém stavu.....	120
Tabulka 34: Investiční náklady (Kč) pro novou splaškovou kanalizaci.....	121
Tabulka 35: Investiční náklady na opatření vynaložené na navrhovanou kanalizaci pro provedení dešťových vod I. etapy výhledu pro zatížení N2.....	122
Tabulka 36: Investiční náklady na výstavbu dešťové stoky U.....	123
Tabulka 37: Investiční náklady na dešťovou kanalizaci ve variantách.....	123
Tabulka 38: Investiční náklady na opatření vynaložené na stávající kanalizaci pro provedení dešťových vod I. etapy výhledu pro zatížení N2.....	124
Tabulka 39: Investiční náklady na opatření vynaložené na stávající kanalizaci pro provedení dešťových vod I. etapy výhledu pro zatížení N2.....	124
Tabulka 40: Investiční náklady na novou dešťovou kanalizaci navrhovanou a opatření navržená pro N5, ve variantě se stokou R.....	130
Tabulka 41: Investiční náklady na novou dešťovou stoku U pro provedení deště N5.....	131
Tabulka 42: Investiční náklady na novou dešťovou stoku ve variantách pro provedení deště N5.....	131
Tabulka 43: Přehled investičních nákladů na opatření navržená na stávající dešťové kanalizaci pro N5.....	131
Tabulka 44: Přehled investičních nákladů na dešťovou kanalizaci ve variantě s dešťovou stokou U pro N5.....	132
Tabulka 45: Přehled investičních nákladů na dešťovou kanalizaci v různých variantách pro různý déšť.....	132
Tabulka 46: Investiční náklady na navrženou dešťovou kanalizaci v II. etapě výhledového stavu pro zatížení N2.....	133
Tabulka 47: Investiční náklady na opatření navržená na stávající dešťové kanalizaci (včetně I. etapy výhledového stavu) pro zatížení N2.....	134
Tabulka 48: Investiční náklady na opatření navržená na stávající dešťové kanalizaci (včetně I. etapy výhledového stavu) pro zatížení N5.....	136
Tabulka 49: Charakteristiky profilu Výmoly.....	140
Tabulka 50: Jakost povrchové vody Výmoly.....	140

Tabulka 51: Obecné požadavky a relevantní parametry pro městské odpadní vody.....	141
Tabulka 52: Předepsané limity vypouštění.....	141
Tabulka 53: Vyhodnocení provozních průtoků za období 01/2005 – 12/2007.	142
Tabulka 54: Základní údaje pro ČOV Úvaly.	144
Tabulka 55: Návrhové hodnoty pro ČOV Úvaly – cílový stav k roku 2025.	144
Tabulka 56: Vyhodnocené látkové zatížení pro ČOV Úvaly.....	146
Tabulka 57: Cílové látkové zatížení pro ČOV Úvaly.....	146
Tabulka 58: Parametry nádrží ČOV Úvaly.	148



11 PŘÍLOHA A - KAPACITNÍ PRŮTOKY SPLAŠKOVÉ KANALIZACE



12 PŘÍLOHA B – GRAFICKÉ PŘÍLOHY PRO VÝHLEDOVÝ STAV