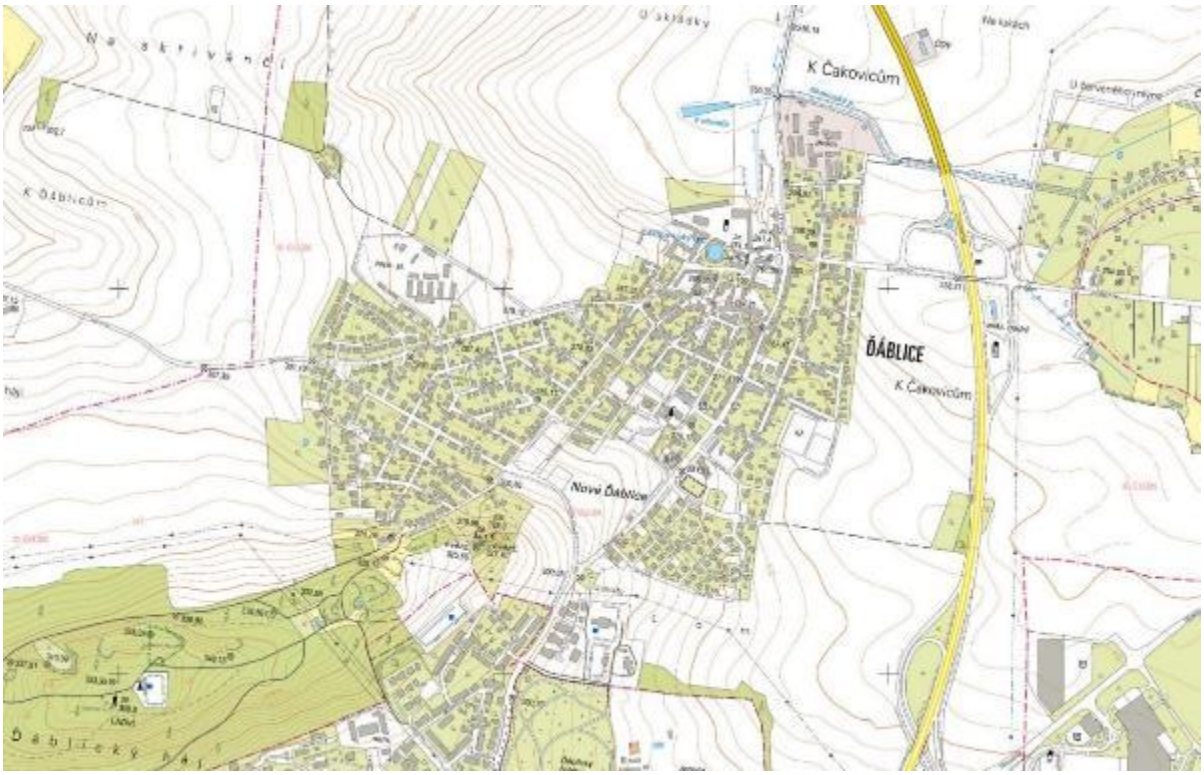
PŘEDPROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA



STAVBA č. 0133 TV ĎÁBLICE
ETAPA 0005 – ODVODNĚNÍ

Prosinec 2018

Vodohospodářský rozvoj a výstavba
akciová společnost
Nábřežní 4, Praha 5, 150 56

VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA
akciová společnost
Nábřežní 4, 150 56 Praha 5 - Smíchov

DIVIZE 02

tel: 257 110 296 fax: 257 319 398
e-mail: cihlar@vrv.cz

STAVBA č. 0133 TV ĎÁBLICE
ETAPA 0005 - ODVODNĚNÍ

HLAVNÍ MĚSTO PRAHA
(MĚSTSKÁ ČÁST PRAHA – ĎÁBLICE)

PŘEDPROJEKTOVÁ PŘÍPRAVA

Zpracoval: **Ing. Mgr. Pavel Dvořák**
Ing. Martin Kříž

Schválil: **Ing. Jan Cihlář**
ředitel divize 02

V Praze, dne 4. 12. 2018

Obsah:

1 ÚVOD ... 5
1.1 Identifikační údaje ... 5
1.2 Základní údaje ... 5
1.3 Cíle předkládané dokumentace ... 6
1.4 Návaznost na předchozí koncepce ... 6
1.5 Seznam podkladů ... 7
2 PRŮZKUM A ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ ... 8
2.1 Popis území ... 8
2.2 Přírodní podmínky ... 9
2.2.1 Geologické a hydrogeologické poměry ... 9
2.2.2 Hydrologické poměry ... 11
3 VYHODNOCENÍ SOUČASNÝCH KONCEPČNÍCH MATERIÁLŮ ... 13
3.1 Územní plán ... 13
3.2 Generel odvodnění ... 14
3.2.1 Současný stav ... 14
3.2.2 Výhledový stav ... 17
3.2.3 Stanovené podmínky koncepce odvodnění ... 18
3.3 Plán rozvoje vodovodů a kanalizací hl. m. Prahy ... 19
3.4 Studie proveditelnosti ... 19
3.4.1 Připomínky PVS, a.s. ... 19
3.4.2 Zápis z jednání ... 20
4 ZAJIŠTĚNÍ VSTUPNÍCH PODKLADŮ ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ ... 21
4.1 Geologický průzkum ... 21
4.2 Geodetické zaměření ... 25
4.3 Limity území ... 26
4.3.1 Stávající inženýrské sítě ... 26
4.3.2 Chráněná území a ochranná pásma ... 27
4.3.3 Majetkoprávní vztahy - elaborát ... 28
5 NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ ... 30
5.1 Seznam navrhovaných opatření ... 30
6 HYDRAULICKÉ A HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY ... 33
6.1 Stoková síť – dešťová kanalizace ... 33
6.1.1 Výhledový stav ... 33
6.1.2 Posouzení navržených opatření ... 35
6.1.3 Optimalizace návrhu ... 37
6.1.4 Vyhodnocení optimalizace opatření ... 38
6.2 Ovlivnění Mratínského potoka – výpočet průběhu hladin ... 39
6.2.1 Metodika ... 39
6.2.2 Podklady a průzkumy ... 42
6.2.3 Analýza stávajícího stavu ... 46
6.2.4 Psaný podélný profil ... 47
6.2.5 Vyhodnocení návrhového stavu ... 51
7 DETAILNÍ NÁVRH OPATŘENÍ ... 53
7.1 Posouzení možnosti zkapacitnění dešťových stok do ulice Šenovská ... 53
7.1.1 Stanovení parametru retenční nádrže RN 3 ... 55
7.2 Posouzení možnosti zkapacitnění dešťových stok v křižovatce ulic Ďáblická a Kostelecká ... 55
7.2.1 Stanovení parametru retenčních nádrží RN 1 a RN 4 ... 55
7.3 Rozsah přeložek stávajících inženýrských sítí ... 57
7.4 Trasování ... 57
8 SHRNUTÍ A DOPORUČENÍ ... 58
9 ZÁVĚR ... 60
10 PŘÍLOHOVÁ ČÁST ... 61

1 ÚVOD

1.1 Identifikační údaje

Název akce:	**Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – odvodnění**
Kraj:	**Hl. město Praha**
Městský a správní obvod:	**Praha 8**
Městská část:	**Praha-Ďáblice**
Lokalita:	**k.ú. Ďáblice (730629)**
Investor/Objednatel:	**Hlavní město Praha** **Mariánské náměstí 2** **110 01 Praha 1**
v zastoupení:	**Odbor technické vybavenosti Magistrátu hl. m. Prahy, oddělení pozemních staveb** **Ing. Ludmila Průdková** tel: 2 36 00 46 04 email: ludmila.prudkova@praha.eu
IČO:	**00064581**
Stupeň projektové dokumentace:	**Předprojektová příprava (PP)**
Odvětví stavby:	**Vodní hospodářství**
Zpracovatel dokumentace:	**Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s.** **Nábřežní 4, 150 56 Praha 5 – Smíchov** **Divize 02**
Zpracovatelé:	**Ing. Martin Kříž / Ing. Mgr. Pavel Dvořák** tel: 257 110 357 / 257 110 308 email: kriz@vrv.cz / dvorakp@vrv.cz
IČO:	**47116901**
Datum dílčího odevzdání:	**říjen 2018** (zajištění vstupních podkladů)
Datum finálního zpracování:	**prosinec 2018**

1.2 Základní údaje

Předložený materiál je zpracován na základě objednávky mezi objednatelem, Magistrátem hlavního města Prahy (č. objednávky DIL/20/04/000540/2018) a zhotovitelem, společností Vodohospodářský rozvoj a výstavba, a.s. (číslo zhotovitele 02-O-3542-7427/18) ze dne 29. ledna 2018.

1.3 Cíle předkládané dokumentace

Cílem předkládané dokumentace je zajištění předprojektové přípravy pro kvalifikované zadání projekčních prací s ohledem na vyspecifikované možnosti řešení odvodnění a retence dešťových vod na území Ďáblic.

Stanoveny jsou tyto dílčí cíle:

1.)
- geologický průzkum – zajištění informací z geofondu, provedení průzkumných vrtů v místě plánovaných retenčních nádrží,
- provedení geodetického zaměření v předmětných lokalitách,
- zajištění limitů území – zajištění polohy stávajících inženýrských sítí v prostoru budoucích retenčních stanic,

2.)
- hydraulický výpočet ovlivnění Mratínského potoka (neškodný průtok) – 1D model,
- návrh dimenze a polohy retenčních nádrží s ohledem na konfiguraci a inženýrských sítí v místě,
- městské odvodnění – posouzení návrhu retenčních nádrží s využitím přepočtu na simulačním prostředku MIKE URBAN včetně posouzení dle skutečných a návrhových průtoků,

3.)
- posouzení možnosti zkapacitnění dešťových stok do ulice Šenovská dle studie proveditelnosti a GO,
- posouzení možnosti zkapacitnění dešťových stok v křižovatce ulic Kostelecká a Ďáblická,
- trasování úprav stávajících stok a návrhů nových stok,
- určení rozsahu přeložek stávajících inženýrských sítí,
- stanovení parametrů RN (objem, umístění funkce, max. hladina v nádrži ve vazbě na okolní objekty.

1.4 Návaznost na předchozí koncepce

Předprojektová příprava navazuje především na tři dokumenty, týkající se možností řešení odvodnění a retence dešťových vod na území městské části Praha-Ďáblice. Jedná se o:

1. „Generel odvodnění hl. města Prahy – II. fáze – severní část Prahy“
2. „Studii proveditelnosti – „Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – odvodnění“
3. „Posouzení studií koncepce odvodnění v katastru Ďáblic“ a z toho vzešlé zadání pro zpracování návrhu retenčních nádrží

Více viz kapitola 3.2 a 3.4.

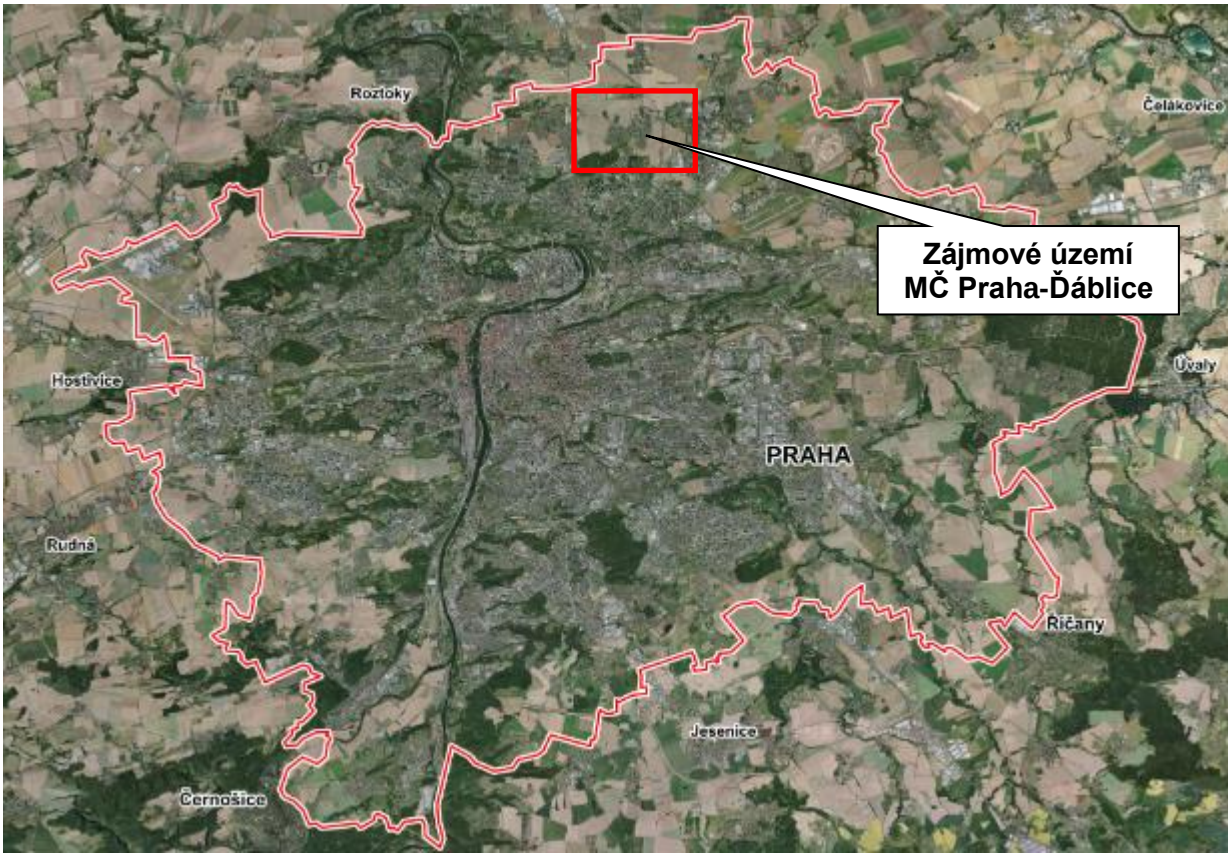
1.5 Seznam podkladů

1. Platné zákony, ČSN a předpisy související s vodním hospodářstvím, především:
   - Zákon o vodách č. 254/2001 Sb.
   - ČSN 75 6101 - Stokové sítě a kanalizační přípojky
   - ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání technického vybavení
2. Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 - odvodnění (VRV, a.s. - Ing. Brehm, 05/2017, studie proveditelnosti),
3. Posouzení studií koncepce odvodnění v katastru Ďáblic (PVS, a.s. - Ing. Fišáková, Ing. Rosypalová, 05/2017),
4. Mratínský potok - eliminace povodňových průtoků přírodě blízkým způsobem (VRV, a.s. – Ing. Lexa, 08/2013)
5. Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – odvodnění, posouzení návrhu retenčních nádrží s využitím přepočtu na simulačním prostředku MIKE URBAN (Sweco Hydroprojekt a.s. – Ing. Pliska, 11/2018, studie proveditelnosti)
6. Generel odvodnění hl. města Prahy – II. fáze – severní část Prahy – Letňany, Čakovice, Miškovice, Ďáblice, Březiněves, Třeboradice, část Střížkova a Proseku (Hydroprojekt CZ, a.s. – Ing. Stanislav Hanák, 10/2007)
7. Aktualizace PRVKUK hl. města Prahy (Sweco Hydroprojekt a.s. – Ing. Lesinová, 12/2016)
8. Městské standardy vodovodů a kanalizací na území hl. m. Prahy: kanalizační část (5. aktualizace, 08/2018)
9. Geodetické zaměření Praha - Ďáblice (geodetická kancelář GeoMOL - Ondřej Bébr, 06/2018),
10. Praha 8, Ďáblice, dešťová kanalizace – závěrečná zpráva o IG průzkumu (INGES s.r.o. – Ing. Marek Soukup, 06/2018)
11. Územní plán sídelního útvaru hl. města Prahy se všemi změnami (Útvar rozvoje hl. m. Prahy, 09/1999)
12. Zákres oddílné stokové sítě v elektronické podobě (PVK. a.s.; 03/2018)
13. Zákresy a vyjádření vlastníků a provozovatelů IS
14. ČUZK - Český úřad zeměměřičský a katastrální
15. Česká geologická služba – útvar Geofond
16. Ortofotomapy ČR (veřejně dostupný zdroj)
17. e-mailová komunikace
18. konzultace se zástupci PVS, a.s. – Ing. Rosypalová, Ing. Fišáková

2 PRŮZKUM A ZHODNOCENÍ SOUČASNÉHO STAVU ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

2.1 Popis území

Zájmové území se nachází v městské části Praha-Ďáblice, při západním okraji hl. města Prahy. Městská část je tvořena jedním katastrálním územím - Ďáblice (730629); správním obvodem je pověřen úřad Prahy 8. Území je s hlavním městem spojeno dopravním tahem mezi Střížkovem a Ďáblicemi a dále navazující silnicí II. třídy č. 243. Napříč územím vede jeden z hlavních silničních tahů – dálnice D8 spojující Prahu a Ústí nad Labem. Celková rozloha městské části je 7,38 km^2. Počet obyvatel s trvale hlášeným pobytem v městské části byl 3 615 ke dni 31. prosince 2017. Významným architektonickým prvkem v dotčené oblasti je historické jádro Ďáblic. Hlavní vodotečí je zde vodoteč Mratínský potok, pramenící z místních rybníků a nádrží.

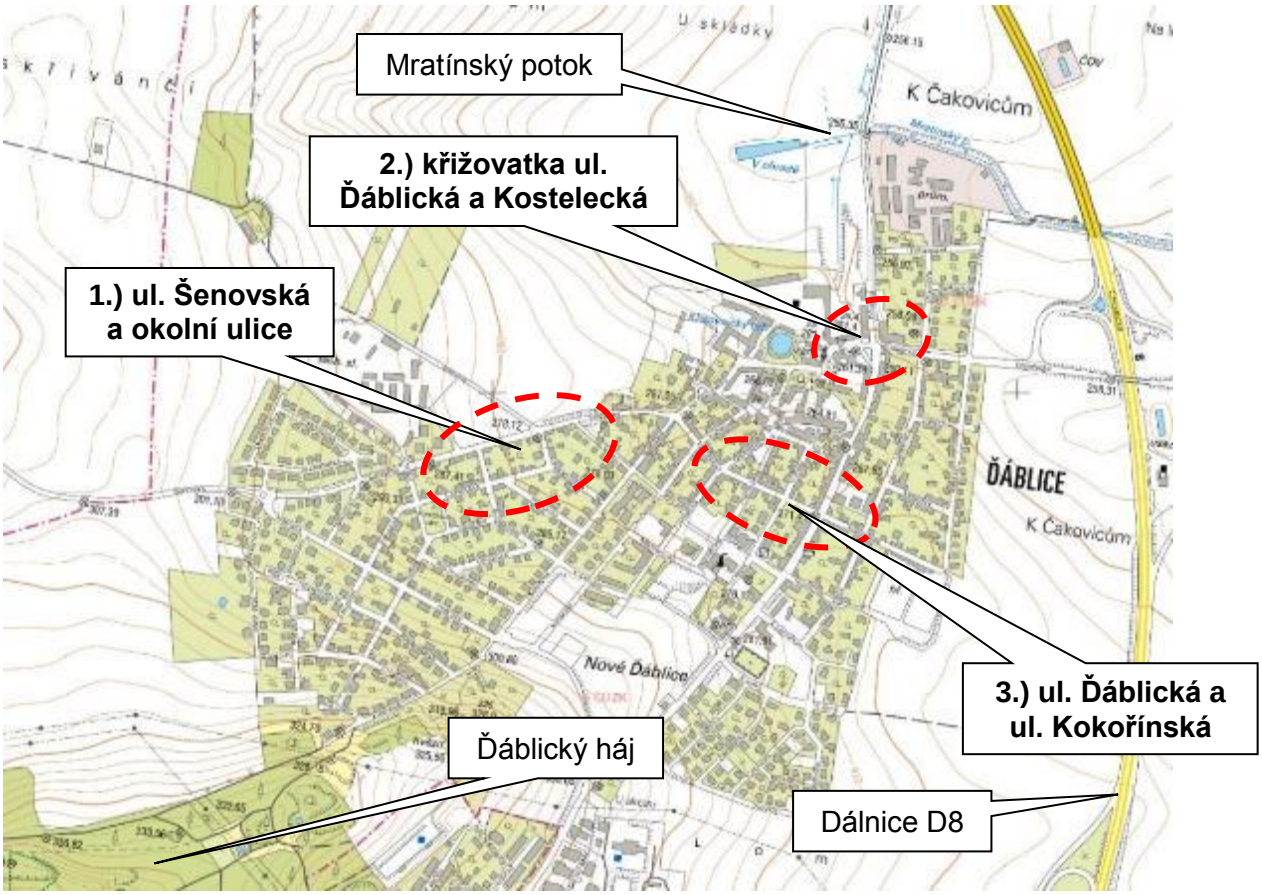


Obrázek 1 – Širší situace zájmového území (zdroj: mapy.cz)

Blízkým dominantním krajinným prvkem je Ďáblický háj s nejvyšším bodem Ládví, který tvoří přírodní vrchol okolního terénu. Povrch terénu se výrazně svažuje Z až převážně SZ směrem k Mratínskému potoku.

Řešené území v zájmové lokalitě se nachází v centrální části městské čtvrti (případně v jeho blízkém okolí), které je pro předprojektovou přípravu rozděleno do tří bloků:

1. **ul. Šenovská a přilehlé ulice Brigádnická, Čenkovská a Myslivecká (blok A)**
2. **křižovatka ulic Ďáblická, U Parkánu a Kostelecká (blok B)**
3. **ul. Ďáblická a přilehlá ulice Kokořínská (blok C)**



Obrázek 2 – Zájmová lokalita s vyznačením dotčeného území (zdroj: ČUZK, ZM10)

2.2 Přírodní podmínky

2.2.1 Geologické a hydrogeologické poměry

Skalní podloží v zájmové oblasti tvoří převážně písčité slínovce až jílovce bělohorského souvrství svrchní křídy (spodní a střední turon) a okrajově také prachovité břidlice proterozoika Barrandienu pražské pánve. V zeminách kvartérního pokryvu převažují sprašové hlíny, které v závislosti na vlhkosti mají tuhou a pevnou konzistenci. V severní části Ďáblic se v malé míře vyskytují také fluviální sedimenty (náplavy) štěrkovitého i jílovitého charakteru. Svrchní část geologického profilu tvoří různorodé navážky.

Pro přesnější geologické údaje o jednotlivých vrstvách a mocnostech byla provedena rešerše několika dříve vyhotovených vrtů, ležících poblíž řešeného území.

<u>Vrt V-157</u>

rok vyhotovení:	1971
nadmořská výška:	282,30 m n. m. (systém neuveden)
hloubka vrtu:	8,0 m
skladba:	0,0 – 0,4 m … hlína humózní
	0,4 – 2,4 m … hlína sprašová
	2,4 – 4,1 m … hlína tuhá
	4,1 – 4,7 m … písek hlinitý
	4,7 – 5,3 m … štěrkopísek hlinitý
	5,3 – 6,3 m … hlína jílovitá
Hloubka HPV:	nezastižena

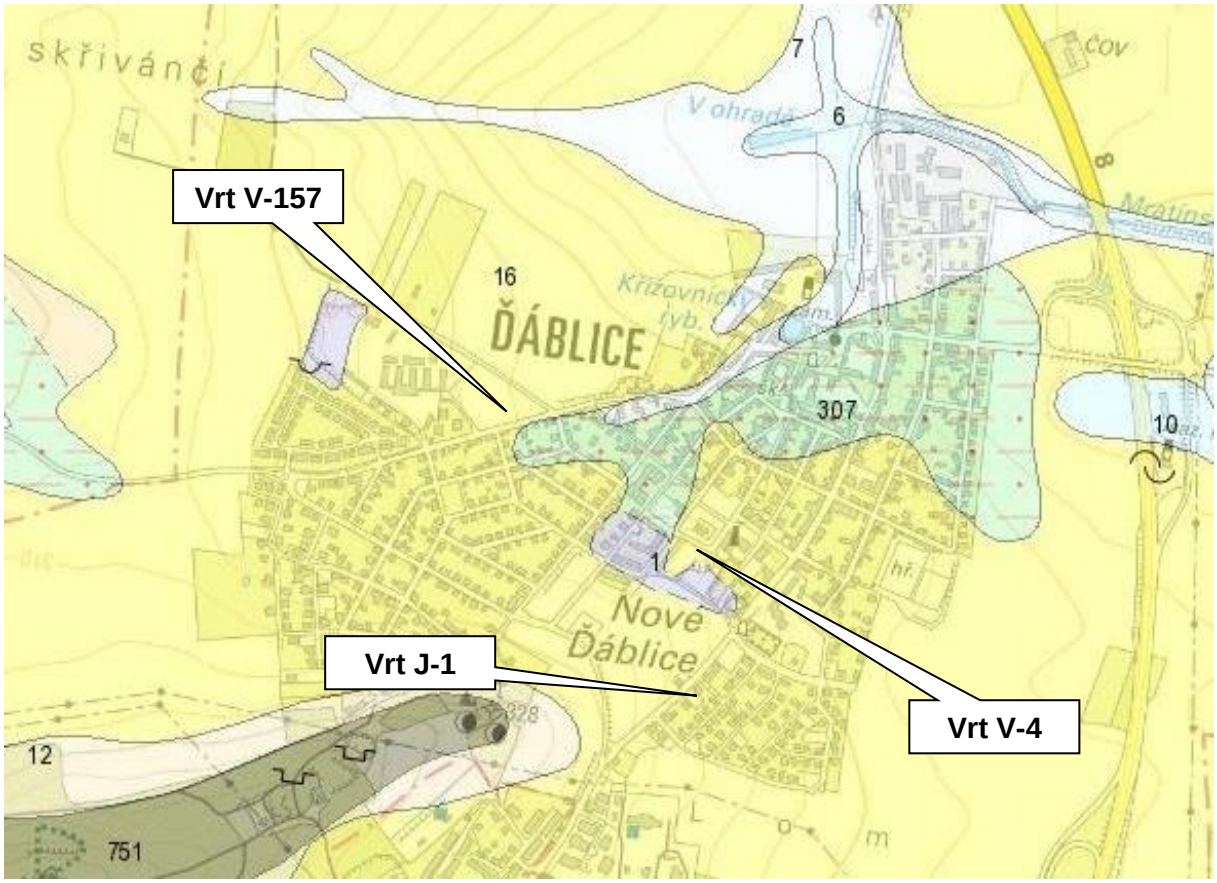
Vrt J-1

rok vyhotovení:	2006
nadmořská výška:	289,00 m n. m. (odečteno z mapy)
hloubka vrtu:	6 m
skladba:	0,0 – 0,4 m … navážka
	0,4 – 5,3 m … jíl, středně plastický, slabě jemně písčitý
	5,3 – 6,0 m … suť kamenitá
Hloubka HPV:	nezastižena

Vrt V-4

rok vyhotovení:	1998
nadmořská výška:	284,45 m n. m. (Jadran-Lišov)
hloubka vrtu:	10,0 m
skladba:	0,0 – 0,3 m … navážka hlinitá
	0,3 – 2,2 m … navážka kamenitá, štěrkovitá
	2,2 – 3,5 m … navážka jílovitá
	3,5 – 8,1 m … navážka nesoudržná, písčitá
	8,1 – 9,8 m … navážka hlinitá, písčitá
	9,8 – 10,0 m … břidlice navětralá
Hloubka HPV:	8,80 m (275,65 m n. m.)

Lokalizace jednotlivých geologických formací včetně vyznačených HG vrtů je patrná z následující mapy. S ohledem na předprojektovou přípravu byl objednán podrobnější geologický průzkum, který je přehledně a stručně zpracován v kapitole 4.1.



Obrázek 3 – Výřez geologické mapy zájmové lokality
(zdroj: lokalizační a mapová aplikace České geologické služby – geovědní mapa 1:50 000)

Legenda:
ID 1 - Kenozoikum, kvartér – navážka, halda, výsypka, odval
ID 6 - Kenozoikum, kvartér – nivní sediment
ID 7 - Kenozoikum, kvartér – smíšený sediment
ID 10 - Kenozoikum, kvartér – hlína, písek, štěrk
ID 16 - Kenozoikum, kvartér – spraš a sprašová hlína
ID 307 – Mezozoikum, křída – písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované

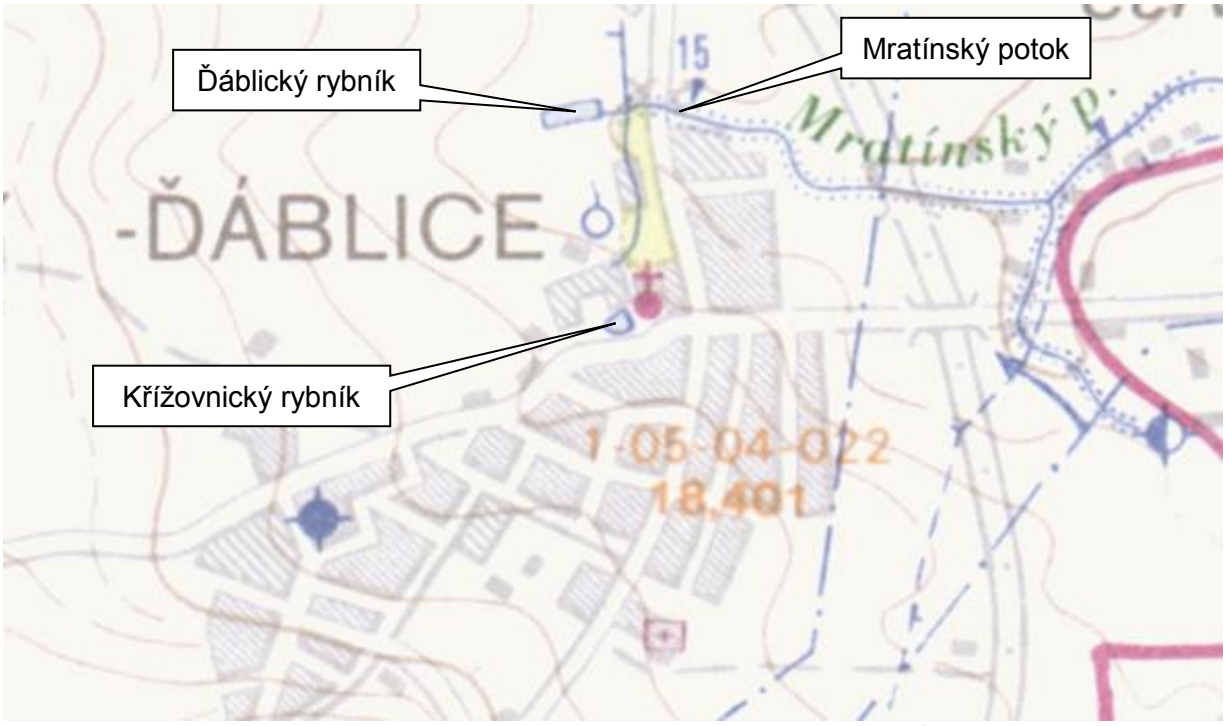
Podzemní voda je převážně vázaná na hlubší puklinové systémy skalního masivu a stavební záměr může ovlivnit pouze v severní oblasti Ďáblic. V jižní, JZ, JV a západní části Ďáblic je patrné, že ustálená hladina podzemní vody se začíná vyskytovat až od hloubky cca 8,0 m a více. Se snižováním terénu směrem na sever k oblasti sedimentů se předpokládá zastižení HPV v menší hloubce, cca už od 2,5 až 3,0 m pod terénem v závislosti dle lokace.

2.2.2 Hydrologické poměry

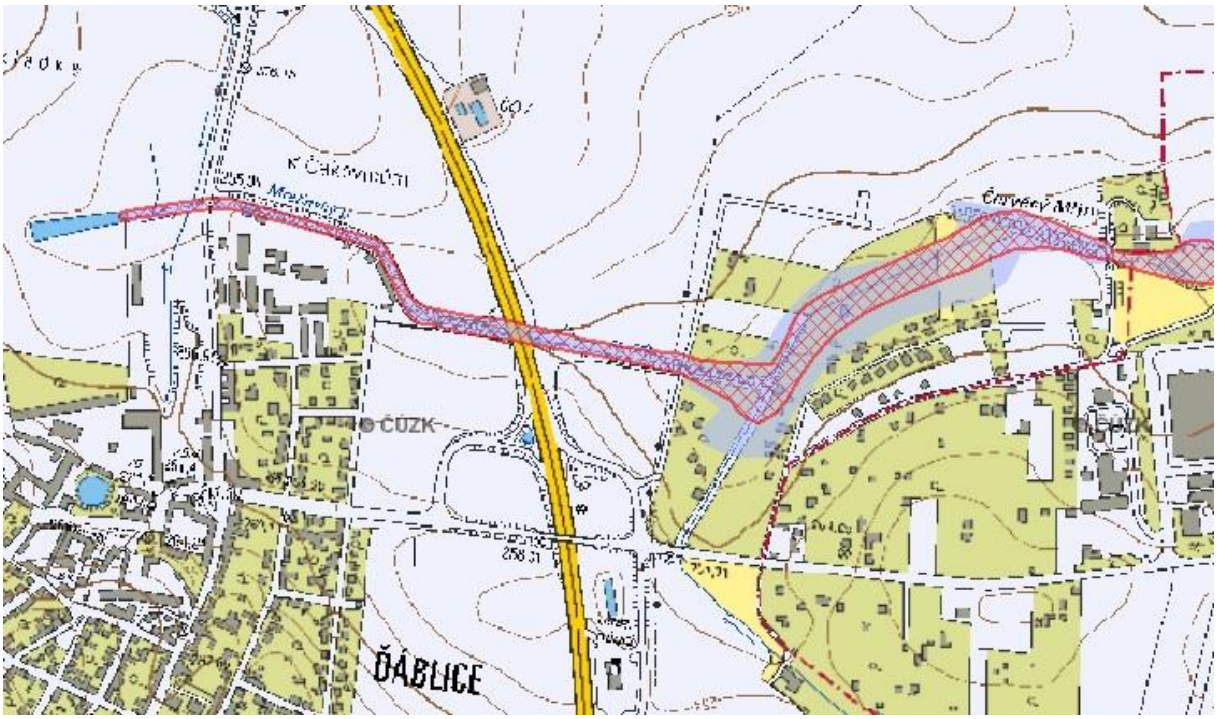
Povrchová voda

V řešené lokalitě se nachází drobný vodní tok Mratínský potok (IDVT 10100496); číslo hydrologického pořadí toku 1-05-04-0220. **Mratínský potok je** ve smyslu vyhlášky 178/2012 Sb. **významným vodním tokem** v celé svojí délce, tedy v délce 15,2 km. Mratínský potok vzniká z několika pramenů, které se objevují v Ďáblicích a jako jeden z mála potoků, pramenících na území hl. města Prahy, spadá do povodí Labe – v Kostelci nad Labem se jako levobřežní přítok vlévá do Mlýnského potoka, ten následně do Labe. Plocha povodí Mratínského potoka je u soutoku s Mlýnským potokem 74,603 km^2.

Zájmový úsek toku se nachází na území hlavního města Prahy. Tomu odpovídá globální staničení říčních kilometrů od 10,206 výše až k pramenné oblasti. Lokální staničení, použité v této studii (pokud není výslovně uvedeno jinak), má počátek 0,00 ř. km na hranici území hl. m. Prahy. **Mratínský potok má stanovené záplavové území. Správcem vodního toku je Povodí Labe, státní podnik.**



Obrázek 4 - Výřez vodohospodářské mapy zájmové lokality (zdroj: HEIS VÚV – mapová aplikace)



Obrázek 5 – Situace znázorňující zátopovou oblast Mratínského potoka na území hl. města Prahy
(zdroj: VÚV TGM, DIBAVOD – mapová aplikace)

Legenda:

šedě modrá – záplavové území Q100

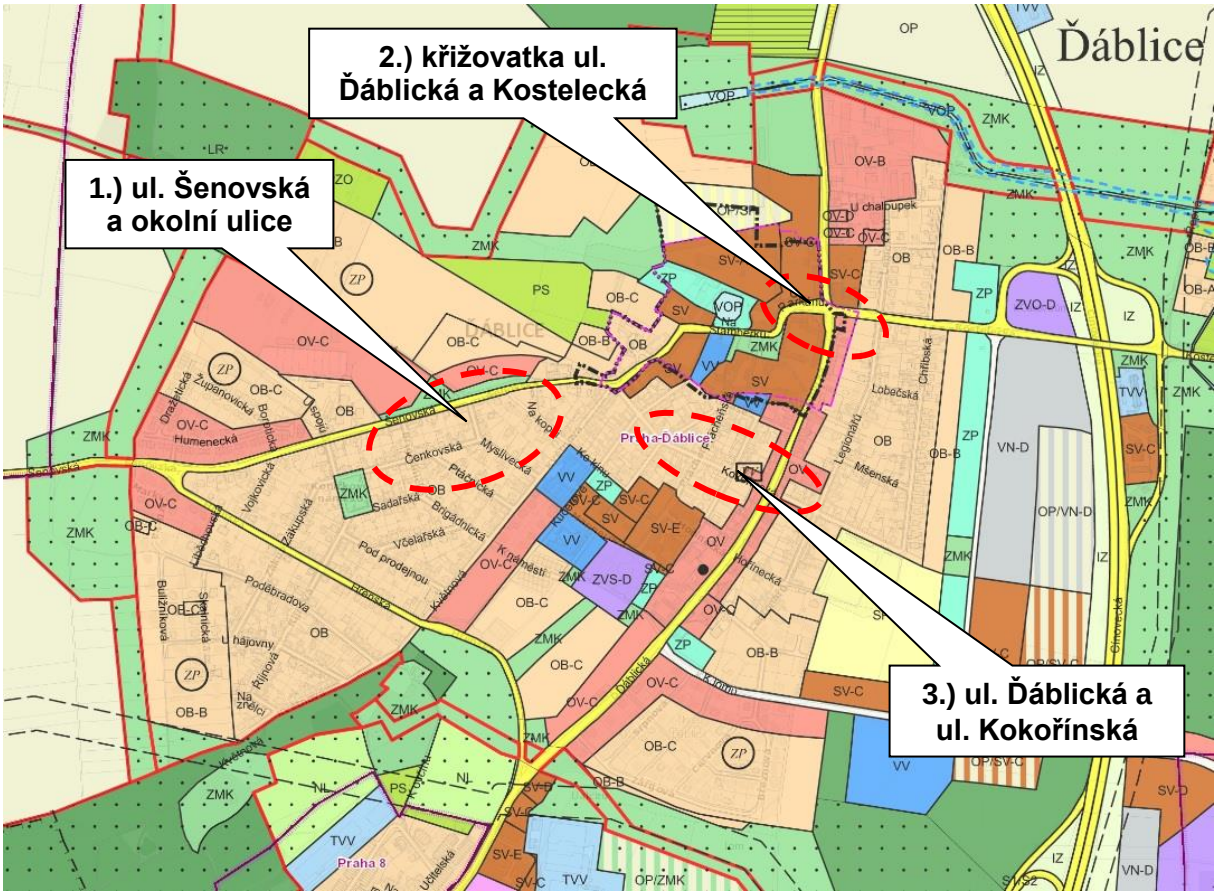
červená – aktivní zóna záplavového území Q100

3 VYHODNOCENÍ SOUČASNÝCH KONCEPČNÍCH MATERIÁLŮ

3.1 Územní plán

Územní plán obce stanovuje urbanistickou koncepci, řeší přípustné, nepřípustné, případně podmíněné funkční využití ploch, jejich uspořádání, určuje základní regulaci území a vymezuje hranice zastavitelného území obce. V územním plánu obce se vyznačují hranice současně zastavěného území obce.

Územní plán sídelního útvaru hlavního města Prahy byl schválen usnesením č. 10/05 Zastupitelstva hl. m. Prahy, ze dne 9. září 1999, a je platný se všemi pořízenými změnami ÚP SÚ hl. m. Prahy. V současné době se projednává nový Metropolitní plán, který by měl začít platit nejpozději do roku 2023.



Obrázek 6 – Situační výřez územního plánu Praha-Ďáblice
(zdroj: webový portál IPR Praha - http://app.iprpraha.cz/js-api/app/vykresyUP/)

Legenda:

OB	ČISTĚ OBYTNÉ	OV	VŠEOBECNĚ OBYTNÉ	VV	VEŘEJNÉ VYBAVENÍ
SD,S1,S2,S4	VYBRANÁ KOMUNIKAČNÍ SÍŤ	SV	VŠEOBECNĚ SMÍŠENÉ		
ZMK	ZELEŇ MĚSTSKÁ A KRAJINNÁ				

Řešené území se nachází převážně na silničních pozemcích (ostatní plochy), v rámci ÚP značených jako plochy čistě obytné (béžová barva), všeobecně obytné (červená barva), všeobecně smíšené (hnědá barva) nebo ostatní dopravně významné komunikace (žlutá barva).

Zájmové území v širším hledisku zasahuje do ochranného pásma letiště s výškovým omezením staveb do VVP a ochranné pásmo s výškovým omezením staveb letiště Kbely, nicméně vzhledem k charakteru navrženého záměru (tedy podzemní objekty kanalizačních zařízení) nejsou tato pásma narušena. V rámci územního systému ekologické stability nejsou stavbou zasaženy lokální ani regionální biocentra, které se vyskytují v okolí okraje Ďáblic. Stavbou dotčené území nezasahuje do ploch a zařízení pro nakládání s odpady. Nenáleží ani do oblasti zóny havarijního plánování. V území se nenachází plošně významné nebo nevýznamné staré ekologické zátěže. Svým rozsahem stavba nezasahuje do záplavového území, případné do zařízení protipovodňové ochrany. Nezasahuje také do ochranného pásma lesa. Lokalita není limitována stavební uzávěrou. V zájmové lokalitě se nachází území s městskou a krajinnou zelení a s ochranou ZPF (I. třída). Vzhledem ke třídě ochrany půd je možno odejmout bonitně nejcennější půdy ze zemědělského půdního fondu jen výjimečně.

3.2 Generel odvodnění

Jedná se o základní koncepční dokument v oblasti vodního hospodářství hlavního města Prahy. Generel odvodnění hlavního města Prahy (GO HMP) je trvalý strategický prostředek pro řešení plánovací, investiční a provozní politiky pro odvodnění hl. m. Prahy. Ďáblice jsou řešeny v dokumentu Generelu odvodnění hl. města Prahy - II. fáze, týkající se severní části Prahy, který byl zpracováván v období roku 2006 až 2007.

3.2.1 Současný stav

3.2.1.1 Popis dešťové kanalizace

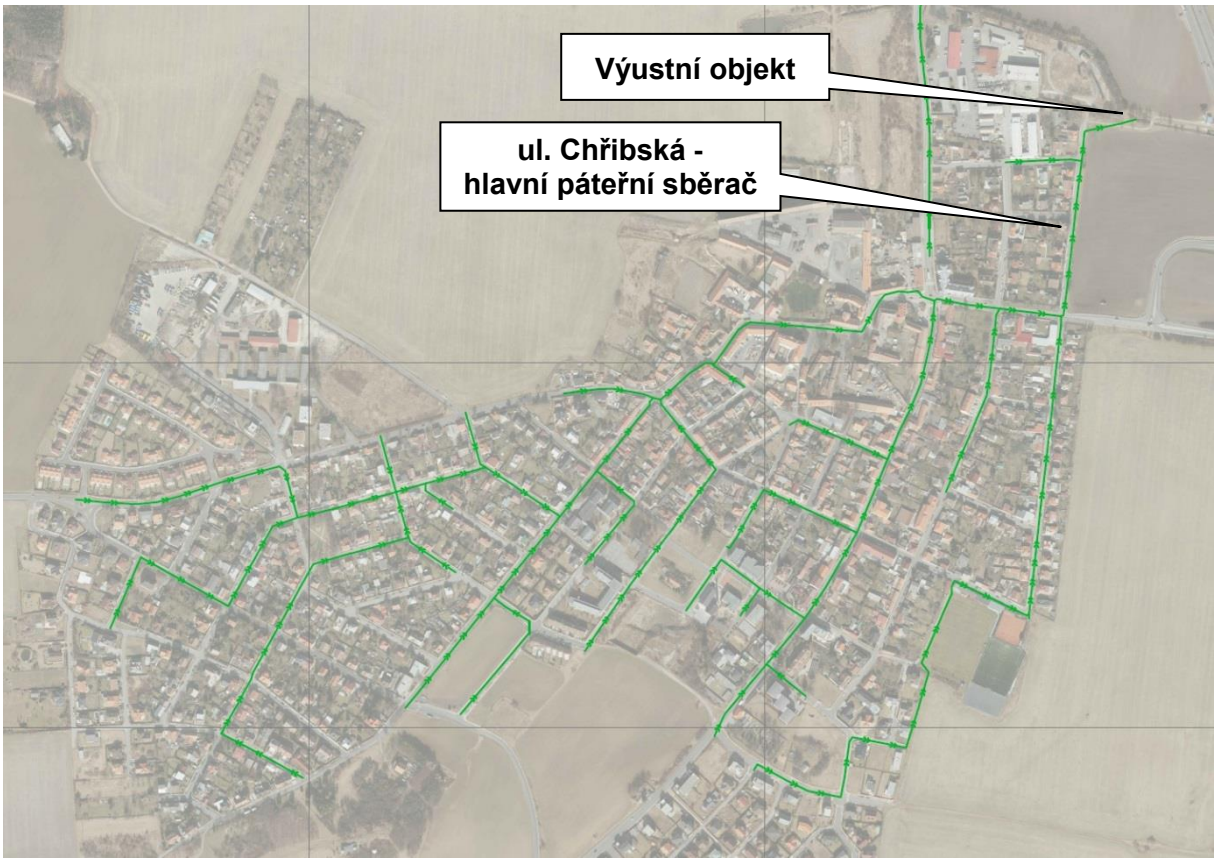
Pro potřeby předprojektové přípravy byly převzaty dílčí texty z koncepčního materiálu GO, obsahující pouze dešťovou kanalizaci na území Praha-Ďáblice.

Hlavní dešťová stoka odvodňující MČ Ďáblice je v dimenzi DN 600 - 800. Prochází postupně ulicemi U Parkánu, Ďáblická, Kostelecká a Chřibská. Na konci obce je dešťová stoka zaústěna do Mratínského potoka (starší označení Červenomlýnský potok).

Do této hlavní dešťové stoky se postupně napojují další boční stoky z jednotlivých odvodňovaných ulic. Dešťové stoky odvodňující další ulice v MČ Ďáblice jsou převážně v dimenzi DN 300 - 400. Napojují se do hlavního páteřního systému dešťové kanalizace tvořené postupně ulicemi U Parkánu, Kostelecká, Chřibská a Ďáblická (1. výpust). Jedná se o stoky v ulicích Na Štamberku (podchycuje samostatně větší území – popsána podrobněji dále), U chaloupek, Legionářů, K lomu, Na terase, Prácheňská, Hořinecká a U Prefy. Všechny tyto ulice tvoří systém odvodnění centrální části Ďáblic, včetně nově budované zástavby na západním okraji obce. Malá část dešťové kanalizace v ulici Ďáblická je zakončena samostatnou výpustí.

Další páteřní stokou odvodňující západní část MČ Ďáblice je stoka v ulici Na Štamberku KT DN 500. Tato stoka plynule navazuje na hlavní dešťové stoky MČ Ďáblice. Odvádí dešťové vody z části obce do stoky v ulici Kostelecká a dále na výpust do recipientu v ulici Chřibská. Uliční stoky, které se postupně napojují do stoku Na Štamberku, odvodňují západní část obce, která svým reliéfem výrazně převyšuje východní část obce. Rozkládá se na úpatí kopce Ládví. Mezi tyto boční stoky patří ulice Brigádnická, Kokořínská, Osinalická, Ke kinu, Kučerové, Šenovská, Květnová, Myslivecká, Ptáčnická, Čenkovská, Sadařská, U spojů, Zákupská, Říjnová, U hájovny, Hřenská, Liběchovská. Nově budovaná zástavba na západním okraji obce, při komunikaci směr Chabry, je také odvodněna směrem k ulici Na Štamberku. Zbývající ulice jsou odvodněny spádovým uspořádáním komunikace a odvodňovacími příkopy.

Převážná část dešťové kanalizace v ulicích je vybudována z kameniny (KT), profil DN 300 - 500 v závislosti na situovaném úseku v rámci povodí. V novějších částech MČ je kanalizace z PVC, profil DN 300. Hlavní páteřní sběrač je z betonu, profil DN 600 - 800.



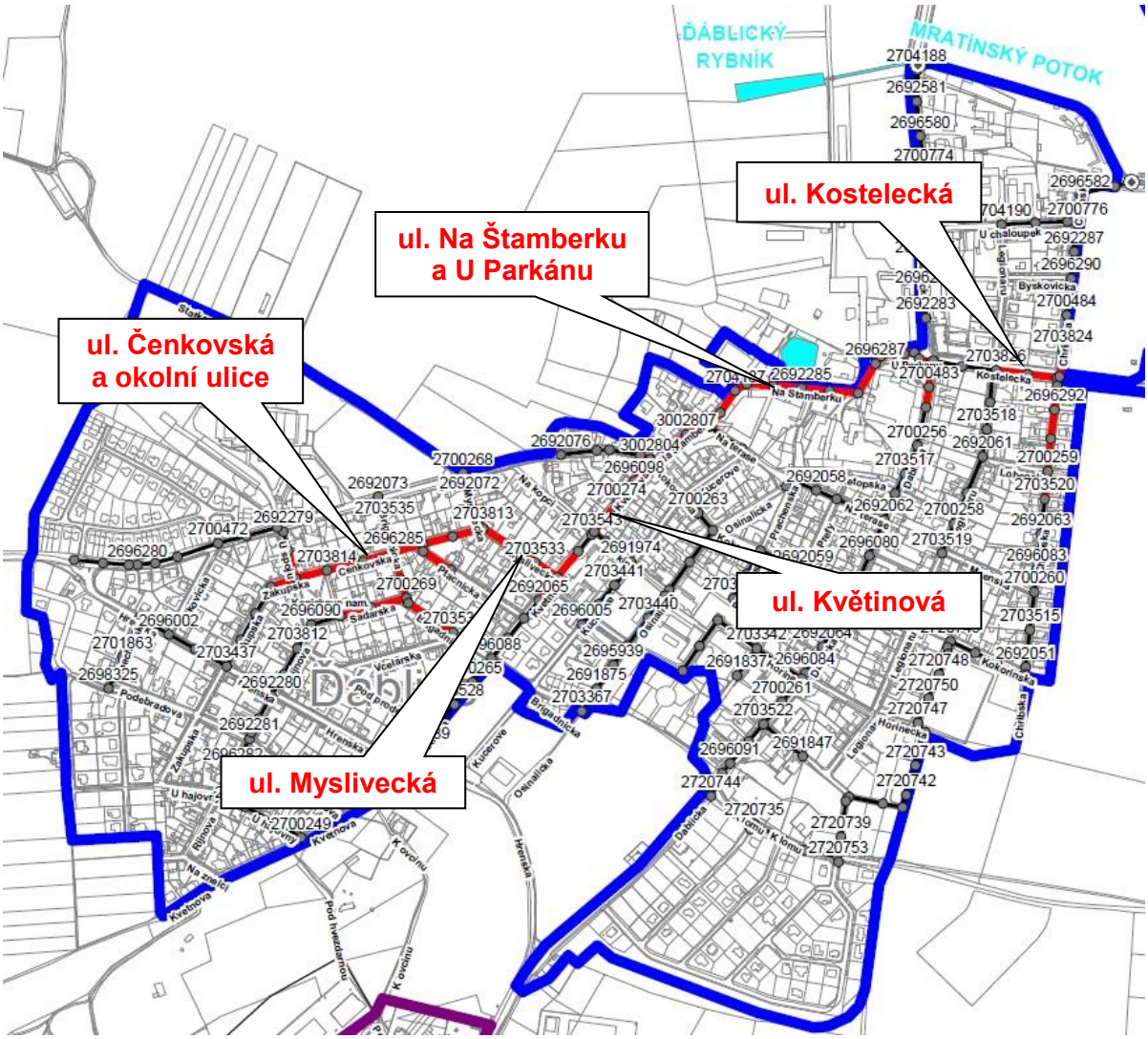
Obrázek 7 – Stávající dešťová stoková síť Praha-Ďáblice
(zdroj: PVK, a.s., digitální zákres sítí 03/2018)

V katastrálním území Ďáblice se nachází i rychlostní přivaděč k dálnici D8 směr Praha – Ústí nad Labem (v ulici Cínovecká). V zájmové oblasti jsou situovány dvě dešťové usazovací nádrže (DUN) sloužící pro potřebu komunikace. Jedná se o Prosek I a Prosek II.

Dešťové stoky, odvodňující komunikace severní části Ďáblice (včetně přítoků), jsou spravovány PVS, a.s. a provozovány PVK, a.s. Dešťové stoky, odvodňující rychlostní komunikaci (včetně přítoků) jsou provozovány společností TSK Praha.

3.2.1.2 Vyhodnocení kapacitní funkce dešťové sítě

V generelu odvodnění bylo dále provedeno vyhodnocení kapacity dešťové kanalizace. Stoková síť byla schematizována v simulačním modelu MOUSE. U povodí byla vyhodnocena velikost nepropustných ploch. Vyhodnocení kapacitní funkce dešťové stokové sítě bylo pro detailní generely odvodnění provedeno pomocí historických extrémní srážkových událostí s periodicitou efektu (hodnotou kulminace průtoku v definovaném profilu stokové sítě) rovnou p=1, p=0,5, p=0,2 a p=0,1. Data k srážkovým událostem byla převzata z projektu „Systém zatěžovacích srážek pro území hl. m. Prahy“. Přetížené úseky stok v zájmové oblasti pro extrémní déšť (p=0,1) jsou znázorněny níže.



Obrázek 8 – Vyhodnocení přetížení dešťové stokové sítě pro p = 0,1 (N = 10)
(zdroj: GO HMP – II. fáze – severní část Prahy)

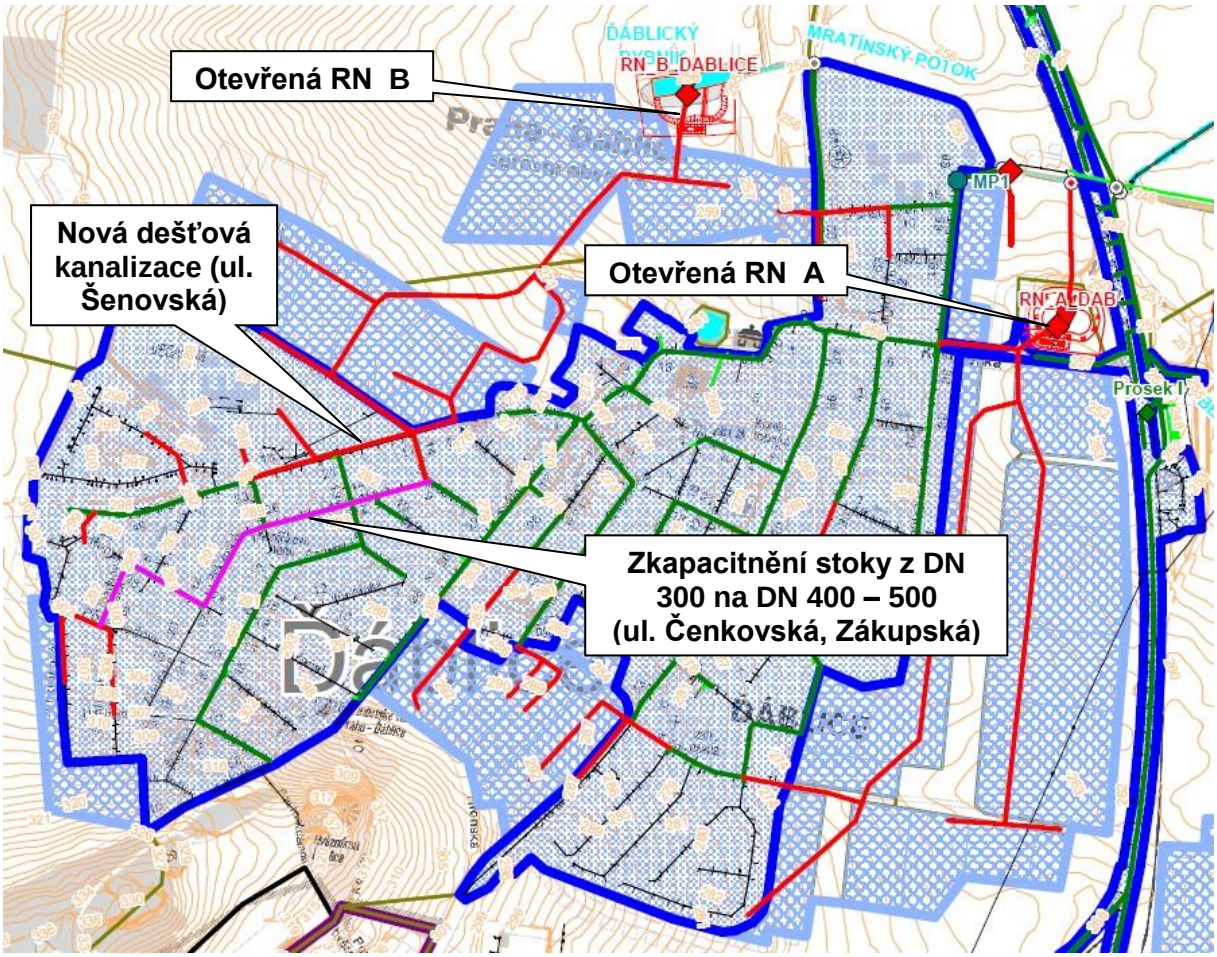
*Z vypracovaného generelu odvodnění je patrné, že **hlavní sběrač v Ďáblicích a některé dílčí úseky dešťové kanalizace ve vedlejších ulicích jsou přetíženy už při dvouletém dešti** a toto přetížení se pětiletým a desetiletým extrémem dále zvětšuje. Při přívalových deštích tak dochází v kritických úsecích k tlakovému proudění s velkým vzdutím, které se při srážkách s nižší četností dostávají až na terén, dochází k zatápění vozovek, někde i přilehlých objektů dle místní morfologie terénu. Tato situace se neustále zhoršuje s pokračující výstavbou v obci, s rozšiřováním zpevněných ploch a s prodlužováním stok dešťové kanalizace.*

Kritické úseky dle vyhodnocení simulačním prostředkem **se nacházejí v ulicích** (řazeno od vyšší polohy v rámci povodí po nejnižší):

- **ul. Čenkovská a přilehlé uliční profily – ul. U Spojů, Sadařská, Brigádnická a ul. Ptáčnická,**
- **ul. Myslivecká (přetrvání z ulice Čenkovská),**
- **ul. Květinová (přetrvání z ulice Myslivecká),**
- **ul. Na Štamberku a U Parkánu po křižovatku s ul. Ďáblická,**
- **ul. Kostelecká a přilehlý uliční profil – ul. Chřibská.**

3.2.2 Výhledový stav

Návrh řešení dešťové kanalizace v katastru Ďáblice vychází z „Generelu odvodnění městské části Praha-Ďáblice“, zpracovaného v dubnu 2004 Ing. Abrahámem. Základem navrhovaného řešení je rozdělení celého rozsáhlého povodí napojeného na dešťovou kanalizaci na tři povodí, každé se samostatným vyústěním do potoka.



Obrázek 9 – Situace dešťové kanalizace výhledového stavu
(zdroj: GO HMP – II. fáze – severní část Prahy)

Legenda:
zelená čára – stávající vedení dešťové kanalizace (současný stav)
červená čára – návrh dešťové kanalizace (výhledový stav)
růžová čára – navržená rekonstrukce stoky
tmavě modrá – stávající povodí (současný stav)
světle modrá šrafa – uvažované povodí dešťové kanalizace (výhledový stav)

Povodí A *bude vytvořeno odpojením sběrače B v křižovatce ul. Čenkovská – Myslivecká. Tím bude na západě omezeno rozvodím probíhajícím západně od ulice Květnové a severně od ulic Na Štamberku – U Parkánu. Uvolní se kapacita v dolním úseku sběrače B i A a po zkapacitnění 5,0 m dlouhého úseku v křižovatce Ďáblická – Kostelecká budou dnešní problémy v těchto úsecích odstraněny a výhledově bude možno připojit rozvojové plochy na jihu a jihovýchodě zástavby.*

Sběrač „A“ bude ulicí Kostelecká přepojen do prostoru severozápadně od křižovatky Kostelecká – Cínovecká, kde se na pozemku vymezeném nájezdem z Kostelecké na Cínoveckou vybuduje retenční nádrž A, ve které se výpočtový průtok zredukuje na 130 l/s (10 l/s.ha). Retenční nádrž bude doplněna dešťovou usazovací nádrží, ve které se přitékající

dešťové vody zbaví hrubých snadno sedimentujících a plovoucích nečistot. DUN má objem V = 350 m^3. Tvoří ji železobetonová nádrž o velikosti 6,0 x 34,0 m s kalovým prostorem hloubky 1,0 – 2,0 m, s provozním prostorem hl. 1,7 m. Výpust z retenční nádrže bude do potoka zaústěna ve vtokovém objektu propustku pod dálničním tělesem.

***Povodí B** vznikne odpojením sběrače B v křižovatce Čenkovská – Myslivecká a vybudováním jeho nového pokračování přes severní rozvojová území do pramenné pánve Mratínského potoka. Zde se v prostoru navrhovaného lokálního biokoridoru v okolí vodní nádrže, v prameništi, vytvoří terénními úpravami druhá retenční nádrž s řízeným odtokem z prameniště 80 l/s. Poměrně dlouhá přítoková stoka bude současně vytvářet páteřní stoku v rozvojovém území sever. Aby se nádrž nezanášela a rovněž se zvýšila i ochrana potoka před nadměrným znečišťováním vodami z kanalizace, zařazuje se před retenční nádrž dešťová usazovací nádrž objemu V = 222 m^3. Je vytvořena jako železobetonová nádrž velikosti 4,5 x 32,0 m s kalovým prostorem hloubky 0,80 – 1,5 m, s provozním prostorem hloubky 1,6 m.*

***Povodí C** na severovýchodním okraji obce mezi Kosteleckou a Mratínským potokem vznikne převedením sběrače A do retenční nádrže A. Po odpojení hlavního povodí bude zde stoková síť dostatečná, dnešní kapacitní problémy v okolí ulice U chaloupek budou odstraněny. Výhledově se počítá, že se na výpusti zřídí pouze malá dešťová usazovací nádrž objemu V = 54 m^3.*

Nespornou výhodou navrhovaného celkového řešení je, že není nutno realizovat (až na výjimky) nákladnou přestavbu hlavních sběračů v silně frekventovaných vozovkách. Rozčlenění systému umožní etapizaci výstavby podle naléhavosti řešení stávajících problémů a potřeby odkanalizování rozvojových ploch.

3.2.2.1 Navržená opatření na dešťové kanalizaci

Ve výhledovém plánu GO HMP se objevují dva typy různých návrhů. První typ návrhů je dle územního plánů MČ, řešící rozvoj lokality; zde se jedná o navrhované části stok, situované převážně na koncových úsecích stokové sítě, případně tvoří úplně nové větve dešťové kanalizace. K těmto návrhům jsou přičleněny dvě povrchové otevřené retenční nádrže RN_A a RN_B, aby nedocházelo k negativnímu ovlivnění Mratínského potoka. **Druhým typem jsou navržená opatření v rámci stávajícího stavu, řešící nekapacitní funkci dílčích úseků dešťové kanalizace při vyšší srážkových událostech, které jsou i součástí této předprojektové přípravy. Jedná se o:**

- **rekonstrukce (zkapacitnění) dešťové kanalizace v ul. Čenkovská, Zákupská a Hřenská z profilu DN 300 na DN 400 - 500 dle polohy vůči povodí odvodnění,**
- **přespádování (nové potrubí dešťové kanalizace) a zkapacitnění v ul. Myslivecká z DN 300 na DN 600 v délce cca 24,7 m (název v GO HMP „V_DAB_B_A“),**
- **realizace potrubí dešťové kanalizace v ul. Šenovská o profilu DN 300, 400 a 800 v délce cca 294,6 m.**

Výše zmíněné návrhy opatření spadají do uvažovaného povodí B a výhledových plánů pro účely odvedení dešťových vod mimo vytížené území staré zástavby v ul. Na Štamberku a U Parkánu.

3.2.3 Stanovené podmínky koncepce odvodnění

V nové koncepci odvodnění GO HMP se preferuje nakládání s dešťovými vodami v místě dopadu na povrch, před jejich soustředěným rychlým odváděním (převážně kanalizacemi) do vodotečí. Celé dále uváděné řešení vychází ze snahy zachovat v lokalitě přirozený odtok dešťových vod. V našich normách, ani v jiné odborné literatuře není velikost přirozeného odtoku z povodí jednoznačně stanovena. V rámci zpracování GO HMP – Severní část Prahy bylo proto nutno tento odtok určit. Velikost odtoku z povodí se požaduje stanovit v úrovni odpovídající přirozenému odtoku z území. ***Tato velikost maximálního řízeného odtoku se***

v rámci generelu stanovila na 10 l/s.ha celkové plochy posuzovaného povodí. *U areálů budovaných na zastavěném území je maximální velikost odtoku rovna velikosti odtoku před realizací nové výstavby. V případě, že by tato hodnota byla vyšší je nutno daný odtok redukovat na požadovaných 10 l/s ha.*

V Generelu odvodnění byly uvedeny velikosti retenčních nádrží pouze orientačně a při konkrétním řešení lokality je nutno provést podrobné hydrotechnické výpočty a na jejich základě navrhnout kapacity a parametry odvodňovacích zařízení. Návrh odvodňovacích zařízení musí vždy zahrnovat celé povodí odvodňovacího zařízení, aby při postupném řešení nové výstavby nedošlo k situaci, kdy níže položené úseky odvodňovacích zařízení nebudou mít dostatečnou kapacitu.

3.3 Plán rozvoje vodovodů a kanalizací hl. m. Prahy

Koncepční materiál byl zpracován v roce 2004, a to v rozsahu, způsobu a formě stanovené ustanovením § 4 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (dále jen „zákon o vodovodech a kanalizacích“) a v rozsahu požadavků uvedených v ustanoveních § 2, 3 a 4 vyhlášky Ministerstva zemědělství České republiky č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon o vodovodech a kanalizacích. Aktualizaci Plánu rozvoje je třeba podle zákona č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu provádět v určité periodě tak, aby data zůstala aktuální a neztratila svou vypovídající schopnost. V roce 2016 proběhla poslední aktualizace koncepčního materiálu.

Pro řešené území nebyla nalezena karta obce.

3.4 Studie proveditelnosti

Zpracovaná studie proveditelnosti „Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – odvodnění (VRV, a.s. – Ing. Brehm, 05/2017)“ řeší přetížení stávající dešťové kanalizace a majetkové vztahy v předmětné oblasti a to formou podzemních retencí (retenční stoky nebo retenční nádrže na stávající dešťové kanalizaci) situovaných do stávajících komunikací, které jsou výhradně ve vlastnictví hlavního města Prahy. Na základě získaných informací byl proveden návrh, který zohledňuje aspekt přetížené dešťové kanalizace v oblasti vymezené ulicemi Šenovská, Osinalická a Na Štamberku a zároveň jejich neméně důležité majetkové vztahy. Principiálně řešení spočívá ve zpožďování odtoků z koncových částí Ďáblic, a to díky regulaci odtoků v jednotlivých retencích, čímž by nemělo docházet k přetěžování stávající dešťové kanalizace do míry návrhového deště.

3.4.1 Připomínky PVS, a.s.

Na základě vypracované studie bylo provedenou posouzení společností PVS, a.s., ze které vzešlo následující **„Zadání pro zpracování návrhů retenčních nádrží na stokové sítí oddílné kanalizace v Ďáblicích”.**

1. realizace nových stok dešťové kanalizace v ul. Šenovská,
2. přespádování, zkapacitnění a přepojení stávajících stok v ul. Čenkovská, Brigádnická a Myslivecká,
3. zkapacitnění dešťových stok v křižovatce ulic Kostelecká a Ďáblická,
4. posouzení a začlenění stávajícího příkopu v ul. Šenovská, v této oblasti požadujeme prohloubit a využít retenční schopnost příkopu (hrázky, podzemní rýha se štěrkem) a vody z komunikace odvést příkopem zakončený horskou vpustí do kanalizace, stávající vpusti s přímým napojením do kanalizace zrušit,
5. retenční nádrže RN 2 a RN 3 (ul. Šenovská) navržené ve studii VRV, a.s. budou přepracovány, pokud možno do jedné optimálně navržené nádrže s optimalizovaným odtokem dešťových vod,
6. druhou nově navrženou RN doporučujeme umístit na stoku dešťové kanalizace v křižovatce ulic Ďáblická a U Parkánu (např. na pozemku č.p. 194/1 nebo na

pozemku č.p. 204/1, v souvislosti s touto retenční nádrží bude prověřena možnost přespádování dešťové kanalizace v ul. Osinalická do povodí této RN výstavbou nové kanalizace v ul. Kokořínská,

7. nově navržený objem a odtok RN bude posouzen simulačním prostředkem MIKE URBAN ve správě PVS, a.s., včetně posouzení dle skutečných záplavových událostí a dešťů SR10 a E10,
8. umístění RN bude reflektovat problematiku majetkoprávních vztahů.

3.4.2 Zápis z jednání

V rámci zkoordinování výše uvedených návrhů a připomínek a pro budoucí výstup této předprojektové přípravy bylo dne 9. května 2018 uskutečněno jednání se zástupci objednatele díla (nepřítomen), správcem vodohospodářského majetku na území hlavního města Prahy (PVS, a.s.) a se zástupci zhotovitele díla (VRV, a.s.). Účelem jednání bylo zkoordinovat předprojektové přípravy v rámci koncepce možností variantních řešení dešťových vod v městské části Praha-Ďáblice s ohledem na připomínky a doporučení PVS, a.s. k dříve posuzované studii proveditelnosti týkající se dané problematiky. Cílem koncepce je zamezení vyplavování objektů, neboli odlehčení přetěžované dešťové kanalizace, v ulicích U Parkánu a Na Štramberku při extrémních srážkových událostech. Zhotovitel díla se bude držet „Zadání pro zpracování návrhu retenčních nádrží na stokové síti oddílné kanalizace v Ďáblicích“, vyhotoveného na základě posouzení PVS, a.s. V průběhu jednání byly mezi zástupci VRV, a.s. a PVS, a.s. vymezeny a upřesněny následující úkony:

1. **správce vodohospodářského majetku na území hlavního města Prahy (*dále jen PVS, a.s.*) prověří dimenzi potrubí stanoveného úseku dešťové kanalizace v křižovatce ulic Ďáblická, U Parkánu a Kostelecká,**
   - v případě zjištění nevyhovujícího stavu úseku dešťové kanalizace (dimenze potrubí DN 400) bude zhotovitelem díla navrženo její zkapacitnění na DN 600 dle profilu okolních úseků dešťové kanalizace,
2. **zhotovitel díla prověří možnosti přepojení dešťové kanalizace z ulice Osinalická do části ulice Kokořínská spadající do povodí ulice Ďáblická,**
3. **v návaznosti na bod 2) zhotovitel díla prověří možnosti umístění a velikost retenční nádrže (*dále jen RN*) v ulici Ďáblická,**
   - lokace umístění RN byla doporučena v křižovatce ulic Ďáblická, U Parkánu a Kostelecká (parc.č. 194/1), případně na městském pozemku parc.č. 204/1,
4. **zhotovitel díla prověří možnosti přepojení dešťové kanalizace v ulici Myslivecká a Čenkovská směrem do ulice Šenovská,**
5. **v návaznosti na bod 4) zhotovitel díla prověří možnosti umístění a velikost RN v ulici Šenovská,**
6. zhotovitel díla zajistí souhlas od společnosti PVS, a.s. k užití nejaktuálnější verze simulačního prostředku v její správě k posouzení nově navrženého objemu a odtoku RN.

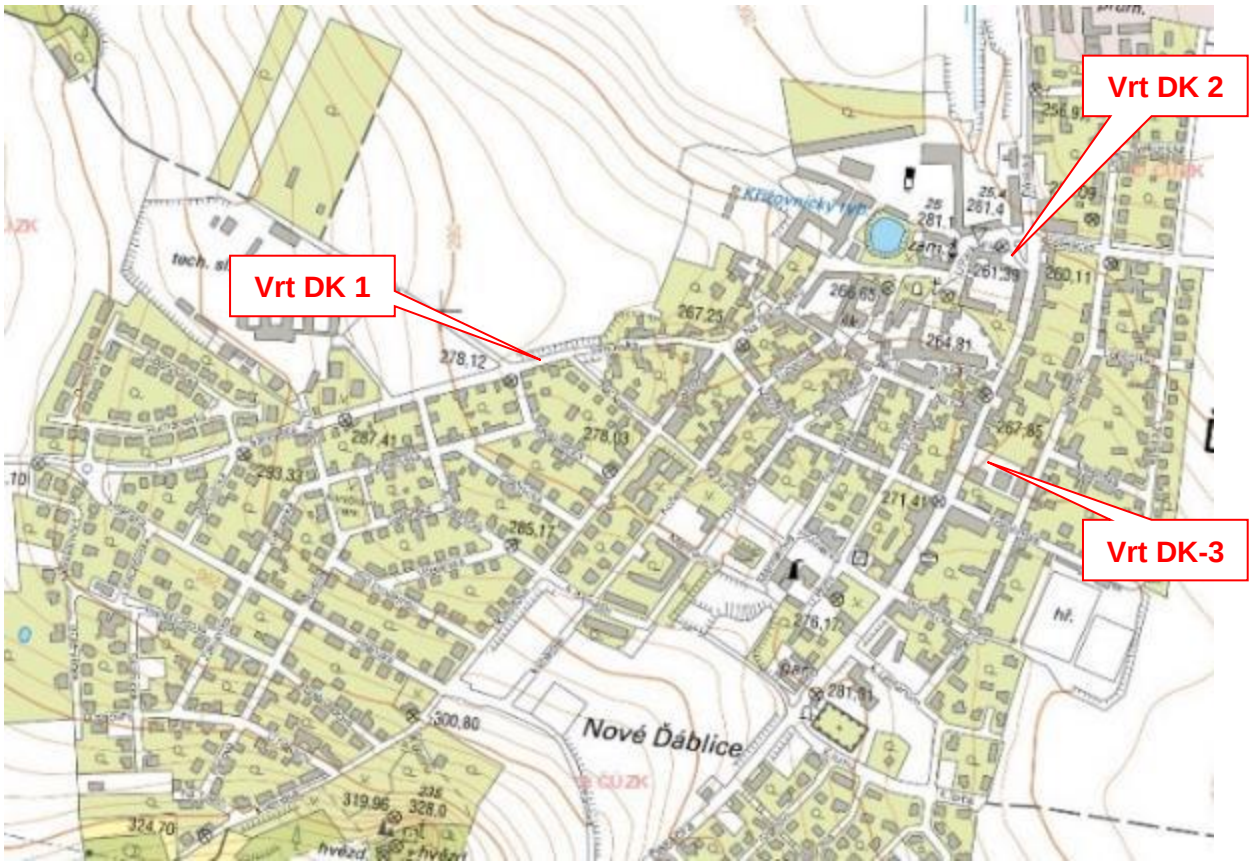
4 ZAJIŠTĚNÍ VSTUPNÍCH PODKLADŮ ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ

Pro vytypované oblasti byly zajištěny vstupní podklady v podobě geologického průzkumu, geodetického zaměření a zjištění polohy stávajících inženýrských sítí v místě budoucích retenčních objektů.

4.1 Geologický průzkum

Na základě objednávky byl proveden geologický průzkum v místech potenciální výstavby retenčních nádrží. Celkem byly provedeny 3 průzkumné vrty – značeny DK:

1. Vrt „DK 1“ – ul. Šenovská (parcela č. 65/1 - vlastník: Městská část Praha-Ďáblice)
2. Vrt „DK 2“ – ul. Ďáblická a U Parkánu (194/1 - vlastník: Městská část Praha-Ďáblice)
3. Vrt „DK 3“ – ul. Ďáblická (parcela č. 203/1 - vlastník: Městská část Praha-Ďáblice)

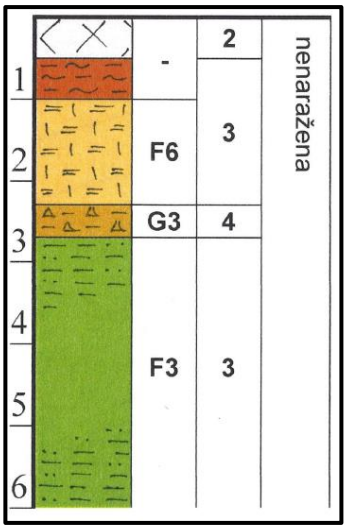


Obrázek 10 – Přehledná situace provedených průzkumných vrtů (zdroj: ČUZK, ZM10)

Níže je uvedeno přehledné tabulkové zpracování provedeného geologického průzkumu tří vrtů včetně popis důležitých parametrů s ohledem na vytypovanou polohu a budoucí realizaci retenčních nádrží.

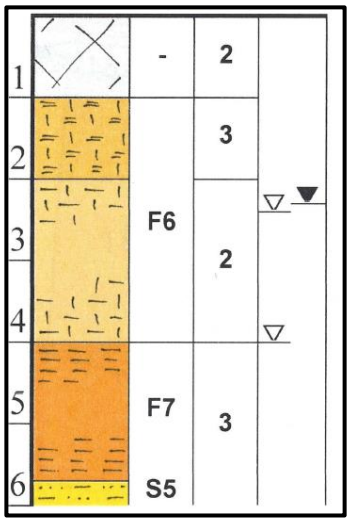
Více viz příloha – Geologický průzkum „Praha 8, Ďáblice, dešťová kanalizace – závěrečná zpráva o IG průzkumu“.

Tabulka 1 – Dokumentace průzkumného vrtu DK 1

Vrstva (m)	Geologická skladba	Popis	HPV	Zatřídění zeminy dle ČSN	
				73 6133	73 3050
0,0 – 0,5	navážka	hlína písčitá s blokem živice	nenaražena	**-**	**2. tř.**
0,5 – 1,0	hlína humózní	tmavě hnědá, pevné konzistence		**-**	**3. tř.**
1,0 – 2,3	jílovitá hlína	světle hnědá, pevné konzistence, jemně písčitá (sprašové hlíny)		**F6, CI**	**3. tř.**
2,3 – 2,7	štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	hnědý, ulehlý, suchý, středně a hrubě zrnitý, štěrková frakce tvořena valouny křemene a úlomky křemence o velikosti i přes 10 cm		**G3, G-F**	**4. tř.**
2,7 – 6,0	hlína písčitá	světle hnědá, rezavě hnědá a šedohnědá, pevné konzistence, písčitá frakce jemně a středně zrnitá s občasnými rukou drtitelnými úlomky slínovce a vápnitými záteky (eluvium)		**F3, MS**	**3. tř.**
					
Poloha vrtu (parcela 65/1)		Y = 737 878,1		X = 1 037 056,6	

Výkopem budou zastiženy zeminy těžitelné běžnými mechanismy (při předpokládané hloubce výkopu do 6 m). Z hlediska normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ se jedná o třídu těžitelnosti I (resp. 2. až 4. třídu dle dříve platné ČSN 73 3050). Zeminy jílovité hlíny mohou být při zvýšené vlhkosti lepivé na pracovní nástroje. **Svislé stěny výkopu postačí zajistit příložným pažením.** Hladina podzemní vody nebude zastižena. Více viz *„Praha 8, Ďáblice, dešťová kanalizace - Závěrečná zpráva o IG průzkumu“*.

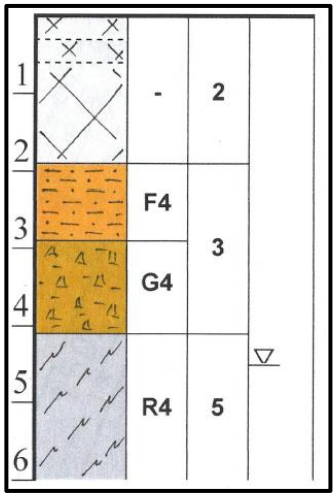
Tabulka 2 – Dokumentace průzkumného vrtu DK 2

Vrstva (m)	Geologická skladba	Popis struktury	HPV	Zatřídění zeminy dle ČSN	
				73 6133	73 3050
0,0 – 1,0	navážka	do 0,5 m písčitá s kameny a úlomky cihel, níže hlinitá s občasnými kameny a úlomky cihel	naražena v hloubce 2,4 m (v hloubce 4,0 m výrazný přítok)	**-**	**2. tř.**
1,0 – 2,0	jílovitá hlína	světle hnědá, pevné konzistence, jemně písčitá s občasnými drobnými úlomky hornin (sprašové horniny)		**F6, CI**	**3. tř.**
2,0 – 4,0	jílovitá hlína	světle hnědá, tuhé konzistence, jemně písčitá s občasnými drobnými úlomky hornin (sprašové horniny)		**F6, CI**	**2. tř.**
4,0 – 5,7	jíl	šedočerný, pevné konzistence s písčitou příměsí a občasnými drobnými úlomky hornin, laminovaný - vrstevnatý		**F7, MH**	**3. tř.**
5,7 – 6,0	písek jílovitý až jíl písčitý	světle hnědý, ulehlý, písčitá frakce hrubě zrnitá, ostrohranná		**S5, SC**	**3. tř.**
					
Poloha vrtu (parcela 194/1)		Y = 737 292,9		X = 1 037 937,2	

Výkopem budou zastiženy zeminy těžitelné běžnými mechanismy (při předpokládané hloubce výkopu do 6 m). Z hlediska normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ se jedná o třídu těžitelnosti I (resp. 2. až 3. třídu dle dříve platné ČSN 73 3050). Zeminy jílovité hlíny mohou být při zvýšené vlhkosti lepivé na pracovní nástroje**. Hladina podzemní vody bude zastižena v hloubce cca 2,4 m pod terénem. Svislé stěny výkopu do hloubky cca 2,5 m postačí zajistit příložným pažením. V případě hloubení stavební jámy se svislými stěnami do hloubky pod úroveň naražené hladiny podzemní vody doporučujeme stěny zajistit štětovnicemi.**
V odebraném vzorku podzemní vody nepřekročily hodnoty žádného ze sledovaných ukazatelů spodní mezní hodnoty pro slabě agresivní prostředí. **Podzemní voda tedy nevykazuje agresivitu na beton. Podzemní voda však vykazuje velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň agresivity IV.)**, a to vzhledem k hodnotám měrné vodivosti podzemní vody. Více viz *„Praha 8, Ďáblice, dešťová kanalizace - Závěrečná zpráva o IG průzkumu“*.

Tabulka 3 – Dokumentace průzkumného vrtu DK 3

Vrstva (m)	Geologická skladba	Popis struktury	HPV	Zatřídění zeminy dle ČSN	
				73 6133	73 3050
0,0 – 0,6	navážka	do 0,3 m hlína s humózní příměsí, hnědá, do 0,6 m škvára s kameny	naražena v hloubce 4,5 m (zavlhlá poloha bez patrného přítoku)	-	-
0,6 – 1,9	navážka	jílovitá a jílovitopísčitá, světle hnědá, rezavě hnědá a světle šedá, měkké a tuhé konzistence s neopracovanými úlomky hornin (střídání a prolínání různých typů zemni)		-	**2. tř.**
1,9 – 2,9	jíl písčitý	šedý, zelenošedý a hnědý, tuhé až pevné konzistence s četnými úlomky hornin		**F4, CS**	**3. tř.**
2,9 – 4,1	kamenitá suť s hlinitopísčitou příměsí	světle hnědá, kamenitá frakce tvořena pevnými neopracovanými úlomky prachovité břidlice		**G4, GM**	**3. tř.**
4,1 – 6,0	prachovitá břidlice navětralá	šedá a šedohnědá, tence deskovitě odlučná, hustota ploch diskontinuity 0,5 - 2 cm, kusovitě rozpadavá, úlomky rukou nedrtitelné, na puklinách občas zavlhlá		**R4**	**5. tř.**



Poloha vrtu (parcela 203/1)	Y = 737 334,3	X = 1 037 190,1

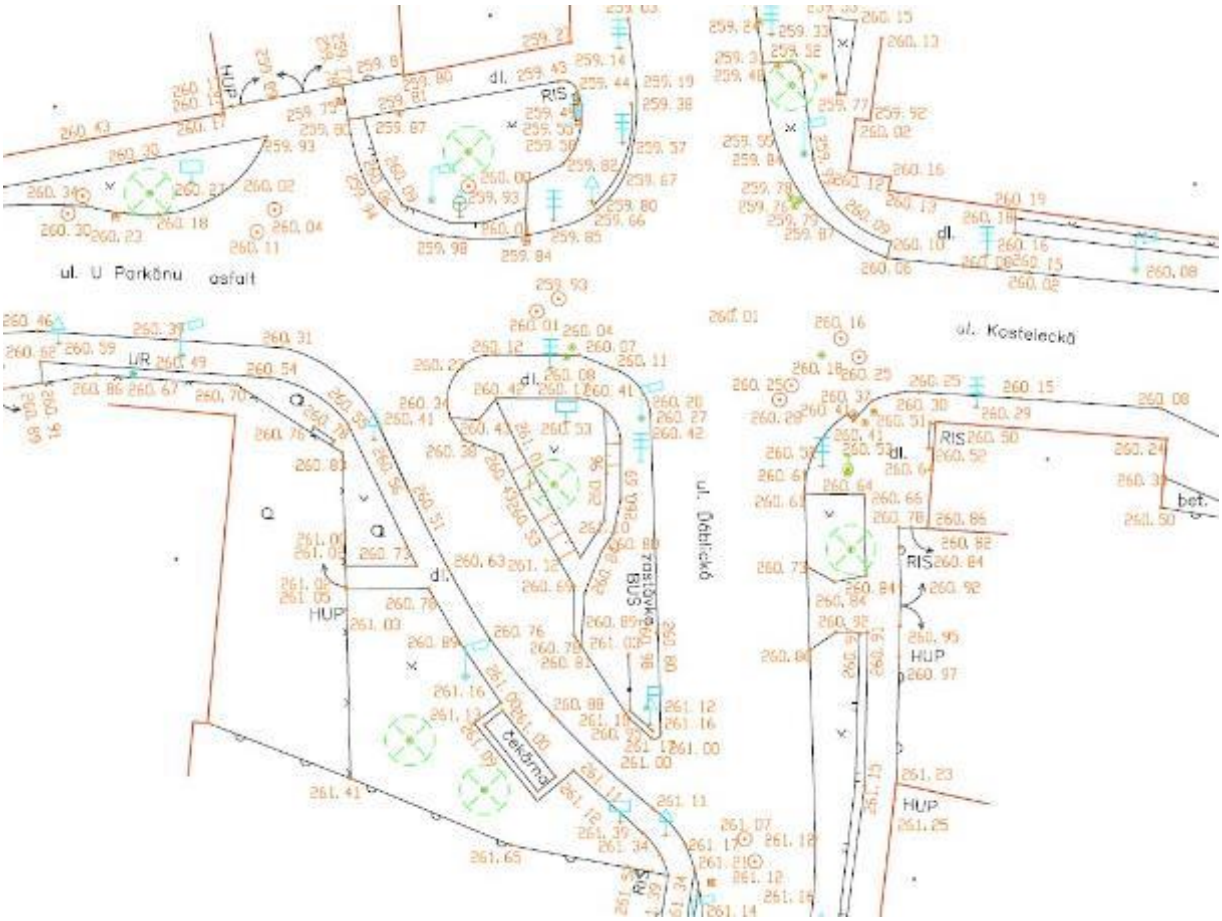
Výkopem budou zastiženy zeminy těžitelné běžnými mechanismy (při předpokládané hloubce výkopu do 6 m). Z hlediska normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ se jedná o třídu těžitelnosti I (resp. 2. až 5. třídu dle dříve platné ČSN 73 3050). **Svislé stěny výkopu postačí zajistit příložným pažením.** Hladina podzemní vody nebyla vrtem naražena, pouze od hloubky 4,5 m byly v poloze břidlic dokumentovány zavlhlé polohy. K přítokům podzemní vody nedocházelo. Více viz *„Praha 8, Ďáblice, dešťová kanalizace - Závěrečná zpráva o IG průzkumu“*.

4.2 Geodetické zaměření

Pro vytipované lokality bylo provedeno geodetické zaměření. Mapování probíhalo ve dnech 11. až 13. 6. 2018. Pro zaměření bylo vybudováno celkem 22 pomocných stanovisek, poloha a výška těchto stanovisek byla určena pomocí metody GNSS, podrobné body pak byly zaměřeny pomocí polární metody s trigonometrickým určením výšek.

Předmětem podrobného měření byly komunikace, ploty, znaky inženýrských sítí, významné terénní prvky a stromy, sloupy, schody, lampy, vrata, vstupy, povrchy, dopravní značky, atd.

Měření bylo připojeno do souřadnicového systému *S-JTSK* a výškového systému *Balt po vyrovnání.* Zaměřená data byla zpracována a graficky vykreslena v programu WKOKEŠ v. 12.66 v měřítku 1:500. Pro univerzálnost a další využití je výkres konvertován do souboru formátu *dwg.



Obrázek 11 – Výřez situace geodetického zaměření (lokalita křižovatky ul. Ďáblická a Kostelecká)

4.3 Limity území

4.3.1 Stávající inženýrské sítě

S ohledem na možnosti řešení odvodnění a retence dešťových vod na území Ďáblice byly poptány a získány všechny dostupné zákresy inženýrských sítí v zájmovém území pro zajištění možnosti budoucí výstavby retenčních objektů v určených místech. Níže je uvedena přehledná tabulka stávajících inženýrských sítí a všech poptaných vlastníků a provozovatelů evidovaných v zájmové lokalitě.

Tabulka 4 – Vyjádření dotčených vlastníků a provozovatelů sítí na území Praha-Ďáblcie

#	Dotčený subjekt	Vyjádření - předprojektová příprava				Druh sítí
		datum	sítě	platnost		
1	Česká telekomunikační infrastruktura a.s. (CETIN)	23.3.2018	**ano**	2 roky	23.3.2020	*sdělovací kabely*
2a	ČEZ Distribuce, a.s.	23.3.2018	**ano**	0,5 roku	23.9.2018	*nadzemní vedení VVN*
2b	Telco Pro Services, a.s.	26.3.2018	**ne**	1 rok	26.3.2019	
3	Pražské vodovody a kanalizace	26.3.2018	**ano**	2 roky	26.3.2020	*vodovodní řady, splašková kanalizace, dešťová kanalizace*
4	Pražská plynárenská Distribuce, a.s.	26.3.2018	**ano**	-	-	*plynovod STL 1 bar*
5a	PREdistribuce, a.s.	28.3.2018	**ano**	1 měsíc	28.4.2018	*nadzemní a podzemní vedení NN, VN a VVN*
5b	PREdistribuce, a.s.	28.3.2018	**ano**	2 měsíce	28.5.2018	*veřejné osvětlení*
6	T-Mobile Czech Republic, a.s.	23.3.2018	**ano**	1 rok	23.3.2019	*optické kabely*
7	Vodafone Czech Republic, a.s.	23.3.2018	**ne**	1 rok	23.3.2019	
8	České Radiokomunikace, a.s.	27.3.2018	**ne**	1 rok	27.3.2019	
9	Trade Centre Praha a.s. (vlastník)	27.3.2018	**ano**	1 rok	27.3.2019	*veřejné osvětlení*
10	Fast Communication s.r.o.	28.3.2018	**ne**	1 rok	28.3.2019	
11	UPC Česká republika, s.r.o. (v zast. InfoTel, spol. s r.o.)	23.3.2018	**ne**	1 rok	23.3.2019	
12	Technická správa komunikací HMP	28.3.2018	**ano**	1 rok	28.3.2019	*telematické sítě*
13	Alfa Telecom	9.4.2018	**ne**	2 roky	9.4.2020	
14	Ministerstvo vnitra ČR	5.4.2018	**ne**	1 rok	5.4.2019	
15	Cznet s.r.o.	12.4.2018	**ne**	1 rok	12.4.2019	
16	CentroNet, a.s.	16.4.2018	**ne**	1 rok	16.4.2019	
17	Planet A, a.s.	18.4.2018	**ne**	2 roky	18.4.2020	
18	ICT Support (WLL Internet Praha)	29.3.2018	**ne**	-	-	
19	Pražská Teplárenská a.s.	17.4.2018	**ne**	1 rok	17.4.2019	
20	ČEPS, a.s.	20.4.2018	**ne**	-	-	
21	GREPA Networsk, s.r.o.	2.4.2018	**ne**	1 rok	2.4.2019	
22	Ministerstvo obrany ČR - OOÚZ	18.4.2018	**ne**	2 roky	18.4.2020	
23	UNI Promotion s.r.o. (v zast. INETCO.CZ a.s.)	30.4.2018	**ne**	1 rok	30.4.2019	
24	CHJ, spol. s r.o.	17.5.2018	**ne**	-	-	
25	Dial Telecom, a.s.	neobdrženo žádné vyjádření po zažádání				
26	TEDOM a.s.	neobdrženo žádné vyjádření po zažádání				
27	Dopravní podnik hl. m. Prahy, a.s.	nepoptáno				

Pro další postup předprojektové přípravy budou zákresy sítí sloužit pro stanovení optimální trasy nové dešťové kanalizace, polohy retenčních objektů a vynucených přeložek ostatních inženýrských sítí s ohledem na získaná vyjádření a stanovené podmínky, odstupové vzdálenosti a jejich ochranná pásma.

4.3.2 Chráněná území a ochranná pásma

Níže jsou vypsány další limity území (přírodní apod.), které byly taktéž posuzovány v rámci předprojektové přípravy. Více viz příloha na CD - „GEOreport, Praha-Ďáblice“.

Tabulka 5 – Ochranná pásma a limity území

#	Jev	Dotčeno stavbou
1	Poddolované území	ne
2	Chráněné ložiskové území	ne
3	Dobývací prostory (těžené, netěžené)	ne
4	Zdroje přírodní léčivé zdroje	ne
5	Zdroje minerální vody	ne
6	Lázeňské místo	ne
7	CHOPAV (Chráněná oblast přirozené akumulace vod)	ne
8	Ochranné pásmo vodních zdrojů	ne
9	Natura 2000	ne
10	Zvláště chráněné území (ve smyslu zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů)	ne
11	Památné stromy	ne
12	ÚSES	ne
13	Ochranné pásmo lesa	ne
14	Významné krajinné prvky	ne
15	Maloplošná zvláště chráněná území	ne
16	Památkově chráněná území	ano
17	Ochranné pásmo pražské památkové rezervace	ne

Křižovatka ulic U Parkánu, Ďáblická a Kostelecká, kde je uvažováno s realizací retenční nádrže RN 1, se nachází v památkově chráněném území hl. města Prahy. Jedná se o vesnickou památkovou zónu „Staré Ďáblice“, stanovenou vyhláškou č. 15/1991. Níže je uveden stručný přehled znění vyhlášky.

Čl. 3

Předmětem ochrany v památkových zónách jsou:

- *historický půdorys a jemu odpovídající prostorová a hmotová skladba,*
- *urbanistická struktura včetně povrchu komunikací, charakteru objektů a pozemků, uličních interiérů, řemeslných a uměleckořemeslných prvků,*
- *historické podzemní prostory,*
- *panorama památkové zóny s hlavními dominantami v blízkých a dálkových pohledech,*

- *objekty na území památkové zóny,*
- *zeleň.*

Čl. 4

Pro zabezpečení ochrany a regenerace památkové zóny s ohledem na stavební a další činnosti se stanoví tyto podmínky:

- *při pořizování územně plánovací dokumentace musí být vymezena a respektována vhodná základní funkce památkové zóny v prostorovém a funkčním uspořádání území, jakož i zhodnocována urbanistická skladba území,*
- *využití prostorů, ploch, území, staveb a zeleně v památkové zóně musí být v souladu s jejich charakterem, architekturou, kulturní hodnotou, kapacitními a technickými možnostmi,*
- *veškeré úpravy prostorů, ploch, území, staveb a zeleně musí směřovat k jejich estetickému, funkčnímu, technickému, kulturnímu a společenskému zhodnocení s ohledem na charakter památkové zóny,*
- *při nové výstavbě, přestavbě a modernizaci musí být zohledněn charakter a měřítko zástavby a prostorové uspořádání památkové zóny, rozsah nové výstavby, přestavby a modernizace musí být přiměřený památkovému významu jednotlivých částí památkové zóny.*

Obrázek 12 – Vesnická památková zóna „Staré Ďáblice“

4.3.3 Majetkoprávní vztahy - elaborát

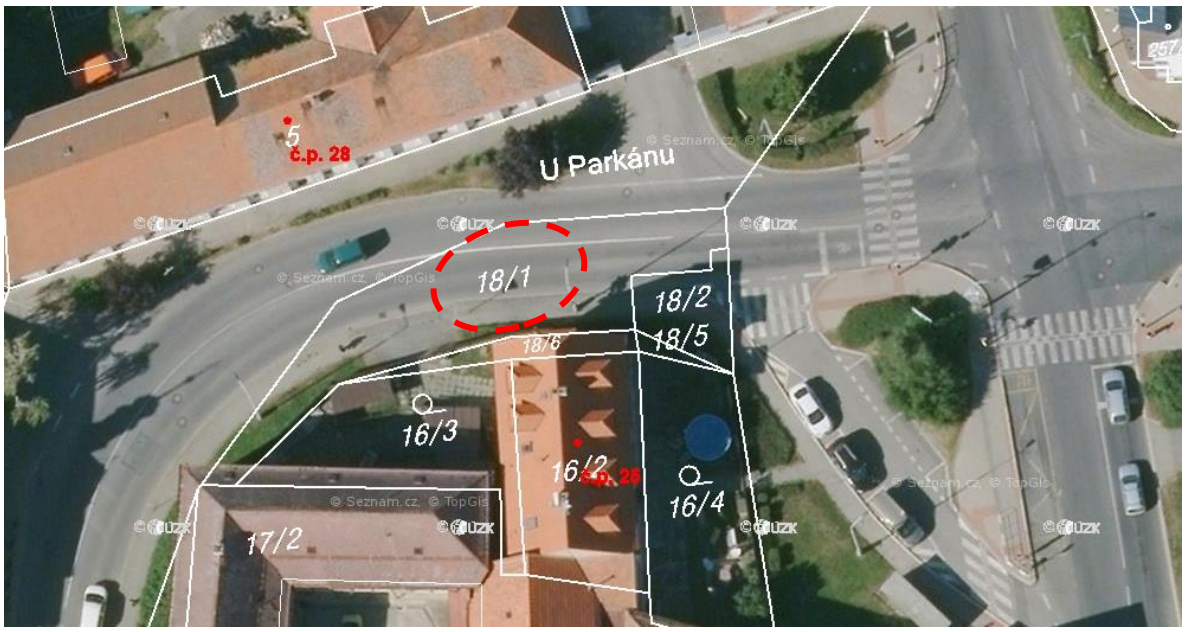
S ohledem k časově nedohlednému řešení umístění retenčních nádrží mimo zastavěné území Ďáblic (*jejich umístění viz obr. 9)* a to z důvodu nevypořádaných majetkoprávních poměrů, bylo snahou eliminovat v maximální míře dotčené pozemky ve vlastnictví soukromých či právnických osob. Níže jsou vypsány pozemky, které byly i na základě konzultace se zástupci PVS, a.s. vytipovány jako nejoptimálnější pro budoucí realizaci, především s ohledem na retenční objekty. Majetkoprávní situaci je přílohou této studie.

Tabulka 6 – Seznam dotčených parcel

Parcela KN	Druh pozemku	Výměra (m^2)	LV	Vlastník, adresa
761	ostatní plocha	2 497	860	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1
850	ostatní plocha	2 416	860	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1
788	ostatní plocha	717	860	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1
65/1	ostatní plocha	10 444	860	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1
734	ostatní plocha	2 194	860	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1
193	ostatní plocha	3 719	860	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1
194/1	ostatní plocha	31 602	766	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1
194/16	ostatní plocha	885	860	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1
204/5	ostatní plocha	80	860	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1
203/1	ostatní plocha	543	860	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1
18/2	ostatní plocha	50	860	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1
18/1	ostatní plocha	288	915	Jankovský Michael, Štichova 651/48, Háje, 149 00 Praha 4
31/1	ostatní plocha	6 266	860	Hlavní město Praha, Mariánské náměstí 2/2, Staré Město, 110 00 Praha 1

pozn.:
Parcely s uváděným listem vlastnictví LV 860 jsou v majetku hl. města Prahy se svěřenou správou nemovitostí MČ Praha-Ďáblice, Osinalická 1104/13, Ďáblice, 182 00 Praha 8.

Dotčené parcely 18/1, 18/2 a 31/1 jsou evidovány jako pozemky ležící v památkové zóně. Soukromý pozemek 18/1 je situován v prostoru komunikace, kde se nachází stávající vedení dešťové kanalizace, kde je navrženo přepojení novým potrubím dešťové kanalizace do retenční nádrže RN 1.



Obrázek 13 – Znázornění lokace parcely 18/1, k.ú. Ďáblice (zdroj: ČUZK, katastrální mapa)

5 NÁVRH TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

5.1 Seznam navrhovaných opatření

V rámci návrhu opatření pro bezpečné řešení odvádění dešťových vod v návaznosti na vše výše zmíněné byla navržena opatření, která byla následně implementována do simulačního prostředku MIKE URBAN.

Pro přehled byly jednotlivá navrhovaná opatření rozdělena do tří bloků; jednotlivé úkony v každém ze tří bloků se doporučují realizovat současně.

Blok A – ul. Šenovská a okolní ulice

1.) Realizace návrhu stoky BB z projektové dokumentace Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – Odvodnění Ďáblic

- jedná se o část nového sběrače B v délce cca 266,5 m v ulici Šenovská, navrhovaný profil DN 300 v délce 145,5 m a DN 400 v délce 121,0 m, obojí navrženo z kameniny (KT)

2.) Přerušení odtoku stávající dešťové kanalizace do ulice U Spojů

- tento úkon je spjatý s bodem 1.)

3.) Realizace přepojení stávající kanalizace z ulice Brigádnická do ulice Šenovská

- jedná se o výškové a trasové přesměrování dešťové kanalizace v délce cca 86,0 m, navrhovaný profil potrubí DN 300, KT

4.) Realizace návrhu zkapacitnění stoky BC z projektové dokumentace Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – Odvodnění Ďáblic

- jedná se o rekonstrukci stávající stoky BC v délce cca 38,0 m, profil potrubí nově DN 400, KT

5.) Realizace návrhu zkapacitnění stoky BA z projektové dokumentace Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – Odvodnění Ďáblic

- jedná se stoku BA v celkové délce cca 199,0 m, z toho:
  - v části ul. Čenkovská v délce cca 121,0 m, navrhovaný profil DN 500, KT
  - v části ul. Myslivecká v délce cca 78, 0 m, navrhovaný profil DN 600, KT (zde se jedná o výškové a trasové přesměrování stávající dešťové kanalizace)
- součástí je přerušení odtoku stávající dešťové kanalizace v ul. Čenkovská do ul. Myslivecká

6.) Realizace návrhu části sběrače B z projektové dokumentace Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – Odvodnění Ďáblic

- jedná se o část nového sběrače B v délce cca 32,0 m v ulici Šenovská, navrhovaný profil DN 600, KT

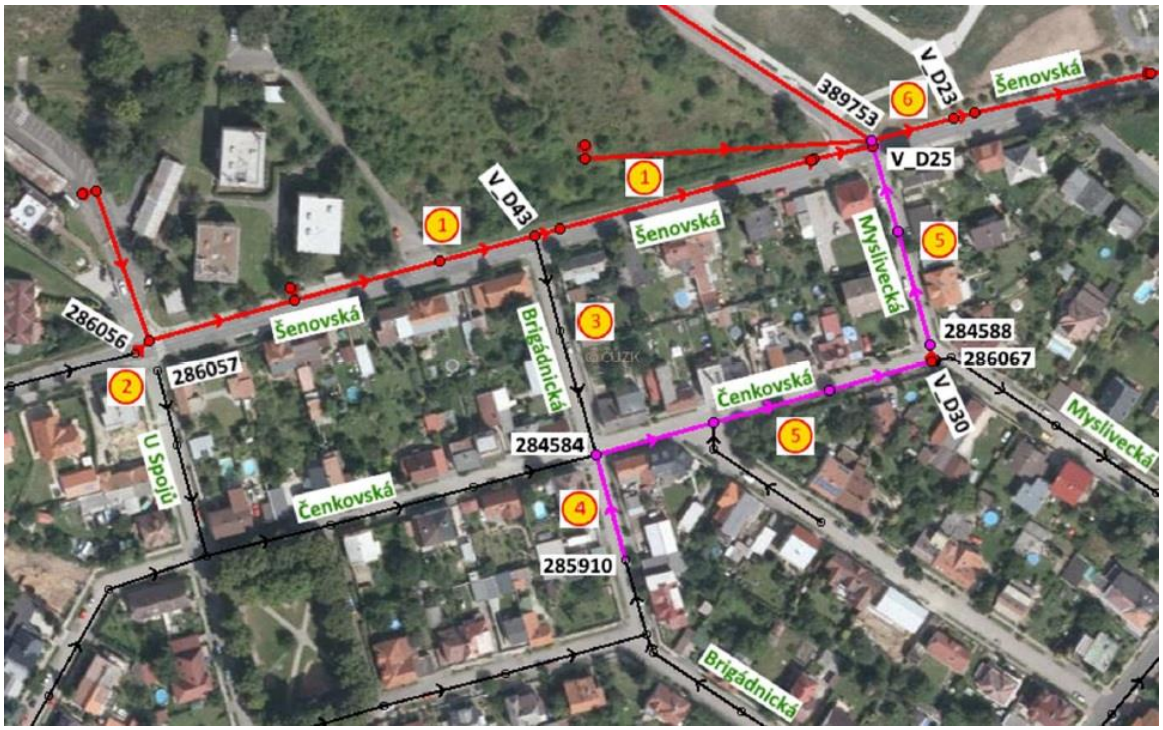
7.) Realizace objektu RN 2 v ulici Šenovská na stoce BB nad ul. Myslivecká

- jedná se o retenční nádrž o objemu 519 m^3 s regulací odtoku Q = 76 l/s
- dílčí povodí o ploše cca 7,6 ha
- prefabrikovaná betonová průtočná nádrž obdélníkového profilu 5,0 x 2,8 s délkou 90 m

8.) Realizace objektu RN 3 v ulici Šenovská na stoce BB pod ul. Myslivecká

- jedná se o retenční nádrž o objemu 473 m^3 s regulací odtoku Q = 69 l/s
- prefabrikovaná betonová průtočná nádrž obdélníkového profilu 5,0 x 2,8 s délkou 62 m

- nádrž je napojena do stávající koncové šachty – prodloužení dešťové kanalizace v délce cca 46,0 m, navrhovaný profil DN 300, KT



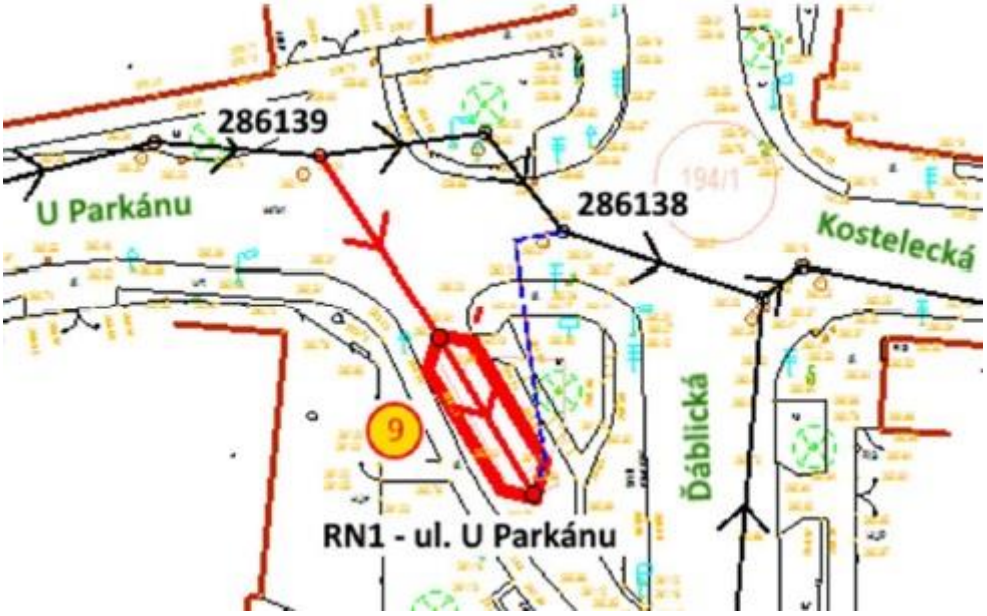
Obrázek 14 – Navrhovaná opatření v oblasti ulice Šenovská a přilehlého okolí

Obrázek 15 – Navrhované retenční nádrže v ul. Šenovská

Blok B – křižovatka ulic Ďáblická, U Parkánu a Kostelecká

9.) Realizace objektu RN1 v ulici U Parkánu

- jedná se o retenční nádrž o objemu 120 m^3 s regulací odtoku Q = 70 l/s
- dílčí povodí o ploše cca 15 ha
- prefabrikovaná betonová nádrž obdélníkového profilu 5,0 x 2,8 s délkou 15 m
- nádrž je napojena do stávající šachty – prodloužení dešťové kanalizace v délce cca 37,0 m, navrhovaný profil DN 300, KT
- je uvažováno se zpětným čerpáním



Obrázek 16 – Navržená retenční nádrž RN 1 v křižovatce ul. Ďáblická, U Parkánu a Kostelecká

<u>Blok C – ul. Ďáblická a přilehlá ulice Kokořínská</u>

10.) Realizace objektu RN4 v ulici Ďáblická

- jedná se o retenční nádrž o objemu 160 m^3 s regulací odtoku Q = 70 l/s
- prefabrikovaná betonová nádrž obdélníkového profilu 5,0 x 2,8 s délkou 20 až 25 m
- prodloužení dešťové kanalizace v délce cca 45,0 m, navrhovaný profil DN 300, KT
- je uvažováno se zpětným čerpáním do nové šachty

Obrázek 17 - Navržená retenční nádrž RN 4 v ul. Ďáblická, přilehlé prostranství

V dalších kapitolách je po provedení hydrotechnických výpočtů v simulačním prostředku MIKE URBAN provedena optimalizace návrhů včetně návrhu posledního opatření, **tj. přepojení dešťové kanalizace z ul. Osinalická na druhou stranu ul. Kokořínská**.

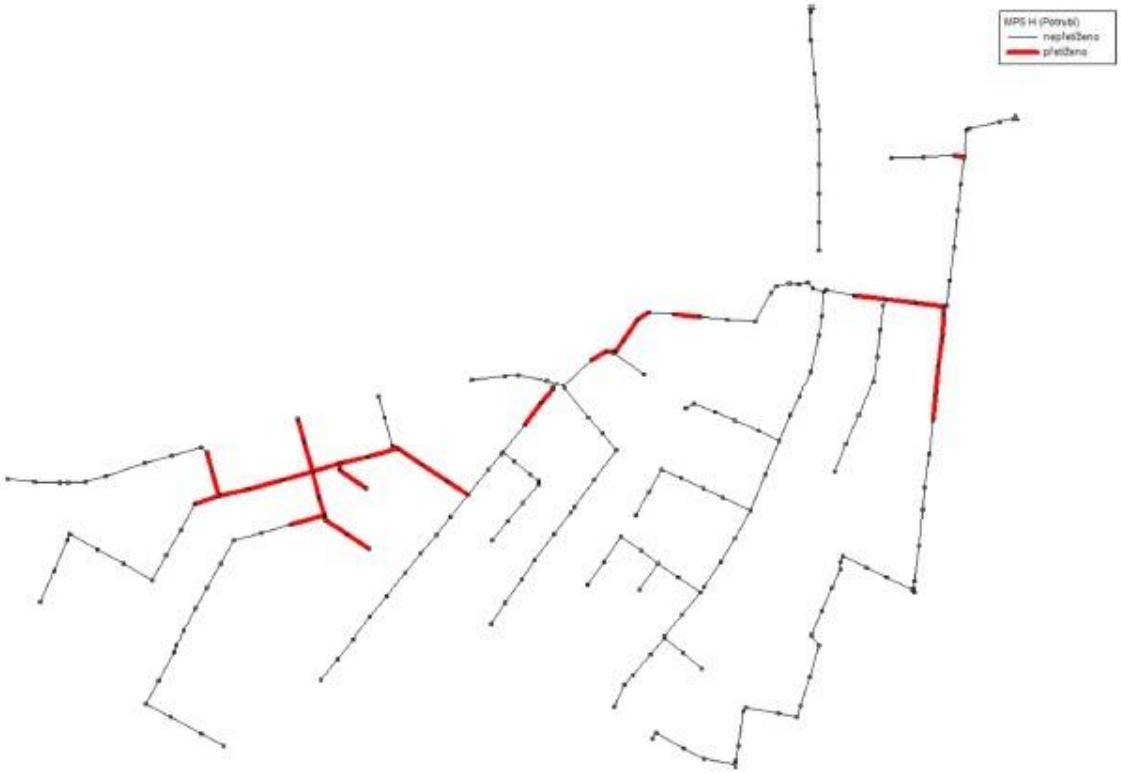
Detailnější návrh je následně sladěn se základními požadavky uvedenými v Městských standardech vodovodů a kanalizací na území hl. města Prahy – kanalizační část.

6 HYDRAULICKÉ A HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

6.1 Stoková síť – dešťová kanalizace

Nově navržené úpravy na dešťové kanalizaci včetně navržených objemů a regulovaného odtoku z retenčních nádrží byly posouzeny simulačním prostředkem MIKE URBAN ve správě PVS, a.s. Dále bylo provedeno posouzení zatížení dešťové kanalizace dle skutečných záplavových událostí a dešťů SR10 a E10.

Nejprve bylo potřeba ověřit shodu výpočtů v novém simulačním prostředku, neboť původní model dešťové kanalizace by zpracován matematickým modelem MOUSE. Model dešťové kanalizace GOHMP Sever byl kalibrován a verifikován na celkem 5 srážkových událostí zaznamenaných v rámci monitorovací kampaně v roce 2006. Následně byly stanoveny a porovnány extrémní zatěžovací události. Na vyhodnocenou extrémní srážkovou událost N10 (ze dne 27.07.2016) jsou následně jednotlivá navržená opatření pro řešení výhledového stavu posuzována.



Obrázek 18 – Přetížení stokové sítě pro návrhový stav N10 – stávající stav

Podrobný postup výše zmíněného je zpracován v samostatné příloze této předprojektové přípravy.

6.1.1 Výhledový stav

Základním podkladem pro řešení výhledového stavu dešťové kanalizace v Ďáblicích byla dokumentace projektu Generel Odvodnění hl. m. Prahy – II. fáze – severní část Prahy zpracovaná v roce 2007. Z ní byly do matematického modelu zavedeny veškeré výhledové plochy a jejich způsob odvodnění s tím, že byla použita varianta bez retenčních nádrží.

Změnou oproti této základní dokumentaci bylo odstranění návrhu odpojení sběrače B a jeho nového pokračování přes severní rozvojová území a nově navrhovanou DUN do pramenné oblasti Mratínského potoka (tato část řešení již byla zamítnuta z důvodu nemožnosti získání územního rozhodnutí).

U veškerých rozvojových (výhledových a upravených stávajících) ploch byl striktně zaveden požadavek regulace odtoku dešťových vod na úrovni 10l/s/ha. Do matematického modelu byla tedy pro každé povodí vložena sestava retenční nádrže a následného regulačního zařízení odtoku.

Na základě tohoto stavu „nula“ byla navržena opatření (viz kapitola 5.1), která by měla vést k eliminaci přetěžování dešťové kanalizace a také ke zlepšení její hydraulické kapacity. V dalších fázích došlo k rozšíření, úpravám a optimalizaci těchto opatření za účelem nalezení rozumného kompromisu mezi ideálním a technicko-ekonomicky snesitelným řešením.

V modelu bylo oproti dřívější výpočtům změněn profil 4 metrového úseku v křižovatce ulic Ďáblická a U Parkánu z DN 400 na DN 600 (splněn požadavek z kapitoly 3.4.2 – bod 1.).

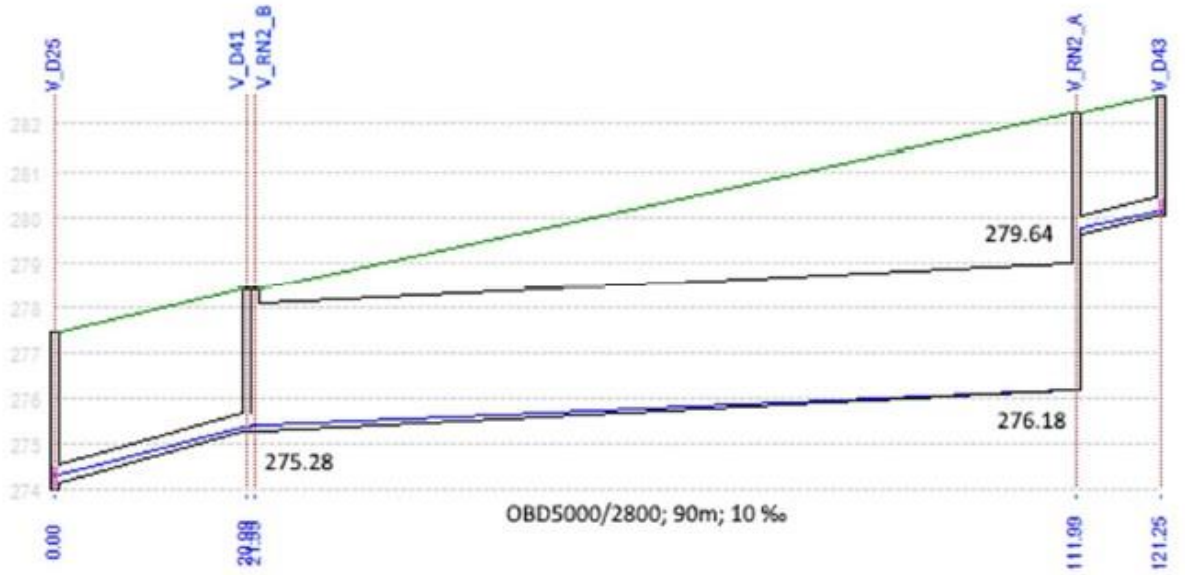
Obrázek 19 – Situace stávajících a rozvojových ploch implementovaných do matematického modelu dešťové kanalizace

Podrobný postup výše zmíněného je zpracován v samostatné příloze této předprojektové přípravy.

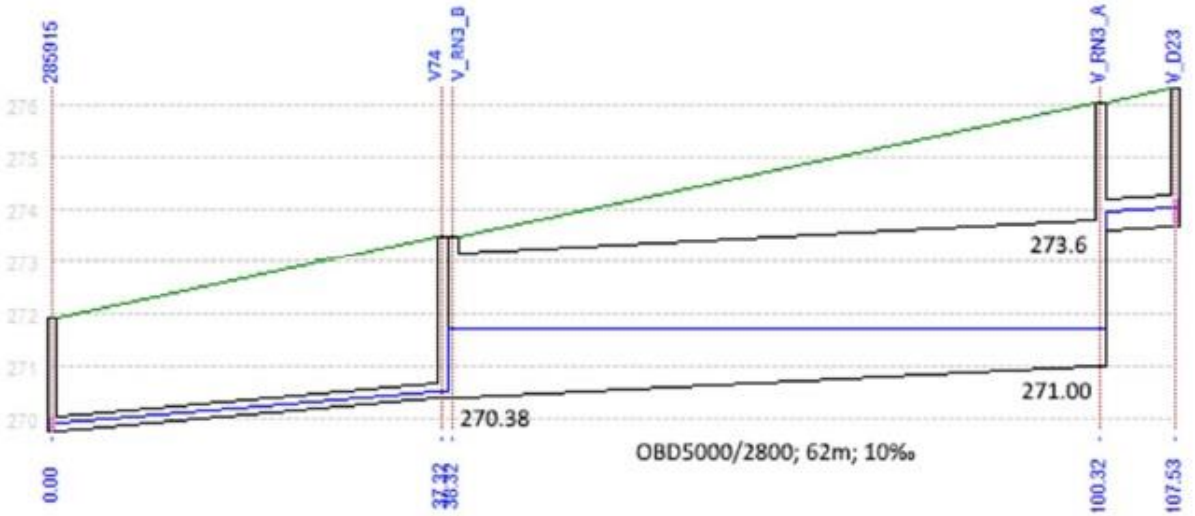
6.1.2 Posouzení navržených opatření

6.1.2.1 Retenční nádrže

U opatření 7 a 8 (průtočné retenční nádrže RN 2 a RN 3 v ulici Šenovská) nebylo k dispozici jednoznačné výškové schéma, bylo tedy nutné nalézt vhodné výškové řešení i vzhledem k napojení nádrží na stávající dešťovou kanalizaci. V obou případech byl zvolen (minimální) sklon dna 10 ‰ a na základě navržených geometrických charakteristik bylo nalezeno/navrženo výškové řešení, viz Obr. 19 a Obr. 20. Na obrázku je patrné i využití prostoru nádrží při zatěžovacím stavu N10.



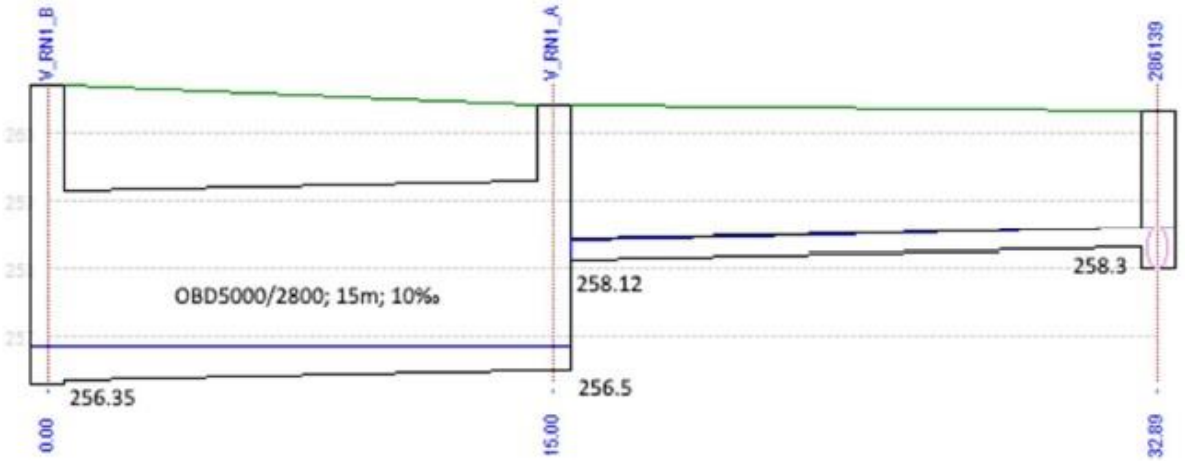
Obrázek 20 – Navržené výškové schéma RN 2 (hladina vody pro návrhový stav N10)



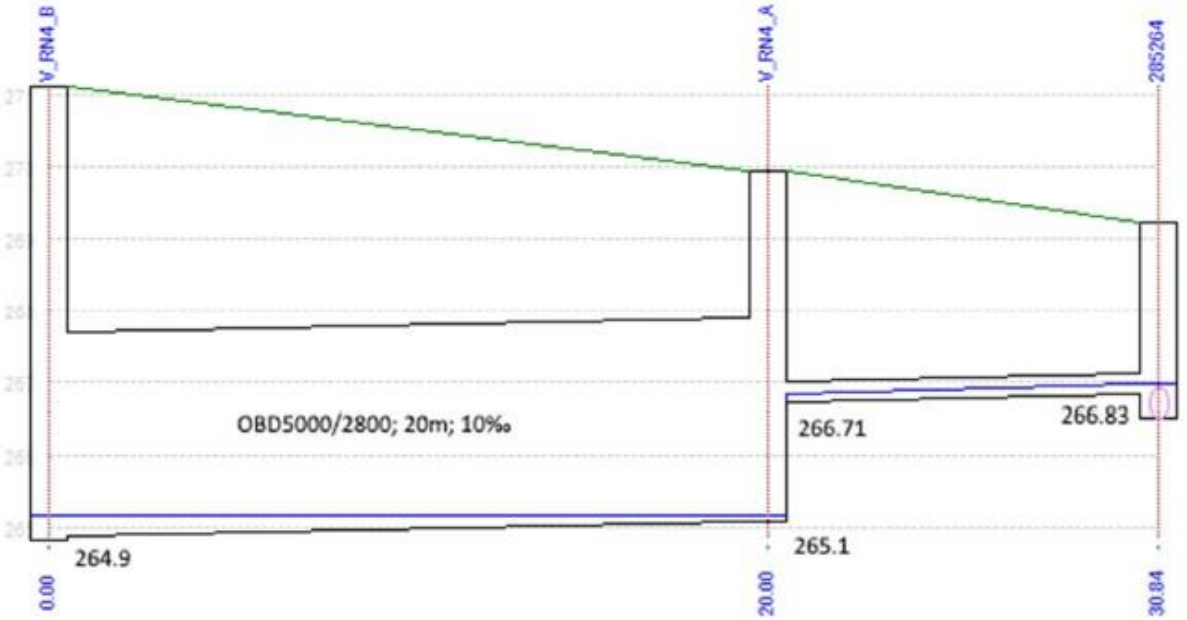
Obrázek 21 - Navržené výškové schéma RN 3 (hladina vody pro návrhový stav N10)

Z obrázku je patrné, že navrhovaná retenční nádrž RN 2 se svými rozměry nesplňuje svůj účel. Je to dáno charakterem povodí, které svojí redukovanou plochou se blíží cca jedné pětině celkové plochy povodí. V dalších částech výpočtech se s touto nádrží nebude počítat.

U opatření 9 a 10 (RN 1 v ulici U Parkánu a RN 4 v ulici Ďáblická) nebylo k dispozici výškové schéma, bylo tedy nutné nalézt vhodné výškové řešení především vzhledem k frekvenci nátoku srážkové vody ze stávající dešťové kanalizace. Odtok z nádrží je řešen čerpáním a provozní náklady při čerpání srážkové vody při každém dešti by byly enormní. **Bylo rozhodnuto nastavit nátok do nádrží tak, aby byl těsně nad úrovní hladiny při průtoku N02, tedy aby k zapojení nádrže do systému odtoku srážkových vod docházelo v dlouhodobém průměru za více než 2 roky.**



Obrázek 22 - Navržené výškové schéma RN 1 (hladina vody pro návrhový stav N10)



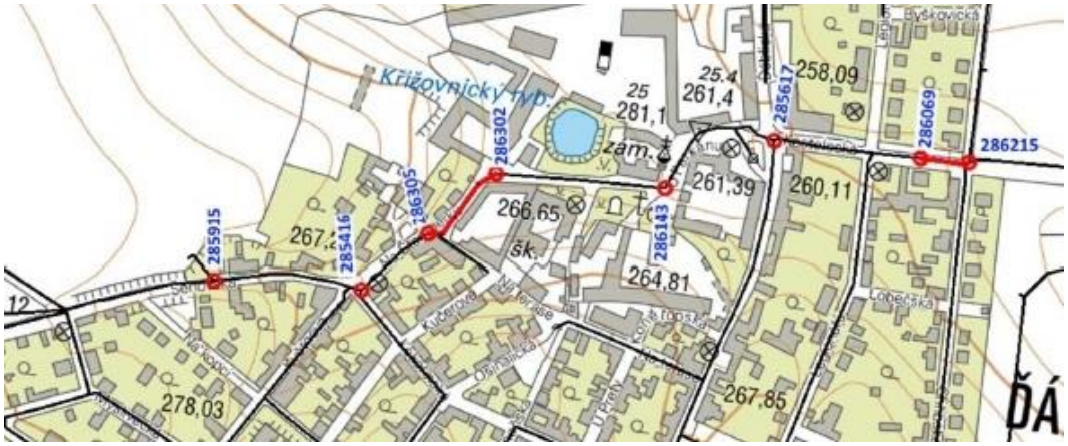
Obrázek 23 - Navržené výškové schéma RN 4 (hladina vody pro návrhový stav N10)

Z obrázku je patrné, že obě retenční nádrže jsou předimenzované a jejich rozměry se v dalších postupech budou optimalizovat.

6.1.2.2 Stoková síť

Z vyhodnocení přetížení dešťové kanalizace podle hladiny pro zatěžovací stav N10 je patrné následující:

- přetížení části stoky v oblasti ulic Šenovská, Na Štamberku a U Parkánu (soutok ulic Šenovská, Květnová a Kokořínská), a to z důvodu nedostatečné kapacity a malého sklonu v části úseku stoky – nedostatečná kapacita
- přetížení části stoky v ulici Kostelecká mezi šachtami před nátokem do stoky v ulici Chříbská, a to z důvodu nedostatečné kapacity v návazném úseku stoky.



Obrázek 24 – Detailní pohled na přetíženou oblast stokové sítě v dolní části Ďáblic

6.1.3 Optimalizace návrhu

Do modelu bylo implementováno opatření v ulici Kokořínská spadající do úprav bloku C. Tato pozdější implementace byla zvolena z důvodu možného posouzení účelnosti tohoto záměru.

<u>Blok C – ul. Ďáblická a přilehlá ulice Kokořínská</u>

11.) Realizace přepojení stoky vedoucí z ulice Osinalická přes Kokořínskou dále do ul. Ďáblická (nynější stav je veden na ul. Na Štamberku) v délce cca 71 m, navrhovaný profil DN 400, KT

Obrázek 25 – Navrhované opatření v ulici Kokořínská

Dále bylo přistoupeno ke zrušení nádrže RN2 (viz kapitola 6.1.2.1) a k optimalizaci rozměrů nádrží RN1 a RN4. Podrobné úpravy jsou vypsány v samostatné příloze této předprojektové přípravy.

6.1.4 Vyhodnocení optimalizace opatření

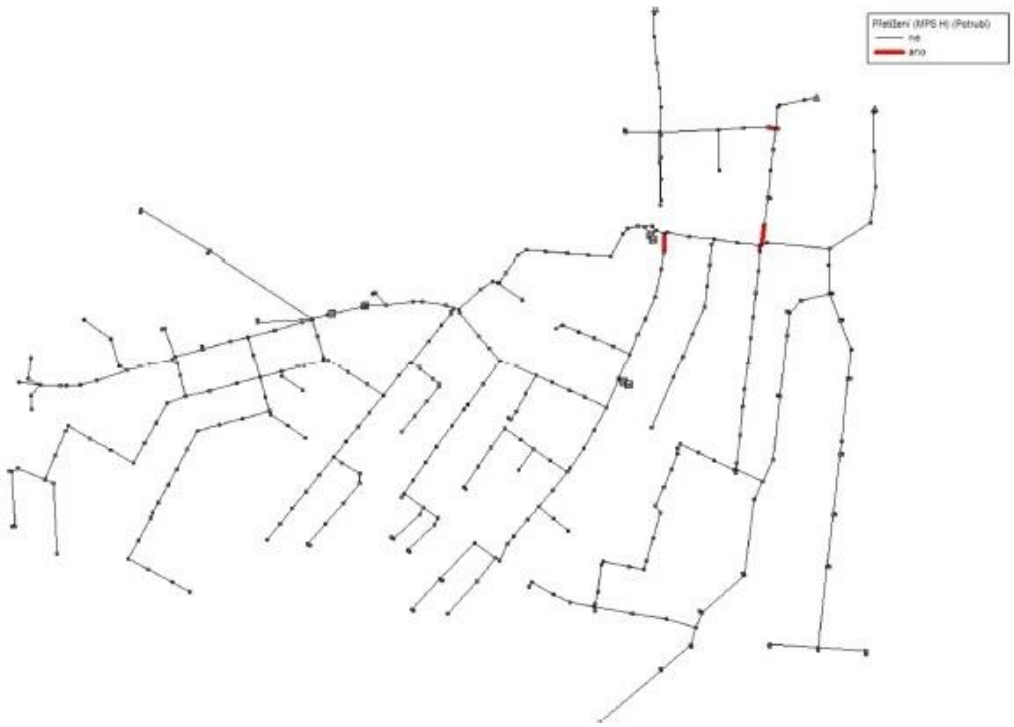
Retenční nádrž RN1 v ulici U Parkánu byla optimalizována na obdélníkový profil 3x2m v délce 10 m. S celkovým nátokem pro návrhový stav N10 50,9 m^3 a při čerpaném množství 20 l/s je efektivní objem nádrže 36,6 m^3.

Retenční nádrž RN4 v ulici Ďáblická byla optimalizována na obdélníkový profil 3x2m v délce 10m, nátok 59,1 m^3, čerpané množství 20 l/s, efektivní objem nádrže 42,3 m^3.

V oblasti soutok stoku z ulic Šenovská, Květnová a Kokořínská došlo k výraznému zlepšení. Po úpravách a optimalizaci natéká z ulice Kokořínská do tohoto uzlu v maximu 38 l/s (implementace bodu 11), z ulice Květnová 230 l/s a z ulice Šenovská 132 l/s (implementace bodů 1 až 8 bez nádrže RN 2). Zároveň došlo ke kýženému efektu výrazného snížení hladiny srážkové vody a minimalizace přetížení ve stoce v oblasti ulic Šenovská, Na Štamberku a U Parkánu.

Dále došlo ke snížení přetížení ve stoce v ulici Kostelecká (po implementaci návrhových opatření 9 a 10)

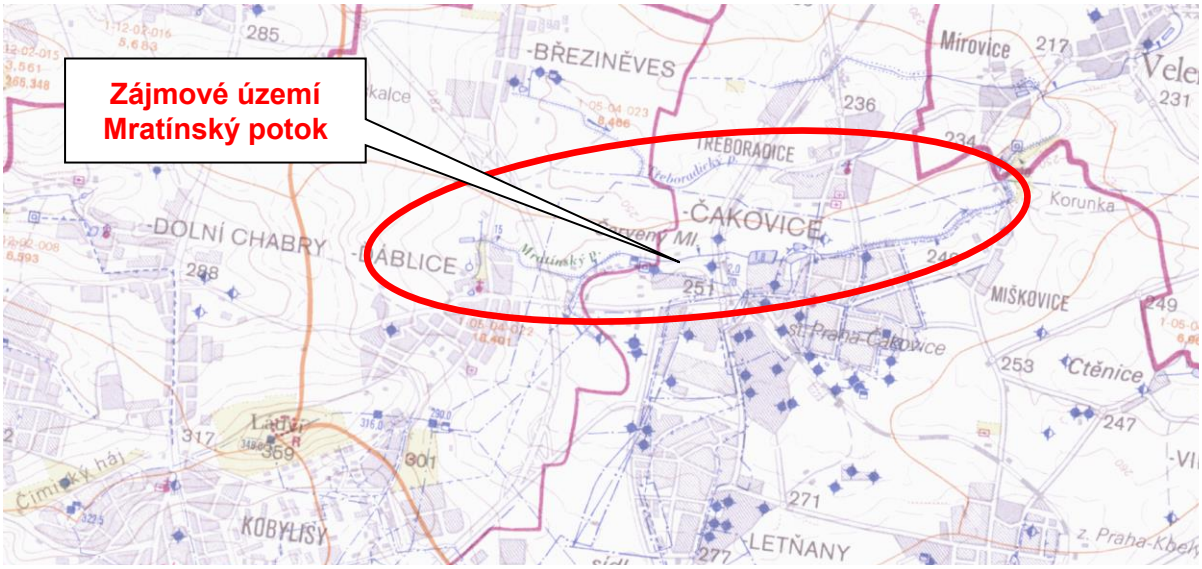
Více viz samostatná příloha výpočtu hladin ve stokové síti dešťové kanalizace.



Obrázek 26 – Přetížení stokové sítě pro návrhový stav N10 – výhledový stav po optimalizaci

6.2 Ovlivnění Mratínského potoka – výpočet průběhu hladin

Hydrotechnické posouzení se týká stávajícího a návrhového stavu při užití 1D modelu. Pro posouzení bylo využito některých podkladů ze studie proveditelnosti z roku 2013, která se týkala Mratínského potoka na území hl. města Prahy. Zájmové území je vyznačeno níže.



Obrázek 27 – Vyznačení zájmového území Mratínského potoka

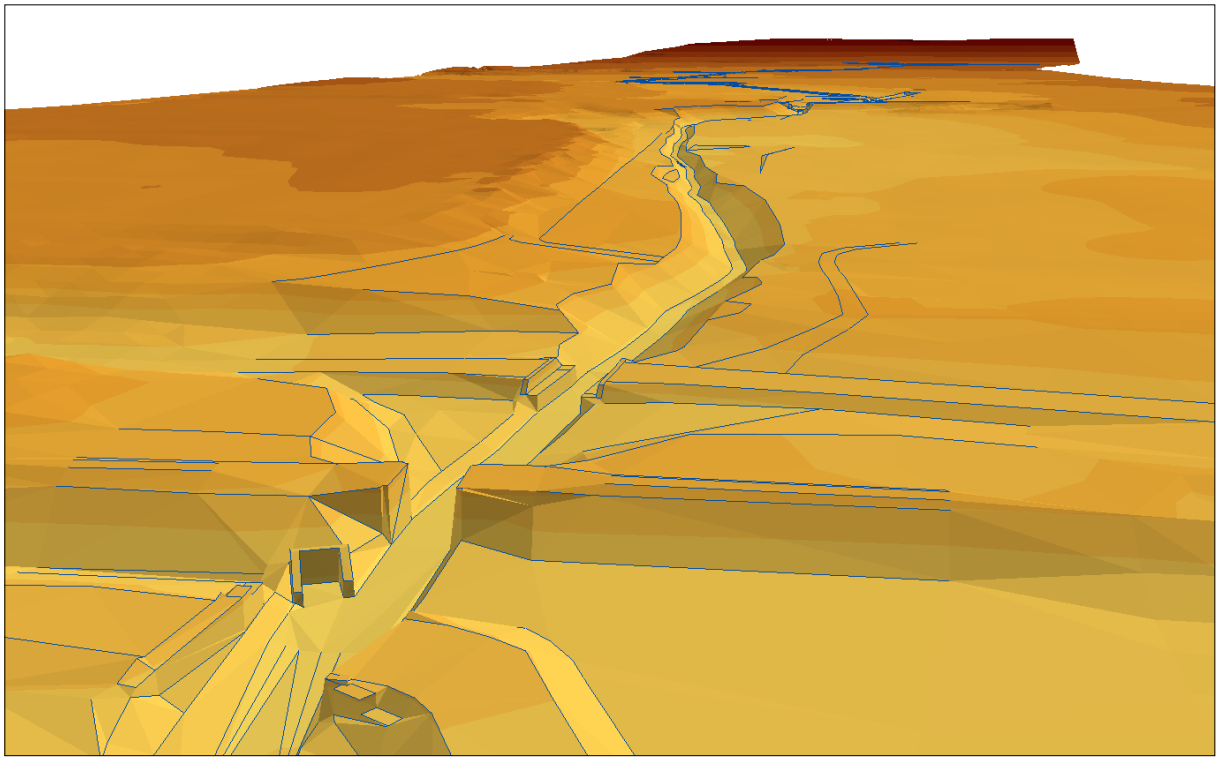
Pro výpočet průběhu hladin a následné vyhodnocení rozlivů a vynesení záplavových čar byl v zájmovém úseku sestaven jednorozměrný matematický hydrodynamický model ustáleného nerovnoměrného proudění.

6.2.1 Metodika

Metodika zpracování využívá moderní softwarové aplikace, které umožňují kvalitní, přehledné a srozumitelné zpracování řešené problematiky. Pro popis řešeného území je využita GIS aplikace ArcMap – ArcView 10 s 3D Analyst s nástavbou umožňující sestavení digitálního modelu terénu, Spatial Analyst umožňující prezentaci výsledků. Nadstavby GIS aplikace HEC – GeoHMS a GeoRas pro sestavení kostry matematického modelu umožňují sestavení výpočetního schématu nad digitálním modelem terénu a následnou vizualizaci výsledků z hydraulického modelu. Pro stanovení záplavových čar je využit jednorozměrný hydraulický model HEC-RAS 4.1.0, který umožňuje počítat ustálené a neustálené nerovnoměrné proudění v otevřených korytech.

6.2.1.1 Digitální model terénu

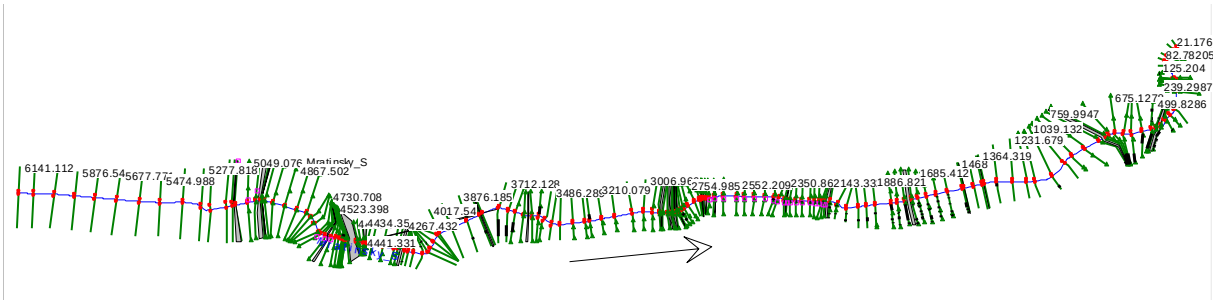
Základním podkladem pro sestavení digitálního modelu terénu bylo geodetické zaměření koryta. Podrobné zaměření bylo provedeno v korytě a jeho okolí – přilehlém území.



Obrázek 28 – Digitální model terénu Mratínského potoka

6.2.1.2 Matematický model HEC-RAS

HEC-RAS je matematický program vyvinutý americkým hydrologickým centrem (Hydrologic Engineering Center - HEC), které spadá pod tým inženýrů institutu vodních zdrojů (Institute for Water Resources - IWR) americké armády. Slouží k jednorozměrnému matematickému modelování říčních systémů (River Analysis Systém - RAS). První verze HEC- RAS 1.0 byla uvedena v červenci roku 1995. Software je volně použitelný, pro podrobnější informace jsou licenční ustanovení dostupná na adrese: http://www.hec.usace.army.mil/.



Obrázek 29 – Schematizace Mratínského potoka příčnými profily v HEC-RAS

Předpoklady výpočtu

- Průtok vody v řece je buď nerovnoměrný ustálený anebo nerovnoměrný neustálený.
- Proudění je pozvolna měnící se. Nedochází k náhlým změnám v příčném průřezu.
- K náhlé změně průřezu může dojít pouze v objektech, jako jsou jezy, mosty nebo propustky.
- Sklon řeky je menší než i = 0,1.
- Proudění je jednorozměrné, proud vody má směr vždy kolmý na zadaný příčný profil.

Základní rovnice pro výpočet nerovnoměrného neustáleného proudění jsou rovnice kontinuity a rovnice pohybová.

$$\frac{\partial A}{\partial t}+\frac{\partial S}{\partial t}+\frac{\partial Q}{\partial x}-q_1=0$$

kde: x vzdálenost podél koryta
t čas
A průtočná plocha
Q průtok
S změna objemu v jednotlivých příčných profilech
q_1 jednotkový boční přítok (odtok)

Rovnice hybnosti:
Zachování hybnosti je vyjádřeno druhým Newtonovým zákonem zapsaným následnou rovnicí:

$$\sum F_x=\frac{d\overline{M}}{dt}$$

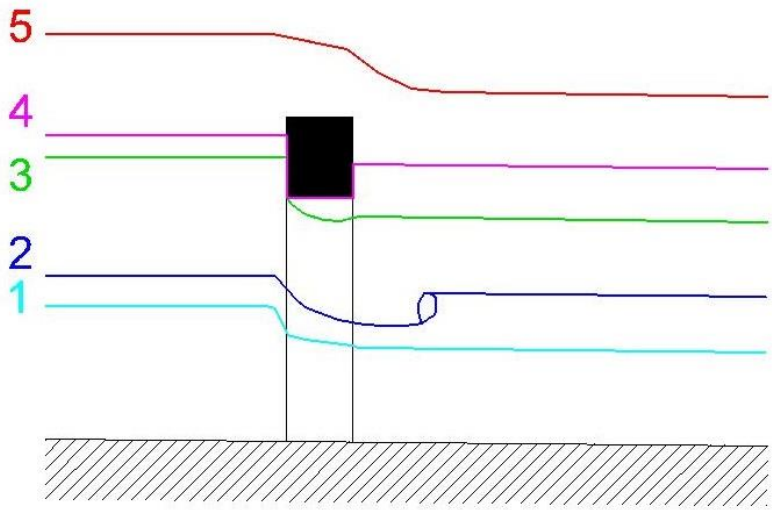
Zachování hybnosti pro elementární objem je vyjádřen poměrem setrvačné energie k součtu všech vnějších sil působící na daný element.

Rovnici hybnosti lze psát ve tvaru:

$$\frac{\partial Q}{\partial t}+\frac{\partial QV}{\partial x}+gA\left(\frac{\partial z}{\partial x}+S_f\right)=0$$

kde: g gravitační zrychlení
S_f sklon čáry energie
V rychlost

Výpočet mostních objektů:



Obrázek 30 – Výpočet proudění mostními objekty

Při výpočtu proudění mostními objekty může dojít v zásadě k několika situacím, jak ukazuje Obr. 30. Případ 1 je charakteristický pro nižší vodní stavy, most ovlivňuje proudění pouze mírně, za mostem pokračuje říční proudění. K variantě 2 může dojít v případě, že mostní profil tvoří výraznou překážku v proudění, nad mostem dochází ke vzdutí a vlivem zúžení průtočného profilu dojde ke vzniku bystřinného proudění mezi pilíři, pod profilem mostu dojde opět ke změně režimu proudění na říční. Důsledkem toho je vznik vodního skoku v profilu mostu nebo pod ním. V případě, že most tvoří výraznou překážku, může dojít

k zatopení vtoku u mostu, v závislosti na podmínkách proudění pod mostem se vyskytne buď varianta 3, kdy je zatopený vtok a volný výtok, případně varianta 4, kdy dochází k proudění mostem v tlakovém režimu. V případě že kapacita mostu nestačí provést průtok ani v tlakovém režimu, může dojít k přelévání mostovky, kdy část průtoku stále prochází pod mostovkou v tlakovém režimu, část však přetéká přes mostovku.

6.2.2 Podklady a průzkumy

Pro účely výpočtu průběhu hladin byly zajištěny následující podklady:

- Geodetické zaměření lokality
- Základní hydrologické údaje

6.2.2.1 Základní hydrologické údaje

Hydrologické číslo povodí: 1-05-04-0220
Plocha povodí (A) v km^2: 14,625
Průměrný dlouhodobý roční průtok (Q_a) v l/s: 29
Průměrná dlouhodobá roční výška srážek (P) v mm: 534

Tabulka 7- Hydrologické údaje ČHMU (N-leté průtoky v m^3/s) pro profil Praha-Čakovice, pod Schoellerovou ulicí, pod přítokem z rybníka, tř. III

Q_1	Q_2	Q_5	Q_{10}	Q_{20}	Q_{50}	Q_{100}
2,2	3,3	5,2	7,0	8,9	11,9	14,4

Tabulka 8 - Hydrologické údaje ČHMU (m-denní průtoky v l/s) pro profil Praha-Čakovice, pod Schoellerovou ulicí, pod přítokem z rybníka, tř.III

m	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q_m	61	46	38	32	27	23	20	17	14	11	8	5	2,5

6.2.2.2 Redukce hydrologických údajů

Hydrologické údaje byly vzhledem k délce řešeného úseku toku (pramen – hranice hl. m. Prahy, tj. cca 6 km) redukovány v závislosti na ploše povodí. K této redukci byla využita nejen data od ČHMÚ, ale také údaje o N-letých vodách z roku 2009 pro profil nad Třeboradickým potokem, poskytnuté správcem toku společně se studií retenční nádrže Mírovice. S využitím těchto dvou souborů dat byla provedena kalibrace exponentu hydrologického vzorce, který byl následně použit pro samotnou redukci. **Staničení toku** uvedené ve výpočtu redukce průtoků **je v tomto případě globální, s počátkem v ústí Mratínského potoka**. Výsledky redukce jsou uvedeny v následujících tabulkách 9 a 10 a na grafech (obrázek 31 a 32).

Tabulka 9 – Redukce N-letých průtoků (m3/s) dle plochy povodí

Redukce N-letých průtoků (m3/s) dle plochy povodí

Popis	Nad Třeboradickým (ze studie AGP, 2009)	Konec Prahy	Čakovice - odlehčovák	Čakovice most (ČHMU)	Pod Globusem	Nad Letňanským	Pramen
Staničení	9.358	10.206	11.605	12.227	13.231	14.399	15.443
Plocha po	18.725647	17.98663	15.955257	13.281963	8.493513	3.202461	0.640213
exponent	0.5			0.5			
Q1	2.40	2.35	2.22	2.20	1.76	1.08	0.48
Q2	3.70	3.63	3.42	3.30	2.64	1.62	0.72
Q5	5.90	5.78	5.45	5.20	4.16	2.55	1.14
Q10	7.80	7.64	7.20	7.00	5.60	3.44	1.54
Q20	10.00	9.80	9.23	8.90	7.12	4.37	1.95
Q50	13.30	13.03	12.28	11.90	9.52	5.84	2.61
Q100	16.2	15.88	14.95	14.40	11.52	7.07	3.16

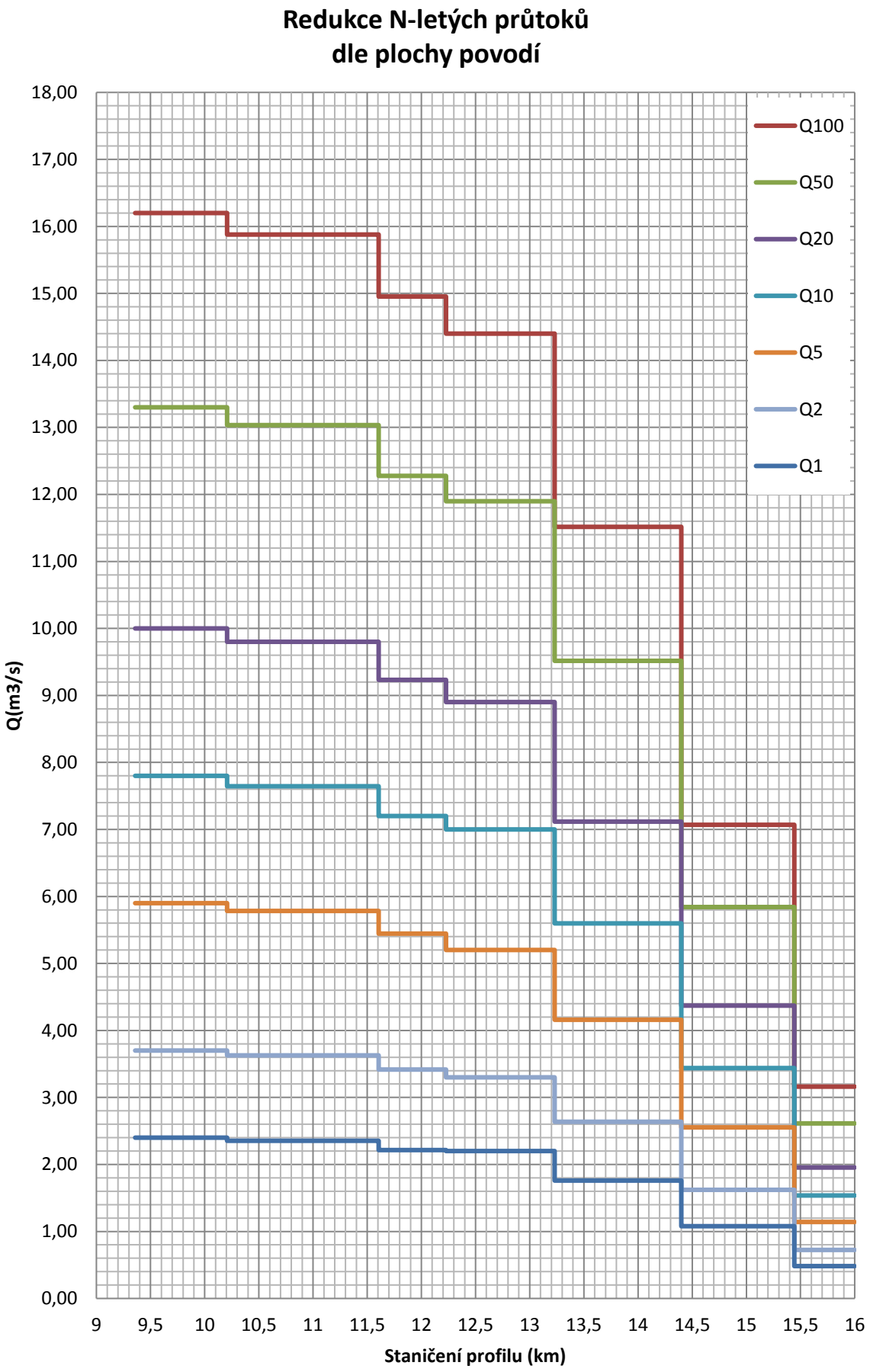
Pro odvození byl použit vztah Q1/Q2=(F1/F2)^0.5

Tabulka 10 – Redukce m-denních průtoků (l/s) dle plochy povodí

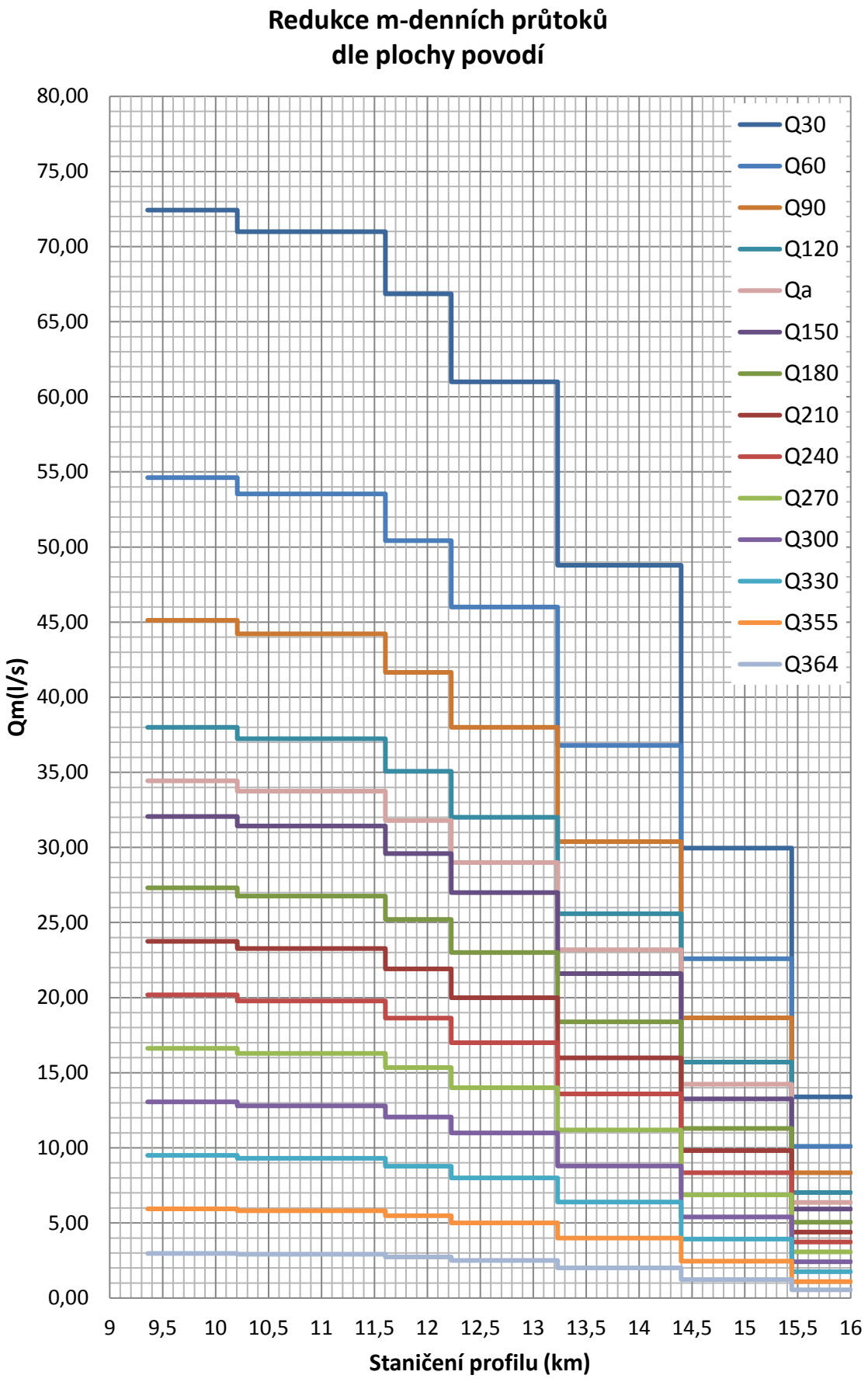
Redukce m - denních průtoků (l/s) dle plochy povodí

Popis	Nad Třeboradickým (ze studie AGP, 2009)	Konec Prahy	Čakovice - odlehčovák	Čakovice most (ČHMU)	Pod Globusem	Nad Letňanským	Pramen
Staničení	9.358	10.206	11.605	12.227	13.231	14.399	15.443
Plocha po	18.725647	17.98663	15.955257	13.281963	8.493513	3.202461	0.640213
exponent	0.5			0.5			
Q30	72.43	70.99	66.86	61.00	48.78	29.95	13.39
Q60	54.62	53.53	50.42	46.00	36.78	22.59	10.10
Q90	45.12	44.22	41.65	38.00	30.39	18.66	8.34
Q120	38.00	37.24	35.07	32.00	25.59	15.71	7.03
Q150	32.06	31.42	29.59	27.00	21.59	13.26	5.93
Q180	27.31	26.77	25.21	23.00	18.39	11.29	5.05
Q210	23.75	23.27	21.92	20.00	15.99	9.82	4.39
Q240	20.19	19.78	18.63	17.00	13.59	8.35	3.73
Q270	16.62	16.29	15.34	14.00	11.20	6.87	3.07
Q300	13.06	12.80	12.06	11.00	8.80	5.40	2.42
Q330	9.50	9.31	8.77	8.00	6.40	3.93	1.76
Q355	5.94	5.82	5.48	5.00	4.00	2.46	1.10
Q364	2.97	2.91	2.74	2.50	2.00	1.23	0.55
Qa	34.43	33.75	31.78	29.00	23.19	14.24	6.37

Pro odvození byl použit vztah Q1/Q2=(F1/F2)^0.5



Obrázek 31 – Redukce N-letých průtoků



Obrázek 32 - Redukce m-denních průtoků

6.2.3 Analýza stávajícího stavu

Provedené výpočty průběhu hladin jsou prezentovány situačně v podobě hranic záplavové oblasti a v psaném podélném profilu. Výsledky ukazují, že k rozlivům dochází zejména v důsledku nekapacitních objektů – přemostění (hlavně v případě propustků). Jedná se o objekty č. 1, 2, 5. Rozlivy způsobené těmito objekty však s výjimkou objektu č. 1 neohrožují objekty k bydlení ani důležitou dopravní infrastrukturu. K rozlivům dochází dále v oblasti kolem staničení 3 300 m, kde je nízký levý břeh, voda se dostává na pole a částečně ohrožuje osamocený objekt k bydlení. Dále jsou rozlivy v oblasti zahrádek – kolem staničení 4 000 m, nicméně zde nehrozí velké škody, protože zde nejsou objekty k bydlení. Posledním místem hrozících rozlivů je úsek toku podél policejního ředitelství (k.ú. Ďáblice), kde je mělké koryto a nízký okolní terén. Kóty terénu v areálu policie pochází z DMR 4G, protože zde nebylo možné provést podrobné geodetické měření. V případě potřeby podrobnějšího řešení této oblasti by bylo vhodné areál doměřit, případně získat informace od správce objektu ohledně záplav.
Mratínský potok je v důsledku technické úpravy zahloubením nivelety dna velmi kapacitní. Voda při Q_5 nevybřežuje téměř v žádném úseku. Při Q_{20} je vybřežení ojedinělé. Problémy jsou lokálního charakteru a jsou způsobeny zejména objekty na toku, místy lokálně nekapacitním korytem. **Neškodný průtok v řešeném území je pro většinu úseků Q_{100}**, neboť i při vybřežení nezpůsobuje významné škody.

Tabulka 11 – Seznam objektů na toku

Staničení (m)	Označení	Název
468	Objekt č. 1	Silniční most Miškovice
737	Objekt č. 2	Cestní most (Miškovice - Třeboradice)
1369	Objekt č. 3	Plynovod pod Čakovicemi
1464	Objekt č. 4	Lávka k zahrádkám, Čakovice
1731	Objekt č. 5	Silniční most, ul. Bělomlýnská, Čakovice
2124	Objekt č. 6	Silniční most, ul. Schoellerova, Čakovice
2318	Objekt č. 7	Lávka pro pěší, zámecký park, Čakovice
2654	Objekt č. 8	Stará lávka pro pěší, Čakovice
2704	Objekt č. 9	Starý cestní most, Čakovice
2719	Objekt č. 10	Kovový stupeň, Čakovice
2846	Objekt č. 11	Dřevěný stupeň, Čakovice
2862	Objekt č. 12	Nový betonový most, Čakovice
2887	Objekt č. 13	Železniční most, Čakovice
2928	Objekt č. 14	Silniční most, ul. Za tratí, Čakovice
3571	Objekt č. 15	Silniční most, ul. U Červeného mlýnku, Ďáblice
3805	Objekt č. 16	Mostek, zahrádky, Ďáblice
4255	Objekt č. 17	Silniční mostek, ul. Řepná, Ďáblice
4432	Objekt č. 18	Rozdělovací objekt
4446	Objekt č. 19	Rozdělovací objekt
4488	Objekt č. 20	Dálniční most, ul. Cínovecká
4607	Objekt č. 21	Cestní most, Ďáblice, u dálnice
4983	Objekt č. 22	Lávka pro pěší, Ďáblice
4996	Objekt č. 23	Silniční most, ul. Ďáblická, Ďáblice
5115	Objekt č. 24	Cestní most, prameniště, Ďáblice

6.2.4 Psaný podélný profil

Podélný profil, Mratínský potok, stávající stav (lokální staničení 0 ř.km = hranice území Prahy)

STANIČENÍ	DNO	LEVÝ BŘEH	PRAVÝ BŘEH	HLADINA Q_5	HLADINA Q_{20}	HLADINA Q_{100}
(m)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)
21.18	223.23	225.09	224.99	223.97	224.23	224.54
40.12	223.52	225.68	225.05	224.3	224.55	224.86
82.78	223.91	226.94	225.33	224.89	225.21	225.56
106.99	224.16	225.05	225.51	225.07	225.37	225.69
125.20	224.63	225.5	225.74	225.25	225.52	225.82
147.95	224.92	225.89	226.31	225.73	225.95	226.16
199.86	226.05	228.01	228.84	226.82	227.1	227.44
210.34	226.27	228.77	231.44	227.16	227.4	227.73
223.54	226.61	230.04	230.28	227.18	227.4	227.71
229.18	227.28	229.89	230.94	228.1	228.37	228.67
239.30	227.33	228.81	229.08	228.37	228.67	228.98
268.14	227.45	228.33	228.38	228.56	228.88	229.24
312.50	227.72	228.58	228.63	228.67	228.95	229.3
351.57	227.93	228.99	229.02	228.79	229.02	229.31
383.90	228	230.31	230.44	229.13	229.23	229.38
419.04	228.16	231.54	230.76	229.29	229.55	229.92
453.62	228.26	231.95	230.96	229.46	229.76	230.13
468	Objekt č. 1	Silniční most Miškovice				
479.19	228.55	230.67	231.84	230.55	232.05	233.08
499.83	228.62	230.58	230.88	230.56	232.06	233.08
545.45	228.77	231.6	231.62	230.58	232.06	233.08
595.24	228.9	232.14	234.11	230.61	232.06	233.08
635.02	229.08	232.23	231.45	230.66	232.07	233.09
675.13	229.17	231.68	231.23	230.72	232.08	233.09
703.56	229.26	232.77	231.48	230.76	232.08	233.1
722.82	229.34	232.56	232.46	230.79	232.09	233.1
737	Objekt č. 2	Cestní most (Miškovice - Třeboradice)				
759.99	229.6	232.37	232.64	231.43	232.7	233.57
837.26	229.96	232.46	232.49	231.49	232.72	233.58
904.42	230.14	232.81	232.83	231.59	232.73	233.58
957.40	230.35	233.48	234.17	231.69	232.76	233.59
1039.13	230.63	233.79	234.38	231.91	232.81	233.62
1124.41	231.05	233.97	235.39	232.2	232.89	233.67
1165.44	231.12	234.18	235.58	232.36	232.96	233.7
1231.68	231.35	234.32	235.44	232.58	233.08	233.77
1304.38	231.7	234.57	234.96	232.86	233.28	233.88
1364.32	231.89	234.87	235.46	233.1	233.48	234.01
1369	Objekt č. 3	Plynovod pod Čakovicemi				
1373.28	231.93	234.9	235.71	233.15	233.55	234.16
1415.55	232.16	235.02	235.45	233.26	233.64	234.23
1461.64	232.38	235.33	235.54	233.43	233.79	234.31
1464	Objekt č. 4	Lávka k zahrádkám, Čakovice				
1468.00	232.32	235.63	235.56	233.46	233.81	234.33

Podélný profil, Mratínský potok, stávající stav (lokální staničení 0 ř.km = hranice území Prahy)

STANIČENÍ	DNO	LEVÝ BŘEH	PRAVÝ BŘEH	HLADINA Q_5	HLADINA Q_{20}	HLADINA Q_{100}
(m)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)
1540.87	232.74	235.78	235.94	233.84	234.16	234.58
1595.95	233.16	235.92	236.35	234.22	234.53	234.89
1642.02	233.52	236.13	236.47	234.51	234.81	235.15
1685.41	233.85	236.71	236.93	234.86	235.16	235.49
1713.50	234.27	237.39	237.62	235.09	235.38	235.71
1731	Objekt č. 5	Silniční most, ul. Bělomlýnská, Čakovice				
1748.15	234.51	237.66	238.82	236.42	238.22	238.78
1781.93	234.79	237.16	239.01	236.44	238.22	238.79
1810.91	234.81	237.78	238.89	236.46	238.22	238.79
1886.82	235.28	238.21	238.47	236.55	238.23	238.79
1927.57	235.53	238.42	238.65	236.67	238.23	238.79
1965.63	235.85	237.94	238.99	236.86	238.24	238.8
2022.52	236.03	238.93	239.7	237.19	238.26	238.8
2071.41	236.74	239.64	239.7	237.65	238.27	238.79
2108.43	237.03	240.31	240.07	238.15	238.42	238.88
2124	Objekt č. 6	Silniční most, ul. Schoellerova, Čakovice				
2132.15	237.14	240.92	240.76	238.22	238.49	238.92
2143.33	237.19	240.88	240.19	238.24	238.51	238.92
2159.93	237.32	240.89	240.11	238.26	238.53	238.94
2182.30	237.44	240.95	244.88	238.34	238.6	238.98
2202.21	237.54	241.01	245.19	238.46	238.71	239.04
2241.04	237.74	241.11	240.59	238.62	238.87	239.18
2268.90	237.88	241.1	245.51	238.74	238.97	239.26
2297.24	238.04	241.21	245.82	238.88	239.03	239.26
2312.90	238.16	241.19	240.87	238.99	239.22	239.48
2318	Objekt č. 7	Lávka pro pěší, zámecký park, Čakovice				
2323.10	238.23	241.26	245.46	239.2	239.44	239.72
2350.86	238.28	241.05	242.07	239.38	239.64	239.94
2373.64	238.42	241.14	242.05	239.48	239.76	240.08
2417.87	238.98	241.41	242.26	239.7	239.97	240.28
2471.48	239.06	242.21	242.62	240.17	240.42	240.7
2515.33	239.18	242.52	242.53	240.35	240.64	240.95
2552.21	239.47	242.36	242.67	240.5	240.78	241.1
2613.75	239.77	242.36	242.56	240.86	241.13	241.44
2654	Objekt č. 8	Stará lávka pro pěší, Čakovice				
2657.97	240.1	242.34	242.51	241.06	241.33	241.65
2681.44	240.2	242.45	242.31	241.22	241.47	241.77
2696.42	240.47	242.2	242.77	241.34	241.58	241.85
2704	Objekt č. 9	Starý cestní most, Čakovice				
2710.02	240.6	242.42	242.47	241.47	241.73	242.07
2714.76	240.64	242.47	242.53	241.48	241.7	242.05
2718.31	240.34	242.39	242.55	241.71	241.98	242.28

Podélný profil, Mratínský potok, stávající stav (lokální staničení 0 ř.km = hranice území Prahy)

STANIČENÍ	DNO	LEVÝ BŘEH	PRAVÝ BŘEH	HLADINA Q_5	HLADINA Q_{20}	HLADINA Q_{100}
(m)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)
2719	Objekt č. 10	Kovový stupeň, Čakovice				
2720.85	240.65	242.33	242.55	241.97	242.2	242.38
2730.59	240.64	241.94	242.54	241.97	242.2	242.39
2754.99	240.86	242.02	242.61	242.02	242.26	242.46
2789.21	241.16	242.21	242.77	242.1	242.34	242.57
2810.97	241.12	242.29	243.01	242.25	242.5	242.77
2828.84	241.25	242.34	243.01	242.31	242.56	242.83
2842.60	241.22	242.42	243.22	242.4	242.65	242.91
2846	Objekt č. 11	Dřevěný stupeň, Čakovice				
2846.92	242.05	242.47	243.25	242.67	242.83	243.01
2853.75	241.85	242.61	243.58	242.77	242.95	243.16
2862	Objekt č. 12	Nový betonový most, Čakovice				
2872.38	241.57	242.62	242.52	242.84	243.06	243.31
2875.63	241.5	242.65	242.72	242.82	243.02	243.25
2887	Objekt č. 13	Železniční most, Čakovice				
2894.59	241.75	242.51	242.59	242.85	243.08	243.35
2917.81	241.8	243.12	242.84	242.88	243.13	243.42
2928	Objekt č. 14	Silniční most, ul. Za tratí, Čakovice				
2934.37	241.74	244.58	244.23	242.96	243.24	243.63
2966.82	241.71	246.36	246.08	243.2	243.59	244.08
3006.97	241.82	245.42	246.32	243.32	243.72	244.21
3063.37	241.85	245.59	246.78	243.43	243.84	244.33
3145.74	241.94	244.63	244.54	243.54	243.96	244.44
3210.08	241.98	244.09	245.1	243.64	244.07	244.55
3266.95	242.28	243.69	244.62	243.74	244.17	244.62
3289.20	242.29	243.82	244.57	243.8	244.22	244.64
3347.87	242.48	244.14	244.4	243.94	244.28	244.66
3407.21	242.65	244.27	245.65	244.07	244.41	244.71
3446.42	242.77	244.29	249.76	244.17	244.51	244.79
3486.29	242.95	244.37	249.17	244.25	244.6	244.87
3515.95	243.4	244.87	248.97	244.35	244.68	244.94
3551.43	243.57	244.99	249.02	244.57	244.87	245.15
3571	Objekt č. 15	Silniční most, ul. U Červeného mlýnku, Ďáblice				
3590.12	243.78	245.3	245.32	244.79	245.08	245.38
3631.60	243.76	245.2	245.17	244.98	245.27	245.57
3665.96	244.15	245.6	246.19	245.13	245.41	245.63
3712.13	244.38	245.94	246.51	245.43	245.69	245.95
3795.62	245.3	246.37	246.3	246.01	246.18	246.43
3805	Objekt č. 16	Mostek, zahrádky, Ďáblice				
3812.51	245.36	246.38	246.2	246.2	246.49	246.6
3876.19	245.67	246.85	246.61	246.51	246.64	246.72
3954.91	246.17	247.1	246.98	246.95	247.12	247.35

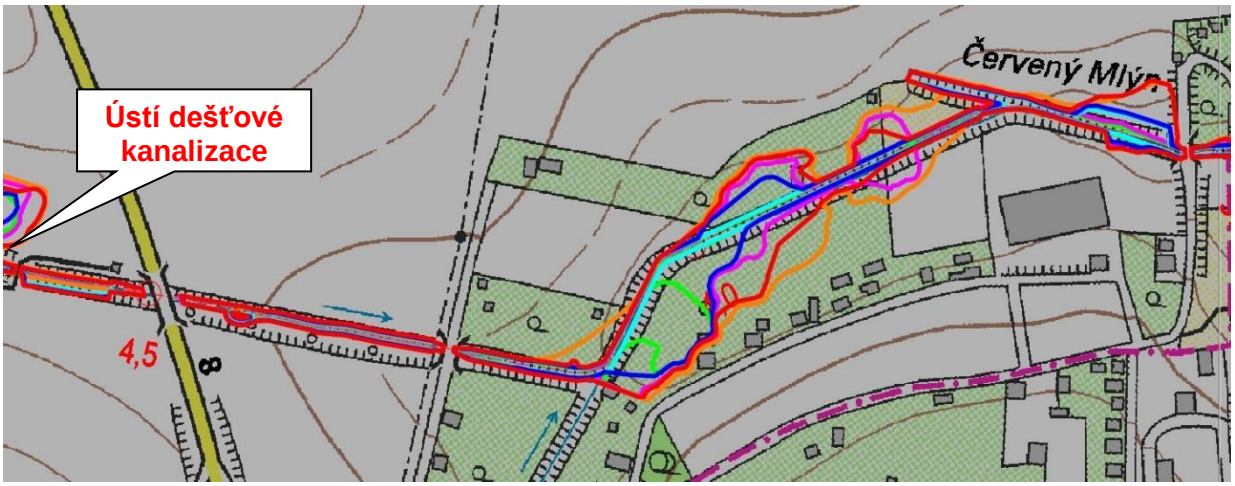
Podélný profil, Mratínský potok, stávající stav (lokální staničení 0 ř.km = hranice území Prahy)

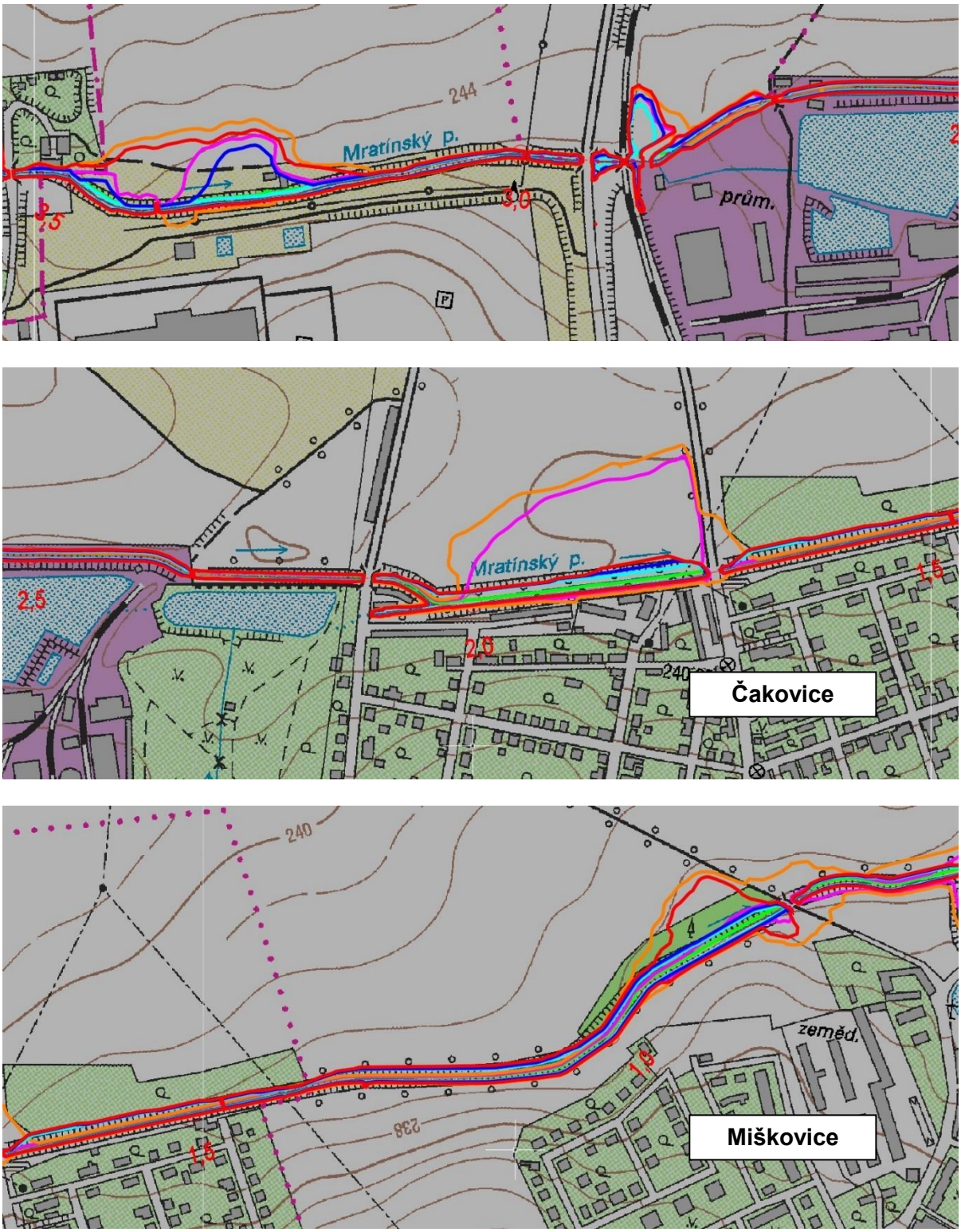
STANIČENÍ	DNO	LEVÝ BŘEH	PRAVÝ BŘEH	HLADINA Q_5	HLADINA Q_{20}	HLADINA Q_{100}
(m)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)
4017.54	246.55	247.85	247.6	247.33	247.48	247.64
4032.74	247.21	248.68	247.89	247.72	247.81	247.9
4068.33	247.26	248.36	248.15	248.05	248.15	248.3
4100.39	247.33	248.27	248.18	248.17	248.29	248.45
4121.99	247.33	248.28	248.55	248.25	248.4	248.57
4151.21	247.46	248.58	248.49	248.29	248.46	248.67
4192.75	247.42	248.72	248.59	248.3	248.46	248.67
4217.64	247.5	248.71	248.72	248.3	248.46	248.67
4235.77	247.58	248.72	248.85	248.3	248.47	248.67
4255	Objekt č. 17	Silniční mostek, ul. Řepná, Ďáblice				
4267.43	247.63	249.16	249.02	248.3	248.47	248.69
4284.40	247.6	249.19	249.09	248.31	248.47	248.7
4338.63	247.68	249.35	249.38	248.31	248.47	248.7
4390.12	247.73	249.84	249.89	248.31	248.48	248.71
4416.59	247.77	250.27	250.31	248.32	248.48	248.71
4425.51	248.13	250.59	250.64	248.31	248.48	248.71
4432	Objekt č. 18	Rozdělovací objekt				
4434.35	247.79	250.64	250.64	248.74	249.04	249.36
4441	Objekt č. 19	Rozdělovací objekt				
4453.60	247.88	250.73	250.69	248.73	249.01	249.33
4466.63	247.91	250.79	250.73	248.73	249.02	249.33
4488	Objekt č. 20	Dálniční most, ul. Cínovecká				
4509.68	248.05	250.19	250.35	248.77	249.05	249.37
4516.95	248.18	250.29	250.52	248.77	249.05	249.37
4518.01	247.47	250.32	250.54	248.82	249.11	249.44
4523.40	247.67	250.48	250.64	248.82	249.11	249.44
4529.58	247.9	250.64	250.76	248.82	249.1	249.43
4530.97	249.09	250.68	250.79	249.43	249.57	249.74
4536.52	249.15	250.77	250.87	249.66	249.82	250.02
4550.52	249.15	250.81	250.68	249.88	250.08	250.3
4565.18	249.23	250.91	250.64	249.96	250.17	250.39
4587.22	249.41	251.13	250.92	250.11	250.33	250.56
4607	Objekt č. 21	Cestní most, Ďáblice, u dálnice				
4616.48	249.76	251.23	251.43	250.47	250.72	251.05
4637.09	250.12	251.04	251.14	250.67	250.87	251.18
4653.54	250.41	251.22	251.32	251.17	251.3	251.31
4696.71	250.65	251.58	251.54	251.48	251.52	251.64
4730.71	251	252.04	251.93	251.7	251.9	251.99
4761.20	251.56	253.13	252.34	252.15	252.35	252.59
4808.04	251.92	253.23	252.65	252.69	252.88	253.09
4867.50	252.27	253.52	253.28	253.11	253.32	253.54

Podélný profil, Mratínský potok, stávající stav (lokální staničení 0 ř.km = hranice území Prahy)						
STANIČENÍ	DNO	LEVÝ BŘEH	PRAVÝ BŘEH	HLADINA Q_5	HLADINA Q_{20}	HLADINA Q_{100}
(m)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m.)
4926.03	252.89	253.95	253.89	253.71	253.92	254.07
4966.52	253.22	254.44	254.37	254.13	254.35	254.44
4982.79	253.34	254.49	254.55	254.28	254.51	254.7
4983	Objekt č. 22	Lávka pro pěší, Ďáblice				
4983.87	253.36	254.5	254.54	254.3	254.64	254.77
4996	Objekt č. 23	Silniční most, ul. Ďáblická, Ďáblice				
5011.22	253.66	255.9	255.32	254.53	255.05	255.73
5049.08	253.54	255.57	255.31	254.82	255.24	255.77
5107.12	253.66	255.68	254.84	254.91	255.32	255.79
5115	Objekt č. 24	Cestní most, prameniště, Ďáblice				
5123.48	254.39	256.2	255.65	256.11	256.23	256.3
5151.41	254.39	256.4	255.13	256.11	256.23	256.3
5228.69	254.28	255.88	255.48	256.11	256.23	256.31
5277.82	256.23	256.3	256.36	256.34	256.37	256.41
5368.41	258.71	258.71	258.8	258.78	258.81	258.83
5474.99	260.36	260.36	260.41	260.41	260.43	260.46
5570.18	262.56	262.56	262.62	262.59	262.61	262.63
5677.77	265.73	265.73	266.02	265.85	265.89	265.93
5782.11	270.47	270.47	271.03	270.58	270.62	270.65
5876.55	275.62	275.63	276.59	275.75	275.81	275.87
5973.51	281.03	281.03	281.78	281.15	281.19	281.23
6069.76	286.43	286.62	286.71	286.58	286.61	286.66
6141.11	289.96	290.1	290.31	290.1	290.14	290.18

6.2.5 Vyhodnocení návrhového stavu

Po návrhu retenčních opatření na stokové síti dešťové kanalizace lze očekávat zlepšení stávajícího stavu za povodňových situací. **Neškodný průtok v řešeném území zůstane pro většinu úseků Q_{100}**. Posuzovaný úsek a stanovená zátopová oblast (znázorněn vliv RN a plánovaných úprav na toku) jsou vyzobrazeny na obrázku níže (od ústí dešťové kanalizace po konec katastrálního území hl. města Prahy).





Obrázek 33 – Znázornění zátopové oblasti Mratínského potoka po délce toku

Legenda:

oranžová čára – hranice rozlivu Q100 – stávajíc stav
červená čára – hranice rozlivu Q100 – návrhový stav
fialová čára – hranice rozlivu Q20 – stávajíc stav
modrá čára – hranice rozlivu Q20 – návrhový stav
zelená čára – hranice rozlivu Q5 – stávajíc stav
světle modrá čára – hranice rozlivu Q5 – návrhový stav

7 DETAILNÍ NÁVRH OPATŘENÍ

7.1 Posouzení možnosti zkapacitnění dešťových stok do ulice Šenovská

V simulačním prostředku MIKE URBAN bylo ověřeno, že navrhovaná opatření v rámci bloku A, kromě neúčelné a zrušené stavby retenční nádrže RN 2, povedou ke kýženému snížení přetížení stokové sítě v ul. Na Štamberku a U Parkánu. Níže jsou uvedeny detailnější návrhy pro účely předprojektové přípravy:

1.) Realizace návrhu stoky BB z projektové dokumentace Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – Odvodnění Ďáblic

- **jedná se o část nového sběrače B v délce cca 266,5 m v ulici Šenovská, navrhovaný profil DN 300 v délce 145,5 m a DN 400 v délce 121,0 m, obojí navrženo z kameniny (KT)**
- počet nových šachet: cca 8 ks
- na stokové síti je možno použít vstupní šachty DN 1000/800 z prefabrikovaných prvků nebo šachty se zděnou, případně monolitickou spodní částí a prefabrikovanou vstupní částí, v obou případech dle potřeby je možné použít krycí nebo přechodové desky
- pro výstavbu nových vstupních šachet používat konstrukční systém s modulem 250 mm, se sílou stěny 120 mm a uspořádáním spojů podle ČSN EN 1917
- uložení potrubí a trasování je navrženo v jednom jízdním pruhu (pravý jízdní pruh směr Dolní Chabry), nutno počítat min. s částečnou uzavírkou komunikace
- krátkodobá úplná uzavírka komunikace v případě napojení stoky BB na stávající kanalizaci (křižovatka ul. Šenovská a U Spojů)
- přeložky IS: nepředpokládá se, v ul. Šenovská je významný prázdný prostor pod stávající komunikací
- na novou kanalizaci nutno přepojit dílčí uliční vpusti
- hloubka uložení potrubí se bude muset přizpůsobit napojení dvou uličních profilů (ul. Brigádnická a Myslivecká) s ohledem na uložení nádrže RN 3

2.) **Přerušení odtoku stávající dešťové kanalizace do ulice U Spojů**

- tento úkon je spjatý s bodem 1.)
- zrušení stávající stoky se provede buď jejím vytěžením, nebo zafoukáním inertním materiálem

3.) **Realizace přepojení stávající kanalizace z ulice Brigádnická do ulice Šenovská**

- **jedná se o výškové a trasové přesměrování dešťové kanalizace v délce cca 86,0 m, navrhovaný profil potrubí DN 300, KT**
- navrhován je minimální spád cca 1% z důvodu trasování po vrstevnici a do protispádu terénu, max. hloubka uložení bude přibližně 3,3 m (ul. Šenovská)
- v rámci křížení se dešťová kanalizace dostane pod splaškovou kanalizaci v ulici Šenovská
- počet nových šachet: cca 3 ks
- v rámci trasování je vhodné stávající dešťovou kanalizaci v ul. Čenkovská podchytit takovým způsobem, aby se ztratilo co nejméně výškového převýšení – trasa bude křížit část chodníku v ul. Čenkovská
- směrování je navrženo ve stávající trase, stávající potrubí dešťové kanalizace bude odstraněno
- na novou kanalizaci nutno přepojit dílčí uliční vpusti
- úplná uzavírka části ul. Brigádnická

4.) **Realizace návrhu zkapacitnění stoky BC** z projektové dokumentace Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – Odvodnění Ďáblic

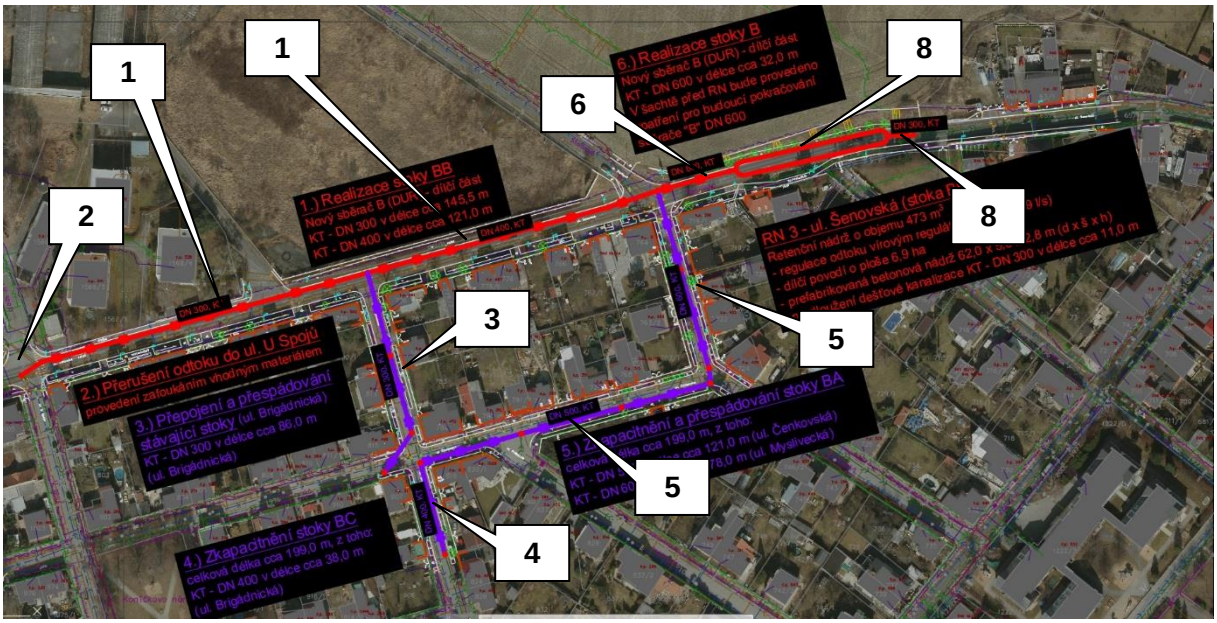
- **jedná se o rekonstrukci stávající stoky BC v délce cca 38,0 m, profil potrubí nově DN 400, KT**
- trasování je ponecháno ve stávajícím stavu
- přeložky IS: nepředpokládá se
- počet nových šachet: 1ks
- na novou kanalizaci nutno přepojit dílčí uliční vpusti

5.) Realizace návrhu zkapacitnění stoky BA z projektové dokumentace Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – Odvodnění Ďáblic

- **jedná se stoku BA v celkové délce cca 199,0 m, z toho:**
  - **v části ul. Čenkovská v délce cca 121,0 m, navrhovaný profil DN 500, KT**
  - **v části ul. Myslivecká v délce cca 78, 0 m, navrhovaný profil DN 600, KT**
- součástí je přerušení odtoku stávající dešťové kanalizace v ul. Čenkovská do ul. Myslivecká,
- přerušení odtoku se provede v šachtě zafoukáním inertním materiálem
- počet nových šachet: 6 ks
- přeložky IS: nepředpokládá se
- směrování je navrženo ve stávající trase, stávající potrubí dešťové kanalizace bude odstraněno
- na novou kanalizaci nutno přepojit dílčí uliční vpusti
- výškové přespádování kanalizace bude mít optimální hloubku (pozitivní sklon terénu), hloubka uložení v závislosti na potřebách stoky BB, pozitivní sklon terénu
- úplná uzavírka části ul. Myslivecká a Čenkovská

6.) Realizace návrhu části sběrače B z projektové dokumentace Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – Odvodnění Ďáblic

- **jedná se o část nového sběrače B v délce cca 32,0 m v ulici Šenovská, navrhovaný profil DN 600, KT**
- **počet nových šachet: 1 ks (spadišťová šachta)** – před retenční nádrží, nádrž bude uzpůsobena pro budoucí řešení páteřního sběrače B s ohledem na možnost odvedení dešťových vod do povrchové nádrže
- přeložky IS: nepředpokládá se
- uložení potrubí a trasování je navrženo v jednom jízdním pruhu (pravý jízdní pruh směr Dolní Chabry), nutno počítat min. s částečnou uzavírkou komunikace



Obrázek 34 – Situace navržených a zoptimalizovaných opatření v ul. Šenovská a okolí

7.1.1 Stanovení parametru retenční nádrže RN 3

~~7.) Realizace objektu RN 2 v ulici Šenovská na stoce BB nad ul. Myslivecká~~

- **ZRUŠENO v rámci optimalizace**

8.) Realizace objektu RN 3 v ulici Šenovská na stoce BB pod ul. Myslivecká

- jedná se o retenční nádrž o objemu 473 m^3 s regulací odtoku Q = 69 l/s
- prefabrikovaná betonová průtočná nádrž obdélníkového profilu 5,0 x 2,8 s délkou 62 m
- před nádrží bude osazena spadišťová šachta
- sklon dna nádrže: 1 % (od hloubky 271,00 až 270,38 m n. m.)
- krytí stropu nádrže vůči povrchu terénu: 2,5 m až cca 0,95 m
- max. hladina v nádrži: cca 271,8 m n. m. (při úvaze stavu N10)
- kóta bezpečnostního přelivu: 272.27 m n. m. (kvůli úvaze stavu N14)
- nádrž je napojena do stávající koncové šachty – prodloužení dešťové kanalizace v délce cca 46,0 m, navrhovaný profil DN 300, KT
- **pozor! – dílčí úsek z cca 46,0 m byl postaven v rámci developerského projektu včetně RN 5 – pro další projekční účely se předpokládá s nutností tento úsek přizpůsobit dle zahloubení RN 3**
- úplná uzavírka ulice Šenovská
- přeložky IS: nepředpokládá se, v této části ulice je dostatečný prostor pro osazení RN za těchto rozměrů
- na novou kanalizaci nutno přepojit dílčí uliční vpusti **včetně odtoku z RN5**

7.2 Posouzení možnosti zkapacitnění dešťových stok v křižovatce ulic Ďáblická a Kostelecká

V simulačním prostředku MIKE URBAN bylo ověřeno, že navrhovaná opatření v rámci bloku B a C, včetně přepojení dešťové kanalizace v ul. Kokořínská směrem do ul. Ďáblická, povedou ke kýženému snížení přetížení stokové sítě v ul. Na Štamberku a U Parkánu a následně i v ul. Ďáblická a Kostelecká. Níže jsou uvedeny detailnější návrhy pro účely předprojektové přípravy:

11.) Realizace přepojení stoky vedoucí z ulice Osinalická přes Kokořínskou dále do ul. Ďáblická (nynější stav je veden na ul. Na Štamberku) **v délce cca 71 m, navrhovaný profil DN 400, KT**

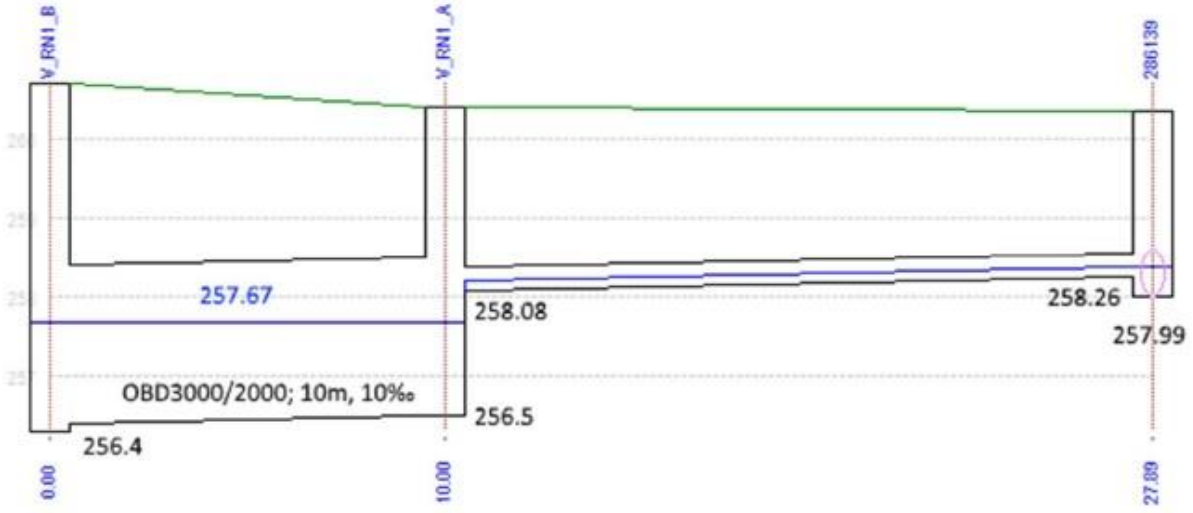
- počet nových šachet: 3 ks
- přeložky IS: nepředpokládá se
- dno první šachty 273,35 m n. m., dno koncové šachty 272,07 m n. m., spád kanalizace cca 1,8 %
- úplná uzavírka části ul. Kokřínská
- na novou kanalizaci nutno přepojit dílčí uliční vpusti
- nátok do druhé části ul. Kokořínská (směr Na Štamberku) bude zaslepena zafoukáním inertním materiálem

7.2.1 Stanovení parametru retenčních nádrží RN 1 a RN 4

9.) Realizace objektu RN1 v ulici U Parkánu

- jedná se o retenční nádrž o optimalizovaném objemu 36,6 m^3 s regulací odtoku Q = 20 l/s,
- nádrž je záchytná, ne průtočná
- prefabrikovaná betonová nádrž obdélníkového profilu 3,0 x 2,0 s délkou 10 m
- prodloužení dešťové kanalizace v délce cca 37,0 m, navrhovaný profil DN 300, KT
- je uvažováno se zpětným čerpáním do stávající šachty
- sklon dna nádrže: 1 % (od hloubky 256,50 až 256,40 m n. m.)

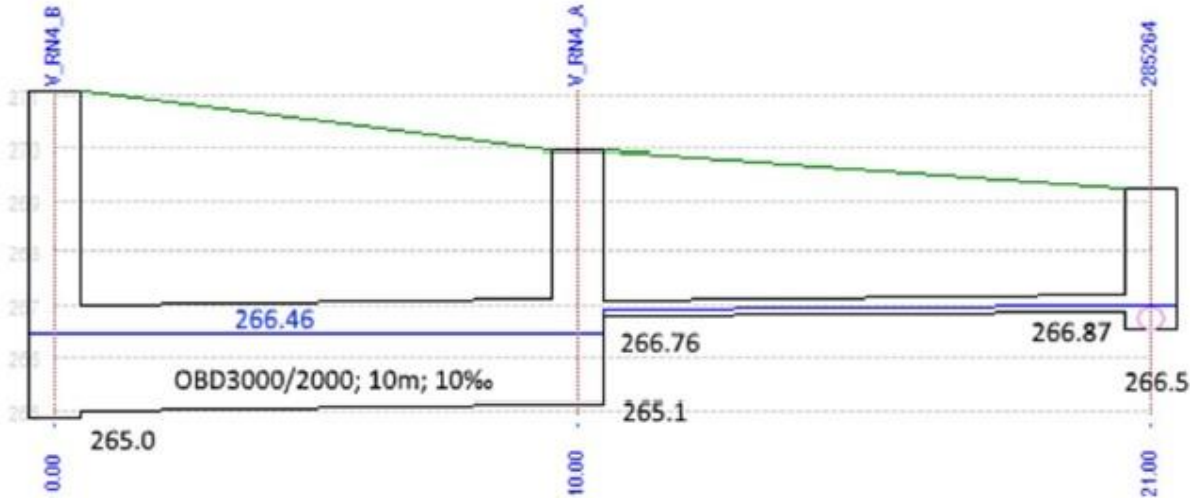
- krytí stropu nádrže vůči povrchu terénu: 1,9 m až cca 2,2 m
- max. hladina v nádrži: cca 257,67 m n. m. (při úvaze stavu N10)



Obrázek 35 – Optimalizované výškové schéma RN 1 (návrhový stav N10)

10.) Realizace objektu RN4 v ulici Ďáblická

- jedná se o retenční nádrž o optimalizovaném objemu 42,3 m^3 s regulací odtoku Q = 20 l/s,
- nádrž je záchytná, ne průtočná
- prefabrikovaná betonová nádrž obdélníkového profilu 3,0 x 2,0 s délkou 10 m
- prodloužení dešťové kanalizace v délce cca 45,0 m, navrhovaný profil DN 300, KT
- je uvažováno se zpětným čerpáním do nové šachty
- sklon dna nádrže: 1 % (od hloubky 265,10 až 265,00 m n. m.)
- krytí stropu nádrže vůči povrchu terénu: 2,6 m až cca 2,2 m
- max. hladina v nádrži: cca 266,46 m n. m. (při úvaze stavu N10)
- nádrž je lokalizována cca 2,0 m od základů budovy č.p. 70



Obrázek 36 - Optimalizované výškové schéma RN 4 (návrhový stav N10)

7.3 Rozsah přeložek stávajících inženýrských sítí

V celkovém pojetí navržených opatření se předpokládá s minimálním rozsahem přeložek stávajících inženýrských sítí, a to pouze v lokalitě RN 4. Dříve vytipovaná lokace na pozemku 204/1 nebyla možná – je zde situován kanalizační poklop, zřejmě součástí kanalizačních rozvodů bytovek č.p. 70 a 206. Zde se tedy předpokládá přeložka kanalizační přípojky při realizaci stavby. Z důvodu možného negativního statického posouzení vůči poloze objektu č.p. 70 je možné umístění RN 4 posunout dále od objektu, zde by však byla nutná přeložka podzemních sdělovacích kabelů.

7.4 Trasování

K trasování navržených stávajících a nových dešťových stok bylo přistoupeno následujícím způsobem. V případě stávajících stok a nutnosti zkapacitnění, případně přespádování, jsou navržená opatření vedena ve stávající trase. Nová dešťová kanalizace je ve vytížené ul. Šenovská navrhována v jednom jízdním pruhu pro zachování dopravní obsluhy alespoň v jednom jízdním pruhu. Při realizaci objektu RN 3 však dojde v ulici Šenovská k úplné uzavírce komunikace.

Více viz příloha situační výkresy.

8 SHRNUTÍ A DOPORUČENÍ

Pro oblast Starých Ďáblic (ul. Na Štamberku a ul. U Parkánu), která bývá často postižena záplavovými událostmi při extrémních srážkových úhrnech, bylo stěžejní vyřešit situaci v horním povodí stokové sítě. Dále bylo nutno vyřešit přetěžování stok v ul. Kostelecká a dolní části ul. Ďáblická. Byla navržena opatření a následně byla posouzena v simulačním prostředku MIKE URBAN v modelu, který byl poskytnut PVS, a.s. Opatření byla dále optimalizována dle vyhodnocení a potřeb.

Opatření bloku A (ul. Šenovská a okolí) pod číslem 1 až 6 byla posouzena jako vhodná pro omezení přetížení níže položených stok. Množství nasměrované dešťové vody od ul. **Šenovská bude vhodné retenovat pouze jednou retenční průtočnou nádrží RN 3** (bod 8), objekt retenční nádrže RN 2 byl posouzen jako zbytečný a v této studii bylo od toho opatření odstoupeno (bod 7). Pro retenční nádrž RN 3 byly získány patřičné rozměrové a výškové parametry pro uložení objektu pod stávající komunikaci (bez potřeby přeložek stávajících IS) s ohledem na možné budoucí řešení páteřního sběrače B s odvedením dešťových vod do povrchové nádrže, až budou vypořádány majetkoprávní vztahy.

Pro další příznivé odlehčení přetěžované stokové sítě v ul. Na Štamberku a U Parkánu bylo po posouzení přistoupeno k odklonění dílčího množství dešťové vody z ul. Osinalická do ul. Kokořínská směrem dále do ul. Ďáblická (bod 11). Stávající výškové uspořádání uložení dešťové kanalizace a morfologie terénu je v této situaci přívětivá.

Množství svedené vody do povodí ul. Ďáblická z ulice Kokořínská je nutno retenovat další retenční nádrží RN 4 (bod 10), umístěnou na obecním pozemku 203/1. Touto realizací dojde k zamezení přetěžování stokové sítě v dolní části ul. Ďáblická a dále v ul. Kostelecká. Navržený objem a rozměry byly optimalizovány vzhledem k využití prostoru a dalším aspektům. Nejedná se však o průtočnou nádrž, ale vedlejší záchytnou, jejíž funkce bude využívána při plnění stokové sítě v ulici Ďáblická (odhad využití objektu jednou za dva roky). Retenovanou srážkovou vodu bude nutné poté přečerpávat zpět do stokové sítě dešťové kanalizace.

Posledním opatřením je objekt retenční nádrže RN 1 (bod 9) v ulici U Parkánu (pozemek 194/1). **Nádrž RN 1 spolu s nádrží RN 4 příznivě napomůžou ke snížení přetížení dešťové kanalizace v ul. Kostelecká.** Tento objekt má opodstatnění i z důvodu velkého množství přitékajících vod z povodí ul. Květnová, které není vůbec regulováno výše zmíněnými opatřeními a bez této nádrže by především ul. Kostelecká byla stále významně přetěžována. Charakter nádrže RN 1 je obdobný jako nádrže RN 4.

Hladina podzemní vody nebude zastižena v případě RN 3 a RN 4, v případě RN 1 zastižena bude. Podzemní voda nevykazuje agresivitu na beton, vykazuje však velmi vysokou agresivitu na ocel (stupeň agresivity IV.). V rámci zakládání stavby budou zastižen zeminy třídy těžitelnosti 2 až 4, v případě RN 1 i třída těžitelnosti 5.

Z majetkoprávního hlediska jsou všechny dotčené pozemky ve vlastnictví hl. města Prahy, případně městské části Praha-Ďáblice. Pouze v záměru opatření RN 1 je pravděpodobné, že svedení dešťových vod bude nutné provést v dílčí části vedení přes pozemek 18/1 (jedná se o komunikaci), která patří soukromému vlastníkovi (více viz kap. 4.3.3).

Dále je potřeba zmínit, že navržená nádrž RN 1 leží v památkově chráněném území hl. města Prahy; to může mít za následek ztíženější průběh projednávání v dalších stupních PD.

Výše zmíněná opatření příznivě přispějí ke snížení přetěžování stok téměř v celé stokové síti dešťové kanalizace Ďáblic – to platí však za situace při zátěžovém stavu N10 (četnost výskytu srážky jednou za deset let). Pro potřeby ověření bylo následně ještě provedeno

posouzení na zaznamenaný přívalový déšť z roku 2016 (vyhodnoceno jako N14). Celkový srážkový úhrn N14 je téměř dvojnásobný oproti N10. Stoková síť při tomto stavu je mnohonásobně více přetížená a ani navrhovaná opatření nevedou ke kýženému výsledku. Více viz samostatná příloha této studie.

Po návrhu retenčních opatření na stokové síti dešťové kanalizace lze očekávat zlepšení stávajícího stavu za povodňových situací na Mratínském potoce. Neškodný průtok v řešeném území zůstane pro většinu úseků Q_{100}.

Zpracovatel předprojektové přípravy doporučuje kromě opatření výše zmíněných se dále zaměřit na oblast povodí ul. Květnová. Z posouzení hydraulického modelu je patrné, že přetížení stok v ul. Na Štamberku a U Parkánu je cca z 60% zapříčiněno nátokem dešťových vod právě z tohoto povodí. Více viz samostatná příloha této studie.

9 ZÁVĚR

Předložený materiál se zabýval optimalizováním a dopracováním návrhů z dříve vyhotovených konceptů odvodnění na území Ďáblic. Pro navrhovaná opatření byly zajištěny vstupní podklady – byl proveden geologický průzkum na předem vytipovaných místech založení retenčních podzemních nádrží, dále geodetické zaměření dotčených lokalit a v neposlední řadě byly zajištěny limity území, tj. zjištění polohy stávajících inženýrských sítí. Pro stavbu retenčních nádrží byly vytipovány pozemky ve vlastnictví města. Navrhovaná opatření byla posouzena v simulačním prostředku MIKE URBAN a na základě výsledků byla některá opatření, především objekty RN, optimalizována. Navrhovaná opatření příznivě přispějí ke snížení přetěžování stok téměř v celé stokové síti dešťové kanalizace Ďáblic – to platí však za situace při zátěžovém stavu N10. Při zatížení sítě zátěžovým stavem N14 ani navrhovaná opatření nevedou ke kýženému výsledku. Dále byl proveden výpočet ovlivnění Mratínského potoka – stavbou a zachycením dešťových vod lze očekávat zlepšení stávajícího stavu za povodňových situací.
Navrhovaná opatření byla posouzena s ohledem na dřívější studie a GOHMP. V návrhu byl brán zřetel na trasování s ohledem na morfologii terénu a uložení stávajících inženýrských sítí. Rozsah přeložek IS je minimální. Dále byly stanoveny parametry retenčních nádrží ve vazbě na okolní objekty.

V dokumentu byly splněny všechny předkládané cíle. Při nejasnostech či problémech týkajících se posuzovaných možností technického řešení jsou zpracovatelé materiálu připraveni kdykoliv hledat s objednatelem studie řešení, popř. poskytnout konzultace, které povedou k očekávaným výsledkům.

10 PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Textová část

- Stavba č. 0133 TV Ďáblice, etapa 0005 – odvodnění, posouzení návrhu retenčních nádrží s využitím přepočtu na simulačním prostředku MIKE URBAN

Výkresová část

1. Situační výkres navržených opatření před optimalizací – M 1:1250
2. Situační výkres navržených opatření po optimalizaci – M 1:1250
3. Majetkoprávní situace – M 1:1250
4. Vzorový výkres – prefabrikovaná betonová retenční nádrž – M 1:100

Zajištění limitu území

5. Geodetické zaměření
6. Inženýrskogeologický průzkum
7. Stanoviska a zákresy sítí vlastníků a provozovatelů veřejné dopravní a technické infrastruktury
8. GEOreport (pouze na nosiči CD)