



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF

NÁVRH VODOVODU MĚSTYSE DOUBRAVNÍK

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

AUTOR PRÁCE

PETR VANÍČEK

VEDOUCÍ PRÁCE

ING. JAN RUČKA, Ph.D.

BRNO 2014



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3647R015 Vodní hospodářství a vodní stavby
Pracoviště Ústav vodního hospodářství obcí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Petr Vaníček

Název Návrh vodovodu městyse Doubravník

Vedoucí bakalářské práce Ing. Jan Ručka, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce 30. 11. 2013

Datum odevzdání bakalářské práce 30. 5. 2014

V Brně dne 30. 11. 2013

doc. Ing. Ladislav Tuhovčák, CSc.
Vedoucí ústavu



prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

[1] ČSN 01 3462 Výkresy inženýrských staveb. Výkresy vodovodu; Český normalizační institut, Praha, 12/1994.

[2] ČSN 75 5401 Navrhování vodovodního potrubí; Český normalizační institut, Praha, 12/2007.

[3] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb ve znění novely č.62/2013 Sb.

Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

V rámci úvodních prací budou provedeny základní hydrotechnické výpočty vodovodu celého spotřebiště - výpočet potřeby vody a zjednodušená hydraulická analýza pomocí simulačního softwaru Epanet 2.0 pro posouzení hydraulických poměrů v síti. Následně student zpracuje studii technického řešení rozšíření vodovodu do vybrané části spotřebiště. Součástí studie bude situační návrh trasy vodovodu, řešení uložení vodovodu v příčném řezu s ohledem na stávající síť a výškové řešení uložení vodovodního potrubí.

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



.....
Ing. Jan Ručka, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKTY A KLÍČOVÁ SLOVA

Cílem této práce je zpracování studie technického řešení rozšíření vodovodu do vybrané části spotřebiště. Součástí studie je situační návrh konkrétní trasy vodovodu v části obce Doubravník, řešení uložení vodovodu v příčném řezu s ohledem na stávající sítě a výškové uložení vodovodního potrubí v této lokalitě. Nedílnou součástí práce je zpracování zjednodušené hydraulické analýzy pro posouzení hydraulických poměrů v síti.

Data byla zpracována pomocí platných zákonů a norem.

Návrhem řešení vodovodu bude eliminován nedostatek zásobení vodou v zájmovém území a umožnění napojení staveb rodinných domů na vodovodní řad.

Klíčová slova: vodovod, hydraulická analýza, studie, potřeba vody, technické řešení

ABSTRACT AND KEYWORDS

The aim of this project is the study of technical solution of water line extension into the selected part of consumption area. The study includes specific water line design in the Doubravník village, the design of laying water line in a cross-section considering existing networks and the vertical level of water line in the mentioned location. It was prepared simplified hydraulic analysis to assess the hydraulic conditions in the water network.

Project was processed by current applicable laws and standards.

The design of water line eliminates water supply shortage in the area of interest and it will allow to connecting of new-built house into the water main.

Keywords: water supply, hydraulic analysis, studies, water needs, technical solutions

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

VANÍČEK, Petr. *Návrh vodovodu městyse Doubravník*. Brno, 2014. 54 s, 39 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí. Vedoucí práce Ing. Jan Ručka, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 28.5.2014



.....
podpis autora
Petr Vaniček

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu své bakalářské práce Ing. Janu Ručkovi, Ph. D., za možnost pravidelných a přínosných konzultací a za ochotný přístup a rady.

OBSAH

OBSAH	1
1 ÚVOD	4
1.1 LEGISLATIVA	4
1.2 POPIS PROBLEMATIKY ZÁSOBENÍ VODOU.....	4
1.3 CÍL PRÁCE	7
2 POPIS LOKALITY	8
2.1 POPIS OBCE.....	8
2.2 OBČANSKÁ VYBAVENOST.....	9
2.3 ODKANALIZOVÁNÍ.....	9
2.3.1 Kanalizace	9
2.3.2 Čistírna odpadních vod	10
2.4 ZÁSOBENÍ OBCE VODOU	10
2.5 VODOHOSPODÁŘSKÉ POMĚRY.....	11
2.6 GEOMORFOLOGIE.....	11
2.7 ZEMĚDĚLSTVÍ.....	12
3 REŠERŠE PLATNÉ LEGISLATIVY	13
3.1 STAVEBNÍ ZÁKON.....	13
3.1.1 Stavba.....	13
3.1.2 Územní rozhodnutí.....	13
3.1.3 Stavební povolení.....	13
3.1.1 Kolaudační souhlas	13
3.2 ZÁKON O VODÁCH	14
3.3 ZÁKON O VODOVODECH A KANALIZACÍCH	14
3.3.1 Způsob navržení a provedení vodovodu.....	14
3.3.2 Provozování vodovodu.....	15
3.3.3 Odběratel vody	15
3.3.4 Vodovodní přípojky	15
3.3.5 Omezení či přerušení dodávky vody	15
3.3.6 Ochranná pásma vodovodních řadů	15
4 REŠERŠE TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ	17
4.1 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY.....	17
4.2 MATERIÁL VODOVODNÍHO POTRUBÍ	17

4.3	ULOŽENÍ VODOVODNÍHO POTRUBÍ	18
4.4	NÁVRH ARMATUR NA VODOVODNÍM POTRUBÍ	18
4.4.1	Uzavírací armatury.....	18
4.4.2	Vzdušníky.....	18
4.4.3	Hydranty.....	19
4.5	ŠACHTY NA VODOVODNÍM POTRUBÍ	19
5	ROZŠÍŘENÍ VODOVODU MĚSTYSE DOUBRAVNÍK	20
5.1	STÁVAJÍCÍ STAV ZÁSOBOVÁNÍ VODOU JEDNOTLIVÝCH NEMOVITOSTÍ	20
5.2	ROZSAH STAVBY	20
5.2.1	Vodovod - hlavní řad.....	20
5.2.2	Vodovodní přípojky.....	23
5.3	KŘÍŽENÍ VODNÍCH TOKŮ	28
5.3.1	Uložení vedení pod dnem vodního toku Rakovec.....	28
5.4	STAVEBNÍ PRÁCE	29
5.4.1	Práce v komunikacích.....	29
5.5	ÚDAJE O OCHRANNÝCH PÁSMECH	30
5.5.1	Ochranné pásmo památkové zóny.....	30
5.5.2	Chráněná oblast přirozené akumulace vod.....	30
5.5.3	Pásmo hygienické ochrany vodního zdroje.....	30
5.6	UVEDENÍ POŽADAVKŮ NA ASANACE, BOURACÍ PRÁCE A KÁCENÍ POROSTŮ	30
5.6.1	Asanace, bourací práce.....	30
5.6.2	Kácení porostů.....	30
5.7	POŽADAVKY NA ZÁBORY ZPF A ZÁBORY LESA	30
5.7.1	Zábory zemědělského půdního fondu.....	30
5.7.2	Zábory lesního půdního fondu.....	31
5.8	NÁVRH ŘEŠENÍ DOPRAVY	31
5.8.1	Návrh řešení dopravy během výstavby.....	31
5.9	ÚDAJE O SOUVISEJÍCÍCH STAVBÁCH A BILANCI ZEMNÍCH PRACÍ	31
5.9.1	Související stavby.....	31
5.9.2	Bilance zemních prací.....	31
5.10	ZKOUŠKY VODOVODNÍHO POTRUBÍ	32
5.10.1	Hydraulické tlakové zkoušky.....	32
5.10.2	Zkoušky na staveništi.....	32
6	HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY	33
6.1	EPANET 2.0	33
6.1.1	Úvod.....	33
6.1.2	Dostupnost a systémové požadavky.....	33
6.1.3	Schéma výstupu.....	34
6.2	VÝPOČET POTŘEBY VODY	35
6.3	HYDRAULICKÁ ANALÝZA	36

6.3.1	Grafický model hydraulické analýzy	37
6.3.2	Grafický model hydraulické analýzy	38
6.3.3	Grafický model hydraulické analýzy	39
6.3.4	Grafický model hydraulické analýzy	40
7	ZÁVĚR.....	41
8	POUŽITÁ LITERATURA	42
	SEZNAM TABULEK	45
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	46
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ.....	47
	SEZNAM PŘÍLOH	48
	SUMMARY	49

1 ÚVOD

Cílem předkládané studie je navrhnout technické řešení rozšíření vodovodu v městyse Doubravník v jeho okrajové části s pomístním názvem Horní Rakovec a jeho způsob napojení na stávající vodovodní řad. Nově navržený vodovod (při vhodně zvolené trase a jeho technickém řešení) umožní zásobení rodinných domů pitnou vodou z vodojemu městyse Doubravník.

V rámci úvodních prací, jako součást studie, byly provedeny základní hydrotechnické výpočty v rámci nově navrhovaného vodovodu výše zmíněné lokality (spotřebiště) - výpočet potřeby vody a zjednodušená hydraulická analýza pomocí simulačního softwaru Epanet 2.0 pro posouzení hydraulických poměrů v síti. Současně byla zpracována studie technického řešení rozšíření vodovodu do spotřebiště. Součástí studie je situační návrh trasy vodovodu, řešení uložení vodovodu v příčném řezu s ohledem na stávající inženýrské sítě a výškové řešení uložení vodovodního potrubí.

1.1 LEGISLATIVA

Vodovody musí být navrženy a provedeny tak, aby bylo zabezpečeno dostatečné množství zdravotně nezávadné pitné vody pro veřejnou potřebu ve vymezeném území a aby byla zabezpečena nepřetržitá dodávka pitné vody pro odběratele. Je-li vodovod jediným zdrojem pro zásobování požární vodou, musí splňovat požadavky požární ochrany na zajištění odběru vody k hašení požáru, je-li to technicky možné. [1]

Potrubí vodovodu pro veřejnou potřebu včetně jeho přípojek a na ně napojených vnitřních rozvodů nesmí být propojeno s vodovodním potrubím z jiného zdroje vody, než je vodovod pro veřejnou potřebu. [1]

Vodovody musí být chráněny proti zamrznutí, poškození vnějšími vlivy, vnější a vnitřní korozi a proti vnikání škodlivých mikroorganismů, chemických a jiných látek zhoršujících kvalitu pitné vody. [1]

Další technické požadavky na stavby vodovodů stanoví prováděcí právní předpisy, a to vyhl. 268/2009 Sb. novelizovaná vyhláškou 20/2012 Sb. o technických požadavcích na stavby, vyhláška 590/2002 Sb. o technických požadavcích pro vodní díla, a vyhláška 428/2001 Sb. k provedení zákona o vodovodech a kanalizacích.

1.2 POPIS PROBLEMATIKY ZÁSOBENÍ VODOU

Městys Doubravník je tvořen dvěma místními částmi, původně samostatnými obcemi, Doubravník a Křížovice. Jednotlivé okrajové části Doubravníka mají tyto pomístní názvy: Horní Rakovec, Dolní Rakovec a Prudká.

Horní Rakovec (řešené území) je část zástavby podél horního toku potoka Rakovec, podél silnice III/385 14 směr Klokočí.

Potřeba vodovodu v Horním Rakovci vyvstala z nedostatku pitné vody v této oblasti. Vybudováním nového vodovodu a jeho napojením na odběr kvalitní pitné vody z Vířského

oblastního vodovodu dojde k uspokojení potřeb v zásobení vodou všech obyvatel v obci Doubravník jako celku. Kromě toho bude možno ukončit stávající jímání ze studní a zrušit čerpací stanici, prostřednictvím které je vodou zásobováno asi 10 rodinných domů na pravém břehu potoka.

Obecní vodovod byl v Doubravníku postupně budován a rozšiřován asi od r. 1973. Důvod dobudování vodovodu byl v narůstající spotřebě vody a v nedostačující kapacitě jímání. Provozovaný vodojem o celkové kapacitě 300 m³ musel být dodatečně zásobován i pitnou vodou dopravovanou v cisternách. To mělo za následek zvyšování nákladů za provoz uvedeného systému a v důsledku toho zvýšení poplatku za vodné a stočné. Proto byl městys Doubravník v r. 2007 připojen na Vířský oblastní vodovod, který svoji kapacitou zajišťuje dostatečné zásobování městyse kvalitní pitnou vodou, při čemž je plně využívána kapacita původního vodojemu.

Územím obce prochází podzemní zásobovací štola Vířského oblastního vodovodu.

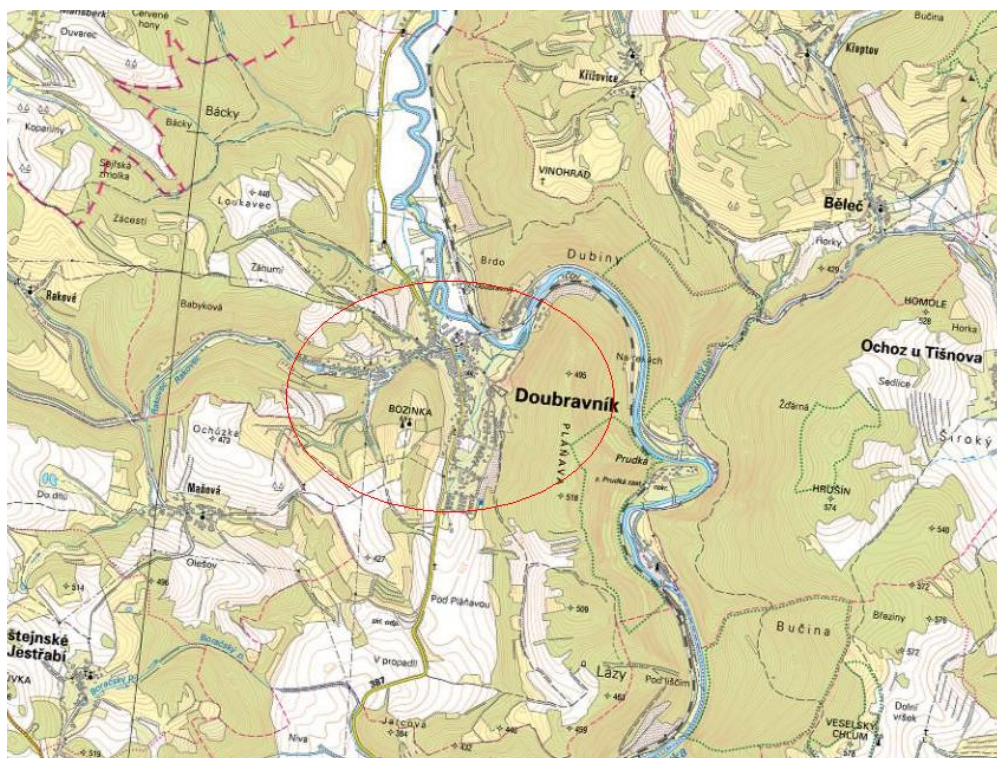
Na celém území obce je několik samostatných systémů veřejného zásobení vodou: vodovod v Doubravníku, v Křížovicích, v Prudké a v Horním Rakovci. [2]

Vodovod v Křížovicích – místní část obce Doubravník, je zásobena z vlastního vodního zdroje, ze kterého je voda čerpána do vodojemu Křížovice 25 m³ (526 m n.m.). Vodojem je pro současný odběr dostačující a je ve vyhovujícím technickém stavu. Distribuční síť budovaná v roce 1926 je v nevyhovujícím technickém stavu.

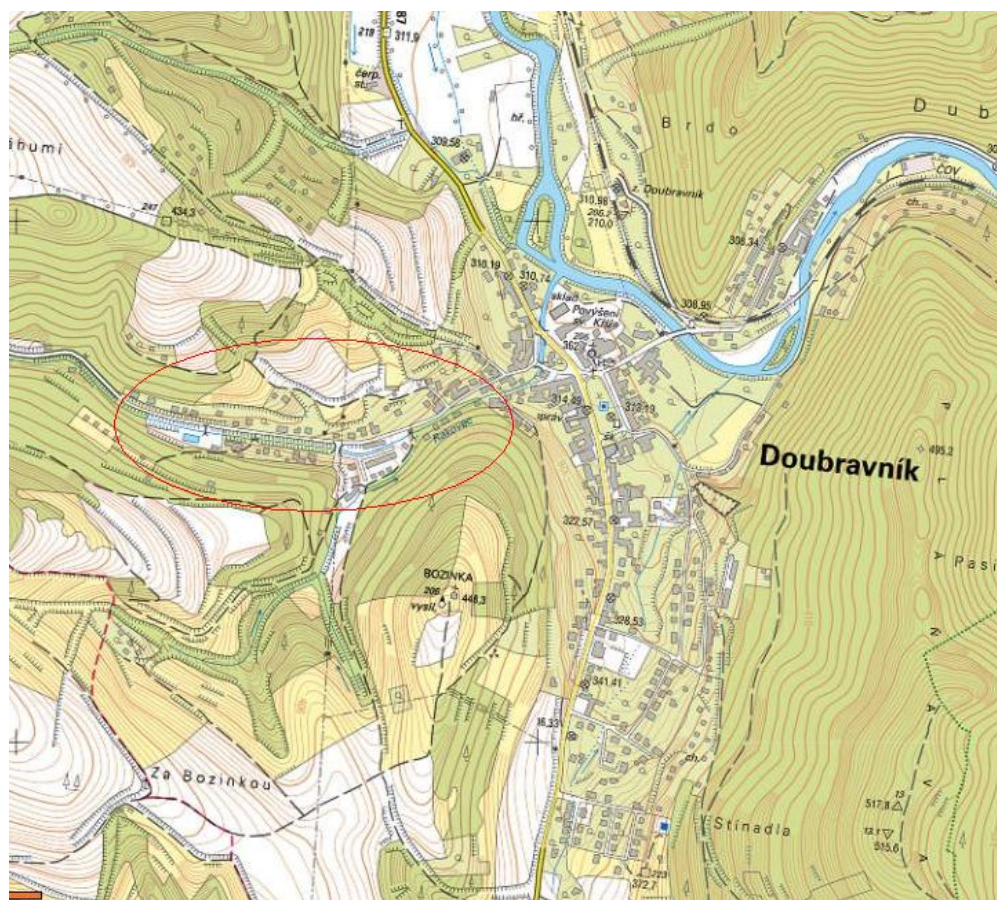
Vodovod Prudká je autonomní systém zásobení vodou obsluhující papírnu a přilehlé bytové domy.

Vodovod v Horním Rakovci je napojen na stávající vlastní vodní zdroj, krátká distribuční síť zásobuje několik rodinných domů. Tato distribuční síť je ve vyhovujícím stavu. Nový vodovod v tomto území by umožnil napojení zbývajících nemovitostí.

V řešené lokalitě Horní Rakovec je samostatný systém zásobení vodou napojení na vlastní studnu. Dle schválené územně plánovací dokumentace obce se v tomto území předpokládá výstavba novostaveb rodinných domů a zásobení vodou si vyžaduje nové technické řešení. Z důvodu nedostatečné vydatnosti studní a velkého poklesu hladiny podzemní vody vyvstala potřeba nového vodovodního řadu. Nový vodovodní řad bude umístěn na rovinatých pozemcích. Pouze část vodovodního řadu umístěná v chrániče, bude vedena pode dnem potoka Rakovec. Většina pozemků, kterými plánovaný vodovod prochází, jsou veřejnými prostranstvími charakteru zpevněných ploch (ve vlastnictví obce), jen malá část trasy se dotkne pozemků ve vlastnictví fyzických osob. [2]



Obr. 1 Mapa zájmové oblasti – Měřítko 1:25000



Obr. 2 Mapa řešeného území– Měřítko 1:10000

1.3 CÍL PRÁCE

Cílem mojí práce je posoudit možnost vybudování vodovodu, vypracovat studii, provést základní hydrotechnické výpočty vodovodu celého spotřebiště – výpočet potřeby vody a zjednodušenou hydraulickou analýzu pomocí simulačního softwaru Epanet 2.0 pro posouzení hydraulických poměrů v síti. Nedílnou součástí práce je zpracování studie technického řešení rozšíření vodovodu do vybrané části spotřebiště. Součástí studie je situační návrh trasy vodovodu, řešení uložení vodovodu v příčném řezu s ohledem na stávající sítě a výškové řešení uložení vodovodního potrubí.

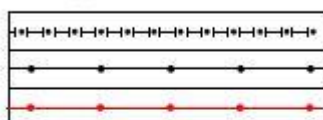
2 POPIS LOKALITY

2.1 POPIS OBCE

Řešená lokalita městyse Doubravník se nachází severozápadně od města Tišnov v okrese Brno-venkov v Jihomoravském kraji. Obcí prochází státní silnice II. tř. č. 387. Ostatní komunikace jsou místního významu. Doubravník se rozprostírá na území o nadmořské výšce kolem 313 m n.m. Obcí protéká řeka Svratka a potok Rakovec, který je její pravostranný přítok. Městys Doubravník je rozdělen na 2 části, kterými jsou: Doubravník a Křížovice. Okrajové části městyse Doubravník mají vžitá pomístní názvy Horní Rakovec, Dolní Rakovec a Prudká. Obec má 819 obyvatel. Katastrální výměra Doubravníku je 11,46 km². Zeměpisné souřadnice 49° 25' 30" s. š., 16° 21' 6" v. d. [3]



LEGENDA:



HRANICE SPRÁVNÍHO ÚZEMÍ OBCE
HRANICE ZASTAVĚNÉHO ÚZEMÍ (dle § 58 zákona č.
HRANICE ZASTAVITELNÝCH PLOCH

PLOCHY S ROZDÍLNÝM VYUŽITÍM

Stabilizované	Návrhové

PLOCHY SMÍŠENÉ OBYTNÉ
Bs BYDLENÍ SMÍŠENÉ
PLOCHY BYDLENÍ
Br BYDLENÍ V RODINNÝCH DOMECH
Bd BYDLENÍ V BYTOVÝCH DOMECH

Obr. 3 Mapa schváleného návrhu ÚPD Doubravník, části Horní Rakovec [2]



Obr. 4 Fotodokumentace části řešeného území

2.2 OBČANSKÁ VYBAVENOST

Obec Doubravník disponuje občanskou vybaveností, kterou je mateřská škola, základní škola, restaurace, úřad a zdravotnické středisko. [3]

2.3 ODKANALIZOVÁNÍ

2.3.1 Kanalizace

V obci Doubravník je vybudována jednotná i oddílná kanalizace odvodňující větší část zástavby. Použitý materiál stoky je beton, PVC a sklolaminát. Jmenovitá světlost kanalizačních trub se pohybuje od DN150 až DN1000. Součástí kanalizační sítě je 194 revizních šachet. Kanalizační síť byla budována svépomocí průběžně od roku 1946 a v současnosti je na ni napojeno 560 obyvatel. Celková délka kanalizace je 7733 m. Všechny splaškové vody jsou odváděny na čistírnu odpadních vod. V rámci řešení nového zásobování vodou je v zájmové lokalitě Horní Rakovec současně řešeno i odkanalizování, které není součástí této studie. V obci nejsou významní producenti odpadních vod. [20]

2.3.2 Čistírna odpadních vod

V obci je vybudována mechanicko biologická čistírna odpadních vod dimenzovaná na kapacitu 1200 EO. Je situována při vodním toku Svratka severovýchodně od zastavěného území městyse a jsou na ní čištěné odpadní vody z obce Doubravník. Ochranné pásmo stanoveno nebylo.

Složení technologické linky ČOV:

- 1 x odlehčovací komora
- ručně stíraná česla
- 2 x vertikální lapák písku
- 1 x velká čerpací stanice
- 2 x směšovací aktivační nádrž vybavená jemnobublinovou aerací
- 2 x čtvercové vertikálně protékané dosazovací nádrž
- 2 x uskladňovací nádrže kalů

Stávající ČOV vyhovuje legislativním i technickým požadavkům. Provozovatelem kanalizace a ČOV je obec Doubravník. [20]

2.4 ZÁSOBENÍ OBCE VODOU

Vodovod v Doubravníku je napojen na Vírský oblastní vodovod, prostřednictvím přívodního řadu vedeného přes obec Černvív. Na severním okraji Doubravníku je přívodní řad ukončen v čerpací stanici, ze které je prostřednictvím starší rozvodné sítě (budované od 80. let 20. st.) voda čerpána do vodojemu Doubravník 2x150 m³ (375,50 m n.m.). Z něj je pak zásobena větší část zástavby Doubravníku (kromě Prudké a Horního Rakovce). Vodojem je pro současný odběr dostačující a je ve vyhovujícím technickém stavu. Distribuční síť je v dobrém technickém stavu a má dostatečnou kapacitu.

Majitelem výše uvedených systémů zásobení vodou je městys Doubravník, provozovatelem Brněnské vodovody a kanalizace, a.s.

Pro vodovodní řady jsou stanovena tato ochranná pásma:

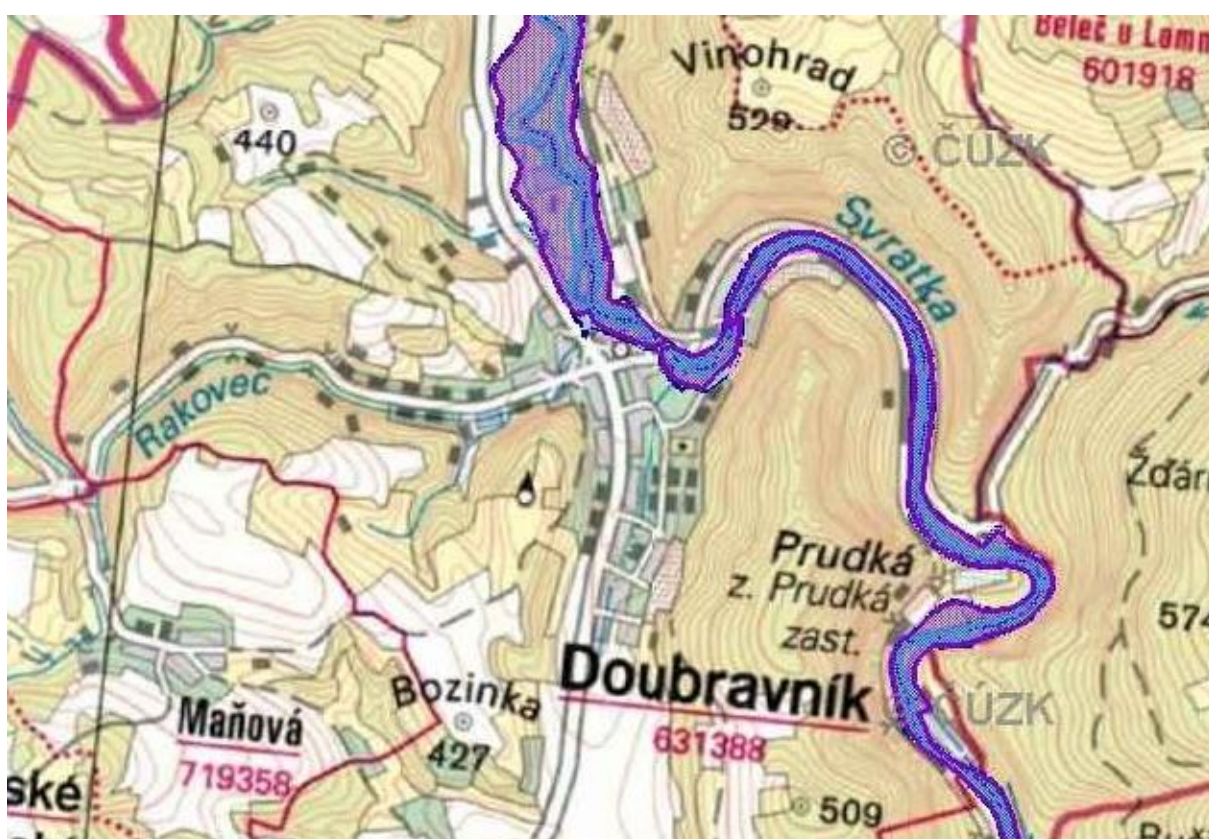
- ochranné pásmo vodovodních řadů do průměru 500 mm 1,5 m na každou stranu od vnějšího líce potrubí
- ochranné pásmo vodovodních řadů nad průměr 500 mm 2,5 m na každou stranu od vnějšího líce potrubí
- ochranná pásma vodojemů vymezena nebyla


V Plánu rozvoje vodovodu a kanalizací Jihomoravského kraje je navrženo respektování stávající koncepce a nepožadují se koncepční změny. Navržené napojení na Vírský oblastní


vodovod již bylo realizováno. Systém zásobování vodou je dokumentací respektován, distribuční síť může být rozšířena na zastavitelné plochy. Podmínky využití pro jednotlivé plochy umožňují realizaci i nezakreslených vodárenských sítí a objektů. [2] [24]

2.5 VODOHOSPODÁŘSKÉ POMĚRY

Na území městyse bylo stanoveno záplavové území řeky Svratky. Záplavové území zasahuje do zastavěného území. Vzhledem k tomu, že se nad městysem nachází vodní nádrž Vír, je průtok v řece regulován a výraznější riziko záplav nehrozí. Číslo hydrologického povodí 4-15-01-0711-0-00



 Záplavová území pro Q100

 Aktivní zóny záplavových území

Obr. 5 Mapa záplavového území [5]

2.6 GEOMORFOLOGIE

Městys Doubravník se nachází v Hornosvratecké vrchovině v přírodním parku Svratecká hornatina. Hornosvratecká vrchovina je geomorfologický celek na západní Moravě, který je součástí Českomoravské vrchoviny. Má rozlohu 1135 km², střední výšku 580,2 m a jejím

nejvyšším bodem je Devět skal 836 m, který se nachází v podcelku Žďárské vrchy, přesněji v okrsku Devítiskalská vrchovina, která je typickým příkladem zalesněných vrchů. Hornosvratecká vrchovina se dá geologicky charakterizovat jako členitá vrchovina až hornatina tvořená krystalickými horninami s ostrůvky permokarbonských a křídových usazenin. [6]

Tvoří rozsáhlé území s vyklenutým povrchem prořezané hlubokým údolím řeky Svratky a jejích přítoků, údolí Svratky u obce Štěpánov je prolomem. Severozápadní část, zvaná Žďárské vrchy, má úzké hřbety se skalními útvary a hluboká, ale rozevřená údolí. Jihovýchodní část, zvaná Nedvědicke vrchovina je masivní klenba s hlubokými zaříznutými údolím, v údolí řeky Křetínky jsou zaklesnuté kry křídových hornin jako stolové hory. Převážná část Hornosvratecké vrchoviny je zalesněna smrkovými porosty. [6]

2.7 ZEMĚDĚLSTVÍ

Městys se nachází v bramborářské výrobní oblasti. Z hlediska způsobu primární zemědělské produkce jsou na správním území obce zastoupeny orné půdy, zahrady a trvalé travní porosty. Vzhledem k charakteru krajiny jsou na území obce dominantní trvalé travní porosty. Jsou situovány v členitých partiích vrchoviny a svažitéch pozemcích. O něco menší výměrou jsou zastoupeny orné půdy situované na méně svažitéch lokalitách, rozvodnicových plošinách a údolních nivách. Na území obce nejsou erozně ohrožené lokality. Do budoucna je třeba uvažovat o případném dalším zatravnění těchto pozemků. Zahrady a ovocné sady jsou situovány v zastavěném území a jeho bezprostředním okolí. Podstatná část těchto pozemků je součástí obytné funkce. [2] [3]

3 REŠERŠE PLATNÉ LEGISLATIVY

Prostředkem k dosažení odborné úrovně studie byla rešerše relevantní platné legislativy z hlediska přípustnosti dle stavebního a vodního zákona a vyhlášek s nimi souvisejícími.

3.1 STAVEBNÍ ZÁKON

3.1.1 Stavba

Stavební zákon (zák. č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů) dále jen „stavební zákon“ vymezuje, že stavbou se rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technickém provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání. Dočasná stavba je stavba, u které je stavebním úřadem předem omezena doba jejího trvání. Za stavbu se považuje také výrobek plnící funkci stavby. [7]

3.1.2 Územní rozhodnutí

Rozhodnutí o umístění stavby vymezuje stavební pozemek, umísťuje navrhovanou stavbu, stanoví její druh a účel, podmínky pro její umístění, pro zpracování projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení, pro ohlášení stavby a pro napojení na veřejnou dopravní a technickou infrastrukturu. [7]

3.1.3 Stavební povolení

Ve stavebním povolení stavební úřad stanoví podmínky podle § 115 stavebního zákona pro provedení stavby, a pokud je to třeba, i pro její užívání. Podmínkami zabezpečí ochranu veřejných zájmů a stanoví zejména návaznost na jiné podmiňující stavby a zařízení, dodržení obecných požadavků na výstavbu, včetně požadavků na bezbariérové užívání stavby, popřípadě technických norem. Podle potřeby stanoví, které fáze výstavby mu stavebník oznámí za účelem provedení kontrolních prohlídek stavby; může též stanovit, že stavbu lze užívat jen na základě kolaudačního souhlasu. [7]

3.1.1 Kolaudační souhlas

Stavba, jejíž vlastnosti nemohou její budoucí uživatelé ovlivnit, například nemocnice, škola, nájemní bytový dům, stavba pro obchod a průmysl, stavba pro shromažďování většího počtu osob, stavba dopravní a technické infrastruktury, stavba pro ubytování odsouzených a obviněných, dále stavba, u které bylo stanoveno provedení zkušebního provozu, a změna stavby, která je kulturní památkou, může být užívána pouze na základě kolaudačního souhlasu. V daném případě je nutno předložit k žádosti o kolaudační souhlas vodního díla doklady, které jsou opět řešeny ve vyhlášce č. 432/2001Sb., § 7c. [7]

3.2 ZÁKON O VODÁCH

Dle § 55, zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, dále jen „vodní zákon“, je vodovod vodním dílem a dle § 15 vodního zákona je k jeho provedení třeba povolení vodoprávního úřadu. Vodoprávní úřad je speciální stavební úřad příslušný ve smyslu § 15, odst. 4 vodního zákona a § 15 odst. 1 stavebního zákona. V daném případě je příslušným vodoprávním úřadem podle § 104 odst. 2 písm. c) a § 106 odst. 1 vodního zákona místně příslušný obecní úřad obce s rozšířenou působností, v tomto případě MÚ Tišnov. [8]

Vodní zákon má ve věci povolování vodních děl speciální úpravu vůči stavebnímu vč. vlastní procesní úpravě – viz § 115 vodního zákona (např. účastníkem vodoprávního řízení je obec odst.4) [8]

Na základě zmocnění obsaženém v § 115 odst. 2 vodního zákona je stanoveno, ve kterých případech a které doklady je třeba předložit k žádosti o rozhodnutí vodoprávního úřadu, a to vyhláškou č. 432/2001 Sb., v daném případě tak stanovuje § 6 vyhlášky. [8]

Dokumentace předložená k žádosti o vodoprávní povolení musí být zpracována osobou k tomu oprávněnou (§ 158 odst. 1 a odst. 2 písm. b) stavebního zákona). [7]

3.3 ZÁKON O VODOVODECH A KANALIZACÍCH

Podle zákona č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích, ve znění pozdějších předpisů, dále jen „ZVaK“ pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů je vodovod provozně samostatný soubor staveb a zařízení, který zahrnuje vodovodní řady a vodárenské objekty. Tyto objekty slouží převážně k jímání a odběr povrchové a podzemní vody, dále tyto vody upravují a shromažďují. [1]

ZVaK upravuje některé vztahy (§1). V případě, že vlastníkem nově budovaných částí vodovodu by byl subjekt odlišný od vlastníka současného vodovodu, je podmínkou kolaudačního souhlasu předložení dohody o vzájemných právech a povinnostech ve smyslu § 8 odst. 3 ZVaK. Tato povinnost byla stanovena v zákoně nově od 1. 1. 2014 a umožňuje do budoucna předcházet případným sporům vlastníků, zejména při developerském způsobu výstavby. [1]

3.3.1 Způsob návržení a provedení vodovodu

ZVaK upravuje obecné technické požadavky na výstavbu vodovodu a na jakost vody. Vodovody musí být navrženy tak, aby bylo zabezpečeno dostatečné množství zdravotně nezávadné pitné vody pro veřejnou potřebu ve vymezeném území, a aby byla zabezpečena nepřetržitá dodávka pitné vody pro odběratele. Je-li vodovod jediným zdrojem pro zásobování požární vodou, musí splňovat požadavky požární ochrany na zajištění vody k hašení požáru. [1]

3.3.2 Provozování vodovodu

Současně zákon upravuje provozování vodovodů. Jedná se o souhrn činností, kterými se zajišťuje dodávka pitné vody. Zejména jde o dodržování technologických postupů při odběru, úpravě a dopravě pitné vody včetně manipulací, dodržování provozních nebo manipulačních řádů, vedení provozní dokumentace, provozní a fakturační měření, dohled nad provozuschopností vodovodů a také příprava podkladů pro výpočet ceny pro vodné a stočné a další související. Z hledisek budoucího fungování řešeného vodovodu je třeba zdůraznit, že provozovat vodovod může výhradně osoba s příslušným oprávněním (§6 ZVaK). [1]

3.3.3 Odběratel vody

Zákon určuje, kdo je odběratelem vody. Je to vlastník pozemku nebo stavby připojené na vodovod. Pro budovy, které má v majetku Česká republika platí, že odběratelem je organizační složka státu, které přísluší hospodaření s touto budovou. [1]

3.3.4 Vodovodní přípojky

Zákon o vodovodech a kanalizacích uvádí, že na vodovod jsou připojeny vodovodní přípojky. Tyto přípojky jsou samostatnou stavbou tvořenou úsekem potrubí od odbočení z vodovodního řádu k vodoměru, pokud není vodoměr, pak k vnitřnímu uzávěru připojeného pozemku nebo stavby. Odbočení s uzávěrem je součástí vodovodu. Vodovodní přípojka není vodním dílem. K jejímu zřízení tak není třeba úkonu vodoprávního úřadu – je obecnou stavbou, která nevyžaduje povolení ani ohlášení ve smyslu § 103 odst. 1 písm. e) bod 10. Stavebního zákona. K jejímu umístění tak postačí územní souhlas viz § 96 odst. 2 písm. a) vodního zákona. Současně zákon upravuje, kdo je vlastníkem vodovodní přípojky. Je to vlastník pozemku nebo stavby připojené na vodovod. [1] [7] [8]

3.3.5 Omezení či přerušování dodávky vody

Zásah do vodovodu může provést provozovatel pouze se souhlasem vlastníka. Provozovatel je oprávněn přerušit nebo omezit dodávku vody bez předchozího upozornění jen v případech živelné pohromy, při havárii vodovodu, vodovodní přípojky nebo při možném ohrožení zdraví lidí nebo majetku. Přerušování nebo omezení dodávky vody je provozovatel povinen bezprostředně oznámit územně příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví, vodoprávnímu úřadu, nemocnicím, operačnímu středisku hasičského záchranného sboru kraje a dotčeným obcím. Tato povinnost se nevztahuje na přerušování nebo omezení dodávky vody pouze havárií vodovodní přípojky. [1]

3.3.6 Ochranná pásma vodovodních řádů

K ochraně před poškozením vodovodních řádů se vymezují ochranná pásma. Ochrannými pásmy se rozumí prostor v bezprostřední blízkosti vodovodních řádů určený k zajištění jejich provozuschopnosti. Vlastník vodovodu je povinen dle § 23 ZVaK na žádost poskytnout informaci žadateli o možném střetu jeho záměru s ochranným pásmem vodovodního řádu. Při

zasahování do terénu v ochranném pásmu, je stavebník povinen na svůj náklad neprodleně přizpůsobit nové úrovni povrchu pozemní komunikaci nebo jinou stavbu. [1]

4 REŠERŠE TECHNICKÝCH PŘEDPISŮ

Rešerše technických předpisů které byly vybrány dle zadaného obsahového a formálního hlediska, je nutná k dosažení co nejvyšší odbornosti práce.

Jedná se zejména o tyto normy:

ČSN 01 3462 – norma stanoví zásady pro kreslení vodovodních schémat a výkresů vodovodních řádů a objektů v projektové dokumentaci vodovodů

ČSN 75 5401 – norma o podmínkách pro navrhování vodovodního potrubí pro všechny druhy materiálů

ČSN 75 5411 – norma stanoví zásady pro navrhování, provádění a opravy vodovodních přípojek

ČSN 73 6005 – norma stanoví zásady pro uspořádání sítí na veřejných plochách, v prostoru místních komunikací a v průtahu silnic

ČSN 12 201-2 kromě jiného specifikuje vlastnosti trubek vyrobených z polyethylenu (PE), určených pro rozvod pitné vody, včetně dopravy neupravené vody. Norma také specifikuje zkušební parametry pro metody zkoušení citované v této normě.

ČSN 73 0873 – norma stanoví podmínky pro požární bezpečnost staveb

ČSN 75 5630 – podle této normy se navrhují podchody pod dráhou a pozemní komunikací

ČSN 73 6133 – norma stanoví podmínky pro navrhování a provádění zemního tělesa

ČSN 75 5911 – norma o provádění tlakových zkoušek vodovodního a závlahového potrubí

4.1 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY

Vodovodní potrubí se má přednostně ukládat v zastavěném území do veřejně přístupných prostor a musí se dodržet všechny podmínky prostorového uspořádání sítí dle platné normy ČSN 73 6005. Pro provádění údržby a případných oprav musí být vždy umožněn přístup. Potrubí a jeho součásti musí být tak pevné, že nedojde k jejich narušení ani při krátkodobých provozních stavech, například při napouštění, vypouštění anebo v případném podtlaku, nebo při poruchách. [11]

Dle normy ČSN 75 5401 návrhový přetlak v nejnižších místech nových rozváděcích řádů budovaných pro zásobování nových budov nemá převyšovat hodnotu 0,6 MPa a v odůvodněných případech hodnotu 0,7 MPa. Pokud tento přetlak není pro vysoké budovy dostatečný, je v nich nutno zřídit zařízení pro zvýšení tlaku. [10]

4.2 MATERIÁL VODOVODNÍHO POTRUBÍ

Norma ČSN 75 5401 stanovuje, že důležitým prvkem při návrhu trubního materiálu je zohlednění jeho pracovního a zkušebního přetlaku, popř. podtlaku, vodních rázů, statického

a dynamického zatížení, únosnosti a agresivity půdy, přítomnost bludných proudů, jakost dopravované vody a důležitost odběrů.

Materiál spojovacích součástky přírubových a ostatních druhů spojů je třeba volit korozivzdorný a měl by být upraven tak, aby nemohlo dojít k vytvoření nerozebíratelného spojení. Při podélném sklonu potrubí větším než přibližně 15 % je třeba posoudit a případně zajistit stabilitu potrubí proti posunu. Přitom se musí zohlednit geologické poměry v místě navrhovaného uložení potrubí. [10]

4.3 ULOŽENÍ VODOVODNÍHO POTRUBÍ

ČSN 75 5401 určuje, že nejmenší doporučené krytí vodovodního potrubí o světlosti menší než DN 400 je v závislosti na inženýrsko-geologických a hydrogeologických podmínkách 1,2 až 1,5 m.

U vodovodního potrubí DN 400 a větší jmenovité světlosti je možné hodnoty krytí zmenšit o 0,20 m.

Při určování hloubky uložení vodovodního potrubí je nutno vycházet z výškových kót území s přihlédnutím k možným výškovým úpravám terénu. Krytí vodovodního potrubí nemá být o více než 1,0 m větší než doporučené nejmenší krytí. [10] [11]

4.4 NÁVRH ARMATUR NA VODOVODNÍM POTRUBÍ

Také umístění armatur a způsob jejich ovládání dle zmíněné normy je nutné technicky a provozně zdůvodnit. Armatury a jejich pohony musí vyhovovat pro celý rozsah provozních stavů a pracovních podmínek, při nichž mají být provozovány. [10]

4.4.1 Uzavírací armatury

Na rozvodné vodovodní síti se navrhují uzavírací armatury tam, kde se vodovodní síť rozvětvují (pak je možné porušený úsek uzavřít). Dále je uzavírací armatura tam, kde je třeba uzavírat rozvodný řad v každé ulici, na potrubí okružové vodovodní sítě za a před odbočením přípojky pro odběratele, u nichž se nesmí přerušit zásobování vodou (např. nemocnice), na odbočkách pro hydranty a pro vodovodní přípojky u řadu. [10]

4.4.2 Vzdušníky

Na nejvyšších místech vodovodního potrubí se navrhují vzdušníky pro odvzdušnění potrubí za provozu a vypuštění vzduchu při napouštění vodou a pro vpuštění vzduchu při vypouštění potrubí. Vzdušníky mají též chránit potrubí při havárii. Rychlost proudění vzduchu v odbočce a ve vzdušníku nemá překročit hodnoty stanovené výrobcem zařízení. Pokud kapacita automatického vzdušníku je pro vypouštění a napouštění zejména u potrubí větších DN nedostatečná, je nutné doplnit nezávislé ruční odvzdušnění a zavzdušnění. Potrubí pro ruční odvzdušnění a zavzdušnění vodovodního potrubí vedeného pod zemí má být vyvedeno ze šachty nad úroveň terénu a chráněno před vniknutím drobných živočichů a nečistot.

Na odbočce pro vzdušník nebo ve vzdušníku musí být umístěna uzavírací armatura umožňující odstavení vzdušníku při údržbě. [10]

4.4.3 Hydranty

Hydranty se na vodovodní síti osazují podle místních podmínek. Hydranty je možné používat též k odvzdušnění, odkalení a vypouštění vody z potrubí, pokud jsou hydranty určeny pro odběr požární vody, musí být navrženy podle ČSN 73 0873. Obecně se dává přednost podzemním hydrantům, nadzemní hydranty se používají jen tam, kde to vyžadují zvláštní podmínky např. v oblastech s vyšší sněhovou přikrývkou, kde se neodhrnuje sníh anebo kde slouží přednostně pro požární účely. [12]

Redukční ventily na snížení tlaku v potrubí se navrhují tam, kde není účelné nebo možné vybudovat přerušovací komoru, musí být osazeny v šachtě. Před redukční ventil se osadí uzavírací armatura, podle potřeby filtr a tlakoměr, za redukční ventil se osadí tlakoměr, pojistný ventil a uzavírací armatura. [10]

4.5 ŠACHTY NA VODOVODNÍM POTRUBÍ

Šachty se navrhují na vodovodním potrubí na ochranu armatur, pro umožnění snadného přístupu k nim, pro snazší manipulaci, kontrolu nebo výměnu. Šachty se navrhují zejména pro měření průtoku, redukční ventily, vzdušníky, sekční uzavírací armatury, armatury s elektropohonem a čisticí tvarovky rovněž uzavírací armatury pro vodovodní potrubí shybek se zpravidla umísťují na obou stranách shybky v šachtách.

Šachty se navrhují tak, aby v nich umístěné vodovodní potrubí, armatury a ostatní příslušenství vodovodu byly dostatečně chráněné před mrazem.

Šachty se mají přednostně navrhovat s gravitačním odvodněním, kde to není možné, potom je vhodné navrhnout vodotěsné šachty nebo jiné vhodné technické opatření.

Ve vodovodních šachtách se nesmí umístit jiná vedení, která s provozem vodovodu nesouvisejí.

Šachty u shybek pod vodními toky musí být umístěny tak, aby umožňovaly stálý přístup k uzavíracím armaturám i po dobu velkých vod na toku v souladu s povodňovou ochranou území.

U podchodů vodovodního potrubí pod dráhou nebo pozemní komunikací se revizní šachty navrhují podle ČSN 75 5630. [10] [12] [13]

5 ROZŠÍŘENÍ VODOVODU MĚSTYSE DOUBRAVNÍK

5.1 STÁVAJÍCÍ STAV ZÁSOBOVÁNÍ VODOU JEDNOTLIVÝCH NEMOVITOSTÍ

Nemovitosti v řešeném území doposud nejsou napojeny na vodovod pro veřejnou potřebu, ale pro zásobování pitnou vodou je používán vlastní zdroj vody. Všechny domy jsou napojeny na veřejnou studnu. Před napojením nemovitosti na veřejný vodovod bude stávající napojení vnitřního vodovodu na studnu zrušeno. Za žádných okolností nesmí dojít k propojení veřejného vodovodu s rozvodem vody ze studny.

5.2 ROZSAH STAVBY

5.2.1 Vodovod - hlavní řad

Vodovodní řad se navrhuje jako nový v celkové délce 830 m. Jedná se o rozšíření stávající vodovodní sítě v řešeném území. Nový řad bude napojen na vodovod v místě stávajícího podzemního hydrantu, který bude na potrubí po napojení opět osazen, před domem s č.p 204. Na novém řadu bude osazeno deset nových podzemních hydrantů. Trasa řadu vede převážně ve zpevněném terénu napříč asfaltovou silnicí. Na vodovodní řad se předpokládá použití materiálu polyetylén řady PE HD 100 SDR 11, DN 80. Vlastníkem vodovodní sítě v Doubravníku je investor – městys Doubravník. Brněnské vodovody a kanalizace na základě smlouvy s městysem Doubravník toto vedení provozují a provádějí jeho údržbu. Vodovod je navržen dle stávajících platných technických norem. Z těchto předpokladů vyplývá umístění stavby, rozmístění funkčních objektů, způsob vedení trasy vodovodu, hloubka uložení potrubí a minimální vzdálenost vodovodu od ostatních vedení inženýrských sítí.

Jedná se o liniovou stavbu, stavenišťem bude příslušný pruh podél projektovaného vodovodu.

Navrhovaná trasa vodovodu je rozdělena na 4 řady – V1, V1-1, V1-2, V1-3.

Řad V1

Vodovodní řad V 1 je budován jako nový, z polyetylénu řady PE HD 100 SDR 11, DN 80. Jeho délka je 550m. Bude uložen pod tělesem komunikace III. třídy. Bude pokračovat v silnici k poslednímu domu v části řešeného území. Jeho ukončení bude provedeno sekčním šoupátkem a zaslepovací přírubou.

Řad V1-1

Vodovodní řad V V1-1 je budován jako nový, z polyetylénu řady PE HD 100 SDR 11, DN 80 o délce 20m. Část řadu, která povede pod dnem potoka, bude uložena v plastové chrániče.

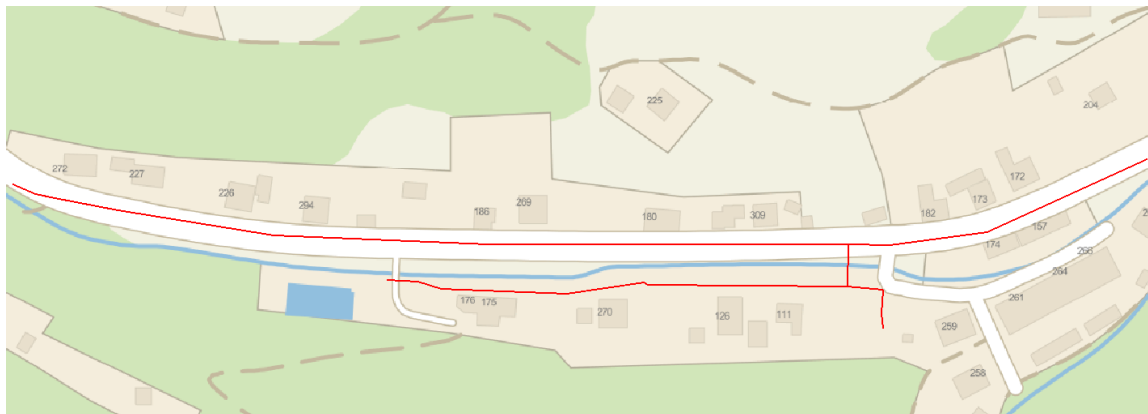
Řad V1-2

Vodovodní řad V 1-2 je budován jako nový, z polyetylénu řady PE HD 100 SDR 11, DN 80 o délce 220m. Bude se napojovat na T-kus za potokem. Dále bude pokračovat v souběhu s kanalizací po soukromých parcelách. Tento řad bude sloužit k zásobení pitnou vodou

rodinných domků rozmístěných na pravém břehu. Řad je ukončen koncovým šoupátkem a zaslepovací přírubou.

Řad V1-3

Vodovodní řad V 1-3 je budován jako nový, z polyetylénu řady PE HD 100 SDR 11, DN80 o délce 40m. Po napojení na T-kus za potokem bude pokračovat až ke stávajícím objektům.



Obr. 6 Schéma trasy nového vodovodu

Trubní materiál

Tlakové polyetylenové potrubí bude z materiálu PE HD 100 SDR11, a musí vyhovovat příslušným ČSN, EN (především ČSN EN 12201 a ČSN EN 13244). Použití plastových trubek přináší uživateli při srovnání s litinovým potrubím výhody. Ty počínají podstatně nižší hmotností, která dovoluje omezit použití těžké mechanizace při pokládce a dovoluje tak rychlejší, přesnější a bezpečnější práci, snižuje náklady na dopravu a skladování. Jedná se o trubky jednovrstvé, kde není třeba mít obavu ze separace vrstev z rozdílných materiálů, ať už z důvodu výrobní vady nebo z důvodu mechanických vlivů při manipulaci, pokládce či sil působících ve výkopu. Materiál vykazuje vysokou odolnost proti tvorbě inkrustací (samočisticí schopnost, stálý průtočný průřez). Pružnost trubek zajišťuje odolnost proti poškození při transportu a pokládce. Nehrozí riziko napadení mikroorganismy, plísněmi ani koroze způsobené bludnými proudy. [23]

Tvarovky

Pro PE potrubí budou použity elektrotvarovky. Variantně, po odsouhlasení správcem stavby bude možné použít tvarovky pro svařování natupo. Lze použít i přírubové litinové tvarovky z tvárné litiny s mechanickým jištěním proti posuvu. [22]

Uložení potrubí

5.2.1.1.1 Podkladní vrstvy

V místech, kde výkopové práce budou probíhat nad hladinou podzemní vody, bude na základové spáře proveden podsyp ze štěrkopísku tloušťky 150 mm, maximální zrno 20 mm.

Povrch podsypové vrstvy musí být ve sklonu dle podélného profilu. Dno rýhy bude před pokládkou urovnáno a zbaveno kamení.

V případě výskytu spodní vody ve stavební rýze se na základovou spáru uloží vrstva hutněného štěrku tloušťky minimálně 150 mm. Dále se provede drenážní rýha, do které se položí drenážní trubka DN 100. Nad vrstvou hutněného štěrku bude položena separační geotextilie 300 g/m². [13]

5.2.1.1.2 Obsyp potrubí

Po kontrole spádu a úspěšném provedení tlakové zkoušky, se provede obsyp potrubí do požadované výšky. Obsyp bude proveden ze štěrkopísku do výše 300 mm nad vrchol potrubí, maximální zrno 20 mm. Hutnění bude provedeno po vrstvách odpovídajících použitému hutnicímu prostředku, max. však 150 mm. [10]

Před provedením obsypu bude na potrubí připevněn identifikační vodič 2xCu 4 mm², umožňující pozdější vyhledání potrubí. [10]

Na obsyp bude nad potrubím uložena trasovací páska v modrém provedení s nápisem „Pozor vodovod“. [10]

Kladení potrubí

Potrubí PE bude položeno na podsyp potrubí. Potrubí bude kladeno dle předpisů výrobce. Kladení a spojování potrubí nebude prováděno při teplotě nižší než 0°C a vyšší než 25°C. Při potřebě pokládky mimo tyto limity je nutné technologický postup konzultovat s výrobcem potrubí. [10]

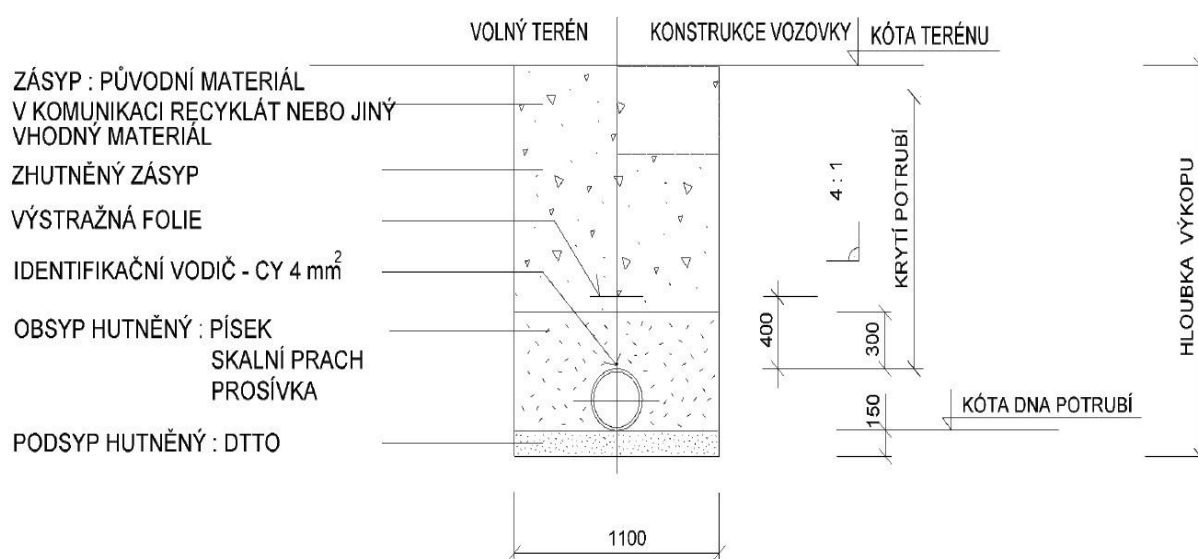
Po kontrole spádu a úspěšném provedení tlakové zkoušky se provede obsyp potrubí do požadované výšky. [10]

Při provádění obsypů a zpětných zásypů bude pažení postupně vytahováno tak, aby hutnění jednotlivých vrstev probíhalo proti rostlému terénu. [10]

Případnou instalovanou podélnou odvodňovací drenáž ve dně výkopu musí Zhotovitel po ukončení stavby zaslepit a uvést podložní vrstvy do původního stavu. Po skončení stavby nesmí zůstat v podzemí žádný podélný ani příčný odvodňovací prvek, který by mohl ovlivňovat proudění podzemní vody v dané lokalitě. [10]

Drenážní potrubí

Používat se budou plastové trouby s kruhovým průřezem, které umožňují tvorbu kontinuálního potrubí požadované délky. Stěny trub musí být perforované. Povoleno jsou hladké, flexibilní nebo obalované flexibilní trouby. [10]



Obr. 7 Vzorové uložení potrubí z plastových hmot[21]

Objekty na vodovodním řadu

Podzemní hydrant

K možnému odběru požární vody budou na potrubí osazeno deset podzemních hydrantů s jednoduchým uzávěrem a s předřazeným šoupátkem. Hydranty budou na terénu chráněny hydrantovým poklopem s podkladovou deskou. [10]

Sekční uzávěry

K odstavení vodovodního řadu jsou navržena sekční šoupátka. Budou ovládána zemní teleskopickou soupravou, chráněnou šoupátkovým poklopem (osazen na podkladové desce). Ve zpevněných plochách bude konstrukce vozovky nebo chodníku provedena až k poklopu. V nezpevněném terénu budou poklopy dlážděny žulovými kostkami uloženými do betonu v ploše min. 0,6 x 0,6 m. [10]

Orientační sloupky a tabulky

Umístění armatur na vodovodu budou na terénu signalizovat orientační tabulky osazené na blízkých pevných objektech, nebo na orientačních sloupcích. [28]

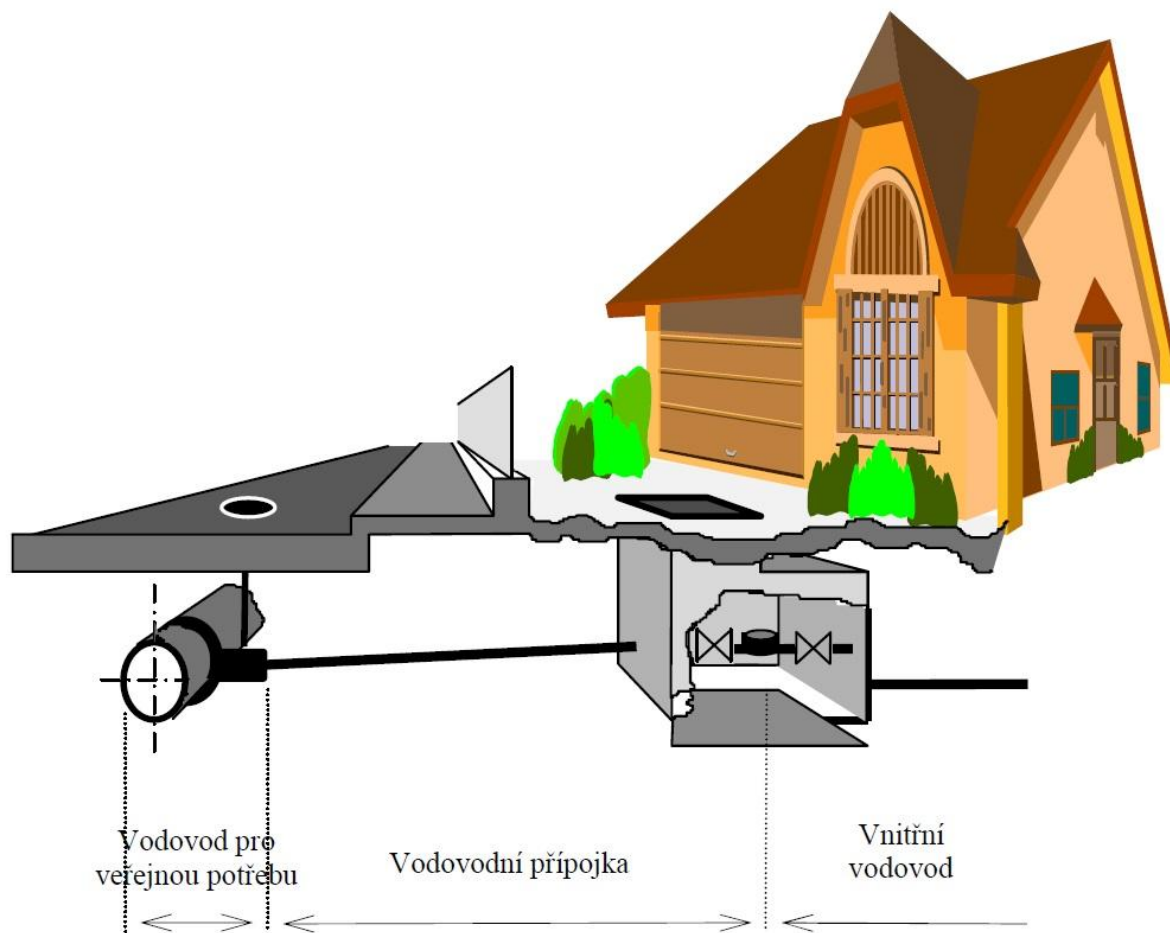
5.2.2 Vodovodní přípojky

V zájmové oblasti se předpokládá vybudování 17 domovních přípojek, a to pro nemovitosti s č. p.: 272, 227, 294, 183, 186, 269, 179, 309, 182, 173, 174, 172, 157, 204, 111, 175, 176. Přípojky budou napojeny na vodovodní řad pomocí navrtávacího pásu. Na vodovodní přípojku bude použito potrubí HDPE100 SDR11 PN16 32x3 mm (vnější průměr 32 mm). Vodovodní přípojka bude budována výkopovou technologií. Potrubí bude ukládáno na zhutněné lože šterkopísku tloušťky 100 mm. Obsyp potrubí bude proveden ze stejného materiálu do výšky 300 mm nad vrchol potrubí. Při křížení vodovodního potrubí s inženýrskými sítěmi budou dodrženy zásady prostorového uspořádání dané normou ČSN

73 6005. Před zahájením výkopových prací budou vytýčeny veškeré dotčené inženýrské sítě, aby nedošlo k jejich narušení v průběhu výstavby. V těsné blízkosti podzemních inženýrských sítí budou výkopy prováděny ručně. [11] [27]

Tab. 1 Tabulka vodovodních přípojek

č.p.	vodoměrná šachta	délka přípojky na veřejném pozemku	délka přípojky na soukromém pozemku	Délka vnitřního vodovodu	celkem
[-]	[-]	[m]	[m]	[m]	[m]
272	Ano	2,93	1,98	7,58	12,49
227	Ano	6,39	2,83	15,75	24,97
294	Ne	5	7,36	0	12,36
183	Ano	0,83	8,82	11,94	21,59
186	Ano	3,81	2,2	11,46	17,47
269	Ano	4,14	2,52	5,28	11,94
179	Ano	4,13	1,22	0,61	5,96
309	Ano	4,02	3,88	0,56	8,46
182	Ne	2,48	4,71	0	7,19
173	Ne	3,68	13,34	0	17,02
174	Ne	8,08	0	0	8,08
172	Ne	4	6,04	0	10,04
157	Ne	7,61	0	0	7,61
204	Ano	3,14	3,28	24,89	31,31
111	Ano	2,57	3,16	32,71	38,44
175	Ne	0	5,93	0	5,93
176	Ne	0	6,22	0	6,22



Obr. 8 Vodovodní přípojka[21]

Řešení trasy přípojky

Trasa přípojky je určena dle dispozice nemovitosti, která je napojována. Volí se tak, aby byla co nejkratší s min. sklonem 0,3% směrem k veřejnému vodovodu. Vodovodní přípojky musí být kladené v bezpečné vzdálenosti od základu budov v nezamrzlé hloubce. Krytí přípojky je min 1,20 m pod upraveným terénem.

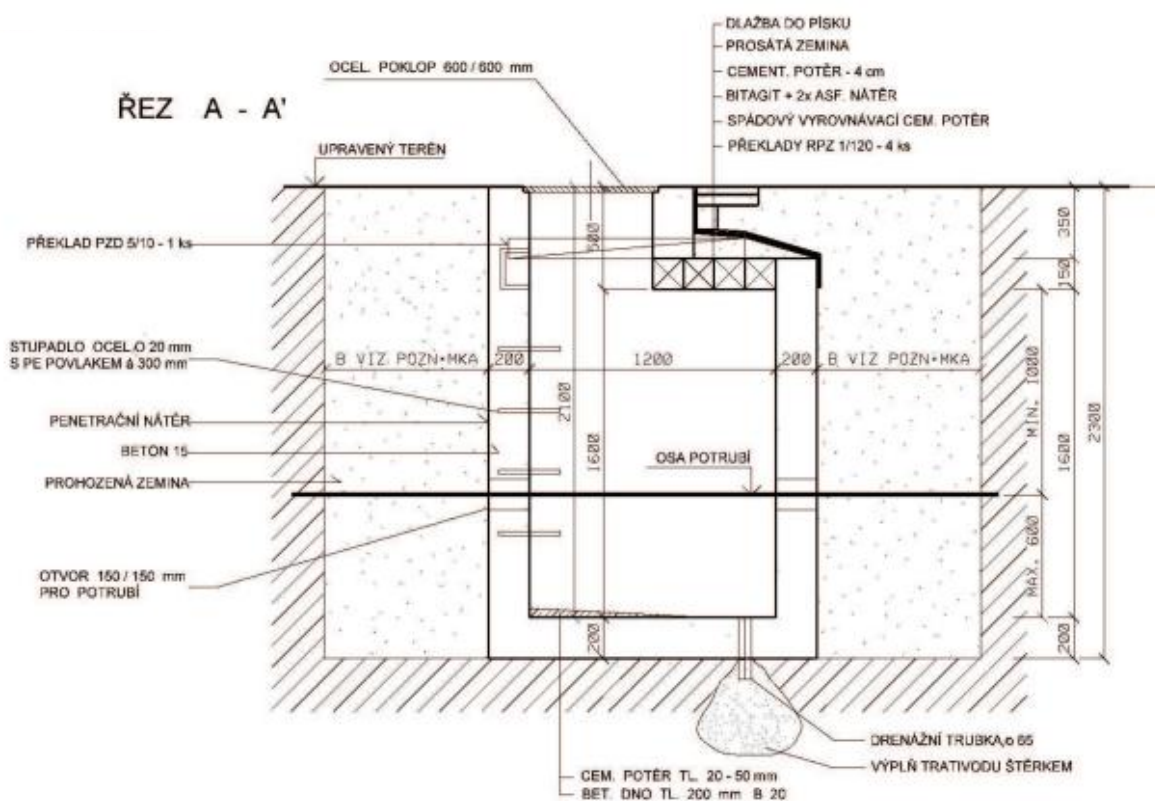
Pro každou nemovitost bude provedena vždy samostatná přípojka. Přípojku lze navrtávat do hlavního vodovodního řadu pouze otvorem, který je menší nebo roven polovině potrubí tohoto hlavního vodovodního řadu. Ostatní přípojky je nutno napojovat pomocí vysazených odboček. Poslední přípojka na koncovém řadu nesmí být blíže než 1,50 m od hydrantu.

Vodoměrná sestava se přednostně umísťuje ve vodoměrné šachtě, pokud je k jejímu vybudování dostatek prostoru. Vodoměrná šachta musí mít takové rozměry, aby byl vodoměr lehce přístupný pro odečítání spotřeby, montáž a opravy. V případech, kdy nelze vybudovat tuto šachtu, je možné umístit vodoměrnou sestavu i v budově po odsouhlasení provozovatelem. [27]

Vodoměr a vodoměrná sestava ve vodoměrné šachtě

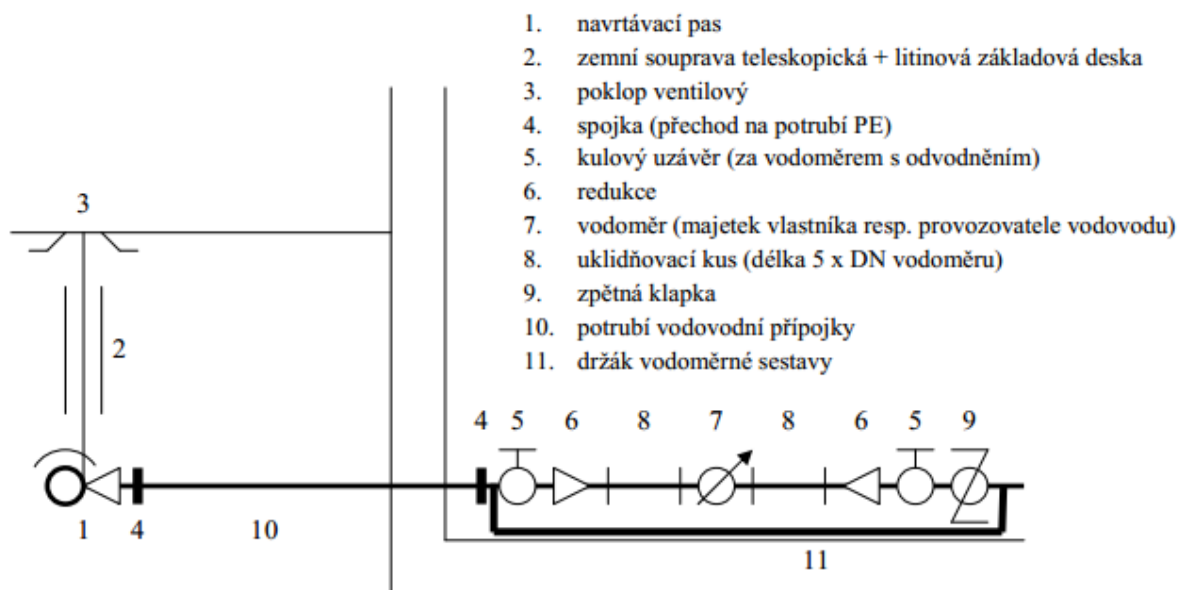
Brněnské vodovody a kanalizace, jako provozovatel vodovodu odsouhlasí umístění vodoměrné šachty. Provedení šachet je železobetonové včetně šachty pro odčerpání přebytečné vody a sestupného žebříku.

Množství odebrané vody bude měřeno vodoměrem, který bude osazen v obdélníkové vodoměrné šachtě o rozměrech 1600 x 1200 x 900 mm. Šachta bude umístěna na dobře přístupném místě na soukromém pozemku investora ve vzdálenosti max. 2 metry od hranice veřejného prostoru. Vstupní otvor šachty bude čtvercový 0,6 x 0,6 m, krytý pojízdným poklopem stejných rozměrů. [21] [27]



Obr. 9 Vzorová vodoměrná šachta[21]

V šachtě bude osazena vodoměrná sestava vč. potřebných armatur a tvarovek. Jedná se o šoupě, filtr, redukce, rovná vložka, vodoměr, zpětná klapka, ocelová stupadla, ocelový poklop.



Obr. 10 Vzorová skladba vodovodní přípojky do DN 50 [21]

Uložení přípojek

Poloha jednotlivých přípojek v terénu – vzájemné vzdálenosti, hloubky, úpravy v uložení a napojení budou v souladu s ČSN 73 6005 a dalšími specializovanými normami pro výstavbu vodovodního potrubí a přípojek a zemní práce.

Trasa přípojky je určena dle dispozice nemovitosti, která je napojována. Volí se tak, aby byla co nejkratší s min. sklonem 0.3% směrem k veřejnému vodovodu. Vodovodní přípojky musí být kladené v bezpečné vzdálenosti od základu budov v nezámrazné hloubce. Krytí přípojky je min 1,20 m pod upraveným terénem.

Materiál přípojek do DN 50 včetně (PE d 63 mm) - potrubí PE100 SDR11 [11]

Potrubní materiál

Pro výstavbu je možno použít jen potrubí s platnou certifikací dle §10 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a v souladu s Nařízením vlády č. 312/2005 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky. [15]

5.2.2.1.1 Uložení potrubí

Úprava dna rýhy

- nad hladinou podzemní vody – dno výkopu bude upraveno tak, aby maximální nerovnosti dosahovaly hodnoty $\pm 50\text{mm}$. Po této úpravě nerovnosti bude dno výkopu pro uložení potrubí opatřeno zhutněnou vrstvou pískového podsypu v tl. 100mm. [27]

5.2.2.1.2 Obsyp potrubí

Mimo komunikace bude použit pískový obsyp, v místní komunikaci bude použit pískový obsyp hutněný na 95% PS. [27]

5.2.2.1.2.1 Signalizační ochranná fólie

Signalizační ochranná fólie se klade na obsyp, a to 0,30 m nad horní úroveň potrubí. Fólie bude modrá, s nápisem „VODA“. [27]

5.3 KŘÍŽENÍ VODNÍCH TOKŮ

Zhotovitel je povinen minimalizovat zásahy do koryt vodních toků a břehových porostů při křížení vodních toků.



Obr. 11 Místo křížení vodního toku

5.3.1 Uložení vedení pod dnem vodního toku Rakovec

Zhotovitel provede křížení vodoteče otevřeným výkopem a to pokládkou železobetonových trub s obetonováním. Současně bude provedeno opevnění dna a břehy kamenem – kamennou rovnatinou z lomového kamene a tento bude prosypán šterkem tak, aby opevnění břehů plynule navazovalo na okolní terén.

V zastavěném území obce bude opevnění břehů provedeno na celou výšku břehů (mělké koryto). Mimo zastavěné území obce bude opevnění břehů provedeno na výšku 2/3 výšky břehů.

Dotčené břehy mimo zpevňovanou část budou uvedeny do původního stavu. Přebytečná zemina bude odvezena na meziskládku.

Křížení vodního toku se předpokládá přehrazením toku zemními hrázkami a převedení vody přes staveniště ocelovou troubou. [16] [29]

5.4 STAVEBNÍ PRÁCE

Materiály použité na stavební konstrukce budou použity a zabudovány v souladu s montážními a technologickými předpisy jejich výrobců, s platnými ČSN a platnými hygienickými předpisy. Použité materiály budou vyhovovat jejich účelu použití, projektové dokumentaci a platným ČSN. [22] [10]

Veškeré stavební práce budou provedeny podle příslušných platných ČSN pro provádění těchto konstrukcí. Stavební práce musí být provedeny v tolerancích odpovídajících ČSN, pokud projekt nestanoví s ohledem na technologické zařízení podmínky přísnější. [17]

5.4.1 Práce v komunikacích

Konstrukční vrstvy a povrchy komunikací budou pokládány až po uložení všech inženýrských sítí umístěných v komunikaci.

Zemní těleso silniční komunikace

Zemní těleso je dáno technickými specifikacemi a platnými normami a předpisy (především ČSN 73 6133).

Po zhutnění podloží na požadovaný stupeň, povrch tohoto podloží musí být rovnoběžný s hotovým povrchem vozovky.

Hotový povrch podloží musí být před kladením podkladních konstrukčních vrstev schválený správcem stavby. Po konečném zhutnění a schválení podloží musí toto chráněno a odvodňováno. Na takto připraveném podloží se nesmí skladovat žádné zařízení ani materiály. [17]

Podsypné a podkladní vrstvy

Podkladní konstrukce budou provedeny dle technických specifikací a příslušných ČSN.

Po dobu výstavby musí zhotovitel podkladní vrstvy udržovat a odvodňovat, aby se zabránilo jejich poškození a znehodnocení. Nekvalitně provedené nebo poškozené podkladní vrstvy zhotovitel opraví na svoje náklady. [17]

Krytové vrstvy

Konstrukce budou provedeny dle technických specifikací a příslušných ČSN.

Asfaltové vrstvy je možné pokládat jen na suchý podklad. Příprava, doprava, kladení, zhutňování a ošetření povrchů musí být prováděné v souladu s platnými normami a předpisy. Součástí prací je i obnovení vodorovného dopravního značení. [17]

5.5 ÚDAJE O OCHRANNÝCH PÁSMECH

5.5.1 Ochranné pásmo památkové zóny

V zájmovém území stavby není vyhlášeno ochranné pásmo památkové zóny.

5.5.2 Chráněná oblast přirozené akumulace vod

V zájmovém území stavby není vyhlášena oblast přirozené akumulace vod.

5.5.3 Pásmo hygienické ochrany vodního zdroje

Výstavbou nedojde k dotčení pásma hygienické ochrany vodních zdrojů.

5.6 UVEDENÍ POŽADAVKŮ NA ASANACE, BOURACÍ PRÁCE A KÁCENÍ POROSTŮ

5.6.1 Asanace, bourací práce

Navržené konstrukce nevyžadují asanace nebo bourací práce

5.6.2 Kácení porostů

Vodovod je navržen tak, že je situován mimo stávající zeleň.

5.7 POŽADAVKY NA ZÁBORY ZPF A POZEMKŮ URČENÝCH K PLNĚNÍ LESA

5.7.1 Zábory zemědělského půdního fondu

Převážná část vodovodu je vedena v komunikaci, která není součástí ZPF. Zemědělský půdní fond je dotčen na pozemcích vedených v KN jako zahrada – p. č. 1182/8, 1182/5, 1182/4, 1110.

Dočasné zábory ZPF

Výstavba vodovodu na výše zmíněných pozemcích, na kterých bude třeba provést dočasný zábor ZPF proběhne do 1 roku. Před zahájením prací bude z manipulačního pásu sejmuta ornice tl. 0,3m, která bude separátně deponována. Po ukončení prací bude opět rozprostřena na území dotčené stavebními pracemi. [18]

Trvalé zábery ZPF

Stavba vodovodu si nevyžadá trvalý zábor pozemků patřících do zemědělského půdního fondu. V souladu s ust. § 9 zákona č.334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, lze zemědělské pozemky využít pro nezemědělský účel, a to po dobu jednoho roku, vč. doby potřebné do uvedení do původního stavu, a to bez souhlasu orgánu ochrany ZPF. [18]

5.7.2 Zábery lesního půdního fondu

Stavba se nenachází na pozemcích plnících funkci lesa, a proto nedojde k trvalému ani dočasnému záboru půdy z lesního půdního fondu.

5.8 NÁVRH ŘEŠENÍ DOPRAVY

5.8.1 Návrh řešení dopravy během výstavby

Vzhledem k umístění stavby se předpokládá, že záměr bude mít dopad na dopravní infrastrukturu. Technologie prací bude vyžadovat úplnou uzávěru komunikace, zhotovitel bude realizovat uzávěru na minimální dobu, podle možností v dopoledních hodinách po odsouhlasení se správcem stavby a správcem komunikace.

Tam, kde bude jakýmkoli způsobem při stavbě omezená doprava, musí zhotovitel zajistit náležitý systém řízení dopravy včetně dopravních světel. Tento systém řízení dopravy bude příslušnému dopravnímu inspektorátu a správci komunikace předložený zhotovitelem ve formě projektu dopravního značení k posouzení a schválení. V obsahu projektu dopravního značení budou veškeré údaje o délce vozovky, která bude ovlivněna stavbou, o předpokládané době trvání prací a o tom, jakým způsobem bude řízena doprava. Práce nebudou zahájeny před získáním všech dokladů a povolení s tím spojenými. [30]

5.9 ÚDAJE O SOUVISEJÍCÍCH STAVBÁCH A BILANCÍCH ZEMNÍCH PRACÍ

5.9.1 Související stavby

Nejsou.

5.9.2 Bilance zemních prací

Při výstavbě vodovodu se předpokládá zůstatek vytlačené zeminy, její množství závisí na kvalitě vytěžené zeminy. Při výkopových pracích pro pokládání vodovodu bude vytěžená zemina vhodná pro zpětné zásypy selektivně deponována na mezideponii.

Veškerý vybouraný materiál a přebytečná zemina bude zhotovitelem odvezena na řízenou skládku. Součástí dodávky zhotovitele je i poplatek za uložení. [17]

5.10 ZKOUŠKY VODOVODNÍHO POTRUBÍ

5.10.1 Hydraulické tlakové zkoušky

Výrobce musí provést u veškerých tvarovaných prvků, armatur, potrubí a jakýchkoli jiných prvků zařízení, na které působí tlak, hydraulický test na 1,5 násobek maximálního provozního tlaku, a důkaz o skutečnosti, že jednotlivé prvky prošly zkouškami. Tyto náležitosti musí být předány správci stavby. [19] [21]

5.10.2 Zkoušky na staveništi

Zhotovitel musí provést veškeré nezbytné zkoušky na staveništi za provozních podmínek, aby bylo možné potvrdit splnění specifikace. [19]

Komplexní vyzkoušení

Správci stavby předloží zhotovitel návrh podrobnosti „Návrhu komplexního vyzkoušení“. Tato dokumentace musí také obsahovat kromě výše uvedeného certifikáty zkoušek, manuály provozu a údržby, Příslušné technické výkresy, a výsledky zkoušek zařízení s podpisy zhotovitele a zástupců správců stavby. [19]

Záznamy zkoušek

Přesné záznamy ze všech revizí, zkoušek a kontrol zapíše zhotovitel po schválení správcem stavby do standardních listů. Obsahem záznamů jsou podrobnosti z revidovaného zařízení nebo zkoušených obvodů a umístění, popis provedených zkoušek a revizí v číslech, podpisy zhotovitele a správce stavby. Podepsané záznamové listy ve třech kopiích obdrží správce stavby. [19] [20]

6 HYDROTECHNICKÉ VÝPOČTY

6.1 EPANET 2.0

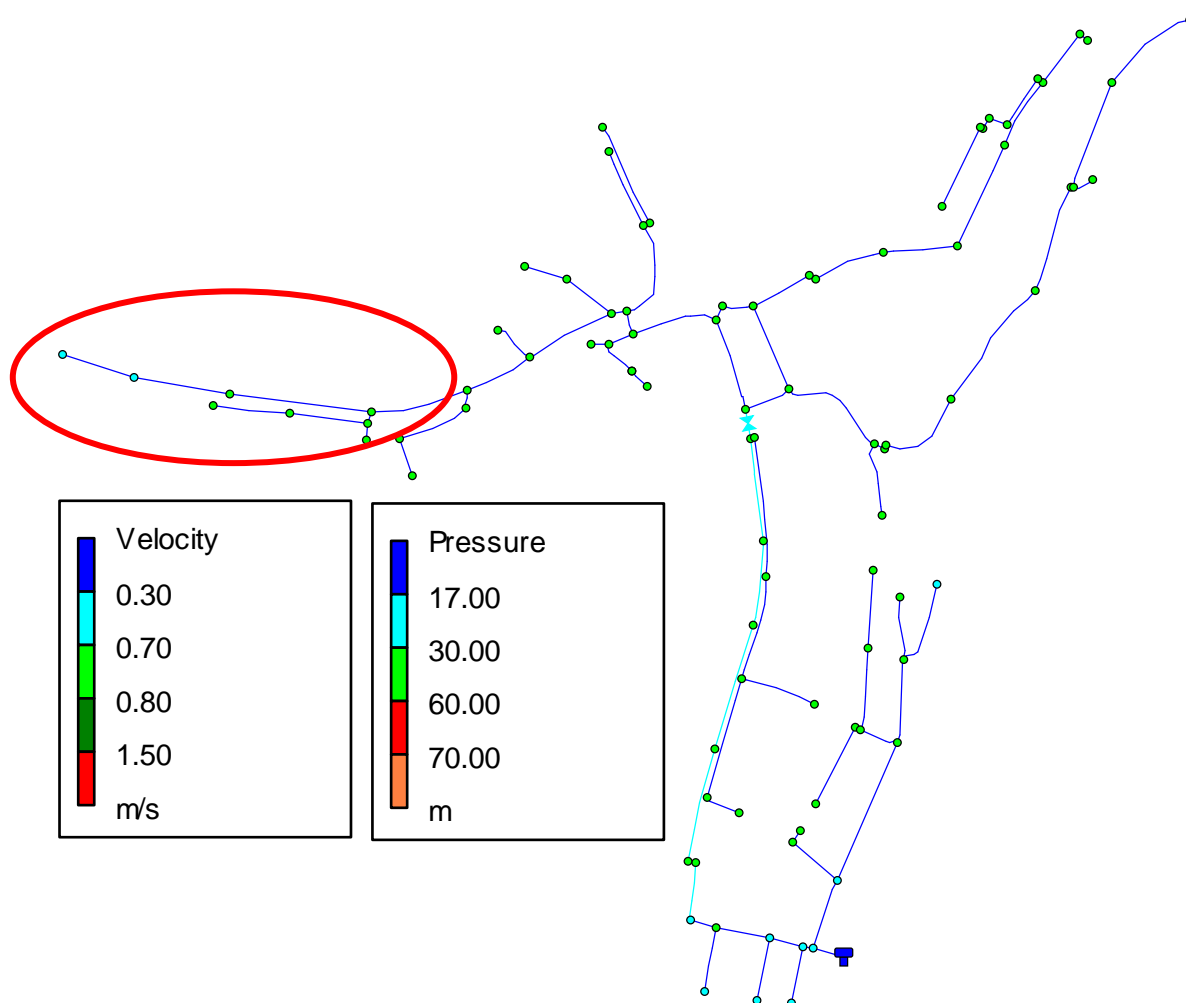
6.1.1 Úvod

Hydraulické výpočty byly provedeny pomocí programu Epanet 2.0. Jde o software umožňující numerické modelování hydraulických poměrů v tlakových trubních sítích včetně výpočtu doby zdržení a některých kvalitativních parametrů. Program byl vytvořen vládní agenturou U.S. EPA Risk Reduction Engineering Laboratory ze Spojených států amerických. Epanet je založen na výpočetních metodách Hybrid Loop-Node, Gradient Method, Minimum Degree Ordering, Lower Triangular Compact Storage. [26] [25]

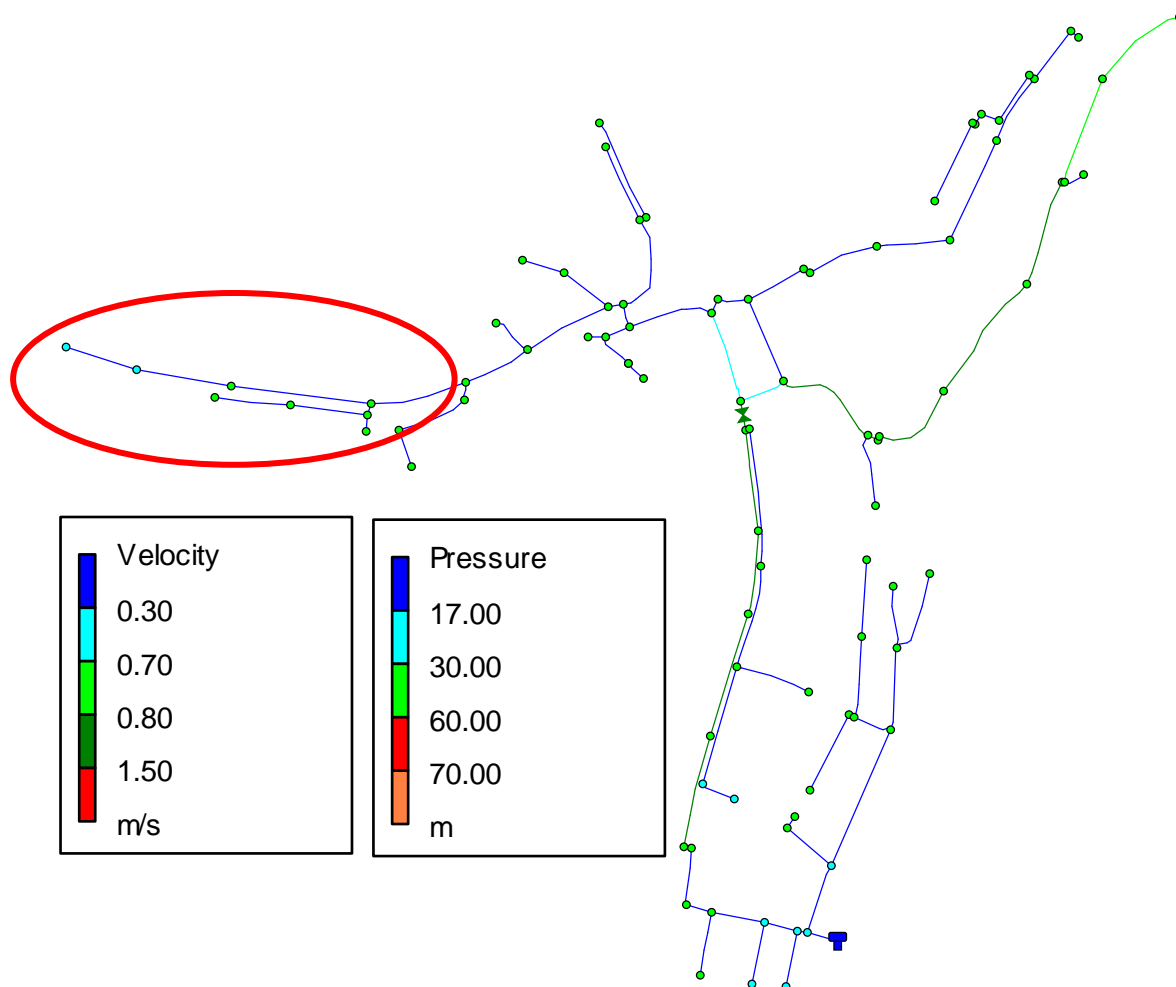
6.1.2 Dostupnost a systémové požadavky

Epanet byl v roce 2000 zpřístupněn pro širokou veřejnost a plná verze je zcela zdarma. Samotný program lze stáhnout na hlavních stránkách agentury U.S. EPA. V současnosti většina komerčních vodárenských softwarů využívá Epanetu prostřednictvím „Programmer toolkit“ (dynamické propojení knihovny). Epanet je veřejná softwarová doména, která může být libovolně kopírována. Rozšířenost tohoto programu potvrzuje i fakt, že se v dnešní době vyučuje na vysokých školách po celém světě práce v Epanetu. Kromě školství se používá i v praxi. [26]

6.1.3 Schéma výstupu



Obr. 12 Schéma tlaků a rychlostí v potrubí ZS1



Obr. 13 Schéma tlaků a rychlostí v potrubí ZS2

6.2 VÝPOČET POTŘEBY VODY

Tab. 2.1 Vstupní údaje pro výpočet potřeby vody

Počet obyvatel:	q_{spec}	k_d	k_h
[-]	[l.obyv ⁻¹ .den ⁻¹]	[-]	[-]
819	105	1,35	1,8

Tab. 2.2 Výpočet potřeby vody v Doubravníku

	Obyvatelstvo	škola	mateřská škola	restaurace	úřad	zdravotnické středisko
	[l.s ⁻¹]	[l.s ⁻¹]	[l.s ⁻¹]	[l.s ⁻¹]	[l.s ⁻¹]	[l.s ⁻¹]
Q_p	0,995	0,013	0,010	0,013	0,010	0,006
Q_m	1,344	0,018	0,013	0,017	0,013	0,008
Q_h	2,419	0,032	0,023	0,031	0,024	0,014

Tab. 2.3 Přehledná tabulka vody fakturované

	VFD	VFOO
	[l.s ⁻¹]	[l.s ⁻¹]
Q _p	0,995	0,051
Q _m	1,344	0,069
Q _h	2,419	0,124

Tab. 2.4 Výpočet zatěžovacích stavů

	ZS I	ZS II
	[l.s ⁻¹]	[l.s ⁻¹]
Q _{celk}	2,487	5,412

6.3 HYDRAULICKÁ ANALÝZA

Výpočty hydraulické analýzy jsou v příloze č.1 Hydrotechnické výpočty

Vstup do hydraulické analýzy tvoří část A hydrotechnických výpočtů:

- výpočty rozdělení průtoků od obyvatelstva
- podle úseků rozdělení odběrů do uzlů.

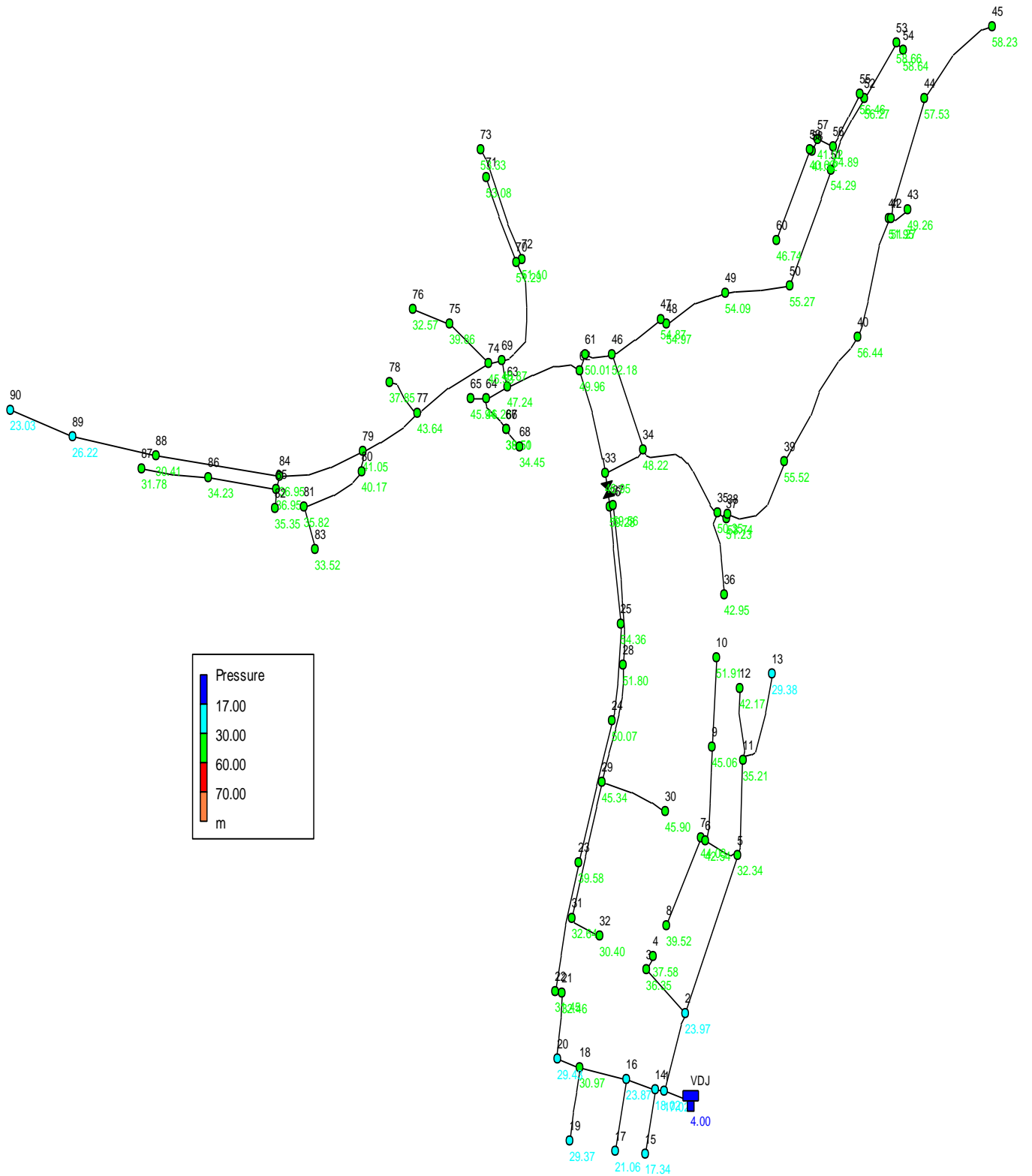
Výstupy z hydraulické analýzy tvoří část B hydrotechnických výpočtů:

- textový výstup zatěžovacího stavu č.1
- textový výstup zatěžovacího stavu č.2

Výsledkem provedené simulace je návrh potrubí o průměru DN80 pro zájmovou lokalitu návrhu vodovodu.

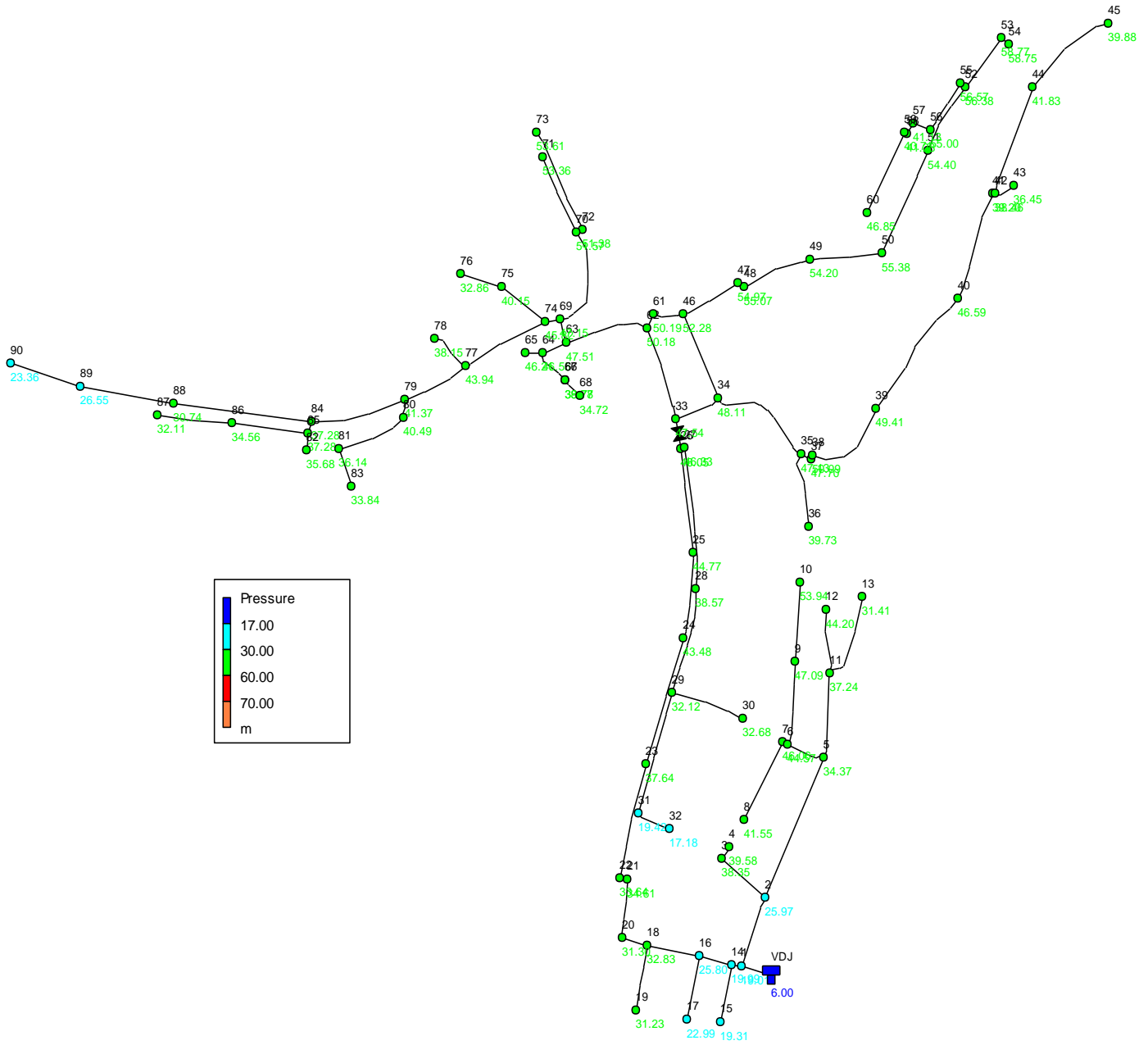
6.3.1 Grafický model hydraulické analýzy

Zatěžovací stav č.1 - Tlaky v uzlech



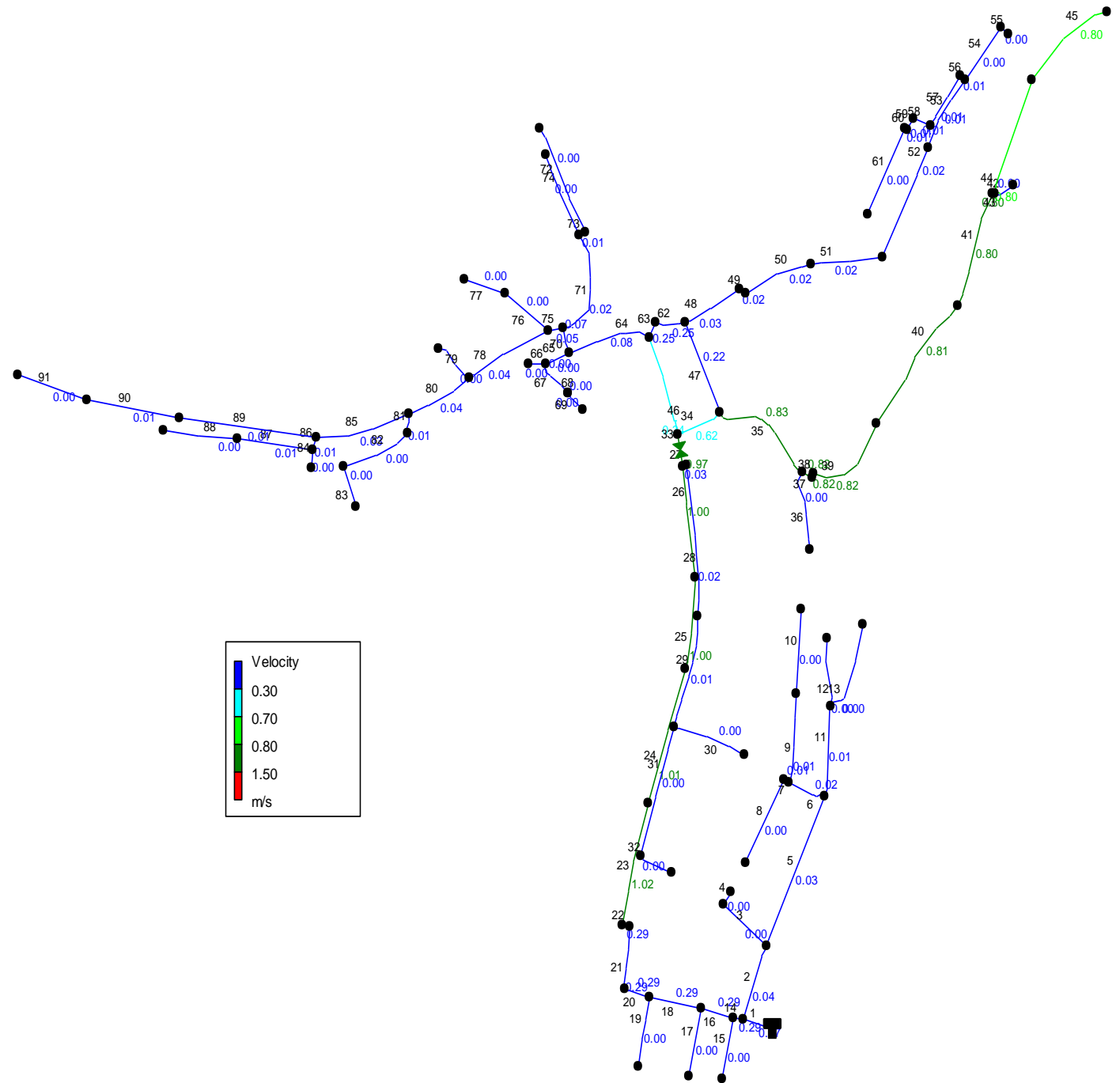
6.3.3 Grafický model hydraulické analýzy

Zatěžovací stav č.2 - Tlaky v uzlech



6.3.4 Grafický model hydraulické analýzy

Zatěžovací stav č.2 -Rychlost v potrubí



7 ZÁVĚR

Hlavním cílem mojí práce bylo navrhnout technické řešení rozšíření vodovodu v městyse Doubravník v jeho okrajové části s pomístním názvem Horní Rakovec včetně hydrotechnických výpočtů vodovodu celého spotřebiště a situačního návrhu trasy vodovodu, řešení jeho uložení v příčném řezu s ohledem na stávající sítě a výškové řešení uložení vodovodního potrubí.

Bakalářská práce byla zpracována v jejím daném rozsahu.

Vodovod byl navržen ve čtyřech větvích, jedna z nich křížuje potok Rakovec. Napojení trasy bylo navrženo na stávající vodovodní řad obce Doubravník. Předmětem řešení byly i vodovodní přípojky k jednotlivým rodinným domům. Realizace těchto přípojek byla navržena buď s vodoměrnou šachtou, nebo do přízemí budov.

Před technickým řešením této práce byla dílčí část věnována legislativě a hlavně seznámení s dotčeným územím, kde má být vodovod realizován. V kontextu souvislostí bylo nutné část práce věnovat komplexnímu popisu celého prostředí výstavby, který má výrazný vliv na technické uchopení problematiky. Rovněž rozbor legislativy obsažený v obecné části bakalářské práce do značné míry ovlivnil postup vypracování studie. Technické řešení stavby musí plně respektovat platné zákony a nařízení.

V technickém řešení jsem provedl návrh trasy vodovodu, dále výškové umístění vodovodu vůči terénu podle platných norem.

Ze zjištěných vstupních údajů vyplynulo, že v dané lokalitě není větší odběratel vody, proto bylo použito polyetylénové potrubí DN 80, jehož kapacita plně vyhovuje danému odběru obyvatel i odběru požární vody.

Z výsledku vypracované jednoduché hydraulické analýzy vyplynulo splnění požadavků na hydrostatické a hydrodynamické tlaky vody v potrubí vodovodu. K tomuto vypracování byl použit software EPANET 2.0.

Ze zpracování dané problematiky vyplynulo, že realizace stavby vodovodu je v řešeném území možná a proveditelná. Studie může být podkladem pro jednání investora s povolujícími orgány.

8 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů. In: 274/2001 Sb. 2001. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=274~2F2001&part=&name=&rpp=15#seznam>
- [2] Územní plán města Doubravník; Pořizovatel ÚPD: Městský úřad Tišnov; květen 2013 Dostupné z: http://www.doubravnik.cz/uzemni_plan.php
- [3] Městys Doubravník. *Městys Doubravník* [online]. 2014 [cit. 2014-05-18]. Dostupné z: www.doubravnik.cz
- [4] Mapy. *Mapy* [online]. 2014 [cit. 2014-05-18]. Dostupné z: www.mapy.cz
- [5] Heis vuv. *HEIS VUV* [online]. 2002, 2014 [cit. 2014-05-18]. Dostupné z <http://heis.vuv.cz/>
- [6] DEMEK, Jaromír; MACKOVČIN, Peter, a kolektiv. *Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny*. 2. vyd. Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2006. 582 s. ISBN 80-86064-99-9.
- [7] Stavební zákon. In: č.183/2006 Sb. 01.01.2007. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=183~2F2006&part=&name=&rpp=15#seznam>
- [8] Zákon o vodách a o změně některých zákonů. In: 254/2001 Sb. 2001. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=254~2F2001&part=&name=&rpp=15#seznam>
- [9] Vyhláška č. 432/2001 Sb. *Tzb-info.cz* [online]. 2002 [cit. 2014-05-18]. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=432~2F2001&part=&name=&rpp=15#seznam>
- [10] ČSN 75 5401. Navrhování vodovodního potrubí. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007.
- [11] ČSN 73 6005. Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. Gorazdova 24, 128 01 Praha 2: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1.9.1994.
- [12] ČSN 73 0873. Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou. Hornoměřolupská 40, 102 04 Praha 10: ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, Praha, 2003.
- [13] ČSN 75 5630. Podchody vodovodního potrubí pod železnicí a silniční komunikací. Praha: ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, 1999.
- [14] Zákon o technických požadavcích na výrobky a související předpisy. In: 6/1997. 1997, 22/1997. Dostupné z:

- <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=22~2F1997&part=&name=&rpp=15#seznam>
- [15] Nařízení vlády. In: 312/2005 Sb. 2005. Dostupné z <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=312~2F2005&part=&name=&rpp=15#seznam>
- [16] Metodika křížení vodních toků [online]. 1995 [cit. 2014-05-18]. Dostupné z: <http://www.ochranaprirody.cz/res/data/107/014850.pdf?seek=1>
- [17] ČSN 73 6133. Navrhování a provádění zemního tělesa. Praha: Český normalizační institut, 1998.
- [18] Zákon České národní rady o ochraně zemědělského půdního fondu. In: 334/1992 Sb. 1992. Dostupné z <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&fulltext=&nr=334~2F1992&part=&name=&rpp=15#seznam>
- [19] ČSN 75 5911. Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí. Praha: Český normalizační institut, 1995.
- [20] HAMAN, Michal. Pasport a posouzení technického stavu vodovodní sítě. Brno, 2013. 66 s., 28 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí. Vedoucí práce Ing. Jan Ručka, Ph.D..
- [21] Metodika Magistrátu města Brna, městské standardy pro vodovodní síť [online] 2010 [cit. 2014-05-18] Dostupné z: https://www.brno.cz/fileadmin/user_upload/sprava_mesta/magistrat_mesta_brna/OTS/OTS-standardy_vodovodnisit.pdf
- [22] ČSN 12201-2. Plastové potrubní systémy: Polyethylen (PE). Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [23] Pipelife Czech s.r.o.: vodovodní systémy PE, PVC [online]. 2007 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z: <http://www.pcvalfa.cz/getfile.aspx?file=F4C6CDBE-9274-462F-9ED5-D4B1B0FAA2E3>
- [24] Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Jihomoravského kraje. Popisy nadobecních systémů vodovodů a kanalizací [online]. 2000 [cit. 2014-05-23]. Dostupné z: <http://prvkjm.povyry.cz/PRVK%20Brno-venkov/Default.htm>
- [25] EPANET: Epanet – Users manual [online]. 09-2000. [cit. 2014-05-15]. Dostupné z: <http://www.scribd.com/doc/139493192/EN2manual>
- [26] PEŠOUT, Jakub. Návrh vodárenských objektů s podporou simulačního softwaru. Brno, 2013. 93 s. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav vodního hospodářství obcí. Vedoucí práce Ing. Tomáš Kučera, Ph.D.

- [27] ČSN 75 5411. Vodárenství. Vodovodní přípojky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.
- [28] ČSN 75 5025. ORIENTAČNÍ TABULKY ROZVODNÉ VODOVODNÍ SÍŤE. Praha: Český normalizační institut, 1994.
- [29] ČSN 75 2130. Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.
- [30] Zákon o silničním provozu. In: 361/2000 Sb. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&nr=361~2F2000&rpp=15#seznam>

SEZNAM TABULEK

1. Tabulka vodovodních přípojek.....	24
2.1 Vstupní údaje pro výpočet potřeby vody.....	34
2.2 Výpočet potřeby vody v Doubravníku.....	35
2.3 Přehledná tabulka vody fakturované.....	35
2.4 Výpočet zatěžovacích stavů.....	35

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1	Mapa zájmové oblasti – Měřítko 1:25000.....	6
Obr. 2	Mapa řešeného území – Měřítko 1:10000.....	6
Obr. 3	Mapa schváleného návrhu ÚPD Doubravník, části Horní Rakovec.....	8
Obr. 4	Fotodokumentace části řešeného území.....	9
Obr. 5	Mapa záplavového území.....	11
Obr. 6	Schéma trasy nového vodovodu.....	21
Obr. 7	Vzorové uložení potrubí z plastových hmot.....	23
Obr. 8	Vodovodní přípojka.....	25
Obr. 9	Vzorová vodoměrná šachta.....	26
Obr. 10	Vzorová skladba vodovodní přípojky do DN 50.....	27
Obr. 11	Místo křížení vodního toku.....	28
Obr. 12	Schéma tlaků a rychlostí v potrubí ZS1.....	34
Obr. 13	Schéma tlaků a rychlostí v potrubí ZS2.....	35

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

ZVaK ...	zákon o vodovodech a kanalizacích
PE ...	polyetylén
PVC ...	polyvinylchlorid
ČOV ...	čistírna odpadních vod
EO ...	ekvivalentní obyvatel
DN ...	jmenovitý vnitřní průměr potrubí
ZPF ...	zemědělský půdní fond

SEZNAM PŘÍLOH

1. Hydrotechnické výpočty
2. Podrobná situace M=1:500
3. Přehledný podélný profil M=1:25000/2000
- 4a. Podrobný podélný profil V1 M=1:1000/100
- 4b. Podrobný podélný profil V1-1 M=1:1000/100
- 4c. Podrobný podélný profil V1-2 M=1:1000/100
- 4d. Podrobný podélný profil V1-3 M=1:1000/100
- 5a. Příčný řez A-A' M=1:50
- 5b. Příčný řez B-B' M=1:50
- 5c. Příčný řez C-C' M=1:50

SUMMARY

The aim of this bachelor's thesis was to create a technical solution for a water distribution network extension in the town of Doubravník, specifically in its part called Horní Rakovec. The solution includes hydro-technical calculations of water supply for the whole consumption area as well as the allocation design of the waterpipe line – its layout in a cross-section considering existing networks and its vertical laying in the selected location.

The aim of the bachelor's thesis was accomplished.

The designed water distribution network extension has four branches, one of which crosses the stream Rakovec. It is connected to the existing water main in the Doubravník town. End user hook-ups for private houses were also a part of the study – these were designed either in a water measuring shaft or in the basement of the building.

One chapter of the bachelor's thesis deals with the legal aspects and gives a general overview of the local area. The technical solution of the project was strongly influenced by the locality of the extension, and for that purpose a detailed description of the area was necessary. Furthermore, the analysis of the current applicable laws and standards in the general part of the thesis influenced the following practical part, as the technical solution has to fulfill all the legal requirements.

In the technical solution, the water pipe route was designed and the vertical laying of the waterpiping in the terrain according to applicable standards was planned.

The input data analysis showed no big water consumer in the area, and that is why the polyethylene pipe DN 80 was used – its capacity responds to the current demands of the local inhabitants and meets the fire fighting flows requirements.

According to the results of the simplified hydraulic analysis (done with EPANET 2.0 software), the requirements for the hydrostatic and hydrodynamic water pressures in the designed pipeline were met.

To conclude, the thesis confirms the fact that the realisation of the designed water distribution network extension is possible and workable. The thesis may be used as a basic document for a potential investor in the administrative proceedings.