


Revize	Popis	Datum	Provedl

Investor			
		<b>Statutární město Brno</b> Dominikánské náměstí 196/1 Brno – město, 602 00 Brno	
Generální projektant		 INGUTIS, spol. s r.o. Thákurova 2077/7, 160 00 Praha 6 tel.: 224 354 363, <a href="mailto:ingutis@ingutis.cz">ingutis@ingutis.cz</a> <a href="http://www.ingutis.cz">www.ingutis.cz</a>	
HIP	Ing. Daniel Švec	Navrhl	Ing. Václav Ráček
Zodp. projektant	Ing. Jaromír Zlámal	Vypracoval	Ing. Václav Ráček
Akce			Paré
<b>12. Stavba sekundárního kolektoru Česká - Středova</b>			
Část dokumentace  <b>D D.1 D.1.2 D.1.2.5</b>	Dokumentace liniové trasy Dokumentace objektu Stavebně konstrukční řešení Zajištění povrchu a stávající zástavby	Stupeň <b>PDPS</b> Projektová dokumentace pro provádění stavby	
		Revize <b>01</b>	
		Datum 10/2021	
		Formát 47 x A4	
Příloha		Arch. číslo 1112_5_D1251_Tzpr_zajisteni_01.doc Č. přílohy <b>D.1.2.5.1</b>	
<b>Technická zpráva</b>			

## OBSAH:

<b>Identifikační údaje</b>	<b>4</b>
1.1 Údaje o stavbě	4
1.2 Údaje o stavebníkovi	4
1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	4
<b>2 Obecná ustanovení</b>	<b>4</b>
<b>3 Podklady</b>	<b>5</b>
<b>4 Inženýrsko-geologický průzkum</b>	<b>5</b>
4.1 Přírodní poměry zájmového území	5
4.1.1 Geomorfologické poměry	5
4.1.2 Klimatická charakteristika zájmové lokality	5
4.1.3 Geodynamické poměry	7
4.1.4 Seismická území	7
4.1.5 Geologické poměry zájmové lokality	7
4.1.6 Hydrogeologické poměry zájmové lokality	8
4.1.7 Chemismus podzemních vod, agresivita vod	9
4.2 Charakteristiky zastižených zemin	9
4.3 Odvozené geotechnické charakteristiky zastižených zemin	14
4.4 Závěrečné shrnutí a doporučení	15
4.5 Průzkum kontaminace, ekologické zátěže	15
4.6 Georadarový průzkum	16
4.6.1 Metodika průzkumu	16
4.6.2 Geodetické práce	17
4.6.3 Terénní práce a zpracování dat	17
4.6.4 Výsledky měření	18
4.7 Mikrogravimetrický průzkum	19
4.7.1 Metodika průzkumu	19
4.7.2 Terénní práce, zpracování dat	19
4.7.3 Výsledky měření	19
<b>5 Stavebně technický průzkum zájmového území</b>	<b>20</b>
5.1 Stručná charakteristika objektů - inventarizace	23
5.2 Závěr z uskutečněného průzkumu	34
<b>6 Předpoklady statického působení a vyplývající závěry</b>	<b>35</b>
6.1 Charakteristika základových poměrů a geotechnická kategorie	35
6.2 Zatřídění do kvazihomogenních celků a technologických tříd	36
6.3 Zavedené předpoklady a závěry vyplývající z uskutečněných posudků	36
<b>7 Realizace stavby</b>	<b>36</b>
7.1 Technologie ražby	37
7.2 Provádění definitivního ostění kolektoru	37
7.3 Postupy a etapizace výstavby	37
7.3.1 Vytýčení a ověření všech IS a následně:	37
7.3.2 Provedení všech prvků speciálního zakládání:	38
7.3.3 Provedení zajištění/provizorního podepření objektů:	38
7.3.4 Provedení zajištění šachet parovodu – betonáž dna	38
7.3.5 Dočasné zaslepení/zakrytí uličních vpustí	38
7.3.6 Výstavba povrchové části TK121 (Fáze 1):	38
7.3.7 Vyhloubení SŠ1 (Fáze 2):	39
7.3.8 Ražba TK 121 (Fáze 3):	39
7.3.9 Dopravní ražba kolektorové trasy směr TK123:	39
7.3.10 Odvodnění kolektoru po dobu ražby:	40
7.3.11 Ražba v rozšíření:	40
7.3.12 Ražba TK122 a KT Skrytá:	41
7.3.13 Ražba TK123:	42

7.3.14	Výstavba šachty před č.p.14: .....	43
7.3.15	Další stavební úpravy v č.p.14: .....	43
7.3.16	Výstavba šachty Š2:.....	43
7.3.17	Výstavba spadišťové šachty SŠ16: .....	44
7.3.18	Provádění revizních otvorů v klenbách (v místech nad budoucími revizními šachtami): .....	44
7.3.19	Provádění průvrtů pro IS do kolektoru: .....	44
7.3.20	Provádění průvrtů pro kanalizaci (SŠ – KT):.....	45
7.3.21	Přepojení kanalizační stoky z ulice Středová přes šachtu Š1 do kanalizace v kolektoru.....	45
7.3.22	Úpadní ražba směr Náměstí Svobody:.....	45
7.3.23	Napojení na stávající kolektor: .....	45
7.3.24	Betonáž definitivy: .....	45
7.3.25	Výstavba nových uličních vpustí a jejich napojení na novou kanalizační stoku v kolektoru. ....	46
<b>8</b>	<b>Zajištění povrchu a stávající zástavby .....</b>	<b>46</b>
8.1	Zajištění stávající zástavby tryskovou injektáží .....	46
8.1.1	Česká č.p. 14 .....	46
8.1.2	Ostatní zástavba .....	46
8.2	Výplňová nízkotlaká injektáž .....	47

## Identifikační údaje

### 1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: 12. stavba sekundárního kolektoru Česká - Středova  
Místo stavby: ul. Česká, Středova, Skrytá, Jakubská, náměstí Svobody, Brno  
Katastrální území: Brno [582786], k.ú.: Město Brno [610003]  
Charakter stavby: Stavba sekundárního kolektoru Česká – Středova  
Stupeň PD: PDPS (projektová dokumentace pro provedení stavby)

### 1.2 Údaje o stavebníkovi

Investor: **Statutární město Brno**,  
Dominikánské náměstí 196/1, Brno – město, 602 00 Brno,  
zastoupené JUDr. Markétou Vaňkovou, primátorkou města Brna.

### 1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel PD: **INGUTIS, spol. s r.o.**, Thákurova 2077/7, 160 00 Praha 6  
zastoupený Ing. Danielelem Švecem, jednatelem.

Hl. inž. projektu: **Ing. Daniel Švec**, autorizovaný inženýr ČKAIT - obory městské  
inženýrství (II00) a stavby vodního hospodářství a krajinného  
inženýrství (IV00), číslo autorizace: 0012658,  
báňský projektant – osvědčení č.j.: SBS 37379/2016/OBÚ-02/2,  
bezpečnostní technik – osvědčení č.j.: SBS 37379/2016/OBÚ-02/1.

Navrhl/vypracoval: **Ing. Václav Ráček, Ph.D.**, autorizovaný inženýr ČKAIT – obor  
geotechnika (IG00), číslo autorizace: 0014197,  
báňský projektant - osvědčení č.j.: SBS 40772/2018/OBÚ-02/1,  
bezpečnostní technik – osvědčení č.j.: SBS 40771/2018/OBÚ-02/1.

Zodp. projektant: **Ing. Jaromír Zlámal**, autorizovaný inženýr ČKAIT – obor geotechnika  
(IG00), číslo autorizace: 0000137,  
báňský projektant - osvědčení č.j.: 2132/07,  
odborný znalec – osvědčení č.j.: SBS 44556/2019/ČBÚ-21/4.

## 2 Obecná ustanovení

Je-li v projektové dokumentaci uvedena obchodní značka jakéhokoliv materiálu, výrobku nebo technologie, má tento název pouze informativní charakter.

Pro ocenění a následně pro realizaci je možné použít i jiný materiál, výrobek nebo technologii, se srovnatelnými nebo lepšími užitnými vlastnostmi, které odpovídají požadavkům dokumentace.

Definitivní konstrukce je ve všech objektech navržena z betonu o předpokládané specifikaci C30/37 – XC2, XD2, XF1, XA3. Předepisuje se použití betonu pro výstavbu vodonepropustných konstrukcí (standardně označované jako „bílé vany“), u kterého budou splněny požadavky na průsak, ale i omezení šířky trhlin (např. PERMACRETE). V následujícím stupni dokumentace (RDS) bude technologem navržen beton tak, aby bylo dosaženo všech požadovaných vlastností. Dokumentace jakkoliv neomezuje použití krystalizačních přísad pro dosažení vodonepropustných vlastností (např. XYPEX Concentrate Admix C-1000 NF, apod.).

U všech definitivních konstrukcí je navrženo provedení monolitické s vázanou výztuží, tj. do bednění, s aplikací spárových pásů a injektážních hadiček (umožňujících dodatečnou injektáž sektorovým způsobem). Varianta stříkaného betonu (s ohledem na trvanlivost životnost) není při provádění definitivního ostění přípustná.

U navržených spárových pásů bude ve všech případech garantována výrobcem minimální únosnost (10m vodního sloupce, tedy 1bar).

Primární konstrukce je navržena ze stříkaného betonu SB30/typ II/obor J2 (C25/30 – X0) v kombinaci s příhradovými rámy BRETEX (alternativně z důlní výztuže K21) a KARI sítěmi.

V případě, že jsou informace uvedené v technické zprávě a v příslušných přílohách dokumentace rozdílné, je nezbytně nutné kontaktovat projektanta, který rozhodne o správnosti informací.

### 3 Podklady

- Závěrečná zpráva – 12. stavba sekundárního kolektoru Česká – Středova – Přípravné průzkumné a geodetické práce (zpracovatel INSET s.r.o.; č. zakázky 15090236000; odpovědný řešitel Ing. Luděk Záleský; 11/2015);
- Informace a vyjádření jednotlivých správců inženýrských sítí;
- Příslušné normy ČSN EN, vyhlášky, zákony a bezpečnostní předpisy.

### 4 Inženýrsko-geologický průzkum

#### 4.1 Přírodní poměry zájmového území

Z hlediska správního členění spadá zájmové území do katastru Brno – město.

##### 4.1.1 Geomorfologické poměry

Dle geomorfologického členění ČR dle Czudka patří zájmové území do subprovincie VIIIA Západní vněkarpatské sníženiny, která tvoří pruh nižšího reliéfu od JZ (Znojma) k SV (Brno, Vyškov, Hranice na Moravě). Morfostrukturně je území součástí karpatské čelní hlubiny, která vznikla v třetihorách před čelem vrásnicích se Vnějších Západních Karpat. Pánve jsou vyplněny neogenními mořskými sedimenty, na nich spočívajícími čtvrtohorními sedimenty. Místa z těchto sedimentů vyčnívají kry starších hornin (např. proterozoické vyvřelé horniny v Brně apod.).

##### 4.1.2 Klimatická charakteristika zájmové lokality

Klimaticky je zájmové území zařazeno do teplé oblasti T2 a T4 s průměrnou roční teplotou 9,4°C.

Pro posouzení vlivu srážkových úhrnů na zájmovém území byly od ČHMÚ použity měsíční srážkové úhrny za období 1/2010-8/2015, které byly naměřeny na srážkoměrné stanici Brno - Tuřany. Získaná data včetně jejich posouzení (klasifikace Rethlyho) jsou uvedena v tabulce níže. Dlouhodobý měsíční normál je uvedený za období 1961-1990.

**Tabulka 1:** Průměrné měsíční srážkové úhrny ve stanici Brno Tuřany za období 1/2010-8/2015 v porovnání s dlouhodobým průměrem za období 1961 - 1990.

2015													
Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
H <sub>2015</sub> (mm)	26,1	8,6	37,8	11,2	48,4	42,0	39,5	88,0	-	-	-	-	-
% měs. normálu	106,5	31,5	150,6	29,3	77,2	51,2	67,4	146,7	-	-	-	-	-
Klasifikace vlhkosti	N	SS	V	SS	S	S	S	V	-	-	-	-	-
2014													
Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
H <sub>2014</sub> (mm)	20,0	12,0	8,8	23,6	76,4	30,8	96,8	120,4	120,8	33,6	35,2	30,0	608,4
% měs. normálu	81,6	44,0	35,1	61,8	121,9	37,6	165,2	200,7	295,4	98,5	83,2	91,7	115,1
Klasifikace vlhkosti	N	SS	SS	S	V	SS	VV	VVV	VVV	N	N	N	V
2013													
Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
H <sub>2013</sub> (mm)	26,8	42,8	44,0	17,2	139,6	104,0	4,0	92,0	60,4	38,0	22,4	6,0	597,2
% měs. normálu	109,4	156,8	175,3	45,0	222,6	126,8	6,8	153,3	147,7	111,4	53,0	18,3	113,0
Klasifikace vlhkosti	N	VV	VV	SS	VVV	V	SSS	VV	V	N	S	SS	V
2012													
Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
H <sub>2012</sub> (mm)	28,4	12,4	2,0	16,4	27,9	86,0	52,0	58,4	29,6	48,0	16,8	47,6	425,5
% měs. normálu	115,9	45,4	8,0	42,9	44,5	104,9	88,7	97,3	72,4	140,8	39,7	145,6	80,5
Klasifikace vlhkosti	N	SS	SSS	SS	SS	N	N	N	S	V	SS	V	S
2011													
Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
H <sub>2011</sub> (mm)	18,0	3,2	47,2	24,4	44,0	62,4	94,0	36,0	31,6	19,2	36,8	18,0	434,8
% měs. normálu	73,5	11,7	188,0	63,9	70,2	76,1	160,4	60,0	77,3	56,3	87,0	55,0	82,3
Klasifikace vlhkosti	S	SS	VV	S	S	S	VV	S	S	S	N	S	S
2010													
Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
H <sub>2010</sub> (mm)	51,8	21,0	10,9	45,8	122,3	84,4	135,4	78,8	68,3	8,3	34,5	26,3	687,8
% měs. normálu	211,2	76,9	43,3	119,8	195,0	103,0	231,0	131,3	166,9	24,2	81,6	80,3	130,2
Klasifikace vlhkosti	VVV	S	SS	N	VVV	N	VVV	V	VV	SS	N	N	VV
Měsíční normál - dlouhodobý průměr 1961-1990													
Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Měsíční normál H <sub>ma</sub> (mm)	24,5	27,3	25,1	38,2	62,7	82,0	58,6	60,0	40,9	34,1	42,3	32,7	528,4

Tabulka 2: Rethlyho klasifikace.

% dlouhodobého normálu		Slovní označení	Symbol
Měsíc	rok, období		
<10	60	mimořádně suchý	SSS
10 – 49	60 - 79	velmi suchý	SS
50 – 79	80 - 89	suchý	S
80 – 120	90 - 110	normální	N
121 – 150	111 - 120	vlhký	V
151 - 190	121 - 140	velmi vlhký	VV
>190	140	mimořádně vlhký	VVV

#### 4.1.3 Geodynamické poměry

V posuzovaném úseku nejsou registrovány dle registru ČGS - Geofond ČR žádná aktivní ani potenciální území s možnými projevy svahových deformací.

#### 4.1.4 Seismicita území

Dle ČSN EN 1998-1 se řadí zájmová lokalita stavby do území s velmi malou seizmicitou. Hodnota součinitele  $a_g$  se nachází v intervalu 0,02 až 0,04g. Pro výpočet vodorovného a svislého seizmického zatížení stavby se použijí spektra pružné odezvy dle obrázku 3.2 výše uvedené normy, popsané v tabulkách 3.3, resp 3.4. Ve sporných případech je třeba situaci konzultovat s odborným geofyzikálním pracovištěm.

Dle již neplatné normy ČSN 73 0036 "Seizmická zatížení a odezva stavebních technických objektů" patří popisovaná oblast do 6° očekávané maximální intenzity zemětřesení ve stupních MSK-64.

#### 4.1.5 Geologické poměry zájmové lokality

Z hlediska regionálně-geologického členění České republiky spadá zájmová oblast průzkumu do dvou základních jednotek – proterozoikum Brněnského masívu a terciéru karpatského předpolí. Na geologické stavbě se zde podílí tři základní strukturní patra (kvartérní pokryv /Q/, terciér - neogén karpatské předhlubně /T/ a proterozoikum Brněnského masívu /P/).

#### Předkvartérní podklad

##### Proterozoikum Brněnského masívu

Předkvartérní podloží je v zájmovém území reprezentováno proterozoickými horninami Brněnského masívu. Brněnský masív je předdevonského stáří (transgreduje přes něj devon) a na základě geotektonické pozice a radiometrických dat je kadomského stáří (600 mil. let). Z litologického hlediska se tu uplatňují horniny leukotonality až kvarcdiority a metabazalty. Průzkumnými pracemi tyto horniny však zastiženy nebyly. Tento materiál je však přítomen v pleistocénních štěrkopískových akumulacích Ponávky a Svratky.

##### Neogén karpatské předhlubně

Předkvartérní podklad dále místy tvoří i terciérní mořské uloženiny miocénního stáří (spodní baden). Tyto sedimenty nasedají transgresivně přímo na horniny Brněnského masívu. Neogenní souvrství se sestává z vápnitých jíílů, písků až pískovců a bazálních klasik. Pro posuzovanou stavbu kolektoru ovšem hranice mezi terciérními uloženinami a proterozoickými nehraje významnou úlohu. Na svrchní hraniční linii terciéru jsou akumulovány zeminy kvartérního pokryvu, především tedy eolického, fluviálního a antropogenního původu. Erozně-denudační hranice terciéru a kvartéru je poměrně dosti zvlněná, deprese předkvartérního povrchu jsou vyplněny eolickými a fluviálními sedimenty. Samotná hranice se v zájmové oblasti nachází v hloubkách 4,4 až 8,5 metrů pod terénem.

#### Kvartérní pokryv

V celém rozsahu posuzovaného území je terciérní a proterozoické podloží překryto kvartérními pokryvnými útvary. Z genetického hlediska jsou v zájmovém území zastoupeny zeminy:



Fluviální pleistocénní sedimenty - byly zastiženy jen v malém rozsahu, ve vrtech J6 a J9. K těmto sedimentům řadíme jílovité písky o mocnosti 0,6 m, písčité jíly o mocnosti 0,3 a jíly se střední plasticitou o mocnosti téměř 2 m. Pravděpodobně jde o uloženiny říčky Ponávky, mohou se zde však vyskytovat i uloženiny řeky Svatky. Ponávka původně tekla přes městskou část Brno-střed, prostorem východně od brněnských hradeb. Jihovýchodně od města se pak vlévala do řeky Svatky.

Eolické pleistocénní sedimenty – v zájmovém prostoru mají tyto sedimenty největší rozsah ze sedimentů kvartérního pokryvu. Tvoří akumulace mocné i více než 6 m a mají charakter prachovitých jílu s nízkou až střední plasticitou, která místy přechází až v plasticitu vysokou. Sprašové sedimenty jsou zde převážně žlutohnědé, šedohnědé, jen ojediněle s bílými vápnitými žilkami a konkrerci, jejichž velikost nepřesahuje 2 cm. V přímém nadloží eolických sedimentů byly na několika místech zastiženy tmavě hnědé až černé humózní prachovito jílovité horizonty s obsahem organické hmoty, tady se pravděpodobně jedná o původní svrchní humózní vrstvu, která byla pohřbena pod navážkami.

Fluviální holocénní sedimenty – jsou uloženy nad eolickými sedimenty a jsou to s nejvyšší pravděpodobností opět uloženiny říčky Ponávky. V blízkém okolí tekli pravděpodobně ještě tzv. Městský potok (na základě písemných pramenů), nikdy ovšem nebyl skutečně doložen. Sedimenty mají podobu tmavě hnědých až černých jílu s nízkou až střední plasticitou a s obsahem nerozložené organické hmoty. Část materiálu je původně eolického původu, vyplaveného ze sprašových akumulací.

Antropogenní sedimenty – jsou zde tvořeny velmi různorodým materiálem shora krytým zpevněnými povrchy v podobě asfaltů, betonu a dlažby (pod nimi místy makadam). Hlouběji byly zastiženy v nepravidelných polohách různorodé zeminy charakteru hlinitých písků, písčitých jílu a hlín, plastických jílu a hlín. Tyto zeminy byly promíseny se stavební sutí (úlomky cihel, betonu, popílku, kameny apod.). Místy byly zastiženy i cihelné konstrukce nejasného účelu, pravděpodobně se jedná o sklepní konstrukce zasahující do ulice. Navážky tedy zakrývají v celém rozsahu zájmové lokality původní reliéf.

#### **4.1.6 Hydrogeologické poměry zájmové lokality**

Ve smyslu stávající hydrogeologické rajonizace (E. Michlíček a kol., Geotest, 1986) náleží zájmové území posuzované stavby do hydrogeologického rajónu 224 - Dyjsko-svratecký úval v povodí řeky Svatky.

Dyjsko-svratecký úval zahrnuje neogenní uloženiny včetně miocénních výběžků uložených na brněnském masívu, náležející k sedimentární výplni karpatské předhlubně. Oblast brněnského masívu se svými miocénními výběžky pak představuje V okraj dílčího povodí 4-15-01 (Svratka po Svitavu). Pokryvné útvary v nadloží neogénu a paleozoika patří k hydrogeologickému rajónu kvartérních fluviálních uloženin Svatky a jejich přítoků.

Z hlediska chemismu náleží zvodně s volným režimem proudění formující se převážně z infiltrovaných atmosférických srážek, ve své většině ke kvartérním převážně kalcium-magnesium-hydrogenuhličitanovým podzemním vodám s celkovou mineralizací 450 – 600 mg/l. Jde o vody zvětralinové kůry a mělce uložených zvodní, geneticky náležející k atmosferogenním vodám petrogenním, které jsou charakteristické pro zónu aktivní vodní výměny. Pelitická miocénní souvrství pak zde fungují jako výborný počevní izolátor.



#### 4.1.7 Chemismus podzemních vod, agresivita vod

Vzorky podzemní vody byly odebrány ze všech 9 vrtaných sond a byly na nich provedeny chemické rozborů pro stanovení druhu a stupně agresivity kapalného prostředí. V tabulce níže je uvedeno zhodnocení agresivity kapalného prostředí jednotlivých vzorků podzemní vody podle příslušné normy s uvedením koncentrace obsahu agresivní složky.

Tabulka 3: Agresivita kapalného prostředí.

Vrt č.	Prostředí	pH	Agresivita (agresivní složka) mg.l <sup>-1</sup>	Agresivita prostředí dle ČSN EN 206
J1	Terciér – jíl s velmi vysokou plasticitou	7,71	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> –105,0 CO <sub>2</sub> – 0,0	neagresivní*
J2	Kvartér – eolický sediment, jíl se střední plasticitou	7,68	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> –86,7 CO <sub>2</sub> –0,0	neagresivní*
J3	Terciér – písky s příměsí jemnozrnné zeminy	7,82	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> –79,1 CO <sub>2</sub> –0,34	neagresivní*
J4	Terciér – jíl s velmi vysokou plasticitou	7,52	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> –114,0 CO <sub>2</sub> –0,0	neagresivní*
J5	Kvartér – fluviální sediment, písčité jíl	8,59	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> –1030,0 CO <sub>2</sub> –0,0	XA2
J6	Terciér – písky jílovité a jíly písčité	7,66	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> –211,0 CO <sub>2</sub> –0,0	neagresivní*
J7	Kvartér – eolické sedimenty, jíly s velmi vysokou plasticitou	7,54	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> –156 CO <sub>2</sub> –0,0	neagresivní*
J8	Kvartér – fluviální až deluviofluviální sedimenty, jíl se střední plasticitou	9,22	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> –1140,0 CO <sub>2</sub> –0,0	XA2
J9	Kvartér – fluviální sediment, jílovitý písek	7,85	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> –154,0 CO <sub>2</sub> –0,0	neagresivní*

Pozn.: \* - veškeré sledované ukazatele jsou pod úrovní odpovídající slabé agresivitě dle příslušné ČSN EN 206.

Většina z odebraných vzorků podzemních vod svědčí o neagresivitě prostředí a to jak kvartérního, tak terciérního souvrství. Výjimkou jsou ale vzorky vody odebrané z vrtů J5 a J8, u kterých byla výrazněji překročena spodní limitní hodnota 2. stupně agresivity XA2 (600 mg.l<sup>-1</sup>) obsahem síranů. Oba tyto vzorky pocházejí z kvartérního fluviálního prostředí plastických a písčitých jílu holocenního a pleistocenního stáří.

Proti agresivitě prostředí doporučujeme s určitým stupněm bezpečnosti pro betonové základy dodržet požadavky na kvalitu a trvanlivost betonu, předepsané v ČSN EN 206, tabulce 2 - Mezní hodnoty pro stupně působení rostlé zeminy a podzemní vody. Dále je v této normě uvedeno, že pokud je chemická síranová agresivita se stupněm vlivu prostředí vyšší než XA1, musí se použít síranovzdorný cement.

## 4.2 Charakteristiky zastižených zemín

### Navážky

Jedná se o antropogenní sedimenty, které jsou zde tvořeny velmi různorodým materiálem shora krytým zpevněnými povrchy v podobě asfaltů, betonu a dlažby. Zastiženy byly v nepravidelných polohách různorodé zeminy charakteru hlinitých písků, písčitých jílu a hlín, plastických jílu a hlín. Tyto zeminy byly promíseny se stavební sutí (úlomky cihel, betonu, popílku, kameny apod.). Místa byly zastiženy i cihelné konstrukce nejasného účelu, pravděpodobně se jedná o sklepní konstrukce zasahující do ulice. Navážky tedy zakrývají

v celém rozsahu zájmové lokality původní reliéf. Z těchto horizontů nebyly odebrány žádné vzorky pro laboratorní rozbor.

### **Holocenní a pleistocenní fluvialní uloženiny**

Holocenní sedimenty jsou uloženy nad eolickými sedimenty a jsou to s nejvyšší pravděpodobností uloženiny říčky Ponávky nebo tzv. Městského potoka, které dříve tekly v blízkosti naší lokality. Sedimenty mají podobu tmavě hnědých až černých jíly s nízkou až střední plasticitou a s obsahem nerozložené organické hmoty. Část materiálu je zřejmě eolického původu, vyplaveného ze sprašových akumulací.

Tyto sedimenty tedy mají převážně jílovitý charakter, byly zde zastiženy jíly s nízkou až střední plasticitou, místy i s přítomnou organickou hmotou. Jíly mají tuhou konzistenci (terénní měření penetrometrem – 100 až 150 kPa). Zastižená mocnost holocenních uloženin se pohybovala od 0,6 do 2,2 m.

Fluvialní pleistocenní sedimenty pak byly zastiženy jen v malém rozsahu, ve vrtech J6 a J9. K těmto sedimentům řadíme jílovité písky o mocnosti 0,6 m, písčité jíly o mocnosti 0,3 a jíly se střední plasticitou o mocnosti téměř 2 m. Pravděpodobně jde o uloženiny říčky Ponávky, mohou se zde však vyskytovat i uloženiny řeky Svratky. Ponávka, jak již bylo výše uvedeno, původně tekla přes městskou část Brno-střed, prostorem východně od brněnských hradeb. Jihovýchodně od města se pak vlévala do řeky Svratky.

Pleistocenní uloženiny mají opět převážně jílovitý charakter, kdy se zde nejčastěji vyskytují tmavě hnědé jíly (a místy až hlíny) s nízkou až střední plasticitou a mají měkkou až pevnou konzistenci. Přítomny jsou v nich i malé obsahy úlomků křemene a hornin velikosti převážně do 5 cm a obsahu cca do 30%. Plastické jíly dosahovaly mocnosti až 1,8 m. Dále pak byly dokumentovány šedohnědé písčité jíly, místy se střídající až s jílovitými písky a hnědé jílovité písky přecházející v písčité jíly (měkká až tuhá konzistence).

V laboratoři mechaniky zemin byly provedeny zkoušky na třech odebraných vzorcích a z archivních zpráv pak byly využity pro vyhodnocení hodnoty fyzikálně-mechanických vlastností zemin z vrtu J102. Celkový počet vyhodnocených vzorků je tedy 4.

**Tabulka 4:** Laboratorně stanovené fyzikálně-mechanické hodnoty – fluvialní plastické jíly a hlíny

Fyzikálně mechanické vlastnosti zeminy		Rozsah laboratorně stanovených hodnot	Počet vzorků
vlhkost $w_n$ / %/		20,5-28,6	4
Atterbergovy meze	vlhkost na mezi tekutosti $w_L$ / %/	39,1-45,5	4
	vlhkost na mezi plasticity $w_P$ / %/	19,3-20,3	4
	index plasticity $I_P$ / 1/	19,5-25,1	4
stupeň konzistence $I_c$ / 1/		0,67-0,96	4
objemová hmotnost $\rho_n$ / kg.m-3/		1894-2079	3
objemová hmotnost suchá $\rho_d$ / kg.m-3/		1473-1712	3
Pórovitost $n$ / %/		34-46	3
stupeň nasycení $S_r$ / %/		92-100	3

Fyzikálně mechanické vlastnosti zeminy		Rozsah laboratorně stanovených hodnot	Počet vzorků
koeficient filtrace $k_f$ /m.s-1/		$6,6 \cdot 10^{-9}$ - $1,8 \cdot 10^{-8}$	3
Zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2	siCl	3
	ČSN 73 6133	<b>F6Cl, (F5MI)?</b>	4
Smyková pevnost efektivní	úhel vnitřního tření $\phi'$ /o/	-	0
	soudržnost $c'$ /kPa/	-	0
Bobtnavost /%/		0,5	1

**Tabulka 5:** Laboratorně stanovené fyzikálně-mechanické hodnoty – fluviální jílovité písky

Fyzikálně mechanické vlastnosti zeminy		Rozsah laboratorně stanovených hodnot	Počet vzorků
vlhkost $w_n$ /%/		11,7	1
Atterbergovy meze	vlhkost na mezi tekutosti $w_L$ /%/	37,5	1
	vlhkost na mezi plasticity $w_P$ /%/	19,4	1
	index plasticity $I_P$ /1/	18,2	1
stupeň konzistence $I_C$ /1/		1,42	1
Zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2	grsacIS	1
	ČSN 73 6133	<b>S5SC</b>	1

### **Pleistocénní eolické sedimenty**

V zájmovém prostoru mají největší rozsah ze sedimentů kvartérního pokryvu. Tvoří akumulace mocné i více než 6 m a mají charakter prachovitých jílu s nízkou až střední plasticitou, která místy přechází až v plasticitu vysokou (zvodnění). Místy byl povrch erodován holocenními toky a v nehlubokých elevacích se usadily holocenní fluviální sedimenty, které místy obsahují i materiál eolického původu. Sprašové sedimenty jsou zde převážně žlutohnědé, šedohnědé, jen ojediněle s bílými vápnitými žilkami a konkrécemi, jejichž velikost nepřesahuje 2 cm. V přímém nadloží eolických sedimentů byly na několika místech zastiženy tmavě hnědé až černé humózní prachovito jílovité horizonty s obsahem organické hmoty, tady se pravděpodobně jedná o původní svrchní humózní vrstvu, která byla pohřbena pod navážkami. Pro vyhodnocení laboratorních zkoušek byly využity výsledky fyzikálně mechanických vlastností zemin 6 vzorků nově odebraných a 15 výsledků laboratorních zkoušek z archivních zpráv. Mezní hodnoty jsou uvedeny v tabulkách níže.

**Tabulka 6:** Laboratorně stanovené fyzikálně-mechanické hodnoty – eolické jíly a hlíny s nízkou až střední plasticitou.

Fyzikálně mechanické vlastnosti zeminy		Rozsah laboratorně stanovených hodnot	Počet vzorků
vlhkost $w_n$ /%/		16,4-32,7	19
Atterbergovy meze	vlhkost na mezi tekutosti $w_L$ /%/	31,3-48,8	19
	vlhkost na mezi plasticity $w_P$ /%/	17,8-27,3	19

Fyzikálně mechanické vlastnosti zeminy		Rozsah laboratorně stanovených hodnot	Počet vzorků
	index plasticity $I_P$ /1/	10,9-24,7	19
	stupeň konzistence $I_C$ /1/	0,65-1,13	19
	objemová hmotnost $\rho_n$ /kg.m-3/	1904-2098	18
	objemová hmotnost suchá $\rho_d$ / kg.m-3/	1448-1803	18
	Pórovitost $n$ /%/	30,6-45,0	13
	stupeň nasycení $S_r$ /%/	89-100	14
	koeficient filtrace $k_f$ /m.s-1/	$3,2 \cdot 10^{-9}$ - $2,2 \cdot 10^{-8}$	6
Zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2	Cl, siCl, sasiSl	6
	ČSN 73 6133	F6CL-Cl, (F5MI?)	19
Smyková pevnost	úhel vnitř. tření $\varphi'$ /o/	0,0-26,2	8
	soudržnost $c'$ /kPa/	13,7-39,0	8

**Tabulka 7:** Laboratorně stanovené fyzikálně-mechanické hodnoty – eolické jílů a hlíny s vysokou až velmi vysokou plasticitou.

Fyzikálně mechanické vlastnosti zeminy		Rozsah laboratorně stanovených hodnot	Počet vzorků
	vlhkost $w_n$ /%/	26,3-39,2	4
Atterbergovy meze	vlhkost na mezi tekutosti $w_L$ /%/	51,0-83,3	4
	vlhkost na mezi plasticity $w_P$ /%/	23,5-36,0	4
	index plasticity $I_P$ /1/	26,9-47,0	4
	stupeň konzistence $I_C$ /1/	0,9-0,99	4
	objemová hmotnost $\rho_n$ /kg.m-3/	1837-1941	3
	objemová hmotnost suchá $\rho_d$ / kg.m-3/	1302-1500	3
	Pórovitost $n$ /%/	45,3-47,9	2
	stupeň nasycení $S_r$ /%/	91,4-100,0	2
	koeficient filtrace $k_f$ /m.s-1/	$8,1 \cdot 10^{-11}$ - $2,2 \cdot 10^{-10}$	2
Zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2	Cl	2
	ČSN 73 6133	F8CH-CV, (F7MH)?	4
Smyková pevnost	úhel vnitř. tření $\varphi'$ /o/	19,6	1
	soudržnost $c'$ /kPa/	21,6	1

### **Terciérní marinní sedimenty**

Předkvartérní podklad dále místy tvoří i terciérní mořské uloženiny miocenního stáří (spodní baden). Tyto sedimenty nasedají transgresivně přímo na horniny Brněnského masívu. Neogenní souvrství se sestává z vápnitých jílov, písků až pískovců a bazálních klasik. Pro posuzovanou stavbu kolektoru ovšem hranice mezi terciérními uloženinami a proterozoickými nehraje významnou úlohu. Na svrchní hraniční linii terciéru jsou akumulovány zeminy kvartérního pokryvu, především tedy eolického, fluviálního a antropogenního původu. Erozně-denudační hranice terciéru a kvartéru je poměrně dosti

zvlněná, deprese předkvartérního povrchu jsou vyplněny eolickými a fluviálními sedimenty. Samotná hranice se v zájmové oblasti nachází v hloubkách 4,4 až 8,5 metrů pod terénem.

**Tabulka 8:** Laboratorně stanovené fyzikálně-mechanické hodnoty – terciérní jíly se střední plasticitou.

Fyzikálně mechanické vlastnosti zeminy		Rozsah laboratorně stanovených hodnot	Počet vzorků
vlhkost $w_n$ /% /		19,9-25,0	3
Atterbergovy meze	vlhkost na mezi tekutosti $w_L$ /% /	35,6-42,5	3
	vlhkost na mezi plasticity $w_P$ /% /	18,5-22,0	3
	index plasticity $I_P$ /1/ /	13,6-22,6	3
stupeň konzistence $I_c$ /1/ /		0,78-0,94	3
objemová hmotnost $\rho_n$ /kg.m-3/		2061-2075	2
objemová hmotnost suchá $\rho_d$ / kg.m-3/		1661-1696	2
Pórovitost $n$ /% /		37,9-39,2	2
stupeň nasycení $S_r$ /% /		96,4-100,0	2
koeficient filtrace $k_f$ /m.s-1/		$1,0 \cdot 10^{-8}$	3
Zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl. siCl	3
	ČSN 73 6133	F6Cl	3

**Tabulka 9:** Laboratorně stanovené fyzikálně-mechanické hodnoty – terciérní jíly s vysokou až velmi vysokou plasticitou.

Fyzikálně mechanické vlastnosti zeminy		Rozsah laboratorně stanovených hodnot	Počet vzorků
vlhkost $w_n$ /% /		28,5-33,6	6
Atterbergovy meze	vlhkost na mezi tekutosti $w_L$ /% /	66,9-79,7	6
	vlhkost na mezi plasticity $w_P$ /% /	30,3-34,0	6
	index plasticity $I_P$ /1/ /	36,6-46,7	6
stupeň konzistence $I_c$ /1/ /		0,97-1,06	6
objemová hmotnost $\rho_n$ /kg.m-3/		1852-1968	5
objemová hmotnost suchá $\rho_d$ / kg.m-3/		1396-1516	5
Pórovitost $n$ /% /		44,6-48,0	5
stupeň nasycení $S_r$ /% /		91-100	5
koeficient filtrace $k_f$ /m.s-1/		$1 \cdot 10^{-11}$	4
Zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2	Cl	6
	ČSN 73 6133	F8CH-CV	6
Smyková pevnost	úhel vnitř. tření $\varphi'$ /o/	19,7	1
	soudržnost $c'$ /kPa/	20,2	1
Obsah uhličitánů /% /		19,6-34,2	2
Poissonovo číslo $\nu$ (1)		0,42	-

**Tabulka 10:** Laboratorně stanovené fyzikálně-mechanické hodnoty – terciérní písky s nízkým obsahem jemnozrnných příměsí.

Fyzikálně mechanické vlastnosti zeminy		Rozsah laboratorně stanovených hodnot	Počet vzorků
vlhkost $w_n$ /% /		10,0-17,2	2
koeficient filtrace $k_f$ /m.s-1/		$2,4 \cdot 10^{-4}$ - $3,2 \cdot 10^{-5}$	2
Zatřídění dle	ČSN EN ISO 14688-2	grSa, Sa	2
	ČSN 73 6133	S3S-F-Cb, S3S-F	2

### 4.3 Odvozené geotechnické charakteristiky zastižených zemín

Při geotechnickém zhodnocení jsme vycházeli z výsledků nově provedených laboratorních zkoušek, normových charakteristik základových půd a zároveň jsme čerpali z archivních výsledků polních zkoušek provedených v nejbližším okolí zájmové lokality.

Geotechnické charakteristiky nesoudržných zemín jsou prezentovány jako osvědčené zkušenosti.

Pro statické posouzení stavebních objektů doporučujeme pro zastižené zeminy použít geotechnické charakteristiky, které uvádíme v tabulce č. 12, která obsahuje:

- základní fyzikální charakteristiku (objemová tíha v přirozeném uložení  $\gamma$  [kN.m<sup>-3</sup>]),
- přetvárné charakteristiky (modul přetvárnosti  $E_{def}$  [MPa] a Poissonovo číslo  $\nu$  [1]),
- parametry smykové pevnosti (soudržnost  $c_{ef}$ ,  $c_u$  a úhel vnitřního tření  $\phi_{ef}$ ,  $\phi_u$ ),
- těžitelnost zemín podle dle TKP 4 a ČSN 73 3050 (neplatná, ale všeobecně používaná).

**Tabulka 11:** Přehled odvozených geotechnických charakteristik zemín.

Zemina	objemová tíha * γ [kN.m-3]	koeficient filtrace k <sub>f</sub> (m.s <sup>-1</sup> )	přetvárné charakteristiky		smyková pevnost				těžitelnost dle ČSN 733050	těžitelnost dle TKP 4	
			modul přetvárnosti E <sub>def</sub> [MPa]	Poissonovo číslo ν [1]	efektivní		totální				
					soudržnost C <sub>ef</sub> [kPa]	úhel vnitřního tření Φ <sub>ef</sub> [°]	soudržnost c <sub>u</sub> [kPa]	úhel vnitřního tření Φ <sub>u</sub> [°]			
KVARTÉR - FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY											
F4CS	18,5	-	4 6	0,62	10 18	22 27	50	0	1-2	I	
F6CL-CI, (F5MI?)	19,0 21,0	3,2.10 <sup>-9</sup> 2,2.10 <sup>-8</sup>	3 6	0,40	8 16	17 23	50 60	0	1-2	I	
S5SC	19,5	-	4 12	0,30	2 10	28 32	-	-	1-2	I	
KVARTÉR – EOLICKÉ SEDIMENTY											
F6CL-CI, (F5MI?)	19,0 21,0	3,2.10 <sup>-9</sup> 2,2.10 <sup>-8</sup>	2 5	0,40	14 25	0 5	16 30	2 4	1-3	I	
F8CH-CV, (F7MH)?	18,5 19,5	8,1.10 <sup>-11</sup> 2,2.10 <sup>-1</sup>	2 4	0,42	2 8	13 17	40 50	0	1-3	I	
TERCIÉR - MARINNÍ SEDIMENTY											
F6CI	20,5	1.0.10 <sup>-8</sup>	3	0,40	8	15	50	0	2-3	I	

Zemina	objemová tíha * Y [kN.m-3]	koeficient filtrace k <sub>f</sub> (m.s <sup>-1</sup> )	přetvárné charakteristiky		smyková pevnost				těžitelnost dle ČSN 733050	těžitelnost dle TKP 4
			modul přetvárnosti E <sub>def</sub> [MPa]	Poissonovo číslo ν [°]	efektivní		totální			
					soudržnost c <sub>ef</sub> [kPa]	úhel vnitřního tření Φ <sub>ef</sub> [°]	soudržnost c <sub>u</sub> [kPa]	úhel vnitřního tření Φ <sub>u</sub> [°]		
			6		16	19				
F8CH-CV	18,5 19,5	1,0.10 <sup>-11</sup>	2 4	0,42	20	20	40	0	2-3	I
F4CS	18,5	-	4 6	0,35	8 16	24 29	60	0	1-2	I
S3S-F	17,5	-	12 19	0,30	0	28 31	-	-	2	I
S5SC	18,5	-	4 12	0,35	4 12	26 28	-	-	2	I

Pozn.: \* pod hladinou podzemní vody je nutné vycházet z podmínky plné saturace

#### 4.4 Závěrečné shrnutí a doporučení

Základové poměry kolektoru hodnotíme jako **složitě**, důvodem jsou zde se vyskytující poměrně mocné různorodé antropogenní uloženiny (mocnost až 4,2 m), které s nejvyšší pravděpodobností zasáhnou i do těženého profilu při ražbě kolektoru. Dalším důvodem byla zastižená proměnlivá mocnost u rostlých kvartérních zemin a vysoká hladina podzemní vody (zvodnění jak v kvartérních, tak v terciérních sedimentech a to i v sedimentech jílovitého charakteru - sprašové hlíny). Vývěry podzemní vody mohou působit obtíže při ražbě a způsobovat rozbídnutí počvy. Je tedy nutno počítat s jejím čerpáním (vydatnost zvodněných horizontů stanovena nebyla). Ke stanovení požadavků na geotechnický návrh kolektoru se jedná dle kap. 2.1 ČSN EN 1997-1 o **3. geotechnickou kategorii**.

Zeminy, ve kterých proběhne ražba jsou antropogenního, eolického, fluvialního a marinního původu. Nejvyšší podíl na těžených zeminách budou mít sprašové uloženiny, což je zřejmé z přiložených inženýrsko-geologických řezů (viz IGP).

#### Doporučení pro geotechnický dozor při výstavbě

- Geotechnický dozor při ražbě.
- Pasportizace dotčených objektů a monitoring budov v průběhu ražby.

#### 4.5 Průzkum kontaminace, ekologické zátěže

Účelem průzkumu kontaminace bylo ověření případnou přítomnost polutantů v zeminách a podzemní vodě. Za tímto účelem byla provedena rešerše archivních závěrečných zpráv ze stavebně technických průzkumů provedených v nejbližším okolí projektovaného kolektoru, dostupných v archivu České geologické služby.

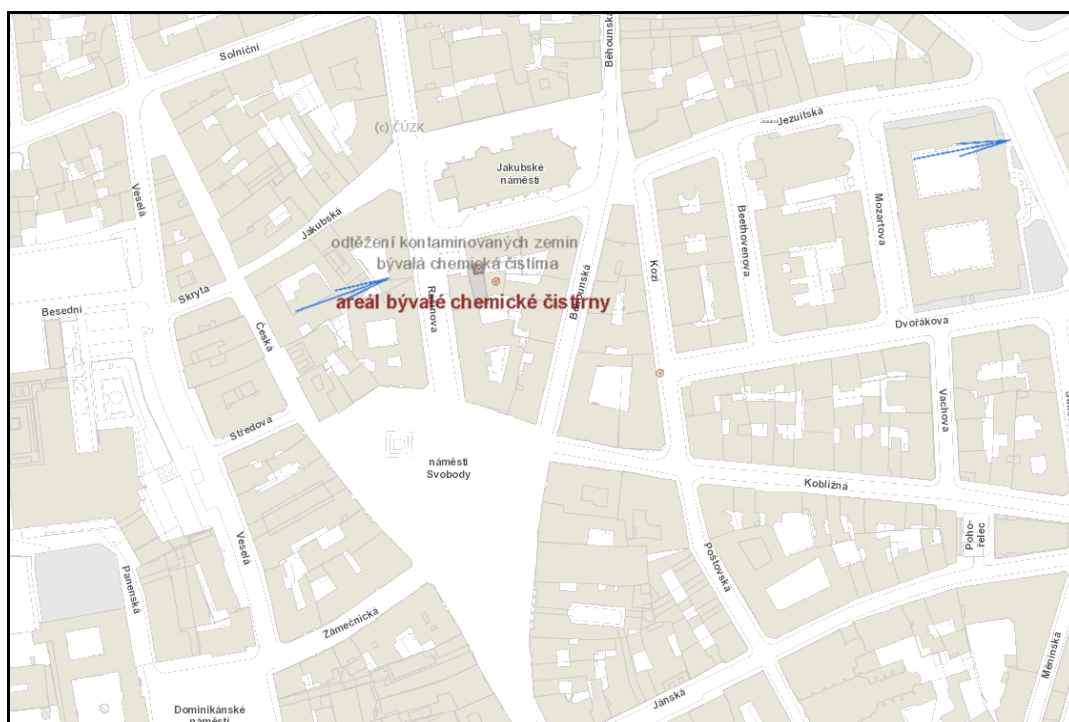
Výsledkem rešeršních prací je zjištění, že v daném prostoru nebylo provedeno žádné ověření případné staré ekologické zátěže. Ani během nově provedených odkryvných prací nic nenasvědčovalo tomu, že by tomu mohlo být jinak. Proto také nebyl zapotřebí odběr vzorků pro příslušné fyz. – chemické rozborů. Vzorky podzemní vody sice vykazují zvýšené obsahy například chloridů v rozsahu 60 – 1100 mg/l, ale to je u tzv „městské vody“ obvyklé.



Zvýšené koncentrace jsou tak způsobeny solením komunikací a případnými netěsnostmi kanalizace. O stavu kanalizačního potrubí (netěsnosti) svědčí i jedna z archivních zpráv, kdy se do jednoho z provedených výkopů u hotelu Slavia dostala voda svým charakterem odpovídající kanalizačním splaškům.

Nejbližší zjištěný možný zdroj kontaminace je na ulici Rašínova 4. Zde se jedná o bývalou chemickou čistírnu. Vzhledem však k tomu, že proudění podzemní vody má generelní směr přibližně ze Z na V, tedy od Špilberku směrem na Jakubské náměstí (obrázek 1), nepředpokládáme jakékoliv ovlivnění tímto zdrojem znečištění.

**Obrázek 1:** Situace okolí náměstí Svobody s vyznačením zdroje znečištění, modrá šipka znázorňuje směr proudění podzemní vody.



## 4.6 Georadarový průzkum

### 4.6.1 Metodika průzkumu

Účelem geofyzikálního průzkumu bylo vysledování anomálních projevů v souvislosti s výskytem dutin, kaveren, rozvolněných zón, historické zástavby v prostoru budoucího kolektoru. Pro posouzení geomechanických vlastností horninového prostředí bylo použito geofyzikálních metod, které zahrnují zemní radar, mikrogravimetrii a seismické metody. Geofyzikální průzkumné metody umožňují nedestruktivním způsobem vysledovat průběh jednotlivých rozhraní na základě změn fyzikálních vlastností zemín a hornin a v těchto vrstvách vyhledat případné lokální nehomogenity jako jsou inženýrské sítě, staré výkopy, dutiny, podzemní objekty, sekundární oslabené zóny v pokryvu a další.

Přesnost výsledků prováděných metodik závisí na velikosti (rozměrech) nehomogenit, jejich hloubce pod povrchem, kontrastu ve fyzikálních vlastnostech nehomogenity a okolního prostředí a přítomnosti rušivých vlivů v jejich nadloží a na povrchu.

Georadarová měření jsou založena na principu vysílání vysokofrekvenčního elektromagnetického vlnění do země a registrací vlnového obrazu procházejících a

odražených vln od těles a rozhraní v zemi. Následuje zpracování digitálních záznamů speciálním programovým vybavením. Výsledné časové (hloubkové) řezy poskytují obraz rozložení geologických těles, rozhraní a podpovrchových objektů v hloubkovém řezu a postihují i jejich vzájemné vztahy.

Hlavními výsledky radarového měření jsou:

- indikace inženýrských sítí v navážkách (vodovody, kanalizace, elektrické kabely),
- sledování reliéfu subhorizontálních rozhraní v pokryvu,
- tvarové vymezení lokálních nehomogenit (dutin nebo objektů),
- průběh strmých a šikmých nehomogenit v kvartérních sedimentech a podloží,
- posouzení relativního místního zvodnění zemního prostředí.

Radarová měření umožňují velmi detailní sledování rozložení nehomogenit podél profilu a v řezu. Jejich spolehlivá klasifikace je možná pouze v návaznosti na další geologické nebo geofyzikální údaje. V prostředí výrazně nehomogenním mohou vznikat nepřesnosti především v převodu časového měřítka na hloubkové.

#### 4.6.2 Geodetické práce

Pro radarová měření byly na povrchu vytyčeny lomové body georadarových profilů, které byly následně zaměřeny. Konkrétní body se souřadnicemi jsou uvedeny níže.

**Tabulka 12:** Seznam souřadnic lomových bodů georadarových profilů.

Profil	Staničení	Y	X	Z
GF1	0	598307.13	1160542.45	220.72
GF2	0	598309.99	1160543.40	220.74
GF3	0	598312.80	1160544.39	220.76
GF1	50	598286.14	1160587.21	218.96
GF2	50	598288.82	1160588.58	218.98
GF3	50	598291.49	1160589.92	218.98
GF1	100	598264.59	1160632.32	217.57
GF2	100	598267.30	1160633.61	217.59
GF3	100	598269.91	1160634.98	217.54
GF1	150	598242.39	1160676.85	216.46
GF2	150	598245.05	1160678.22	216.48
GF3	150	598247.64	1160679.69	216.47
GF1	200	598219.33	1160720.62	215.67
GF2	200	598221.80	1160722.33	215.69
GF3	200	598224.31	1160724.08	215.72
GF4	0	598343.92	1160559.99	220.80
GF5	50	598297.21	1160542.58	220.59
GF8	0	598289.55	1160661.48	217.52
GF8	28	598263.70	1160651.50	217.09
GF8	37	598258.14	1160644.16	217.25
GF8	50	598246.99	1160637.66	217.40
GF11	50	598235.19	1160719.50	215.88

#### 4.6.3 Terénní práce a zpracování dat

V celém úseku trasy bylo provedeno měření zemním radarem pomocí dvou měřících systémů - 100 a 250 MHz, lišících se hloubkovým dosahem a rozlišovací schopností nehomogenit. Systém 100 MHz představuje geologický radar s hloubkovým dosahem v daných podmínkách cca 6 m od povrchu a s rozlišovací schopností nehomogenit velikosti nad cca 60 cm. Systém 250 MHz je určen především pro detailnější posouzení zemního

prostředí do hloubky cca 4 m od povrchu při rozlišovací schopnosti nehomogenit velikosti nad 30 cm.

V předmětném úseku trasy bylo provedeno měření oběma systémy ve třech profilech - v ose, a dvěma profily (levý a pravý) ve vzdálenosti cca 3 m (podle terénních podmínek). Plošná zásahová zóna metody tvoří v tomto případě pruh o šířce cca 5 resp. 6 m. Situaci radarových profilů prezentuje příloha 1.1 (viz. IG průzkum). Začátky jednotlivých úseků profilů mají relativní staničení 0.

K radarovému měření byla použita aparatura RAMAC švédské firmy GeoScience. Krok měření byl 5cm (systém 250 MHz), resp. 10 cm (systém 100 MHz). Výsledný signál na jednom bodě je průměrem z 8 měřených vzorků. Separace antén je u systému 250 MHz 0.4 m, u 100 MHz pak 1 m. Naměřená data byla zpracována programovým systémem RADPRO, pro přepočet časových řezů na hloubkové byla na základě předchozích měření použita střední přepočtová rychlost 0.095 m/ns. Terénní práce proběhly v červenci 2015.

#### 4.6.4 Výsledky měření

Výsledky měření v ose trasy jsou prezentovány formou časových radarových řezů s hloubkovým měřítkem (viz přílohy IG průzkumu 1.2.1 – 1.2.4). Podle očekávání je radarový signál především v řezech systému 250 MHz velmi členitý s velkým množstvím odrazů odpovídající nehomogennímu prostředí, zapříčiněný především vedením inženýrských sítí, konstrukčními vrstvami, navážkami apod. Ve většině případů jsou anomální projevy navázány na průběh inženýrských sítí. Významnější anomálie, které nejsou přímou zjevnou odezvou viditelných známých stávajících sítí a stavebních prvků (šachty apod.) jsou vyznačeny přímo v radarových řezech. Radarové indikace charakteru rozvolněných zón s možnými dutinami, případně pevných nehomogenit (staré zdivo), které nemají přímou souvislost s inženýrskými sítěmi, uvádí tabulka níže včetně uvedení hloubky a šířky geofyzikální indikace. Tyto úseky lze považovat za potenciálně oslabené zóny, které mohou komplikovat ražbu kolektoru. Vhodné místo pro případné ověření uvádí tabulka níže. Pro korelaci s tíhovými měřeními jsou v příslušných partiích uvedeny i plošně zpracované výsledky mikrogravimetrie.

Tabulka 13: Přehled hlavních radarových anomálií.

Profil	Staničení	Rad. Systém	Hloubka (m)	pozn
GF1	42 - 44	250	0,3 - 1,1	OVĚŘENÍ 1/43
GF1	61,5 - 63	250	0,4 - 1,1	OVĚŘENÍ 1/62,5
GF1	93 - 95	250	0,5 - 1,2	
GF1	97 - 99	100	1,2 - 2,3	šachta 1,5 vlevo
GF1	145,5 - 147	100 + 250	0,8 - 2,0	OVĚŘENÍ 1/146
GF1	168 - 171	250	0,4 - 1,4	šachty mezi pf 2 a 3
GF2	24,5 - 26	250	0,4 - 1,2	OVĚŘENÍ 2/25,5
GF3	25,5 - 27	100	0,5 - 1,4	spojitost s 2/25
GF3	59 - 61	100	1,1 - 2,8	
GF3	80,5 - 81,5	250	0,4 - 1,1	
GF3	102 - 103,5	250	0,3 - 1	šachta 2 m vlevo

Geofyzikální metody jsou nepřímé (usuzují na stav zemního prostředí z hlediska změn fyzikálních polí), proto jejich skutečný význam může objektivně posoudit pouze přímé ověření.

## 4.7 Mikrogravimetrický průzkum

### 4.7.1 Metodika průzkumu

Mikrogravimetrie sleduje geologické prostředí z hlediska lokálních změn jeho hustoty, především relativního nedostatku hmot. Měřicí aparatura umožňuje detailní sledování lokálních změn vertikální složky zemské tíže, která je bezprostředním obrazem distribuce hmot ve sledovaném prostředí. Touto metodou mohou být v městském prostředí indikovány zejména:

- výrazně porušené zóny v předkvartérních horninách,
- změny mocnosti málo zpevněných navážek,
- lokální nehomogenity s materiálem výrazně nižší objemové hustoty než okolí (dutiny).

Zatřídění anomálií je prováděno na základě modelových výpočtů a jejich porovnáváním s hodnotami měřenými. Nutnost velmi přesných odečtů v terénu, technické nivelace měřených bodů a provádění korekcí na blízké hmoty v okolí mají vliv na značnou časovou náročnost měření i vyhodnocení dat. Gravimetrie jako jediná povrchová nedestruktivní geofyzikální metoda však přímo indikuje deficit hmot v zemním prostředí.

### 4.7.2 Terénní práce, zpracování dat

Mikrogravimetrická měření byla s ohledem na výsledky radarových měření soustředěna v severní části zájmového území, především pak v prostoru křížení s ulicí Solniční (viz IG průzkum - příloha 1.1). Měření proběhlo v pravoúhlé síti profilů při vzdálenosti profilů 1,8 m. Měřeno bylo s krokem 1 m. Mikrogravimetrická měření byla realizována velmi přesným gravimetrem CG-3M firmy SCINTREX, dosahujícím přesnosti pod 5 $\mu$ Gal. Na každém bodě bylo provedeno 2-5 měřících cyklů, v každém cyklu bylo analyzováno 36 měření. Měřené body byly nivelovány s přesností do 0.005 m. Prostřednictvím vestavěného software přístroj zavádí korekce na dlouhodobý chod přístroje, zbytkovou odchylku teploty, náklon přístroje a slapové jevy v reálném čase. Za účelem odstranění zbytkového chodu přístroje bylo přibližně každé cca 2 hodiny provedeno opakované měření na základním bodě. Mikrogravimetrická měření byla provedena v období od 6.7. do 23.7. 2015.

Při zpracování tíhových dat byly provedeny redukce na nadmořskou výšku a výšku stroje a oprava na zbytkový chod přístroje. Pro výpočet Bouguerových anomálií byla použita střední hustota 1800 kg/m<sup>3</sup>. Pro separaci reziduálních anomálií z relativních Bouguerových tíhových anomálií byla regionální složka pole ve většině případů suplována polynomickou aproximací 3. resp. 4. stupně. Plošné zpracování reziduálních anomálií může být v daném případě zavádějící, pro interpretaci je rozhodující průběh profilových křivek.

### 4.7.3 Výsledky měření

Výsledky tíhových měření uvádí příloha 1.2.5 (viz IGP) formou profilových křivek relativních Bouguerových anomálií, a dále plošnými mapami reziduálních anomálií. Vliv

budov v blízkosti měřících stanovišť byl při zpracování tíhových dat ponechán jako součást regionálního pole.

Obecně je charakter Bouguerových anomálních křivek neurovaný s velkým množstvím jedno - dvoubodových kladných i záporných extrémů, které jsou však pro městská prostředí s množstvím sítí a šachtic typická. Všechna významnější záporná tíhová minima, která obecně indikují hmotový deficit, byla vyhodnocována v souvislosti s celkovou situací.

Nejvýznamnější deficit hmoty s amplitudou až  $-35 \mu\text{Gal}$  je zjištěn na profilu G12 ve staničení 3, jeho projev je velmi dobře patrný i na sousedních profilech G10 a G14 s vyzníváním na profilu G8. Charakter projevu indikace odpovídá volnému podzemnímu prostoru. Nejpravděpodobnějším zdrojem je současné křížení kanalizací a teplovodu (Česká – Solniční).

Další tíhové indikace jsou málo výrazné s malou amplitudou a nemají charakter projevu volných prostor. V úseku staničení 28 – 30 je zjištěn nevýrazný deficit hmoty na profilu G8 s náznakem na profilu G6 s amplitudou cca  $-10 \mu\text{Gal}$ , který má možnou souvislost s indikací na profilech 10 a 12 v úseku staničení 34 - 36. Zdrojem jsou velmi pravděpodobně kanalizační šachtice a odbočka parovodu. Šachty parovodu jsou pravděpodobně i hlavním zdrojem tíhové anomálie registrované ve staničení 48 – 50, která se projevuje nejvýrazněji na profilu G8, kde její amplituda dosahuje až  $-15 \mu\text{Gal}$ . Rychlé vyznívání na profilu G12 nasvědčuje mělkému zdroji.

Další měření byla provedena na Středově ulici v místě křížení s ulicí Českou. V proměřovaném úseku nebyl zjištěn významnější deficit hmoty, zdánlivě výraznější anomálie zachycená profilem G50 okolo staničení 60 souvisí s dvojicí šachtic, které profil křížuje. Na obou sousedních profilech se anomálie prakticky neprojevuje.

**Tabulka 14:** Nejvýznamnější partie s deficitem hmoty.

Profil	Staničení	Amplituda (microGal)	Poznámka
G10, G12, G14	1.5	35	křížení kanalizací a parovodu
G8	28 - 30	-12	lokální projev
G10, G12	34 - 36	-12	kanalizační šachtice, parovod
G8	48 - 50	-15	šachty parovodu
G50	59 - 61	-28	dvojice šachet

## 5 Stavebně technický průzkum zájmového území

Pro potřeby návrhu podzemního díla je nutno provést stavebně technický průzkum objektů v dosahu možných vlivů ražby 12. stavby sekundárního kolektoru Česká-Středova, částečně v návaznosti na geofyzikální měření (mohou být zjištěny dosud neznámé podzemní prostory).

Pro hodnocení a ověření existujících konstrukcí byla použita metodika v souladu s normou ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.

Podkladem pro stavebně technický průzkum byla digitální data z datové základny Odboru městské informatiky MMB.



Zóna možného ovlivnění okolních objektů byla zadáním stanovena linií 10 m od uliční čáry ul. Česká a ul. Středova podél navrhovaného podzemního díla 12. stavby sekundárního kolektoru Česká-Středova, jejich přehled je obsahem následující tabulky (u rohových budov je uvedena i variantní adresa).

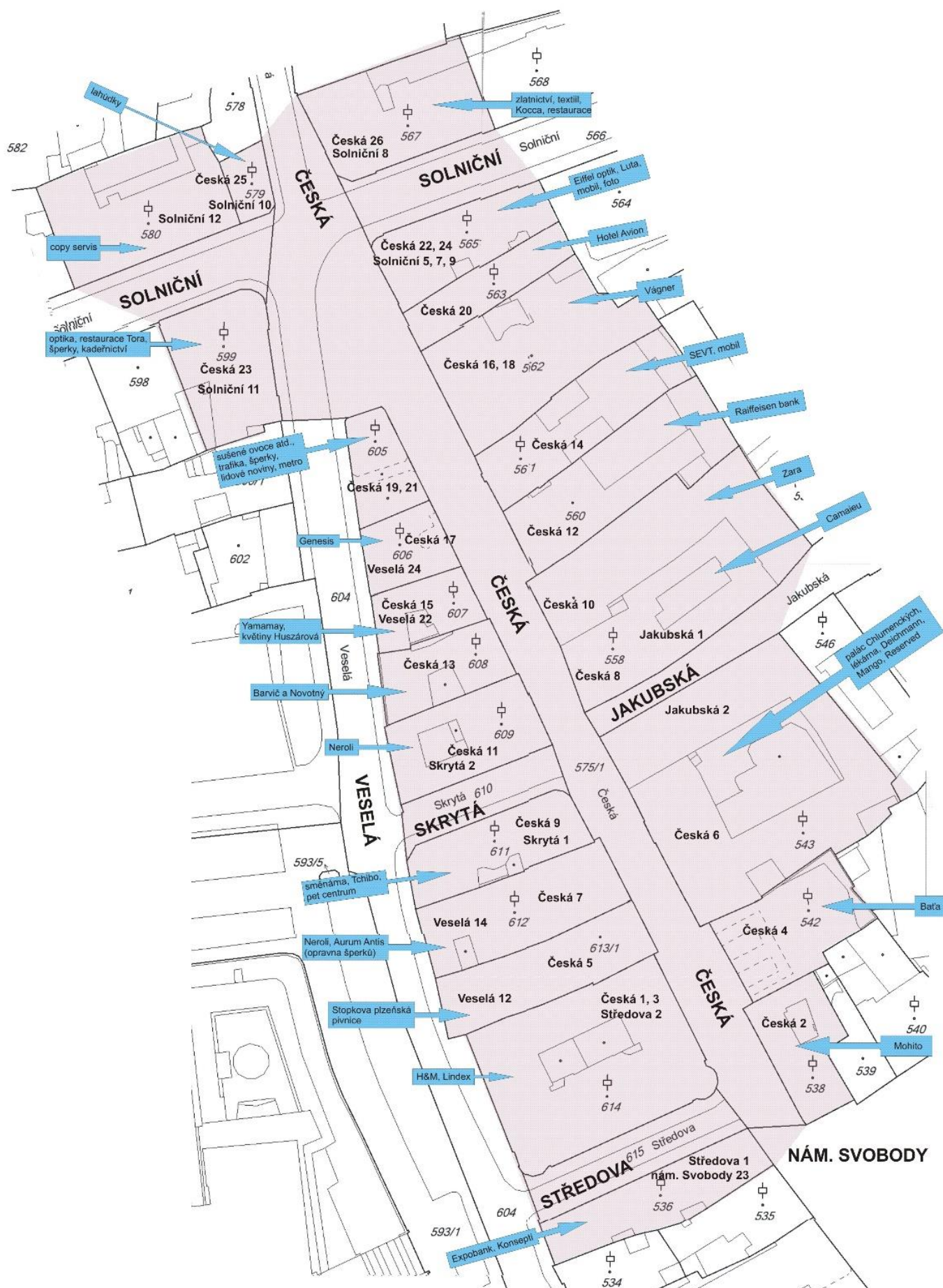
Seznam objektů v zóně možného ovlivnění:

č.	parcela č.	ulice 1	číslo 1	ulice 2	číslo 2	komerční využití
1	567	Česká	26	Solniční	8	zlatnictví, textil, Kocca, restaurace
2	579	Česká	25	Solniční	10	lahůdky
3	565	Česká	22, 24	Solniční	5, 7, 9	Eiffel optik, Lutta, mobil, foto
4	563	Česká	20			Hotel Avion
5	605	Česká	19, 21			sušené ovoce atd., trafika, šperky, lidové noviny, metro
6	606	Česká	17	Veselá	24	Genesis
7	562	Česká	16, 18			Vágner
8	607	Česká	15	Veselá	22	Yamamay, květiny Huszárová
9	561	Česká	14			SEVT (knihy), mobil
10	608	Česká	13			Barvič a Novotný
11	560	Česká	12			Raiffeisen bank
12	609	Česká	11	Skrytá	2	Neroli
13	558	Česká	10, 8	Jakubská	1	Zara (Česká 10), Camaieu (Česká 8, Jakubská 1)
14	611	Česká	9	Skrytá	1	směnáma, Tchibo, pet center
15	612	Česká	7	Veselá	14	Neroli, Aurum Antis (oprava šperků)
16	543	Česká	6	Jakubská	2	palác Chlumenských; lékárna, Deichmann, Mango, Resen
17	613/1	Česká	5			Stopkova pilsaňská pivnice
18	542	Česká	4			Baťa
19	538	Česká	2			Mohito
20	614	Česká	1, 3	Středova	2	H&M, Lindex
21	580	Solniční	12			copy servis
22	599	Solniční	11	Česká	23	optika, restaurace Tora, šperky, kadeřnictví
23	536	Středova	1	nám. Svobody	23	Expobank, Konsepti

Stavební objekty v zóně možného ovlivnění jsou vyznačeny také v následujícím situačním schématu, obsahujícím vedle adresy a parcelního čísla i způsob užívání, který daný objekt názorněji charakterizuje.

Jednotlivé nadzemní objekty v dosahu vlivů ražby kolektoru je nutno před započítáním stavebních prací zdokumentovat m.j. formou místních šetření v objektech. V případě navrhovaného podzemního díla se dokumentují zejména podzemní prostory (sklepy) a prostory 1.NP zájmových objektů. Byly zaměřeny ty podzemní prostory předmětných objektů, u nichž není k dispozici výkresová dokumentace, historické zaměření apod. Jelikož tato dokumentace je z ekonomických důvodů podkladem pro postupné zpracování DÚR i DSP, je tato dokumentace současně prvním i druhým stupněm pasportizace nadzemních objektů (tzn. inventarizace objektů a stavebně technický průzkum). Bezprostředně před zahájením stavby je třeba počítat s provedením třetího stupně pasportů – podrobná pasportizace.

Dokumentace skutečného stavu objektů je zaměřena především na zachycení dnes vizuálně zjištělných závad a poruch na stavebních konstrukcích všeho druhu, konstrukčního uspořádání, stupně opotřebení a dalších parametrů. Detailnější popis a lokalizace poruch je obsahem příloh stavebně technického průzkumu (viz příloha 2.1 a digitální fotodokumentace, dle objektů zatříděné na DVD). Fotodokumentace postihuje veškerá významnější porušení. Všechny popisy i závěry vychází pouze z vizuální prohlídky přístupných částí exteriéru a interiéru objektů, tedy bez uplatnění jakékoliv destruktivní metody průzkumu nebo studia stavební dokumentace objektů.





Terénní protokol obsahuje následující informace:

- celkový popis objektu (nosný konstrukční systém apod.), popis založen na získané výkresové dokumentaci objektu (pokud je k dispozici), na fyzické prohlídce objektu a na informacích získaných od majitele/správce budovy,
- ověření dostupné dokumentace in situ
- pokud není k dispozici žádná výkresová dokumentace stávajícího stavu objektu, pak následovalo zjednodušené zaměření podzemních podlaží max. do vzdálenosti 10 m od uliční čáry,
- ověření přípojek inženýrských sítí – druh, poloha apod.,
- popis zjištěných závad (trhliny ve zdivu, vlhkost, nadměrné deformace apod.),
- fotodokumentace objektu (exteriér, interiéry, detaily závad),
- celkové zhodnocení stavu objektu dle ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.

Výsledky stavebně technického průzkumu jsou shrnuty v celkové závěrečné zprávě. Textová část obsahuje stručnou charakteristiku jednotlivých objektů, seznam majitelů a kontaktní možnosti. Součástí grafických příloh stavebně technického průzkumu jsou protokoly o provedených místních šetřeních v objektech, fotodokumentace na DVD a celková situace podzemních prostor ul. Česká a ul. Středova.

## 5.1 Stručná charakteristika objektů - inventarizace

### Česká 161/1



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Magnum Int., a. s.

#### Kontakt:

p. Boček (správce)

tel: 731 146 01

#### Prohlídka provedena: 24. 6. 2015

Objekt o 5NP, hlavní konstrukční prvek je cihla pálená, trámové dřevěné stropy. Komerční využití: prodejna Lindex a H&M. Ve vyšších patrech bytové prostory. Stáří budovy je odhadováno na cca 100 let. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

### Česká 95/2



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

ZEPIKO spol. s r. o.

#### Kontakt:

p. Brandejský (správce)

tel: 725 782 773

email: x1rb@seznam.cz

**Prohlídka provedena:** 25. 6. 2015

Objekt o 3NP, hlavní konstrukční prvek je kombinované zdivo (cihla pálená, pískovec), cihelné klenby v 1PP, jinak trémové stropy. Komerční využití: prodejna Mohito. První zmínky o objektu se datují kolem roku 1700 (přízemní objekt). V roce 2006 prošla budova kompletní rekonstrukcí. V 1. PP studna (v bývalém dvoře) Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

### Česká 160/4



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Baťa a. s.

#### Kontakt:

p. Ševčík (správce)

tel: 731 618 738

email: jan.sevcik@bata.com

**Prohlídka provedena:** 18. 9. 2015

Objekt o 6NP, nosnou konstrukci tvoří železobetonový rámový skelet. Pouze komerční využití: prodejna Baťa. Objekt pochází z roku 1934, poslední rekonstrukce proběhla kolem roku 2002. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.



### Česká 163/5



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Ing. Ahmed Salem Ali, Ahmadová Hana

#### Kontakt:

p. Ahmed Salem Ali

tel: 777 080 960

pí Chaloupníková (správce)

tel: 777 085 212

email: ichaloupnikova@seznam.cz

**Prohlídka provedena:** 9. 7. 2015

Objekt o 4NP, konstrukční prvek je cihla pálená, stropy jsou dřevěné trámové. Pouze komerční využití: restaurace Stopkova plzeňská pivnice a kancelářské prostory. Objekt starý cca 100 let, v letech 2010-2011 proběhla celková rekonstrukce. V 1. PP studna. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

Při průzkumných činnostech (kopané sondy) došlo k pronikání dešťové vody do podzemního podlaží.

### Česká 156/6



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Magnum Etos s. r. o.

#### Kontakt:

p. Boček (správce)

tel: 731 146 01

**Prohlídka provedena:** 24. 6. 2015

Objekt o 4NP, konstrukční prvek je cihla pálená, v 1PP cihelné klenby. Pouze komerční využití: prodejna Reserved, Mango, Deichmann, Chytrá lékárna. Stáří odhadováno cca na 100 let, kompletní rekonstrukce proběhla v letech 2014-2015 (změna dispozice 1PP, podzemní parkoviště). V 1. PP 3 studny. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

### Česká 164/7



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Ing. Chováňková Michaela  
Hrouzková Ema  
Ing. Macháček Roman  
Mixová Věra  
Ing. Nosek Petr  
PhDr. Obršlíková Procházková Eva

#### Kontakt:

p. Mixa (správce)  
tel: 724 870 489  
email: jan.mixa@seznam.cz

#### Prohlídka provedena: 17. 9. 2015

Objekt o 3NP + půdní vestavba, konstrukční prvek je cihla pálená, klenby v 1. PP, stropy dřevěné trámové. Pouze komerční prostory, v současné době prázdné. V letech 1995-1997 proběhla celková rekonstrukce. V 1. PP 2 studny. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

### Česká 121/8, Česká 155/10



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Magnum Invest, s. r. o.

#### Kontakt:

p. Boček (správce)  
tel: 731 146 01

#### Prohlídka provedena: 24. 6. 2015

Objekt o 3NP, konstrukční prvek je cihla pálená/kámen, v 1PP cihelné klenby (původní prostory, ŽB stropy (nové prostory). Pouze komerční využití: sídlo firmy Magnum Office, s. r. o., prodejna Zara a Camaieu. Stáří odhadováno cca na 100 let, objekt po kompletní rekonstrukci (změna dispozice 1PP, podzemní parkoviště). Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.



### Česká 165/9



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Berousek Stanislav, Berousková Františka

#### Kontakt:

p. Berousek

tel: 775 578 020

email: stanber@email.cz

**Prohlídka provedena:** 15. 6. 2015

Objekt o 5NP, hlavní konstrukční prvek je cihla pálená, stropy dřevěné trámové se záklopem. Komerční prostory v 1. - 3. NP (prodejna Tchibo apod.), 3. – 5 NP bytové prostory. Objekt postaven kolem roku 1913. V 1. PP byla nalezena středověká studna. V podzemním podlaží právě probíhá rekonstrukce. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

Pan majitel zamezil další přístup do objektu pro geodetické zaměření 1. PP.

### Česká 166/11



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Středisko služeb školám a Zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků Brno

#### Kontakt:

p. Němec (správce)

tel: 734 756 077

email: nemec@sssbrno.cz

**Prohlídka provedena:** 17. 6. 2015

Objekt o 4NP, konstrukční prvek je cihla pálená, klenuté stropy + trámové dřevěné stropy. Multifunkční budova, v současné době nevyužívaná, pouze v 1. NP komerční využití: prodejna Neroli. Dům pochází z roku 1620 (kamenný portál), nyní se plánuje kompletní rekonstrukce. Dům je zařazen mezi kulturní památky.

### Česká 154/12



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

CM INVEST a. s.

#### Kontakt:

p. Macek (správce)

tel: 608 725 223

email: petr.macek@aplus.cz

p. Hloska (správce)

tel: 602 596 292

email: jiri.hloska@aplus.cz

#### Prohlídka provedena: 3. 9. 2015

Objekt o 7NP, hlavní konstrukční prvek je cihla pálená, stropy dřevěné trámové se záklopem, místy betonové překlady. Rekonstrukce kolem roku 1995. Komerčně využívaný objekt (Raiffeisen Bank). Stáří objektu cca 80 let (odhad). Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

### Česká 167/13



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Ing. Tichý Pavel

RNDr. Veselý Petr

Ing. Veselý Tomáš

#### Kontakt:

pí Tichá

tel: 724 511 310

#### Prohlídka provedena: 10. 11. 2015

Objekt o 5NP, konstrukční prvek je cihla pálená, trámové stropy. Komerční využití: prodejna Barvič a Novotný (již od roku 1913), ve vyšších patrech jsou bytové prostory. Stáří domu je minimálně 100 let. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.



### Česká 153/14



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Statutární město Brno

#### Kontakt:

p. Hušek (správce)

tel: 542 526 114

email: husek@sprava.stred.bрно.cz

#### Prohlídka provedena: 23. 6. 2015

Objekt o 4NP, hlavní konstrukční prvek je cihla pálená, stropy dřevěné trámové se záklopem doplněné klenutým zastropením. Komerčně využívaný objekt (prodejna Halomobil, Litera), bytové prostory. Stáří objektu cca 100 let. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

### Česká 168/15



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Hrnčířová Jitka

PhDr. Kučerová Hana

#### Kontakt:

p. Hrnčíř Miroslav (správce)

tel: 723 964 005

#### Prohlídka provedena: 23. 6. 2015

Objekt o 5NP, konstrukční prvek je cihla pálená, trámové dřevěné stropy se záklopem. 1. NP komerční využití: prodejna oděvů, 2. – 5. NP bytové prostory. Dům pochází z roku 1913. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.



### Česká 151/16, Česká 151/18



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Vágnér Jiří  
Vágnér Zdeněk

#### Kontakt:

p. Konecký (správce)  
tel: 736 177 576  
email: vagner@vagner.cz

#### Prohlídka provedena: 15. 7. 2015

Objekt o 8NP, hlavní konstrukční prvek je cihla pálená, betonové trámové stropy (1. PP), dřevěné trámové stropy se záklopem (jinde). Rekonstrukce kolem roku 1978 (dostavba dvorního traktu). Komerčně využívaný objekt (prodejny a kancelářské prostory), v 8. NP bytové prostory. Objekt postaven v roce 1927. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

### Česká 169/17



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

MUDr. Posseltová Liana

#### Kontakt:

p. Ondráček (správce)  
tel: 777 228 752

#### Prohlídka provedena: 7. 7. 2015

Objekt o 7NP, nosný systém tvoří železobetonový monolitický skelet ztužený nosnými zdmi z pálené cihly. Obchodní a kancelářské prostory (prodejna Genesis). Dům pochází z roku 1938. Poslední rekonstrukce proběhla v roce 1999. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

### Česká 170/19, Česká 170/21



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

ZEPIKO spol. s r. o.

#### Kontakt:

p. Brandejský (správce)

tel: 725 782 773

email: x1rb@seznam.cz

#### Prohlídka provedena: 25. 6. 2015

Objekt o 7NP + 2PP, nosný systém tvoří železobetonový skelet (mohutné sloupy), železobetonové trámové stropy. První zmínky o budově sahají do 18. století (přízemní objekt). Rekonstrukce roku 2007. Komerčně využívané i bytové prostory. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

### Česká 133/22



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Ing. Anderle Ján

Ing. Anderle Peter

#### Kontakt:

p. Koblížek (správce)

tel: 603 169 341

email: princealberts@volny.cz

#### Prohlídka provedena: 29. 6. 2015

Objekt o 6NP, hlavní nosný prvek je cihla pálená, dřevěné trámové stropy se záklopem, betonové průvlaky, trámy. Odhad stáří objektu cca 100 let. Plánuje se změna dispozice objektu. Budova je komerčně využívaná (prodejna optiky, mobilních telefonů, atd.), 3. – 6. NP jsou bytové prostory. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.



### Česká 239/23



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Statutární město Brno

#### Kontakt:

p. Slovák (správce)

tel: 731 114 637

email: slovak@sprava.stred.brno.cz

**Prohlídka provedena:** 18. 6. 2015

Objekt o 6NP, cihla pálená, klenuté stropy + dřevěné trámové stropy. Ve dvorním traktu probíhá rekonstrukce. Komerčně využívaný objekt (optika, restaurace, zlatnictví). 2. – 6. NP byty. Stáří domu odhadováno na 100 let. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

### Česká 241/25



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Chaloupka Petr

Horčica Vladimír

Jelínková Diana

Lerbletler Marián

#### Kontakt:

p. Jelínek (správce)

tel: 604 792 479

**Prohlídka provedena:** 17. 6. 2015

Objekt o 4NP, hlavní nosný prvek je cihla pálená, dřevěné trámové stropy se záklopem, cihelné klenby. Odhad stáří cca 100 let. Objekt je komerčně využíván (prodejna lahůdek, cukrárna), 3. – 4. NP jsou bytové prostory. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno. Geodeticky zaměřen sklepní prostor.

### Česká 145/26



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Chlup Jan  
Fröhlich Kateřina  
Hamoudová Klára  
Krčková Jana  
Ludányiová Věra  
Ing. Pšeja Ladislav, Pšejová Erika  
Statutární město Brno

#### Kontakt:

p. Slovák (správce)  
tel: 731 114 637  
email: slovak@sprava.stred.brno.cz

#### Prohlídka provedena: 18. 6. 2015

Objekt o 5NP, cihla pálená, klenuté stropy + dřevěné trámové stropy. Komerčně využívaný objekt (prodejna textilu, restaurace). 2. – 5. NP byty. Stáří domu odhadováno na 100 let. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

Geodeticky zaměřen sklep do ul. Česká.

### Solniční 240/12



#### Vlastník/zástupce vlastníka:

Statutární město Brno

#### Kontakt:

Pí Marečková (správce)  
tel: 602 889 852  
email: mareckova.anna@brno.cz

#### Prohlídka provedena: 15. 7. 2015

Objekt o 3NP, hlavní nosný prvek je cihla pálená, dřevěné trámové stropy se záklopem a cihelné klenby. Pouze nebytové prostory (copycentrum, British Council, Muzejní a vlastivědná společnost). Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.



## Středova 94/1



### Vlastník/zástupce vlastníka:

Bartošová Dana  
Bělková Jarmila  
MUDr. Bohanes Petr  
MUDr. Hauková Mirka  
Mgr. Kristensen Věra  
Novotný Zorka  
Tůmová Miluše

### Kontakt:

Ing. Petr (správce)  
tel: 731 116 318  
email: lubomir.petr@pend.cz

### Prohlídka provedena: 2. 7. 2015

Objekt o 4NP + půdní vestavba, cihla pálená, klenuté stropy do ocelových profilů (1. PP), dřevěné trámové stropy. Komerčně využívaný objekt (Expobank, prodejna Konspeti), 2. – 4. NP bytové prostory. Objekt byl postaven roku 1898, roku 2012 proběhla sanace proti vlhkosti. Dům je zařazen v Městské památkové rezervaci Brno.

## 5.2 Závěr z uskutečněného průzkumu

Obecně platí pro všechny popisované budovy, že při prohlídce uličního obvodového zdiva z interiérů sklepů nebyly nalezeny žádné znaky, signalizující možný výskyt neznámých podzemních prostor vybíhajících do ulic Česká nebo Středova.

Další poznatky, týkající se nadzemních objektů, vyplývající z průběhu terénních prací v rámci inženýrsko geologického průzkumu:

V rámci IG průzkumu bylo realizováno 9 jádrových vrtů a 6 kopaných sond – KS1 až KS6. Účelem KS však také ověření základových poměrů vytypovaných budov, k jejichž obvodovému zdivu jednotlivé sondy přiléhaly. Přehledné závěry jsou v následujícím odstavci, (v příloze stavebně technického průzkumu, na DVD je k dispozici fotodokumentace z nejruznějších etap realizace sond i vrtů - snímek ze závěrečné fáze výkopů sond je uveden u jednotlivých KS).

**KS1:** v ul. Solniční při objektu Solniční 8 / Česká 26, mělce pod vozovkou zastižen svazek kabelových vedení, obvodové zdivo z plných pálených cihel pokračuje i pod úroveň výkopu v hl. 3,0m (v příloze stavebně technického průzkumu - foto 17, 18 ze dne 17.8.2015).

**KS2:** v ul. Solniční při objektu Solniční 5-7-9 / Česká 22-24, v hl. 0,3 m pod vozovkou zastižen úzký (0,57/0,42 m) vyzděný prostor z cihel hl. min. 3,0 m podél budovy k zalomenému nároží, podél něj mělce pod povrchem svazek kabelových vedení, obvodové zdivo budovy z plných pálených cihel pokračuje i pod úroveň výkopu v hl. 3,0m (v příloze stavebně technického průzkumu foto 13, 14, 16 ze dne 17.8.2015). Prostor zakótován a

zakreslen do situace podzemí. Nezasahuje pod ul. Česká. Otevřená část stropu byla před zpětným zásypem předkopu sanována betonovou deskou. Stávající konstrukcí zastropení tohoto prostoru je plochá klenba z vesměs prasklých pálených desek, cca 0,2m pod vozovkou!

**KS3:** před objektem Česká 14, obvodové zdívo z plných pálených cihel pokračuje i pod úroveň výkopu v hl. 3,0m (v příloze stavebně technického průzkumu foto 9, 11 ze dne 19.8.2015)

**KS4:** v ul. Skrytá při objektu Česká 11, obvodové zdívo z plných pálených cihel v kombinaci s kamenem končí v úrovni 1,8 m pod vozovkou, výkop ukončen v hl. cca 1,85 m na spraších (v příloze stavebně technického průzkumu foto 13 až 16 ze dne 13.8.2015)

**KS5:** před objektem Česká 5, v rámci předkopu byl mělce pod vozovkou zastižěn strop cihelné šachtičky hl. cca 3,0 m, v horní části patrně torzo někdejší kladky pro manipulaci se sudy do sklepa Stopkovy pivnice (?). Poloha sondy proto odsunuta doprava, kde se postupně naráželo na cihelné konstrukce a v hl. 1,5 m již musel být výkop ukončen. Z hloubky šachtičky i z faktu plného podsklepení budovy je zřejmé založení zdíva pod hl. 3,0 m. Obvodové zdívo je z plných pálených cihel (v příloze stavebně technického průzkumu foto 3 ze dne 17.8.2015)

**KS6:** v ul. Středova při objektu Středova 2 / Česká 3, obvodové zdívo z plných pálených cihel pokračuje i pod úroveň výkopu v hl. 3,0m. Od budovy vybíhá kolmo pod ul. Středova cihelné zdívo (v příloze stavebně technického průzkumu foto 1 ze dne 17.8.2015).

V závěru prací na IG průzkumech se díky dlouhodobějšímu intenzivnímu dešti prokázala **chybějící izolace podzemních prostor proti zemní vlhkosti** u patrně všech historických budov a **snadnou cestu srážkové vody** zateklé do vrtů a sond k obvodovému zdívu. Vzhledem k ohlášení zatečení do 2 objektů ze strany zástupců vlastníků dne 19.8.2015 byly vrty i předkopy provizorně sanovány, zakryty fólií a dle potřeby ohrázovány (v příloze stavebně technického průzkumu - viz foto ze dne 19.8.2015).

Konečný stav po úplném zapravení všech odkryvných děl a předání lokality správci komunikace dokumentují fotografie ze začátku 09/2015 (v příloze stavebně technického průzkumu).

## 6 Předpoklady statického působení a vyplývající závěry

### 6.1 Charakteristika základových poměrů a geotechnická kategorie

Trasa kolektoru prochází **složitými základovými poměry**. Ražbou budou zastiženy poměrně mocné různorodé antropogenní uloženiny (mocnost až 4,2m) a jíly s nízkou až vysokou plasticitou.

Zeminy, ve kterých proběhne ražba jsou antropogenního, eolického, fluvialního a marinního původu. Nejvyšší podíl na těžných zeminách budou mít sprašové uloženiny, což je zřejmé z přiložených inženýrsko-geologických řezů (viz IGP).

Složitě základové poměry jsou dále odvislé od vysoké hladiny podzemní vody (zvodnění jak v kvartérních, tak v terciérních sedimentech a to i v sedimentech jílovitého charakteru - sprašových hlínách).

Dle inženýrsko-geologického průzkumu lze očekávat, že vývěry podzemní vody mohou působit obtíže při ražbě a způsobovat rozbřídání počvy. Je tedy nutno počítat s jejím čerpáním (vydatnost zvodněných horizontů stanovena nebyla). Ke stanovení požadavků na geotechnický návrh kolektoru se jedná dle kap. 2.1 ČSN EN 1997-1 o **3. geotechnickou kategorii**.

## 6.2 Zatřídění do kvazihomogenních celků a technologických tříd

Stavba je rozdělena na dva kvazihomogenní celky. Kvazihomogenní celek 1 (KHC 1) je navržen pro staničení 0,0 (resp. -3,0) - 113,16m, kvazihomogenní celek 2 (KHC 2) pak pro staničení 113,16 – 197,86m.

Pro standardní kolektorovou trasu je uvažováno s technologickou třídou NRTM 5a, v místech rozšíření a technických komor pak s technologickou třídou NRTM 5b.

Zatřídění dle ostatních klasifikací a norem (QTS a ÖNORM B 2203) viz příloha D.1.2.2.

## 6.3 Zavedené předpoklady a závěry vyplývající z uskutečněných posudků

Statickými výpočty bylo ověřeno, že předložené technické řešení jednotlivých stavebních objektů (jak primární, tak definitivní konstrukce) je plně realizovatelné za dodržení následujících opatření:

- Dodržení rozměrů a tvaru konstrukce, kvality a způsobu zpracování materiálů.
- Dodržení vzdálenosti příhradových rámců BRETEX.
- Dodržení zajištění příhradových rámců BRETEX (svorníky, injektáže apod).
- Dodržení všech navržených bezpečnostních opatření vyplývajících z analýzy rizik.
- Dodržení navrženého vyztužení v jednotlivých/dílčích profilech.
- Dodržení horizontálního/vertikálního členění ražby na lávky (odvislé od délek záběrů) typické pro příslušnou technologickou třídu.
- Dodržení postupu výstavby navrženého projektem.
- Dodržení zajištění povrchů a okolní zástavby v rozsahu uvedené projektem.
- V případě, že budou při provádění stavby odhaleny skutečnosti odlišné od podkladů a předpokladů tohoto projektu (geotechnické parametry zemin, hladina spodní vody apod.), popřípadě skutečnosti omezující jejich realizaci (projektem nepředpokládané křížení inženýrských sítí apod.), je nutno okamžitě uvědomit autora tohoto projektu, technický dozor investora a geologa stavby. Úpravy projektu pak provede autor projektu po dohodě a schválení s jednotlivými zástupci.
- Statický výpočet předpokládá geologii uvedenou v technické zprávě.

## 7 Realizace stavby



## 7.1 Technologie ražby

S ohledem na předpokládanou geologii je výstavba kolektoru navržena jako cyklická konvenční mechanizovaná ražba (NRTM), s výstavbou provizorního a definitivního ostění.

Na základě observační metody (resp. skutečně zastižených geologických poměrů) budou upřesňovány předpokládané rozsahy jednotlivých technologických tříd NRTM. Aplikována bude cyklická organizace práce – rozpojení horniny, odvoz rubaniny, vystrojení dílčího záběru a primárního ostění, prodloužení instalací (VZT apod.) a na závěr betonáž definitivního ostění.

Vlastní ražbě kolektoru bude vždy předcházet jádrový zkušební vrt v čelbě do délky 20m s minimálním překrytím 5m. Jádrový vrt bude umístěn co nejbližší vrcholu klenby.

Ražba je navržena tak, aby umožnila výstavbu za pomoci strojního rozpojování (tunelbagry apod.). Rozpojování pomocí trhacích prací je s ohledem na charakter a umístění stavby zcela vyloučeno.

## 7.2 Provádění definitivního ostění kolektoru

Definitivní konstrukce bude provedena do systémového bednění s velkým důrazem na přesnost a kvalitu provedení.

Všechny pracovní a dilatační spáry budou opatřeny spárovými pásy (předpokládá se převážné užití vnějších spárových pásů) - např. Sika waterbar aa 500/35 tricomer a sika waterbar da 500/35 tricomer. U všech spárových pásů bude výrobcem garantována minimální únosnost 10m vodního sloupce (1 bar).

Pásy v pracovních spárách budou osazeny dvojicí hadic 18/10mm (vnější/vnitřní průměr) pro dodatečnou injektáž jemnou cementovou směsí umístěnými do mezery mezi žebry a dvojicí hadic 12/6mm na dodatečnou chemickou injektáž v případě průsaku (systém umožňující provedení injektáží sektorovým způsobem).

Stejné opatření (jako u předchozího bodu) je doporučeno realizovat i v místech, kde se očekává nedokonalé probetonování konstrukce.

Vnější těsnicí spárové pásy budou instalovány na primární ostění, přičemž budou dodrženy všechny technologické podmínky/požadavky výrobce ve smyslu kvality podkladního betonu, požadavku na rovinatost, apod.

## 7.3 Postupy a etapizace výstavby

**Bude upřesněno vybraným zhotovitelem stavby, přičemž je předpokládán následující sled a organizace prací – viz jednotlivé body níže.**

### 7.3.1 Vytýčení a ověření všech IS a následně:

- Parovod přeložit dočasně po povrchu.
- Zajištění plynovodu před prováděním stavby.
- Vodovod přeložit dočasně po povrchu.
- Silové kabely – ověřit existenci, případně dočasně, či trvale vymístit.
- Sdělovací kabely – ověřit existenci a zajistit před prováděním stavby

- Ověřit výšku strojů jednotlivých technologií speciálního zakládání a zařízení staveniště, aby nebyly v kolizi s osvětlením (zavěšeného na fasádách) - buď dočasně demontovat a následně obnovit, nebo řešit dočasnou přeložku.

### 7.3.2 Provedení všech prvků speciálního zakládání:

- Aktualizovat dostupné informace o jednotlivých domech (zda nebyly rekonstruovány, základy zajištěny atd.). Tam, kde nebude základová spára podchycena, provede se její zajištění.
- U jednotlivých objektů (těch, kterých se to týká) stanovit hloubku základové spáry (doporučuje se z vnitřní strany, alternativně z vnější strany – pak je nutné dělat pažené výkopy a v prvních metrech ověřit pozice IS).
- Provedení podchycení objektů tryskovými injektážemi. Vyjma č.p. 14 jsou objekty podchyceny tryskovými injektážemi dl. 5,0m, v osově vzdálenosti 0,8m, průměru 1,0m (nejsou vyztužené). U č.p. 14 je osová vzdálenost TI 0,7m, průměr 1,0m, délka 6,0m a jsou všechny vyztuženy trubkou TR 108/10mm (předchází tomu předvýkop a identifikace všech IS).
- V půdorysném rozsahu ražeb kolektoru v kvazihomogenním celku 1 (KHC1) budou provedeny výplňové nízkotlaké injektáže (max. 2ATM) v rastru 0,75 x 0,75m a to tak, aby nedošlo k poškození předem vytyčených IS (předchází tomu předvýkop a identifikace všech IS).

### 7.3.3 Provedení zajištění/provizorního podepření objektů:

- Sklepu u č.p. 20 – čelo sklepu zajištěno stříkaným betonem a stropní konstrukce v celém rozsahu provizorně podepřena např. dřevěnými ramenáty/systémovým bedněním.
- Historické studny - stropní konstrukce v celém rozsahu provizorně podepřena např. dřevěnými ramenáty/systémovým bedněním.

### 7.3.4 Provedení zajištění šachet parovodu – betonáž dna.

### 7.3.5 Dočasné zaslepení/zakrytí uličních vpustí.

### 7.3.6 Výstavba povrchové části TK121 (Fáze 1):

- V místě budoucích vrtů (pro uložení HEB 240) bude proveden předvýkop a budou vytyčeny IS (zajistí se kolizní místa). Následně se předvýkop zasype. Před zasypáním výkopu bude vložena chránička pro správné navedení vrtu a ochranu IS
- Provedou se zápory HEB 240, které budou provedeny do předhloubených vrtů. Pata zápor bude zabetonována, zbytek vrtu bude zasypán.
- Provede se odkopání na úroveň zákrytové desky. V půdorysném rozsahu TK121 bude v místě stávající kanalizační stoky provedeno prohloubení výkopu tak, aby mohlo být provedeno odstranění stávající kanalizace a nahrazeno provizorním převedením PVC DN600.
- Následuje provedení zpětného zásypu kolem kanalizace, provedení ŽB desky (se zavěšenou trubkou). V desce budou vynechány prostupy pro revizní otvory, respektive budou vloženy chráničky.
- Provedení zásypu a obnova původního povrchu.

### 7.3.7 Vyhlobení SŠ1 (Fáze 2):

- Nejprve proveden předvýkop pro ověření IS.
- Instalace ohl. rámu, hloubení šachty se zajištěním v podobě hnaného pažení a stříkaného betonu s KARI sítí a instalací vodorovných rámu HEB 300 (v dané rozteči).
- Každý vodorovný rám rozepřen provizorně např. dřevěnou kulatinou.
- Dohloubení na dno šachty a provedení kapes pro osazení převázek, instalace převázek HEB 300 včetně rozpěr trubek. Pata převázek se zabetonuje.
- Na závěr se provede betonová deska (úroveň 3. lávky).
- Šachta bude zasypána na úroveň 1. lávky.

### 7.3.8 Ražba TK 121 (Fáze 3):

- Ražba začíná ze zasypané šachty Š1 na úroveň 1. lávky a provede se vyřezání všech profilů bránících v ražbě (postupně pro příslušné úrovně těžení).
- Ražba je vedena pod ochrannou ŽB deskou a po bocích zajištěna stříkaným betonem s vloženou KARI sítí.
- Vytěžení šachty na úroveň 2. lávky, vyřezání příslušných prvků a ražba TK121 v úrovni celé druhé lávky.
- Vytěžení šachty na úroveň 3. lávky (původní dno šachty), vyřezání příslušných prvků a ražba TK121 v úrovni celé třetí lávky. Tím je TK121 kompletně vyražena.
- Po celém dně TK121 se provede betonová deska.
- Před ražbou kanalizační štol (směrem ke stávajícímu spadišti) bude provedeno převázání zápor vodorovným profilem U300 + kotvy + injektáž. Následně se vyřežou profily bránící ražbě štol.
- Ražba štol pro uložení kanalizačního potrubí DN800. Štola je zajištěna profily K21, hnaným pažením a stříkaným betonem.
- Provedení otvoru do stávajícího spadiště.
- Instalace potrubí DN800 (vč. přípravy odboček – např. NS23) a zabetonování popílkobetonem v celé délce štol.
- Následuje přepojení kanalizace do potrubí v ražené štolě (z původního provizoria zavěšeného pod stropem). Až do tohoto okamžiku bude kanalizace funkční v původní trase.

### 7.3.9 Dovrchní ražba kolektorové trasy směr TK123:

- Provede se násyp v TK 121 na požadovanou pracovní úroveň ražby (1. dílčí výrub trasy).
- Provede se instalace horizontální převázky (U300) + kotvy + tlaková injektáž.
- Provedení zajištění klenby svorníky + tlaková injektáž.
- Provedení sklolaminátových svorníků v čelbě (pro každý příslušný dílčí výrub).
- Provedení horizontálního předvrtu s výnosem jádra do délky 20m (min. překrytí 5m).
- Provede se vyřezání příslušných prvků s ohledem na úroveň dílčích výrubů (s ohledem na technologické třídy a vzdálenosti jednotlivých lávek).
- Na povrchu nad ražbou v půdorysném rozsahu ražby + 1,5m na každou stranu bude provedeno mobilní (posuvné) oplocení tak, aby nad místem ražby byl zcela omezen pohyb a nevyskytovalo se zde žádné nahodilé/užitné zatížení.

- Ražba profilu v 1. dílčím výrubu (rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaný beton) + protiklenba. Vše prováděno vždy v návaznosti na jednotlivá rozšíření kolektoru a technické komory.
- Po vyražení jednoho kroku následuje zastříkání čelby tl. 50mm.
- Ražba profilu v 2. dílčím výrubu (rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaný beton) + protiklenba.
- Po vyražení jednoho kroku následuje zastříkání čelby tl. 50mm.
- Ražba profilu v 3. dílčím výrubu (rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaný beton) + uzavření rámu BRETEX. Pode dno trasového profilu vložena perforovaná trubka s geotextilií a obsypem.
- Cyklicky se opakuje stříkání čelby, instalace svorníků IBO + tlakové injektáže v klenbě, dále sklolaminátových svorníků v čelbě + horizontální předvrty s výnosem jádra + posouvání oplocení po celou dobu výstavby.
- Po celou dobu výstavby dochází k přeražbě stávající kanalizační stoky, která bude provizorně přeložena do provizorního kanalizačního potrubí včetně přípojek.

#### 7.3.10 Odvodnění kolektoru po dobu ražby:

- Odvodnění kolektoru v průběhu ražby bude realizováno do jímky v TK121, odkud bude čerpáno na povrch šachtou Š1 do nádrží (usazovací, odlučovací). Odtud bude voda čerpána do kanalizace.

#### 7.3.11 Ražba v rozšíření:

- Ražba profilu v 1. dílčím výrubu - 1A (rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaný beton) + protiklenba.
- Provedení zajištění klenby svorníky + tlaková injektáž v jednotlivých krocích.
- Provedení sklolaminátových svorníků v čelbě (pro každý příslušný dílčí výrub).
- Provedení horizontálního předvrtu s výnosem jádra do délky 20m (min. překrytí 5m).
- Na povrchu nad ražbou v půdorysném rozsahu ražby + 1,5m na každou stranu bude provedeno mobilní (posuvné) oplocení tak, aby nad místem ražby byl zcela omezen pohyb a nevyskytovalo se zde žádné nahodilé/užitné zatížení.
- Po vyražení celého dílčího výrubu 1A následuje vyražení dalšího dílčího výrubu 1B (pracovní úroveň pro rozrážky odboček). Zajištění identické jako u předchozí etapy.
- Před rozrážkou odboček bude provedeno podepření provizorního ostění (dřevěnými/systémovými prvky) a instalace svorníků (v příslušných rámech) s tlakovou injektáží (v místě spadišť, či v místech, kde dojde k jejich přeražení, budou instalovány sklolaminátové tyče, v ostatních případech budou instalovány IBO kotvy).
- Jednotlivé odbočky budou prováděny vždy s časovým odstupem – nejprve jedna, pak druhá, případně třetí odbočka. Je vyloučeno provádět odbočky současně.
- V místě první odbočky bude provedeno osazení profilu HEB 160 do připravených „kapes“, následně výměna částí primárního ostění s rámy BRETEX za BRETEXOVÝ průvlak v místě odbočky.
- Proveďte se ražba první odbočky (zapažena hnaným pažením, stříkaným betonem a důlní výztuží z K21).
- V případech, kde je více odboček, následuje ražba druhé a následně i třetí odbočky. Postup provedení výstavby odboček je identický.

- Proveďte se demontáž podepření provizorního ostění a proveďte se ražba 2. dílčího výrubu. Ostění je zajištěno rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaným betonem + protiklenba.
- Bude provedena instalace svorníků (v příslušných rámech) s tlakovou injektáží (v místě spadišť, či v místech, kde dojde k jejich přeražení, budou instalovány sklolaminátové tyče, v ostatních případech budou instalovány IBO kotvy).
- Proveďte se ražba profilu v 3. dílčím výrubu (rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaný beton) + uzavření rámu BRETEX. Pode dno profilu bude vložena perforovaná trubka s geotextílií a obsypem.
- Následuje instalace horizontálních převázek U160 + osazení svorníků s tlakovou injektáží.
- V poslední fázi se provede hloubení spadišťové šachty v první odbočce. Instalace ohlubňového rámu (2x I140). Následně hloubení zajištěné hnaným pažením, stříkaným betonem a rámy K21.
- Následuje hloubení druhého, případně třetího spadiště.
- Cyklicky se opakuje stříkání čelby, instalace svorníků IBO + tlakové injektáže v klenbě, dále sklolaminátových svorníků v čelbě + horizontální předvrty s výnosem jádra + posouvání oplocení po celou dobu výstavby.
- Po celou dobu výstavby dochází k přeražbě stávající kanalizační stoky, která bude provizorně přeložena do provizorního kanalizačního potrubí včetně přípojek.

#### 7.3.12 Ražba TK122 a KT Skrytá:

- Ražba profilu v 1. dílčím výrubu - 1A (rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaný beton) + protiklenba.
- Provedení zajištění klenby svorníky + tlaková injektáž v jednotlivých krocích.
- Provedení sklolaminátových svorníků v čelbě (pro každý příslušný dílčí výrub).
- Provedení horizontálního předvrtu s výnosem jádra do délky 20m (min. překrytí 5m).
- Na povrchu nad ražbou v půdorysném rozsahu ražby + 1,5m na každou stranu bude provedeno mobilní (posuvné) oplocení tak, aby nad místem ražby byl zcela omezen pohyb a nevyskytovalo se zde žádné nahodilé/užitné zatížení.
- Po vyražení celého dílčího výrubu 1A následuje vyražení dalšího dílčího výrubu 1B (pracovní úroveň pro odbočku J2). Zajištění identické jako u předchozí etapy.
- Před rozrážkou odbočky bude provedeno podepření provizorního ostění (dřevěnými/systémovými prvky) a instalace svorníků (v příslušných rámech) s tlakovou injektáží.
- Nejprve bude provedeno osazení profilu HEB 160 do připravených „kapes“, následně výměna částí primárního ostění s rámy BRETEX za BRETEXOVÝ průvlak v místě odbočky. Současně s tím bude pro budoucí rozřážku do SK1 provedeno osazení svorníků IBO + provedena tlaková injektáž v rozsahu BRETEXOVÉHO průvlaků.
- Proveďte se ražba odbočky J2 (zapažena hnaným pažením, stříkaným betonem a důlní výtuzí z K21). Profil odbočky se v délce zvyšuje (dva ražené profily).
- Proveďte se demontáž podepření provizorního ostění a proveďte se ražba 2. dílčího výrubu. Ostění je zajištěno rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaným betonem + protiklenba.



- Následuje instalace horizontálních převázek U160 (pod odbočkou J2) + osazení svorníků s tlakovou injektáží.
- Následně bude provedeno (pro trasovou odbočku SK1) osazení profilu HEB 160 do připravených „kapes“, následně výměna částí primárního ostění s rámy BRETEX za BRETEXOVÝ průvlak v místě odbočky.
- Proveďte se ražba profilu ve 3. dílčím výrubu (rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaný beton) + uzavření rámu BRETEX. Podé dno profilu bude vložena perforovaná trubka s geotextílií a obsypem.
- Pod odbočkou SK1 bude provedena instalace svorníků IBO s tlakovou injektáží v rozsahu průvlaků.
- Následuje vytvoření nájezdové rampy na úroveň 1. dílčího výrubu trasy SKRYTÁ.
- Proveďte se ražba trasy SKRYTÁ v 1. a 2. dílčím výrubu. Profil je zajištěn rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaný beton + protiklenba. (postup výstavby KT SKRYTÁ a SK1 – viz. RAŽBA V ROZŠÍŘENÍ).
- Provedení zajištění klenby svorníky + tlaková injektáž v jednotlivých krocích.
- Provedení sklolaminátových svorníků v čelbě (pro každý příslušný dílčí výrub).
- Provedení horizontálního předvrtu do délky 20m (min. překrytí 5m).
- Cyklicky se opakuje stříkání čelby, instalace svorníků IBO + tlakové injektáže v klenbě, dále sklolaminátových svorníků v čelbě + horizontální předvrty s výnosem jádra + posouvání oplocení po celou dobu výstavby.
- Po celou dobu výstavby dochází k přeražbě stávající kanalizační stoky, která bude provizorně přeložena do provizorního kanalizačního potrubí včetně přípojek.

### 7.3.13 Ražba TK123:

- Ražba profilu v 1. dílčím výrubu - 1A (rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaný beton) + protiklenba.
- Provedení zajištění klenby svorníky + tlaková injektáž v jednotlivých krocích.
- Provedení sklolaminátových svorníků v čelbě (pro každý příslušný dílčí výrub).
- Provedení horizontálního předvrtu s výnosem jádra do délky 20m (min. překrytí 5m).
- Na povrchu nad ražbou v půdorysném rozsahu ražby + 1,5m na každou stranu bude provedeno mobilní (posuvné) oplocení tak, aby nad místem ražby byl zcela omezen pohyb a nevyskytovalo se zde žádné nahodilé/užitné zatížení.
- Po vyražení celého dílčího výrubu 1A následuje vyražení dalšího dílčího výrubu 1B. Zajištění identické jako u předchozí etapy.
- Instalace svorníků (v příslušných rámech) s tlakovou injektáží.
- Následuje vyražení dalšího dílčího výrubu 2. Zajištění identické jako u předchozí etapy (rámy BRETEX + 2x KARI síť + stříkaný beton) + uzavření rámu BRETEX. Podé dno profilu bude vložena perforovaná trubka s geotextílií a obsypem.
- Cyklicky se opakuje stříkání čelby, instalace svorníků IBO + tlakové injektáže v klenbě, dále sklolaminátových svorníků v čelbě + horizontální předvrty s výnosem jádra + posouvání oplocení po celou dobu výstavby.
- Po celou dobu výstavby dochází k přeražbě stávající kanalizační stoky, která bude provizorně přeložena do provizorního kanalizačního potrubí včetně přípojek.



### 7.3.14 Výstavba šachty před č.p.14:

- Před započítím prací bude proveden ruční předvýkop v celé ploše budoucího zajištění do hloubky 1,50m pro ověření existence sítí. Přístup do objektu bude řešen provizorní/mobilní dřevěnou lávkou.
- Bude provedeno přeložení/vymístění/ochrana inženýrských sítí.
- V rámci provádění speciálního zakládání – bude nejprve provedeno ověření hloubky základové spáry (doporučeno provést z vnitřní, alternativně vnější strany objektu).
- Následně bude provedeno podchycení objektu tryskovými injektážemi (TI o průměru 1,0m, osové vzdálenosti 0,7m, dl. 6,0m s vloženou trubkou TR 108/10mm) tak, aby horní hrana sloupu TI odpovídala skutečné hloubce základové spáry.
- Ohlubňový rám z I400 nebude osazen na terénu, ale bude mírně utopen (s ohledem na výškovou úroveň vstupu do objektu č.p. 14) a to tak, aby přes něj mohlo být následně provedeno přemostění do objektu č.p. 14.
- Provedení ocelového přemostění do objektu č.p.14.
- Těžní šachta je zapažena hnanými pažinami union (a vrstvou stříkaného betonu tl.70mm) s vloženou KARI sítí 100/100-8/8.
- Použity budou dva typy vodorovných rámu. Vodorovné rámy ve tvaru „U“ (typ II) z profilů HEB 220 se vzpěrami HEB 140 a opěrnými plechy budou použity pro 3. a 4. úroveň rámu (místo budoucího propoje). Vodorovné rámy plně uzavřené (bez vzpěr – typ I) budou použity ve všech ostatních úrovních po výšce šachty.
- Šachta bude nejprve dohloubena na pracovní úroveň pro instalaci 3. Rámu (217,21m n.m.).
- Následně se provede 4x instalace vodorovných HEB 180 (zajištění otvoru - uloženy na betonový podkladek, zaktivovány dubovými klíny) a provede se spřažení všech válcovaných prvků plechy 0,2 x 1,2m.
- Dále bude šachta prohloubena na pracovní úroveň pro instalaci 5. rámu.
- Následně se provede instalace vodorovných profilů 4x HEB 160 (ve dně otvoru) a 4x HEB 160 z každé strany otvoru. Provede se jejich spřažení a aktivace.
- V dalším kroku bude šachta prohloubena až na své dno a bude provedeno osazení převázek z U240 (osazeny vždy 0,7m pod úroveň dna šachty + zabetonovány) + svorníky (např. IBO) + tlaková injektáž.
- Po aktivaci převázek se na závěr ve výškové úrovni provizorní podlahy odbočky C14 (rozšíření kolektoru C14, C17) zřídí poval a bude provedeno propojení do rozšíření (vyřezání příslušných prvků).
- Výstavba šachty musí být v časové koordinaci s výstavbou rozšíření kolektoru C14, C17. Šachta bude provedena s časovým odstupem od provedení rozšíření kolektoru C14,C17 – objekty nelze provádět současně.

### 7.3.15 Další stavební úpravy v č.p.14:

- Po vytvoření otvoru/prostupu v obvodové nosné stěně lze provádět další stavební úpravy v suterénu č.p.14.

### 7.3.16 Výstavba šachty Š2:

- Před započítím prací bude proveden ruční předvýkop v celé ploše šachty do hloubky 1,50m pro ověření existence sítí.

- Po ověření IS bude na terénu osazen ohlubňový rám z I360, na který budou postupně zavěšeny vodorovné rámy HEB 240.
- Distance mezi jednotlivými rámy bude provedena z ocelových závěsů z pásové oceli 70/8mm (1. a 2. úroveň rámu) a trubkovými táhly (TR 60,3x2,9mm) s vloženou závitovou tyčí (zbylé úrovně rámu).
- Šachta je zapažena hnaným pažením union a stříkaným betonem SB30/typ II/obor J2 (C25/30-XC2) v tl. 70mm s vloženou KARI sítí 100/100-8/8.
- Po vytěžení šachty, do úrovně dna, budou do šachty instalovány ocelové převázky - profily U240, které budou osazeny 0,7m pod dno stavební jámy a zabetonovány.
- Ocelové převázky U240 budou následně rozepřeny ocelovými trubkami TR 133x5mm ve třech výškových úrovních.
- Šachta bude následně buď zasypána na úroveň 8. rámu (213,99m n.m.), nebo bude v této úrovni zřízen poval.
- Bezprostředně před ražbou budou vyřezány příslušné ocelové prvky (v rozsahu budoucího raženého profilu).
- V poslední fázi se provede prostup pro VZT potrubí umístěný mezi 4. a 5. rámem.
- Výstavba šachty Š2 musí být v koordinaci s výstavbou Rozšíření kolektoru C20-22 – šachta musí být provedena v předstihu před doražením odbočky.

#### **7.3.17 Výstavba spadišťové šachty SŠ16:**

- Provizorní převedení kanalizace DN300 v ulici Jakubská do TK122.
- Před započítím prací bude proveden ruční předvýkop v celé ploše šachty do hloubky 1,50m pro ověření existence sítí.
- Přeložení potrubí plynovodu a ochrana vodovodu.
- Po ověření IS bude na terénu osazen ohlubňový rám z I300, na který budou postupně zavěšeny vodorovné rámy I240.
- Distance mezi jednotlivými rámy bude provedena z ocelových závěsů z pásové oceli 70/8mm (1. a 2. úroveň rámu) a trubkovými táhly (TR 60,3x2,9mm) s vloženou závitovou tyčí (zbylé úrovně rámu).
- Šachta je zapažena hnaným pažením union a stříkaným betonem SB30/typ II/obor J2 (C25/30-XC2) v tl. 70mm s vloženou KARI sítí 100/100-8/8.
- V poslední fázi se provedou oba prostupy pro kanalizační potrubí umístěné mezi 3. a 4. rámem, respektive mezi 8. a 9. rámem.

#### **7.3.18 Provádění revizních otvorů v klenbách (v místech nad budoucími revizními šachtami):**

- Nejprve bude proveden na terénu předvýkop pro ověření existence IS.
- Bude proveden průvrt tak, aby nebyl poškozen jakýkoliv BRETEX (vrt musí být umístěn vždy mezi rámy BRETEX).
- Průvrt bude vystrojen ocelovou výpažnicí s vloženou PVC trubkou a těsnícím límcem v místě budoucí definitivy.
- Na povrchu terénu bude obnovena původní skladba a bude osazen poklop.
- Všechny průvrty budou provedeny před betonáží definitivy.

#### **7.3.19 Provádění průvrtů pro IS do kolektoru:**

- Nejprve bude proveden průvrt s vloženou ocelovou výpažnicí.

- Z vnitřní strany kolektoru bude do výpažnice vložena vláknocementová chránička (součástí definitivy).
- Ze strany jednotlivých objektů bude ocelová chránička seříznuta a její okolí vyspraveno betonem (u větší sestavy chrániček bude provedena plošná sanace zdiva betonem).
- Průvrty musí být provedeny tak, aby nebyly poškozeny jakékoliv rámy primárního ostění (BRETEX, K21).
- Všechny průvrty budou provedeny před betonáží definitivy.

#### **7.3.20 Provádění průvrtů pro kanalizaci (SŠ – KT):**

- Mezi spadišťovou šachtou a kolektorovou trasou bude vždy nejprve proveden protlak litinového potrubí.
- Na litinové potrubí budou osazeny těsnící límce (místo styku s definitivní konstrukcí).

#### **7.3.21 Přepojení kanalizační stoky z ulice Středová přes šachtu Š1 do kanalizace v kolektoru.**

#### **7.3.22 Úpadní ražba směr Náměstí Svobody:**

- Trasový profil i rozšíření kolektorové trasy bude realizováno obdobně jako výše uvedené body (dovrchní ražba k TK 123).

#### **7.3.23 Napojení na stávající kolektor:**

- Výstavba provizorní dělicí stěny stávajícího kolektoru.
- Vymístění vodovodu a vlastního vybavení kolektoru.
- V rámci výstavby bude navázáno definitivní ostění na stávající ostění kolektoru.

#### **7.3.24 Betonáž definitivy:**

- Definitivní konstrukce bude provedena (šachty, trasy, technické komory i rozšíření kolektorových trasy) do systémového bednění s velkým důrazem na přesnost a kvalitu provedení.
- Všechny pracovní a dilatační spáry budou opatřeny spárovými pásy (předpokládá se převážné užití vnějších spárových pásů) - např. Sika Waterbar AA 500/35 Tricomer a Sika Waterbar DA 500/35 Tricomer. U všech spárových pásů bude výrobcem garantována minimální únosnost 10m vodního sloupce (1 bar).
- Spárové pásy (vnitřní/vnější) je nutné důsledně aplikovat s ohledem na celkovou vodonepropustnost kolektoru. Nelze nahradit vnitřní spárové pásy vnějšími a vnější vnitřními. Systém spárových pásů nelze měnit v průběhu výstavby, neboť není následně možné zaručit celkovou vodonepropustnost kolektoru, respektive jednotlivých detailů.
- Pásy v pracovních/dilatačních spárách budou osazeny dvojicí hadic 18/10mm (vnější/vnitřní průměr) pro dodatečnou injektáž jemnou cementovou směsí umístěnými do mezery mezi žebry a dvojicí hadic 12/6mm na dodatečnou chemickou injektáž v případě průsaku (systém umožňující provedení injektáží sektorovým způsobem).
- Stejně opatření (jako u předchozího bodu) je doporučeno realizovat i v místech, kde se očekává nedokonalé probetonování konstrukce.

- Vnější těsnící spárové pásy budou instalovány na primární ostění, přičemž budou dodrženy všechny technologické podmínky/požadavky výrobce ve smyslu kvality podkladního betonu, požadavku na rovinatost, apod.
- Výplňový beton pod profilem kolektoru je navržen ze stejné kvality betonu jako definitivní ostění kolektoru (s ohledem na zajištění vodotěsnosti kolektoru).
- Všechny prostupy potrubí definitivní konstrukcí budou opatřeny těsníci límcí (pro DN 200 např. GE-TRA AK200).
- Prostupy budou realizovány před betonáží definitivy. Při jejich provádění musí být zajištěna vysoká přesnost při vrtání a to tak, aby nedošlo k poškození rámu BRETEX a inženýrských sítí. Nebude-li možné dodržet tento postup, bude technologicky upraven způsob provádění v projektové dokumentaci vybraným zhotovitelem.
- Chráničky osazené do definitivního ostění budou z vláknocementových pažnic (např. Bettra HRD-FU2); definitivní prostup musí splňovat požadavek požární odolnost min. 60min a odolnost proti průniku vody a plynu (např. Systém Roxtec).
- Podlaha bude z betonu C20/25 s vloženou kari sítí 100/100 - 8/8mm v min. tl. 50mm s příčným sklonem 2% směrem k odvodňovacímu žlábků.

### 7.3.25 Výstavba nových uličních vpustí a jejich napojení na novou kanalizační stoku v kolektoru.

## 8 Zajištění povrchu a stávající zástavby

S ohledem na eliminaci vlivu ražby na okolní zástavbu bude provedeno zajištění stávajících objektů a povrchů v rozsahu vyznačeném na výkrese D.1.2.5.2.

### 8.1 Zajištění stávající zástavby tryskovou injektáží

Před samotnou realizací stavby bude prověřen aktuální stav jednotlivých budov a následně bude aktualizován návrh zajištění tryskové injektáže a provedena koordinace s navrženými prvky speciálního zakládání (pokud dojde k rekonstrukci/zajištění jednotlivých budov v předstihu před výstavbou kolektoru, nebudou prvky speciálního zakládání v celém rozsahu provedeny).

Před provedením tryskových injektáží bude nejprve provedeno ověření hloubky základové spáry (doporučuje se provést kopanou sondu z vnitřní strany suterénu jednotlivých objektů, alternativně ze strany ulice) a následně bude případně upraven rozměr a rozmístění tryskových injektáží. Tryskové injektáže budou vždy provedeny tak, aby hlavice sloupu tryskové injektáže odpovídala úrovni základové spáry.

**Injektáže budou provedeny tak, aby nedošlo k poškození provozovaných sítí.**

#### 8.1.1 Česká č.p. 14

U objektu česká č.p. 14 (viz d.1.2.1.6) budou provedeny tryskové injektáže Ø 1,0m a osové vzdálenosti 0,7m, délky 6,0m s vloženou výztužnou trubkou TR 108/10 z důvodu projektovaného propojení kolektoru s PŘS, umístěném ve stávající zástavbě.

#### 8.1.2 Ostatní zástavba

U ostatních budov budou provedeny nevyztužené tryskové injektáže Ø 1,0m a osové vzdálenosti 0,8m, dl. 5,0m.



## 8.2 Výplňová nízkotlaká injektáž

Před provedením ražeb bude realizována v půdorysném rozsahu jednotlivých objektů (kvazihomogenního celku 1) výplňová nízkotlaká injektáž (max. 2atm) v rastru 0,75x0,75m do hloubky 5m.

Injektáže budou provedeny tak, aby nedošlo k poškození provozovaných sítí.