



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Doprava

Ministerstvo dopravy  
Státní fond dopravní  
infrastruktury



			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

SPOLEČNÍK 1 (VEDOUCÍ SPOLEČNÍK) :




**SUDOP BRNO, spol. s r.o.**  
**Kounicova 26**  
**611 36 Brno**  
**Ředitel společnosti: Ing. Jiří Molák**  
**tel. : +420 972 625 804**  
**E-mail: sudop@sudop-brno.cz**

SPOLEČNÍK 2 :



**SUDOP PRAHA a.s.**  
**Olšanská 1a, 130 80 Praha 3**  
**tel.: +420 267 094 111**  
**fax: +420 224 230 316**  
**E-mail: praha@sudop.cz**

OBJEDNAVATEL:	 SZDC, S.O., DLÁŽDĚNÁ 1003/7, 110 00 PRAHA 1 STAVEBNÍ SPRÁVA VÝCHOD (ORGANIZAČNÍ JEDNOTKA)	VEDOUCÍ SPOLEČNÍK: SUDOP BRNO, spol. s r.o.	
ZHOTOVITEL:	"SPOLEČNOST PRO ZP+PD "DOZ BRNO-SKALICE N.SV. (VČETNĚ ) "DOZ SKALICE N.SV. (MIMO) – Č. TŘEBOVÁ	ŘEDITEL: ING. JIŘÍ MOLÁK E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY ING. JAN ZÁŘECKÝ <i>Jalůch</i>	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO ING. PAVEL KRUPÍČKA <i>Ing. Pavel Krupička</i>	NAVRHL, VYPRACOVAL ING. PAVEL KRUPÍČKA <i>Ing. Pavel Krupička</i>	KONTOLOVAL ING. JAN ZÁŘECKÝ <i>Jalůch</i>
KRAJ: JIHMORAVSKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: BRNO – BOSKOVICE	STUPEŇ: ZÁMĚR PROJEKTU	
"DOZ BRNO - SKALICE NAD SVITAVOU (VČETNĚ)"		ZAK. ČÍSLO 17005-01-0218	ARCH. ČÍSLO
		MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
SOUČASNÝ STAV A VÝSLEDKY PRŮZKUMŮ		DATUM:	01/2019
		ČÁST DOKUM.	PŘÍLOHA E

DOZ BRNO - SKALICE NAD SVITAVOU (VČETNĚ)  
DOZ SKALICE N. S. (MIMO) - ČESKÁ TŘEBOVÁ

**Část A**  
**Souhrnná zpráva**

prosinec 2017

2017-347

Výtisk č.:

Objednatel: **SUDOP BRNO, spol. s.r.o.**  
Kounicova 26  
611 36 Brno

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**  
Chmelová 2920/6  
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: DOZ Brno – Česká Třebová, průzkum

Zakázkové číslo zhotovitele: 2017-347

**Úkol / název úkolu:** **DOZ Brno - Skalice nad Svitavou (včetně)**  
**DOZ Skalice nad Svitavou (mimo) - Č. Třebová**

**Název zprávy:** **A - Souhrnná zpráva**

Praha, prosinec 2017

Zpracoval: Mgr. Patrik Pilát  
odpovědný řešitel

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**OBSAH:**

1. ÚVOD .....	4
2. GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
2.1 ŽST. ADAMOV .....	5
2.1.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY .....	5
2.1.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	5
2.1.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	5
2.1.4 SEISMICKÁ AKTIVITA, TEKTONIKA, SESUVY A PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ .....	6
2.2 ŽST. RÁJEC JESTŘEBÍ .....	7
2.2.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY .....	7
2.2.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	8
2.2.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	8
2.2.4 SEISMICKÁ AKTIVITA, TEKTONIKA, SESUVY A PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ .....	9
2.3 ŽST. LETOVICE .....	10
2.3.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY .....	10
2.3.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	10
2.3.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	11
2.3.4 SEISMICKÁ AKTIVITA, TEKTONIKA, SESUVY A PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ .....	11
3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....	12
3.1 GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	12
3.2 GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO MOSTNÍ OBJEKTY .....	13
3.2.1 JÁDROVÉ VRTY .....	13
3.2.2 TERÉNNÍ ZKOUŠKY .....	14
3.2.3 ODBĚRY VZORKŮ A PROVEDENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ .....	14
3.3 CHEMICKÉ ANALÝZY ZEMIN TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU .....	15
4. ZÁVĚR .....	15

**Přílohy:****Přehledná situace**

# 1. ÚVOD

## Základní údaje o zakázce

Název stavby:	DOZ Brno – Skalice nad Svitavou (mimo) DOZ Skalice nad Svitavou (mimo) – Česká Třebová
Charakteristika stavby:	Dopravní liniová stavba - železnice
Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Brno venkov, Blansko
Katastrální území:	Adamov, Blansko, Maloměřice, Letovice, Rájec nad Svitavou, Skalice nad Svitavou
Předmět plnění:	Podrobný geotechnický průzkum
Účel průzkumu:	Provedení geotechnického průzkumu pro objasnění geologických poměrů a možností založení stavebních objektů, zatřídění zemin z hlediska jejich vlastností a těžitelnosti
Odpovědný řešitel:	Mgr. Patrik Pilát

## Použité podklady

Pro provádění a vyhodnocování průzkumných prací jsme použili následující podklady:

- situace zájmového území
- Demek, J. et al. - Zeměpisný lexikon ČR, Hory a nížiny, Brno, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
- Tolasz, R. et al. (2007) - Atlas podnebí Česka, 1. vyd., Praha, Český hydrometeorologický ústav

Z mapových podkladů a webových stránek byly využity:

- Geologické mapy. *Geologické a geovědní mapy*. [online]. 28.11.2017 [cit. 2017-11-28]. Dostupné z: <http://www.geologicke-mapy.cz/>
- Úvodní stránka. *Česká geologická služba*. [online]. 28.11.2017 [cit. 2017-11-28]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet>
- Neogenní sedimenty karpatské předhlubně. Moravské Karpaty.cz. [online]. 2.6.2017 [cit. 2017-2-6]. Dostupné z: <http://moravske-karpaty.cz>

Mimo výše uvedených podkladů byly použity související předpisy a státní normy a příslušná odborná literatura. Použity byly jak nové EN ISO normy, tak původní normy řady ČSN. Při stanovení charakteristik základových půd jsou upřednostněny hodnoty uváděné původními ČSN, které lépe vystihují geologické prostředí České republiky.

## 2. GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

### 2.1 ŽST. ADAMOV

#### 2.1.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění reliéfu ČR (<http://geoportal.gov.cz>) se zkoumané území nachází v oblasti Brněnské vrchoviny a je součástí celku Dražanské vrchoviny. Zájmové území zaujímá podcelek Adamovská vrchovina.

Zájmové území náleží do následujících geomorfologických jednotek (od nejvyšší k nejnižší):

<i>Provincie:</i>	Česká vysočina
<i>Subprovincie:</i>	Česko-moravská soustava
<i>Oblast:</i>	Brněnská vrchovina
<i>Celek:</i>	Dražanská vrchovina
<i>Podcelek:</i>	Adamovská vrchovina
<i>Okrsek:</i>	Soběšická vrchovina

Dražanská vrchovina spadá pod Brněnskou vrchovinu, která je rozdělena na tři části – Moravský kras, Konickou vrchovinu a Adamovskou vrchovinu. Nejvyšší bod Skalky dosahuje 735 m n.m. a rozlohou je zhruba o polovinu menší než Boskovická brázda. Na západě sousedí s Boskovickou brázdou a Bobravskou vrchovinou, na jihu s Dyjsko-svrateckým úvalem a Vyškovskou bránou, na východě s Hornomoravským úvalem a na severu se Zábřežskou vrchovinou.

Jejím podcelkem v zájmové oblasti je Adamovská vrchovina. Oblast o rozloze přibližně 272 km<sup>2</sup>, tvoří západní část Dražanské vrchoviny mezi městy Boskovice, Blansko a Brno. Vrchovina, podélně prořízlá údolím Svitavy, má charakter ploché vrchoviny rozčleněné hluboce zaříznutými údolími a příkrými svahy.

#### 2.1.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

##### Předkvartérní podklad

Zájmové území z regionálně geologického hlediska náleží do moravsko-slezské oblasti, přesněji do brněnského masívu. Podloží je tvořeno proterozoickými biotitickými granodiority, které patří do východní granodioritové oblasti brněnského masívu. Zejména jsou to granodiority typu Blansko a Doubravice. Na přetváření masívu se podílely vrásnění kadoinského (550-700 Ma) a variského stáří (300-400 Ma). Mladší horniny představují devonské vápence moravského krasu, který začíná východně od zájmové oblasti.

##### Kvartérní pokryv

Zájmová oblast leží v nivě řeky Svitavy, kvartérní pokryv je proto budován převážně fluvialními sedimenty.

Fluvialní sedimenty charakteru jílu písčitého jsou překryty navážkami o mocnosti cca 1,60 m.

#### 2.1.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Hydrologicky patří širší oblast zájmového úseku k povodí Dyje do oblasti 4-15-02 - Svitava. Z hlediska hydrogeologického rajónování můžeme tuto oblast začlenit do rajónu

6570 – Krystalinikum brněnské jednotky. Tento typ členění je dán podle geologických jednotek. V tomto rájonu se vyskytují horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika. Plocha rájonu je cca 500 km<sup>2</sup>.

Studované území se nachází na soutoku Křtinského potoka a řeky Svitavy.

Z hydrogeologického hlediska lze v zájmové oblasti s výskytem písčitoštěrkových sedimentů očekávat pravděpodobně souvislý systém **průlinových zvodní**, dotovaných vodou ze srážek a břehovou infiltrací povrchové vody z řeky Svitavy, Křtinského potoka a jejich dalších přítoků.

Podle mapy záplav (VÚV TGM) leží železniční trať v aktivní zóně záplavového území. V jarních měsících (březen, duben) vlivem odtávání sněhu může docházet k vzestupu vodní hladiny, popřípadě lokálního vyhlížení vody z břehů. Vyšší průtok nastane i v letním období s ohledem na srážkové úhrny v daných měsících. Povodně pro 5letou, 20letou či 100letou vodu lze očekávat na soutoku Křtinského potoka s řekou Svitavou.

Ve vybraných průzkumných vrtech, ve kterých byla zastižena podzemní voda, byl odebrán její vzorek pro stanovení agresivity na beton (ČSN EN 206-1) a ocel (ČSN 03 8375). Výsledky a rozbor podzemní vody jsou přiloženy v jednotlivých pasportech daného objektu.

**Tabulka 1: Úroveň hladiny podzemní vody v sondách v době průzkumu**

sonda	naražená h.p.v.		ustálená h.p.v.		datum
	hl. /m/	m n.m.	hl. /m/	m n.m.	
J8	4,50	243,50	4,50	243,50	16.10.2017
AJ8	1,50	243,19	-	-	17.6.2005

#### 2.1.4 SEISMICKÁ AKTIVITA, TEKTONIKA, SESUVY A PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ

##### Seismická aktivita

Ve smyslu ČSN 73 0036 (od 1.4.2010 zrušena), čl. 29, se za seismické oblasti považují taková území, v nichž se makroskopicky projevilo v historické době vědecky prokázané zemětřesení s intenzitou nejméně 6° M.C.S. Protože zájmové území mezi takové oblasti nepatří, není potřeba uvažovat účinky zemětřesení.

Ve smyslu ČSN EN 1998-1, Tabulka 3.1.–Typy základových půd, lze zjištěné základové poměry, resp. půdy charakterizovat typem D. Podle mapy seismických oblastí ČR, obr. NA.1 ČSN EN 1998-1, je referenční zrychlení  $a_{gR}$  menší než 0,02 g.

##### Tektonika

Dle geologické mapy (ČGS-Geofond ČR) se v zájmovém území nenacházejí žádné významnější tektonické linie (zlomy).

##### Seismika

Na základě informací z normy ČSN EN 1998 - 1 (73 0036) - „Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“ je možné konstatovat, že v zájmovém území se nacházejí základové půdy třídy A. Pro třídu A je určena průměrná rychlost smykových vln průměrně v intervalu  $V_{s,30} = 180-360$  [m/s].

Zájmové území leží v okrese Blansko. Okres Blansko je dle mapy seismických oblastí ČR (ČSN EN 1998 - 1, Národní příloha) charakterizován referenčním zrychlením základové půdy  $a_{gR}$  v intervalu 0,00 – 0,02 g.

Sesuvy

V okolí Adamova můžeme dle dostupných map z ČGS Geofondu ČR najít několik menších svahových nestabilit. Je to dáno geografickou polohou Adamova, kde železniční trať prochází zařízlým údolím řeky Svitavy, kterou často kopíruje nebo prochází v podobě tunelů přilehlými kopci Dražanské vrchoviny.

Najdeme zde příkré svahy, místa s náchylností k sesuvům či sesuvy:

ID	Katastrální území	Klasifikace svahové nestability	Aktivita
6090	Vranov u Brna	odval	potenciální
-	Adamov	přírodní sesuv do 50 m	aktivní
-	Babice nad Svitavou	přírodní sesuv-odsedávání a řízení	aktivní

Poddolovaná území

V těsné blízkosti železniční trati procházející Adamovem se nenachází žádné poddolované území.

Nejbližší takové území najdeme na blízkém kopci Nad Střelčím ve vzdálenosti cca 2 km od Adamova:

ID PÚ	Lokalita	Surovina	Projevy těžební činnosti
3849	Babice nad Svitavou	železná ruda	haldy a propadliny

Ložiska nerostných surovin

V blízkosti zájmové trasy železniční trati nejsou v registru ČGS-Geofondu ČR evidovány ložisková území.

**2.2 ŽST. RÁJEC JESTŘEBÍ****2.2.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY**

Podle regionálního geomorfologického členění reliéfu ČR (<http://geoportal.gov.cz>) se zkoumané území nachází v oblasti Brněnské vrchoviny a je součástí celku Dražanské vrchoviny. Zájmové území zaujímá podcelek Adamovská vrchovina.

Zájmové území náleží do následujících geomorfologických jednotek (od nejvyšší k nejnižší):

<i>Provincie:</i>	Česká vysočina
<i>Subprovincie:</i>	Česko-moravská soustava
<i>Oblast:</i>	Brněnská vrchovina
<i>Celek:</i>	Dražanská vrchovina
<i>Podcelek:</i>	Adamovská vrchovina
<i>Okres:</i>	Blanenský prolom

Dražanská vrchovina sousedí s Boskovickou brázdou na západní straně. Nejvyšší bod Skalky dosahuje 735 m n.m. a rozlohou je zhruba o polovinu menší než Boskovická brázda. Na západě sousedí s Boskovickou brázdou a Bobravskou vrchovinou, na jihu s Dyjsko-svrateckým úvalem a Vyškovskou bránou, na východě s Hornomoravským úvalem a na severu se Zábřežskou vrchovinou.

Její podcelkem v zájmové oblasti je Adamovská vrchovina. Oblast o rozloze přibližně 272 km<sup>2</sup>, tvoří západní část Dražanské vrchoviny mezi městy Boskovice, Blansko a Brno. Vrchovina, podélně prořízlá údolím Svitavy, má charakter ploché vrchoviny rozčleněné hluboce zaříznutými údolími a příkrými svahy.



## 2.2.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

### Předkvartérní podklad

Zájmové území z regionálně geologického hlediska náleží do moravsko-slezské oblasti, přesněji do brněnského masívu. Podloží je tvořeno proterozoickými biotitickými granodiority, které patří do východní granodioritové oblasti brněnského masívu. Zejména jsou to granodiority typu Blansko a Doubravice. Na přetváření masívu se podílely vrásnění kadomského (550-700 Ma) a variského stáří (300-400 Ma). Místy se vyskytují i sedimenty české křídové pánve, jedná se zejména o pískovce, slínovce a jílovce. Předkvartérní podklad nebyl provedenými sondami zastižen.

### Kvartérní pokryv

Zájmová oblast leží v údolí řeky Svitavy a Býkovky, kvartérní pokryv je proto budován převážně fluvialními sedimenty. Jedná se o holocenní nivní hlíny a jíly, písčité jíly a písčité štěrky nižšího nivního stupně. Z kvartérního pokryvu zde nalezneme spraše a sprašové hlíny.

Průzkumnými pracemi byl výskyt těchto sedimentů ověřen v různých mocnostech, pohybujících se do hloubky více jak 8,00 - 11,00 m pod terénem, v závislosti na hloubce příslušné sondy. Zastižené soudržné jemnozrné zeminy měly převážně kašovitou konzistenci. Štěrky a písky se vyskytovaly převážně středně ulehle.

Dále se vyskytují v celém úseku trasy a místech kde se kříží trať s místními komunikacemi navážky. Jedná se o heterogenní směsi zemin, převážně místního původu.

### Antropogenní sedimenty

Ve zkoumaném úseku trati se vyskytovaly také navážky heterogenního charakteru. Jedná se zejména o materiál použitý pro srovnání terénu okolo železnice, s různou příměsí stavebního materiálu a zemin, převážně místního původu.

## 2.2.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Hydrologicky patří oblast zájmového úseku do povodí 3. řádu, a to k povodí Dyje do oblasti 4-15-02 – Svitava. Z hlediska hydrogeologického rajónování můžeme tuto oblast začlenit do rajónu 6570 – Krystalinikum brněnské jednotky. Toto krystalinikum představuje horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika.

Zájmové území Rájec-Jestřebí leží na soutoku řeky Svitavy a jejího pravostranného přítoku řeky Býkovky.

Podle mapy záplav (VÚV TGM) leží zájmové území v inundační oblasti. Do této oblasti zasahují úseky 5leté, 20leté a dokonce i 100leté povodně.

Ve vybraných průzkumných vrtech, ve kterých byla zastižena podzemní voda, byl odebrán její vzorek pro stanovení agresivity na beton (ČSN EN 206-1) a ocel (ČSN 03 8375). Výsledky a rozbor podzemní vody jsou přiloženy v jednotlivých pasportech daného objektu.

**Tabulka 1: Úroveň hladiny podzemní vody v sondách v době průzkumu**

sonda	naražená h.p.v.		ustálená h.p.v.		datum
	hl. /m/	m n.m.	hl. /m/	m n.m.	
J4	4,20	283,77	3,90	284,07	24. 8. 2017
J5	4,90	282,89	3,10	284,69	23. 8. 2017

sonda	naražená h.p.v.		ustálená h.p.v.		datum
	hl. /m/	m n.m.	hl. /m/	m n.m.	
J6	3,50	285,60	2,90	286,20	23. 8. 2017
J7	8,50	280,99	4,20	285,29	24. 8. 2017

## 2.2.4 SEISMICKÁ AKTIVITA, TEKTONIKA, SESUVY A PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ

### Seismická aktivita

Ve smyslu ČSN 73 0036\*), čl. 29, se za seismické oblasti považují taková území, v nichž se makroskopicky projevilo v historické době vědecky prokázané zemětřesení s intenzitou nejméně 6° M.C.S. Protože zájmové území mezi takové oblasti nepatří, není potřeba uvažovat účinky zemětřesení.

Ve smyslu ČSN EN 1998-1, Tabulka 3.1.–Typy základových půd, lze zjištěné základové poměry, resp. půdy charakterizovat typem D. Podle mapy seismických oblastí ČR, obr. NA.1 ČSN EN 1998-1, je referenční zrychlení  $a_{gR}$  menší než 0,02 g.

Pozn.: \*) ČSN 73 0036 byla ke dni 1.4.2010 zrušena.

### Tektonika

Dle geologické mapy (ČGS-Geofond ČR) se v zájmovém území nenacházejí žádné významnější tektonické linie (zlomy).

### Seismika

Na základě informací z normy ČSN EN 1998 - 1 (73 0036) - „Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“ je možné konstatovat, že v zájmovém území se nacházejí základové půdy třídy D. Pro třídu D je určena průměrná rychlost smykových vln průměrně v intervalu  $V_{s,30} = <180$  [m/s].

Zájmové území leží v okrese Blansko. Okres Blansko je dle mapy seismických oblastí ČR (ČSN EN 1998 - 1, Národní příloha) charakterizován referenčním zrychlením základové půdy  $a_{gR}$  v intervalu 0,00-0,02 g.

### Sesuvy

Podle archivu Geofondy nejsou na lokalitě dokumentovány žádné sesuvy ani jiné svahové deformace.

### Poddolovaná území

Dle dostupných map vlivů důlní činnosti od ČGS-Geofondy ČR se v blízkosti zájmového území Rájec-Jestřebí nachází tyto poddolovaná území:

ID PÚ	Lokalita	Surovina	Projevy těžební činnosti
3785	Spešov 2	železná ruda	žádné
3792	Spešov 3	železná ruda	žádné
3793	Spešov 4	železná ruda	haldy

### Ložiska nerostných surovin

V blízkosti zájmové trasy železnice jsou v registru ČGS-Geofondy ČR evidovány následující tři ložisková území:

ID	Lokalita	Surovina	Organizace
60236	Dolní Lhota	sklářské a slévárenské písky	Kalcit s.r.o., Brno
3129900	Spešov-Dolní Lhota	cementářské korekční sialitické suroviny, sklářské a slévárenské písky	Kalcit s.r.o., Brno
3129901	Spešov-Dolní Lhota	sklářské a slévárenské písky, pískovec	Kalcit s.r.o., Brno

## 2.3 ŽST. LETOVICE

### 2.3.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění reliéfu ČR (<http://geoportal.gov.cz>) se zkoumané území nachází v oblasti Brněnské vrchoviny a je součástí celku Boskovické brázdy. Zájmové území zaujímá podcelek Malá Haná.

Zájmové území náleží do následujících geomorfologických jednotek (od nejvyšší k nejnižší):

<i>Provincie:</i>	Česká vysočina
<i>Subprovincie:</i>	Česko-moravská soustava
<i>Oblast:</i>	Brněnská vrchovina
<i>Celek:</i>	Boskovická brázda
<i>Podcelek:</i>	Malá Haná
<i>Okrsek:</i>	Svárovská vrchovina

Boskovická brázda je protáhlá, asi 95 km dlouhá sníženina. Táhne se od severovýchodu k jihozápadu mezi Dražanskou a Českomoravskou vrchovinou – na severu začíná u Městečka Trnávky (jihovýchodně od Moravské Třebové), na jihu končí u Moravského Krumlova. Severní konec Boskovické brázdy představuje nížina Malé Hané, která se rozkládá od Boskovic a Letovic až po Městečko Trnávka.

### 2.3.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

#### Předkvartérní podklad

Zájmové území z regionálně geologického hlediska náleží do Středočeské oblasti (Bohemikum), přesněji do Letovického krystalinika. Letovické krystalinikum je proterozoického stáří a tvoří jej komplexy rul, krystalických vápenců, amfibolitů, granulitů a nemetamorfovaných až metamorfovaných neutrálních, bazických a ultrabazických magmatických hornin. Postupně se pak noří směrem na sever pod mladší sedimenty české křídové tabule, které představují pískovce, slínovce a jílovce.

#### Kvartérní pokryv

Zájmová oblast leží v nivě řeky Svitavy, kvartérní pokryv je budován převážně kamenitými fluvialními sedimenty. Jedná se o holocenní nivní hlíny a jíly, písčité jíly a písčité štěrky nižšího nivního stupně.

Průzkumnými pracemi byl výskyt těchto sedimentů ověřen v různých mocnostech, pohybujících se v hloubce okolo 2,70 - 5,60 m pod terénem. Zastižené soudržné jemnozrnné zeminy měly proměnlivou konzistenci. Štěrky a písky se vyskytovaly převážně středně uhlé.

#### Antropogenní sedimenty

Ve zkoumaném úseku trati se vyskytovaly také navážky heterogenního charakteru. Jedná se zejména o materiál použitý pro srovnání terénu okolo železnice, s různou příměsí zemin, převážně místního původu.

### 2.3.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Hydrologicky patří širší oblast zájmového úseku k povodí Dyje do oblasti 4-15-02. Z hlediska hydrogeologického rajónování dle základní vrstvy můžeme tuto oblast začlenit do rajónu 6560 – Krystalinikum v povodí Svratky-střední část. Tento rajón je charakteristický horninami krystalinika, proterozoika a paleozoika.

Z hydrogeologického hlediska lze v zájmové oblasti v údolní nivě s výskytem písčitoštěrkovitých sedimentů očekávat pravděpodobně souvislou průlinovou zvědeň, dotovanou vodou ze srážek a břehovou infiltrací povrchové vody z řeky Svitavy, jejího pravostranného přítoku Křetinky, levostranného přítoku Třebetinky a dalších drobných vodotečí.

Podle mapy záplav (VÚV TGM) leží zájmové území v inundační oblasti. Do této oblasti zasahují úseky 5leté, 20leté a místy i 100leté povodně.

Ve vybraných průzkumných vrtech, ve kterých byla zastižena podzemní voda, byl odebrán její vzorek pro stanovení agresivity na beton (ČSN EN 206-1) a ocel (ČSN 03 8375). Výsledky a rozbor podzemní vody jsou přiloženy v jednotlivých pasportech daného objektu.

**Tabulka 1: Úroveň hladiny podzemní vody v sondách v době průzkumu**

sonda	naražená h.p.v.		ustálená h.p.v.		datum
	hl. /m/	m n.m.	hl. /m/	m n.m.	
J1	2,20	333,11	0,80	334,51	17.10.2017
J3	5,00	334,16	4,90	334,26	17.10.2017
AJ-7	-	-	5,20	333,80	2008

### 2.3.4 SEISMICKÁ AKTIVITA, TEKTONIKA, SESUVY A PODDOLOVANÁ ÚZEMÍ

#### Seismická aktivita

Ve smyslu ČSN 73 0036\*), čl. 29, se za seismické oblasti považují taková území, v nichž se makroskopicky projevilo v historické době vědecky prokázané zemětřesení s intenzitou nejméně 6° M.C.S. Protože zájmové území mezi takové oblasti nepatří, není potřeba uvažovat účinky zemětřesení.

Ve smyslu ČSN EN 1998-1, Tabulka 3.1.–Typy základových půd, lze zjištěné základové poměry, resp. půdy charakterizovat typem D. Podle mapy seismických oblastí ČR, obr. NA.1 ČSN EN 1998-1, je referenční zrychlení  $a_g$  menší než 0,02 g.

Pozn.: \*) ČSN 73 0036 byla ke dni 1.4.2010 zrušena.

#### Tektonika

Dle geologické mapy (ČGS-Geofond ČR) se v zájmovém území nenacházejí žádné významnější tektonické linie (zlomy).

#### Seismika

Na základě informací z normy ČSN EN 1998 - 1 (73 0036) - „Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“ je možné konstatovat, že v zájmovém území se nacházejí základové půdy třídy A. Pro třídu A je určena průměrná rychlost smykových vln průměrně v intervalu  $V_{s,30} = 180-360$  [m/s].

Zájmové území leží v okrese Blansko. Okres Blansko je dle mapy seismických oblastí

ČR (ČSN EN 1998 - 1, Národní příloha) charakterizován referenčním zrychlením základové půdy  $a_{gR}$  v intervalu 0,00-0,02 g.

### Sesuvy

Podle archivu Geofondu nejsou na lokalitě dokumentovány žádné sesuvy ani jiné svahové deformace.

### Poddolovaná území

Dle dostupných map vlivů důlní činnosti od ČGS-Geofondu ČR se v blízkosti zájmového území Letovice eviduje řada poddolovaných území či důlních děl. Pro účely tohoto průzkumu byly vybrány tři nejbližší lokality, a to:

ID PÚ	Lokalita	Surovina	Projevy těžební činnosti
3756	Meziříčko u Letovic	jílovec	haldy
3782	Třebětín u Letovic 4	železná ruda	haldy a propadliny
3774	Třebětín u Letovic 3 „Havírna“	železná ruda	haldy a propadliny

### Ložiska nerostných surovin

V blízkosti zájmové trasy železnice je v registru ČGS-Geofondu ČR evidováno následující ložiskové území chráněného typu o rozloze cca 15,40 ha:

ID	Lokalita	Surovina	Organizace	Poznámka
17560000	Třebětín u Letovic	Jíly	-	chráněné ložiskové území

## 3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

### 3.1 GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Průzkum spočíval v provedení kopaných sond, statických zatěžovacích zkoušek, dynamických penetrací a odběru vzorků zemin ze zemní pláně. Kopané sondy a k nim příslušející dokumentace o provedených zkouškách jsou v textové části a přílohách označovány stávajícím staničením a číslem koleje.

Výškové údaje v dokumentaci sond, penetrací, zatěžovacích zkoušek a odběrů vzorků zemin jsou vztaženy k úložné ploše pražce příslušné koleje.

Průzkumné práce byly provedeny v souladu s následujícími předpisy:

- předpisy SŽDC S3 a SŽDC S4
- „Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah“ (kapitoly 3, 6, 7 a 18)
- příslušnými ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- příslušnými ČSN, souvisejícími s prováděnými průzkumnými pracemi

Celkem bylo provedeno:

- 26 ks ručně kopaných sond mezi hlavami pražců do úrovně zemní pláně případně pláně železničního spodku a jejich dokumentace. Rozměrově byly kopané sondy prováděny tak, aby bylo možné realizovat příslušné zkoušky (šířka ve směru osy koleje minimálně 0,4 m, ve směru kolmém pak min. 1,0 m). Ze dna sondy byl proveden vrt ruční soupravou a odběr porušených vzorků charakteristických zemin železničního spodku pro laboratorní rozbor.
- 24 ks statických zatěžovacích zkoušek deskou o průměru 0,30 m. Deska byla uložena do pískového lože na ručně dočištěném dně kopané sondy. Vzdálenost osy zatěžovací desky od osy příslušné koleje se pohybovala v rozmezí 1,00 až 1,15 m. Zkoušky byly provedeny ve dvou zatěžovacích cyklech podle metodiky

uvedené v předpisu SŽDC S4, doba trvání zkoušky se pohybovala v závislosti na druhu zkoušené zeminy od 30 do 40 minut.

- 26 ks dynamických penetračních zkoušek ze dna kopaných sond, lehkou penetrační soupravou, jejíž technické parametry jsou v souladu s normou DIN 4094 pro lehkou dynamickou penetraci. Parametry soupravy jsou - hmotnost beranu 10 kg, výška pádu beranu 0,50 m, vrcholový úhel hrotu 90°, příčný průřez hrotu 1000 mm<sup>2</sup>. Specifický dynamický odpor byl určen na základě holandského vzorce
- z kopaných sond byly odebrány vzorky zemin. U všech odebraných vzorků byl proveden základní klasifikační rozbor (vlhkost, zrnitost, konzistenční meze) a následně zařídění podle příslušných norem. Odebrané vzorky zemin byly zpracovány v akreditované laboratoři.

Výsledky a vyhodnocení průzkumu pražcového podloží je prezentováno v samostatné části zprávy B.

### 3.2 GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO MOSTNÍ OBJEKTY

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly provedeny práce pro upřesnění základových poměrů v místech projektovaných mostních objektů. Průzkumné práce byly provedeny v rozsahu požadovaném objednavatelem.

Výsledky průzkumu pro jednotlivé objekty jsou zpracovány formou samostatných pasportů v části C zprávy.

V rámci geotechnického průzkumu byly posuzovány následující objekty:

C1 - žst. Adamov, podchod pro pěší v km 171,2

C2 - žst. Rájec-Jestřebí, podchod pro pěší v km 185,350

C3 - žst. Rájec-Jestřebí, silniční nadjezd v km 185,490

C4 - žst. Letovice, podchod pro pěší v km 203,568

C5 - žst. Letovice, most v km 203,795

V rámci průzkumných prací byly použity tyto průzkumné metody:

- Jádrové vrtání
- Dynamické penetrace
- Odběry vzorků zemin a podzemní vody a provedení laboratorních rozborů a zkoušek
- Rešerše archivních prací
- Geodetické práce

#### 3.2.1 Jádrové vrty

V rámci geotechnického průzkumu byly provedeny jádrové inženýrskogeologické vrty pásovou vrtnou soupravou WIRTH B0/B1, jádrovkou s TK korunkami o průměru 178-156 mm bez použití vrtného výplachu. Vrtné práce provedla v subdodávce firma Geobe s r.o. a vrtné práce vedl z části vrtmistr pan Josef Kabátník a z části pan Jiří Pilát. Celkem bylo provedeno 8 ks, z původně plánovaných 9 vrtů, o celkové hloubce 102 m. Jeden z plánovaných vrtů byl nahrazen dynamickou penetrací z důvodu nepřístupnosti terénu pro vrtnou soupravu. Vrtné jádro bylo ukládáno do dřevěných vzorkovnic. Vrty byly po provedení dokumentace a odběrů vzorků zemin zlikvidovány hutněním záhozem.

Makroskopická geologická dokumentace vrtného jádra byla prováděna průběžně během vrtných prací a následně byly odebrány vzorky zemin pro účely laboratorních

rozběrů a zkoušek. Zeminy byly zaříděny dle ČSN 73 6133 a jejich těžitelnost dle ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133. Písemná dokumentace jádrových vrtů je uvedena v přílohách příslušných objektů. Po odvrtání průzkumných vrtů byly sondy geodeticky zaměřeny. Umístění vrtů je patrné ze situací pro dané objekty.

Ve všech sondách byla v průběhu vrtání sledována naražená hladina podzemní vody, po odvrtání po 24 hodinách ustálená hladina podzemní vody. Naměřené údaje o hladině podzemní vody jsou v tabulce č.1.

Skutečně provedený rozsah vrtů, včetně údajů o odebraných vzorcích, je uveden v následující tabulce č.2:

**Tabulka 2: Rozsah vrtných a vzorkovacích prací**

vrt	hloubka /m/	odebrané vzorky	souřadnice JTSK		B.p.v. /m n.m./
			Y	X	
J1	8,0	1xV	596 554,15	1 120 309,92	335,31
J3	8,0	1xV	596 536,40	1 120 520,83	339,16
J4	9,0	1xP	594 253,72	1 137 147,90	287,97
J5	9,0	1xP, 1xV	594 171,84	1 137 148,91	287,79
J6	8,0	1xP, 1xV	594 168,34	1 137 274,34	289,10
J7	11,0	1xP	594 213,22	1 137 260,63	289,49
J8	8,0	1xV	592 976,12	1 150 056,98	243,50
Σ	61,0	4xP, 5xV			

Vysvětlivky:

P - poloporušený vzorek zeminy - třída kvality 3 (základní klasifikační rozbor)

V - vzorek podzemní vody (chemické analýzy)

### 3.2.2 Terénní zkoušky

Měření kapesním penetrometrem

Měření kapesním penetrometrem bylo prováděno při dokumentaci vrtů na čerstvě vytěžených vrtných jádrech soudržných zemin. Výsledky jsou součástí textu dokumentace vrtů pod zkratkou "Op" a sloužily k upřesnění konzistence zemin, a tím i k upřesnění návrhu charakteristik soudržných zemin.

### 3.2.3 Odběry vzorků a provedení laboratorních rozborů

V průběhu vrtných prací byly z vrtů odebírány vzorky zemin a podzemních vod podle požadavků objednavatele.

Celkem bylo odebráno 4 kusy poloporušených vzorků na kterých byl proveden základní klasifikační rozbor zeminy za účelem klasifikace a zařídění dle příslušných ČSN. Odebrané vzorky zemin byly zpracovány v akreditované laboratoři Geodrill s.r.o.

Z vrtů J1, J3, J4, J5 a J6 byly odebrány vzorky podzemní vody za účelem stanovení agresivity zvodnělého prostředí na beton dle ČSN EN 206-1 a na ocel dle ČSN 03 8375. Vzorky podzemní vody byly také zpracovány v laboratoři firmy ALS Czech Republic s.r.o. Výsledky provedených zkoušek a analýz jsou uvedeny v pasportech daných objektů.

Všechny inženýrskogeologické vrty byly geodeticky polohově a výškově zaměřeny v JTSK a BpV. Zaměření bylo provedeno metodou GPS. Souřadnice jsou uvedeny v dokumentaci jednotlivých sond.

### 3.3 CHEMICKÉ ANALÝZY ZEMIN TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

V části D jsou zpracovány výsledky kontrolních chemických analýz vzorků zemin konstrukčních vrstev pražcového podloží. Rozsah odběrů a analýz byl definován požadavky projektu.

Cílem chemických analýz odebraných vzorků bylo orientační ověření míry znečištění zemin pražcového podloží pod štěrkovým ložem ve zkoumaném úseku, při úpravách pod úrovní zemní pláně.

Vzorky byly odebrány z kopaných sond, které byly hloubeny ručně mezi pražci, pod úroveň železničního svršku, a to z celého profilu kopané sondy. Vzorky byly odebrané bezprostředně po vyhloubení kopaných sond.

Vzorky byly zpracovány v akreditované zkušební laboratoři VZ lab, s.r.o.

## 4. ZÁVĚR

Předkládaná souhrnná zpráva podává celkový přehled o rozsahu a metodice provedených průzkumů. V dílčích kapitolách jsou podrobně uvedeny rozsahy a metody průzkumných prací v jednotlivých účelových dílech.

Vlastní výsledky průzkumů jsou zpracovány formou ucelených zpráv:

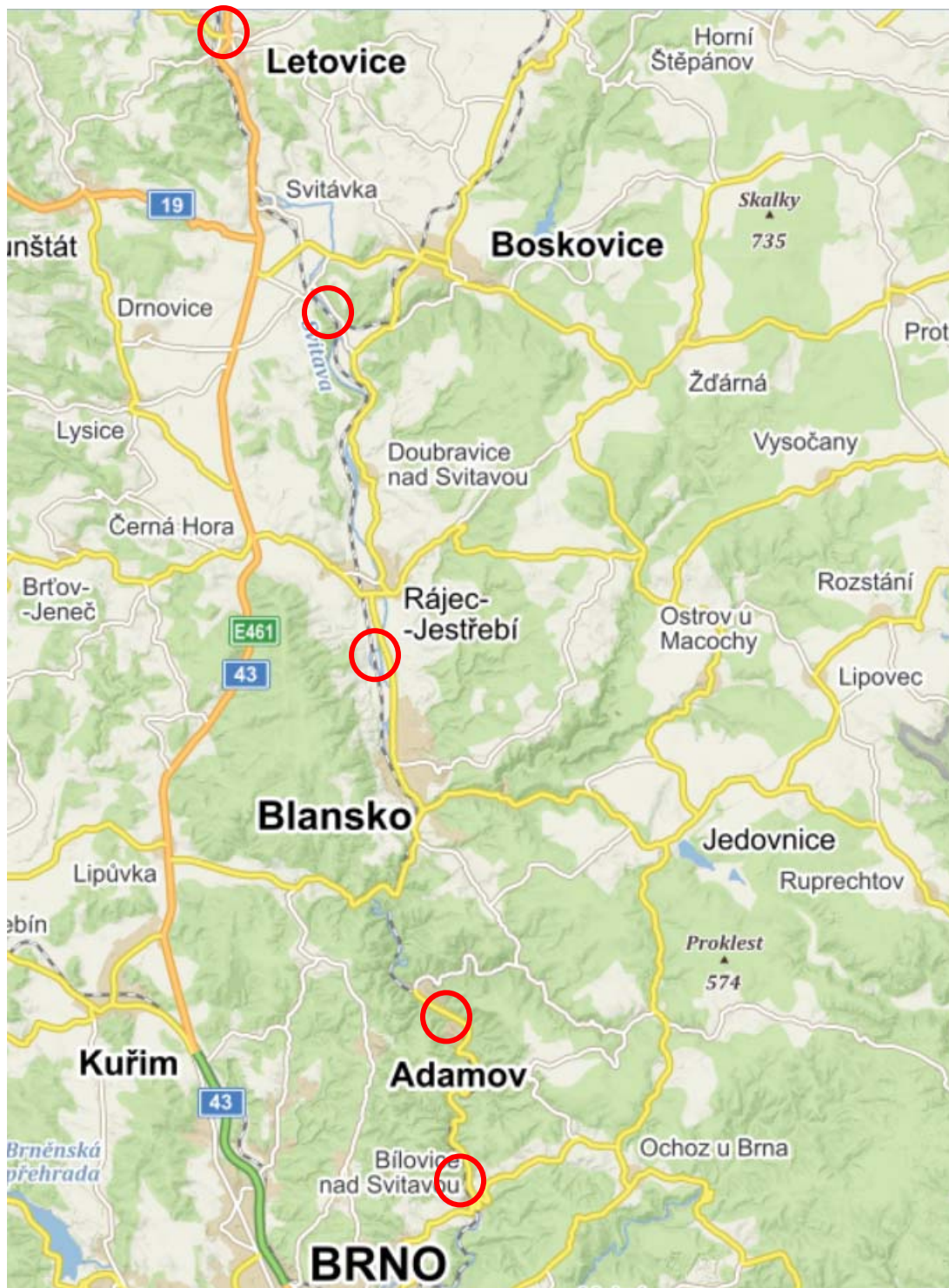
část B - Průzkum pražcového podloží

část C - Průzkum inženýrských objektů (formou pasportů)

část D - Stanovení stupně znečištění zemin pražcového podloží



## PŘEHLEDNÁ SITUACE



Název zakázky:	DOZ Brno - Česká Třebová, průzkum		
Číslo zakázky:	2017 - 347	Objednatel:	SUDOP BRNO spol. s r.o.
Datum:	12 / 2017	Zpracoval:	Ing. Antonín Kropáček
Strana:	1	Schválil:	Ing. Antonín Kropáček