

SO 02-29-02
Dvoukolejný tunel Blanenský č. 2 s e. č. 206

GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM



OBSAH :

1. ÚVOD	2
1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZAKÁZCE	2
1.2 PODKLADY	2
2. STÁVAJÍCÍ STAV	3
3. METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....	3
4. MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY. 6	6
4.1 MORFOLOGICKÉ POMĚRY	6
4.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY	6
4.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY HORNINOVÉHO MASÍVU.....	6
5. GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM	7
5.1 HORNINOVÝ MASÍV ZA OSTĚNÍM TUNELU.....	7
5.2 VRTY Z ARCHIVNÍHO PRŮZKUMU	8
5.3 POZNATKY Z ARCHIVNÍCH PRŮZKUMŮ.....	8
5.4 POSOUZENÍ SKALNÍCH SVAHŮ V PŘEDPORTÁLOVÝCH A NADPORTÁLOVÝCH ČÁSTECH TUNELU.....	10
6. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM	11
6.1 VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA A DOKUMENTACE OSTĚNÍ	11
6.2 DIAGNOSTICKÉ JÁDROVÉ VRTY	13
6.3 PEVNOST STRÍKANÉHO BETONU V PROTÉM TLAKU	14
7. ZÁVĚR	15

PŘÍLOHY:

Příloha č. 1 :	Situace objektu, včetně umístění diagnostických vrtů M 1:1000
Příloha č. 2 :	Umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce M 1:100
Příloha č. 3 :	Dokumentace diagnostických vrtů
Příloha č. 4 :	Dokumentační bod skalního masívu
Příloha č. 5 :	Dokumentace průsaků vody, poruch a skladby klenby ostění
Příloha č. 6 :	Fotodokumentace
Příloha č. 7 :	Výsledky laboratorních zkoušek
Příloha č. 8 :	Data ze srážkoměrných stanic – ČHMÚ
Příloha č. 9 :	Archivní vrt
Příloha č. 10 :	Příčné geotechnické profily (archivní)

1. ÚVOD

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O ZAKÁZCE

Objednatel : SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 688/26,
Veveří, 602 00 Brno

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

Název zakázky objednatele: Brno-Maloměřice St.6 – Adamov, BC

Název zakázky zhotovitele : Brno Maloměřice – Adamov – Blansko, GTP

Zakázkové číslo zhotovitele : 2018 – 365

Předmět plnění : Geotechnický a stavebnětechnický průzkum tunelu č. 2 v traťovém úseku Brno-Maloměřice - Adamov, ověření horninového prostředí za ostěním, ověření technického stavu a materiálové skladby ostění, ověření pevnosti stříkaného betonu, zdokumentování průsaků vody do tunelu

1.2 PODKLADY

Pro provádění prací nám objednatel poskytl situaci zájmové lokality, evidenční list tunelu. Podklady byly předány v elektronické podobě.

Dále byly použity údaje z archivního průzkumu:

- (1) Hanák J. (1984): Zpráva o geotechnickém průzkumu pro rekonstrukci tunelu č. 2 železniční trati Brno – Č. Třebová. – MS, GEOTest Brno. (archív společnosti SUDOP Brno, s.r.o.).
- (2) Hanák J. (1987): Zpráva o geotechnickém průzkumu pro rekonstrukci tunelu č. 2 železniční trati Brno – Č. Třebová. – MS, GEOTest Brno. (archív společnosti SUDOP Brno, s.r.o.).
- (3) Rech S. (1991): Závěrečná zpráva o doplňujícím inženýrskogeologickém průzkumu pro rekonstrukci železničních tunelů č. 1 a 2 na trati Brno – Česká Třebová. – MS, GEOTest Brno. (archív společnosti SUDOP Brno, s.r.o.)
- (4) Pavlík J. (1996): Závěrečná zpráva o geotechnickém sledu rekonstrukce tunelů č. 1 a č. 2 na železniční trati Brno - Česká Třebová. – MS, GEOTest Brno. (archív společnosti SUDOP Brno, s.r.o.).

Kromě výše uvedených podkladů byly použity související státní normy a příslušná odborná literatura.

2. STÁVAJÍCÍ STAV

Tunel č. 2 prochází skalním hřbetem vycházejícím východním směrem z vrcholu kopce Hradisko do údolí Svitavy. Tunel je dlouhý 164,5 m.

Poslední rekonstrukce tunelu probíhala v letech 1991-1996. Při samotné rekonstrukci byla tunelová trouba zkrácena v oblasti portálů o cca 5,5m. Oba portály byly rekonstruovány pod ochranou „deštníků“ z mikropilot.

Portály a připořádkové pasy byly opatřeny klasickým ostěním z vyztuženého monolitického betonu. Vnitřní část tunelové trouby má ostění z vějířů trubkových svorníků s lepeným kořenem a následně zainjektovaným táhlem. Svorníky mají v klenbě délku 3,5m a v opěrách 3,0m. Kotvení bylo doplněno pláštěm ze stříkaných betonů SB250 se dvěma kari sítěmi, v pase č. 9 byly sítě experimentálně nahrazeny drátkobetonem, což bylo ověřeno i provedenými diagnostickými vrty.

Tunel byl v místech portálů prodloužen betonovými tubusy, a to z důvodu zabránění pádu úlomků nebo skalních bloků do prostoru kolejiště ze skalních stěn odřezů a skalních stěn nad původními portály tunelu. Skalní stěny nad portály a v zářezu předportálového úseku jsou zastříkány torkretem.

Při provádění rekonstrukce v roce 1991-1996 nedošlo k žádným mimořádným nadvýlomům ani k žádné mimořádné události, při téže rekonstrukci bylo kompletně odstraněno i původní tunelové ostění.

3. METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah průzkumných prací v tunelu vychází ze smlouvy o dílo a byl předem odsouhlasen objednatelem. Průzkumné práce probíhaly v nočních výlukách trati v součinnosti s příslušným provozním oddělením správy trati.

V rámci průzkumných prací byly použity následující metody geotechnického (GTP), stavebnětechnického (STP) průzkumu:

- Vizuální prohlídka včetně dokumentace průsaků skrze klenbu ostění.
- Diagnostické jádrové vrty.
- Odběry vzorků stříkaného betonu pro laboratorní rozbor.
- Pevnost betonu stříkaného betonu v prostém tlaku a jeho orientační zařazení do pevnostních tříd.
- Zaměření sond.
- Fotodokumentace.

Metodika jednotlivých průzkumných prací je podrobně uvedena v souhrnné zprávě o geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu - část A.

Vizuální prohlídka

Vizuální prohlídka byla provedena na lícové straně ostění - celá plocha. Výstup z prohlídky má podobu komentáře ve zprávě, výkresové dokumentace průsaků skrze klenbu ostění (příloha č. 5) a komentované fotodokumentace (příloha č. 6).

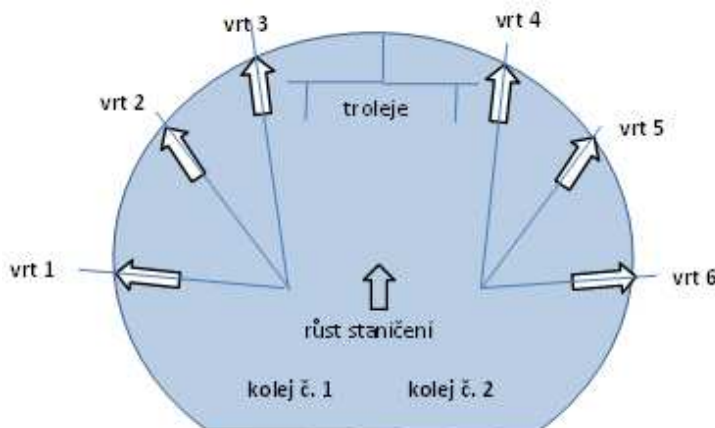
Vizuální prohlídka byla provedena jako podrobná, cílená na poruchy v ověřované části objektu. Prohlídka se provádí metodou subjektivního hodnocení přístupných částí konstrukce se zaměřením na viditelné poruchy konstrukce. Cílem prohlídky je získání zevrubné představy o skladbě konstrukce, jejího porušení a vlivech, které porušení způsobily.

Upozorňujeme, že průzkum byl proveden na přelomu let 2018/2019, kdy toto období a předchozí min. 2 roky jsou v širší oblasti hodnocené jako srážkově podprůměrné. Tento fakt se projevil ve výsledcích vizuální prohlídky dokumentující průsaky skrze ostění do tunelové trouby.

Diagnostické jádrové vrty

Jsou součástí STP a GTP. Celkem bylo provedeno 9 jádrových diagnostických vrtů v tunelových pasech č. 9, 11 a 16. Označení vrtů je provedeno následujícím způsobem:

číslo tunelu / číslo koleje / číslo tunelového pasu / číslo vrtu (viz schéma)



obr. 1 - schéma označení průzkumných vrtů

Vrty byly provedeny jako dovrchní, šikmé, ukloněné 20, 45 a 70 stupňů od svislice zevnitř tunelu skrze ostění do horniny. Vrty byly provedeny v levé i pravé části ostění tunelu, konkrétně:

- 2/1/9/1 - hloubka 0,95 m - vrt vlevo, v km cca 162,921
- 2/1/9/2 - hloubka 0,90 m - vrt vlevo, v km cca 162,921
- 2/1/9/3 - hloubka 0,90 m - vrt vlevo, v km cca 162,921
- 2/1/11/1 - hloubka 0,90 m - vrt vlevo, v km cca 162,947
- 2/1/11/2 - hloubka 0,90 m - vrt vlevo, v km cca 162,947
- 2/1/11/3 - hloubka 1,00 m - vrt vlevo, v km cca 162,947
- 2/2/16/1 - hloubka 0,73 m - vrt vpravo, v km cca 163,010
- 2/2/16/2 - hloubka 0,88 m - vrt vpravo, v km cca 163,010
- 2/2/16/3 - hloubka 1,00 m - vrt vpravo, v km cca 163,010

Umístění a orientace vrtů v rámci konstrukce je znázorněno v příloze č. 2.

Dále byly využity archivní vrty J18 a J19 provedené stejným způsobem a za stejným účelem společností GEOTest, a.s. v roce 1991.

- J18 - hloubka 5,20 m - vrt vlevo, v km cca 162,883
- J19 - hloubka 5,00 m - vrt vlevo, v km cca 162,898

Vrty byly provedeny jednoduchými tenkostěnnými jádrovkami s řeznými průměry 60 a 80 mm technologií na vodní výplach. Cílem vrtů bylo ověření skrytých rozměrů konstrukce, dále makroskopické ověření technického stavu stříkaného betonu. Ve vrtech byla dokumentována horninová skladba za rubem ostění. Vrty byly sanovány dvousložkovým lepidlem SIKADUR.

Dokumentace diagnostických vrtů je uvedena v příloze č. 3.

Odběry vzorků stříkaného betonu pro laboratorní rozbor

Z diagnostických vrtů byla odebírána souvislá jádra betonu. Celkem byly z ostění odebrány 3 kusy charakteristických vzorků. Na vzorcích byly provedeny zkoušky pevnosti v prostém tlaku (celkem 14 zkoušek).

Místa odběrů vzorků pro stanovení pevnosti v tlaku:

- 2/1/9/2 0,00 - 0,40m - jádro - beton
- 2/1/11/2+3 0,00 - 0,40m - jádro - beton
- 2/2/16/5+6 0,00 - 0,22m - jádro - beton

Vzhledem k tomu, že v tunelu nebyl dostatečný soustředěný přítok vody, nebylo možné odebrat vzorek podzemní vody.

Výsledky jednotlivých zkoušek jsou uvedeny v příloze č. 7.

Pevnost stříkaného betonu v prostém tlaku a jeho zatřídění do pevnostních tříd

Stanovení pevnosti betonu v prostém tlaku bylo provedeno **destruktivně** na odebraných vývrtech z konstrukce, ze kterých byla v laboratoři připravena zkušební tělíska, na těch byly provedeny zkoušky pevnosti betonu v prostém tlaku. Celkem byly odebrány 3 ks vzorků, ze kterých bylo připraveno 14 zkušebních tělísek.

Výsledky zkoušek z laboratoře jsou uvedeny v protokolech laboratorních zkoušek. Válcové pevnosti betonu $f_{c,cy}$ na tělískách byly převedeny pomocí opravných součinitelů štíhlosti a pevnosti betonu na dílčí krychelné pevnosti $f_{c,cu}$. Dále byly pro skupiny tělísek z vymezených částí konstrukce dle ČSN EN 13791 čl. 7.3.3. stanoveny odhady charakteristické krychelné pevnosti betonu $f_{ck, is, cube}$.

Zatřídění betonu do pevnostních tříd bylo provedeno dle ČSN EN 13791, resp. dle EN 206-1.

Zaměření sond

Provedené sondy byly zaměřeny k temeni přilehlého kolejového pásu, tj. u vrtů prováděných v traťové koleji č.1 k levému kolejovému pásu a v traťové koleji č. 2 k pravému kolejovému pásu.

Zaměření je znázorněno v příčném řezu, resp. schématu - příloha č. 2.

Fotodokumentace

Byla provedena fotodokumentace dokumentující výsledky vizuální prohlídky, tj. technického stavu viditelných a odkrytých částí konstrukce, dále pak vrtného jádra a geotechnické dokumentace skalního masivu.

Vybraná fotodokumentace je uvedena v příloze č. 6.

4. MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

4.1 MORFOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území dle regionálního geomorfologického členění ČSR reliéfu (Balatka - Czudek - Demek a kol - Zeměpisný lexikon ČSR - 1987) náleží do geomorfologických jednotek :

<i>Provincie:</i>	Česká Vysočina
<i>Soustava (subprovincie):</i>	Česko-moravská soustava
<i>Podsoustava (oblast):</i>	Brněnská vrchovina
<i>Celek:</i>	Drahanská vrchovina
<i>Podcelek:</i>	Adamovská vrchovina
<i>Okrsek:</i>	Obřanská kotlina

Obřanská kotlina se nachází v jižní části Adamovské vrchoviny, je to kotlina s pahorkatinným dnem; v granodioritu brněnského masívu s miocenními písky, tektonického původu se zbytky vyšších říčních teras, s reliéfem zakrytým sprašemi, při východním okraji proříznutá průlomovým údolím řeky Svitavy.

4.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmová lokalita se nachází z regionálně geologického hlediska v oblasti brněnského masívu. Brněnský masív je zde budován hlubinnými magmatickými horninami – granodiority. Jedná se o biotitické a amfibol-biotitické granodiority typu Blansko. Granodiority jsou většinou narůžověle šedé barvy (způsobené růžovým zabarvením žilců), místy se mohou nacházet i žilné horniny – deriváty – porfyry většinou růžové až načervenalé barvy. Horniny jsou zde nerovnoměrně zvětralé, výrazněji zvětralé jsou především podél puklin, kde mohou být silně až zcela zvětralé charakteru až charakteru hrubozrnného písku. Skalní masív je místy hustě všesměrně rozpukáný, jednotlivé bloky mají polyedrický tvar.

Kvartérní pokryv při povrchu terénu nad tunelem je tvořen nepříliš mocnými deluviálními sedimenty.

4.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY HORNINOVÉHO MASÍVU

Skalní masív v tunelu je puklinově propustný. Nasycení skalního masívu v průběhu roku se mění v závislosti na klimatických podmínkách – dešťových srážkách a tání sněhu. O komunikaci vody na puklinách skalního masívu svědčí i výskyt limonitických povlaků okrové barvy na puklinách a tektonických poruchách, kde je hornina částečně alterovaná.

Hlavní pukliny a poruchové zóny, podél kterých dochází k sycení skalního masívu, se nacházejí v místech zvýšených průsaků v ostění tunelu. Průsaky v ostění jsou tak rovněž s určitým časovým odstupem závislé na dešťových srážkách (kratší časový odstup) a tání sněhu (delší časový odstup). Intenzita průsaků ostění se tak rovněž v průběhu roku mění.

Souvislá hladina podzemní vody se ve skalním masívu nevyskytuje, k proudění podzemní vody zde tak nedochází. Podzemní voda gravitačně volně stéká puklinami do tunelu, velikost přítoků do tunelu je závislá na dešťových srážkách, v době průzkumu byl slabě projevující se místy až ojediněle slabými průsaky v ostění.

5. GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM

5.1 HORNINOVÝ MASÍV ZA OSTĚNÍM TUNELU

Tunel prochází skalním masívem tvořeným granodioritem. Skalní masív byl zastižěn všemi diagnostickými vrty za ostěním tunelu. Délka nově provedených vrtů byla 0,7 až 1,0 m. Délka archivních vrtů J18 a J19 byla 5,0-5,2 m. Vrty J18 a J19 byly vrtány dovrchně ve sklonu 26-27 stupňů od vodorovné roviny. Tloušťka ostění činila 10-50 cm.

Skalní masív je zde tvořen biotitickým a amfibolicko-biotitickým granodioritem, hrubozrnným, růžové, tmavě šedé a světle šedé barvy, místy s polohami načervenalého porfyru. Na puklinách byly dokumentovány místy rezavé povlaky limonitu, což svědčí o cirkulaci podzemní vody po puklinách. Granodiorit je převážně navětralý, pevností odpovídá horninám třídy R2 (dle ČSN 73 6133), místy může být i mírně zvětralý třídy pevnosti R3 a hustě rozpukaný.

Dle měření Schmidtovým kládíkem na vrtném jádru navětralých granodioritů odpovídala pevnost horninového materiálu rovněž třídě R2 (dle ČSN 73 6133).

V tunelovém pasu 9 (km 162,938) vlevo na straně u koleje 1 bylo vrty zastiženo ostění (stříkaný beton) o tloušťce 10-40 cm. Za ostěním se nachází již přímo skalní masív tvořený granodiority navětralými až zdravými třídy R2 s malou vzdáleností diskontinuit v intervalu 5-25 cm.

Vzdálenost diskontinuit:	převážně malá 200-60 mm u poruchových zón velmi malá 60-20 mm
Velikost horninových bloků:	malá 60-200 mm
Rozevření diskontinuit:	sevřené až otevřené 0,1-2,5 mm, u poruchových zón otevřené 2,5 mm

Zastižené horninové prostředí je znázorněné v příčném profilu v příloze č. 2.1.

V tunelovém pasu 11 (km 162,963) vlevo na straně u koleje 1 byly vrty zastiženy mírně zvětralé až navětralé granodiority třídy R3 s velmi malou vzdáleností diskontinuit (úlomky vel. 3-8 cm). Hornina je zde hustě všesměrně rozpukaná.

Vzdálenost diskontinuit:	převážně velmi malá 60-20 mm
Velikost horninových bloků:	velmi malá 20-60 mm
Rozevření diskontinuit:	sevřené až otevřené 0,1-2,5 mm, u poruchových zón otevřené 2,5 mm

Zastižené horninové prostředí je znázorněné v příčném profilu v příloze č. 2.2.

V tunelovém pasu 16 (km 163,022) vpravo na straně u koleje 2 byly vrty zastiženy navětralé granodiority třídy R2 s malou vzdáleností diskontinuit v intervalu 5-15 cm.

Vzdálenost diskontinuit:	převážně malá 200-60 mm u poruchových zón velmi malá 60-20 mm
Velikost horninových bloků:	malá 60-200 mm
Rozevření diskontinuit:	sevřené až otevřené 0,1-2,5 mm, u poruchových zón otevřené 2,5 mm

Zastižené horninové prostředí je znázorněné v příčném profilu v příloze č. 2.3.

Poznámka:

- *RQD se určuje jako poměr součtu neporušených kusů v jádrovém vrtu delších než 10 cm ku celkové navrtané délce*
- *Vzdálenost diskontinuit, velikost horninových bloků, rozevření diskontinuit je dle ČSN EN ISO 14689-1*

5.2 VRTY Z ARCHIVNÍHO PRŮZKUMU

V tunelovém pasu 5 (km 162,883) vlevo na straně koleje č. 1 byly archivním vrtem J18 zastiženy za ostěním (o tloušťce 40 cm) granodiority do 5,0 m navětralé - třídy R2 s malou vzdáleností diskontinuit, od 5,0 do 5,2 m pak mírně zvětralé - třídy R3 hustěji rozpukané s velmi malou vzdáleností diskontinuit.

V tunelovém pasu 7 (km 162,905) vlevo na straně koleje 1 byla archivním vrtem J19 za ostěním (o tloušťce 35 cm) zastižena dutina - volný prostor (cca 15 cm) mezi rubem ostění a lícem výrubu.

Dále byly vrtem J19 zastiženy navětralé granodiority třídy R2 do 1,2 m s velmi malou vzdáleností diskontinuit, v intervalu 1,2-2,4 m třídy R2 s malou vzdáleností diskontinuit. V intervalu 2,4-5,0 m pak byly zastiženy navětralé až mírně zvětralé granodiority třídy R3 s velmi malou vzdáleností diskontinuit. Archivní jádrové vrty byly provedeny v rámci doplňujícího geotechnického průzkumu v roce 1991 (2).

5.3 POZNATKY Z ARCHIVNÍCH PRŮZKUMŮ

Za účelem rekonstrukce (rozšíření) tunelu realizované v roce 1996 byly provedeny celkem 3 geotechnické (GT) průzkumy – v roce 1984, 1987 a 1991. Všechny tři průzkumy provedla společnost GEOTest, a.s.

Geotechnický průzkum 1984

GT průzkum v roce 1984 (1) byl zaměřen na stanovení základových poměrů u obou opěr tunelové trouby (byly provedeny šachtice u dna tunelu). V rámci tohoto průzkumu byly změřeny a vymezeny dva hlavní a jeden vedlejší puklinový systém. 1. hlavní puklinový systém je ukloněn k SSV $30^{\circ}/60-80^{\circ}$ a k JJZ $210^{\circ}/60-80^{\circ}$. 2. hlavní puklinový systém je ukloněn k SSZ $330^{\circ}/80-87^{\circ}$. Méně výrazný vedlejší puklinový systém je ukloněn k ZSZ $300^{\circ}/80-90^{\circ}$ a k VJV $120^{\circ}/80-90^{\circ}$. Dle těchto měření lze konstatovat, že celkově převažuje strmý až velmi strmý úklon všech puklinových systémů.

Průzkumnými sondami (šachticemi) byly většinou zastiženy navětralé až zdravé granodiority třídy R3 až R2. Laboratorně byly stanoveny pevnost granodioritů v jednoosém tlaku 60-80 MPa a modul přetvárnosti Edef 1000-5000 MPa.

Geotechnický průzkum 1987

V rámci geotechnického průzkumu z roku 1987 (1) byly provedeny z povrchu terénu nad tunelem geofyzikální řezy – síť podélných a příčných profilů. Jako geofyzikální metoda byly použity mělká refrakční seismika a geoelektrické metody. Z tunelu byly dovrchně provedeny vějíře bezjádrových vrtů. Ve vrtech bylo provedeno geofyzikální seismokarotážní měření. Celkem bylo provedeno 5 vrtných vějířů po 6 vrtech (cca 5 m dlouhých). Poloha vějířů je patrná v situaci v příloze č. 1. Vějíř č. 5 se nachází přibližně v místě nově provedených jádrových vrtů v tunelovém pasu 16.

Dle seismických rychlostí naměřených ve vrtech byla určena horninová klenba paralelní s výrubem ve vzdálenosti 3,0-3,5 m od líce ostění. Horninová klenba byla určena dle skokovitého nárůstu rychlostí – povrch klenby je dán zónou koncentrovaných napětí (1). Pravděpodobný průběh je dle grafické přílohy ze zprávy o průzkumu (1) nakreslen v příloze č. 2.3.

V rámci průzkumu byly oproti předchozímu upřesněny puklinové systémy. První puklinový systém je SZ-JV směru s úklonem k JZ $220^{\circ}/75^{\circ}$. Druhý puklinový systém je VSV-ZJZ směru s úklonem k SZ, $345^{\circ}/80-90^{\circ}$ a třetí puklinový systém je SV-JZ směru s úklonem k JZ $130^{\circ}/75^{\circ}$. Sklon puklin se značně proměnlivý v prostoru se může měnit. Puklinové systémy jsou schematicky zakresleny v situaci v příloze č. 1, kromě orientace sklonu a sklonu je zde ještě uvedena střední hustota puklin pro každý puklinový systém.

Hustota diskontinuit je velmi proměnlivá, celkově ze zprávy vyplývá střední hustota diskontinuit (200-600 mm), u 1. puklinového systému lze uvažovat vzdálenost mezi puklinami 500 mm, u 2. puklinového systému 400 mm a u 3. puklinového systému 1000 mm. Průběžnost puklinových systémů je proměnná, u 1. puklinového systému je průběžnost i nad 10 m u obou ostatních pak v jednotkách metrů. Dle průzkumu je skalní masív budován navětralým až zdravým granodioritem třídy R2-R3, geofyzikálním průzkumem nebyla v zájmové oblasti zjištěna žádná výrazná tektonická linie.

Ve zprávě je tunel v tabulce rozdělen na úseky dle stupně zvětrání a rozpukání, v úsecích 0-40 m, 140-170 m je rozpukání střední, v úseku 4-60 m střední až silné a v úseku 60-140 m střední až slabé (klasifikováno patrně podle tehdy platných norem). V úseku 40-140 m byla geofyzikálně (mikroseismika ve vrtech) stanovena výška horninové klenby 3,0-4,0 m od líce tehdejšího ostění.

Geotechnický průzkum 1991

V rámci průzkumu byly v blízkosti vjezdového portálu provedeny jádrové vrty J18 (km 162,884) a J19 (km 162,893), oba vrty byly provedeny vlevo z opěří tunelu šikmo nahoru ve sklonu $26-27,5^{\circ}$ od vodorovné osy. Ve vrtech byly za ostěním zastiženy navětralé granodiority třídy R2-R3 (dle ČSN 73 6133). Popisy vrtů jsou uvedeny v příloze č. 8. Pevnost v jednoosém tlaku zde byla laboratorně určena kolem 55 MPa. Hornina je popisovaná jako hustě rozpukaná (velká hustota diskontinuit 60-200 mm) se zřetelnou alterací podél většiny puklin. Ve vrtu J18 se ukazatel kvality horninového masívu RQD pohyboval v rozmezí 0-38 %, ve vrtu J19 v rozmezí 0-49 %.

Vrtnými pracemi tak byly ve vjezdové části tunelu zastiženy navětralé granodiority s intenzivním rozpukáním a alterací podél puklin. Injektážní práce (pro zpevnění nadloží při tehdy plánovaném rozšíření průjezdního profilu tunelu) se ve zprávě nedoporučují provádět, protože by mohly způsobit zhoršení dosavadního stavu horninového masívu. V úvahu zde připadá pouze injektáž při tlacích pod 0,1 MPa k zaplnění některých úzkých až částečně otevřených puklin. Vyšší tlaky by mohly způsobit dle autorů zprávy roztrhání masívu.

Geotechnické sledování při rekonstrukci tunelu v roce 1996

V rámci geotechnického sledování při rozšiřování tunelové trouby tunelu č. 2, byla při otvirkách jednotlivých pasů věnována pozornost fyzickému stavu horniny v klenbě i na bocích, orientaci a četnosti puklin a jejich hustotě. Při sledování jednotlivě otvíraných tunelových pasů bylo ověřeno, že převážná část výrubu tunelu č. 2 byla prováděna v hornině s velmi vysokou až vysokou pevností třídy R2

až dokonce R1 – v navětralých až zdravých granodioritech, rozpukaných 3 základními systémy puklin se vzájemnou vzdáleností od 0,3 do 0,6 m. Převážná část puklin byla klasifikována jako drsné, v líci původního výrubu jako mírně rozevřené, směrem do masívu pak uzavřené. Při trhacích pracích docházelo jak k odlamování horniny po plochách odlučnosti, tak i v hornině samotné.

Úseky se zhoršenými geotechnickými vlastnostmi:

K úsekům, kde byla zhoršená stabilita skalního masívu, patřila oblast v levé stěně tunelu v km cca 162,987 (současný tunelový pas č. 13). Zde byla při výlomových pracích odkryta poměrně rozsáhlá oblast omezená na líci puklinou subvertikálního sklonu orientace 255-265° se sklonem 80-85°.

Na blok horniny omezený touto procházející plochou dosedaly uvolněné bloky navětralé horniny intenzivněji rozpukané s puklinami sklonu 40-60° směrem do výrubu. Tyto bloky horniny vyjížděly směrem do tunelové trouby.

Dále byly zastiženy zhoršené vlastnosti horninového masívu včetně rozpukání v klenbové části trouby při otvírce původních pasů 20 a 19 (km 162,974–162,983) hornina zde především v klenbě vykazovala zhoršené vlastnosti co do pevnosti, rozpukání, stupně zvětrání a četnosti a orientaci puklin (velká četnost puklin subvertikálního sklonu a směru rovnoběžného s osou tunelu). Rozpukanost horniny, místní poruchy s jílovitou výplní alterace puklin a jejich rozevřenost naznačovaly, že hornina je značně tektonicky postižena

Nepříznivé geotechnické podmínky se při rekonstrukci očekávaly i ve výjezdové části tunelu v původních tunelových pasech 24-26 (km 163,002-163,020) tedy těsně před portálovou částí, při odkryvných pracích však byla zastižena hornina převážně v dobrém stavu. Na doporučení geotechnického dozoru bylo pouze přikotveno několik uvolněných bloků zastižených v levé části v pasu č. 25.

Porušenější hornina byla dále zastižena v km 162,912-162,930 v místě současných pasů 8 a 9.

K lokálnímu nadvýlomu (cca 2,5 m³) došlo při rekonstrukci v km 162,952 v místě současného pasu č. 11. Dle evidenčního listu tunelu č. byl při rekonstrukci výrub tunelové trouby suchý, pouze v současných tunelových pasech č. 18 a 19 u výjezdového portálu byl mokrý.

5.4 POSOUZENÍ SKALNÍCH SVAHŮ V PŘEDPORTÁLOVÝCH A NADPORTÁLOVÝCH ČÁSTECH TUNELU

Skalní stěny v předportálových částech tunelů jsou zastříkané torkretem. Torkret je v dobrém stavu, nejsou zde tak nutná žádná zvláštní další opatření.

Stěna před vjezdovým portálem vlevo (km 162,792-162,862) navazovala přímo na předzářez tunelu č. 2. Horninový masív zde tvořila zvětralá a navětralá hornina (granodiorit), pouze v portálovém úseku při patě stěny vystupovala hornina zdravá. Stěna byla plochami diskontinuit orientovanými tak, že podél nich vyjížděly horninové bloky ve tvaru klínů ve směru průsečnice odlučných ploch. Tato stěna byla během rekonstrukce (1991-1996) zajištěna kotvením (kotvami až 4 m dlouhými). Líc stěny vlevo od kolejí i v nadportálové části byl zakryt vrstvou stříkaného betonu (torkretu).

Torkretem je rovněž zakrytá levá stěna u výjezdového portálu v boku této stěny byl v rámci tohoto průzkumu dokumentační bod DB1/T2 (viz. příloha č. 4) cca 20 m od výjezdového portálu (detail stěny je patrný z obr. 22 ve fotodokumentaci).

6. STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM

Stavebnětechnický průzkum byl zaměřen na ostění tunelu, resp. jeho klenbu, včetně portálových částí. Průzkum lze rozdělit na následující tematické okruhy:

- vizuální prohlídka a dokumentace průsaků skrze klenbu ostění
- diagnostické jádrové vrtý
- pevnost stříkaného betonu v prostém tlaku

6.1 VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA A DOKUMENTACE OSTĚNÍ

V rámci vizuální prohlídky (VP), při provádění vrtů a zkoušek bylo zjištěno:

- celková délka tunelu je 164,5 m.
- ostění tunelové trouby je tvořeno dvojí technologií:
 - monolitickým betonem - v celkové délce cca 25 m, jedná se o vjezdový portál P1 a k němu přilehlé tunelové pasy TP1-5 a výjezdový portál P2
 - stříkaným betonem vyztuženým KARI sítěmi a stabilizovaný ocelovými svorníky - vnitřní část tunelu o délce cca 139,5 m procházející skrze horninový masiv
- tunel je rozdělen na 19 tunelových pásů a 2 portály, ty jsou v líci označeny čísly a opatřeny bezpečnostními nátěry, toto značení je v portálových částech překryto sprejerskými výtvary.
- tunel je odvodněn oboustrannými tunelovými stokami, vyústěnými u vjezdového portálu.
- s ohledem na materiálovou skladbu ostění lze tunel rozdělit na portálové úseky (u portálu P1 i přilehlé tunelové pasy TP1-5), které jsou vytvořeny z monolitického betonu a vnitřní tunel, kde je ostění tunelu ze svorníků a stříkaného betonu.

Portál P1 (vjezdový portál) – rub a líc ostění + nadportálová část:

- těleso portálu je tvořeno předsunutým tunelovým pásem z vyztuženého monolitického betonu, jehož rub je celoplošně opatřen cementovou omítkou. Ta v pravé části portálu opadáva zhruba na 20% plochy, lokálně až do hloubky 2 cm, v horní části portálu se vyskytují opady omítky do hloubky 1-2cm na cca 80%, ve vrchní části je omítka silně degradovaná. Jinak je povrch rubu předsunutého pásu portálu pevný, zachovalý a bez významných poruch.
- ve vrcholu klenby se v líci ostění vyskytuje síť vlasečnicových trhlin.
- nad vrcholem klenby je v líci skalního masívu vybudovaná převázka mezi hlavami mikropilot, které sloužily jako ochranný deštník při výstavbě nového portálu. Její povrch je hladký, pevný a bez významných poruch.
- skalní svah nad a okolo portálu je zajištěn stříkaným betonem, vlevo od trati je beton pevný a bez poruch, avšak na 50% plochy zní na poklep dutě (pravděpodobně oddělen od podkladu).

Tunelové pásy 1-5 - monolitický beton:

- jsou z monolitického betonu, v líci opatřeny nátěrem, ten je na většině plochy zachovalý a bez opadů či poruch, s výjimkou TP2, kde se ve vrcholu a při patě klenby vlevo nad TK 2 vyskytují průsaky na ploše cca 1m², tyto průsaky jsou doprovázeny opady nátěru, povrchovou degradací betonu a tvorbou vápenných usazenin.

- povrch opěr je celoplošně překryt sprejerskými výtvary, které zakrývají bezpečnostní nátěry tunelu.
- jinak je povrch betonu tunelových pásů pevný, hladký a bez významných poruch.

Tunelové pásy 6-15

- vizuálně bylo ověřeno ostění ze stříkaného betonu, který je nanesen na ocelové sítě, vyjma tunelového pásu 9, kde byly sítě z experimentálních důvodů nahrazeny drátkobetonem.
- v archivní dokumentaci, resp. v evidenčním listu tunelu je uvedeno, že ostění tunelu je v této části vytvořeno z vějíře ocelových trubkových svorníků s lepeným kořenem a zainjektovaným táhlem. Délka těchto svorníků je v klenbě 3,5 m a v opěrách 3,0 m.
- líc ostění je suchý, výjimečně se vyskytují relikty dlouhodobých bodových průsaků, jinak je ostění pevné, drsné a bez významných poruch.

Tunelové pásy 16-19

- vizuálně bylo ověřeno ostění ze stříkaného betonu, který je nanesen na ocelové sítě.
- v archivní dokumentaci, resp. v evidenčním listu tunelu je uvedeno, že ostění tunelu je v této části tvořeno i z ocelových svorníků, které jsou v klenbě dlouhé 3,5m a v opěrách 3,0m.
- líc ostění byl v době průzkumu suchý, avšak na cca 50% plochy se vyskytují mapy vápenných usazenin, což jsou relikty dlouhodobých plošných a bodových průsaků, dle vizuálního zhodnocení prosakuje voda spíše v pravé části tunelu nad kolejí č. 2 a v napojení, resp. dilatační spáře mezi ostěním ze stříkaného betonu vnitřního tunelu a monolitickým ostěním výjezdového portálu P2 (viz příloha č. 5).
- jinak je ostění v líci celistvé, pevné a bez významných poruch, pouze dle podrobné vizuální prohlídky, kterou provedla správa mostů a tunelů organizace SŽDC se v tunelovém pásu 16, vykytují místa dutá na poklep, což může značit oddělení stříkaného betonu od pokladu, či oddělení jednotlivých vrstev stříkaného betonu.

Portál P2 (výjezdový portál):

- těleso portálu je tvořeno předsunutým tunelovým pásem z vyztuženého monolitického betonu. Ostění je na vnějším celoplošně kryté cementovou omítkou, která je na cca 95% plochy zachovalá, pouze místy opadává (2-5% plochy). Beton je v líci pevný, hladký a bez závažných poruch, pouze místy s opady do hloubky 0,5-1 cm.
- skalní svah nad a okolo portálu je zajištěn stříkaným betonem, který je porostlý mechem a drobnou vegetací.
- nad vrcholem klenby je v líci skalního masívu vybudovaná převážka mezi hlavami mikropilot, ty sloužily jako ochranný deštník při výstavbě nového portálu. Její povrch je hladký, pevný a bez významných poruch.

Fotodokumentace z vizuální prohlídky je uvedena v příloze č. 6.

Dokumentace průsaků vody, poruch a materiálové skladby klenby ostění

Na základě domluvy s objednatelem, byla dodatečně provedena schematicky kreslená dokumentace průsaků vody, poruch a materiálové skladby ostění klenby, která je samostatnou přílohou zprávy č. 5. Dokumentace průsaků byla provedena dle subjektivního vizuálního hodnocení, průsaky byly rozděleny do 2 typů:

- dlouhodobé plošné a bodové průsaky skrze stříkaný beton, bodové a plošné výluhy, resp. mapy v líci ostění.
- průsaky skrze dilatační spáru - vlhké průsaky v místě dilatačních spár.

Průsaky vody skrze ostění tunelu jsou ovlivněny předcházejícími dešťovými a sněhovými srážkami (včetně teploty vzduchu). Dokumentace probíhala dne 15. 3. 2019, tedy v době, které předcházelo období s podprůměrným úhrnem dešťových srážek (viz data ze stanice ČHMÚ Brno - Žabovřesky a Babice nad Svitavou). Rovněž celkový roční úhrn srážek (375 a 409 mm) za rok 2018 byl oproti minulým létům nižší.

Měsíční a roční úhrny srážek poskytnuté ČHMÚ jsou uvedeny v tabulkách v příloze č. 8.

6.2 DIAGNOSTICKÉ JÁDROVÉ VRTY

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- v provedených sondách nebyla mezi rubem ostění a výrubem zastižena žádná výplň. Ostění, resp. stříkaný beton byl nanesen přímo na skalní podklad.
- skalním masív za ostěním je tvořen granodioritem, který dle ČSN 73 6133 dosahuje pevnostní třídy R2, ojediněle pevnostní třídy R3.

Ostění - tunelový pás 9

- tloušťka ostění se dle provedených vrtů pohybuje v rozmezí **0,10-0,40 m**.

Ostění - tunelový pás 11

- tloušťka ostění se dle provedených vrtů pohybuje v rozmezí **0,25-0,50 m**.

Ostění - tunelový pás 16

- tloušťka ostění se dle provedených vrtů pohybuje v rozmezí **0,22-0,35 m**.

Podrobné informace o charakteru zastižených materiálů v konstrukci prezentujeme v dokumentaci diagnostických vrtů v příloze č. 3 a v části vizuální prohlídka.

6.3 PEVNOST STŘÍKANÉHO BETONU V PROTÉM TLAKU

Hlavní informace získané průzkumem uvádíme v následujících bodech:

- charakteristické pevnosti stříkaného betonu se pohybují v rozmezí $f_{ck} = 26,5 - 29,1$ MPa
- na základě výsledků destruktivních zkoušek lze beton klenby v jednotlivých tunelových pasech orientačně zatřídit takto:
 - **TP 9, 11 a 16** dle ČSN 731201 jako **B 30**, dle ČSN EN 206 pak jako **C25/30**

Přehled pevnostních charakteristik betonu získaných z destruktivních zkoušek provedených na vzorcích odebraných z konstrukce uvádíme v následující tabulce:

Souhrn výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku:							
Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek			Pevnostní charakteristiky ze statického zpracování výsledků				
			průměr <i>f_b, prum, cube</i>	minimum <i>f_b, min, cube</i>	maximum <i>f_b, max, cube</i>	V _x	poznámka
Tunelový pás - klenba	9	destruktivní	35,4	22,7	47,4	25,2%	beton je nehomogenní
	11		38,1	25,9	49,7	23,2%	beton je nehomogenní
	16		33,5	28,2	35,4	10,4%	beton je mírně nehomogenní
Poznámka: - vyhodnoceno ze souboru 14 dílčích vzorků (0 vzorků vyloučeno)							
Odhad pevnostních tříd betonu							
Tunelový pas 9 - stříkaný beton							
Stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci pro zatřídění do pevnostních tříd:							
Dle ČSN EN 13791, čl. 7.3.3. - postup B							
Počet zkoušek n = 5 (0 vzorků vyloučeno). Krajní mez k malému počtu zkoušek (v závislosti na n): 7							
Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících dvou hodnot:							
f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 35,4 - 7 = 28,4 MPa f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 22,7 + 4 = 26,7 MPa							
Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791							
f_{ck, is, cube} = 26,7 > 26,0 MPa = f_{ck, is, min, cube} (pro beton pevnostní třídy C 25/30)							
Tunelový pas 11 - stříkaný beton							
Dle ČSN EN 13791, čl. 7.3.3. - postup B							
Počet zkoušek n = 5 (0 vzorků vyloučeno). Krajní mez k malému počtu zkoušek (v závislosti na n): 7							
Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících dvou hodnot:							
f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 38,1 - 7 = 31,1 MPa f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 25,9 + 4 = 29,1 MPa							
Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791							
f_{ck, is, cube} = 29,1 > 26,0 MPa = f_{ck, is, min, cube} (pro beton pevnostní třídy C 25/30)							
Tunelový pas 16 - stříkaný beton							
Dle ČSN EN 13791, čl. 7.3.3. - postup B							
Počet zkoušek n = 4 (0 vzorků vyloučeno). Krajní mez k malému počtu zkoušek (v závislosti na n): 7							
Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících dvou hodnot:							
f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 33,5 - 7 = 26,5 MPa f_{ck, is} = f_{is, min} + 4 = 28,2 + 4 = 32,2 MPa							
Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791							
f_{ck, is, cube} = 26,5 > 26,0 MPa = f_{ck, is, min, cube} (pro beton pevnostní třídy C 25/30)							

Diagnostikovaný prvek konstrukce a typ zkoušek		Pevnostní třída betonu	
		třída dle výsledků zkoušek	poznámka
stříkaný beton klenby TP9,11,16	destruktivní	C 25/30 (ČSN EN 206) B 30 (dle ČSN 73 1201)	- ověřovaný beton je nehomogenní - vzorky obsahovaly výztuž

7. ZÁVĚR

V předkládané zprávě prezentujeme výsledky stavebnětechnického a geotechnického průzkumu tunelu č. 2 v úseku Brno-Maloměřice – Adamov a některé poznatky z archivních podkladů. Výsledky jsou podrobně popsány v předchozích kapitolách. Zde uvádíme jen jejich stručné shrnutí.

- tloušťka ostění ze stříkaného betonu se dle provedených jádrových diagnostických vrtů pohybuje v rozmezí 0,10-0,50 m
- charakteristická pevnost stříkaného betonu ostění se pohybuje v rozmezí 26,7-32,2 MPa
- na základě výsledků destruktivních zkoušek lze stříkaný beton ostění orientačně zatřídit dle ČSN 731201 jako B 30, dle ČSN EN 206 pak jako C25/30
- horninový masív v místě tunelu je budován granodiority v různém stupni zvětrání a s různou hustotou diskontinuit (rozpukání, tektonické porušení). Diagnostickými vrty byly zastiženy převážně navětralé až zdravé granodiority třídy R2 (dle ČSN 73 6133), ojediněle byly zastiženy mírně zvětralé horniny pevnostní třídy R3.
- dle archivních průzkumů se žádné výraznější poruchové zóny v tunelu č. 2 nepředpokládaly
- při geotechnickém sledování při rekonstrukci tunelu (rozšíření průjezdního profilu) v roce 1996 byly lokálně některé intenzívně rozpukané místa v horninovém masívu zaznamenána, podrobněji jsou tyto místa uvedena v kapitole č. 5.3.
- zaznamenaná poruchová místa při rekonstrukci (1996) s dokumentovanými průsaky v rámci tohoto průzkumu nijak nekorrespondují

Praha, červen 2019

Zpracovali : Ing. Milan Větrovský

Mgr. Jan Bůžek

Schválil : Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**SO 02-29-02 Dvukolejný tunel Blanenský č. 2 s e. č. 206****Obsah:**

Příloha č. 1 : Situace objektu, včetně umístění diagnostických vrtů M 1:1000

Příloha č. 2 : Umístění diagnostických vrtů v rámci konstrukce M 1:100

Příloha č. 3 : Dokumentace diagnostických vrtů

Příloha č. 4 : Dokumentační bod skalního masívu

Příloha č. 5 : Dokumentace průsaků vody, poruch a skladby klenby ostění

Příloha č. 6 : Fotodokumentace

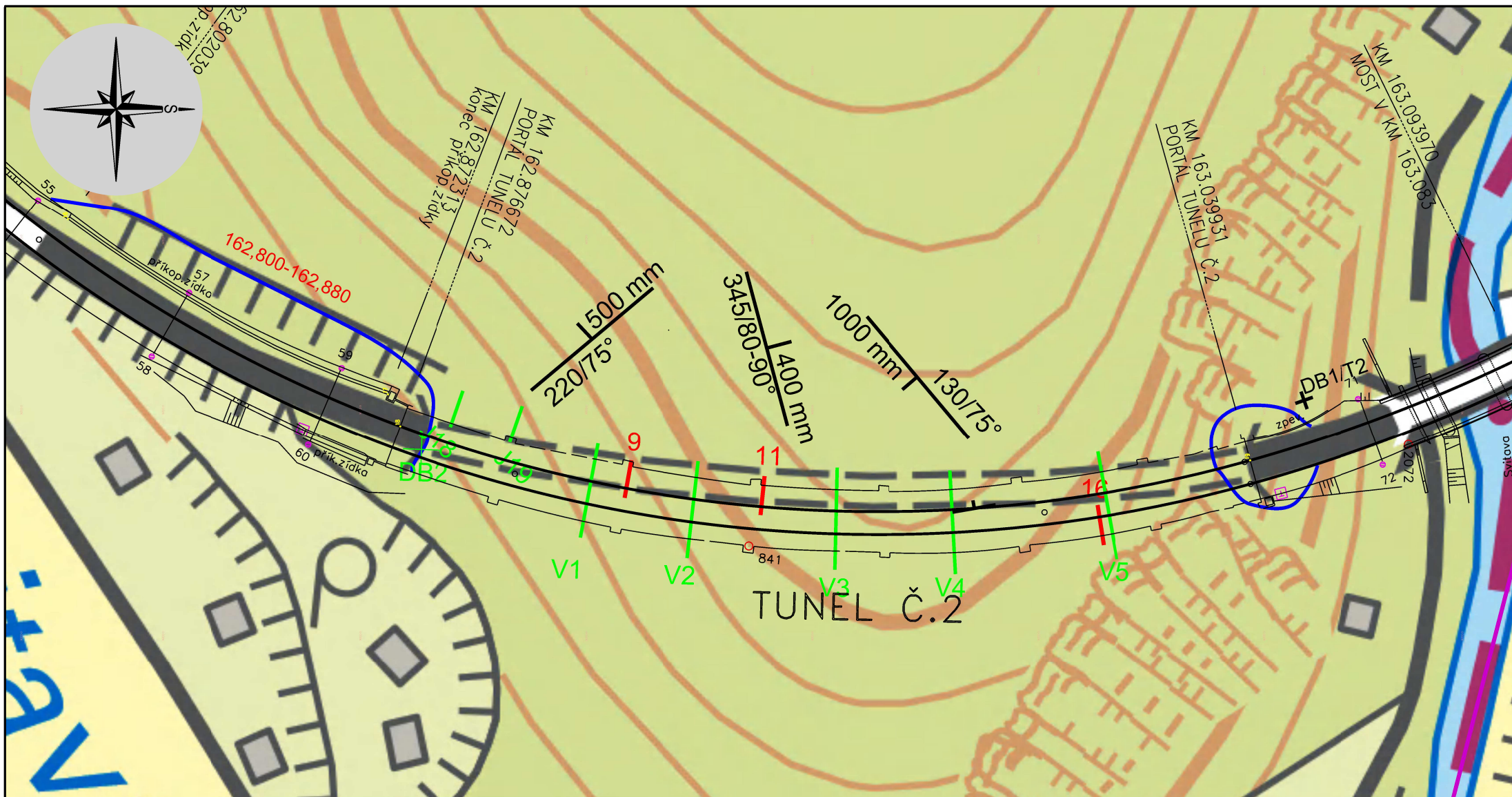
Příloha č. 7 : Výsledky laboratorních zkoušek

Příloha č. 8 : Data ze srážkoměrných stanic – ČHMÚ

Příloha č. 9 : Archivní vrty

Příloha č. 10 : Příčné geotechnické profily (archivní)

Název zakázky:	Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP		
Číslo zakázky:	2018-365	Objednatel:	SUDOP BRNO, spol s r. o.
Datum:	06/2019	Zpracoval:	Ing. Milan Větrovský
Počet stran:	34	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



Legenda:

- 9 / Přičný profil s číslem pasu
- V1 / Vějíř vrtů z archivního průzkumu
- J18 / Jádrové vrtý z archivního průzkumu
- DB + / Archivní dokumentační body skalního masívu

1000 mm 130/75° Orientace sklonu a sklon puklinového systému (dle archivního průzkumu) včetně hustoty diskontinuit

DB1/T1 + Dokumentační bod skalního masívu

DVOUKOLEJNÝ TUNEL BLANENSKÝ Č. 2 S E. Č. 206 SITUACE PROVEDENÝCH PRŮZKUMNÝCH SOND 1 : 1000

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

Brno - Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP

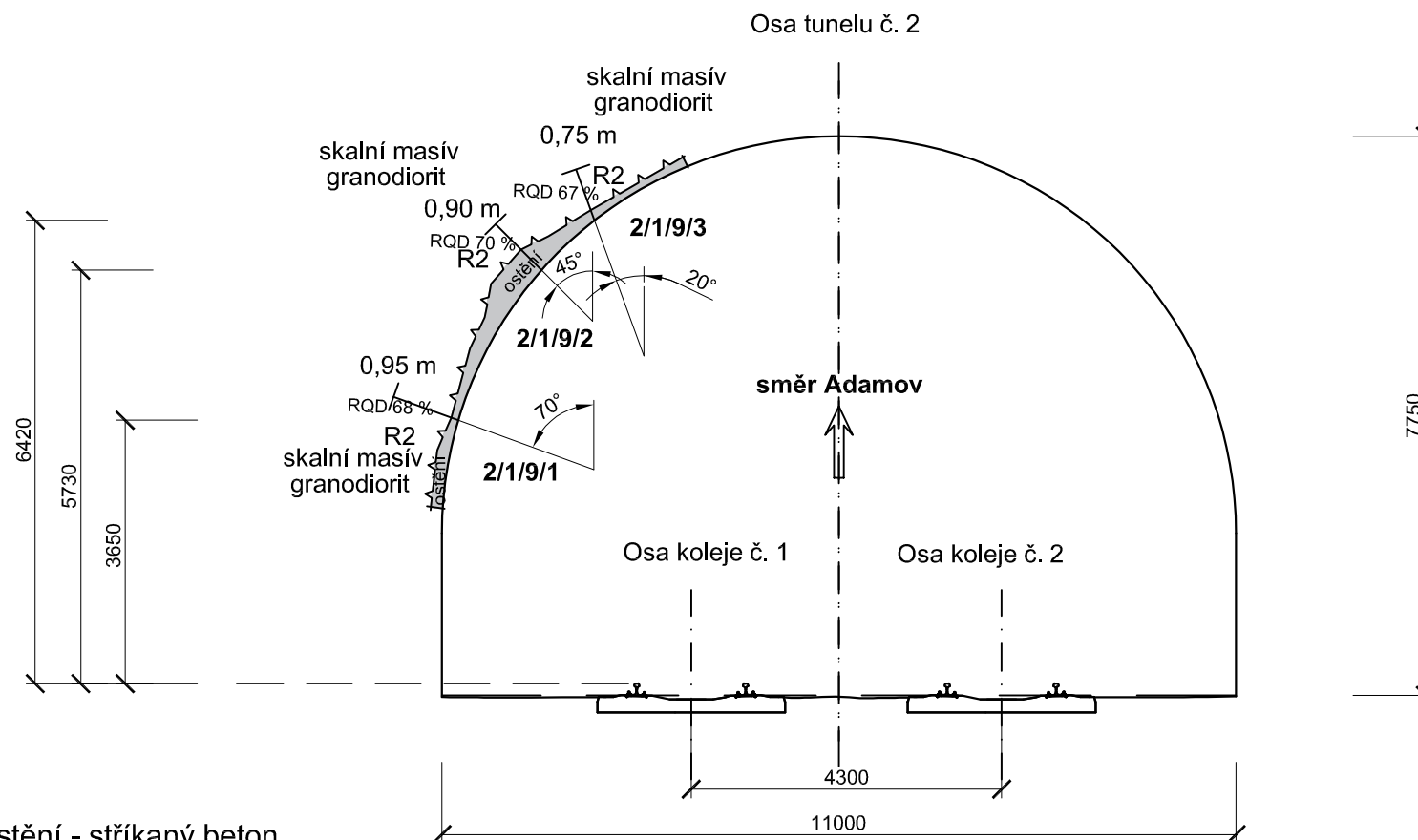
Vypracoval: Mgr. J. Bůžek
Odpovědný řešitel: Ing. M. Větrovský

Zak. číslo: 2018-365
Příloha: 1.

Tunel č.2

Tunelový pás 9 (km cca 162,938)

M 1:100



Vysvětlivky:

ostění - stříkaný beton

líc skalního masívu - výrub

Poznámka: rozměry jsou uváděny v mm

Název zakázky: Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP

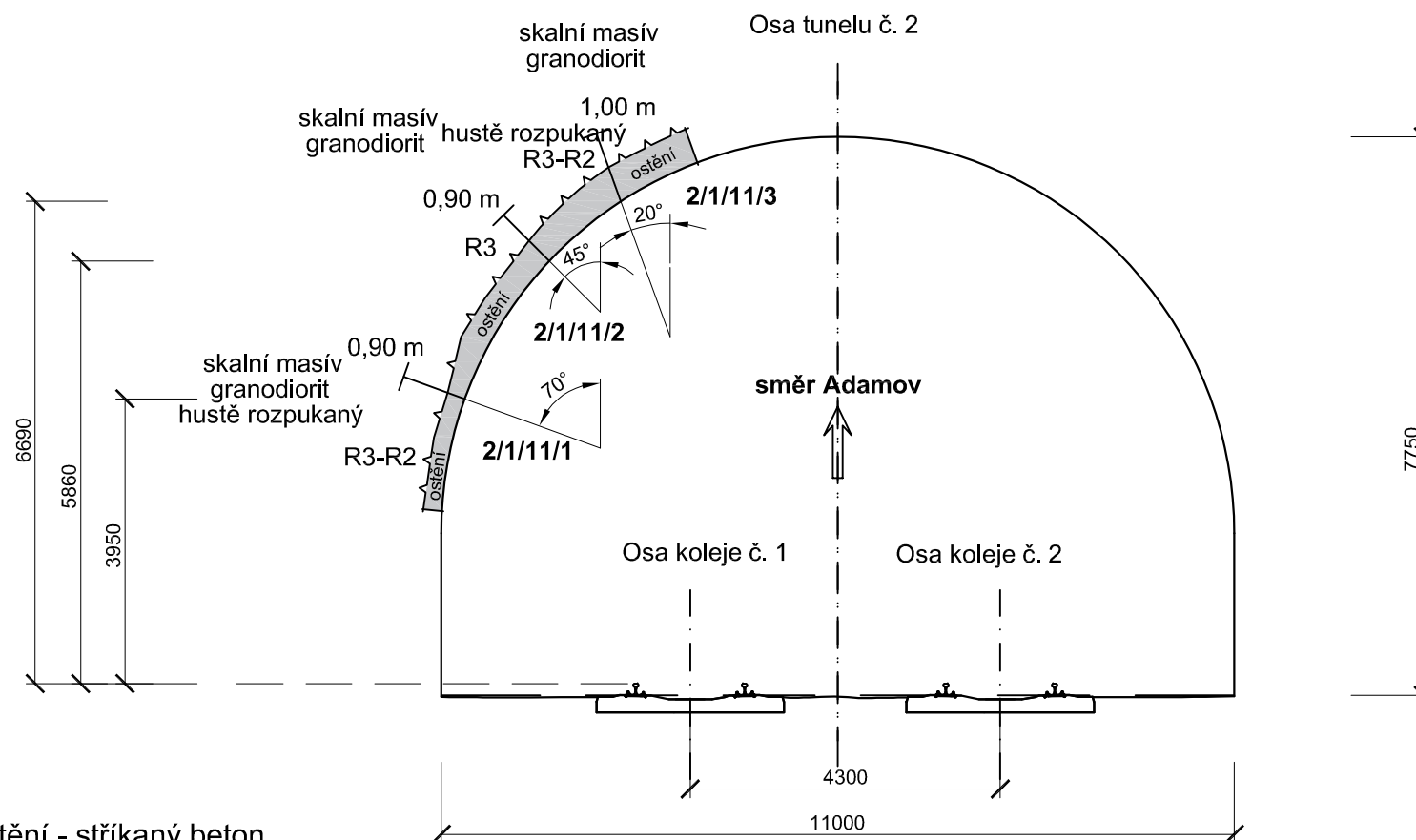
Číslo zakázky: 2018-365

Příloha č. 2.1

Tunel č.2

Tunelový pás 11 (km cca 162,963)

M 1:100



Vysvětlivky:

ostění - stříkaný beton

líc skalního masívu - výrub

Poznámka: rozměry jsou uváděny v mm

Název zakázky: Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP

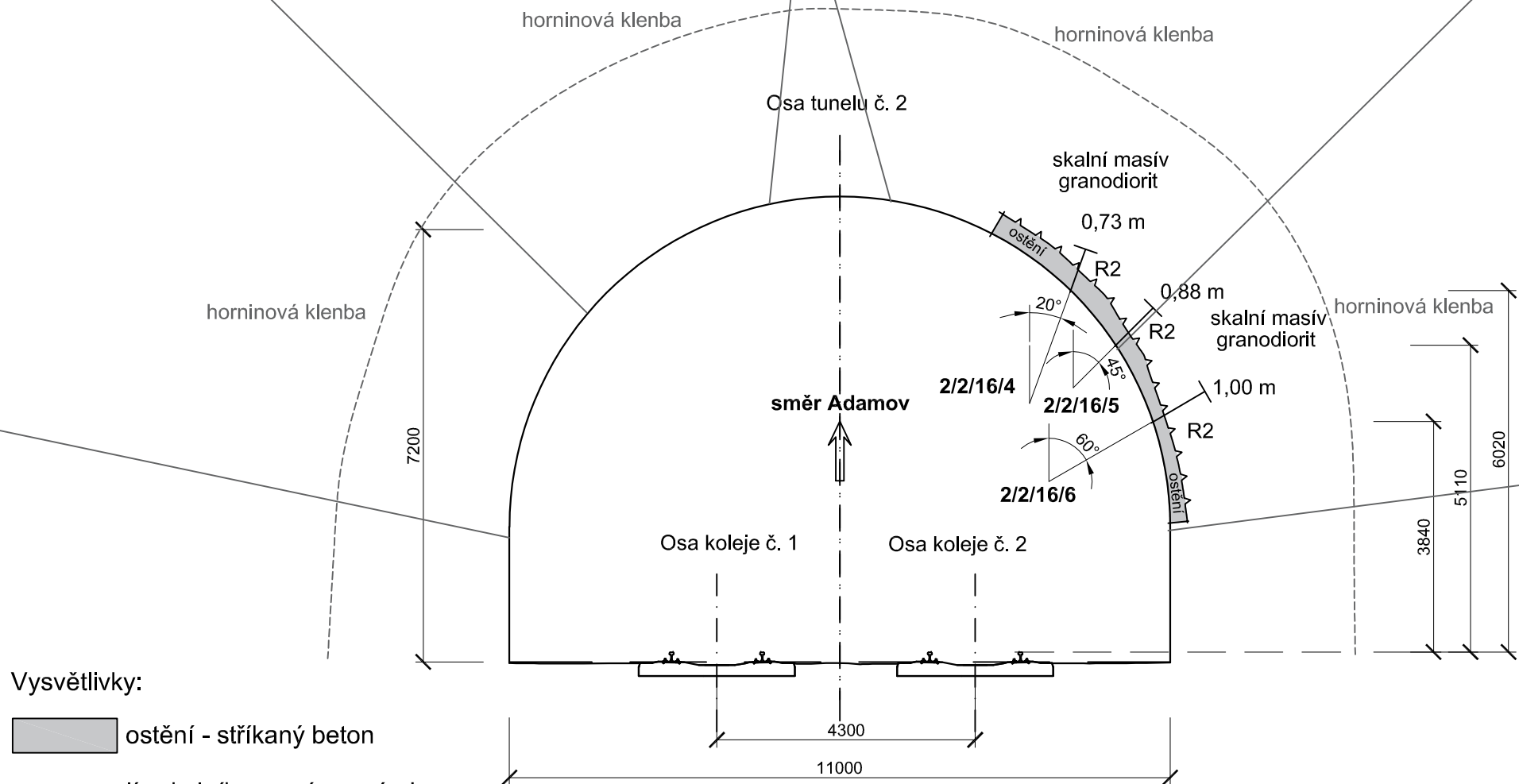
Číslo zakázky: 2018-365

Příloha č. 2.2

Tunel č.2

Tunelový pás 16 (km cca 163,022) + věž seismokarotážních vrtů č. 5

M 1:100



Vysvětlivky:



ostění - stříkaný beton



líc skalního masívu - výrub




horninová klenba dle archivního průzkumu


Poznámka: rozměry jsou uváděny v mm


Název zakázky: Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP


Číslo zakázky: 2018-365


Příloha č. 2.3

Sonda: 2/1/9/1		Objekt: Tunel č. 2	
Lokalizace vrtu:		Pata klenby, vlevo nad TK 1	Výška ústí vrtu: 3,65 m nad levým kolejovým pásem 1.TK
Dokumentoval / datum:		Ing. Kateřina Panáková, 27.10. 2018	
Souprava / průměr: Hilti DD 500/80mm		Úklon vrtu od svislé: 70 °	
Hloubka [m] ve směru vrtu		Technická (ostění+injektáž) a geologická (skalní prostředí) dokumentace	
od	-	do	ČSN 73 6133
0,00	-	0,10	<p>Ostění: stříkaný beton – nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, kompaktní, pevný, pórovitý, dutinky do 2mm, barva šedá až šedomodrá</p> <p><u>výztuž:</u> ocelové drátky (ø cca 1 mm, délka 25-35mm, cca 2 na cm²)</p> <p><u>kamenivo:</u> těžené + drcené, písek a štěrk velikosti 1 - 5 mm</p> <p>výnos: v podobě souvislého kusu jádra délky 8 cm (100%)</p>
0,10	-	0,95	<p>Granodiorit - zdravý až navětralý, pevnostní třídy R2, středně zrnitý, za vlhkého stavu načervenalý, šedě a černě šmouhovaný, s křemennými žilkami do 4 mm, na plochách odlučnosti limonitizovaný</p> <p><u>výnos:</u> jádro rozvrtáno na úlomky 5-20cm (95%) a kusy jader do vel. 5 cm (5%), celkový výnos 100%, RQD 80 %</p> <p style="text-align: right;">- skalní masív</p>
			
Vrt ukončen v hloubce 0,95 m			
Odebrané vzorky betonu:	-		
Odebrané vzorky hornin:	-		
Vzorky podzemní vody:	-		
Vydatnost přítoku z vrtu:	-		
Poznámka :	-		

Sonda: 2/1/9/2		Objekt: Tunel č. 2	
Lokalizace vrtu:		Klenba, vlevo nad TK 1	Výška ústí vrtu: 5,73 m nad levým kolejovým pásem 1.TK
Dokumentoval / datum:		Ing. Kateřina Panáková, 27.10. 2018	
Souprava / průměr: Hilti DD 500/80mm		Úklon vrtu od svislé: 45 °	
Hloubka [m] ve směru vrtu		Technická (ostění+injektáž) a geologická (skalní prostředí) dokumentace	
od - do		ČSN 73 6133	
0,00 - 0,40		<p>Ostění: stříkaný beton - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, kompaktní, pevný, pórovitý, ojediněle mezerovitý, dutinky do 5 mm, barva šedá až tmavě šedá</p> <p><u>výztuž:</u> ocelové drátky (Ø cca 1 mm, délka 25-35 mm, cca 2 na cm²)</p> <p><u>kamenivo:</u> těžené + drcené, písek a štěrk velikosti 1 - 8 mm</p> <p><u>výnos:</u> v podobě souvislého kusu jádra délky 40 cm (100%)</p>	
0,40 - 0,90		<p>Granodiorit - zdravý až navětralý, pevnostní třídy R2, středně zrnitý, za vlhkého stavu načervenalý, šedě a černě šmouhovaný, s křemennými žilkami do 3 mm, na plochách odlučnosti limonitizovaný</p> <p><u>výnos:</u> v podobě kusů jader 15-25 cm (85%) a ostrohranných úlomků do velikosti 3 cm (15%), celkový výnos 100%</p> <p>- skalní masív</p>	
			
Vrt ukončen v hloubce 0,90 m			
Odebrané vzorky betonu:	0,00-0,40		
Odebrané vzorky hornin:	-		
Vzorky podzemní vody:	-		
Vydatnost přítoku z vrtu:	-		
Poznámka :	-		

Sonda : 2/1/9/3		Objekt : Tunel č. 2	
Lokalizace vrtu:		Klenba, vlevo nad TK 1	Výška ústí vrtu: 6,42m nad levým kolejovým pásem 1.TK
Dokumentoval / datum:		Ing. Kateřina Panáková, 27.10. 2018	
Souprava / průměr: HILTI DD 500/80mm		Úklon vrtu od svislé: 20 °	
Hloubka [m] ve směru vrtu		Technická (ostění+injektáž) a geologická (skalní prostředí) dokumentace	
od - do		ČSN 73 6133	
0,00 - 0,15		Ostění: stříkaný beton - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, kompaktní, pevný, pórovitý, dutinky a mezery do velikosti až 15 mm, barva šedá výztuž: ocelové drátky (ø cca 1 mm, délka 25-35 mm, cca 2 na cm ²) <u>kamenivo</u> : těžené + drcené, písek a štěrk velikosti 1 - 4 mm <u>výnos</u> : v podobě souvislého kusu jádra délky 10 cm (100%)	
0,15 - 0,75		Granodiorit - zdravý až navětralý, pevnostní třídy R2, středně zrnitý, za vlhkého stavu načervenalý, šedě a černě šmouhovaný, s křemennými žilkami do velikosti 3 mm, na plochách odlučnosti limonitizovaný <u>výnos</u> : v podobě souvislých kusů jader 5-25 cm (100%) - skalní masív	
			
Vrt ukončen v hloubce 0,75 m			
Odebrané vzorky betonu:	-		
Odebrané vzorky hornin:	-		
Vzorky podzemní vody:	-		
Vydatnost přítoku z vrtu:	-		
Poznámka :	-		

Sonda :	2/1/11/1	Objekt:	Tunel č. 2
Lokalizace vrtu:	Pata klenby, vlevo nad TK 1	Výška ústí vrtu: 3,95m nad levým kolejovým pásem 1.TK	
Dokumentoval / datum:	Ing. Kateřina Panáková, 27.10. 2018		
Souprava / průměr :	HILTI DD 500/80mm Úklon vrtu od svislé: 70°		
Hloubka [m] ve směru vrtu	Technická (ostění+injektáž) a geologická (skalní prostředí) dokumentace		ČSN
od - do			73 6133
0,00 - 0,25	Ostění: stříkaný beton - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, kompaktní, pevný, pórovitý, ojediněle až slabě mezerovitý, barva šedá až tmavě šedá, v hl. cca 0,12m zastižena prac. spára <u>výztuž:</u> v hloubce vrtu 0,05 a 0,20 m - kari síť, Ø 3 mm <u>kamenivo:</u> těžené + drcené, písek a štěrk velikosti 1 - 3 mm <u>výnos:</u> v podobě souvislého kusu jádra délky 10 a 15 cm (100%)		-
0,25 - <u>0,90</u>	Granodiorit – mírně zvětralý, alterovaný, středně zrnitý, pevnostní třídy R3-R2, za vlhkého stavu šedorůžový, šedě a černě šmouhovaný, tektonicky porušený, hustě všesměrně rozpukaný s křemennými žilkami, na plochách odlučnosti limonitizovaný <u>výnos:</u> v podobě ostrohranných úlomků jádra do velikosti 3-6 cm (50%) a rozvrtané drtě s úlomky do velikosti 3cm (50%), celkový výnos 100% <div style="text-align: right;">- skalní masív</div>		R3-R2
			
Vrt ukončen v hloubce 0,90 m			
Odebrané vzorky betonu:	-		
Odebrané vzorky hornin:	-		
Vzorky podzemní vody:	-		
Vydatnost přítoku z vrtu:	-		
Poznámka :	-		

Sonda : 2/1/11/2		Objekt : Tunel č. 2	
Lokalizace vrtu:		Pata klenby, vlevo nad TK 1	Výška ústí vrtu: 5,86m nad levým kolejovým pásem 1.TK
Dokumentoval / datum:		Ing. Kateřina Panáková, 27.10. 2018	
Souprava / průměr: HILTI DD 500/80mm		Úklon vrtu od svislé: 45°	
Hloubka [m] ve směru vrtu		Technická (ostění+injektáž) a geologická (skalní prostředí) dokumentace	
od - do		ČSN 73 6133	
0,00 - 0,40		Ostění: stříkaný beton - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, kompaktní, pevný, pórovitý, ojediněle až slabě mezerovitý, dutinky a mezery do velikosti až 2cm, šedomodré barvy <u>výztuž:</u> v hloubce vrtu 0,09 - kari síť, Ø 5 mm <u>kamenivo:</u> těžené + drcené, písek a štěrk velikosti 1 - 5 mm <u>výnos:</u> v podobě souvislého kusu jádra délky 18 cm (100%)	
0,40 - 0,90		Granodiorit – navětralý až mírně zvětralý, středně zrnitý, pevnostní třídy R3, za vlhkého stavu načervenalý, šedě a černě šmouhovaný, hustě všesměrně rozpukaný, s křemennými žilkami až 0,5 cm, na plochách odlučnosti limonitizovaný <u>výnos:</u> v podobě ostrohranných úlomků jádra velikosti 3-8cm (85%) a rozvrtané drtě – úlomky do velikosti 3cm (15%), celkový výnos 100% <p style="text-align: right;">- skalní masív</p>	
			
Vrt ukončen v hloubce 0,90 m			
Odebrané vzorky betonu:	0,00-0,40 m (sloučeno - 2/1/11/2 + 2/1/11/3)		
Odebrané vzorky hornin:	-		
Vzorky podzemní vody:	-		
Vydatnost přítoku z vrtu:	-		
Poznámka :	-		

Sonda :	2/1/11/3	Objekt :	Tunel č. 2
Lokalizace vrtu:	Pata klenby, vlevo nad TK 1	Výška ústí vrtu:	6,69m nad levým kolejovým pásem 1.TK
Dokumentoval / datum :	Ing. Kateřina Panáková, 27.10. 2018		
Souprava / průměr :	HILTI DD 500/80mm	Úklon vrtu od svislé:	20°

Hloubka [m] ve směru vrtu	Technická (ostění+injektáž) a geologická (skalní prostředí) dokumentace		ČSN
od - do			73 6133
0,00 - 0,50	Ostění: stříkaný beton - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, v intervalu 0,4 - 0,5 s nízkým obsahem pojiva, kompaktní, pevný, pórovitý, mezery do 1cm, barva šedá až tmavě šedá <u>výztuž:</u> v hloubce vrtu 0,05 a 0,20m - kari síť, Ø 3mm <u>kamenivo:</u> těžené + drcené, písek a štěrk velikosti 1 - 4mm <u>výnos:</u> v podobě souvislých kusů jader délky 5-20 cm (95%)		-
0,50 - 1,00	Granodiorit - navětralý až mírně zvětralý, středně zrnitý, pevnostní třídy R3-R2, za vlhkého stavu načervenalý, šedě a černě šmouhovaný, hustě všesměrně rozpukaný s křemennými žilkami do 4mm, na plochách odlučnosti limonitizovaný <u>výnos:</u> v podobě ostrohranných úlomků jádra velikosti 3-8cm (85%) a rozvrtané drtě – úlomky do velikosti 3cm (15%), celkový výnos 100% - skalní masív		R3-R2



Vrt ukončen v hloubce 1,00 m

Odebrané vzorky betonu:	0,00-0,30 m (sloučeno - 2/1/11/2 + 2/1/11/3)
Odebrané vzorky hornin:	-
Vzorky podzemní vody:	-
Vydatnost přítoku z vrtu:	-
Poznámka :	-

Sonda : 2/2/16/4		Objekt : Tunel č. 2		
Lokalizace vrtu:		Klenba, vpravo nad TK 2	Výška ústí vrtu: 6,02m nad pravým kolejovým pásem 2.TK	
Dokumentoval / datum :			Ing. Kateřina Panáková, 31.10. 2018	
Souprava / průměr :HILTI DD 500/80mm			Úklon vrtu od svislé: 60°	
Hloubka [m] ve směru vrtu		Technická (ostění+injektáž) a geologická (skalní prostředí) dokumentace		ČSN
od	-			do
0,00 - 0,35		Ostění: stříkaný beton - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, v intervalu 0,2 – 0,25 s nízkým obsahem pojiva, kompaktní, pevný, pórovitý, mezery až 2cm, barva šedomodrá <u>výztuž:</u> v hloubce vrtu 0,10 - kari síť, Ø 3 mm <u>kamenivo:</u> těžené + drcené, písek a štěrk velikosti 1 - 6 mm <u>výnos:</u> v podobě souvislých kusů jader délky 15 a 20 cm (100%)		-
0,35 - 0,73		Granodiorit - navětralý, středně zrnitý, pevnostní třídy R2, za vlhkého stavu načervenalý, šedě a černě šmouhovaný, s křemenými žilkami do 4 mm, na plochách odlučnosti limonitizovaný <u>výnos:</u> v podobě souvislého kusu jádra 15 cm a ostrohranných úlomků jádra velikosti 3-5 cm, celkový výnos 100% - skalní masív		R2



Vrt ukončen v hloubce 0,73 m

Odebrané vzorky betonu:	0,00-0,22 (sloučeno s 2/2/16/5)
Odebrané vzorky hornin:	-
Vzorky podzemní vody:	-
Vydatnost přítoku z vrtu:	-
Poznámka :	vrt předčasně ukončen z důvodu konce výluky


Sonda :	2/2/16/5	Objekt :	Tunel č. 2
Lokalizace vrtu:	Klenba, vpravo nad TK 2	Výška ústí vrtu:	5,11m nad pravým kolejovým pásem 2.TK
Dokumentoval / datum :	Ing. Kateřina Panáková, 31.10. 2018		
Souprava / průměr :	HILTI DD 500/80mm	Úklon vrtu od svislé:	45°

Hloubka [m] ve směru vrtu			Technická (ostění+injektáž) a geologická (skalní prostředí) dokumentace	ČSN 73 6133
od	-	do		
0,00	-	0,30	Ostění: stříkaný beton - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, v intervalu 0,15 – 0,23m s nízkým obsahem pojiva (písčitý), kompaktní, pevný, pórovitý, dutinky do 3mm, barva šedomodrá <u>výztuž:</u> v hloubce vrtu 0,06m - kari síť, Ø 3 mm <u>kamenivo:</u> těžené + drcené, písek a štěrk velikosti 1 - 6 mm <u>výnos:</u> v podobě souvislých kusů jader délky 3-17 cm (95%)	-
0,30	-	0,88	Granodiorit - navětralý, středně zrnitý, pevnostní třídy R2, za vlhkého stavu načervenalý, šedě a černě šmouhovaný, silně prokřemenělý - křemenné žíly až 1 cm, na plochách odlučnosti limonitizovaný <u>výnos:</u> v podobě souvislých kusů jader 5-15 cm a ostrohranných úlomků jádra cca 3cm, celkový výnos 100% - skalní masív	R2



Vrt ukončen v hloubce 0,88 m

Odebrané vzorky betonu:	0,00-0,20m
Odebrané vzorky hornin:	-
Vzorky podzemní vody:	-
Vydatnost přítoku z vrtu:	-
Poznámka :	-

Sonda : 2/2/16/6		Objekt : Tunel č. 2	
Lokalizace vrtu:		Klenba, vpravo nad TK 2	Výška ústí vrtu: 3,84m nad pravým kolejovým pásem 2.TK
Dokumentoval / datum :		Ing. Kateřina Panáková, 31.10. 2018	
Souprava / průměr :HILTI DD 500/80mm		Úklon vrtu od svislé: 20°	
Hloubka [m] ve směru vrtu		Technická (ostění+injektáž) a geologická (skalní prostředí) dokumentace	
od - do		ČSN 73 6133	
0,00 - 0,22		Ostění: stříkaný beton - nehomogenní, s dostatečným obsahem pojiva, v intervalu 0,2 – 0,25 s nízkým obsahem pojiva, kompaktní, pevný, pórovitý, mezery až 2cm, barva šedomodrá <u>výztuž:</u> v hloubce vrtu 0,10 - kari síť, Ø 3 mm <u>kamenivo:</u> těžené + drcené, písek a štěrk velikosti 1 - 6 mm <u>výnos:</u> v podobě souvislých kusů jader délky 15 a 20 cm (100%)	
0,22 - 1,00		Granodiorit - navětralý, středně zrnitý, pevnostní třídy R2, za vlhkého stavu načervenalý, šedě a černě šmouhovaný, s křemennými žilkami do velikosti 1 cm, na plochách odlučnosti limonitizovaný <u>výnos:</u> v podobě souvislých kusů jader do 10 cm a ostrohranných úlomků jádra velikosti 5-10 cm, celkový výnos 100% - skalní masív	
			
Vrt ukončen v hloubce 1,00 m			
Odebrané vzorky betonu:	-		
Odebrané vzorky hornin:	-		
Vzorky podzemní vody:	-		
Vydatnost přítoku z vrtu:	-		
Poznámka :	-		

DOKUMENTACE SKALNÍCH SVAHŮ (VÝCHOZŮ, STĚN)		DB-1/T2
akce : Brno Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP		
zak.číslo : 2018-365		
lokalizace: Skalní stěna v km 163.055, cca 16 m před výjezdovým portálem tunelu č. 2		
datum : 19.06.2019		dokumentoval : Mgr. Jan Bůžek
Puklinový diagram (promítáno na spodní polokouli)		Typ puklin (bloků)
Vysvětlivky : průběžnost puklin P..... průběžné, ČP..... částečně průběžné, N..... neprůběžné		
hornina : Granodiorit šedý, biotiticko amfibolický, v líci navětralý až mírně zvětralý, třídy pevnosti R2 (dle ČSN 73 6133), všesměrně rozpukaný		
zvodnění : V době dokumentace nebylo žádné		
OSA TUNELU	93 / 90	
výška svahu (m) :	5	
počet puklinových systémů Pn	5 a více	
puklinový systém Pi	P1	P2
směr / sklon spádnice pukliny (o)	320 / 85	36 / 75
interval puklin (mm)	200-300	500
průběžnost puklin	P	ČP
rozevření puklin (mm)	0-5	0
koeficient drsnosti JRC	8-10	18-20
velkoměřítkové nerovnosti	zvl., hladká	rovná, drsná
amplituda nerovnosti "a" (mm)	10	10
délka nerovnosti La při dané amplitudě "a" (m)	1.00	1.00
pevnost stěny pukliny σ_c (MPa) *	nestanovena	nestanovena
kategorie pevnosti (ČSN 72 1001) Ri	R2	R2
průměrná objemová tíha γ_n (kN/m ³)	26.0	
pevnost horniny v jednoosém tlaku na pravidelném vzorku (MPa)	laboratorně nestanovena	
vizuální projevy nestability		
názor na technické opatření pro zajištění stability		

*) stanoveno makroskopicky nebo Schmidtovým kladivem typu "L"

Puklinový diagram

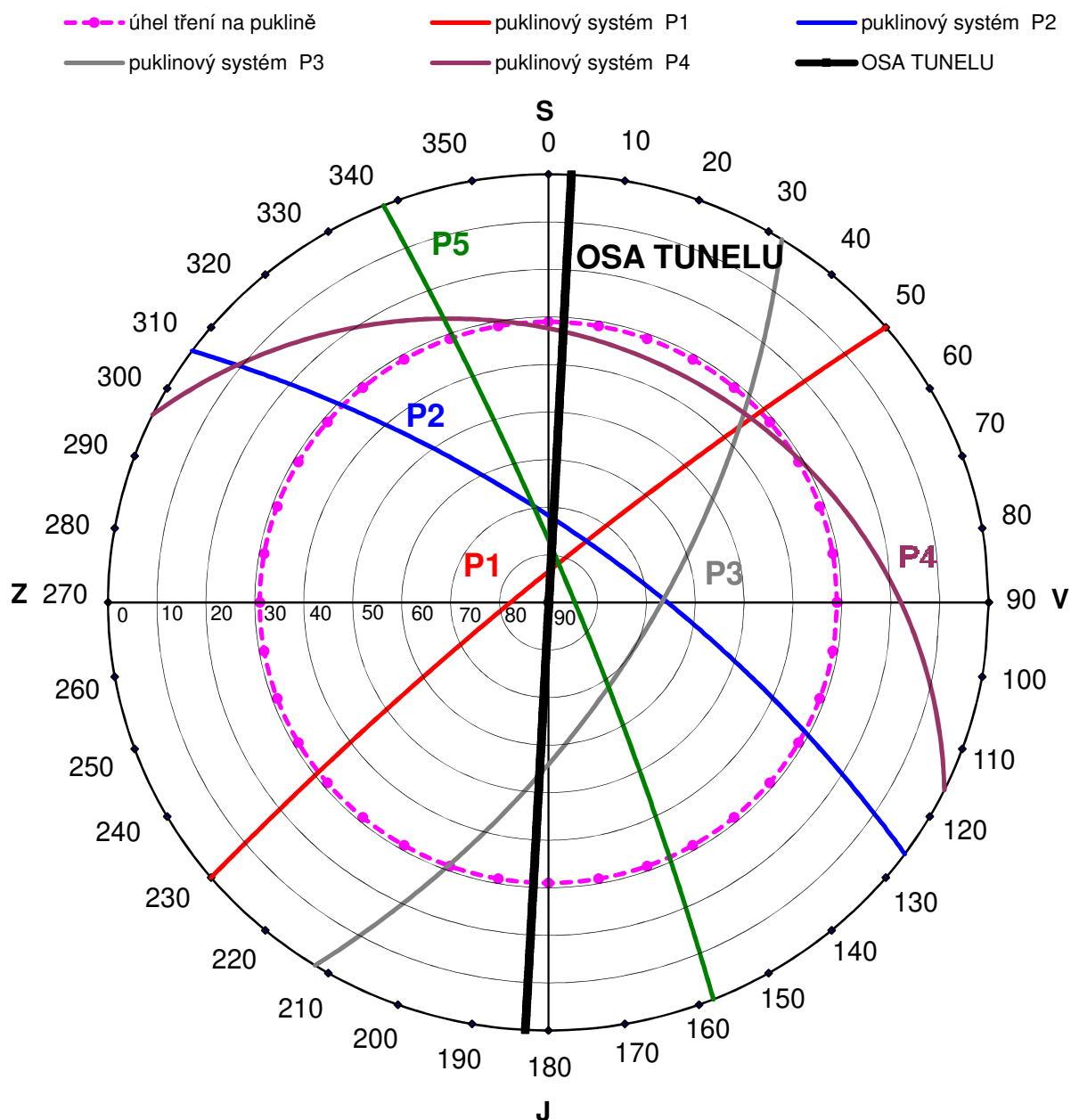
DB-1/T2

akce : Brno Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP

zak.číslo : 2018-365

lokalizace: Skalní stěna v km 163.055, cca 16 m před výjezdovým portálem tunelu č. 2

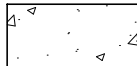
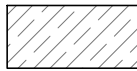
	směr spádnice (o)	sklon spádnice (o)
puklinový systém P1	320	85
puklinový systém P2	36	75
puklinový systém P3	122	70
puklinový systém P4	26	35
puklinový systém P5	68	85
OSA TUNELU	93	90
úhel tření na puklině		31



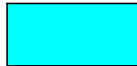

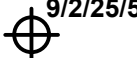
Poznámka : promítáno na spodní polokouli

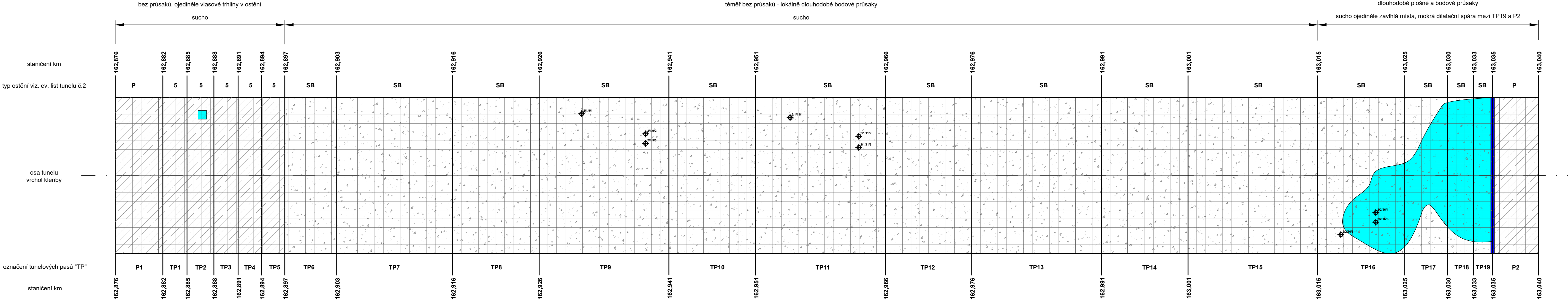
Vysvětlivky:

Materiál ostění

- **Stříkaný beton "torkret"**
- **Beton monolitický**

Průsaky vody skrze ostění a poruchy ostění

- **Dlouhodobé plošné a bodové průsaky**
- **Silné až středně silné průsaky**
- **Diagnostický jádrový vrt**



BLANENSKÝ TUNEL Č. 2 V EV. KM 162,864 - 163,029
ROZVINUTÁ PLOCHA VNITŘNÍHO LÍCE KLENBY, MĚŘÍTKO 1 : 200
DOKUMENTACE PRŮSAKŮ VODY, PORUCH A MATERIÁLOVÉ SKLADBY OSTĚNÍ
DOKUMENTOVÁNO 15.3. 2019

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10 Chmelová 2920/6	BLANENSKÝ TUNEL Č. 2 Brno-Maloměřice - Adamov - Blansko, GTP	Vypracoval: Ing. M. Větrovský Odpovědný řešitel: Ing. M. Větrovský	Zak. číslo: 2018-365	Příloha: 5.
---	---	---	----------------------	-------------



Obr. č. 1 - diagnostický vrt 2/1/9/1



Obr. č. 2 - diagnostický vrt 2/1/9/2



Obr. č. 3 – diagnostický vrt 2/1/9/3



Obr. č. 4 – diagnostický vrt 2/1/11/1



Obr. č. 5 – diagnostický vrt 2/1/11/2



Obr. č. 6 – diagnostický vrt 2/1/11/3



Obr. č. 7 - diagnostický vrt 2/2/16/4



Obr. č. 8- diagnostický vrt 2/2/16/5



Obr. č. 9 – diagnostický vrt 2/2/16/6



Obr. č. 10 – pohled na vjezdový portál P1



Obr. č. 11 – pohled na levou stranu vjezdového portálu – vnější líc ostění krytý cementovou omítkou (zachovalá) a v horní části viditelný betonový límec mezi portálem a skalním svahem



Obr. č. 12 – pohled na pravou stranu vjezdového portálu a vnější líc ostění porušený opady



Obr. č. 13 – pohled na vnitřní líc ostění tunelového pasu č. 2-4, vlevo nad kolejí č. 1
- lokální slabé plošné průsaky skrze poruchu v ostění



Obr. č. 14 – pohled na vnitřní líc ostění tunelového pásu č. 7-9



Obr. č. 15 – pohled na klenbu tunelového pásu č. 11, trakční konzola č. 65 a 66
- bez průsaků, vpravo stopy po diagnostických vrtech 2/1/11/2 a 2/1/11/3



Obr. č. 16 – plošné průsaky skrze trhliny v ostění
vpravo nad výklenkem v tunelovém pásu č. 16



Obr. č. 17 – pohled na vnitřní líc ostění tunelového pásu č. 16-19
- dlouhodobé plošné a bodové průsaky skrze klenbu ostění



Obr. č. 18 – detail plošných a bodových průsaku skrze klenbu tunelového pásu č. 16 a 17
vpravo nad kolejí č. 2



Obr. č. 19 – pohled na výjezdový portál P2



Obr. č. 20 – pohled na levou stranu výjezdového portálu – zachovalá cementová omítka vnějšího líce a stříkaný beton na skalním svahu porostlý mechem a drobnou vegetací



Obr. č. 21 – pohled na pravou stranu výjezdového portálu – zachovalá cementová omítka vnějšího líce



Obr. č. 22 – skalní výchoz v místě dokumentačního bodu DB1/T2



Obr. č. 23 – provádění diagnostických vrtů
- tunelový pás 16, vpravo nad kolejí č. 2



PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **967-06-2019**

Celkový počet listů: 2

List číslo: 1/2

Název zakázky *)	BRNO MALOMĚŘICE-ADAMOV,GTP
Objekt *)	Tunel č.2
Název a adresa zadavatele	GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10
Číslo zakázky zadavatele *)	2018-365
Laboratorní čísla vzorků	3346-3348
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků *)	27.10.a 31.10.2018
Datum dodání do laboratoře	01.11.2018
Místo provedení zkoušek	Laboratoř geomechaniky Praha

Název použitého zkušebního postupu

Zkoušení ztvrdlého betonu-Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles ČSN EN 12390-3 (N)

*) údaje byly převzaty od dodavatele

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel, jak byly přijaty do laboratoře. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře, dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek
Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek-viz poznámky na str.2
Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek nebyly zjištěny-

GEMATEST spol. s r.o.
Laboratoř geomechaniky Praha
Dr. Janského 954
252 28 Černošice
tel.: 251643132



Protokol o zkoušce vystavil a schválil:

Datum vystavení: 12.1.2019

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

12.1.2019

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK BETONU

NÁZEV ÚKOLU : **BRNO MALOMĚŘICE-ADAMOV,GTP**
OBJEKT: **Tunel č.2**
ČÍSLO ÚKOLU : **2018-365**

SONDA	2/1/9/2	2/1/11/2+3	2/2/16/2	
HLOUBKA [m]	0,0 - 0,4	0,0 - 0,4	0,0 - 0,22	
LAB. Č.	3346	3347	3348	
DRUH VZORKU	BETON	BETON	BETON	
PEVNOST BETONU V TLAKU [MPa]	37,6	39,98	34,77	

Pevnost v tlaku zkušebních těles betonu

VZOREK	SONDA	HLOUBKY			Rozměry průměr x výška	Výška po zakon- cování	Ob. hm. vlhká	fc,core	fc,cyl	fc,cube	Sí la	ŠP
		[m]	*		[cm]	[cm]	[kg/m ³]	[MPa]	[MPa]	[MPa]		
3346	2/1/9/2	0,0 - 0,4	3	p1	7,50x7,60	8,52	2086	35,76	31,73	39,49	⊥	1,14
			3	p2	7,41x7,71	8,46	2187	36,87	32,76	40,74	⊥	1,14
				p3	7,49x7,51	8,27	2066	20,65	18,18	22,75	⊥	1,10
			3	p4	7,47x7,60	8,45	2109	30,80	27,30	34,06	⊥	1,13
			3	p5	7,49x7,72	8,35	2151	46,75	41,26	50,94	⊥	1,11
				Ø			2120	34,17	30,25	37,60		
3347	2/1/11/2+3	0,0 - 0,4	3	p1	7,51x7,59	8,41	2058	23,48	20,75	25,95	⊥	1,12
			3	p2	7,48x7,70	8,50	2114	41,76	37,05	45,93	⊥	1,14
				p3	7,49x7,74	8,40	2111	48,91	43,24	53,28	⊥	1,12
			3	p4	7,56x7,72	8,36	2108	33,97	29,91	37,27	⊥	1,11
				p5	7,50x7,72	8,48	2083	33,95	30,09	37,48	⊥	1,13
				Ø			2095	36,41	32,21	39,98		
3348	2/2/16/5+6	0,0 - 0,22	3	p1	7,48x7,56	8,31	2095	33,45	29,49	36,76	⊥	1,11
				p2	7,49x7,72	8,50	2079	26,55	23,55	29,43	⊥	1,13
			3	p3	7,49x7,60	8,39	2037	33,36	29,49	36,75	⊥	1,12
			3	p4	7,50x7,80	8,84	2142	32,37	29,00	36,15	⊥	1,18
				Ø			2088	31,43	27,88	34,77		

*) Poznámka:

1 - zkušební těleso vyloučit z vyhodnocení z důvodu nevhodného porušení (podle ČSN EN 12390-3)


2 - vzorek nesplňuje požadavek ČSN EN 12504-1 na poměr velikosti max.zrna kameniva k průměru vývrtu (max. 1:3)

3- vzorek obsahoval výztuž

4- vzorek vyloučen z vyhodnocení-odlehlá hodnota

Hloubkový interval /m/	Popis horniny úhly puklin (P)/ ⁰ /, délky úlomků (Ú)/cm/	Výnos jádra /%/	RQD /%/
0,0 - 0,40	obezdívka-beton, hrubozrnný, pórovitý, s úlomky dřeva, světle šedý, pevný Úlomky: 5, 2, 8, 12, 4 /3/, 3	85	-
0,40- 1,00	granodiorit šedý, skvrnitý, středoizrnný, zdravý až mírně navětralý tř. R 2. Pukliny 20 a 30 ⁰ , stupňovité, drsné tř. D 1, bez povlaků Úlomky: 6, 7, 7, 6, 19, 7, 8	100	32
1,0 - 2,0	hornina dtto (pravděpod. chloritický), zelenavě šedý, navětralý, tř. R 2. Pukliny převážně 70 ⁰ ojediněle 50 ⁰ , zvlněné, drsné, podél puklin více navětralé. Plochy puklin zavadlé-pravděpodobně, úzké až částečně otevřené Úlomky: 12, 6, 6, 4, 7, 3, 4, 4, 4, 5, 2, 4, 2, 4, 11, 15	93	38
2,0 - 3,50	hornina dtto, od 3,4 m více načervenalá, navětralá, tř. R 2. Pukliny 30 a 40 ⁰ , drsné, stupňovité, tř. D 1, prakticky bez povlaků, pravděpodobně úzké Úlomky: 6, 20, 9, 4, 4, 3, 3, 3 /2/, 8, 4, 2, 10 /7/, 7, 13	64	22
3,50 - 5,0	hornina dtto, navětralá, tř. R 2, ke konci metráže mírně zvětralá, tř. R 3, vrtáním rozmělněná na drobné úlomky. Pukliny 40, 60 a 70 ⁰ , zvlněné, drsné až hladké tř. D 4 a D 5. Ke konci metráže puklina sklonu 60 ⁰ s podélným rýhováním, hornina intenzivněji navětralá podél puklin Úlomky: 6, 10, 10, 5, 2, 2, 2, 10, 5, 5, 4, 4, 6, 5, 2, 3, 10 /8/, 5	64	20
5,0 - 5,20	hornina dtto, mírně zvětralá, tř. R 2 - R 3 Úlomky: 4, 3, 13 /12/ Vrt ukončen v 5,20 m; vrtáno ve sklonu 27,5 ⁰ od vodorovné Dokumentoval: Ing. Stanislav Rech Vzorky odebrány z: 0,6 - 0,8 m 2,0 - 2,2 m	100	-

Hloubkový interval /m/	Popis horniny úhly puklin (P)/ ⁰ /, délky úlomků (Ú)/cm/	Výnos jádra /%/	RQD /%/
0,0 - 0,35	obezdívka-beton s úl.horniny, zelenavě šedý, prvních 20 cm kompaktní, dále pórovitý (zálivka ?) Úlomky: 8, 10, 3, 6, 8	100	-
0,35- 1,20	v metráži 0,35-0,50-volný prostor za obezdívkou, dále hornina-granodiorit, šedorůžový, skvrnitý, navětralý, tř. R 2. Rozvrtáno na drobné úlomky, na hranách polozaoblené v důsledku odvalování v jádrovnicí Úlomky: 2, 1, 4, 3, 6, 4, 1, 3, 6, 2, 3, 3	45	-
1,20- 2,40	hornina dtto, navětralá, tř. R 2. Pukliny sklonu převážně 30 ⁰ , 2 pukliny sklonu 75 ⁰ a 60 ⁰ . Pukliny zvlněné, drsné, tř. D 4. Na puklinách limonit, a bělavé povlaky Úlomky: 13, 3, 4, 4 /3/, 5, 6, 20, 4, 6, 6, 4, 4, 12, 5, 5	84	38
2,40- 3,40	hornina dtto, intenzivněji červenavá, navětralá, ke konci metráže mírně zvětralá (tř. R 2 - R 3). V metráži 3,0-3,40 m uzavřené zprohýbané pukliny sklonu cca 70-75 ⁰ , vyložené bílým minerálem. Pukliny v návrtu převážně 20 a 30 ⁰ , místy 60 ⁰ , s povlaky limonitu a bílého minerálu. Povrch puklin drsný, nerovný až hladký, tř. D 4 až D 5 Úlomky: 4, 7, 27, 11, 6, 5, 6, 6, 7, 11, 6	96	49
2,40-4,70	hornina dtto, růžově šedá, skvrnitá, středozrnná, navětralá tř. R 2 až mírně zvětralá (tř. R 3). Do cca 4,0 m hornina rozvrtána na úlomky vel. 1-4 cm, část jádra silně hematitizovaná. Část puklin je zvlněná, drsná (tř. D 4), část zvlněná, hladká (tř. D 5). Pukliny s červenavým povlakem a bílými povlaky tl. 0,5 mm. Podél puklin je zřetelné větší navětrání horniny. Pukliny jsou s největší pravděpodobností částečně otevřené až otevřené (0,5-1,5 mm) Úlomky: 7, 10 /10/, 4, 4, 3, 3, 6 /5/, 4, 2, 3, 5 /5/, 4, 3, 3, 7, 11, 9	68	9
4,70- 5,0	hornina dtto, mírně navětralá tř. R 2 - R 3. Podél puklin větší navětrání Úlomky: 5 / 20/, 5, 3, 3, 3 Vrt ukončen v 5,0 m; vrtáno ve sklonu 26 ⁰ od vodorovné Dokumentoval: Ing.Stanislav Rech, 6.11.1991 Vzorky odebrány: 1,6-2,3 m, 2,8-2,95 m, 4,5-4,7 m	63	-

Zodp. řešitel	Vypracoval	Kreslil	Schválil	
ING. ST. RECH	ING. ST. RECH	R. GALLEOVÁ	ING. E. BABIČOVÁ	
<i>mlle</i>	<i>mlle</i>	<i>galliová</i>	<i>babičová</i>	
Kraj:	JIHOMORAVSKÝ	MNV	BRNO	
Objednatel:				BRNO, tr. kpt. Jarose 28
SÚDOP státní podnik BRNO				
Název úkolu:				Format
BRNO - ČESKÁ TŘEBOVÁ, doplňkový průzkum pro tunely č. 1 a 2				Datum
				LISTOPAD 1991
				Zak. číslo
				Arch. číslo
				91 2603
Název přílohy:				Meritko
Geotechnické profily v tunelu č. 2				C přílohy
				1:100
				5

