

Číslo zakázky: 20Sml00240

Číslo dokumentu: 1

Číslo výtisku:

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Podrobný geotechnický průzkum



Obsah

1	ÚVOD	6
1.1	Základní údaje	6
1.2	Požadavky na průzkumné práce, dodané podklady	6
1.3	Archivní podklady	6
2	METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	6
2.1	Terénní průzkumné práce	6
2.1.1	Přípravné práce	6
2.1.2	Geodetické práce	7
2.1.3	Sondážní práce	7
2.1.4	Geofyzikální průzkum	8
2.2	Laboratorní a vzorkovací práce	8
3	CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	9
3.1	Geomorfologické poměry	9
3.2	Klimatická charakteristika	10
3.3	Geologické poměry	10
3.4	Hydrogeologické poměry	11
3.5	Svahové nestability	11
3.6	Ložiska nerostných surovin a poddolovaná území	11
3.7	Území se zvláštní ochranou	11
4	VYHODNOCENÍ LABORATORNÍCH A TERÉNNÍCH ZKOUŠEK	11
4.1	Výsledky laboratorních zkoušek zemin a jejich vyhodnocení	11
4.2	Agresivita kapalného prostředí	12
4.3	Kontaminace železničního spodku	12
4.4	Výsledky terénních zkoušek a jejich vyhodnocení	13
4.4.1	Geofyzikální průzkum	13
4.4.2	Kopané sondy	14
5	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ A GEOTECHNICKÉ POMĚRY V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ	16
5.1	Navážky	17
5.2	Deluviální sedimenty	18
5.3	Deluvioeolické sedimenty	19
5.4	Eluvium rul	20
6	ZÁKLADOVÉ POMĚRY A ZALOŽENÍ STAVBY	21
6.1	Most v km 133,610	21
6.2	Úsek v km 133,400-133,550	21
7	ZÁVĚR	22
7.1	Most v km 133,610	22
7.2	Sanace úseku v km 133,400-133,550 a návrh konstrukce pražcového podloží	24
7.2.1	Návrh konstrukce pražcového podloží	24
7.2.2	Sanační opatření - doporučení	24
8	LITERATURA, POUŽITÉ NORMY A PRÁVNÍ PŘEDPISY	26

SEZNAM TABULEK

- Tabulka č. 1: Souřadnice provedených sond pro mostní objekt
Tabulka č. 2: Lokalizace provedených sond na železničním násypu
Tabulka č. 3: Klimatické charakteristiky oblasti MT11
Tabulka č. 4: Přehled odebraných vzorků zemin a hornin z průzkumného vrtu JV2 a vybrané fyzikální parametry
Tabulka č. 5: Přehled odebraných porušených vzorků zemní pláně a vybrané parametry
Tabulka č. 6: Přehled odebraných neporušených vzorků zemin a vybrané fyzikální parametry
Tabulka č. 7: Agresivita kapalného prostředí vůči betonu
Tabulka č. 8: Agresivita kapalného prostředí vůči ocelovým konstrukcím
Tabulka č. 9: Limitní hodnoty směsného vzorku materiálu odebraného ze železničního spodku
Tabulka č. 10: Přehled a vymezení geotechnických typů

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. č. 1: Přehledná situace s vyznačením zájmového území
Obr. č. 2: Metoda ERT – geofyzikální řez
Obr. č. 3: Radarogram

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1** – Přehledná situace
Příloha č. 2 – Podrobná situace průzkumných prací
Příloha č. 3 – Geologický řez 1 – 1'
Příloha č. 4 – Geologická dokumentace vrtu JV2
Příloha č. 5 – Fotodokumentace vrtného jádra
Příloha č. 6 – Technická zpráva penetračních prací
Příloha č. 7 – Laboratorní výsledky
Příloha č. 8 – Protokoly statických zatěžovacích zkoušek
Příloha č. 9 – Geofyzikální průzkum
Příloha č. 10 – Vyhodnocení kontaminace - ověření způsobu odstranění/využití odpadů

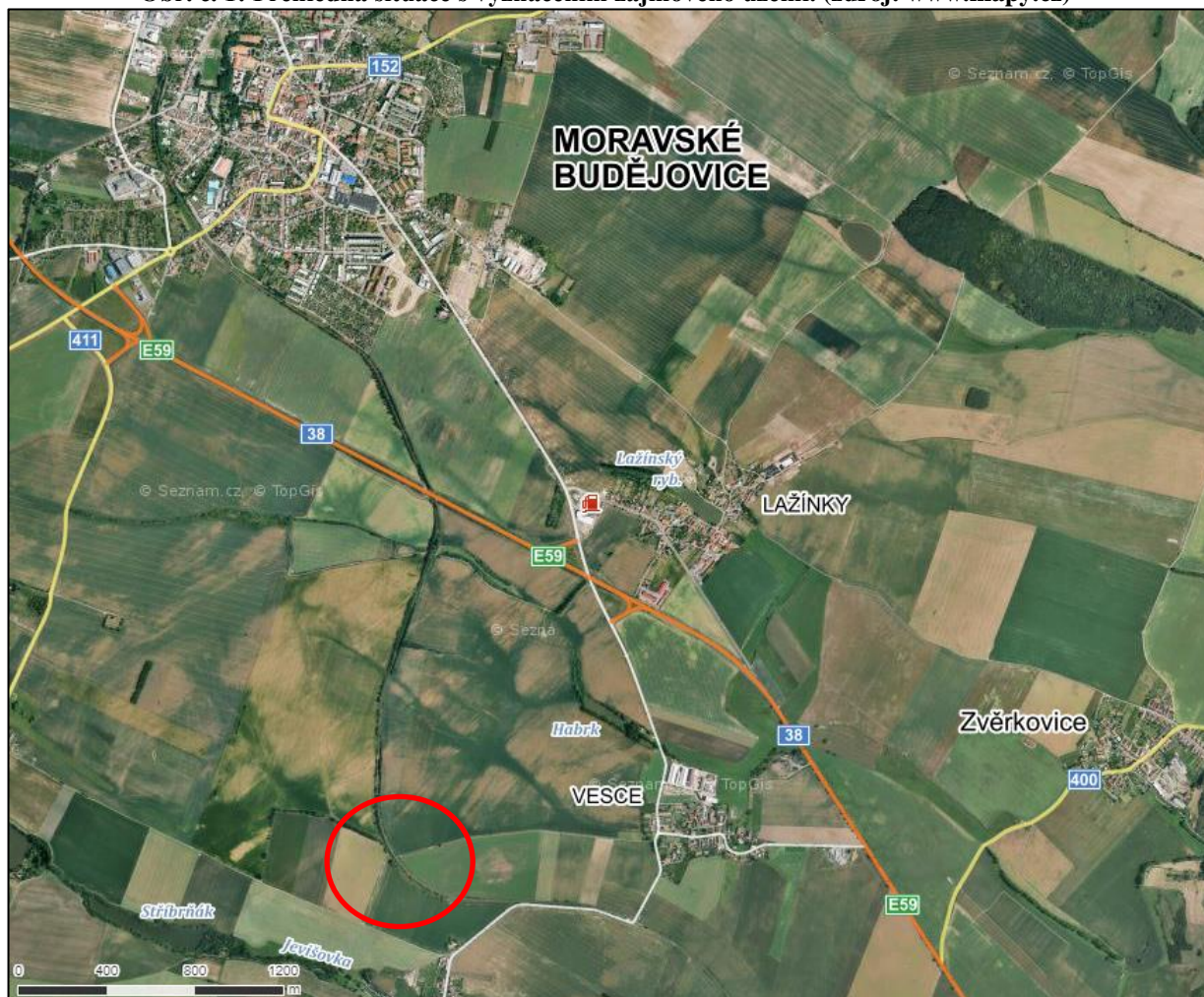
SEZNAM ZKRATEK:

- GTP: Geotechnický průzkum
GT: Inženýrskogeologický typ

SCHEMATICKÁ SITUACE

Most km 133,610 - Geotechnický průzkum

Obr. č. 1: Přehledná situace s vyznačením zájmového území. (zdroj: www.mapy.cz)



Identifikační údaje

Objednatel: SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26, 611 36 Brno
IČO: 44960417 DIČ: CZ44960417

Zpracovatel: SAFETY PRO s.r.o.
Přerovská 434/60, Holice, 779 00 Olomouc
IČ: 28571690 DIČ: CZ28571690
Telefon: +420 583 034 022
E-mail: safetypro@prosafety.cz

1 ÚVOD

1.1 Základní údaje

Na základě objednávky č. 207-01/20 firma SUDOP BRNO, spol. s r.o. (objednatel) pověřila firmu SAFETY PRO s.r.o. (zpracovatel) provést podrobný geotechnický průzkum pro účely rekonstrukce mostu v km 133,610.

Cílem průzkumu bylo ověření geologické stavby zájmového území, zjištění fyzikálně-mechanických charakteristik zastižených litologických typů a posouzení hydrogeologických poměrů v místě mostního objektu. Součástí průzkumu bylo také ověření stávajícího stavu železničního spodku v úseku 133,400 - 133,550 a případné navržení sanačních opatření. Řešená stavba se nachází v katastrálním území Vesce u Moravských Budějovic.

Při zpracovávání GTP jsme postupovali v souladu s platnými normami, technickými předpisy a vyhláškami (viz kap. 8).

1.2 Požadavky na průzkumné práce, dodané podklady

Rozsah GTP vychází ze smlouvy objednatele č. **20052-01/20**, která byla zpracována, upřesněna a odsouhlasena smluvními stranami.

Jako podklad byly dodány objednatelem digitální situace zájmového prostoru s vyznačením průzkumných sond a inženýrských sítí (Situace - polohy sond_nové.pdf.)

1.3 Archivní podklady

V blízkosti zájmového území byl doposud zpracován následující průzkum:

- KLUCH R., FILIP F. Moravské Budějovice – Syrovice – Hydroglób, předběžný průzkum, Geologický průzkum národní podnik, Ostrava, 1986

2 METODIKA A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Vlastní průzkumné práce lze rozdělit do tří hlavních celků:

- terénní průzkumné práce
- navazující etapy laboratorního zpracování získaných vzorků zemin, hornin a podzemních vod
- vyhodnocení provedených prací a finální zpracovatelskou část průzkumu

2.1 Terénní průzkumné práce

Terénní průzkumné práce zahrnují práce přípravné, geodetické, sondážní a práce geofyzikální průzkumu.

2.1.1 Přípravné práce

V rámci přípravných prací byl inženýrsko-geologický průzkum v souladu s § 7 zákona č. 62/1988 Sb. v platném znění o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu zaevidován u ČGS – Geofond pod č. **3284/2020**. V souladu s § 14 výše uvedeného zákona, byla s vlastníky dotčených pozemků uzavřena dohoda o vstupu na pozemek a v souladu s § 9a provedeny

oznamovací povinnosti o zahájení geologických prací. V místech projektovaných sond byl ověřen výskyt podzemních i nadzemních inženýrských sítí u jednotlivých správců.

2.1.2 Geodetické práce

Geodetické práce zahrnují vytýčení, výškové a polohové zaměření všech odkryvných prací (jádrové vrty, kopané sondy a dynamická penetrace) v souřadnicovém systému S-JTSK a ve výškovém systému Bpv. Tyto práce byly rozděleny do dvou fází. Prvotní vytýčení navržených průzkumných sond s respektováním přístupnosti a průběhu podzemních i nadzemních inženýrských sítí. Ve druhé části následovalo konečné polohopisné i výškové geodetické zaměření sond po jejich realizaci.

Přehled souřadnic průzkumných sond pro mostní objekt s konečnými dosaženými hloubkami jsou uvedeny v tabulce č. 1. V tabulce č. 2 jsou uvedeny sondy realizované na železničním násypu.

Tabulka č. 1: Souřadnice provedených sond pro mostní objekt

Označení sondy	Y (JTSK)	X (JTSK)	Z (B.p.v.)	Hloubka projekt./dosaž. (m)	Podzemní voda (m p.t.) naražená/ustálená
DP1	657733.92	1173435.01	418.94	6,0/6,0	-/-
JV2	657710.15	1173433.93	418.40	6,0/6,0	4,0/2,9

Tabulka č. 2: Lokalizace provedených sond na železničním násypu

Označení sondy	Lokalizace (km)	Umístění	Odměrný bod	Hloubka dosažená (m)
DP 133,460	133,460	Osa koleje č. 1	ÚPP	10,0
KS 133,460	133,460	Osa koleje č. 1	ÚPP	1,20
KS 133,500	133,500	Osa koleje č. 1	ÚPP	0,95
KS 133,580	133,580	Osa koleje č. 1	ÚPP	1,15
KS 133,630	133,630	Osa koleje č. 1	ÚPP	0,90

Pozn.: ÚPP – úložná plocha pražce

2.1.3 Sondážní práce

Před zahájením terénních prací byla provedena rekognoskace terénu a proběhla přípravná fáze jednání s majiteli dotčených pozemků, za účelem zajištění povolení průzkumných prací na těchto pozemcích.

2.1.3.1 Jádrový vrt

V blízkosti stávajícího mostního objektu byl proveden 1 inženýrsko-geologický vrt o celkové hloubce 6,0 m metodou jádrového vrtání tvrdokovovou korunkou „nasucho“. Vrtné práce probíhaly v termínu 16. 06. 2020.

Vrtné práce byly realizované firmou GEODRILL s.r.o. za pomoci hydraulické vrtné soupravy Multidrill Hyndaga. Hloubení vrtů bylo provedeno metodou rotačního vrtání jednoduchou jádrovou s TK korunkami o průměru 137 mm.

Po ukončení sondážních prací byly všechny vrty likvidovány hutným záhozem. Výnos jádra se převážně pohyboval kolem hodnoty 100 %. Vrtná jádra byla uložena do plastových 3 přihrádkových vzorkovnic. Po provedení prvotní dokumentace, odebrání vzorků zemin dle soupisu prací, byla vrtná jádra řádně skartována. Zemina z těchto vzorkovnic byla využita ke zpětnému záhozu odvrtných sond a pracoviště bylo uvedeno do původního stavu.

Během vrtání byl po celou dobu na místě přítomen zodpovědný geolog, který upřesňoval vrtné práce a úrovně vzorkování zemin.

Geologická a fotografická dokumentace provedeného vrtu je uvedena v příloze č. 4 a v příloze č. 5.

Vzorky zemin, hornin a vody byly odebírány z jádrových vrtů tak, aby následně provedené laboratorní zkoušky zjistily všechny potřebné fyzikálně – mechanické a chemické vlastnosti jednotlivých zastižených typů zemin a geologického prostředí pro plánovanou stavbu. Odběry vzorků prováděl přítomný zodpovědný geolog. Vzorky byly ihned po odvrtání převezeny do laboratoře. Výsledky laboratorních zkoušek jsou ve formě protokolů uvedeny v příloze č. 7. Laboratorní zkoušky byly provedeny akreditovanými laboratořemi firmy GEODRILL s.r.o. a ALS Czech Republic s.r.o.

2.1.3.2 Dynamické penetrace

Pro účely doplňkového GTP byly provedeny 2 dynamické penetrační sondy. V blízkosti stávajícího mostního objektu byla pro návrh založení nového objektu provedena 1 dynamická penetrace o celkové hloubce 6,0 bm. V železničním náspu v km 133,460 byla pro posouzení stavu pražcového podloží provedena druhá dynamická penetrace o celkové hloubce 10,0 bm. Sondy byly realizované metodou těžké dynamické penetrace (DPH) v termínu 16. a 17. 06. 2020 firmou GEODRILL s.r.o. Technická zpráva penetračních prací je součástí přílohy č. 6.

2.1.3.3 Kopané sondy

Ve zkoumaném úseku v km 133,400 až 133,550 byly za účelem posouzení stávajícího pražcového podloží a zhodnocení problematického úseku provedeny 2 ks kopaných sond v ose koleje. Další 2 ks kopaných sond byly provedeny v blízkosti mostního objektu, za účelem popisu konstrukce pražcového podloží a určení stavu a úrovně zemní pláně. Kopané sondy byly hloubeny lžící na rypadle na drážního vozíku do hloubky 0,9-1,2 m. Kopné práce probíhaly v termínu 17. 06. 2020.

Po vyhloubení a zapravení proběhly ve vybraných sondách statické zatěžovací zkoušky dle ČSN 72 1006 pro ověření únosnosti zemní pláně. Protokoly statických zatěžovacích zkoušek jsou součástí přílohy č. 8. Po dokončení zkoušek byly z kopaných sond odebírány porušené laboratorní vzorky z úrovně zemní pláně pro určení charakteristických vlastností stanovených v požadavcích průzkumu.

2.1.4 Geofyzikální průzkum

V rámci doplňkového GTP byl proveden geofyzikální průzkum společností GEODRILL s.r.o. Průzkum byl proveden za účelem posouzení stávajícího pražcového podloží a zaznamenaných anomálií a návrh případné sanace železničního násypu v km 133,400-133,550. Měření bylo provedeno metodami ERT (elektrická odporová tomografie) a GPR (georadar). Výsledky geofyzikálního průzkumu jsou součástí přílohy č. 9.

2.2 Laboratorní a vzorkovací práce

Vzorky zemin a vody byly odebírány z jádrových vrtů a kopaných sond tak, aby následně provedené laboratorní zkoušky zjistily všechny potřebné fyzikálně – mechanické a chemické vlastnosti jednotlivých zastižených typů zemin a geologického prostředí, a vlastnosti podzemní vody pro plánovanou stavbu. Odběry vzorků prováděl přítomný zodpovědný geolog.

V průběhu vrtných prací byly v zájmovém území pro účely GTP odebrány následující vzorky:

- 5 porušených vzorků zemin (P/PLP) – Kategorie B, třída 3 a 4 (odebírány do PE sáčků)

- 1 neporušený vzorek zeminy (N) – kategorie A (byl odebírán tenkostěnným odběrným válcem vtlačným do zemin pomocí vrtné soupravy)
- 1 vzorek podzemní vody pro zjištění agresivity na beton a ocelové konstrukce
- 1 směsný vzorek konstrukčních materiálů železničního spodku na ověření způsobu odstranění/využití odpadů, vzorek byl odebrán ze **všech kopaných sond**

Na porušených (P) vzorcích byly provedeny běžné indexové zkoušky platné pro porušené vzorky (především byly stanoveny Atterbergovy meze, vlhkost, namrzavost, propustnost, zrnitost a zdánlivá hustota pevných částí) a zjištěny parametry pro zařazení zemin dle normy ČSN P 73 1005 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.

Na neporušených (N) vzorcích zemin byla zjišťována objemová hmotnost zeminy dle ČSN EN ISO 17892-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 3: Stanovení objemové hmotnosti. Smykové charakteristiky byly zjišťovány pomocí krabicové zkoušky dle normy ČSN EN ISO/TS 17892-10 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 10: Krabicová smyková zkouška.

Po ukončení vrtných prací byl z vrtu JV2 odebrán vzorek podzemní vody pro zjištění agresivity vůči podzemním betonovým a ocelovým konstrukcím v souladu s ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi a ČSN EN 206+A1-Beton - část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

Směsný vzorek konstrukčních materiálů železničního spodku byl odebrán z kopaných sond na železničním násypu. Vzorek byl hodnocen dle vyhlášky č. 294/2005 Sb., ve znění vyhl. č. 61/2010, 93/2013 a 387/2016 Sb. – tab 10.1 – odpad na povrchu terénu – sušina.

Výsledky laboratorních zkoušek jsou ve formě protokolů uvedeny příloze č. 6. Laboratorní zkoušky byly provedeny akreditovanými laboratořemi firmy GEODRILL s.r.o. a ALS Czech Republic s.r.o.

3 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

3.1 Geomorfologické poměry

Podle geomorfologického členění ČR (Národní geoportál INSPIRE) náleží zájmové území k následujícím jednotkám:

Začlenění dle geomorfologického systému	
SYSTÉM	Hercynský
PROVINCIE	Česká vysočina
SUBPROVINCIE	Česko-moravská soustava
OBLAST	Českomoravská vrchovina
CELEK	Jevišovická pahorkatina
PODCELEK	Jaroměřická kotlina
OKRSEK	Moravskobudějovická kotlina

Českomoravská vrchovina je útvar, ze kterého vystupují díky selektivní denudaci polohy odolnějších hornin a místy se vyskytují zaříznutá údolí s mladistvým reliéfem. Nejnížší části mají charakter pahorkatin.

Jaroměřická kotlina je sníženina s plochým dnem charakteru pahorkatiny, nad které čnějí ojedinělé vyvýšeniny. Její vznik byl podmíněn hlavně vlivem menší odolnosti žul třebíčsko-

meziříčského plutonu vůči tropickému zvětrávání v třetihorách. Ke konečnému tvaru přispěly zčásti i neotektonické pohyby. Západní omezení kotliny tvoří zlomový svah, na plochem povrchu s plošinami holoroviny jsou zbytky neogenních usazenin a hlubokých tropických zvětralín. V celé oblasti kotliny převládají pole a louky.

3.2 Klimatická charakteristika

Zájmová oblast patří do okrsku MT11 – tedy do mírně teplé oblasti, která je charakterizována dlouhým, teplým a suchým létem. Přechodné období je krátké, s mírně teplým jarem i podzimem. Zima je krátká, mírně teplá, velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Podrobnější údaje o oblasti MT11 jsou uvedeny v následující tabulce č.3. (Quitt, 1971)

Tabulka č. 3: Klimatické charakteristiky oblasti MT11

Klimatické charakteristiky oblasti MT11	
Počet letních dní	40 – 50
Počet dnů s průměrnou teplotou > 10°C	140 – 160
Počet mrazových dnů	110 – 130
Počet ledových dnů	30 – 40
Průměrná teplota v lednu v °C	-2 - -3
Průměrná teplota v dubnu v °C	7 – 8
Průměrná teplota v červenci v °C	17 – 18
Průměrná teplota v říjnu v °C	7 – 8
počet dnů se srážkami 1 mm a více	90 – 100
Srážkový úhrn ve vegetačním období v mm	350 – 400
Srážkový úhrn v zimním období v mm	200 – 250
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 – 60
Počet dnů zamračených	120 – 150
Počet dnů jasných	40 – 50

3.3 Geologické poměry

Sledovaná lokalita náleží k moravské části pestré série moldanubika, která se rozprostírá v okolí Moravských Budějovic. Horniny v tomto území patří k nejstarším a nejvíce metamorfovaným horninám na území Českého masívu. Vznikly převážně z flyšoidních souvrství klastických sedimentů, jílovitých břidlic, písčitých drob a drob. Typickou horninou pro tuto oblast je biotitická pararula, jejíž složení se může lišit podle sedimentu, ze kterého vznikala. Dále se zde vyskytují migmatity, svory a svorové ruly.

Zvětralinový plášť krystalinika je tvořen převážně písčitými hlínami s úlomky, vyskytujícím se na svazích, které směrem k údolím přecházejí k deluviofluviálním písčitým a jílovitým zeminám a dále k vodotečím se objevují hlinitopísčité až jílovité zeminy. Na pahorkatinách se vyskytují nepříliš mocné sprašové hlíny.

3.4 Hydrogeologické poměry

Sledovaná oblast je součástí hydrogeologického rajónu 6540 – **Krystalinikum v povodí Dyje** (Hydrogeologická rajonizace ČR – Olmer, Hermann, Kadlecová, Prchalová et al. 2006).

Podzemní voda je mírně napjatá. Průzkum byl prováděn v období s nízkou úrovní hladiny podzemní vody.

3.5 Svahové nestability

V databázi Geofundu nejsou v místě projektované stavby a jejím okolí evidována sesuvná území.

3.6 Ložiska nerostných surovin a poddolovaná území

Podle údajů z databáze poddolovaných území (ČGS – Geofond) se v zájmovém území nenacházejí poddolovaná území a důlní díla.

3.7 Území se zvláštní ochranou

Lokalita leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb., o vodách, v platném znění),

4 VYHODNOCENÍ LABORATORNÍCH A TERÉNNÍCH ZKOUŠEK

Úkolem laboratorních a terénních zkoušek je zjistit fyzikálně – mechanické a chemické vlastnosti jednotlivých zastižených typů zemin, hornin a geologického prostředí pro plánovanou stavbu. Veškeré laboratorní a terénní zkoušky byly prováděny podle používaných platných norem nebo podle uznávaných metodik a postupů.

4.1 Výsledky laboratorních zkoušek zemin a jejich vyhodnocení

Během vrtných prací byly v zájmovém území pro účely geologického průzkumu odebrány následující vzorky zemin a hornin, jejich výsledky jsou přehledně zobrazeny v příložených tabulkách č. 4, 5 a 6:

Tabulka č. 4: Přehled odebraných vzorků zemin a hornin z průzkumného vrtu JV2 a vybrané fyzikální parametry

Sonda	Hloubka odběru (m)	Druh vzorku	Zatřídění dle ČSN P 73 1005	Vlhkost zeminy w (%)	Stupeň konzistence Ic (I)	Propustnost k (m/s) (stanoven výpočtem dle Jákyho)
JV2	3,2-3,4	P	S5 SC	17,4	-	$1,94 \cdot 10^{-5}$
JV2	5,5-5,6	N	F3 MS	22,8	1,63	$7,489 \cdot 10^{-7}$

Tabulka č. 5: Přehled odebraných porušených vzorků zemní pláně a vybrané parametry

Sonda	Hloubka odběru (m)	Klasifikace dle ČSN P 73 1005 (S4)	Stupeň konzistence Ic (I)	Vlhkost zeminy w (%)	Propustnost k (m/s) (stanoven výpočtem dle Jákyho)	Namrzavost
KS 133,460	0,9-1,1	G3 G-F	-	9,8	$1,294 \cdot 10^{-2}$	Namrzavé
KS 133,500	0,8-0,95	G3 G-F	-	8,4	$5,399 \cdot 10^{-4}$	Namrzavé
KS 133,580	0,95-1,15	G3 G-F	-	9,8	$6,409 \cdot 10^{-4}$	Namrzavé
KS 133,630	0,70,9	G3 G-F	-	10,1	$3,724 \cdot 10^{-4}$	Namrzavé

Tabulka č. 6: Přehled odebraných neporušených vzorků zemin a vybrané fyzikální parametry

Sonda	Hloubka odběru (m)	Zatřídění dle ČSN P 73 1005	Objemová hmotnost p (Mg.m ⁻³)	Úhel vnitřního tření efektivní ϕ' (°)	Soudržnost efektivní c' (kPa)	Úhel vnitřního tření totální ϕ_u (°)	Soudržnost totální c_u (kPa)
JV2	5,5-5,6	F3 MS	1,84	18	34	10	60

4.2 Agresivita kapalného prostředí

Byl odebrán vzorek vody k laboratornímu stanovení agresivity prostředí vůči betonu dle ČSN EN 206+A1 (tabulka 7) a vůči kovovým konstrukcím dle ČSN 03 8375 (tabulka 8).

Tabulka č. 7: Agresivita kapalného prostředí vůči betonu

Sonda	Hloubka odběru (m)	Ph	Agresivní složka (mg.l ⁻¹)	Agresivita prostředí dle ČSN EN 206+A1
JV2	2,9 m	7,7	-	neagresivní

Tabulka č. 8: Agresivita kapalného prostředí vůči ocelovým konstrukcím

Sonda	Hloubka odběru (m)	Ph	EC (μS/cm)	CO2 agresivní (mg.l ⁻¹)	Chloridy + sírany (mg.l ⁻¹)	Agresivita prostředí dle ČSN 03 8375
JV2	2,9 m	7,7	779	0	165	IV.

EC – Elektrická konduktivita

Podle výsledků zkoušky na agresivitu vodního prostředí můžeme konstatovat, že vzorek podzemní vody odebraný z vrtu JV2 je dle ČSN EN 206+A1 neagresivní vůči betonovým konstrukcím (tabulka 7), doporučujeme však při zpracování projektu založení uvažovat kategorii agresivity vůči betonu jako **XA1** – slabě agresivní chemické prostředí. Dle normy ČSN 03 8375 vykazuje odebraný vzorek vody velmi vysokou agresivitu vůči ocelovým konstrukcím – kategorie **IV.** (tabulka 8).

4.3 Kontaminace železničního spodku

Byl odebrán směsný vzorek konstrukčních materiálů železničního spodku ve všech kopaných sondách provedených v rámci GTP. Vzorek byl hodnocen dle vyhlášky č. 294/2005 Sb., ve znění vyhl. č. 61/2010, 93/2013 a 387/2016 Sb. – tab 10.1 – odpad na povrchu terénu – sušina. Výsledné hodnoty překračující limity jsou uvedeny v tabulce č. 9.

Tabulka č. 9: Limitní hodnoty směsného vzorku materiálu odebraného ze železničního spodku

Vzorek	As (arzén) – výsledná hodnota/limitní hodnota	PAU (polycyklické aromatické uhlovodíky) – výsledná hodnota/limitní hodnota	C10–C40 (ropných uhlovodíků) – výsledná hodnota/limitní hodnota
Směsný vzorek	15,3 mg/kg / 10 mg/kg	9,87 mg/kg / 6 mg/kg	344 mg/kg / 300 mg/kg

4.4 Výsledky terénních zkoušek a jejich vyhodnocení

4.4.1 Geofyzikální průzkum

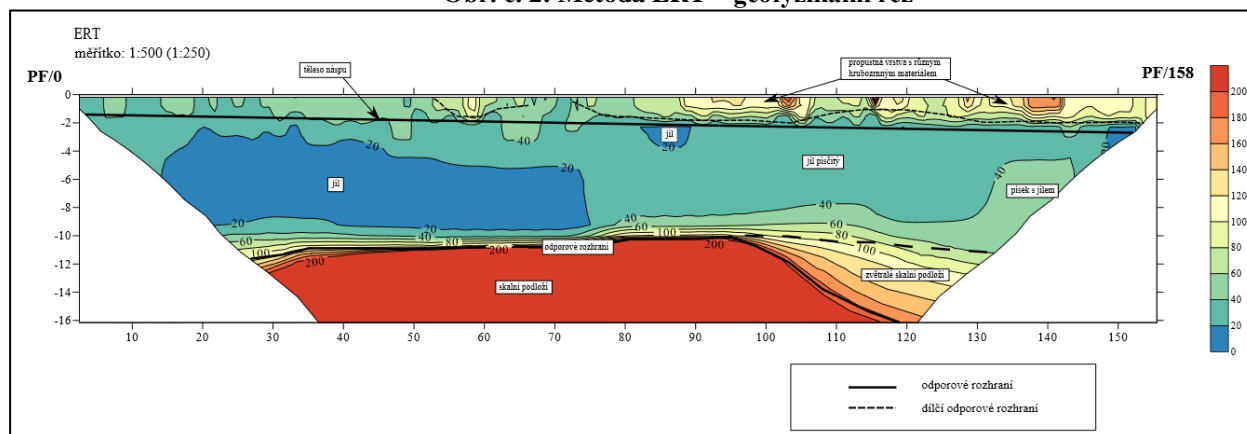
4.4.1.1 Metoda ERT

Dle výsledků metody ERT lze na výsledném řezu (obr. č. 2) vyčlenit několik základních struktur, které se odporově liší. V nejsvrchnější části řezu je viditelná vrstva náspu - navážky, tvořena nehomogenním materiálem s převahou hrubozrnnější frakce. Mocnost je z důvodu předchozího vyrovnávání reliéfu mezi 1,5 až 3,0 m. Tato vrstva představuje propustné podloží s odpory převážně 60 Ω m a více.

Druhou vrstvu definují relativně nižší odpory do 40 Ω m a lze ji rozdělit ještě na 2 další dílčí vrstvy z hlediska propustnosti, a to na nepropustnou a částečně propustnou vrstvu, s ohledem na kvantitativní zastoupení jílových minerálů. Vrstva je tvořena převážně jemnozrnnými sedimenty s variabilním zastoupením písčité frakce. Převážně v první polovině řezu do metráže cca PF/75 m se nachází mohutná poloha jílových, nepropustných sedimentů s odpory do 20 Ω m. V druhé polovině řezu od metráže cca PF/75 m a výše lze vysledovat postupné přibývání písku v jílu a jejich vzájemné promísení – odpory 20 – 40 Ω m.

Nejspodnější vrstva začínající v hloubce cca 10 m o odporech 200 Ω m a více je uložena téměř horizontálně vzhledem k povrchu železničních kolejí a má nápadné, velmi ostré rozhraní s předchozí jílovou (resp. jílovopísčitou) vrstvou. Tato vrstva představuje pravděpodobně skalní podloží.

Obr. č. 2: Metoda ERT – geofyzikální řez



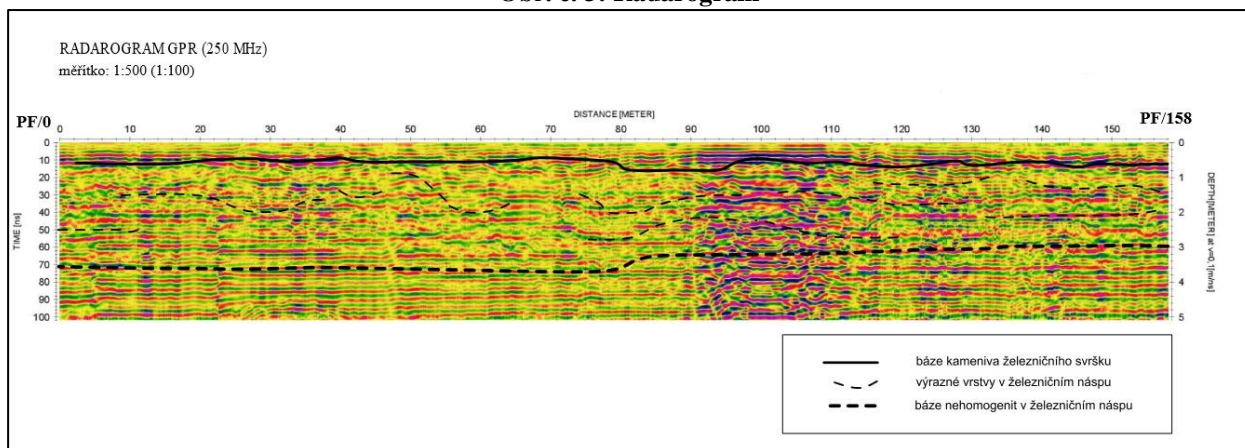
4.4.1.2 Metoda GPR

Na radarogramu (obr. č. 3) byla vyznačena báze kameniva železničního svršku. Toto kamenivo se z charakteru záznamu jeví v rozsahu metráže 0–80 m tvořené méně homogenním materiálem, než v dalším pokračování změřeného profilu.

Dále byla na radarogramu vyznačena poměrně výrazná báze nehomogenního materiálu náspu, která se v rozsahu hloubek od 3 do 3,5 m postupně zvětšuje s narůstající kilometrží tratě. V této vyznačené mezivrstvě, která je tvořena méně homogenním materiálem, byly vyznačeny některé z četných vrstev, které vymezují materiál o různých fyzikálních vlastnostech. Tyto nehomogenní vrstvy pak pravděpodobně způsobují při zvodnění náspu změnu mechanických vlastností přítomného materiálu s následným prosedáním určitých úseků trati.

Metoda zjišťuje subhorizontální odrazná rozhraní zemina hornin, jejich reliéf, porušení a umožňuje indikaci přítomnosti eventuálních poruch, dutin a inženýrských sítí. Výstupem jsou časové resp. Hloubkové řezy – radarogramy – s interpretací zjištěných nehomogenit.

Obr. č. 3: Radarogram



Podrobné výsledky geofyzikálního průzkumu jsou součástí přílohy č. 9.

4.4.2 Kopané sondy

Z vyhodnocení kopaných sond byl určen stav a charakter kolejového lože, které je shora slabě znečištěné prachem. Do hloubky jsou pak vrstvy kolejového lože silně až zcela zanesené různorodým materiálem. Úroveň zemní pláň v jednotlivých částech úseku v km 133,460-133,630 (úsek hodnocený v rámci sanace až po mostní objekt) je uvedena v dokumentacích kopaných sond:

DOKUMENTACE KOPANÉ KS 133,460	
Umístění	Sonda provedena v ose koleje č. 1 v KM 133,460
Nulová úroveň:	Úložná plocha pražce
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis
0,00 – 0,30	Štěrkové lože frakce 32-63 mm, slabě znečištěné prachem
0,30 – 0,60	Štěrkové lože silně zanesené pískem, prachem a hlínou, černá barva
0,60 – 0,80	Vrstva železničního spodku charakterizovaná jako: Štěrkové lože zcela zanesené hlínou, pískem a prachem, obsah jemnozrnné frakce až 40 %, černá barva
0,80 – 1,20	Zemní pláň: Štěr s příměsí jemnozrnné zeminy, vyplněn škvárou a pískem, černá barva

DOKUMENTACE KOPANÉ KS 133,500

Umístění	Sonda provedena v ose koleje č. 1 v KM 133,500
Nulová úroveň:	Úložná plocha pražce
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis
0,00 – 0,30	Štěrkové lože frakce 32-63 mm, mírně znečištěné prachem
0,30 – 0,55	Štěrkové lože silně zanesené pískem a hlínou, černá barva
0,55 – 0,75	Vrstva železničního spodku charakterizovaná jako: Štěrkové lože zcela zanesené, vyplněno zeminou charakteru štěrku s příměsí jemnozrnné zeminy, černá barva
0,75 – 0,95	Zemní pláň: Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, hnědá až tmavě hnědá barva, frakce do velikosti 2 cm (75 % obsahu), místy úlomky až 6 cm

DOKUMENTACE KOPANÉ KS 133,580

Umístění	Sonda provedena v ose koleje č. 1 v KM 133,580
Nulová úroveň:	Úložná plocha pražce
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis
0,00 – 0,30	Štěrkové lože frakce 32-63 mm, mírně znečištěné prachem
0,30 – 0,60	Štěrkové lože silně zanesené pískem a hlínou, černá barva
0,60 – 0,85	Vrstva železničního spodku charakterizovaná jako: Štěrkové lože zcela zanesené, vyplněno škvárou a pískem, černá barva
0,85 – 1,15	Zemní pláň: Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, vyplněno škvárou frakce velikosti do 2 cm (obsah cca 55 %), dále hrubozrnným pískem, černá barva

DOKUMENTACE KOPANÉ KS 133,630

Umístění	Sonda provedena v ose koleje č. 1 v KM 133,630
Nulová úroveň:	Úložná plocha pražce
Hloubka [m] od - do	Makroskopický popis
0,00 – 0,30	Štěrkové lože frakce 32-63 mm, slabě znečištěné prachem
0,30 – 0,55	Štěrkové lože silně zanesené pískem, prachem a hlínou, černá barva
0,55 – 0,70	Vrstva železničního spodku charakterizovaná jako: Štěrkové lože zcela zanesené hlínou, pískem a prachem, obsah jemnozrnné frakce až 40 %, černá barva
0,70 – 0,90	Zemní pláň: Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, místy více jílovitý – charakter štěrku jílovitého nebo písku jílovitého, hnědý až rezavý

5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ A GEOTECHNICKÉ POMĚRY V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

V rámci podrobného GTP byly na základě vyhodnocení inženýrskogeologického vrtu JV2 a dynamické penetrace DP1 vymezeny jednotlivé inženýrskogeologické typy (GT, geotypy), neboli zeminy a horniny, které mají obdobné mechanicko-fyzikální vlastnosti. Členění bylo provedeno na základě makroskopického popisu vrtných jader, stratigrafického a genetického zařazení jednotlivých typů zemin a výsledků terénních a laboratorních zkoušek.

V zájmovém území bylo v rámci průzkumu provedeno rozdělení geologického prostředí do 4 geotypů. Jednotlivé geotypy jsme pak seřadili podle jejich genetického původu. Přehledně jsou všechny geotypy uvedeny v tabulce č. 10.

Tabulka č. 10: Přehled a vymezení geotechnických typů

stratigrafické zařazení	genetický původ zemin	litologické složení	zatřídění dle ČSN P 73 1005	zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2	označení geotypu
Kvartér	antropogenní	navážky	G4 GMY F5 MLY F6 CIY		GT1
	deluviální sedimenty	jíly písčité a štěrkovité	F2 CG, F4 CS	sasiCl, grCl	GT2
	deluvioeolické sedimenty	písky s příměsí jemnozrnné zeminy, písky jílovité	S3 S-F, S5 SC	grSa, slCa	GT3
Proterozoikum	metamorfované horniny	zcela zvětralé ruly	R6	sacSi	GT4

5.1 Navážky

Geotyp GT1

stratigrafie, geneze:

kvarter, antropogén

výskyt:

V zájmové lokalitě tvoří nejsvrchnější vrstvu o zastižené mocnosti 1,3 m. Použitý materiál je pravděpodobně původem z blízkého okolí a sloužil k zarovnání terénu při stavbě mostního objektu.

makroskopický popis:

- Štěrka hlinitý, použitý ke zpevnění polní cesty, úlomky 2-7 cm, kusy cihel
- Hlíny a jíly s nízkou až střední plasticitou, pevné konzistence, hnědé až černé barvy

mocnost: 1,3 m

zatřídění dle ČSN ČSN P 73 1005

G4 GMY, F5 MLY, F6 CIY

Namrzavost: vysoce namrzavé

geotechnické charakteristiky:

geotechnické charakteristiky	objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	propustnost k (m/s)	stupeň konzistence (slovní vyjádření)	modul deformace E_{def} (MPa)	Poissonovo číslo ν (1)	úhel vnitřního tření efektivní φ_{ef} (°)	soudržnost efektivní c_{ef} (kPa)	úhel vnitřního tření totální φ_u (°)	soudržnost totální c_u (kPa)	těžitelnost dle ČSN P 73 1005	vrtatelnost dle VC 800-2
Návrhové hodnoty	20,0	5,0.10 ⁻⁸	pevná	12	0,40	22	19	0	70	I	I

5.2 Deluviální sedimenty

Geotyp GT2

stratigrafie, geneze:

kvarter

výskyt:

Provedeným vrtem byly zastiženy pod navážkami v okolí mostního objektu. Zeminy obsahují hrubozrnnou frakci o velikosti přecházející mezi hrubozrnným pískem a jemnozrnným šterkem. Zastižená mocnost je až 1,3 m.

makroskopický popis:

- Jíl šterkovitý, pevný, s valouny velikosti 2 mm až 1 cm, rezavě hnědý
- Jíl písčitý, pevný, písčité frakce hrubozrnná, ojediněle valouny velikosti až 0,5 cm, rezavě šedý až hnědý

Ověřená mocnost: 0,9 - 1,3 m

zatřídění dle ČSN P 73 1005

F2 CG, F4 CS

zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2

sasiCl, grCl

Namrzavost: vysoce namrzavé

geotechnické charakteristiky:

geotechnické charakteristiky	objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	propustnost k (m/s)	stupeň konzistence (slovní vyjádření)	modul deformace E_{def} (MPa)	Poissonovo číslo ν (I)	úhel vnitřního tření efektivní φ_{ef} (°)	soudržnost efektivní c_{ef} (kPa)	úhel vnitřního tření totální φ_u (°)	soudržnost totální c_u (kPa)	těžitelnost dle ČSN P 73 1005	vrtatelnost dle VC 800-2
Min.	18,5	-	Pevná	5	0,35	24	18	5	70	I	I
Max.	19,5	-	Pevná	10	0,35	27	22	10	70	I	I
Návrhové hodnoty	18,5	8,0.10⁻⁴	Pevná	7	0,35	25	20	7	70	I	I

Pozn. – hodnoty jsou navrženy dle odborného geotechnického odhadu

5.3 Deluvioeolické sedimenty

Geotyp GT3

stratigrafie, geneze:

kvarter

výskyt:

Písečné zeminy, které tvoří nadložní vrstvu nad zvětralými horninami.

makroskopický popis:

- Písek jílovitý, jemnozrnný až hrubozrnný, místy s úlomky jemnozrnného štěrku velikosti do 0,5 cm, rezavě hnědá až šedá barva
- Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, hrubozrnný, ulehlý

Ověřená mocnost: 0,2 - 0,8 m

zatřídění dle ČSN P 73 1005

S3 S-F, S5 SC

zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2

grSa, slCa

Namrzavost: namrzavé

geotechnické charakteristiky:

geotechnické charakteristiky	objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	propustnost k (m/s)	relativní ulehlost (slovní vyjádření)	modul deformace E_{def} (MPa)	Poissonovo číslo ν (I)	úhel vnitřního tření efektivní φ_{ef} (°)	soudržnost efektivní c_{ef} (kPa)	úhel vnitřního tření totální φ_u (°)	soudržnost totální c_u (kPa)	těžitelnost dle ČSN P 73 1005	vrtatelnost dle VC 800-2
Min.	17,5	-	stř. ulehlý	5	0,30	28	0	-	-	I	I
Max.	18,5	-	stř. ulehlý	25	0,35	30	12	-	-	I	I
Návrhové hodnoty	18,0	1,94.10⁻⁵	stř. ulehlý	15	0,35	29	5	-	-	I	I

Pozn. – hodnoty jsou navrženy dle odborného geotechnického odhadu

5.4 Eluvium rul

Geotyp GT4

stratigrafie, geneze:

paleozoikum až proterozoikum

výskyt:

V podloží kvartérních zemin. Metamorfované ruly jsou rozvětrané a mají charakter zemin.

makroskopický popis:

- Eluvium rul, charakter hlíny písčité a jílu písčitého, místy až písku hlinitého, s lesklými slídnatými vrstvami, pevná konzistence, šedá barva

zatřídění dle ČSN P 73 1005

R6 (S4 SM, F3 MS)

zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2

sacISi

Namrzavost: nebezpečně namrzavé

geotechnické charakteristiky:

geotechnické charakteristiky	objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	propustnost k (m/s)	stupeň konzistence (slovní vyjádření)	modul deformace E_{def} (MPa)	Poissonovo číslo ν (I)	úhel vnitřního tření efektivní ϕ_{ef} (°)	soudržnost efektivní c_{ef} (kPa)	úhel vnitřního tření totální ϕ_u (°)	soudržnost totální c_u (kPa)	těžitelnost dle ČSN P 73 1005	vrtatelnost dle VC 800-2
Min.	18	-	Pevná	5	0,30	22	12	0	60	I	I
Max.	18,5	-	Pevná	12	0,35	29	22	10	70	I	I
Návrhové hodnoty	18	7,49.10 ⁻⁷	Pevná	10	0,35	22-29	17	5	65	I	I

Pozn. – hodnoty jsou navrženy dle odborného geotechnického odhadu

6 ZÁKLADOVÉ POMĚRY A ZALOŽENÍ STAVBY

6.1 Most v km 133,610

Geologické prostředí bylo rozděleno celkem do 4 geotechnických typů (včetně navážek). Tyto geotechnické typy jsou podrobně uvedeny v kapitole 5, kde je popsáno rozdělení a způsob geotechnického hodnocení jednotlivých typů. Na základě zjištěných poznatků byl v místě stavby zjištěn sled antropogenních navážek, kvartérních sedimentů a eluviálních hornin paleozoického až proterozoického stáří.

Základové poměry jsou hodnoceny jako složité. Při návrhu základů je třeba v souladu s ČSN EN 1997-1 postupovat podle zásad **II.** geotechnické kategorie. Pro návrh základů bude nutno provést výpočty dle skupin mezních stavů. Ze zjištěných geologických podmínek je při zemních pracích možno počítat dle ČSN P 73 1005 s I. třídou těžitelnosti a I. vrtatelnosti podle VP 800-2.

Předpokládá se plošné založení formou základové desky, uložené na štěrkopískovém polštáři o mocnosti 1,0 m, s bází v hloubce cca 416,8 m. V této hloubce budou základovou půdu tvořit štěrkovité jíly (F2 CS) a písčité jíly (F4 CS) pevné konzistence, inženýrskogeologického typu **GT 2**.

Ustálená hladina podzemní vody byla zjištěna v úrovni deluvioeolických sedimentů v nadmořské výšce cca 415,5 m n. m (cca 2,9 m p.t.) a pravděpodobně nebude ovlivňovat zakládání objektu.

Doporučujeme převzetí základové spáry geotechnikem/geologem. V případě, že budou v průběhu výkopových prací zjištěny jiné zeminy a horniny, než byly ověřeny ve všech vrtaných sondách, bude nutné přehodnotit úpravu základové spáry, případně způsob založení. Vzhledem k hloubce založení doporučujeme základovou jámu pažit v celé hloubce.

Předpokládanou úroveň zemní pláně železničního spodku je možné uvažovat v hloubce 0,75-0,85 m pod úložnou plochou pražce.

Z výsledků statických zatěžovacích zkoušek provedených na zemní pláni v blízkosti mostního objektu v km 133,580 a 133,630 byl určen statický modul přetvárnosti $E_0 = 20,09$ MPa a 20,27 MPa. Součinitel **z** byl určen na základě zařazení zeminy G3 G-F (dle přílohy 6, SŽDC S4, strana 4) na hodnotu **1,0**. Výsledná hodnota $E_{0r} = 20,09$ a 20,27 MPa, dle přílohy 6, tabulka 1, předpisu SŽDC S4, je minimální požadovaná hodnota E_0 na zemní pláni pro tratě celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km/h = 20 MPa.

6.2 Úsek v km 133,400-133,550

Pro účely zhodnocení problematického úseku v km 133,400-133,550 byla využita dynamická penetrace, kopané sondy, statická zatěžovací zkouška a geofyzikální průzkum. V místě, ve kterém byla provedena dynamická penetrace DP 133,460 (název podle km, ve kterém byla sonda realizována), byly do hloubky 8,1 m ověřeny polohy s počtem úderů mezi 3-8, což znamená 1,0-7,9 MPa (q_{dyn}), což nasvědčuje výskytu jílovitých zemin. Od hloubky 8,1 m únosnost podloží roste.

Dle výsledků statické zatěžovací zkoušky v km 133,500 byl naměřen statický modul přetvárnosti $E_0 = 18,37$ MPa. Součinitel **z** byl určen na základě zařazení zeminy G3 G-F (dle přílohy 6, SŽDC S4, strana 4) na hodnotu **1,0**. Výsledná hodnota $E_{0r} = 18,37$ MPa a únosnost zemní pláně pro tento typ tratě je tedy nedostatečná. Dle přílohy 6, SŽDC S4, je minimální požadovaná hodnota E_0 na zemní pláni pro tratě celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km/h = 20 MPa.

Geofyzikálním průzkumem byly provedeny měření metodou ERT a GPR (Georadar), pomocí kterých byla zjištěna přítomnost nepropustných a částečně propustných vrstev, které v případě styku s vodou, mohou vést k nižší únosnosti a deformaci tělesa násypu.

Z hlediska návrhu konstrukčních vrstev železničního spodku v úseku km 133,400-133,550 jsme vycházeli z jediné hodnoty změřené statickou zatěžovací zkouškou, v místě určeném dle požadavků projektanta, a to $E_0 = 18,35$ MPa. Součinitel z byl určen na základě zařazení zeminy G3 G-F (dle přílohy 6, SŽDC S4, strana 4) na hodnotu **1,0**. Výsledná hodnota $E_{0r} = 18,35$ MPa.

Požadované hodnoty na zemní pláni E_0 a na pláni železničního spodku jsou pro danou trať dle tabulky 1, příloha 6, předpisu S4: $E_0 = 20$ MPa, $E_{pl} = 40$ MPa. Je-li hodnota modulu přetvárnosti E_{0r} na zemní pláni alespoň 60% minimální požadované únosnosti E_0 (v našem případě $20 \times 0,6 = 12$ MPa), lze ke zvýšení únosnosti navrhnout vyztužení geomříží. Na pláni tělesa železničního spodku však musí být dosažena hodnota požadovaná v tabulce: $E_{pl} = 40$ MPa.

Dle odstavce 17, přílohy 6, předpisu S4, lze pro návrh a posouzení konstrukce pražcového podloží s jednou vrstvou vyztuženého geosyntetika použít monogramy dle článku 15 stejného předpisu, uváděného v předchozích odstavcích.

Dle monogramu v příloze č. 6, předpisu S4 vychází vrstva šterkodrti (s $E = 70$ MPa) na tloušťku 250 mm s vyztuženým geosyntetikem s pevností v tahu 40 kN/m.

Dále bylo posouzeno pražcové podloží na promrzání. Promrzání pražcového podloží dle indexu mrazu (obr. 1 přílohy 7) je 95 cm. Nutná vrstva šterkopísku železničního spodku vychází na - 10 z výpočtu: $h_{sp} = h_{pr} - h_r - h_{z\text{ dov}}$, to znamená že není nutná žádná vrstva.

Návrh konstrukční vrstvy železničního spodku je šterkodrt' tloušťky 250 mm s vnitřním modulem deformace $E = 70$ MPa (tabulka 2, přílohy 6).

Vzhledem k poruchám diagnostikovaným traťmístrem a údržbou doporučujeme celkovou sanaci násypu za použití šterkových pilot viz. dále.

7 ZÁVĚR

7.1 Most v km 133,610

Záměrem zadavatele je rekonstrukce stávajícího mostního objektu v km 133,610 na trati Retz - Kolín. Předkládaný GTP ověřil geotechnické poměry, základové poměry a údaje o podzemní vodě v místech realizovaných průzkumných sond v okolí mostního objektu. Dále bylo objednatelům zadáno pro potřeby průzkumu provést:

1. Laboratorní zkoušky zemin, skalních a poloskalních hornin v takovém rozsahu, aby závěry obsahovaly složení a popis konstrukce pražcového podloží, tj. tloušťku, materiál a stav jednotlivých vrstev včetně kolejového lože. Určení stavu zemní pláně a její výškové úrovně.
2. Odběr vzorků zemní pláně a stanovení křivky zrnitosti, konzistenční meze, přirozené vlhkosti, propustnosti, namrzavosti a klasifikace zemin.
3. Stanovení statického modulu přetvárnosti a součinitele z pro jeho redukci.
4. Vyhodnocení kontaminace - ověření způsobu odstranění/využití odpadů ze směsného vzorku odebrané z konstrukčních materiálů železničního spodku v kopaných sondách (příloha č. 10)

V rámci průzkumných prací pro mostní objekt byl proveden 1 jádrový vrt do hloubky 6,0 m (vrtaný TK), 1 dynamická penetrace do hloubky 6,0 m a 2 kopané sondy se zatěžovacími zkouškami.

Z vrtu JV2 byl odebrán vzorek podzemní vody pro stanovení agresivity na beton a ocelové konstrukce.

Průzkumným vrtem a dynamickou penetrací byly v místě stavby ověřeny navážky jemnozrnného charakteru a proměnlivého složení (**GT1**) zastižené do hloubky 1,3 m p.t., pod navážkami byly do podloží zastiženy deluviální sedimenty charakteru jílu písčitých (F4 CS) a šterkovitých (F2 CG) geotypu **GT2**. Předpokládá se plošné založení formou základové desky, uložené na šterkopískovém polštáři o mocnosti 1,0 m. Zeminy geotypu **GT2** budou tvořit základovou půdu pro navržený šterkopískový polštář, který má bázi v hloubce cca 416,8 m.

Do podloží byly dále zastiženy deluvioeolické sedimenty (**GT3**), a v hloubce 4,8 m byly ověřeny zcela zvětralé eluviální horniny, charakteru písčitých hlín (**GT4**). V případě zastižení navážek v úrovni založení objektu je třeba jejich a nahrazení dostatečně únosným materiálem (např. šterkodrt').

Ustálená hladina podzemní vody byla zjištěna v úrovni deluvioeolických sedimentů v nadmořské výšce cca 415,5 m n. m (cca 2,9 m p.t.) a pravděpodobně nebude ovlivňovat zakládání objektu.

Podle výsledků zkoušky na agresivitu vodného prostředí doporučujeme uvažovat kategorii agresivity vody vůči ocelovým konstrukcím č. **IV.** – velmi vysoká agresivita vůči ocelovým konstrukcím dle normy **ČSN 03 8375**. Dle normy **ČSN EN 206+A1** doporučujeme uvažovat kategorii agresivity vůči betonu jako **XA1** – slabě agresivní chemické prostředí.

Na základě provedených průzkumných prací lze základové poměry vyhodnotit jako složité. Při návrhu základů je třeba v souladu s ČSN EN 1997-1 postupovat podle zásad **II.** geotechnické kategorie.

Předpokládanou úroveň zemní pláně železničního spodku je možné uvažovat v hloubce 0,75-0,85 m pod úložnou plochou pražce.

Z výsledků statických zatěžovacích zkoušek provedených na zemní pláni v blízkosti mostního objektu v km 133,580 a 133,630 byl určen statický modul přetvárnosti $E_0 = 20,09$ MPa a 20,27 MPa. Součinitel z byl určen na základě zatřídění zeminy G3 G-F (dle přílohy 6, SŽDC S4, strana 4) na hodnotu **1,0**. Výsledná hodnota $E_{0r} = 20,09$ a 20,27 MPa, dle přílohy 6, tabulka 1, předpisu SŽDC S4, je minimální požadovaná hodnota E_0 na zemní pláni pro tratě celostátní ostatní pro rychlost menší než 120 km/h = 20 MPa.

Doporučujeme převzetí základové spáry geotechnikem/geologem. V případě, že budou v průběhu výkopových prací zjištěny jiné zeminy a horniny, než byly ověřeny ve všech vrtaných sondách, bude nutné přehodnotit úpravu základové spáry, případně způsob založení. Vzhledem k hloubce založení doporučujeme základovou jámu pažit v celé hloubce.

Z výsledků laboratorních analýz směsného vzorku konstrukčních materiálů železničního spodku vyplývá, že je překročena limitní koncentrace pro obsah PAU (polycyklické aromatické uhlovodíky), obsah As (arzénu) a C₁₀–C₄₀ (ropných uhlovodíků). Proto opad nelze využít na povrchu terénu.

Dále z výsledků laboratorních analýz pro zatřídění vyluhovatelnosti odpadů (tabulka 2.1, třída I vyhlášky 294/2005 Sb.) bylo zjištěno, že sledované vzorky splňují podmínky a kritéria pro přijetí odpadu na skládku skupiny **S – inertní odpad, S – ostatní odpad (S-001) a S – ostatní odpad (S-003)**.

7.2 Sanace úseku v km 133,400-133,550 a návrh konstrukce pražcového podloží

7.2.1 Návrh konstrukce pražcového podloží

Z hlediska návrhu konstrukčních vrstev železničního spodku v úseku km 133,400-133,550 jsme vycházeli z jediné hodnoty změřené statickou zatěžovací zkouškou, v místě určeném dle požadavků projektanta, a to $E_0 = 18,35$ MPa. Součinitel z byl určen na základě zařazení zeminy G3 G-F (dle přílohy 6, SŽDC S4, strana 4) na hodnotu **1,0**. Výsledná hodnota $E_{or} = 18,35$ MPa.

Požadované hodnoty na zemní pláni E_0 a na pláni železničního spodku jsou pro danou trať: $E_0 = 20$ MPa, $E_{pl} = 40$ MPa. Je-li hodnota modulu přetvárnosti E_{or} na zemní pláni alespoň 60% minimální požadované únosnosti E_0 (v našem případě $20 \times 0,6 = 12$ MPa), lze ke zvýšení únosnosti navrhnout vyztužení geomříží. Na pláni tělesa železničního spodku však musí být dosažena hodnota požadovaná v tabulce: $E_{pl} = 40$ MPa.

Dle odstavce 17, přílohy 6, předpisu S4, lze pro návrh a posouzení konstrukce pražcového podloží s jednou vrstvou vyztuženého geosyntetika použít monogramy dle článku 15 stejného předpisu, uváděného v předchozích odstavcích.

Dle monogramu v příloze č. 6, předpisu S4 vychází vrstva šterkodrti (s $E = 70$ MPa) na tloušťku 250 mm s vyztuženým geosyntetikem s pevností v tahu 40 kN/m.

Promrzání pražcového podloží dle indexu mrazu je 95 cm. Nutná vrstva šterkopísku železničního spodku vychází na - 10, to znamená že není nutná žádná vrstva.

Návrh konstrukční vrstvy železničního spodku je šterkodrt' tloušťky 250 mm s vnitřním modulem deformace $E = 70$ MPa (tabulka 2, přílohy 6).

Vzhledem k poruchám diagnostikovaným traťmístrem a údržbou doporučujeme celkovou sanaci násypu za použití šterkových pilot viz. dále.

Z výsledků laboratorních analýz směsného vzorku konstrukčních materiálů železničního spodku vyplývá, že je překročena limitní koncentrace pro obsah PAU (polycyklické aromatické uhlovodíky), obsah As (arzénu) a $C_{10}-C_{40}$ (ropných uhlovodíků). Proto opad nelze využít na povrchu terénu.

7.2.2 Sanační opatření - doporučení

Účelem průzkumných prací ve zmíněném úseku bylo zhodnocení stávajícího stavu kolejového lože. V rámci průzkumných prací byla provedena 1 dynamická penetrace hloubky 10,0 m, 2 kopané sondy a 1 zatěžovací zkouška. Pro účely průzkumu byl také proveden geofyzikální průzkum.

Na základě vyhodnocení provedených prací vykazuje trať nehomogenitu tělesa železničního spodku. Byla zjištěna přítomnost nepropustných a částečně propustných vrstev v podloží tělesa násypu, které v případě nepříznivých podmínek – zvýšení plasticity vlivem dlouhodobého působení vody, může vést k nižší únosnosti zemin a tím k postupné deformaci tělesa. I v tělese násypu, jehož výška směrem k mostu stoupá cca od výšky 2,0 m až do 6,0 m, byly diagnostikovány jíly.

Jako sanační opatření k omezení vlivu nehomogenity násypového tělesa doporučujeme použití jednoho z uvedených způsobů:

1. výměna nehomogenního násypového tělesa o mocnosti 2,5-4,5 m + návrh konstrukce pražcového podloží

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sml00240
		Dokument č.	1
		Strana č.	25

2. provedení šterkových pilot s roznášecí vrstvou šterkodrti s geomříží na zemní pláni s průměrem pilot cca 700 mm a v síti cca 1,8 m hl. 3 až 7 m.

Pro upřesnění je vhodné na základě zaměření geometrické polohy koleje po sobě následujících obdobích určit časový vývoj klesání koleje a pak přesně určit sanovaná místa, případně sanovat násyp v celé délce, tj. od km 133,400 až po km 133,550.

V Brně dne 17. 7. 2020

Mgr. Patrik Pilát



8 LITERATURA, POUŽITÉ NORMY A PRÁVNÍ PŘEDPISY

Literatura

KLUCH R., FILIP F. Moravské Budějovice – Syrovice – Hydroglób, předběžný průzkum, Geologický průzkum národní podnik, Ostrava, 1986

POUŽITÉ NORMY

ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi

ČSN 73 0036 " Seismická zatížení a odezva stavebních technických objektů "

ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.

ČSN EN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis. Praha: Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování. Praha: Český normalizační institut, 2005.
normalizační institut, 2010.

ČSN EN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 1: Stanovení vlhkosti

ČSN EN ISO 17892-3 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic

ČSN EN ISO 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 4: Stanovení zrnitosti

ČSN CEN ISO/TS 17892-10 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 10: Krabicová smyková zkouška. Český normalizační institut 2005.

ČSN EN ISO 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity

ČSN EN ISO 22475-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Odběry vzorků a měření podzemní vody - Část 1: Zásady provádění: Praha: Český normalizační institut, 2007

ČSN EN 206+A1: Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

POUŽITÉ PRÁVNÍ PŘEDPISY

Vyhláška 368/2004 Sb. o geologické dokumentaci

Zákon č. 62/1988 Sb. o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu, v platném znění.

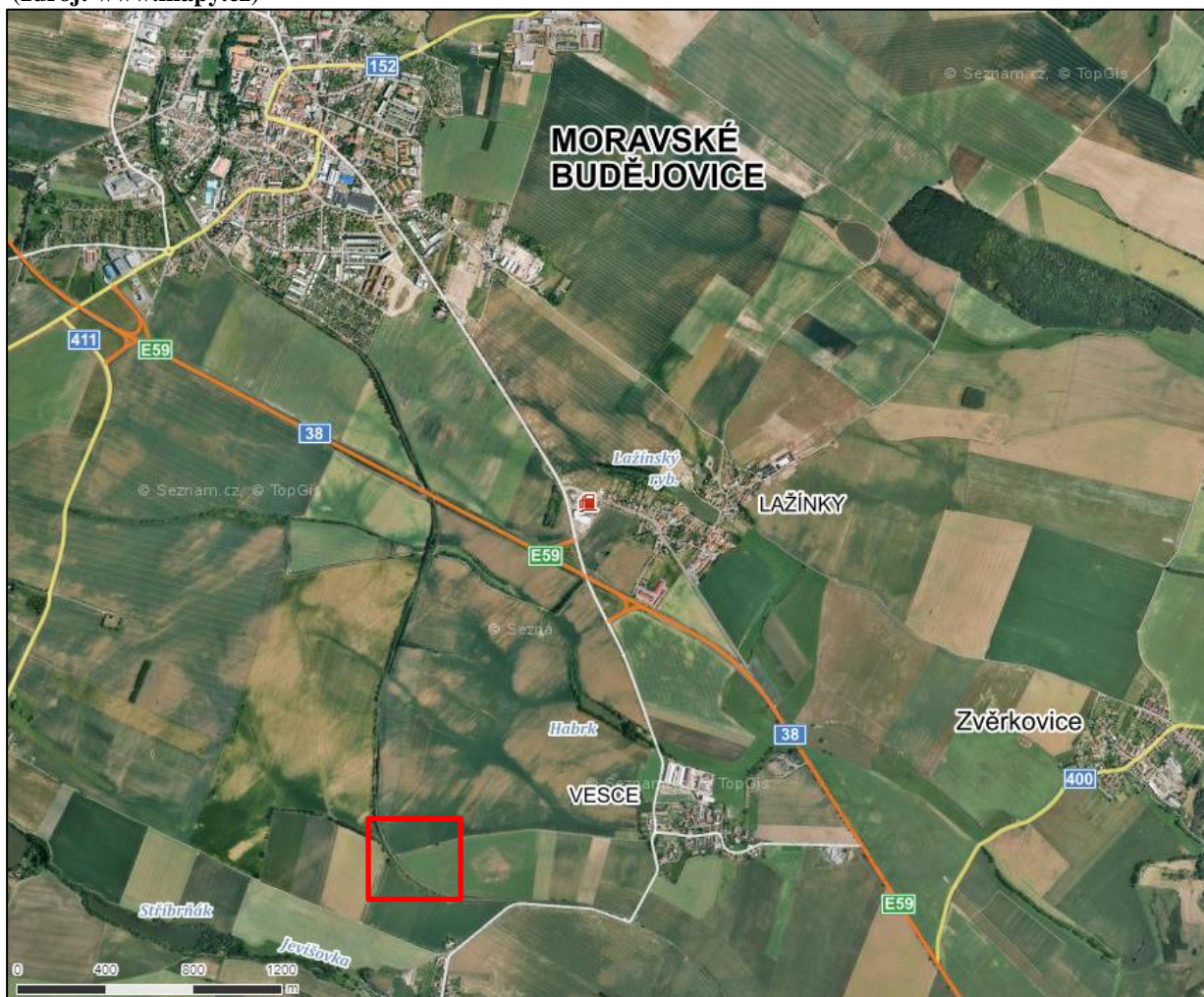
Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění.


SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sml00240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 1 – Přehledná situace

(zdroj: www.mapy.cz)



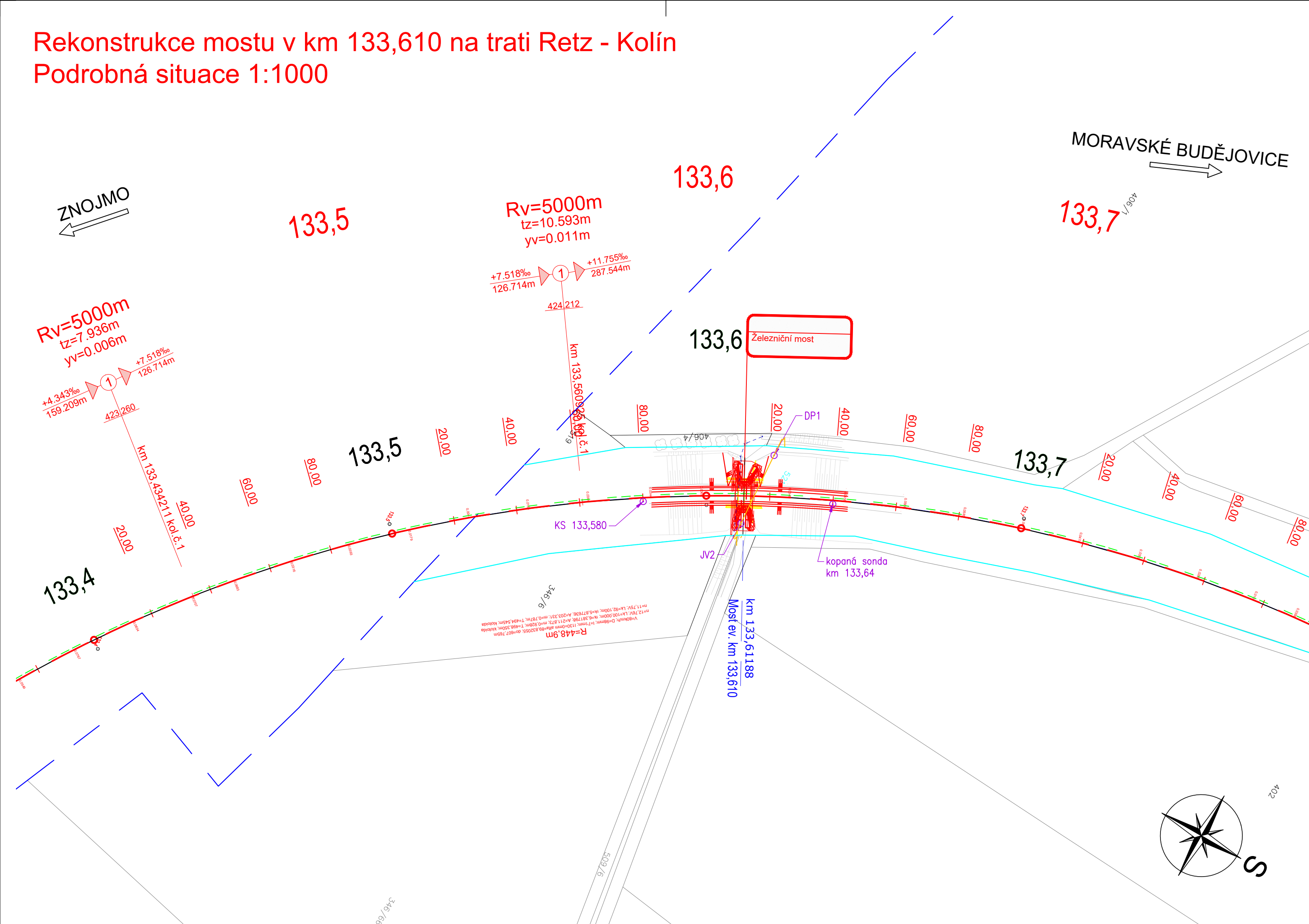
 zájmové území

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sm100240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1


Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 2 – Podrobná situace

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín
Podrobná situace 1:1000







LEGENDA ČAR:

- 
 HRANICE OBVODU DŘÁHY - VLASTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY
 S PRÁVEM HOSPODARIŠ S MAJETKEM STÁTU ZASTOUPENÉHO SŽDC, s.o.
 HRANICE KATASTRÁLNÍCH ÚZEMÍ
 STÁVAJÍCÍ HRANICE KATASTRÁLNÍ MAPY (PARCELNÍ)

1 ————— 1' Linie geologického řezu

LEGENDA BAREVNÉHO ROZLIŠENÍ SO A PS:

- | | |
|---|---|
|  | STÁVAJÍCÍ KOLEJE, OBJEKTY A INŽENÝRSKÉ SÍTĚ |
|  | NOVÉ KOLEJE, MOSTNÍ KONSTRUKCE, KOMUNIKACE A POZEMNÍ STAVBY |
|  | SDĚLOVACÍ ZAŘÍZENÍ |
|  | VODOVODY |

číslo bodu	Y [m]	X [m]	poznámka
01	657733.929	1173435.01	DP 1
02	657710.15	1173433.93	JV 2
03	657700.759	1173463.556	KS 133,580
04	657729.828	1173411.304	KS 133,630

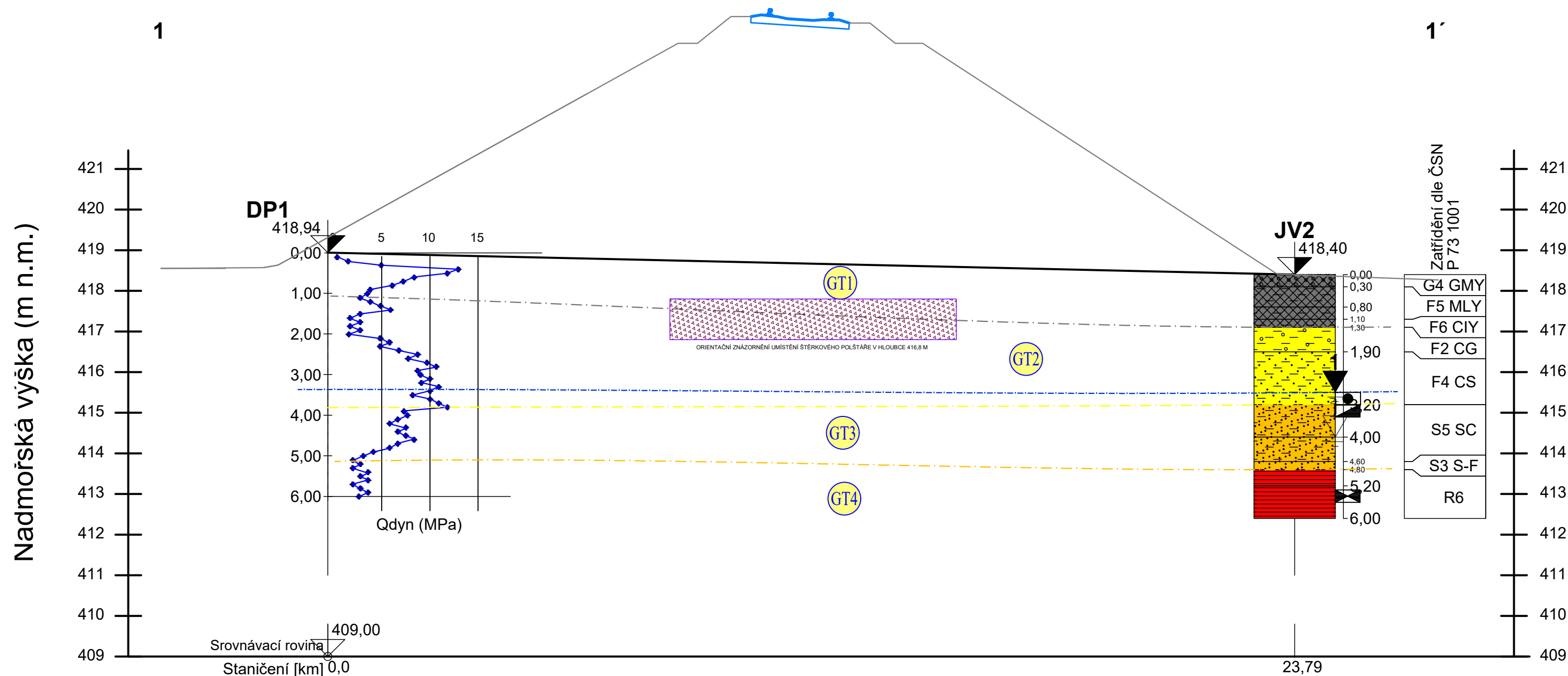
Souřadnicový systém: S-JTSK

KRESLIL:	Mgr. Pilát	ODP. ŘEŠITEL:	Ing. Lossmann	<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; text-align: center; background-color: #f0f0f0;"> SAFETY PRO </div>
ZPRACOVAL:	Mgr. Pilát	KONTROLA:	Ing. Lossmann	
OBJEDNATEL:	SUDOP BRNO, spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno			SAFETY PRO s.r.o. Pterovská 434/60, Holice, 779 00 Olomouc
INVESTOR:	SUDOP BRNO, spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno			Č. ZAKÁZKY: 20Sml00240
STAVBA ZAKÁZKA:	Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín			ÚČEL: ZZ
OBSAH PŘÍLOHY:	Podrobná situace			FORMÁT: A3 DATUM: 07.2020 ČÍS. ZPRÁVY: 1
				MĚŘÍTKO: 1:1000 ČÍSLO PŘÍLOHY: 2

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sml00240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 3 – Geologický řez



LEGENDA GTP

Stratigrafie	zařídění dle ČSN P 73 1005	GTx - Geotyp
Recent		
	G4 GMY, F5 MLY, F6 CLY	GT1 - heterogenní navážky
Kvartér - deluviální sedimenty		
	F2, F4	GT2 - jílý písčité a jílý štěrkovité
Kvartér - deluvioeolické sedimenty		
	S3, S5	GT3 - písky s příměsí jemnozrné zeminy, písky jílovité
Proterozoikum až paleozoikum		
	R6	GT4 - eluvium rul

LEGENDA ZNAČEK A ČAR:

JV2	vrtaná sonda předběžného průzkumu
	hladina podzemní vody
	označení geotypu
	naražená hladina podzemní vody
	ustálená hladina podzemní vody
	neporušený
	porušený
	voda
	Navážky
	Kvartér - deluviální sedimenty
	Kvartér - deluvioeolické sedimenty

KRESLIL:	Mgr. Pilát	ODP. ŘEŠITEL:	Ing. Lossmann	<div>SAFETY PRO</div> <div>SAFETY PRO s.r.o. Přerovská 434/60, Holice, 779 00 Dlonouč</div>	
ZPRACOVAL:	Mgr. Pilát	KONTROLA:	Ing. Lossmann		
OBJEDNATEL:	SUDOP BRNO, spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno			Č. ZAKÁZKY:	20Sml00240
INVESTOR:	SUDOP BRNO, spol. s r.o., Kounicova 26, 611 36 Brno			ÚČEL:	ZZ
STAVBA ZAKÁZKA:	Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín			FORMÁT:	DATUM: 07.2020
OBSAH PŘÍLOHY:	Podélný geologický řez 1 - 1´			A3	ČÍS. ZPRÁVY: 1
				MĚŘÍTKO: 1:100/100	ČÍSLO PŘÍLOHY: 3

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sm100240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 4 – Geologická dokumentace vrtu JV2

SAFETY PRO s.r.o. Přerovská 434/60, Olomouc, 77900		SAFETY PRO	Geologická dokumentace vrtu		JV2
Projekt: Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín			Číslo projektu: 20Sml00240	Příloha č.:	4
Dokumentoval: Mgr. Pilát		Vyhodnotil: Mgr. Pilát	Zpracoval: Ing. Lossmann	Měřítko:	jedna stránka
Vrtmistr: Rndr. Bachratý		Celková hloubka: 6,00 m		Souřadnice Y: 657710,15	
Vrtná souprava:		Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1173433,93	
Datum zač.: 16.06.2020		HPV naražená: 4,00 m		Souřadnice Z: 418,40 m	
Datum kon.: 16.06.2020		HPV ustálená: 2,90 m		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
				Místo:	Vesce
				Katastr. území:	
				Mapa 1:25000:	

Stratigrafie	JV2	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN P 73 1005	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN P 73 1005	Inženýrsko-geologický typ	Od - do	Popis vrstev
Antropogén			G4 GMY				0,00 - 0,30	: navážka, chrakter štěrku hlinitého, materiál použitý ke zpevnění polní cesty, ostrohranné úlomky 2-7 cm, kusy cihel, hnědá barva, výplň hlína pevná
			F5 MLY				0,30 - 0,80	: navážka, hlína s nízkou plasticitou, pevná (220 kPa), hnědá
			F6 CIY				0,80 - 1,10	: navážka, hlína s nízkou plasticitou, pevná (220 kPa), tmavě hnědá až místy černá
			F2 CG				1,10 - 1,30	: jí se střední plasticitou, navážka, pevný (280-290 kPa), střídání světle hnědých až tmavě hnědých poloh
Kvartér			F4 CS		I		1,30 - 1,90	: jí se střední plasticitou, navážka, pevný (280-290 kPa), střídání světle hnědých až tmavě hnědých poloh
							1,90 - 3,20	: jí se střední plasticitou, navážka, pevný (280-290 kPa), střídání světle hnědých až tmavě hnědých poloh
							3,20 - 4,00	: písek jílovitý, zrna velikosti 2 mm, místy až 5 mm, písčité frakce je v převaze, rezavě hnědý, místy šedý, ulehlý
			S5 SC				4,00 - 4,60	: písek jílovitý, jemnozrný, s lesklými slídnatými polohami, středně ulehlý, šedý, rezavě hnědý
Paleozoikum			S3 S-F				4,60 - 4,80	: eluvium rul, charakteru písku hlinitého, zcela zvětralé, střídání poloh pískuhlinitého o mocnostech 2 cm a jílovitých poloh s lesklými slídnatými vrstvami, šedohnědá barva
							4,80 - 5,20	: eluvium rul, charakteru písku hlinitého, zcela zvětralé, střídání poloh pískuhlinitého o mocnostech 2 cm a jílovitých poloh s lesklými slídnatými vrstvami, šedohnědá barva
			R6				5,20 - 6,00	: eluvium rul, charakter hlíny písčité, zcela zvětralé, charakter pevného jílu se slídnatými polohami a pískem, tmavě šedá barva, rozpadá se

Poznámky:

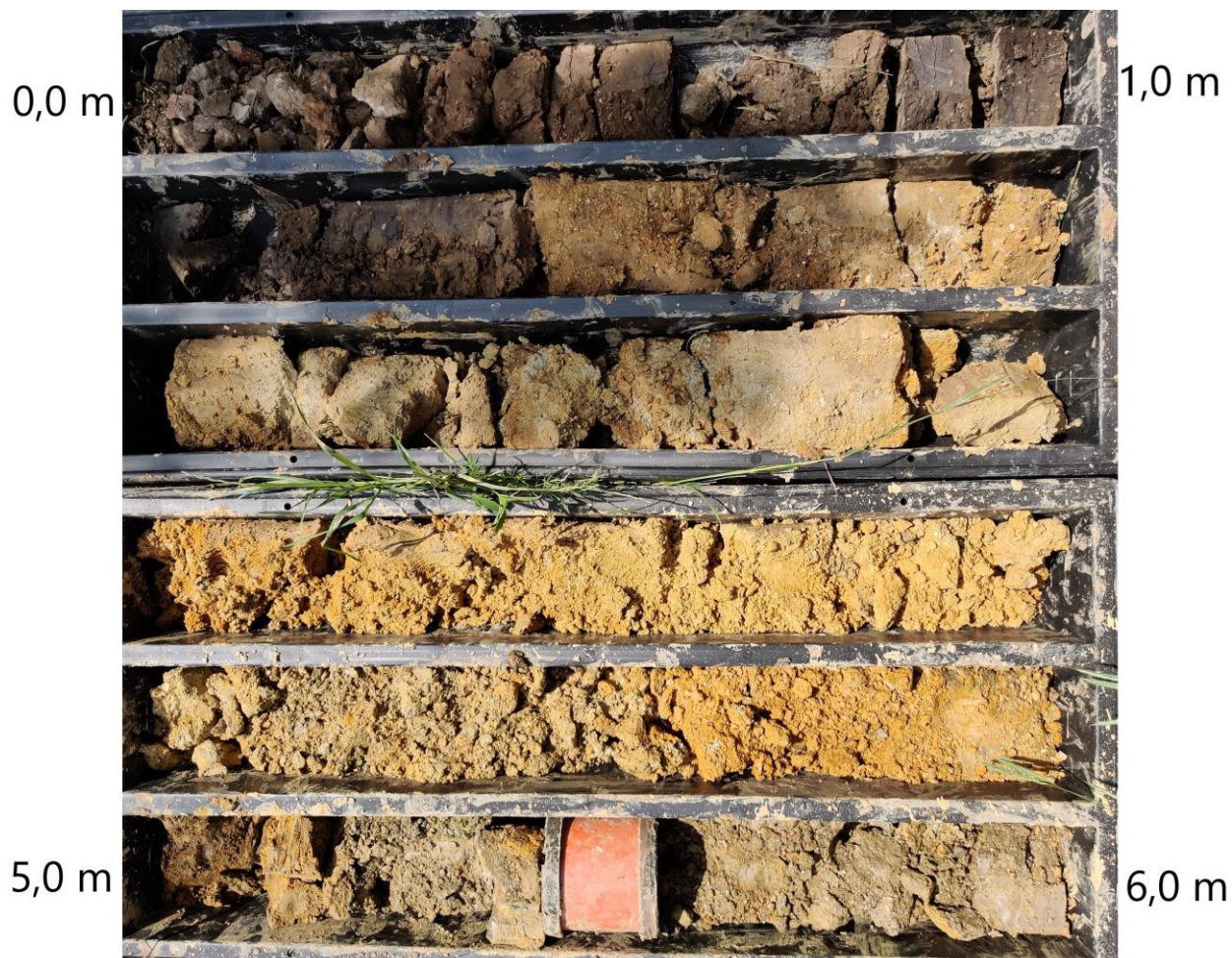
Legenda:

- ▽ HPV naražená ☒ neporušený
 ▲ HPV ustálená ☒ porušený
 □ vzorek vody

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sml00240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 5 – Fotodokumentace vrtného jádra



SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sml00240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 6 – Technická zpráva penetračních prací

Objednatel: SAFETY PRO s.r.o.
Přerovská, Holice, 434/60, 779 00 Olomouc
IČ: 28571690 DIČ: CZ28571690
Telefon: +420 583 034 022
E-mail: hronkova@prosafety.cz
Internet: www.safetypro.cz

Zpracovatel: GEODRILL s.r.o.
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
IČ: 46994971 DIČ: CZ46994971
Telefon: +420 544 525 240
E-mail: info@geodrill.cz
Internet: www.geodrill.cz

Vedoucí projektu: RNDr. Jaroslav Bachratý

Vedoucí zpracování: Bc. Michaela Jančová

Název zakázky:

MORAVSKÉ BUDĚJOVICE
(most 133,610 km – geotechnický průzkum)

Technická zpráva penetračních prací

Číslo zakázky: 4153/20

Autor: Bc. Michaela Jančová

Schválil: RNDr. Jaroslav Bachratý

Výtisk číslo:



razítko a podpis

ÚVOD

Na základě objednávky ze dne 3. 6. 2020 provedla společnost GEODRILL s.r.o. penetrační práce na akci „Moravské Budějovice (most 133,610 km – geotechnický průzkum)“.

1 METODIKA PRACÍ

1.1 Časový průběh a provedení prací

Terénní penetrační práce byly realizovány ve dnech 16. 6. – 17. 6. 2020 pomocí mechanické soupravy pro dynamickou penetraci pod vedením zkušebního technika společnosti GEODRILL s.r.o., Stanislava Píštěka.

1.2 Přehled provedených prací

Na lokalitě byly provedeny 2 penetrační sondy do hloubky od 6,0 do 10,0 m. Celkem bylo realizováno 16,0 bm dynamické penetrace.

1.3 Technologie penetračních prací

Penetrační sonda byla provedena metodou těžké dynamické penetrace (DPH). Provedení penetrační sondy i parametry penetrační soupravy odpovídají ČSN EN ISO 22476-2. Počet úderů byl zaznamenán každých 100 mm penetrace. Výsledky z dynamické penetrační zkoušky jsou prezentovány v podobě přímého polního záznamu jako počet úderů na 10 cm penetrace (N_{10}) vůči hloubce. Nejméně po každém 1,0 m penetrace se soutyčí musí potočit o 1 ½ otáčky nebo tak dlouho dokud není dosažen maximální moment. Maximální moment potřebný k otočení soutyčí byl měřen pomocí momentového klíče. Technické parametry penetračních sond jsou uvedeny v tabulce č. 1. Terénní záznam naměřených hodnot a výsledků těžké dynamické penetrace je obsahem přílohy 1. Rozměry a hmotnosti vybavení soupravy, která byla použita pro těžkou dynamickou penetraci, jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Tabulka č. 1 Technické parametry penetračních sond

Označení vrtu	Datum zahájení	Datum ukončení	Celková hloubka [m]	Typ dynamické penetrační zkoušky	Hmotnost beranu [kg]	Typ kužele	Zkušební technik	Osádka
DP 1	16.6.2020	16.6.2020	6,0	DPH	50	na ztraceno	Píštěk S.	Píštěk L.
DP 460	17.6.2020	17.6.2020	10,0	DPH	50	na ztraceno	Píštěk	Bc. Bednařík

Tabulka č. 2 Rozměry a hmotnosti vybavení soupravy pro těžkou dynamickou penetraci
výrobce Nordmeyer Geotool (dle EN ISO 22476-2)

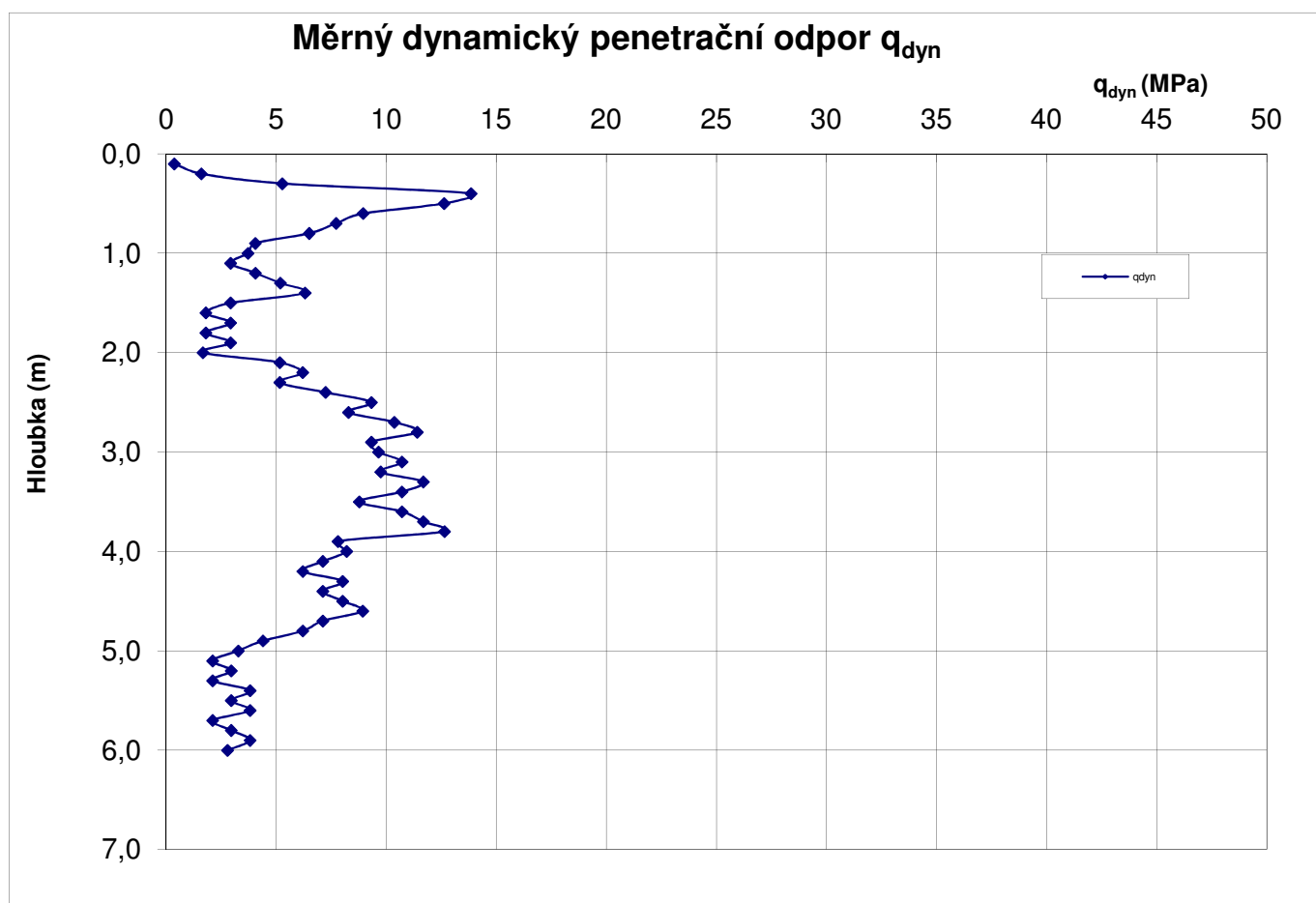
Přístroj na dynamickou penetraci	Značka	Jednotky	DPH (těžká)
hmotnost beranu, nového	m	kg	50
výška pádu	hh	mm	500
kovadlina			
průměr	dd	mm	50
hmotnost (max) (včetně vodící tyče)	m	kg	18
90° kužel			
jmenovitá plocha základny	A	cm ²	15
průměr základny	D	mm	42
délka pláště (mm)	L	mm	43,7
délka hrotu kužele		mm	21,9
zarážecí soutyčí			
hmotnost	m	kg/m	6
průměr OD	d _r	mm	32
odchylka tyče			
měrná práce za úder	$\frac{mgh}{A}$ E _n	kJ/m ²	167

Dynamická penetrační zkouška

Základní údaje o zkoušce:

Metoda:	Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22476-2
Název a adresa zákazníka:	SAFETY PRO s.r.o., Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc
Název zakázky:	Moravské Budějovice - most
Číslo zkoušky:	05/20
Datum provedení zkoušky:	16.6.2020
Počasí:	Zataženo
Souprava:	DPH Nordmeyer Geotool

Graf:



Dynamická penetrační zkouška

Základní údaje o zkoušce:

Metoda:	Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22476-2
Název a adresa zákazníka:	SAFETY PRO s.r.o., Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc
Název zakázky:	Moravské Budějovice - most
Číslo zkoušky:	05/20
Datum zkoušky	16.6.2020
Počasí:	Zataženo
Souprava:	DPH Nordmeyer Geotool

Hloubka (m)	Počet úderů N ₁₀ naměřený	N 10	q _{dyn} (MPa)	Hloubka (m)	Počet úderů N ₁₀ naměřený	N 10	q _{dyn} (MPa)
0,1	1	0,3	0,4	6,8			
0,2	2	1,3	1,6	6,9			
0,3	5	4,3	5,3	7,0			
0,4	12	11,3	13,8	7,1			
0,5	11	10,3	12,6	7,2			
0,6	8	7,3	8,9	7,3			
0,7	7	6,3	7,7	7,4			
0,8	6	5,3	6,5	7,5			
0,9	4	3,3	4,0	7,6			
1,0	4	3,3	3,7	7,7			
1,1	3	2,6	2,9	7,8			
1,2	4	3,6	4,1	7,9			
1,3	5	4,6	5,2	8,0			
1,4	6	5,6	6,3	8,1			
1,5	3	2,6	2,9	8,2			
1,6	2	1,6	1,8	8,3			
1,7	3	2,6	2,9	8,4			
1,8	2	1,6	1,8	8,5			
1,9	3	2,6	2,9	8,6			
2,0	2	1,6	1,7	8,7			
2,1	6	5,0	5,2	8,8			
2,2	7	6,0	6,2	8,9			
2,3	6	5,0	5,2	9,0			
2,4	8	7,0	7,2	9,1			
2,5	10	9,0	9,3	9,2			
2,6	9	8,0	8,3	9,3			
2,7	11	10,0	10,4	9,4			
2,8	12	11,0	11,4	9,5			
2,9	10	9,0	9,3	9,6			
3,0	11	10,0	9,6	9,7			
3,1	12	11,1	10,7	9,8			
3,2	11	10,1	9,7	9,9			
3,3	13	12,1	11,7	10,0			
3,4	12	11,1	10,7	10,1			
3,5	10	9,1	8,8	10,2			
3,6	12	11,1	10,7	10,3			
3,7	13	12,1	11,7	10,4			
3,8	14	13,1	12,6	10,5			
3,9	9	8,1	7,8	10,6			
4,0	10	9,1	8,2	10,7			
4,1	9	7,9	7,1	10,8			
4,2	8	6,9	6,2	10,9			
4,3	10	8,9	8,0	11,0			
4,4	9	7,9	7,1	11,1			
4,5	10	8,9	8,0	11,2			
4,6	11	9,9	8,9	11,3			
4,7	9	7,9	7,1	11,4			
4,8	8	6,9	6,2	11,5			
4,9	6	4,9	4,4	11,6			
5,0	5	3,9	3,3	11,7			
5,1	4	2,5	2,1	11,8			
5,2	5	3,5	3,0	11,9			
5,3	4	2,5	2,1	12,0			
5,4	6	4,5	3,8	12,1			
5,5	5	3,5	3,0	12,2			
5,6	6	4,5	3,8	12,3			
5,7	4	2,5	2,1	12,4			
5,8	5	3,5	3,0	12,5			
5,9	6	4,5	3,8	12,6			
6,0	5	3,5	2,8	12,7			
6,1				12,8			
6,2				12,9			
6,3				13,0			
6,4				13,1			
6,5				13,2			
6,6				13,3			
6,7				13,4			

krouťící
moment M_v :

hl.	M _v (Nm)
1	28
2	16
3	42
4	38
5	46
6	61
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	

Podzemní voda: - m

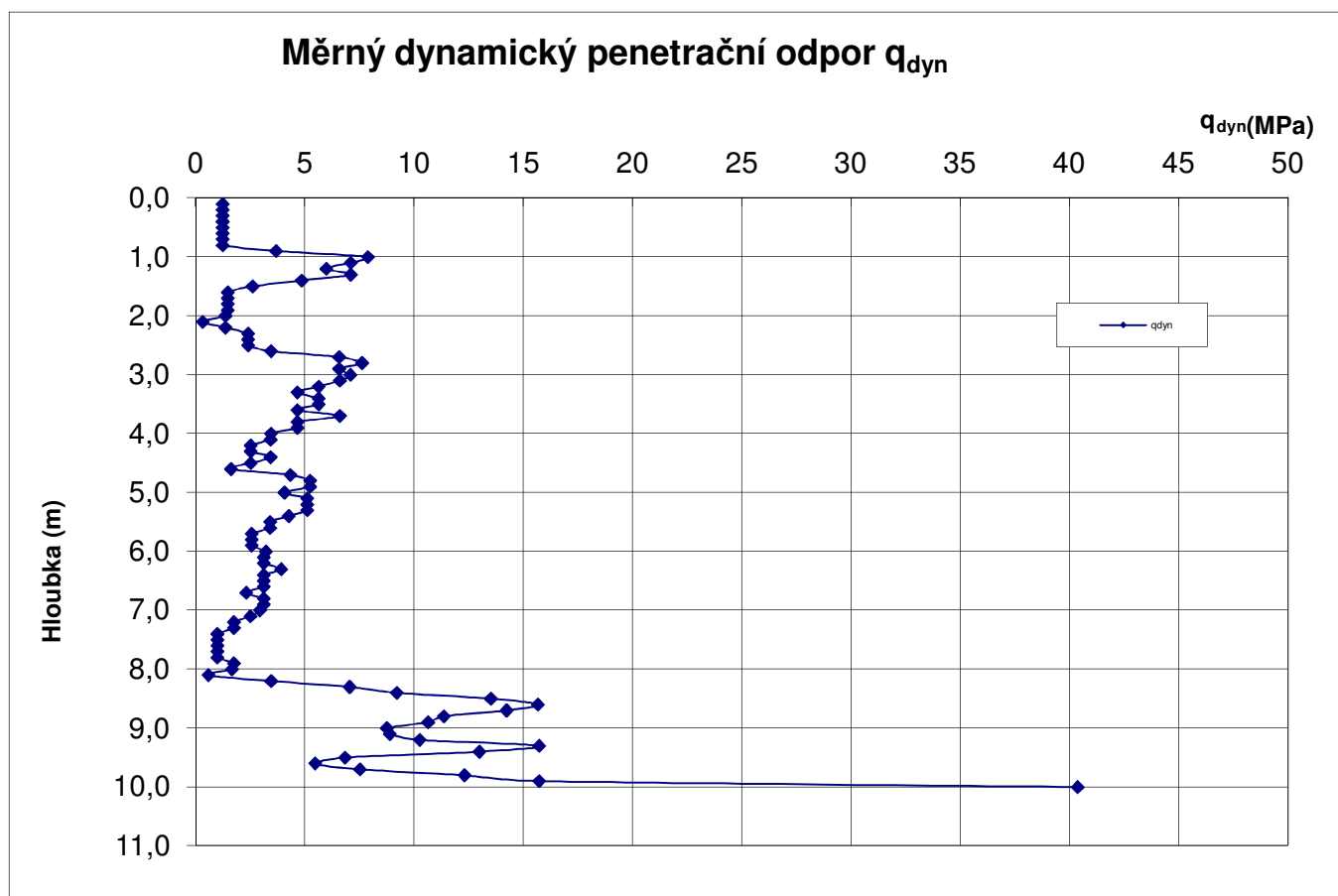
Pozn. : q_{dyn} Měrný dynamický penetrační odpor

Dynamická penetrační zkouška

Základní údaje o zkoušce:

Metoda:	Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22476-2
Název a adresa zákazníka:	SAFETY PRO s.r.o., Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc
Název zakázky:	Moravské Budějovice - most
Číslo zkoušky:	06/20
Datum provedení zkoušky:	17.6.2020
Počasí:	Zataženo
Souprava:	DPH Nordmeyer Geotool

Graf:



Dynamická penetrační zkouška

Základní údaje o zkoušce:

Metoda:	Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22476-2
Název a adresa zákazníka:	SAFETY PRO s.r.o., Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc
Název zakázky:	Moravské Budějovice - most
Číslo zkoušky:	06/20
Datum zkoušky	17.6.2020
Počasí:	Zataženo
Souprava:	DPH Nordmeyer Geotool

Hloubka (m)	Počet úderů N ₁₀ naměřený	N 10	q _{dyn} (MPa)	Hloubka (m)	Počet úderů N ₁₀ naměřený	N 10	q _{dyn} (MPa)
0,1	1	1,0	1,2	6,8	5	3,9	3,1
0,2	1	1,0	1,2	6,9	5	3,9	3,1
0,3	1	1,0	1,2	7,0	5	3,9	2,9
0,4	1	1,0	1,2	7,1	5	3,3	2,5
0,5	1	1,0	1,2	7,2	4	2,3	1,7
0,6	1	1,0	1,2	7,3	4	2,3	1,7
0,7	1	1,0	1,2	7,4	3	1,3	1,0
0,8	1	1,0	1,2	7,5	3	1,3	1,0
0,9	3	3,0	3,7	7,6	3	1,3	1,0
1,0	7	7,0	7,9	7,7	3	1,3	1,0
1,1	7	6,3	7,1	7,8	3	1,3	1,0
1,2	6	5,3	6,0	7,9	4	2,3	1,7
1,3	7	6,3	7,1	8,0	4	2,3	1,7
1,4	5	4,3	4,8	8,1	4	0,8	0,6
1,5	3	2,3	2,6	8,2	8	4,8	3,4
1,6	2	1,3	1,5	8,3	13	9,8	7,0
1,7	2	1,3	1,5	8,4	16	12,8	9,2
1,8	2	1,3	1,5	8,5	22	18,8	13,5
1,9	2	1,3	1,5	8,6	25	21,8	15,7
2,0	2	1,3	1,4	8,7	23	19,8	14,2
2,1	1	0,3	0,3	8,8	19	15,8	11,4
2,2	2	1,3	1,4	8,9	18	14,8	10,6
2,3	3	2,3	2,4	9,0	16	12,8	8,7
2,4	3	2,3	2,4	9,1	18	13,0	8,9
2,5	3	2,3	2,4	9,2	20	15,0	10,2
2,6	4	3,3	3,4	9,3	28	23,0	15,7
2,7	7	6,3	6,6	9,4	24	19,0	13,0
2,8	8	7,3	7,6	9,5	15	10,0	6,8
2,9	7	6,3	6,6	9,6	13	8,0	5,5
3,0	8	7,3	7,1	9,7	16	11,0	7,5
3,1	8	6,8	6,6	9,8	23	18,0	12,3
3,2	7	5,8	5,6	9,9	28	23,0	15,7
3,3	6	4,8	4,7	10,0	67	62,0	40,4
3,4	7	5,8	5,6	10,1			
3,5	7	5,8	5,6	10,2			
3,6	6	4,8	4,7	10,3			
3,7	8	6,8	6,6	10,4			
3,8	6	4,8	4,7	10,5			
3,9	6	4,8	4,7	10,6			
4,0	5	3,8	3,4	10,7			
4,1	5	3,8	3,4	10,8			
4,2	4	2,8	2,5	10,9			
4,3	4	2,8	2,5	11,0			
4,4	5	3,8	3,4	11,1			
4,5	4	2,8	2,5	11,2			
4,6	3	1,8	1,6	11,3			
4,7	6	4,8	4,3	11,4			
4,8	7	5,8	5,2	11,5			
4,9	7	5,8	5,2	11,6			
5,0	6	4,8	4,1	11,7			
5,1	7	6,0	5,1	11,8			
5,2	7	6,0	5,1	11,9			
5,3	7	6,0	5,1	12,0			
5,4	6	5,0	4,3	12,1			
5,5	5	4,0	3,4	12,2			
5,6	5	4,0	3,4	12,3			
5,7	4	3,0	2,6	12,4			
5,8	4	3,0	2,6	12,5			
5,9	4	3,0	2,6	12,6			
6,0	5	4,0	3,2	12,7			
6,1	5	3,9	3,1	12,8			
6,2	5	3,9	3,1	12,9			
6,3	6	4,9	3,9	13,0			
6,4	5	3,9	3,1	13,1			
6,5	5	3,9	3,1	13,2			
6,6	5	3,9	3,1	13,3			
6,7	4	2,9	2,3	13,4			

krouťící
moment Mv :

hl.	Mv (Nm)
1	0
2	28
3	28
4	48
5	49
6	40
7	45
8	68
9	128
10	200
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	

Podzemní voda: - m

Pozn. : q_{dyn} Měrný dynamický penetrační odpor

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sm100240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 7 – Laboratorní výsledky

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK č.: 92/20

Název zakázky: **Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum**
Číslo zakázky: 4153/20
Objednatel: SAFETY PRO s.r.o., Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc
Odběr vzorků*: objednatel
Datum odběru*: 16.-17.6.2020
Datum převzetí vzorků: 19.6.2020
Zkoušel: Mgr. Dvořáková M., Košanová M., Bc. Talafová M.
Datum zpracování zakázky: 19.-26.6.2020
Celkový počet stran: 9

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení zrnitosti ČSN EN ISO 17892-4

Stanovení meze tekutosti a meze plasticity ČSN EN ISO 17892-12, mimo čl. 4.3

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2, metodou přímého měření

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

2 % vlhkost, 4 % zdánlivá hustota, 2 % zrnitost, 2 % mez tekutosti, 5 % mez plasticity, 2 % objemová hmotnost zeminy, 3 % objemová hmotnost sušiny.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření $k = 2$ podle EA 4/02. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:09.

Protokol: 92/20

Související dokumenty:

Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování ČSN EN ISO 14688-2: 2018

Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ČSN 73 6133 + Z1

Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002: 1993**

Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002: 1971**

Poznámky:

Výpočtové parametry mimo rozsah akreditace:

- 1) Filtrační součinitel byl stanoven výpočtem dle Jákyho.
- 2) Určení upraveného Scheibleho kritéria namrzavosti bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro dopravní stavby ČSN 72 1002: 1993**.
- 3) Určení kapilární vztlakovosti bylo provedeno dle Klasifikace zemin pro silniční komunikace ČSN 72 1002: 1971**.
- 4) Součástí protokolu jsou křivky zrnitosti zemin, získané z hodnot stanovených na základě postupu dle ČSN EN ISO 17892-4, včetně klasifikace dle ČSN 73 6133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací" a dle ČSN EN ISO 14688-2 "Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování".

Pokud není uvedena hodnota zdánlivé hustoty pevných částic, byla do výpočtu použita odhadnutá hodnota: $2,7 \text{ Mg.m}^{-3}$ pro jemnozrnné zeminy / $2,65 \text{ Mg.m}^{-3}$ pro hrubozrnné zeminy.

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

** Normě byla ukončena platnost.

Datum vystavení protokolu: 26.6.2020

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Smetanová
vedoucí laboratoře

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum

List: 3/9
Protokol: 92/20

[illegible]

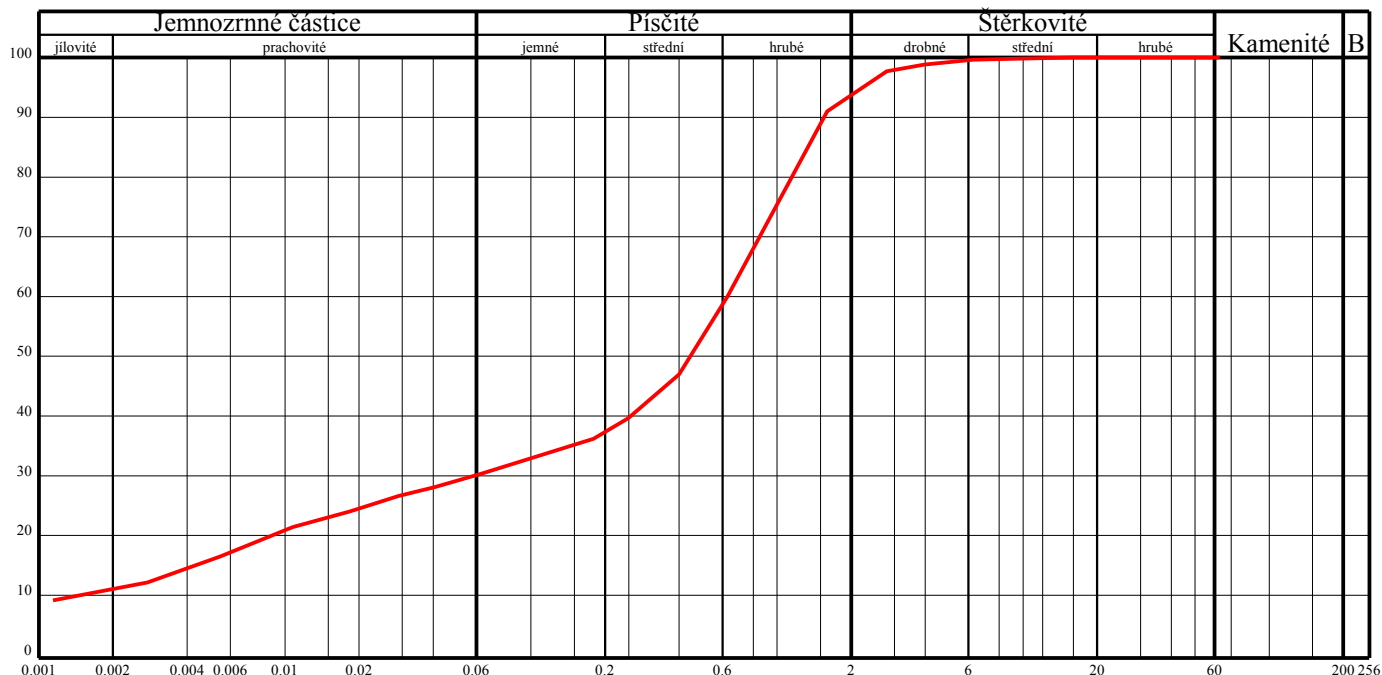
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum

Sonda: JV2

Hloubka: 3,2-3,4

Vzorek: 22143



Klasifikace	ČSN 73 6133			S5 SC	
Název zeminy				písek jílovitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			clSa	
Název zeminy				jílovitý písek	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	17.4	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	43	
Mez plasticity		w _P	[%]	22	
Index plasticity		I _P	[%]	21	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	46.38	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.938.10 ⁻⁵	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		3	Namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	1.51	Střední
		H _{max}	[m]	4.57	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	1.83	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	486.12	
Číslo křivosti		C _c	[-]	3.71	

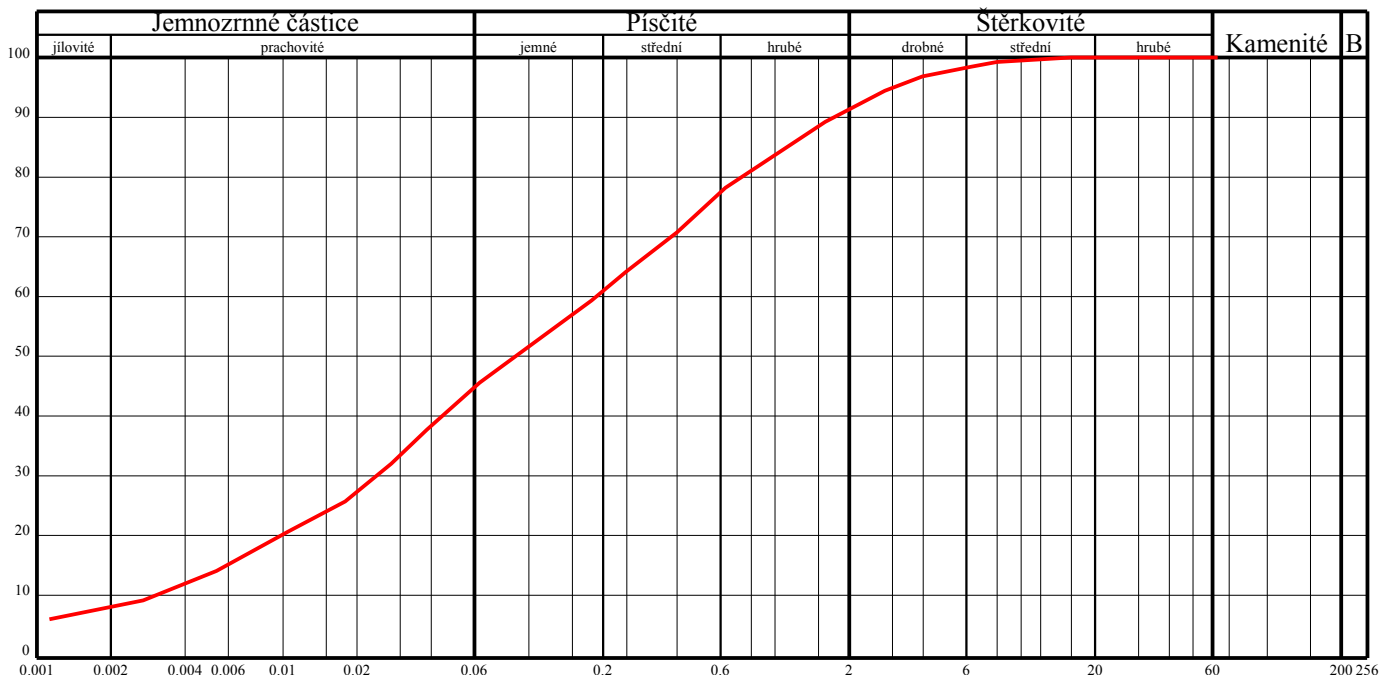
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum

Sonda: JV2

Hloubka: 5,5-5,6

Vzorek: 22144



Klasifikace	ČSN 73 6133			F3 MS	
Název zeminy				hlína písčitá	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sacSi	
Název zeminy				písčitý jílovitý prach	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	22.8	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	62	
Mez plasticity		w _P	[%]	38	
Index plasticity		I _P	[%]	24	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	1.63 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	25.40	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	7.489.10 ⁻⁷	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	2.73	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1.84	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1.50	
Pórovitost		n	[%]	45.1	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	75.9	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	1.62	Střední
		H _{max}	[m]	4.88	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	2.82	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	64.71	
Číslo křivosti		C _c	[-]	1.05	

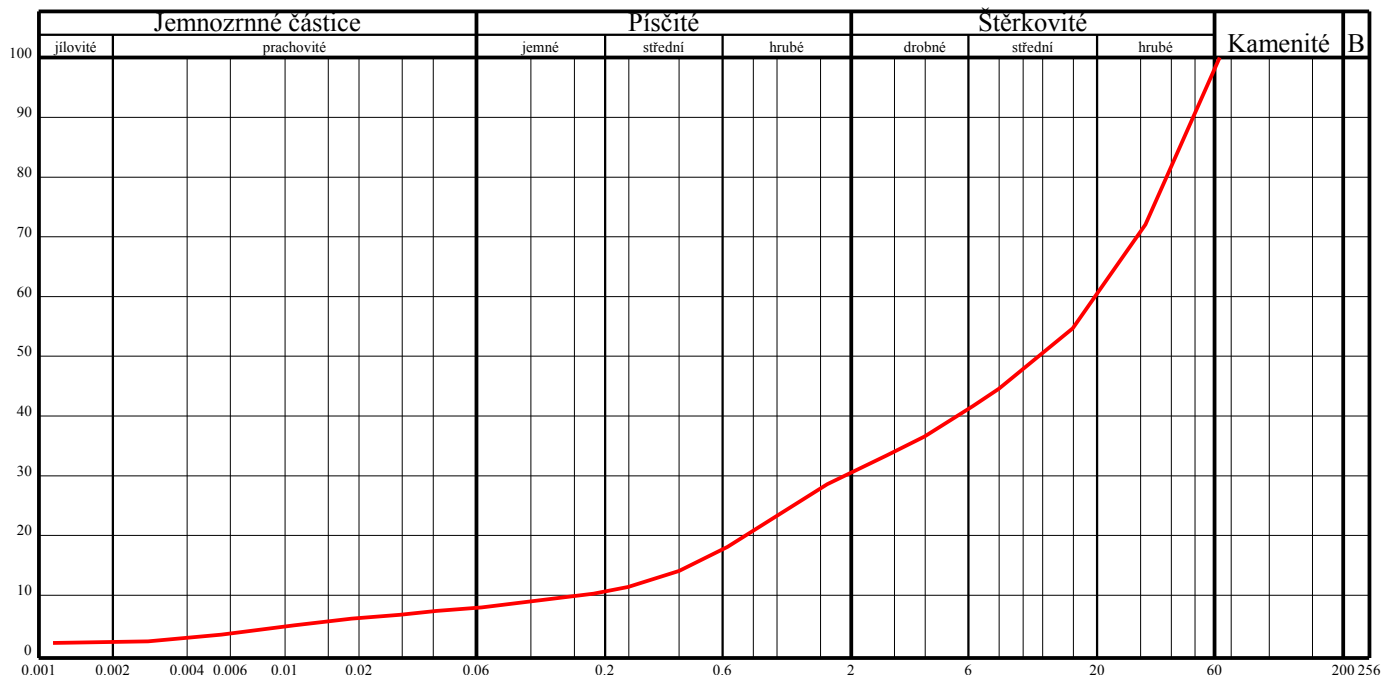
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum

Sonda: KS 133,460

Hloubka: 0,9-1,1

Vzorek: 22145



Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F-Cb	
Název zeminy				šterk s příměsí jemn.zeminy s příměsí kamenů	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saGr	
Název zeminy				mírně jílovitý písčitý šterk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	9.8	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	38	
Mez plasticity		w _P	[%]	21	
Index plasticity		I _P	[%]	17	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	83.57	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	1.294.10 ⁻²	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	0.89	Nepatrná až žádná
		H _{max}	[m]	1.61	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	6.31	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	153.05	
Číslo křivosti		C _c	[-]	1.31	

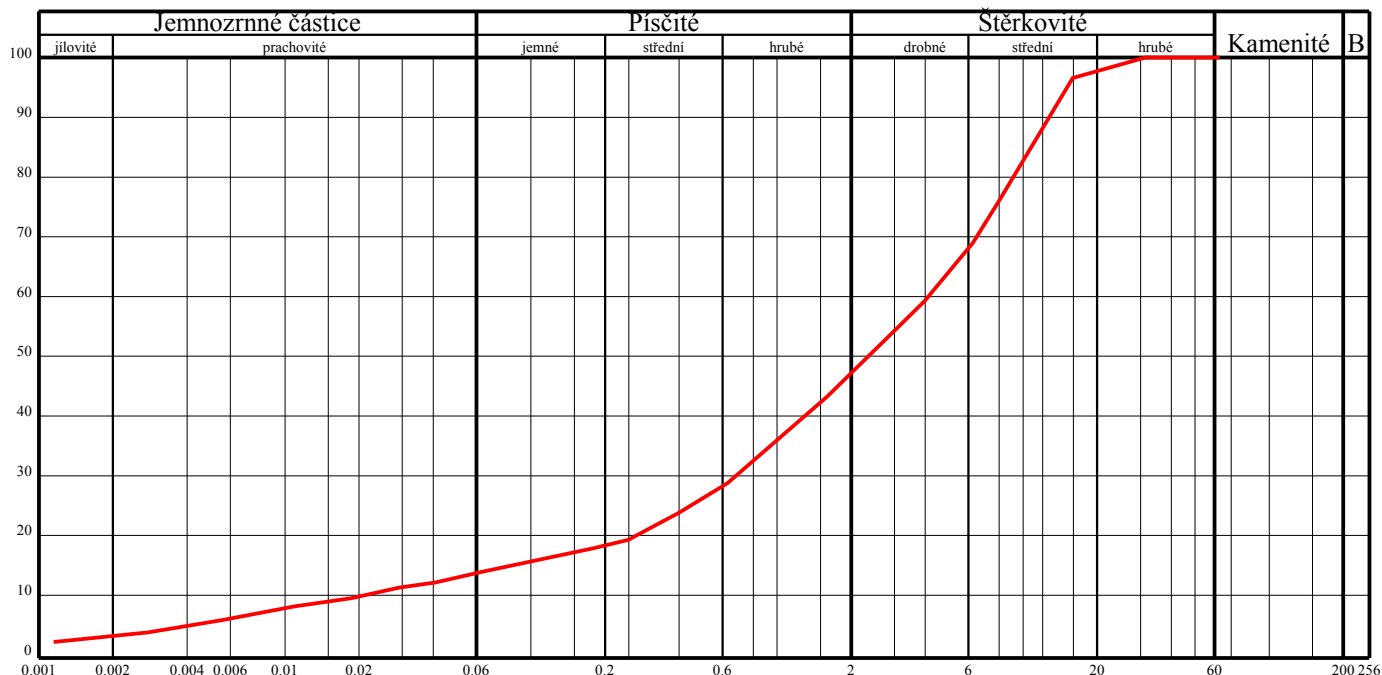
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum

Sonda: KS 133,500

Hloubka: 0,8-0,95

Vzorek: 22146



Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F	
Název zeminy				štěrk s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saGr	
Název zeminy				mírně jílovitý písčitý štěrk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	8.4	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	---	
Mez plasticity		w _P	[%]	---	
Index plasticity		I _P	[%]	---	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	73.40	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	5.399.10 ⁻⁴	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	0.99	Střední
		H _{max}	[m]	2.43	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	---	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	217.37	
Číslo křivosti		C _c	[-]	5.69	

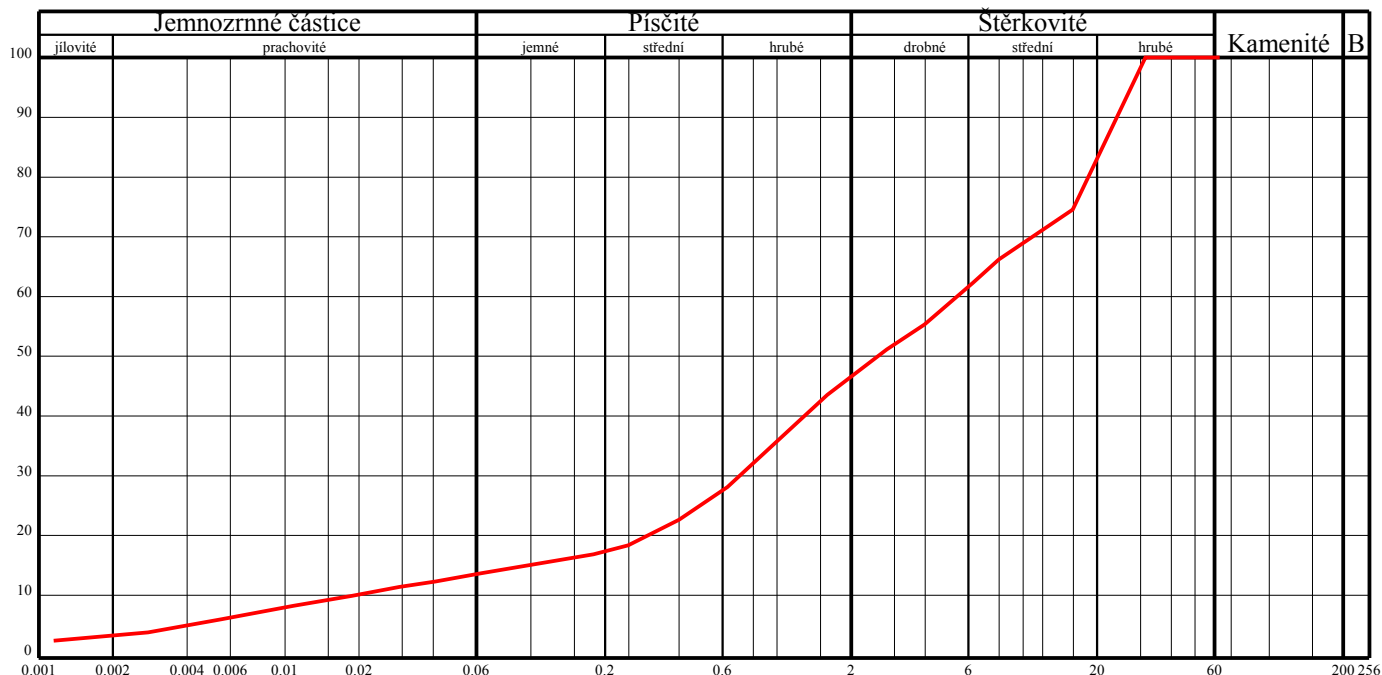
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum

Sonda: KS 133,580

Hloubka: 0,95-1,15

Vzorek: 22147



Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F	
Název zeminy				šterk s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saGr	
Název zeminy				mírně jílovitý písčitý šterk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	9.8	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	38	
Mez plasticity		w _P	[%]	25	
Index plasticity		I _P	[%]	13	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	74.27	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	6.409.10 ⁻⁴	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	1.00	Střední
		H _{max}	[m]	2.51	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	3.47	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	325.64	
Číslo křivosti		C _c	[-]	5.38	

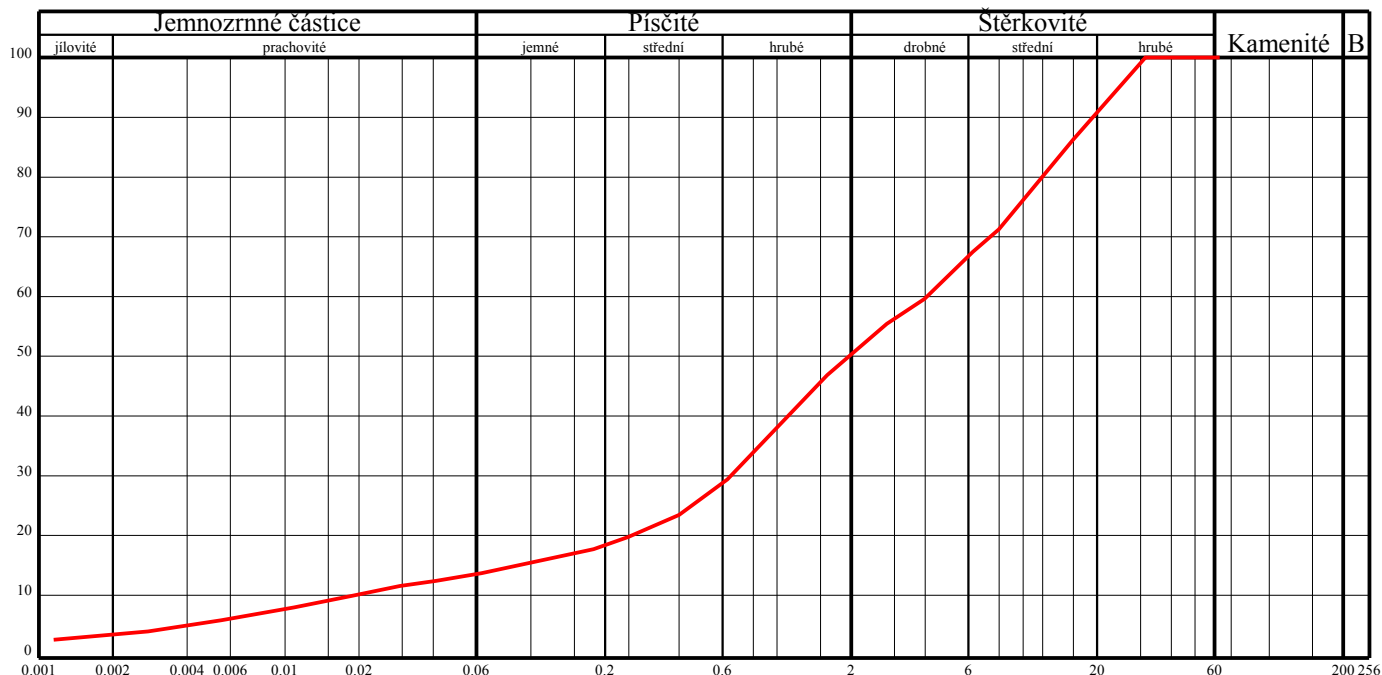
KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum

Sonda: KS 133,630

Hloubka: 0,7-0,9

Vzorek: 22148



Klasifikace	ČSN 73 6133			G3 G-F	
Název zeminy				štěrk s příměsí jemn.zeminy	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			saGr	
Název zeminy				mírně jílovitý písčitý štěrk	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	10.1	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	40	
Mez plasticity		w _P	[%]	25	
Index plasticity		I _P	[%]	15	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	---	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	73.25	
Filtrační součinitel dle Jákyho		k	[m/s]	3.724.10 ⁻⁴	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	V		Vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		V		Vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		5	Nenamrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	1.00	Střední
		H _{max}	[m]	2.51	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	3.84	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	240.71	
Číslo křivosti		C _c	[-]	5.99	

**PROTOKOL O VÝSLEDKÁCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK
KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

č.: 92/20/S

Název zakázky: **Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum**
Číslo zakázky: 4153/20
Objednatel: SAFETY PRO s.r.o., Přerovská 434/60, 779 00 Olomouc
Odběr vzorků*: objednatel
Datum odběru*: 16.-17.6.2020
Datum převzetí vzorků: 19.6.200
Zkoušel: Mgr. Stožická J.
Datum zpracování zakázky: 19.-26.6.2020
Celkový počet stran: 3

Identifikace zkušebních postupů prováděných v rozsahu akreditace:

Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

Stanovení objemové hmotnosti ČSN EN ISO 17892-2, metodou přímého měření

Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic ČSN EN ISO 17892-3

Krabicová smyková zkouška ČSN EN ISO 17892-10

Výše uvedené zkušební postupy jsou prováděny v rozsahu akreditace udělené laboratoři GEODRILL s.r.o. Laboratoř mechaniky zemin a hornin pod číslem 1596.

Nejistota měření:

2 % vlhkost, 4 % zdánlivá hustota, 2 % objemová hmotnost zeminy, 3 % objemová hmotnost sušiny, 4 % soudržnost zemin, 4 % úhel smykové pevnosti.

Rozšířená nejistota odpovídá úrovni spolehlivosti 95% a je uvedena v relativním tvaru. Rozšířená nejistota je stanovena pro koeficient rozšíření $k = 2$ podle EA 4/02. Výrok o shodě je založen na pravděpodobnosti pokrytí 95% v souladu s dokumentem ILAC-G08:09.

Poznámky:

Laboratoř neodpovídá za odběr vzorků a za správnost údajů dodaných zákazníkem (*) vztahujících se ke zkoušenému vzorku. Výsledky zkoušek se vztahují na vzorky v dodaném stavu.

Datum vystavení protokolu: 26.6.2020

Protokol vystavil a schválil:



Ing. Lenka Šmetanová
vedoucí laboratoře

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků.

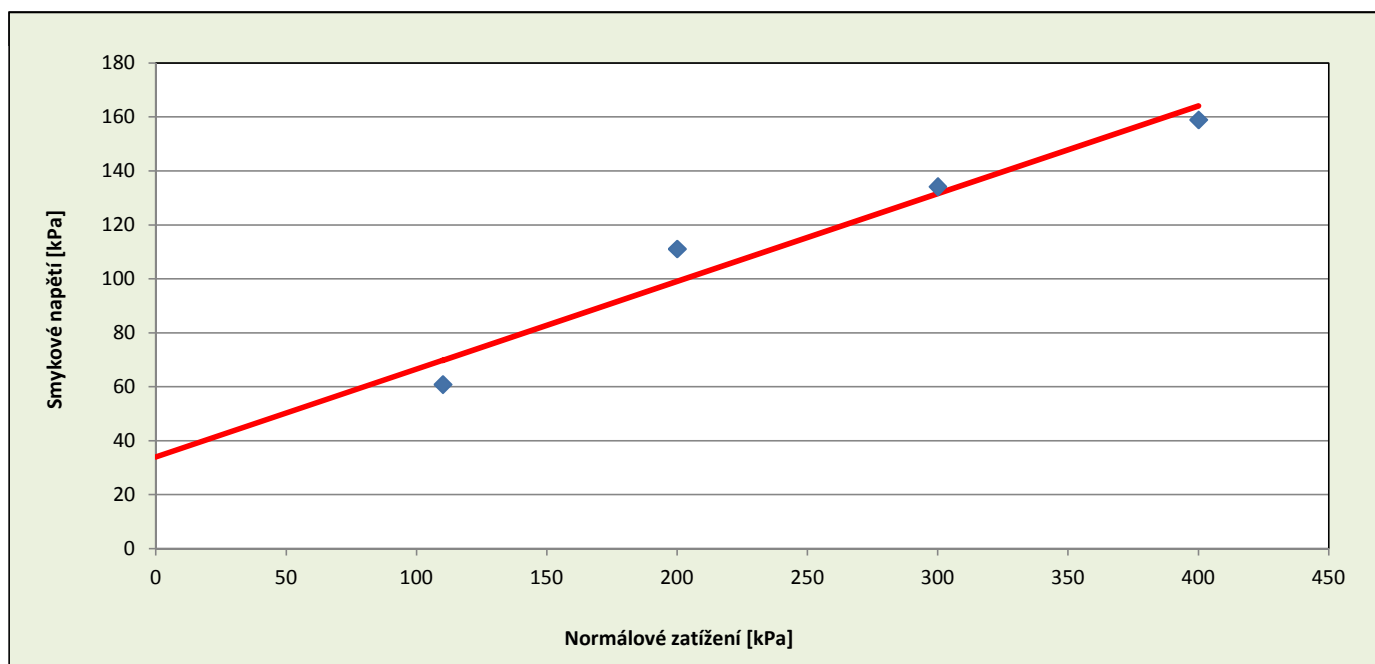
PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK **KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

č. : 92/20/S

Název zakázky: **Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum**
 Označení sondy: JV 2
 Hloubka odběru: 5,5-5,6 [m]
 Číslo vzorku: 22144
 Matrice: neporušený vzorek zeminy
 Třída zeminy dle ČSN 73 6133: F3 MS
 Třída zeminy dle ČSN EN ISO 14668-2: sacISI

POČÁTEČNÍ PODMÍNKY		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Vlhkost	[%]	27,5	27,5	27,5	27,5
Objemová hmotnost	[Mg/m³]	1,81	1,84	1,82	1,84
Objemová hmotnost sušiny	[Mg/m³]	1,42	1,44	1,43	1,44
Číslo pórovitosti	[-]	0,92	0,89	0,91	0,89
Stupeň nasycení	[%]	81,3	84,2	82,3	84,2
Zdánlivá hustota pevných částic	[Mg/m³]	2,73 (změřeno)			
Rozměry zkušebního vzorku (dxšxv)	[mm]	60x60x20			
Rychlost posunu	[mm/min]	0,008			
Zkušební vzorek	[zalitý/nezalitý]	zalitý			

PODMÍNKY NA VRCHOLU SMYKOVÉHO NAPĚTÍ		Vzorek 1	Vzorek 2	Vzorek 3	Vzorek 4
Normálové zatížení	[kPa]	110	200	300	400
Smykové napětí	[kPa]	61	111	134	159
Horizontální posun	[mm]	5,21	6,10	3,76	3,08



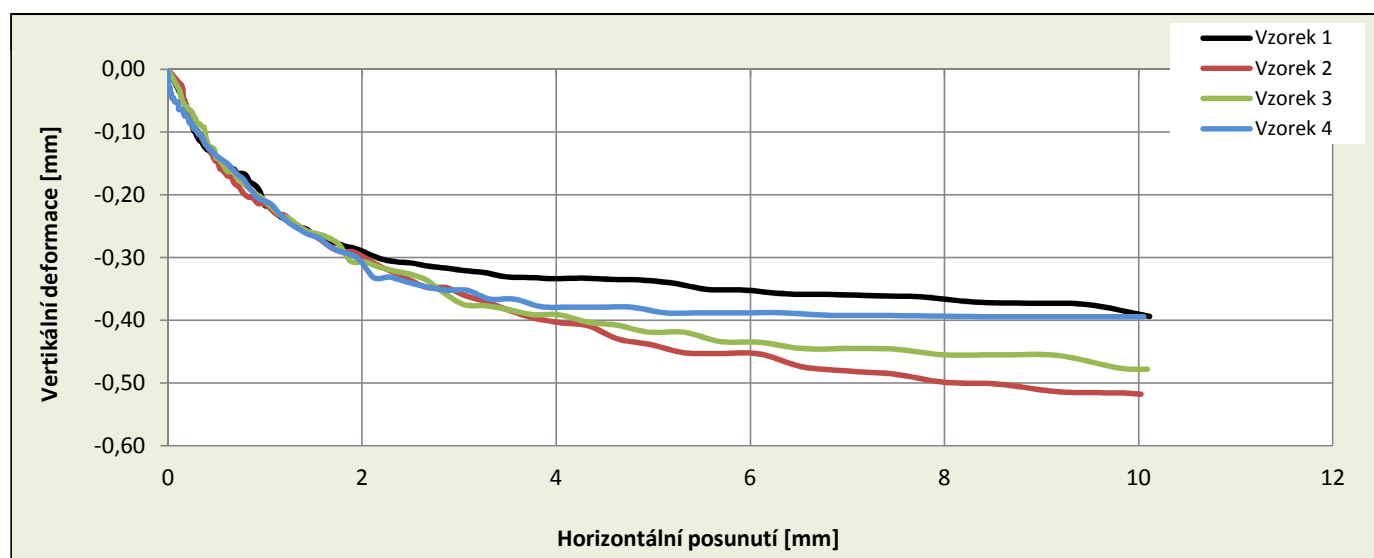
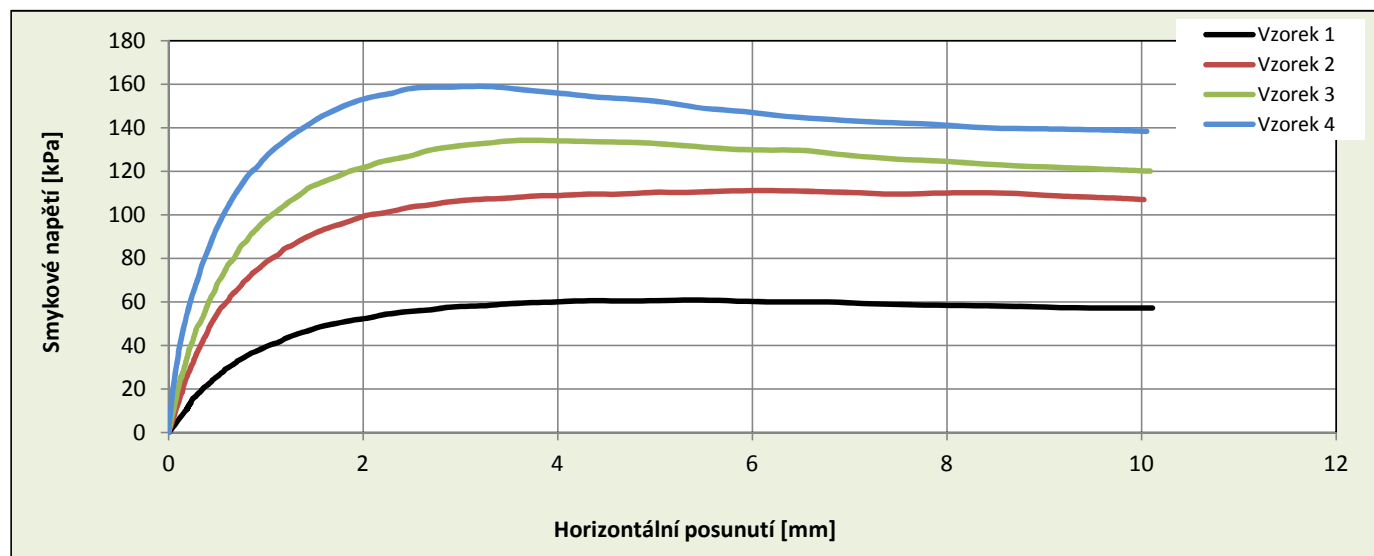
Vrcholová pevnost:	c'	34	[kPa]
	φ'	18	[°]

PROTOKOL O VÝSLEDČÍCH LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

č. : 92/20/S

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Název zakázky: Moravské Budějovice - Most km 133,610 - geotechnický průzkum
 Označení sondy: JV 2
 Hloubka odběru: 5,5-5,6 [m]
 Číslo vzorku: 22144



Poznámka: -

Protokol o zkoušce č. PR2058199

Zákazník	: GEODRILL s.r.o.	Datum přijetí vzorku	: 18.6.2020
Adresa	: K Bukovinám 169/45 635 00 Brno - Kníničky Česká Republika	Datum zkoušky	: 19.6.2020-25.6.2020
Projekt	: Moravské Budějovice, most km 133,610 - Geotechnický průzkum	Vzorkoval	: Mgr. Pilát
		Stránka	: 1 z 2

Výsledky zkoušek

Posudek dle ČSN EN 206 + A1 Beton - specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

Matrice: Podzemní voda (PR2058199001)			Název vzorku			JV2 (2,90m)		
Parametr	Jednotka	výsledek	Stupeň XA1	Stupeň XA2	Stupeň XA3			
elektrická konduktivita (25°C)	mS/m	77.9	-	-	-			
pH	-	7.7	6.5 - 5.5	5.5 - 4.5	4.5 - 4.0			
Tvrdost	mmol/l	3.72	-	-	-			
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	<0.150	-	-	-			
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	3.86	-	-	-			
Chloridy	mg/l	29.6	-	-	-			
CO2 agresivní	mg/l	0	15 - 40	40 - 100	>100			
amoniak a amonné ionty	mg/l	<0.050	15 - 30	30 - 60	60 - 100			
sírany	mg/l	136	200 - 600	600 - 3000	3000 - 6000			
RL sušené (105°C)	mg/l	573	-	-	-			
Ca	mg/l	98.8	-	-	-			
Mg	mg/l	30.6	300 - 1000	1000 - 3000	>3000			
Siřičitany jako Na2SO3	mg/l	<8.0	-	-	-			
Siřičitany jako SO3 (2-)	mg/l	<5.0	-	-	-			

Výsledky analýz podzemní vody neodpovídají žádnému stupni agresivity, voda není agresivní vůči betonu.

Posudek dle ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi

Matrice: Podzemní voda (PR2058199001)			Název vzorku			JV2 (2,90m)			
Parametr	Jednotka	výsledek	Agresivita prostředí I.	Agresivita prostředí II.	Agresivita prostředí III.	Agresivita prostředí IV.			
elektrická konduktivita (25°C)	μS/cm	779	<100	200 - 100	430 - 200	>430			
pH	-	7.7	6.5 - 8.5	8.5 - 14	6.0 - 6.5	<6.0			
Tvrdost	mmol/l	3.72	-	-	-	-			
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	mmol/l	<0.150	-	-	-	-			
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	mmol/l	3.86	-	-	-	-			
chloridy	mg/l	29.6	-	-	-	-			
CO2 agresivní	mg/l	0	0	0	5	5			
amoniak a amonné ionty	mg/l	<0.050	-	-	-	-			
suma síranů a chloridů	mg/l	165	<100	100 - 200	200 - 300	>300			
sírany	mg/l	136	-	-	-	-			
RL sušené (105°C)	mg/l	573	-	-	-	-			
Ca	mg/l	98.8	-	-	-	-			
Mg	mg/l	30.6	-	-	-	-			

Výsledky analýz podzemní vody odpovídají agresivitě IV., voda má velmi vysokou agresivitu vůči oceli.

Hodnocení agresivity půd a vod na ocel bylo provedeno s přihlédnutím k související normě ČSN 03 8361

Zásady měření při protikorozi ochraně kovových zařízení uložených v zemi. Fyzikálně chemický rozbor zemin a vod.

Výsledky zkoušek

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7, Česká Lípa, 470 01, Česká republika	
W-SO3-TIT	CZ_SOP_D06_07_131 (M. Horáková a kol.: Chemické a fyzikální metody analýzy vod) Stanovení siřičitanů titračně po destilaci.
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9, Praha 9 - Vysočany, 190 00, Česká republika	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity) potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací.
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_006 Stechiometrické výpočty a výpočty anorganických parametrů z naměřených hodnot akreditovanými metodami (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_002 kap. 10.1 a 10.2) Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přidávkou kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-)) Stanovení NH4+, NO2-, NO3- pomocí diskriminací spektrofotometrie a výpočet forem dusíku.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovení pH potenciometricky.
*W-SO4CL-CC	Výpočet sumy síranů vyjádřených jako SO4(2-) a chloridů vyjádřených jako Cl(-).
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192) Stanovení RL, RAS a ztráty žháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 µm- Environmental Express)

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR2058199/001, metoda W-METMSFLW-CL-IC, W-SO4-IC, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2, W-TDS-GR byl(y) před analýzou dekantován(y).

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček



Pozice

Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná CIA dle
CSN EN ISO/IEC 17025:2018





Protokol o zkoušce

Identifikace vzorku	: PR2064729001	Zakázka	: PR2064729
		Datum vystavení	: 14.7.2020
Zákazník	: SAFETY PRO s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Mgr. Vít Ambrož	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Přerovská 434/60 779 00 Olomouc - Holicе Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: ambroz@prosafety.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ----	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Moravské Budějovice-Most 133,610	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ----	Datum přijetí vzorků	: 3.7.2020
		Číslo nabídky	: PR2019SAFPR-CZ0001 (CZ-122-19-0282)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 6.7.2020 - 14.7.2020
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(ky) PR2064729/001, metoda S-TPHFID01 – obsahuje(jí) uhlovodíky s retenčním časem nižším než je retenční čas C10 a s retenčním časem vyšším než je retenční čas C40.

Jméno oprávněné osoby

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná CIA dle
CSN EN ISO/IEC 17025:2018





Výsledky zkoušek

Vyhláška č. 294/2005 Sb., ve znění vyhl. č. 61/2010, 93/2013 a 387/2016 Sb. - tab. 10.1 - odpad na povrch terénu - sušina

Matrice: PEVNÁ LÁTKA

				Název vzorku		Vyhl. 294/2005 - odpad - sušina - tab. 10.1			
				Identifikace vzorku					
				Datum odběru/čas odběru					
				směsný vzorek na kontaminaci					
				PR2064729-001					
				17.6.2020					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	89.9	± 6.0%	----	----	----	----
Souhrnné parametry									
extrahovatelné organické halogeny (EOX)	S-EOX-COU	1.0	mg/kg suš.	<1.0	----	----	1	mg/kg suš.	Vyhovuje
extrahovatelné kovy / hlavní kationty									
As	S-METAXHB1	1.00	mg/kg suš.	15.3	± 20.0%	----	10	mg/kg suš.	Nevyhovuje
Cd	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	0.58	± 20.0%	----	1	mg/kg suš.	Vyhovuje
Cr	S-METAXHB1	1.00	mg/kg suš.	25.8	± 20.0%	----	200	mg/kg suš.	Vyhovuje
Hg	S-METAXHB1	0.20	mg/kg suš.	<0.20	----	----	0.8	mg/kg suš.	Vyhovuje
Ni	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	24.9	± 20.0%	----	80	mg/kg suš.	Vyhovuje
Pb	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	49.6	± 20.0%	----	100	mg/kg suš.	Vyhovuje
V	S-METAXHB1	1.00	mg/kg suš.	35.8	± 20.0%	----	180	mg/kg suš.	Vyhovuje
BTEX									
benzen	S-VOCGMS01	0.010	mg/kg suš.	<0.010	----	----	----	----	----
ethylbenzen	S-VOCGMS01	0.020	mg/kg suš.	<0.020	----	----	----	----	----
meta- & para-xylen	S-VOCGMS01	0.020	mg/kg suš.	<0.020	----	----	----	----	----
orto-xylen	S-VOCGMS01	0.010	mg/kg suš.	<0.010	----	----	----	----	----
suma BTEX	S-VOCGMS01	0.090	mg/kg suš.	<0.090	----	----	0.4	mg/kg suš.	Vyhovuje
suma xylenů	S-VOCGMS01	0.030	mg/kg suš.	<0.030	----	----	----	----	----
toluen	S-VOCGMS01	0.030	mg/kg suš.	<0.030	----	----	----	----	----
polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)									
anthracen	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.170	± 30.0%	----	----	----	----
benzo(a)anthracen	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.795	± 30.0%	----	----	----	----
benzo(a)pyren	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.830	± 30.0%	----	----	----	----
benzo(b)fluoranthén	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	1.59	± 30.0%	----	----	----	----
benzo(g,h,i)perylene	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.574	± 30.0%	----	----	----	----
benzo(k)fluoranthén	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.493	± 30.0%	----	----	----	----
chrysen	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	1.08	± 30.0%	----	----	----	----
fenanthren	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.680	± 30.0%	----	----	----	----
fluoranthén	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	1.55	± 30.0%	----	----	----	----
indeno(1,2,3-cd)pyren	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.589	± 30.0%	----	----	----	----
naftalen	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	0.216	± 30.0%	----	----	----	----
pyren	S-PAHGMS05	0.010	mg/kg suš.	1.30	± 30.0%	----	----	----	----
suma 12 PAU (odpad)	S-PAHGMS05	0.120	mg/kg suš.	9.87	----	----	6	mg/kg suš.	Nevyhovuje
PCB									
PCB 101	S-PCBGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	----	----	----	----	----
PCB 118	S-PCBGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	----	----	----	----	----
PCB 138	S-PCBGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	----	----	----	----	----
PCB 153	S-PCBGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	----	----	----	----	----
PCB 180	S-PCBGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	----	----	----	----	----
PCB 28	S-PCBGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	----	----	----	----	----
PCB 52	S-PCBGMS05	0.0200	mg/kg suš.	<0.0200	----	----	----	----	----
suma 7 PCB	S-PCBGMS05	0.140	mg/kg suš.	<0.140	----	----	0.2	mg/kg suš.	Vyhovuje
ropné uhlovodíky									

Datum vystavení : 14.7.2020
 Stránka : 3 z 3
 Název vzorku : PR2064729001
 Zákazník : SAFETY PRO s.r.o.



>C10 - C40 frakce	S-TPHFID01	20	mg/kg suš.	344	± 30.0%	----	300	mg/kg suš.	Nevyhovuje
-------------------	------------	----	------------	-----	---------	------	-----	------------	------------

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. * Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování.

Poznámky k limitům

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Bendlova 1687/7 Česká Lípa Česká Republika 470 01</i>	
S-EOX-COU	CZ_SOP_D06_07_025.B (DIN 38 409-H8, DIN 38414-S17) Stanovení extrahovatelných organicky vázaných halogenů (EOX) coulometricky.
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00</i>	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot.
S-METAXHB1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 (US EPA 3050, ČSN EN 13657, ISO 11466) kap. 10.3 až 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 až 10.17.14) - Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou homogenizován a mineralizován lučavkou královskou.
S-PAHGMS05	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, ČSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, ČSN EN 15308, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_03_P01, kap. 9.2, 9.3, 9.4.2, US EPA 3546). Stanovení semivolatilních organických látek metodou plynové chromatografie s MS nebo MS/MS detekcí a výpočet sum semivolatilních organických látek z naměřených hodnot
S-PCBGMS05	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, ČSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, ČSN EN 15308, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_03_P01, kap. 9.2, 9.3, 9.4.2, US EPA 3546). Stanovení semivolatilních organických látek metodou plynové chromatografie s MS nebo MS/MS detekcí a výpočet sum semivolatilních organických látek z naměřených hodnot
S-TPHFID01	CZ_SOP_D06_03_150 (ČSN EN 14039, ČSN EN ISO 16703, ČSN P CEN ISO 16558-2, US EPA 8015, US EPA 3550, TNRCC Method 1006) Stanovení extrahovatelných látek v rozsahu uhlovodíků C10-C40, jejich frakcí výpočtem z naměřených hodnot metodou GC-FID
S-VOCGMS01	CZ_SOP_D06_03_155 mimo kap. 10.4 (US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, US EPA 8015, ČSN EN ISO 22155, ČSN EN ISO 15009, ČSN EN ISO 16558-1, MADEP 2004, rev. 1.1) Stanovení těkavých organických látek plynovou chromatografií s FID a MS detekcí a výpočet sum organických kontaminantů z naměřených hodnot
Přípravné metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00</i>	
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Příprava pevných vzorků k analýze (drcení, mletí, tření).
*S-PPHOM4	CZ_SOP_D06_07_P01 Příprava pevných vzorků k analýze (drcení, mletí, tření).

Symbol “*” u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sml00240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 8 – Protokoly statických zatěžovacích zkoušek

Statická zatěžovací zkouška pro železniční dráhy, ČSN 72 1006, příloha B

č. 1

Měřicí aparatura: BETRA ZA 24539, ENERPACK P 142, MITUTOYO č. PM DL 013

km :	133,500	Kolej :	1
Datum :	17.06.2020	Zahájení zkoušky :	10:05
Průměr desky D :	0,30 m	Ukončení zkoušky :	10:42
Hloubka uložení desky :	0,80 m	Počasi v době zkoušky :	zataženo, +21 °C
Zemní pláň:	G3 G-F - těleso násypu	Lokalizace zkoušky :	Násypové těleso na trati mezi Moravskými Budějovicemi a Vescemi
Vzdálenost středu zatěžovací desky od osy koleje :		0,1 m	

Zatížení p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Sednutí desky y (mm)	28,00	26,13	24,12	22,19	20,53	20,89	21,02	21,53	22,09	21,26	20,82	20,12	19,64	19,72	20,00	20,63	21,76
	0,00	1,87	3,88	5,81	7,47	7,11	6,98	6,47	5,91	6,74	7,18	7,88	8,36	8,28	8,00	7,37	6,24

Modul přetvárnosti (ČSN 721006, Příloha B) :

$$E_{def} = 1.5 \cdot r \cdot \Delta p / \Delta y$$

Modul přetvárnosti z prvního zatěžovacího cyklu :

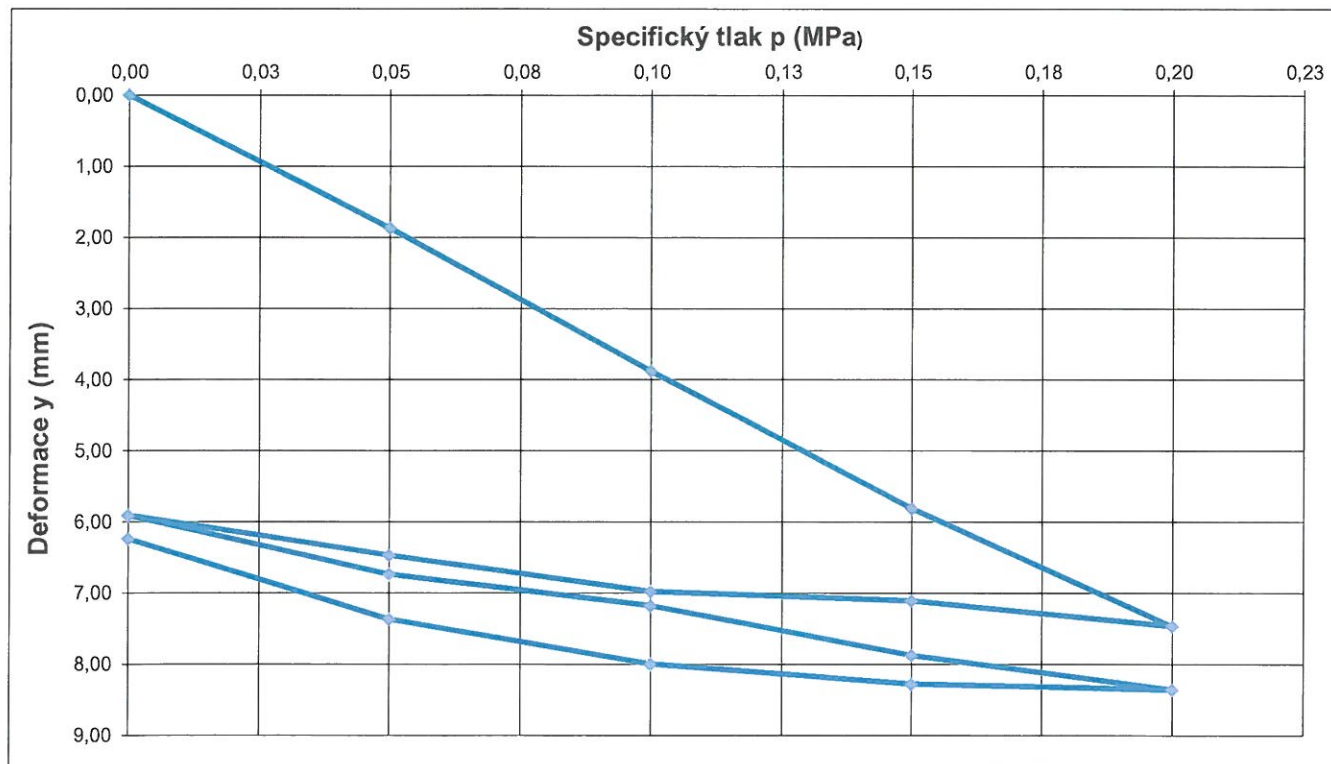
$$E_{def,1} = 6,02 \text{ MPa}$$

Modul přetvárnosti z druhého zatěžovacího cyklu :

$$E_{def,2} = 18,37 \text{ MPa}$$

Poměr modulů přetvárnosti z 1.a 2.zatěžovacího cyklu:

$$E_{def,2} / E_{def,1} = 3,05$$



Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		
Název zakázky:	Moravské Budějovice - Most km 133,210	SAFETY PRO s.r.o.	
Měřil:	Zpracoval:	Přerovská 434/60	Schválil:
Ing. Jan Požár	Ing. Jan Požár	779 00 00 00 OLOMOUC	Ing. František Indra

SAFETY PRO s.r.o.

Přerovská 434/60

779 00 OLOMOUČ

IČ: 285 71 690

Statická zatěžovací zkouška pro železniční dráhy, ČSN 72 1006, příloha B

č. 2

Měřicí aparatura: ECM - STATIC/M, úchylkoměr Mitutoyo, 2018/248

km :	133,580	Kolej :	1
Datum :	17.06.2020	Zahájení zkoušky :	11:35
Průměr desky D :	0,30 m	Ukončení zkoušky :	12:12
Hloubka uložení desky :	0,95 m	Počasí v době zkoušky :	zataženo, +21 °C
Zemní pláň:	G3 G-F - těleso násypu	Lokalizace zkoušky :	Násypové těleso na trati mezi Moravskými Budějovicemi a Vescemi
Vzdálenost středu zatěžovací desky od osy koleje :		0,2 m	

Zatížení p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Sednutí desky y (mm)	0,00	1,38	3,40	5,22	6,46	6,44	6,30	5,96	4,84	5,54	6,00	6,36	7,06	7,04	6,88	6,68	5,42

Modul přetvárnosti (ČSN 721006, Příloha B) :

$$E_{def} = 1.5 \cdot r \cdot \Delta p / \Delta y$$

Modul přetvárnosti z prvního zatěžovacího cyklu :

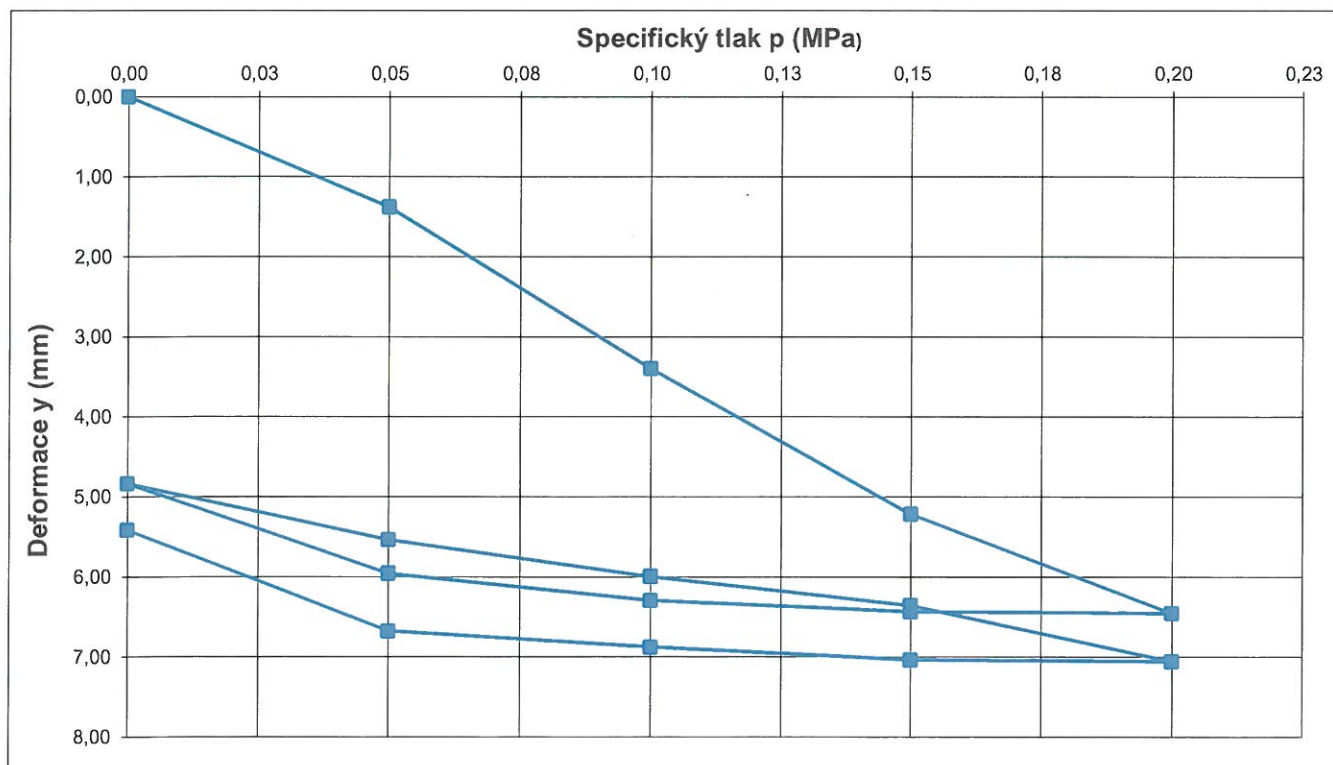
$$E_{def,1} = 6,97 \text{ MPa}$$

Modul přetvárnosti z druhého zatěžovacího cyklu :

$$E_{def,2} = 20,27 \text{ MPa}$$

Poměr modulů přetvárnosti z 1.a 2.zatěžovacího cyklu:

$$E_{def,2} / E_{def,1} = 2,91$$



Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.	SAFETY PRO s.r.o. Přerovská 434/60 779 00 OLMOUC IČ: 285 71 690	
Název zakázky:	Moravské Budějovice - Most km 133,210		
Měřil:	Ing. Jan Požár	Zpracoval:	Ing. Jan Požár
		Schválil:	Ing. František Indra

Statická zatěžovací zkouška pro železniční dráhy, ČSN 72 1006, příloha B

č. 3

Měřicí aparatura: ECM - STATIC/M, úchylkoměr Mitutoyo, 2018/248

km :	133,630	Kolej :	1
Datum :	17.06.2020	Zahájení zkoušky :	12:56
Průměr desky D :	0,30 m	Ukončení zkoušky :	13:28
Hloubka uložení desky :	0,85 m	Počasí v době zkoušky :	zataženo, +21 °C
Zemní pláň:	G3 G-F - těleso násypu	Lokalizace zkoušky :	Násypové těleso na trati mezi Moravskými Budějovicemi a Vescemi
Vzdálenost středu zatěžovací desky od osy koleje :		0,2 m	

Zatížení p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Sednutí desky y (mm)	0,00	2,34	4,96	7,16	8,90	8,84	8,64	8,26	7,16	7,78	8,32	8,74	9,40	9,36	9,12	8,78	7,32

Modul přetvárnosti (ČSN 721006, Příloha B) :

$$E_{def} = 1.5 \cdot r \cdot \Delta p / \Delta y$$

Modul přetvárnosti z prvního zatěžovacího cyklu :

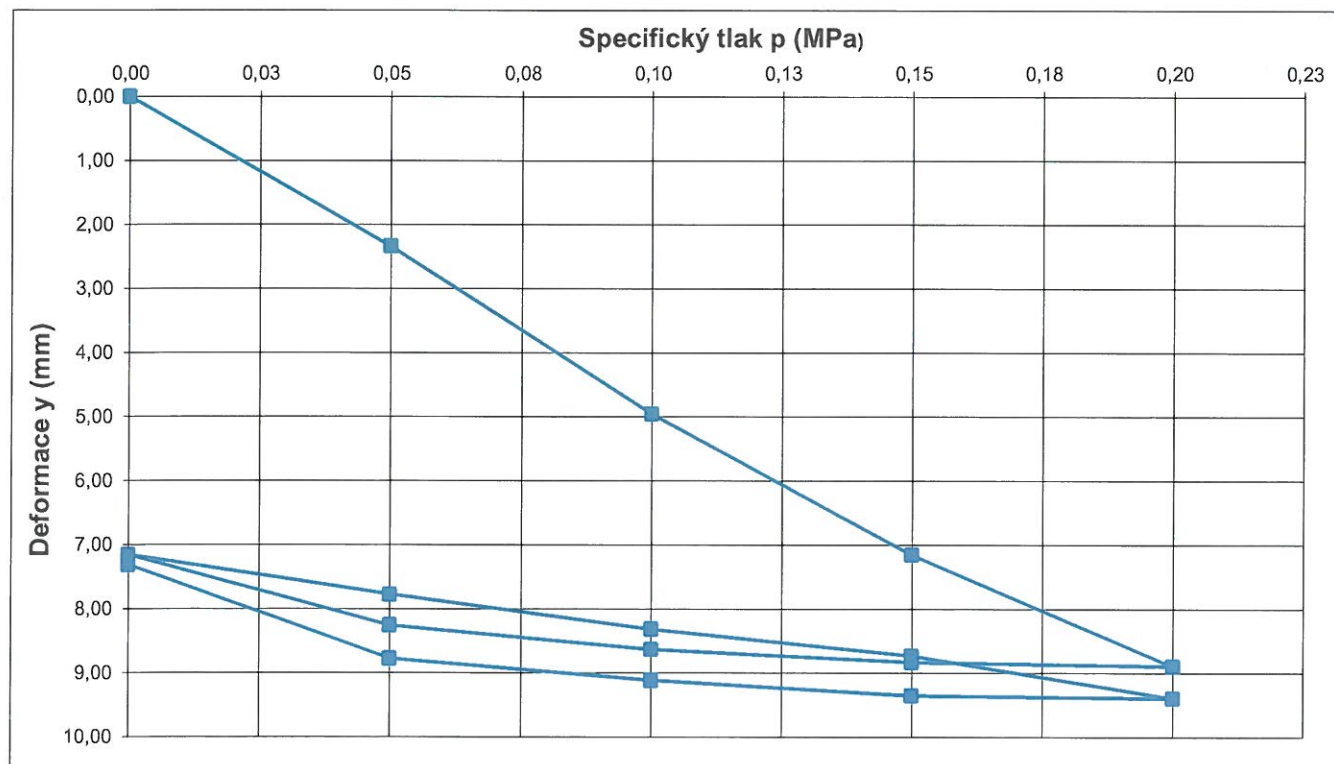
$$E_{def,1} = 5,06 \text{ MPa}$$

Modul přetvárnosti z druhého zatěžovacího cyklu :

$$E_{def,2} = 20,09 \text{ MPa}$$

Poměr modulů přetvárnosti z 1.a 2.zatěžovacího cyklu:

$$E_{def,2} / E_{def,1} = 3,97$$



Objednatel:	SUDOP BRNO, spol. s.r.o.		
Název zakázky:	Moravské Budějovice - Most km 133,210	SAFETY PRO s.r.o.	
Měřil:	Zpracoval:	Přerovská 434/60	Schválil:
Ing. Jan Požár	Ing. Jan Požár	779 00 OLOMOUC	Ing. František Indra

SAFETY PRO s.r.o.

Přerovská 434/60

779 00 OLMOUC

IC: 285 71 690

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sm100240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

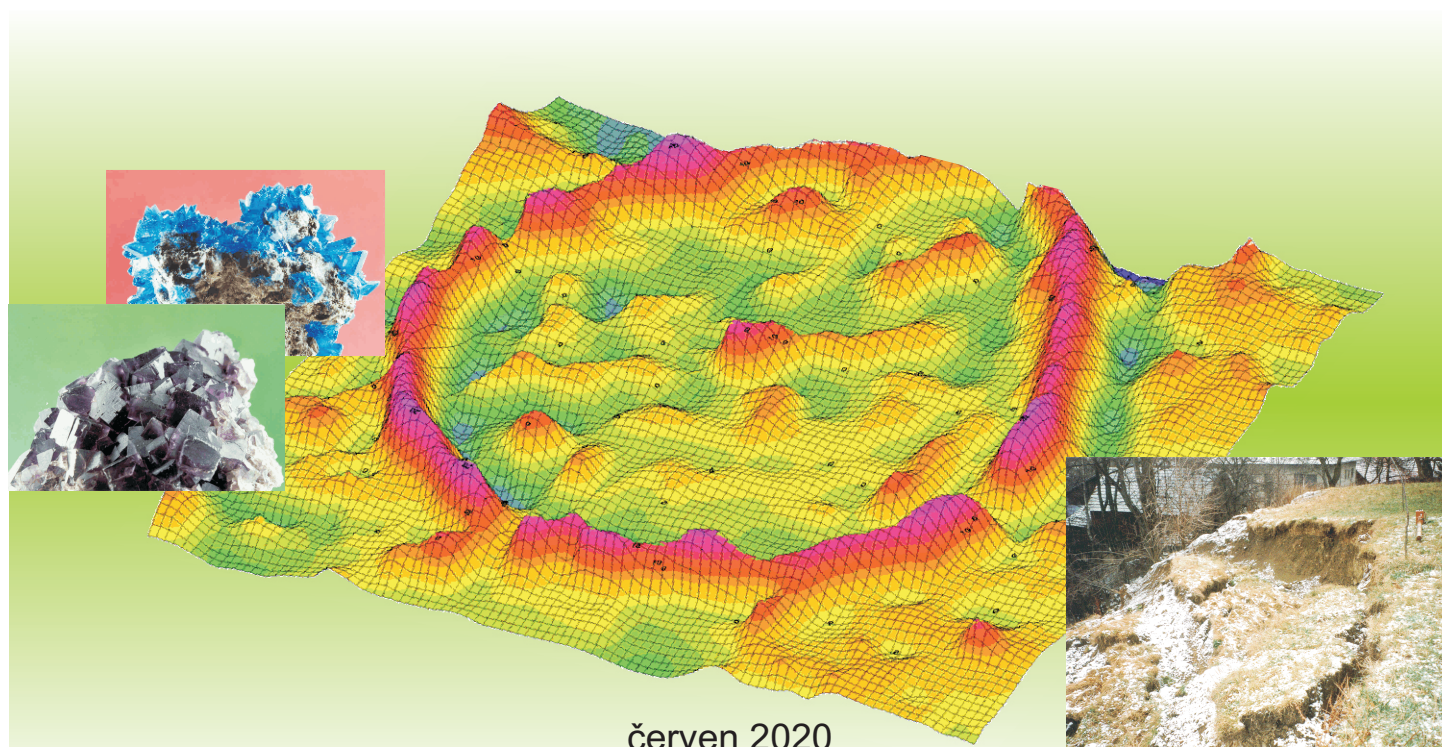
Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 9 – Geofyzikální průzkum



MORAVSKÉ BUDĚJOVICE (most 133,610 km - geotechnický průzkum)

Geofyzikální průzkum



červen 2020

Objednatel: SAFETY PRO s.r.o.
Přerovská 434/60, Holice, 779 00 Olomouc
IČ: 28571690 DIČ: CZ28571690
Telefon: +420 583 034 022

Zpracovatel: GEODRILL s.r.o.
K Bukovinám 169/45, 635 00 Brno
IČ: 46994971 DIČ: CZ46994971
Telefon: +420 544 252 243
Email: info@geodrill.cz
Internet: www.geodrill.cz

Vedoucí projektu: Mgr. Martin Dvořák
Vedoucí zpracování: Mgr. Ing. Arch Bartášková

Název zakázky:

MORAVSKÉ BUDĚJOVICE
(most 133,610 km – geotechnický průzkum)

Geofyzikální průzkum

Číslo zakázky: 4153/20

Autoři: Mgr. Martin Dvořák
Mgr. Ing. Arch Bartášková
Mgr. Jan Kocáb
Bc. Martin Soukup

Schválil: Mgr. Ing. arch. Lucie Bartášková

Výtisk číslo:



.....
razítko a podpis

BRNO, červen 2020

ROZDĚLOVNÍK

Tato zpráva je vyhotovena v 3 výtiscích a obsahuje 10 stran textu a 2 grafické přílohy.

Výtisk č. 1 – 2

SAFETY PRO s.r.o.

Výtisk č. 3

GEODRILL s.r.o.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Fyzikální symboly

ρ_z	[Ωm]	zdánlivý měrný odpor hornin a zemin
ρ	[Ωm]	měrný odpor hornin a zemin
ε	[SI]	elektrická permitivita

Zkratky

AB	[m]	rozteč proudových elektrod (metoda ERT)
AB _{max}	[m]	maximální rozteč proudových elektrod
ERT		multielektrodové uspořádání (odporová metoda)
DEMP		dipólové elektromagnetické profilování
GPR		georadar (ground penetrating radar)
m n. m.		metrů nad mořem

OBSAH	str
1. ÚVOD	4
2. GEOLOGIE OKOLÍ	5
3. METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....	6
3.1 metoda ERT	6
3.2 metoda GPR	7
4. VÝSLEDKY PRACÍ.....	8
4.1 METODA ERT	8
4.2 METODA GPR	8
5. ZÁVĚR.....	9
6. LITERATURA.....	10

SEZNAM OBRÁZKŮ	str
Obrázek č. 1 Okolí zájmového území (černě)	4
Obrázek č. 2 Bližší geologická lokalizace zájmového území, upraveno dle ČGS, 2020 (červeně).....	5
Obrázek č. 3 Pohled na měřicí elektrody metody ERT (ilustrační foto)	6
Obrázek č. 4 Měření metodou georadarového měření GPR (ilustrační foto).....	7

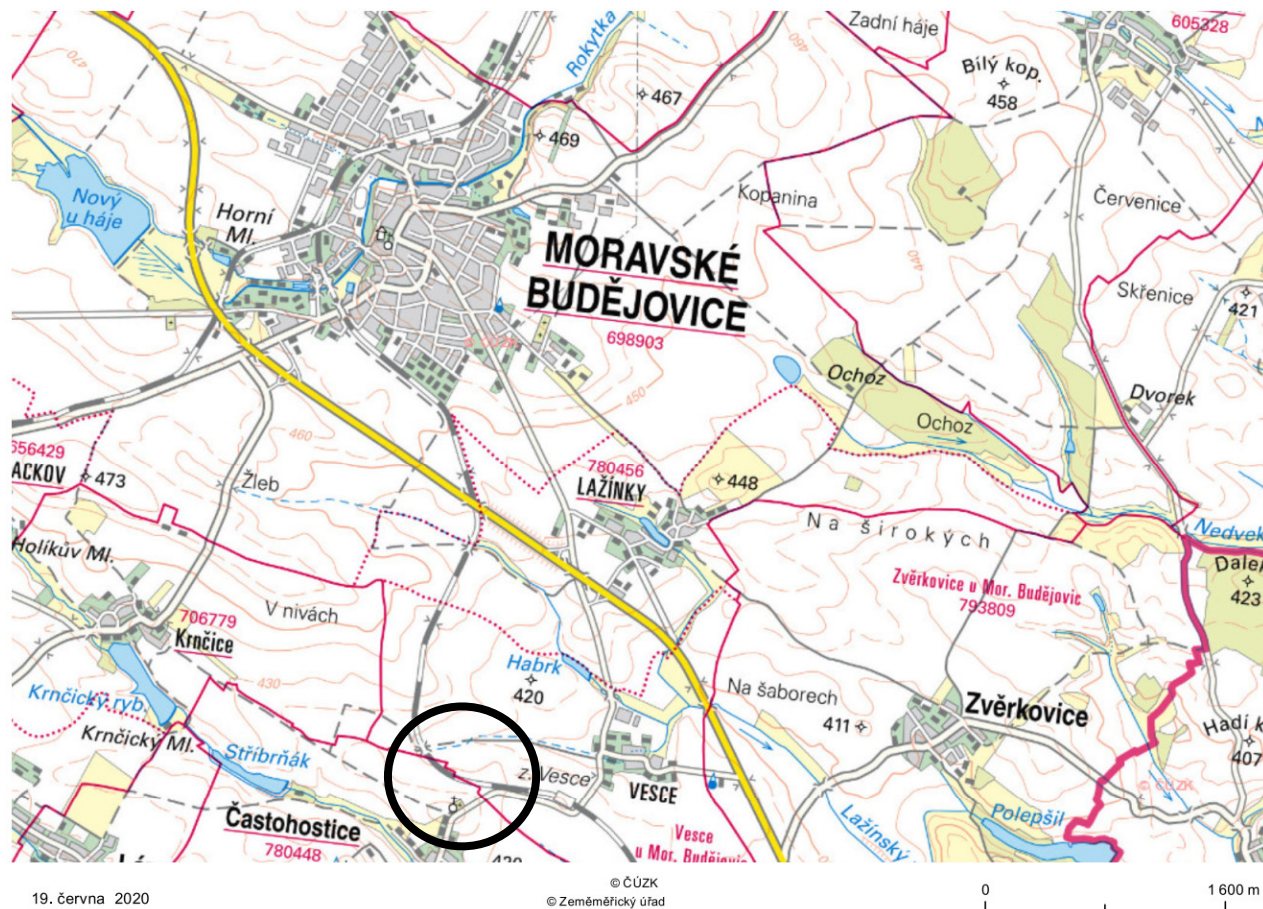
SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1 Situace geofyzikálního profilu ERT + GPR
- Příloha 2 Geofyzikální profil PF měřený metodou GPR a ERT

1. ÚVOD

Na základě objednávky ze dne 3. 6. 2020 byly společností GEODRILL s.r.o. provedeny geofyzikální průzkumné práce elektrickou odporovou metodou ERT (elektrická odporová tomografie) a metodou GPR (georadar) pro účely geotechnického průzkumu mostu na km 133,610. Cílem průzkumu bylo ověření nehomogenit tělesa náspu železniční tratě v návaznosti na předešlý geofyzikální průzkum. Měření proběhlo mezi km 133,4 – 133,58.

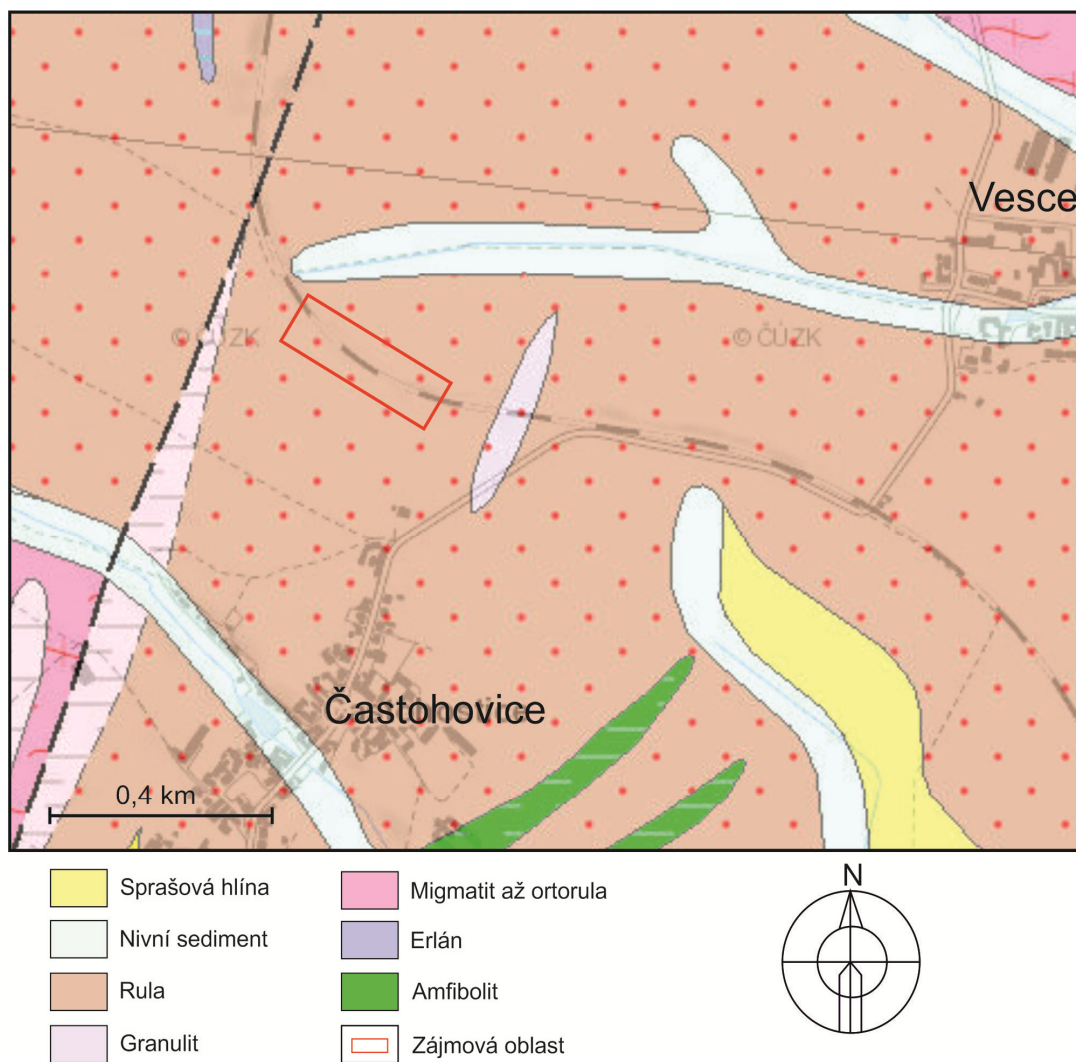
Obrázek č. 1 Okolí zájmového území (černě)



2. GEOLOGIE OKOLÍ

Zájmové území leží v jihovýchodní části moldanubika. Podložní horninu zde tvoří ruly, na které nasedají terciérní jíly.

Obrázek č. 2 Bližší geologická lokalizace zájmového území, upraveno dle ČGS, 2020 (červeně)



3. METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

3.1 METODA ERT

Metoda elektrické odporové tomografie je založena na postupném proměření jednotlivých hloubkových úrovní za použití mnohoelektrodového kabelu (obrázek č. 5) připojeného k měřícím elektrodám v pravidelné vzdálenosti podél linie profilu. Metoda ERT poskytuje dvojrozměrné zobrazení a umožňuje sledovat současně horizontální a vertikální rozhraní v případě dostatečného odporového kontrastu a mocnosti vrstev. Výsledkem je hloubkový odporový řez s měrnými odpory a odporovými rozhraními.

Pro měření byla použita digitální geoelektrická aparatura ARES II/1, výrobce GF Instruments. Byl změřen jeden profil o celkové délce 158 m s krokem elektrod 2 m. Měření probíhalo automaticky a řídicí jednotka postupně zapínala příslušné páry elektrod. Bylo použito uspořádání elektrod „Schlumberger“ s maximální konfigurací elektrod $AB_{\max} = 78$ m.

Naměřená data ρ_z byla zpracována programem RES2DINV, pomocí kterého je provedena interpretace do odporového modelu prostředí. Výsledkem je hloubkový odporový řez – odporová rozhraní a měrné odpory ρ .

Obrázek č. 3 Pohled na měřící elektrody metody ERT (ilustrační foto)



3.2 METODA GPR

Metoda GPR (ground - penetrating radar) je založena na vysílání (z vysílací antény) a následném přijímání odražených elektromagnetických pulsů od různých typů fyzikálních rozhraní do přijímací antény a vytvoření fyzikálního obrazu sledovaného prostředí. Kvalita a čas odrazu závisí na hloubce odrazného rozhraní, permitivitě ϵ měřeného prostředí a vzdálenosti vysílací a přijímací antény. Hloubkový dosah metody závisí na použité frekvenci antén a na permitivitě prostředí.

Bylo měřeno digitální aparaturou RAMAC X3M švédské firmy GeoScience Mala (obrázek č. 6). Řídící jednotkou byl notebook Panasonic. Na této lokalitě byla použita anténa o frekvenci 250 MHz. Měřené hodnoty byly zaznamenány do notebooku, tvořícího řídicí součást aparatury. Řídící program pro měřená data je GROUNDVISION (GeoScience Mala, Švédsko).

Radarové měření bylo realizováno těsně vedle koleje z vnější strany z důvodu podezření na případné rušení signálu od železobetonových prahů uvnitř kolejí. Byl změřen jeden profil o celkové délce 158 m s pomocí dřevěné konstrukce, která umožňovala plynulé kontinuální tažení přístroje podél koleje s tlumením nežádoucích vibrací. Hloubkový dosah v uvedeném prostředí byl ca 5 m, krokovací interval 10 cm.

Výsledkem měření GPR jsou radiogramy, na kterých je znázorněn čas příchodu jednotlivých vln od doby vyslání elektromagnetického pulzu. Úspěšné použití metody je založeno na existenci rozdílných permitivit (ϵ_r) a měrných odporů (ρ_z) jednotlivých vrstev, resp. přípovrchových nehomogenit.

Známe-li ϵ_r , můžeme z času příchodu odražené elektromagnetické vlny určit hloubku odrážejících rozhraní. Jelikož nejsou pro zpracování k dispozici žádné doplňující údaje o mocnostech a litologické členitosti antropogenní vrstvy, resp. i o dalších povrchových útvarech (kvartér, terciér), bylo zvoleno pro interpretaci $v_r = 0,10$ m/ns.

Lokální nehomogenity (dutiny, destrukční zóny, vrstvy o různých fyzikálních vlastnostech apod.) se obecně zobrazují převážně výraznějšími odrazy elektromagnetických vln ve tvaru pod sebou umístěných křivek různé orientace.

Obrázek č. 4 Měření metodou georadarového měření GPR (ilustrační foto)



4. VÝSLEDKY PRACÍ

4.1 METODA ERT

Na výsledném izoohmickém řezu (příloha 2) je možné vyčlenit několik základních struktur, které se odporově liší. V nejsvrchnější části řezu je viditelná vrstva náspu - navážky, tvořená nehomogenním materiálem s převahou hrubozrnnější frakce. Tato vrstva se postupně navyšuje od nižších metráží profilu po vyšší, patrně z důvodu předchozího vyrovnávání původního reliéfu terénu a pohybuje se od mocnosti ca 1,5 m do 3 m. Tato vrstva představuje propustné podloží s odpory převážně vyššími 60 Ω m a více.

Druhou vrstvu definují relativně nižší odpory do 40 Ω m a tu lze ještě rozdělit na další 2 dílčí vrstvy z hlediska propustnosti na nepropustnou a částečně propustnou s ohledem na kvantitativní zastoupení jílových minerálů. Vrstva je tvořena převážně jemnozrnnými sedimenty s variabilním zastoupením písčité frakce. Převážně v první polovině řezu do metráže ca PF/75 m se nachází mohutná poloha jílových, nepropustných sedimentů s odpory do 20 Ω m. V druhé polovině řezu od metráže cca PF/75 m a výše lze vysledovat postupné přibývání písku v jílu a jejich vzájemnému promísení – odpory 20 – 40 Ω m.

Nejspodnější vrstva začínající v hloubce ca 10 m o odporech 200 Ω m a více je uložena téměř horizontálně, vzhledem k povrchu železničních kolejí a má nápadné, velmi ostré rozhraní s předchozí jílovou (resp. jílovopísčitou) vrstvou. Tato vrstva představuje pravděpodobně skalní podloží.

4.2 METODA GPR

Na radarogramu (příloha 2) byla vyznačena báze kameniva železničního svršku. Toto kamenivo se z charakteru záznamu jeví v rozsahu metráže 0 - 80 m tvořené méně homogenním materiálem, než v dalším pokračování změřeného profilu.

Dále byla na radarogramu vyznačena poměrně výrazná báze nehomogenního materiálu náspu, která se v rozsahu hloubek od 3 do 3,5 m postupně zvětšuje s narůstající kilometrží tratě.

V této vyznačené mezivrstvě, která je tvořena méně homogenním materiálem, byly vyznačeny některé z četných vrstev, které vymezují materiál o různých fyzikálních vlastnostech.

Tyto nehomogenní vrstvy pak pravděpodobně způsobují při zvodnění náspu změnu mechanických vlastností přítomného materiálu s následným prosedáním určitých úseků trati.

Metoda zjišťuje subhorizontální odrazná rozhraní zemin a hornin, jejich reliéf, porušení a umožňuje indikaci přítomnosti eventuálních poruch, dutin a inženýrských sítí. Výstupem jsou časové resp. hloubkové řezy – radarogramy – s interpretací zjištěných nehomogenit.

5. ZÁVĚR

Na základě objednávky ze dne 3. 6. 2020 byly společností GEODRILL s.r.o. provedeny geofyzikální průzkumné práce metodou multielektrodového uspořádání (ERT) a metodou georadarového měření GPR (groud penetrating radar) pro účely geotechnického průzkumu u mostu km 133,610 u Moravských Budějovic.

Cílem bylo zjistit litologickou stavbu podloží pod železniční tratí a ověření nehomogenit v návaznosti na předchozí geofyzikální průzkum.

Byla zjištěna přítomnost nepropustných a částečně propustných vrstev v podloží tělesa náspu, které v případě nepříznivých podmínek – zvýšení plasticity vlivem dlouhodobého působení vody, může vést k nižší únosnosti zemin a tím k postupné deformaci tělesa.

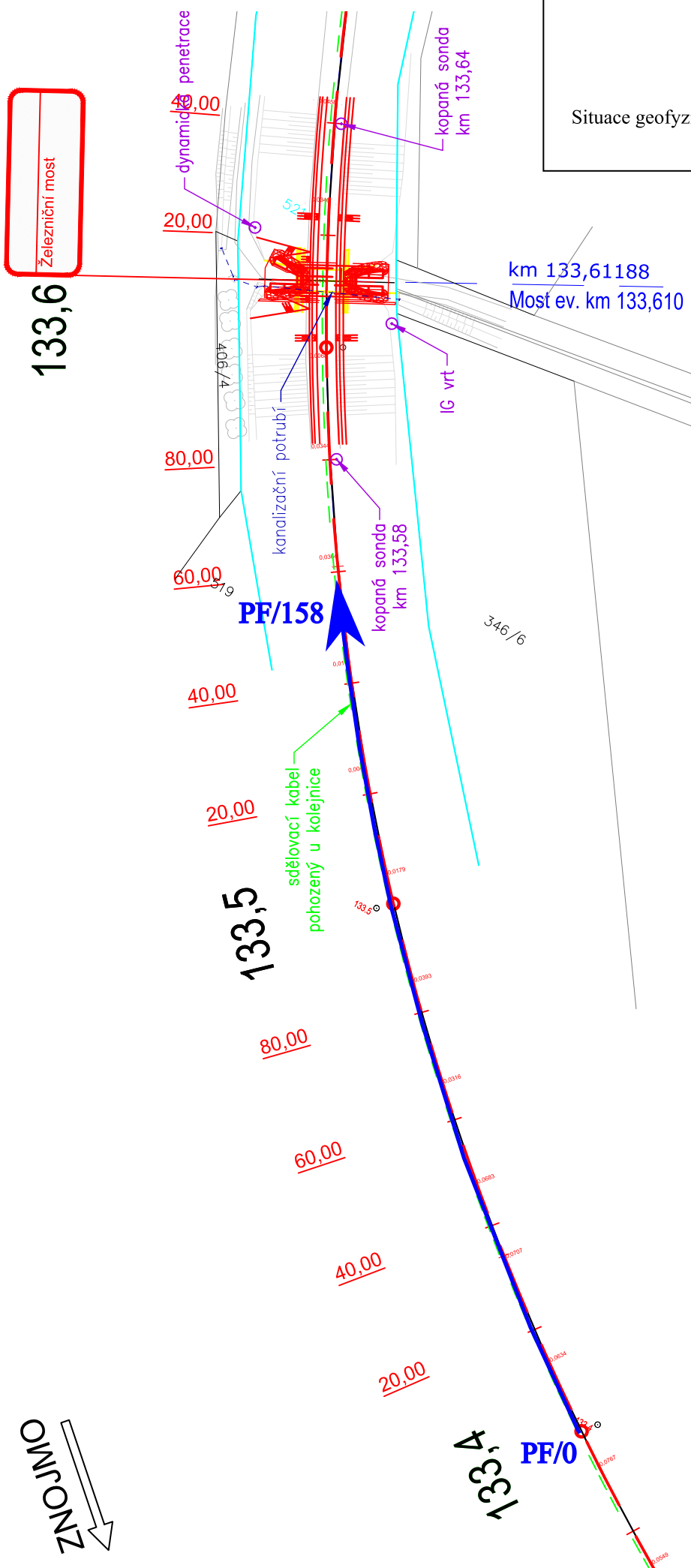
V Brně dne 19. 6. 2020

6. LITERATURA

Česká geologická služba (2020): Mapová aplikace. – On-line: <https://mapy.geology.cz/geocr50/>, dne 18. 6. 2020.



MORAVSKÉ BUDĚJOVICE



Železniční most

133,6

133,5

133,4

km 133,61188
Most ev. km 133,610

PF/0

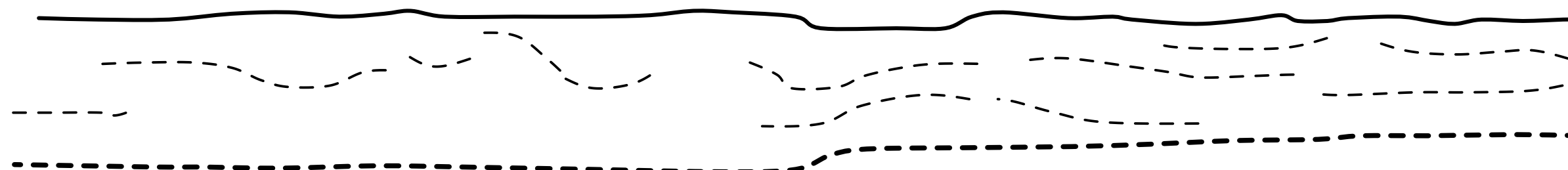
PF/158

RADAROGRAM GPR (250 MHz)

měřítko: 1:500 (1:100)

PF/0

PF/158



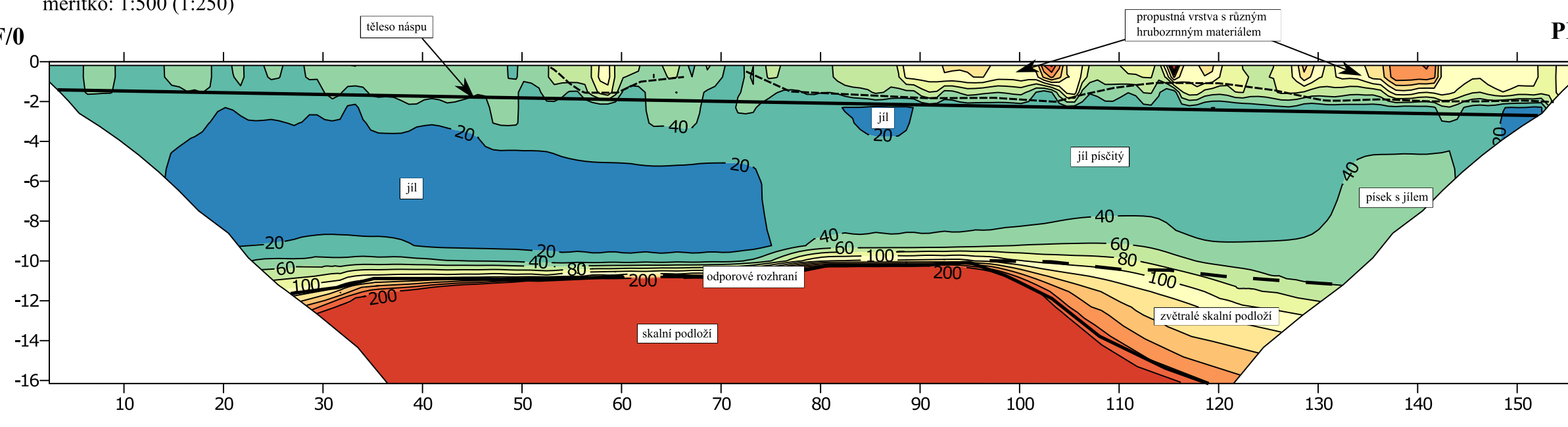
- báze kameniva železničního svršku
- - - výrazné vrstvy v železničním náspu
- - - báze nehomogenit v železničním náspu

ERT

měřítko: 1:500 (1:250)

PF/0

PF/158



- odporové rozhraní
- - - dílčí odporové rozhraní

SAFETY PRO	Závěrečná zpráva	Zakázka č.	20Sm100240
		Dokument č.	1
		Strana č.	1

Rekonstrukce mostu v km 133,610 na trati Retz - Kolín

Příloha č. 10 – Vyhodnocení kontaminace - ověření způsobu odstranění/využití odpadů

Vesce u Moravských Budějovic, rekonstrukce mostu v km 133,610 – odpady ze železničního spodku

Dne 17.6.2020 a 12.10.2020 bylo provedeno vzorkování železničního spodku v lokalitě Vesce u Moravských Budějovic. Cílem bylo ověřit znečištění konstrukčních materiálů železničního spodku. Z výsledků analýz následně navrhnout způsob využití/odstranění odpadů.

V rámci vzorkování byl proveden odběr směsného vzorku v úseku 133,400 - 133,550 a 133,630, 133,580, 133,500 se zaměřením na odběr reprezentativních směsných vzorků šterku. Odebrané vzorky byly předány do laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o. (Zkušební laboratoř č. 1163 akreditovaná Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.).

Výsledky laboratorního rozboru je shrnut do protokolu č. PR2064729 a PR20A0037.

Interpretace výsledků:

Tab. 2.1, třída I vyhlášky 294/2005 Sb.

Ukazatel	výsledek		lim. hodnota*	jednotka
	KS 133,630; KS 133,580 KS 133,500, směsný vzorek			
pH	8,42			
Chloridy	2,09		80	mg/l
Sírany	<5,0		100	mg/l
Fluoridy	<0,2		1	mg/l
Arsen	0,0095		0,05	mg/l
Baryum	0,0472		2	mg/l
Kadmium	<0,005		0,004	mg/l
Chrom	0,0012		0,05	mg/l
Měď	<0,01		0,2	mg/l
Rtuť	<0,001		0,001	mg/l
Molybden	<0,001		0,05	mg/l
Nikl	<0,02		0,04	mg/l
Olovo	<0,001		0,05	mg/l
Antimon	0,0013		0,006	mg/l
Selen	<0,005		0,01	mg/l
Zinek	<0,01		0,4	mg/l
Rozpuštěné látky při 105°C	54		400	mg/l
Rozpuštěný organický uhlík	1,72		50,0	mg/l



Tab. 10.1 vyhlášky 294/2005 Sb.

CHEMICKÝ ROZBOR	výsledek		
Ukazatel	směsný vzorek	lim. hodnota*	jednotka
Arsen	15,3	10	mg/kg v sušině
Kadmium	0,58	1,0	mg/kg v sušině
Chrom	25,8	200	mg/kg v sušině
Rtuť	< 0,20	0,8000	mg/kg v sušině
Nikl	24,9	80,0	mg/kg v sušině
Olovo	49,6	100	mg/kg v sušině
Vanad	35,8	180	mg/kg v sušině
BTEX	< 0,09	0,4	mg/kg v sušině
PAU	9,87	6	mg/kg v sušině
EOX	< 1,0	1,0	mg/kg v sušině
Uhlovodíky C ₁₀ – C ₄₀	344	300	mg/kg v sušině
PCB	< 0,14	0,2	mg/kg v sušině

Podmínky pro další nakládání s odpady:

Legislativní rámec je dán vyhláškou č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Podmínky ukládky odpadů na skládky jsou dány přílohou č. 2 k vyhlášce č. 294/2005 Sb., vyluhovatelností odpadů a třídami vyluhovatelnosti.

Dle výsledků laboratorních analýz **sledované vzorky splňují** podmínky a kritéria pro **přijetí odpadu na skládku skupiny S - inertní odpad, S-ostatní odpad (S-OO1) a S - ostatní odpad (S-OO3).**

Požadavky na obsah škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu jsou dány přílohou č. 10 k vyhlášce č. 294/2005 Sb., tabulkou č. 10. 1 Limitní koncentrace škodlivin v sušině odpadů a tabulkou č. 10.2 Požadavky na výsledky ekotoxikologických testů.

Podmínky ukládky odpadů na skládky jsou dány přílohou č. 2 k vyhlášce č. 294/2005 Sb., vyluhovatelností odpadů a třídami vyluhovatelnosti.

Z výsledků laboratorní analýzy pro **směsný vzorek** překračuje obsah PAU (polycyklické aromatické uhlovodíky), obsah As (arzénu) a C₁₀-C₄₀ (ropných uhlovodíků) limitní koncentraci, proto **odpad nelze využít na povrchu terénu.**

Stanovení ekotoxikologických testů podle tab. 10.2 nebyly pro daný vzorek provedeny. Současně nebyly pro daný vzorek provedeny testy vyluhovatelnosti podle přílohy č. 2 k vyhlášce č. 294/2005 Sb..



Shrnutí:

Kontaminace polycyklickými aromatickými uhlovodíky.

Obecně významným zdrojem znečištění polyaromatickými uhlovodíky jsou průmyslové podniky, ale také spalovací motory dopravních prostředků nebo lokální topeniště.

Fyzikální a chemické vlastností jednotlivých látek závisí na jejich molekulové hmotnosti - s rostoucí molekulovou hmotností klesá jejich těkavost nebo rozpustnost ve vodě a naopak roste bod tání, bod varu či lipofilita.

Zvýšený obsah arzenu

Zvýšený obsah arzenu může být způsoben masivním spalováním uhlí s vysokým obsahem arsenu v minulosti. Trvalé vystavení organismu zvýšeným dávkám sloučenin arsenu vede k poškození zdraví.

Ropné uhlovodíky

Ropné látky jsou ekotoxické látky, které zásadně zhoršují kyslíkový režim ve vodě. Únik těchto látek představuje vysoké riziko ohrožení kvality vod, půd a okolních ekosystémů.

Z toxikologického hlediska působí dráždivě na pokožku a sliznice, výpary mohou působit narkoticky. Při styku s pokožkou může dojít k jejímu popraskání a k vzniku sekundární infekce.

V Tišnově, 20.10.2020


Mgr. Lubomír Dozbaba



osoba pověřená MŽP k hodnocení nebezpečných
vlastností odpadů (č.j. 21100/ENV/13/14142/720/13,
prodlouženo č.j.7238/ENV/16/378/720/16)



