



ŽELEZNIČNÍ MOST LIPOVÁ - LÁZNĚ

Inženýrskogeologický a geotechnický průzkum k posouzení základových poměrů

Zadavatel:

EXprojekt s.r.o.

Heršpická 758/13, 619 00 Brno

Zhotovitel:

AGS Hruby s.r.o.

inženýrská geologie – hydrogeologie – užitá geofyzika

Plačková 19, Boskovice, 680 01

mob 736 410 651 / email Jiri@Hruby-AGS.com

www.hruby-ags.com

říjen 2020

Obsah

1. Úvod a předmět prací.....	3
2. Metodika průzkumných prací	3
2.1 Vrtné práce a polní zkoušky	3
2.2 Měřické práce	3
2.3 Odběr vzorků zemin a podzemní vody.....	3
2.4 Laboratorní práce	3
2.5 Zhodnocení výsledků	4
3. Geologické a hydrogeologické poměry	4
4. Výsledky IG průzkumu	6
4.1. Zhodnocení starších průzkumných prací	6
4.2. Inženýrskogeologické podmínky	6
4.2.1. Geotechnické typy a jejich charakteristiky	6
4.2.2. Těžitelnost a namrzavost zemin.....	8
4.2.3. Přítomnost podzemní vody	8
4.2.3. Zeminy tělesa trati	8
5. Závěr	8

Přílohy

Příloha 1 : Situace stavby	11
Příloha 2 : Umístění vrtů.....	11
Příloha 3 : Interpretace výsledků	12
Příloha 4: Výsledky laboratorních analýz	17
Příloha 5 : Fotodokumentace	23

1. Úvod a předmět prací

Úkolem geologických prací je inženýrskogeologické posouzení základových poměrů stavebního místa. Jde o místo pro rekonstrukci železničního mostu v km 32.650 na trati Hanušovice - Mikulovice, nacházející se v obci Lipová-Lázně.

Cílem podrobného IG průzkumu je vrtnými pracemi ověřit předpokládané geologické, hydrogeologické a geotechnické poměry v prostoru budoucího staveniště a na základě výsledků průkazných laboratorních zkoušek místní geotechnické charakteristiky základové půdy jako podklad pro zpracování projektové dokumentace a pro statický výpočet. Součástí prací je geotechnický průzkum na zemní pláni tělesa trati dle specifikovaných požadavků zadavatele.

Výchozí zařazení této stavby spadá do 1. geotechnické kategorie - jsou předpokládány jednoduché inženýrskogeologické poměry, jednoduchá konstrukce a 1. třída rizika.

Dne 16.1. 2020 byla na staveništi provedena místní prohlídka a realizovány průzkumné práce.

2. Metodika průzkumných prací

2.1 Vrtné práce a polní zkoušky

Provedení jádrových vrtů zajistila firma LT Geo s.r.o. Vrtly byly provedeny pojezdovou vrtnou soupravou Wirth B0A technologií jádrového vrtání o průměru 137 a 156 mm.

V rámci geotechnických prací byly provedeny 2 statické zatěžovací zkoušky (subdodávkou firmy GEOTest dle ČSN 721006, Příloha B) a 2 sondy lehké dynamické penetrace na zemní pláni, přibližně 3 m od římsy mostu v ose kolejiště.

Dynamická penetrace DPL byla provedena soupravou se závažím 10 kg s výškou pádu beranu 0.5 m. Vyhodnocení je provedeno v souladu s ČSN 72 1004.

Umístění průzkumných děl je znázorněno v příloze 2. Jejich vyhodnocení v příloze 3.

2.2 Měřické práce

Umístění vrtů bylo odměřeno pásmem od hranic okolních pozemků a stávajících budov. Souřadnice vrtu byly následně odečteny z mapy a zadavatelem dodaného výkresu stavby.

2.3 Odběr vzorků zemin a podzemní vody

Přímo z průzkumného vrtu byl odebrán vzorek vody a byly odebrány poloporušené vzorky zemin.

Fotodokumentace vynesných vrtných jader je uvedena v příloze.

2.4 Laboratorní práce

Případné fyzikálně-mechanické rozborů zemin a analýza agresivity vod jsou prováděny v akreditované laboratoři firmy GEOTest, a.s. Zeminy a vody jsou zkoušeny podle platných norem a schválených metodik. Výsledky zkoušek jsou tabelárně seřazeny a uvedeny v příloze.

2.5 Zhodnocení výsledků

Výsledky IG průzkumu jsou zpracovány a zhodnoceny v technickém závěru tak, aby poskytly všechny objednatelům vyžádané a pro statický výpočet a projekční práce potřebné informace. Výsledky současného IG průzkumu byly konfrontovány s výsledky řešerše dostupných archivních dat předcházejících geotechnických průzkumů v blízkosti zájmového území.

Součástí interpretace jsou geologické profily vrtů (příloha 3).

3. Geologické a hydrogeologické poměry

Zájmová oblast leží z geomorfologického hlediska v Hrubém Jeseníku v úzké blízkosti s hranicí Zlatohorské vrchoviny Rychlebských hor.

Hrubý Jeseník je trupovým pohořím se značně členitým reliéfem. Základním rysem reliéfu je jeho stupňovitá stavba. Od centrální části Hrubého Jeseníku povrch klesá na všechny strany v rozlehlých stupních, oddělených svahy a sedly. V reliéfu pohoří je rovněž zachováno několik generací povrchových tvarů, které vznikaly v různých geologických obdobích působením rozdílných exogenních činitelů. Od Rychlebských hor je Hrubý Jeseník oddělen Ramzovským sedlem, s Nízkým Jeseníkem hraničí v přibližné linii Zlaté Hory - Vrbno p. P. - Rýmařov. Pohoří, vytvořené několika horotvornými pochody, bylo dlouhotrvající denudační činností obrušováno již od konce prvohor.

Denudační činnost vyvrcholila ve spodní křídě až oligocénu vytvořením paroviny. Na vznik dnešní tvárnosti reliéfu Hrubého Jeseníku s horským rázem, hluboce zařezanými údolími s vysokými, přímočaře probíhajícími svahy a širokými sedly, měly rozhodující vliv mladé tektonické pohyby, které vedly v rozlámání původní paroviny v nestejně výškově položené kry, segmentované SZ-JV směrem. Hrubý Jeseník má ve svých vrcholových částech výrazně zachovaný parovinný reliéf. Současná hrášťová stavba Hrubého Jeseníku představuje několik základních ker, omezených tektonickými liniemi v podélném a příčném směru: centrální kra Pradědu, severozápadní kra Keprníku, severovýchodní soustava malých poklesových ker, tvořících Jesenickou kotlinu, severovýchodní kra Medvědího vrchu.

Zvedáním kry Hrubého Jeseníku byla současně oživena erozivní činnost vodních toků, která dala vzniknout dnešním hlubokým údolím tvaru V. Činností horského ledovce v době zalednění jsou některé údolní uzávěry přeměněny v ramenné mísy a širší amfiteátry. Příkladem jsou ramenné mísy potoků stékajících po východních svazích Hrubého Jeseníku, z nichž Velká kotlina - ramenná mísa řeky Moravice - je místem s prokázaným horským zaledněním (jsou zachovány: příkré karové stěny, 2 karová dna, výrazná čelní moréna). K typicky periglaciálním tvarům, které vznikly mrazovým zvětráváním v předpolí ledovce, patří kryoplaneční terasy - erozní tvary související s jinými specifickými tvary reliéfu - mrazovými sruby. Spojením teras se tvořily vrcholové plošiny. Rozsáhlé kryoplaneční terasy jsou v Hrubém Jeseníku vyvinuty u Petrových kamenů, na hlavním hřbetu pohoří, na Žárovém vrchu u Ludvíkova a na Keprníku.

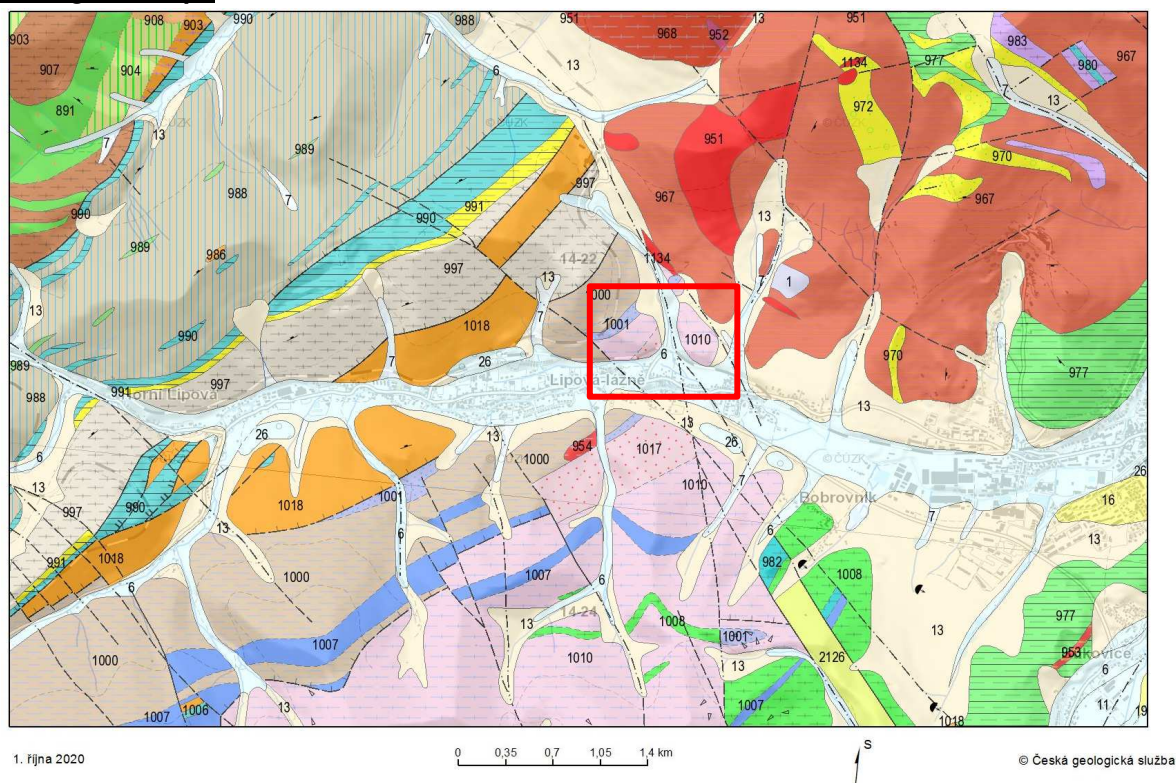
Existenci dlouhodobě zmrzlých půd dokládají výskyty mrazem tříděných polygonálních a brázděných půd a thufurů. Příkladem jsou polygonální půdy kolem mrazových srubů na Petrových kamenech, thufury na Keprníku, balvanové proudy na Břidličné. V sedlech a na plochých hřbetech se vytvořila vrchovištní rašeliniště. Jejich vznik je kladen do období postglaciálního-atlantického. Největším vrchovištním rašeliništěm na Moravě a ve Slezsku je Rejvíz, na Skřítku je známé sedlové rašeliniště přechodného typu mezi vrchovištěm a slatinou. Menších vrchovišť je víc – např. u Švýců, pod Petrovými kameny, na Máji, Malém Dědu, pod Vozkou, na Trojmezí či v oblasti Velké Jezerné.

Z geologického hlediska je v oblasti zastoupeno široké spektrum metamorfovaných hornin. Jedná se především o fylity, krystalické vápence, kvarcity, svory, metadacity, ruly, skaliny, zelené břidlice, amfibolity a erlány.

Z mladších hornin jsou v oblasti kvarterní svahoviny a fluvialní sedimenty.

Zájmová oblast náleží z hlediska hydrogeologického do hydrogeologického rajónu v základní vrstvě č. 6431 – Krystalinikum severní části Východních Sudet - jihovýchodní část – o rozloze 923 km². Akumulace podzemní vody je vázána v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika.

Geologická mapa



Dle záznamů VÚV TGM zájmový prostor neleží v ochranném pásmu vodního zdroje, nejedná se o významné vodohospodářské území ani inundační území.

Dle informací ČGS v zájmovém prostoru není evidován dobývací prostor nebo chráněné ložiskové území, poddolované území z minulých těžeb nebo svahové nestability (sesuvné území).

Nejsou známy skutečnosti o výskytu nebo evidenci ekologických zátěží.

Plánovaná výstavba, která je předmětem průzkumu, neovlivní negativně současné ekologické poměry.

4. Výsledky IG průzkumu

4.1. Zhodnocení starších průzkumných prací

V rámci archivní rešerše byly vyhledány dostupné inženýrskogeologické a geotechnické průzkumné práce za účelem prostudování a zhodnocení, které byly v minulosti provedeny v zájmovém prostoru a jeho nejbližším okolí. Jedná se o práce, které jsou registrovány v archivu Geofundu v Praze a o vlastní místní zkušenosti. Z archivu bylo zjištěno, že přímo v blízkém okolí zájmového území nebyly realizovány související průzkumné práce.

4.2. Inženýrskogeologické podmínky

4.2.1. Geotechnické typy a jejich charakteristiky

Podle výsledků průzkumných prací a popsanych vynesných hornin byly na staveništi vyčleněny tři geotechnické typy GT1, GT2 a GT3.

Zastižení geotechnických typů je vykresleno v geologických profilech vrtů (příloha 3).

GT1 – Hlinitá navázka F3, jíl písčité F4

Jedná se o hlinité navázky, které řadíme do F3 a kvartérní jíly písčité F4, tuhé konzistence. Zeminy se vyznačují standardní únosností R_d 150 kPa.

GT1 byl ve vrtu J-1 zastižen v hloubce 0.2 – 2.6 m (odebrán vzorek č. 1)

Ověřené a odhadnuté (*) hodnoty geotechnické charakteristiky:

Třída zemin dle ČSN EN ISO 14688-2	saSi, sasiCl
Třída zemin dle ČSN 73 6133	F3 MS, F4 CS
Konzistence	tuhá
Vlhkost zeminy - w (%)	18.6
Vlhkost na mezi tekutosti - w _L (%)	31
Vlhkost na mezi plasticity - w _P (%)	18
Index plasticity - IP (%)	13
Stupeň konzistence - IC	0.93
Podíl zrn > 0,5 mm (%)	11.1
Stupeň konzistence reduk. - ICR	0.82
Index koloidní aktivity IA	0.94
Koeficient propustnosti - K _p (m.s-1)	4.4E-8
Poissonovo číslo - ν*	0.35
Převodní součinitel - β*	0.62
Objemová tíha - γ* (kN/m ³)	18 – 18.5
Modul přetvárnosti zákl. půdy - E _{def} (MPa)*	5
Soudržnost totální - c _u (kPa)*	50
Soudržnost efektivní - c _{ef} (kPa)*	12
Úhel vnitřního tření totální - φ _u (°)*	0
Úhel vnitřního tření efektivní - φ _{ef} (°)*	20

GT2 – Písek hlinitý S4

Jedná se o kvartérní písek hlinitý S4, středně ulehlý se šterkovitou frakcí. Píscité vrstvy jsou silně zvodnělé. Zeminy se vyznačují dobrou únosností R_d 200 kPa.

GT2 byl ve vrtu J-1 zastižen v hloubce 2.6 – 3.7 m (odebrán vzorek č. 2)

Ověřené a odhadnuté (*) hodnoty geotechnické charakteristiky:

Třída zemin dle ČSN EN ISO 14688-2	siSa
Třída zemin dle ČSN 73 6133	S4 SM
Konzistence	středně ulehlý
Vlhkost zeminy - w (%)	19.0
Vlhkost na mezi tekutosti - w_L (%)	35
Podíl zrn $> 0,5$ mm (%)	23.3
Koeficient propustnosti - K_p (m.s-1)	2.7E-6
Podíl šterkovité frakce (%)	12
Poissonovo číslo - ν^*	0.30
Převodní součinitel - β^*	0.74
Objemová tíha - γ^* (kN/m ³)	18
Modul přetvárnosti zákl. půdy - E_{def} (MPa)*	12
Soudržnost efektivní - c_{ef} (kPa)*	5
Úhel vnitřního tření efektivní - ϕ_{ef} (°)*	28

GT3 – Hlíny F1

Jedná se o kvartérní deluviální hlíny šterkovito-píscité F1, tuhé konzistence. Zeminy se vyznačují velmi dobrou únosností R_d 230 - 270 kPa.

GT3 byl ve vrtu J-1 zastižen v hloubce 3.7 – 8.0 m

Odhadnuté (*) hodnoty geotechnické charakteristiky:

Třída zemin dle ČSN EN ISO 14688-2	grsaSi
Třída zemin dle ČSN 73 6133	F1 MG
Konzistence	tuhá až pevná
Poissonovo číslo - ν^*	0.35
Převodní součinitel - β^*	0.62
Objemová tíha - γ^* (kN/m ³)	19
Modul přetvárnosti zákl. půdy - E_{def} (MPa)*	12
Soudržnost totální - c_u (kPa)*	70
Soudržnost efektivní - c_{ef} (kPa)*	12
Úhel vnitřního tření totální - ϕ_u (°)*	10
Úhel vnitřního tření efektivní - ϕ_{ef} (°)*	24

Poznámka:

Odhadnuté hodnoty jsou založeny na obezřetném posouzení zpracovatele. Hodnota R_d (kPa) odpovídá ekvivalentu zeminy pro plošné zakládání do hloubky 3 m.*

Odhadnuté hodnoty únosnosti R_d nelze použít v případě 2. geotechnické kategorie.

4.2.2. Těžitelnost a namrzavost zemin

Dle ČSN 73 6133 jsou všechny geotechnické typy GT1, GT2 a GT3 řazeny do 1. třídy těžitelnosti.

Namrzavost podle zrnitosti svrchních geotechnických typů je následující:

GT1 – nebezpečně namrzavé

GT2 – mírně namrzavé až namrzavé

4.2.3. Přítomnost podzemní vody

Hladina podzemní vody byla vrtem J-1 zastižena v hloubce 2.6 m p.t. Ustálená hladina se pohybuje v úrovni 1.05 m p.t. u paty mostu.

Z hlediska působení podzemní vody na beton se jedná o slabě agresivní chemické prostředí (XA1)

Z hlediska působení vody na ocel je agresivita velmi vysoká (IV.).

4.2.3. Zeminy tělesa trati

Metodou dynamické penetrace a laboratorní zrnitostní analýzou bylo v tělese trati zjištěno střídání zemin řazených do GT1 a GT2 (viz příloha 3). Dle ČSN 73 6133 jsou geotechnické typy GT1 a GT2 klasifikovány z hlediska vhodnosti do násypu.

GT1 – podmíněčně vhodná

GT2 – podmíněčně vhodná

Na odkryté zemní pláni tělesa byly provedeny statické zatěžovací zkoušky, které přinesly následující výsledky.

Místo zkoušky	E1 [Mpa]	E2 [Mpa]	E2/E1
ZP1 (3m před OP1)	16	23	1.43
ZP2 (3m za OP2)	18	48	2.71

5. Závěr

Podrobný inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu na železniční trati Hanušovice - Mikulovice, nacházející se v obci Lipová-Lázně, byl proveden na základě jednoho průzkumného jádrového vrtu, polních zkoušek, laboratorních měření a zhodnocení dosavadních zkušeností i archivních prací.

Závěrem průzkumu je zjištění, že vybrané staveniště je vyhovující po stránce geologických a hydrogeologických poměrů, tak i z hlediska ekologie. Geologické podmínky nebrání záměru rekonstrukce mostu a výsledky inženýrskogeologického průzkumu poskytují podklady pro posouzení základových poměrů. Stavba je řazena do 1. geotechnické kategorie.

Na základě zařazení zemin a normativních charakteristik jsou zeminy řazeny do tří geotechnických typů GT1, GT2 a GT3. Byly vyčleněny následující geotechnické typy:

GT1 – Hlinitá navážka F3, jíl písčité F4 (Rd 150 kPa)

GT2 – Písek hlinitý S4 (Rd 200 kPa)

GT3 – Hlíny F1 (Rd 230 - 270 kPa)

Poznámka:

Hodnota Rd (kPa) odpovídá ekvivalentu zeminy pro plošné zakládání do hloubky 3 m.

Zájmové území, v patě mostu, je od vrchních částí tvořeno navážkami hlinito-štěrkovitého charakteru řazených do třídy F3 (GT1) a jíly písčitémi F4 (GT1). Pod nimi se nachází písek hlinitý S4 (GT2) přibližně 1 m mocný. Podloží je tvořeno deluviálními hlínami štěrkovito-písčitémi F1 (GT3), které jsou velmi dobře únosné. Obecně lze konstatovat, že s hloubkou roste únosnost zemin.

Těleso násypu železnice na jejíž pláni byly prováděny polní zkoušky je tvořeno střídáním vrstev hlín písčitých F3 (GT1) a písku hlinitého s příměsí štěrku S4 (GT2). Jedná se o zeminy podmíněčně vhodné pro tělesa násypů. Statické zatěžovací zkoušky prokázali zhutnění v rozmezí Edef2 23 – 48 MPa. Zhutnění samotného tělesa, na základě výsledků dynamické penetrace, vykazuje v průměru Edef 10 – 16 MPa.

Hladina podzemní vody byla vrtem J-1 zastižena v hloubce 2.6 m p.t. Ustálená hladina se pohybuje v úrovni 1.05 m p.t. u paty mostu. Hladina podzemí vody tedy vykazuje pozitivní výtlačnou úroveň a má negativní vliv na soudržné zeminy v okolí i jejím nadloží. Díky písčité a štěrkovité frakci obsažené v zeminách nebyly pozorovány výrazné změny konzistence zemin ve smyslu jejich rozbídnutí.

Z hlediska působení podzemní vody na beton se jedná o slabě agresivní chemické prostředí (XA1) Z hlediska působení vody na ocel je agresivita velmi vysoká (IV.).

Během stavby je vždy vhodná průběžná kontrola geologickým dozorem. Geologický dozor by měl být vyžádán, pokud se v průběhu stavby zjistí neočekávané okolnosti, které nejsou v souladu se zjištěními uvedenými v této závěrečné zprávě.



Vypracoval: Jiří Hrubý, Ph.D, Mgr. Martin Šutjak, Ing. Martin Dostál

Odpovědný řešitel: Jiří Hrubý, Ph.D.

Literatura

Demek, J. (1987): Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny. ACADEMIA, Praha.

Demek a kol. (1965): Geomorfologie českých zemí. ČSAV, Praha.

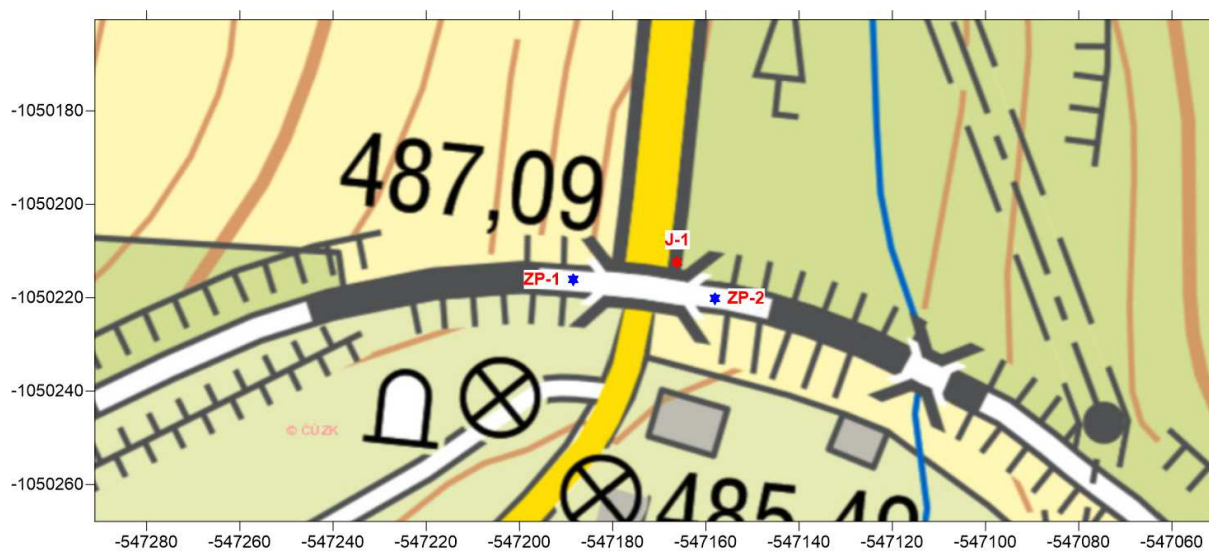
Svoboda a kol. (1964) : Regionální geologie ČSSR. Ústřední ústav geologický, Praha.

Kuchta a kol. (2010) : ČSN 73 6133. Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. ÚNMZ, Praha.


Herle a kol. (2005) : ČSN 72 1004. Dynamická penetrační zkouška. ČNI, Praha.

Pospíšil, K. (2003) : Předvídatelnost modulu přetvárnosti. Geotechnika 1/2003.

Datové servery ČGS, ČHMÚ, Geofondu.


Příloha 1 : Situace stavby**Příloha 2 : Umístění vrtů**

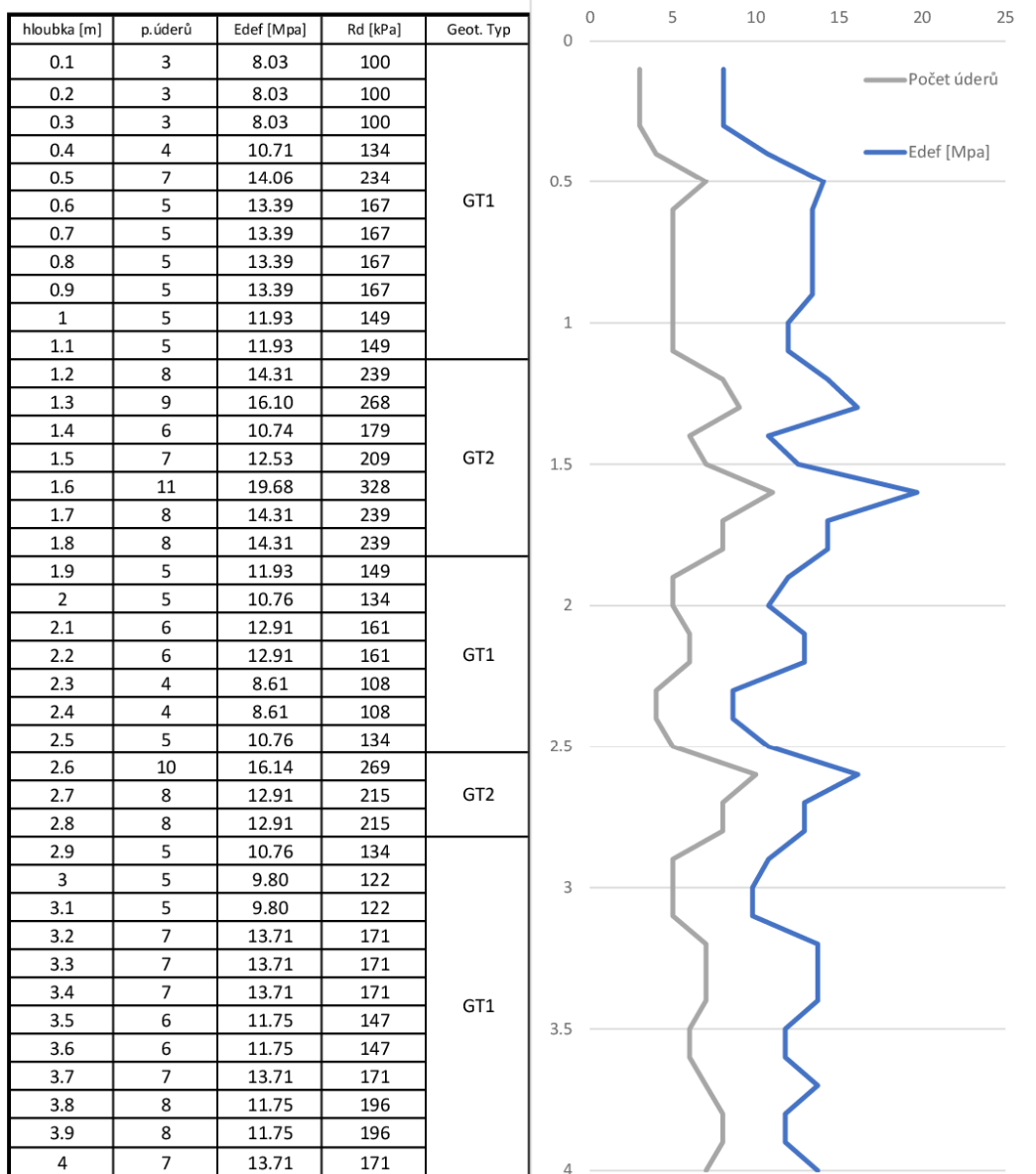
Příloha 3 : Interpretace výsledků


	Úkol: RD BOSKOVICE	Geologický profil J-1	Příloha č.:	3	
			Měřítko:		
Číslo úkolu:		Kat. území:	Jeseník	Okres:	Jeseník
Y (S-JTSK):	547166 m	X (S-JTSK):	1050212 m	Z (Bpv):	488.36 m n. m.
Druh díla:	vrt strojní	Způsob hloubení:	jádrový	Souprava:	Wirth B0A
Datum započetí:	18.09.2020	Počátečný průměr:	156 mm	Hladina naražená:	2.60
Datum ukončení:	18.09.2020	Konečný průměr:	137 mm	Hladina ustálená:	1.05
Odpov. geolog:	Jiří Hrubý	Dokumentoval:	J. Hrubý	Vrtná firma:	LTgeo s.r.o.

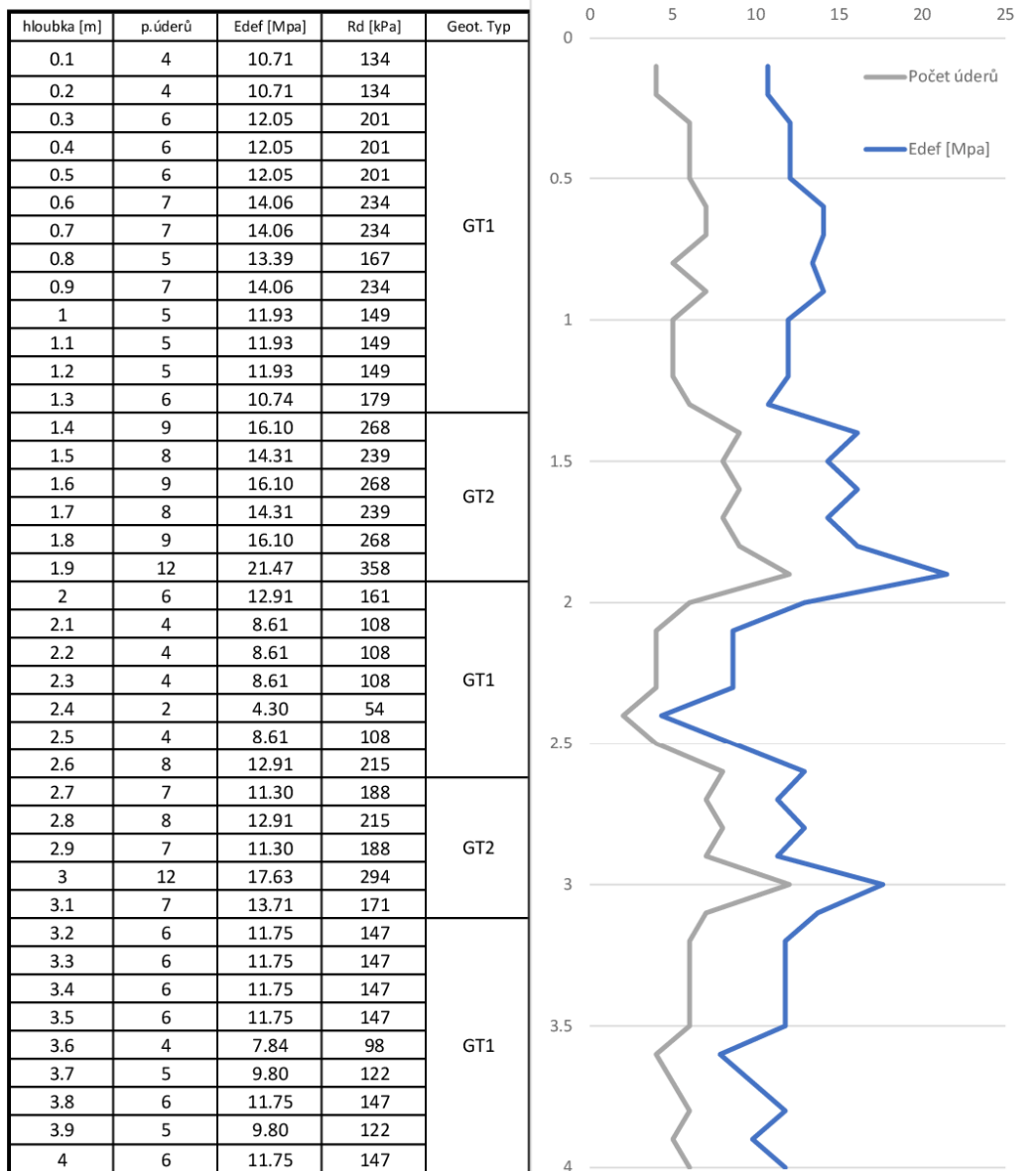
Hloubka v m	Mocnost v m	Přijatý profil	Petrografický popis	Stratigrafie	Třída zemin ČSN EN 14688	Třída zemin ČSN 73 6133	Geotechnický typ - GT	Vzorkování
0.0	0.2	0.2	Drn, ornice	-	Or	O	-	
0.5		0.9	Návážka - hlína, štěrk	Q	saSi	F3 MS		
1.0	1.1			U				
1.5		1.5	Jíl písčitý, tuhý, v hl. 2.5 m kámen, žíhaný, šedohnědý	Q	sasi CI	F4 CS	1	
2.0				N				
2.5	2.6							1
3.0		1.1	Písek hlinitý, středně ulehlý, se štěrkovitou frakcí do 2 cm, střednozrný, zvodnělý, světle hnědý	Q	siSa	S4 SM	2	voda
3.5	3.7							2
4.0		3.3	Hlína štěrkovito-písčitá, tuhá až pevná, deluviální, s ostrohrannými zrny křemene, v hl. 6.8 m kámen, světle hnědá	Q	grsa Si	F1 MG	3	
4.5								
5.0								
5.5								
6.0								
6.5								
7.0	7							
7.5		1	Hlína štěrkovito-písčitá, pevná, deluviální, s ostrohrannými zrny křemene, světle hnědá	Q	grsa Si	F1 MG		
8.0	8							

Vrt ukončen v hloubce 8.00 m.

	Úkol: Lipová - Lázně, most		
	LEHKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE		
Souřadnice X:	1050218.53	Kat. území:	Lipová - Lázně
Souřadnice Y:	547165.66	Datum realizace:	23.09.2020
Hloubka sondy, plocha hrotu:	4 m, 5 cm ²	Hladina PV:	nezastižena
Odpor. geolog:	J. Hrubý	Dokumentoval:	M. Šutjak, M. Dostál
ZP1 : SONDA DPL1			



	Úkol: Lipová - Lázně, most		
	LEHKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE		
	Souřadnice X:	1050216.84	Kat. území: Lipová - Lázně
	Souřadnice Y:	547180.64	Datum realizace: 23.09.2020
Hloubka sondy, plocha hrotu:		4 m, 5 cm2	Hladina PV: nezastižena
Odpov. geolog: J. Hrubý		Dokumentoval: M. Šutjak, M. Dostál	
ZP2 : SONDA DPL2			





GEOtest, a.s.
Laboratoře mechaniky zemin
Úsek polních zkoušek

Šmahova 1244/112, Slatina, 627 00 Brno
e-mail: lmz@geotest.cz, tel.: 548 125 288, 548 125 111

www.geotest.cz

Zkušební laboratoř číslo 1271.2 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025: 2018



Statická zatěžovací zkouška dle ČSN 72 1006, Příloha B
Statická zatěžovací zkouška pro železniční dráhy

list 1/1

Protokol o zkoušce č.: **3203-P249/20** Číslo zkoušky: **01/200416**

Zadavatel: AGS Hruby s.r.o., Pláckova 19, 680 01 Boskovice

Název zakázky: Hanušovice - Mikulovice, železniční trať, zatěžovací zkoušky

Číslo zakázky: 20 0416

* Stavba: Rekonstrukce mostu v km 32,650 na trati Hanušovice - Mikulovice
* Místo zkoušky (číslo a název TUDU): 136314 Lipová Lázně - Jeseník
* Konstruktivní celek: zemní pláň * Kolej č.: 1
* Staničení [km]: 3,0 m před OP1 * Poloha desky ve směru staničení:
Materiál: hlína prachovitá * Vzdál. středu desky od osy koleje [m]: 0,0
Zkoušeno dne / hodina: 23.9.2020 / 11:15 * Hl. uložení desky od povrchu pražce [m]: 1,0

**) Údaje dodané objednatelem, za jejichž správnost laboratoř neodpovídá.*

Údaje o zkoušce

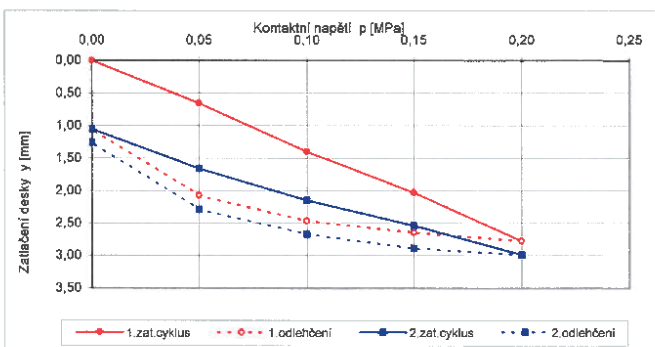
Zkušební zařízení: statická zatěžovací deska, výrobce ECM Brno

Zkoušel: Ing. Ivo Pavlík

Průměr desky (mm): 300

Teplota vzduchu (°C): 24

Teplota vrstvy (°C): 19



	1. cyklus		2. cyklus	
	p (MPa)	y1 (mm)	y2 (mm)	
zatížení	0,00	0,00	1,05	
1	0,05	0,68	1,66	
2	0,10	1,40	2,15	
3	0,15	2,03	2,54	
4	0,20	2,78	2,99	
odlehčení				
1	0,15	2,65	2,89	
2	0,10	2,47	2,67	
3	0,05	2,08	2,29	
4	0,00	1,05	1,26	

Stanovení modulu přetvárnosti

Zatěžovací cyklus	1	2
Poloměr desky [mm]	150	
Δy [mm]	2,780	1,940
Δp [MPa]	0,200	0,200
E [MPa]	16	23
E_2 / E_1	1,43	

Rozšířená nejistota měření: 1 MPa

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak než celý.

Protokol zpracoval: Ing. Ivo Pavlík

Za správnost protokolu odpovídá: Mgr. Marika Jabůrková, vedoucí laboratoří

Protokol vystaven: 30.9.2020

— Konec protokolu o zkoušce —





GEOtest, a.s.
Laboratoře mechaniky zemín
Úsek polních zkoušek
Šmahova 1244/112, Slatina, 627 00 Brno
e-mail: lmz@geotest.cz, tel.: 548 125 288, 548 125 111
www.geotest.cz



Zkušební laboratoř číslo 1271.2 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Statická zatěžovací zkouška dle ČSN 72 1006, Příloha B Statická zatěžovací zkouška pro železniční dráhy		
Protokol o zkoušce č.:	3203-P250/20	Číslo zkoušky: 02/200416

list 1/1

Zadavatel: AGS Hruby s.r.o., Plačková 19, 680 01 Boskovice

Název zakázky: Hanušovice - Mikulovice, železniční trať, zatěžovací zkoušky

Číslo zakázky: 20 0416

* Stavba:	Rekonstrukce mostu v km 32,650 na trati Hanušovice - Mikulovice		
* Místo zkoušky (číslo a název TUDU):	136314 Lipová Lázně - Jeseník		
* Konstruktivní celek:	zemní pláň	* Kolej č.:	1
* Staničení [km]:	3,0 m za OP2	* Poloha desky ve směru staničení:	
Materiál:	písek hlinitý až hlína písčítá	* Vzdál. středu desky od osy koleje [m]:	0,0
Zkoušeno dne / hodina:	23.9.2020 / 12:27	* Hl. uložení desky od povrchu pražce [m]:	1,0

* Údaje dodané objednatelem, za jejichž správnost laboratoř neodpovídá.

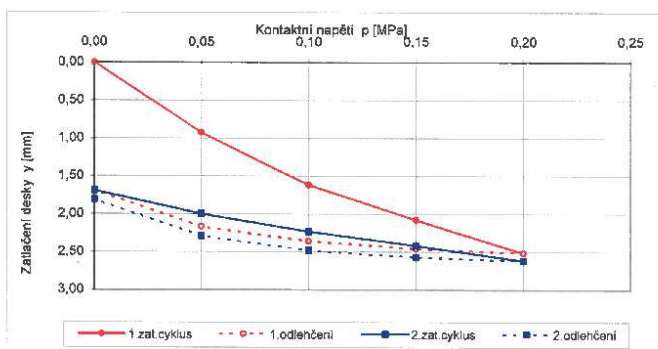
Údaje o zkoušce

Zkušební zařízení: statická zatěžovací deska, výrobce ECM Brno
Zkoušel: Ing. Ivo Pavlík

Průměr desky (mm): 300

Teplota vzduchu (°C): 24

Teplota vrstvy (°C): 20



zatížení	1. cyklus		2. cyklus	
	p [MPa]	y1 [mm]	y2 [mm]	
1	0,00	0,00	1,89	
2	0,05	0,93	2,00	
3	0,10	1,62	2,23	
4	0,15	2,08	2,42	
	0,20	2,52	2,62	

odlehčení	1. cyklus		2. cyklus	
	p [MPa]	y1 [mm]	y2 [mm]	
1	0,15	2,46	2,57	
2	0,10	2,36	2,46	
3	0,05	2,17	2,29	
4	0,00	1,69	1,81	

Stanovení modulu přetvárnosti

Zatěžovací cyklus	1	2
Poloměr desky [mm]	150	
Δy [mm]	2,520	0,930
Δp [MPa]	0,200	0,200
E [MPa]	18	48
E_2 / E_1	2,71	

Rozšířená nejistota měření: 2 MPa

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak než celý.

Protokol zpracoval: Ing. Ivo Pavlík

Za správnost protokolu odpovídá: Mgr. Marika Jabůrková, vedoucí laboratoři

Protokol vystaven: 30.9.2020



-- Konec protokolu o zkoušce --

Příloha 4: Výsledky laboratorních analýz



GEOtest, a.s.

Laboratoře mechaniky zemin

Šmahova 1244/112, Slatina, 627 00 Brno

e-mail: lmz@geotest.cz, tel.: 548 125 206, 548 125 111www.geotest.cz

Zkušební laboratoř číslo 1271.2 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025: 2018

PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 3203-0253/20

Zadavatel:	AGS Hruby s.r.o., Pláckova 19, 680 01 Boskovice		
Název zakázky:	BOSKOVICE - AGS Hruby, LRMZ, akce Lipová lázně - most		
Číslo zakázky:	200070T		
Předmět zkoušky:	vzorky zeminy		
Odběr vzorků zadavatelem:	Přijem vzorků:		
Datum odběru:	23.9.2020	Datum příjmu:	24.9.2020
Odběr provedl:	Dr.J. Hrubý, Ph.D.	Počet vzorků:	4
Evidenční čísla vzorků : 32714-32717.			
Provedené zkoušky: <ul style="list-style-type: none"> - stanovení vlhkosti – ČSN EN ISO 17892-1 - stanovení zrnitosti – ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3 - stanovení konzistenčních mezí – ČSN EN ISO 17892-12 mimo čl. 4.3, 5.4, 6.3 			
Provedení zkoušek:			
Zahájení zkoušek:	2.10.2020	Ukončení zkoušek:	9.10.2020
<i>Výsledky zkoušek se vztahují ke vzorkům jak byly přijaty a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Laboratoře neodpovídají za odběr vzorků a data dodaná zákazníkem - identifikace vzorku (sonda, hloubka), třída vzorku. Bez písemného souhlasu laboratoři se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>			
Protokol vystaven:	9.10.2020	Obsahuje	1 + 3 listů
Za správnost odpovídá:	Mgr. Marika Jabůrková vedoucí laboratoři		

NÁZEV AKCE : Lipová lázně - most

ČÍSLO AKCE : 200070T

DATUM : 9-10/2020

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		32714/3	32715/3	32716/3	32717/3						
sonda		J-1	J-1	ZP-1	ZP-2						
hloubka	m	2,4	3,3	0,3	0,3						

vlhkost zeminy	w	%	18,6	19,0	12,1	17,4					
mez tekutosti	w _L	%	31	35							
mez plasticity	w _P	%	18								
index plasticity	I _P	%	13								
stupeň konzistence	I _C	1	0,93								
podíl zrn > 0,5 mm		%	11,1	23,3							
stup. konzist. reduk.	I _{CR}	1	0,82								
index koloidní aktivity	I _A	1	0,94								
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)			sasiCl	siSa	grsiSa	grsasiS					
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133		F4 CS	S4 SM	S4 SM	S4 SM						
pojmenování zeminy		pH	hP+Š12	hP+Š25	hP+Š34						
propust. z křiv. zrnit.	k	m.s ⁻¹	4,4E-8	2,7E-6	8,1E-6	8,9E-7					

Zpracoval: Mgr. Marika Jabůrková

GEOtest

Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

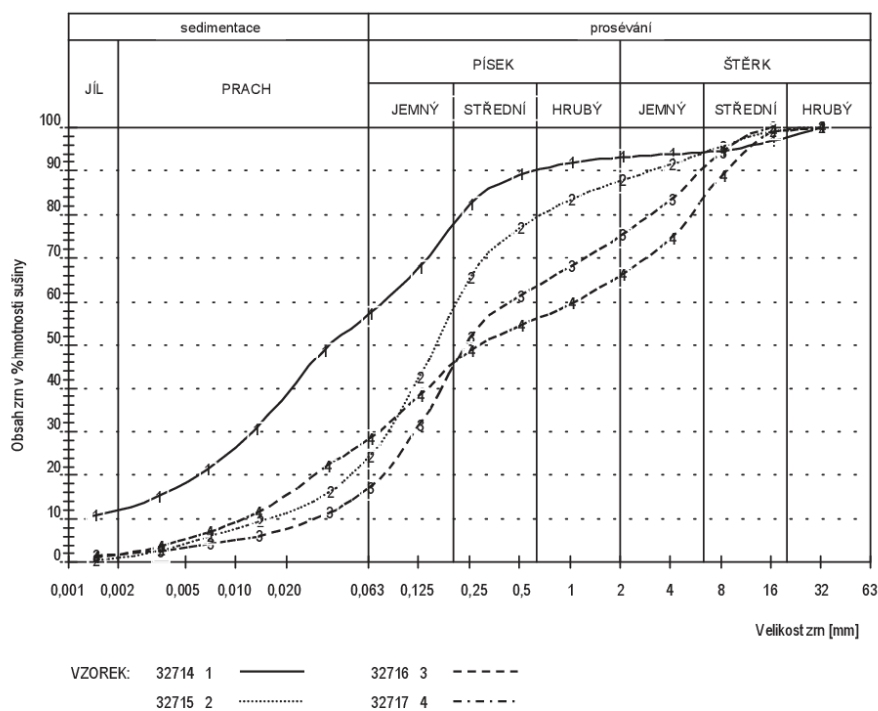
dle ČSN EN ISO 17892-4

Název akce: Lipová lázně - most
Číslo akce : 200070T

Datum: 10/2020

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zma < 0,063mm [%]
32714	J -1	2,40	2,65	12	45	36	7	57
32715	J -1	3,30	2,65	1	23	64	12	24
32716	ZP -1	0,30	2,65	2	15	58	25	17
32717	ZP -2	0,30	2,65	2	26	38	34	28

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
32714		6,0E-3	1,3E-2	2,2E-2	3,7E-2	7,7E-2	1,4E-1	2,2E-1	6,1E-1	3,2E+1
32715	1,6E-2	4,9E-2	8,2E-2	1,2E-1	1,6E-1	2,1E-1	3,1E-1	6,8E-1	3,0E+0	3,2E+1
32716	3,0E-2	7,6E-2	1,2E-1	1,7E-1	2,4E-1	4,3E-1	1,2E+0	3,1E+0	6,1E+0	1,6E+1
32717	1,1E-2	3,0E-2	7,1E-2	1,4E-1	2,8E-1	1,1E+0	2,8E+0	5,4E+0	8,7E+0	3,2E+1



Zpracoval: Mgr. M. Jabůrková



Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133
Namrzavost dle Scheibleho (ČSN 73 6133)

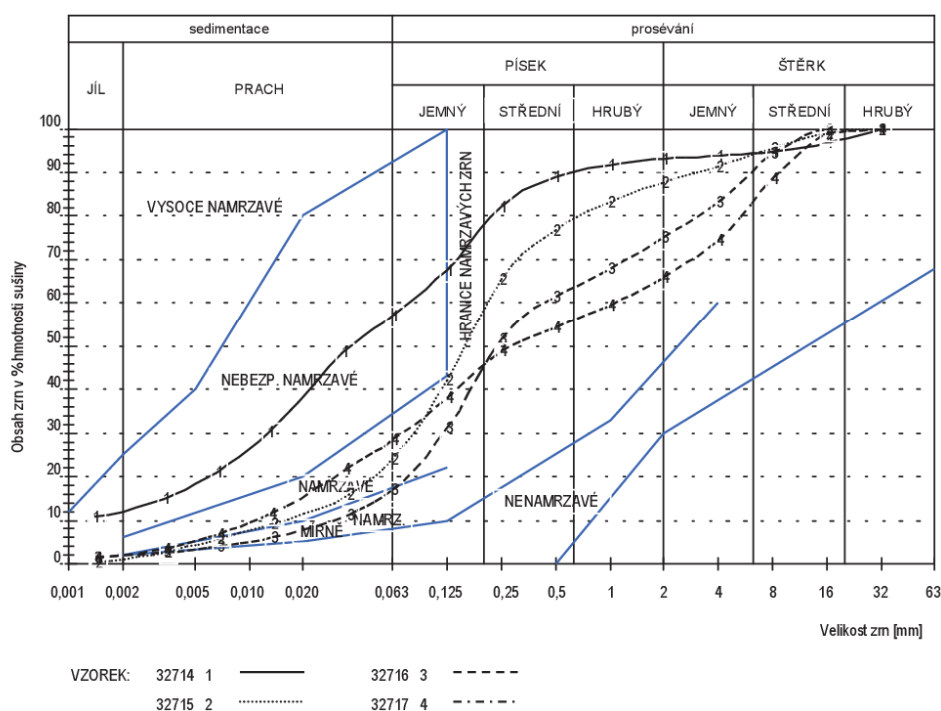
Název akce: Lipová lázně - most
Číslo akce : 200070T

Datum: 10/2020

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2 (2005)	ČSN 73 6133			
32714	J -1	2,40	sasiCl	F4 CS	23,6	0,6	4,4E-8
32715	J -1	3,30	siSa	S4 SM,S5 SC	13,4	2,0	2,7E-6
32716	ZP -1	0,30	grsiSa	S4 SM,S5 SC	14,5	1,1	8,1E-6
32717	ZP -2	0,30	grsasiS	S4 SM,S5 SC	96,7	0,4	8,9E-7

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
32714		X			X	
32715		X			X	
32716		X			X	
32717		X			X	

k - stanovení metodou Mallet - Pacquant





GEOtest, a.s.
Hydrochemické laboratoře

Šmahova 1244/112, Slatina, 627 00 Brno

e-mail: hchlab@geotest.cz, tel.: 548 125 225, 548 125 111

Zkušební laboratoř č. 1271 akreditovaná ČIA podle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 2821/2020

strana 1/2

Zadavatel: AGS Hruby s.r.o.
Plačková 627/19, 680 01 Boskovice
Název zakázky: Boskovice-AGS Hruby, LRMZ
Lokalita: Lipová-Lázně
Číslo zakázky: 170026

Předmět zkoušky: vzorek podzemní vody

Odběr vzorků:

Datum odběru: 23. 9. 2020

Vzorek odebral/dodal: zákazník

Datum příjmu: 24. 9. 2020

Identifikace (evidenční čísla) vzorků: 11479

Identifikace zkušebních postupů: uvedena na stránkách 2 - 2

Název a plné znění postupů zkoušek uvedených pod identifikačním označením SOP podle seznamu zkušebních postupů je k dispozici v laboratoři.

SOP: standardní operační postup; ^A.. zkouška v rozsahu akreditace

^S.. zkouška provedena subdodávkou

^F.. akreditovaná zkouška v rámci flexibilního rozsahu akreditace laboratoře

Výsledky zkoušek: uvedeny v tabulkách na stranách 2 - 2

Zahájení zkoušek: 24. 9. 2020

Ukončení zkoušek: 5. 10. 2020

Prověřil: Ing. Anna Bartošiková, PhD.

Nejistoty měření:

Mírou přesnosti provedených zkoušek jsou intervalové odhady nejistot, spojených s výsledky těchto zkoušek.

Odhady nejistoty jsou známy a pokud nejsou uvedeny přímo v protokolu o zkoušce, jsou v laboratoři k dispozici k nahlédnutí. Jedná se o rozšířené kombinované nejistoty, které jsou součinem standardní nejistoty měření vyjádřené jako odhad relativní směrodatné odchylky stanovení a koeficientu rozšíření, který je pro hladinu významnosti 95% roven 2. Uvedené nejistoty se týkají pouze hodnot nad mezi stanovitelnosti.

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty.

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

Odběr vzorků není předmětem akreditace.

V případě, že se nejedná o akreditovaný odběr, jsou datum odběru, lokalita a název vzorku údaje dodané zákazníkem.

Protokol vystaven: 6. 10. 2020

Schválil: Mgr. Simona Schüllerová

technický vedoucí Hydrochemických laboratoří

Celkový počet stran: 2



GEOtest, a.s.
Hydrochemické laboratoře

Šmahova 1244/112, Slatina, 627 00 Brno

e-mail: hchlab@geotest.cz, tel.: 548 125 225, 548 125 111

Zkušební laboratoř č. 1271 akreditovaná ČIA podle normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 2821/2020

strana 2/2

Rozbor vody k posouzení pro stavební účely - výsledky zkoušky a klasifikace dle normy ČSN EN 206, tabulka 2:

evid. číslo vzorku:	11479				
označení vzorku:	J-1				
<i>ukazatel</i>	<i>jednotka</i>	<i>výsledek</i>	<i>nejistota</i>	<i>zkušební postup</i>	<i>stupeň vlivu prostředí při chemickém působení</i>
pH		7,03	±0.2	SOP AA-01 ^A	---
vodivost (20°C)	µS/cm(20°C)	421	±5%	SOP AA-02 ^A	
ZNK 8.3 (acidita)	mmol/l	0,65	±20%	SOP AA-04	
KNK 4.5 (alkalita)	mmol/l	3,57	±5%	SOP AA-03 ^A	
tvrdost celková	mmol/l	1,56	±5%	SOP ASA-01 ^A	
amonné ionty	mg/l	<0,10		SOP AA-14 ^A	---
vápník	mg/l	50,9	±10%	SOP ASA-01 ^A	
hořčík	mg/l	7,0	±10%	SOP ASA-01 ^A	---
sírany	mg/l	9,50	±10%	SOP ASA-01	---
chloridy	mg/l	37	±10%	SOP AA-07 ^A	
hydrogenuhlíčitany	mg/l	218	±10%	SOP AA-03 ^A	
CO ₂ volný	mg/l	28,6			
CO ₂ rovnovážný	mg/l	7,70			
CO ₂ agres.na Fe	mg/l	21			
CO ₂ agres.na CaCO ₃	mg/l	15			---
Langelierův index		-0,57			

Z hlediska chemického působení vody na beton se jedná podle tab. 2 o **slabě agresivní chemické prostředí (XA1)**

Výsledky zkoušky a klasifikace dle normy ČSN 03 8375, tabulka 1 a 2:

<i>ukazatel</i>	<i>jednotka</i>	<i>výsledek</i>	<i>nejistota</i>	<i>zkušební postup</i>	<i>agresivita prostředí</i>
vodivost (20°C)	µS/cm(20°C)	421	±5%	SOP AA-02 ^A	III.
pH		7,03	±0.2	SOP AA-01 ^A	I.
SO ₄ + Cl	mg/l	47	±10%		I.
CO ₂ agres.na Fe	mg/l	21			IV.

Z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita podle tab. 1 a 2 **velmi vysoká (IV.)**

--- Konec protokolu o zkoušce ---

Příloha 5 : Fotodokumentace

J-1, vrtné jádro 0 – 8 m

