

MOST V KM 32,650 TRATI HANUŠOVICE – MIKULOVICE, DOPLŇKOVÝ IGP

Závěrečná zpráva

ČÍSLO ZAKÁZKY: 22.0250.223Z95

SRPEN 2022



Identifikace zakázky:

Název zakázky: **MOST V KM 32,650 TRATI HANUŠOVICE - MIKULOVICE, DOPLŇKOVÝ IGP**

Číslo zakázky: **22.0250.223Z95**

Objednatel: **TESIA speciální technické práce s.r.o.**

Luční 2435/17

616 00 Brno

Číslo objednatele: O2022015_1

Stav zpracování: Čistopis

Zhotovitel: **SG Geotechnika a.s.**

28.října 150

702 00 Ostrava

Česká republika

T: +420 597 577 677

V Ostravě dne: 19. srpna 2022

Jméno:

Podpis:

Zpracoval/a: doc. RNDr. František Krešta, Ph.D.

Přehled změn dokumentace:

P.č.:	Datum:	Popis změny:	Provedl:	Podpis:

Rozdělovník:

Výtisk č.:	Držitel:	Formát:
1-2	TESIA speciální technické práce s.r.o.	listinná verze + digitální verze
3-4	SG Geotechnika a.s.	listinná verze + digitální verze

Obsah

1. Úvod	5
2. Dosavadní prozkoumanost	5
3. Rozsah průzkumných prací	5
3.1 Dynamické penetrace	5
3.2 Měřické práce	6
4. Geologické poměry v prostoru mostu km 32,650	7
5. Interpretace sond dynamické penetrace	7
6. Fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin	9
7. Závěry z doplňkového průzkumu	9
8. Literatura	10

Grafická a přílohová část

1. Situace M 1:500
2. Protokoly sond dynamické penetrace
3. Geologický profil archivního vrtu J-1

1. Úvod

Na základě objednávky č. O2022015_01 (číslo objednatele), provedla SG Geotechnika a.s. zpracování výsledků doplňkového geotechnického průzkumu pro most v km 32,650 trati Hanušovice – Mikulovice.

Objednavatelem byla firma TESIA speciální technické práce s.r.o., zhotovitelem společnost SG Geotechnika a.s., pracoviště Ostrava. Veškeré terénní práce provedl objednavatel, který také zodpovídá za jejich kvalitu a úplnost.

2. Dosavadní prozkoumanost

Pro zpracování projektové dokumentace mostu v km 32,650 na trati Hanušovice – Mikulovice byl v roce 2020 proveden inženýrskogeologický a geotechnický průzkum k posouzení základových poměrů, který zpracovala společnost AGS Hrubý s.r.o. Práce zahrnovaly provedení jednoho vrtu (J1) hloubky 8,0 m, dvou sond dynamické penetrace hloubky 4,0 m v přechodové oblasti mostu a dvou statických zatěžovacích zkoušek deskou na úrovni zemní pláně rovněž v přechodové oblasti mostu.

3. Rozsah průzkumných prací

3.1 Dynamické penetrace

V rámci doplňkového geotechnického průzkumu byly realizovány dvě sondy dynamické penetrace s projektovanou hloubkou 10,0 m.

Sondy dynamické penetrace byly provedeny soupravou Nordmeyer Geotool LMSR-H Modular. Hmotnost beranu činila 30 kg a 50 kg. Protokoly zkoušek dynamických penetrací jsou v příloze 2.

Z počtu úderů byly určeny hodnoty měrného dynamického odporu (q_{dyn}) podle Bondarikova vzorce (Matys - Ťavoda - Cuninka 1990, str. 84):

$$\frac{Q \cdot h}{\left(1 + \frac{q}{Q}\right) A \cdot s} + \frac{Q + q}{A} - \frac{F}{A} = q_{dyn}$$

kde: h je výška pádu beranu (0,50 m)
 Q je tíha beranu (0,30 kN, resp. 0,50 kN)
 q je tíha soutyčí, kovadliny a hrotu v příslušné hloubce, ve které určujeme q_{dyn}
 A je plocha příčného řezu hrotu (0,0015 m²)
 s je zaražení hrotu jedním úderem (m) ($s = 0,1/N_{10}$)
 F je tření mezi soutyčím a zeminou

Konečná hloubka sond dynamické penetrace byla 5,3 m (DP1) a 8,2 m (DP2)

3.2 Měřické práce

Sondy dynamické penetrace (DP1 a DP2) byly zaměřeny v systému JTSK a B.p.v. Zaměření provedli zaměstnanci firmy TESIA speciální technické práce s.r.o. Přehled realizovaných sond dynamické penetrace a archivní vrt J-1 a jejich souřadnice je prezentován v tabulce 1.

Tabulka 1 Přehled sond a jejich souřadnice

Sonda	x	y	z	hloubka (m)
DP1	1050208,58	547166,46	486,51	5,3
DP2	1050232,10	547183,25	486,54	8,2
J-1	1050212,00	547166,00	488,36	8,0

4. Geologické poměry v prostoru mostu km 32,650

Popis geologické stavby širšího okolí je uveden ve zprávě o inženýrskogeologickém a geotechnickém průzkumu (AGS Hrubý s.r.o., 2020), na který odkazujeme.

Předkvartérní podloží je v blízkosti mostu tvořeno biotitickými až dvojslídnyými ortorulami okrajové facie keprnické ruly proterozoického stáří. Kvartérní pokryv pak zastupují především deluviální hlinitokamenité sedimenty, v údolí potoka Staříč a jeho levostranného přítoku v blízkosti mostu se nacházejí fluviální sedimenty (především štěrky a písky).

Zájmová oblast náleží z hlediska hydrogeologického do hydrogeologického rajónu v základní vrstvě 6431 – Krystalinikum severní části Východních Sudet - jihovýchodní část. Akumulace podzemní vody je vázána v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika. Mělké zvodně jsou přítomné v zeminách kvartérního pokryvu.

5. Interpretace sond dynamické penetrace

Sondy dynamické penetrace (DP1 a DP2) byly interpretovány podle počtu úderů nutných k zatlačení hrotu o 10 cm. Pro interpretaci geologické stavby bylo využito archivního vrtu J-1, který byl proveden v bezprostřední blízkosti sondy DP1.

Sonda DP1 (severně od mostu):

- navážky – v hloubce 0,0-0,4 m s počtem úderů $N_{10}=2-6$. Báze navážek byla interpretována na úrovni 486,11 m.n.m.
- jíly písčité (deluvio-fluviálního původu) – v hloubce 0,5-2,0 m s počtem úderů $N_{10}=1-3$. Báze jílu písčitého byla interpretována na úrovni 484,51 m.n.m.
- písek hlinitý (deluvio-fluviálního původu) – v hloubce 2,0-2,5 s počtem úderů $N_{10}=6-10$. Báze písku hlinitého byla interpretována na úrovni 484,01 m.n.m.
- deluviální jíly s ostrohrannými úlomky hornin – v hloubce 2,0-5,3 m s počtem úderů $N_{10}=8-56$.

Sonda dynamické penetrace DP1 byla ukončena v hloubce 5,3 m (tj. 481,21 m.n.m.), kdy počet úderů N10 stoupl na N10=200. Jednoznačně nelze potvrdit, že se jedná o skalní podloží, protože ve vrtu J-1, který se nachází ve vzdálenosti 3,4 m od sondy DP1 (nebylo skalní podloží zastiženo do konečné hloubky vrtu (8,0 m) na úrovni 480,36 m.n.m. Lze předpokládat, že sonda DP1 byla ukončena na větším úlomku podložních hornin. Výskyt skalního podloží však není vyloučen za předpokladu jeho velmi nerovnoměrného průběhu a úrovně jeho zvětrání v daném místě.

Hladina podzemní vody byla v sondě DP1 zjištěna v úrovni 1,54 m pod terénem (tj. 484,97 m.n.m.).

Sonda DP2 (jižně od mostu):

- V sondě DP2 nebyly jednoznačně interpretovány navážky. Pokud se zde nacházejí, neliší se svým složením od podložních jemnozrnných zemin.
- jíly písčité (deluvio-fluviálního původu) – v hloubce 0,0-1,1 m s počtem úderů N10=1-3. Báze jílu písčitého byla interpretována na úrovni 485,44 m.n.m.
- písek hlinitý (deluvio-fluviálního původu) – v hloubce 1,1-2,4 m s počtem úderů N10=4-8. Báze této vrstvy písku hlinitých byla interpretována na úrovni 484,14 m.n.m.
- deluviální jíly s ostrohrannými úlomky hornin – v hloubce 2,4-2,8 m s počtem úderů N10=8-18. Báze těchto zemin byla interpretována na úrovni 483,74 m.n.m.
- písek hlinitý (deluvio-fluviálního původu) – v hloubce 2,8-3,9 m s počtem úderů N10=5-9. Báze této vrstvy písku hlinitých byla interpretována na úrovni 482,64 m.n.m.
- deluviální jíly s ostrohrannými úlomky hornin – v hloubce 3,9-8,0 m s počtem úderů N10=11-60.

Sonda dynamické penetrace DP2 byla ukončena v hloubce 8,2 m (tj. 478,34 m.n.m.), kdy počet úderů N10 stoupl na N10=213. V případě sondy DP2 lze usuzovat, že byla ukončena na úrovni skalního podloží.

Hladina podzemní vody byla v sondě DP1 zjištěna v úrovni 1,07 m pod terénem (tj. 485,47 m.n.m.).

6. Fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin

V tabulce 2 jsou uvedeny doporučené fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin zastižných v prostoru mostu v km 32,650. Parametry zemin vycházejí z výsledků a hodnocení vzorků odebraných z vrtu J-1 a interpretace sond dynamické penetrace.

Tabulka 2 Fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin

Zemina	navážky	jíl písčítý (deluvio-fluviální)	písek hlinitý (deluvio-fluviální)	jíl deluviální s úlomky
ČSN 73 6133	Y	F4 CS	S4 SM	F1 MG, F2 CG, G5 GC
Těžitelnost (ČSN 73 6133)	I	I	I	I
Objemová tíha γ [kN/m ³]		18,5	18,0	19,5
Efektivní úhel vnitřního tření ϕ' [°]		12	28	24
Efektivní soudržnost c' [kPa]		20	5	18
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]		5	10	12
Poissonovo číslo ν [-]		0,35	0,30	0,35

Poznámky

Vlastnosti navážek vzhledem k jejich heterogenním složení neuvádíme.

Není vyloučeno střídání poloh jílu písčitého a písku hlinitých.

Hodnoty modulu přetvárnosti budou s rostoucí hloubkou v poloze deluviálních jílu s úlomky růst až na rozhraní se skalním podloží.

7. Závěry doplňkového průzkumu

Závěry z doplňkového průzkumu pro most v km 32,650 na trati Hanušovice – Mikulovice přes silnici I/60 lze shrnout do následujících bodů:

- 1) Nebyly zjištěny významné rozdíly mezi interpretovanou geologickou stavbou ze sond dynamické penetrace DP1 a DP2 oproti vrtu J-1 z roku 2020.
- 2) Lze předpokládat odshora výskyt navážek, deluvio-fluviálních jílu písčitého a písku hlinitých a deluviálních jílu s úlomky hornin.
- 3) Skalní podloží nebylo archivním vrtem J-1 zastiženo do konečné hloubky vrtu (8,0 m) na úrovni 480,36 m.n.m. Sonda dynamické penetrace DP1 (ve vzdálenosti 3,4 m od vrtu J-1)

byla ukončena z důvodu výskytu pevné překážky na úrovni 481,21 m.n.m. Nelze tedy jednoznačně interpretovat v této úrovni skalní podloží, třebaže to není vyloučeno v případě velmi nerovnoměrného průběhu a úrovně zvětrání skalního podkladu v daném místě.

- 4) V sodně DP2 předpokládáme skalní podloží na úrovni 478,34 m.n.m. Skalní podloží zde bude tvořeno ortorulami (biotitické až dvojslídňé) okrajové facie keprnické ruly.
- 5) Fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin zastižených na lokalitě byly určeny na základě laboratorních zkoušek provedených v rámci průzkumu firmy AGS Hrubý s.r.o. z r. 2020 a z interpretace sond dynamické penetrace.

Upozorňujeme, že popis geologické stavby vychází částečně z interpretace sond dynamické penetrace, a proto nemusí být zcela přesná.

8. Literatura

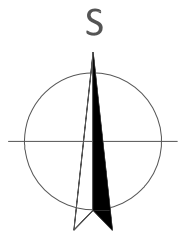
Hrubý J.: Železniční most Lipová – lázně. Inženýrskogeologický a geotechnický průzkum k posouzení základových poměrů. AGS Hrubý s.r.o., říjen 2020

Matys M. – Ťavoda O – Cuninka M.: Poľné skúšky zemín. ALFA Bratislava.1990.

Michlíček E. et al.: Hydrogeologické rajóny ČSR, svazek 2 Povodí Moravy a Odry. VÚV Praha / GEOTest Brno.1986.

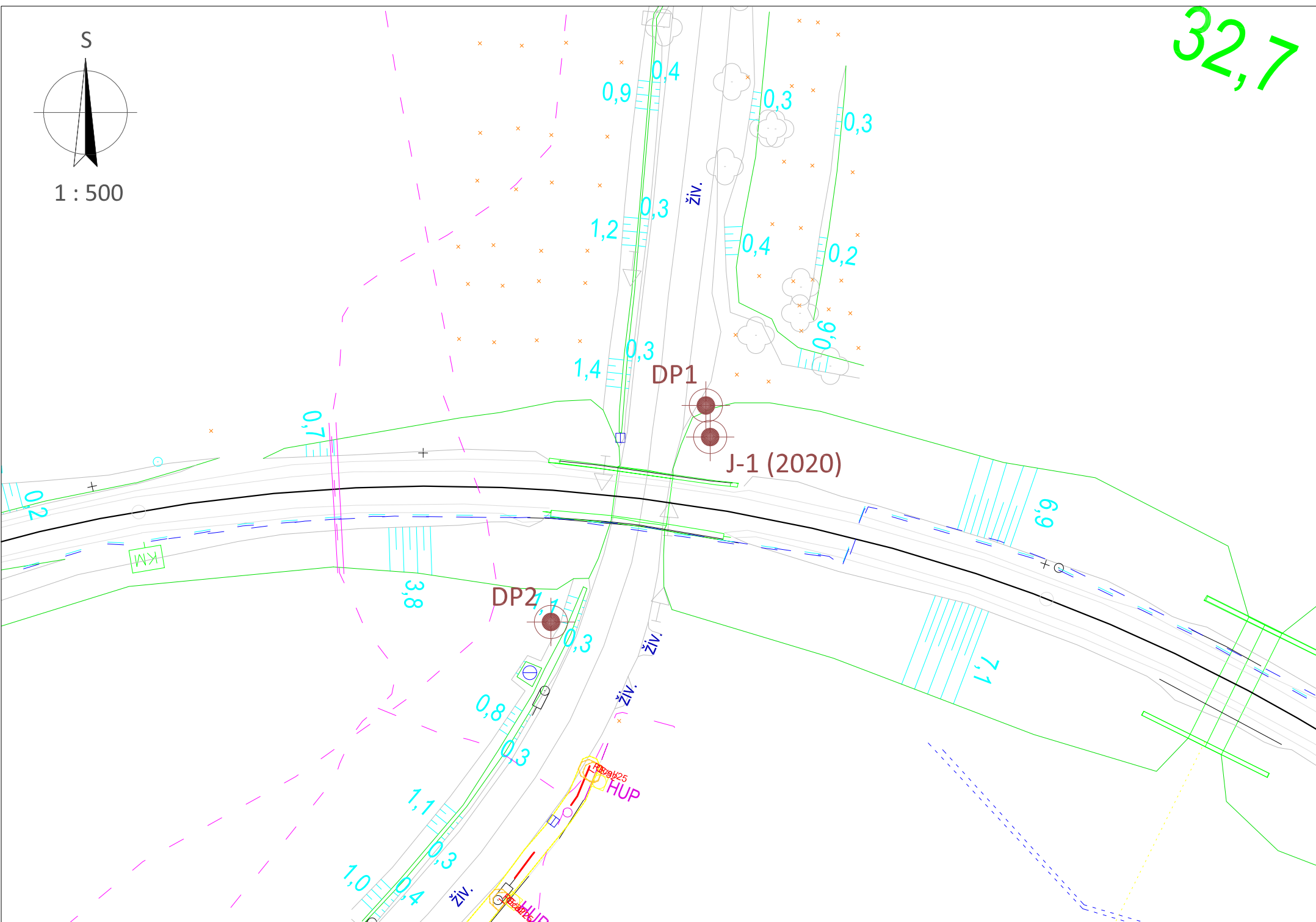
Skácel J. (1978): Geologická mapa 1:25 000 list 14-223 Lipová-lázně. ÚÚG Praha.

SG Geotechnika a.s. 28.října 150, 702 00 Ostrava			 SG GEOTECHNIKA.	
Objednatel:	TESIA speciální technické práce s.r.o.			
Název zakázky:	Most v km 32,650 v trati Hanušovice - Mikulovice			
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Schválil:	Počet stran:	Datum:
22.0250.223Z95	P. Binarová	RNDr. Kresta, Ph.D.	1	Srpen 2022
PŘEHLEDNÁ SITUACE				Číslo přílohy:
				1



1 : 500

32,7



SG Geotechnika a.s. 28.října 150, 702 00 Ostrava			 SG GEOTECHNIKA.	
Objednatel:	TESIA speciální technické práce s.r.o.			
Název zakázky:	Most v km 32,650 v trati Hanušovice - Mikulovice			
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Schválil:	Počet stran:	Datum:
22.0250.223Z95	TESIA speciální technické práce s.r.o.		4	Srpen 2022
PROTOKOLY SOND DYNAMICKÉ PENETRACE				Číslo přílohy:
				2



DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA DLE ČSN EN ISO 22476-2

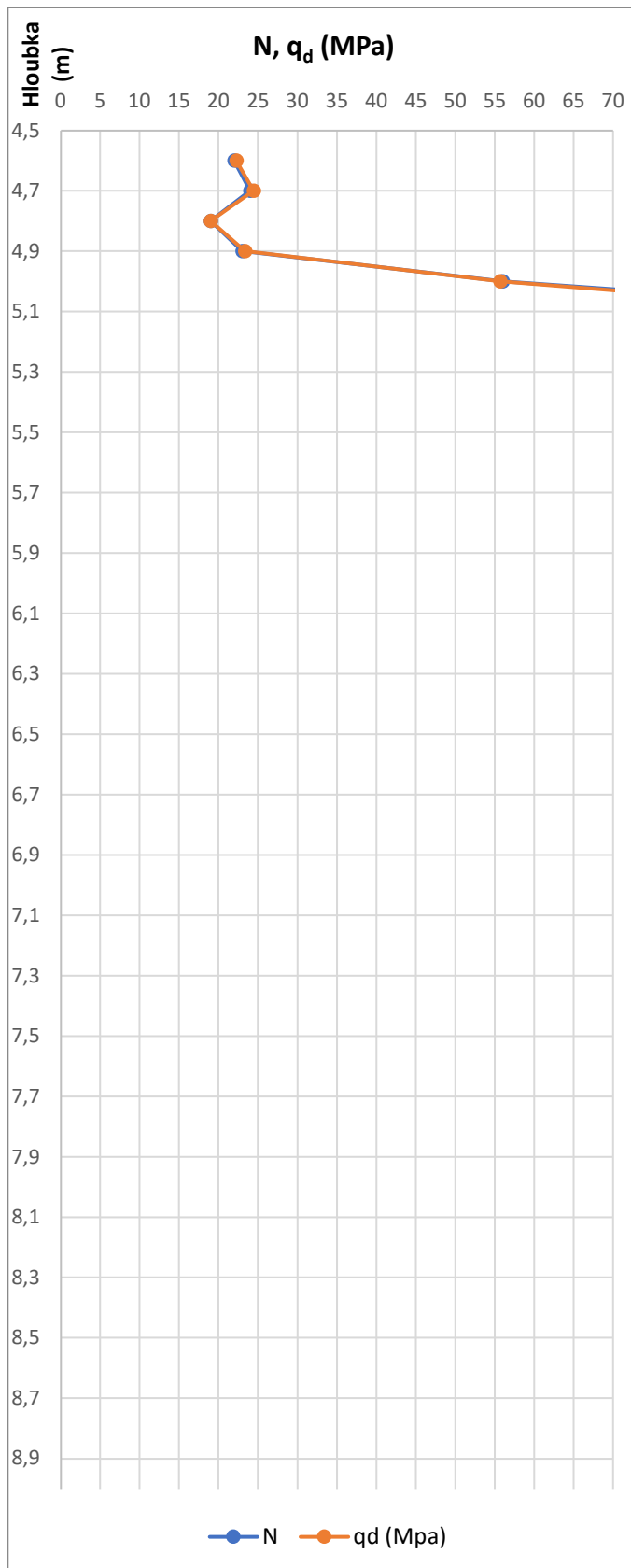
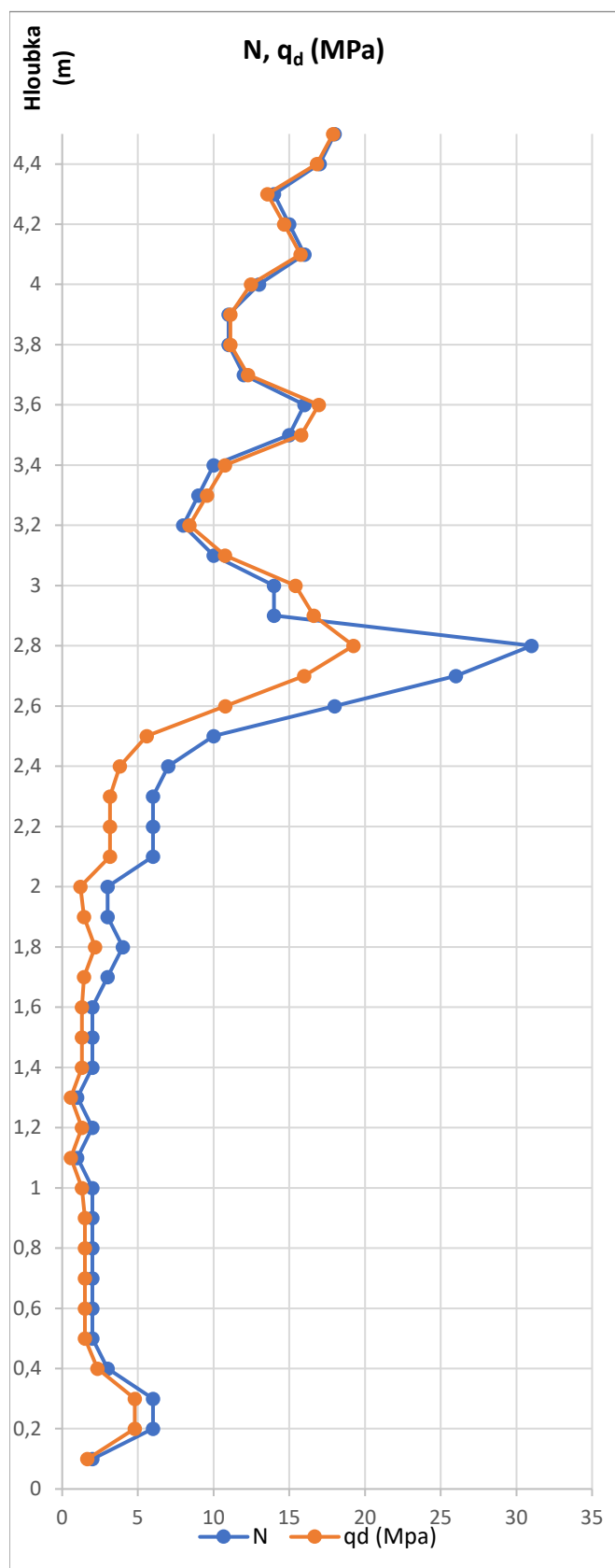
Č. zakázky: 2022024

Pozn: DPM 0,0 - 2,8m DPH 2,9 - 5,2, dále neprostupné podloží

Hloubka	pocet úderů na 10 cm	Kroutící moment	spec. dynamický odpor
(m)		(Nm)	(Mpa)
0,1	2		1,65
0,2	6		4,80
0,3	6		4,80
0,4	3		2,33
0,5	2		1,50
0,6	2		1,50
0,7	2		1,50
0,8	2		1,50
0,9	2	5	1,50
1	2		1,30
1,1	1		0,57
1,2	2		1,30
1,3	1		0,57
1,4	2		1,30
1,5	2		1,30
1,6	2		1,30
1,7	3		1,45
1,8	4		2,18
1,9	3	24	1,45
2	3		1,22
2,1	6		3,17
2,2	6		3,17
2,3	6		3,17
2,4	7		3,82
2,5	10		5,58
2,6	18		10,78
2,7	26		15,99
2,8	31		19,24
2,9	14	30	16,62
3	14		15,41
3,1	10		10,75
3,2	8		8,41
3,3	9		9,58
3,4	10		10,75
3,5	15		15,78
3,6	16		16,95
3,7	12		12,28
3,8	11		11,12
3,9	11	53	11,12
4	13		12,47
4,1	16		15,75
4,2	15		14,66
4,3	14		13,56
4,4	17		16,84
4,5	18		17,90

[illegible][illegible]

Počty úderů a specifický dynamický odpor

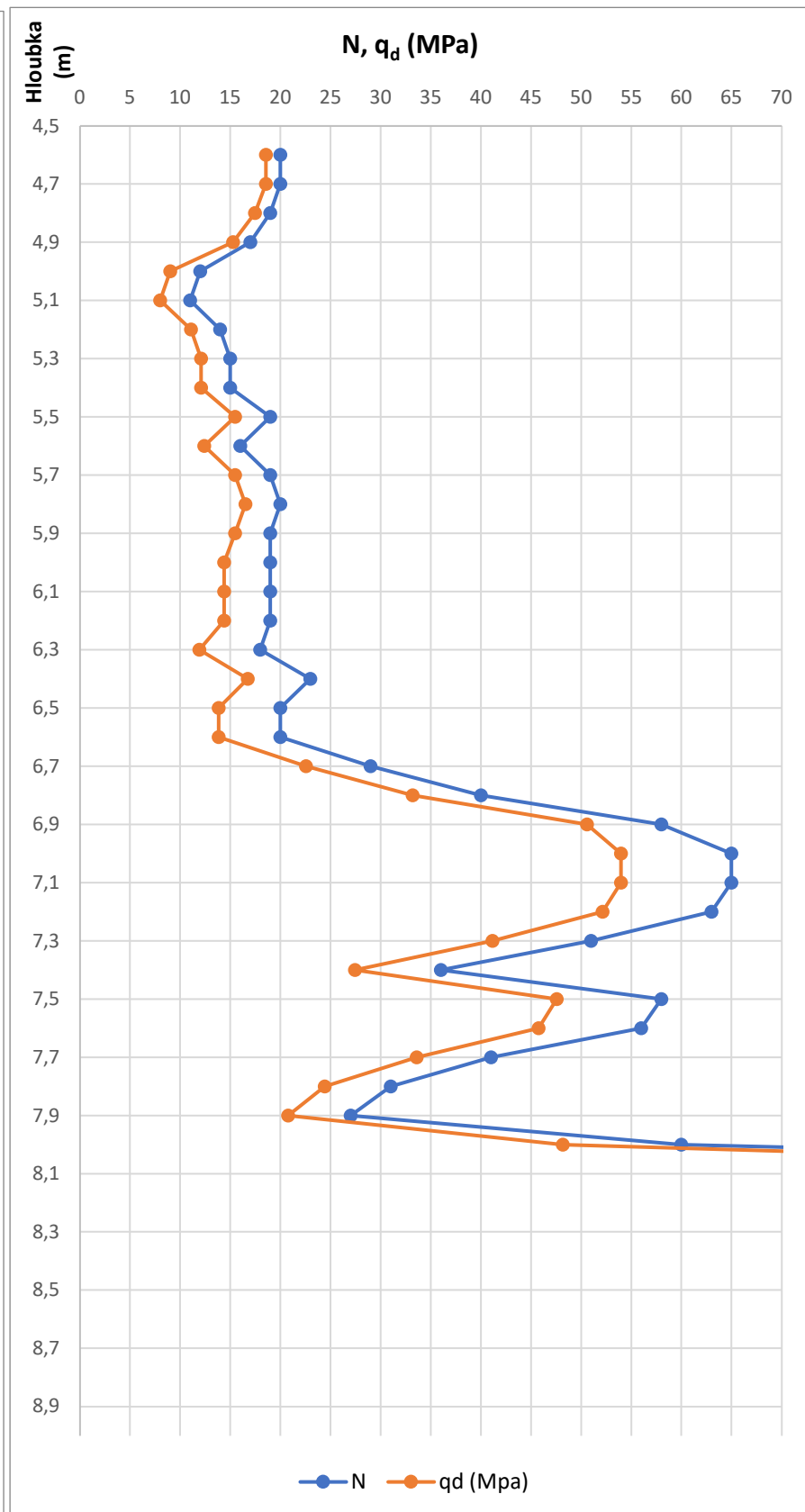
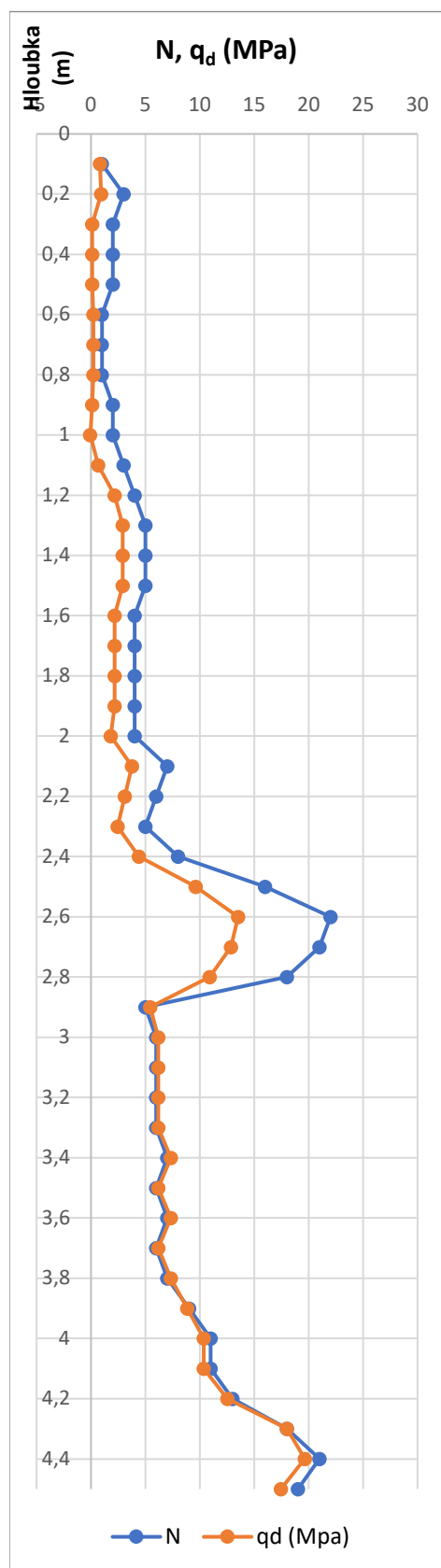


Zkoušku provedl: Martin Pölzer
 Zpracoval: Ing. Petr Mihulka
 Datum: 19.08.2022



DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA DLE ČSN EN ISO 22476-2


Počty úderů a specifický dynamický odpor



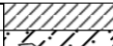

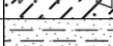


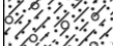
Zkoušku provedl: Martin Pölzer
 Zpracoval: Ing. Petr Mihulka
 Datum: 19.08.2022

SG Geotechnika a.s. 28.října 150, 702 00 Ostrava				
Objednatel:	TESIA speciální technické práce s.r.o.			
Název zakázky:	Most v km 32,650 v trati Hanušovice - Mikulovice			
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Schválil:	Počet stran:	Datum:
22.0250.223Z95	AGS Hruby s.r.o.		1	Srpen 2022
GEOLOGICKÝ PROFIL ARCHIVNÍHO VRTU J-1				Číslo přílohy:
				3

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
Odpor. 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	-	1 voda
0.5		0.9		Návážka - hlína, štěrk	Q	saSi	F3 MS		
1.0	1.1								
1.5		1.5		Jíl písčitý, tuhý, v hl. 2.5 m kámen, žíhaný, šedohnědý	Q	sasi CI	F4 CS		
2.0									
2.5	2.6			Písek hlinitý, středně ulehlý, se štěrkovitou frakcí do 2 cm, střednozrný, zvodnělý, světle hnědý	Q	siSa	S4 SM	2	2
3.0		1.1							
3.5	3.7								
4.0				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		3.3							
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**.