


Technical drawing of a bridge structure, likely a railway bridge, showing a section with a red highlighted area. The drawing includes labels 2,5, 2,6, 2,7, 162,8, 162,9, and 163,0. The red area is a vertical structure, possibly a pier or support, with a cross-section showing internal details. The bridge spans are supported by multiple piers, and the drawing shows the profile of the bridge deck and the underlying structure.

Podpis: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Stavebník/Investor:	<b>Správa železnic, státní organizace</b>	
Adresa:	Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1	
Zástupce investora:	Stavební správa západ	
Adresa:	Sokolovská 1995/278, 190 00 Praha 9	

Název stavby/akce:	Rekonstrukce mostu v km 162,879 trati Liberec - Černousy			Označení (S-kód): S632000171
				Označení zhotovitele: 120 123
Název části:	Dokladová část			Označení části: <b>N.1.6.1</b>
Název objektu:				Číslo objektu/komplexu:
Název přílohy:	Inženýrsko-geologický průzkum			Číslo přílohy:
Název dílčí části přílohy:				Paré:
Kraj: Liberecký	Katastrální území: Růžodol I [682209]	TUDU: 0951 02		
Stupeň dokumentace: DUSP	Datum zpracování: 25.05.2021	Formáty: -	Měřítko: -	

S-kód:													Stupeň dokumentace:													Část:													Objekt:													Podobjekt:													Příloha:													Revize:												
S	6	3	2	0	0	0	0	1	7	1	-	D	U	S	P	-	N	1	6	0	1	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X	-	X	X	X	X	-	0	0	1																																												

## **LIBEREC**

### **INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO REKONSTRUKCI MOSTU V KM 162,879 NA TRATI LIBEREC - ČERTOUSY**



Objednatel: SAGASTA, s.r.o.  
Novodvorská 1010/14  
142 00 Praha 4 – Lhotka

Zhotovitel: GTS geotechnika, s.r.o.  
Trnková 437, Ohrobec - Károv  
252 45 pošta Zvole, IČO: 07191901  
Tel: 723242901, 739323064  
e-mail: martin.jech@gts-geotechnika.cz

## **OBSAH :**

1. Úvod .....	3
2. Lokalizace, geologické a hydrogeologické poměry zájmového území .....	3
3. Metodika průzkumných prací .....	4
4. Geotechnické zhodnocení .....	4
5. Závěr .....	6

## **Přílohy vázané ve zprávě :**

1. *Přehledná situace*
2. *Podrobná situace s vyznačením provedených sond a linie profilu*
3. *Schematický geologický profil*
4. *Dokumentace provedených sond DP1 a DP/ZS2*

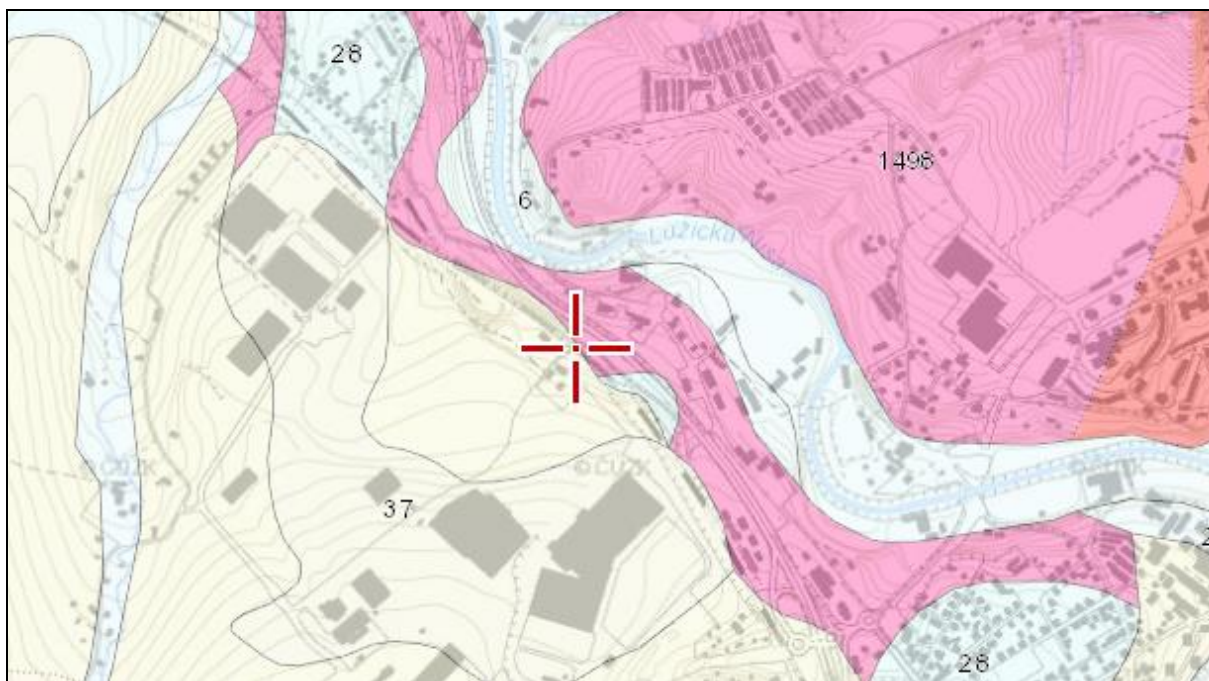
## 1. Úvod

Na základě objednávky společnosti Sagasta, s.r.o. jsme zpracovali inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu v km 162,879 na trati Liberec-Čertousy. Průzkum byl zpracován na základě provedení a vyhodnocení kombinované sondy (maloprofilové jádrové sondy, prohloubené sondou dynamické penetrace ZS/DP1), sondy dynamické penetrace DP1 a využití dostupných archivních podkladů (především geologických map).

Jako podklady pro zpracování zakázky jsme od zadavatele obdrželi mapové podklady s vyznačením řešeného mostu.

## 2. Lokalizace, geologické a hydrogeologické poměry zájmového území

Předmětné území leží na jihozápadním okraji města Liberce, místní části Růžodol I. a předmětný most přemostňuje ulici K Bauhausu. Území je mírně svažité k severu a výška širšího území se pohybuje mezi 355,00 a 357 m n.m.



Výřez z geologické mapy publikované na serveru ČGS

### písek hlinitý až jíl písčitý [ID: 37]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **pleistocén**, Suboddělení: **pleistocén střední**, Poznámka: **obě úrovně (mladší a starší)**, Horniny: **písek hlinitý, jíl písčitý**, Typ hornin: **sediment nepevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **hlinitý písek až písčitý jíl**, Barva: **různá**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

### granit až granodiorit [ID: 1498]

Eratém: **paleozoikum**, Útvar: **karbon**, Oddělení: **karbon svrchní**, Horniny: **granit, granodiorit**, Typ hornin: **magmatit hlubinný**, Zrnitost: **středně zrnitá**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **lužická (západosudetská) oblast**, Region: **magmatity lužické oblasti**, Jednotka: **krkonošsko-jizerský masiv**, Poznámka: **lugikum**

**Skalní podklad** řešeného území je budován paleozoickými hlubinnými magmatity, jmenovitě granity až granodiority krkonošsko-jizerského masivu. Jedná se o horniny v nevětralém stavu velmi pevné, s charakteristickým způsobem zvětrání a typickou

kamenito-písčitou eluviální zónou. Povrch hornin byl zastižen oběma provedenými sondami v hloubce 4,00 až 5,50 pod povrchem terénu, přičemž je jeho sklon shodný se generelním sklonem terénu, tj. od jihu k severu (prakticky kolmo na osu geologického profilu).

**Kvartérní patro** je od povrchu reprezentováno navážkami (železničním násypem a konstrukčními vrstvami vozovky) a deluviálními sedimenty. Deluviální sedimenty představují soubor gravitačně přemístěných zemin primárně sprašového původu, které jsou smíseny se zvětralinami podložních hornin – hlinité písky, hlouběji pak hlinité štěrky. Jejich charakter byl provedenými pracemi ověřen sondou ZS2.

**Hydrogeologické poměry** jsou obecně závislé především na místní geologické stavbě, tj. zejména na propustnosti zemin, na morfologii terénu a potenciálních zdrojích podzemní vody. Hydrogeologické poměry řešeného území jsou jednoznačně určeny svažitostí terénu a propustností zemin kvartérního patra. Mělký horizont podzemní vody řešeného území se vyskytuje v úrovni kvartérních zemin a byl ověřen zaměřením hladiny v drenážní šachtě (jímací studni) na severní straně mostu, poblíž sondy DP1 v hloubce 1,23 m p.t. Základové podmínky řešeného mostu jsou proto podzemní vodou trvale ovlivněny.

Podle archivních rozborů obvykle vykazuje podzemní voda v prostředí plutonických hornin nízkou až střední agresivitu ve smyslu ČSN EN 206-1.

### **3. Metodika průzkumných prací**

Cílem průzkumných prací bylo objasnění geologických poměrů a geotechnických podmínek v podloží předmětného mostu. Pro potřeby klasifikace zemin byla na jižní straně mostu provedena kombinovaná sonda ZS/DP2 do finální hloubky 4,70 m (do 3 m jako maloprofilová jádrová sonda ZS1, která pokračovala jako sonda dynamické penetrace DP2 pro ověření vývoje deformačních charakteristik zemin a hornin). Na straně severní byly z úrovně nivelety silnice provedena sonda dynamické penetrace DP1 do hloubky 6,00 m, do úrovně velmi zvětralých granitů třídy R4. Z důvodu problematické přístupnosti řešeného území pro vrtnou techniku a provádění prací za provozu komunikace, byla sondáž provedena přenosnou soupravou DPM (Dynamic Probing Medium, která je v majetku společnosti GTS geotechnika, s.r.o.).

### **4. Geotechnické zhodnocení**

Po shrnutí a vyhodnocení provedených terénních prací je možno konstatovat, že se v prostoru řešeného mostu nacházejí navážky uložené v souvislosti s výstavbou železničního násypu a navazující komunikace (GT1), hlouběji písčitohlinitá deluvia tř. S4/SM (GT2) a t hlinito-štěrkovitá deluvia tř. G4/GM (GT3). V jejich přímém podloží se nacházejí granity až granodiority ve třech stupních zvětrání R6-R4 (GT4-GT6). Pevnostní třídy hornin byly stanoveny podle výsledků penetračního testu (v případě výpočtové únosnosti již byla v níže uvedené tabulce provedena redukce hodnoty  $R_{dt}$  o 30%).

Geologické poměry mostu jsou přehledně znázorněny ve schematických geologických profilech, které jsou konstruovány ve výškovém měřítku 1:100 (délky jsou znázorněny schematicky) a výšková úroveň provedené sondy je v tomto měřítku vztažena k niveletě vozovky mostu.

Podle zjištěného geologického profilu a výškových dispozic je stávající most velmi pravděpodobně založen plošně na ulehých deluviálních štěrcích GT3. Za prostředí vhodné pro vetknutí (popř. opření) hlubinných základových prvků (pilot, mikropilot) je možno považovat úroveň hornin tř. R4 (GT5, resp. GT6). Plošné i hlubinné založení bude trvale ovlivněno podzemní vodou s velmi pravděpodobně nízkou až střední agresivitou stupně XA-1 až XA-2.

**Tabulka geotechnických hodnot zastížených zemin a hornin**

Geotechnický typ zeminy	GT1	GT2	GT3
Geneze zemin	navážka	fluviální sediment	fluviální sediment
Litologická charakteristika	hlína písčitá s příměsí štěrku	písek hlinitý	štěrk hlinitý
Klasifikace dle ČSN 73 6133	F3/MS-Y	S4/SM	G4/GM
Klasifikace dle EN ISO 14688	grsaSi	siSa	sisaGr
ulehlost / konzistence	tuhá	pevná	pevná, ulehlý
Objemová hmotnost $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	18,0	18,0	19,0
Deformační modul $E_{def}$ (MPa)	7-14**	2-4**	6-10**
Výpočtová únosnost $R_{dt}$ (kPa)	nevhodné	200*	280*
Úhel vnitřního tření $\phi_{ef}$ (°)	-	28-30	32-35
Soudržnost $c_{ef}$ (kPa)	-	4-6	2-5
Poissonova konstanta ( $\nu$ )	0,35	0,35	0,25
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	2.	2.	3.
Těžitelnost dle ČSN 73 6133	I.	I.	I.
Vrtatelnost dle ceníku 800-2	I.	I.	I.

Geotechnický typ zeminy	GT4	GT5	GT6
Geneze zemin	skalní podklad	skalní podklad	skalní podklad
Litologická charakteristika	eluvium granitu	zcela zvětralý granit	velmi zvětralý granit
Klasifikace dle ČSN 73 6133	R6/S3	R5	R4
Klasifikace dle EN ISO 14688	R6	R5	R4
ulehlost / konzistence	ulehlý	-	-
Objemová hmotnost $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	19,5	20,5	22,0
Deformační modul $E_{def}$ (MPa)	25-37**	45-60**	65-105**
Výpočtová únosnost $R_{dt}$ (kPa)	190*	380*	490*
Úhel vnitřního tření $\phi_{ef}$ (°)	27-30	-	-
Soudržnost $c_{ef}$ (kPa)	0	-	-
Poissonova konstanta ( $\nu$ )	0,35	0,30	0,25
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	3. – 4.	5.	6.
Těžitelnost dle ČSN 73 6133	I.	I.	I.
Vrtatelnost dle ceníku 800-2	I.	II.	III.

\* hodnota snížena o 30% z důvodu trvalého vlivu podzemní vody, u GT3 platí pro šíři základu 3 m

\*\* upřesněno podle provedených penetračních zkoušek

Řešený mostní objekt je třeba hodnotit jako stavební konstrukci náročnou, geotechnické podmínky jsou z hlediska jejich přehlednosti hodnoceny jako jednoduché, nicméně s trvalým vlivem podzemní, velmi pravděpodobně slabě až středně agresivní vody. Při návrhu základových konstrukcí je tak ve smyslu ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický

průzkum“, tabulka 2 a ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem, – stanovení geotechnické kategorie, možno postupovat podle kritérií **2. geotechnické kategorie**. Na základě vyhodnocení výsledků provedených prací je možno konstatovat, že základovou půdu řešeného mostu při **pravděpodobném plošném založení** tvoří deluviální hlinité štěrky GT3 s výpočtovou únosností min. 280 kPa (pro šíři základu 3 m).

Pokud bude při rekonstrukci **uvažováno založení hlubinné**, pak je piloty (mikropiloty) možno vetknout do prostředí mírně zvětralých granitů tř. R4 (GT6), jejichž vrtatelnost je uvedena v tabulce geotechnických hodnot dole.

## **5. Závěr**

Na základě objednávky společnosti Sagasta, s.r.o. jsme zpracovali inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu v km 162,879 na trati Liberec-Čertousy. Geologické poměry a geotechnické podmínky jsou podrobně popsány v předchozích kapitolách. Geologické poměry v podloží obou řešených mostů jsou přehledně znázorněny ve schematicém geologickém profilu A-B v příloze č. 3.

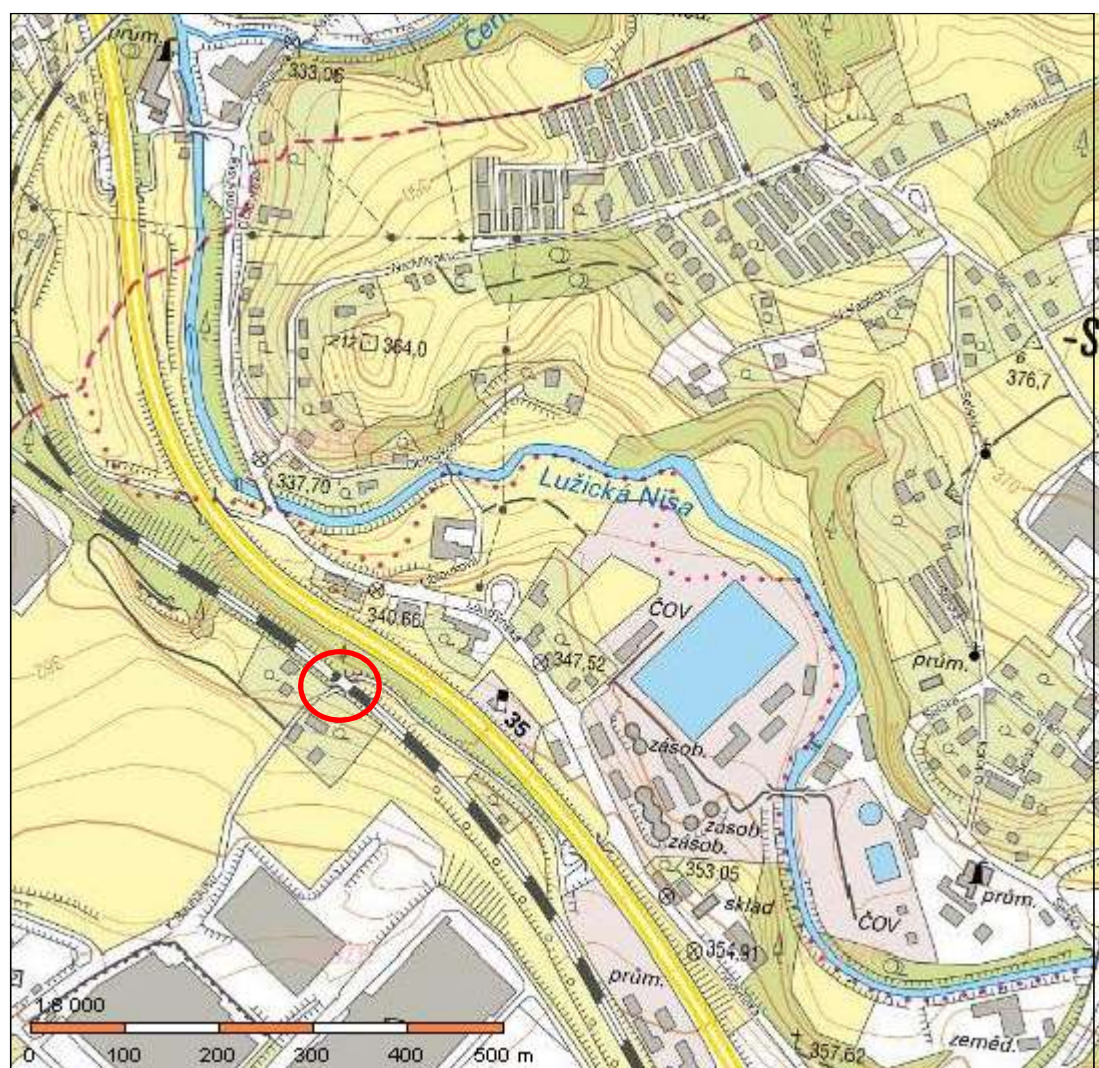
V Ohrobci dne 30.4.2021

Zpracoval: M. Jech

autorizovaný technik pro geotechniku ČKAIT č. 0012265  
odborná způsobilost v oboru inženýrská geologie č. 2265/2015  
a hydrogeologie č. 2410/201



## PŘEHLEDNÁ SITUACE



Legenda :




 řešené území



## PODROBNÁ SITUACE S VYZNAČENÍM POZICE SOND A LINIE GEOLOGICKÉHO PROFILU

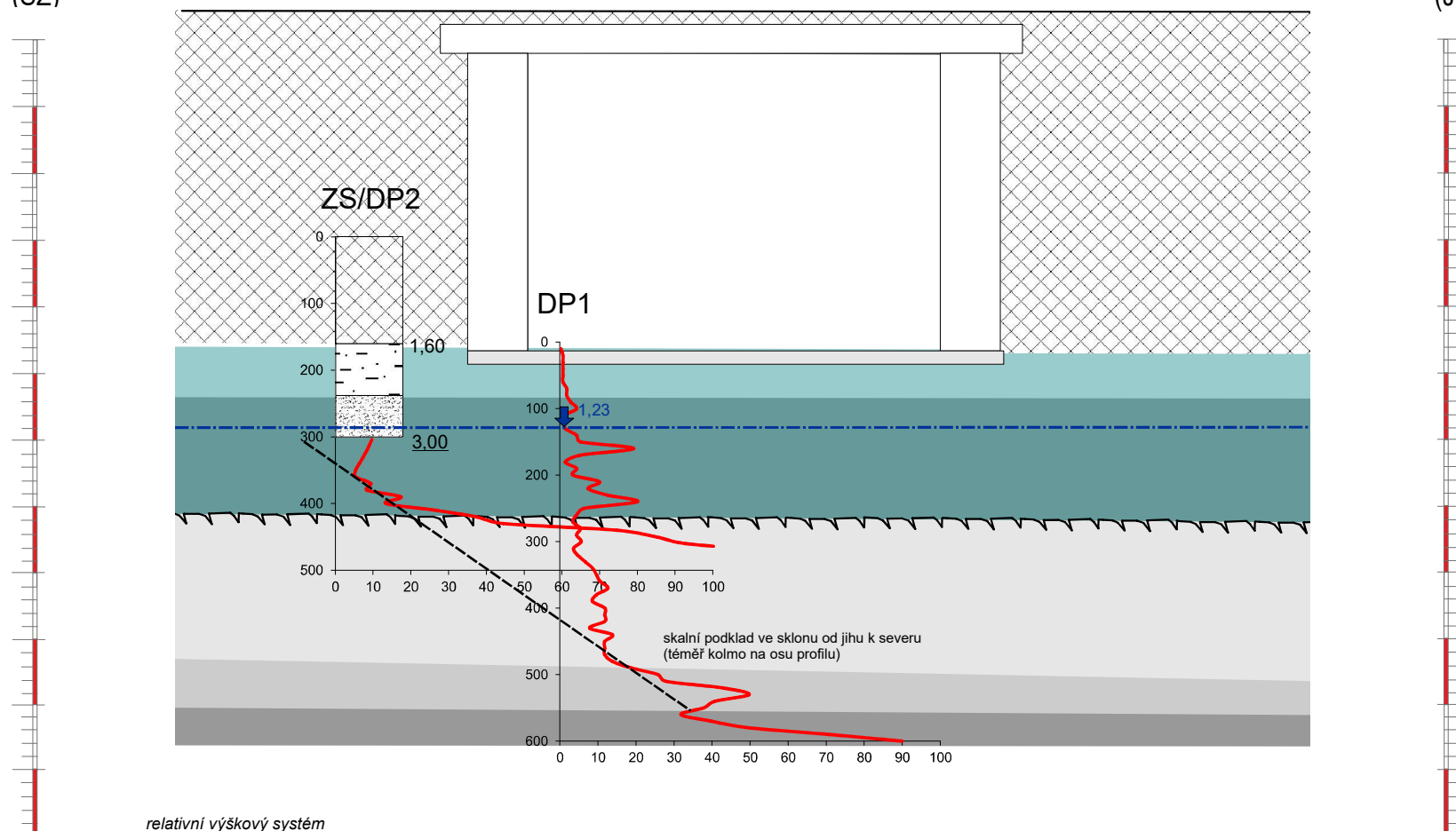


**Legenda:**

- ZS/DP**  
 maloprofilová jádrová sonda  
 prohloubená sondou dynamické penetrace
- DP**  
 sonda dynamické penetrace
- A**  **B**  
 linie geologického profilu

## LIBEREC, MOST v km 162,869 - schematický geologický profil

měřítko : 1 : délky schematicky/100 výšky

A  
(SZ)B  
(JV)

## Vysvětlivky : Kvarterní pokryv

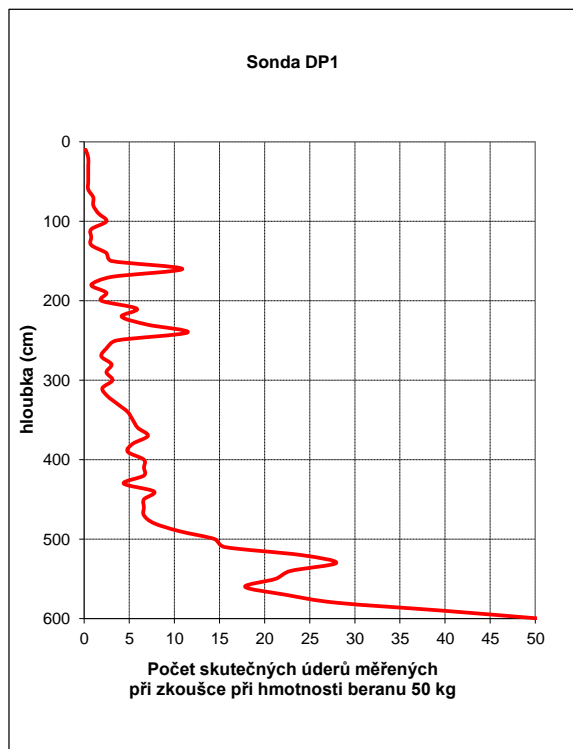
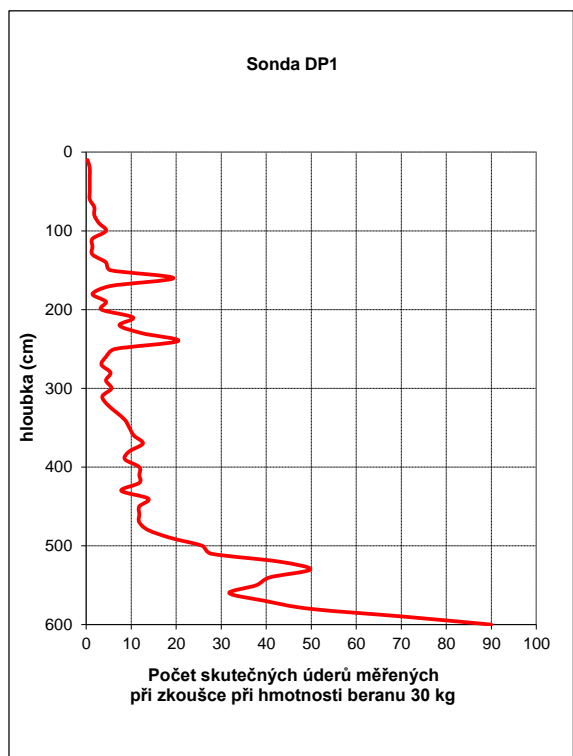
GT1	navážka (těleso železničního násypu)
GT2	písek hlinitý tř. S4/SM - deluviální sediment
GT3	štěrk hlinitý tř. G4/GM deluviální sediment
	— úroveň hladiny podzemní vody

## Skalní podklad

GT4	povrch skalního podkladu eluvium granitu tř. R6/S3 (paleozoikum, krkonošsko-jizerský masiv)
GT5	zcela zvětralý granit tř. R5 (paleozoikum, krkonošsko-jizerský masiv)
GT6	velmi zvětralý granit tř. R4 (paleozoikum, krkonošsko-jizerský masiv)

Akce:	Rekonstrukce mostu v km 162,879 trati Liberec – Černousy - inženýrskogeologický průzkum
Sonda č.:	DP1
Datum provedení:	25.1.2021
Zkoušku provedl:	T.Volše, M. Jech - GTS geotechnika, s.r.o.

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 50 kg
0,1	0,5	0,49	5	0,3	0
0,2	1	0,99	5	0,8	0
0,3	1	0,99	5	0,8	0
0,4	1	0,99	5	0,8	0
0,5	1	0,99	5	0,8	0
0,6	1	0,99	5	0,8	0
0,7	2	2,00	5	1,8	1
0,8	2	2,00	5	1,8	1
0,9	3	3,00	5	2,8	2
1	6	5,29	40	4,4	2
1,1	3	2,64	40	1,4	1
1,2	3	2,64	40	1,4	1
1,3	3	2,64	40	1,4	1
1,4	6	5,29	40	4,4	2
1,5	7	6,17	40	5,4	3
1,6	21	18,54	40	19,4	11
1,7	7	6,17	40	5,4	3
1,8	3	2,64	40	1,4	1
1,9	6	5,29	40	4,4	2
2	5	3,94	40	3,4	2
2,1	12	9,47	40	10,4	6
2,2	9	7,10	40	7,4	4
2,3	14	11,05	40	12,4	7
2,4	22	17,37	40	20,4	11
2,5	8	6,31	40	6,4	4
2,6	6	4,73	40	4,4	2
2,7	5	3,94	40	3,4	2
2,8	7	5,52	40	5,4	3
2,9	6	4,73	40	4,4	2
3	8	5,71	60	5,6	3
3,1	6	4,28	60	3,6	2
3,2	7	5,00	60	4,6	3
3,3	9	6,43	60	6,6	4
3,4	11	7,85	60	8,6	5
3,5	12	8,57	60	9,6	5
3,6	13	9,28	60	10,6	6
3,7	15	10,71	60	12,6	7
3,8	12	8,57	60	9,6	5
3,9	11	7,86	60	8,6	5
4	15	9,78	80	11,8	7
4,1	15	9,78	80	11,8	7
4,2	15	9,78	80	11,8	7
4,3	11	7,17	80	7,8	4
4,4	17	11,08	80	13,8	8
4,5	15	9,78	80	11,8	7
4,6	15	9,78	80	11,8	7
4,7	15	9,78	80	11,8	7
4,8	17	11,08	80	13,8	8
4,9	22	14,35	80	18,8	11
5	29	17,39	80	25,8	14
5,1	31	18,59	80	27,8	16
5,2	46	27,59	80	42,8	24
5,3	53	31,79	80	49,8	28
5,4	44	26,39	80	40,8	23
5,5	41	24,59	80	37,8	21
5,6	35	20,99	80	31,8	18
5,7	43	25,79	80	39,8	22
5,8	53	31,79	80	49,8	28
5,9	74	44,39	80	70,8	40
6	96	57,58	150	90	50



Akce:	Rekonstrukce mostu v km 162,879 trati Liberec – Černousy - inženýrskogeologický průzkum				
Sonda č.:	ZS/DP2				
Datum provedení:	25.1.2021				
Zkoušku provedl:	T.Volše, M. Jech - GTS geotechnika, s.r.o.				

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 50 kg
0,1	navážka - hlína písčitá, tmavě šedohnědá, s příměsí štěrku, úlomky cihel, tuhá konzistence	okraj tělesa žel. násypu	F3/MS-Y		
0,2					
0,3					
0,4					
0,5					
0,6					
0,7					
0,8					
0,9					
1					
1,1					
1,2					
1,3					
1,4					
1,5					
1,6					
1,7					
1,8	písek hlinitý, středně zrnitý, šedorezavý, ulehlý s úlomky hornin, pevná konzistence	deluviální sediment	S4/SM		
1,9					
2					
2,1					
2,2					
2,3					
2,4					
2,5					
2,6					
2,7					
2,8	štěrk hlinitý, úlomky granitu do 5 cm s výplní písčitého jílu, konzistence pevná	deluviální sediment	G4/GM		
2,9					
3					
3,1					
3,2					
3,3					
3,4					
3,5					
3,6					
3,7					
3,8					
3,9					
4					
4,1					
4,2					
4,3					
4,4					
4,5					
4,6					
4,7					
4,8					
4,9					
5					

