

KOLÍN – ZŠ BEZRUČOVA A ZŠ MASARYKOVA
PODROBNÝ INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM
PRO VÝSTAVBU SPOLEČNÉHO PAVILONU



Objednatel: Město Kolín
Karlovo náměstí 78
280 12 Kolín I.
IČO: 00235440

Zhotovitel: M.Jech - Geotechnické služby
Šípková 436, Ohrobec - Károv
252 45 pošta Zvole, IČO: 69326771
Tel: 723242901, 739323064
e-mail: mjech.gt@seznam.cz

OBSAH :

1. Úvod	3
2. Lokalizace, geologické a hydrogeologické poměry zájmového území	3
3. Metodika průzkumných prací	4
4. Inženýrskogeologické zhodnocení	5
5. Posouzení možnosti vsakování srážkových vod	6
6. Závěr	6

Přílohy vázané ve zprávě :

1. *Přehledná situace*
2. *Podrobná situace s vyznačením nově provedených sond a linie geologického profilu*
3. *Geologický profil v měřítku 1:200/100*
4. *Dokumentace nově provedené jádrové sondy*
5. *Protokoly sond dynamické penetrace*
6. *Fotodokumentace*

1. Úvod

Na základě objednávky MÚ města Kolína jsem v souladu s podmínkami zákona č. 62/1988 „O geologických pracích“ a prováděcími vyhláškami zpracoval podrobný inženýrskogeologický průzkum pro výstavbu společného pavilonu ZŠ Bezručova a ZŠ Masarykova v Kolíně. Průzkum byl podle podmínek nabídky a s ohledem na místní podmínky zpracován na základě provedení a vyhodnocení jedné maloprofilové jádrové sondy a dvou sond dynamické penetrace a využitím dostupné archivní dokumentace, především archivních vrtných prací a geologických map přístupných na webovém portálu Geofundu ČGS. Terénní práce byly provedeny dne 6.6.2018.

Jako podklady pro zpracování zakázky jsem od zadavatele obdržel situaci navrženého objektu, která byla použita pro zpracování příloh této zprávy (podrobnou situaci).

2. Lokalizace, geologické a hydrogeologické poměry zájmového území

Předmětné území leží centrální části města Kolína, v prostoru vymezeném ulicemi Bezručova a Masarykova. Pozemek určený k výstavbě pavilonu je situován v prostoru mezi stávajícími budovami a v současné době je využíván jako zelená plocha.



Výřez z geologické mapy Prahy publikované na portálu ČGS

spraš a sprašová hlína [ID: 16]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **pleistocén**, Suboddělení: **pleistocén svrchní**, Horniny: **spraš, sprašová hlína**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **křemen + příměs + CaCO₃**, Barva: **okrová**, Poznámka: **místy klastická příměs**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

dvojslídny migmatit až ortorula [ID: 1195]

Eratém: **paleozoikum až proterozoikum**, Útvar: **neoproterozoikum, kambrium**, Horniny: **migmatit, ortorula**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **biotit muskovit, muskovit biotit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **kutnohorskosvratecká oblast**, Region: **kutnohorské krystalinikum, svratecké krystalinikum**

Skalní podklad celého řešeného území je budován neoproterozoickými horninami kambrského stáří, jmenovitě biotiticko-muskovitickými ortorulami až migmatity kutnohorskosvrateckého krystalinika Českého masivu. Jedná se o metamorfované horniny, které vytvářejí zvětralínový plášť tvořený písčitymi jíly až hlinitými písky s variabilním podílem málo úlomků až kamenů zvětralé horniny. Povrch skalního podkladu nebyl provedenými sondami zastižen, při plošném způsobu založení nebude mít pro založení navržené stavby žádný praktický význam a horniny skalního podkladu již nebudou dále v textu komentovány.

Kvartérní patro je v místě budoucí výstavby budováno od povrchu tvořeno navážkami charakteru písčitých hlín až hlinitých písků s různorodou příměsí. V jejich podloží se nacházejí eolicko-deluviální sedimenty, velmi suché sprašové hlíny pevné až tvrdé konzistence. Pod sprašovými hlínami byla zastižena vrstva deluviálních písčitých jílu pevné konzistence, jejichž povrch plynule přechází do terasových štěrků a štěrkopísků (fluviálních uloženin řeky Labe).

Podle dokumentace provedené jádrové sondy korelované se sondami dynamické penetrace je možno úložní podmínky v rámci budoucího půdorysu navrženého objektu hodnotit jako v podstatě jednoduché, přičemž se v úrovni základové spáry plošných základů pravděpodobně budou vyskytovat všechny typy kvartérních zemin mimo navážky.

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 určeny především blízkostí řeky Labe, která celé území odvodňuje k severozápadu. Hlavní kolektor podzemní vody je vázán na prostředí rozpukaného skalního podkladu. Provedenými pracemi nebyla hladina podzemní vody zastižena a její ustálenou hladinu je podle dokumentace nedalekých archivních vrtů V-1, V-2 a J-26 možno očekávat v hloubce kolem 5 m p.t.). Při plošném způsobu založení tak nebudou základové konstrukce vystaveny účinkům podzemní vody.

3. Metodika průzkumných prací

Cílem průzkumných prací bylo objasnění geologických poměrů a geotechnických podmínek v prostoru navrženého objektu bytového domu. Průzkumné práce byly provedeny ve formě jedné maloprofilové jádrové sondy ZS1 (do hloubky 4 m, dokumentace sondy ZS1 je přílohou č.4), korelované se dvěma sondami dynamické penetrace DP1 a 2 do hloubky 3,5 a 5,5 m ukončené v prostředí štěrků terasy Labe (příloha č.5), které poskytly potřebné údaje k rozlišení jednotlivých geotypů zemin a vývoje deformačního modulu směrem do hloubky. Sondy dynamické penetrace a maloprofilová sonda jádrová byly provedeny střední penetrační soupravou DPM, která je v majetku zhotovitele průzkumu. Výsledky sondáže byly použity k sestrojení geologického profilu A-B v měřítku 1:200/100 (příloha č.3), který přehledně znázorňuje geologické poměry a geotechnické podmínky v prostoru založení navrženého bytového domu. Zastižené zeminy byly klasifikovány dle ČSN 73 6133 a EN ISO 14 688. Podzemní voda nebyla provedenými pracemi zastižena, vzorek podzemní vody proto nebyl odebrán.

Metodika penetračních zkoušek

Principem dynamického penetračního sondování (penetračních zkoušek) je zarážení ocelového sutyčí opatřeného normovým hrotem do zeminy beranem konstantní hmotnosti o stálé výšce pádu. Vesměs se používá přístrojů a náradí daných normou DIN 4094. Pro typ DPM (Dynamic Probing Medium) se používá ocelového sutyčí o průměru 32 mm, opatřeného normovým hrotem s vrcholovým úhlem 90° o ploše 10 cm² v řezu, beran má konstantní hmotnost 30 kg a konstantní výšku pádu 50 cm. Zjišťuje se počet úderů nutných pro zarážení sutyčí o 10 cm.

Při vyhodnocení dynamické penetrační zkoušky se obvykle stanoví dynamický odpor podle vzorce :

$$R_{DYN} = Q^2 \cdot h / (Q + q) \cdot A \cdot s \quad [MPa],$$

kde

Q	tíha beranu	[MN]
h	výška pádu beranu	[m]
q	tíha sutyčí	[MN]
A	plocha příčného řezu hrotu	[m ²]
s	zarážení hrotu na jeden úder	[m]

Tento vzorec odpovídá Q_{DYN} podle doporučení ISSMFE schválenému v roce 1977 na mezinárodním kongresu v Tokiu a je rovněž v souladu se zavedeným EUKÓDEM 7. Výsledky dynamického penetračního sondování jsou doloženy jednak počtem úderů potřebných k zaražení sutyčů o 10 cm (N_{10}) a dále dynamickým odporem (R_{DYN}), který je vypočten podle výše uvedeného vzorce.

4. Inženýrsko-geologické zhodnocení

Navržený objekt pavilonu je možno hodnotit jako stavbu s nenáročnou konstrukcí, geotechnické podmínky jsou z důvodu celoplošného výskytu vhodných, suchých a dostatečně únosných zemin hodnoceny jako **jednoduché a vhodné pro plošný způsob založení**. 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, třeba postupovat podle kritérií **1. geotechnické kategorie**. Na základě vyhodnocení výsledků provedených prací je možno konstatovat, že jako základovou půdu navrženého pavilonu bude **v případě plošného způsobu založení** v celém půdorysu navržené stavby možno využít převážně prostředí GT2 s částečným výskytem zemin GT3 a GT4 - s plošně spolehlivou výpočtovou únosností R_d max. 250 kPa.

Vliv podzemní vody

Hladina podzemní vody nebyla provedenými pracemi zastižena, základové podmínky plošného založení proto nebudou podzemní vodou ovlivněny. Vzorek podzemní vody proto nebyl odebrán.

Využitelnost vytěžených zemin

Vytěžené zeminy GT3 a GT4 je třeba pro následné využití pro zásypy a násypy hodnotit podle kritérií ČSN 73 6133, tabulky A.1. jako podmíněčně vhodné pro násypy i pro zpětné zásypy, zeminy GT2 jako nevhodné. Určujícím faktorem pro jejich následné využití pro zásypy a násypy (terénní úpravy apod.) bude aktuální konzistence (resp. zachování geotechnických vlastností). Při zpracování těchto zemin bude třeba mít na zřeteli, že se vesměs jedná o zeminy s jemnozrnnou příměsí a je proto nutno je klasifikovat jako rozbídkavé a silně namrzavé. Během provádění zemních prací je proto nutno důsledně ochránit před převlhčením a promrzáním.

Těžitelnost zemin, svahování výkopů

Těžitelnost zemin zastižených sondážními pracemi lze dle platné ČSN 73 6133 hodnotit I. třídou těžitelnosti. Podle již neplatné (ale osvědčené a stále informativně používané) ČSN 73 3050 „Zemní práce“ lze těžitelnost navážek hodnotit vesměs 2.-3. třídou těžitelnosti (štěrky GT4 mohou výjimečně lokálně dosahovat i tř. 4.).

Dočasné krátkodobé výkopy do 1,50 m bude třeba vzhledem k charakteru zemin (především hlinito-písčitých nesoudržných navážek) pažit příložným pažením, nebo v horní polovině svahovat v poměru 1:0,5. Hlubší a dlouhodobější výkopy bude nutno pažit v celém profilu, nebo svahovat v poměru 1:0,75.

Tabulka vybraných geotechnických hodnot zemín

Geotechnický typ zeminy	GT1	GT2	GT3	GT4
Geneze zemín	navážka	eolicko-deluviální sediment	deluviální sediment	terasový sediment
Litologická charakteristika	hlína písčitá až pískovka hlinitá	sprašová hlína	jíl písčitý	štěrk hlinitý
Klasifikace dle ČSN 73 6133	F3/MS-Y S4/SM-Y	F6/CL	F4/CS	G4/GM
Klasifikace dle EN ISO 14688	saSi, siSa	siCl	saCl	siGr
ulehllost / konzistence	pevná	pevná až tvrdá	pevná	ulehlý/pevná
Objemová hmotnost γ (kN.m ⁻³)	18,0	21,0	18,5	19,0
Deformační modul E_{def} (MPa)	2-5*	15-25*	12-18*	45-60*
Úhel vnitřního tření ϕ_{ef} (°)	-	19-21	26-27	30-35
Soudržnost c_{ef} (kPa)	-	20-28	22-29	5-7
Výpočtová únosnost R_d (kPa)	-	300	250	300**
Poissonova konstanta (ν)	0,35	0,35	0,35	0,30
Těžitelnost dle ČSN 73 3050	2.	2.	2.	3.
Těžitelnost dle ČSN 73 6133	I.	I.	I.	I.

* upřesněno podle provedených penetračních zkoušek

** platí pro šíři základu 1 m

5. Posouzení možnosti vsakování srážkových vod

Podle podmínek ČSN 759010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“ bylo provedeno předběžné posouzení možnosti likvidace srážkových vod z navrženého objektu navrženého pavilonu a přilehlých zpevněných ploch vsakováním do geologického prostředí.

Po shrnutí výsledků provedených geologických prací je nutno konstatovat, že geologické poměry sice umožňují plynulou, soustředěnou, dlouhodobou a bezpečnou infiltraci dešťových vod, nicméně vzhledem k omezeným prostorovým dispozicím řešeného pozemku a značné zastavěnosti bezprostředního okolí doporučuji **využít k likvidaci srážkových vod stávající způsob** využívaný okolními objekty (pravděpodobně dešťovou kanalizací).

6. Závěr

Na základě objednávky MÚ města Kolína jsem v souladu s podmínkami zákona č. 62/1988 „O geologických pracích“ a prováděcími vyhláškami zpracoval podrobný inženýrskogeologický průzkum pro výstavbu společného pavilonu ZŠ Bezručova a ZŠ Masarykova v Kolíně. Pro navržený objekt pavilonu byla na základě vyhodnocení

provedených prací stanovena **1. geotechnická kategorie** (obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem, ve smyslu ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“, tabulka 2). Geologické poměry jsou znázorněny v přiloženém geologickém profilu A-B. Provedenými pracemi nebyla zastižena hladina podzemní vody a její hladina se vyskytuje v hloubce kolem 5 m p.t. Zastižené geotechnické podmínky v prostoru navržené stavby **umožňují plošné založení** staticky nenáročného objektu pavilonu v prostředí převážně GT2 s částečným výskytem Zemin GT3 a GT4 (viz. přiložený geologický profil).

V Ohrobci dne 15.6.2018

Zpracoval : M.Jech

autorizovaný technik pro geotechniku ČKAIT 0012265

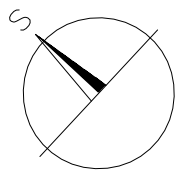
odborná způsobilost v oboru inženýrská geologie 2265/2015



PŘEHLEDNÁ SITUACE



 řešené území



TĚLOCVIČNA ZŠ BEZRU

A

ZS1

DP3 B


DP2


ZŠ BEZRUČOVA

ZŠ MASARYKOVA

Legenda:

 **ZS** maloprofilová jádrová sonda

 **DP** sonda dynamické penetrace

 **A** --- **B** linie geologického profilu

měřítko 1 : 200

KOLÍN - ZŠ BEZRUČOVA A ZŠ MASARYKOVA
IGP PRO VÝSTAVBU SPOLEČNÉHO PAVILONU
SITUACE SOND A LINIE GEOLOGICKÉHO PROFILU

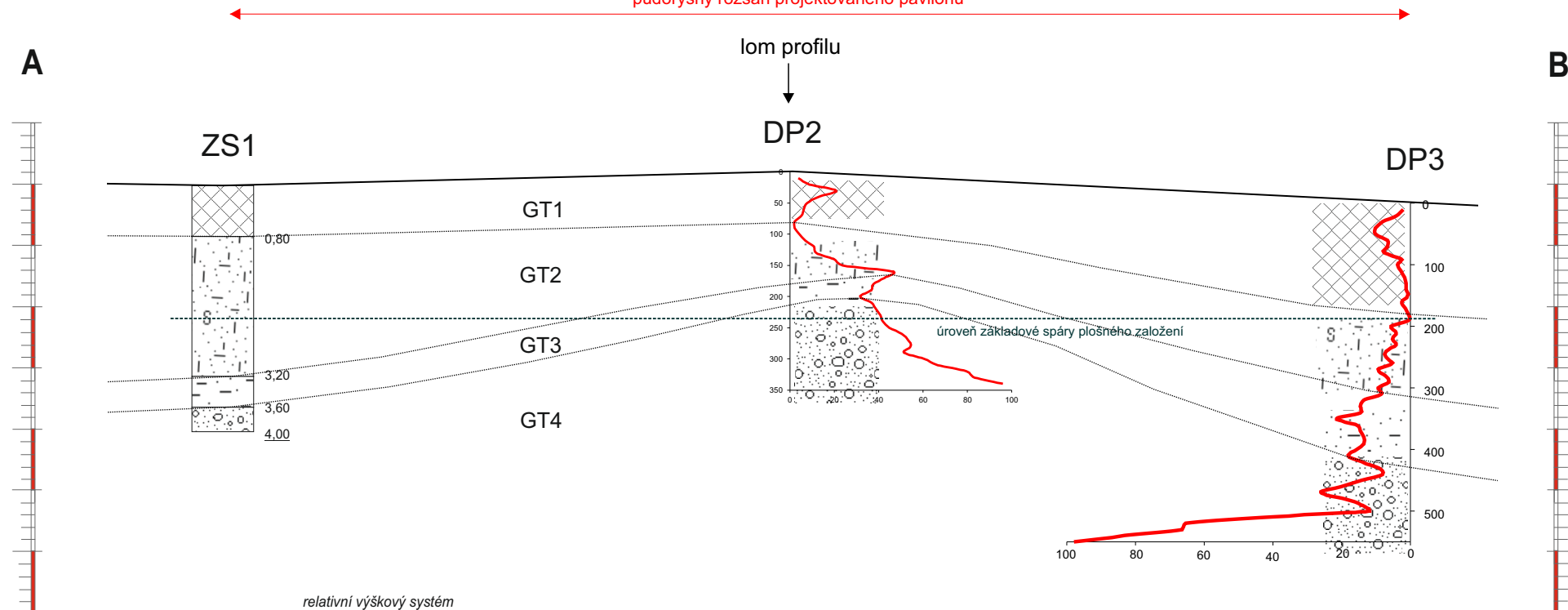
Příloha č.2

KOLÍN - ZŠ BEZRUČOVA A ZŠ MASARYKOVA IGP PRO VÝSTAVBU SPOLEČNÉHO PAVILONU schematický geologický profil

Příloha č.3

měřítko : 1 : 200 délky/100 výšky

půdorysný rozsah projektovaného pavilonu

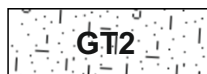


Vysvětlivky :

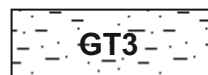
Kvartérní pokryv



GT1 hlinito-písčitá navážka



GT2 sprašová hlína tř. F6/CL
pevné až tvrdé konzistence



GT3 písčité jíly tř. F4/CS
pevné konzistence



GT4 hlinitý štěrk tř. G4/GM
ulehlý, pevná konzistence

Akce : Kolín, ZŠ Bezručova a Masarykova - IGP pro výstavbu společného pavilonu

Projektant : Ing. Jan Suk
Datum provedení: červen 2018

Souřadnice JTSK (m): X = Y =
Nadmořská výška (Bpv): Z =
Katastrální území: Kolín

Dokumentoval: M.Jech
Vyhodnotil: M.Jech
Odpovědný geolog: M.Jech

Typ soupravy: jádrová souprava DPM
Vrtný průměr: 0,0 - 1,0 m - 80 mm, 1,0 - 4,0 - 60 mm
Technické pažení: nepaženo

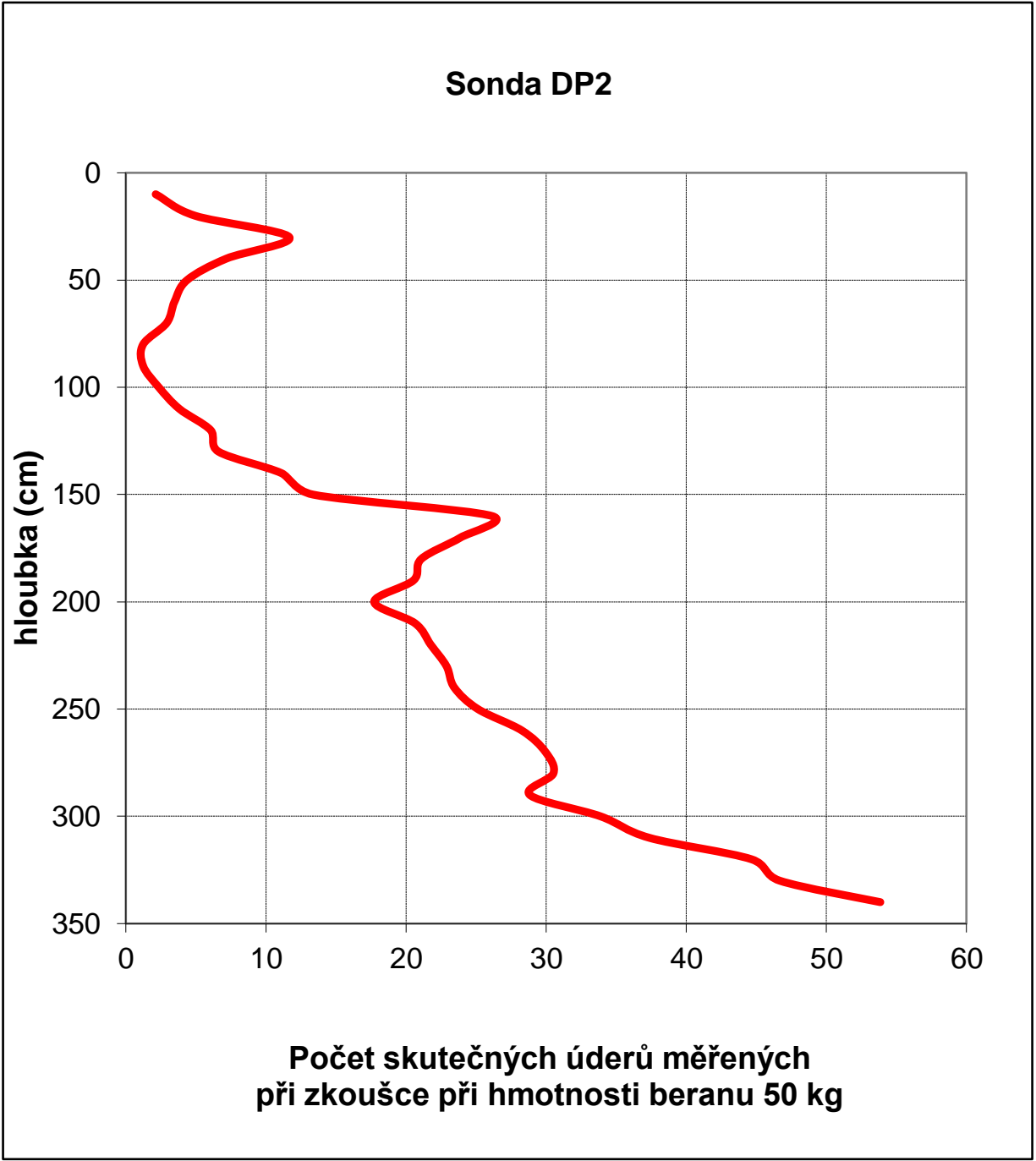
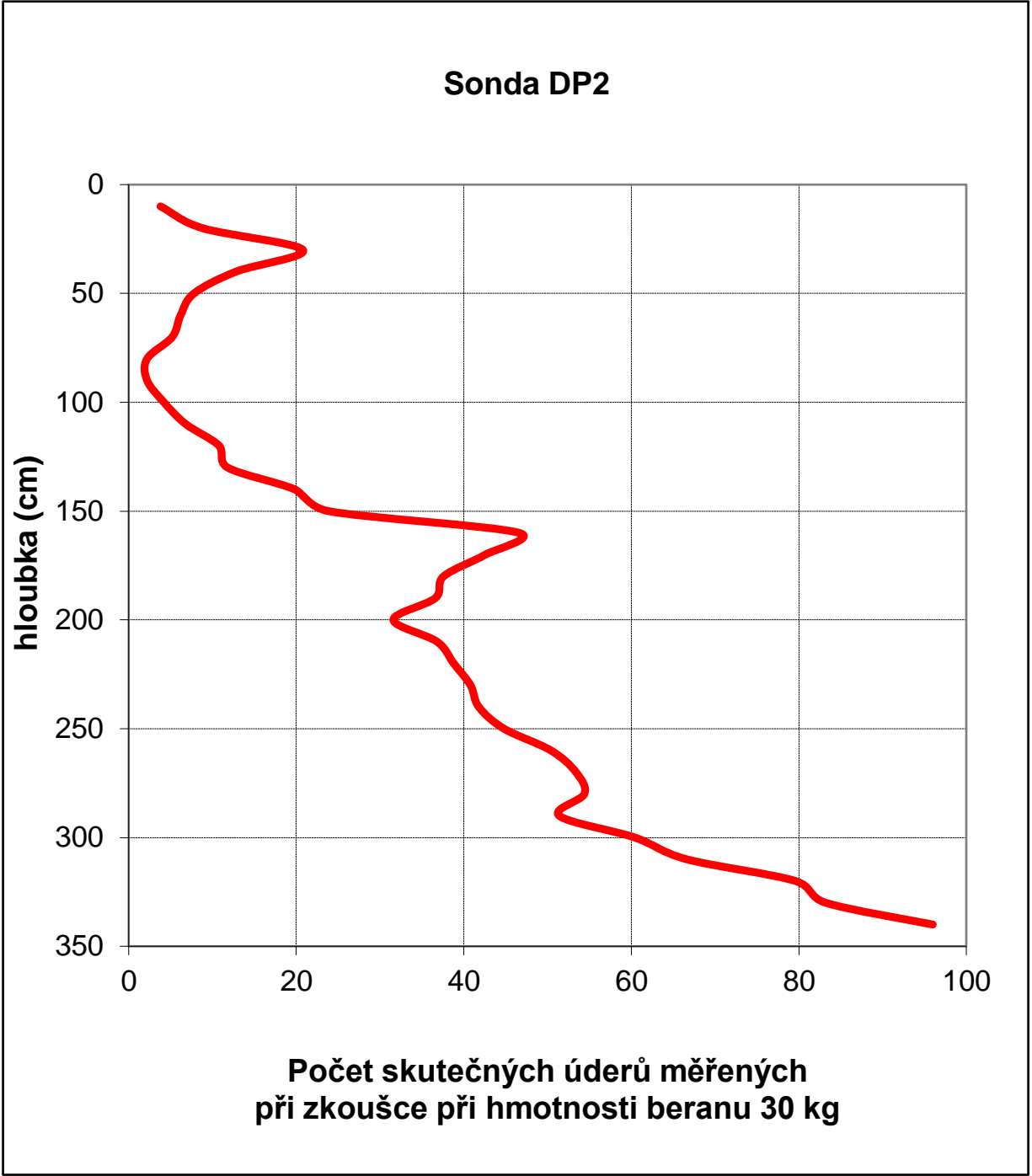
Vrtmistr: M.Jech

Stratigrafie	Nad.výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (m)	Voda	Typ vzorku Třída kvality	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	Zařídění ČSN EN ISO 14688-2	Zařídění ČSN 736133	Těžitelnost ČSN 736133	Těžitelnost ČSN 733050
Kvartér			0,80			Navážka , 0,0 - 0,30 - písčité hlína, šedohnědá, slabě humózní, s kořeny rostlin, pevná konzistence - nepůvodní humózní horizont 0,30 - 0,80 - hlinito-písčité navážka, slabě ulehlá	saSi siSa	F3/MS S4/SM	I. I.	2. 2.
			3,20			Sprašová hlína , okrově hnědá, slabě vápnitá, konzistence pevná, velmi slabě písčité, od 2,10 až konzistence tvrdá - <i>eolicko-deluviální sediment</i>	siCl	F6/CL	I.	2.
			3,60			Jíl písčité , šedohnědý, rezavě mramorovaný, s vložkami jemnozrnného jílovitého, slídnatého písku, konzistence pevná - <i>deluviální sediment</i>	saCl	F4/CS	I.	2.
			4,00			Šterk hlinitý , šedohnědý, valouny do 5 cm, ulehlý - fluviální sediment (terasa řeky Labe)	sisGr	G4/GM	I.	3.
Neoproterozoikum - kambrium										

Hladina podzemní vody						Vzorky	
Naražená Hloubka p.t.	Nadm. výška	Poznámka	Ustálená Hloubka p.t.	Nadm. výška	Datum	Vysvětlivky:	Seznam vzorků [lab.číslo]:
			vrt suchý			<input type="checkbox"/> P- Porušený vzorek zemin <input checked="" type="checkbox"/> T- Vzorek hornin	P: T: z vrtu ZS1 odebrán vzorek podzemní vody ke stanovení agresivity
Poznámka:							

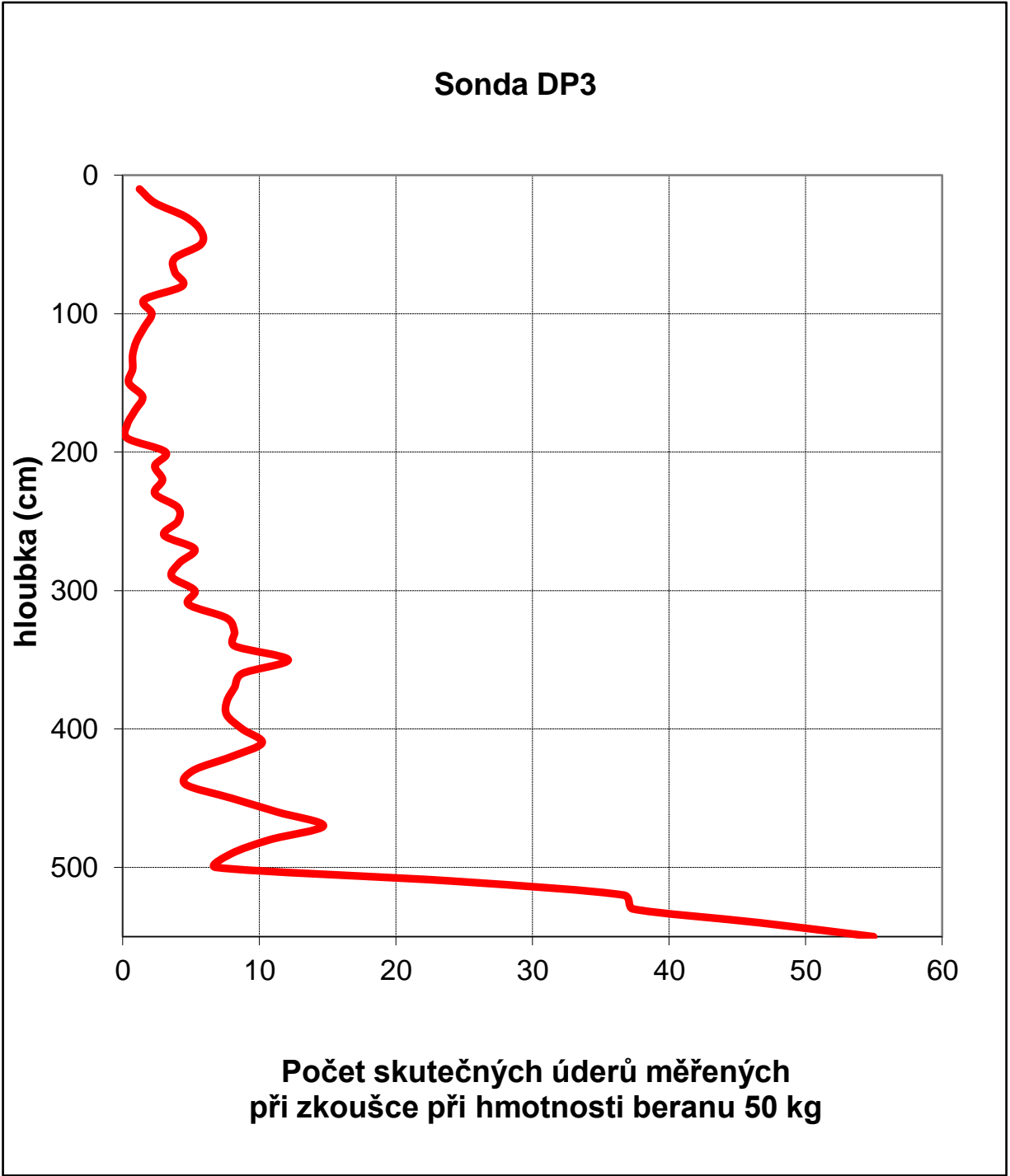
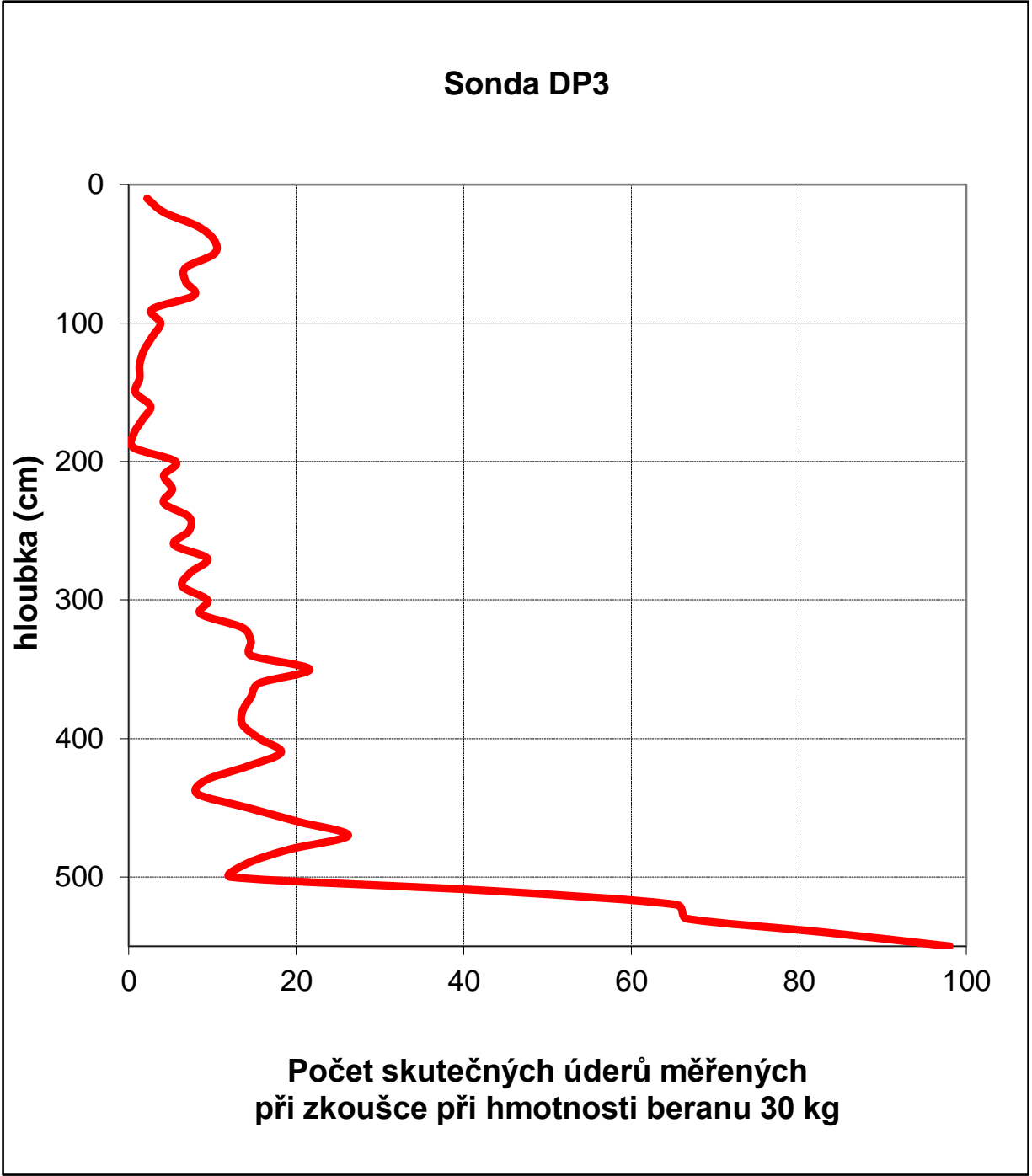
Akce:	Kolín 2, ZŠ Bezručova a Masarykova - IGP pro výstavbu společného pavilonu
Sonda č.:	DP2
Datum provedení:	06.06.2018
Zkoušku provedl:	M. Jech, GTS - geotechnické služby

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o kroutící moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o kroutící moment pro q = 50 kg
0,1	5	5,00	30	3,8	2
0,2	10	10,00	30	8,8	5
0,3	22	22,01	30	20,8	12
0,4	14	14,01	30	12,8	7
0,5	9	9,00	30	7,8	4
0,6	7	7,00	20	6,2	3
0,7	6	6,00	20	5,2	3
0,8	3	3,00	20	2,2	1
0,9	3	3,00	20	2,2	1
1	5	4,41	20	4,2	2
1,1	8	7,06	30	6,8	4
1,2	12	10,59	30	10,8	6
1,3	13	11,47	30	11,8	7
1,4	21	18,54	30	19,8	11
1,5	25	22,07	30	23,8	13
1,6	49	43,26	60	46,6	26
1,7	45	39,73	60	42,6	24
1,8	40	35,31	60	37,6	21
1,9	39	34,43	60	36,6	21
2	34	26,85	60	31,6	18
2,1	40	31,58	80	36,8	21
2,2	42	33,16	80	38,8	22
2,3	44	34,74	80	40,8	23
2,4	45	35,53	80	41,8	23
2,5	48	37,90	80	44,8	25
2,6	54	42,64	90	50,4	28
2,7	57	45,01	90	53,4	30
2,8	58	45,80	90	54,4	31
2,9	55	43,43	90	51,4	29
3	64	45,71	90	60,4	34
3,1	71	50,71	110	66,6	37
3,2	84	60,00	110	79,6	45
3,3	88	62,86	120	83,2	47
3,4	102	72,86	150	96	54
3,5					



Akce:	Kolín 2, ZŠ Bezručova a Masarykova - IGP pro výstavbu společného pavilonu
Sonda č.:	DP3
Datum provedení:	06.06.2018
Zkoušku provedl:	M. Jech, GTS - geotechnické služby

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	3	3,00	20	2,2	1
0,2	5	5,00	20	4,2	2
0,3	9	9,00	20	8,2	5
0,4	11	11,00	20	10,2	6
0,5	11	11,00	20	10,2	6
0,6	8	8,00	30	6,8	4
0,7	8	8,00	30	6,8	4
0,8	9	9,00	30	7,8	4
0,9	4	4,00	30	2,8	2
1	5	4,41	30	3,8	2
1,1	3	2,64	5	2,8	2
1,2	2	1,76	5	1,8	1
1,3	1,5	1,32	5	1,3	1
1,4	1,5	1,32	5	1,3	1
1,5	1	0,88	5	0,8	0
1,6	3	2,64	10	2,6	1
1,7	2	1,76	10	1,6	1
1,8	1	0,88	10	0,6	0
1,9	1	0,88	10	0,6	0
2	6	4,73	10	5,6	3
2,1	5	3,94	20	4,2	2
2,2	6	4,73	20	5,2	3
2,3	5	3,94	20	4,2	2
2,4	8	6,31	20	7,2	4
2,5	8	6,31	20	7,2	4
2,6	7	5,52	40	5,4	3
2,7	11	8,68	40	9,4	5
2,8	9	7,10	40	7,4	4
2,9	8	6,31	40	6,4	4
3	11	7,85	40	9,4	5
3,1	11	7,85	60	8,6	5
3,2	16	11,43	60	13,6	8
3,3	17	12,14	60	14,6	8
3,4	17	12,14	60	14,6	8
3,5	24	17,14	60	21,6	12
3,6	18	12,86	60	15,6	9
3,7	17	12,14	60	14,6	8
3,8	16	11,43	60	13,6	8
3,9	16	11,43	60	13,6	8
4	18	11,74	60	15,6	9
4,1	21	13,69	70	18,2	10
4,2	17	11,08	70	14,2	8
4,3	12	7,82	70	9,2	5
4,4	11	7,17	70	8,2	5
4,5	17	11,08	70	14,2	8
4,6	23	15,00	70	20,2	11
4,7	29	18,91	70	26,2	15
4,8	22	14,35	70	19,2	11
4,9	17	11,08	70	14,2	8
5	15	9,00	70	12,2	7
5,1	47	28,19	90	43,4	24
5,2	69	41,39	90	65,4	37
5,3	71	42,59	110	66,6	37
5,4	88	52,78	120	83,2	47
5,5	104	62,38	150	98	55



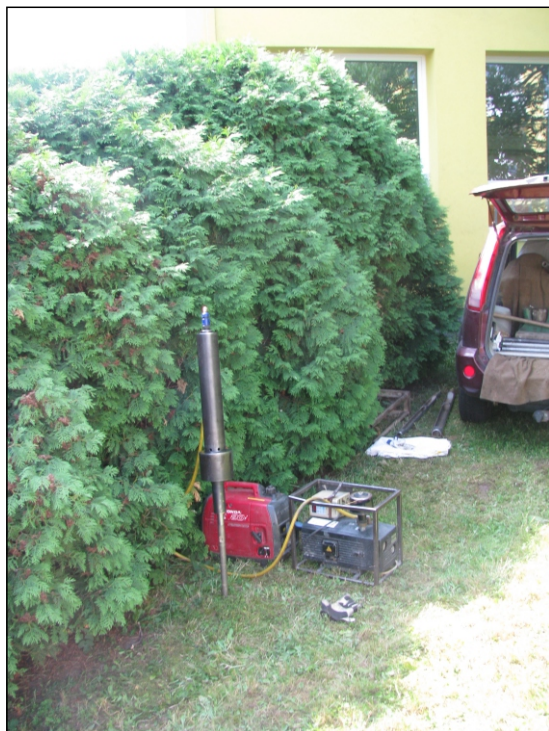
FOTODOKUMENTACE



maloprofilová jádrová sonda ZS1



pisčité jíly tř. F4/CS (GT3)



sonda dynamické penetrace DP2



hlinité štěrky tř. G4/GM (GT4)



jádro sondy ZS1 - sprašové hlíny GT2 pevné až tvrdé konzistence, které budou ve většině tvořit základovou půdu navrženého pavilonu