

HYDROGEOLOGIE, INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE

RNDr. Bc. Danuše Nováková | 696 66 Sudoměřice 407 | IČ: 64522431

KYJOV

přístavba ZŠ a MŠ

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM

RNDr. Bc. DANUŠE NOVÁKOVÁ, 696 66 SUDOMĚŘICE č. 407

Mobil: +420 602 563 347, e-mail: dnovakova@geologickeprace.cz

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Název geologického úkolu:	KYJOV – přístavba ZŠ a MŠ
Číslo geologického úkolu:	86/2019
Druh geologických prací:	Inženýrsko-geologický průzkum
Objednatel:	Ing. Miloslav Čech Karla Čapka 2595/50 697 01 KYJOV
Zodpovědný řešitel:	RNDr. Bc. Danuše NOVÁKOVÁ
Datum vyhotovení:	Srpen 2019
Ev. číslo v Geofondu:	3122/2019

Obsah:

	Str.
1. Úvod	2
2. Cíl geologického úkolu a údaje o území a projektu.....	2
3. Přírodní poměry a dosavadní prozkoumanost.....	2
3.1 Přírodní poměry	2
3.2 Dosavadní geologická prozkoumanost.....	4
4. Postup řešení geologického úkolu.....	4
4.1 Vrtné práce	5
4.2 Penetrační zkoušky.....	5
4.3 Laboratorní práce	6
4.2 Měřičské práce	6
5. Výsledky řešení úkolu	6
5.1 Inženýrsko-geologické a hydrogeologické poměry lokality	6
5.2 Geotechnické vlastnosti zemin..	7
5.3 Základové poměry.....	8
5.4 Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin.....	9
6. Závěr.....	9
7. Seznam použité literatury	11

Přílohy:

Příloha č.1. Přehledná situace

2. Podrobná situace
3. Geologická mapa 1 : 50 000
4. Litologický popis vrtu + archivní vrty
5. Penetrační sonda
6. Geologický řez
7. Výsledky laboratorních zkoušek
8. Fotodokumentace

1. Úvod

Projektant Ing. Miloslav Čech, se sídlem Karla Čapka 2595/50, 697 01 Kyjov si objednal u RNDr. Bc. Danuše Novákové realizaci inženýrsko-geologického průzkumu pro stavbu „KYJOV – přístavba MŠ a ZŠ“ v ulici Za Humny v Kyjově, okres Hodonín

Nabídkový projekt inženýrsko-geologického průzkumu s navrženým rozsahem prací objednatel odsouhlasil a poskytl řešitelce úkolu výkresovou dokumentaci s vizualizací plánované stavby. Následně byly realizovány geologické práce nejen podle nabídkového projektu a požadavků objednatele, ale také na základě a poznatků o geologických a hydrogeologických poměrech širšího okolí zájmové lokality.

2. Cíl geologického úkolu a údaje o území a projektu

Cílem geologických prací bylo zjistit inženýrsko-geologické a hydrogeologické poměry staveniště – pozemku p. č. st. 654/2 v k. ú. Nětčice u Kyjova, kde je plánována nová přístavba ke stávající základní a mateřské škole. Předmětná lokalita se nachází v průmyslové zóně v na severním okraji Kyjova zvaném Boršov a současně v levostranné údolní nivě řeky Kyjovky (viz geologická mapa v příloze č. 3) – mezi tokem Kyjovky a železniční tratí.

Katastrální území:	Nětčice u Kyjova
Číslo katastrálního území:	678 511
Okres:	Hodonín CZ0625
Název a číselný kód kraje:	Jihomoravský – CZ062

Umístění plánované přístavby ke stávající budově ZŠ a MŠ je zřejmé z přehledné a podrobné situace v grafických přílohách č. 1 a 2. Terén zájmové lokality je rovinný a nachází se na kótě cca 192,50 m n. m.

Umístění průzkumného vrtu a penetrační sondy na pozemku p. č. st. 654/2 bylo navrženo řešitelkou úkolu na základě dodaného mapového podkladu a výsledků terénního šetření a je zřejmé z podrobné situace (příloha č. 2).

3. Přírodní poměry a dosavadní prozkoumanost

3.1. Přírodní poměry

Z **geomorfologického** hlediska je širší zájmové území součástí vnějších Západních Karpat a patří do celku Kyjovské pahorkatiny. Kyjovská pahorkatina se rozkládá jižně od Chřibů a Ždánického lesa. Orograficky se řadí do mírně zvlněné pahorkatiny, často změkčené eolickou sedimentací, která vytváří ploché hřbety a široké deprese s nadmořskými výškami 160 – 220 m n. m.

Hydrologicky náleží zájmová lokalita do povodí řeky Dyje č. 4-17-01 „Dyje od Svratky po ústí“ a j nachází se na rozvodnici dvou dílčích povodí řeky Kyjovky č. 4-17-01-072 a 4-17-01-073. Řeka Kyjovka vytváří pro naši zájmovou lokalitu místní erozní bázi a odvodňuje širší území generelně směrem k jihu.

Podle Quittovy **klimatické** klasifikace publikované v Atlasu podnebí Česka (2007) se nachází studovaná oblast v teplé klimatické oblasti, jednotce W2. Pro tuto oblast je charakteristické dlouhé léto, teplé a suché, velmi krátké přechodné období s teplým až mírně teplým jarem a podzimem, krátkou, mírně teplou a suchou až velmi suchou zimou, s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky.

Průměrná roční teplota se zde pohybuje kolem 8,8 9°C, průměrný roční úhrn srážek má hodnotu 560 mm (Kyjov 1961 – 1990). Převážná většina srážek spadne v období, kdy je velký výpar a velká spotřeba vody rostlinstvem. Z hydrogeologického hlediska není ovšem takovéto rozdělení srážek příliš výhodné, protože podíl vsáknutých srážek, které by mohly infiltrací obohacovat zásoby podzemních vod, je malý.

Po stránce **geologické** je zájmová oblast součástí severního výběžku Vídeňské pánve, které výplň vytváří sedimenty neogénu a kvartéru. Vídeňská pánev je rozdělena systémem podélných zlomů na řadu dílčích ker. Zájmové území je součástí tzv. rakvické kry, která je na SZ omezena bulharským zlomem, na východě ježovským zlomem a na JV steinberským zlomem, který odděluje rakvickou kru od moravské ústřední předhlubně.

Neogén je zde reprezentován tzv. bzeneckým souvrstvím, které vymezil Čyroký (1999) pro sedimenty pannonu Pappových zón A-E. Hlavními pannonskými sedimenty jsou zde pelity různé barvy, písčitosti a vápnitosti s převahou písčitých vápnitých pelitů nad jíly a jemnozrnnými písky. Vyšší část souvrství je převážně jílovitá – jsou to modro nebo zelenošedé, často pestré, slabě písčité nebo plastické jíly. Písky jsou vzácné.

Přechod kvartérních sedimentů do podložních sedimentů neogenních je místy nezřetelný. V údolí řeky Kyjovky, kde se nachází i naše lokalita, se usadily fluviální sedimenty v podobě písků a štěrků, které jsou překryty tzv. povodňovými hlínami.

Hydrogeologicky je popisované území v Kyjově a jeho širší okolí **součástí základního útvaru č. 2250 a hydrogeologického rajónu č. 22503 „Dolnomoravský úval – severní část“**, který představuje neogenní sedimenty a je součástí hydrogeologických struktur zejména průlinových pozemních vod nad úrovní erozní základny. Neogenní a kvartérní sedimenty v pelitickém vývoji se vyznačují slabým zvodněním. Silněji zvodněné bývají písčité polohy, které tvoří hydrogeologické kolektory s průlinovou propustností. Pokud jsou uzavřeny mezi jíly, jsou často suché nebo vytvářejí čočky bez přímého spojení s výrazněji zvodněnými kolektory. Neogenní kolektory se většinou vyznačují tlakovým režimem podzemní vody s negativní piezometrickou úrovní hladiny podzemní vody. Tyto kolektory jsou dotovány vodou pocházející z infiltrovaných atmosférických srážek. Neogenní sedimenty jsou potom překryty sedimenty kvartérními, které jsou v jejím širším území zastoupeny jednak pleistocenními eolickými sedimenty, a to sprašemi a sprašovými hlínami o proměnlivé mocnosti, a také fluviálními sedimenty řeky Kyjovky.

Směr proudění podzemní vody v první zvodni v našem zájmovém území je souhlasný s úklonem terénu, a to zhruba od S k J a současně kopíruje směr povrchového toku, kterým je řeka Kyjovka.

3.2. Dosavadní geologická prozkoumanost

Nedaleko naší zkoumané lokality v Kyjově byl v roce 1992 realizován inženýrsko-geologický průzkum pro přístavbu objektu Středního odborného učiliště (SOU). Tento průzkum v rozsahu realizace dvou průzkumných vrtů, jejichž umístění je zřejmé z podrobné situace v příloze č. 2, provedla společnost Geospol Brno a jejím řešitelem byl geolog Ing. Jan Sloup.

Dvěma průzkumnými vrtů V-1 a V-2 hlubokými 6,0 a 6,50 m byly zastiženy pod vrstvou kvartérních fluviálních sedimentů v hloubce 5,8 a 6,0 m sedimenty neogenní v podobě šedomodrých tuhých až pevných jílů. Kvartérní sedimenty jsou dle výsledků těchto vrtů reprezentovány soudržnými jemnozrnnými zeminami charakteru prachovitých hlín tuhé konzistence, které dosahují mocnosti přes 5,0 m. Pod nimi je uložena jen málo mocná vrstva silně zajiňovaného písčitého štěrku, která je zvodněná s napjatou hladinou podzemní vody, která koresponduje s hladinou vody ve vedlejším povrchovém toku řeky Kyjovky. Litologické popisy obou vrtů jsou zařazeny do přílohy č. 4.

Na základě laboratorních rozborů zemin, odebraných z průzkumných vrtů, bylo zjištěno, že základovou půdu pro plošné založení přístavby SOU tvoří fluviální sedimenty v podobě prachovitých hlín, které byly geotechnicky zařazeny mezi zeminy jemnozrnné tříd F6 a F8 – symbol CI, CL, CH jako jíly s nízkou, střední a vysokou plasticitou. Tyto zeminy vykazovaly měkkou až tuhou konzistenci, přičemž stupeň konzistence klesá směrem do hloubky. Pod těmito jíly uložené hlinito-šterkovité písky, ulehlé a zvodněné, byly geotechnicky zařazeny do třídy S4 SM jako písek hlinitý. Neogenní jíly v jejich podloží byly zařazeny do třídy F8 CH jako jíly s vysokou plasticitou a byly tuhé až pevné konzistence.

Odebrané vzorky vody byly podrobeny chemické analýze, ze kterých vyplynulo, že podzemní voda vykazuje síranovou agresivitu na betonové konstrukce, což vyžaduje použití odolného betonu a ochranu jeho povrchu izolací. Elaboráty rozborů vody z obou vrtů z roku 1992 jsou součástí přílohy č. 7.

Základové poměry řešitel zhodnotil dle ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy jako jednoduché. S ohledem na výsledné hodnoty geotechnických parametrů zemin pak řešitel doporučil při plošném založení přístavby ztužení základových pasů vyarmováním a mimo toho zřízení obvodových věnců v každém podlaží, přičemž základové pasy přístavby by měly být nadimenzovány tak, aby zohledňovaly zkonsolidování podzákladí u štítu staršího objektu, aby se předešlo odklonění přístavby.

Řešitel nevyloučil možné založení přístavby na pilotách, které mělo být alternativou pro plošné založení.

4. Postup řešení geologického úkolu

Podle požadavků projektanta, cíle úkolu a poznatků o geologických poměrech širšího okolí byly v zájmové lokalitě provedeny následující práce.

4.1. Vrtné práce

Na lokalitě byl realizován jeden průzkumný vrt s označením VK-1 do hloubky 8,0 m pod terénem. Vrt realizovala pro řešitelku průzkumu společnost HYDROGEO spol. s r.o. Brno. Vrt byl vyvrtán vrtnou soupravou typu Lumesa SIG Mounty 2000 umístěnou na podvozku ARO 240, a to dne 23. 7. 2019. Vrtalo se technologií točivého vrtání spirálovým vrtákem bez pažení o průměru 112 mm až do konečné hloubky vrtu. Umístění vrtu je zřejmé z grafické přílohy č. 2.

V průběhu vrtných prací byl řešitelkou průběžně prováděn makroskopický popis zemin a odběr dokumentačních vzorků a vzorků zemin na laboratorní rozbor.

Po ukončení realizace vrtu, jeho zdokumentování a odběrech vzorků zemin byl vrt zlikvidován zaházením vytěženou zeminou. Hladina podzemní vody v průběhu vrtání byla navrtána v hloubce 3,9 m pod terénem. Ustálená hladina podzemní vody byla změřena po odvrtání vrtu asi po 20 minutách v hloubce 2,20 m pod úrovní terénu.

Základní údaje o realizovaném vrtu s hloubkami odběrů vzorků zemin jsou uvedeny v následující tabulce č. 1.

Základní údaje o realizovaném vrtu

Tabulka č. 1

Označení Vrtu	Přibližná kóta terénu vrtu (m n. m.)	Hloubka vrtu (m)	Naražená a ustálená hladina podz. vody naražená (N) a ustálená (U) (m) pod terénem	Hloubka odběru vzorků zemin pod terénem (m)
VK-1	192,50	8,0	3,9 (N), 2,2 (U)	3,0 - 5,0, 6,5 - 7,5

Litologický popis vrtu je uveden v příloze č. 4. Na laboratorní rozbor byly odebrány celkem 2 ks porušených vzorků zemin se zachováním přirozené vlhkosti (výsledky rozborů v příloze č. 7). Na základě výsledku vrtu VK-1 a penetrační sondy PS-1 byl zpracován schematický geologický řez, který je součástí přílohy č. 6.

Vzorek vody na rozbor nebyl z vrtu VK-1 odebrán. Pro posouzení vody vhodné na stavební účely poslouží dva výsledky rozborů vody odebrané z archivních vrtů V-1 a V-2, které jsou součástí přílohy č. 6.

4.2. Penetrační zkoušky

Dne 24. 7. 2019 byla na staveništi budoucí přístavby ZŠ a MŠ v Kyjově realizována jedna sonda dynamické penetrace do hloubky 9,0 m, která byla označena jako PS-1. Sonda dynamické penetrace byla prováděna pracovníky firmy GEOtest, a s. Brno těžkou penetrační soupravou PAGANI TG 63/100 osádkou pod vedením Pavla Štěpánka.

Sondy dynamické penetrace byly prováděny zarážením penetračního sutyčí do země metodou DPH, tj. pádem beranu o váze 50 kg z výšky 50 cm. Výsledně potom bylo zjišťováno množství úderů potřebných pro zaražení sutyčí o 0,2 m.

Po ukončení terénních prací byly získané údaje zpracovány pomocí specializovaného software a byla provedena interpretace získaných dat, kterou provedl Mgr. Pavel Řezníček.

Metodika prováděné dynamické penetrace včetně průběhu a tabulky interpretovaných výsledků je součástí přílohy č. 5.

Umístění realizované penetrační sondy PS-1 je zřejmé z grafické přílohy č. 2 – podrobná situace.

4.3. Laboratorní práce

Odebrané vzorky zemin byly analyzovány v laboratoři mechaniky zemin společnosti GEOtest a. s. Brno. Na vzorcích byly provedeny zrnitostní analýzy a konzistenční meze. Výsledky laboratorních zkoušek jsou součástí přílohy č. 7.

4.4. Měřičské práce

Průzkumný vrt a penetrační sonda byly v terénu vytýčeny pásmem od pevných bodů. Vrt i sonda byly potom orientačně polohově zaměřeny a vyneseny do výřezu katastrální mapy (viz příloha č. 2). Vrt ani sonda nebyly výškově zaměřeny, výšky byly odhadnuty na základě mapových podkladů.

Orientační polohové a výškové souřadnice jsou následující:

VK-1: X = 1 183 403 Y = 562 479 Z = 192,50 m n. m.

PS-1: X = 1 183 404 Y = 562 459 Z = 192,50 m n. m.

5. Výsledky řešení úkolu

5.1. Inženýrsko-geologické a hydrogeologické poměry lokality

Z popisovaných geologických a hydrogeologických poměrů (viz kapitola o přírodních poměrech), dále z výsledků průzkumného vrtu, přiměřeně i z penetrační sondy a také nejbližších vrtů archivních V-1 a V2 je zřejmé, že pozemek, na kterém bude postaven objekt přístavby ZŠ a MŠ, se nachází v údolní nivě řeky Kyjovky. Údolní niva je budována kvarténními fluviálními sedimenty, které jsou zde vyvinuty ve dvou souvrstvích. Svrchní souvrství vytváří tzv. povodňové hlíny, které jsou zde zastoupeny jílovitými hlínami a jíly převážně tuhé, případně i měkké konzistence a nasedají na spodní zvodněné souvrství reprezentované zde jílovitými, případně hlinitými písky. Mocnost svrchního souvrství na lokalitě dosahuje do hloubky 5,0 až 5,40 m. Pod touto vrstvou jsou na lokalitě uloženy jílovité písky spodního souvrství, které jsou v celé mocnosti zvodněné s mírně napjatou hladinou podzemní vody. Proto hladina podzemní vody po jejím navrtání vystoupila v době realizace průzkumu v průzkumném vrtu ihned po vytažení náradí do výše 2,2 m pod terén. V roce 1992, kdy byly vyvrtány nedaleké vrty V-1 a V-2, se v nich hladina podzemní vody ustálila dokonce 1,1, resp. 1,2 m pod úrovní terénu. Je to způsobeno tím, že podzemní voda ve fluviálních sedimentech údolní nivy je v hydraulické spojitosti s vodou v povrchovém toku Kyjovky. Proto hladina podzemní vody kolísá v návaznosti na velikost průtoků v řece Kyjovce, které se mění v návaznosti na velikost srážek spadlých v jejím povodí. V období

vysokých průtoků tak může hladina vody ve vrtech a studnách v blízkém okolí Kyjovky vystupovat poměrně mělce pod úroveň terénu.

Pod kvartérními fluviálními sedimenty údolní nivy jsou potom uloženy sedimenty neogenní, a to převážně v podobě prachovitých nebo písčítých jílu.

Průzkumným vrtem VK-1 i nejbližšími archivními vrty V-1 a V-2 tedy bylo zjištěno, že minimálně do ověřené hloubky 5,0 m jsou na lokalitě i v jejím blízkém okolí uloženy kvartérní fluviální sedimenty svrchního souvrství údolní nivy řeky Kyjovy v podobě jemnozrnných zemin – **jílů se střední plasticitou F6 CI**, které se vyznačují tuhou konzistencí. Tyto jemnozrnné zeminy by tvořily základovou půdu v případě, že by se přístavba ZŠ a MŠ zakládala plošně.

Podle klasifikace propustnosti (J. Jetel, 1973) je tato jemnozrnná zemina řazena mezi zeminy nepatrně propustné až nepropustné, protože její koeficient propustnosti (k) zjištěný z křivky zrnitosti má hodnotu $k = <3 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Z uvedených důvodů není toto území vhodné pro vsakování srážkové vody do půdních vrstev.

Projektant však uvažuje se založením hlubinným – na pilotách. Z těchto důvodů byla realizována sonda dynamické penetrace, kterou bylo zjištěno, že neogenní sedimenty reprezentované písčítými jíly (geotechniky **písčité jíly třídy F4 CS**) se vyznačují pevnou konzistencí, která se směrem do hloubky mírně zvyšuje.

5.2. Geotechnické vlastnosti zemin

Z průzkumného vrtu VK-1 odebrané vzorky zemin byly laboratorně zpracovány a vyhodnoceny. V následujícím textu a tabulkách jsou uvedeny jejich výsledky a zařazení dle ČSN 73 6133, resp. dle bývalé normy ČSN 73 1001, která sice už neplatí, ale je odbornou veřejností stále využívána.

Celkově byly odebrány 2 kusy porušených vzorků zemin na laboratorní zpracování, jejichž výsledky jsou následující:

Hodnoty geotechnických parametrů zemin
z laboratorních zkoušek

Tabulka č. 2

Parametr	Značka	F6 CI	F4 CS
Vrt		VK-1	VK-1
Hloubka odběru	(m)	3,0-5,0	6,5-7,5
Vlhkost zeminy	w (%)	26,3	24,0
Mez tekutosti	w _L (%)	42	27
Mez plasticity	w _p (%)	16	16
Index plasticity	I _p (%)	26	11
Podíl zrn 0,5 mm	%	1,7	2,5
Stupeň konzistence redukovaný	I _{CR}	0,60	0,25
Index koloidní aktivity	I _A	1,01	0,58
Propustnost z křivky zrnitosti	k (m.s ⁻¹)	<3.10 ⁻⁸	<3.10 ⁻⁸

Vedle geotechnických vlastností zemin zjištěných z odebraných vzorků zemin laboratorními zkouškami a prezentovanými ve výše uvedené tabulce č. 2, byly geotechnické vlastnosti zemin zjišťovány dynamickou penetrační sondou. Získané údaje z průběhu penetrace byly pomocí specializovaného software vyhodnoceny a jsou součástí přílohy č. 5.

V následující tabulce č. 3 jsou uvedeny geotechnické parametry jemnozrnných zemin z vyhodnocení penetrační zkoušky s přihlédnutím ke směrným normovým charakteristikám, které je možné použít pro návrh základů (plošných – zemina F6 CI, hlubinných na pilotách zemina F4 CS) přístavby ZŠ a MŠ.

Geotechnické parametry zemin z penetrační zkoušky

Tabulka č. 3

Parametr	Značka	F6 CI tuhý	F4 CS pevný
Modul deformace z penetrace	E_{def} (MPa)	4,7	20
totální soudržnost	c_u (kPa)	45	150
totální úhel vnitřního tření	φ_u (°)	0	14
Efektivní soudržnost	c_{ef} (kPa)	12	19
Efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef} (°)	24	28
Objemová tíha	γ ($\text{kN}\cdot\text{m}^{-3}$)	21,0 (odhad)	18,5 (odhad)
Poissonovo číslo	ν	0,40	0,42
Součinitel	β	0,47	0,37
Tabulková výpočtová únosnost	R_{dt} (kPa)	100	-

Poznámky: Hodnoty R_{dt} platí při hloubce plošného založení 0,8 až 1,5 m a pro šířku základu do 3 m.

E_{def} z vyhodnocení penetrační zkoušky je srovnatelný s E_{oed}

V případě, že při výpočtu pilotových základů budou využity výsledky dynamické penetrace, je možné diagram počtu úderů využít pro import geologických poměrů do vybraných výpočetních SW (např. GEO5).

5.3. Základové poměry

Základové poměry na lokalitě v místě budoucí přístavby ZŠ a MŠ v Kyjově je možné považovat spíše za jednoduché, protože základová půda se v rozsahu navrženého stavebního objektu podstatně nemění.

Základovou půdu pro případné plošné založení budou tvořit jíly tuhé konzistence se střední plasticitou, tj. zeminy jemnozrnné F6 CI. Plošné zakládání přístavby ZŠ a MŠ nebude při mělkém založení (tj. v rozmezí hloubek 0,8 – 1,5 m) ovlivňovat ani podzemní voda, protože nad zvodněnými písčitymi jíly až do hloubky kolem 4,0 m jsou uloženy prakticky nepropustné jíly. Pro uváděné jíly (zemina F6 CI) lze využít tabulkovou normovou únosnost $R_{dt} = 100$ kPa při šířce základu $b =$ do 3,0 m a hloubce založení 0,8 až 1,5 m.

Při případném návrhu plošných základů musí být brán ohled na vlastnosti jílu v horní části souvrství fluvialních sedimentů, které jsou objemově nestálé (tj. mohou být při styku s vodou

bobtnavé a naopak při nedostatku vody mohou vysychat a smršťovat se). Proto při případném plošném založení je třeba základovou spáru umístit nejlépe do hloubky 1,60 m pod upravený terén, což současně splňuje podmínku založení v nezámrné hloubce.

Z výsledků předkládaného průzkumu také vyplývá, že vhodnou zeminou pro hlubinné založení jsou neogenní písčité jíly s pevnou konzistencí (F4 CS) uložené pod sedimenty kvartérními. Z výsledků penetrační zkoušky vyplývá, že je vhodné piloty vyvrtat do hloubky minimálně 8,0 m pod úroveň stávajícího terénu, protože písčité jíly s pevnou konzistencí vytvoří dostatečnou oporu pod patou pilot.

5.4. Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin

Jemnozrné a písčité zeminy na zájmové lokalitě dle aktuálně platné ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* řadíme z hlediska těžitelnosti to tř. I.

Provrtané horniny byly zaříděny podle „*Klasifikace hornin podle vrtatelnosti vrtů pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny*“. Dle této klasifikace se podle činitelů, které ovlivňují rychlost pronikání vrtného nástroje, zařazují jednotlivé horniny u vrtů pro piloty do šesti tříd. Průzkumnými vrty provrtané horniny zařazujeme do I. třídy vrtatelnosti.

5. Závěr

Cílem geologického úkolu bylo zjistit a posoudit inženýrsko-geologické a hydrogeologické poměry na pozemku p. č. st. 654/2 v k. ú. Nětčice u Kyjova, na kterém má být postaven objekt přístavby ZŠ a MŠ.

Realizovaným průzkumným vrtem a penetrační sondou bylo zjištěno uložení jednotlivých vrstev kvartérních a neogenních sedimentů až do hloubky 9,0 m pod úroveň stávajícího terénu. Geotechnické vlastnosti zemin byly ověřeny nejen laboratorními rozbory, ale také penetrační sondou, přičemž výsledné hodnoty geotechnických parametrů zemin jsou uvedeny v tabulce č. 4.

V případě, že při výpočtu pilotových základů budou využity výsledky dynamické penetrace, je možné diagram počtu úderů využít pro import geologických poměrů do vybraných výpočetních SW (např. GEO5).

Průzkumnými pracemi bylo zjištěno, že vhodnou polohou neogenního podloží jsou písčité jíly s pevnou konzistencí nacházející se v hloubce cca od 8,0 m pod úrovní stávajícího terénu, které vytvoří dostatečnou oporu pod patou pilot.

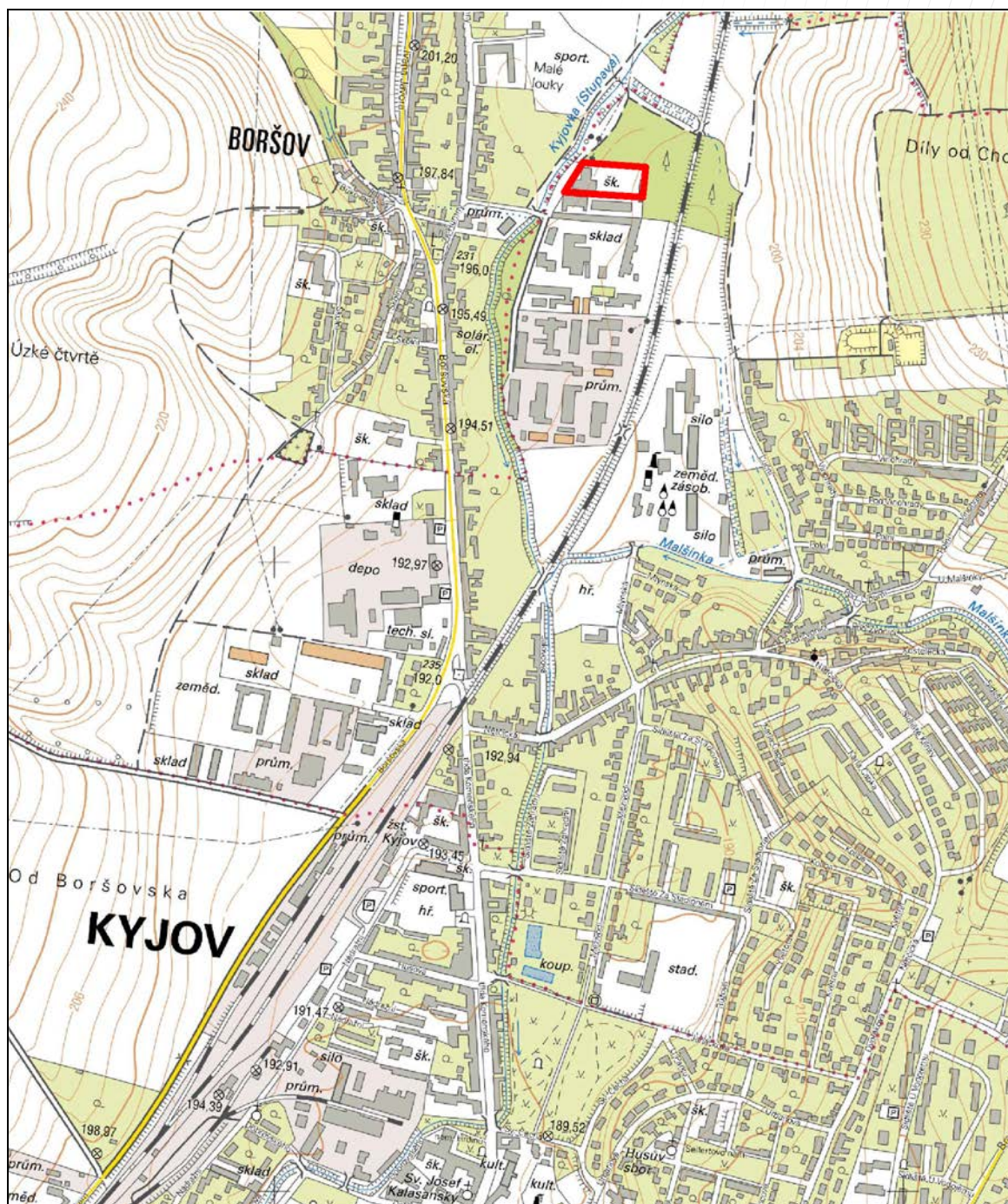
V případě plošného založení budou základovou půdu tvořit jíly tuhé konzistence se střední plasticitou, tj. zeminy jemnozrné F6 CI a zakládání nebude ovlivňovat hladina podzemní vody. Při případném plošném založení je třeba základovou spáru umístit optimálně do hloubky 1,60 m, a to z důvodu objemově nestálých jílu.

Z výsledků chemických analýz podzemní vody odebrané z vrtů V-1 a V-2 v roce 1992 vyplynulo, že podzemní voda mělké kvartérní zvodně, tj. fluviálních sedimentů údolní nivy, vykazuje síranovou agresivitu na betonové konstrukce.

Podle klasifikace propustnosti (J. Jetel, 1973) je na povrchu terénu se vyskytující jílovitá zemina řazena mezi zeminy nepatrně propustné až nepropustné, protože její koeficient propustnosti (k) zjištěný z křivky zrnitosti má hodnotu $k = <3 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Z uvedených důvodů není toto území vhodné pro vsakování srážkové vody do půdních vrstev.

6. Seznam použité literatury

1. Buday T. a kol., 1963: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000 List Brno, ÚÚG Praha
2. Beňáková E., 1995: Kyjov – ZPS, hg monitoring
3. Demek J., Novák V. a kol.: Neživá příroda (muzejní a vlastivědná společnost Brno)
4. Herešová D., 1982: Hydrogeologická studie okresu Hodonín (VODNÍ ZDROJE Praha)
5. Jetel J., 1982: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech (ÚÚG, Praha)
6. Michlíček E., 1986: Hydrogeologická rajonizace 1986 –hg. rajóny podzemních vod – Jihomoravský kraj (GEOTEST Brno)
7. Sloup J., 1992: Kyjov – Boršov, přístavba objektu SOU (Geopol Brno)
8. Tolasz R. a kol., 2007: Atlas podnebí Česka (ČHMÚ Praha a Univerzita Palackého Olomouc)
9. Geologická a hydrogeologická mapa, list 24-44 Bučovice, ÚÚG Praha, 1988
10. ČSN 73 1001 : Základová půda pod plošnými základy (t.č. nahrazena ČSN EN 1997-2)
11. ČSN 73 3050 : Zemní práce
12. ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
13. ČSN 73 0036 : Seismické zatížení staveb
14. ČSN 75 9010: Vsakovací zařízení srážkových vod



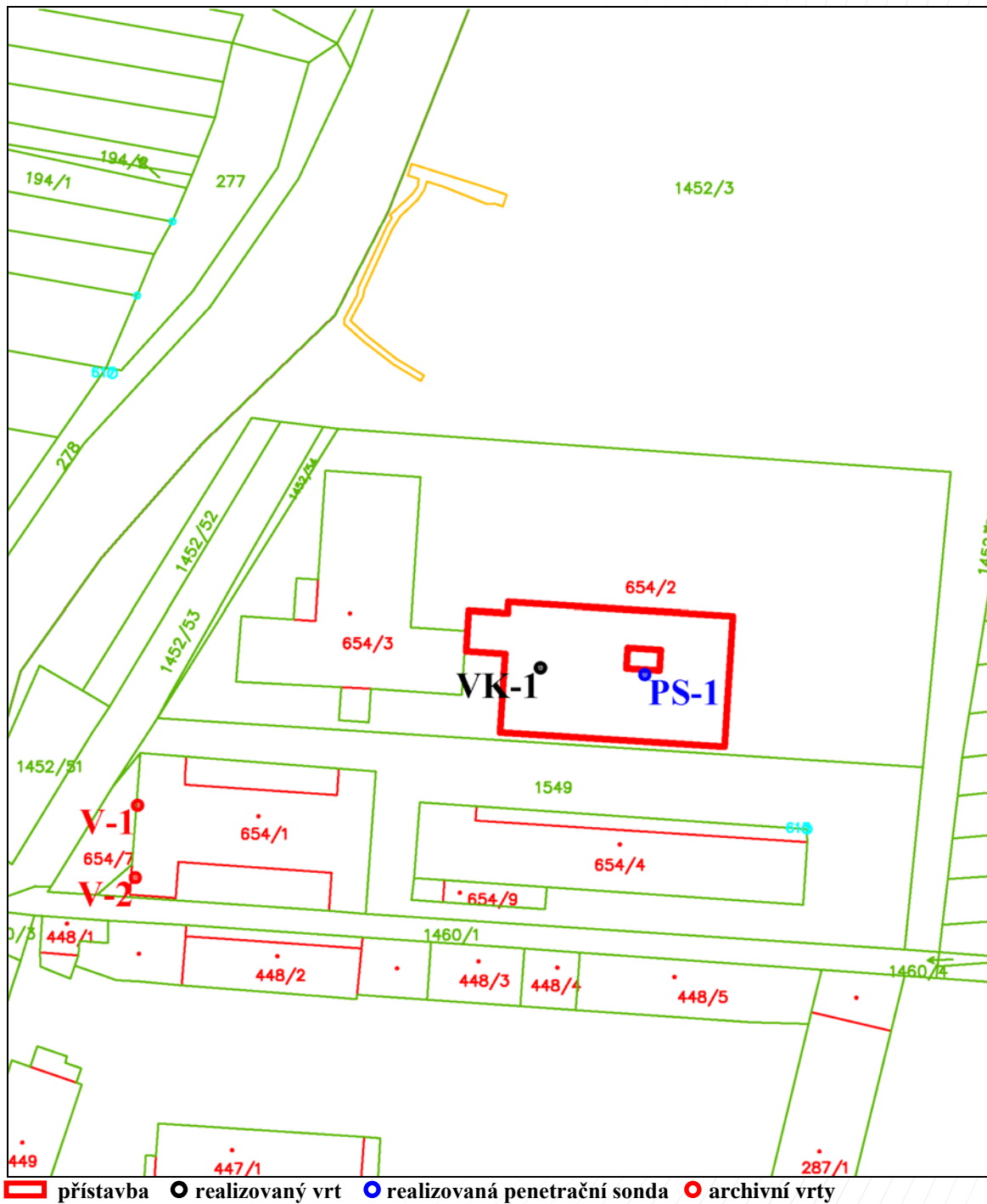
☐ zájmové území

KYJOV – přístavba ZŠ a MŠ - IGP

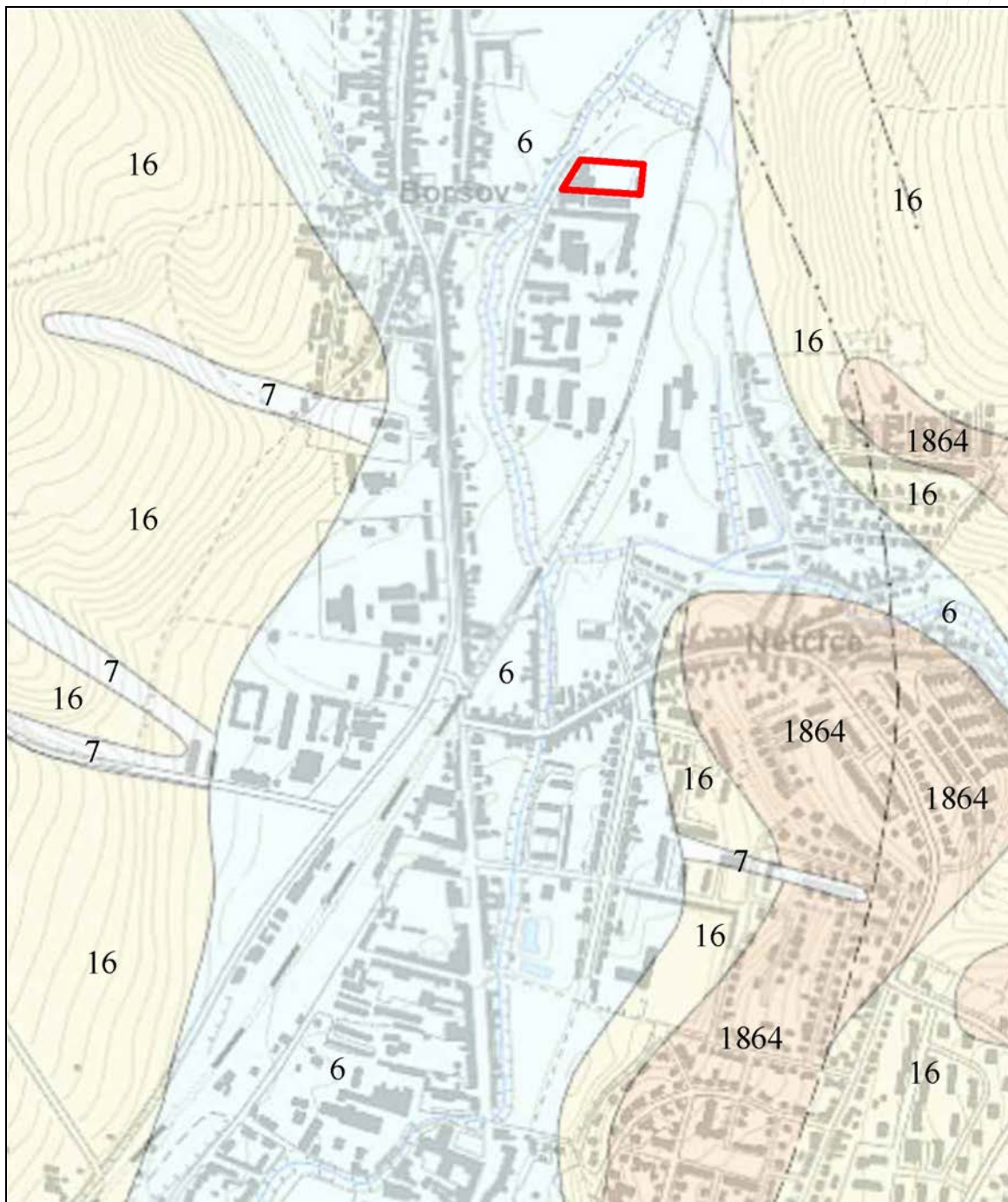
Příloha č. 1


PŘEHLEDNÁ SITUACE

RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407



KYJOV – přístavba ZŠ a MŠ - IGP	Příloha č. 2
PODROBNÁ SITUACE	
RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407	



 zájmové území

KYJOV – přístavba ZŠ a MŠ - IGP	Příloha č. 3
GEOLOGICKÁ MAPA 1 : 50 000	
RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407	

Legenda:

KENOZOIKUM

KVARTÉR



nivní sediment [ID: 6]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **hlína, písek, štěrk**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **hlína, písek, štěrk**, Poznámka: **inundovaný za vyšších vodních stavů**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**



smíšený sediment [ID: 7]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **sediment smíšený**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **jemnozrnná převážně**, Poznámka: **včetně výplavových kuželů**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**



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 + příměsi + CaCO₃**, Barva: **okrová**, Poznámka: **místy klastická příměs**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

NEOGÉN



jíly, prachovité jíly, prachy, prachovce, písky, místy s polohami štěrků [ID: 1864]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **neogén**, Oddělení: **miocén**, Suboddělení: **miocén svrchní**, Stupeň: **pannon**, Souvrství: **bzenecké**, Horniny: **jíl, prach, písek, štěrk**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Soustava: **Karpaty**, Oblast: **vídeňská pánev**, Region: **vídeňská pánev (moravská část)**, Poznámka: **lignity u Kyjova, Čejče (kyjovská sloj) a Dubňan (dubňanská sloj), porcelanity u Medlovic**

Kyjov – přístavba MŠ a ZŠ - IGP

Zatřídění podle ČSN
73 6133 a těžitelnost

VK-1 (cca 192,50 m n. m.)

0,00 - 0,20 m	panel		
0,20 - 0,40 m	hlína jílovito-písčitá, hnědá a rezavě skvrnitá tuhá, plastická		I.
0,40 - 1,10 m	jíl slabě písčitý, tmavě hnědý, tuhý, plastický	F6 CI	I.
1,10 - 2,90 m	jíl písčitý, hnědý, vlhký, měkký až tuhý, plastický	F6 CI	I.
2,90 - 5,40 m	jíl písčitý, tmavě šedý, hodně vlhký, měkký až tuhý, plastický	F6 CI	I.
5,40 - 6,00 m	písek jílovitý, šedý, středně ulehlý, zvodněný	S5 SC	I.
6,00 - 8,00 m	jíl písčitý, světle modrošedý, měkký, plastický	F4 CS	I.

Hladina podzemní vody: naražená 3,9 m pod terénem
ustálená za 20 minut 2,2 m pod terénem

Vzorky zemin na rozbory:
porušené: 3,0 -5,0, 6,5-7,50 m pod terénem

Poznámka: Zvýrazněné zatřídění zemin je podle laboratorních zkoušek,
obyčejným písmem podle makroskopického popisu a odhadu kvalitativních
znaků.

KYJOV – přístavba ZŠ a MŠ - IGP	Příloha č. 4
LITOLOGICKÝ POPIS VRTU + ARCHIVNÍ VRTY	
RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407	

Kyjov-Boršov - 1g
sak.č. 92 6019

Vrty byly hloubeny dne 30.03.1992 soupravou typu UGB 2A
vrtnístra p. Malík náravnovotočivě profilem Ø 245mm

Vrť VI	nadměřká výška 193,0 mm.n. ÚSM 733050
0,0 - 0,9 hnědá hlína jílovitopísčitá tuhá	3.
0,9 - 1,8 hnědá hlína tuhá	3.
1,8 - 2,5 hnědá, šedě a rezavě smouhovaná prachovitá hlína tuhá	3.
2,5 - 3,6 šedozelená prachovitá hlína hnědě smouhovaná tuhá se štěrkovými zrny do Ø 1cm a písčnými proplásky	3.
3,6 - 3,8 tmavě šedá prachovitá hlína písčitá	3.
3,8 - 5,4 šedá hnědě smouhovaná prachovitá hlína měkká	1.
5,4 - 6,0 šedý blinitoštěrkovitý písek ulehlý, zvodnělý, štěrk do Ø 5cm atř. opracovaný	2.
6,0 - 6,5 šedomodrý tmavě hnědě říhany jílní tuký až pevný	3.

Vrť byl ukončen v hloubce 6,5m

Úroveň podzemní vody byla narežena v 2,8m pod p.t.
ustálena 1,2m pod p.t.

Vzorkování: 2,0M - 4,0M - 6,0P + voda

Vrt V2

nadmorská výška 192,9 m.n.m.
OSN 73 3050

0,0 - 0,8	hnědá jílovitá hlína tuhá se sbytky vegetace	3.
0,8 - 2,1	šedohnědá prachovitá hlína rezavě žilnaná tuhá	3.
2,1 - 3,5	šedohnědá prachovitá hlína měkká až tuhá	3.
3,5 - 5,3	šedozelená tavně hnědá smouhovaná, sv šedě žilnaná prachovitá hlína tuhá	3.
5,3 - 5,8	šedozelený hlinitoštěrkovitý písek ulehlý vodou nasycený, štěrky β do 5cm stř.opracovaný	2.
5,8 - 6,5	zelenomodrý zablíněný písek středně zrnitý vodou nasycený, ulehlý	2.

Vrt byl ukončen v hloubce 6,5m

Hladina podzemní vody byla naražena 4,0m pod p.t.
ustálena 1,1m pod p.t.

Vzorkování: 2,0M - 4,0P - 6,0P + voda

KYJOV – přístavba ZŠ a MŠ - IGP

Příloha č. 5

PENETRAČNÍ SONDA

RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407

Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22476-2	list 1/1
Příloha k protokolu o zkoušce č. 3203-P155/19	Číslo zkoušky: 01/190322

Zadavatel: RNDr.Bc. Danuše Nováková

Název zakázky: Kyjov - přístavba MŠ a ZŠ

Číslo zakázky: 19 0322

Označení sondy: PS 01

Geotechnická interpretace naměřených hodnot

Hloubka		Popis vrstev	I_c	I_D	E_{def}	c_u	φ_u^*	c_{ef}^*	φ_{ef}^*
od	do								
[m]			[%]	[%]	[MPa]	[kPa]	[°]	[kPa]	[°]
0.0	0.3	Předvrt							
0.3	1.1	Jíl písčítý, tuhý	0.80	-	4.9	48.0	0.0	13	25
1.1	3.3	Jíl písčítý, tuhý až měkký	<0.8	-	<4.8	<45	0.0	12	24
3.3	5.0	Jíl písčítý, tuhý, zastoupení složek proměnlivé, lokálně až písek jílovitý	0.75	-	4.7	46.0	0.0	13	25
5.0	5.9	Písek jílovitý, středně ulehlý	-	0.60	30.0	-	-	4	29
5.9	6.6	Jíl písčítý až písek jílovitý, pevný / středně ulehlý	1.25	0.40	19.2	140.0	16.0	14	27
6.6	7.5	Jíl písčítý, pevný	1.20	-	12.8	93.0	10.0	17	26
7.5	8.3	Jíl písčítý, pevný	1.30	-	20.8	152.0	14.0	19	28
8.3	9.0	Jíl písčítý, pevný až tvrdý, do hloubky roste stupeň konzistence	1.35	-	35.0	280.0	20.0	22	28

* hodnoty stanovené na základě kvalifikovaného odhadu

Zpracoval: Mgr. Pavel Řezníček

Dne: 12.8.2019

Dynamická penetrační zkouška
dle ČSN EN ISO 22476-2

list 1/2

Protokol o zkoušce č.: 3203-P155/19 **Číslo zkoušky: 01/190322**

Zadavatel: RNDr.Bc. Danuše Nováková

Název zakázky: Kyjov - přístavba MŠ a ZŠ

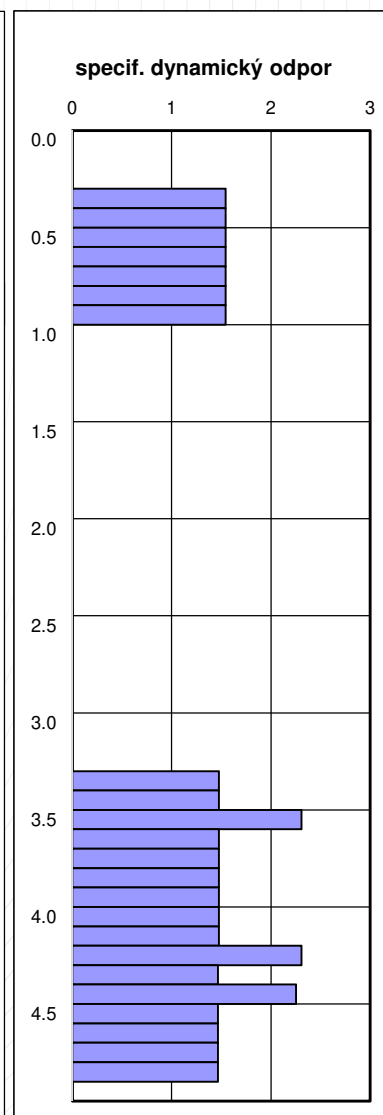
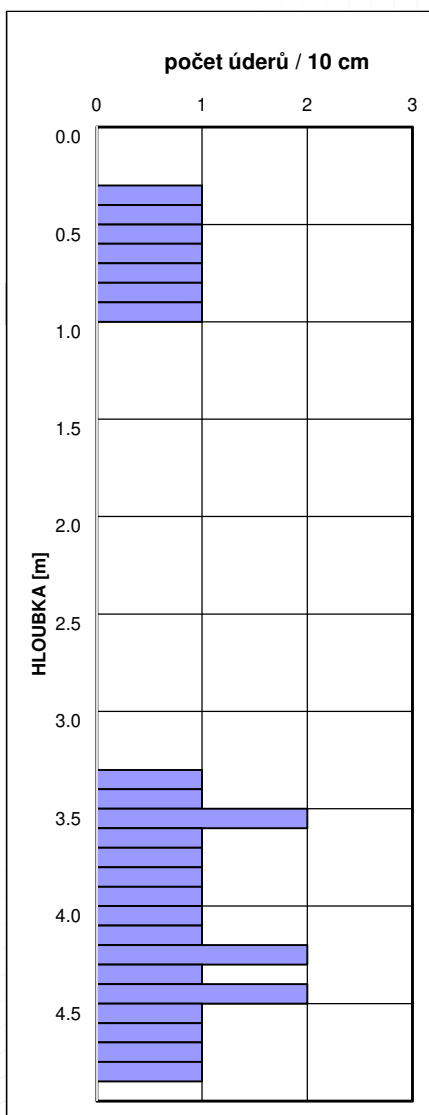
Číslo zakázky: 19 0322

Označení sondy:	PS 01	Souřadnice:	x: Nezaměřeno
Název lokality:	0		y:
Typ zkoušky:	DPH		z:
Zkušební zařízení:	PAGANI TG 63/100	Hladina podzemní vody:	1,8 m
Hmotnost kladiva:	50 kg	Kužel na ztraceno:	ano
Výška pádu:	500 mm	Kovadlina volná:	ano
Klimatické podmínky:	jasno	Teplota:	29 °C
Zkušební technik:	Pavel Štěpánek	Datum zkoušky:	25.7.2019

Naměřené a vypočtené hodnoty

Diagrampočtu úderů a specifického dynamického odporu

Hloubka	Počet úderů na 10 cm	Kroučicí moment	Specifický dynamický odpor
[m]		[Nm]	[MPa]
0.10	0		0.00
0.20	0		0.00
0.30	0		0.00
0.40	1		1.54
0.50	1		1.54
0.60	1		1.54
0.70	1		1.54
0.80	1		1.54
0.90	1		1.54
1.00	1		1.54
1.10	0		0.00
1.20	0		0.00
1.30	0		0.00
1.40	0		0.00
1.50	0		0.00
1.60	0		0.00
1.70	0		0.00
1.80	0		0.00
1.90	0		0.00
2.00	0		0.00
2.10	0		0.00
2.20	0		0.00
2.30	0		0.00
2.40	0		0.00
2.50	0		0.00
2.60	0		0.00
2.70	0		0.00
2.80	0		0.00
2.90	0		0.00
3.00	0		0.00
3.10	0		0.00
3.20	0		0.00
3.30	0		0.00
3.40	1		1.47
3.50	1		1.47
3.60	2		2.31
3.70	1		1.47
3.80	1		1.47
3.90	1		1.47
4.00	1		1.47
4.10	1		1.47
4.20	1		1.47
4.30	2		2.31
4.40	1		1.47
4.50	2		2.25
4.60	1		1.47
4.70	1		1.47
4.80	1		1.47
4.90	1		1.47
5.00	0		0.00



Dynamická penetrační zkouška dle ČSN EN ISO 22476-2		list 2/2
Protokol o zkoušce č.:	3203-P155/19	Číslo zkoušky: 01/190322

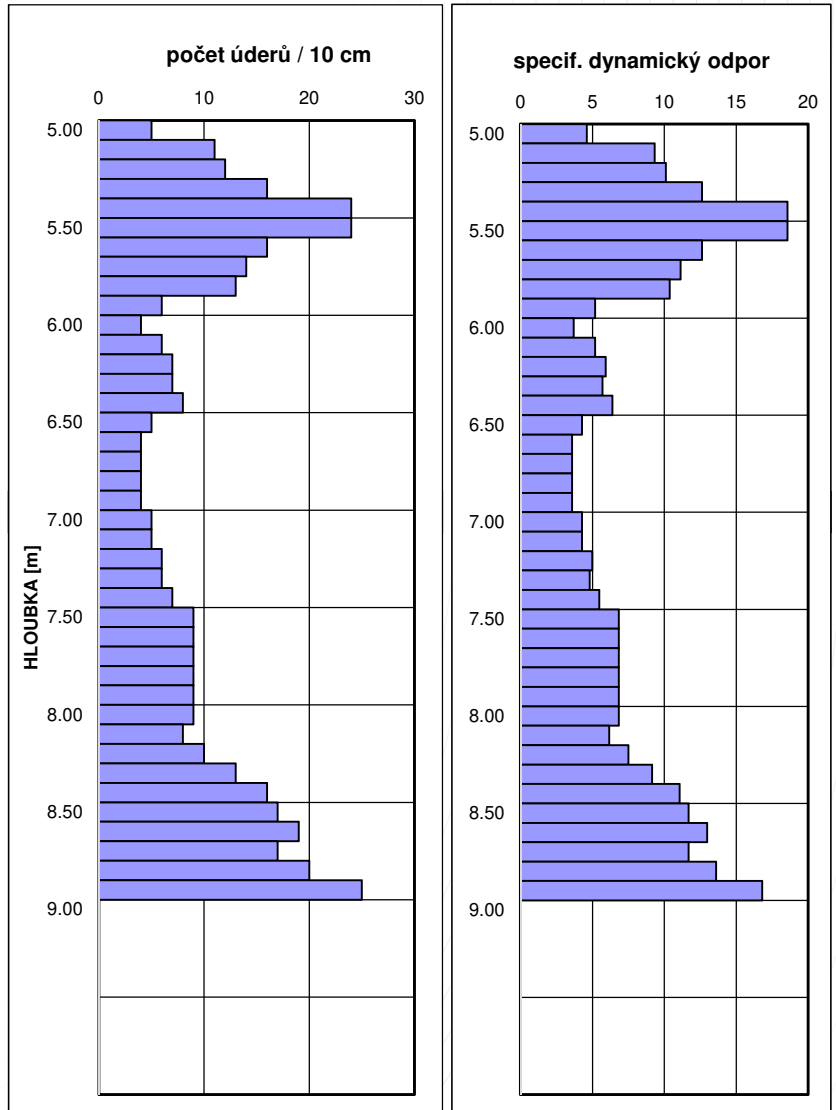
Zadavatel: RNDr.Bc. Danuše Nováková
 Název zakázky: Kyjov - přístavba MŠ a ZŠ
 Číslo zakázky: 19 0322

Označení sondy:	PS 01
------------------------	--------------

Naměřené a vypočtené hodnoty

Hloubka	Počet úderů na 10 cm	Krouťicí moment	Specifický dynamický odpor
[m]		[Nm]	[MPa]
5.10	5		4.61
5.20	11		9.32
5.30	12		10.11
5.40	16		12.60
5.50	24		18.55
5.60	24		18.55
5.70	16		12.60
5.80	14		11.12
5.90	13		10.38
6.00	6		5.18
6.10	4		3.69
6.20	6		5.18
6.30	7		5.92
6.40	7		5.69
6.50	8		6.39
6.60	5		4.28
6.70	4		3.58
6.80	4		3.58
6.90	4		3.58
7.00	4		3.58
7.10	5		4.28
7.20	5		4.28
7.30	6		4.98
7.40	6		4.82
7.50	7		5.49
7.60	9		6.83
7.70	9		6.83
7.80	9		6.83
7.90	9		6.83
8.00	9		6.83
8.10	9		6.83
8.20	8		6.16
8.30	10		7.50
8.40	13		9.14
8.50	16		11.05
8.60	17		11.69
8.70	19		12.97
8.80	17		11.69
8.90	20		13.60
9.00	25		16.80

Diagram počtu úderů a specifického dynamického odporu



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: Pavel Štěpánek
 Za správnost protokolu odpovídá: Ing. Ivo Pavlík, zástupce vedoucího úseku
 Protokol vystaven: 26.07.2019

Technická zpráva
o realizaci penetračních sond v průběhu
inženýrskogeologického průzkumu pro přístavbu
MŠ a ZŠ v Kyjově

OBSAH

1. ČASOVÝ PRŮBĚH PRACÍ	1
2. PŘEHLED REALIZOVANÝCH SOND	1
3. METODIKA PROVÁDĚNÝCH PRACÍ	2
3.1 Dynamická penetrace.....	2

1. ČASOVÝ PRŮBĚH PRACÍ

Průzkumné práce byly na lokalitě u stávající MŠ a ZŠ v Kyjově provedeny dne 25. 7. 2019. Sondy dynamické penetrace byly prováděny pracovníky firmy GEOTest, a.s. penetrační soupravou PAGANI TG 63/100 osádkou pod vedením Pavla Štěpánka.

2. PŘEHLED REALIZOVANÝCH SOND

V blízkosti mateřské a základní školy v Kyjově byla provedena 1 penetrační sonda o metráži 9,0 běžných metrů.

Sondy dynamické penetrace byly prováděny zarážením penetračního sutyčím do země metodou DPH, tj. pádem beranu o váze 50,0 kg z výšky 50 cm. Výsledně je potom zjišťováno množství úderů potřebných pro zarážení sutyčím o 0,1 m.

Výčet jednotlivých sond včetně jejich hloubek a metod provádění shrnuje následující tabulka:

Mateřská a základní škola v Kyjově

Císlo	Hloubka	Skutečná hloubka	Metodika	Voda	Realizováno dne
PS1	9	9	DPH	1.8	25.7.2019

CELKEM PENETRACÍ: 1

CELKOVÁ METRÁŽ DLE PROJEKTU: 9.00

CELKOVÁ DOSAŽENÁ METRÁŽ: 9.00

Po dokončení terénních prací byly získané údaje zpracovány pomocí specializovaného software a byla provedena interpretace získaných dat, kterou provedl Mgr. Pavel Řezníček.

3. METODIKA PROVÁDĚNÝCH PRACÍ

3.1 Dynamická penetrace

K dynamické penetraci byla použita těžká penetrační souprava s tlačnou kapacitou 100 kN, jejímž výrobcem je italská společnost PAGANI. Souprava má typové označení TG 63/100. Je samopojíždňá, pohybuje se na gumových pásech, poháněná je zážehovým motorem 16HP. Pro využití tlačné kapacity 100 kN používá 2 hydraulické samozávrtné kotvy, sestávající ze spirálových vrtáků Ø 100 mm.

Na soupravě je namontováno zařízení pro dynamické sondování kategorie DPH (Heavy). Hmotnost kladiva je 50 kg, padající z konstantní výšky 50 cm. K sondování jsou použity pevné penetrační tyče Ø 32 mm, 1 m dlouhé. Jsou používány hroty (pevné, ztratiné) průměru 43,70 mm, s hrotem 90°- tedy plochy 15 cm².

Při sondování je zaznamenáván počet úderů kladiva nutný ke vniku hrotu na 10 cm (N_{10}). V průběhu sondování je každých 0,5 resp. 1,0 m měřen pákovým momentovým klíčem točivý moment f_s (v N.m), vyjadřující odpor mezi pláštěm tyčí a okolním prostředím.

Na základě naměřených hodnot počtu úderů N_{10} je pak počítán specifický dynamický odpor q_d (v kg/cm² resp. MPa), a to podle klasického holandského vzorce

$$q_d = M \cdot H / [A \cdot e \cdot (M+P)] = M \cdot H \cdot N / [A \cdot \sigma \cdot (M+P)]$$

kde značí :

M – hmotnost kladiva
H – výška pádu kladiva
A – plocha hrotu
 σ - délka vniku (10 resp. 20 cm)
N – počet úderů na vnik
P – celková hmotnost zařízení působící na hrot

Dynamická penetrace byla vyhodnocována softwarem dodaným fy PAGANI – viz grafy znázorňující v histogramech počty úderů N_{10} a průběhy vypočtených specifických dynamických odporů q_d .

Při provádění a vyhodnocování zkoušek se zpracovatel řídil stávajícími platnými předpisy a normami, dotýkajícími se problematiky dynamického penetračního sondování, především pak slovenské technické normy STN 72 1032 – Dynamická penetrační zkouška (platná ve SR od března 1997) a ČSN EN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – část 2: Dynamická penetrační zkouška a další odborná literatura. Pro získání hodnot smykových parametrů byly užity vlastní korelace zpracovatele získané v průběhu praxe a odborný odhad.

Zpracoval: Mgr. Pavel Řezníček

Brno, červenec 2019

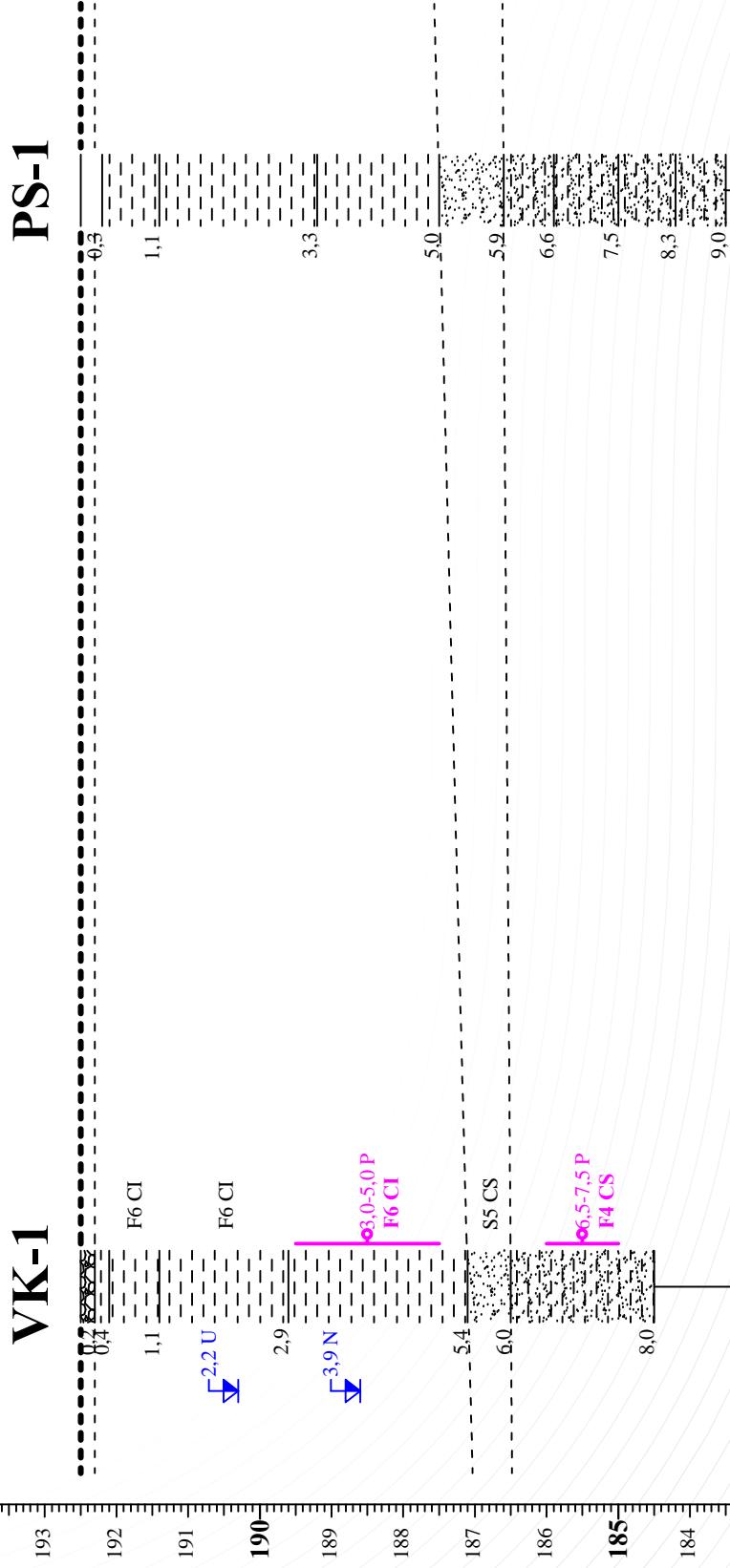
KYJOV – přístavba ZŠ a MŠ - IGP

Příloha č. 6

GEOLOGICKÝ ŘEZ

RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407

GEOLOGICKÝ ŘEZ



VYSVĚTLIVKY



beton



jíl



písek



jíl písčitý



místo odběru vzorku zeminy
Porušený



hladina podzemní vody
Naražená, U stálá

SROVNÁVACÍ ROVINA

NADMOŘSKÁ VÝŠKA VRTU [m n.m.]	192,50
HLOUBKA VRTU [m]	8,00
VZDÁLENOST MEZI VRTY [m]	17,00

192,50
9,00

KYJOV – přístavba ZŠ a MŠ - IGP

Příloha č. 7

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407

NÁZEV AKCE : **Kyjov - přístavba MŠ a ZŠ**ČÍSLO AKCE : **190290E**DATUM : **8/2019****GEOTest**

Laboratoře mechaniky zemín

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0161/19

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		29527/3	29528/3								
sonda		VK-1	VK-1								
hloubka	m	3,0-5,0	6,5-7,5								

stanovení vlhkosti zemín - ČSN EN ISO 17892-1	w	%	26,3	24,0							
stanovení konzistenčních mezí - ČSN EN ISO 17892-12	w_L	%	42	27							
stanovení konzistenčních mezí - ČSN EN ISO 17892-12	w_P	%	16	16							
index plasticity	I_P	%	26	11							
stupeň konzistence	I_C	1	0,61	0,29							

Zpracoval: Mgr. Marika Jabůrková

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, zrnitost - 2,5%

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

NÁZEV AKCE : Kyjov - přístavba MŠ a ZŠ

ČÍSLO AKCE : 190290E

DATUM : 8/2019

GEotest

Laboratoře mechaniky zemín

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		29527/3	29528/3								
sonda		VK-1	VK-1								
hloubka	m	3,0-5,0	6,5-7,5								

vlhkost zeminy	w	%	26,3	24,0							
mez tekutosti	w_L	%	42	27							
mez plasticity	w_P	%	16	16							
index plasticity	I_P	%	26	11							
stupeň konzistence	I_C	1	0,61	0,29							
podíl zrn > 0,5 mm		%	1,7	2,5							
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	1	0,60	0,25							
index koloidní aktivity	I_A	1	1,01	0,58							
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)			siCl	sasiCl							
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			F6 Cl	F4 CS							
pojmenování zeminy			jH	pH							
propust.z křiv. zrnit.	k	$m.s^{-1}$	<3,0E-8	<3,0E-8							

Zpracoval: Mgr.Marika Jabůrková

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4

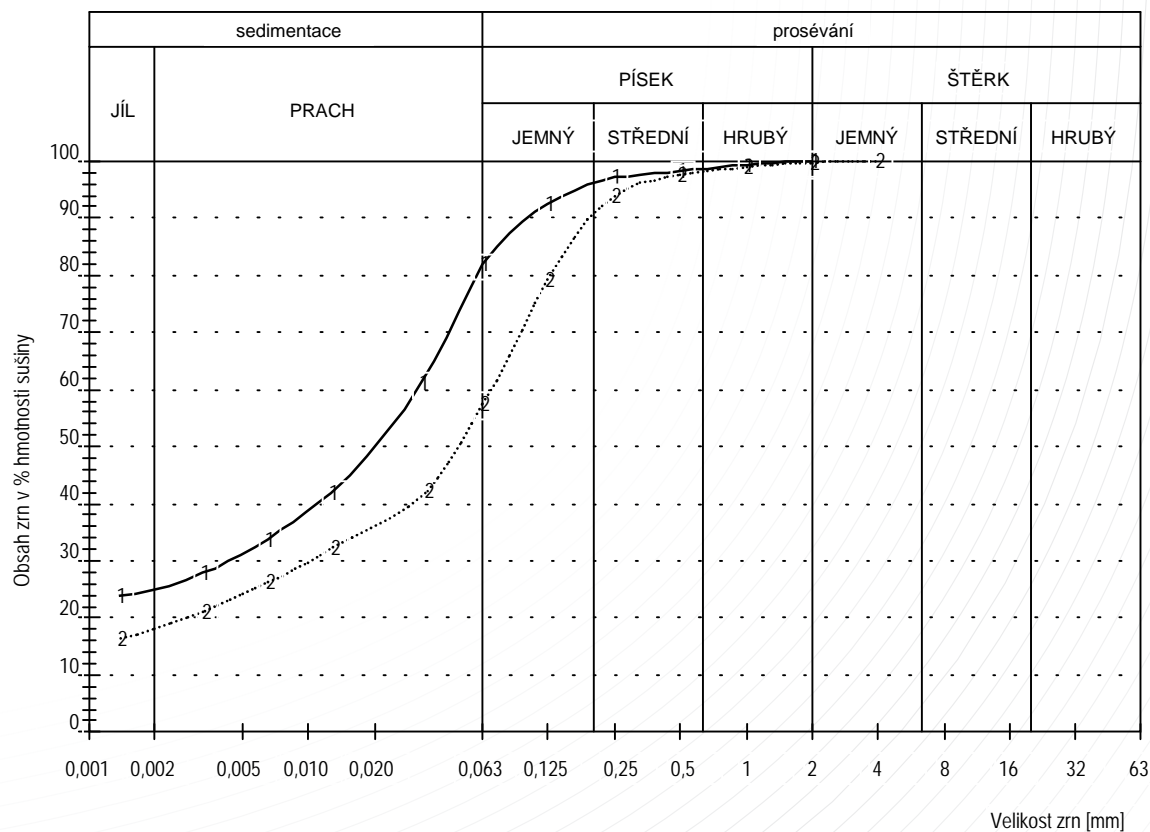
Název akce: Kyjov - přístavba MŠ a ZŠ

Číslo akce : 190290E

Datum: 8/2019

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	r_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrk	Zrna < 0,063mm [%]
29527	VK -1	3,00 -5,00	2,65	25	57	18	0	82
29528	VK -1	6,50 -7,50	2,65	18	40	42	0	58

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
29527			4,4E-3	1,1E-2	2,0E-2	3,2E-2	4,4E-2	5,9E-2	1,0E-1	2,0E+0
29528		2,7E-3	1,0E-2	3,0E-2	4,9E-2	6,8E-2	9,4E-2	1,3E-1	1,9E-1	4,0E+0



VZOREK: 29527 1 —————
 29528 2

Zpracoval: Mgr. M. Jabůrková

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Kyjov - přístavba MŠ a ZŠ
Číslo akce : 190290E

Datum: 8/2019

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2 (2005)	ČSN 73 6133			
29527	VK -1	3,00 -5,00	siCl	F6 Cl			<3,0E-8
29528	VK -1	6,50 -7,50	sasiCl	F4 CS	34,5	3,5	<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
29527		X		X		
29528		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

VLHKOST (w)

představuje poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy, vyjádřené v procentech.

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN EN ISO 17892-1, kdy se standardně vzorek reprezentující celek vysušuje při teplotě 105-110°C na ustálenou hmotnost.

ZRNITOST *Granulometrická analýza*

je vyjádřením hmotnostního podílu jednotlivých zrnitostních frakcí v zemině podle jejich velikosti.

Zjišťuje se stanovením hmotnosti jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti suchého vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě křivky zrnitosti, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (velikost zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím s oky dané velikosti). Podíl zrn nad 0,063 mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sítí. Velikost zrn pod 0,063 mm byla zjištěna nepřímou na základě proměnné rychlosti jejich sedimentace v suspensi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrandy. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-4.

- U vzorků č. 29527, 29528 byla ve výpočtu použita odhadnutá hodnota zdánlivé hustoty pevných částic.

KONZISTENČNÍ MEZE (w_L, w_P, I_P, I_C)

- **mezi tekutosti - w_L** *se rozumí vlhkost zeminy, při níž přechází zemina ze stavu tekutého do stavu plastického. Tato hodnota byla stanovena kuželovou čtyřbodovou metodou (kužel 80g/30°), přičemž ze zkušebního vzorku v přirozeném stavu byla vyloučena zrna větší než 0,5 mm prosetím přes síto.*
- **mezi plasticity - w_P** *se rozumí vlhkost zeminy, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu. Její hodnota, po odstranění zrn nad 0,5 mm, byla stanovena jako aritmetický průměr ze dvou souběžných stanovení.*
- **index plasticity - $I_P = w_L - w_P$** *je velikost intervalu vlhkosti ve kterém zůstává zemina plastická. Byl vypočten jako rozdíl obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).*
- **stupeň konzistence - $I_C = (w_L - w) / I_P$** *charakterizuje konzistenci zeminy v prohněteném stavu při přirozené vlhkosti. Počítá se jako rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti v poměru k indexu plasticity zeminy.*
- **index koloidní aktivity jílu - $I_A = I_P / C_F$** *je poměr indexu plasticity k podílu jílovité frakce zeminy.*

Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-12.

ROZBOR VODY č. 2192

```

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
X  LOKALITA:      KYJOV Boršov SOU                               Odebral:      SMID X
X
X  OBJEKT:        V 1                                           Odebráno:     30.3.92 X
X
X  ZAKAZKA č.:   926019                                         Dodáno:        30.3.92 X
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
    
```

CHEMICKÝ A FYZIKÁLNÍ ROZBOR

```

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Vzhled vzorku   :      čirý, bezbarvý      pH                .      6.95
Sediment        :      hlinitý             Acidita (ZNK 8.3) mmol/l    2.29
Pach            :      zemitý              Alkalita (KNK 4.5) mmol/l  10.10
CHSK (Mn)       mg 02/l      3.9          Tvrdost           mmol/l    9.55
                                              Vodivost          uS/cm     1597
                                              Odparek           mg/l      1427
    
```

KATIONTY	mg/l	c.z	mval%	ANIONTY	mg/l	c.z	mval%
Amoniak	x 0.43	0.02	--	Chloridy	x 23.0	0.65	--
Vápník	x 279.0	13.92	--	Sírany	x 505.0	10.51	--
Hořčík	x 62.9	5.18	--	Dusičnany	x 19.6	0.32	--
				Hydrogenuhl.	x 616.3	10.10	--

```

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
CO2 volný      mg/l    100.93
CO2 rovnovážný mg/l    213.62
CO2 agr. na Fe mg/l     0.00
CO2 agr. na CaCO3 mg/l   0.00
Langelierův index .      0.33
    
```

CHARAKTERISTIKA VODY

Vyšetřovaná voda je značně mineralizovaná a velmi tvrdá, s převažující přechodnou složkou tvrdosti. Její reakce je neutrální, agresivní oxid uhličitý není přítomen. Voda vykazuje střední síranovou agresivitu.

AGRESIVITA VODY - PODLE CSN 73 1215

Voda nevykazuje uhličitou agresivitu, ale střední síranovou agresivitu.

OCHRANA BETONOVÝCH KONSTRUKCI - PODLE CSN 73 1214

Je nutná kombinovaná ochrana primární a sekundární, t.j. odolný beton povrchově chráněný.

POUZITÍ VODY PRO VÝROBU BETONU - PODLE CSN 73 2028

Pro účely betonářské je voda vhodná.

Ing. Pavel Schwarzer



ROZBOR VODY č. 2193

XX
 x LOKALITA: KYJOV Boršov SOU Odebral: SMID x
 x
 x OBJEKT: V 2 Odebráno: 30.3.92 x
 x
 x ZAKÁZKA č.: 926019 Dodáno: 30.3.92 x
 XXX

CHEMICKÝ A FYZIKALNÍ ROZBOR

XX
 Vzhled vzorku : čirý, bezbarvý pH . 7.05
 Sediment : hlinitý Acidita (ZNK 8.3) mmol/l 1.39
 Pach : žádný Alkalita (KNK 4.5) mmol/l 7.50
 CHSK (Mn) mg O2/l 2.6 Tvrdost mmol/l 6.40
 Vodivost uS/cm 1086
 Odparek mg/l 888

KATIONTY				ANIONTY			
	mg/l	c.z	mval%		mg/l	c.z	mval%
Amoniak	x 0.98	0.05	--	Chloridy	x 34.0	0.96	--
Vápník	x 181.0	9.03	--	Sírany	x 235.0	4.89	--
Hořčík	x 45.8	3.77	--	Dusičnany	x 30.2	0.49	--
				Hydrogenuhl.	x 457.7	7.50	--

XX

CO2 volný	mg/l	61.13
CO2 rovnovážný	mg/l	89.55
CO2 agr. na Fe	mg/l	0.00
CO2 agr. na CaCO3	mg/l	0.00
Langelierův index	.	0.17

CHARAKTERISTIKA VODY

Vyšetřovaná voda je dosti mineralizovaná a velmi tvrdá, s převažující přechodnou složkou tvrdosti. Její reakce je neutrální, agresivní oxid uhličitý není přítomen. Voda nevykazuje síranovou agresivitu.

AGRESIVITA VODY - PODLE CSN 73 1215


Voda není agresivní.

OCHRANA BETONOVÝCH KONSTRUKCI - PODLE CSN 73 1214

Není zapotřebí žádné zvláštní ochrany.

POUZITÍ VODY PRO VYROBU BETONU - PODLE CSN 73 2028

Pro účely betonářské je voda vhodná.

Ing. Pavel Schwarzer 



situování vrtu VK-1, penetrační sondy PS-1 a hmotná dokumentace vrtu VK-1

KYJOV – přístavba ZŠ a MŠ - IGP

Příloha č. 8

FOTODOKUMENTACE

RNDr. Bc. Danuše Nováková, 696 66 Sudoměřice č. 407