

Inženýrskogeologický průzkum pro novostavbu Základní školy Žalov – Roztoky u Prahy



Objednatel:

Ing. Pavel Bejček

B.B.D s.r.o.

Rokycanova 30,

130 00 Praha 3

Praha, duben 2019

OBSAH:

1	Úvod	1
2	Základní informace	1
2.1	Situace průzkumu	1
3	GEOLOGICKÉ POMĚRY	2
3.1	Geomorfologické a klimatické poměry	2
3.2	Místní geologické poměry	3
3.2.1	Celková charakteristika	3
3.2.2	Pokryvné útvary – kvartér.....	4
3.2.1	Skalní podloží - svrchní proterozoikum.....	5
3.3	Hydrogeologické poměry	5
4	LABORATORNÍ ZKOUŠKY	5
4.1	Geotechnické zkoušky a rozborů	5
4.1.1	Úkol a rozsah zkoušek.....	5
4.1.2	Výsledky zkoušek a jejich posouzení.....	6
	Základní klasifikační rozborů zemin	6
	Smyková pevnost zemin.....	7
5	GEOTECHNICKÉ PARAMETRY	7
6	VÝSLEDKY	8
7	LITERATURA	10

Příloha u zprávy:

Příloha 1: Situace sond

Příloha 2: Geotechnický řez

Příloha 3: Geologická a fotografická dokumentace provedení sond

Příloha 4: Laboratorní práce

1 Úvod

Dne 1.3.2019 byl poptám panem Bejčkem na pozemku č.p. 2994/1, k.ú. Roztoky, inženýrskogeologický doprůzkum pro novostavbu základní školy. Jako podklad jsem obdržel lokalizaci v katastru, situaci v DWG a stručný popis plánovaného záměru se zprávou za předchozí průzkum (Geo LuCa 2017).

Novostavba je plánována jako podsklepená třípatrová budova cca 860 m². Budova je umístěn na mírně svažitém pozemku. Založení budovy je předpokládáno na pilotech v ideálním případě vetklých do skalního podkladu. V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly provedeny nově 2 sondy, jimž předcházelo studium archivních podkladů z Geofondu i geologické mapy. Posouzení bylo realizováno v rozsahu odpovídajícímu požadavkům objednatele a platných norem i vyhlášek.

V zájmovém území nebyly zaznamenány projevy nestability svahů a ani se nejedná o území náchylné k sesuvům podle databáze sesuvů ČGS.

Ve smyslu ČSN EN 1998-1 (73 0036) o „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, část 1“ nedosahuje zájmové území ani malé úrovně seizmicity, tj. referenční zrychlení základové půdy je menší než 0,02 g a není tedy nutné posuzovat stavební konstrukce z tohoto hlediska.

Zpráva je objednateli předávána v dubnu 2019 v elektronické podobě ve formátu PDF a tištěné verzi.

2 Základní informace

2.1 Situace průzkumu

Základním zdrojem pro určení geologické stavby oblasti byly nově realizované vrtané sondy společně s archivními podklady a podrobnou rekognoskací lokality i jejího okolí. Pro zhodnocení širší geologické stavby bylo využito geologické mapy ČR 1:25 000 list 12-241 - Roztoky, jejich vysvětlivek a archivních geologických průzkumů v blízkém okolí.



Obr.1: Situační výřez ze v měřítku 1: 1785 s přibližným vyznačením sond (zdroj mapový server CZÚK).

Nově byl vyhloubeny a následně dokumentovány vrty JV-11 hloubky 19,0 a JV-12 hloubky 19,5 m. Nadmořská výška pozemku cca 262,5 m.n.m.

3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

3.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Dle regionálního geomorfologického členění (Balatka et al. 1973) přísluší zájmové území k soustavě Poberounské, k celku Pražská kotlina. Dále pak k podcelku Kladenská tabule a okrsku Turská plošina.



Obr. 2: Výřez z mapy geomorfologického členění ČR (zdroj CÚZK)

Území Roztok (Žalov) leží v mírně členité krajině predisponované poměrně odolnými sedimentárními horninami Kralupsko-zbraslavské skupiny. Okolí je odvodňováno bezejmenným potokem a samotnou řekou Vltavou.

Srážkově spadá území do mírně teplé klimatické oblasti, v klimatickém okrsku B2 (mírně teplý, mírně suchý, převážně s mírnou zimou), s ročním průměrem srážek kolem cca 483 mm. Průměrný počet dní se sněhovou pokrývkou 38 dní s klesající tendencí. Podle orientačního výpočtu je hloubka promrzání 90 cm. Tuto hodnotu považujeme za teoretickou limitní hranici, která je dosažitelná za dlouhotrvajících holomrazů. Předpokládáme tedy, že **zámrazná hloubka nepřesáhne na lokalitě hodnotu 70 - 80 cm.**

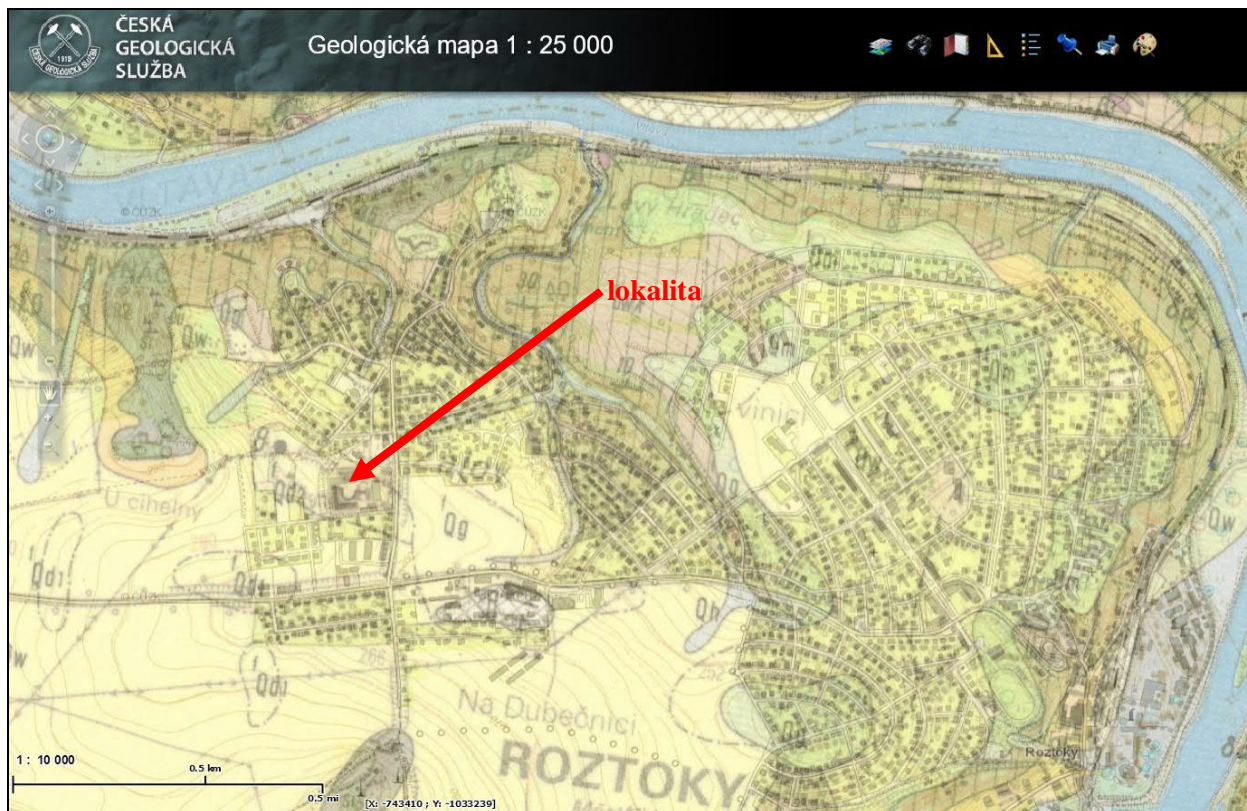
3.2 Místní geologické poměry

3.2.1 Celková charakteristika

Z regionálně geologického hlediska zájmové území spadá do oblasti proterozoika Barandienu ke Kralupsko-zbraslavské skupině, kterou tvoří mohutný komplex jemnozrnných hornin flyšového charakteru v nichž převládají prachovce, drobové břidlice a droby, často s vložkami velmi tvrdých a pevných silicitů (buližníky). - svrchnoproterozoické stáří. Skalní podklad je překryt horizonty **kvartérních pokryvů**, u nichž zcela převládají pleistocénní **eolické sedimenty** (sprašové hlíny a spraše, převážně pevné konzistence, s mocností vesměs 4 – 8 m), v jejichž podloží se vyskytují rovněž **pleistocénní písčité a šterkovité fluviaální sedimenty** vltavské terasy, s bází v hloubce převážně 4 – 7 m pod terénem. Spraše a sprašové hlíny tak budou tvořit povrch výkopu pro základovou spáru, v případě zakládání na plovoucích pilotách se uplatní i písčité či šterkovité fluviaální sedimenty. V zájmovém území byly lokálně dokumentovány i málo mocné navážky charakteru stavebního rumu a zbytky základů původních objektů bývalé cihelny.

Hladina podzemní vody odpovídá charakteru geologických poměrů a je zaklesnutá poměrně hluboko pod terénem (20 m nebo i více), kde je zadržována při rozhraní báze dobře propustných terasových sedimentů a povrchu skalního podloží. Místy se mohou vyskytovat nesouvislé a/nebo dočasné zvodně v polohách eolických sedimentů, jejich vydatnost však bude jen nízká nebo příp. omezená na období výraznějších srážek. Režim podzemní vody je zde převážně kapilární.

Geologické poměry v místě projektované výstavby lze charakterizovat jako poměrně **složitě** a stavbu jako **náročnou**, z tohoto důvodu je nutné **postupovat dle** zásad platných pro **3. geotechnickou kategorii**.



Obr. 3: Výřez z geologické mapy Roztoky 1:25 000 s vyznačením lokality (zdroj mapový portál ČGS)

3.2.2 Pokryvné útvary – kvartér

K pokryvným útvarům v zájmové lokalitě řadíme **eolické, deluviální a fluviální sedimenty**. Podle jejich inženýrskogeologických vlastností, rozšíření, významu a stratigrafie je rozlišujeme na:

AN – NAVÁŽKY – recent – tvoří nejsvrchnější polohu pokryvných útvarů, vyskytují se prakticky v celém území a mají značně proměnlivé mocnosti (1 – 4 m). Zrnitostním složením a litologickým zastoupením jsou antropogenní uloženiny horizontálně i vertikálně nejvariabilnějším útvarem celého pokryvu zájmového území. Převládajícím prvkem je štěrk špatně zrněný, tř. GPY a hlína písčité MSY se štěrkem, tj. kameny a valouny různé velikosti, převážně křemence, křemene, opuky a betonu (stavební suť) při povrchu s konstrukcí chodníku, podsypem a škvárou. Jsou většinou neúnosné, při přitížení vykazují značné sedání. Zatřídění **těžitelnosti** podle ČSN 73 6133/ex73 3050 ve tř. I-II/3 - 5.

PT – PŮDNÍ HORIZONT – recent – předpokládaný rozsah v celém území s mocností cca 25 m. Geotechnickým složením se jedná převážně o hlíny písčité s organickou příměsí. Případný půdní pokryv doporučujeme skrýt na mezideponii a použít pro rekultivaci území.

EO – EOLICKÉ SEDIMENTY – jíly písčité CS až písky hlinité SM, S konzistencí jílu vesměs tuhé až pevné. Jedná se vytríděný materiál s jemnozrnnou příměsí materiálů vzniklých jak chemickou dezintegrací, tak procesy chemické zvětrání a zejména erozivní činností větru. Dle ČSN 73 3050/73 6133 ji řadíme do třídy těžitelnosti 2-3/I, podle ČSN 73 1001 pak převážně do třídy F4/CS a F3/MS, podle ČSN EN ISO 14688-2 převážně saclSi, siSa.

FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY FL - mají 2 základní polohy:

Holocénní náplavy (HOL) charakterizujeme převážně jako písky s příměsí jemnozrnné zeminy **S3/S-F**, hlíny písčité F3/MS a jílovité písky S5/SC podle ČSN EN ISO 14 688–2, s převážně tuhou konzistencí. Jejich mocnost kolísá od 0,70 m do 3,0 m.

Podle ČSN 73 3050/73 6133 ji řadíme do třídy těžitelnosti 2-3/I. Ojedinele se v archivních vrtech objevují jílovité bahňité náplavy s vyšší organickou příměsí.

Pleistocénní terasové sedimenty (PL) tvoří bazální polohu nižší akumulace údolní terasy Vltavy. Její erozní bázi odhadujeme v zájmovém území zhruba 25 m pod terénem a je variabilního složení: jedná se především štěrky s příměsí jemn. zeminy G3/G-F či s proměnlivým obsahem písků s dobře opracovanými valouny křemene a křemence průměrné velikosti 40–80 mm, max. až 150 mm a písky s příměsí jemn. zeminy S3/S-F s valouny.

Podle ČSN 73 3050/73 6133 ji řadíme do třídy těžitelnosti 2-4/I-II, (dle velikosti štěrkové frakce). Průměrná mocnost štěrku se pohybuje od 5 do 8 m, maximálně může být až 11 m a lze je charakterizovat jako ulehlé, na bázi zvodnělé.

3.2.1 Skalní podloží - svrchní proterozoikum

Je tvořeno mohutným komplexem marinních jemnozrnných hornin flyšového charakteru – šedé, šedohnědé až zelenošedé **drobové břidlice a droby**. Vrstevnatost je tence deskovitá až deskovitá s generelním sklonem ve směru k JV, a to pod cca 30 – 50°.

Horniny směrem od povrchu jsou **silně až mírně zvětralé** (symbol W4, W3) resp. **navětralé až zdravé** (symbol W2, W1). drobové břidlice do tříd **R4 až R2**, s těžitelností a vrtatelností pilot podrobněji viz následující kapitola 4.

3.3 Hydrogeologické poměry

Z hydrogeologického hlediska náleží lokalita do hydrogeologického rajónu č.6250 Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy (M. Olmer, J. Kessler, Hydrogeologické rajóny, VÚV Praha 1990).

Břidlice kralupsko-zbraslavského souvrství svým litologickým charakterem nevytváří podmínky k vytváření zásob podzemní vody, hlavním kolektorem je přípovrchová zóna rozvolněné horniny a puklinový systém. Oběh podzemní vody je minimální, nejvíce je ovlivňován množstvím jílovitohlinité výplně v puklinách či rozvolněných partiích břidlic.

Generelně lze podzemní vodu v zájmovém území řadit ke dvěma typům:

- podzemní voda v prostředí s **průlinovou propustností** v pokryvných sedimentech – fluvialních sedimentech nižší akumulace údolní terasy
- podzemní voda v prostředí s **puklinovou propustností** v horninách skalního podkladu.

Kvartérní zvoď se zde vyskytuje v omezených horizontech, které splývají s povrchovou vodou. Jejich vydatnost je přímo závislá na srážkových úhrnech. Oběh podzemní vody je vázán na pukliny a dislokace v horninách, kde je vytvořen hlubinný oběh podzemní vody. Puklinová propustnost drobových břidlic je velmi slabá s koeficientem transmisivity $n \cdot 10^{-7} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Břidlice mají na lokalitě pouze puklinovou propustnost, která je nerovnoměrná.

4 LABORATORNÍ ZKOUŠKY

4.1 Geotechnické zkoušky a rozbory

4.1.1 Úkol a rozsah zkoušek

Laboratorní zkoušky, realizované na poloporušených (tj. se zachováním přirozené vlhkosti) a technologických vzorcích, odebraných ze všech realizovaných průzkumných vrtů, byly zaměřeny na zjištění **základních fyzikálních** (zrnitost, konzistenční meze, přirozená vlhkost), **mechanických** (smyková pevnost zemin, pevnost v tlaku hornin).

Pro vyšetření těchto vlastností bylo odebráno celkem:

- **poloporušené vzorky zemin** **4**
- **neporušené vzorky zemin** **1**

U odebraných vzorků byly uskutečněny následující laboratorní zkoušky a rozborů:

- **soubor indexových zkoušek zemin** **4**
- **smyková pevnost zemin** **1**

Protokoly realizovaných laboratorních zkoušek a rozborů jsou souhrnně obsaženy v příloze č 4.

Použité metody

- **Přirozená vlhkost w (%)** je stanovena postupem uvedeným v ČSN 72 1012.
- **Objemová hmotnost - hustota γ_n ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$)** - je určena z odebraných neporušených vzorků
- **Mez tekutosti w_L (%)**, **mez plasticity w_P (%)** a **číslo plasticity I_P (%)** jsou určeny podle ČSN 72 1013 a 73 1014.
- **Zrnitostní skladba zemin** je stanovena kombinací síťové analýzy a hustoměrné metody (podle Cassagrandeho). Jmenný symbol zemin je určen podle ČSN 72 1002 a ČSN EN ISO 14688-2.
- **Parametry smykové pevnosti - soudržnost c (kPa)** a **úhel vnitřního tření ϕ (°)** - jsou určeny laboratorní krabicovou zkouškou podle ČSN 72 1030. Zkoušky byly realizovány jako odvodněné a výsledky tedy mají povahu efektivních parametrů vrcholové smykové pevnosti. Doba konsolidace a rychlost posuvu smykové krabice byly přizpůsobeny strukturální povaze vzorku podle příslušných tabulek normy.
-

4.1.2 Výsledky zkoušek a jejich posouzení

Základní klasifikační rozborů zemin

Výsledky celkem **4 klasifikačních rozborů vlastností zemin** (zrnitostní složení, přirozená vlhkost, konzistenční meze) jsou podrobně dokumentovány v protokolech, obsažených v příloze 4 zprávy. Geneticky a stratigraficky se jednalo o jemnozrnné jílovito-písčité eolické sedimenty EO a štěrkovité fluviální sedimenty FL, které vykazovaly následující strukturální skladbu, konzistenci a objemovou hmotnost:

a) jemnozrnné eolické sedimenty EO

- jíl CI/F6/sasiCI či jíl písčité CS/F4 saCI, pevný resp. tuhý (2 vzorky); objemová hmotnost 1955 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ (1 vzorek)

b) fluviální sedimenty FL

- písek S-F/S3/grSa, středně ulehlý (1 vzorek)
- štěrk G-F/G3/saGr, ulehlý (1 vzorek)

Smyková pevnost zemin

Laboratorním zkouškám smykové pevnosti byl podroben jediný vzorek jemnozrnných eolických sedimentů EO. Zkouška byla uskutečněna v krabicovém smykovém přístroji, jako odvodněná, a získané hodnoty mají tak povahu efektivních parametrů vrcholové smykové pevnosti. Při zkouškách byly zjištěny následující výsledky:

jemnozrnné eolické sedimenty EO (jíl CS/F4/sasiCl, tuhý; 1 vzorek)

- objemová hmotnost v přiroz. uložení $\rho = 1955 \text{ kg.m}^{-3}$
- efektivní soudržnost $c_{ef} = 3,0 \text{ kPa}$
- efektivní úhel vnitřního tření $\phi_{ef} = 30,4^\circ$

Zjištěné výsledky odpovídají geologické povaze zkoušené zeminy, směrným hodnotám ČSN 73 6133 " Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací " i archivním výsledkům zkoušek obdobných typů zemin a byly dříčím podkladem pro stanovení smykových parametrů zemin v tabulkách doporučených geotechnických charakteristik v následující kap. 5.2.

5 GEOTECHNICKÉ PARAMETRY

Pro možnost posouzení založení rodinného domu byly určeny následující hodnoty **doporučených geotechnických charakteristik** a dalších parametrů. Pro zařídění zemin a hornin zastižených na lokalitě a v jejím blízkém okolí byly využity výsledky získané realizovanými průzkumnými pracemi, a zvláště dostupné archivní výsledky laboratorních a terénních geotechnických zkoušek a rozborů. Při návrhu a posouzení navrhovaných konstrukcí doporučujeme u zastižené základové půdy uvažovat hodnoty geotechnických parametrů uvedené v následujícím přehledu. Všechny uvedené hmotnostní, pevnostní a přetvárné parametry jsou orientačního charakteru.

stratigrafický útvar a genetický komplex	geotyp/symbol vrstvy	geologická charakteristika	obj. tíha v přiroz. uložení γ [kN.m ⁻³]	součinitel filtrace k_f [m.s ⁻¹]	přetvárné charakteristiky			smyk. pevnost		symbol podle ČSN P 72 1003, 73 6133	výpočt. únosnost R_d [kPa] ¹⁾	svíslá únosnost pilot $U_{v,ias}$ [kN] ²⁾	těžitelost podle ČSN 73 6133/ex73 3050	vrtařelost pilot podle ceníku 800-2	vhodnost do násypů/aktivní zóny podle ČSN 73 6133 ³⁾	
					modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	modul pružnosti E [MPa]	Poissonovo číslo ν [-]	soudržnost c_{ef} [kPa]	úhel vnitř. tření ϕ_{ef} [°]							
KVARTÉR, recent	navážky	AN	hlinitopísčité až hlinitokamenité	19,0-21,0	10^{-8} - 10^{-6}	6 - 15	12 - 30	0,40-0,38	5 - 20	28 - 20	(Y)	*	*	I/3	I - II	PV až NV/ PV až NV
KVARTÉR, pleistocén	eolické sedimenty	EO	spraše a sprašové hlíny, pevné (až tuhé)	19,5	10^{-8} - 10^{-7}	8	15	0,40	20	22	CL, CS, MI, CI	175	430	I/2-3	I	PV/ PV až NV
	deluviální sedimenty	DE	svahové hlíny, hlinitopísčité, převážně pevné	20,5	10^{-9} - 10^{-8}	15	30	0,38	20	24	CS, SC, MS, CI	225	630	I/3	I - II	PV/PV
	fluviální sedimenty	FL	šterkovitopísčité, středně ulehle až ulehle	22,5	10^{-5} - 10^{-4}	70	140	0,34	2	34	G-F, S-F, GM, SM	350	800	I/3	II	V až PV/ V až PV

¹⁾ u písčítých a šterkovitých zemin pro základ šířky $B = 1,0 \text{ m}$

²⁾ pro průměr piloty $d = 1,0 \text{ m}$ a délku vetknutí $l_f = 1,5 \text{ m}$ podle původní ČSN 73 1002

³⁾ VH ... vhodné, PV ... podmínečně vhodné, NV ... nevhodné (k přímému použití bez úpravy)

Tab. 1: Souhrnná tabulka doporučených geotechnických charakteristik- zeminy povrchových útvarů

Pozn.: S výjimkou výpočtové únosnosti mají všechny uvedené pevnostní, přetvárné a hmotnostní parametry povahu místních normových charakteristik základové půdy

stratigrafický útvar a genetický komplex	geotyp/symbol vrstvy a stupeň zvětrání	obj. tíha v příroz. uložení γ [kN.m ⁻³]	souděnitel filtrace k_f [m.s ⁻¹]	přetvárné charakteristiky			smyk.pevnost ¹⁾		symbol podle ČSN P 72 1003, 73 6133	výpočtová únosnost R_d [kPa]	svislá únosnost pilot $U_{v,lab}$ [kN] ²⁾	těžitelnost podle ČSN 73 6133/ex73 3050	vrtálnost pilot podle cerniku 800-2	vhodnost do násypů/ aktivní zóny podle ČSN 73 6133 ³⁾	
				modul přetvárnosti E_{ser} [MPa]	modul pružnosti E [MPa]	Poissonovo číslo ν []	zdánlivá soudržnost c' [kPa]	úhel smyk. pevnosti ϕ' [°]							
SVRCHNÍ PROTEROZOIKUM, souvrství kralupsko- zbraslavské	KZ1/W5	zcela zvětralé	20,5	10^{-8} - 10^{-8}	10	20	0,40	20	24	CS SC R6	200	630	I/3	I	PV až NV/ PV až NV
	KZ1/W4	silně zvětralé	22,5	10^{-8} - 10^{-7}	35	70	0,35	15	28	R5	275	1250	I/3-4	II	
	KZ1/W3	mírně zvětralé	24,0	10^{-7}	120	250	0,30	30	33	R4	400	1250	II/4	II - III	MSH
	KZ1/W2	navětralé	25,0	10^{-7} - 10^{-8}	350	700	0,26	75	36	R3	800	2500	II-III/5	III - IV	TSH
	KZ1/W1	zdravé	26,0	10^{-9}	750	1400	0,23	250	42	R2 R3	1600	2500	III/6	IV - V	MSH/TSH

¹⁾ platí ve směru obecně k plochám diskontinuity ²⁾ pro průměr piloty $d = 1,0$ m a délku vetknutí $l_1 = 1,5$ m podle původní ČSN 73 1002

³⁾ VH ... vhodné, PV ... podměnečně vhodné, NV ... nevhodné (k přímému použití bez úpravy), TSH resp. MSH ... použití do násypů z tvrdých resp. měkkých skalních hornin

Tab. 2: Souhrnná tabulka doporučených geotechnických charakteristik - horniny skalního podloží
Pozn.: S výjimkou výpočtové únosnosti mají všechny uvedené pevnostní, přetvárné a hmotnostní parametry povahu místních normových charakteristik základové půdy

6 VÝSLEDKY

V předkládaném inženýrskogeologické zprávě jsou na základě nových průzkumných prací společně s jejich doplněním o informace z archivních prací zhodnoceny inženýrskogeologické a hydrogeologické podmínky zájmové lokality na pozemku č. 2994/1, k.ú. Roztoky.

Hladina podzemní vody nebyla nově realizovanými sondami JV11 a JV12 zastižena. Předpokládám její výskyt v hloubce 22 m pod terénem.

Podmínky pro likvidaci dešťových vod jsou zhodnoceny v předešlé etapě průzkumu (GEO LuCa 2017).

Případná novostavba školy bude situována v celkově **složitých základových poměrech**, v prostředí **nevhodných, málo únosných a značně stlačitelných sprašových sedimentů, pravděpodobně bude nutno zakládat hlubinně na plovoucích pilotách vetknutých do šterkovitých poloh fluvialních sedimentů**. Dříve předpokládané vetknutí vrtaných pilot do skalního podkladu se jeví jako složitě realizovatelné s nemalými ekonomickými náklady, jelikož se i přes značnou snahu dvou vrtných souprav nepodařilo dovrátit skalního podkladu. Ten dle geologické interpretace předpokládáme cca 22 - 25 m pod terénem.

Jako možný způsob založení objektu školy proto přichází v úvahu jednak méně vhodné plošné založení na tuhé desce v prostředí eolických sedimentů cca 5m pod terénem, tak vhodněji se jeví **hlubinné založení na plovoucích pilotách** vetknutých do šterkovitějších poloh fluvialních sedimentů v hloubkách cca 14 – 18m.

V rámci projektovaných objektů byly realizovány 2 jádrové vrty (JV-11 a JV-12), které poskytly poměrně analogické výsledky. Pod vrstvou navážek v mocnosti do 2,5m byly dokumentovány eolické až deluviálně-eolické sedimenty a pod nimi jsou uloženy fluvialní sedimenty. Vzhledem k charakteru vzniku těchto sedimentů a jejich proměnlivosti lze přesně určit jejich průběh. Založení nižších částí

budov tak lze doporučit plošné, zatímco založení vyšších částí budov vyhoví pravděpodobně pouze plovoucí pilotový základ, s patou pilot umístěnou přibližně do horizontu.

Směrné normové charakteristiky jednotlivých geotechnických typů zemin i případných hornin jsou uvedeny v geotechnických tabulkách v předcházející kapitole 4.

Laboratorní rozbory 5 odebraných vzorků zemin jsou obsahem přílohy č. 4.

Inženýrskogeologický popis i s fotodokumentací nových vrtů JV-11 hloubky 19,0 a JV-12 hloubky 19,5 m je obsahem přílohy č. 3 za zprávou.

Podzemní vodu uvažujeme dle archivních rozborů jako **slabě až středně agresivní na beton (XA1-XA2)** a **středně vysokou na ocel II** (vodivost síranů a chloridů).

Dno stavební jámy při úrovni cca 5 m p.t. bude nad hladinou podzemní vody. Stavební jámu doporučujeme hloubit **pod ochranou pažicích stěn či tryskové injektáže**, zahluobených minimálně 2-3 m pod úroveň základové spáry.

Přítoky do stavební jámy nepředpokládáme, popřípadě jen lokální při vydatnějších srážkových úhrnech.

Při zemních pracích bude těžena sypanina s převládající povahou hlinitopísčité či jílovitopísčité zeminy, představující omezeně použitelný materiál pro tělesa násypů a zásypů či podloží obslužných komunikací a zpevněných ploch.

Během výstavby je nutno **základovou spáru chránit před mechanickým porušením** při výkopových pracích tak, aby nedocházelo k zhoršování geotechnických vlastností.

Při vlastní realizaci stavby bude doporučuji realizovat průběžný **geologický** či **geotechnický dozor**, spočívající zejména z prohlídek realizovaných zemních prací i vrtání pilot a přebírek základové spáry pro ověření výsledků průzkumu a realizaci příp. nezbytných úprav.

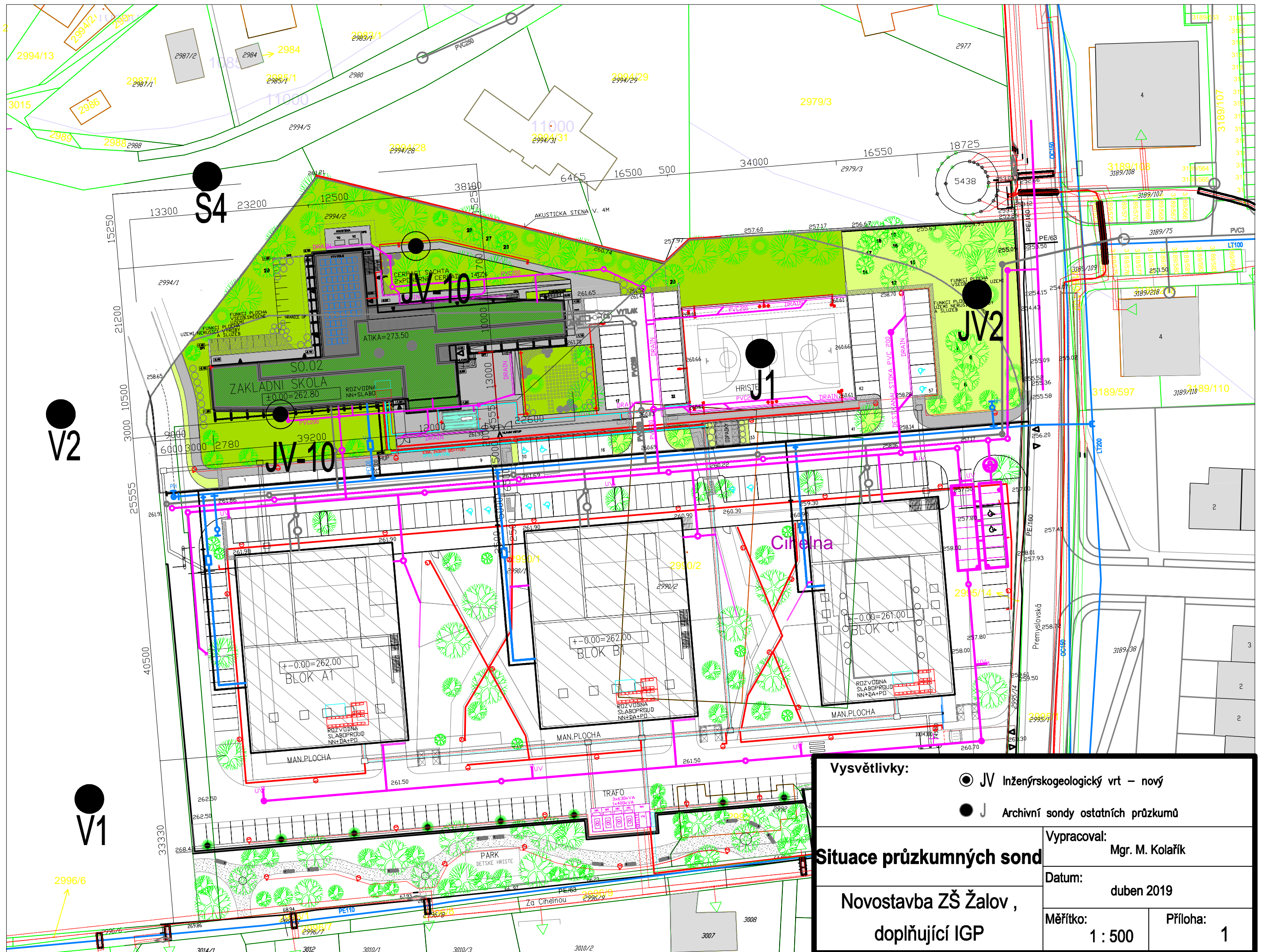
Praha, duben 2019

Mgr. Miroslav Kolařík



7 LITERATURA

1. EUROKÓD 7 – ČSN EN 1997-1 (73 1000): Navrhování geotechnických konstrukcí, část 1: Obecná pravidla, 2006
2. ČSN EN ISO 14688-1 (72 1003): Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemín – Část 1: Obecná pravidla, 2003
3. ČSN EN ISO 14688-2 (72 1003): Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování zemín – Část 2: Zásady pro zařídování, 2005
4. ČSN EN ISO 14689-1 (72 1005): Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování hornin – Část 1: Pojmenování a popis, 2004
5. ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, 2010
6. ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum, 2016
7. ČSN 73 1001: Základová půda pod plošnými základy, 1987 (již neplatná)
8. ČSN 73 3050: Zemní práce. Všeobecná ustanovenia, 1987 (již neplatná)
9. Inženýrskogeologická mapa 1:25 000, list Roztoky včetně vysvětlivek
10. ACADEMIA 2002: Geologická minulost České republiky, Ivo Chlupáč a kolektiv, Praha
11. Tomášek, M. 2000. Půdy České republiky. Praha : ČGÚ. 67 s. ISBN 80-7075-403-60
12. Smolíková, L. 1982. Pedologie I a II. Praha : UK v Praze. (skriptum). 1. vyd. 284 s.
13. Caithaml, L., Heřt, T.: Předběžný inženýrskogeologický, geotechnický a hydrogeologický průzkum, Roztoky Žalov Novostavba areálu VTP a ZŠ Žalov Bývalá cihelna, GEO LuCa, listopad 2017

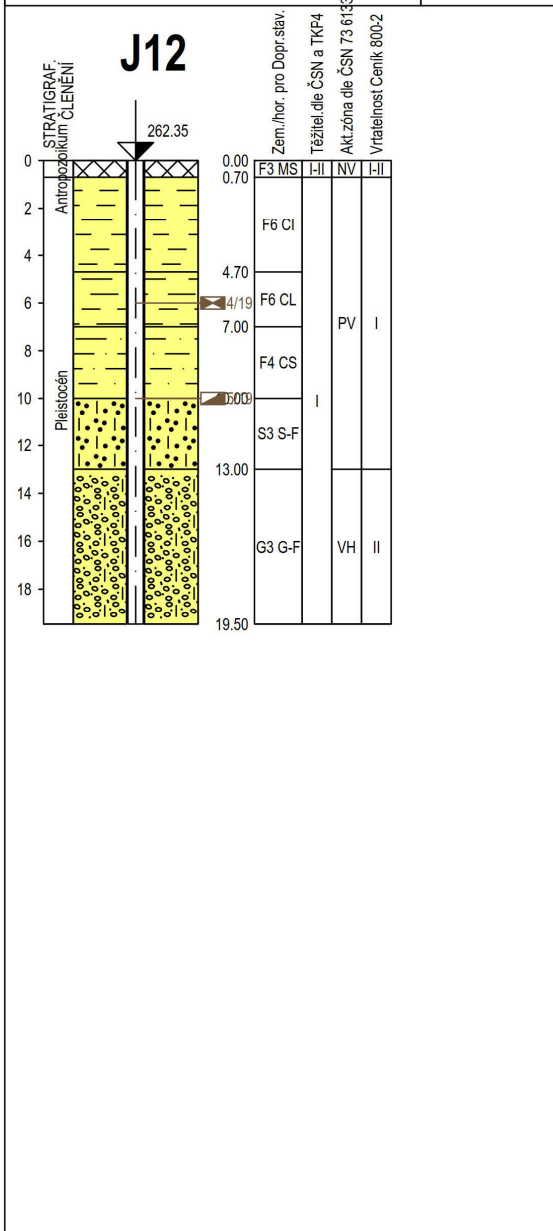


Vysvětlivky:		● JV	Inženýrskogeologický vrt – nový
		● J	Archivní sondy ostatních průzkumů
Situace průzkumných sond		Vypracoval: Mgr. M. Kolařík	
Novostavba ZŠ Žalov , doplňující IGP		Datum: duben 2019	
Měřítko:	1 : 500	Příloha:	1

Příloha 3: Geologická a fotografická dokumentace realizovaných sond

Geologické práce - M. Kolařík		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		J11	
Vrtmistr: Radovan Novotný		Hloubka sondy [m]: 19.00		Y=	745 305.55
Typ soupravy: UGB 1VS PV3S		Hladina podz. vody: nebyla zastižena		X=	1 034 199.44
Datum provedení - od: 1.3.2019		naražená [m]:		Z=	262.52
- do: 1.3.2019		ustálená [m]:		Souř.systémy:	JTSK / Balt
od: [m]	do: [m]	vrtáno DN [mm]	od: [m]	do: [m]	paženo DN [mm]
				Okres:	Praha západ
				Katastr.území:	Roztoky
				Mapa 1:25000:	12-241
			do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	
			2.00	1: Navážka, (AN)charakteru hlíny písčité MSY se štěrkem, s obsahem úlomků až kusů křemence, opuky a betonu (stavební suť) škvárou	
			4.00	13: Jíl s nízkou plasticitou, (EO) okrové barvy, s vápnitými konkréciemi a žilkami, pevné konzistence Kp -250 - 320 kPa, - spraš - EOLICKÉ SEDIMENTY	
			8.80	14: Jíl se střední plasticitou, (EO) hnědé barvy, místy s písčitéjšími polohami, pevné až tuhé konzistence Kp -230 - 270 kPa, - sprašová hlína - EOLICKÉ SEDIMENTY	
			11.00	12: Jíl písčité, až písek jílovitý (FI) světle hnědé barvy, jemnozrný - FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY	
			13.00	15: Jíl s vysokou plasticitou, (FI) hnědý, rezavě šmouhovaný, tuhé až měkké konzistence 90 - 110 kPa, občasné valouny do 2 cm - FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY	
			19.00	63: Štěr s příměsí jemnozrné zeminy, (FI) světle hnědé barvy, ulehlý, středně až hrubě zrnitý, s valouny 3 - 5 cm, max. 9 cm - s výplní tvořenou pískem jílovitým - FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY	
<p>Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</p> <p> neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný </p> <p> ● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina </p>					
<p>Poznámka:</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>					
Název akce: Škola Roztoky - Žalov				Měřítko: 1: 250	Zak. číslo: 000
Dokumentoval: Mgr.M.Kolařík		Vyhodnotil: Mgr.M.Kolařík		Příloha č.: P3	

Geologické práce - M. Kolařík		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		JV12	
Vrtmistr:	Ondřej Potemčok	Hloubka sondy [m]:	19.50	Y=	745 333.25
Typ soupravy:	UGB 1VS PV3S	Hladina podz. vody:	nebyla zastižena	X=	1 034 233.81
Datum provedení - od:	1.3.2019	naražená [m]:		Z=	262.35
- do:	1.3.2019	ustálená [m]:		Souř.systémy:	JTSK / Balt
od: [m]	do: [m]	vrtáno DN [mm]	od: [m]	do: [m]	paženo DN [mm]
				Okres:	Praha západ
				Katastr.území:	Roztoky
				Mapa 1:25000:	12-241



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.70	1: Navážka, (AN)charakteru hlíny písčité MSY se štěrkem, s obsahem úlomků až kusů křemence, opuky a betonu (stavební suť) škvárou
4.70	14: Jíl se střední plasticitou, (EO) okrové hnědé barvy, s vápnitými žilkami, tuhé konzistence Kp -120 - 150 kPa, - spraš/sprašová hlína - EOLICKÉ SEDIMENTY
7.00	13: Jíl s nízkou plasticitou, (EO) okrové barvy, s vápnitými konkrécemi a žilkami, pevné konzistence Kp -250 - 320 kPa, - spraš - EOLICKÉ SEDIMENTY
10.00	12: Jíl písčitý, až písek jílovitý (FI) světle hnědé barvy, místy rezavě šmouhovaný, jemnozrný, tuhé konzistence Kp - 170 - 230 kPa - FLUVIÁLNÍ SED
13.00	43: Písek s příměsí jemnozrné zeminy, (FI) hnědý, rezavě šmouhovaný, středně ulehý, středně zrněný, s občasnými valouny křemene do 2 cm - FLUVIÁLNÍ SED
19.50	63: Štěrka s příměsí jemnozrné zeminy, (FI) světle hnědé barvy, ulehý, středně až hrubě zrnitý, s valouny 3 - 6 cm, max. 10 cm - s výplní tvořenou pískem jílovitým - FLUVIÁLNÍ SEDIMENTY



Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
 [Symbol] neporušený [Symbol] porušený [Symbol] jádro [Symbol] technolog. [Symbol] skalní [Symbol] jiný
 ● voda ▲ naražená hladina ▼ ustálená hladina

Poznámka:

Název akce:	Škola Roztoky - Žalov,	Měřítko:	1: 250	Zak. číslo:	000
Dokumentoval:	Mgr.M.Kolařík	Vyhodnotil:	Mgr.M.Kolařík	Příloha č.:	P3

Příloha4: Laboratorní práce

G/T BoBr - Ing. Boleslav Březina - inženýrskogeologické průzkumy, geotechnika a diagnostika staveb Pod Strání 9/2155, 100 00 Praha 10 M 606 373 869 E: bobr02@volny.cz IČ: 4306 2580 DIČ: CZ 570919 1565		akce:		Roztoky	
		list č.		1	5
PŘEHLED VÝSLEDKŮ ZÁKLADNÍCH KLASIFIKACNÍCH ROZBORŮ ZEMIN					
pořadové číslo	1	2	3	4	6
lokalita:	Žalov	Žalov	Žalov	Žalov	Žalov
sonda:	JV-11	JV-11	JV-12	JV-12	JV-12
hloubka [m]:	8,8-9,1	18,0-18,3	6,0-6,3	10,0-11,3	10,0-11,3
labor.č.:	2/19	3/19	4/19	5/19	5/19
klasifikace ČSN EN ISO 14688-2	saSiCl	saGr	saSiCl	grSa	grSa
klasifikace ČSN P 73 1005	CS/F4	G-F/G3	CI/F6	S-F/S3	S-F/S3
přirozená vlhkost w [%]	20.1	2.9	20.8	2.7	2.7
mez tekutosti w _l [%]	24.2	15.7	36.2	*	*
mez plasticity w _p [%]	16.7	15.1	20.9	*	*
číslo plasticity I _p [%]	7.6	0.6	15.4	*	*
index koloidní aktivity I _A [1]	0.69	0.14	0.81	*	*
stupeň konzistence I _c [1]	0.55	22.44	1.01	nesoudržná zemina	nesoudržná zemina
konzistence (ČSN P 73 1005)	tuhá	pevná	pevná	pevná	nesoudržná zemina
vhodnost aktivní zóna (ČSN 73 6133)	podmínečně vhodná	vhodná	nehodná	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná
vhodnost násypů (ČSN 73 6133)	podmínečně vhodná	vhodná	podmínečně vhodná	vhodná	vhodná
vhodnost aktivní zóna (ČSN 72 1002)	VI - VIII	I - III	VIII - X	III - V	III - V
vhodnost násypů (ČSN 72 1002)	málo vhodná/vhodná	vhodná/velmi vhodná	málo vhodná/nehodná	velmi vhodná	velmi vhodná
namrzavost:	nebezpečně namrzavá	mírně namrzavá	nebezpečně namrzavá	nenamrzavá	nenamrzavá
kapilární vzlinavost:	střední	střední	vyšoká	nepatrná až žádná	nepatrná až žádná
výška H _s [m]	1.89	0.95	2.90	0.81	0.81
výška H _{max} [m]	5.75	2.61	9.57	2.16	2.16
propustnost:	velmi málo propustná	propustná (vede vodu)	velmi málo propustná	propustná (vede vodu)	propustná (vede vodu)
podle Malleta k _r [m.s ⁻¹]	6.13E-08	5.47E-05	1.10E-08	2.51E-04	2.51E-04
obj.hmotnost ρ [kg.m ⁻³]	*	*	1955	*	*
obj.hmotnost suchá ρ _d [kg.m ⁻³]	*	*	1619	*	*
zdánlivá hustota ρ _s [kg.m ⁻³]	*	*	2750 (odhad)	*	*
pórovitost n [%]	*	*	41.1	*	*
stupeň nasycení S _r [%]	*	*	81.7	*	*
obsah CaCO ₃ [%]	*	*	*	*	*
obsah org. látek I _{om} [%]	*	*	*	*	*
podíl odplav. částic <0,05 mm [%]	*	*	*	*	*

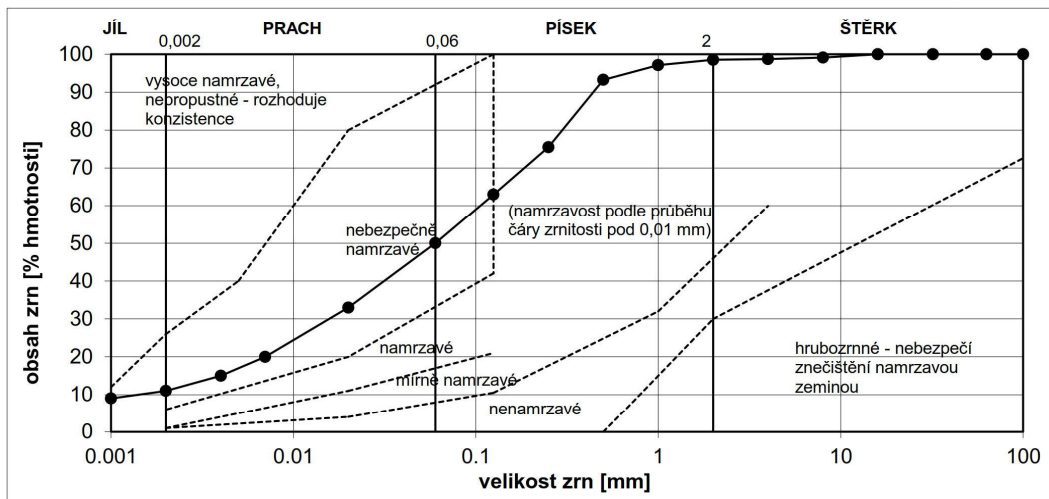
Pozn.: Hodnota stupně konzistence I_c a následně zařazení konzistence se vztahují k jmenovné složce vzorku (frakce pod 0,50 mm).

Sedým tiskem jsou vyznačeny údaje podle již neplatných norem

ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokality: Žalov
sonda: JV-11
hloubka [m]: 8,8-9,1
labor.č.: 2/19
datum: 18.III.2019
měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	11.0	jíl (c)
0,002 - 0,06	39.0	prach (m)
0,06 - 2,0	48.5	písek (s)
přes 2,0	1.5	štěrk (g)



konzistenční (Atterbergovy) meze:

mez tekutosti w_L [%] 24.2
 mez plasticity w_p [%] 16.7
 číslo plasticity I_p [%] 7.6
 index koloidní aktivity I_A [1] 0.69
 přirozená vlhkost w [%] 20.1
 stupeň konzistence I_c [1] 0.55 *)
 konzistence (ČSN P 73 1005) tuhá *)

*) Hodnoty a zařazení vztaheny k jemnozrné složce pod 0,50 mm
 Šedým tiskem jsou vyznačeny údaje podle již neplatných norem

zařazení podle:

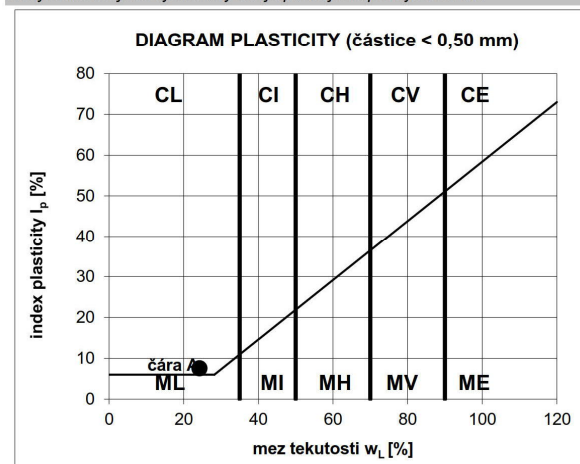
ČSN P 73 1005/ČSN 73 6133 CS/F4
 ČSN EN ISO 14688-2 sasiC1

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 VI - VIII

použitelnost násypy:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 málo vhodná/vhodná



namrzavost: nebezpečně namrzavá
kapilární vztlínavost: střední
 výška H_s [m] 1.89
 výška H_{max} [m] 5.75
propustnost: velmi málo propustná
 podle Malleta k_f [$m \cdot s^{-1}$] 6.13E-08

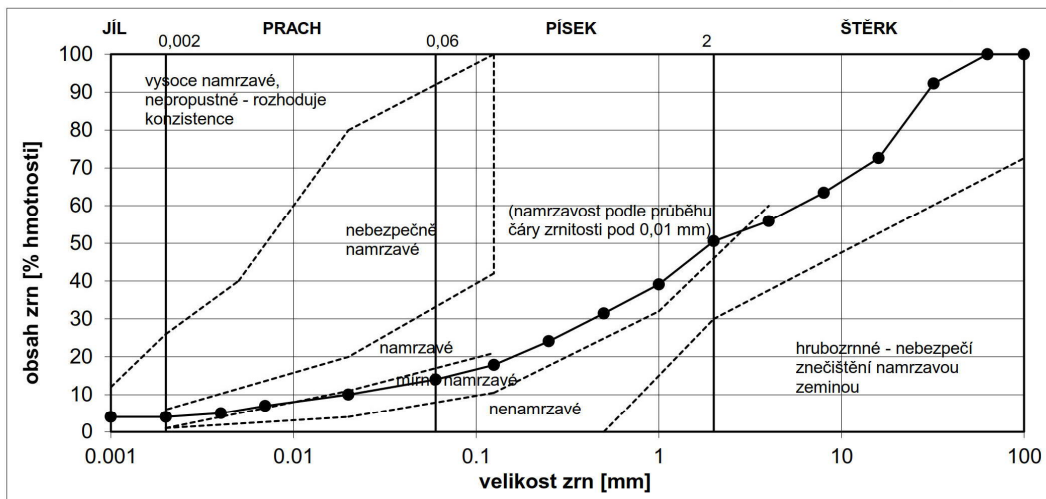
další charakteristiky:

obj.hmotnost ρ [$kg \cdot m^{-3}$] *
 obj.hmotnost suchá ρ_d [$kg \cdot m^{-3}$] *
 zdánlivá hustota ρ_s [$kg \cdot m^{-3}$] *
 pórovitost n [%] *
 stupeň nasycení S_r [%] *
 podíl odplavitelných částic 0,05 mm *
 obsah $CaCO_3$ [%] *
 obsah org. látek I_{om} [%] *

ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokality: Žalov
sonda: JV-11
hloubka [m]: 18,0-18,3
labor.č.: 3/19
datum: 18.III.2019
měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	4.0	jíl (c)
0,002 - 0,06	10.0	prach (m)
0,06 - 2,0	36.5	písek (s)
přes 2,0	49.5	štěrk (g)



konzistenční (Atterbergovy) meze:

mez tekutosti w_L [%] 15.7
 mez plasticity w_p [%] 15.1
 číslo plasticity I_p [%] 0.6
 index koloidní aktivity I_A [1] 0.14
 přirozená vlhkost w [%] 2.9
 stupeň konzistence I_c [1] 22.44 *)
 konzistence (ČSN P 73 1005) pevná *)

*) Hodnoty a zatřídění vztaženy k jemnozrné složce pod 0,50 mm

Šedým tiskem jsou vyznačeny údaje podle již neplatných norem

zatřídění podle:

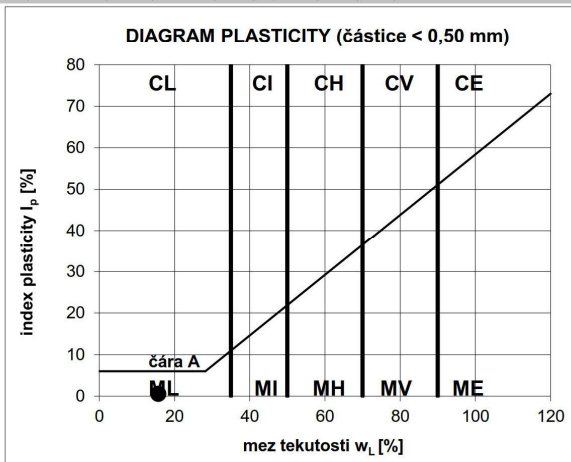
ČSN P 73 1005/ČSN 73 6133 **G-F/G3**
 ČSN EN ISO 14688-2 **saGr**

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 73 6133 vhodná
 ČSN 72 1002 I - III

použitelnost násypy:

ČSN 73 6133 vhodná
 ČSN 72 1002 vhodná/velmi vhodná



namrzavost: mírně namrzavá
kapilární vzlinavost: střední
 výška H_s [m] 0.95
 výška H_{max} [m] 2.61
propustnost: propustná (vede vodu)
 podle Malleta k_f [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$] 5.47E-05

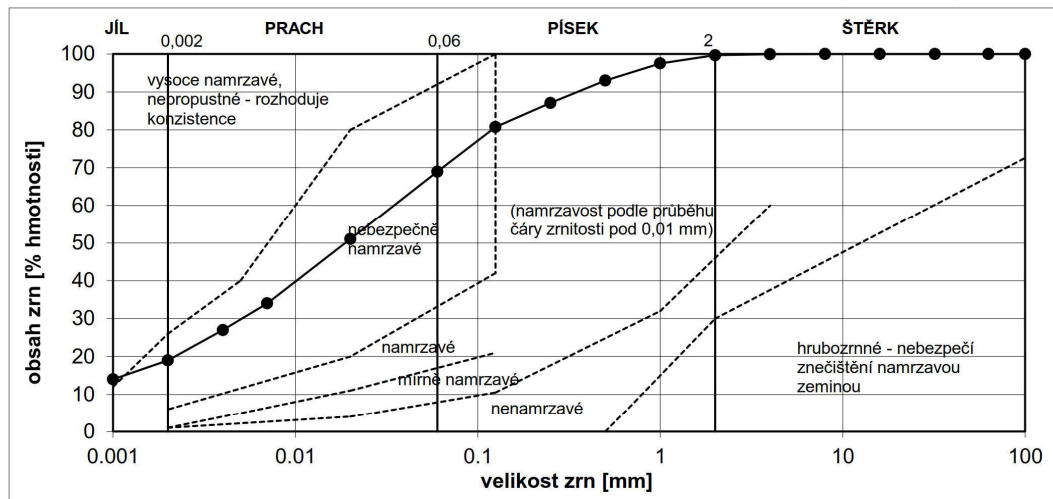
další charakteristiky:

obj.hmotnost ρ [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$] *
 obj.hmotnost suchá ρ_d [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$] *
 zdánlivá hustota ρ_s [$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$] *
 pórovitost n [%] *
 stupeň nasycení S_r [%] *
 podíl odplavitelných částic 0,05 mm *
 obsah CaCO_3 [%] *
 obsah org. látek I_{om} [%] *

ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokality: Žalov
sonda: JV-12
hloubka [m]: 6,0-6,3
labor.č.: 4/19
datum: 18.III.2019
měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	19.0	jíl (c)
0,002 - 0,06	50.0	prach (m)
0,06 - 2,0	30.7	písek (s)
přes 2,0	0.3	štěrk (g)



konzistenční (Atterbergovy) meze:

mez tekutosti w_L [%] 36.2
 mez plasticity w_P [%] 20.9
 číslo plasticity I_p [%] 15.4
 index koloidní aktivity I_A [1] 0.81
 přirozená vlhkost w [%] 20.8
 stupeň konzistence I_c [1] 1.01 *)
 konzistence (ČSN P 73 1005) pevná *)

*) Hodnoty a zařazení vztaženy k jemnozrné složce pod 0,50 mm
 Šedým tiskem jsou vyznačeny údaje podle již neplatných norem

zařazení podle:

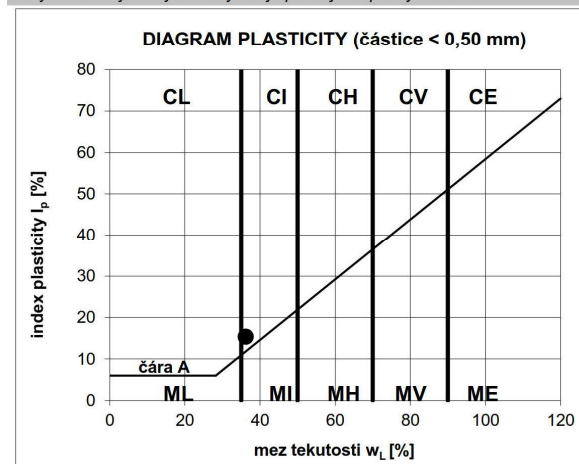
ČSN P 73 1005/ČSN 73 6133 CI/F6
 ČSN EN ISO 14688-2 sasiC1

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 73 6133 nevhodná
 ČSN 72 1002 VIII - X

použitelnost násypy:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 málo vhodná/nevhodná



namrzavost: nebezpečně namrzavá
kapilární vzlinavost: vysoká
 výška H_s [m] 2.90
 výška H_{max} [m] 9.57
propustnost: velmi málo propustná
 podle Malleta k_f [$m \cdot s^{-1}$] 1.10E-08

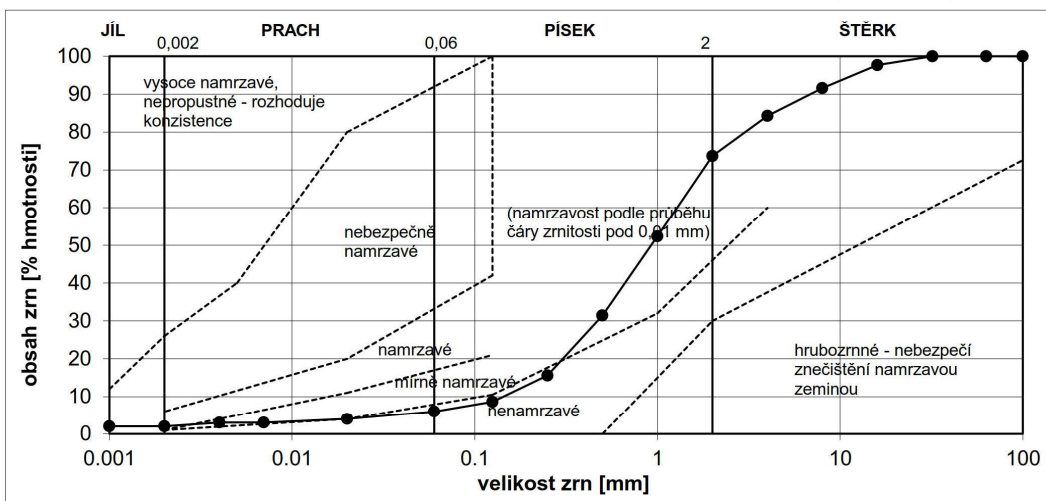
další charakteristiky:

obj.hmotnost ρ [$kg \cdot m^{-3}$] 1955
 obj.hmotnost suchá ρ_d [$kg \cdot m^{-3}$] 1619
 zdánlivá hustota ρ_s [$kg \cdot m^{-3}$] 2750 (odhad)
 pórovitost n [%] 41.1
 stupeň nasycení S_r [%] 81.7
 podíl odplavitelných částic 0,05 mm *
 obsah $CaCO_3$ [%] *
 obsah org. látek I_{om} [%] *

ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokality: Žalov
sonda: JV-12
hloubka [m]: 10,0-11,3
labor.č.: 5/19
datum: 18.III.2019
měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	2.0	jíl (c)
0,002 - 0,06	4.0	prach (m)
0,06 - 2,0	67.7	písek (s)
přes 2,0	26.3	štěrk (g)



konzistenční (Atterbergovy) meze:

mez tekutosti w_L [%] *
 mez plasticity w_p [%] *
 číslo plasticity I_p [%] *
 index koloidní aktivity I_A [1] *
 přirozená vlhkost w [%] 2.7
 stupeň konzistence I_c [1] nesoudržná zemina *)
 konzistence (ČSN P 73 1005) nesoudržná zemina *)

*) Hodnoty a zařazení vztaheny k jemnozrnné složce pod 0,50 mm
 Šedým tiskem jsou vyznačeny údaje podle již neplatných norem

zařazení podle:

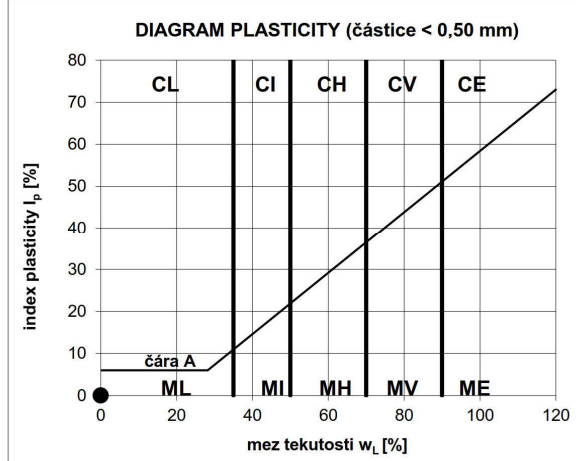
ČSN P 73 1005/ČSN 73 6133 S-F/S3
 ČSN EN ISO 14688-2 grSa

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 III - V

použitelnost násypy:

ČSN 73 6133 vhodná
 ČSN 72 1002 velmi vhodná



namrzavost: nenamrzavá
kapilární vztlínavost: nepatrná až žádná
 výška H_s [m] 0.81
 výška H_{max} [m] 2.16
propustnost: propustná (vede vodu)
 podle Malleta k_f [$m \cdot s^{-1}$] 2.51E-04

další charakteristiky:

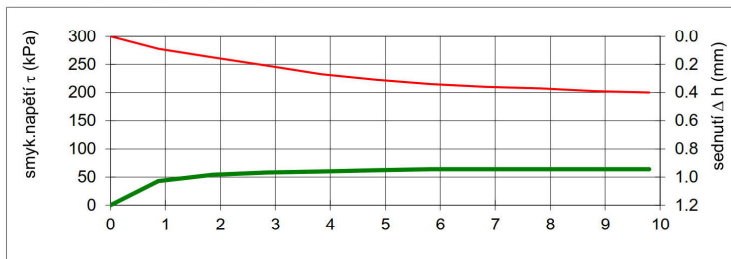
obj.hmotnost ρ [$kg \cdot m^{-3}$] *
 obj.hmotnost suchá ρ_d [$kg \cdot m^{-3}$] *
 zdánlivá hustota ρ_s [$kg \cdot m^{-3}$] *
 pórovitost n [%] *
 stupeň nasycení S_r [%] *
 podíl odplavitelných částic 0,05 mm *
 obsah $CaCO_3$ [%] *
 obsah org. látek I_{om} [%] *

	projektová, průzkumná a konzultační společnost PUDIS a. s., Nad Vodovodem 2/3258, 100 31 Praha 10 T +420 274 776 645 F +420 274 778 656 www.pudis.cz info@pudis.cz
	PUDIS a. s., Nad Vodovodem 2/3258, 100 31 Praha 10 T +420 274 776 645 F +420 274 778 656 www.pudis.cz info@pudis.cz

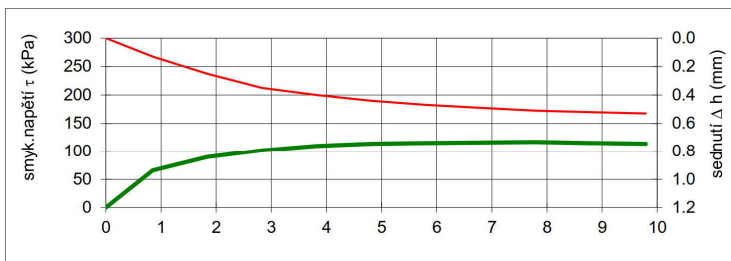
KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

Akce:	Žalov	Sonda:	JV-2
Datum:	20.III.2019	Hloubka (m):	6,0-6,3
Číslo vzorku:	4/19	Rychlost posuvu:	0,083 mm/min
Typ vzorku:	hutněný, zalitý vodou	Doba posuvu:	120 min
Typ zkoušky:	odvodněná (efektivní parametry)	Zkoušel:	L.Eschnerová
Druh zeminy:	jíl CI/F6, pevný (geotyp EO)		

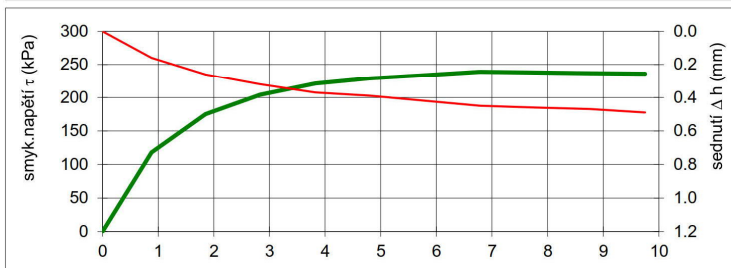
normálové napětí σ
100 kPa



normálové napětí σ
200 kPa



normálové napětí σ
400 kPa



Parametry vzorku ve smykové krabici na začátku zkoušky:

vlhkost:	w (%)	20.8
objemová hmotnost:	ρ (kg.m^{-3})	1955
suchá obj.hmotnost:	ρ_d (kg.m^{-3})	1619
měrná hmotnost:	ρ_s (kg.m^{-3})	*
pórovitost:	n (%)	*
stupeň nasycení:	S_r (%)	*

Parametry smykové pevnosti:

efekt.soudržnost:	c_{ef} (kPa)	3.0
efekt.úhel vnitř.tření:	ϕ_{ef} ($^\circ$)	30.4
totální soudržnost:	c_u (kPa)	*
totální úhel vnitř.tření:	ϕ_u ($^\circ$)	*

