

## **OBSAH**

### **1. Úvod - str. 2**

### **2. Rozsah a metodika průzkumných prací - str. 2**

- 2.1 Archívní šetření - str. 2
- 2.2 Měřické práce - str. 3
- 2.3 Vrtné práce - str. 3
- 2.4 Dynamická penetrace - str. 4
- 2.5 Vzorkovací a laboratorní práce - str. 5

### **3. Charakteristika území - str. 6**

- 3.1 Geomorfologické a klimatické poměry - str. 7
- 3.2 Geologické poměry - str. 7
- 3.3 Hydrogeologické poměry - str. 8

### **4. Výsledky IG a HG průzkumu - str. 9**

- 4.1 Geotechnické zhodnocení základových půd - str. 10
- 4.2 Zemní práce, těžitelnost a použitelnost zemin - str. 13
- 4.3 Podloží zpevněných ploch (aktivní zóna) - str. 15
- 4.4 Možnosti a podmínky likvidace srážkových vod - str. 16

### **5. Závěr - str. 18**

#### **Tabulky:**

- 1. Seznam souřadnic a výšek realizovaných sond - str. 3
- 2. Přehled provedených technických a laboratorních prací - str. 6
- 3. Přehled zjištěných hladin podzemní vody - str. 9
- 4. Odvozené hodnoty geotechnických parametrů z dynamické penetrace - str. 11
- 5. Geotechnické charakteristiky a očekávaná tabulková výpočtová únosnost  $R_{dt}$  - str. 12

#### **Přílohy:**

- 1. Přehledná situace M 1 : 10 000
- 2. Situace sond M 1 : 1 000
- 3. Geologické řezy
  - 3.1 Podélný geologický řez JV 3 - DP 2 - JV 1 M 1 : 250/100
  - 3.2 Příčný geologický řez JV 1 - S 24 M 1 : 200/100
  - 3.3 Vysvětlivky ke geologickým řezům a geologické dokumentaci sond
- 4. Geologická dokumentace vrtů
  - 4.1 Geologická dokumentace vrtu JV 1
  - 4.2 Geologická dokumentace vrtu JV 3
  - 4.3 Geologická dokumentace archívního vrtu S-24
  - 4.4 Geologická dokumentace archívního vrtu V-9
- 5. Dokumentace zkoušek dynamickou penetrací - sonda DP 2
- 6. Protokoly laboratorních rozborů zemin a podzemní vody
- 7. Fotodokumentace

**Rozdělovník:** výtisk č. 1 - 4  
výtisk č. 5  
výtisk č. 6

objednatel: MARHOLD a.s. Pardubice  
ČGS - Geofond Praha  
zhotovitel Global - Geo, s.r.o. Hradec Králové

## **1. ÚVOD**

Předkládaný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum je realizován jako podklad ke zpracování projektové dokumentace na výstavbu nových objektů Úřadu práce ČR - Pardubice (SO 01) a školícího střediska (SO 02), situovaných na pozemku p. č. 2426/36, v areálu dříve využívaném armádou ČR.

Cílem průzkumu je zjištění geologického složení základových půd, stanovení jejich geotechnických charakteristik (fyzikálně mechanické a přetvárné vlastnosti, ulehlost), určení tříd těžitelnosti, možnosti využití zemin ze ZS na staveništi a ověření hydrogeologických poměrů (výskyt a vlastnosti podzemní vody, možnosti likvidace srážkových vod vsakem) v místě investičního záměru, pro účely komplexního posouzení základových poměrů a návrh hlubinného založení obou objektů.

<u>Objednatel:</u>	MARHOLD a.s., Jiráskova 169, 530 02 Pardubice
<u>Zhotovitel:</u>	Global - Geo, s.r.o., Ak. Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové
<u>Objednávka:</u>	č. 4/POS/2014
<u>Kraj:</u>	Pardubický
<u>Katastrální území:</u>	Pardubice V- kód 717703

Pro rozmístění sond a závěrečné vyhodnocení zakázky byly objednatelem poskytnuty následující podklady:

- koordinační situace stavby, ve formátu pdf
- geodetické zaměření stávajícího stavu území, ve formátu dwg
- výřez ze základní mapy areálu se zákresem existujících podzemních inženýrských sítí, v tištěné podobě

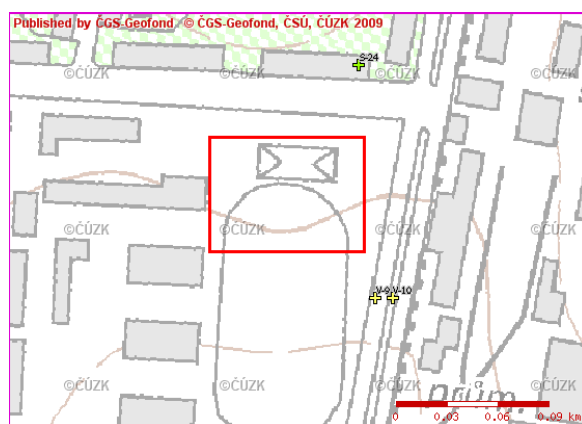
## **2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ**

Náplň i rozsah prací pro posouzení základových poměrů odpovídá požadavkům ČSN EN 1997 - 1 „Navrhování geotechnických konstrukcí - část 1“ (Eurokód 7) pro podrobný průzkum.

Zahrnuje realizaci dvou jádrových vrtů, odběr charakteristických vzorků zemin a podzemní vody, polní geotechnické zkoušky dynamickou penetrací pro zjištění ulehlosti nesoudržných zemin a zpřesnění průběhu stropu podložních slínovců. Hydrogeologické práce reprezentuje nálevová vsakovací zkouška. Sondy byly situovány, s ohledem na zastavěný prostor, do míst přístupných pro strojní techniku a mimo výskyt známých podzemních sítí.

### **2.1 Archívní šetření**

Dle mapy vrtné prozkoumanosti, vedené Českou geologickou službou - Geofondem, nebyly přímo v zájmovém prostoru v minulém období prováděny žádné geologické práce. Pro konstrukci geologických řezů a ozřejmění širších geologických poměrů jsou z mapového serveru ČGS využity dvě nejbližší sondy s hloubkovým intervalem 3,0 m a 10,8 m. Jejich pozice je vyznačena na následujícím výřezu mapového podkladu.



Z následujících dvou zpráv jsou převzaty jádrové vrty, které mají nejpřímější vztah k zájmovému prostoru.

GF P 007044	Novák, L.: Geologický průzkum pro směrný územní plán Pardubic (Státní Projektový ústav Pardubice, 1955; mapovací vrt <b>S-24</b>
GF P 045841	Honsa, Pavel: IGP pro rekonstrukci komunikace ul. S. K. Neumanna v Pcích (Stavoprojekt Hradec Králové, stf. Pardubice, 1984); vrty <b>V-9</b>

Převzaté vrty z vybraných prací jsou vedeny pod svými původními označeními a doloženy v samostatných přílohách č. 4.3 a 4.4. Vrtné profily mají ponechaný originální text popisu vrstev.

## **2.2 Měřické práce**

Představují polohové vytyčení vrtů a dynamické penetrace ortogonální metodou od stávajících objektů. Souřadnice X a Y mají odečtené z poskytnutého mapového podkladu M 1 : 250. Výškově byly sondy technickou nivelací, nivelačním strojem SOUTH NL 26, vztaženy ke krytům kanalizačních šachet se známými a zaměřenými výškami.

Zjištěné souřadnice X a Y v systému JTSK a výšky v systému Balt po vyrovnání jsou sestaveny v následující tabulce.

*Tabulka č. 1 - Seznam souřadnic a výšek realizovaných sond*

Sonda číslo	Souřadnice		z (m n. m.)
	Y	X	
<b>JV 1</b>	647 361.09	1 062 489.27	221.99
<b>DP 2</b>	647 394.59	1 062 502.67	221.68
<b>JV 3</b>	647 433.30	1 062 510.83	221.71

Rozmístění realizovaných a archívních vrtů i penetrační sondy zachycuje situace M 1 : 1 000, která tvoří přílohu č. 2 předkládané zprávy.

## **2.3 Vrtné práce**

Průzkumné vrty JV1 a JV3, do konečné hloubky 17,0 m pod stávající povrch terénu, zhotovila ve dnech 22. a 23. 05. 2012 osádka vrtmistra p. Jana Jukla z firmy GEO Krtek,

s.r.o., Pardubice, technologií jádrového vrtání bez výplachu. Vrtly byly vyhloubeny mobilní vrtnou soupravou WIRTH B0 na P V3S, pomocí jednoduché jádrovky  $\varnothing$  220 mm a 156 mm, opatřené TK korunkou, s technologickým provozním pažením ocelovými pažnicemi  $\varnothing$  192 mm v intervalu 0.0 - 10.5 m pro oddělení nesoudržných a zvodnělých zemin. Průměry vrtného nářadí, intervaly vrtání a pažení jsou součástí dokumentace vrtů v příloze č. 4.

Okamžitě po vyhloubení byl vrtný výnos, uložený v dřevěných vzorkovnicích, popsán geologem, provedena jeho fotodokumentace a ovzorkování. Vzorky podzemní vody a její ustálená hladina se získaly po ukončení vrtání z ještě částečně zapažených vrtů. Výnos jádra v celém intervalu sondování činil 100%. Na závěr technických prací na lokalitě byly vrtly likvidovány zpětným záhozem ze skartovaného vrtného výnosu.

Hloubkové údaje dokumentovaných vrstev jsou vztaženy ke stávajícímu povrchu terénu pozemku.

## **2.4 Dynamická penetrace**

Pro získání místních hodnot geotechnických parametrů a ulehlosti nesoudržných zemin byla sonda, označená jako DP 2, provedena dne 22. 05. 2014 těžkou dynamickou penetrací od SUDOPu Praha, a.s., středisko Pardubice, do konečné hloubky 12,0 m pod stávající povrch terénu.

Princip použité metody spočívá v zarážení penetračního soutyčí s normovaným hrotem, volným pádem beranu do souvrství zemin. Záznam průběhu zkoušky je prováděn registrací počtu úderů beranu nutných k zarážení soutyčí o 10 cm ( $N_{10}$ ).

Plášťové tření mezi soutyčím a zeminou nebylo zjišťováno, částečně se eliminovalo průběžným pootáčením soutyčí v průběhu realizace zkoušky.

Pro sondovací práce byla použita těžká penetrační souprava SDP 20/1 od výrobce Geologický průzkum, n. p. Ostrava Hrabová s následujícími základními technickými parametry:

- hmotnost beranu	50 kg
- pádová výška	500 mm
- počet rázů	cca 30.min <sup>-1</sup>
- průměr soutyčí	32 mm
- délka tyče	1000 mm
- krok měření	100 mm
- pevný hrot DIN 4094	43,7 mm, vrcholový úhel 90°
- pohonná jednotka	spal. motor Briggs & Stratton

Základem vyhodnocení dynamických penetračních zkoušek je převod počtu úderů, potřebných k zarážení normalizovaného hrotu o 10 cm -  $N_{10}$  (1), na specifický dynamický odpor zeminy  $Q_d$  (MPa).

Přepočet se provádí, v souladu s ČSN EN 1997-2 Navrhování geotechnických konstrukcí - část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy a ČSN EN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - část 2 Dynamická penetrační zkouška, podle vztahu:

$$Q_d = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \cdot \frac{m_1 \cdot h \cdot g \cdot n \cdot 4}{\pi \cdot d^2 \cdot 0,1}$$

$m_1$	...	hmotnost beranu
$m_2$	...	hmotnost kovadliny a dvou tyčí (hmotnost $m_2$ se každý celý metr zvyšuje o hmotnost 1 tyče)
$h$	...	výška pádu beranu
$d$	...	průměr penetračního hrotu
$n$	...	počet úderů na 0,1 m

Hladina podzemní vody, mající vliv na velikost specifického dynamického odporu zeminy, byla interpretovaná z realizovaných vrtů JV1 a JV3.

K vyhodnocení na PC je použit výpočetní program, který provádí přepočty  $N_{10}$  na specifický dynamický odpor zeminy a poskytuje zároveň grafický průběh  $Q_d$ . Změny v kontinuálním záznamu pak indikují rozhraní geologických vrstev a jejich mocnosti. Dále program vypočteným hodnotám  $Q_d$  přiřazuje, na základě korelačních vztahů (RNDr. Köllner, 1990) podle typu zadané zeminy, hodnoty mechanicko - fyzikálních vlastností, tj.:

- u nesoudržných zemin relativní hutnosti  $I_D$  (1), modulu přetvárnosti  $E_{def}$  (MPa) a efektivního úhlu vnitřního tření  $\varphi_{ef}$  (°)
- u soudržných zemin totální soudržnosti  $c_u$  (kPa), stupně konzistence  $I_C$  (1) a modulu přetvárnosti  $E_{def}$  (MPa) při  $\varphi = 0^\circ$

Typy zemin se zadávají symboly příslušných tříd v souladu s klasifikačním systémem již zrušené ČSN 73 1001, resp. aktuální ČSN 73 6133, tj.:

- nesoudržné, písčité a štěrkovité zeminy S1-S5 a G1-G5
- soudržné, jemnozrnné zeminy (jíly, hlíny) F1-F8

Zvětralé a rozložené horniny se posuzují podle svého charakteru, jako výše uvedené typy zemin. Obdobně se zařazují a vyhodnocují i horniny s velmi nízkou pevností, je-li možné z nich připravit vzorky obvyklé v mechanice zemin.

Dokumentace zkoušek a přehledy zjištěných hodnot geotechnických parametrů tvoří přílohu č. 5. Penetrační sonda, ukončená v podložních slínovcích, je v geologickém řezu pro názornost vykreslena v interpretované formě i v podobě průběhu grafů  $Q_d$  (MPa) a  $N_{10}$  (1).

## **2.5 Vzorkovací a laboratorní práce**

V rámci zpracování zakázky odebral řešitel akce pro charakteristiku prostředí 2 ks porušených vzorků zemin (P) a 2 vzorky podzemní vody (V).

Vzorky zemin byly průběžně ukládány do PE sáčků pro zachování přirozené vlhkosti, voda odebrána odběrným válcem do PVC lahve o objemu 1 l bez přísad a do skleněné vzorkovnice 0,25 l s přídavkem mramorového prášku.

Z hlediska kvality získaných vzorků, ve znění normy ČSN EN ISO 22475-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení-Odběry vzorků a měření podzemní vody-Část 1: Zásady provádění“, patří porušené vzorky do 3. třídy kategorie B.

Veškeré vzorky jsou zpracovávány v laboratoři mechaniky zemin SUDOPu Praha, a.s., pracoviště Pardubice, laboratorními rozbory v souladu s postupy specifikovanými:

ČSN CEN ISO/TS 17892-1 Stanovení vlhkosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Stanovení zrnitosti zemin  
 ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí

Na základě zrnitostního rozboru je provedena klasifikace vzorků zeminy podle:

ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací  
 ČSN EN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařizování  
 zemin - Část 1: Pojmenování a popis  
 ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování  
 zemin - Část 2: Zásady pro zařizování

Dále jsou ze zrnitostní analýzy dopočítány hodnoty filtračního součinitele (metoda Mallet - Pacquant a podle Hazena), odvozena namrzavost, kapilární vztlakovost a vhodnost pro aktivní zónu a násyp.

#### Rozbor podzemní vody pro stavební účely

Vzorky podzemní vody byly podrobeny zkrácenému rozboru pro stavební účely a jednotlivá stanovení odpovídají interním metodikám laboratoře. Analýza je omezena na základní ukazatele agresivity kapalného prostředí: pH, tvrdost, agresivní  $\text{CO}_2$ , obsah  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  a celkový obsah rozpuštěných látek. Agresivní oxid uhličitý je určený mramorovou zkouškou podle Heyera.

Vzorky podzemní vody jsou zařazené ve znění aktuální ČSN EN 206-1 „Beton - část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ (klasifikace agresivity chemického prostředí stupni XA 1 - XA 3).

Sumární výsledky laboratorních zkoušek zemin a protokoly rozborů podzemní vody obsahuje příloha č. 6.

#### Tabulka č. 2 - Přehled provedených technických a laboratorních prací

Číslo sondy	Hloubka sondy (m)	Odebraný druh vzorku (stav, hloubka)	Provedené rozbor	Číslo rozboru
JV 1	17,0	P : 5,70 - 6,00	Iz	427
		V : 4,50	pro stavební účely	426
DP 2	12,0	sonda provedena dynamickou penetrací		
JV 3	17,0	P : 0,90 - 1,10	Iz	428
		V : 4,50	pro stavební účely	432

Vysvětlivky: P - porušený vzorek V - vzorek vody Iz - index. zkoušky, zrnitost

### 3. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ

Prostor průzkumu se nachází v intravilánu Pardubic, nalevo od křižovatky ulic S. K. Neumanna a Svobody, na pozemku areálu dříve využívaného armádou ČR jako sportoviště. Je prakticky rovinný, s nadmořskou výškou v rozmezí 221,70 - 222,00 m n. m. Část zájmové plochy je zastavěná halou, část ploch (hřiště) má povrch zpevněný a s živým povrchem.

### **3.1 Geomorfologické a klimatické poměry**

Ze širšího geomorfologického pohledu území představuje součást Pardubické kotliny, jako rozlehlé terénní sníženiny, rozprostírající se podél toku Labe mezi Jaroměří a Týncem nad Labem, s charakteristickým reliéfem niv a nejnižších teras.

Dle Atlasu podnebí (ČHMÚ 2007) se jedná o teplou klimatickou oblast okrsku W 2, ve znění Quittovy klasifikace, s průměrnou roční teplotou vzduchu 8,4 °C (s průměrnými extrémy v lednu -1,8 °C a v červenci 18,4 °C), vyznačující se dlouhým a suchým létem a s krátkou, mírně teplou, suchou až velmi suchou zimou, s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Roční průměrný úhrn srážek činí 599 mm (měsíční průměrné úhrny kolísají v rozmezí 32 - 49 mm, v letním období dosahují však více než 60 mm, s maximem 81 mm v červenci). Průměr sezónních maxim výšky sněhové pokrývky dosahuje 15 - 20 cm. Z hlediska ČSN EN 1991-1-3/Z1, která určuje normové zatížení stavby sněhem, se lokalita nachází ve sněhové oblasti I. Průměrný počet mrazových dní v roce je 104, ledových dní 28. Orientační hloubka promrzání, stanovená pro výškové pásmo 200 - 300 m n. m., na základě návrhové hodnoty indexu mrazu ( $Im_d = 375 \text{ °C.den}$ ), vychází na 0,97 - 1,15 m. K výpočtu bylo použito vztahů kap. 4.3.2.2 TP 170/2004 „Navrhování vozovek pozemních komunikací“ a přílohy B ČSN 73 6114 „Vozovky pozemních komunikací“.

Potřebné přesnější hodnoty výše uvedených charakteristik je nutné si vyžádat na příslušném regionálním pracovišti ČHMÚ.

### **3.2 Geologické poměry**

#### **Předkvartérní podloží**

Posuzované území přísluší z regionálně - geologického hlediska k jihovýchodnímu okraji České křídové pánve, k litofaciální oblasti labské, s monoklinálně uloženými zpevněnými pelitickými sedimenty, tvořícími monotónní souvrství s mírným úklonem k SV.

Předkvartérní podloží je budováno březenským souvrstvím svrchně křídového stáří (svrchní turon - coniak). Litologicky se jedná převážně o slínovce až vápnité jílovce, šedé až hnědošedé barvy, svrchu zvětřelé, resp. slabě zpevněné, střípkovitě a destičkovitě rozpadavé, hlouběji deskovitě a polyedricky odlučné. Mocnost uvedeného souvrství činí téměř 200 m.

Téměř horizontální strop křídových slínovců byl novým sondováním i archívními vrtnými pracemi ověřený v hloubkách v intervalu 9,00 - 9,70 m pod stávajícím terénem, tj. v úrovni 212,29 - 213,00 m n. m. Slínovce jsou pod kvartérními sedimenty rozložené na jílovité eluvium, tl. 0,30 m, níže v mocnosti 1,60 - 1,90 m silně zvětřelé, laminované, střípkovité, případně charakteru pevného až tvrdého jílu s úlomky. Mírně zvětřelé, tence deskovitě odlučné a místy rozpukané slínovce s nižším stupněm zpevnění, se nacházejí od hloubky 11,50 m pod úrovní stávajícího terénu a sondy v nich byly ukončeny.

#### **Kvartérní pokryv**

Křídové horniny překrývá mohutná akumulace kvartérních sedimentů fluvialního původu, vyvinutá na soutoku Loučné, Chrudimky a Labe a datovaná do svrchního pleistocénu. Ve zkoumaném prostoru uvedené sedimenty dosahují celkové mocnosti 9,00 - 9,50 m.

V souvrství mírně převažují písky s jemnozrnnou příměsí a s proměnlivým obsahem šterkové frakce, nad písčitými šterky, které vytvářejí bazální polohu 3 - 5 m mocnou. Ve šterkové frakci do hloubky 5 - 6 m od povrchu terénu převládají středně až dobře zaoblené ploché destičkovité valouny opuky, převážně o velikosti do 3 cm. V písčitých šterkách dominují polozaoblené valouny křemene, žuly a blíže nespecifikovaných hornin krystalinika, o velikosti nejčastěji do 5 cm.

V přípovrchových partiích nad i v blízkosti ustálené HPV jsou písky zřejmě částečně vodním prostředím v období holocénu redeponované a resedimentované, projevující se lokálně zvýšeným obsahem jemnozrnných složek, v podobě hlinitých a jílovitých písků či jejich proplátek.

Kromě toho jsou v souvrství, v různých hloubkových úrovních, zaznamenané neprůběžné a čočkovité polohy do 20 cm mocné, tvořené jemně písčitým jílem tuhé konzistence.

I přes intenzivní využívání zájmového území v minulosti, je terén do dnešní podoby jen minimálně dotvořen navážkami a konstrukčními vrstvami zpevněných ploch. Jejich ověřená mocnost se pohybuje od 0,10 m (vrt JV3) do 0,45 m (vrt JV1). Ve větších mocnostech je možné navážky, v podobě terénních vyrovnávek, zásypů výkopů IS, obsypů základů očekávat mimo areál v prostoru komunikací ulic S. K. Neumanna a Svobody, což potvrzuje i archívni vrt V-9, v areálu pak zejména okolo dosud stojící haly.

### Seismicitá území

Ve znění ČSN EN 1998-1 „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - část 1“ (Eurokód 8) předmětné území náleží do zóny s přiřazenou hodnotou referenčního zrychlení základové půdy  $a_{gR} \dots 0,020 - 0,040$  g. Dle čl. 3.1.2 citované normy lze podloží přiřadit typu základových půd E.

### **3.3 Hydrogeologické poměry**

Podle hydrogeologické rajonizace ČR patří území do rajónu 1130 - Kvartér Loučné a Chrudimky ve svrchní vrstvě. Rajón zahrnuje kvartérni fluviální uložení v soutokové oblasti řek Loučné, Chrudimky a Labe. Dolní tok Chrudimky sledují v poměrně širokém pásu středně až hrubozrnné šterkopísky údolní terasy, které reprezentují průlinový kolektor s volnou hladinou a s koeficientem filtrace řádově  $n \cdot 10^{-4} - 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ , v přípovrchové vrstvě i nižším. Podzemní vody jsou dotovány atmosférickými srážkami a vzezováním z vodních toků, lokálně zastoupený holocénni pokryv je málo propustný a značně snižuje podíl vsaku.

Křídové slínovce - vápnité jílovce náležejí do rajónu základní vrstvy 4310 Chrudimská křída. V nich se objevuje slabé zvodnění, vázané na rozpukaný horninový strop do hloubky nejvýše prvních desítek metrů. Uvedená zvodeň je většinou v širším okolí propojená s předchozí a ve vzájemné hydraulické závislosti.

Pro posouzení hydrogeologických poměrů lokality byla v rámci průzkumu provedena jen dokumentace naražené a ustálené HPV.

Z přehledu v tabulce č. 3 vyplývá, že průzkumnými pracemi na lokalitě bylo zjištěno souvislé zvodnění. Výrazná zvodeň (z. č. I.) je vázaná na kvartérni šterkopísky údolní terasy. Má volnou hladinu, ustálenou v hloubce 3,80 - 4,00 m pod terénem, tj. v úrovni



217,91 - 217,99 m n. m. V archívním vrtu S-24 byla ustálená HPV dokumentovaná v hloubce 3,60 m p. t., na kótě 218,40 m n. m. Uvedený rozkvy hladin odráží a potvrzuje dlouhodobé kolísání hladiny, zjištěné v uvedeném prostředí v intervalu  $\pm 0,5$  m.

*Tabulka č. 3 - Přehled zjištěných hladin podzemní vody*

Sonda číslo	Hladina podzemní vody				Poznámka
	naražená (m)	m n.m.	ustálená (m)	m n.m.	
<b>JV 1</b>	I. 4,00	I. 217,99	I. 4,00	I. 217,99	Q - štěrkopísky
	II. 11,80	II. 209,91	-	-	K - slínovce
	III. 14,80	III. 206,91	-	-	K - slínovce
<b>DP 2</b>	-	-	I. 3,90	I. 217,78	Q - štěrkopísky
<b>JV 3</b>	I. 3,80	I. 217,91	I. 3,80	I. 217,91	Q - štěrkopísky
	II. 11,50	II. 210,21	-	-	K - slínovce
	III. 15,00	III. 206,71	-	-	K - slínovce
<b>S-24</b>	-	-	I. 3,60	I. 218,40	Q - štěrkopísky
<b>V-9</b>	-	-	-	-	do hl. 3 m suchá

Poznámka: v závorce jsou v souladu s geologickou dokumentací odlišeny zastižené zvodně  
Q - kvartér (I.), K - křída (II. a III.)

Druhá a třetí zvodně (z. č. II. a III.) byly zaznamenány oběma nově realizovanými vrtu JV1 a JV3, v hloubkovém intervalu 11,5 - 15,0 m pod terénem. Jejich ustálená hladina se v zapažených vrtech nacházela 5 - 7 m p. t. Zvodnění je vázané na prostředí stropu rozpukaných slínovců a s hloubkou slábne.

#### Agresivita podzemní vody

Podle výsledků zkráceného chemického rozboru (příloha č. 6) podzemní voda z vrtu JV3 vytváří slabě agresivní prostředí stupně XA1, ve znění ČSN EN 206-1, vlivem obsahu 15,73 mg/l agresivního CO<sub>2</sub>.

Území náleží do povodí Chrudimky (č. hydrologického pořadí 1-03-03-109), protékající cca 650 m východně.

## **4. VÝSLEDKY IG a HG PRŮZKUMU**

Celkový charakter prostředí dokumentují geologické řezy v příloze č. 3 a psané profily sond v příloze č. 4. Umělé konstrukce, zeminy a podložní horniny jsou v dokumentaci zařazeny jednak v souladu s klasifikačním systémem již zrušené, avšak nadále citované ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“, resp. dle přílohy A aktuální ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, která vychází ze stejné klasifikace. Současně je uvedeno i zařazení ve znění nové ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení“. Doplnkovým písmenem „Y“, resp. „Mg“ jsou od rostlého terénu odlišeny konstrukční vrstvy a navážky. Obě základní klasifikace v řezech i následujícím textu odděluje lomítko.

Geotechnické charakteristiky a očekávanou výpočtovou únosnost  $R_{dt}$ , převzaté ze zrušené a Eurokódem 7 nahrazené ČSN 73 1001, obsahuje tabulka č. 5 na str. 12. Při výběru hodnot bylo využito výsledků dynamických penetračních zkoušek z tab. 4 na str. 11.

#### **4.1 Geotechnické zhodnocení základových půd**

V ověřovaném prostoru budoucího staveniště jsou realizovaným IG a HG průzkumem vymezeny následující druhy základových půd:

- navážky - konstrukční vrstvy
- písek jílovitý
- písek hlinitý
- jíl písčitý
- písek s příměsí jemnozrnné zeminy, se šterky
- šterk s příměsí jemnozrnné zeminy
- slínovec - eluvium
- slínovec silně zvětralý
- slínovec mírně zvětralý

##### Navážky - konstrukční vrstvy

Jsou zjištěny novými průzkumnými pracemi v mocnosti 0,10 m a 0,45 m. Ve vrtu JV3 a sondě DP2 se jedná o vrstvu prachovité škváry (S4 Y/sisaMg), rozprostřenou v tl. 10 cm na ploše bývalého běžeckého oválu. Z hlediska své pozice se bude vyskytovat zejména v podloží zpevněných ploch (parkoviště, příjezdová komunikace). Vzhledem k nepříznivým geotechnickým vlastnostem by z podloží měla být beze zbytku odstraněna.

Vrt JV1 ověřil skladbu zpevněné plochy hřiště s asfaltovým povrchem v celkové mocnosti 0,45 m, tvořenou 16cm živičného krytu (2 oddělitelné vrstvy z OK a ŠD s asf. penetrací a jemnějším vsypem) a 29 cm hrubé ŠD fr. 0 - 125 mm. Obdobnou konstrukci je možné očekávat i u další zpevněné plochy vedle sond DP2 a JV3.

##### Písek jílovitý

Je vymezený ve vrtu JV1 do hloubky 2,20 m p. t., v přímém podloží konstrukčních vrstev zpevněné plochy hřiště. Vrstva o čisté mocnosti 1,75 m se směrem k penetrační sondě DP2 redukuje na 1,00 m a postupně vyznívá jak k novému vrtu JV3, tak i k archivnímu S-24. Ve vrtu JV3 se v hloubkovém intervalu 0,10 - 1,70 m p. t. vyskytuje jako nepravidelné, slabě soudržné laminované vrstvy, tl. 10 - 15 cm, uložené v nesoudržném písku se šterky.

Písek tř. **S5 SC / grclSa** je převážně hrubozrnný, s mezizrnnou výplní pevné konzistence, s  $I_c$  okolo 1.00. Obsahuje až 40% šterkové frakce, v níž převládají ploché destičkovité valouny opuky o velikosti do 3 cm nad drobnými šterčíky křemene do 1 cm.

Jílovitý písek se šterky náleží mezi zeminy namrzavé, málo propustné ( $k_f = 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ ), s výškou kapilární vztlakovosti  $h_s = 1,00 \text{ m}$ . Z hlediska vhodnosti pro podloží komunikací i pro násyp je podmíněčně vhodný. Při styku s vodou snadno degraduje a rozbíjí. Po demolici stávající haly, odstranění zpevněných ploch a skrývce zelených ploch ho lze očekávat v souvislém pruhu kopírujícím přibližně směr ul. Svobody.

##### Písek hlinitý

Vytváří vizuálně odlišnou polohu v hloubkovém intervalu 4,10 - 4,70 m vrtu JV1. Představuje slabě soudržný fluviální sediment s příměsí šterku, vyvinutý ve středních partiích terasy. Je zařazený do třídy **S4 SM / siSa**. Geotechnické parametry jsou stanoveny pro středně ulehrou zeminu.

Jíl písčité

Vyskytuje se jako neprůběžné čočkovité vrstvy decimetrových mocností v různých hloubkových úrovních terasy. Je zaznamenán vrtem JV3 v intervalech 5,80 - 5,90 m a 7,90 - 8,10 m p. t. a dále interpretovaný v sondě DP2 v 2,60 - 2,80 m p. t. Jedná se o soudržnou zeminu tuhé konzistence, s  $I_c = 0,60$ , tř. **F4 CS / sasiCl**. Lokálně má zvýšený obsah organických látek v podobě jemně rozptýleného šedočerného pigmentu.

Písek s příměsí jemnozrnné zeminy, se šterky

Představuje nejvýznamnější a nejrozšířenější nesoudržný fluviální sediment budoucího staveniště. Je vymezený do hloubky 4,10 m (archivní vrt S-24) až 6,60 m (nový vrt JV3) pod stávající povrch terénu. Jeho složení dokumentuje laboratorní vzorek č. 428. Dle zrnitostního rozboru obsahuje 0% jílu, 5% prachovitých částic, 52% písku a 43% šterkové frakce. Z petrografických popisů vrtů JV1 a JV3 vyplývá, že je na lokalitě zastoupený ve dvou podobách a to jako středně až hrubozrnný a nestejnozrnný s 30 - 40% šterků, tř. **S3 S-F / grSa** a dále jako střednězrnný, stejnozrnný s minimem šterkové frakce tř. **S3 S-F / Sa**. První forma na lokalitě zcela převažuje, výskyt stejnozrnného písku je naopak izolovaný. Ve šterkové frakci o velikosti převážně do 3 cm, převládá nad HPV opuka nad křemenem a horninami krystalinika, pod HPV je jejich poměrné zastoupení opačné.

Z analýzy výsledků dynamických penetračních zkoušek vyplývá, že dominující písky se šterky tř. **S3 S-F / grSa** vykazují vyšší střední ulehlost, s průměrnou hodnotou  $I_D = 0.59$ , stejnozrnný písek a písek s malým obsahem šterků tř. **S3 S-F / Sa** vykazuje nižší střední ulehlost, s  $I_D < 0.50$ .

Předmětný písek se jako celek řadí k zeminám nenamrzavým a propustným ( $k_f = 3,06 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ , odvozený ze zrnitosti), s nepatrnou výškou kapilární vzlinavosti  $h_s$ . Z hlediska vhodnosti pro podloží komunikací je podmíněčně vhodný, pro násyp je vhodný.

Tabulka č. 4 - Odvozené hodnoty geotechnických parametrů z dynamické penetrace

Sonda číslo	Hloubkový interval (m)	PARAMETR								Klasifikace ČSN 73 1001/ ČSN EN ISO 14688-2
		φ (°)		E <sub>def</sub> (MPa)		c <sub>u</sub> (kPa)		I <sub>D</sub> , I <sub>C</sub> (1)		
		min.-max.	ø	min.-max.	ø	min.-max.	ø	min.-max.	ø	
DP2	0,0 - 0,9	25-26	25,9	3,1-4,9	4,4	-	-	0,26-0,41	0,37	S5SC/grclSa
	0,9 - 2,6	28-30	29,6	14,0-18,3	17,1	-	-	0,43-0,65	0,58	S3S-F/grSa
	2,6 - 2,8	0	0	4,9	4,9	47	47	0,60	0,60	F4CS/sasiCl
	2,8 - 6,1	29-30	29,6	15,2-19,7	17,6	-	-	0,49-0,72	0,60	S3S-F/grSa
	6,1 - 7,4	32-34	33,2	81,8-85,4	84,1	-	-	0,36-0,48	0,44	G3G-F/saGr
	7,4 - 7,7	28-29	28,3	14,6-15,2	14,8	-	-	0,46-0,49	0,47	S3S-F/grSa
	7,7 - 9,3	33-34	33,6	82,4-86,3	84,6	-	-	0,38-0,52	0,45	G3G-F/saGr
	9,3 - 9,6	0	0	10,5-11,1	10,7	52-54	52,7	1,03-1,14	1,07	R6-F6Cl/Cl
	9,6 - 11,6	0	0	11,2-28,0	14,5	56-77	61,3	1,25-2,23	1,69	R6 / -
11,6 - 12,0	0	0	34,0-42,5	37,6	80-85	82,3	>2,0	>2,0	R5 / -	

Poznámka:

$\varphi$  úhel vnitřního tření  
 $E_{\text{def}}$  modul přetvárnosti  
 $c_u$  totální soudržnost

$I_D$  relativní ulehlost  
 $I_C$  stupeň konzistence  
 $\emptyset$  průměr vrstvy (aritmetický)

Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy

Reprezentuje druhý nejrozšířenější nesoudržný fluvialní sediment budoucího staveniště. Při bázi kvartérního souvrství vytváří souvislou polohu o mocnosti od 2,70 m (vrt JV3) do 4,90 m (archivní sonda S-24), která se směrem od S k J postupně redukuje na úkor písku se štěrky. Podle granulometrického rozboru vzorku č. 427 se na složení štěrku třídy **G3 G-F / saGr** podílí 0% jílu, 6% prachovitých částic, 39% písku a 55% štěrkové frakce. Polozaoblené valouny o maximální velikosti do 4 cm, s výplní hrubozrnného písku, tvoří převážně křemen, žula a horniny krystalinika, opuka má zastoupení podstatně menší. Dynamickou penetrací byla na písčitém štěrku ověřena nižší střední ulehlost s průměrnou hodnotou  $I_D = 0,44$ . Ve štěrku jsou lokálně přítomny vrstvy středně ulehleho písku se štěrkem, interpretované např. v sondě DP2 (7,40 - 7,70 m p. t.).

Písčitý štěrka se vyskytuje pouze v hlubších partiích souvrství pod ustálenou HPV a bude získáván jen z vývrtů pilot. Pouze v případě jeho důsledného oddělování a deponování představuje vhodný zásypový a násypový materiál.

Slínovec - eluvium

Vytváří přechodovou vrstvu na rozhraní mezi kvartérními sedimenty a slínovcovým podložím. Je vymezený novými sondami v průměrné mocnosti 0,30 m. Jedná se o zcela zvětralý slínovec, charakteru prachovitého jílu se střední plasticitou tř. **R6-F6 CI / siCI-CI**, svrchu se zamačkanými jednotlivými štěrky. Geotechnické parametry jsou stanoveny pro soudržnou zeminu pevné konzistence. Jedná se o materiál nepříznivých vlastností, který bude získáván jen z vývrtů pilot. Spolu s níže popisovanými slínovci v rozdílném stupni zvětření (resp. zpevnění) představuje nevhodný zásypový a násypový materiál.

Tabulka č. 5 - Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost  $R_{dt}$

<b>PARAMETR \ DRUH</b>	<b>Písek jílovitý S5 SC pevný</b>	<b>Písek hlinitý S4 SM stř. ulehlý</b>	<b>Jíl písčitý F4CS tuhý</b>	<b>Písek se štěrky S3 S-F stř. ulehlý</b>	<b>Štěrka písčitá G3 G-F stř. ulehlý</b>	<b>Slínovec eluvium R6/F6CI pevný</b>	<b>Slínovec silně zvětralý R6</b>	<b>Slínovec mírně zvětralý R5</b>
Poissonovo číslo $\nu$ (1)	0,35	0,30	0,35	0,30	0,25	0,40	0,35	0,20
Převodní součinitel $\beta$ (1)	0,62	0,74	0,62	0,74	0,83	0,47	0,62	0,90
Objemová tíha $\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	18,50	18,00	18,50	17,50	19,00	21,00	21,50	22,00
Modul přetvárnosti $E_{def}$ (MPa)	<b>5</b>	10	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>84</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	45
Úhel vnitřního tření zeminy								
efektivní $\phi_{ef}$ (°)	<b>26</b>	29	23	<b>30</b>	<b>33,5</b>	21	23	-
totální $\phi_u$ (°)	-	-	0	-	-	8	12	15
Soudržnost zeminy								
efektivní $c_{ef}$ (kPa)	8	0	10	0	0	25	20	-
totální $c_u$ (kPa)	-	-	<b>47</b>	-	-	85	110	180
Tab. výpočtová únosnost $R_{dt}$ (kPa)	175*	150*	150**	180*	290*	200**	250**	300

Silně zvýrazněné hodnoty jsou odvozeny z dynamické penetrace.

- \* platí pro šířku základu  $b = 1$  m a hloubku založení  $h = 1$  m  
hodnoty jsou upravené vzhledem ke střední ulehlosti zemin (x součinitel 0,65)
- \*\* platí pro šířku základu  $b \leq 3$  m a hloubku založení  $h = 0,8 - 1,5$  m

Upozornění: Hodnoty  $R_{dt}$  nejsou upraveny na hloubku založení a vliv podzemní vody

**Slínovec silně zvětralý**

Reprezentuje téměř horizontální strop křídových hornin, ověřený v hloubce 9,60 - 10,00 m pod stávajícím povrchem terénu a vyčleněný v mocnosti od 1,00 m do 1,60 m.

V dokumentaci je označený třídou R6. Má zachovalou texturu, je laminovaný, pevný až tvrdý, v ruce rozdrobitelný. Dle tabulky 5 ČSN EN ISO 14689-1 patří mezi extrémně měkké horniny, s pevností v prostém tlaku  $\sigma_c < 1,0$  MPa. Geotechnické parametry má stanoveny jako pro zeminu tvrdé konzistence.

**Slínovec mírně zvětralý**

Podle petrografických popisů je vymezený od hloubky 11,50 - 11,60 m pod stávajícím terénem. Vrtů JV1 a JV3, které v něm byly ukončeny, je ověřený v mocnosti 5,50 m.

V prostoru budoucího staveniště jej lze charakterizovat jako slabě zpevněný, tence deskovitě odlučný do 5 cm, rozpadavý převážně na ploché destičkovité úlomky do 10 x 5 cm, v ruce obtížně lámatelné a nedrobitelné. Místa se od hloubky cca 15 m p. t. objevují i pevnější desky tl. 7 cm přes průměr vrtu. V dokumentaci je klasifikovaný třídou R5. S přibývajícím hloubkou je u něho patrný jen velmi pozvolný růst zpevnění a tedy i zlepšení vlastností.

Dle tabulky 5 ČSN EN ISO 14689-1 patří slínovec tř. R5 mezi velmi měkké horniny, s velmi nízkou pevností v prostém tlaku v celém normovém rozpětí  $\sigma_c = 1,0 - 5,0$  MPa.

Z dokumentací vrtů vyplývá, že se v masívu v hloubce 11,50 - 16,00 m vyskytují partie rozpukané a slabě zvodnělé.

**4.2 Zemní práce, těžitelnost a použitelnost zemin**

Podle již neplatné, avšak nadále používané ČSN 73 3050 „Zemné práce“ a aktuální ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ se konstrukční vrstvy, navážky, zeminy a horniny z hlediska těžitelnosti a rozpojitelosti řadí do následujících tříd:

<b>Vrstva</b>	<b>Těžitelnost</b>	<b>ČSN 73 3050</b>	<b>ČSN 73 6133</b>
- živičný kryt		tř. 5	II
- ŠD fr. 0-125 mm		tř. 3	I
- navážka škváry		tř. 2	I
- písek jílovitý se šterky, pevný		tř. 3	I
- písek se šterky nad HPV, stř. ulehlý		tř. 2	I
- písek se šterky pod HPV, stř. ulehlý		tř. 3	I
- jíl písčitý, tuhý		tř. 2	I
- šterk písčitý, stř. ulehlý		tř. 3	I
- slínovec-eluvium a silně zvětralý		tř. 4	I
- slínovec, mírně zvětralý		tř. 4	I

Zemní práce a výkopy na staveništi budou prováděny převážně v zeminách zařazených do tříd 2 - 3 / I (v poměru 1 : 1), dále zasáhnou do konstrukčních vrstev stávajících zpevněných ploch (tř. 3 a 5 / I a II) a též do základových konstrukcí stávající haly, které však nebyly předmětem ověřování v rámci IGP. Procentuální zastoupení jednotlivých tříd lze, podle potřeby a s ohledem na hloubku navržených výkopů, odvodit z geologických řezů v příloze č. 3, případně z dokumentace jednotlivých sond v příloze č. 4.

V případě hlubinného zakládání objektu na pilotách náležejí, zeminy a horniny, ve znění ceníku stavebních prací pro zvláštní zakládání objektů 800/2, příl. 2/1 - 2/3, do I. a II. třídy (v poměru cca 40 : 60), s nutností hloubení pod ochranou ocelovými pažnicemi v nesoudrzných a zvodněných kvartérních zeminách.

### Pažení a zajišťování výkopů

Sklony svahů dočasných výkopů lze v nesoudrzných a slabě soudrzných zeminách nad HPV realizovat v poměru 1 : 1, výkopy pro inženýrské sítě, s ohledem na vlastnosti a charakter zjištěných zemín, bude nutné vesměs zajišťovat příložným pažením.

Pro štětovicovou stěnu k zajištění výkopů podzemního patra nad ustálenou HPV, souvrství štěrkopísků, které je podle výsledků dynamické penetrace středně ulehle (s průměrnými hodnotami relativní hutnosti písků se štěrky  $I_D = 0.59$  a písčitých štěrků  $I_D = 0.44$ ), nebude představovat žádnou komplikaci a umožní použít technologii vibroberanění.

### Použitelnost zemin

Na stavbě budou při realizaci výkopů získány dva hlavní druhy písčitých zemín, lišících se zrnitostním složením, resp. obsahem a druhem jemnozrnných složek.

Soudrzný jílovitý písek se štěrky, tř. S5 SC / grclSa, s mezizrnnou výplní pevné konzistence je do násypu/zásypu podmíněčně vhodný. Je nutné u něho sledovat, vedle zrnitostního složení, zejména jeho aktuální přirozenou vlhkost, tj. faktory které ovlivňují jeho zhutnitelnost a výslednou únosnost. Zeminu s vlhkostí větší než 3% od vlhkosti optimální (tj. zeminu převlhčenou) není možné zhutnit na požadované parametry a nelze na ní dosáhnout ani minimální míry zhutnění  $D = 95\%$  PS. Pouhé přehutnění nebude dostačovat.

Nesoudrzný písek se štěrky, tř. S3 S-F / grSa je v přirozeném stavu do násypu/zásypu vhodný a použitelný bez omezujících podmínek.

Prachovitá škvára, tř. S4 Y / sisaMg, která se na části plochy budoucího staveniště prokazatelně vyskytuje, vzhledem ke svému složení a nepříznivým vlastnostem (problematická zhutnitelnost, nízká únosnost) k dalšímu použití není vhodná a měla by být oddělenou skryvkou odstraněna.

Směsné druhy zemín (promíchané písky a štěrky s jílovitým eluviem a úlomky slínovce, které se na vzduchu rychle rozpadají na drobné střípky), získané při hloubení pilot nejsou pro násypy a zásypy vhodné, z důvodu nerovnoměrného složení a velkého převlhčení. Předpokládá se jejich odvoz. Lze je využít jen do vyplnění terénních nerovností či nenosných zásypů.

Zásypy výkopů pro inženýrské sítě, obsypy a násypy mimo aktivní zónu se ve znění ČSN 72 1006 „Kontrola zhutnění zemín a sypanin“ musí hutnit min. na 95% PS, v aktivní zóně komunikací a betonových podlah na 100% PS, respektive na  $I_D = 0,80$  a  $0,90$ .

Zásypy výkopů v aktivní zóně komunikací a zpevněných ploch se z těchto důvodů doporučuje realizovat z kvalitního únosného a dobře hutnitelného materiálu (např. betonový recyklát charakteru písčitého štěrku, ŠD fr. 0-32 mm apod.), násypy a podkladní vrstvy pod podlahy ze ŠD fr. 0-63 či 0-32 mm.

Do konečné úrovně zásypů lze písky použít např. v zelených pásích.

### 4.3 Podloží zpevněných ploch a parkovišť (aktivní zóna)

Po skrývce humózní vrstvy - drnu s jemnozrnným hlinitým pískem v průměrné mocnosti 0,20 m v zelených plochách, odstranění škvárových navážek v tl. min. 0,10 m a ostatních zpevněných ploch budou povrch aktivní zóny - zemní plášť příjezdové komunikace a parkovacích ploch tvořit dva základní druhy zemin.

Soudržný hrubozrnný jílovitý písek se šterky, tř. **S5 SC / grclSa**, s mezizrnnou výplní pevné konzistence, s  $I_c$  okolo 1,00, je podle dosavadní průzkumných prací předpokládán v souvislém pruhu kopírujícím přibližně směr ul. Svobody. Bude se zřejmě vyskytovat v prostoru obou nových budov (SO 01 a SO 02) a komunikace mezi ul. Svobody a hlavním parkovištěm.

Nesoudržný, středně až hrubozrnný nestejnozrnný písek se šterky, tř. **S3 S-F / grSa**, je očekávaný především v pláni hlavního parkoviště.

Lokálně se s ohledem na morfologii terénu může v zemní pláni vyskytovat též stejnozrnný hlinitý písek s minimem šterkové frakce a se slabou organickou příměsí, tř. **S4 SM / siSa**, v podobě podorníci (viz vrt JV1 0,45 - 0,60 m a vrt JV 3 0,10 - 0,30 m).

Vodní režim podloží, dle přílohy D ČSN 73 6114, je možné klasifikovat na celé zájmové ploše jako příznivý (difúzní).

#### Geotechnické charakteristiky zemin pláň

Zemina	$k_f$ ( $m.s^{-1}$ )	$h_s$ (m)	Propustnost zeminy	Namrzavost zeminy	Vhodnost pro akt. zónu
ČSN 73 6133					
S5 SC	$10^{-6}$	1,00	málo propustná	namrzavá	podmínečně vhodná
S3 S-F	$3,06 \cdot 10^{-4}$	-	propustná	nenamrzavá	podmínečně vhodná

$k_f$  ... filtrační součinitel       $h_s$  ... výška kapilárního výstupu vody při 100 % saturaci zeminy

#### Orientační návrhové hodnoty vlastností rostlého podloží dle tab. B.1 TP 170

Zemina	Moduly pružnosti (MPa) pro vodní režim	Součinitelé příčného přetvoření pro podmínky	Charakteristiky nárůstu trvalé deformace
ČSN 73 6133	difúzní a pendulární	difúzní a pendulární	$\epsilon_6$ B $10^{-6}$ m/m
S5 SC	50	0,40	410    5,0
S3 S-F	50	0,40	

Na základě praktických zkušeností je možné na uvedených zeminách v úrovni zemní pláň očekávat deformační moduly z druhé zatěžovací větve  $E_{def2} = 20 - 35$  MPa. Jedná se o predikované hodnoty za optimálních podmínek. Výsledky zásadním způsobem ovlivní aktuální vlhkost materiálů, v závislosti na klimatických podmínkách období realizace zemních prací. Vzhledem k tomu, že jako celek jsou zdejší zeminy pro aktivní zónu podmínečně vhodné a jejich únosnosti často nedosáhnou běžného požadavku pro zemní plášť komunikací, tj. min. 45 MPa, resp. 30 MPa u parkovišť, bude nutné počítat s jejich částečnou sanací (výměnou za únosnější materiál). Jejich pouhé přehutnění nebude dostačovat.

Pro „homogenizaci“ a zvýšení únosnosti pláň na potřebné parametry doporučuji počítat s celoplošnou sanací v tl. minimálně 20 cm pomocí hrubozrnného materiálu, např. betonového recyklátu fr. 0-63 mm.

Po celoplošné skrývce a na základě výsledků zatěžovacích zkoušek deskou se upřesní rozsah a mocnost výměn podloží. Sanační a konstrukční vrstvy se musejí ukládat na nerozbředlé podloží.

#### **4.4 Možnosti a podmínky likvidace srážkových vod**

Výchozím předpokladem pro možnost realizace bezrizikového zasakování je vhodnost kvartérního pokryvu, který je pro daný záměr rozhodující. Z průzkumu je zřejmé, že pro likvidaci vod vsakem jsou v prostoru staveniště vhodné geologické poměry. Prostředí písků a štěrkopísků zaručuje při vhodném návrhu vsakovacích prvků bezproblémový převod vod do kvartérní zvodně, která má pro dodržení zákonné podmínky nepřímé infiltrace dostatečné krytí.

Pro zjištění koeficientu vsaku, který je jedním ze zásadních parametrů pro návrh likvidace srážkových vod ve smyslu ČSN 75 9010 byla na vrtu JV3 provedena nálevová vsakovací zkouška. Princip provedení spočívá v jednorázovém nálevu předem definovaného množství vody do vsakovacího objektu a v měření času, za který dojde k poklesu hladiny o min. 1/3 výšky sloupce. Výsledkem je stanovení koeficientu vsaku  $k_v$  [ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ], který charakterizuje vsakovací schopnost zkoumaného horninového (zemního) prostředí v dané lokalitě.

V místě vrtu JV3 byla ověřena vsakovací schopnost nesaturovaného zemního prostředí nad HPV. Vrt byl provizorně vystrojen perforovanou zárubnicí průměru 125 mm a pro zachování co možná nejpřirozenějšího prostředí byl ponechán bez obsypového materiálu.

V okolí vrtu se nevyskytovaly žádné potencionální pozorovací objekty, které by musely být zahrnuty do sledování.

#### **Výpočet koeficientu vsaku**

Vsakovací zkouška na sondě JV3 (vrt průměru 195 mm, hl. 3,30 m) byla provedena dne 26. 05. 2014. Měření bylo provedeno jednorázovým nálevem tak, že přímo do sondy bylo najednou aplikováno 500 l vody. Hladina v sondě vystoupala na 1,72 m pod terénem. Po cca 38 minutách byla veškerá voda zasáknuta do zemního prostředí.

**Koeficient vsaku:**  $k_v = Q_{zk} / A_{zk} [\text{m} \cdot \text{s}^{-1}]$

$Q_{zk}$  - přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky  $4,8 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

$A_{zk}$  - zkušební vsakovací plocha  $0,2 \text{ m}^2$

Po dosazení příslušných hodnot je  $k_v = 2,85 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Na základě zjištěného koeficientu vsaku lze zemní prostředí v okolí vrtu JV3 hodnotit dle Jetela jako dosti silně propustné.

Hodnota koeficientu vaku v nenasyceném prostředí je blízká odvozenému koeficientu filtrace z laboratorní zrnitostní analýzy metodou podle Hazena. Dokumentované níže uložené štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy mají koeficient filtrace ještě o něco vyšší, tzn. i lepší propustnost. Jílovitopísčité prolohy s organickou příměsí jsou naopak velmi špatně propustné a vsak vod můžou lokálně způžďovat.



Podle předložené dokumentace není zřejmé konečné dispoziční řešení stavby a parkovacích stání a nelze tedy přesně stanovit zdrojové plochy k likvidaci srážkových vod. Rovněž není k dispozici stanovení technického a technologického řešení likvidace srážkových vod. Výpočty infiltrace do zemního prostředí jsou tedy stanoveny pro jednotkový objem srážkových vod i vsakovací prvek.

Předpokládá se tedy obecně, že dešťové vody budou svedeny do areálové dešťové kanalizace, která bude dále zaústěna do příslušně dimenzovaných (variantních) vsakovacích bloků (galerií), situovaných na pozemku investora. Základním předpokladem pro další posouzení je stanovení množství srážkových vod.

označ.	plocha m <sup>2</sup>	součinitel odtoku	srážka 13,05 mm.m <sup>-2</sup>	srážka 19,5 mm.m <sup>-2</sup>
střecha	100	1,0	1,3 m <sup>3</sup>	1,95 m <sup>3</sup>
parkoviště	100	0,7	0,91 m <sup>3</sup>	1,37 m <sup>3</sup>

Pro výpočet množství srážkových vod bylo použito výchozích vztahů a postupů definovaných v ČSN 75 6101 „Stokové sítě a kanalizační přípojky“ pro periodicitu 0,5 a v ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“, kdy je počítáno s periodicitou 0,2.

Vsakovaný odtok:  $Q_{vsak} = 1/f \cdot k_v \cdot A_{vsak} [m^3 \cdot s^{-1}]$  vychází pro vsakovací plochu 2 m<sup>2</sup> po dosazení příslušných hodnot na 0,000285 m<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Při této rychlosti vsaku je doba prázdnění následující.

označ.	srážka 15min p = 1	rychlost vsaku	srážka 15min p = 0,2	rychlost vsaku	poznámka
střecha	1,3 m <sup>3</sup>	76 min	1,95 m <sup>3</sup>	114 min	vyhovuje
parkoviště	0,91 m <sup>3</sup>	53 min	1,37 m <sup>3</sup>	80 min	vyhovuje

Pozn.: doba prázdnění nemá dle ČSN 75 9010 překročit 72 hodin.

Velmi příznivá rychlost vsaku eliminuje případné nepřesnosti ve stanovení koeficientu vsaku a zároveň postupnou kolmataci vsakovacích prvků.

Při dodržení min. 5 m odstupové vzdálenosti vsakovacích prvků od objektů nebudou negativně ovlivněny jejich základové poměry. Rovněž kvartérní zvodeň nebude ohrožena, neboť bude při srážkách naopak dotována a zeminy poskytují vhodné filtrační prostředí pro případné dříve nezachycené nečistoty. Navrhovanou likvidací vod dojde pouze k rychlejšímu převodu srážek do konečného recipientu, kterým je kvartérní zvodeň.

Pro likvidaci většího množství vod se doporučuje vsakovací prvek projektovat o co možná největším plošném rozměru. Větší plocha vsakovacího prvku příznivě ovlivní rychlost infiltrace vod a sníží negativní vliv saturace zemního prostředí.

#### Právní statut vsakovaných vod

Tato problematika je podrobně řešena Zákonem o vodách č. 254/2001 Sb., který v prvním odstavci § 38 definuje odpadní vody jako vody použité v obytných, průmyslových,

zemědělských, zdravotnických a jiných stavbách a zařízeních, pokud mají po použití změněnou jakost, jakož i jiné vody z nich odtékající, pokud mohou ohrozit jakost povrchových nebo podzemních vod. Vypouštění těchto odpadních vod do vod podzemních lze povolit jen výjimečně z jednotlivých rodinných domků na základě individuálního posouzení jejich vlivu na jakost podzemních vod.

V případě srážkových vod pak vždy záleží na změně vlastností vody po odtoku ze sběrných ploch, tedy i ze střech a parkovacích stání. V konkrétním posuzovaném případě nelze usuzovat na změnu jakosti srážkových vod po kontaktu s běžně užívanými materiály střešních krytin, které by měly vyhovovat hygienickým požadavkům kladeným na výrobky.

Na základě ČSN 75 6101 - Stokové sítě a kanalizační přípojky, jsou také dešťové vody z komunikací považovány za neznečištěné povrchové vody a doporučuje se je povrchově či podzemně vsakovat - pokud to však nemá negativní účinek, nebo odvádět přímo do recipientu.

## **5. ZÁVĚR**

Předkládaná zpráva shrnuje výsledky provedeného inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu pro novostavbu Úřadu práce ČR Pardubice a školícího střediska.

Ve zprávě jsou podrobně popsány geologické a hydrogeologické poměry zájmového území (kap. 3.2 a 3.3), detailně vyhodnoceny geotechnické vlastnosti zemin a hornin (kap. 4.1) a jejich další využitelnost na stavbě (kap. 4.2). Kap. 4.3 obsahuje charakteristiku zemin aktivní zóny a jejich úpravu, kap. 4.4 možnosti a podmínky likvidace srážkových vod vsakem. Klasifikace zemin a hornin vychází z platných norem. Nedílnou součástí zprávy jsou všechny její přílohy.

Průzkum ověřil 9,00 - 9,50 m mocné souvrství kvartérních štěrkopísčitých sedimentů fluvialního původu údolní terasy vyvinuté na soutoku Loučné, Chrudimky a Labe.

Terasu tvoří středně uhlý ( $\phi I_D = 0,59$ ) písek s příměsí jemnozrnné zeminy, tř. S3 S-F / grSa variabilním obsahem štěrkové frakce, svrchu přepravený a nahrazený v mocnosti až 2,20 m jílovitým pískem se štěrky, tř. S5 SC / grclSa, s mezizrnnou výplní pevné konzistence. Bazální štěrková poloha vytváří souvislou vrstvu o mocnosti 2,70 - 4,90 m. Jedná se o středně uhlý ( $\phi I_D = 0,44$ ) polymiktní štěrk s výplní hrubozrnného písku, tř. G3 G-F / saGr.

Strop podloží slínovců probíhá v hloubce 9,30 - 9,70 m pod povrchem stávajícího terénu, tj. v úrovni 212,29 - 212,41 m n. m. Při rozhraní s kvartérními sedimenty je v mocnosti 0,30 m rozložený na eluviální jíl pevné konzistence, s  $I_c > 1,00$ , tř. R6-F6CI / siCl, níže pak do hloubky cca 11,50 m silně zvětralý, tř. R6. Navazující polohu až do konečné hloubky 17 m pod stávající povrch terénu tvoří mírně zvětralý, resp. slabě zpevněný slínovec, řazený mezi velmi měkké horniny tř. R5 s velmi nízkou pevností v prostém tlaku.

Podzemní voda vázaná na štěrkopísky (z. č. I) má volnou hladinu, ustálenou v hloubce 3,80 - 4,00 m pod stávajícím povrchem terénu, tj. v úrovni 217,91 - 217,99 m n. m., s možným dlouhodobým kolísáním hladiny min.  $\pm 0,5$  m.

Druhá a třetí zvodeň (z. č. II. a III.) byly zaznamenány oběma nově realizovanými vrty JV1 a JV3, v hloubkovém intervalu 11,5 - 15,0 m pod terénem. Jejich ustálená hladina se v zapažených vrtech v technologické pažnici nacházela 5 - 7 m p. t. Zvodnění je vázané na prostředí stropu rozpukaných slínovců a s hloubkou slábne. Má mírně napjatou hladinu,

s pozitivní výtlačnou výškou +6 až +8 m. Z výše uvedeného je zřejmé, že obě zvodně jsou v hydraulické závislosti a tudíž v širším okolí propojené.

Podle výsledků zkráceného chemického rozboru (příloha č. 6) podzemní voda z kvartérních štěrkopísků vytváří ve znění ČSN EN 206-1 nízce agresivní prostředí stupně XA1, obsahem  $15,73 \text{ mg.l}^{-1}$  agresivního  $\text{CO}_2$ .

S přihlédnutím k výše uvedeným poznatkům je možné základové poměry nad ustálenou HPV hodnotit jako jednoduché, pod ní jako složité.

Pro variantu hlubinného základu na vrtaných pilotách lze využít k opření (vetknutí) podložní slínovce tř. R5. Vzhledem k tomu, že v puklinovém systému slínovců bylo ověřeno samostatné zvodnění s napjatou hladinou, nelze vyloučit nutnost provádění betonáže některých pilot do ustálené HPV v pracovním pažení.

Pro zemní pláň příjezdové komunikace, zpevněných ploch a parkovišť je doporučena částečná sanace místních zemin hrubozrnným materiálem v tl. minimálně 20 cm pro zajištění potřebné únosnosti.

Zjištěné hodnoty geotechnických parametrů platí v přirozeném stavu, v průběhu výstavby je třeba základovou půdu chránit proti mechanickému porušení, klimatickým vlivům a zaplavení. Rozbředlé a mechanicky rozrušené zeminy je ze ZS nutné odstranit.

Pro likvidaci srážkových vod vsakem na lokalitě existují příznivé geologické poměry.

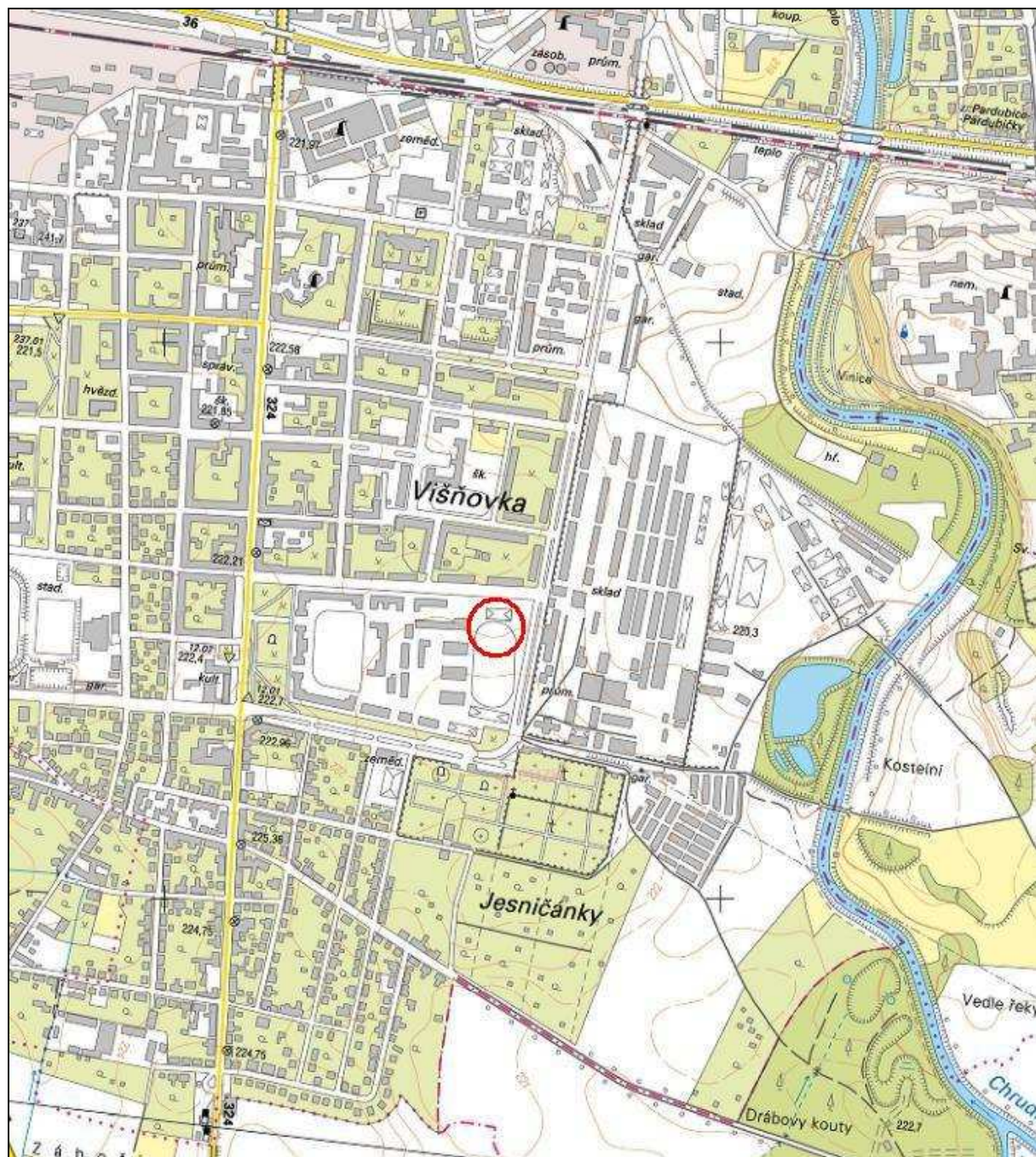
V případě výskytu neočekávaných anomálií při zakládání, doporučuji provést posouzení geologem a konzultaci s odpovědným projektantem. Žádoucí bude přebírka ZS vsakovacích objektů, z důvodu možného lokálního výskytu zemin s nízkou propustností.

Odpovědný řešitel: Ing. Luboš Med  
odborná způsobilost v IG 1570/2002

Odpovědný řešitel HG část: Ing. Pavel Žaba  
odborná způsobilost v IG, HG 1913/2004

Hradec Králové, 04. 06. 2014

Ing. Pavel Žaba  
ředitel společnosti



**Přehledná situace**

**M 1 : 10 000**

mapový list 13 - 42 - 02

**Pardubice - novostavba ÚP ČR a školícího střediska**

76 / 05 / 14

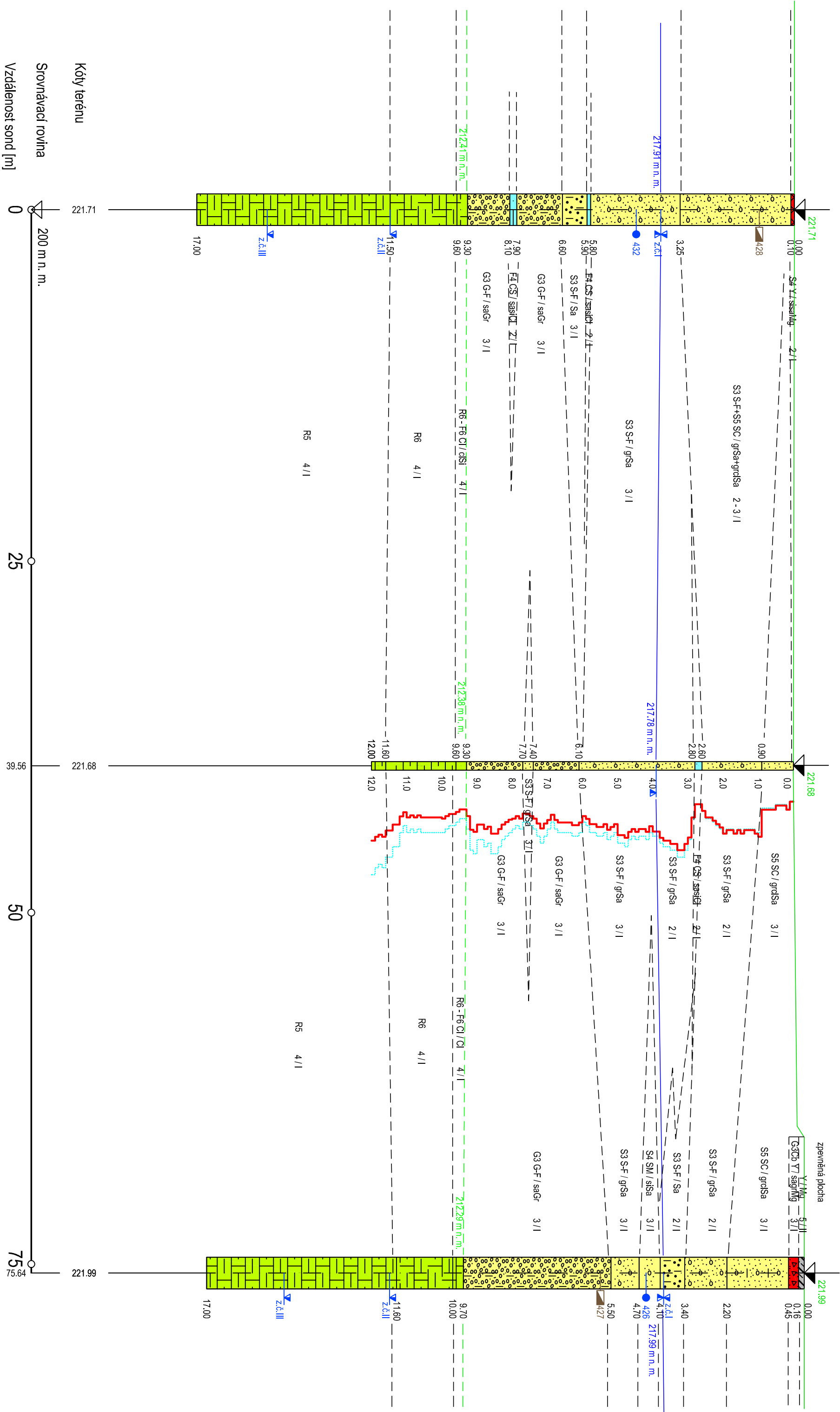




JV3

DP2

JV1



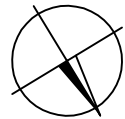
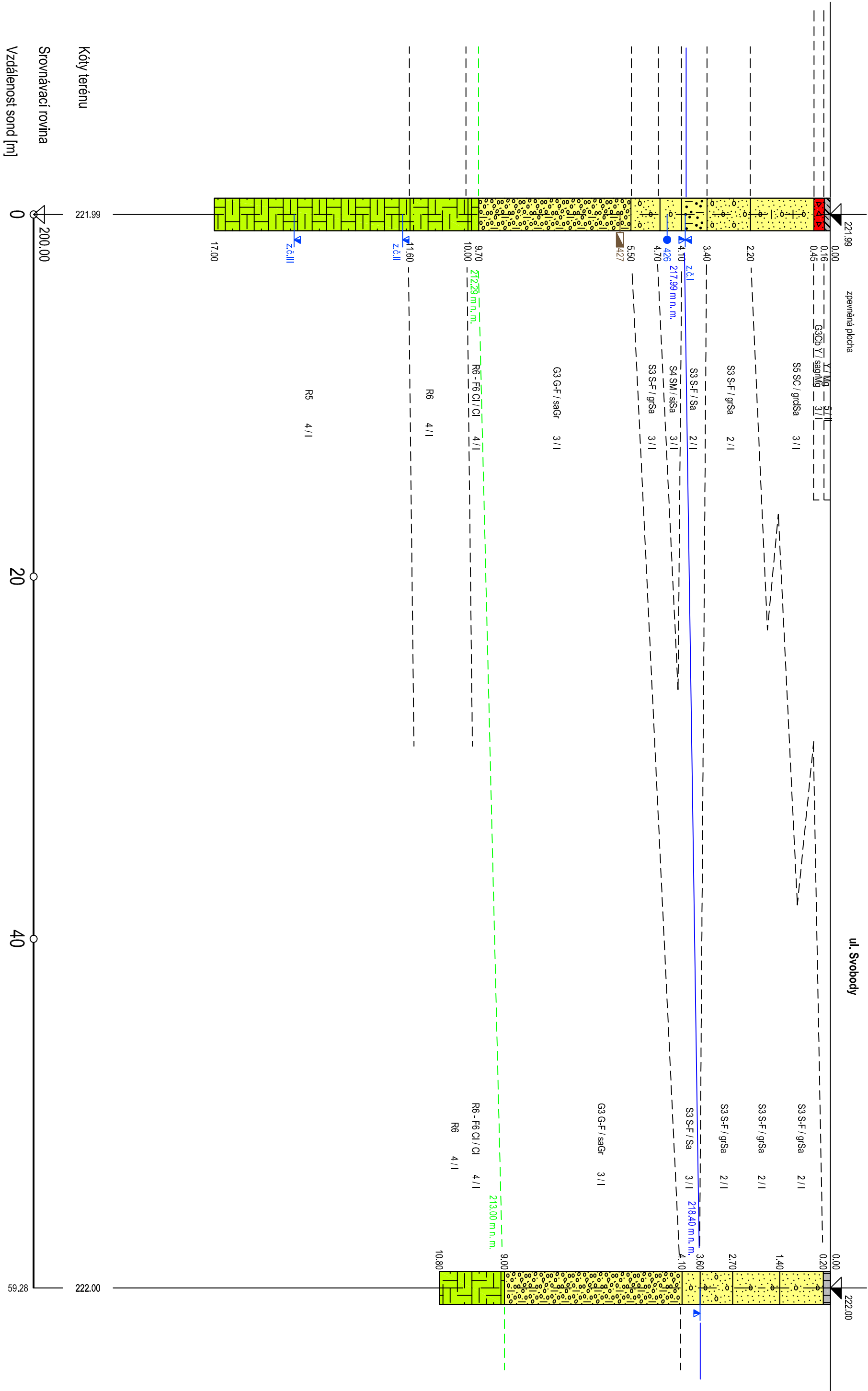
PODÉLNÝ GEOLOGICKÝ ŘEZ JV3-DP2-JV1 1:250 / 100

Global - Geo, s.r.o. 500 03 Hradec Králové Ak. Heyrovského 1178	Pardubice novostavba ÚP ČR a školního střediska	Vypracoval: Ing. L. Med Odpovědný řešitel: Ing. L. Med	Zak. číslo: 76 / 05 / 14	Příloha: 3.1
---	--	---	-----------------------------	-----------------

Vytvořeno systémem GeProDo, www.volny.cz/gepro15

JV1

S-24



Global - Geo, s.r.o.  
500 03 Hradec Králové  
Ak. Heyrovského 1178

Pardubice  
novostavba ÚP ČR a školního střediska

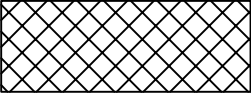
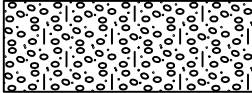
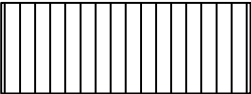
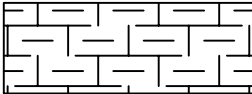
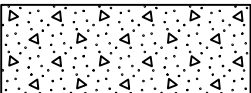
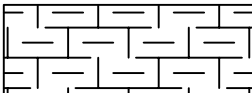
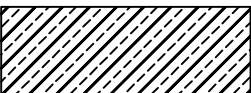
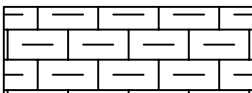
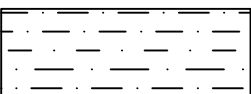
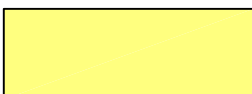
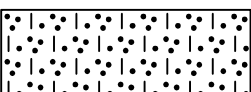
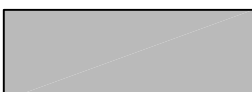
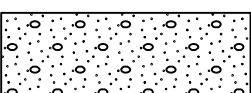

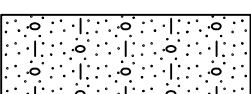

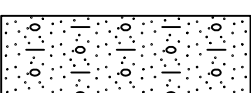

Vypracoval: Ing. L. Med  
Odpovědný řešitel: Ing. L. Med

Zak. číslo: 76 / 05 / 14

Příloha: 3.2

PŘÍČNÝ GEOLOGICKÝ ŘEZ JV1 - S24 1:200 / 100

## LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

1		Navážka	63		Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy
2		Humózní vrstva	126		Slínovec zcela zvětralý (Slín)
5		ŠD fr. 0-125 mm	127		Slínovec silně zvětralý
7		Živičný kryt	128		Slínovec mírně zvětralý
12		Jíl písčitý			Kvartér (nesoudržné písky, štěrky)
43		Písek s příměsí jemnozrnné zeminy			Holocén (humózní vrstva)
46		Písek se štěrkem			Křída (slínovce, váp. jílovce)
48		Písek hlinitý se štěrkem			Kvartér (soudržné zeminy - písčité jíly)
51		Písek jílovitý se štěrkem			Recent (navážky, konstrukční vrstvy)

Kóta terénu



Hladina podzemní vody - naražená  
- ustálená

Ustálená hladina podzemní vody (z.č.I - kvartérní)

Kóta ustálené hladiny podzemní vody (B.p.v.)

Geologické rozhraní vrstevné

Geologické rozhraní kvartér - křída

Kóta stropu podložních slínovců (B.p.v.)

Zatřídění a těžitelnost zemin a hornin

ČSN 73 1001 / ČSN EN ISO 14688-2 / ČSN 73 3050

Terén



216.88 m n. m.

211.71 m n. m.

S3 S-F / Sa / 2-3


Legenda laboratorních vzorků :

porušený 

voda 

Graf penetračních zkoušek:

Qd - specifický dynamický odpor zeminy (MPa) 

Počet úderů (na 10 cm) 

## LEGENDA KE GEOLOGICKÝM ŘEZŮM A GEOLOGICKÉ DOKUMENTACI VRTŮ

Global - Geo, s.r.o. 500 03 Hradec Králové Ak. Heyrovského 1178	Pardubice novostavba ÚP ČR a školícího střediska	Vypracoval: Ing. L. Med Odpovědný řešitel: Ing. L. Med	Zak. číslo: 76 / 05 / 14	Příloha: <b>3.3</b>
---	---	---	-----------------------------	------------------------



Global - Geo, s.r.o. 500 03 Hradec Králové, Ak. Heyrovského 1178			GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU			JV1		
Vrtmistr: J. Jukl - GEO Krtek s.r.o. Typ soupravy: WIRTH B0 PV3S Datum provedení - od: 22.5.2014 - do: 22.5.2014			Hloubka sondy [m]: 17.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: HI.= I.4.00, II.11.80, III.14.80; Z = I.217.99, II.209.91, III.206.91 ustálená [m]: HI.= I.4.00, Z = I.217.99			Y= 647 361.09 X= 1 062 489.27 Z= 221.99 Souř.systémy: JTSK / Balt		
od: 0.00 [m] do: 4.00 [m] vrtáno DN 220 [mm] 4.00 17.00 156			od: 0.00 [m] do: 10.50 [m] paženo DN 192 [mm]			Kraj: Pardubický Katastr.území: Pardubice V Mapa 1:25000: 13-421		
<div><div>JV1</div><div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div><div>11</div><div>12</div><div>13</div><div>14</div><div>15</div><div>16</div><div>17</div></div><div><div>Recem</div><div>Kvalter</div><div>Křída</div></div></div><div><div>221.99</div><div>0.00</div><div>0.16</div><div>0.45</div><div>2.20</div><div>3.40</div><div>4.10</div><div>4.26</div><div>4.70</div><div>5.50</div><div>427</div><div>9.70</div><div>10.00</div><div>11.60</div><div>z.č. II</div><div>z.č. III</div><div>17.00</div></div><div><div>ČSN 73 1001</div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050/ ČSN 73 6133</div><div>VRTATELNOST PRO PILOTY DLE 800/2</div><div>ČSN EN ISO 14688</div></div><div><div>G3CbY</div><div>S5 SC</div><div>S3 S-F</div><div>S4 SM</div><div>S3 S-F</div><div>G3 G-F</div><div>R6/F6</div><div>R6</div><div>R5</div></div><div><div>5 / II</div><div>3 / I</div><div>2 / I</div><div>3 / I</div><div>4 / I</div><div>I</div><div>I</div><div>II</div></div><div><div>Mg grMg</div><div>grdSa</div><div>grSa</div><div>Sa</div><div>siSa</div><div>grSa</div><div>saGr</div><div>CI</div></div></div></div>			do	GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV				
			0.16	7: Živičný kryt - 2 vrstvy, OK + ŠD s asf. penetrací a jemnějším vsypem				
			0.45	5: ŠD fr. 0 - 125 mm (podkladní vrstva)				
			2.20	51: Písek jílovitý se šterkem, hrubozrný, tence vrstevnatý, se šterky ploché opuky do 3 cm a s drobnými šterčíky křemene do 1 cm, soudržný, s mezizrnnou výplní pevné konzistence, s vlhkými hlinitými laminami, rezavohnědý, od 2.1 m tmavohnědý; v 0.45-0.60 m tmavě hnědý hlinitý písek				
			3.40	46: Písek se šterkem opuky do 3 cm, středně až hrubozrný, nestejnzrný, nesoudržný, světle narezavěle hnědý				
			4.10	43: Písek s příměsí jemnozrné zeminy, středně až hrubozrný, nesoudržný, s nízkým obsahem šterkové frakce, mokry, světle hnědý				
			4.70	48: Písek hlinitý se šterkem, slabě soudržný, světle hnědý				
			5.50	46: Písek se šterkem, středně až hrubozrný, nestejnzrný, nesoudržný, rezavohnědý				
			9.70	63: Šterk s příměsí jemnozrné zeminy, valouny opuky a křemene do 3 cm s výplní hrubozrného pisku, zvodnělý, šedohnědý				
			10.00	126: Slínovec zcela zvětralý (Slín), eluvium charakteru jílu se střední plasticitou, pevné konzistence, svrchu s ojed. zamačkanými těrky, nazelenale šedý				
			11.60	127: Slínovec silně zvětralý, slabě zpevněný, prachovitý, laminovaný, pevný až tvrdý, v ruce vesměs rozdrobitelný, místy s pevnějšími úlomky, šedý				
			17.00	128: Slínovec mírně zvětralý, tence deskovitě odlučný, v 11.8 m a 15.8 m rozpukaný a zvodnělý, v úlomkách do 10 x 5 cm, v ruce lámavých a rýpatelných, od 14.5 m místy desky do 7 cm i přes průměr vrtu, tmavě šedý				
			<div><div>Legenda:</div><div>Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div></div>neporušený</div><div><div></div>porušený</div><div><div></div>jádro</div><div><div></div>technolog.</div><div><div></div>skalní</div><div><div></div>jiný</div></div><div><div>●</div>voda</div><div><div>▼</div>naražená hladina</div><div><div>▲</div>ustálená hladina</div></div> <div><div>Poznámka:</div></div>					
Název akce: Pardubice - novostavba ÚP ČR a školícího střediska			Měřítko: 1: 100		Zak. číslo: 76 / 05 / 14			
Dokumentoval: Ing. L. Med		Vyhodnotil: Ing. L. Med		Zpracoval: Ing. L. Med		Příloha č.: 4.1		

Global - Geo, s.r.o. 500 03 Hradec Králové, Ak. Heyrovského 1178		GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU		JV3	
Vrtmistr: J. Jukl - GEO Krtek s.r.o. Typ soupravy: WIRTH B0 PV3S Datum provedení - od: 23.5.2014 - do: 23.5.2014		Hloubka sondy [m]: 17.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: HI.= I.3.80, II.11.50, III. 15.0; Z = I.217.91, II.210.21, III.206.71 ustálená [m]: HI.= I.3.80; Z = I.217.91		Y= 647 433.30 X= 1 062 510.83 Z= 221.71 Souř.systémy: JTSK / Balt	
od: 0.00 [m] do: 3.50 [m] vrtáno DN 220[mm] 3.50 17.00 156		od: 0.00 [m] do: 10.00 [m] paženo DN 192[mm]		Kraj: Pardubický Katastr.území: Pardubice V Mapa 1:25000: 13-421	
<div><div>JV3</div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div>Kvartér</div><div>Křída</div></div></div>		<div><div>ČSN 73 1001 ČSN 73 6133 ČSN 73 3050/ ČSN 73 6133 VRTATELNOST PRO PILOTY DLE 800/2 ČSN EN ISO 14688</div><div><div>S4 Y S3 S-F+ S5 SC S3 S-F F4 CS S3 S-F G3 G-F F4 CS G3 G-F R6/F6 R6 R5</div><div><div>2 / I 2 - 3 / I 3 / I 2 / I 3 / I 2 / I 3 / I 4 / I</div><div><div>I II I II</div></div><div><div>sls at Mg grSa+ grclSa grSa sasiCl Sa saGr sasiCl saGr clSi</div></div></div></div></div>		<div><div>do</div><div>GEOLOGICKÝ POPIS VRSTEV</div></div>	
				0.10 1: Navážka černošedé prachovité škváry	
				3.25 46: Písek se štěrkem, středně až hrubozrný, nestejnozrný, nesoudrzný, se štěrky ploché opuky do 3 cm, místy slabě soudrzný a zajiřovaný, světle rezavohnědý, v 0.1-0.3 m tmavě hnědý a hlinitý; v intervalu 1.7-2.2 m stejnozrný písek s minimem štěrku	
				5.80 46: Písek se štěrkem, středně až hrubozrný, nestejnozrný, se štěrky opuky, hornin krystalinika a křemene do 3 cm, šedohnědý, od 4 m zvodnělý	
				5.90 12: Jíl písčité, tuhý, šedookrový	
				6.60 43: Písek s příměsí jemnozrné zeminy, střednězrný, stejnozrný, s ojed. štěrky, hnědý	
				7.90 63: Štěrk s příměsí jemnozrné zeminy, polozaoblené valouny křemene, žuly aj. kryst. hornin vel. do 4 cm, s výplní nestejnozrného písku, zvodnělý, šedohnědý	
				8.10 12: Jíl písčité, tuhý až měkký, se slabou organickou příměsí, černošedý	
				9.30 63: Štěrk s příměsí jemnozrné zeminy, polozaoblené valouny křemene, žuly aj. kryst. hornin vel. do 4 cm, s výplní hrubozrného písku, zvodnělý, hnědošedý	
				9.60 126: Slínovec zcela zvětralý (Slín), charakteru jílu pevné až tvrdé konzistence, svrchu se zamačkanými štěrky, nazelenale šedý	
				11.50 127: Slínovec silně zvětralý, laminovaný, se zachovalou texturou, tvrdý, v ruce rozdrobitelný, světle šedý	
				17.00 128: Slínovec mírně zvětralý, tenče deskovitě odlučný, v 11.5 m a 15.0 m rozpukaný a zvodnělý, v úlomcích do 8 x 3 cm v ruce vesměs lámatelných, tmavě šedý	
<div><div>Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div> neporušený</div><div> porušený</div><div> jádro</div><div> technolog.</div><div> skalní</div><div> jiný</div><div> voda</div><div> naražená hladina</div><div> ustálená hladina</div></div></div>					
<div>Poznámka:</div>					
Název akce: Pardubice - novostavba ÚP ČR a školícího střediska		Měřítko: 1: 100		Zak. číslo: 76 / 05 / 14	
Dokumentoval: Ing. L. Med		Vyhodnotil: Ing. L. Med		Zpracoval: Ing. L. Med	
Příloha č.: 4.2					

## Vrt - základní informace

Stát	Česká republika
Jazyk	česky
Název databáze	GDO
ID	267106
Původní název	<b>S-24</b>
Zkrácený název	S-24
Rok vzniku objektu	1954
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond
Hloubka vrtu (m)	10.80
Primární dokumentace	GF P007044
Souřadnice X - JTSK [m]	1062430
Souřadnice Y - JTSK [m]	647360
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy
Výškový systém	odečteno z mapy
Nadmořská výška - souřadnice Z	222
Inklinometrie (Y/N)	N
Účel	mapovací
Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3.60
Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Karotáž (Y/N)	N
Provedené zkoušky	
Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Druh objektu	vrt svislý
Geologický profil (Y/N)	Y
Organizace provádějící	Stavoprojekt Hradec Králové
Organizace blokující	
Blokováno do	

## Vrt - geologický profil

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
0 - 0.20	Kvartér	hlína humózní
0.20 - 1.40	Kvartér	písek jemnozrnný hlinitý štěrk max.velikost částic 5 cm zastoupení horniny - 50 %
1.40 - 2.70	Kvartér	písek jemnozrnný hlinitý štěrk max.velikost částic 7 cm zastoupení horniny - 50 %
2.70 - 3.60	Kvartér	písek střednozrnný štěrk max.velikost částic 4 cm zastoupení horniny - 40 %
3.60 - 4.10	Kvartér	písek střednozrnný kameny ojediněle
4.10 - 8.70	Kvartér	písek hrubozrnný štěrk max.velikost částic 5 cm zastoupení horniny - 70 %
8.70 - 9	Kvartér	písek hrubozrnný štěrk zastoupení horniny - 70 %
9 - 10.80	Turon	slín tvrdý

Data ve formátu XML

## Vrt - základní informace

Stát	Česká republika
Jazyk	česky
Název databáze	GDO
ID	267049
Původní název	<b>V-9</b>
Zkrácený název	V-9
Rok vzniku objektu	1984
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond
Hloubka vrtu (m)	3
Primární dokumentace	GF P045841
Souřadnice X - JTSK [m]	1062568
Souřadnice Y - JTSK [m]	647350
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno
Výškový systém	Balt po vyrovnání
Nadmořská výška - souřadnice Z	212.30
Inklinometrie (Y/N)	N
Účel	inženýrsko-geologický
Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Druh hladiny podzemní vody	suchý vrt
Karotáž (Y/N)	N
Provedené zkoušky	geotechnické rozbor
Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Druh objektu	vrt svislý
Geologický profil (Y/N)	Y
Organizace provádějící	Stavoprojekt Hradec Králové
Organizace blokující	
Blokováno do	

## Vrt - geologický profil

Hloubka (m)	Stratigrafie	Popis
0 - 0.10	Kvartér	navážka kamenitý
0.10 - 0.60	Kvartér	navážka štěrkovitý
0.60 - 1.30	Kvartér	navážka písčité tmavá hnědá
1.30 - 1.60	Kvartér	hlína písčité tuhé šedá
1.60 - 2.80	Kvartér	písek hrubozrnný hlinitý hnědá šedá štěrk zastoupení horniny - 30 %
2.80 - 3	Kvartér	písek hrubozrnný slabě hlinitý hnědá šedá štěrk zastoupení horniny - 40 % max.velikost částic 4 cm

Data ve formátu XML

Global - Geo, s.r.o. 500 03 Hradec Králové, Ak. Heyrovského 1178				DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA										DP2			
Souprava: typ DPH, jméno SDP 20/1				Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2				Měřil: M. Peko		Počet měř.úderů []:							
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 50.00				Hloubka sondy [m]: 12.00				Datum zkoušky: 22.5.2014									
Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 17.30				Hlad.podz.vody [m]: 3.90				Y= 647 394.59									
Hrot pevný: průměr [mm]: 43.70								X= 1 062 502.67									
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.15				Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25				Z= 221.68		Dynam.odpor Qd[MPa]:							
Součinitel pláště, tření []: 0.025				Krok penetrování [m]: 0.10				Souř.systémy: JTSK / Balt		Modul Edef [MPa]:							
Hloubka [m]		Počet úderů		Qd [MPa]		Hl. [m]		Graf penetrace								Geologická charakteristika	
		měř. red.						10 20 30 40 50 60 70 80									
0.1	0.2	2	4	2.0	4.0	2.2	4.5									51: Písek jílovitý se štěrkem	
0.3	0.4	3	3	3.0	3.0	3.3	3.3										
0.5	0.6	3	3	3.0	3.0	3.3	3.3									46: Písek se štěrkem	
0.7	0.6	4	4	4.0	4.0	4.5	4.5										
0.9	0.8	4	4	4.0	4.0	4.5	4.5									12: Jíl písčitý	
1.1	1.0	11	11	11.0	11.0	11.3	12.2										
1.3	1.2	10	10	10.0	10.0	10.3	10.3									46: Písek se štěrkem	
1.4	1.4	11	10	11.0	10.0	11.3	10.3										
1.5	1.6	11	10	11.0	10.0	11.3	10.3									46: Písek se štěrkem	
1.7	1.8	11	10	11.0	10.0	11.3	10.3										
1.9	2.0	10	11	10.0	11.0	10.3	11.3									126: Slínovec zcela zvětralý (Slín)	
2.1	2.2	10	9	10.0	9.0	9.5	8.6										
2.3	2.4	8	7	8.0	7.0	7.6	6.7									127: Slínovec silně zvětralý	
2.5	2.6	3	5	7.0	5.0	6.7	4.8										
2.7	2.8	3	3	3.0	3.0	2.9	2.9									128: Slínovec mírně zvětralý	
2.9	3.0	16	13	16.0	13.0	14.2	12.4										
3.1	3.2	18	18	18.0	18.0	16.0	16.0										
3.3	3.4	16	16	16.0	16.0	14.2	14.2										
3.5	3.6	15	15	15.0	15.0	13.3	13.3										
3.7	3.8	12	14	12.0	14.0	10.7	12.5										
3.9	4.0	11	12	11.0	12.0	9.2	10.7										
4.1	4.2	12	13	12.0	13.0	10.0	10.8										
4.3	4.4	13	12	13.0	12.0	10.8	10.0										
4.5	4.6	13	12	13.0	12.0	10.8	10.0										
4.7	4.8	13	15	13.0	15.0	10.8	12.5										
4.9	5.0	14	14	14.0	14.0	11.7	11.7										
5.1	5.2	11	12	11.0	12.0	8.6	9.4										
5.3	5.4	13	11	13.0	11.0	10.2	8.6										
5.5	5.6	12	12	12.0	12.0	9.4	9.4										
5.7	5.8	11	11	11.0	11.0	8.6	8.6										
5.9	6.0	11	8	9.0	8.0	7.1	6.3										
6.1	6.2	12	12	11.0	12.0	8.1	8.9										
6.3	6.4	11	11	11.0	11.0	8.1	8.1										
6.5	6.6	11	11	11.0	11.0	8.1	8.1										
6.7	6.8	10	10	10.0	10.0	5.9	7.4										
6.9	7.0	12	14	12.0	14.0	8.4	9.8										
7.1	7.2	14	10	14.0	10.0	8.4	7.0										
7.3	7.4	9	10	9.0	10.0	6.3	7.0										
7.5	7.6	8	8	8.0	8.0	5.6	5.6										
7.7	7.8	10	10	10.0	10.0	6.3	7.0										
7.9	8.0	10	10	10.0	10.0	7.0	7.0										
8.1	8.2	11	12	11.0	12.0	7.3	8.0										
8.3	8.4	13	15	13.0	15.0	8.7	10.0										
8.5	8.6	17	17	17.0	17.0	11.3	11.3										
8.7	8.8	14	15	14.0	15.0	9.3	10.0										
8.9	9.0	13	13	13.0	13.0	8.7	8.7										
9.1	9.2	17	16	17.0	16.0	10.8	10.2										
9.3	9.4	10	7	10.0	7.0	6.3	4.4										
9.5	9.6	7	8	7.0	8.0	4.4	5.1										
9.7	9.8	9	9	9.0	9.0	5.7	5.7										
9.9	10.0	10	11	10.0	11.0	6.3	7.0										
10.1	10.2	11	11	11.0	11.0	6.7	6.7										
10.3	10.4	11	11	11.0	11.0	6.7	6.7										
10.5	10.6	11	11	11.0	11.0	6.7	6.7										
10.7	10.8	10	11	10.0	11.0	6.1	6.7										
10.9	11.0	10	11	10.0	11.0	6.1	6.7										
11.1	11.2	9	11	9.0	11.0	5.2	6.7										
11.3	11.4	15	15	15.0	15.0	8.7	6.4										
11.5	11.6	18	18	18.0	18.0	10.4	10.4										
11.7	11.8	21	20	21.0	20.0	12.2	11.6										
11.9	12.0	21	23	21.0	23.0	12.2	13.3										
Název akce: Pardubice - novostavba ÚP ČR a školícího střediska								Měřítko: 1:100		Zak. číslo: 76 / 05 / 14							
Dokumentoval: Ing. L. Med		Vyhodnotil: Ing. L. Med		Zpracoval: Ing. L. Med		Ing. L. Med		Příloha č.: 5									

Název akce: <b>Pardubice - novostavba ÚP ČR a školícího střediska</b>				Měřítko: 1:100	Zak. číslo: 76 / 05 / 14
Dokumentoval: Ing. L. Med		Vyhodnotil: Ing. L. Med		Zpracoval: Ing. L. Med	Příloha č.: <b>5</b>

Program: Dynamická penetrační zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2

Příloha:5

Strana: 1

Akce: Pardubice - novostavba ÚP ČR a školícího střediska

Datum: 28.5.2014

Sonda: **DP2**

Zakázkové číslo: 76/05/14

Vrtmistr: M. Peko

Datum penetrace: 22.5.2014

Zpracoval: Ing. L. Med

Typ soupravy: Sudop

Souřadnice Y: 647394.59

Souřadnice X: 1062502.67

Výška terénu: 221.68

Hloubka sondy: 12.00

Hladina podz.vody: 3.90

Zvýšení Qd vlivem HPV:25.00[%]

Hloubka	Počet úderů		Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Ulehl.	Ef.úh.	Modul	Index	Popis	
[m]	měřených	redukov.	moment	na hrotu	dle ČSN	soudrž.	zeminy	vn.tř.	Edef	konzis.	ulehlosti nebo	konzistence
	N10 []	rN10 []	Mv[Nm]	Qd [MPa]	731001	Cu[kPa]	Id []	Fi[°]	[MPa]	Ic []		
0.1	2.0	2.0	0.0	2.2	S5	0	0.26	25	3.1	0.00	kyprá	
0.2	4.0	4.0	0.0	4.5	S5	0	0.41	26	4.9	0.00	středně ulehlá	
0.3	3.0	3.0	0.0	3.3	S5	0	0.34	26	4.1	0.00	středně ulehlá	
0.4	3.0	3.0	0.0	3.3	S5	0	0.34	26	4.1	0.00	středně ulehlá	
0.5	3.0	3.0	0.0	3.3	S5	0	0.34	26	4.1	0.00	středně ulehlá	
0.6	4.0	4.0	0.0	4.5	S5	0	0.41	26	4.9	0.00	středně ulehlá	
0.7	4.0	4.0	0.0	4.5	S5	0	0.41	26	4.9	0.00	středně ulehlá	
0.8	4.0	4.0	0.0	4.5	S5	0	0.41	26	4.9	0.00	středně ulehlá	
0.9	4.0	4.0	0.0	4.5	S5	0	0.41	26	4.9	0.00	středně ulehlá	
1.0	11.0	11.0	0.0	12.2	S3	0	0.65	30	18.3	0.00	středně ulehlá	
1.1	11.0	11.0	0.0	11.3	S3	0	0.63	30	17.9	0.00	středně ulehlá	
1.2	10.0	10.0	0.0	10.3	S3	0	0.61	30	17.5	0.00	středně ulehlá	
1.3	10.0	10.0	0.0	10.3	S3	0	0.61	30	17.5	0.00	středně ulehlá	
1.4	10.0	10.0	0.0	10.3	S3	0	0.61	30	17.5	0.00	středně ulehlá	
1.5	11.0	11.0	0.0	11.3	S3	0	0.63	30	17.9	0.00	středně ulehlá	
1.6	10.0	10.0	0.0	10.3	S3	0	0.61	30	17.5	0.00	středně ulehlá	
1.7	11.0	11.0	0.0	11.3	S3	0	0.63	30	17.9	0.00	středně ulehlá	
1.8	10.0	10.0	0.0	10.3	S3	0	0.61	30	17.5	0.00	středně ulehlá	
1.9	10.0	10.0	0.0	10.3	S3	0	0.61	30	17.5	0.00	středně ulehlá	
2.0	11.0	11.0	0.0	11.3	S3	0	0.63	30	17.9	0.00	středně ulehlá	
2.1	10.0	10.0	0.0	9.5	S3	0	0.59	29	17.1	0.00	středně ulehlá	
2.2	9.0	9.0	0.0	8.6	S3	0	0.56	29	16.5	0.00	středně ulehlá	
2.3	8.0	8.0	0.0	7.6	S3	0	0.53	29	15.9	0.00	středně ulehlá	
2.4	7.0	7.0	0.0	6.7	S3	0	0.50	29	15.4	0.00	středně ulehlá	
2.5	7.0	7.0	0.0	6.7	S3	0	0.50	29	15.4	0.00	středně ulehlá	
2.6	5.0	5.0	0.0	4.8	S3	0	0.43	28	14.0	0.00	středně ulehlá	
2.7	3.0	3.0	0.0	2.9	F4	47	0.00	0	4.9	0.60	tuhá	
2.8	3.0	3.0	0.0	2.9	F4	47	0.00	0	4.9	0.60	tuhá	
2.9	7.0	7.0	0.0	6.7	S3	0	0.50	29	15.4	0.00	středně ulehlá	
3.0	13.0	13.0	0.0	12.4	S3	0	0.65	30	18.3	0.00	středně ulehlá	
3.1	16.0	16.0	0.0	14.2	S3	0	0.69	30	19.1	0.00	ulehlá	
3.2	18.0	18.0	0.0	16.0	S3	0	0.72	30	19.7	0.00	ulehlá	
3.3	18.0	18.0	0.0	16.0	S3	0	0.72	30	19.7	0.00	ulehlá	
3.4	16.0	16.0	0.0	14.2	S3	0	0.69	30	19.1	0.00	ulehlá	
3.5	16.0	16.0	0.0	14.2	S3	0	0.69	30	19.1	0.00	ulehlá	
3.6	15.0	15.0	0.0	13.3	S3	0	0.67	30	18.7	0.00	středně ulehlá	
3.7	15.0	15.0	0.0	13.3	S3	0	0.67	30	18.7	0.00	středně ulehlá	
3.8	14.0	14.0	0.0	12.5	S3	0	0.66	30	18.5	0.00	středně ulehlá	
3.9	12.0	12.0	0.0	10.7	S3	0	0.62	30	17.7	0.00	středně ulehlá	
4.0	12.0	12.0	0.0	10.7	S3	0	0.62	30	17.7	0.00	středně ulehlá	
4.1	11.0	11.0	0.0	9.2	S3	0	0.58	29	16.9	0.00	středně ulehlá	
4.2	13.0	13.0	0.0	10.8	S3	0	0.62	30	17.7	0.00	středně ulehlá	
4.3	12.0	12.0	0.0	10.0	S3	0	0.60	30	17.3	0.00	středně ulehlá	
4.4	12.0	12.0	0.0	10.0	S3	0	0.60	30	17.3	0.00	středně ulehlá	
4.5	13.0	13.0	0.0	10.8	S3	0	0.62	30	17.7	0.00	středně ulehlá	
4.6	12.0	12.0	0.0	10.0	S3	0	0.60	30	17.3	0.00	středně ulehlá	
4.7	13.0	13.0	0.0	10.8	S3	0	0.62	30	17.7	0.00	středně ulehlá	
4.8	15.0	15.0	0.0	12.5	S3	0	0.66	30	18.5	0.00	středně ulehlá	
4.9	14.0	14.0	0.0	11.7	S3	0	0.64	30	18.1	0.00	středně ulehlá	
5.0	14.0	14.0	0.0	11.7	S3	0	0.64	30	18.1	0.00	středně ulehlá	
5.1	11.0	11.0	0.0	8.6	S3	0	0.56	29	16.5	0.00	středně ulehlá	
5.2	12.0	12.0	0.0	9.4	S3	0	0.58	29	16.9	0.00	středně ulehlá	
5.3	13.0	13.0	0.0	10.2	S3	0	0.60	30	17.3	0.00	středně ulehlá	
5.4	11.0	11.0	0.0	8.6	S3	0	0.56	29	16.5	0.00	středně ulehlá	
5.5	12.0	12.0	0.0	9.4	S3	0	0.58	29	16.9	0.00	středně ulehlá	
5.6	12.0	12.0	0.0	9.4	S3	0	0.58	29	16.9	0.00	středně ulehlá	
5.7	11.0	11.0	0.0	8.6	S3	0	0.56	29	16.5	0.00	středně ulehlá	
5.8	11.0	11.0	0.0	8.6	S3	0	0.56	29	16.5	0.00	středně ulehlá	
5.9	9.0	9.0	0.0	7.1	S3	0	0.52	29	15.7	0.00	středně ulehlá	

Program: Dynamická penetrační zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2

Příloha:5

Akce: Pardubice - novostavba ÚP ČR a školícího střediska

Strana: 2

Sonda: DP2 (pokračování)

Datum: 28.5.2014

Hloubka	Počet úderů	Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Ulehl.	Ef.úh.	Modul	Index	Popis
[m]	měřených	redukov.	moment	na hrotu	dle ČSN	soudrž.	vn.tř.	Edef	konzis.	ulehlosti nebo
	N10 [ ]	rN10 [ ]	Mv[Nm]	Qd [MPa]	731001	Cu[kPa]	Id [ ]	Fi[°]	Ic [ ]	konzistence
6.0	8.0	8.0	0.0	6.3	S3	0	0.49	29	15.2	středně ulehlá
6.1	11.0	11.0	0.0	8.1	S3	0	0.55	29	16.3	středně ulehlá
6.2	12.0	12.0	0.0	8.9	G3	0	0.46	34	84.8	středně ulehlá
6.3	12.0	12.0	0.0	8.9	G3	0	0.46	34	84.8	středně ulehlá
6.4	11.0	11.0	0.0	8.1	G3	0	0.44	33	84.2	středně ulehlá
6.5	11.0	11.0	0.0	8.1	G3	0	0.44	33	84.2	středně ulehlá
6.6	11.0	11.0	0.0	8.1	G3	0	0.44	33	84.2	středně ulehlá
6.7	11.0	11.0	0.0	8.1	G3	0	0.44	33	84.2	středně ulehlá
6.8	10.0	10.0	0.0	7.4	G3	0	0.42	33	83.6	středně ulehlá
6.9	8.0	8.0	0.0	5.9	G3	0	0.36	32	81.8	středně ulehlá
7.0	10.0	10.0	0.0	7.4	G3	0	0.42	33	83.6	středně ulehlá
7.1	12.0	12.0	0.0	8.4	G3	0	0.45	33	84.5	středně ulehlá
7.2	14.0	14.0	0.0	9.8	G3	0	0.48	34	85.4	středně ulehlá
7.3	12.0	12.0	0.0	8.4	G3	0	0.45	33	84.5	středně ulehlá
7.4	10.0	10.0	0.0	7.0	G3	0	0.40	33	83.0	středně ulehlá
7.5	9.0	9.0	0.0	6.3	S3	0	0.49	29	15.2	středně ulehlá
7.6	8.0	8.0	0.0	5.6	S3	0	0.46	28	14.6	středně ulehlá
7.7	8.0	8.0	0.0	5.6	S3	0	0.46	28	14.6	středně ulehlá
7.8	10.0	10.0	0.0	7.0	G3	0	0.40	33	83.0	středně ulehlá
7.9	9.0	9.0	0.0	6.3	G3	0	0.38	33	82.4	středně ulehlá
8.0	10.0	10.0	0.0	7.0	G3	0	0.40	33	83.0	středně ulehlá
8.1	11.0	11.0	0.0	7.3	G3	0	0.41	33	83.3	středně ulehlá
8.2	12.0	12.0	0.0	8.0	G3	0	0.44	33	84.2	středně ulehlá
8.3	13.0	13.0	0.0	8.7	G3	0	0.46	34	84.8	středně ulehlá
8.4	15.0	15.0	0.0	10.0	G3	0	0.49	34	85.7	středně ulehlá
8.5	17.0	17.0	0.0	11.3	G3	0	0.52	34	86.6	středně ulehlá
8.6	17.0	17.0	0.0	11.3	G3	0	0.52	34	86.6	středně ulehlá
8.7	14.0	14.0	0.0	9.3	G3	0	0.47	34	85.1	středně ulehlá
8.8	15.0	15.0	0.0	10.0	G3	0	0.49	34	85.7	středně ulehlá
8.9	13.0	13.0	0.0	8.7	G3	0	0.46	34	84.8	středně ulehlá
9.0	13.0	13.0	0.0	8.7	G3	0	0.46	34	84.8	středně ulehlá
9.1	17.0	17.0	0.0	10.8	G3	0	0.51	34	86.3	středně ulehlá
9.2	16.0	16.0	0.0	10.2	G3	0	0.49	34	85.7	středně ulehlá
9.3	10.0	10.0	0.0	6.3	G3	0	0.38	33	82.4	středně ulehlá
9.4	7.0	7.0	0.0	4.4	R6/F6	52	0.00	0	10.5	pevná
9.5	7.0	7.0	0.0	4.4	R6/F6	52	0.00	0	10.5	pevná
9.6	8.0	8.0	0.0	5.1	R6/F6	54	0.00	0	11.1	pevná
9.7	9.0	9.0	0.0	5.7	R6	56	0.00	0	11.6	pevná
9.8	9.0	9.0	0.0	5.7	R6	56	0.00	0	11.6	pevná
9.9	10.0	10.0	0.0	6.3	R6	57	0.00	0	12.2	pevná
10.0	11.0	11.0	0.0	7.0	R6	60	0.00	0	12.7	pevná
10.1	11.0	11.0	0.0	6.7	R6	59	0.00	0	12.5	pevná
10.2	11.0	11.0	0.0	6.7	R6	59	0.00	0	12.5	pevná
10.3	11.0	11.0	0.0	6.7	R6	59	0.00	0	12.5	pevná
10.4	11.0	11.0	0.0	6.7	R6	59	0.00	0	12.5	pevná
10.5	11.0	11.0	0.0	6.7	R6	59	0.00	0	12.5	pevná
10.6	11.0	11.0	0.0	6.7	R6	59	0.00	0	12.5	pevná
10.7	10.0	10.0	0.0	6.1	R6	57	0.00	0	12.0	pevná
10.8	11.0	11.0	0.0	6.7	R6	59	0.00	0	12.5	pevná
10.9	10.0	10.0	0.0	6.1	R6	57	0.00	0	12.0	pevná
11.0	11.0	11.0	0.0	6.7	R6	59	0.00	0	12.5	pevná
11.1	9.0	9.0	0.0	5.2	R6	54	0.00	0	11.2	pevná
11.2	11.0	11.0	0.0	6.4	R6	58	0.00	0	12.2	pevná
11.3	15.0	15.0	0.0	8.7	R6	72	0.00	0	19.5	tvrdá
11.4	15.0	15.0	0.0	8.7	R6	72	0.00	0	19.5	tvrdá
11.5	18.0	18.0	0.0	10.4	R6	77	0.00	0	28.0	tvrdá
11.6	18.0	18.0	0.0	10.4	R6	77	0.00	0	28.0	tvrdá
11.7	21.0	21.0	0.0	12.2	R5	82	0.00	0	37.0	tvrdá
11.8	20.0	20.0	0.0	11.6	R5	80	0.00	0	34.0	tvrdá
11.9	21.0	21.0	0.0	12.2	R5	82	0.00	0	37.0	tvrdá
12.0	23.0	23.0	0.0	13.3	R5	85	0.00	0	42.5	tvrdá

MECHANIKA ZEMIN

Příloha č. 6

## VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **PARDOBICE ÚP A ŠKOLÍCÍ STŘEDISKO**  
ČÍSLO ÚKOLU : **14-028.217**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	JV 1 5,7 - 6,0 427 POLOPORUŠ.	JV 3 0,9 - 1,1 428 POLOPORUŠ.
VLHKOST [%]	15,4	10,6
MEZ TEKUTOSTI [%]	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ
MEZ PLASTICITY [%]	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ
INDEX PLASTICITY [%]	NEPLASTICKÝ	NEPLASTICKÝ
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	G3 G-F	S3 S-F
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	saGr	grSa
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	G3 G-F	S3 S-F
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133	+	+
INDEX KONZISTENCE	NELZE	NELZE
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	NELZE	NELZE
BARVA VZORKU	HNĚDÁ	HNĚDÁ

(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.

## Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [ m ]	KONSTANTNÍ SPÁD [ m/s ]	CARMAN - KOZENY [ m/s ]	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [ m/s ]	METODA PODLE HAZENA [ m/s ]
427	JV 1	5,7 - 6,0			$7,5000 \cdot 10^{-4}$	$2,4414 \cdot 10^{-4}$
428	JV 3	0,9 - 1,1			$4,5000 \cdot 10^{-4}$	$3,0625 \cdot 10^{-4}$

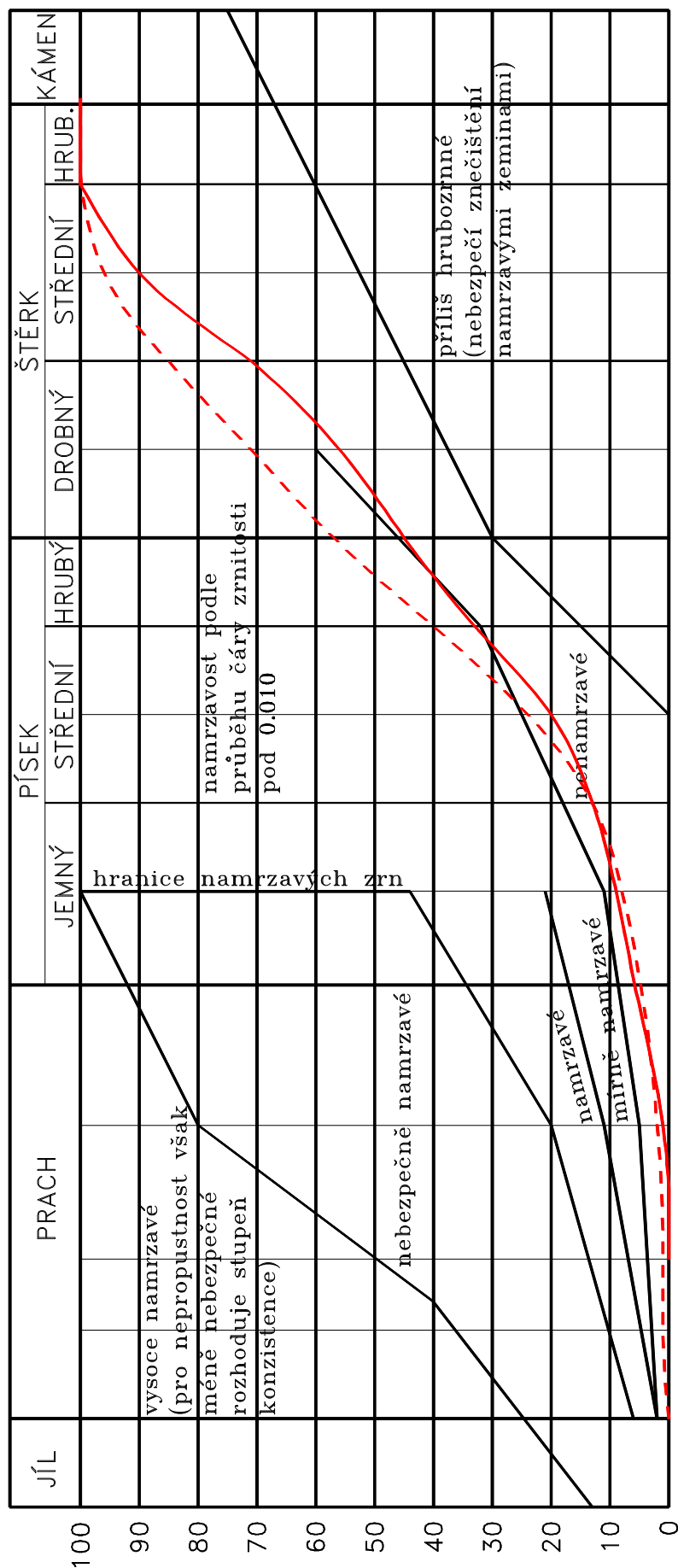
## Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin Aktivní zóna	Násyp
427	JV 1	5,7 - 6,0	G3 G-F	NEPATRNÁ	NENAMRZAVÉ	VHODNÁ	VHODNÁ
428	JV 3	0,9 - 1,1	S3 S-F	NEPATRNÁ	NENAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	VHODNÁ



SUDOP PRAHA a.s. – laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod

## KRITÉRIUM NAMRZAVOSTI PODLE ZRNITOSTI ZEMINY



Název úkolu	čára	sonda	hloubka	vzorek	14688-2	736133	752410	ČSN	Wl	Ip
PARDOBICE ÚP A ŠKOLST	—	JV 1	5.7–	6.0	427	saGr	G3 G-F	G3 G-F	N	N
	- - -	JV 3	0.9–	1.1	428	grSa	S3 S-F	S3 S-F	N	N

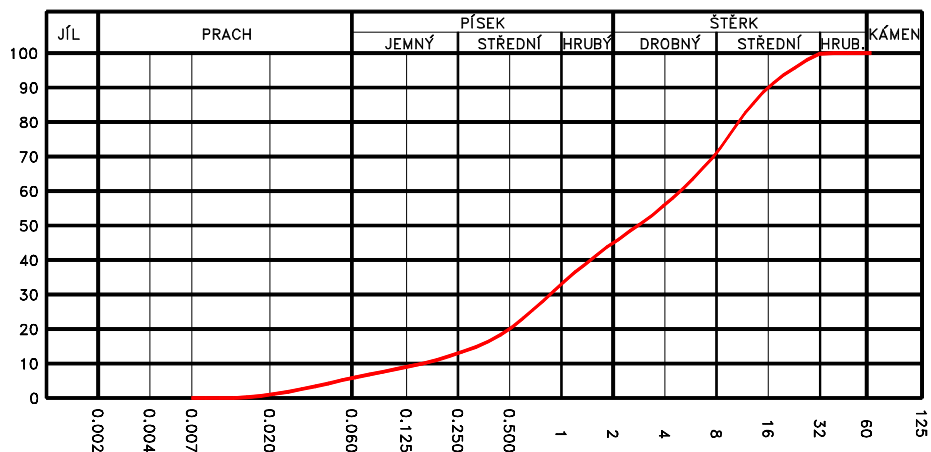
## LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : PARDUBICE ÚP A ŠKOL.ST

Sonda: JV 1 hloubka [m]: 5.7– 6.0 lab. číslo: 427

### KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	0
PRACH	6
PÍSEK	39
ŠTĚRK	55
C <sub>u</sub>	32.427
C <sub>e</sub>	0.988

Vlhkost  $w = 15.4 \%$

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 [%]

Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 G3 G–F	Název zeminy ŠTĚRK S PŘÍMĚSÍ
	podle ČSN 736133 JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN EN ISO 14688–2 saGr	Podloží VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 G3 G–F	Násyp VHODNÁ

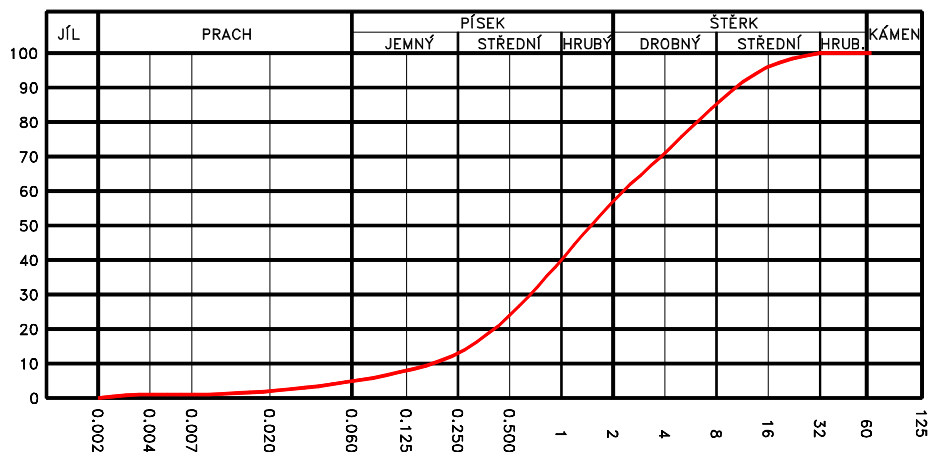
# LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : PARDUBICE ÚP A ŠKOL.ST

Sonda: JV 3 hloubka [m]: 0.9– 1.1 lab. číslo: 428

## KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	0
PRACH	5
PÍSEK	52
ŠTĚRK	43
$C_u$	13.878
$C_e$	1.112

Vlhkost  $w = 10.6 \%$

Atterbergovy meze : NEPLASTICKÝ

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 [%]

Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 S3 S-F	Název zeminy PÍSEK S PŘÍMĚSÍ
	podle ČSN 736133 JEMNOZRNNÉ ZEMINY
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 grSa	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 S3 S-F	Násyp VHODNÁ

# Zpráva o rozboru podzemní vody

## I. Úvod

Pro akci **PARDUBICE ÚP A ŠKOLÍČÍ STŘEDISKO** č. akce **14-028.217/493** byl odebrán tento vzorek vody v množství 1000 ml bez přísad a 250ml s přídavkem mramorového prášku.

Vzorek č. 426 byl odebrán ze sondy JV 1 z hloubky 4,5 m pod terénem vrtmistrem p. Juklem dne 22.05.2014.

Chemický a fyzikální rozbor provedla : P. Topičová.

Vyhodnocení je provedeno s ohledem na agresivitu kapalných prostředí dle ČSN EN 206-1.

## II. Laboratorní rozbor

### Fyzikální vlastnosti

Barva nefiltrované vody	čirá	Poznámka o filtrovatelnosti	norm.
Barva filtrované vody	čirá		
Zákal nefiltrované vody	čirý	pH elektrometrický	7,42
Zákal filtrované vody	čirý	při teplotě °C	20
Zápach při 20°C	bez		

### Chemické látky

Acidita na FFT [mval]	0,38	Tvrdost celková [mval]	9,40
Alkalita M na MO [mval]	4,95	přechodná [mval]	4,95
Alkalita po mramor.st. [mval]	5,12		
Kysličník uhlíčitý vol. [mg/l]	16,76	stálá [mval]	4,45
příslušný [mg/l]	33,63	vápenatá [mval]	5,80
vázaný [mg/l]	108,8	hořečnatá [mval]	3,60
agresivní na železo [mg/l]	0,00		
agresivní na vápno dle Hayera [mg/l]	3,93		

III. Kationty		IV. Anionty	
Vápník [mg/l]	116,07	Sírany [mg/l]	52,67
Hořčík [mg/l]	43,17	Bikarbonáty [mg/l]	301,68
Amoniak [mg/l]	0,50		

## V. Technologický popis vzorku

Voda ze sondy JV 1 ve znění ČSN EN 206-1 není agresivní.

# Zpráva o rozboru podzemní vody

## I. Úvod

Pro akci **PARDUBICE ÚP A ŠKOLÍČÍ STŘEDISKO** č. akce **14-028.217/493** byl odebrán tento vzorek vody v množství 1000 ml bez přísad a 250ml s přídavkem mramorového prášku.

Vzorek č. 432 byl odebrán ze sondy JV 3 z hloubky 4,5 m pod terénem vrtmistrem p. Juklem dne 23.05.2014.

Chemický a fyzikální rozbor provedla : P. Topičová.

Vyhodnocení je provedeno s ohledem na agresivitu kapalných prostředí dle ČSN EN 206-1.

## II. Laboratorní rozbor

### Fyzikální vlastnosti

Barva nefiltrované vody	čirá	Poznámka o filtrovatelnosti	norm.
Barva filtrované vody	čirá		
Zákal nefiltrované vody	čirý	pH elektrometrický	7,68
Zákal filtrované vody	čirý	při teplotě °C	20
Zápach při 20°C	bez		

### Chemické látky

Acidita na FFT [mval]	0,24	Tvrdost celková [mval]	4,00
Alkalita M na MO [mval]	3,93	přechodná [mval]	3,93
Alkalita po mramor.st. [mval]	4,65		
Kysličník uhlíčitý vol. [mg/l]	10,73	stálá [mval]	0,07
příslušný [mg/l]	15,16	vápenatá [mval]	3,80
vázaný [mg/l]	86,52	hořečnatá [mval]	0,20
agresivní na železo [mg/l]	0,00		
agresivní na vápno dle Hayera [mg/l]	<b>15,73</b>		

III. Kationty		IV. Anionty	
Vápník [mg/l]	76,04	Sírany [mg/l]	73,25
Hořčík [mg/l]	2,40	Bikarbonáty [mg/l]	239,89
Amoniak [mg/l]	1,00		

## V. Technologický popis vzorku

Voda ze sondy JV 3 je ve znění ČSN EN 206-1 zařazena do stupně XA 1, vlivem obsahu 15,73 mg/l agresivního CO<sub>2</sub>.

## FOTODOKUMENTACE



Místo vrtu JV 1



Interval 0 - 6 m vrtu JV 1



Interval 6 - 12 m vrtu JV 1



Interval 12 - 17 m vrtu JV 1





Místo vrtu JV 3



Interval 0 - 6 m vrtu JV3



Interval 6 - 12 m vrtu JV 3



Interval 12 - 17 m vrtu JV 3