

PROJEKCE VRBICKÝ s.r.o.  
Náměstí T.G.Masaryka 24  
534 01 HOLICE

Zn: 862 / 15

V Pardubicích 10.12.2015

**Věc: Základové a vsakovací poměry staveniště tenisové haly v Husově ulici v České Třebové, kraj Pardubický**

**1. Úvod.** V Husově ulici v České Třebové, kraj Pardubický, je připravována výstavba tenisové haly, koncipované jako nepodsklepená ocelová konstrukce s plošným založením na patkách. Ke stavbě dále náleží vsakovací objekt pro svod srážkových vod do zemních vrstev a vod podzemních. Polohu lokality ve městě zachycuje situace 1:5 000 v příloze 1, bližší pohled podává situace 1:500 v příloze 2. Mírně ukloněný terén staveniště je z menší části využit jako travnatá plocha a parkoviště, z větší části jej zabírá stávající nafukovací hala. Předložený text hodnotí místní základové a vsakovací poměry dle rešerše archivu a tří nově kopaných sond, je tak na úrovni předběžného průzkumu inženýrskogeologického.

**2. Dosavadní prozkoumanost území.** Rešerší Geofondu ČGS Praha bylo zjištěno, že v blízkém okolí lokality byla provedena jedna vrtaná sonda v rámci akce [1] Čihák, 2002: Česká Třebová – most přes Třebovku, Čihák Choceň, P 102 799, její popis přebíráme do přílohy 6. Další informace přináší [2] Rejchrt, 1994: Geologická mapa ČR 1:50 000, list 14 – 32 Ústí nad Orlicí, ČGÚ Praha.

**3. Vytýčení sond, určení souřadnic.** Dne 27.11.2015 jsem v zájmovém území vytýčil 3 sondy s označením K1 až K3, a to s ohledem na přístupnost terénu pro traktorbagr a dostatečnou vzdálenost od místních inženýrských sítí. Polohové souřadnice sond v systému JTSK byly odečteny ze SMO 1:5 000, listu Ústí nad Orlicí 0 – 9, kóty sond v systému BPV byly zaměřeny technickou nivelací s připojením na nejbližší body státní nivelační sítě. Takto stanovené souřadnice sond Z, Y, X obsahuje tabulka na situaci sond 1:500 v příloze 2.

**4. Hloubení sond, dokumentace vrstev, odběr vzorků.** Vytýčené sondy byly následně vyhloubeny traktorbagrem CAT fy RYDO Česká Třebová, a to v půdorysném rozměru 1,2 x 0,5m do hloubek vždy 2,5m pod terén, kde byly ukončeny v zeminách kvartéru. Hlubší postup znemožnila podzemní voda, způsobující zával sond. Odkryté zemní vrstvy jsem na místě popisoval dle ČSN 73 6133, pro laboratorní rozbor odebral 2 porušené vzorky zemin a 1 vzorek podzemní vody. Po ukončení písemné dokumentace byly sondy zpětně zahrnuty a terén uveden do původního stavu. Popis sond včetně převzaté sondy archivní obsahuje příloha 6.

**5. Laboratorní rozbor.** Dva odebrané vzorky zemin byly předány laboratoři fy Lahučká Pardubice ke stanovení vlhkosti /ČSN CEN ISO/TS 17 892-1/ a zrnitosti /17 892-4/. Výsledky obsahuje příloha 4. Odebraný vzorek vody byl v téže laboratoři podroben zkrácenému chemickému rozboru včetně určení agresivity dle ČSN EN 206 – 1. Výsledky obsahuje příloha 5, spolu s výsledky rozborů zemin je komentuji dále v textu.

**6. Geologické poměry.** Lokalita výstavby haly je položena v pravobřežní části údolní nivy Třebovky, v nadmořské výšce 358 – 359m, z širšího pohledu v geomorfologickém celku Svitavská pahorkatina, podcelku Českotřebovská vrchovina a okrsku Ústecká brázda.



Z hlediska regionálně geologického náleží k orlickožďárské litofaciální oblasti české křídové pánve, budované zde turonskými jemnozrnnými pískovci. Tyto sedimentární horniny jsou na dně údolí Třebovky překryty badenskými jíly a kvartérními zeminami fluvialního původu.

Kvartér dosahuje mocnosti cca 4,5m [1] a na bázi je tvořen štěrkovitými tuhými jíly CH – CG, ve střední části jílovitopísčitymi štěrky GF a svrchu pak hlinitými písky SM, v menší míře střídanými písky jílovitými SC a písčitymi tuhými jíly CS. Tyto pestré svrchní polohy byly místy nahrazeny recentní navázkou charakteru hlín se stavebním odpadem MGZ – MSZ jakožto pozůstatku po dřívější zástavbě. Navázka je ulehá a dosahuje mocnosti 0,7 až 1m. Popsanou geologickou stavbu lze názorně sledovat na geologickém řezu Aa 1:100 / 1:500 v příloze 3.

**7. Hydrogeologické poměry.** Podzemní voda byla naražena dvěma sondami 2,4m pod terénem, tedy v úrovni hladiny blízké Třebovky. Ve štěrcích GF vytváří souvislou zvodeň průlinového typu a přírůčního vodního režimu. V průběhu roku hladina zvodně kolísá v závislosti na vodních stavech řeky, maximální hladinu zvodně lze přitom očekávat 1,2m pod terénem, tedy na kótě 357,50m BPV.

Chemickým rozбором odebraného vzorku podzemní vody bylo zjištěno, že jde o vodu zásaditou a dosti tvrdou, dle ČSN EN 206 – 1 neagresivní.

**8. Založení haly.** Provedeným průzkumem byly v zájmovém území zjištěny vcelku jednoduché základové poměry, vhodné pro předpokládané plošné založení objektu. Jako vhodná základová půda se nabízejí ulehle /ID = 0,75/ jílovitopísčité štěrky GF v hloubce převážně 1 až 1,2m pod terénem, která je zároveň maximální hladinou podzemní vody. Pokud bude hala výškově osazena tak, že základové patky budou ležet nad uvedenými štěrky, doporučuji nadložní zeminy s ohledem na jejich proměnlivost vybrat a nahradit štěrkopísčitým hutněným polštářem případně hubeným betonem.

ČSN 73 1001 přiznává zeminám lokality následující hodnoty geomechanických parametrů:

Zemina	ČSN 73 1001	$E_{def}$ /MPa/	$\nu$	$\varphi$ /°/	$c$ /kPa/	$\gamma$ /kN.m <sup>-3</sup> /	$R_{dt}$ /MPa/
Jíl tuhý	CH	3	0,42	0	40	20,5	0,08
Jíl písčitý tuhý	CS	5	0,35	0	50	18,5	0,15
Písek jílovitý	SC	8	0,35	26	4	18,5	0,20
Písek hlinitý	SM	10	0,30	28	2	18,0	0,25
Štěrka jílovitopísčitý	GF	90	0,25	33	0	19,0	0,50

Tabulkové hodnoty úhlu vnitřního tření a soudržnosti jsou u jílu totální, u písků a štěrků efektivní, hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti platí u písků a štěrků pro šířku základu 2m.

Zemní práce budou prováděny dle ČSN 73 61330 v materiálech s třídou těžitelnosti výhradě I, rozpojitelnou běžnými rýpadly, stěny výkopů v jílech CS doporučuji skloňovat v poměru 1:0,5, v píscích a navázce v poměru 1:0,75. Práce budou prováděny v prostředí s přirozenou půdní vlhkostí nad maximální hladinou podzemní vody, všechny betony základových prvků lze tedy vyrobit s použitím normálního portlandského cementu.

**9. Vsakování srážek.** Pro vsakování srážkových vod do zemního podloží jsou na lokalitě příznivé podmínky. Jako vhodná vsakovací vrstva se nabízejí jílovitopísčité štěrky GF v hloubce 1m pod terénem, s tím, že mocnost vrstvy za normálních podmínek činí 1,4m, při vysokých vodních stavech blízké Třebovky však klesá na 0,2m. Vsakovací plochu tak doporučuji uložit ihned pod povrchovou navázku.

Ze zrnitostního rozboru štěrků a parametru  $d_{20} = 0,55\text{mm}$  lze odvodit koeficient vsaku štěrků v hodnotě  $k_v = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , štěrky jsou tedy dosti silně propustné. Na tento parametr je třeba dimenzovat vsakovací systém. Při uvedeném řešení vsakování nedojde k ovlivnění okolního terénu ani staveb a nebudou zhoršeny parametry stávající kvartérní zvodně. Výše uvedené poměry platí na celé ploše lokality, ta tak splňuje požadavky §21, odstavce 3 Vyhlášky 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území.

**10. Závěr.** Provedeným předběžným průzkumem byly v zájmovém území novostavby tenisové haly v České Třebové zjištěny jednoduché základové poměry a rovněž příznivé vsakovací poměry. Další průzkumné práce považují proto za neúčelné, při realizaci stavby však doporučují kontrolní prohlídku základové spáry a vsakovací plochy.

#### Přílohy:

1. Situace lokality 1:5 000
2. Situace sond 1:500
3. Geologický řez Aa 1:100 / 1:500
4. Zrnitost a plasticita zemin
5. Výsledky rozboru vody
- 6.1-2 Popis sond



**RNDr. František Medřík**  
POSUDKY A PRŮZKUMY V INŽENÝRSKÉ  
GEOLOGII

Na Hrádku 2580, 530 02 Pardubice  
tel./zázn./fax: 466 511 145  
IČO: 434 74 896

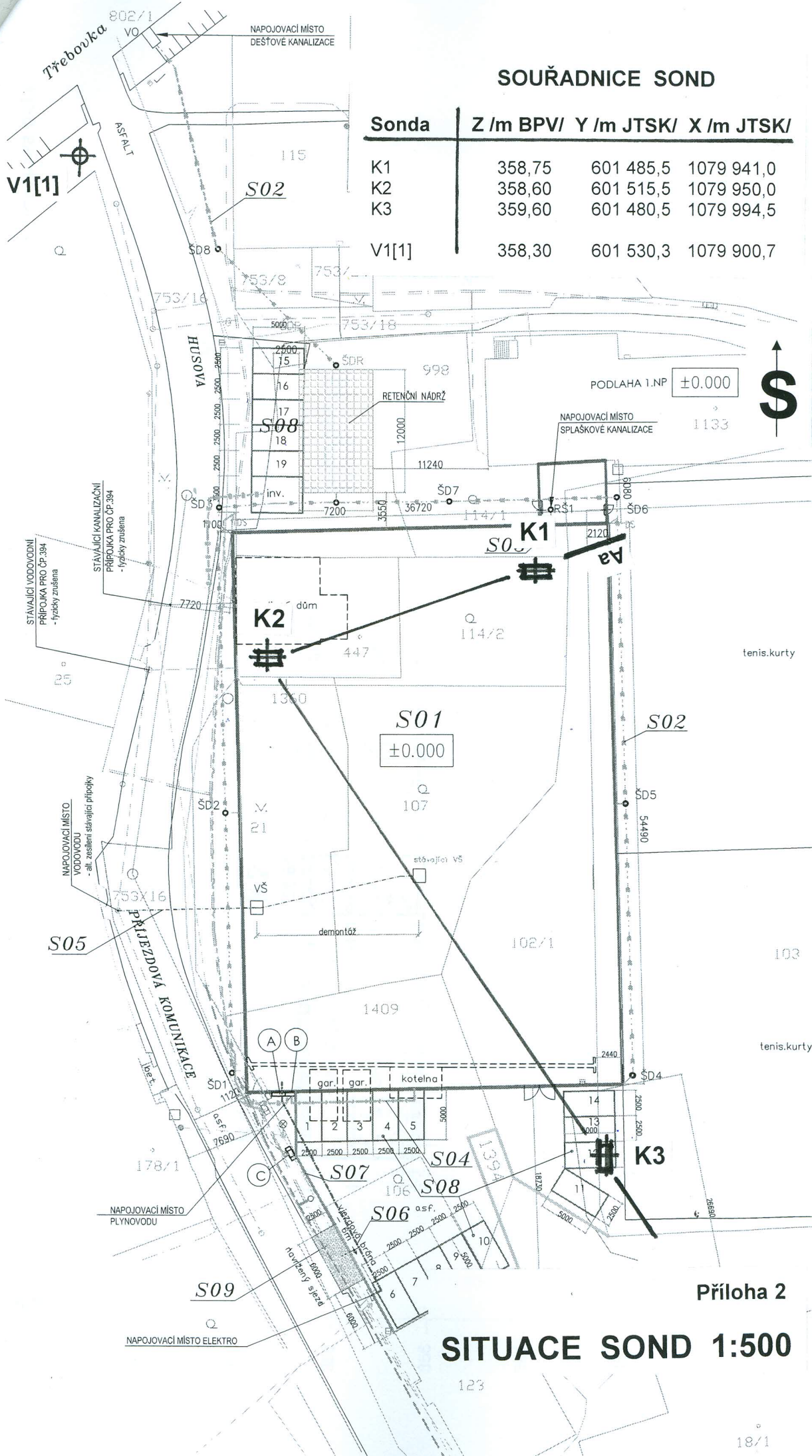






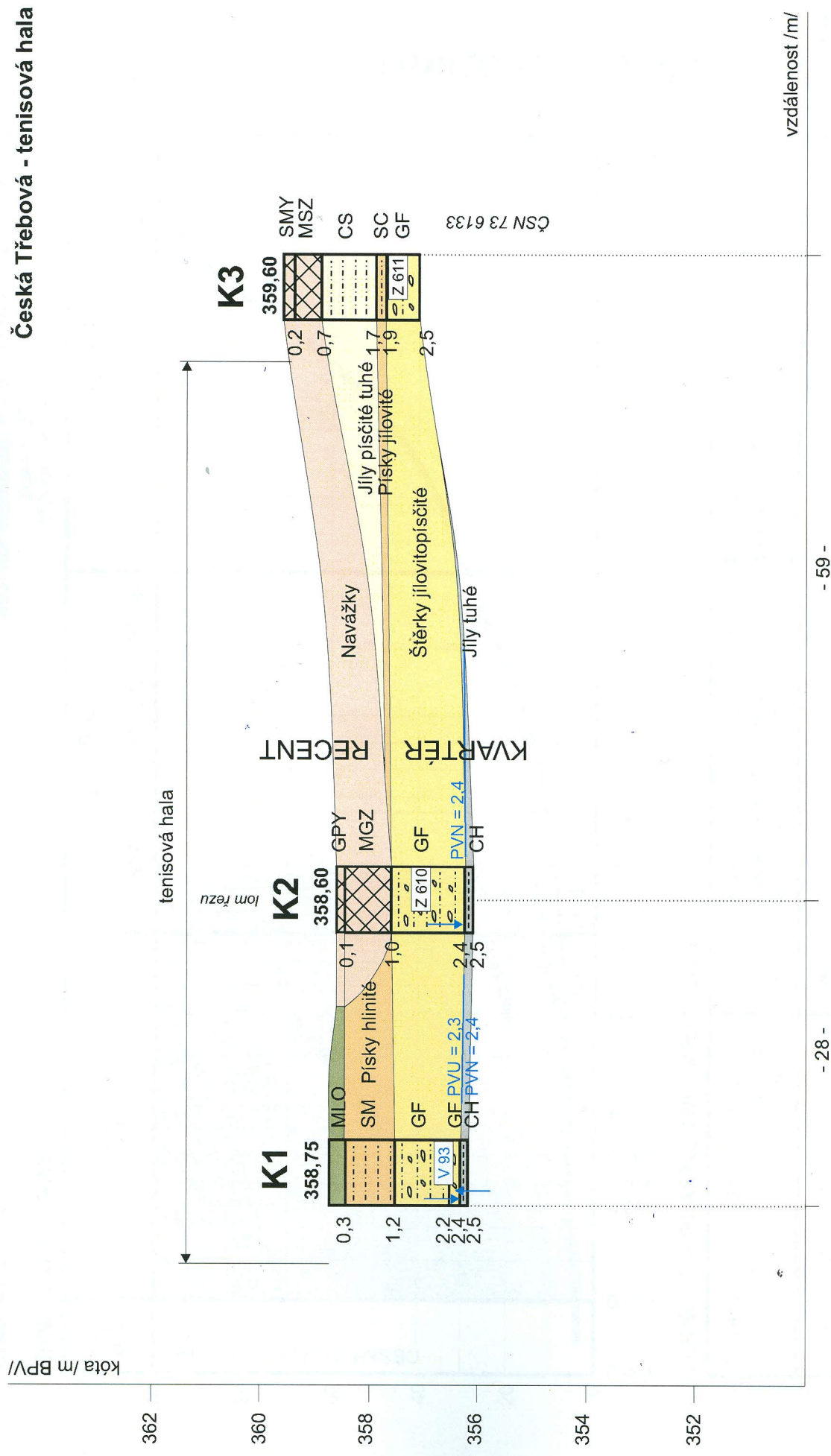
# SOUŘADNICE SOND

Sonda	Z /m BPV/	Y /m JTSK/	X /m JTSK/
K1	358,75	601 485,5	1079 941,0
K2	358,60	601 515,5	1079 950,0
K3	359,60	601 480,5	1079 994,5
V1[1]	358,30	601 530,3	1079 900,7



Příloha 2

SITUACE SOND 1:500



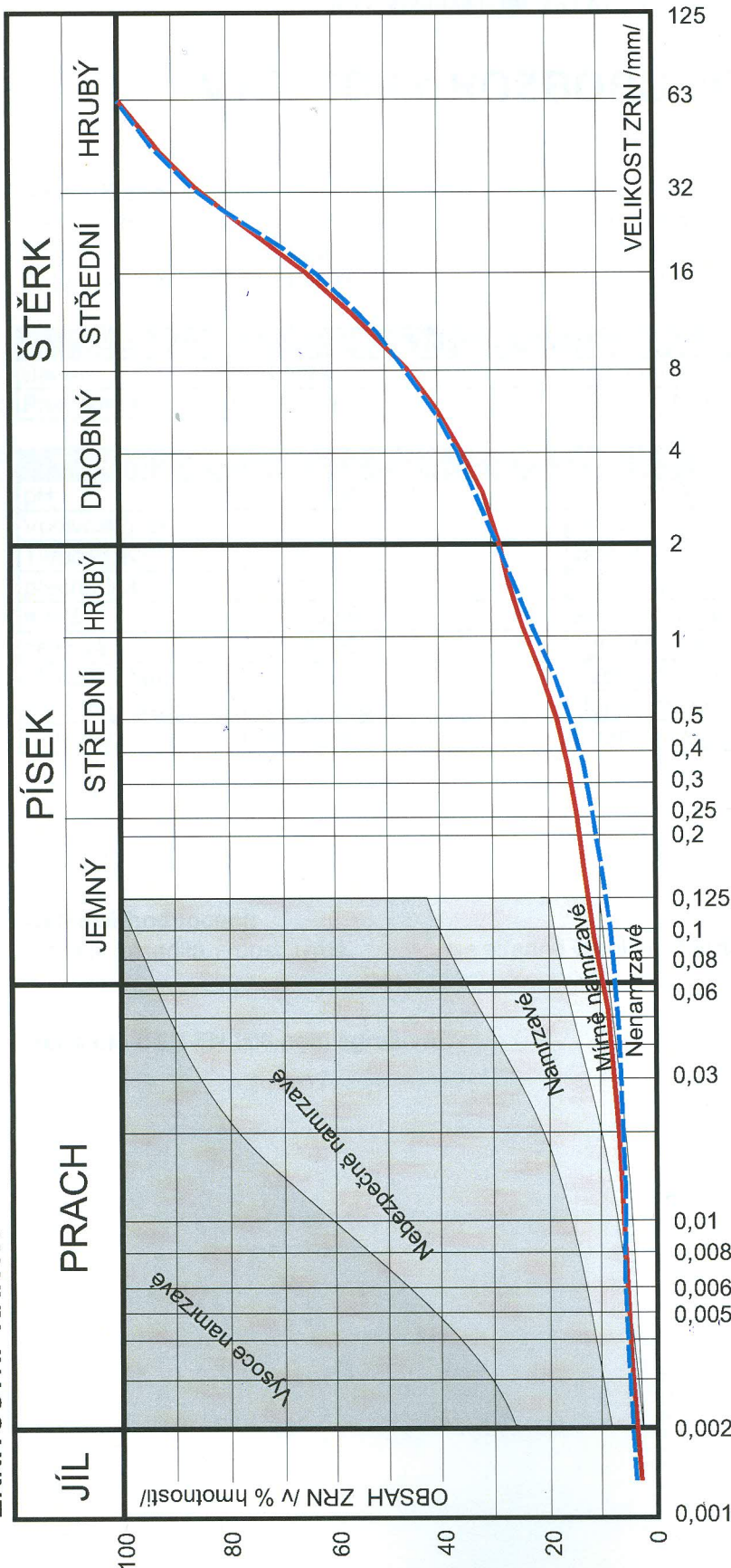


# ZRNITOST A PLASTICITA ZEMIN

Název úkolu: Česká Třebová - tenisová hala  
Číslo úkolu: 52 - 2015

Lahučká Blanka  
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod  
Zelená 238, 530 03 Pardubice  
IČO 662 99 331, tel 731 473 400

## ZRNITOSTNÍ KŘIVKY



## VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY

Značení	Číslo vzorku	Sonda	Hloubka odběru /m/	Vlhkost w /%/	Mez tekutosti w <sub>L</sub> /%/	Mez plasticity w <sub>P</sub> /%/	Index plasticity I <sub>p</sub>	Index konzistence I <sub>c</sub>	Klasifikace ČSN 73 6133	Název zeminy
—	610	K 2	1,5	25,0					G3 - GF	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy
- - -	611	K 3	2,0	23,2					G3 - GF	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy

**Lahučká Blanka**  
**laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod**  
Zelená 238, 530 03 Pardubice  
IČO 66299331, tel. 731 473 400

*Lahučká*

## VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Akce:

Zak. číslo:

52 - 2015

Česká Třebová

Číslo vzorku: 93

Datum odběru: 27.11.2015

Datum rozboru: 30.11.2015

Místo odběru: K 1

Hloubka odběru: 2,3 m

Množství vody: 1l

Vnější vlastnosti			
Barva:	bezbarvá	Sediment:	hnědý
Průhlednost:	průhledná	Zápach při 20°C:	bez

Rozbor:			
pH:	7,54	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	x	volný:	30,92
Tvrdost [°N]		vázaný:	79,20
přechodná:	10,08	příslušný:	11,03
trvalá:	5,88	agresivní na vápno:	12,03
celková:	15,96	agresivní na železo:	19,88
Manganistanové číslo [mg O <sub>2</sub> /l]:	nestanoveno	Vápenaté soli [mg/l]:	92,18
Chloridy:	nestanoveno	Hořečnaté soli [mg/l]:	13,38
		Sírany [mg/l]:	81,65

### Celkové hodnocení:

Voda je zásaditá, dosti tvrdá, se středně vysokou uhličitánovou tvrdostí.

Voda dle ČSN EN 206 není agresivní



# POPIS SOND

Příloha 6/1

<b>K1</b>	Z = 358,75m BPV, Y = 601 485,5m JTSK, X = 1079 941,0m JTSK		
<b>Hloubka /m/</b>	<b>Popis</b>	<b>ČSN 73 6133</b>	
0,0 – 0,3	<b>Drn</b> s humózní hlínou	<b>MLO</b>	<b>I</b>
0,3 – 1,2	<b>Písek</b> hnědožlutý, střední až hrubý, hlinitý, vlahý	<b>SM</b>	<b>I</b>
1,2 – 2,2	<b>Štěrk</b> polymiktní 50% 3/5cm s pískem hnědým, hrubým, jílovitým, vlhkým	<b>GF</b>	<b>I</b>
2,2 – 2,4	<b>Štěrk</b> polymiktní 60% 5/10cm s pískem šedožlutým, hrubým, slabě jílovitým, mokrým	<b>GF</b>	<b>I</b>
2,4 – 2,5	<b>Jíl</b> šedý, vysoce plastický, tuhý až pevný, vlhký /kvartér/	<b>CH</b>	<b>I</b>
Podzemní voda naražena 2,4m / ustálena 2,3m pod terénem /27.11. 2015/ /z ustálené hladiny odebrán vzorek vody 93/			
<b>K2</b>	Z = 358,60m BPV, Y = 601 515,5m JTSK, X = 1079 950,0m JTSK		
0,0 – 0,1	<b>Navážka</b> středně ulehlá – kamenivo 100% 1/3cm	<b>GPY</b>	<b>I</b>
0,1 – 1,0	<b>Navážka</b> ulehlá – hlína hnědá, tuhá, s kamenivem a úlomky cihel 40% 5/10cm /recent/	<b>MGZ</b>	<b>I</b>
-----			
/kvartér/			
1,0 – 2,4	<b>Štěrk</b> polymiktní 70% 3/5cm s pískem šedožlutým, hrubým, slabě jílovitým, vlhkým až mokrým /z hloubky 1,5m odebrán porušený vzorek zeminy 610/	<b>GF</b>	<b>I</b>
2,4 – 2,5	<b>Jíl</b> šedý, vysoce plastický, tuhý, vlhký, se štěrkem polymiktním 10% 2/5cm	<b>CH</b>	<b>I</b>
Podzemní voda naražena 2,4m pod terénem, ustálena nebyla /zával sondy 27.11.2015/			
<b>K3</b>	Z = 359,60m BPV, Y = 601 480,5m JTSK, X = 1079 994,5m JTSK		
0,0 – 0,2	<b>Navážka</b> ulehlá – antuka hnědočervená	<b>SMY</b>	<b>I</b>
0,2 – 0,7	<b>Navážka</b> ulehlá – škvára černá, s hlínou hnědou pevnou a kamenivem 20% 5/10cm /recent/	<b>MSZ</b>	<b>I</b>
-----			
/kvartér/			
0,7 – 1,7	<b>Jíl</b> žlutý, písčitý, nízkoplastický, tuhý, vlhký	<b>CS</b>	<b>I</b>
1,7 – 1,9	<b>Písek</b> žlutý, střední, jílovitý, mokrý	<b>SC</b>	<b>I</b>
1,9 – 2,5	<b>Štěrk</b> polymiktní 70% 2/5cm s pískem žlutým, hrubým, slabě jílovitým, mokrým /z hloubky 2,0m odebrán porušený vzorek zeminy 611/	<b>GF</b>	<b>I</b>
Podzemní voda nebyla zastižena /27.11.2015/			



**V1[1]**

Z = 358,30m BPV, Y = 601 530,3m JTSK, X = 1079 900,7m JTSK

0,0 – 1,7

**Navázka** středně ulehlá – polohy hlíny pevné, hlinitého  
písku a štěrku  
/recent/**MSY I**

1,7 – 2,4

/kvartér/

**Štěrka** 70% 2/7cm s jílem hnědožlutým, silně písčitém,  
tuhým až pevným**GC I**

2,4 – 2,9

**Štěrka** 80% do 5cm s pískem žlutošedým, hrubým, jílovitým**GF I**

2,9 – 4,1

**Štěrka** 70% 5/10c pískem hnědožlutým, hrubým, jílovitým**GF I**

4,1 – 4,3

**Jíl** žlutošedý, vysoce plastický, tuhý, se štěrkem 30% 2/5cm**CG I**

/baden/

4,3 – 4,7

**Jíl** modrošedý, velmi vysoce plastický, tuhý**CV I**

4,7 – 6,3

**Jíl** modrošedý, velmi vysoce plastický, tuhý až pevný**CV I**

Podzemní voda naražena 2,3m / ustálena 2,3m pod terénem /2002/