

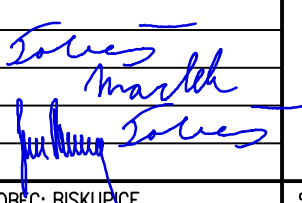

SEZNAM PŘÍLOH:

F.3. GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM

F.3. DUSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	ING. LUKÁŠ TOBEŠ		 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. LUKÁŠ TOBEŠ			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN MACHEK			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. LUKÁŠ TOBEŠ			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: PARDUBICKÝ	OKRES: SVITAVY	OBEC: BISKUPICE	STUPEŇ:	DUSP+PDPS
INVESTOR: SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC PARDUBICKÉHO KRAJE + OBEC BISKUPICE			ZAK.ČÍSLO:	1884-18-3
AKCE: MODERNIZACE SILNICE II/371 BISKUPICE			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	1884
			DATUM:	02/2019
			FORMÁT:	A4
			MĚŘÍTKO:	-
OBJEKT: F.3. GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY:
OBSAH: GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM				F.3.

Stavba: **II/371 – BISKUPICE**

F.3 – GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM

**RNDr. František Medřík, Na Hrádku 2580, 530 02 Pardubice
- posudky a průzkumy v inženýrské geologii -**

IČO 434 74 896, DIČ CZ 5902 17 0692, tel 602 835 649, 466 511 145, e-mail medrikpce@seznam.cz

MDS projekt s.r.o.
Försterova 175
566 01 VYSOKÉ MÝTO

Zn: 494 / 08

V Pardubicích 15.12.2008

**Věc: Geologický průzkum pro rekonstrukci dvou křižovatek silnice II/371 v
obci Biskupice, kraj Pardubický**

1/ Úvod. V Biskupicích, kraj Pardubický, je v rámci opravy silnice II/371 plánována rekonstrukce dvou místních křižovatek v centru obce, stávající vozovky jsou na mnoha místech porušeny prasklinami, výtluky a vyjetými kolejiemi. Hranice opravovaného území zachycuje situace 1:5 000 v příloze 1, terén je mírně svažité. Dle rešerše Geofondu ČGS Praha v lokalitě vrtné práce dosud prováděny nebyly, výchozí informace poskytuje [3] Otava, 1995: Geologická mapa ČR 1:50 000, list 24 – 21 Jevíčko, ČGÚ Praha. Předložený průzkum je koncipován jako podrobný inženýrskogeologický, opřený o 6 nově vrtaných sond.

2/ Vytýčení sond, určení souřadnic. Dne 21.11.2008 jsem v prostoru horní křižovatky vytýčil 3 sondy s označením V1 – V3, v prostoru dolní křižovatky 3 sondy s označením V4 až V6, a to mimo ochranná pásma inženýrských sítí a zároveň tak, aby vystihly případnou variabilitu místních geologických poměrů. Sondy byly polohově zaměřeny pásmem, polohové souřadnice sond v systému JTSK a kóty sond v systému BPV byly odečteny z digitálního mapového podkladu poskytnutého projektantem. Takto stanovené souřadnice Z, Y, X jsou uvedeny v tabulce na přehledné situaci sond 1:5 000 v příloze 1, detaily umístění jednotlivých sond přináší situace 1:500 v příloze 2.

3/ Vyhloubení sond, dokumentace návrtu, odběr vzorků. Vytýčené sondy V1 – V6 byly dne 25.11.2008 odvrtny, a to strojní soupravou UGB, rotačně, šnekovými vrtáky průměru 190mm do hloubek 1,5 až 3m pod terén. Celková metráž vrtby činila 14bm, všechny sondy byly ukončeny v zeminách kvartéru. Vrtné práce provedla fa Bartoš Chrudim. Navrtané materiály jsem na místě popisoval dle ČSN 73 1001 a 73 3050, pro laboratorní rozbor odebral 4 porušené vzorky zemin, z toho 1 technologický a 3 porušené, ze sondy V3 pak 1 vzorek podzemní vody. Po zajištění písemné dokumentace byly sondy zlikvidovány záhozem zpětně hutněným vrtnou kolonou a jejich zhlaví utěsněno betonovou zátkou. Popis sond obsahuje příloha 5.

4/ Laboratorní rozbor. Jeden technologický vzorek zeminy byl v laboratoři fy SUDOP Pardubice s.r.o. podroben obvyklým zrnitostním a plasticitním klasifikačním zkouškám, navíc však i stanovení zhutnitelnosti Proctor standart a poměru únosnosti CBR. Seznam použitých zkušebních norem obsahuje příloha 3/1, výsledky v přílohách 3/2 – 5 komentuji dále v textu. Tři odebrané porušené vzorky zemin byly předány laboratoři fy Lahučká Pardubice k plasticitní analýze, a to dle ČSN 72 1012 /vlhkost/, ČSN 72 1013 /mez plasticity/ a ČSN 72 1014 /mez tekutosti/. Zrnitostní složení bylo stanoveno pro velikost zrn od 0,0013 do 0,125mm sedimentací /ČSN 72 1127B/, pro velikost zrn od 0,125 do 125mm prosevem na sadě sít se čtvercovými oky /ČSN 01 5030/. Výsledky rozborů obsahuje příloha 3/6.

Odebraný vzorek podzemní vody byl v téže laboratoři podroben zkrácenému rozboru chemismu, včetně stanovení agresivity dle ČSN 73 1215 a ČSN EN 206 – 1. Výsledky v příloze 4 komentuji dále v textu.

5/ Geologické poměry. Zájmové území rekonstrukce křižovatek leží v centru obce Biskupice, ve svazích a dnu údolí Biskupického potoka, v nadmořské výšce 345 až 357m, z širšího pohledu při hranici geomorfologických celků Dražanská vrchovina a Boskovická brázda. Horní část obce budují ve skalním podloží protero až paleozoické muskovitické ortoruly nectavského krystalinika, centrální a dolní část permské sedimentární horniny boskovické brázdy s převahou aleuropelitů a pískovců, místy překryté vápnitými jíly badenu, řazenými z hlediska regionálně geologického k neogenním sedimentům vněkarpatské předhlubně. V kvartérním zemním pokryvu s bází 4 až 5m pod terénem leží na svazích deluviální hlíny a jíly, v údolním dnu fluvialní hlíny, jíly a písky, při terénu střídané obvyklými recentními navážkami v mocnostech do 1,5m.

Provedenými sondami byla zastižena nejprve konstrukce stávající silnice. Tvoří ji asfaltový koberec mocnosti 0,1 až 0,2m na 0,2 až 0,5m mocné nosné vrstvě složené z pevných písčitých hlín MSY, hlinitých písků SMY a kameniva s hlinitopísčitou výplní GFY. V uvedených materiálech jsou ojediněle přimísěny i úlomky cihel, celek je hutněný a tedy ulehlý $I_D = 0,8$, s bází 0,3 až 0,6m pod terénem.

V podloží silniční konstrukce jsou položeny recentní navážky. V mocnostech 0,4 až 1,0m je tvoří většinou nízkoplastické, místy slabě písčité hlíny MLZ, v menší míře pak písčité jíly CSZ. Konzistence zemin jsou na svazích pevné nebo tuhé až pevné, v údolním dnu podél Biskupického potoka tuhé. V zeminách je přimísěno kamenivo a úlomky cihel v množství 10 – 35%, ve velikosti zpravidla do 5cm, vrstvy jsou ulehlé $I_D = 0,7$.

Kvartérní zeminy lokality jsou zastoupeny ve svazích deluviálními prachovitými pevnými středně plastickými hlínami CI a prachovitopísčitými tuhými až pevnými jíly CS, které směrem do údolní nivy Biskupického potoka vyklíňují a jsou zde střídány soudržnými a nesoudržnými materiály fluvialního původu. Soudržné materiály v mocnostech 0,8 až 1,3m zastupují středně plastické tuhé až pevné nebo jen tuhé hlíny a jíly MI – CI. Soudržná pokrývka není v prostoru nivy souvislá, místy zcela chybí a pod recentní navážkou leží ihned zeminy nesoudržné. Ty jsou zastoupeny nejprve hrubými písky hlinitými SM nebo jílovitými SC, s rostoucí hloubkou poté hrubými písky slabě hlinitými či slabě jílovitými SF. V obou typech písků kolísá obsah polymiktní šterkové příměsi, a to od 0 do 40% ve frakcích 2/3 a místy 3/5cm. Dle postupu vrtné kolony se písky jeví jako ulehlé $I_D = 0,7$. Báze písků nebyla sondami zastižena, lze ji očekávat v hloubkách 4 až 5m pod terénem, v podobných hloubkách lze bázi kvartéru očekávat i v údolních svazích.

V podloží kvartéru vystupují výše zmiňované ruly, aleuropelity, pískovce a jíly krystalinika, permu a neogénu, jejich bližší charakteristika je však s ohledem na značnou hloubku pod terénem nepodstatná a dále se jimi proto nezabývám.

6/ Hydrogeologické poměry. Podzemní voda byla zastižena sondami V2 – V5 v blízkosti Biskupického potoka, a to v podobě průlinové zvodně, vázané na písky báze kvartérního pokryvu. Hladina zvodně byla naražena 2,3m a převážně 1,7 až 1,4m pod terénem, tedy ihned pod navážkou nebo pod soudržnými zeminami kvartéru, ustálila se 1,9 a převážně 1,6 až 1,1m pod terénem, je tedy mírně napjatá. Na ustálených úrovních hladiny se významně podílejí okolní položené sítě jejichž zasypy působí jako drény. Maximální hladinu kvartérní zvodně lze v daném prostoru očekávat cca 0,5m nad úrovněmi naraženými, vyššímu výstupu brání nízká propustnost nadložních hlín, jílu a hlinitých či jílovitých navážek. Pro obě křižovatky to představuje hloubku 1,0m pod terénem a kótu 345,30m BPV pro horní a kótu 344,20m BPV pro dolní křižovatku. Zrnitostní křivky zkoušených soudržných zemin se vyznačují parametry $d_{20} = 0,003$ až $0,03$ mm, kterým dle empirických tabulek U.S Bureau of Soil Classification /Mallet, Pacquant/ odpovídají součinitele propustnosti v řádech $k = 10^{-8}$ až 10^{-7} .

m.s^{-1} . U písčitých jíílů CS doporučuji počítat s řádem $k = 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. Soudržné zeminy lokality jsou tedy dosti slabě až slabě propustné.

Chemickým rozbořem vzorku vody odebraného ze sondy V3 bylo zjištěno, že podzemní voda kvartérní zvodně je zásaditá a tvrdá, dle ČSN 73 1215 slabě uhličité agresivní, přičemž ČSN EN 206 – 1 tuto agresivitu pomíjí a zvodnělé prostředí považuje za neagresivní.

7/ Geotechnická doporučení. Provedeným průzkumem byly v prostoru rekonstrukce křižovatek zjištěny ve svazích jednoduché základové poměry s tuhými až pevnými navážkami v podloží komunikací, v údolním dnu vedle Biskupického potoka složité poměry s tuhými navážkami v podloží a hladinou podzemní vody místy ihned pod nimi.

V údolních svazích se sondami V1 a V6 se pod konstrukcí stávající silnice nacházejí tuhé až pevné písčitohlinité navážky MLZ a tuhé až pevné písčité jíly CS_1 , a to do hloubek až 1,5m pod terénem. Navážky jsou ulehle $I_D = 0,7$, příměs stavebního odpadu /úločky cihel/ v nich dosahuje jen 10% a lze je proto v zásadě považovat za zeminy. ČSN 72 1001 hodnotí materiály ML a CS_1 pro podloží komunikací za málo vhodné ve skupinách VIII a V, u jíílů se na tom podílí zejména jejich prachová zrnitostní složka, v jejímž důsledku jsou jíily nebezpečně namrzavé. Hlíny ML lze hodnotit hlíny jako namrzavé až nebezpečně namrzavé. U obou typů zemin je tedy nutné zamezit přístupu vody do podloží, neboť při jejím zvýšeném přístupu je prachovitá složka nestabilní. Odvodnění je nezbytné zejména ve výrazném terénním zářezu se sondou V1. Vodní režim daného podloží je ve svažitém terénu difuzní. Dle uvedené normy lze tuhým až pevným zeminám ML – CS_1 v dané terénní dispozici přiznat minimální poměr únosnosti $\text{CBR} = 7\%$, následně pak návrhový modul pružnosti podloží, používaný v katalozích místních komunikací, v hodnotě $E_{ns} = 40\text{MPa}$. Modul lze považovat za tabulkový ekvivalent normového modulu $E_{\text{def},2}$. Zlepšení únosnosti lze dosáhnout vápněním, a to s minimální příměsí vápna v množství do 1 – 2%.

V údolním dnu se sondami V2 – V5 se pod konstrukcí stávající silnice nacházejí tuhé písčitohlinité a písčitojílovité navážky MLZ – CS_2 , v nichž je již podíl stavebního odpadu /úločky cihel, střepy, kamenivo/ výraznější a vlastnosti materiálu tak zhoršuje. Pro zařídění navážek platí víceméně stejné závěry jako u předchozích poloh ve svahu a tedy rizikové vlastnosti prachové frakce. Vodní režim podloží je přitom nutné považovat za pendulární. Maximální hladina podzemní vody se totiž podél Biskupického potoka vyskytuje 1m pod terénem a tedy v dosahu zemin se střední hodnotou kapilární vzlínivosti 0,9m. Je to patrné i ze zkoušky Proctor standart v příloze 3/4, podle níž jsou materiály silně převlhčené, neboť přirozená vlhkost dosahuje hodnoty $w_n = 27\%$ a je tak o 13% vyšší než vlhkost optimální $w_{\text{opt}} = 14\%$ pro maximální zhutnění zeminy. Dle zkoušky CBR v příloze 3/5 lze tuhým jíílům CS_2 přiznat poměr únosnosti $\text{CBR} = 6,3\%$, čemuž odpovídá modul pružnosti $E_{ns} = 35\%$. Při zohlednění vlivu zvýšené stavební příměsi s možnými výskyty i poloh zcela nevhodných /komunální odpad/ doporučuji do výpočtů únosnosti pláň údolního dna dosadit spíše hodnotu $E_{ns} = 30\text{MPa}$. Zlepšení únosnosti lze dosáhnout vápněním v mezích 3 až 5%, na místě však bude spíše odstranění svrchních poloh navážek a jejich nahrazení vhodnějším materiálem.

Zemní práce budou prováděny dle ČSN 73 3050 v materiálech s třídami těžitelnosti 2 až 4, převážně 3. Stěny výkopů pro případné přeložky inženýrských sítí, propustky či drény lze u mělkých výkopů v navážkách a podložních soudržných zeminách ponechat kolmé, u hlubších déle otevřených výkopů skloňovat v poměru 1:0,5, případně pažit, hluboké výkopy zasahující do zvodnělých písků je nutné pažit v každém případě.

Betonážní práce lze provádět s použitím normálního portlandského cementu CEM I, podzemní voda je na lokalitě neagresivní.

8/ Závěr. Provedeným průzkumem byly v prostoru rekonstrukce křižovetek v obci Biskupice zjištěny na svazích jednoduché, u Biskupického potoka složité základové poměry, kde se v pláni komunikací vyskytují výhradně tuhé jílovitohlinité navážky. Doplnující průzkum považuji za neúčelný, u potoka však v případě potřeby doporučuji kontrolní prohlídku pláně.

Přílohy:

- 1. Přehledná situace sond 1:5 000**
- 2.1-3 Situace sond 1:500**
- 3.1-6 Výsledky rozborů zemin**
- 4. Výsledky rozboru vody**
- 5.1-2 Popis sond**

POPIS SOND

Příloha 5/1

V1 Z = 357,10m BPV, Y = 582 095,5m JTSK, X = 1112 052,5m JTSK

Hloubka /m/	Popis	ČSN 73 1001/3050
-------------	-------	------------------

0,0 – 0,1	Asfaltový koberec	- 4
-----------	-------------------	-----

0,1 – 0,6	Kamenivo 60% 1/3cm s pískem hnědošedým, hrubým, hlinitým, hutněné, ulehlé	GFY 3
-----------	---	-------

0,6 – 1,4	Hlína červenohnědá, slabě jemně písčitá, nízkoplastická, tuhá až pevná, vlhák, s polohami písku středního hlinitého a úlomky cihel 10% do 5cm, ulehlá /recent/	MLZ 3
-----------	--	-------

1,4 – 2,0	Hlína hnědá, prachová, středně plastická, pevná, vlhák /kvartér/	CI 3
-----------	--	------

Podzemní voda nebyla zastižena /25.11.2008/

V2 Z = 346,20m BPV, Y = 581 989,5m JTSK, X = 1111 939,5m JTSK

0,0 – 0,2	Asfaltový koberec	- 4
-----------	-------------------	-----

0,2 – 0,5	Písek hnědý, hrubý, hlinitý, hutněný, ulehlý	SMY 2
-----------	--	-------

0,5 – 0,9	Hlína hnědá, nízkoplastická, tuhá, vlhká, s úlomky cihel 30% 2/5cm, ulehlá /recent/	MLZ 3
-----------	---	-------

0,9 – 1,7	Hlína hnědá, prachová, středně plastická, tuhá až pevná, vlhká /z hloubky 1,1m odebrán porušený vzorek zeminy 608/	MI 3
-----------	--	------

1,7 – 2,5	Písek žlutohnědý, hrubý, slabě hlinitý, zvodnělý, ulehlý, s polymiktním štěrkem 30% 1/3cm	SF 2
-----------	---	------

Podzemní voda naražena 1,7m / ustálena 1,6m pod terénem /25.11.2008/