



RNDr. Tomáš Vrana
Duchoslávka 2053/6, 160 00, Praha 6
tel:737686306, vrana@agrogeologie.cz

SVĚTLÁ NAD SÁZAVOU - REVITALIZACE NÁMĚSTÍ TRČKŮ Z LÍPY GEOLOGICKO-GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM ZÁKLADOVÝCH PODMÍNEK



V PRAZE V KVĚTNU 2015

OBSAH

1	ÚVOD	2
2	METODIKA.....	2
3	STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK OBLASTI.....	3
3.1	KLIMATICKÉ PODMÍNKY	3
3.2	GEOLOGICKÉ POMĚRY.....	3
4	POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A DOKUMENTACE SOND	4
5	PODLOŽÍ KOMUNIKACÍ	5
5.1	ZATŘÍDĚNÍ ZEMIN A URČENÍ POUŽITELNOSTI DO AKTIVNÍ ZÓNY	6
5.2	KLIMATICKÉ PODMÍNKY – NAMRZAVOST – VODNÍ REŽIM	6
5.3	POMĚR ÚNOSNOSTI CBR A ODHAD MODULU PŘETVÁRNOSTI ZEMNÍ PLÁNĚ.....	6
5.4	TYP PODLOŽÍ	6
6	VÝSTAVBA SÍTÍ.....	7
6.1	TĚŽITELNOST ČSN 73 3050, ČSN 73 6133 A SKLONY SVAHŮ	7
7	ZÁVĚR - REKAPITULACE	7

SVĚTLÁ NAD SÁZAVOU - REVITALIZACE NÁMĚSTÍ TRČKŮ Z LÍPY

GEOLOGICKO-GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM ZÁKLADOVÝCH PODMÍNEK

OBJEDNATEL: OMEGA PROJECT S.R.O., MILADY HORÁKOVÉ 66/103, 160 00 PRAHA 6

1 ÚVOD

Výše uvedený průzkum jsme zpracovali na objednávku společnosti Omega project s.r.o., zastoupené panem Ing. Janem Škopkem. Cílem průzkumu bylo posoudit geologické podmínky podloží pro potřeby rekonstrukce komunikací a inženýrských sítí v prostoru náměstí Trčků z Lípy ve Světlé nad Sázavou. Umístění posuzovaného prostoru v kontextu města Světlá nad Sázavou je v obrázku na titulní straně schématicky vyznačeno červeným kroužkem.

2 METODIKA

Archivní rešerše – prostudovali jsme dostupnou geologickou literaturu, vztahující se k zájmové lokalitě:

- Geologickou mapu České republiky 1:50 000
- Geologickou mapu České republiky 1:25 000
- Archiv geofondu ČGS, posudky GF P069243 a GF P00769

Terénní práce - Dne 29.4.2015 jsme pro dokumentaci povrchových vrstev horninového profilu v prostoru rekonstrukce realizovali 5 sond kombinovanou metodou maloprofilových vrtů a sond dynamické penetrace, provedených podle okolností do hloubky 1,5 až 3 m.

Sondy jsme s ohledem na průběh podzemních sítí umístili do nezpevněných zelených ploch, podle základního schématu rozmístění požadovaného objednatelem. Umístění sond je vyznačeno v příloze 1.

Horniny (zeminy) zastižené v sondách jsme popsali a klasifikovali podle makroskopického posouzení v terénu a dle výsledku penetračních zkoušek. Vyhodnocení a zpracování jsme provedli s využitím následující literatury:

- ČSN 72 1001 *pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii*
- ČSN 73 6133 *návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*
- ČSN 72 1002 *klasifikace zemin pro dopravní stavby*
- ČSN 72 1006 *kontrola zhutnění zemin a sypanin*
- ČSN 73 3050 *zemní práce*
- TP 170 *navrhování vozovek pozemních komunikací*
- Modul přetvárnosti a jeho předvídatelnost, Ing. Karel Pospíšil, Centrum dopravního výzkumu, 2004.

3 STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK OBLASTI

3.1 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Průměrná roční teplota vzduchu 7 - 8 °C. Zájmový prostor se nachází v nadmořské výšce cca 400 m n.m. Mrazový index $I_{mk} = 450$ °C. Hloubka promrzání $d_{pr} = 0,05 \sqrt{I_{mk}} = 106$ cm.

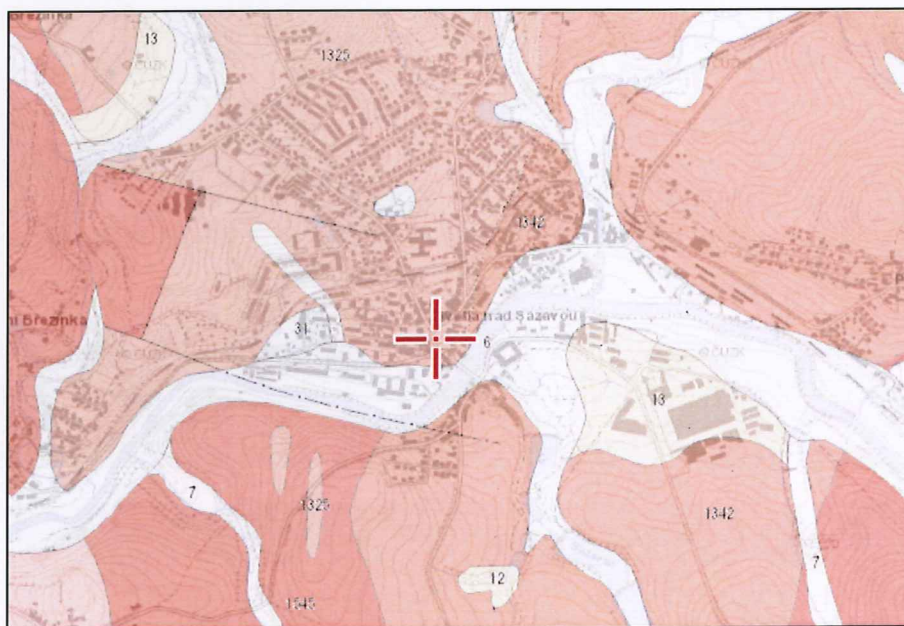
3.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z geologického hlediska je území budováno horninami českého moldanubika. Litologicky se v zájmové lokalitě jedná o metamorfované sedimentární horniny, jmenovitě slídnaté pararuly až migmatity.

Kvartérní pokryv je tvořen hlinitopísčitým rozpadem podloží horniny a jeho mocnost vyjma údolí vodních toků nepřesahuje 2 m.

Geologickou stavbu oblasti zobrazuje zmenšený výřez z geologické mapy 1:50 000. Pozice lokality je schematicky vyznačena červeným křížkem.

obr.1



LEGENDA

písek, štěrk [ID: 31]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: pleistocén,

pararula až migmatit [ID: 1325]

Eratém: paleozoikum až proterozoikum, Poznámka: paleozoikum - proterozoikum, archaikum, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum), Region: metamorfní jednotky v moldanubiku,

4 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A DOKUMENTACE SOND

Zájmový prostor náměstí Trčků z Lípy leží v mírně stoupajícím terénu v centrální části města Světlá nad Sázavou. S výjimkou prostoru mezi kašnou a kostelem sv. Václava a několika drobných zelených ploch u komunikací a některých domů je plocha náměstí souvisle zpevněna dlažbou nebo asfaltem.

4.1 DOKUMENTACE SOND

S1	(u drogerie)	klasifikace ČSN 73 6133		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,1 m	drn			
0,1 – 0,9 m	písečná hlína s kousky cihel, navážka	tuhá	F3/MS	2. /I.
0,9 – 1,7 m	hlinitý písek - eluvium	ulehlý	S4/SM	3./I.
1,7 – 2,0 m	rozložená rula, rozpadá se na rezavohnědý, střední a hrubý silně hlinitý písek s kameny	ulehlý pevný	R5	3.-4. /I.
podzemní voda nebyla zastižena				

S2	(u kašny)	klasifikace ČSN 73 6133		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,1 m	drn			
0,1 – 0,7 m	hnědý, silně slídnatý, silně hlinitý střední písek	ulehlý	S4/SM	2. /I.
0,7 – 1,2 m	hlinitý písek - eluvium	ulehlý	S4/SM	3./I.
1,2 – 1,5 m	rozložená rula, rozpadá se na rezavohnědý, střední a hrubý silně hlinitý písek s kameny	ulehlý pevný	R5	3.-4. /I.
podzemní voda nebyla zastižena				

S3	(u Kooperativy)	klasifikace ČSN 73 6133		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,3 m	navážka	-	-	2./I.
0,3 – 1,5 m	hnědý, silně slídnatý, silně hlinitý střední písek	ulehlý	S4/SM	2.-3. /I.
podzemní voda nebyla zastižena				

S4	(u banky KB)	klasifikace ČSN 73 6133		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,1 m	drn			
0,1 – 1,0 m	zlatohnědý, střední, slídnatý, hlinitý písek - navážka	stř. ulehlý	S4/SM	2. /I.
1,0 – 2,5 m	rezavohnědý, střední a hrubý silně hlinitý písek s kameny - eluvium	ulehlý	S3/SF	3./I.
podzemní voda nebyla zastižena				

S5	(u kostela sv. Václava)	klasifikace ČSN 73 6133		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,4 m	šedý hlinitý písek s kousky cihel - navážka	stř. ulehlý	S4/SM	2./I.
0,4 – 1,7 m	hnědý silně slídnatý, silně hlinitý písek	ulehlý	S4/SM	3./I.
1,7 – 2,2 m	písčité jíl s úlomky ruly	pevný	F4/CS	3./I.
2,2 – 2,6 m	rezavohnědý, střední a hrubý silně hlinitý písek s kameny - eluvium	ulehlý	S3/SF	3./I.
2,6 – 2,9 m	rozložená rula, rozpadá se na střední a hrubý, silně hlinitý písek s kameny	ulehlý pevný	R5	3.-4. /I.
podzemní voda nebyla zastižena				

5 PODLOŽÍ KOMUNIKACÍ

Hodnocení místních podmínek vychází z obecně platných zásad dle norem ČSN 73 6133 *navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*, TP 170 *navrhování vozovek pozemních komunikací*, ČSN 72 1002 *klasifikace zemin pro dopravní stavby*, ČSN 72 1002 *kontrola zhutnění zemin a sypanin*.

Není-li PD stanoveno jinak, je pro návrh zemního tělesa obvykle potřeba stanovit:

- zatřídění zemin a určení použitelnosti do podloží vozovky (*aktivní zóny*)
- klimatické podmínky, namrzavost, vodní režim
- odhad poměru únosnosti CBR modulu přetvárnosti zemní pláň*
- typ podloží

*) *Zemní pláň = upravená povrchová vrstva zemního tělesa určená ke zřízení vozovky. Tvoří horní líc aktivní zóny, tj. vrstvy o tloušťce obvykle 0,5 m, do níž zasahují vlivy zatížení a klimatu.*

Hlavními typy zemin, které se po odstranění stávajících konstrukcí v zemní pláni a v aktivní zóně rekonstruovaných ploch uplatní, jsou hnědý a zlatorezavě zbarvené hlinité písky a písčité hlíny z rozpadu podložních rul. Zeminy jsou převážně ulehlé, resp. v tuhé konzistenci. Vzhledem k stavební minulosti prostoru se bude pravděpodobně velmi často jednat i o navážky, charakterem ale odpovídající místně příslušným horninám (zeminám).

Zeminy podle makroskopického posouzení zrnitostní skladby, plasticity a konzistence splňují kritéria pro zařazení do tříd a symbolů dle ČSN 73 6133:

- S4/SM *písek hlinitý*
- F3/MS *hlína písčité*

5.1 ZATŘÍDĚNÍ ZEMIN A URČENÍ POUŽITELNOSTI DO AKTIVNÍ ZÓNY

tab.1

	vhodnost pro podloží (aktivní zónu)	
	ČSN 73 6133	ČSN 72 1002
S4/SM písek hlinitý	podmínečně vhodné	III., IV., V.
F3/MS hlína písčitá	podmínečně vhodné	III., IV., V.

5.2 KLIMATICKÉ PODMÍNKY – NAMRZAVOST – VODNÍ REŽIM

- Index mrazu $I_{mk} = 450^{\circ}\text{C}$, hloubka promrzání 106 cm.
- Namrzavost: zemina S4/SM, F3/MS je namrzavá.
- Hladina podzemní vody nebyla žádnou ze sond zastižena. Vzhledem k písčitému charakteru prostředí považujeme vodní režim na lokalitě za difuzní = příznivý.

5.3 POMĚR ÚNOSNOSTI CBR A ODHAD MODULU PŘETVÁRNOSTI ZEMNÍ PLÁNĚ

Obvyklé hodnoty CBR a E_{def2} neupravených zemin podle jejich klasifikace dle dodatku TP170, 2010

tab. 2

	CBR		modul přetvárnosti E_{def2}
	W_{opt}	W_{sat}	
S4/SM písek hlinitý	5-25 %	5-15 %	15-35 MPa
F3/MS hlína písčitá	5-25 %	5-15 %	10-30 MPa

5.4 TYP PODLOŽÍ

tab. 3

typ podloží	min. CBR_{sat}	E_{def2}	hodnocení
PIII	15%	$\geq 45 \text{ MPa}$	nevyhoví
PII	30%	$\geq 60 \text{ MPa}$	nevyhoví
PI	50%	$\geq 90 \text{ MPa}$	nevyhoví

6 VÝSTAVBA SÍTÍ

Výkopy pro inženýrské sítě budou hloubeny v prostředí silně slídnatých písčitých zemin, hlouběji pak v prostředí hrubě písčitého eluviálního rozkladu ruly.

Skalní podloží může být zastiženo v hloubkách okolo 2 m, pouze v prostoru u kašny i mělčeji již od 1,2 m.

6.1 TĚŽITELNOST ČSN 73 3050, ČSN 73 6133 A SKLONY SVAHŮ

Zastižené zeminy jsme zařadili do tříd těžitelnosti v souladu s ČSN 73 3050 *zemní práce*, resp. ČSN 73 6133 *návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Stanovené třídy těžitelnosti pro jednotlivé typy prostředí jsou uvedeny v tabulkách dokumentace sond.

Výkopy minimálně až do hloubky sondáže (≈ 2 m) bude možno provádět běžnou, přiměřeně výkonnou stavební technikou. Upozorňujeme na možný a velmi pravděpodobný výskyt nepravých „bludných balvanů“ resp. velkých kusů méně zvětralé horniny, výrazně tvrdší než jejich okolí. Těžba rýh v těchto podmínkách si může lokálně vyžádat využití speciální techniky (kladiva), nebo být příčinou nadvýlomů.

Stěny dočasných výkopů je možno ponechat ve svislém stavu pouze do hloubky 1,3 m. Hlubší dočasné výkopy v nesoudržných písčitých zeminách je nutno v celé výši svahovat ve sklonu 1:0,75 nebo pažit. Okraje nepažených výkopů nesmějí být zatíženy vykopanou zeminou nebo pojezdy techniky.

6.2 VLIV PODZEMNÍ VODY

Hladina podzemní vody nebyla žádnou ze sond zastižena a její mělký výskyt vzhledem k propustnosti prostředí a morfologii terénu ani neočekáváme. Podmínky provádění výkopových prací nejsou vysokou hladinou podzemní vody ovlivněny.

7 ZÁVĚR - REKAPITULACE

Mělkou sondáží byly zjištěny podmínky, které lze stručně rekapitulovat následovně. Hlavními typy zemin, které se po odstranění stávajících konstrukcí v podloží prostoru náměstí Trčků z Lípy uplatní, jsou hnědě a zlatorezavě zbarvené hlinité písky a písčité hlíny z rozpadu podložních hornin. Lokálně se bude jednat i o klasifikačně obdobné navážky přemístěných výkopků místně příslušných hornin, případně ve směsi s drobným stavebním odpadem.

Podrobné rozlišování mezi jmenovanými varietami zemin je obtížné a z hlediska jejich obecně podobných vlastností (viz tab. 1 a 2) pro podloží komunikací není ani nijak účelné.

Z hlediska klasifikace ČSN 73 6133 se zde souhrnně jedná o zeminy „podmínečně vhodné“ pro použití do podloží komunikací. Píščito-hlinité zeminy jsou namrzavé. Zeminy v přirozeném uložení (bez úprav) pravděpodobně nevyhoví kritériu minimální únosnosti pláně pro nejnižší návrhový typ podloží PIII, vyjádřeného požadavkem na dosažení $E_{def2} \geq 45$ MPa a $CBR_{sat} \geq 15\%$.

U zemin s vyšším podílem písčité složky se doporučuje úprava směsnými pojivy (obecně vápno + cement v poměru 30:70 nebo 50:50). Pro spolehlivé dosažení hodnot $E_{def2} \geq 45$ MPa a $CBR_{sat} \geq 15\%$ na nepřevlhčených zeminách obvykle vyhoví příměs 2 %. Optimální % příměsi směsného pojiva je vhodné stanovit příslušnými průkaznými zkouškami. Bez průkazných zkoušek je na straně bezpečnosti nutno navrhnout příměs 3% při tloušťce úpravy min. 0,3 m.

Dostatečné kvality pláně lze v místních podmínkách písčitých zemin nad relativně blízkým skalním podloží reálně dosáhnout také důsledným mechanickým zpevněním pláně, tj. zaválcováním vrstev hrubozrnného kameniva nebo využitím výztužných geosyntetik.

Rovněž podmínky pro provádění výkopových prací jsou příznivé, výkopy do hloubky minimálně 2 m bude možno (s výjimkou možného lokálního výskytu „bludných balvanů“) realizovat běžnou stavební technikou. Výkopové práce nebudou ovlivněny přítoky podzemní vody do výkopů.

V Praze 5.5.2015

zpracoval: Tomáš Vrana



RNDr. Tomáš Vrana, tel: 737 686 306, e-mail: vrana@agrogeologie.cz, www.agrogeologie.cz

