

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

O

inženýrskogeologickém průzkumu

Název úkolu :

**Kosmonosy,
rekonstrukce Boleslavské ulice,**

Číslo úkolu :

2012 - 1 - 097

Odběratel :

H-INTES s.r.o., Pod Borkem 319, 293 01 Mladá Boleslav

INGES s.r.o.[®]

Na Petynci 34, 169 00 Praha 6
Tel./Fax 251621991 DIČ CZ15890856

Odpovědný řešitel :

Ing. Marek Soukup

M. Soukup

PRAHA, LISTOPAD 2012

INGES s.r.o. - Na Petynci 34, Praha 6; Tel./fax 606 469 713; e-mail : soukup.inges@email.cz

Obsah :

1. Úvod.....	2
2. Geotechnické vyhodnocení.....	2
2.1 Zatřídění zemin	2
2.2 Vhodnost zemin jako podloží komunikací a do násypů	2
2.3 Promrzání podloží, vodní režim.....	3
3. Závěry	4

Seznam příloh :

Příloha č. 1	Lokalizace průzkumných sond
Příloha č. 2	Dokumentace průzkumných sond, fotodokumentace
Příloha č. 3	Výsledky laboratorních rozborů zemin

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti H-INTES s.r.o. (objednávka evidenční číslo 179/2012 ze dne 9.11. 2012) byla provedena dokumentace průzkumných strojně hloubených sond a odběry vzorků zemin v prostoru Boleslavské ulice v Kosmonosích v rámci přípravy projektové dokumentace pro rekonstrukci komunikace. Lokalizace průzkumných sond je vyznačena v příloze č. 1 Lokalizace průzkumných sond.

Cílem průzkumu bylo stanovit vhodnost zemin pro podloží vozovky (aktivní zónu) a do násypu dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (zatřídění je totožné s dříve platnou ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy).

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly provedeny následující práce :

- **2 strojně hloubené sondy** (kopané sondy) označené jako **K 1 a K 2**. Provedení zemních prací dne 17.11. 2012 zajistil objednatel průzkumu.
Geologickou dokumentaci provedli zpracovatelé průzkumu bezprostředně po vyhloubení, takže byla dokumentována zcela čerstvá zemina včetně podstatných jevů, které se vlivem vyschnutí zeminy při uložení smazávají - např. konzistence zemin.
Dokumentace sond a fotodokumentace sond a lokality je uvedena v příloze č.2.
- Z kopaných sond K 1 a K 2 byly odebrány vzorky zeminy z hloubkového intervalu 0,6 - 0,8 m pro stanovení indexových parametrů a zatřídění dle příslušných ČSN. Výsledky laboratorních rozborů zemin jsou uvedeny v příloze č. 3

2. GEOTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

2.1 Zatřídění zemin

Zeminy lze na základě vizuálního popisu a laboratorních rozborů rozdělit do následujících geotechnických poloh, které představují vždy relativně homogenní části vrstevního profilu. Zeminy jsou zařazeny do následujících tříd dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací :

Poloha *1* **konstrukční vrstvy vozovky** - živice, drcené kamenivo
zatřídění dle ČSN 73 6133 : nezatříděno

Poloha *2* **jíl písčitý**, pevné konzistence, převládá písčitá frakce (50%) nad prachovitou (43%), obsah jílovité a štěrkovité frakce se pohybuje v jednotkách %
zatřídění dle ČSN 73 6133 : **F 4, CS** (jíl písčitý)

Poloha *3* **jíl**, tuhé až pevné konzistence, převládá prachovitá frakce (51%) nad písčitou (30%) a jílovitou (19%)
zatřídění dle ČSN 73 6133 : **F 6, CI** (jíl se střední plasticitou)

Písčité jíly polohy *2* byly zastiženy v podloží konstrukčních vrstev vozovky v prostoru sondy K 1 a jíly polohy *3* byly zastiženy v podloží konstrukčních vrstev vozovky v prostoru sondy K 2.

2.2 Vhodnost zemin jako podloží komunikací a do násypů

Následující hodnocení zemin vychází z ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a indexových parametrů zemin :

Poloha *2*	jíl písčitý
Zatřídění dle ČSN 73 6133	F 4, CS

Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost jako podloží (pro aktivní zónu)	podmínečně vhodná
Namrzavost :	nebezpečně namrzavé, namrzavé
Koeficient propustnosti	$5 \cdot 10^{-7}$ m/s
Kapilární vztlínavost	1,1 m
Zkouška zhutnitelnosti (Proctor standard)	100% PCS 1650 - 1750 kg/m ³ (odhad)
Optimální vlhkost	11 - 15 % (odhad)
Kalifornský poměr únosnosti (CBR)	5 - 10 % (odhad)
Hodnocení : podmínečně vhodný materiál (pro aktivní zónu). Pro zlepšení vlastností lze použít vápeno-cementovou stabilizaci.	do násypů a jako podloží pod komunikace

Poloha *3*	jíl
Zatřídění dle ČSN 73 6133	F 6, CI (jíl se střední plasticitou)
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost jako podloží (pro aktivní zónu)	nevhodná
Namrzavost :	nebezpečně namrzavá
Koeficient propustnosti	$3 \cdot 10^{-8}$ m/s
Kapilární vztlínavost	2,0 m
Zkouška zhutnitelnosti (Proctor standard)	100% PCS cca 1600 - 1750 kg/m ³ (odhad)
Optimální vlhkost	10 - 14 % (odhad)
Kalifornský poměr únosnosti (CBR)	cca 3 - 5 % (odhad)

Hodnocení : bez úpravy nevhodný materiál pro aktivní vrstvy násypů a jako podloží pod komunikace (pro aktivní zónu). Po zhutnění zeminy bez další úpravy lze orientačně předpokládat dosažení modulu přetvárnosti do 25 MPa. Převažuje hlinitá (prachovitá) frakce a zemina je po napojení vodou nestabilní a rozbředává. Velmi výrazného zlepšení lze dosáhnout příměsí vápna (cca 1,5 až 2%). Bez úpravy nelze dosáhnout na zemní pláni deformační parametry požadované dle ČSN 72 1006. Kontrola zhutnění zemin a sypanin ($E_{def2} \geq 45$ MPa).

2.3 Promrzání podloží, vodní režim

V prostoru Boleslavské ulice je terén svažité s nadmořskou výškou cca 218 až cca 248 m (odečteno z topografické mapy).

Základní hodnoty indexu mrazu (I_m) dle ČSN 73 6114 (Vozovky pozemních komunikací, základní ustanovení pro navrhování) pro výškové pásmo 200 až 300 m n.m. jsou následující :

$$\begin{aligned} I_m &= 259 \text{ (pro střední dobu návratu 4 roky),} \\ I_m &= 320 \text{ (pro střední dobu návratu 7 roků),} \\ I_m &= 375 \text{ (pro střední dobu návratu 10 roků).} \end{aligned}$$

Hloubku promrzání vozovky (h_{pr}) lze pro zájmové území přibližně stanovit dle TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací takto :

$$\begin{aligned} d_{pr} &= 5 \sqrt{I_m} && \text{pro netuhé vozovky,} \\ d_{pr} &= 16 \sqrt[3]{I_m} && \text{pro tuhé vozovky.} \end{aligned}$$

Hloubka promrzání (h_{pr}) se tedy pro zájmové území (při uvažované hodnotě indexu mrazu $I_m = 375$ pro periodicitu 0,1) bude pohybovat kolem 0,97 - 1,15 m.

Pro stanovení vodního režimu podloží komunikace je zásadní kapilární vztlínavost zemin (h_s) v podloží zemní pláň a hloubka hladiny podzemní vody (h_{pv}).

V případě, že není k dispozici údaj o úrovni hladiny podzemní vody lze vodní režim stanovit na základě indexu konzistence zemin v podloží komunikace. Index konzistence (I_c)

byl na základě laboratorních rozborů stanoven pro jíly a písčité jíly menší než 1 a větší než 0,7. Dle ČSN 73 6114 tak lze vodní režim pro zeminy s tuhou konzistencí (I_c v intervalu 0,7 až 1,0) hodnotit jako pendulární (nepříznivý).

3. ZÁVĚRY

Výsledky inženýrskogeologického průzkumu lze shrnout do následujících bodů :

- v aktivní zóně podloží vozovky byly zastiženy zeminy podmíněčně vhodné a nevhodné dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.
- Pro zlepšení vlastností zemin lze doporučit stabilizaci vápnem (pro zeminy s převahou prachovité frakce) a vápnem s cementem (pro zeminy s převahou písčité frakce).
- Dle ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací, základní ustanovení pro navrhování je vodní režim podloží pendulární (nepříznivý).
- Hloubka promrzání (h_{pr}) se tedy pro zájmové území (při uvažované hodnotě indexu mrazu $I_m = 375$ pro periodicitu 0,1) bude pohybovat kolem 0,97 - 1,15 m.

Pokud by došlo k podstatným změnám v projektovaném záměru, lze závěry aplikovat pouze se souhlasem autorské organizace. V případě požadavku investora lze provést přejímku zemní pláň ve vztahu k závěrům této zprávy.

V Praze dne 27.11. 2012

Ing. Marek Soukup



M. L. L.



Lokalizace průzkumných sond
Příloha č. 1

**Kosmonosy,
rekonstrukce Boleslavské ulice
čís. úkolu 2012 - 1 - 097**

Příloha č. 2

**Dokumentace průzkumných sond
Fotodokumentace**

Dokumentace průzkumných sond

K 1

- 0,0 - 0,4 m konstrukční vrstvy vozovky - živice, drcené kamenivo
*poloha *1** *zatřídění dle ČSN 73 6133 : nezatříděno*
- 0,4 - 1,0 jíl písčitý, tmavě šedý, pevné konzistence, písčitá frakce jemně a středně zrnitá,
*poloha *2** *zatřídění dle ČSN 73 6133 : F 4, CS*

Hladina podzemní vody : nenaražena.

Odebrán vzorek zeminy z hloubky 0,6 - 0,8 m (klasifikační rozbor).

K 2

- 0,0 - 0,5 m konstrukční vrstvy vozovky - živice, drcené kamenivo
*poloha *1** *zatřídění dle ČSN 73 6133 : nezatříděno*
- 0,5 - 1,0 jíl, tmavě šedý, tuhé až pevné konzistence, s písčitou příměsí, písčitá frakce
jemně a středně zrnitá,
*poloha *3** *zatřídění dle ČSN 73 6133 : F 6, CI*

Hladina podzemní vody : nenaražena.

Odebrán vzorek zeminy z hloubky 0,6 - 0,8 m (klasifikační rozbor).

Fotodokumentace



K 1, celkový pohled



K 1, detailní pohled



K 2, celkový pohled



K 2, detailní pohled