



RNDr. Tomáš Vrana
Duchoslávka 6, 160 00, Praha 6
tel:737686306, www.grogeologie.cz

II/325 HOSTINNÉ – RUDNÍK GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM V TRASE KOMUNIKACE



V PRAZE V KVĚTNU 2014

OBSAH

1	ÚVOD	str.2
2	METODIKA	str.2
3	STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA SOUVISEJÍCÍCH PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK	str.3
4	DOKUMENTACE SOND	str.4
5	PODLOŽÍ KOMUNIKACE	str.6
6	KONSTRUKCE VOZOVKY	str.7
7	ZÁVĚR	str.8

II/325 HOSTINNÉ – RUDNÍK

GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM V TRASE KOMUNIKACE

OBJEDNATEL: M.I.S. A.S., ŠKROUPOVA 719, 500 02 HRADEC KRÁLOVÉ

1 ÚVOD

Uvedený průzkum jsme zpracovali na objednávku společnost M.I.S. a.s., zastoupené panem Ing. Petrem Mundilem. Cílem bylo posoudit geotechnické vlastnosti podloží a konstrukčních vrstev komunikace II/325, v úseku spojujícím obce Hostinné a Rudník. Jako podklad pro provedení průzkumu nám objednatel poskytl celkovou situaci lokality s vyznačením zájmového úseku. Rozsah posuzovaného úseku o délce 4 920 m je schematicky vyznačen v lokalizační mapce na titulní straně.

2 METODIKA

V posuzovaném úseku bylo vyznačeno 17 profilů, určených staničením od města Hostinné. V profilech byly již dříve provedeny průvrty asfaltového krytu pro účely diagnostického průzkumu. Úkolem průzkumu bylo provedení penetračních sond přes konstrukční šterkovou vrstvu, a dále klasifikace zemin v podloží komunikace, resp. v podloží jejích konstrukčních vrstev.

Sondáž jsme realizovali ve dnech 15. a 16.5. 2014. Bohužel většina průvrtů byla ke dni provedení již zacelena, a to způsobem neumožňujícím provedení sond. Celkem 6 sond jsme v rámci možností umístili do průvrtů v profilech 0.900, 1.500, 2.150, 3.150, 4.200 a 4.850. Dále jsme dle možností v blízkosti většiny značených profilů provedli mělkou vrtnou sondáž v krajnici vozovky.

Vyhodnocení a zpracování jsme provedli s využitím následující literatury:

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

3 STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA SOUVISEJÍCÍCH PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK

Zájmové území spadá do mírně teplé klimatické oblasti MW2, průměrná roční teplota 7-8°C, průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek 700 - 800 mm. Výškové pásmo 300 až 400 m n.m. Index mrazu $I_{mk} = 424^{\circ}\text{C}$, hloubka promrzání 103 cm.

Z regionálně geologického hlediska náleží území podkrkonošské pánvi lugické oblasti limnického permokarbonu.

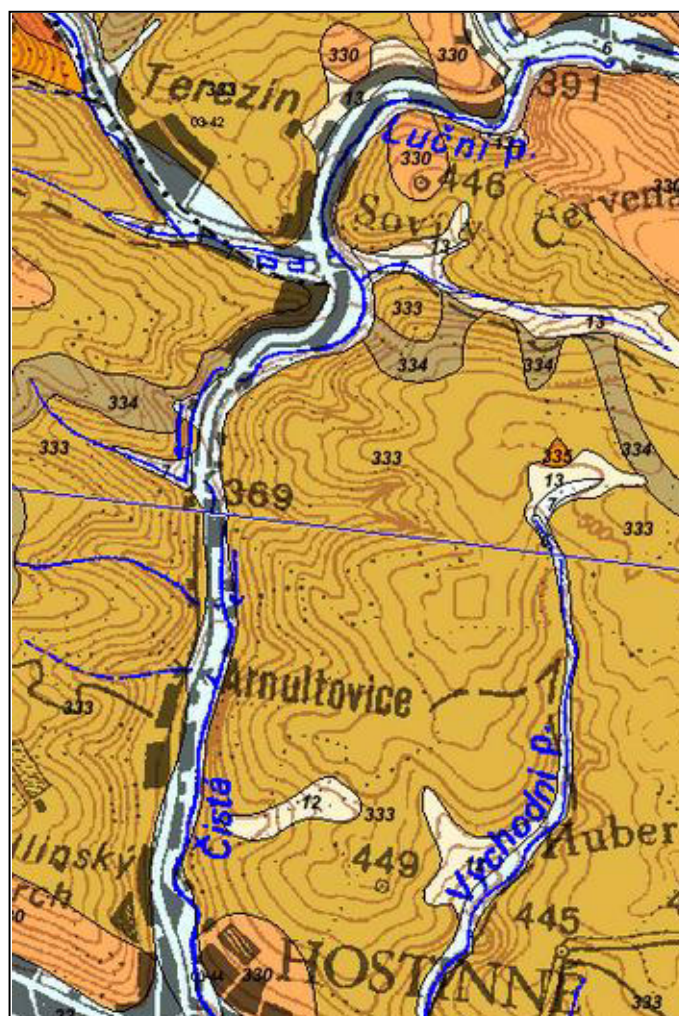
Podloží lokality je tvořeno převážně jemnozrnnými sedimentárními horninami spodního permu, stratigraficky spadajícími do geologických oddělení stephan - autun. V posuzovaném úseku se jedná zejména o červenohnědé aleuropeliy s vložkami pestrobarevných slínovců a lokálně i vápenců.

Horniny obecně snadno podléhající zvětrávání jsou zdrojem hlinitých a jílovitopísčitých zvětralin charakteristicky červenohnědého zbarvení, pokrývajících svahy a vyplňujících také údolní nivu říčky Čisté.

Geologickou stavbu území v úseku komunikace Hostinné – Rudník zobrazuje výřez z geologické mapy 1:50 000.

LEGENDA

- 6 - nivní sediment
Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér,
Oddělení: holocén,
- 330 - červenohnědé aleuropeliy,
pískovce, lokálně pestrobarevné vápnité
aleuropeliy s vložkami vápenců
Eratém: paleozoikum, Útvar: perm,
Stupeň: autun, Souvrství: chotěvické,
Jednotka: podkrkonošská pánev
- 333 - hnědočervené aleuropeliy,
vložky pestrobarevných slínovců
s polohami vápenců
Eratém: paleozoikum, Útvar: perm,
Stupeň: autun, Souvrství: prosečenské,
Člen: prosečenské svrchní,
Jednotka: podkrkonošská pánev
- 334 - pestrobarevné a šedé slínovce,
prachovce, vápence, lokálně bituminózní
jílovce Eratém: paleozoikum, Útvar:
perm, Stupeň: autun, Souvrství:
prosečenské, Člen: prosečenské svrchní,
Jednotka:
podkrkonošská pánev



Z hydrogeologického hlediska náleží území rajónu 5151 Podkrkonošský permokarbon. Hydrologického pořadí číslo 1-01-01-0320-0-00, název toku Čistá a 1-01-01-0310-0-00, název toku Luční potok. Komunikace tvoří v části posuzované trasy část západní hranice ochranného pásma vodního zdroje PHO II b Rudník - vrt Arnultovice, vyhlášeného 14.09.1984 ONV Trutnov. Území není součástí CHOPAV (chráněná oblast přirozené akumulace vod). Zdroj: HEIS VÚV.

4 DOKUMENTACE SOND

4.1 SONDY DYNAMICKÉ PENETRACE - VOZOVKA

DP1 profil 4 km 0.900		E_{def} [MPa]	podloží ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,30 m	asfaltový kryt		-	-
0,30 – 0,40 m	šterkodrt'	23,49	-	3. / I.
0,40 – 0,50 m	šterkodrt'	21,75	-	3. / I.
0,50 – 0,60 m	šterkodrt'	24,36	-	3. / I.
0,60 – 0,70 m	červenohnědá, jemně písčitá hlína s kameny	15,66	F3/MS tuhá	2./I.
0,70 – 1,00 m	červenohnědá, jemně písčitá hlína	4,35 -9,57	F3/MS tuhá	2./I.
	podzemní voda nezastřižena			

DP2 profil 6 km 1.500		E_{def} [MPa]	podloží ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,30 m	asfaltový kryt	-	-	-
0,30 – 0,40 m	šterkodrt'	26,1	-	3. / I.
0,40 – 0,50 m	šterkodrt'	38,28	-	3. / I.
0,50 – 0,60 m	šterkodrt'	33,93	-	3. / I.
0,60 – 0,70 m	červenohnědá, jemně písčitá hlína s kameny	20,01	F3/MS tuhá	2. / I.
0,70 – 1,00 m	červenohnědá, jemně písčitá hlína	3,48 – 12,18	F3/MS tuhá	2. / I.
	podzemní voda nezastřižena			

DP3 profil 8 km 2.150		E_{def} [MPa]	podloží ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,30 m	asfaltový kryt	-	-	-
0,30 – 0,40 m	šterkodrt'	20,88	-	3. / I.
0,40 – 0,50 m	šterkodrt'	35,67	-	3. / I.
0,50 – 0,60 m	šterkodrt'	26,10	-	3. / I.
0,60 – 0,70 m	šterkodrt'	30,45	-	3. / I.
0,70 – 0,80 m	červenohnědá hlína s kameny	9,57	F5/MI tuhá	2. / I.
0,80 – 1,20 m	červenohnědá hlína	4,35-5,22	F5/MI tuhá	2. / I.
	podzemní voda nezastřižena			

DP4 profil 11 km 3.150		E_{def} [MPa]	podloží ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,30m	asfaltový kryt	-	-	-
0,30 – 0,40 m	štěrkodrt'	33,93	-	3. / I.
0,40 – 0,50 m	štěrkodrt'	39,15	-	3. / I.
0,50 – 0,60 m	štěrkodrt'	41,76	-	3. / I.
0,60 – 0,90 m	červenohnědý hlinitý písek s kameny	16,53-18,27	S4/SM tuhá	2. / I.
0,90 – 1,00 m	červenohnědý hlinitý písek	13,05	S4/SM tuhá	2. / I.
	podzemní voda nezastižena			

DP5 profil 14 km 4.200		E_{def} [MPa]	podloží ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,20m	asfaltový kryt	-	-	-
0,20 – 0,30 m	štěrkodrt'	18,27	-	3. / I.
0,30 – 0,40 m	štěrkodrt'	59,16	-	3. / I.
0,40 – 0,50 m	štěrkodrt'	51,33	-	3. / I.
0,50 – 0,60 m	štěrkodrt'	53,94	-	3. / I.
0,60 – 0,70 m	štěrkodrt'	35,67	-	3. / I.
0,70 – 0,80 m	velké kameny/panel	104,4	-	-
	podzemní voda nezastižena podloží nezastiženo – vrt ukončen na neprůchodně tvrdé poloze			

DP6 profil 16 km 4.850		E_{def} [MPa]	podloží ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 – 0,20m	asfaltový kryt	-	-	-
0,20 – 0,30 m	štěrkodrt'	24,36	-	3. / I.
0,30 – 0,40 m	štěrkodrt'	33,93	-	3. / I.
0,40 – 0,50 m	štěrkodrt'	32,19	-	3. / I.
0,50 – 0,60 m	červenohnědá, jemně písčité hlína s kameny	18,27	F3/MS tuhá	2./I.
0,70 – 1,00 m	červenohnědá, jemně písčité hlína	5,22-7,83	F3/MS tuhá	2./I.
	podzemní voda nezastižena			

4.2 ZARÁŽENÉ SONDY - KRAJNICE

Na základě výsledků sondáže konstatujeme pro mělký horizont kvartérních zemin podél trasy komunikace obdobné geologické podmínky, s nevýznamnými odlišnostmi platné pro všechny provedené sondy a celý úsek silnice Rudník - Hostinné.

Z 7 – Z 22		zatřídění ČSN 73 6133		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,1 m až 0,3 m	navážka, hlína kameny, štěrk	tuhá		2./I.
0,1 až 0,3 – 1,0 m	červenohnědá, proměnlivě slabě jemně písčité hlína až silně hlinitý, jemný písek	tuhá	F5/MI F3/MS S4/CS	2./I.

5 PODLOŽÍ KOMUNIKACE

Hlavním typem zeminy, která se v zemní pláni a v aktivní zóně¹⁾ komunikace uplatňuje, je červenohnědá, tuhá hlína, proměnlivě slabě jemně písčitá, místy ale přecházející až v silně hlinitý, jemný písek. Zemina splňuje kritéria pro zařazení do tříd a symbolů dle ČSN 73 6133 v rozsahu klasifikace:

- F5/MI hlína se střední plasticitou
- F3/MS hlína písčitá,
- S4/SM písek hlinitý.

pozn ¹⁾ Zemní pláň je 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.

5.1 ZATŘÍDĚNÍ ZEMIN A URČENÍ POUŽITELNOSTI DO AKTIVNÍ ZÓNY

tab.1

	vhodnost pro podloží (aktivní zónu)		namrzavost
	ČSN 73 6133	ČSN 72 1002	
F5/MI hlína	nevhodná	VII, VIII, IX	nebezpečně namrzavá
F3/MS písčitá hlína	podmínečně vhodná	IV,V	nebezpečně namrzavá
S4/SM hlinitý písek	podmínečně vhodná	III,IV,V	namrzavá

5.2 POMĚR ÚNOSNOSTI CBR A ODHAD MODULU PŘETVÁRNOSTI ZEMNÍ PLÁNĚ

Obvyklé hodnoty CBR a $E_{\text{def}2}$ neupravených zemin podle jejich klasifikace dle dodatku TP170, 2010

tab. 2

	CBR		modul přetvárnosti $E_{\text{def}2}$
	W_{opt}	W_{sat}	
F5/MI hlína	5 - 20 %	0 - 7 %	10 - 20 MPa
F3/MS písčitá hlína	5 - 25 %	5 - 15 %	10 - 30 MPa
S4/SM hlinitý písek	5 - 25 %	5 - 15 %	15 - 35 MPa

Podrobné rozlišování mezi jednotlivými zrnitostními varietami v podloží 4,902 km dlouhého úseku je téměř nemožné a z hlediska obecně podobných vlastností zemin není ani účelné. Z hlediska klasifikace ČSN 73 6133 se souhrnně jedná o zeminy „nevhodné nebo podmínečně vhodné“ pro použití do podloží komunikací.

Zeminy obecně v neupraveném stavu **nesplňují** kritérium únosnosti pláň E_{def2} , obvykle vyjádřené požadavkem na dosažení $E_{def2} \geq 45$ MPa. Neupravená zemina dále pravděpodobně nevyhoví ani požadavku na poměr únosnosti $CBR_{sat} \geq 15\%$ a modulu pružnosti pro žádný z návrhových typů podloží (PI-PIII).

Aby bylo možno dosáhnout na povrchu aktivní zóny potřebné únosnosti, resp. vlastností zvoleného typu podloží (E_{def2} alespoň 45 MPa pro PIII), je nutno zeminu upravit nebo vyměnit. V případě namrzavých zemin (hlín) s převahou prachové a jílové složky se doporučuje úprava příměsí vzdušného vápna. Při výraznějším podílu písčité frakce se doporučuje použití směsného pojiva. Optimální % příměsí a typ pojiva je nutné stanovit průkaznými zkouškami.

Mechanická úprava je zde méně vhodná, ale také možná.

6 KONSTRUKCE VOZOVKY

Vozovka je tvořena cca 30 cm silnou vrstvou obalovaného štěrku. Vlastní konstrukce („kufr“) komunikace je vybudována z drceného kameniva (nezjištěné frakce) v celkové tloušťce vrstvy 0,3 až 0,4 m. Zjištěná únosnost štěrkové konstrukce vyjádřená hodnotou odvozeného deformačního modulu E_{def} činí proměnlivě 20 až 60 MPa, $\bar{\sigma} \approx 33$ MPa, přičemž nejčastěji se hodnoty E_{def} pohybují v intervalu 30 až 40 MPa.

Lze tedy očekávat, že po (eventuálním) odstranění asfaltového krytu a vibračním přehutnění štěrkové konstrukce by na povrchu štěrkové konstrukce bylo v průměru dosaženo hodnot únosnosti E_{def2} okolo 80 MPa a vyšších. Předpoklad vychází z empirických závislostí a je nutno jej ověřit statickými zatěžovacími zkouškami.

Pod štěrkovou konstrukcí byla sondami ověřena zemní pláň tvořená tuhou písčitohlinitou zeminou (viz předchozí kapitola). Pouze v sondě DP5 km 4.200 byl v hloubce 0,8 m dokumentován pevný podklad, což může ale představovat jednotlivý velký kámen, panel atd.

7 ZÁVĚR

Vozovka je tvořena cca 30 cm silnou vrstvou obalovaného štěrku, kromě běžných výtluků a prasklin nevykazuje žádné významnější porušení (podrobné hodnocení a rozhodnutí o míře ponechání nebo odstranění vozovky je předmětem příslušného odborného diagnostického průzkumu).

Z hlediska geotechnického hodnocení pevnosti a únosnosti celé stavby má ale vozovka značný praktický význam. Úplné odstraňování vozovky a výměnu stávající šterkové konstrukce nedoporučujeme, pokud v průběhu rekonstrukce nebudou zjištěny jejich závažnější poruchy. Šterková konstrukce je položena na zemní pláň tvořenou tuhou písčitohlinitou zeminou, definovanou hodnotami E_{def} převážně nižšími než 10 MPa a při kompletní výměně konstrukce nelze bez úprav podloží očekávat významnější překročení stávajících hodnot únosnosti šterkové konstrukce.

přílohy:

- mapa – situace posuzovaných profilů (nečíslovaná)
- fotodokumentace (nečíslovaná)
- protokoly penetračních zkoušek (nečíslovaná)

V Praze 29.5.2014

zpracoval: Tomáš Vrana

Tomáš Vrana
www.agrogeologie.cz

tel: 737 686 306

e-mail: vrana@agrogeologie.cz



FOTO 1: sonda DP 5, km 4,200