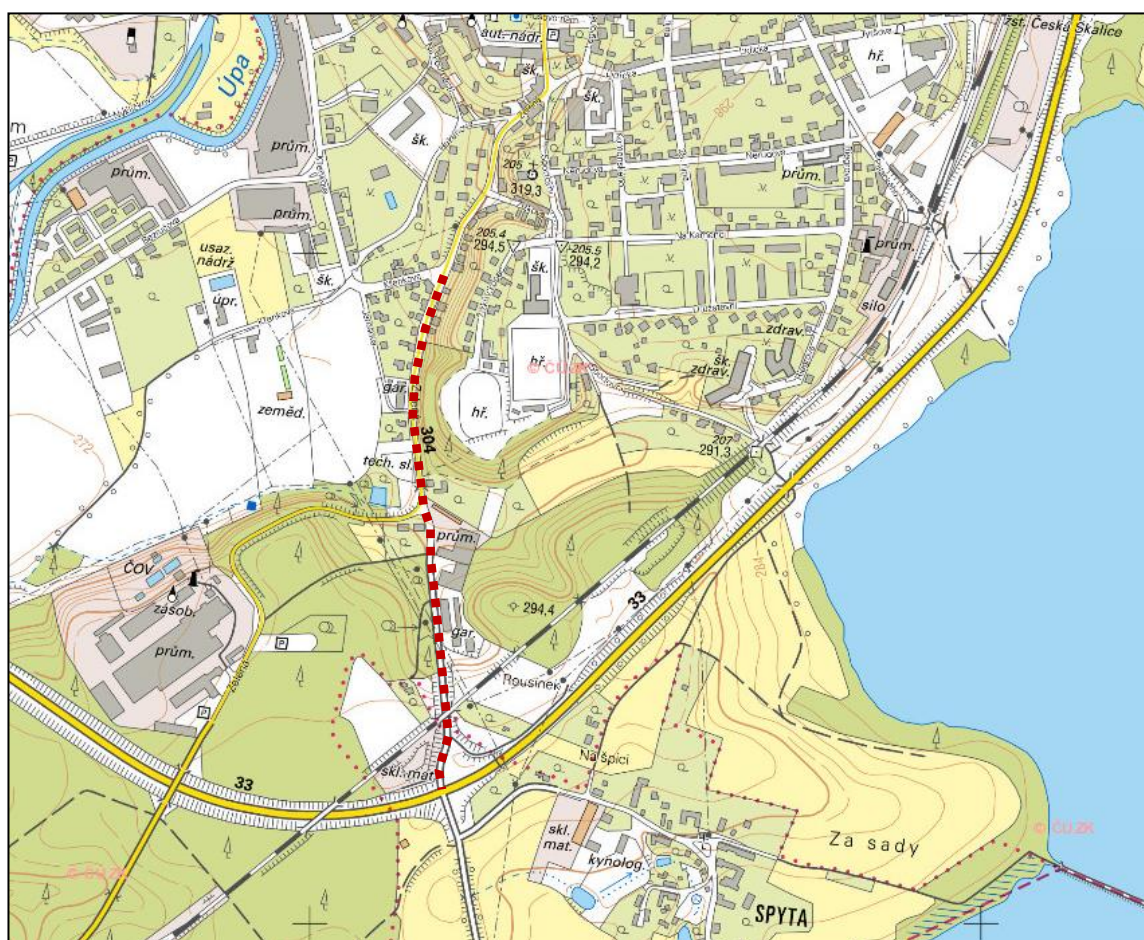




Agrogeologie s.r.o.
Duchoslávka 6/2053,160 00, Praha 6
tel: 737686306, www.agrogeologie.cz

II/314 ČESKÁ SKALICE, UL. ZELENÁ – KŘ. I/33 GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO REKONSTRUKCI KOMUNIKACE



V PRAZE V KVĚTNU 2020

OBSAH

1	ÚVOD	2
2	METODIKA.....	2
3	PŘÍRODNÍ POMĚRY	3
3.1	TOPOGRAFIE A GEOMORFOLOGIE	3
3.2	KLIMATICKÉ PODMÍNKY	3
3.3	OBEČNÉ GEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY	3
3.4	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	3
4	DOKUMENTACE SOND.....	4
4.1	LABORATORNÍ ROZBORY	6
5	STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE VOZOVKY	6
6	GEOLOGICKÉ PODMÍNKY V PODLOŽÍ KOMUNIKACE	6
7	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY PODLOŽÍ V TRASE KOMUNIKACE.....	7
7.1	TYP PODLOŽÍ	8
7.2	SHRNUTÍ	8
8	ÚPRAVA PŘÍMĚSÍ POJIV.....	8
8.1	SHRNUTÍ A DOPORUČENÍ.....	9
9	VÝMĚNA	9
10	GEOLOGICKÉ A GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY PRO VÝSTAVBU SÍTÍ	10
10.1	TĚŽITELNOST ČSN 73 3050 A ČSN 73 6133	10
10.2	STABILITA VÝKOPŮ	10
10.3	VLIV PODZEMNÍ VODY	10
11	VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD DLE ČSN 75 9010	11
11.1	STANOVENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD	11
11.2	SHRNUTÍ	12
12	ZÁVĚR - REKAPITULACE	12

přílohy: situace sond
 laboratorní rozbor
 protokol o vsakovací zkoušce

II/314 ČESKÁ SKALICE, UL. ZELENÁ – KŘ. I/33

GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO REKONSTRUKCI

KOMUNIKACE

OBJEDNATEL: VDI PROJEKT S.R.O., PETROHRADSKÁ 216/3, 101 00 PRAHA 10

1 ÚVOD

Cílem průzkumu, provedeného na objednávku společnosti VDI PROJEKT s.r.o., bylo posouzení geologických, geotechnických a hydrogeologických podmínek v trase navrhované rekonstrukce úseku komunikace II/314 Česká Skalice ul. Zelená. Začátek posuzovaného úseku je v křižovatce s komunikací I/33. Trasa vede k severu a úsek končí v křižovatce s ulicí Křenkova. Rozsah posuzované trasy o celkové délce cca 700 m je schematicky vyznačen červenou přerušovanou čarou v obrázku na titulní straně.

Konkrétním zadáním průzkumu bylo posouzení geologických podmínek ve svrchní vrstvě profilu, použitelnosti a zpracovatelnosti zemin do podloží komunikace a možnost vsakování dešťových vod do vrstev horninového prostředí.

Jako podklad pro provedení průzkumu objednatel poskytl situaci lokality s vyznačením trasy rekonstrukce, zákresem vedení podzemních sítí a rámcovým určením požadovaných pozic průzkumných sond.

2 METODIKA

Pro účely průzkumu bylo dne 18.4.2020 v trase rekonstrukce dle požadavku objednatele realizováno celkem 5 jádrově vrtaných sond. Z toho 4 ks do hloubky à 2 m, 1 sonda pro vsakovací zkoušku byla provedena až do hloubky 4,0 m. Pozice sond byla v terénu lokalizována systémem GPS Garmin. Přesnost lokalizace uváděná výrobcem zařízení činí ± 3 m. Umístění sond je schematicky vyznačeno v situaci v příloze 1.

Zpracování a vyhodnocení je dle zadání provedeno na základě makroskopického posouzení v terénu, klasifikačních laboratorních rozborů a technologických zkoušek Proctor standard a CBR, v souladu s následující literaturou:

- ČSN 72 1001 *pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii*
- ČSN 73 6133 *návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*
- ČSN 73 1001 *základová půda pod plošnými základy*
- ČSN 73 P 1005 *inženýrskogeologický průzkum*
- ČSN EN ISO 14688-2 *geotechnický průzkum a zkoušení*
- TP 170 *navrhování vozovek pozemních komunikací*
- TP 76 *geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*

- 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 PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 TOPOGRAFIE A GEOMORFOLOGIE

Podle detailního Geomorfologického členění reliéfu Čech (Demek, J.) náleží lokalita okrsku Českoskalická tabule, kód VIC-2A-a. Nadmořská výška zájmové oblasti činí cca 274 – 292 m n.m.

3.2 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Území podle členění dle Quitta leží v mírně teplé klimatické oblasti MW7. Průměrný roční úhrn srážek 600-650 mm. Průměrná roční teplota vzduchu 7-8°C. Mrazový index pro výškové pásmo 200 - 300 m n.m. činí $I_{mk} = 375$ °C a hloubka promrzání 97 cm.

3.3 OBECNÉ GEOLOGICKÉ POMĚRY LOKALITY

Z regionálně geologického hlediska zájmové území náleží východní části české křídové pánve. Skalní podloží je tvořeno mořskými sedimenty v jílovcovém a slínovcovém vývoji. V zájmové lokalitě se litostratigraficky jedná o šedé prachovité slínovce s polohami nebo konkrecemi vápenců jizerského souvrství středního turonu.

Kvartérní sedimenty v přirozeném uložení jsou tvořeny deluvio-eolickými prachovito-jílovitými zeminami - sprašovými hlínami. Lokálně se při bázi kvartéru vyskytují též reliktův říčních písčitých štěrků. Celková mocnost kvartérního pokryvu v závislosti na morfologii předkvartérního terénu je značně proměnná.

3.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hydrogeologického hlediska náleží lokalita rajónu 4221 Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje. Zájmová oblast náleží třem hydrologickým pořadím - číslo hydrologického pořadí 1-01-03-0560-1-00, název toku: Rozkoš, číslo hydrologického pořadí 1-01-02-0590-1-00 a číslo hydrologického pořadí 1-01-02-0550-1-00, název toku pro obě pořadí: Úpa. Pro území je stanoveno ochranné pásmo vodního zdroje 2. stupně – Česká Skalice podzemní zdroj. Území je součástí CHOPAV (chráněná oblast přirozené akumulace vod) č. 216 Východočeská křída (zdroj VÚV HEIS).

4 DOKUMENTACE SOND

Pro účely posudku je použit klasifikační systém USCS, dříve uplatněný normou ČSN 73 1001 v oboru zakládání staveb, v současnosti převzatý normou ČSN 73 6133 *návrh a provádění tělesa pozemních komunikací*. Základním klasifikačním znakem hornin (zemín) je jejich zrnitostní složení. Dalším klasifikačním (kvalitativním) znakem jemnozrnných zemín je jejich plasticita a konzistence, u hrubozrnných zemín míra jejich ulehlosti. Skalní horniny hodnotíme podle jejich pevnosti a míry porušení diskontinuitami. Pokud lze zvětřalou skalní horninu nadále posuzovat metodami mechaniky zemín, vycházíme z geotechnických charakteristik dle příslušného zatřídění.

Klasifikace dle ČSN EN ISO 14688-2 je provedena podle klasifikačního trojúhelníkového diagramu na základě podílu zastoupení složek jílu/prach - písek – štěrk.

J1	50.3850597N, 16.0440744E pravá krajnice (ve směru jih → sever)	klasifikace ČSN 73 6133 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,2 m	asfalt	-	-	-
0,2 – 0,5 m	kamenivo fr. 0-63 mm	-	-	-
0,5 – 1,4 m	tmavě šedý zvětřalý slínovec, kamenitě a úlokovitě rozpadavý, jílovitě zvětřalý, rozvrtává se na hlinitý štěrk	pevný v.h.d.	R5~G4/GM siGr	3.-4./I.
1,4 – 1,6 m	světle šedý, silně jílovitě zvětřalý slínovec charakteru úlokovitého jílu	pevný	R6~R5~F2/CG grCl	3./I.
1,6 – 2,0 m	tmavě šedý slínovec – prachovec, hrubě kamenitě rozpadavý	s.h.d.	R5	4./I.
podzemní voda nebyla zastižena				

J2	50.3864683N, 16.0436036E levá krajnice	klasifikace ČSN 73 6133 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,15 m	asfalt	-	-	-
0,15 – 0,25 m	kamenivo fr. 32-63 mm	-	-	-
0,25 – 0,4 m	žulová dlažební kostka	-	-	-
0,4 – 0,5 m	tmavě šedá, jílovitá hlína s úlomky	tuhá	F2/CG grCl	2./I.
0,5 – 2,0 m	hnědý, prachovitý, slabě jemně písčité jíl – sprašová hlína	tuhá	F6/CL~F4/CS ¹⁾ sisaCl	2./I.
podzemní voda nebyla zastižena ¹⁾ odebrán vzorek 73/20				

J3 vsak	50.3880717N, 16.0429761E v pozemku pod křižovatkou	klasifikace ČSN 73 6133 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,4 m	drn a tmavě hnědá, prachovitá, slabě humózní hlína	pevná	F5/MIO <i>Si</i>	2./I.
0,4 – 2,0 m	hnědý, prachovitý jíl – sprašová hlína	tuhá	F6/CL~F4/CS <i>sisal</i>	2./I.
2,0 – 2,3 m	hnědý, písčité jíl až jílovitý písek	tuhý	F4/CS ~ S5/SC <i>saCl, clSa</i>	2./I.
2,3 – 3,2 m	šedohnědý, písčité jíl s rozptýlenými štěrkovými valouny a hrubým pískem a kameny krystalického křemene	silně tuhý	F4/CS <i>sagrCl</i>	2./I.
3,2 – 4,0 m	hnědý, hrubě písčité, valounový jílovitý štěrk, velmi vlhký	silně tuhý	G5/GC <i>clGr</i>	2./I.
podzemní voda zastižena v hl. 3,2 m				

J4	50.3893453N, 16.0426206E levá krajnice	klasifikace ČSN 73 6133 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,2 m	asfalt ve dvou vrstvách	-	-	-
0,2 – 0,4 m	štěrk fr. 32-63 mm ve směsi s písčitou hlínou	-	-	-
0,4 – 0,7 m	tmavě hnědý, písčité jíl s kameny	tuhá	F4/CS+cb <i>saCl</i>	2./I.
0,7 – 2,0 m	hnědý jíl	tuhý	F6/CI ²⁾ <i>Cl</i>	2./I.
podzemní voda nebyla zastižena ²⁾ odebrán vzorek 74/20				

J5	50.3909075N, 16.0428608E levá krajnice	klasifikace ČSN 73 6133 ČSN EN ISO 14688-2		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,1 m	asfalt	-	-	-
0,1 – 0,25 m	štěk fr. 32-63 mm	-	-	-
0,25 – 0,5 m	kameny	-	-	-
0,5 – 1,0 m	hnědý, prachovitý jíl – sprašová hlína	tuhá	F6/CL~F4/CS <i>sisal</i>	2./I.
1,0 – 2,0 m	šedohnědý, vápnitý, prachovitý jíl – sprašová hlína	tuhá	F6/CL~F4/CS <i>sisal</i>	2./I.
podzemní voda nebyla zastižena				

4.1 LABORATORNÍ ROZBORY

Přehled výsledků provedených zkoušek uvádí následující tabulka č. 1.

tab. 1

vzorek		index	zhutnitelnost Proctor standard		CBR _{sat} [%]	
		ČSN 73 6133 ČSN EN ISO 14688-2	ρ _d max. [kg/m ³]	w _{opt} [%]	1,5% CaO	2,5% CaO
J2	73/20	F4/CS <i>sasicl</i>	1908	13,0	8,6	18,9
J4	74/20	F6/CI <i>sasiCl</i>	1683	18,2	10,7	23,9

5 STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE VOZOVKY

Vlastní vozovka je tvořena asfaltovým povrchem v různě pokročilém stavu poškození a opakovaných oprav. Tloušťka asfaltové vrstvy, resp. souvrství činí 10 – 20 cm, nejčtenější tloušťka povrchu je 20 cm.

Konstrukce („kufř“) vozovky je v podkladní vrstvě pod asfaltem vybudována převážně z drceného kameniva. Převážně se jedná o kamenivo v rozsahu frakcí 0-63, 32-63 mm, většinou s převažující hrubší složkou. Kamenivo je lokálně promíšeno jemnozrnnou písčitou a hlinitou složkou. Mocnost vrstvy činí 10 až 30 cm.

Hlubší konstrukční vrstva je pak (až na výjimku J1), tvořena různorodým materiálem typu písčitojlovité zeminy s kameny, žulovými dlažebními kostkami, kameny. Celková mocnost konstrukce (včetně vozovky) činí 50 až 70 cm Ø 55 cm.

6 GEOLOGICKÉ PODMÍNKY V PODLOŽÍ KOMUNIKACE

Podmínky v podloží vozovky je nutno po geologické stránce rozdělit do dvou úseků:

V prvním úseku od křižovatky s I/33 po viadukt (sonda J1), kde komunikace je vedena v hlubokém zářezu, je podloží komunikace tvořeno přímo povrchem zvětralého slínovce. Hornina od povrchu odpovídá pevnostní třídě R5, je dostatečně únosná do podloží komunikací. Její vhodnost a použitelnost není nutné nijak blíže hodnotit.

V druhém úseku v převážné části rekonstrukce komunikace od viaduktu až po křižovatku s ulicí Křenkova lze po geologické stránce hodnotit podmínky v podloží jako **jednotvárné**. Přímé podloží konstrukčních vrstev komunikace je tvořeno zeminami kvartérního horizontu. Popisně se jednotně jedná o hnědé, prachovité, slabě jemně písčité jíly, resp. sprašové hlíny, makroskopicky proměnlivě více či méně plastické a převážně ve stavu tuhé konzistence.

Na základě provedených indexových rozborů byly zeminy charakteristických geotypů podloží

- dle ČSN 73 6133 určeny jako:
 - F4/CS *jíl písčitý* (vzorek sondy J2),
 - F6/CI *jíl se střední plasticitou* (vzorek sondy J4)
- dle ČSN EN ISO 14688-2 **jednotně** jako:
 - sasiCI *písčito-prachovitý jíl*

Zeminy jsou shodně nebezpečně namrzavé se střední až vysokou kapilární vztlakovostí. Jsou extrémně nepropustné $k_f < 4 \cdot 10^{-9}$ m/s.

7 GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY PODLOŽÍ V TRASE KOMUNIKACE

Hlavním a v zásadě jediným typem zeminy, která se v podloží (aktivní zóně) rekonstruované komunikace uplatní (kromě prostoru vrtu J1) je slabě jemně písčitý, prachovitý jíl. Zemina zrnitostní skladbou a plasticitou leží na rozhraní kritérií klasifikačního určení:

- F4/CS *jíl písčitý*
- F6/CI *jíl se střední plasticitou*

Hodnocení použitelnosti do násypů a podloží dle souvisejících norem a obvyklé hodnoty CBR a E_{def2} neupravených zemin podle jejich klasifikace dle dodatku TP170, 2010 je přehledně uvedeno v následujících tabulkách č.2 a 3.

tab. 2

	zařazení do násypů		vhodnost pro podloží	
	ČSN 73 6133	ČSN 72 1002	ČSN 73 6133	ČSN 72 1002
F4/CS	podmínečně vhodný	vhodný	podmínečně vhodný	IV - V
F6/CI	podmínečně vhodný	málo vhodný nevhodný	nevhodný	VIII-X

tab. 3

	CBR		modul přetvárnosti E_{def2}
	W_{opt}	W_{sat}	
F4/CS	5 - 25 %	5 - 15 %	10 - 25 MPa
F6/CI	3 - 15 %	0 - 7 %	10 - 20 MPa

7.1 TYP PODLOŽÍ

Poměr únosnosti CBR_{sat} neupravených zemin nebyl na základě indexových rozborů vzhledem k velmi nízkým předpokládatelným hodnotám dle tabulky č. 3 pro neúčelnost stanovován, neboť předpokládatelné hodnoty CBR_{sat} a modulu přetvárnosti E_{def} 2 zemin v **neupraveném** stavu **neodpovídají** ani nejnižšímu typu podloží PIII dle následující tabulky:

tab. 4

typ podloží	CBR_{sat}	návrhový modul pružnosti E_d	minimální kontrolní modul přetvárnosti E_{def2}
PIII	15%	50 MPa	≥ 45 MPa
PII	30%	80 MPa	≥ 60 MPa
PI	50%	120 MPa	≥ 90 MPa

7.2 SHRNUÍ

Aby bylo možno dosáhnout na povrchu aktivní zóny (případně parapláně) potřebné únosnosti, resp. vlastností zvoleného typu podloží, je nutno zeminu **upravit** nebo **vyměnit**, přičemž norma ČSN 72 1006 v případě dílčího geotypu F6 použití do aktivní zóny bez úpravy ani nepřipouští.

8 ÚPRAVA PŘÍMĚSÍ POJIV

Podloží tvořené zeminou s hodnotou $CBR_{sat} < 15\%$ se po její úpravě obvykle považuje za podloží typu PIII. V případě jemnozrnných, převážně jílovitých zemin se obvykle navrhuje úprava příměsí vzdušného vápna. % příměsí se doporučuje stanovit průkazními zkouškami.

K danému účelu bylo na vzorcích zeminy provedeno stanovení poměru únosnosti CBR_{sat} s příměsí 1,5 a 2,5% CaO.

Přehled výsledků technologických zkoušek CBR s příměsí pojiva a předpoklad dosažení parametru návrhového modulu pružnosti E_d [MPa] pro podloží typu PIII je uveden v následující tabulce.

tab. 5

vzorek	1,5 % CaO		2,5 % CaO	
	CBR_{sat} [%]	$E_d = 17,6 * (0,9 * CBR_{pen})^{0,64}$	CBR_{sat} [%]	$E_d = 17,6 * (0,9 * CBR_{pen})^{0,64}$
J2	8,6	65	18,9	108
J4	10,7	75	23,9	125

8.1 SHRNUÍ A DOPORUČENÍ

Na základě technologických zkoušek CBR a výpočtu E_d lze konstatovat, že požadovaných parametrů $CBR_{sat} > 15 \%$ a $E_d > 50 \text{ MPa}$ pro podloží PIII **u obou vzorků** relativně spolehlivě vyhoví příměs CaO v množství 2,5 % objemové hmotnosti směsi.

Je ale nutné zohlednit rozdílnost laboratorních a polních podmínek dávkování a zapracování příměsí. Z tohoto důvodu pro realizaci úpravy kontinuálním míšením doporučujeme na straně bezpečnosti navrhnout plošné dávkování příměsí **3 % CaO**.

Dále je třeba zohlednit rozdílnost maximální objemové hmotnosti $\rho_{d \max}$ PS zemin obou vzorků ($J_2 = 1683 \text{ kg/m}^3$, $J_4 = 1908 \text{ kg/m}^3$), vyžadující pro dosažení hmotnostního podílu 3 % dle obecného výpočtu dávkování CaO pro danou $\rho_{d \max}$ podle normativní přílohy A, čl. A.1.3. ČSN 73 6125

$$\text{množství zeminy } g_z [\text{kg}] = \frac{V \cdot \rho_{d \max}}{100 + m} \cdot 100$$

$$\text{množství pojiva } g_c [\text{kg}] = \frac{g_z \cdot m}{100}$$

kde V je objem vzorku
 m je množství pojiva (CaO) ve směsi v %

pro úpravu 1 m^3 zeminy navrhnout příměs 49,02 až 55,7 kg CaO.

Z tohoto důvodu pro realizaci úpravy kontinuálním míšením doporučujeme na straně bezpečnosti navrhnout plošné dávkování příměsí **55 kg CaO/m³**.

Účinnost doporučené, resp. jakékoliv jiné provedené úpravy, je **vždy nutno ověřit** polním zhutňovacím pokusem a zatěžovacími zkouškami.

9 VÝMĚNA

Možnost realizace úpravy příměsí pojiva v podmínkách intravilánů může být limitována různými okolnostmi, například prašností nebo výskytem podzemních sítí, kdy efektivnější může být výměna podloží (aktivní zóny).

Pro odhad tloušťky výměny lze vycházet z obvyklého nárůstu „únosnosti“ E_{def2} o 8-10 MPa na každých 10 cm hutněné vrstvy kameniva. Při předpokládané minimální výchozí hodnotě $E_{def2} = 10 \text{ MPa}$ tak (například) pro dosažení kontrolního modulu přetvárnosti $E_{def2} \geq 45 \text{ MPa}$ musí být podloží vyměněno minimálně v mocnosti 35 až 45 cm.

Účinnost, resp. únosnost výměny musí být ověřena zatěžovacími zkouškami.

10 GEOLOGICKÉ A GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY PRO VÝSTAVBU SÍTÍ

10.1 TĚŽITELNOST ČSN 73 3050 A ČSN 73 6133

V prostoru sondy J1, od křižovatky se státní silnicí po viadukt, kde komunikace vede v hlubokém zářezu, je nutno v prostředí zvětralého slínovce počítat s třídou těžitelnosti 4 ve smyslu dříve užívané ČSN 73 3050

V úseku od viaduktu až po křižovatku s ulicí Křenkova v závislosti na dokumentovaném stavu konzistence zemin přirozeného kvartéru obtížnost těžby odpovídá třídě 2.

Z hlediska aktuálně platné ČSN 73 6133 je obtížnost těžby jednotně hodnocena třídou I.

Zemní práce v souvislosti s výstavbou sítí bude možno provádět běžnými výkopovými mechanismy.

10.2 STABILITA VÝKOPŮ

Stěny dočasných výkopů do hloubky 1,5 m je možno v prostředí zemin po dobu nezbytně nutnou ponechat svislé nebo ve sklonu, v jakém se ustaví jejich přirozená stabilita. Hlubší dočasné výkopy, maximálně ale do hloubky 3,0 m je nutno v celé výši svahovat ve sklonu 1:0,3 nebo pažit. Sklony svahů výkopů v prostředí zvětralého slínovce je třeba posoudit individuálně.

S ohledem na bezpečnost práce doporučujeme pro pokládku inženýrských sítí do hloubky větší než 1,5 m vždy přednostně užívat svislé pažení ocelovými rozpíranými boxy. Zpětné zasypy výkopů je nutno důsledně hutnit ve vrstvách, společně s postupným vytahováním pažícího prvku po každé zhutněné vrstvě.

10.3 VLIV PODZEMNÍ VODY

Hladina podzemní vody byla zastižena pouze v sondě J3 v hloubce 3,2 m p.ter., přičemž terén v místě sondy leží dále cca 1 m pod úrovní komunikace. Lze tedy předpokládat, že podmínky pro výstavbu IS (a obecně podmínky rekonstrukce) nebudou vysokou hladinou podzemní vody ovlivněny.

Upozorňujeme ale na riziko vzniku druhotného zvodnění, které se ve výkopech ve slabě propustných zeminách může vytvářet v důsledku zatékání povrchových srážkových vod.

11 VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD DLE ČSN 75 9010

Pro posouzení je využita metodika výpočtu ČSN 75 9010 *vsakovací zařízení srážkových vod*, která ukládá provést výpočet retenčního objemu V_{vz} pro všechny návrhové úhrny srážek h_d , evidované nejbližší nebo ekvivalentní srážkoměrnou stanicí s dobou trvání t_c od 5 min. do 4320 min (72 hodin) a periodicitou opakování 5 nebo 10 let. Za návrhový objem se považuje vždy největší takto vypočtený retenční objem. Zároveň ČSN 75 9010 ukládá tento akumulovaný objem likvidovat (vsáknout) za dobu T_{pr} maximálně 72 hodin, aniž by došlo ke změnám hydrogeologických podmínek nebo ke změnám geotechnických charakteristik prostředí, do něhož je voda zasakována.

Dále ČSN 75 9010 stanovuje minimální ochrannou vzdálenost 1 m mezi dnem vsakovacího objektu a nejvyšší hladinou podzemní vody.

11.1 STANOVENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Podmínky pro návrhy vsakování dešťových vod do vrstev horninového prostředí jsou určeny hydraulickými vlastnostmi zemin mělkého geologického podloží.

Specificky nepříznivé vlastnosti prostředí do hloubky 2,0 m jsou zřejmé již z názvů zemin – viz kapitola 6, z nichž vyplývá dominantní nebo určující podíl **jílovité** složky. Fyzikální možnost proudění vody v zeminách převažujících geotypů CI, CS, SC je vyjádřena na základě výpočtu ze zrnitostních křivek laboratorních klasifikačních rozborů hodnotou koeficientu filtrace $k_f < 4 \cdot 10^{-9}$ m/s, kde již není nijak účelné stanovování přesnějších hodnot koeficientu vsaku dle ČSN 75 9010, neboť pro efektivní vsakování v objemu a čase dle metodiky ČSN 75 9010 by již pro hypoteticky nejpříznivější $K_v = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s muselo být zřízeno vsakovací pole o plošném rozměru přesahujícím celkovou výměru odvodňované plochy.

Propustnost prostředí hlubších vrstev geologického (>3 m) byla v sondě J3 ověřena nálevovou vsakovací zkouškou metodou s neustálenou hladinou. Zkouška byla vyhodnocena podle metodiky ČSN 75 9010 na základě vztahu:

$$K_v = Q_{zk}/A_{zkt} = 2,13 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

kde: K_v = koeficient vsaku [m/s]

Q_{zk} = přítok do průzkumného objektu během zkoušky [m^3/s]

A_{zk} = zkušební vsakovací plocha během zkoušky [m^2]

Protokol o vsakovací zkoušce s uvedením parametrů zkoušky a grafem průběhu zkoušky s popisem geologického profilu průzkumné sondy je přiložen za zprávou jako příloha 2.

11.2 SHRNUÍ

V součtu okolností se tedy v trase navržené komunikace jedná o podmínky pro centralizované podzemní vsakování **nepříznivé**, pro likvidaci dešťových vod v objemu a čase vyžadující zřizování podzemních vsakovacích prvků nereálných rozměrů a kde případné návrhy vsakování do hlubšího prostředí relativně propustnějších štěrků jsou již limitovány vysokou hladinou podzemní vody. Likvidaci dešťových vod v úseku rekonstrukce ulice Zelená **nelze** řešit centralizovaným podzemním vsakováním.

Doporučeným způsobem alespoň částečné likvidace vod z uličního prostoru je průběžný přeliv odtékajících vod do k tomu účelu zřízených podélných, povrchových, zatravněných pásů (příkopů), nebo terénních sníženin okolo budoucí stromové výsadby. Alternativně může být v prostoru sondy J3 navržen otevřený, retenčně vsakovací prvek.

Upozorňujeme na to, že srážkové vody z komunikací a parkovišť pro motorová vozidla spadají do kategorie vod podmíněčně přípustných, pro jejichž vsakování norma ČSN 75 9010 požaduje aplikovat vhodný, pokud možno fyzikální způsob předčištění. Zasakování prostřednictvím povrchových vegetačních vsakovacích prvků podmínku fyzikálního předčištění splňuje. Zasakováním dešťových vod do povrchových půdních vrstev horninového profilu nedojde k žádnému ovlivnění hydrogeologického režimu lokality ve smyslu změny hladiny, množství nebo jakosti podzemních vod.

12 ZÁVĚR - REKAPITULACE

Průzkum byl dle objednávky realizován v požadovaném rozsahu hodnocení geologických, geotechnických a hydrogeologických podmínek v podloží komunikace II/314 Česká Skalice ul. Zelená. Dokumentované podmínky jsou podrobně hodnoceny v samostatných dílčích kapitolách. Stručně je možno rekapitulovat, že:

- Po odstranění stávající konstrukce bude přímé podloží celé trasy komunikace převážně tvořeno **sprašovou hlínou a jíly**, lokálně proměnlivě jílovitou až slabě písčitou, v rozsahu klasifikace F6/CI, CL a F4/CS. Přes určité variace klasifikačního určení se pro účely hodnocení použitelnosti do podloží komunikací ale v zásadě jedná o **jediný geotyp**, vždy s dominantním podílem prachovité a jílové složky.

V prostoru sondy J1 je podloží komunikace tvořeno přímo povrchem zvětralého slínovce

- Zeminy podloží komunikace jsou obecně nebezpečně namrzavé se střední až vysokou kapilární vzlínavostí a jsou extrémně nepropustné.
- Zeminy v neupraveném stavu nesplňují kritéria poměru únosnosti CBR_{sat} ani pro nejnížší z návrhových typů podloží (PIII) a v případě variety F6 norma ČSN 72 1006 jejich použití v neupraveném stavu do aktivní zóny ani nepřipouští.

Aby bylo možno dosáhnout na povrchu aktivní zóny potřebné únosnosti, resp. vlastností zvoleného typu podloží, je nutno zeminy **upravit** (nebo vyměnit). Pro dosažení vlastností typu podloží PIII laboratorně vyhoví příměs 2,5 % CaO, přičemž je ale nutné upozornit na rozdílnost laboratorních podmínek a realitu přesnosti dávkování a zpracování příměsí v podmínkách stavby a též rozdílnost v objemové hmotnosti zemin. Z tohoto důvodu pro realizaci úpravy kontinuálním míšením pojiva doporučujeme navrhnout plošné dávkování příměsí 55 kg CaO/m³ upravované zeminy.

- Podle okolností lze v geologických (geotechnických) podmínkách podloží komunikace navrhnout i výměnu.
- Zemní práce bude možno provádět běžnou stavební technikou.
- Zemní práce v souvislosti s úpravou (nebo výměnou) aktivní zóny podloží komunikace nebudou ovlivněny vysokou hladinou podzemní vody.
- Podmínky pro vsakování srážkových vod jsou **nepříznivé**, charakterizované plošným rozšířením nízkopropustných zemin, neumožňujících reálné návrhy podzemního vsakování srážkových vod dle požadavku normy ČSN 75 9010.

Doporučeným způsobem likvidace vod z komunikace je průběžný přeliv vod do podélných povrchových zatrávněných pásů. Přebytky by mohly být odváděny do povrchové retence s možností odběru k užitkovým účelům a s možností regulovaného zpožděného odtoku do kanalizace.

V Praze 16.5.2020

zpracoval: Tomáš Vrana

RNDr. Tomáš Vrana
www.agrogeologie.cz

tel: 737 686 306

e-mail: vrana@agrogeologie.cz