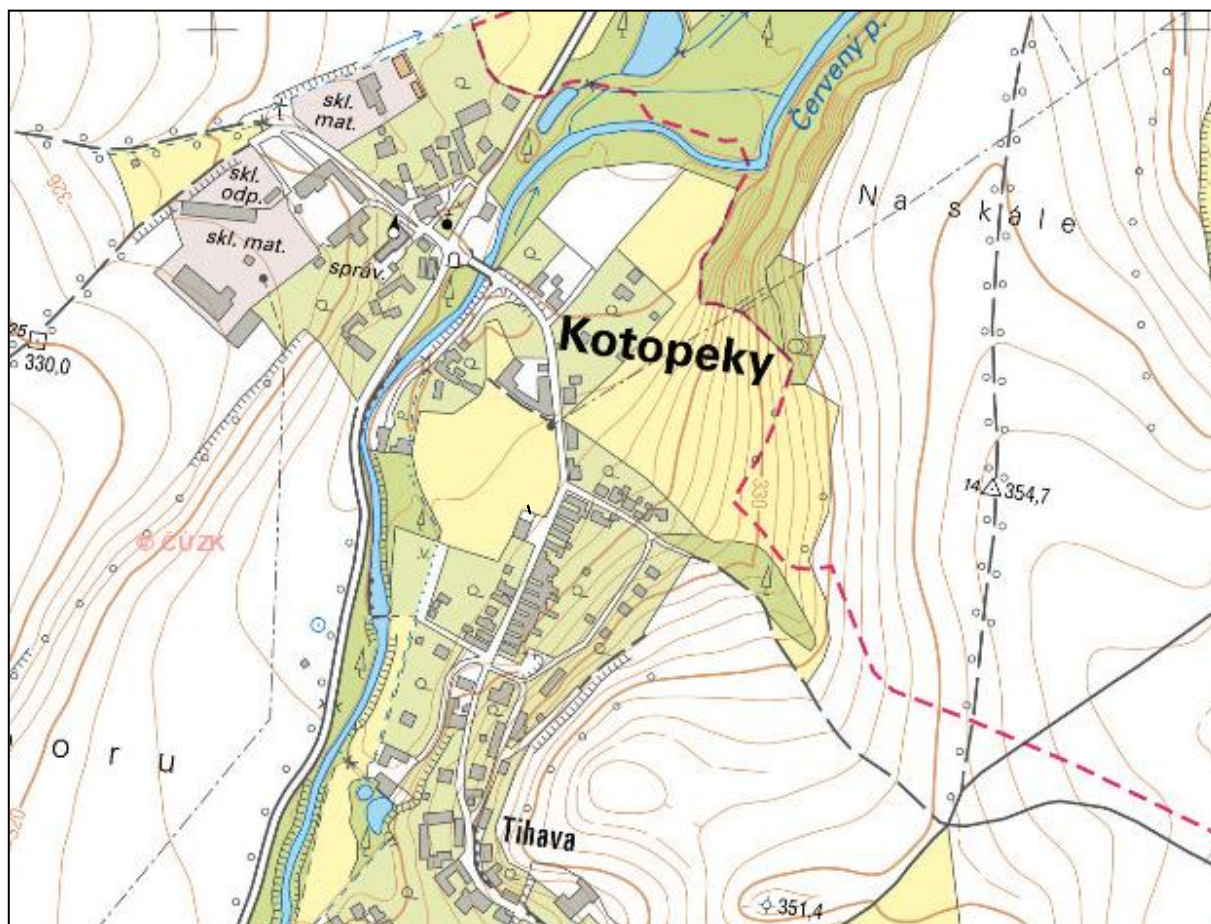




RNDr. Tomáš Vrana  
Duchoslávka 6/2053, 160 00, Praha 6  
tel:737686306, vrana@agrogeologie.cz

## KOTOPEKY

GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM ZÁKLADOVÝCH PODMÍNEK V TRASE  
POLNÍ CESTY C7 A POSOUZENÍ MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ V TRASE ODVODŇOVACÍHO  
PŘÍKOPU



V PRAZE V ČERVENCI 2017

## OBSAH

1	ÚVOD .....	2
2	METODIKA.....	2
3	STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK OBLASTI.....	3
3.1	KLIMATICKÉ PODMÍNKY .....	3
3.2	GEOLOGICKÉ PODMÍNKY .....	3
4	POLNÍ CESTA.....	4
5	PODLOŽÍ POLNÍ CESTY .....	5
5.1	ZATŘÍDĚNÍ ZEMIN A URČENÍ POUŽITELNOSTI DO AKTIVNÍ ZÓNY .....	6
5.2	POMĚR ÚNOSNOSTI CBR A ODHAD MODULU PŘETVÁRNOSTI ZEMNÍ PLÁNĚ .....	6
6	VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD .....	7
6.1	DOKUMENTACE SOND .....	7
6.2	SHRNUTÍ .....	8
6.3	NÁVRH .....	8
7	ZÁVĚR .....	9

# KOTOPEKY

## GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM ZÁKLADOVÝCH PODMÍNEK V TRASE POLNÍ CESTY C7 A POSOUZENÍ MOŽNOSTI VSAKOVÁNÍ V TRASE ODVODŇOVACÍHO PŘÍKOPU

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

### 1 ÚVOD

Výše uvedený posudek jsme zpracovali na objednávku společnosti VDI Projekt s.r.o., zastoupené panem Ing. Martinem Kolářem. Cílem průzkumu bylo v 0,380 km dlouhém úseku polní cesty C7 posoudit geologické a geotechnické podmínky v podloží pro potřeby projektu její rekonstrukce.

Dalším požadavkem bylo posouzení možnosti zasakování povrchově odtékajících srážkových v trase stávající odvodňovací strouhy.

### 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

Terénní práce - dne 15.7.2017 jsme pro dokumentaci povrchových vrstev podloží PC v trase úpravy přibližně v rovnoměrném rozestupu vyhloubili celkem 5 vrtaných sond do hloubky 0,5 až 1,0 m. V trase odvodňovacího kanálu byly provedeny dvě vrtané sondy do hloubky až 2 m. Horniny (zeminy) zastižené v sondách jsme klasifikovali podle makroskopického posouzení v terénu. Laboratorní rozborů provedeny nebyly.

Vyhodnocení jsme provedli v souladu s následující literaturou:

- ČSN 73 6133 *návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*
- ČSN P 73 1005 *inženýrsko geologický průzkum*
- ČSN 72 1001 *pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii*
- ČSN 73 6109 *projektování polních cest*
- ČSN 73 3050 *zemní práce*
- ČSN 72 1006 *kontrola zhutnění zemin a sypanin*

### 3 STRUČNÝ PŘEHLED PŘÍRODNÍCH PODMÍNEK OBLASTI

#### 3.1 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Nadmořská výška činí cca 310 – 350 m n.m. Index mrazu pro výškové pásmo 300-400 m n.m. činí  $I_{mk}$  424°C, hloubka promrzání 103 cm.

#### 3.2 GEOLOGICKÉ PODMÍNKY






Lokalita se nachází na území budovaném horninami pražské pánve Barrandienského staršího paleozoika středočeské, regionálně geologické oblasti. V širším okolí zájmového prostoru je skalní podloží reprezentováno šedými a černošedými, jílovitými břidlicemi zahořanského a vinického souvrství svrchního ordoviku.

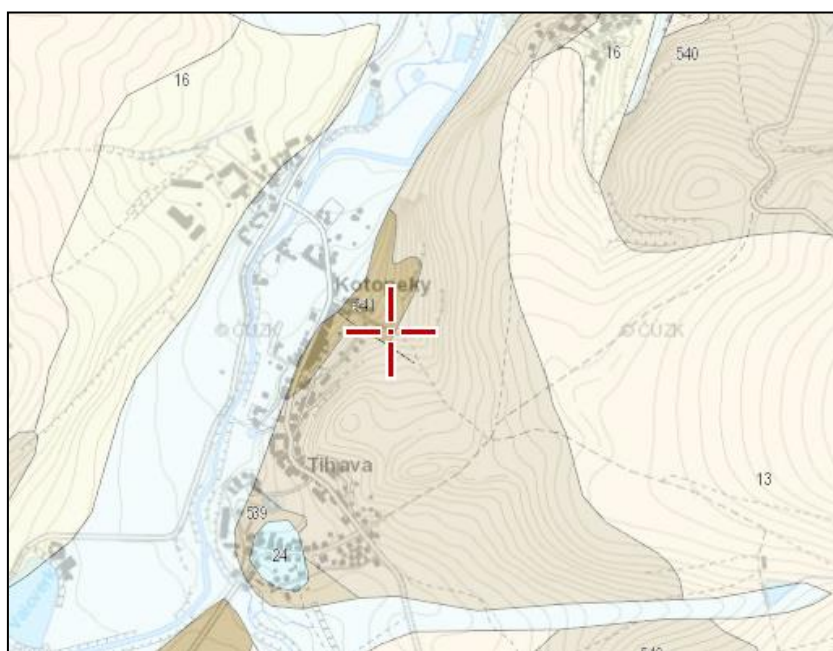
Kvartérní pokryv svahů a planin je tvořen deluviálními, jílovito-kamenitými zvětralinami podložních hornin, případně sprašemi a sprašovými hlínami. V lokálních depresích a sníženinách jsou uloženy zejména nivní, jemnozrnné splaveniny. Mocnost kvartéru v rámci posuzovaného území je proměnná. Ve vyšší části území v trase PC nepřesahuje 1 m, v nižší části v trase odvodňovacího kanálu pak činí 2 až 3 m.

Geologickou stavbu oblasti zobrazuje zmenšený výřez z geologické mapy 1:50 000. Střed posuzovaného úseku je schematicky vyznačen červeným křížkem

obr. 1

#### LEGENDA

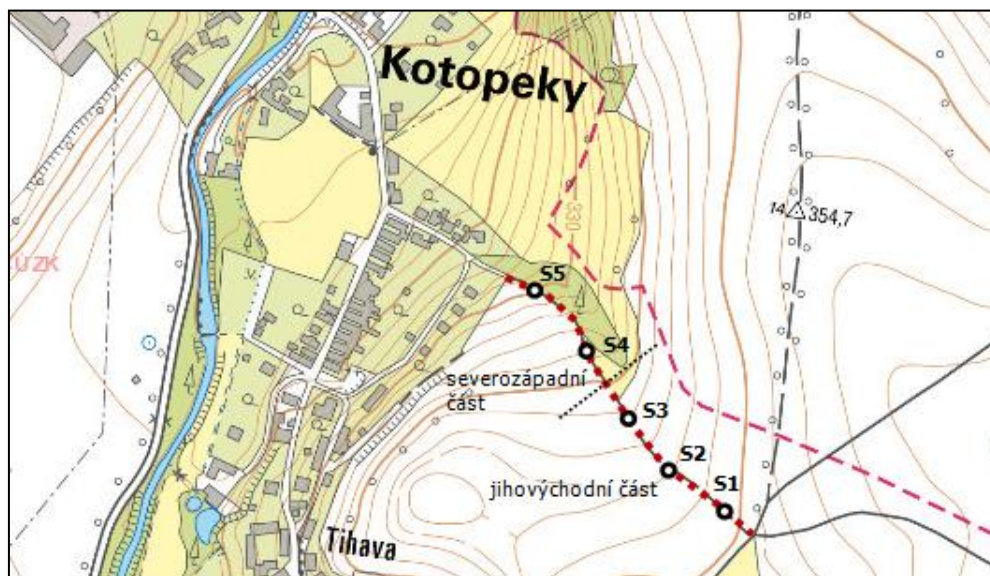
-  nivní sediment  
hlína, písek, štěrky
-  kamenitý až hlinito-kamenitý  
sediment
-  spraš a sprašová hlína
-  prachovce, tmavé břidlice  
zahořanské souvrství
-  černošedé jílovité břidlice  
vinické souvrství



#### 4 POLNÍ CESTA

Trasa je dokumentována po spádu terénu ve směru od jihovýchodu k severozápadu v posloupnosti číslování dokumentačních bodů dle následujícího obrázku. Pro účely popisu jsme cestu podle dokumentované rozdílnosti stavu, resp. úpravy povrchu a podle charakteru okolí rozdělili do 2 úseků. Hranice je tečkovanou čarou vyznačena v místě vstupu PC do zarostlého terénu nad vsí.

obr. 2



- 1) V jihovýchodní části trasy od napojení na křižovatku polních cest až po konec 1. úseku při vstupu do zarostlého terénu cesta trvale mírně klesá v intervalu výšek 251 až 240 m n.m., převýšení cca 11 m. Cesta vede rovně mezi poli. Po obou stranách je odvodněna mělkou strouhou. Vzhledem k minimálnímu použití je silně až zcela zarostlá trávou. V celém úseku je PC nesystematicky zpevněna kameny až balvany a navážkou stavebních odpadů, zejména střešních tašek. Cesta je průjezdná.



Foto 1: charakter jihovýchodní části trasy



Foto 2: vrtná souprava na pozici S1

- 2) V severovýchodní části od vstupu do zarostlého terénu až k napojení na komunikaci ve vsi Kotopeky cesta výrazněji klesá, má zde již jen charakter širší pěšiny a v celém úseku je lemována křovisky.

Změnou proti vyšší části úseku je absence zpevnění povrchu, lokálně zde ale až k povrchu terénu vystupuje skalní podloží ve formě drobně kamenitého, střepodestičkovitého rozpadu břidlice.

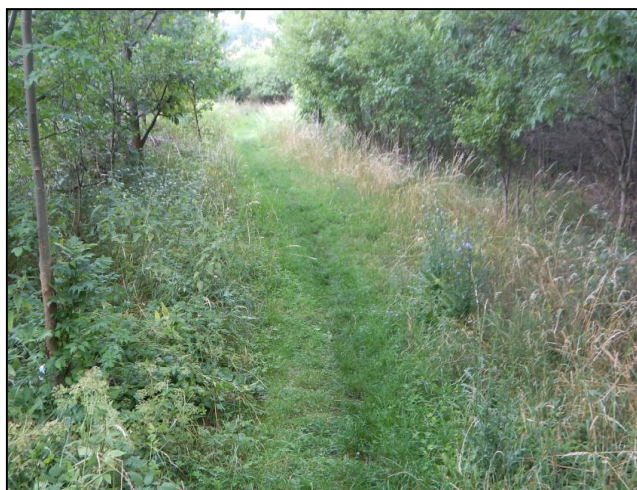


Foto 3: charakter severozápadní části trasy



Foto 4: břidlicové podloží v úrovni terénu (S5)

## 5 PODLOŽÍ POLNÍ CESTY

Pro dokumentaci povrchových vrstev PC a jejího podloží jsme v trase cesty v přibližně rovnoměrném rozestupu dle situace obr. 2 vyhloubili celkem 5 maloprofilových vrtů do hloubky 0,5 až 1,0 m.

Všemi provedenými sondami byly zjištěny v zásadě obdobné podmínky, charakterizované velmi mělkým výskytem skalní horniny. Hloubka skalního podloží ve vyšší části úseku činí 0,5 až 1 m, v nižší části pak jen 0 až 0,5 m.

Hlavními typy zemin, které se v zemní pláni a v aktivní zóně <sup>1)</sup> polní cesty uplatňují, jsou hlinitopísčité a štěrkovité zeminy s kameny, obecně vždy v pevné konzistenci. Zeminy makroskopicky převážně splňují kritéria pro zařazení do tříd a symbolů dle ČSN 73 6133:

- F1/MG + cb *hlína štěrkovitá s kameny*
- F3/MS + cb *hlína písčitá s kameny*

pozn <sup>1)</sup> *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.*

Popis jednotlivých sond pro neúčelnost neuvádíme.

## 5.1 ZATŘÍDĚNÍ ZEMIN A URČENÍ POUŽITELNOSTI DO AKTIVNÍ ZÓNY

tab. 1

	vhodnost pro podloží (aktivní zónu)		namrzavost
	ČSN 73 6133	ČSN 72 1002	
F1/MG hlína štěrkovitá	podmínečně vhodná	V, VI, VII	namrzavá
F3/MS hlína písčítá	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 $E_{\text{def}2}$
	$W_{\text{opt}}$	$W_{\text{sat}}$	
F1/MG hlína štěrkovitá	5 - 25 %	5 - 15 %	15 - 30 MPa
F3/MS hlína písčítá	5 - 25 %	5 - 15 %	10 - 30 MPa

## 5.3 SHRUTÍ

V obou úsecích trasy PC7 byl zjištěn výskyt zemin převážně písčitohlinitého až štěrkovitohlinitého charakteru. Zeminy jsou z důvodu podstatného podílu hlinité příměsi dle ČSN 73 6133 „tabulkově“ jen podmíněně vhodné pro podloží komunikací a dále dle TP170 jen hraničně splňují kritérium minimální únosnosti pláně  $E_{\text{def}2}$  a  $\text{CBR}_{\text{sat}}$ . Viz tabulky 2 a 3.

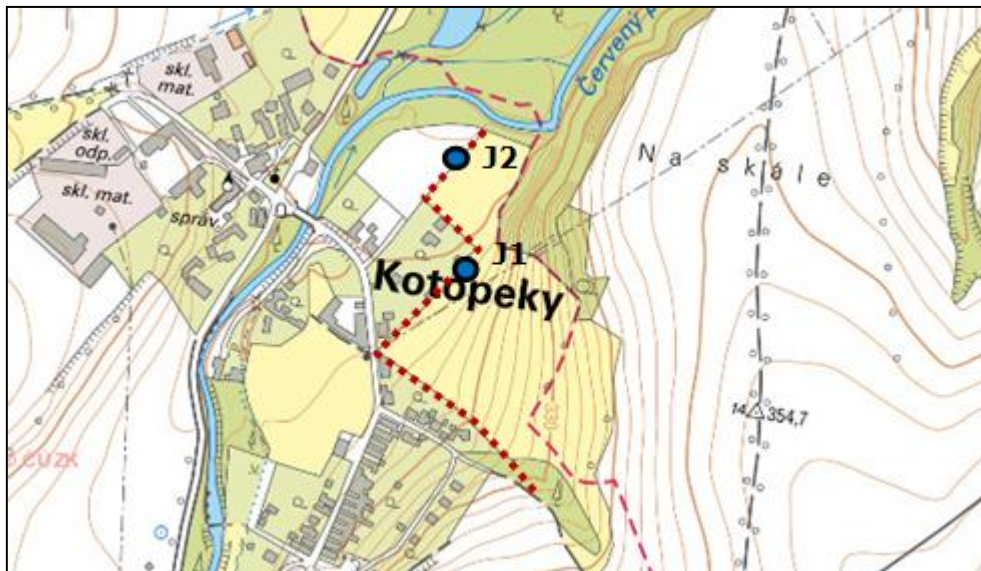
Obecně se proto pro zeminy písčitohlinitého charakteru doporučuje výměna nebo úprava aktivní zóny příměsí pojiva nebo mechanickým zpevněním. Nicméně v celé trase PC obsahují zeminy podloží masivní příměs kamenů až balvanů, výrazně zlepšujících uvedené tabulkové hodnoty. V místních specifických podmínkách tak lze reálně očekávat dosažení vysokých hodnot únosnosti, umožňujících i bez úprav přímé použití do podloží PC.

Svrchní vrstvy stávající PC doporučujeme odstranit pouze v nezbytné mocnosti a **úpravu** před položením nových konstrukčních vrstev vozovky PC provést pouze **mechanickým zpevněním** odkryté pláně zaválcováním hrubozrnné kamenité sypaniny (doporučeno 0/63, 16/63 mm, v jednotlivých zrnech i hrubší v mocnosti vrstvy 10 cm).

## 6 VSAKOVÁNÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Dle dispozic objednatele byly v trase odvodňovacího příkopu provedeny dva jádrové vrty do hloubky à 2 m.

obr.3



### 6.1 DOKUMENTACE SOND

<b>J1</b>	Z = ----- m n.m.	klasifikace ČSN 73 6133		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,2 m	drn	-	-	-
0,2 – 0,5 m	hnědá, prachovito-jílovitá (sprašová) hlína	tuhá	F6/CL	2. /I.
0,5 – 1,4 m	žlutohnědý jíl	tuhý	F6/CI	2. /I.
1,4 – 2,0 m	tmavě šedohnědý a hnědý jíl, velmi vlhký	tuhý	F6/CI	2. /I.
podzemní voda zastižena v hloubce 1,8 m p. ter				



Foto 5: vzhled vrtného jádra J1

<b>J2</b>	Z = ----- m n.m.	klasifikace ČSN 73 6133		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,0 – 0,2 m	drn	-	-	-
0,2 – 0,7 m	hnědá, prachovito-jílovitá (sprašová) hlína	tuhá	F6/CL	2. /I.
0,7 – 1,7 m	hnědý jíl	tuhý	F6/CI	2. /I.
1,7 – 2,0 m	hnědý valounový štěrk s výplní písčitého jílu	tuhý	G4/GM	3. /I.
podzemní voda nebyla zastižena				

## 6.2 SHRNU TÍ

Geologické prostředí lokality v trase odvodňovací strouhy lze z hlediska možnosti proudění podzemní vody (vsakování) v horizontu kvartérních zemin hodnotit jako velmi málo propustné z důvodu jílovitého charakteru prostředí. Průlinová propustnost jílovitých zemin, souhrnně blízkých klasifikaci F6, je v odborné literatuře obvykle definována hodnotami filtrační rychlosti v širokém intervalu  $1 \cdot 10^{-7}$  až  $1 \cdot 10^{-10}$  m/s.

Z uvedeného je zřejmé, že i za idealizovaných vstupních podmínek koeficientu vsaku  $k_v = 1 \cdot 10^{-7}$  m/s je efektivní vsakování do horninového prostředí principiálně nemožné, neboť pro likvidaci normového objemu vody za požadovanou maximální dobu vsaku  $\leq 3$  dny (dle metodiky ČSN 75 9010), by muselo být zřízeno vsakovací pole o plošném rozměru přesahujícím celkovou výměru odvodňované plochy (po redukci dle typu povrchu). Požadavkům normy tedy z čistě technického hlediska nelze vyhovět. Účinné podzemní vsakování v místních podmínkách není možné. Hydrotechnický výpočet pro neúčelnost není proveden.

## 6.3 NÁVRH

Z uvedených důvodů **nelze** v trase odvodňovací strouhy navrhovat vsakovací stavby ve smyslu požadavků ČSN 75 9010.

V zatravněném terénu lze očekávat vznik povrchového odtoku pouze v případě mimořádných srážkových okolností. Pro zadržení takových občasných povrchových odtoků **doporučujeme** navrhnout dostatečně kapacitní nadzemní, nepropustné (suché) nádrže, umožňující dočasné zadržení přívalových vod a jejich vypouštění v režimu zpožděného regulovaného odtoku.

## 7 ZÁVĚR

Na základě výsledků průzkumu doporučujeme při rekonstrukci PC ponechání stávajícího zpevnění PC, neboť odstraněním a náhradou svrchního kamenitého horizontu bude na pláni jen obtížně a s náklady možno dosáhnout stávajících hodnot „únosnosti“. Pro pokládku nových konstrukčních vrstev postačí důsledné očištění pláně od povrchových zazemněných vrstev s vegetací a úprava odkryté pláně **mechanickým zpevněním** zaválcováním hrubozrnné kamenité sypaniny (doporučeno 0/63 - 16/63 mm, v jednotlivých zrnech i hrubší v mocnosti vrstvy 10 cm).

Závěrem je ale nutno upozornit na nepříznivé geotechnické vlastnosti zemin v podloží trasy polní cesty. Jejich konzistence, únosnost a smykové charakteristiky jsou přímo ovlivněny mírou nasycení vodou. Z uvedených důvodů je podmínkou návrhu konstrukce a vozovky polní cesty vždy důsledné vyřešení odvodnění. Vhodnými terénními a stavebními úpravami musí být zabráněno zasakování srážkových vod do podloží cesty.

Na základě výsledků průzkumu lze dále konstatovat, že místní podmínky **neumožní** v trase odvodňovací strouhy navrhovat vsakovací stavby ve smyslu požadavků ČSN 75 9010.

Pro zadržení povrchových přívalových odtoků je nutno navrhnout dostatečně kapacitní nadzemní nádrže, umožňující dočasné zadržení přívalových vod a jejich vypouštění v režimu zpožděného regulovaného odtoku. Žádoucí, respektive nezbytné, je zachování travního porostu výrazně redukcí povrchový odtok dešťových vod.

V Praze dne 17.7.2017

zpracoval: Tomáš Vrana

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