

SEZNAM PŘÍLOH:


H. 2. INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM

DSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

H. SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE

HL.INŽ.PROJEKTU	ZODP.PROJEKTANT	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	 sídlo: Škroupova 719, 500 02 Hradec Králové projekce: Husova 1697, 530 03 Pardubice	
Ing. Kučera M. <i>Kučera M.</i>	Ing. P. Kulhavý <i>Kulhavý</i>	Ing. P. Kulhavý <i>Kulhavý</i>	Ing. Kučera M. <i>Kučera M.</i>		
OBEC : RUDNÍK		KRAJ : KRÁLOVÉHRADECKÝ		FORMÁT	1 A4
INVESTOR : KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ				DATUM	08/2013
AKCE : III/0149 Rudník - Bolkov - povodňové škody DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ A PROVÁDĚNÍ STAVBY				ÚČEL	DSP+PDPS
				Č.ZAKÁZKY: 13_052	PARÉ :
				Č. ARCHIVNÍ : 0	
				PŘÍLOHA :	MĚŘÍTKO : -
INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM					



RNDr. Tomáš Vrana
Na Babě 20, 160 00, Praha 6
tel:737686306, vrana@agrogeologie.cz

POVODŇOVÉ ŠKODY 2013
GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO OPRAVU PORUCH KOMUNIKACÍ
III/0149 A II/325 V RUDNÍKU (OKRES TRUTNOV)

V PRAZE V ČERVENCI 2013

OBSAH

1	ÚVOD	str.2
2	METODIKA	str.2
3	STRUČNÝ PŘEHLED SOUVISEJÍCÍCH PŘÍRODNÍCH A GEOLOGICKÝCH PODMÍNEK	str.3
4	PORUCHY	str.3
4.1	PORUCHA 1) U EL. TRANSFORMÁTORU T111 - silnice III/0149	str.3
4.1.1	ZÁVĚR	str.5
4.2	PORUCHA 2) POD Č.P. 375 - silnice III/0149	str.5
4.2.1	ZÁVĚR	str.7
4.3	PORUCHA 3) U Č.P. 34 A 35 - silnice II/325	str.8
4.3.1	ZÁVĚR	str.9
4.4	PORUCHA 4) PŘED ODBOČKOU NA FOŘT - silnice II/325	str.9
4.4.1	ZÁVĚR	str.11

POVODŇOVÉ ŠKODY 2013

GEOLOGICKÝ A GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO OPRAVU PORUCH KOMUNIKACÍ III/149 A II/325 V RUDNÍKU (OKRES TRUTNOV)

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

1 ÚVOD

Uvedený posudek jsme zpracovali na objednávku pana Ing. Miroslava Kučery, zastupujícího společnost M.I.S. a.s. Cílem výše uvedeného posudku bylo posoudit lokální geologické a geotechnické podmínky v místech poruch pro návrh oprav komunikací poškozených povodní v červnu 2013.

Jako podklad nám objednatel poskytl orientační mapku řešených poruch. Rozsah požadovaných prací vyplynul z terénního šetření dne 26.6.2013.

2 METODIKA

Posudek jsme po dohodě s objednatelem provedli metodou zarážení sond a sond dynamické penetrace s účelem dokumentovat a klasifikovat geologické podmínky v úzce vymezeném prostoru jednotlivých lokalit.

Pro účely posudku je použit systém dříve uplatněný v oborech zakládání staveb a silniční stavitelství v současnosti převzatý normou ČSN 73 6133 *návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Základním klasifikačním znakem zemin je jejich zrnitostní složení. Dalším klasifikačním (kvalitativním) znakem jemnozrnných zemin je jejich plasticita a konzistence, u hrubozrnných zemin míra jejich ulehlosti. Skalní horniny rozlišujeme podle jejich pevnosti a míry porušení diskontinuitami.

Z důvodu úzce lokálního zaměření průzkumu je bezpředmětné šířeji komentovat geologickou stavbu území. V následující kapitole 3 proto uvádíme jen základní charakteristiku pro rámcovou představu o geologické stavbě území, genezi hornin a klimatických podmínkách.

3 STRUČNÝ PŘEHLED SOUVISEJÍCÍCH PŘÍRODNÍCH A GEOLOGICKÝCH PODMÍNEK

Všechny posuzované lokality leží ve výškovém pásmu 400 -500 m n. m. Index mrazu I_{mk} 475°C, hloubka promrzání 110 cm.

Z geologického hlediska náleží celé zájmové území podkrkonošské pánvi permokarbonské limnické oblasti. Stratigraficky zájmová oblast spadá do geologických oddělení stephan - autun. Ve vyšší (západní) části území je skalní podloží tvořeno červenohnědými aleuropelity a pískovci semilského souvrství. V nižší (jižní) části vystupují horniny chotěvického a vrchlabského souvrství. Jedná se o litologicky podobné, rovněž červenohnědé nebo zelenošedé jílovce a pískovce.

Horniny obecně snadno podléhající zvětvávání jsou zdrojem hlinitých a jílovitopísčitých zvětralin, charakteristicky červenohnědého zbarvení.

4 PORUCHY

4.1 PORUCHA 1) U EL. TRANSFORMÁTORU T111 - silnice III/0149

Charakter a příčina poruchy: sesuv vyvýšacího zálivu v délce cca 25 m a odtržení konstrukce okraje vozovky v šíři cca 80 cm. Příčinou poruchy je soustředěný povrchový odtok přes hranu vozovky, čímž došlo k nasycení a sesuvu zemin strmého neuhnutného násypu vyvýšacího zálivu. Následně byly vymlety konstrukční vrstvy a podloží vozovky a došlo k utržení okraje vozovky.

Jádrový maloprofilový vrt, kombinovaný se sondou dynamické penetrace, jsme umístili do centrální části poruchy do paty odkrytého „rostlého“ terénu - viz foto 1. Profil je dokumentován od úrovně povrchu vozovky včetně konstrukční vrstvy - foto 2.



Foto 1: jádrová a penetrační sonda
Foto 2: skladba konstrukce vozovky



DOKUMENTACE SONDY

V1/DP1		klasifikace ČSN 73 6133		E _{def pen.} [MPa]	těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 - 0,18 m	obalované kamenivo fr.32/63	-	-	-	-
0,18 - 0,30 m	hlinitý štěrk, drobný, valounkový	-	-	-	-
0,30 - 0,50 m	hlinitý štěrk, hrubý, ostrohraný se zpevňujícími vrstvami kameniva	-	-	-	-
0,50 - 0,65 m	původní štetová vozovka	-	-	-	-
0,65 - 1,40 m	červenohnědý písčité jíl, drobně úlomkovitý, místy s kameny - deluvium	pevný	F4/CS	-	2./I.
1,40 - 3,40 m	červenohnědý písčité jíl, drobně úlomkovitý, místy s kameny - deluvium	pevný	F4/CS	5,7	2./I.
3,40 - 3,60 m	zvětralý skalní podklad	pevný	R6	15,7	3./I.
3,60 - 3,70 m	prachovec, pískovec	tvrdý	R5-R4	80,1	3.- 4./II.
podzemní voda nebyla zjištěna					

URČENÍ POUŽITELNOSTI DO NÁSYPŮ A AKTIVNÍ ZÓNY DLE ČSN 73 6133

popis /pozice	zařazení do násypů	vhodnost pro podloží
F4/CS podloží vozovky do hloubky 3,4 m	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná

NÁVRHOVÉ HODNOTY VÝPOČTOVÉ ÚNOSNOSTI A GEOTECHNICKÝCH CHARAKTERISTIK

popis/pozice	v	γ [kN·m ⁻³]	E _{def} [MPa]	R _d [kPa]	φ_{ef} [°]	E _{def2} * [MPa]	CBR _{sat} * [%]
F4/CS podloží vozovky do hloubky 3,6 m	0,35	18,5	5,7	250	25	<20	<10

hodnota byla stanovena zkouškami dynamické penetrace

* obvyklé hodnoty E_{def2} a CBR neupravených zemin podle jejich klasifikace

4.1.1 ZÁVĚR

Po odečtení tloušťky konstrukce stávající silnice činí zbytková mocnost přirozeného kvartéru nad svažitým skalním povrchem cca 3 m. Podloží vozovky od báze konstrukčních vrstev až do hloubky 3,6 m (pod úrovní vozovky) je tvořeno deluviálním červenohnědým jílem F4/CS *jíl písčitý* v pevné konzistenci. Zemina je snadno erodovatelná, namrzavá a rozbídná. Bez úprav nevyhoví pro přímé použití do podloží násypů a aktivní zóny komunikací. Obdobné podmínky je možno očekávat i v celém příčném profilu směrem k ose údolí.

Možným způsobem sanace poruchy je náhrada sesunutého zemního násypu těžkým kamenným záhozem, uspořádaným odspodu stupňovitě ve 2 - 3 stupních. Před založením nového násypu je nutné odstranit veškeré zbytky původního sesunutého svahu až do hloubky přirozeného kvartérního podloží, které by mělo být rovněž stupňovitě uspořádáno.

Alternativou je podchycení okraje vozovky mikropilotami s železobetonovou převázkou v úrovni jejich hlav. Při návrhu délky mikropilot lze vycházet z ověřené hloubky pískovcového podkladu -3,6 m pod úrovní povrchu stávající vozovky.

4.2 PORUCHA 2) POD Č.P. 375 - silnice III/0149

Charakter a příčina poruchy: plastický pohyb podloží komunikace a svahu pod silnicí v délce cca 20 m s důsledkem roztržení a poklesu asfaltového krytu okraje vozovky. Přímou příčinou aktuálního skokového zhoršení poruchy je povodňový povrchový odtok vody přes hranu vozovky. Skrytou příčinou je dlouhodobé zatékání vody do již dříve vzniklých prasklin v okraji vozovky a vsakování do bezodtoké koleje na protější straně vozovky. Popsaným mechanismem došlo k postupnému nasycení až zvodnění zemin v podloží a vzniku pohybu, probíhajícího ve svahu již delší dobu. Projevem uvedeného je „bochníkovité“ vytlačování zeminy v horní polovině svahu. K úplnému sklouznutí a destrukci okraje vozovky zde pravděpodobně (zatím) nedošlo pouze z důvodu relativně mírného sklonu svahu.

Jádrový maloprofilový vrt, kombinovaný se sondou dynamické penetrace, jsme umístili do centrální části poruchy do svahu ve vzdálenosti cca 1,4 m od okraje vozovky - viz foto 3. Profil je dokumentován od úrovně -0,50 od povrchu vozovky. Konstrukční vrstva poruchou odkryta nebyla.



Foto 3: jádrová a penetrační sonda



Foto 4: hluboce vyježděná bezodtoká kolej na protější straně vozovky

DOKUMENTACE SONDY

V2/DP2		klasifikace ČSN 73 6133		$E_{\text{def pen.}}$ [MPa]	těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 - 0,10 m	drn	-	-	-	-
0,10 - 1,00 m	červenohnědý jíł, drobně úlomkovitý	měkký	F6/CI	2,6	2./I.
1,00 - 2,50 m	červenohnědý jíł, hlouběji silně až velmi silně písčitý	měkký až kašovitý	F4/CS		2./I.
2,50 - 3,00 m	zvětralý skalní podklad	pevný	R6-R5	24,7	3./I.
podzemní voda nebyla zjištěna					

URČENÍ POUŽITELNOSTI DO NÁSYPŮ A AKTIVNÍ ZÓNY DLE ČSN 73 6133

popis /pozice	zařazení do násypů	vhodnost pro podloží
F6/CI podloží vozovky do hloubky 1,5 m	Podmínečně vhodná	nevhodná
F4/CS podloží vozovky v hloubce 1,5 - 3,0 m	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná

NÁVRHOVÉ HODNOTY VÝPOČTOVÉ ÚNOSNOSTI A GEOTECHNICKÝCH CHARAKTERISTIK

popis/pozice	ν	γ [kN·m ⁻³]	E_{def} [MPa]	R_d [kPa]	φ_{ef} [°]	E_{def2}^* [MPa]	$\text{CBR}_{\text{sat}}^*$ [%]
F6/CI podloží vozovky do hloubky 1,5 m	0,40	21,0	2,6	50	20	<10	<3
F4/CS podloží vozovky 1,5 - 3,0 m	0,35	18,5					

hodnoty byly stanoveny zkouškami dynamické penetrace

* obvyklé hodnoty E_{def2} a CBR neupravených zemin podle jejich klasifikace

4.2.1 ZÁVĚR

Mocnost přirozeného kvartéru nad svažitým skalním povrchem činí cca 2,5 m. Svah podél silnice od povrchu terénu do hloubky cca 1,0 m je tvořen vlhkým, deluviálním červenohnědým jílem F6/CI jíl se střední plasticitou v měkké konzistenci. V hloubce od 1,0 do 2,5 m je zemina výrazně písčitéjší (F4/CS, případně až S4/SM) a zřejmě v důsledku vyšší propustnosti také výrazně nasycenější až zvodněná, ve velmi měkké až kašovité konzistenci. Zemina ve stávajícím stavu vlhkosti bez úprav jednoznačně nevyhoví pro přímé použití do podloží násypů a aktivní zóny komunikací.

Možným způsobem sanace poruchy je stejně jako u předchozí poruchy náhrada nasycených a pomalu se sesouvajících zemin svahu těžkým kamenným záhozem, upořádaným odspodu stupňovitě ve 2 - 3 stupních. Podmínkou je zřízení příčných šterkových drenů, odvodňujících silně nasycené zeminy přirozeného podloží. Je nutné ihned zabránit zatékání vody do zejících prasklin ve vozovce. Dále je nutné eliminovat skryté zasakování do podloží z hlubokých bezodtokých kolejí na druhé straně vozovky (viz foto 4).

Radikálnější řešení v podobě podchyťování okraje vozovky mikropilotami je v daném případě též možné, ale pravděpodobně nad rámcem nutných opatření. Při případném návrhu mikropilot lze vycházet z ověřené hloubky skalního podkladu -2,5 m pod úrovní povrchu terénu svahu.

4.3 PORUCHA 3) U Č.P. 34 A 35 - silnice II/325

Charakter a příčina poruchy: destrukce kamenné břehové zdi navazující na mostek v důsledku zaplavení vozovky vodou a vymletí písčitých zásypů za zdí turbulentním prouděním vody za objektem mostku. K vymletí podloží a destrukci vozovky zde nedošlo.

Jádrový maloprofilový vrt, kombinovaný se sondou dynamické penetrace, jsme umístili do prostoru plošiny za pozůstatkem břehové zdi - viz foto 5. Profil je dokumentován od úrovně povrchu plošiny. Povrch plošiny vůči povrchu vozovky činí cca -0,8 m, vůči dnu toku cca +1,6 m.

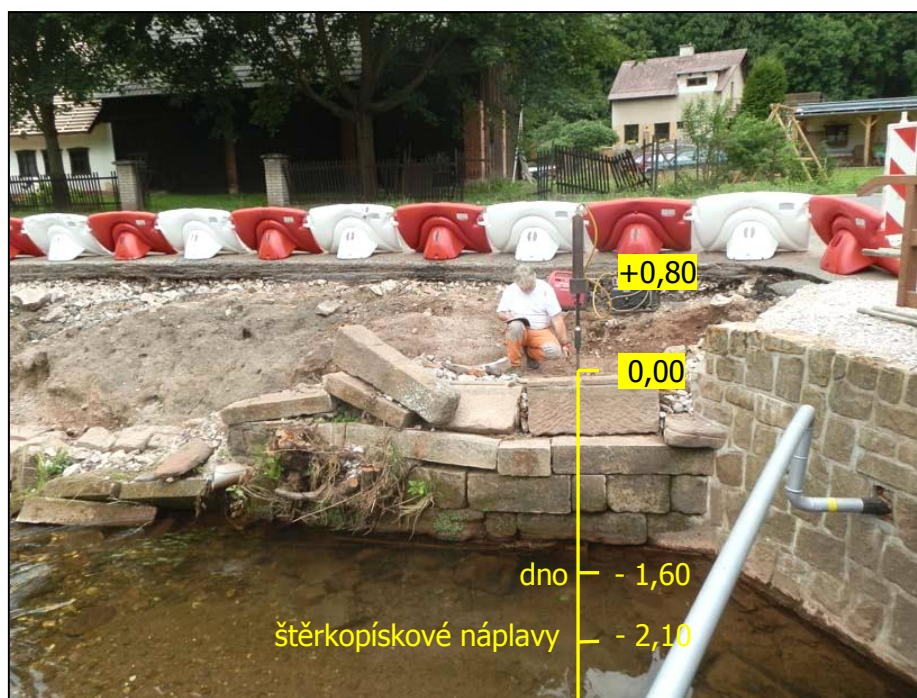


Foto 5: jádrová a penetrační sonda za rozbořenou břehovou zdí

DOKUMENTACE SONDY

V3/DP3		klasifikace ČSN 73 6133		E _{def pen.} [MPa]	těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 - 1,30 m	navážka - zásyp břehové zdi - hlinitý písek až písčitý jíl	tuhý	S4/SM	1,6	2./I.
1,30 - 2,10 m	dtto - nasycený vodou	měkký	S4/SM	1,2 *	2./I.
2,10 - 2,50 m	písek - náplav - nasycený vodou	středně ulehlý	S3/S-F	5,2 *	2./I.
2,50 - 3,00 m	štěrkopísek - náplav - nasycený vodou	ulehlý	S3/S-F	16,0 *	3./I.

* Hodnoty jsou ovlivněny (sníženy) průběhem sond pod hladinou vody. Pro určení pravého stavu ulehlosti je měřenou hodnotu nutno zvýšit o 40 % - viz následující tabulka.

NÁVRHOVÉ HODNOTY VÝPOČTOVÉ ÚNOSNOSTI A GEOTECHNICKÝCH CHARAKTERISTIK

popis/pozice	ν	γ [kN·m ⁻³]	E_{def} [MPa]	R_d [kPa]	φ_{ef} [°]
zásyp za zdi do hloubky	nehodnoceno				
S3/S-F písek - náplav - nasycený vodou	0,30	17,5	7,5	>150	*
S3/S-F štěrkopísek - náplav - nasycený vodou	0,30	18	22,5	>200	*

hodnoty byly stanoveny zkouškami dynamické penetrace po zvýšení o 40%

* pod hladinou vody nelze stanovit

4.3.1 ZÁVĚR

Poškozená opěrná zeď je (resp. byla) skládána z pískovcových kvádrů kladených nasucho. To se týká minimálně vnějšího líce zdi. Po vymletí lehce erodovatelného písčitého zásypu mohlo snadno dojít k destrukci zdi i přes velkou hmotnost jednotlivých kvádrů.

Skalní podloží sondáží do hloubky 3,0 m (resp. 3,8 m pod úroveň vozovky) zastiženo nebylo. Hlubší založení zdi nepředpokládáme. Zeď je tedy s největší pravděpodobností založena na povrchu únosných štěrkopískových náplavů v hloubce od 0,5 m pod úrovní dna toku, tedy cca 2,80 m pod úrovní povrchu vozovky.

Pro rekonstrukci zdi doporučujeme pískovcové kvádrové zdivo klást do betonového lože a spojovat „mastnou“ cementovou maltou nebo betonem. Zeď by měla být konstrukčně napojena na zdivo mostku. Za objektem mostku, kde při zvýšené hladině nebo zaplavení pravděpodobně dochází ke vzniku vírů a zpětných proudů, doporučujeme kamennou dlažbou chránit rovněž povrch zásypu mezi obnovenou zdí a vozovkou.

4.4 PORUCHA 4) PŘED ODBOČKOU NA FOŘT - silnice II/325

Charakter a příčina poruchy: nejedná se zde o sesuv ale erozní vymletí nárazového břehu toku. K poruše pravděpodobně došlo za stavu vysokého průtoku před vylitím toku v důsledku turbulentního proudění kolem kmenů stromů a v již dříve vyerodovaných „zálivech“



Foto 6: stav břehu před povodní - žlutě je naznačen ji dříve vyerodovaný záliv
k hlavní poruše došlo vířením vody za kmenem vystupujícího stromu



Foto 7: erodovaný svah po povodni 2013

V břehovém pásmu na hranici voda / svah (úroveň 0,00) jsme vyhloubili 2 ručně
zarážené sondy. V obou dokumentovaných sondách byly zjištěny v zásadě stejné podmínky.

Z4-Z5		klasifikace ČSN 73 6133		těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,00 - 0,30 m	hlinitý písek s kameny	-	S4/SM + Cb	2./I.
0,30 - 0,80 m	hrubý kamenitý štěrkopísek - nasycený vodou	stř. ulehlý	S3/S-F +Cb	2.-3./I.

4.4.1 ZÁVĚR

Poškození bylo způsobeno „přirozenou“ vodní erozí nárazového břehu. Podmínky pro vznik poruchy zde byly dlouhodoběji připravovány zanedbáváním oprav dříve vzniklých menších škod a údržby břehových porostů. Na následujícím snímku je zachycena aktuální forma „opravy“ poškozeného úseku návozem různorodého stavebního odpadu včetně dřeva a polystyrénu. Jedná se zde o zcela nesmyslnou akci, s jejíž životností lze s určitostí počítat pouze do příští vysoké vody.



Pro dlouhodoběji funkční ochranu břehu doporučujeme v poškozeném úseku, resp. v celé délce vnějšího oblouku nárazového břehu zřídit šikmé (1:1) kamenné navigační opevnění, např. formou kyklopského zdiva kladeného do cementového lože. Začátek zdi proti toku by měl být zakotven do břehu a opatřen ocelovým nárožím.

V Praze dne 9.7. 2013

zpracoval: Tomáš Vrana

Tomáš Vrana
www.agrogeologie.cz

tel: 737 686 306

e-mail: vrana@agrogeologie.cz



RNDr. Tomáš Vrana
Na Babě 20, 160 00, Praha 6
tel: 737686306, vrana@agrogeologie.cz

POVODŇOVÉ ŠKODY 2013 - DODATEK

ÚVOD

Předmětem Dodatku ke zprávě o geologickém a geotechnickém průzkumu pro opravu poruch komunikací III/0149 a II/325 v Rudníku (okres Trutnov) je fotodokumentace a subjektivní komentář k poruchám, kde po dohodě nebyly prováděny žádné průzkumné práce.

PORUCHA 5) - silnice III/0149, staničení neznámé

Betonová opěrná zeď navazující (prodlužující) úsek již původně stabilizovaný zdí z pískovcových kvádrů (délka 5,5 m, výška 1,8 m). Svah je velmi strmý $> 45^\circ$.





Betonová zeď je v celé délce souvislá. V části zdvojující původní kamennou zeď vystupují z horní plochy betonové zdi hlavy dvou (dvou nalezených) mikropilot. V tomto úseku je beton zdi porušen starými prasklinami, ale bez známek postupující destrukce.

Konstrukce a hloubka založení zdi není známa. Makroskopicky nejsou patrné žádné známky nestability svahu. Porušení strmého svahu je zde projevem eroze v důsledku soustředěného přetoku vody s komunikace přes hranu zdi.

Ochranná opatření budou spočívat zejména v odvodnění úseku a zabránění přetoku. Výměna a stabilizace zemin svahu je pravděpodobně nereálná.

PORUCHA 6) - silnice III/0149 u č.p. 136 (před pivovarem)



Porucha v nárazovém ohybu toku je způsobena proniknutím proudící vody za zeď, čímž došlo k destrukci zděné zdi. Dále je zeď betonová, povodňovému toku dočasně odolala, protože nestačilo dojít k vymletí zeminy za zdí. Pokud by k tomu došlo v budoucnu, hrozí její plošné „odloupnutí“. Zeď doporučujeme vybudovat jako souvislou, monolitickou, na jejím návodním začátku zakotvenou kolmým žebrem do svahu a opatřenou ocelovým nárožím. Hloubka založení cca 0,75 m pod dnem toku na povrchu pískovcového skalního podkladu.

PORUCHA 7) - silnice III/0149 u č.p. 14, Hospůdka u Petry



Hlavním důvodem poškození je eroze svahu v důsledku soustředěného povrchového odtoku, čímž došlo ke stržení drnové vrstvy a vytvoření výrazné erozní rýhy. Na části svahu došlo též k částečnému sesunutí jemnozrnných jílovitých zemin mělkého kvartérního pokryvu (vyznačeno žlutě). Mimo snímek došlo v důsledku pohybu zemin k deformaci žlabovek. Zde ale porucha má pravděpodobně dlouhodobější vývoj a není pouze důsledkem nedávné povodňové události. Ochranná opatření by zde měla spočívat v náhradě nestabilních jílovitých zemin hrubozrnnější sypaninou, případně přitížení paty svahu zatěžovací lavicí.

V Praze dne 15.7.2013

zpracoval: Tomáš Vrana