

1. Úvod

Na základě objednávky Královehradeckého kraje jsme vypracovali geologický průzkum pro rekonstrukci komunikace opravu silnice II/300 – Trutnov–Babí – Prkenný Důl. Zkoumaný úsek je mezi sedlem nad babím a Prkenným Dolem. Na komunikaci komunikace jsou patrné trhliny v náspu dochází k tvorbě lokálních sesuvů lokálních sesuvů. Požadavky na rozsah průzkumu upřesnil Ing. Janák - projektant akce.

2. Přehled výchozích podkladů

- situace 1 : 500
- geologické a hydrogeologické mapy zájmové oblasti
- prohlídka a průzkum lokality

3. Přehled výchozích podkladů

Průzkumné práce proběhly v říjnu 2015. Bylo vyhloubeno šest vratných sond ve vrchní části náspu a šest kopných sond v patě svahu. Jádrové vrty byly hloubeny jádrovým vrtáním soupravou UGB firmy Bora. Sondami bylo dosaženo skalního podloží. Ze sond byly odebrány poloporušené vzorky, které byly předány firmě GIS Liberec k laboratornímu rozboru. Kopané sondy byly provedeny ručně pracovníky zpracovatele. Dále bylo provedeno ověření zemin v okolí svahu. Výškové a polohové měření ohlubní sond bylo provedeno zpracovatelem do geodetického podkladu. Výsledky všech prací byly zpracovány do této závěrečné zprávy.

4. Geologické a hydrogeologické poměry

Orograficky náleží ke kontaktu vnitosudetské pánve a krkonošsko -jizerského krystalinika. Skalní podklad je ve vnitrosudetské depresi budován horninami slepenců a pískovců, v oblasti krkonošsko -jizerského krystalinika zelenými břidlicemi fylity. Skalní podloží je překryto deluviálními a eluviálními zeminami charakteru štěrku jílovitého a jílu štěrkovitého tuhé a pevné konzistence. Slepence byly zastiženy v okolí sondy J6-K6.

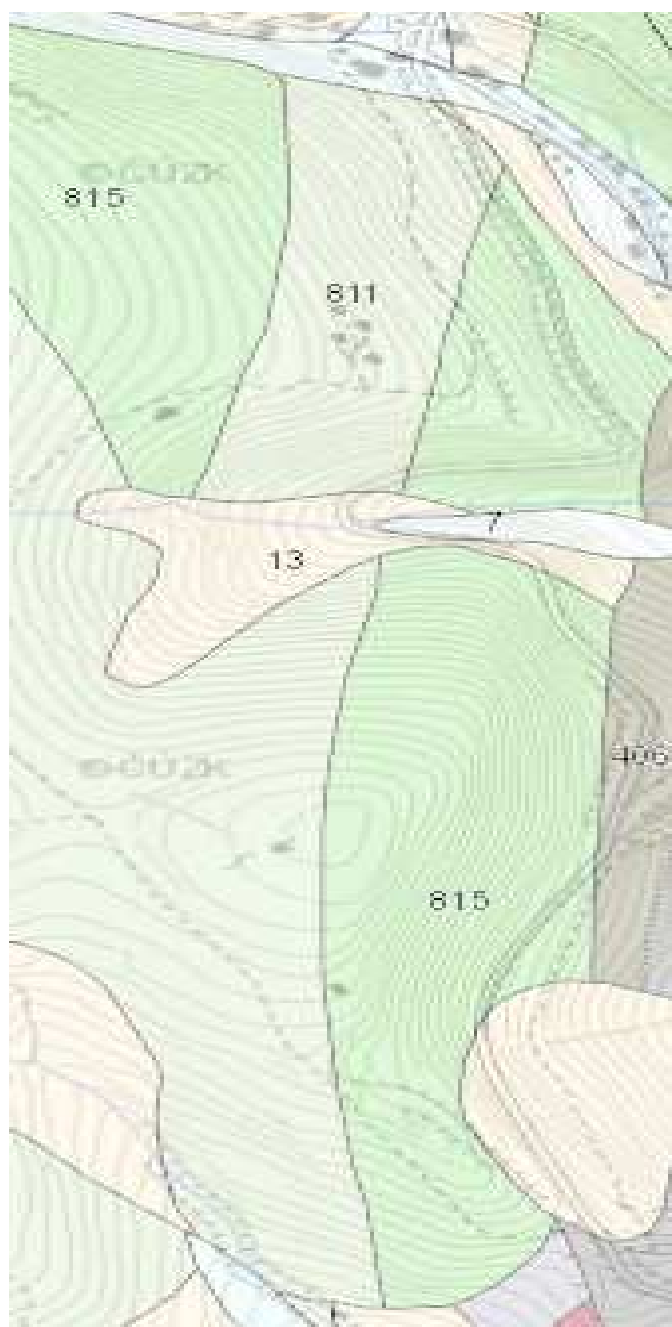
Násypové těleso je tvořeno převážně zeminami charakteru navážek charakteru štěrku jílovitého tuhé a pevné. Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Vlastní staveniště leží ve strmé stráni nad Prkenným Dolem. Na zemní pláni jsou podkladní vrstvy vozovky.

Sondami nebyla zjištěna hladina podzemní vody. Hladina podzemní vody je vázána na pásmo připovrchového rozpojení skalních hornin. Vzhledem k tomu, že sonda byla provedena v období snížené srážkové činnosti, lze očekávat, že v době zvýšené srážkové činnosti mohou být prosáklé povrchové vody drenovány ve výše uvedeném pásmu. Lokálně lze očekávat průsakové vody ve vrstvě připovrchového rozpojení skalních hornin, nebo ve větších hloubkách jako vodu puklinovou. Průsakové vody jsou drenovány propustnými polohami do údolí. Území leží v seismické oblasti severovýchodních Čech. Historicky bylo v lokalitě zastiženo zemětřesení s intenzitou 6 ° M.C.S. Násyp silničního tělesa je tvořen ze

zemín charakteru štěrku jílovitého a jílu štěrkovitého. Násyp a svahové zeminy překrývají skalní podloží a jeho eluvia. Pro tyto zeminy je charakteristické střídání zemín o rozdílné propustnosti. Převládají zeminy málo propustné až nepropustné. Pro skalní masiv je charakteristická dobrá průlinová a puklinová propustnost. Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Na stabilitu tělesa má zásadní vliv drenování průsakových vod z celé oblasti propustnějšími písčitojílovitými polohami do úrovně erozivní báze. Těleso původního násypu tvoří zeminy málo propustné až nepropustné. Na okraji násypu komunikace došlo ke vzniku nátrhů a k pádu několika stromů. Povrchové odvodnění je v rekonstruovaném úseku nefunkční. Na živičném krytu vozovky jsou patrné značné deformace a trhliny.



KVARTÉR

smíšený sediment [ID: 7]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **sediment smíšený**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **jemnozrnná převážně**, Poznámka: **včetně výplavových kuželu**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

kamenitý až hlinito-kamenitý sediment [ID: 13]

Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Horniny: **kamenitý až hlinito-kamenitý sediment**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Mineralogické složení: **pestré**, Zrnitost: **kamenitá až hlinito-kamenitá**, Barva: **různá**, Poznámka: **místy bloky nebo eolická příměs**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

PALEOZOIKUM

KARBON

polymiktní slepence, polohy pískovců [ID: 399]

Eratém: **paleozoikum**, Útvar: **karbon**, Oddělení: **karbon svrchní**, Stupeň: **westphal**, Podstupeň: **westphal B, westphal C**, Souvrství: **žacléřské**, Člen: **petrovické**, Poznámka: **křenovské rulové slepence**, Horniny: **slepenec polymiktní, (pískovec)**, Typ hornin: **sediment zpevněný**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **svrchní karbon a perm**, Region: **sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu)**, Jednotka: **vnitrosudetská pánev**

slepence, pískovce, šedé prachovce, jílovce, uhelné sloje [ID: 405]

Eratém: **paleozoikum**, Útvar: **karbon**, Oddělení: **karbon svrchní**, Stupeň: **namur, westphal**, Podstupeň: **namur C, westphal A, westphal B**, Souvrství: **žacléřské**, Člen: **lampertické**, Horniny: **slepenec, pískovec, prachovec, jílovec, uhelná sloj**, Typ hornin: **sediment zpevněný, kaustobiolit**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **svrchní karbon a perm**, Region: **sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu)**, Jednotka: **vnitrosudetská pánev**

andezitoidy [ID: 407]

Eratém: **paleozoikum**, Útvar: **karbon**, Oddělení: **karbon svrchní**, Stupeň: **namur, westphal**, Podstupeň: **namur C, westphal A, westphal B, westphal C**, Souvrství: **žacléřské**, Poznámka: **v různých jednotkách**, Horniny: **andezitoid**, Typ hornin: **vulkanit**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **svrchní karbon a perm**, Region: **vulkanity permokarbonu**, Jednotka: **vnitrosudetská pánev - vulkanity**

SILUR, DEVON.

fyilit [ID: 811]

Eratém: **paleozoikum**, Útvar: **silur, devon**, Oddělení: **devon střední**, Poznámka: **paleozoikum svrchní - paleozoikum spodní, střední devon ? - silur**, Skupina: **ponikelská skupina**, Horniny: **fyilit**, Typ hornin: **metamorfit**, Mineralogické složení: **chlorit sericit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **lužická (západosudetská) oblast**, Region: **krkonošsko-jizerské krystalinikum**, Poznámka: **lugikum**

zelená břidlice [ID: 815]

Eratém: **paleozoikum**, Útvar: **silur, devon**, Oddělení: **devon střední**, Poznámka: **paleozoikum svrchní - paleozoikum spodní, střední devon ? - silur**, Skupina: **ponikelská skupina**, Horniny: **břidlice zelená**, Typ hornin: **metamorfit**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **lužická (západosudetská) oblast**, Region: **krkonošsko-jizerské krystalinikum**, Poznámka: **lugikum**

Sonda J1

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 19.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 574.62

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	Asfalt			Z	5
0.16	Štěrka jílovitá, podsyp štěrku			GC-Y	4
0.35	Jíl štěrkatý, navážka hnědá	tuhá		CG-Y	4
0.50	Štěrka jílovitá, navážka hnědá, slídnatá	pevný		GC-Y	4
2.50	s úlomky fylitu a břidlice až 40% obsahu Eluvium fylitů tvořené jílem štěrka. s úlomky fylitu vel. 10/10-30/50 mm	velmi velká	R6 G5	(GC)	4
5.00	slídnatá, šedohnědá				4-5

Hladina podzemní vody nebyla naražena



Sonda K1

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 20.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 571.13

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	Jíl se stř.pl. organická příměs	tuhá		CI-0	2
0.25	Jíl se stř.pl. příměs	tuhá		CI	3
0.70	Štěrk jílovitý hnědý ,slídnatý s úlomky fylitu a	pevný	G5	GC	4
1.30	břidlice až40% obsahu				

Hladina podzemní vody nebyla naražena



Sonda J2

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 19.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 584.77

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	Asfalt			Z	5
0.10	Štěrť jílovitý, podsyp , štěrť			GC-Y	4
0.35	Štěrť jílovitý, navážka hnědý	tuhá		GC-Y	4
0.60	Jíl štěrťovitý, navážka hnědý	pevná		CG-Y	4
2.40	Eluvium zel.břidlice tvořené jílem štěrť. s úlomky břidlic vel. 5/5-30/3 0 mm	velmi velká	R6 G5	(GC)	4 4-5
3.00	zelená.břidlice zvětralá	velká	R5	(GC)	6
4.00	zelená.břidlice navětralá	velká	R4		7

Hladina podzemní vody nebyla naražena



Sonda K2

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 20.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 576.35

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	Jíl štěrkovitý, organ. hnědý s úlomky fylitu a břidlice až 40% obsahu	tuhá		CG-0	4
0.30	Eluvium zel.břidlice tvořené jílem štěrk. s úlomky břidlic vel. 5/5-30/3 0 mm	velmi velká	R6 G5	(GC)	4 4-5
0.70 1.30	zelená.břidlice zvětralá	velká	R6	(GC)	5

Hladina podzemní vody nebyla naražena



Sonda J3

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 19.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 586.65

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	Asfalt			Z	5
0.15	Štěrka jílovitá, podsyp , štěrkožrť			GC-Y	4
0.40	Jíl štěrkovitý, navážka hnědý	tuhá		CG-Y	4
1.50	Jíl štěrkovitý, navážka hnědý	pevná		CG-Y	4
2.00	Jíl štěrkovitý, navážka hnědý	tuhá		CG-Y	4
2.50	s úlomky fylitu a břidlice až 40% obsahu Eluvium zel. břidlice tvořené jílem štěrka. s úlomky břidlic vel. 5/5-30/3 0 mm	velmi velká	R6 G5	(GC)	4 4-5
3.00	zelená. břidlice zvětralá	velká	R5	(GC)	5
4.00	zelená. břidlice	velká	R4		6
5.00	navětralá				

Hladina podzemní vody nebyla naražena



Sonda K3

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 20.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 584.36

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	Jíl se stř.pl. organická příměs	tuhá		CI-0	2
0.20	Jíl štěrkovitý hnědý	pevná	F2	CG-	4
0.70	s úlomky fylitu a břidlice až40% obsahu Eluvium zel.břidlice tvořené jílem štěrk. s úlomky břidlic	velmi velká	R6 G5	(GC)	4 4-5
0.70	vel. 5/5-30/3 0 mm zelená.břidlice	velká	R6	(GC)	5
1.30	zvětralá				

Hladina podzemní vody nebyla naražena



Sonda J4

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 20.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 594.15

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	Asfalt			Z	5
0.12	ŠtěrkJílovitý,podsyp ,štěrkodrt			GC-Y	4
0.40	ŠtěrkJílovitý,navážka hnědý	tuhá		GC-Y	4
0.60	Jíl štěrkovitý,navážka hnědý	pevná		CG-Y	4
2.50	Eluvium zel.břidlice tvořené jílem štěrkJ. s úlomky břidlic vel. 5/5-30/3 0 mm	velmi velká	R6 G5	(GC)	4 4-5
3.00	zelená.břidlice	velká	R5	(GC)	6
5.00	zvětralá		R4		

Hladina podzemní vody nebyla naražena



Sonda K4

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 20.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 585.23

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	Jíl štěrkovitý, organ. hnědý s úlomky fylitu a břidlice až 40% obsahu	tuhá		CG-0	4
0.30	Eluvium zel.břidlice tvořené jílem štěrk. s úlomky břidlic	velmi velká	R6 G5	(GC)	4
1.30	vel. 5/5-30/3 0 mm				4-5

Hladina podzemní vody nebyla naražena



Sonda J5

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 20.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 611.35

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	Asfalt			Z	5
0.12	Štěrka jílovitá, podsyp , štěrkokodrt			GC-Y	4
0.70	Štěrka jílovitá, navážka hnědá	tuhá		GC-Y	4
2.50	Eluvium slepenců tvořené jílem štěrka. s úlomky slepence vel. 5/5-30/3 0 mm	velmi velká	R6 G5	(GC)	4 4-5
3.00	slepence zvětřalé zvětřalá , hnědá	velká	R5	(GC)	5
3.00	slepence navětřalé	velká	R4		6
5.00	hnědá				

Hladina podzemní vody nebyla naražena



Sonda K5

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 20.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 603.04

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	Hlína se st.pl. organická, hnědá	tuhá		MI-0	4
0.27	Štěrk hlinitý hnědý ,slídnatý s úlomky slepence	pevný	G4	GM	4
0.20	Eluvium slepence tvořené jílem štěrk. s úlomky slepence	velmi velká	R6 G5	(GC)	4
1.30	vel. 5/5-30/3 0 mm				4-5

Hladina podzemní vody nebyla naražena



Sonda J6

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 20.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 629.64

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	Asfalt			Z	5
0.30	Štěrka jílovitá, podsyp , štěrkožrť			GC-Y	4
0.80	Hlína se stř.pl.navážka hnědá	tuhá		MI-Y	4
1.40	Štěrka jílovitá, navážka hnědá	tuhá		GC-Y	4
2.70	Eluvium slepenců tvořené jílem štěrka. s úlomky slepence vel. 5/5-30/3 0 mm	velmi velká	R6 G5	(GC)	4 4-5
4.10	břidlice zvětřalá zvětřalé ,šedé	velká	R5	(GC)	5
5.00					

Hladina podzemní vody nebyla naražena



Sonda K6

Akce : Silnice II/ 300 ,Trutnov- Babí – Prkenný Důl

Datum provedení : 20.10.2015

Počasí : oblačno

Hloubení : jádrový vrt soupravou UGB

Vyhodnotil : Ing.Jan Chaloupský

Výška : 624.45

Hloubka v m	Popis dle ČSN 721001	Diskont. Ulehlost Konzist.	Třída	Symbol	Tř. těž
0.00	štěrk jílovitý organická, hnědá	tuhá		GC-O	4
0.70	Štěrk jílovitý hnědý ,slídnatý s úlomky slepence	pevný	G5	GC	4
1.30	Eluvium slepence tvořené jílem štěrk. s úlomky slepence	velmi velká	R6 G5	(GC)	4
1.50	vel. 5/5-30/3 0 mm				4-5

Hladina podzemní vody nebyla naražena



5. Geotechnické charakteristiky zemin

Základovou půdu na lokalitě tvoří nepravidelně vrstvené deluviální souvrství kvarteru a eluvium fylitu a břidlice, v JZ části slepenců. Skalní podloží je v oblasti různorodé. V území jsou pevnější břidličnaté polohy, které se střídají se silně zvětralými a porušenými polohami fylitu a slepenců.

Pro potřeby výpočtu členíme geologické poměry do těchto skupin.

Konstrukce náspu

Násyp silničního tělesa je tvořen ze zemin charakteru štěrku jílovitého až jílu štěrkovité, přecházející do eluvia břidlice a slepenců. Násyp a svahové zeminy překrývají skalní podloží a jeho eluvium. Z laboratorních vzorků byly určeny následující charakteristiky:

Vrstva svahových hlín:

Tato vrstva je tvořena zeminami charakteru jílu a hlíny písčité až štěrku hlinitého / jílovitého / převážně pevné konzistence. Tyto zeminy jsou charakteristické velkým obsahem zvětralých úlomků matečné horniny přecházejí ve větších hloubkách až eluvia charakteru štěrku hlinitého. Mocnost této vrstvy je 0-2 m. Zeminy jsou hnědé a šedé, slídnaté.

Geotechnické charakteristiky lze uvažovat těmito hodnotami:

- třída: F 4 Jíl písčitý až G 5 štěrk jílovitý
- symbol: CS- GC
- název: Jíl písčitý až štěrk jílovitý
- konzistence: tuhá až pevná
- název zeminy podle ČSN 72 1002: jíl štěrkovitý
- vhodnost pro podloží: skupina VI,
přechod mezi vhodnou až málo vhodnou zeminou,
při napojení vodou klesá pevnost, nutno zajistit vhodná opatření proti mrazu
- použití do násypů: málo vhodná až vhodná
- doporučené sklony dočasných výkopů: 1: 1 - 1 : 0.5
- třída těžitelnosti: 3-4
- namrzavost: namrzavá až nebezpečně namrzavá
- propustnost: nepropustná $k=10^{-8}$ m/s
- směrné normové charakteristiky:
- směrné normové charakteristiky: $\nu = 0,35$
 $\beta = 0,62$
 $\gamma = 19,00$ kN/m³
 $E_{def} = 10-12$ MPa
 $c_u = 50$ kPa
 $\phi_u = 0^\circ$
 $c_{ef} = 4 - 12$ kPa
 $\phi_{ef} = 25 - 27^\circ$
- tabulková výpočtová únosnost: $R_{dt} = 150 - 200$ kPa

Vrstva eluvia:

Tyto zeminy jsou tvořeny úlomky fylitů s výplní charakteru jílu a hlíny písčité pevné konzistence. Zeminy jsou silně slídnaté, úlomky jsou ostrohranné s výplní jílem písčitým stříbřitě šedým až místy rezavě hnědým. Tyto zeminy s vysokým obsahem slídy jsou náchylné k sesouvání, obzvláště při nasycení vodou. Mocnost této vrstvy je 2-4 m. Zastižené polohy zvětralého fylitu a břidlice zatřídíme do třídy R 6 a R5. Fylity jsou šedohnědé rozpadlé na úlomky matečné horniny v jílu písčitém pevné konzistence na plochách diskontinuit. Podle ČSN 731001 byly určeny následující charakteristiky:

- třída: R6, G5,
- symbol: GC
- název: štěrk jílovitý
- konzistence: pevná
- doporučené sklony dočasných výkopů: 1 : 1
- třída těžitelnosti: 4-5
- namrzavost: namrzavá až nebezpečně namrzavá
- propustnost: nepropustná $k < 10^{-8} \text{ m/s}$
- směrné normové charakteristiky: $\nu = 0,35$
- $\beta = 0,62$
- $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
- $E_{\text{def}} = 40\text{-}60 \text{ MPa}$
- $c_{\text{ef}} = 4 - 12 \text{ kPa}$
- $R_{\text{ef}} = 26 - 280$
- tabulková výpočtová únosnost: $R_{\text{dt}} = 200 \text{ kPa}$

Při zastižení pevnější poloh fylitu a břidlice doporučujeme uvažovat následující charakteristiky.

- třída: R 5
- hustota diskontinuit: velmi velká až velká
- třída těžitelnosti: 5
- směrné normové charakteristiky: $\nu = 0,30$
- $E_{\text{def}} = 50 \text{ MPa}$
- tabulková výpočtová únosnost: $R_{\text{dt}} = 300 \text{ kPa}$

Skalní podloží:

Vrstva eluviálních zemin přechází ve vrstvu zvětralých fylitů, břidlic a slepenců pískovců s velkou četností ploch diskontinuity. Pro tuto vrstvu, kterou lze očekávat v hloubce 3 - 6 m lze uvažovat následující charakteristiky:

- třída: R 5, R 4
- hustota diskontinuit: velmi velká
- třída těžitelnosti: 4
- směrné normové charakteristiky: $\nu = 0,30$

$E_{\text{def}} = 30 \text{ MPa}$

- tabulková výpočtová únosnost: $R_{dt} = 200 - 250 \text{ kPa}$

Svahovými vodami mohou být zvodněny propustné vrstvy, hlavně v pásmu eluvia nad skalním podložím. Ke zvodnění dochází při jarním tání a vyšších srážkách, kdy propustné vrstvy působí jako kolektor vsáklých svahových vod.

6. Technické závěry

Ve smyslu ČSN 73 1001 se jedná o složité základové poměry. Náročnost stavebních konstrukcí se předpokládá jednoduchá a při návrhu doporučujeme postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie. Podle ON 73 6198 je nezámrzá hloubka 135 cm. Zeminy málo vhodné až vhodné jako podloží komunikací. Proto doporučujeme zamezit přístupu vody k podloží komunikací. Násypové těleso je tvořeno převážně zeminami charakteru navážek charakteru štěrku jílovitého tuhé a pevné. Hladina podzemní vody nebyla zastižena.

Vlastní staveniště leží ve strmé stráni nad Prkenným Dolem. Na zemní pláni jsou podkladní vrstvy vozovky. Musí dojít k odvedení vod z násypového tělesa. V důsledku průsaku voda erozivního působení vody došlo k změně konzistence zemin v podloží vozovky. Zastižené zeminy jsou rozbředavé. Při provlhčení dochází k ztrátě únosnosti a změně geotechnických parametrů zeminy. Vznik erozivních rýh a průsak povrchových vod do tělesa násypu způsobily projevy nestability svahu. Je proto vytvořit účinný drenážní systém s odvodem všech průsakových vod. Na povrchu je nutno vytvořit funkční odvodňovací systém.

Z geologického průzkumu vyplývá, že hladinu podzemní vody, která by tvořila souvislou hladinu, lze očekávat v pásmu připovrchového rozpojení skalních hornin v hloubce 3-5 m. Souvislou hladinu lze očekávat v dolní části lokality. Úroveň hladiny bude kolísat v závislosti na atmosferických podmínkách.

Hodnoty geomechanických veličin ve zprávě uvedené platí pro zeminy a horniny v původním neporušeném stavu. Proto je při provádění prací nutno přijmout taková opatření, aby nebyla narušena přirozená ulehlost základové spáry a podzákladí mechanickými a klimatickými vlivy.

Území leží v seismické oblasti severovýchodních Čech. Historicky bylo v lokalitě zastiženo zemětřesení s intenzitou 6 o M.C.S. Při dimenzování konstrukcí nutno postupovat podle ČSN 730036.

Směrové poměry silnice budou zachovány, šířkové poměry budou upraveny ve vztahu ke kategorii silnice. To bude mít za následek nezbytné rozšíření zemního tělesa silnice s realizací opěrné zdi nebo rozšíření násypu.

Alternativa I. - armované těleso

K zabezpečení svahu navrhujeme ztuhlout dotčenou část armovaným zemním tělesem, které nahradí nevyhovující zeminy ve stávající konstrukci tělesa a zabezpečí odvod průsakových a podzemních vod. Na vzdušné straně je navrženo opatřit svah hutněným přísypem z vytěžených zemin s protierozní ochranou ohumusováním .

Zemní těleso je navrženo ze zeminy charakteru štěrku hlinitého. K násypu bude využito nadsítné frakce 16 a 32mm z blízkého lomu Babí.

Do násypu bude využito i stávající zeminy obdobného charakteru a jílovotopisčitého charakteru, které budou s dovezenými zeminami promíseny v poměru 1: 2.

Stávající násyp bude prohlouben na sklon 60 stupňů. Postupně bude hutněno těleso po vrstvách tl. 300 mm. Sklon líce je předpokládán 70st. Do jednotlivých vrstev bude vkládána geomříž . Vrstvy budou zhutněny na I_d větší 0,85 (alt. 95% Proctor Standard"). Míra zhutnění bude ověřena zkouškami. V souběhu s provedením armovaného tělesa bude proveden na vzdušné straně hutněný přísyp.

Povrch svahu ve spodních partiích bude upraven ve sklonu 1: 1,5. Povrch bude opatřen vrstvou humózní zeminy a zatravněn. V patě armovaného tělesa je navržena drenáž s vyústěním do paty svahu. Soustava odvodnění bude doplněna o drenážní žebra.

Pro dostatečné dimenze opěrného zemního tělesa je uváženo rozšíření krajnice. V krajním úseku bude svah plynule spojen se stávajícím tělesem. Vytěžený materiál ze svahu bude posouzen a v maximální míře použit pro vyztužené těleso svahu a k přísypu. Základovou spáru armovaného tělesa předpokládáme ze zemin charakteru eluvia prachovců. Základovou spáru musí přebrat projektant akce. Nedodatečně únosné úseky je navrženo upravit hutněným polštářem z materiálů armovaného tělesa.

Alternativa II . - betonová opěrná zeď

Železobetonová úhlová zeď by byla založena na poloskalním a skalním podloží. Pro provedení opěrné zdi je navržen beton C25/30 s římsou z odolného betonu na agresivitu . Betonový základ bude vyztužen betonářskou výztuží v místě překotvení . Konstrukce by byla doplněna odvodňovacími otvory. Za rubem zdi bude proveden odvodňovací příkop. Horní komunikace bude opatřena ztužidly. V koruně bude provedena ztužující betonová římsa s okapnicí. Nutno provést změnu zemin ve výkopu a jejich zhutnění obdobně jako u varianty I. V úvahu připadá i kombinace betonové zdi a armovaného tělesa.

Alternativa III gabionová zeď

Gabionová zeď by byla založena na poloskalním a skalním podloží. Pro provedení opěrné zdi by bylo použito kamene z lokality Babi nebo Královec se zaručenou pevností, nasákavostí a namrzavostí. Nutno provést výměnu zemin ve výkopu a jejich zhutnění obdobně jako u varianty I. V úvahu připadá i kombinace gabionové zdi a armovaného tělesa. Ostatní varianty jako pilotové stěny, podchycení mikropilotami s obvodovým prahem pokládáme za nevýhodné z hlediska skutečnosti nezbytné výměny nebo zpevnění zemin v násypu. Jejich zhutnění bez postupného rozebírání a částečné náhrady pokládáme za nereálné.

Jako nejvýhodnější pokládáme variantu I. Sanace svahu musí být provedena jako komplex opatření:

7. Závěr

Celková stabilizace náspu vzhledem k jeho charakteru bude vysoce nákladná a obtížně proveditelná. Doporučujeme postupovat při stabilizaci observační metodou tak, aby bylo možno minimalizovat náklady na sanaci sesuvu a zároveň zachovat dopravní obslužnost lokality. Při provádění prací je nutno přizpůsobit návrh skutečnému stavu. Na stabilizaci nutno vypracovat projektovou dokumentaci.

Ing. Jan Chaloupský , listopad 2015