



n.p. Praha,

závod Jihlava, Malinovského 78

PRACOVIŠTĚ:

proj. stř. Brno, Křižíkova 10

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA inženýrsko-geologického průzkumu

Etapa : doplňující průzkum

Úkol: M Ý T O pod Ďumbierom - Vagnár, sesuv na silnici III/066 86

Číslo:

01 85 5401

Objednatel : Okresní správa cest,
Banská Bystrica

.....
ing. P. Voda

Odpovědný vedoucí úkolu

.....
ing. J. Flimmel

Vedoucí pracoviště

Datum vyhotovení: červen 1986

Exemplář č.:

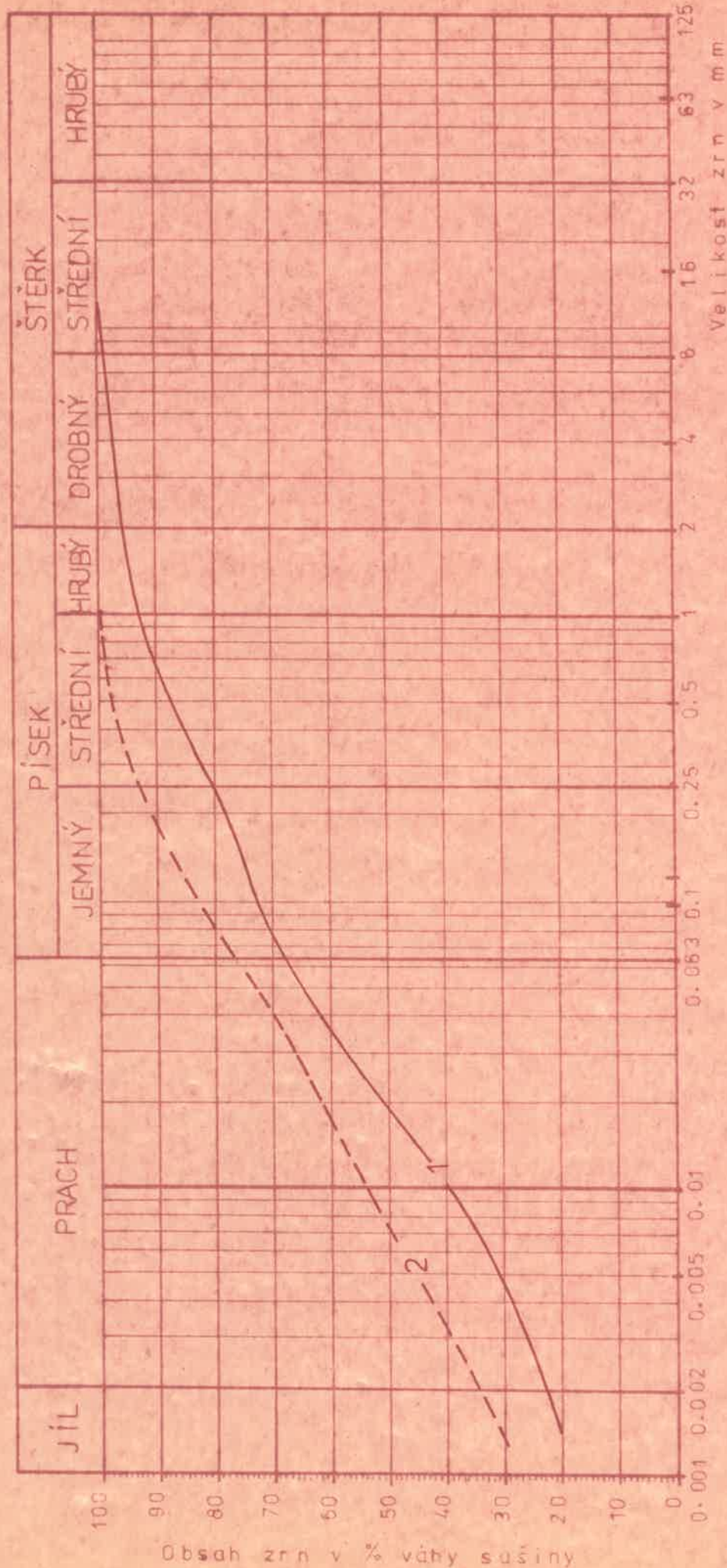
5

KŘIVKY ZRNITOSTI dle ČSN 721002

Název akce: MÝTO pod Ďumbierom

Číslo akce: 86 00 35

Datum: 2/86

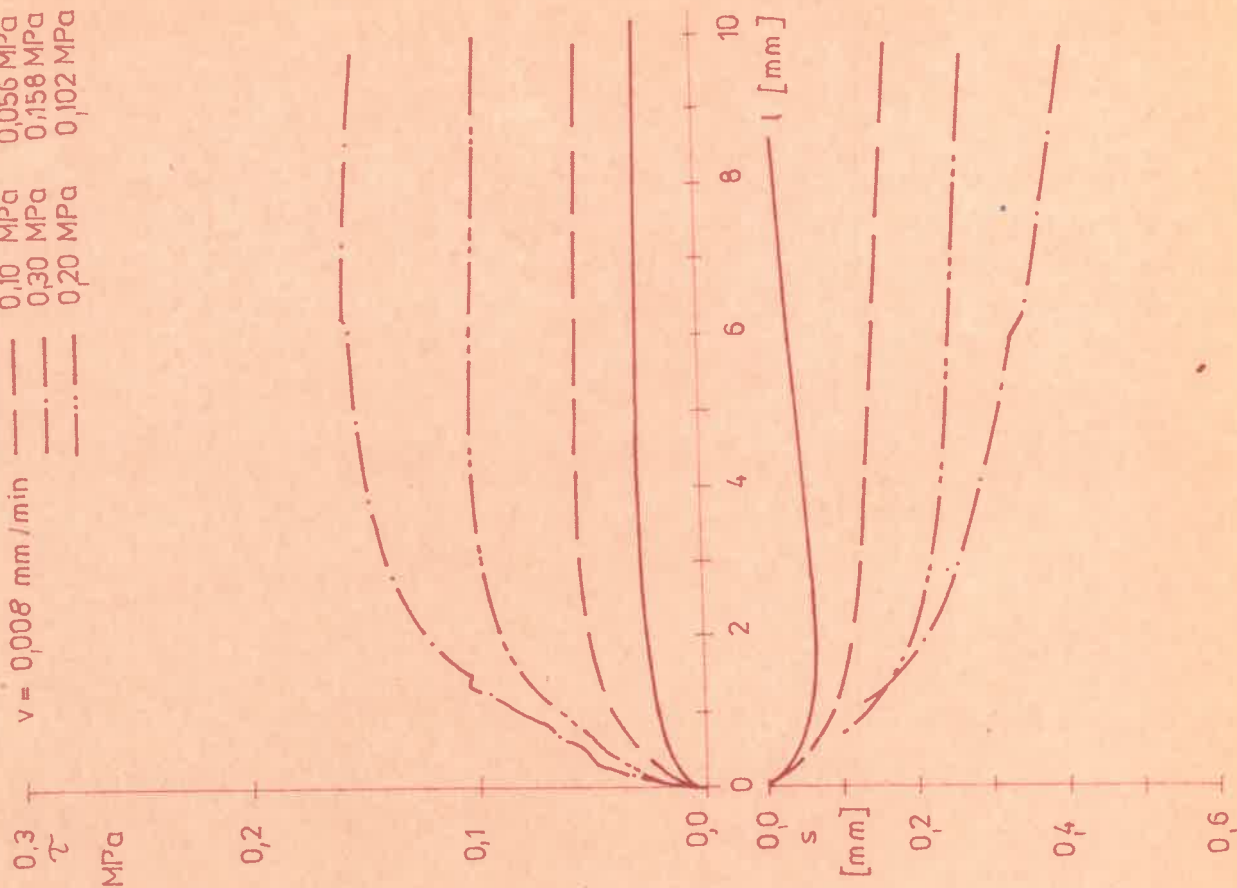


ČÍS. VZORKU	SONDA	HLOUBKA (m)	POJMENOVÁNÍ ZEMIN
45515	JP 1	8,8 - 8,95	jílovitá hlína
45516	JP 5	2,8 - 2,95	jílovitá hlína

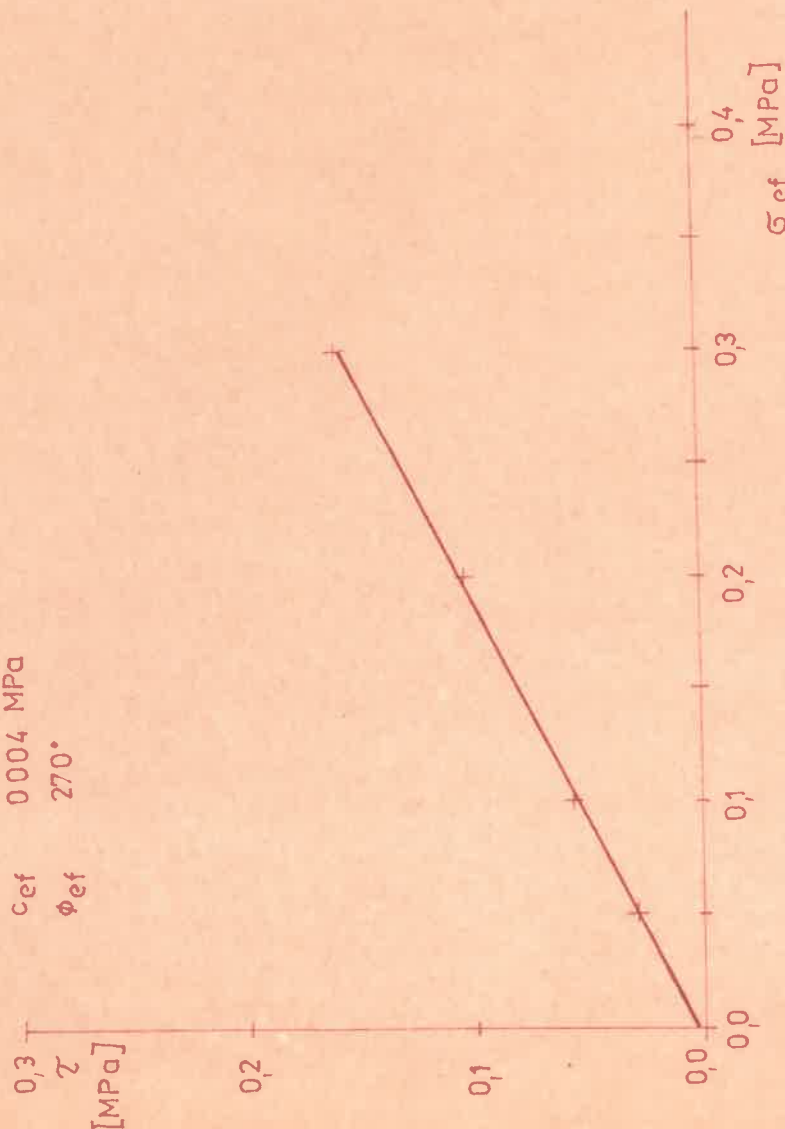
smyková zkouška krabicová

σ_{ef} 0,05 MPa 0,10 MPa 0,30 MPa 0,20 MPa
 τ 0,029 MPa 0,056 MPa 0,158 MPa 0,102 MPa

$v = 0,008 \text{ mm/min}$



σ_{ef} 0,004 MPa
 ϕ_{ef} 270°



$R_0 = 2020 \text{ kg m}^3$ $w = 0,223$ $h = 10,0 \text{ mm}$
 $R_{od} = 1652 \text{ kg m}^3$ $n = 39,7 \%$ $\phi = 100,0 \text{ mm}$
 $R_{os} = 2740 \text{ kg m}$ $Sr = 0,93$ $t = 24,0 \text{ hod}$

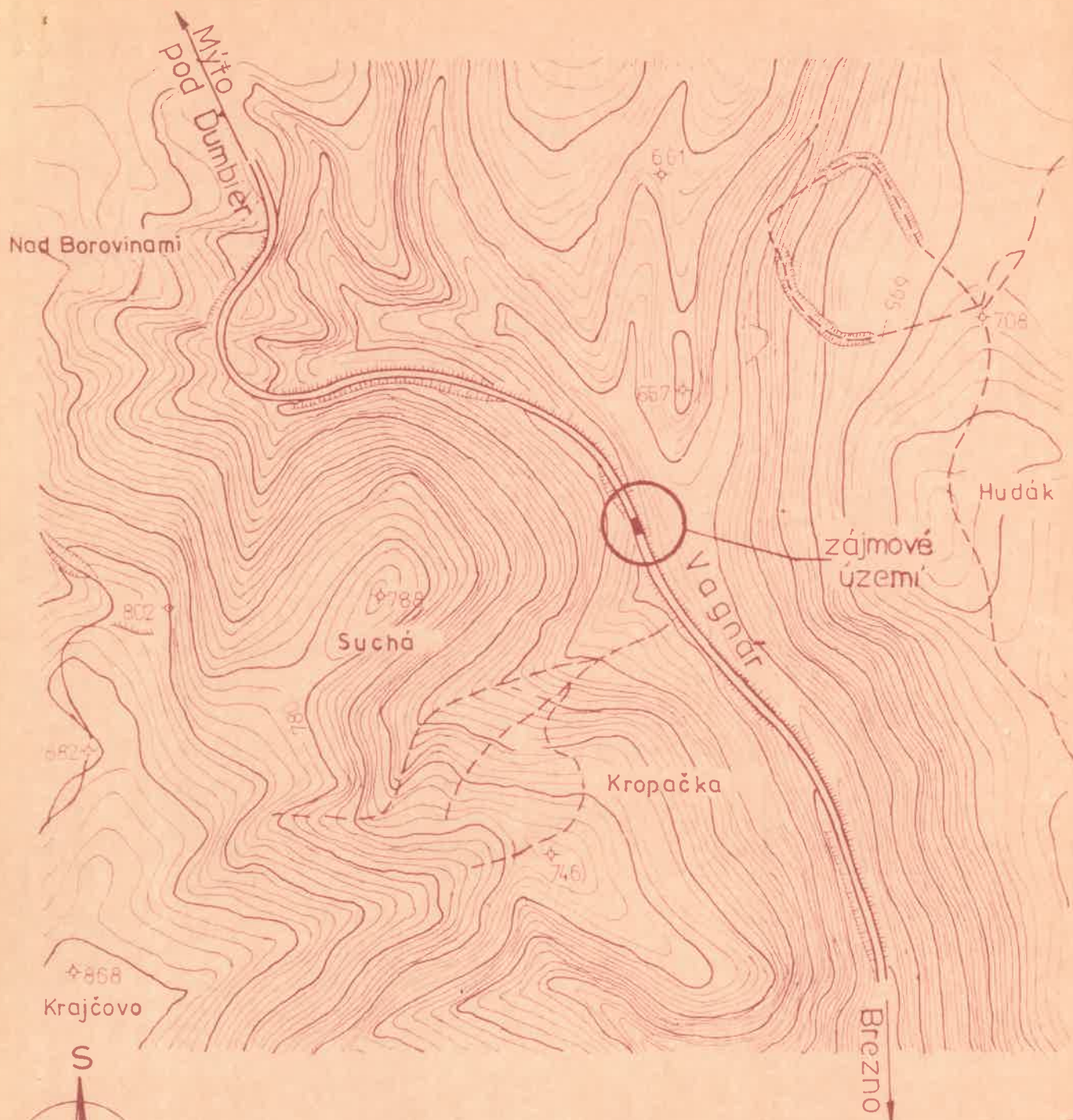
název akce : MÝTO p. Ďumbierom
 číslo akce : 85 00 62 číslo vz. : 45 516
 sonda : JP-5 hloubka : 2,8 - 2,95 m
 pozn. : "K" s H 20

S E Z N A M P Ř Í L O H :

- Příloha č.: 1 - Závěrečná zpráva
2 - Výsledky laboratorních rozborů vzorků zemin
3 - Přehledná situace, měřítko 1 : 10 000
4 - Situace sond, měřítko 1 : 500
5 - Legenda
6 - Geologické profily
6.1. - Geol.profil 1 - 1', měřítko 1 : 100/100
6.2. - Geol profil 2 - 2', měřítko 1 : 200/200
6.3. - Geol.profil 3 - 3', měřítko 1 : 200/200
6.4. - Geotechnický profil A - A', měřítko 1:200/
200

R O Z D Ě L O V N Í K :

- Exemplář č. 1 - GEOFOND, n.p. BRATISLAVA
2 - GEOINDUSTRIA, n.p. PRAHA, Př.-Archiv IG
3 - DTTO, proj.stř., BRNO, Křižíkova 10
4 - Objednatel: OSC BANSKÁ BYSTRICA, PSČ 974 96



GeoINDUSTRIA
s.p. Praha
závod JIHLAVA, Molinova 78
pracoviště Břež

5

ORGANIZACE		NR PRAHA, ZAV D JIHLAVA	
Geoindustria		PROJEKČNÍ STŘEDISKO BRNO	
NAZEV ÚKOLU		Mýto pod Ďumbierom – Vagnár	
		sesuv na st. silnici III/066 56	
ČÍSLO ZAKÁZKY 01 85 5401	DATUM 6/1 986	JMENO	PODPIS
OBJEDNATEL	ZPRACOVÁNÍ	JMENO	PODPIS
OSC BANSKÁ BYSTRICA	KRESLIL	KUČEROVA	PODPIS
	KONTROLOVAL	NG STACH	PODPIS
	SCHVALIL	NG FLIMMEL	PODPIS
NAZEV PŘÍLOHY		VEŠTĚNÍ STORNA	PRÍLOHY
přehledná situace		1:1000	3

Z Á V Ě R Ě Č N Á Z P R Á V A
INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU

- OBSAH:
1. ÚVOD
 2. STRUČNÝ PŘEHLED GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ LOKALITY
 3. PRŮZKUMNÉ PRÁCE
 - 3.1. Metodika prací
 - 3.2. Rozsah prací
 - 3.3. Měřické práce
 4. VÝSLEDKY PRŮZKUMNÍCH PRACÍ
 - 4.1. Petrografický popis vrtů
 - 4.2. Inženýrskogeologické poměry lokality
 - 4.3. Hydrogeologické poměry lokality
 5. TECHNICKÉ ZÁVĚRY
 - 5.1. Stabilitní poměry
 - 5.2. Zemní práce

1. ÚVOD

Okresní správa cest v Banské Bystrici nás požádala dopisem zn: 1226/85 a přiloženou objednávkou číslo MTZ/233/85 ze dne 29.10.1985 o provedení doplňujícího inženýrskogeologického průzkumu sesuvem porušeného úseku silnice III/06656, Mýto pod Ľumbierom - Brezno.

Účelem průzkumných prací bylo ověření a doplnění údajů o inženýrskogeologických, geologických a hydrogeologických poměrech pro možnost stabilitního posouzení svahu. Ke zpracování projektu průzkumných prací a závěrečné správy nám objednatel zapůjčil správu o inženýrskogeologickém průzkumu "Št.cesta III/06656 Vagnár - sanácia zosuvu" (Dopravoprojekt Bratislava, VIII/1983), včetně situace lokality v měřítku 1:500.

Zájmové území se nalézá na katastrálním území obce Mýto pod Ľumbierom, okres Banská Bystrica, kraj Středoslovenský.

2. STRUČNÍ PŘEHLED GEOLOGICKÝCH A GEOMORFOLOGICKÝCH POMĚRŮ LOKALITY

Lokalita je situována v jihovýchodní části pohorí Niské Tatry, na východním úbočí vrchu Suchá nad údolím potoka Vagnár.

Sesuvem postižený úsek silnice III/06656 má šířku cca 70 m. Silnice je v těchto místech vedena v násypu. Sesuv dosahuje délky cca 70-75 m a jeho akumulární oblast se vytvořila pod silnicí v údolí potoka Vagnár. Poklesy na vozovce nejsou velké, poněvadž jsou vyrovnávány neustálé dosypáváním asfaltové obalované drtě na povrch vozovky. Plošný rozsah sesuvu je vyznačen v situaci sond (příloha č. 4).

Předkvartérní podloží je na lokalitě budováno, dle geologické mapy ČSSR v měřítku 1:200.000, list M-34-XKVI Banská Bystrica, dolomity triasového stáří (ladinkaru) a horniny karpatského keuperu (pískovce a křemence).

Kvartérní sedimenty jsou zde reprezentovány svahovými hlínami, hlinitokamenitými sedimenty až sutěmi a eluviálními hlínami s úlomky podložních hornin. V místech silnice se vyskytují rovněž recentní navážky.

Hladina podzemní vody se vyskytuje ve svahu v kvartérních sedimentech a dále puklinová podzemní voda je vázána na triasové dolomity.

3. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

V rámci inženýrskogeologického průzkumu bylo realizováno pět svislých průzkumných sond.

3.1. Metodika prací

Průzkumné vrty byly vyhloubeny pojízdnou vrtnou soupravou typu URB-2A na jádro. Jako vrtného nástroje bylo použito roubíkové korunky \varnothing 156 mm. K zajištění max. výnosu vrtného jádra a pro zachování fyzikálně-mechanických vlastností byly sondy hloubeny bez použití vodního výplachu. V nesoudržných zeminách byly vrty paženy technickou kolonou pro zachování průchodnosti.

Po vyhloubení a zjištění hladiny podzemní vody byly nevystrojené vrty likvidovány záhozem.

Část vrtů byla vystrojena ocelovými pažnicemi \varnothing 89 mm jako pozorovací vrty. Plná pažnice je ukončena v úrovni vozovky a zasahuje cca 2 m pod terén. Na tuto pažnici navazuje perforovaná pažnice, která zasahuje na dno vrtu. Perforovaná část pažnic je obalena síťovým pletivem a obsypána štěrkovým obsypem o velikosti srna max. 1,5 cm. Plná část pažnic je utěsněna důkladným jílovým těsněním.

Plná část pažnic je opatřena ochranným uzávěrem, který je možno vyjmout pro měření ustálené hladiny podzemní vody.

Dokumentační vzorky zemin byly odebírány průběžně formou vrtného jádra a byly ukládány do normalizovaných dřevěných vzorkovnic. Po vyhodnocení zodpovědným geologem byly tyto vzorky skartovány, jak bylo předem s objednatelem dohodnuto.

3.2. Rozsah prací

Na lokalitě bylo vyhloubeno pět jádrových průzkumných vrtů o celkové metráži 53,50 bm. Tři průzkumné vrty byly vystrojeny ocelovými pažnicemi jako pozorovací sondy. Celková metráž pozorovacích vrtů činí 39/50 bm.

Další údaje o vystrojení a metráži vrtů uvádíme v tabulce č. 1.

TABULKA č. 1

Číslo vrtu	Hloubka proj. (M)	Hloubka skuteč. (M)	Ocel. pažnice ø 80mm		Obsyp a pletivo (m)	Jílování (m)	Poznámka
			Plně (M)	Perfor. (M)			
JP-1	14,0	14,0	2,0	12,0	12,0	2,0	-
JP-2	14,0	13,0	2,0	11,0	11,0	2,0	-
JP-3	14,0	12,5	2,0	10,5	10,5	2,0	-
JP-4	8,0	6,0	-	-	-	-	nevystrojen
J-5	8,0	8,0	-	-	-	-	- " -
Celkem	58,0	53,50	6,0	33,5	33,5	6,-	-

Z uvedené tabulky vidíme, že projektovaná metráž byla zkrácena o 4,5 m, poněvadž předkvartérní podloží bylo zastiženo v menší hloubce, než předpokládal projekt.

Na lokalitě byly odebrány 2 ks vzorků zemin, jejichž rozbor provedla laboratoř n.p. GEOTEST v Brně.

3.3. Měřické práce

Vytýčení průzkumných vrtů zajistil zodpovědný geolog úkolu spolu s vrtmistrem a technikem s ohledem na situování inženýrských sítí a dostupnost terénu pro vrtnou soupravu.

Po ukončení technických prací byly vrty výškově zaměřeny technickou nivelací přístrojem Ni-025 a čtyřmetrovou nivelacní latí. Polohově byly sondy zaměřeny 30 m ocelovým pásmem polárně na kolmičky k objektům, identifikovaným v situaci. Zaměřené vrty byly vyneseny do situace v měřítku 1:500 (viz příloha č. 4). Výšky průzkumných vrtů uvádíme přehledně v následující tabulce:

TABULKA č. 2

Číslo vrtu:	Nadmoř.výška vrtu (m n. m.)
JP - 1	628,50
JP - 2	630,20
JP - 3	631,60
J - 4	605,60
J - 5	610,90

Výškový systém BpV.

Polohové a výškové zaměření vrtů provedli zaměstnanci našeho projekčního střediska.

4. VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

4.1. Petrografický popis vrtů

A. Nově provedené vrty

VRT JP-1

Výška vrtu: 628,50 m n.m.

- 0,00 - 0,80 Asfalt (obalovaná dř.)
- 0,80 - 6,00 Navážka kamenitohlinitá do 2,20 m kamenitá, úlomky vápence ostrohranné vel. do 10-15 cm (60-70%) s hlínou písčitou, tuhou až pevnou, hnědošedá.
- 6,00 - 6,60 Hlína jílovitá, tuhá, hnědožlutá.
- 6,60 - 7,40 Hlína jílovitá, tuhá až měkká, s úlomky dolom. vápence do 3-5 cm, hnědošedá.
- 7,40 -10,50 Hlína jílovitá, tuhá, od 8,60 m do 9,00 m až měkká, hnědočervená.
- 10,50 -12,20 Hlína jílovitopísčitá, tuhá až pevná, s úlomky dolom.vápence do 5 cm (30%), šedohnědá.
- 12,20 -14,00 Dolomit (trias) zvětralý, rozpukavý, místy až rozpadavý, béžově-hnědý.

Navrtná hladina podzemní vody: 7,70 m (slabá)

Ustálená hladina podzemní vody: -

Vzorky zemin: poloporušený č. 45515 z hloubky 8,80-8,95 m.

VRT JP-2

Výška vrtu: 630,20 m n.m.

- 0,00 - 0,60 Asfalt (obalovaná dř.)
- 0,60 - 1,80 Navážka - úlomky vápence do 15 cm se škvárou a hlínou písčitou, černošedá.
- 1,80 - 6,50 Navážka kamenitohlinitá - úl.vápence do 10-15 cm s hlínou písčitou, vlhká, od 6,10 m mokrá, hnědošedá.
- 6,50 - 7,80 Hlína jílovitá, tuhá, hnědočervená.
- 7,80 -12,00 Hlína jílovitopísčitá, tuhá až pevná s úlomky dolom.vápence do 5-8 cm (30-40%), hnědožlutošedá.
- 12,00 -13,00 Dolomit (trias) zvětralý, silně rozpukavý, místy rozpadavý, sv.šedohnědý.

Navrtná hladina podzemní vody: 6,10 m

Ustálená hladina podzemní vody: -

Vzorky zemin: -

VRT JP - 3

Výška vrtu: 631,60 m n.m.

- 0,00 - 0,50 Asfalt (obalovaná drť).
- 0,50 - 1,20 Navážka - úlomky vápence do 10-15 cm (75%) škvárou a písčitou hlínou, černošedá.
- 1,20 - 4,90 Navážka kamenitohlinitá, úlomky ostr. vápence do 10-15 cm, s hlínou písčitou, vlhká, od 4,80 m až mokrá, hnědošedá.
- 4,90 - 6,00 Navážka - hlína jílovitopísčitá, tuhá, s ostr. úlomky vápence do 10 cm, hnědošedožlutá.
- 6,00 - 7,10 Hlína jílovitá, tuhá, hnědočervená.
- 7,10 - 10,90 Hlína jílovitopísčitá, tuhá až pevná, s úlomky do 1 cm. vápence do 5 cm, hnědošedá.
- 10,90 - 12,50 Dolomit (trias) silně zvětralý, rozpukavý, rozpadavý, sv. hnědý.

Navrtná hladina podzemní vody: -

Ustálená hladina podzemní vody: -

Vzorky zemin: -

VRT J - 4

Výška vrtu: 605,60 m n.m.

- 0,00 - 0,30 Hlína humózní, tuhá, tmavě hnědá.
- 0,30 - 2,30 Hlína jílovitá, tuhá, hnědožlutá.
- 2,30 - 3,60 Hlína jílovitopísčitá, měkká, hnědočervená.
- 3,60 - 5,80 Hlína jílovitopísčitá, pevná, s úlomky dolomit. vápence do 5 cm, šedožlutá.
- 5,80 - 6,00 Dolomit (trias), zvětralý až rozvětralý, rozpada-
vý, šedožlutý.

Navrtná hladina podzemní vody : 2,20 m

Ustálená hladina podzemní vody: 2,80 m

Vzorky zemin: -

VRT J - 5

Výška vrtu: 610,90 m n.m.

- 0,00 - 0,20 Hlína humózní, tuhá, hnědá.
0,20 - 4,10 Hlína jílovitá, tuhá, okrově hnědá.
4,10 - 7,50 Hlína jílovitopísčitá, pevná, s úlomky dolomit.
vápence do 3 cm.
7,50 - 8,00 Dolomit (trias) zvětralý, rozpukaný, šedožlutý.

Navrtná hladina podzemní vody: 4,10 m

Ustálená hladina podzemní vody: 3,40 m

Vzorky zemin: neporušený, č. 45516 z hloubky 2,80-2,95 m.

B. Převezaté vrtý

V - 2 /kóta: 629,17 m n.m./

0,00 - 1,60 m Živičný povrch vozovky

3,70 m makadam s hlinou a štrkom

4,90 m navážka hlinito-kamenitá

8,00 m navážka hlinito-piesčito-kamenitá, kyprá.

Vrtné práce preukázali rýchly postup vrtateľnosti.

Balvanky sú typu karbonatického

10,30 m /hlinito-piesčito-kamenitá suť/, piesčitá
hlina s nepracovaným štrkom Ø 1 - 5 cm -
dolomitickým vápencom s obsahom do 45%, okro-
vočervená,

13,00 m štrk s prímiesou piesku, obsah hlinitej frakcie
do 20 %, bal. sú Ø 5 - 15 cm z dolomitického
vápenca.

15,00 m zvetralý dolomitický vápenec deštruktívny s prí-
mesou hlinitej frakcie do 15 %.

Hladina podzemnej vody nebola narazená.

V - 4 /kóta 632,04 m n.m./

- 0,00 - 0,60 m živý povrch vozovky
- 0,90 m makadam so štrkom
 - 1,80 m makadam s bal. štrkom
 - 5,60 m makadam s hlinou
 - 6,10 m piesčitá hlina so štrkom Ø 1-2 cm obsah do 40 %, mäkká stredneplastická, hnedá, obsah org. látok do 7%
 - 7,20 m ílovitá hlina piesčitá s bal. Ø 0,5-1 cm, dolomitu, vápenca, tuhá, stredne plastická, okrovohnedá
 - 8,00 m ílovitá hlina piesčitá s miest. bal. štrku Ø 0,5 - 1 cm, mäkká, stredneplastická, hnedá
 - 8,40 m hlinitý piesok, veľmi vlhký, hnedý
 - 9,00 m ílovitá hlina piesčitá, tuhá, stredneplastická, hnedá, pozorovať miestne úlomky pieskovca
 - 12,80 m hlinitý piesok s prímiesou štrku Ø 1-5 cm, veľmi vlhký, obsah do 40%
 - 15,00 m svetralý dolomit. vápenec s prímiesou hlinitej frakcie do 15 %.

Hladina podzemnej vody nebola narázená.

4.2. Inženýrskogeologické poměry lokality

Průzkumnými vrty byly v zájmovém území ověřeny vrstvy recentních naváček, kvartérních hlín deluviálních a eluviálních a triasových dolomitů.

A. RECENT

Recentní navážky byly zjištěny v průzkumných vrtech JP-1 až JP-3, situovaných v trase silnice. Jedná se o konstrukční

vrstvy vozovky - na povrchu se nachází 0,50 až 0,80 m mocná vrstva asfaltové obalované drti a pod ní 0,70 - 1,20 m mocná vrstva kamenito zahliněného podsypu o velikosti ostrohranných úlomků do 10-15 cm (60-70%), se škvárou, barvy černošedé. Dále je již navážka kamenitohlinitá, místy až hlinitokamenitá ve vrstvě o mocnosti 3,70 - 5,00 m. Jedná se o silniční násep. Navážku tvoří úlomky vápence do 10-15 cm, s hlínou písčitou, tuhou až pevnou, na bázi místy až měkkou, barvy hnědošedé.

Podle ČSN 73 1001 zařazujeme tyto navážky do skupiny E.

B. KVARTÉR

Kvartérní hlíny byly zastiženy všemi průzkumnými sondami pod vrstvou recentních navážek, či na povrchu tam, kde navážky nebyly. Kvartérní hlíny dále rozdělujeme na hlíny deluviální (evahové) a eluviální.

Deluviální hlíny byly ověřeny všemi vrty ve vrstvě, která dosahuje mocnosti 1,10-4,50 m. Jsou to hlíny jílovité, místy až jílovitopísčité, konzistence převážně tuhé, v místech smykové zóny až měkké konzistence, místy s oj. úlomky vápence a dolomitu do 3-5 cm, barvy hnědožluté, hnědčervené a hnědošedožluté. Z vrstvy deluviálních hlín byl odebrán 1 ks neporušený vzorek ze sondy J-5 a 1 ks poloporušený vzorek ze sondy JP-1. Jejich střední přirozená vlhkost činila $\bar{W}_n \approx 22,6\%$; vlhkost na mezi tekutosti $\bar{W}_L \approx 45,2\%$; vlhkost na mezi plasticity $\bar{W}_p = 20,1\%$ a stř. hodnota indexu plasticity $\bar{I}_p = 23,2$. Podle Casagrandeho diagramu tvárlivosti se jedná o anorganické jíly středně plastické. Laboratorně byly zeminy pojmenovány dle ČSN 72 1002 jako jílovité hlíny.

Podle ČSN 73 1001 zařazujeme deluviální kvartérní hlíny do skupiny D, třída 21.

Eluviální kvartérní hlíny byly ověřeny všemi vrty ve vrstvě mocné 1,70 - 4,20 m. Jsou to hlíny jílovitopísčité, konzistence tuhé až pevné a pevné, s obsahem úlomků dolomitu a dolomitického vápence vel. do 3-5-8 cm (30-40%), barvy hnědožlutošedé, hnědo-

šedé a šedohnědé.

Podle ČSN 73 1001 zařazujeme eluviální kvartérní hlíny do skupiny D, třída 20.

C. TRIAS

Vrstvy podložních triasových dolomitů byly zastiženy ve všech průzkumných vrtech od hloubek 10,90 - 12,20 m pod povrchem vozovky (ve vrtech JP-1 až JP-3) a 5,80-7,50 m pod terénem ve vrtech J-4 a 5.

Dolomity jsou silně zvětralé až rozvětralé, rozpadavé, silně rozpukané, barvy světle šedohnědé, béžově hnědé a světle hnědé.

Podle ČSN 73 1001 zařazujeme triasové zvětralé dolomity do skupiny A, třída 3 (jsou značně rozpukané).

4.3. Hydrogeologické poměry lokality

Během realizace průzkumných vrtů byla sledována a zaznamenávána naražená a 24 hodin po odvrtání i ustálená hladina podzemní vody ve vrtech. Ustálená hladina podzemní vody nebyla měřena ve vrtech na silnici, poněvadž tyto vrty musely být po vyhloubení zasypány.

Údaje o naražené a ustálené hladině podzemní vody jsou přehledně uspořádány v tabulce č. 3.

TABULKA č. 3

Číslo vrtu:	Naražená hlad.podz.vody:		Ustálená hlad.podz.vody:	
	m p.t.	m n.m.	m p.t.	m n.m.
JP-1	7,70 (slabá)	620,80	-	-
JP-2	-	-	-	-
JP-3	-	-	-	-
J -4	2,20	603,40	2,80	602,80
J -5	4,10	606,80	3,40	607,50

Jak je zřejmé z tabulky, naražená hladina podzemní vody byla zjištěna 2,20 - 4,10 m pod terénem v patě svahu a 7,70 m pod povrchem v místech silnice. Podzemní voda v místech silnice nevytváří souvislý horizont a zjištěný slabý průsek ve vrtu JP-1 je způsoben pravděpodobně dotací ze zaneseného silničního příkopu, kam stéká povrchová voda ze svahu nad silnicí. Sezónně se bude vyskytovat podzemní voda pod vozovkou na bázi recentních navážek (jarní tání sněhu, období silných atmosférických srážek).

Níže pod silnicí se podzemní voda vyskytuje stále, o čemž svědčí výskyt pramenů a mokřin pod silničním násepem. Výskyt pramenů je podmíněn tektonikou a prameny jsou dotovány převážně publikovou podzemní vodou z hlubších partií mesozoického komplexu hornin (dolemity jsou dobrým kolektorem pro svoji značnou rozpukanost) ze širšího hydrogeologického regionu. Podzemní voda je ve spodní části zkoumaného území mírně vztlačená.

5. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Inženýrskogeologický doplňující průzkum byl zaměřen na ověření údajů o geologických, inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrech v místech sesuvného území na silnici III/06656 pro možnost stabilitního posouzení svahu.

5.1. Stabilitní poměry a návrh sanačních opatření

Jak bylo již v předchozím uvedeno, je silnice a silniční násep postižen sesuvem, který zasahuje až do údolní nivy potoka Vagnár. Rozsah sesuvu je vyznačen v situaci sond (příloha č. 3).

Na základě morfologie terénu, odlučných trhlin ve vozovce a akumulací zemin ve svahu a na základě ověřených měkkých konsistencí zemin ve vrtech a výskytu podzemní vody ve svahu, byla zkonstruována pravděpodobná smyková plocha sesuvu, jak je vyznačena v geotechnickém profilu A-A', který je totožný

s geologickým profilem 2-2. Domníváme se, že i před zřízením silnice bylo zájmové území nestabilní. Vlivem nepříznivých geologických, klimatických, hydrogeologických a inženýrskogeologických poměrů, vlivem zatížení násypem, nedostatečným odvodněním vozovky (zanesený silniční příkop) a vlivem zatížení těžkou nákladní dopravou dochází i dnes ke vzniku svahových deformací.

Byly zkonstruovány dílčí smykové plochy A (proužek 1 až 6) a B (proužek 4 až 11a) a celková smyková plocha C (proužek 1 až 14).

Geotechnické posouzení stability svahu bylo provedeno Petterssonovou proužkovou metodou s uvažováním vztlaku podzemní vody podle vzorce:

$$F = \frac{\sum (N-U) \cdot \operatorname{tg} \bar{\phi}' + C' \cdot L}{\sum T}$$

kde značí: F..... stupeň stability svahu
N..... normál.složky tíhy proužků (KN)
T..... tangenciál. - " - " - (KN)
U..... vztlak podzemní vody (KN)
L..... délka smykové plochy (m)
C'..... ef.soudrž.zemin na smyk.ploše (MPa)
 $\bar{\phi}'$ ef. úhel vnitř. tření zemin ($^{\circ}$).

Výpočty byly prováděny za předpokladu, že $C' = 0,0$ MPa, průměrná objemová hmotnost zemin $\rho_u = 20$ kN/m³. Stabilita svahu je výpočtem nejprve posouzena na smykové ploše C, kde byl stanoven výpočtový úhel vnitř.tření. Smyková plocha probíhá v jílovitých až jílovitopísčitých hlínách s obsahem úlomků dolomitu. Při výpočtu byl uvažován stupeň stability svahu $F = 1,0$ a bylo uvažováno se vztlakem podzemní vody. Vycházeli jsme z těchto výsledných hodnot:

$$\operatorname{tg} \bar{\phi}'_v = 0,466 \quad \sum_{1}^{14} N = 6828 \text{ kN}; \quad \sum_{1}^{14} T = 2308 \text{ kN}; \quad \sum_{1}^{14} U = 1875 \text{ kN}.$$

$$\operatorname{tg} \bar{\phi}'_v = \frac{F \cdot \sum T}{\sum N} = \frac{1,0 \cdot 2.308}{2.308 - 1.875} = 0,466 \Rightarrow \bar{\phi}'_v \approx 25^{\circ}$$

Tato hodnota zhruba odpovídá laboratorně stanovenému ef. úhlu vnitř. tření ($\phi' = 27^\circ$). Dále byla výpočtem posuzována smyková plocha B a A, kde uvádíme výsledné hodnoty:

plocha B: $\sum_{4}^{11} N = 5596 \text{ kN}; \sum_{4}^{11} T = 2166 \text{ kN}; \sum_{4}^{11} U = 1729 \text{ kN}; \text{Ag. } \bar{A}'_v = 0,466;$

plocha A: $\sum_{1}^{6a} N = 2501 \text{ kN}; \sum_{1}^{6a} T = 1431 \text{ kN}; \sum_{1}^{6a} U = 620 \text{ kN};$

$\text{tg } \bar{\phi}'_v = 0,466.$

Podrobné výpočty jsou tabelárně zpracovány a jsou k dispozici v našem archivu.

V případě, že při posuzování stability na smykové ploše A zanedbáme vztlak U (voda se nevyskytuje stále), vychází stupeň stability svahu:

$F = \frac{\sum N \cdot \text{tg } \bar{\phi}'_v}{\sum T} = \frac{2501 \cdot 0,466}{1431} \approx 0,82.$ Vidíme, že smyková plocha A je nejnebezpečnější plocha, která je stále aktivní.

Při uvažování vztlaku podzemní vody se sníží stabilita svahu o cca 20 %:

$F = \frac{\sum (N-U) \cdot \text{tg } \bar{\phi}'_v}{\sum T} = \frac{(2501-620) \cdot 0,466}{1431} \approx 0,62.$

Obdobně u smykové plochy B při zanedbání vztlaku vypočteme stupeň stability:

$F = \frac{\sum N \cdot \text{tg } \bar{\phi}'_v}{\sum T} = \frac{5596 \cdot 0,466}{2166} \approx 1,20.$ Vidíme, že smyková plocha B je méně nebezpečná a svah bez vody je stabilní.

Při uvažování vztlaku podzemní vody dojde ke snížení stability svahu o cca 30%, tj. stupeň stability klesne na $F \approx 0,9$, což je opět pod hranicí stability. Z uvedených výpočtů vyplývá, že svah se nachází pod hranicí stability, což potvrzuje i aktivní svahový pohyb, který porušuje státní silnici v zájmovém území. Stupeň stability výrazně zhoršuje vztlak podzemní vody, jak bylo rovněž výpočtem prokázáno. Přítomnost podzemní vody v místech silničního

násypu je však sezónní záležitostí a tedy k aktivizaci svahových pohybů bude docházet sezónně, po období se silnými atmosférickými srážkami a po jarním tání sněhu.

Sesuv v zájmovém území je v současné době nestabilní (smyk.plocha A), stále dochází ke vzniku deformací a trhlin na vozovce, což vyžaduje stále dosypávání a opravy silničního povrchu. Z hlediska stability celého svahu však doplňováním asfaltového koberce dochází k přitěžování v odlučné oblasti sesuvu, a tím ke snižování stupně stability svahu.

Ke zvýšení stability svahu a pro zamezení další aktivizace svahových pohybů doporučujeme zajistit stabilitu silničního tělesa stěnou z mikropilot, eventuálně kotvenou, a stabilitu celého svahu dostatečně zajistit odvodněním horizontálními odvodňovacími vrty. Dále doporučujeme pravidelně čistit silniční příkopy a silniční příkop případně vydláždit, aby nedocházelo ke vsakování vod do silničního násypu. Rovněž doporučujeme objednateli kontrolovat hladinu podzemní vody v pozorovacích vrtech, zejména po období četných atmosférických srážek.

Detailním řešením sanace sesuvného svahu se bude zabývat projekt sanačních prací, zpracováváný naším projekčním střediskem.

5.2. Zemní práce

Podle normy ČSN 73 3050 "Zemní práce, změna b/11.1977", zařazujeme zeminy a horniny ověřené průzkumnými vrty, do těchto tříd:

- | | |
|---|---------|
| a) Navážka - asf.drť a silnič.podsyp vel.do 10 cm | tř. 3 |
| b) Navážka kamenitohlinitá, vel. do 10-15 cm | tř. 4 |
| c) Navážka hlinitčkamenitá, vel. do 10-15 cm | tř. 3-4 |
| d) Hlína jílovitá, tuhá | tř. 3 |
| e) Hlína jílovitopísčité, pevná, s úlomky do 10 cm..... | tř. 4 |
| f) Dolomit zvětralý, rozpukavý | tř. 5 |

Brno, červen 1986

Ing. V o d a

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ROZBORŮ VZORKŮ ZEMIN

Obsah : 2.1. Průvodní dopis
2.2. Metodika lab. zkoušek
2.3. Výsledky laboratorních zkoušek
2.4. Hfivky zrnitosti
2.5. Smyková zkuška krabicová

Místo : Mýto pod ěmbírem - sesuv na silnici III/ 06626

Číslo : 01 85 5401

O P I S

GEOTEST n.p. Brno - nositel Standardy čs. geologie
poštovní přihrádka č. 393, tř. kpt. Jaroše č. 28, 659 01 BRNO

GEOINDUSTRIA

Ing. Voda

Křižíkova 10

B r n o

Váš dopis zn./ze dne Naše značka: Vyřizuje/linka Brno
203/86/50 p.ch. Přidalová 19.2.1986

Věc: Akce: MÝTO POD DUMBIEROM, č.a.: 86 0035

Dle Vašeho písemného požadavku zasíláme Vám výsledky laboratorních zkoušek tabelárně zpracované ve stejnojmenné příloze list č. 1.

Zkoušky byly provedeny dle přiložené metodiky zkoušek.

Přílohy: 1 x A4 Křivka zrnitosti
1 x A4 Grafické vyhodnocení krabicové zk.smyk.pevnosti
1 x A4 Výsledky laboratorních zkoušek
2 x A4 Metodika zkoušek.

Podpis: p.ch. Přidalová Olga
vedoucí laborat. NZ

Razítko: GEOTest n.p.
Brno-Slatina,
Šmahova 117
mechanika zemin

Telefon	IČO	Bankovní spojení	Dálnopis	Telegramy
673 911	025 763	SBČS Brno-m. č.ú. 11506 - 621	Brno 062 368	GEOTest Brno MTZ 34 1387 81

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

1. Zrnitost zemin jsme stanovili:
kombinovanou zkouškou plavením přes sadu sít a hustoměrnou metodou.
2. Vlhkost zeminy w jsme stanovili jako průměr dvou souběžných stanovení dle ČSN 72 1012.
3. Objemovou hmotnost zeminy jsme stanovili pomocí kroužku známého objemu dle ČSN 72 1010.
4. Zdánlivá hustota pevných částic ρ_s byla stanovena dle ČSN 72 1011 za použití pyknometru tvaru Gay Lussac o obsahu 100 cm^3 dvěma souběžnými zkouškami.
5. Mez vláčnosti (plasticity) w_p jsme stanovili dle ČSN 72 1013 dvěma souběžnými zkouškami na vzorku zbaveném zrn větších než $0,5 \text{ mm}$.
6. Mez tekutosti w_L jsme zjistili dle ČSN 72 1014 pomocí mísky standardním způsobem dle Atterberga.
Ze zkoušeného vzorku zeminy byla vyloučena zrna větší než $0,5 \text{ mm}$.
7. Index plasticity I_p byl stanoven výpočtem podle vzorce
$$I_p = w_L - w_p$$
8. Číslo (stupeň) konzistence I_c bylo stanoveno výpočtem podle vztahu
$$I_c = \frac{w_L - w}{I_p}$$
9. Smyková pevnost efektivní (parametry c' , ϕ') jsme stanovili v krabicovém smykovém přístroji typu Cassagrande na konsolidovaných odvodněných vzorcích při 4 normálních napětích $0,05-0,1-0,2-0,3 \text{ MPa}$. Viz grafická příloha

Podpis: Přidalová O., v.r.