

DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

# **DIAľENICA D18**

## **HRIČOVSKÉ PODHRADIE**

## **KYSUCKÉ NOVÉ MESTO**

**II. ÚSEK ŽILINA (STRÁŽOV) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO**  
**časť D - KRIŽOVATKA KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - JUH**

### **I. DOKUMENTÁCIA PRIESKUMOV**

#### **I.1 INŽINIERSKOGEOLOGICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRIESKUM**

**OBSTARÁVATEĽ:**



MILETIČOVA 19, 821 03 BRATISLAVA

**ZHOTOVITEĽ:**



DRIEŇOVÁ 27, 826 56 BRATISLAVA

**PODZHOTOVITEĽ:**



FRAŇA KRÁĽA 2, 052 80 SPIŠSKÁ NOVÁ VES

## DIAĽNICA D 18 HRIČOVSKÉ PODHRADIE - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO

II. ÚSEK ŽILINA (STRÁŽOV) – KYSUCKÉ NOVÉ MESTO

časť D – KRIŽOVATKA KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - JUH

### Záverečná správa

**Etapu:** podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický  
prieskum pre spracovanie dokumentácie pre stavebné  
povolenie

**Obstarávateľ:** Slovenská správa ciest, š. p., Bratislava

**Zhotoviteľ:** Geoconsult, s. r. o., Bratislava

**Podzhotoviteľ:** Uranpres – uránový prieskum a ekologické stavby, s.r.o.,  
Spišská Nová Ves

**Zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy:** Mgr. Eduard MAŠLÁR

**Autori:** Mgr. Eduard Mašlár, Uranpres s.r.o., Sp. Nová Ves  
RNDr. Ivan Jakubis, Geoconsult s.r.o., Sp. Nová Ves

**Spoluautori:**

RNDr. Štefan Huljak, Geopas s.r.o., Sp. Nová Ves - geofyzikálne práce  
Mgr. Ingrid Mašlárová, Uranpres s.r.o., Sp. Nová Ves - inžinierska geológia

URANPRES, s.r.o.  
Spišská Nová Ves

Ing. Ján J A Š K O  
generálny riaditeľ

Spišská Nová Ves, máj 2000

<b>Obsah</b>	<i>strana</i>
Úvod	4
<b>1. Geologická úloha a údaje o území</b>	<b>5</b>
1.1. Základné údaje	5
1.1.1. Identifikačné údaje geologických prác	5
1.1.2. Identifikačné údaje objednávateľa, obstarávateľa, riešiteľa a spolupracujúcich organizácií	6
1.1.3. Podmienky pre riešenie úlohy	8
1.1.4. Cieľ geologických prác	9
<b>2. Údaje o projekte a jeho zmenách</b>	<b>10</b>
<b>3. Charakteristika skúmaného územia a doterajšia geologická preskúmanosť</b>	<b>11</b>
<b>4. Postup riešenia geologickej úlohy</b>	<b>15</b>
4.1. Metodika prieskumných prác	15
4.2. Technické práce	15
4.3. Presiometrické skúšky	15
4.4. Geofyzikálne merania	16
4.5. Meračské práce	16
4.6. Laboratórne práce	16
4.7. Geologické práce	17
<b>5. Podrobné inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery</b>	<b>18</b>
5.1. Objekt č. 113 - prepojenie ciest I/11 a 3/ 50757	18
5.2. Objekt č. 103_02 - vetvy križovatky Kysucké Nové Mesto – Juh	27
5.3. Objekt č. 231 - most na prepojení ciest nad I/11 a Kysucou	32
5.4. Objekt č. 232 - most na prepojení ciest nad D18	35
5.5. Objekt č. 276 - Zárubný múr na spojnici ciest I/11 a 3/50757	37
Zoznam použitej literatúry	40

## Zoznam písomných príloh

Príloha č. D/1: Dokumentácia prieskumných vrtov a kopanej šachtice

Príloha č. D/2: Dokumentácia archívnych vrtov

Príloha č. D/3: Laboratórne skúšky zemín a skalných hornín

Príloha č. D/4: Povrchové geofyzikálne merania, záverečná správa

Príloha č. D/5: Výsledky terénnych skúšok – Presiometrické skúšky

Príloha č. D/6: Meračská správa

Príloha č. D/7: Geotechnické výpočty

Príloha č. D/8: Doklady

## Zoznam grafických príloh

Grafická príloha č. D/1: Situácia prieskumných diel trasy diaľnice D18,  
v úseku križovatka Kysucké Nové Mesto - juh,  
M = 1: 2000

Grafická príloha č. D/2: Pozdĺžny inžinierskogeologický rez 1 – 1' trasy diaľnice  
D18 v úseku križovatka Kysucké Nové Mesto – juh,  
M = 1: 2 000/200

Grafická príloha č. D/3: Priechy inžinierskogeologický rez 2 – 2' v km 0,120,  
M = 1: 200



## ÚVOD

Nakoľko neboli v rámci 2. etapy prieskumných prác v km 7,0 – 21,2 úlohy "Diaľnica D18 Hričovské Podhradie – Kysucké Nové Mesto – podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum pre spracovanie dokumentácie pre stavebné povolenie" realizované prieskumné práce v úseku križovatky Kysucké Nové Mesto – juh spolu s ostatnou časťou trasy diaľnice v úseku 10,55 – 21,2 km, sú riešené samostatne v predkladanej časti D Záverečnej správy – Križovatka Kysucké Nové Mesto – juh. Dôvodom boli zmeny v projekčnom riešení križovatky, ktoré neboli v čase realizácie prác pre hlavnú trasu definitívne odsúhlasené.

Z dôvodu zmien v projekčnom riešení križovatky objednávatel' geologických prác – Geoconsult, s.r.o. stanovil doplnenie pôvodného rozsahu prieskumných prác o metrážne, laboratórne, geofyzikálne a geologické práce.

# 1. Geologická úloha a údaje o území

## 1.1. Základné údaje

### 1.1.1. Identifikačné údaje geologických prác

Názov úlohy: **Diaľnica D18 Hričovské Podhradie – Kysucké Nové Mesto**, inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum pre spracovanie dokumentácie pre stavebné povolenie

Etapa prieskumu:	podrobný prieskum
Zodpovedný riešiteľ:	Mgr. Eduard Mašlár
Vyhotovenie projektu:	júl 1998
Vyhotovenie zmeny projektu č.1:	apríl 2000
Záverečné spracovanie (časť A, B, C):	marec 1999
Záverečné spracovanie (časť D):	máj 2000

Miesto prieskumu: Geologické práce boli realizované v nasledovných katastrálnych územiach:

Katastrálne územie	Identifikačné číslo katastrálneho územia	Okres	Číselný kód
Oškerda	844811	Kysucké Nové Mesto	504
Kysucké Nové Mesto	509256		

### **1.1.2. Identifikačné údaje objednávateľa, obstarávateľa, riešiteľa a spolupracujúcich organizácií**

#### **Objednávateľ prác:**

Obchodné meno: **Geoconsult, spol. s r.o.**  
Sídlo: Drieňová 27, 826 56 Bratislava  
Právna forma: spoločnosť s ručením obmedzeným  
Štatutárny zástupca: Ing. Igor Jakubík, CSc. - riaditeľ  
IČO: 31422969  
Telefón: 07/43331300  
Fax: 07/43333582  
Bankové spojenie: Ľudová banka Bratislava  
Číslo účtu: 4000 169 306

#### **Obstarávateľ stavby:**

##### **Slovenská správa ciest**

Miletičova 19  
820 06 Bratislava  
IČO: 003328

#### **Riešiteľ prác:**

Obchodné meno: **URANPRES, spol. s r.o.**  
Sídlo: Fraňa Kráľa 2, 052 80 Spišská Nová Ves  
Právna forma: spoločnosť s ručením obmedzeným  
Štatutárny zástupca: Ing. Ján Jaško, generálny riaditeľ - konateľ  
IČO: 31676855  
DIČ: 31676855/732  
Telefón / Fax: 0965/4423745-7; 0965/4425548  
E-mail: [uranpres@snv.spisnet.sk](mailto:uranpres@snv.spisnet.sk) , [uranpres@spisnet.sk](mailto:uranpres@spisnet.sk)  
Bankové spojenie: Všeobecná úverová banka Spišská Nová Ves  
Číslo účtu: 10706-592/0200

**Spolupracujúce organizácie:*****Geopas, s.r.o.***

Rajecká cesta 32

010 01 Žilina

IČO: 31578128

DIČ: 31578128/894

Štatutárny zástupca: RNDr. Jozef Flimmel

***Terratest, s.r.o.***

Podunajská 25

825 64 Bratislava

IČO: 35691476

DIČ: 35691476/81

Štatutárny zástupca: RNDr. Robert Husár

***Ingeo, a.s.***

Bytčická 16

010 01 Žilina

IČO: 31562795

DIČ: 31562795/894

**Riešiteľský kolektív:**

Mgr. Eduard Mašlár, Uranpres s.r.o., Spišská Nová Ves

RNDr. Ivan Jakubis, Geoconsult s.r.o., Bratislava

Mgr. Ingrid Mašlárová, Uranpres s.r.o., Spišská Nová Ves

RNDr. Štefan Huljak, Geopas s.r.o., Žilina

RNDr. Marta Sýkorová, Terratest s.r.o., Bratislava

František Hovančík, Uranpres s.r.o., Spišská Nová Ves

Ing. Ľuboš Hodák, Uranpres s.r.o., Spišská Nová Ves

Ing. Vladimír Sivačko, Uranpres s.r.o., Spišská Nová Ves

Ing. Ján Smolka, Ingeo s.r.o., Žilina

Mária Kozáková, Uranpres s.r.o., Spišská Nová Ves

Erika Lehotská, Uranpres s.r.o., Spišská Nová Ves

Karolína Danielová, Uranpres s.r.o., Spišská Nová Ves

### 1.1.3. Podmienky pre riešenie úlohy

Podmienky pre riešenie úlohy vychádzali z podmienok určených Slovenskou správou ciest, ako obstarávateľom stavby a Geoconsultom, s.r.o. Bratislava ako objednávatel'om úlohy.

Zmeny v projekčnom riešení križovatky Kysucké Nové Mesto - juh, ktoré neboli v čase realizácie prác pre hlavnú trasu diaľnice definitívne odsúhlasené si vyžiadali dodatočný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum spracovaný v predkladanej záverečnej správe Diaľnica D18 Hričovské Podhradie – Kysucké Nové Mesto , II. úsek Žilina (Strážov) – Kysucké Nové Mesto, časť D – Križovatka Kysucké Nové Mesto - juh.

Zmeny v projekčnom riešení križovatky si vyžiadali doplnenie pôvodného rozsahu prieskumných prác o metrážne, laboratórne, geofyzikálne a geologické práce, ktoré boli záväzne stanovené objednávatel'om geologických prác – Geoconsult s. r. o., Bratislava, prípadne boli v priebehu realizácie prác po vzájomnej konzultácii upravované.

Objednávatel' geologických prác poskytol riešiteľskej organizácii nasledovnú dokumentáciu:

- súradnice navrhovaných technických diel
- zoznam technických diel – vrtov, s ich staničením, s príslušným označením objektu trasy, s určenou konečnou hĺbkou vrtania, typom vrtu (IG), počtom a druhom odobratých vzoriek zemín a hornín, špecifikáciou laboratórnych skúšok pre každú odobratú vzorku, špecifikáciou presiometrickej skúšky
- špecifikáciu a rozsah povrchových geofyzikálnych prác
- mapu situácie trasy diaľnice v mierke 1: 2 000, pozdĺžny profil trasy diaľnice a priečny rez v km 0,120 v digitálnej forme



#### 1.1.4. Cieľ geologických prác

Cieľom geologických prác bolo poskytnúť podrobnú charakteristiku geologickej stavby, hydrogeologických pomerov, geotechnických vlastností zemín i hornín, posúdenie vhodnosti zemín do podložia i do násypov, ich ťažiteľnosti v zmysle platných noriem, v záujmovom území – časti D – Križovatka Kysucké Nové Mesto - juh (obr. č. 1.1), a to v objektoch:

- č.113 - prepojenie ciest I/11 a III/50757
- č.103\_02 - vetvy križovatky Kysucké N. Mesto - juh
- č.231 - most na prepojení ciest I/11 a III/50757 nad cestou I/11 a Kysucou
- č.232 - most na prepojení ciest I/11 a III/50757 nad D18
- č.276 - zárubný múr na prepojení ciest I/11 a III/50757

## 2. Údaje o projekte a jeho zmenách

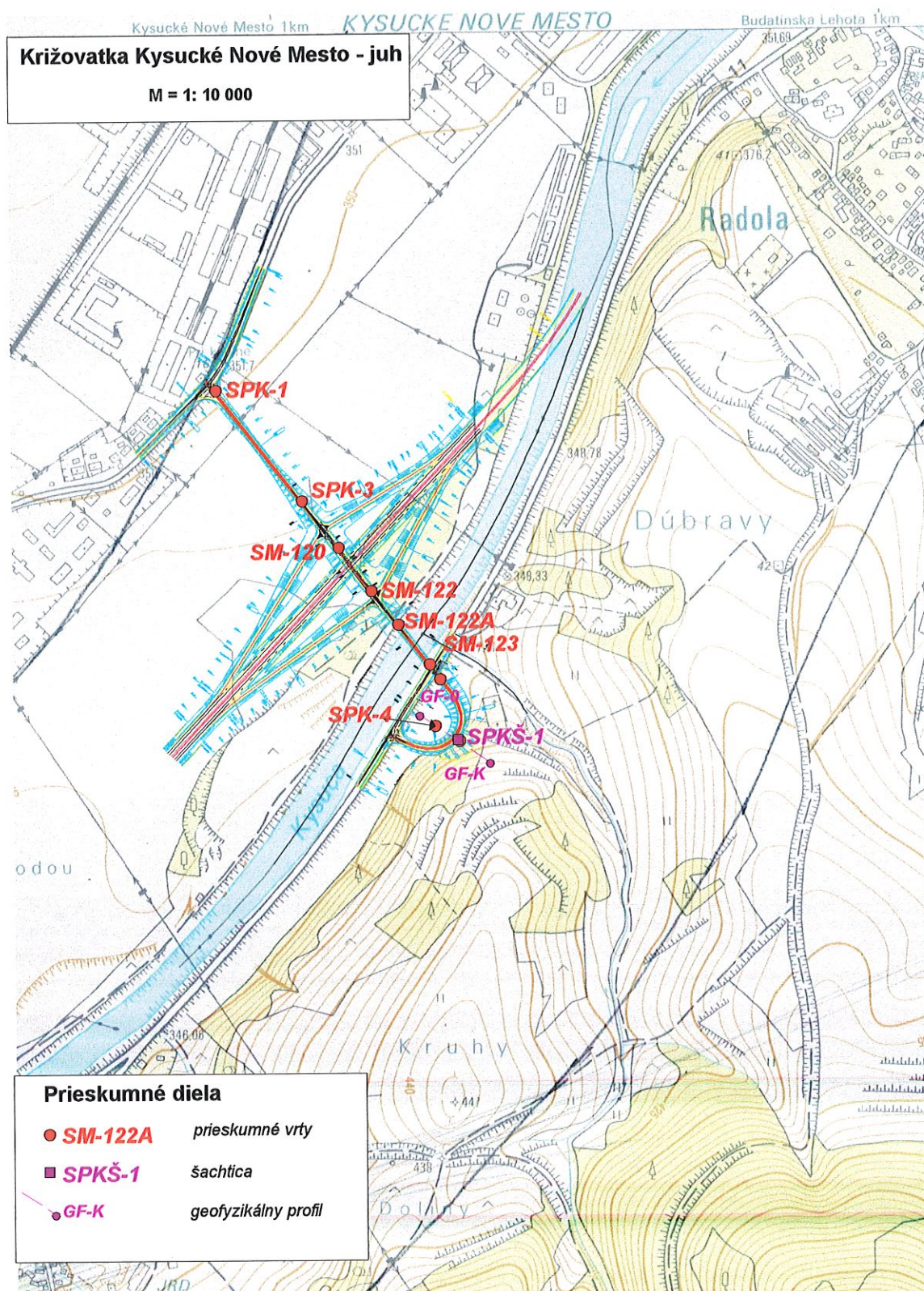
Projekt bol spracovaný v súlade s podmienkami Slovenskej správy ciest Bratislava, Geoconsultu s.r.o., Bratislava, a v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 217/93 Z.z.

V apríli 2000 bola vypracovaná Zmena projektu č.1, ktorá upravuje rozsah a harmonogram prác v rámci 2. etapy prieskumných prác v km 7,0 – 21,2 úlohy "Diaľnica D18 Hričovské Podhradie – Kysucké Nové Mesto – podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum pre spracovanie dokumentácie pre stavebné povolenie. Zmena projektu rieši nasledovné skutočnosti:

- Prieskumné práce v úseku križovatky Kysucké Nové Mesto – juh neboli vykonané spolu s ostatnou časťou trasy diaľnice v úseku 10,55 – 21,2 km, vzhľadom na zmeny v projekčnom riešení križovatky, ktoré neboli v čase realizácie prác pre hlavnú trasu definitívne odsúhlasené.
- Z dôvodu zmien v projekčnom riešení križovatky je potrebné doplniť pôvodný rozsah prieskumných prác
- V úseku podjazdu Radoľa z dôvodu nesúhlasu majiteľa pozemkov na vstup vrtnéj techniky, ktorý naďalej pretrváva ( majiteľ pozemkov je súčasne aj majiteľom ČSPMH, ktorá sa bude pri realizácii stavby asanovať ), sa v čase realizácie prieskumných prác na hlavnej trase diaľnice nerealizovali vrty SM-131, SM-132 a P-2/3, pričom z vyššie uvedených dôvodov sa v tejto etape prieskumných prác vrty SM-131, SM-132 a P-2/3 realizovať nebudú.
- Realizácia prieskumu v úseku vodnej nádrže Hričov sa podľa pokynov investora SSC Bratislava zatiaľ odkladá na neurčený termín.

Všetky technické a geologické práce boli realizované v súlade so schváleným projektom geologických prác.

Obr.č.1.1: Situácia prieskumného územia s lokalizáciou realizovaných prieskumných diel



### 3. Charakteristika skúmaného územia a doterajšia geologická preskúmanosť

#### Geomorfologické pomery

Z geomorfologického hľadiska sa Križovatka Kysucké Nové Mesto – juh nachádza v oblasti Slovensko-moravských Karpát, celku Javorníky, oddielu Nízke Javorníky, pododdielu Kysucká kotlina. Kotlina je erózne - denudačného pôvodu. Na charaktere fluvialného reliéfu sa litológia uplatňuje nepatrne, pričom v súčasnosti sa na tvarovaní podieľajú fluvialne akumulácia – erózne procesy. Ploché dno kotliny tvorí niva Kysuce, mierne vyvýšené okraje členitá pahorkatina, ktorú budujú eocénne ílovce. Predstavuje typ bezlesnej kotlinovej krajiny.

#### Klimatické a hydrologické pomery

Z hľadiska klimatických pomerov patrí predmetná oblasť do mierne teplej klimatickej oblasti. Z hľadiska klimatickogeografických typov, jedná sa o oblasť s mierne chladnou horskou klímou, s priemernou teplotou v januári  $-4$  až  $-6$  °C, v júli  $16$  až  $17$  °C (priemer za obdobie r. 1931 – 1960). Priemerný úhrn zrážok je 780 mm. Najvyššie úhrny zrážok sú v mesiaci jún a júl, kedy dosahujú v priemere 96 mm. Maximálne zrážky boli zaznamenané v júli, a to 262 mm, výdatné zrážky v mesiacoch júl a august.

Z hľadiska odtokového režimu patrí vrchovinná – nížinná oblasť Križovatky Kysucké Nové Mesto – juh k dažďovo – snehovému typu.

#### Geologické pomery

Z hľadiska regionálneho geologického členenia Západných Karpát patrí sledované územie do západobystrického flyšu, zóny magurského flyšu.

Trasa diaľnice prechádza prevažne vo fluvialných sedimentoch rieky Kysuce, ktoré sú zastúpené štrkovitými zeminami, lokálne hlinitými pieskami. Podložie fluvialných sedimentov tvorí paleogénny magurský príkrov, ktorý je budovaný spodno- až stredno- eocénymi vápnitými glaukonitickými pieskovcami a slieňami paleogénnej bystrickej jednotky (Haško J., Polák M., 1980).

## Inžinierskogeologické pomery

Z inžinierskogeologického hľadiska patrí záujmová časť trasy diaľnice do regiónu karpatského flyša, oblasť flyšových hornatín – Javorníky.

### Predkvartérne horniny

V oblasti Križovatky Kysucké Nové Mesto – juh sa diaľnica nachádza v rajóne flyšoidných hornín, so striedajúcimi sa skalnými a poloskalnými horninami. Sú zastúpené prevažne slienitými bridlicami, v zmysle STN 72 1001, triedy R5, ktoré majú až charakter zemín tried F6 CI až F8 CH, slienitými prachovitými bridlicami (R5), charakteru zemín tried F8 CH až F6 CI, a pieskovcami bystrickej jednotky paleogénneho magurského príkrovu. Pieskovce, v závislosti od stupňa zvetrania sú zastúpené triedami R2 až R5.

### Kvartérne sedimenty

V oblasti Križovatky Kysucké Nové Mesto – juh sú zastúpené nasledovné genetické typy sedimentov: antropogénne, fluválne, eluviofluválne, eluviálne a deluviálne (graf. príl. č. D 2).

Antropogénne sedimenty majú v sledovanej oblasti pestré zastúpenie. V príbrežnej oblasti Kysuce tvoria materiál násypu ochrannej hrádze (F2 CGY), navážku zemín a stavebného odpadu (G5 GCY – F2 CGY), spevnenie brehu Kysuce granitoidnými balvanmi (BY), cestné teleso v Kysuckom Novom Meste (G5 GCY, CbY, F4 CSY), cestné teleso (spojnica Kysucké Nové Mesto – Rudina) a jeho príľahlá časť (F1 CGY, G5 GCY – F2 CGY, striedanie polôh F1 MGY a F2 CGY).

Plošne najrozsiahlejšie i najpestrejšie zastúpenie majú fluválne sedimenty, ktoré v zmysle STN 72 1001 predstavujú nasledovné triedy jemnozrnných zemín: F2 CG(O), F2 CG, F4 CS(O), F4 CS, F6 CL, F6 CI, F6 CI(O), piesčitých zemín: S2 SP, S4 SM, S5 SC a štrkovitých zemín: G3 G-F, G4 GM, G5 GC, G5 GC – S5 SC, kamenitá frakcia: Cb.

Eluviofluválne sedimenty predstavujú prechodnú vrstvu medzi fluválnymi a eluviálnymi sedimentami a vyznačujú sa prevažne výskytom obliakov i ostrohranných úlomkov hornín. V oblasti Križovatky Kysucké Nové Mesto – juh sú zastúpené, v zmysle STN 72 1001, len jemnozrnnými zeminami triedy F2 CG.



Charakter eluviálnych sedimentov súvisí s typom skalného podložia. Elúvium je zastúpené jemnozrnnými sedimentami tried: F4 CS, F8 CH a F6 CI.

Deluviálne sedimenty sa nachádzajú len vo svahu prilahlom k údolnej nive Kysuce, v Kysuckom Novom Meste a sú zastúpené, v zmysle STN 72 1001, jemnozrnnými zeminami F8 CH až F6 CI, teda ílom s vysokou až strednou plasticitou, tuhej až pevnej konzistencie.

### **Geodynamické javy**

V oblasti Križovatky Kysucké Nové Mesto – juh sa v oblasti prechodu trasy svahovými sedimentami nachádzajú stabilizované zosuvné telesá. Pri pôsobení svahovej erózie, spolu s náhlymi zmenami nasýtenia hornín vodou, predovšetkým v obdobiach dlhodobejších zvýšených úhrnov zrážok dochádza k svahovým pohybom deluviálnych sedimentov spolu s vrchnou vrstvou silne zvetraného skalného podložia. Tento jav je typický pre flyšoidné horniny, ktoré budujú prevažnú časť trasy.

Seizmicita záujmového územia je 7° MSK.

### **Hydrogeologické pomery**

Z hľadiska hydrogeologickej rajonizácie patrí záujmová oblasť do rajónu PQ 028 Paleogén povodia Kysuce. Územie budované flyšom je charakterizované prevažne plytkým obehom podzemných vôd. Prevažná väčšina infiltrovaných zrážkových vôd odteká viac menej konformne s povrchom terénu v malých hĺbkach a je odvodňovaná v prameňoch alebo rozptýleným prítokom do povrchových tokov. Jednotlivé pramene majú malú výdatnosť, ktorá citlivo reaguje na zrážky a v suchých obdobiach veľká časť prameňov zaniká. Paleogénne horniny, zastúpené ílovcami v prevahe nad pieskovcami sú zvodnené hlavne v zóne zvetrávania. Vyznačujú sa puklinovou priepustnosťou, voľnou hladinou podzemnej vody a nízkym stupňom koeficientu transmisivity ( $T < 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ ).

Významnejšie množstvá vodohospodársky využiteľných podzemných vôd sa koncentrujú v aluviálnych náplavoch Kysuce a jej prítokov. Aluviálne náplavy Kysuce sú tvorené zvodnenými štrkopieskami s mocnosťou 4,0 – 10,5 m, s voľnou hladinou

podzemných vôd od 1,0 do 6,0 m p.t. (Šuba J., 1984). Štrky a štrkopiesky poriečnej nivy sú prekryté povodňovými hlinami, priepustnosť je pórová, podzemná voda je obvykle v hydraulickej spojitosti s povrchovým tokom. Koeficient transmisivity je vysoký  $T=1.10^{-2}-1.10^{-3} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$  (Zakovič M., 1988).

### **Doterajšia geologická preskúmanosť**

Pri realizácii prác a ich vyhodnotení sa využívali výsledky podrobného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu pre dokumentáciu pre stavebné povolenie stavby Diaľnica D18 Hričovské Podhradie – Kysucké Nové Mesto, II. úsek Žilina (Strážov) – Kysucké Nové Mesto, časť C – úsek v km 10,55-21,217 (E. Mašlár a kol., 1999) a podrobného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu pre spracovanie dokumentácie pre územné rozhodnutie stavby Diaľnica D18 Hričovské Podhradie – Kysucké Nové Mesto (J. Mátuš a kol., 1997). Uvedené prieskumy boli realizované firmou Uranpres s.r.o., Spišská Nová Ves. Dokumentácia použitých archívnych prieskumných diel spolu s laboratórnymi rozbormi je zhrnutá v písomnej prílohe č. D/2.

## 4. Postup riešenia geologickej úlohy

### 4.1. Metodika prieskumných prác

Geologické práce v oblasti Križovatky Kysucké Nové Mesto – juh boli vykonávané na úrovni podrobného prieskumu ako podklad pre vypracovanie projektu pre stavebné povolenie (DSP).

Pôvodný rozsah technických, laboratórnych, geofyzikálnych a geologických prác bol pri zmenách v projekčnom riešení doplnený.

### 4.2. Technické práce

Inžinierskogeologické vrtý a šachtica boli realizované v apríli 2000 firmou Uranpres, s.r.o. Spišská Nová Ves. Vrtné práce boli realizované vrtnou súpravou ZETOR EP-15 pod vedením vrtmajstra J. Blaška.

Inžinierskogeologické vrtý boli realizované ako jadrové, nezabudované, do hĺbok 6, 10, 12, 15 a 17,5 m. Celkovo bolo odvrtných 8 vrtov, s celkovou metrážou 90,5 m.

Šachtica SPKŠ-1 bola realizovaná do hĺbky 5m.

Situácia technických prác je znázornená v grafickej prílohe č. D 1.

Z realizovaných prieskumných diel bola časť vrtného jadra archivovaná podľa priložených dokladov (písomná príloha č. D/8). Hmotná archívna dokumentácia vrtov a šachtíc bola uložená na pracovisku Slovenskej správy ciest v Radoli.

### 4.3. Presiometrická skúška

Skúška in situ – presiometrická skúška bola realizovaná vo vrte SM-123. Skúška bola realizovaná firmou INGEO a.s. Žilina, s použitím presiometra fy Ménard. Skúškou bola zistená hodnota presiometrického modulu  $E_p$  (MPa) v hĺbke 10,3 m. Jej vyhodnotenie je uvedené v prílohe č. D/5.

#### 4.4. Geofyzikálne merania

Cieľom geofyzikálnych meraní bolo určiť hrúbku a charakter kvartérnych materiálov, ako i litologický charakter podložných hornín. Použité boli geoelektrické odporové metódy SOP a VES. Geofyzikálny profil, s celkovou dĺžkou 150 m, bol lokalizovaný z alúvia na priľahlý svah, približne po spádnici svahu, cez vrt SPK-4 a šachticu. Geofyzikálne práce boli realizované firmou Geopas, s.r.o. Žilina.

Metodika a výsledky geofyzikálnych prác sú zhrnuté v písomnej prílohe č. D/4.

#### 4.5. Meračské práce

Všetky prieskumné inžinierskogeologické vrty, šachtica a geofyzikálne profily boli vytýčené a zamerané polohopisne v súradnicovom systéme JTSK a výškovo v systéme BpV.

Meračské práce boli realizované firmou Uranpres, s.r.o. Spišská Nová Ves. Všetky prieskumné diela boli zobrazené do mapových podkladov (graf. príl. č. D/1).

Kompletný súpis súradníc prieskumných diel je uvedený v písomnej prílohe č. D/6.

#### 4.6. Laboratórne práce

Z realizovaných jadrových vrtov a šachtice boli odobraté vzorky zemín a hornín na laboratórne rozbor. Celkovo bolo odobratých a dodaných do laboratória 34 vzoriek zemín, z toho 8 neporušených, 24 porušených a 2 technologické vzorky. Ďalej boli odobraté 2 vzorky skalných hornín z vrtov a 2 vzorky zo šachtice. Laboratórne práce zabezpečovala firma TerraTest, s.r.o. Bratislava.

Výsledky laboratórnych rozborov sú uvedené v písomnej prílohe č. D/3.

#### 4.7. Geologické práce

Dokumentácia prieskumných diel bola vykonávaná priebežne a jej spracovanie je obsahom písomných príloh č. D/1 – Dokumentácia prieskumných vrtov a kopaných šachtíc.

Mapové podklady boli vypracované projektantom DSP, firmou Geoconsult s.r.o. Bratislava, ktorý spracoval topografické podklady a priebeh trasy diaľnice pre pozdĺžny rez v  $M=1: 2000/200$  a pre priečny rez v km 0,120 v  $M=1: 200$ .

Do mapových podkladov boli vynesené realizované i archívne prieskumné diela, geofyzikálny profil, geodynamické javy, agresivita podzemnej vody, priebeh inžinierskogeologických rezov (graf. príl.č. D/1).

Inžinierskogeologické typy zemín a hornín sú spracované v pozdĺžnom inžinierskogeologickom reze v  $M= 1: 2\ 000/200$  (graf. príl. č. D/2) a priečnom inžinierskogeologickom reze v  $M= 1: 200$  (graf. príl. č. D/3). Súčasťou rezov sú tabuľky inžinierskogeologických vlastností jednotlivých vyčlenených vrstiev, kde sú uvedené rozsahy laboratórne zistených hodnôt, ich aritmetické priemery, doplnené o smerné normové charakteristiky.

Výsledky prieskumu sú zhrnuté v záverečnej správe, kde sú zhodnotené vyskytujúce sa inžinierskogeologické typy zemín a hornín v oblasti Križovatky Kysucké Nové Mesto - juh, pričom dôraz bol kladený na výskyt nepriaznivých základových pôd. Osobitne boli geotechnicky zhodnotené objekty: č. 103\_02 - Vetvy Križovatky Kysucké N. M. - juh, č. 231 - Most na prepojení ciest nad cestou I/11 a Kysucou, č.232 - Most na prepojení ciest nad D18 a č.276 - Zárubný múr na prepojení ciest I/11 a III/50757.



## 5. Podrobné inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery v úseku križovatky Kysucké Nové Mesto - Juh

### 5.1. Objekt č. 113 – prepojenie ciest I/11 a III/50757

Prepojenie ciest I/11 a III/50757 je situované naprieč údolím rieky Kysuca bezprostredne **vo formácii kvartérnych uloženín** so zastúpením nasledujúcich komplexov zemín:

- antropogénnym,
- fluviálnym,
- eluviofluviálnym,
- eluviálnym,
- deluviálnym.

Predkvartérne podložie je zastúpené horninami **flyšovej formácie**.

Inžinierskogeologické vlastnosti s klasifikáciou vhodnosti do násypov a pre podložie a klasifikáciou ťažiteľnosti jednotlivých vyčlenených litologických resp. inžinierskogeologických typov zemín a hornín sú uvedené v tabuľke grafickej prílohy č. D/2.

#### **Antropogénny komplex**

Antropogénny komplex je zastúpený navážkovými zeminami :

- cestných násypových telies, ktoré predstavujú v princípe dobre zhutnené únosné zeminy s vyšším podielom štrkovej frakcie. Kvalitu týchto zemín však znižuje:
  - v 0,237 – 0,255 km:
    - výskyt ílu piesčitého F4 CS v profile cestného násypu 0,237 – 0,255 km s predpokladom nevhodnosti do násypu a sk.VII – IX pre podložie (vrstva 4),
  - v 0,775 – 0,854 km,
    - namrzavosť až nebezpečná namrzavosť jemnozrnnej zložky zistená na vzorkách z vrtu SPK- 1 – zeminy (vrstva 3):

- málo vhodné až nevhodné do násypov,
  - pre podložie – sk. VII,
  - potrebné je zlepšiť vlastnosti zemín proti namrzavosti,
- pravobrežného spevnenia koryta Kysuce v 0,32 – 0,33 km; ide o granitoidné balvany veľkosti prevažne 1 až 1,5 m (vrstva 8),
- násypu ochrannej hrádze Kysuce s prechodom do navážok stavebného príp. tuhého komunálneho odpadu v 0,33 – 0,405 km; zeminy sú charakterické:
  - triedami zemín F2 CG s prechodmi do G5 GC a prímесou kamenitej, príp. balvanitej frakcie (vrstvy 2 a 5),
  - priestorovou heterogenitou granulometrického zloženia a inžinierskogeologických vlastností,

### **Fluviálny komplex**

Fluviálny komplex zemín tvorí prevažnú časť geologického profilu v zóne kvartérnych uloženín takmer v celej dĺžke predmetného inžinierskogeologického rezu 1-1' (graf. príloha č. D/2).

Spravidla tvorí bezprostrednú základovú pôdu od povrchu terénu, resp. je prekrytý lokálne vyššie spomínaným komplexom antropogénnych zemín.

Vrtní overená hrúbka fluvialných náplavov napravo od toku Kysuce dosahuje 6 - 7 m. Hrúbka fluvialných sedimentov na ľavom okraji údolia dosahuje iba cca 3 m, čo je spôsobené tektonickým vývojom územia v týchto miestach.

Interpretáciu geologického profilu fluvialnými náplavmi v km 0,0 - 0,085 a 0,235 - 0,212 je potrebné považovať vzhľadom na všetky možné dostupné informácie za orientačnú, avšak pre účel stavby cestného telesa pravdepodobne dostatočnú. Vrchnú a prevažnú časť profilu tvoria jemnozrnné zeminy tuhej konzistencie – stredne plastické íly (vrstva 16) s najvrchnejším poľnohospodársky využívaným horizontom (vrstva 17) a íly piesčité (vrstva 14). Lokálne je možné na báze jemnozrnných zemín počítať s výskytom ílu štrkovitého malej hrúbky (vrstva 10) tuhej až pevnej konzistencie.

V úseku km 0,212 - 0,28 je profil odlišný. Významný je výskyt ílov piesčitých (vrstva 13) pomerne značnej hrúbky, s menej priaznivou konzistenciou ( $I_c = 0,48$  -

0,52). Tento profil náhle prechádza do profilu s vrstvami jemnozrnných zemín (vrstva 15, 10) tuhej konzistencie v podloží so štrkami ílovitými.

Na vývoji fluviálnych sedimentov v tomto úseku mal vplyv pravdepodobne ľavostranný prítok Kysuce, vzhľadom na skutočnosť, že pozdĺž ľavej strany zárezu koryta Kysuce je možné pozorovať krátke úseky s východom podložia cca 0,5 - 2 m nad úrovňou dna koryta v striedaní s úsekmi (dĺžky 15-20 m), v ktorých nie je pozorované podložie v záreze toku (nachádza sa pod úrovňou toku Kysuce). Z toho vyplýva, že ide o miesta pôvodných koryt vyerodovaných ľavostranným prítokom Kysuce.

V pravej časti údolia tvoria najvrchnejšiu časť profilu jemnozrnné zeminy – íly piesčité F4 CS (vrstva 13) v najvrchnejšej časti poľnohospodársky využívané s predpokladom zvýšených obsahov organických látok (vrstva 12). Túto vrstvu neodporúčame využiť priamo ako základovú pôdu. Pod touto vrstvou už spravidla nastupujú štrkovité zeminy. V úseku cca 0,4 - 0,48 km vystupuje vrstva ílu piesčitého (vrstva 13) – mäkkej až tuhej konzistencie. Podobnú konzistenciu majú i lokálne vyvinuté piesčité vrstvy zemín – v cca 0,4 - 0,42 km piesok ílovitý (vrstva 20), v cca 0,485-0,520 km piesok hlinitý (S4 SM).

Prechodový charakter medzi jemnozrnnými a podložnými štrkovitými zeminami má vrstva menej únosného, viac stlačiteľného mätko- až tuhokonzistentného ílu štrkovitého (vrstva 11) v cca 0,385 - 0,475 km.

Horizont fluviálnych štrkovitých zemín má vcelku málo komplikovaný profil. Typické sú prechody štrkov hlinitých do štrkov ílovitých (vrstvy 22 a 23), čo však nemá zásadný vplyv na homogenitu štrkov ako základovej pôdy. Najúnosnejšie štrkovité zeminy sú štrky s prímесou jemnozrnnéj zeminy (vrstva 21).

Je potrebné spomenúť výskyt vrstiev, ktoré znižujú únosnosť profilu štrkovitých zemín. V úseku cca 0,325 - 0,387 km bola lokalizovaná vrstva zle zrneného piesku (vrstva 18), pričom je možné predpokladať jeho strednú uľahnutosť až kypré uloženie. V podloží sa vyskytuje ešte poloha mätko- až tuhokonzistentného ílu štrkovitého malej hrúbky (vrstva 11).

Približne v úseku 0,385 - 0,435 je predpokladaný výskyt štrku ílovitého až piesku ílovitého s prímесou štrku.

V úseku prelínania sa trasy s korytom Kysuce je interpretácia geologickej stavby problematická vzhľadom na neprítomnosť technických vrtných diel, obtiažnosť v uplatnení analogických postupov pri interpretácii vzhľadom na komplikovaný tektonický vývoj a na nemožnosť rekognoskácie terénu pravého brehu Kysuce (pre zastretosť spôsobenú spevnením brehu koryta). Preto je tento úsek potrebné považovať za orientačne interpretovaný.

### ***Eluviofluviálny komplex***

Tento komplex bol lokalizovaný v podloží fluviálnych náplavov v úsekoch:

- 0,235 - 0,263 km
- 0,500 - 0,575 km

Ide pôvodne o materiál eluviálneho komplexu, ktorý je obohatený o materiál fluviálnych náplavov (prímes obliačikov a piesku). Zeminy majú charakter ílu štrkovitého tuhej konzistencie (vrstva 26).

### ***Eluviálny komplex***

Tento komplex tvoria zeminy pôvodne geneticky viazané na predkvartérne podložie, ktoré vznikli vplyvom úplného rozvetrania pôvodnej horniny, avšak ich súčasný podiel jemnozrnnej a piesčitej zložky je sčasti odrazom pôvodného granulometrického zloženia pôvodnej horniny. Takéto zeminy boli lokalizované v úsekoch

- 0,250 - 0,265 km,
- cca od 0,3 km.

Jedná sa o íly piesčité (vrstva 27) a stredne až vysoko plastické íly (vrstva 28) tuhej až pevnej konzistencie. Sú nebezpečne namrzavé. Výsledky skúšky stlačiteľnosti poukázali na málo priaznivé deformačné vlastnosti týchto zemín napriek ( $E_{oed} = 9 - 12,9$  MPa, v prepočte  $E_{def} = 3,3 - 6,3$  MPa), ktoré zodpovedajú smerných normových hodnotám pre takéto zeminy.

Lokálne, v miestach tektonických porúch sa konzistencia týchto zemín môže meniť na mäkkú (vrstva 27a).

## Deluviálny komplex

Deluviálne zeminy sa vyskytujú v úseku 0,08 - 0,140 km. Jedná sa o úpäť svahu ľavého okraja údolia Kysuce, ktorý je charakteristický výskytom stabilizovaných zosuvných delúvií. Deluviálne zeminy (vrstva 28a) zastupujú íly so strednou až vysokou plasticitou tried F6 CI až F8 CH s prímесou silne zvetraných až rozvetraných úlomkov bridlíc a slieňovcov. Zeminy sú nebezpečne namrzavé. Sú nevhodné do násypov i pre podložie.

## Predkvartérne podložie

Geologická stavba predkvartérneho podložia je reprezentovaná paleogénnymi sedimentárnymi horninami vonkajšieho flyšového pásma. Jedná sa o sliene, slienité bridlice v prevahe nad pieskovecami zlínskych vrstiev bystrickej jednotky.

Horninové prostredie bolo rozčlenené na kvázihomogénne litologické celky:

- slienité, prachovité bridlice (vrstva 29, 30)
- slienité bridlice s polohami slieňovcov (vrstva 30)
- slienité bridlice s polohami pieskovcov (vrstva 31)
- pieskovce (vrstvy 32, 35, 36, 36a, 37).

Najmenej únosné horninové prostredie predstavujú slienité prachovité bridlice s prípadnými polohami pieskovcov a slieňovcov.

Deformačné moduly sú pomerne nízke, na čo poukazujú výsledky deformačnej laboratórnej skúšky na vzorke slienitých bridlíc ( v prepočte  $E_{def} = 4,3 - 9,1$  MPa), ako aj in situ zisťovaný deformačný modul presiometrickou skúškou vo vrte SM - 123 (pís. príloha č. D/5, tab. č. 5.1).

Tab.č. 5.1: Deformačné moduly slienitých bridlíc (vrstva 30) z výsledku presiometrickej skúšky na vrte SM-123 a následných prepočtov.

Vrt	Hĺbka p. t. (m)	Presiometrický Modul $E_p$ (MPa)	Oedometrický modul $E_{oed}$ (Mpa)	Modul deformácie $E_{def}$ (MPa)
SM - 123	10,3	52,03	156,09	63,1

Všeobecne možno konštatovať, že horninové prostredie slienitých bridlíc má pomerne nízku pevnosť. Slienité bridlice sú krehké, rozpadavé, málo pevné. Zodpovedajú horninám triedy R5. Podľa fyzického stavu a makroskopického vzhľadu (nakolko nie je možný odber takéhoto horninového materiálu) možno prirovnať hodnoty pevnostných a deformačných parametrov týchto hornín k hodnotám príslušných parametrov zeminy pevnej až tvrdej (príp. tuhej) konzistencie, s nízkym stupňom saturácie, pri uvažovaní vysokej hustoty nehomogenít (čo predstavuje ich vrstevnatosť). Podľa laboratórnych klasifikačných rozborov je rozrušený horninový materiál zastúpený triedami F8 CH až F6 CI.

Lokálne sa vyskytujú horniny pevnejšie – charakteru slieňovcov, ktoré možno považovať za horniny tried R5 – R4.

Najpevnejšími a najúnosnejšími horninami sú polohy pieskovcov, ktorých stupeň pevnosti podľa stupňa zvetrania sa pohybuje od vysokého až po nízky (trieda R2 až R4) (pozri tiež pís. prílohu č. D/3).

Je potrebné zmieniť sa ešte o nepriaznivých polohách vlhkých až mokrych zvodnených slienitých bridlíc, ktoré môžu naznačovať tektonické porušenia podložia. Nadobúdajú charakter zemín mäkkej až kašovitej, alebo mäkkej až tuhej konzistencie – vrstva 29a (v prostredí slienitých bridlíc) a 33, 34 (v prostredí pieskovcov). V týchto prípadoch je nutné počítať s výrazným znížením hodnôt pevnostných a deformačných parametrov.

Geotechnické zhodnotenie založenia prepojenia ciest možno zhrnúť v nasledujúcom.

#### km 0,000 - 0,090

Cesta je vedená v násype výšky do 2m. V staničení 0,000 - 0,020 je potrebná výmena podložia hrúbky 0,5m z dôvodu výskytu namrzavých zemín v podloží komunikácie, ktorá na začiatku úseku je vedená na teréne.

#### km 0,090 - 0,120

Cesta je vedená v ľavostrannom násype výšky do 3m a pravostrannom odreze, ktorý bude podchytený zárubným múrom obj.276. Pre zárez je potrebné navrhnuť jeho zazubenie do svahu. V záreze je potrebné zriadiť pozdĺžnu drenáž.

km 0,120 - 0,225

Cesta je vedená v násype výšky do 8m. Z hľadiska stability a sadania násypu nie je potrebné realizovať žiadne opatrenia.

km 0,225 - 0,375

Cesta je vedená mostom obj.231.

km 0,375 - 0,425

Cesta je vedená v násype výšky do 10m. Z hľadiska stability a sadania násypu nie je potrebné realizovať žiadne opatrenia.

km 0,425 - 0,525

Cesta je vedená mostom obj.232.

km 0,525 - 0,600

Cesta je vedená v násype výšky do 8m. Z hľadiska stability a sadania násypu nie je potrebné realizovať žiadne opatrenia.

km 0,600 - k.ú.

Cesta je vedená v násype výšky do 5m. V staničení 0,830 - k.ú. je potrebná výmena podložia hrúbky 0,5m z dôvodu výskytu namŕzavých zemín v podloží komunikácie, ktorá na konci úseku je vedená na teréne.

V staničení km 0,200 a km 0,550 boli prevedené geotechnické výpočty stability násypu a jeho sadania ( písomná príloha D/7 ). Výsledky sú uvedené v tabuľke:

staničenie	objekt	stupeň stability $F_s$ Petterson	sadanie podložia násypu $\Delta s$
km 0,200	násyp výšky 7m	1,62	37mm
km 0,550	detto	1,65	-

Z hydrogeologického hľadiska sú hydrogeologické pomery úseku určované hydrogeologickými pomermi zvodnených kvartérnych fluvialných štrkov naplavených riekou Kysuca.

Podzemné vody kvartéru sú v hydraulickej spojitosti s tokom Kysuce. Tok Kysuce je v svojom priebehu zarezaný v svojich vlastných náplavoch, lokálne až po ich bázu.

Pre úplnosť je potrebné spomenúť prítomnosť zvodnených tektonických porúch popisovaných v predchádzajúcej podkapitole.

Hrúbka zvodneného horizontu je pomerne vyrovnaná. Hladina podzemnej vody má prevažne málo napätý charakter.

Zvodnenie je viazané prevažne na vrstvy štrkov hlinitých – **G4 GM** a štrkov ílovitých **G5 GC** (vrstvy 22 a 23). Lokálne však je zvodnenie viazané v okolí vrtu SPK-3 a sezónne pri vyššej úrovni hladiny podzemnej vody na štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy **G3 G-F** (vrstva 21).

Priepustnosť a prietoknosť zvodnených štrkov je v prevažnej miere závislá o.i. od obsahu jemnozrnnej frakcie (t. j. od podielu zŕn s priemerom menším ako 0,06 mm).

Za účelom overenia hydraulických parametrov zvodnených štrkov boli v predchádzajúcom prieskume realizované orientačné čerpacie skúšky na vrtoch SD – 50 a SD – 54 (časť C, Mašlár a kol., 1999). Z priebehu stúpavej skúšky boli výpočtom určené hodnoty koeficienta filtrácie  $k_f$  ( $\text{m.s}^{-1}$ ) a koeficienta prietoknosti  $T$  ( $\text{m}^2.\text{s}^{-1}$ ), pričom boli určené:

na vrte SD – 50 – pre 1. úsek krivky -  $k_f = 1,04 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ ,  $T = 5,2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ ,

– pre 2. úsek krivky -  $k_f = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ ,  $T = 1,77 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ ,

na vrte SD – 54 -  $k_f = 1,09 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ ,  $T = 3,28 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ .

Z uvedeného vyplýva, že priepustnosť štrkov triedy **G3 G-F** v predmetnom úseku v zmysle klasifikácie priepustnosti hornín (podľa Jetela, 1982 in V. Hanzel, 1998) je mierna ( $\times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ ) až dost' silná ( $\times 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ ), pričom hodnoty koeficienta filtrácie možno odhadovať približne až na  $3,5 \cdot 10^{-4}$  až  $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ .

Určenie hydraulických parametrov štrkov tried G4 GM a G5 GC je problematickejšie, nakoľko v týchto štrkovitých zeminách neboli realizované hydrodynamické skúšky.

Vzhľadom na to, možno hodnoty koeficienta filtrácie iba odhadovať na základe empirických výpočtov, výsledky ktorých sú uvedené v tab. č. 5.2.



Tab. č. 5.2: Výpočty koeficienta filtrácie z kriviek zrnitosti

Trieda zeminy	Sonda	Obsah frakcie pod 0,06 mm (%)	Stanovenie koeficienta filtrácie $k_f$ (m.s <sup>-1</sup> ) podľa		
			Carman – Kozeny	Orechová	Palagin
G3 G-F	SPK-3	13	$2,2 \cdot 10^{-6}$	$7,5 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-8}$
G4 GM	SM-120	14	$1,1 \cdot 10^{-6}$		$6,6 \cdot 10^{-7}$
G4 GM	SPK-3	27	$1,9 \cdot 10^{-8}$	$5,7 \cdot 10^{-7}$	$2,4 \cdot 10^{-9}$
G5 GC	SM-122	14	$4,2 \cdot 10^{-7}$		$3,7 \cdot 10^{-7}$
G5 GC	SM-122	22	$1,3 \cdot 10^{-8}$		$1,1 \cdot 10^{-8}$
G5 GC	SM-122A	16	$4,2 \cdot 10^{-7}$	$6,4 \cdot 10^{-5}$	$2,6 \cdot 10^{-7}$
G5 GC	SM-123	18	$8,2 \cdot 10^{-8}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$5,7 \cdot 10^{-8}$

Ako je z tab. č. 5.2 zrejmé, priepustnosť štrkov hlinitých a ílovitých je priestorove značne premenlivá v závislosti predovšetkým od podielu jemnozrnej frakcie. Preto rozsah hodnôt koeficienta filtrácie týchto zemín možno odhadovať orientačne prevažne na  $1 \cdot 10^{-5}$  až  $5 \cdot 10^{-7}$  m.s<sup>-1</sup>.

**Prejavy agresivity podzemnej vody na betón a ocel'** možno hodnotiť podľa výsledkov analýz podzemnej vody odobratej z prieskumných vrtov iba z pravej strany údolia Kysuce (tab.č. 5.3). Z prieskumných vrtov ľavej strany údolia neboli odoberané vzorky podzemnej vody.

Z uvedenej tabuľky vyplýva, že podzemná voda z oblasti pravej strany údolia Kysuce neprejavuje agresivitu na betón.

Vzhľadom na agresívne účinky na ocel', podzemné vody spôsobujú podľa hodnôt vodivosti veľmi vysokú agresivitu podzemnej vody na ocel'. Ostatné zložky – pH, SO<sub>3</sub> + Cl a CO<sub>2</sub> spôsobujú iba veľmi nízku až strednú agresivitu prostredia na ocel' (I. - II. st.).

Tab. č. 5.3 : Agresivita podzemnej vody na betón a ocel' podľa analýz vzoriek vôd z prieskumných vrtov  
v úseku križovatky Kysucké Nové Mesto - Juh

Vrt	Agresivita na betón podľa STN 73 1215			Agresivita na ocel' podľa STN 03 8375 agres. zložka / agresivita prostredia *									
	agresívna zložka	Obsah (mg.l <sup>-1</sup> )	stupeň agresivity	pH ( )	agres.		SO <sub>3</sub> +Cl (mg.l <sup>-1</sup> )	agres.		agr.CO <sub>2</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )	agres. prostr.	vodivosť (μS.cm <sup>-1</sup> )	agres. prostr.
					prostr.	prostr.		prostr.	prostr.				
SD - 54	-	-	-	7,29	I.		164,1	II.		0	(I-II.)	803	IV.
HS - 1 <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	-	-	7,31	I.		77,7	I.		nestan.	(I-II.)	567	IV.
S - 52	-	-	-	7,77	I.		79,4	I.		<0,2	(I-II.)	543	IV.
SM - 121	-	-	-	7,37	I.		142,5	II.		0	(I-II.)	889	IV.
SM - 124	-	-	-	7,31	I.		108	II.		0	(I-II.)	653	IV.

\* agresivita prostredia I. veľmi nízka  
II. stredná  
III. zvýšená  
IV. veľmi vysoká

<sup>1)</sup> nestanovené NH<sub>4</sub>, agres. CO<sub>2</sub> a celk. obsah solí

## 5.2. Objekt č. 103\_02 – Vetvy A, B, C a D križovatky KNM - juh

Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery vetiev A, B, C a D križovatky možno charakterizovať na základe dokumentácie vrtov SD-53, SD-54, SD-55, SD-57, S-52, S-67, S-68, SM-120, SM-122 a SM-124 (viď písomná príloha C/1, D/1 a D/2).

Povrchovú vrstvu tvoria *jemnozrnné sedimenty* aluviálnej nivy Kysuce zastúpené prevažne piesčitými ílmi tuhopevnej konzistencie, ojedinele s malým obsahom valúnov štrku. Mocnosť ílov je premenlivá a pohybuje sa v rozmedzí 1-2m. Podľa STN 721001 možno tieto zeminy klasifikovať ako íl piesčitý so symbolom CS.

Od hĺbky 0,1-2,2m nasadzujú *štrkové sedimenty* aluviálnej výplne údolia Kysuce, ktoré sú čiastočne zahlinené až zaílované. Báza štrkov je v hĺbke 6,0-8,5m. Veľkosť poloopracovaných až máloopracovaných valúnov je 5-12cm, výplň tvorí hlinitý piesok až piesčitý íl. Podľa STN 721001 možno tieto zeminy klasifikovať prevažne ako štrk s prímесou jemnozrnnnej zeminy so symbolom G-F, miestami štrk hlinitý so symbolom GM až štrk ílovitý so symbolom GC.

Fyzikálnomechanické vlastnosti a zatriedenie fluviálnych sedimentov podľa STN 721002, STN 731001 a STN 733050 sú uvedené v popise inžinierskogeologických pomerov pre obj. 113 (grafická príloha D/2).

V sondách SD-54, SD-55, S-52, S-67 a SM-124 boli v povrchových polohách dokumentované antropogénne sedimenty, ktoré sú lokalizované v okrajovej časti jestvujúcej skládky, resp. v okrajovej časti likvidovaných kalových polí jestvujúcej ČOV. Navážky sú prevažne charakteru jemnozrnných až štrkovitých zemín s premenlivým obsahom rumoviskového odpadu (úlomky tehál a pod.), lokálne aj s obsahom komunálneho odpadu. Mocnosť navážok je prevažne 1-1,5m.

Podložie štrkovej výplne aluviálnej nivy Kysuce tvoria sedimenty paleogénu. Sú zastúpené paleogénnymi sedimentárnymi horninami vonkajšieho flyšového pásma. Jedná sa o sliene, slienité bridlice v prevahe nad pieskovcami zlínskych vrstiev bystrickej jednotky.

Všeobecne možno konštatovať, že horninové prostredie má pomerne nízku pevnosť. Slienité bridlice sú krehké, rozpadavé, málo pevné. Zodpovedajú horninám triedy R5. Podľa fyzického stavu a makroskopického vzhľadu možno prirovnať

hodnoty pevnostných a deformačných parametrov týchto hornín k hodnotám príslušných parametrov zeminy pevnej až tvrdej konzistencie, s nízkym stupňom saturácie, pri uvažovaní vysokej hustoty nehomogenít. Po rozrušení má horninový materiál charakter zemín, pričom podľa STN 721001 sa jedná o jemnozrnné zeminy klasifikované ako íl štrkovitý so symbolom CG, íl piesčitý so symbolom CS, íl s nízkou a strednou plasticitou so symbolom CL, CI až íl s vysokou plasticitou so symbolom CH, pričom prislúchajúci typ zeminy je závislý od stupňa zvetrania a tektonického porušenia. Tektonické porušenie horninového masívu je indikované prítomnosťou plôh rozložených hornín charakteru zemín mäkkej až kašovitej konzistencie, pričom sprievodným javom je aj výskyt podzemnej vody vo forme slzenia.

V pripovrchovej zóne sú paleogénne horniny rozložené charakteru elúvia zastúpené jemnozrnnými zeminami klasifikovanými ako íl so strednou plasticitou so symbolom CL až íl s vysokou plasticitou so symbolom CH prevažne tuhej až pevnej konzistencie. Mocnosť elúvia sa pohybuje okolo 1m.

V hlbších a neporušených polohách zodpovedajú slienité bridlice pevnostne horninám triedy R4.

Polohy pieskovcov sú ojedinelé, pričom ich podľa STN 721001 možno zaradiť k horninám triedy R3 a R4 v závislosti na stupni zvetrania a tektonického porušenia.

Fyzikálnomechanické vlastnosti a zatriedenie paleogénnych sedimentov podľa STN 721002, STN 731001 a STN 733050 sú uvedené v popise inžinierskogeologických pomerov pre obj. 113 ( grafická príloha D/2 ).

Z hydrogeologického hľadiska sú hydrogeologické pomery úseku určované hydrogeologickými pomermi zvodnených kvartérnych fluviálnych štrkov naplavených riekou Kysuca. Podzemné vody kvartéru sú v hydraulickej spojitosti s tokom Kysuce. Hrúbka zvodneného horizontu je pomerne vyrovnaná. Hladina podzemnej vody má prevažne málo napätý charakter a pohybuje sa v prevažnej časti roka v úrovni 3-6m pod terénom. Podložné paleogénne sedimenty sú, vzhľadom na zastúpenie prevažne nepriepustných hornín, bez výskytu podzemnej vody. Veľmi nepatrný výskyt podzemných vôd je viazaný len na tektonické línie vedené cez horninový masív s vyšším podielom pieskovcov.

Geotechnické zhodnotenie založenia vetiev križovatky možno zhrnúť v nasledujúcom.

### Vetva "A"

Niveleta vetvy je vedená v násype výšky 2-8m.

Základovú pôdu násypu výšky 2-3m tvoria fluvialne sedimenty v staničení km 0,0 - 0,100 zastúpené piesčitými ílmi triedy F4 CS mocnosti do 1m, ktoré prechádzajú na štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy triedy G3 G-F.

Od km 0,100-0,300 základovú pôdu násypu výšky 2-6,5m tvoria navážky ( súčasť skládky ) mocnosti 1-1,5m. Navážky prechádzajú na fluvialne sedimenty zastúpené piesčitými ílmi triedy F4 CS mocnosti do 1m, resp. priamo na štrkmi triedy G3 G-F.

V staničení km 0,300 po k.ú. je základová pôda násypu výšky 6,5-8m zastúpená piesčitými ílmi triedy F4 CS mocnosti do 1m, ktoré prechádzajú na štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy triedy G3 G-F.

Predkvartérne podložie nasadzuje od hĺbky 6-7m.

Hladina podzemnej vody bola dokumentovaná v hĺbke 3,0-3,9m ( narazená ), resp. 2,3-3,4m ( ustálená ).

Vzhľadom na nepriaznivé základové pomery v staničení km 0,100 - 0,300, boli prevedené geotechnické výpočty stability násypu a jeho sadania. Výsledky sú uvedené v tabuľke:

staničenie	objekt	stupeň stability $F_s$ Petterson	sadanie podložia násypu $\Delta s$
km 0,300	násyp výšky 6,5m	1,18	76 mm
km 0,300	detto	1,72 ( po sanácii )	33 mm ( po sanácii )

Z hľadiska výskytu málo únosných a veľmi heterogénnych navážkových materiálov v podloží násypu je potrebné tieto z podložia odstrániť a nahradiť zeminami použitými pri budovaní násypu. Potrebná mocnosť výmeny podložia v úseku km 0,100 - 0,300 je 1,5m.

### Vetva "B"

Niveleta vetvy je vedená v násype výšky 4-8,5m.

Základovú pôdu násypu výšky 4-8,5m tvoria fluvialne sedimenty v staničení km 0,0 - 0,300 zastúpené piesčitými ílmi triedy F4 CS mocnosti do 1m, ktoré prechádzajú na štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy triedy G3 G-F. V staničení km 0,250-0,300 pravá časť násypu zasahuje do územia tvoreného navážkami ( úprava terénu pre prístup ku skládke ) mocnosti 1,5m, ktoré prechádzajú na piesčité íly a štrky.

Od km 0,300 - k.ú. základovú pôdu násypu výšky 4-5m tvoria navážky mocnosti 1,5m. Navážky prechádzajú na fluvialne sedimenty zastúpené piesčitými ílmi triedy F4 CS mocnosti 0,5m a štrkami triedy G3 G-F.

Predkvartérne podložie nasadzuje od hĺbky 7-8,5m.

Hladina podzemnej vody bola dokumentovaná v hĺbke 3,0-6,0m ( narazená ), resp. 2,3-5,8m ( ustálená ).

Z hľadiska výskytu málo únosných a veľmi heterogénnych navážkových materiálov v podloží násypu je potrebné tieto z podložia odstrániť a nahradiť zeminami použitými pri budovaní násypu. Potrebná mocnosť výmeny podložia v úseku km 0,250 - 0,300 pravá strana podložia násypu a v km 0,300-k.ú. v celom rozsahu podložia násypu je 1,5m.

### Vetva "C"

Niveleta vetvy je vedená v násype výšky 1,5-7,5m.

Základovú pôdu násypu výšky 2-3m tvoria fluvialne sedimenty v staničení km 0,0 - 0,100 zastúpené piesčitými ílmi triedy F4 CS mocnosti do 1m, ktoré prechádzajú na štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy triedy G3 G-F.

Od km 0,100-0,200 základovú pôdu násypu výšky 1,5-2,5m tvoria navážky (súčasť skládky) mocnosti 1-1,5m. Navážky prechádzajú na fluvialne sedimenty štrkami triedy G3 G-F.

V staničení km 0,200 po k.ú. je základová pôda násypu výšky 2-7,5m zastúpená piesčitými ílmi triedy F4 CS mocnosti do 1m, ktoré prechádzajú na štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy triedy G3 G-F, resp. štrkami hlinitými triedy G4 GM.

Predkvartérne podložie nasadzuje od hĺbky 6-7m.

Hladina podzemnej vody bola dokumentovaná v hĺbke 3,3-3,8m ( narazená ), resp. 2,9-3,7m ( ustálená ).

Z hľadiska výskytu málo únosných a veľmi heterogénnych navážkových materiálov v podloží násypu je potrebné tieto z podložia odstrániť a nahradiť zeminami použitými pri budovaní násypu. Potrebná mocnosť výmeny podložia v úseku km 0,100 - 0,200 je 1,5m.

#### Vetva "D"

Niveleta vetvy je vedená v násype výšky 3-7,5m.

Základovú pôdu násypu výšky 3-7,5m tvoria fluviálne sedimenty v staničení km 0,0 - 0,300 zastúpené piesčitými ílmi triedy F4 CS mocnosti do 1m, ktoré prechádzajú na štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy triedy G3 G-F, resp. štrky hlinité triedy G4 GM.

Od km 0,300 - k.ú. základovú pôdu násypu výšky 4 - 5m tvoria navážky mocnosti 1,5m ( úprava terénu pre prístup ku skládke ). Navážky prechádzajú na fluviálne sedimenty zastúpené piesčitými ílmi triedy F4 CS mocnosti 0,5m a štrkami triedy G3 G-F.

Predkvartérne podložie nasadzuje od hĺbky 7-8m.

Hladina podzemnej vody bola dokumentovaná v hĺbke 3,1-5,7m ( narazená ), resp. 2,7-5,1m ( ustálená ).

Z hľadiska výskytu málo únosných a veľmi heterogénnych navážkových materiálov v podloží násypu je potrebné tieto z podložia odstrániť a nahradiť zeminami použitými pri budovaní násypu. Potrebná mocnosť výmeny podložia v km 0,300-k.ú. je 1,5m.

### 5.3. Objekt č. 231 – Most na prepojení ciest I/11a III/50757 nad cestou I/11 a Kysucou

Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery objektu možno charakterizovať na základe dokumentácie vrtov SM-122, SM-122A, SM-123 a SM-123A (viď písomná príloha D/1).

Antropogénne sedimenty v predmetnom území tvoria násypy ochrannej hrádze Kysuce ( SM-122A ) a cesty I/11 zastúpené ílmi piesčitými s prímесou štrku až íly štrkovité a zeminy charakteru makadamu z pieskovca. Mocnosť násypov je 0,5-1,5m.

Povrchovú vrstvu, resp. podkladnú vrstvu násypov hrádze a cesty, tvoria *jemnozrnné sedimenty* aluviálnej nivy Kysuce zastúpené prevažne piesčitými ílmi a ílmi s nízkou plasticitou tuhej konzistencie, ojedinele s malým obsahom valúnov štrku. Mocnosť ílov sa pohybuje od 0,3m do 2m. Podľa STN 721001 možno tieto zeminy klasifikovať ako íl piesčitý so symbolom CS a íl s nízkou plasticitou so symbolom CL.

Od hĺbky 0,9-2,5m nasadzujú *štrkové sedimenty* aluviálnej výplne údolia Kysuce, ktoré sú čiastočne zahlinené až zaílované. Báza štrkov je v hĺbke 2,8-7,5m. Veľkosť poloopracovaných až máloopracovaných valúnov je 5-12cm, výplň tvorí hlinitý piesok až piesčitý íl. Podľa STN 721001 možno tieto zeminy klasifikovať prevažne ako štrk s prímесou jemnozrnnéj zeminy so symbolom G-F a štrk ílovitý so symbolom GC.

Fyzikálnomechanické vlastnosti a zatriedenie fluviálnych sedimentov podľa STN 721002, STN 731001 a STN 733050 sú uvedené v popise inžinierskogeologických pomerov pre obj. 113 ( grafická príloha D/2 ).

Podložie štrkovej výplne aluviálnej nivy Kysuce tvoria sedimenty paleogénu. Sú zastúpené paleogénnymi sedimentárnymi horninami vonkajšieho flyšového pásma. Jedná sa o sliene, slienité bridlice v prevahe nad pieskovcami zlínskych vrstiev bystrickej jednotky.

Všeobecne možno konštatovať, že horninové prostredie má pomerne nízku pevnosť. Slienité bridlice sú krehké, rozpadavé, málo pevné. Zodpovedajú horninám triedy R5. Podľa fyzického stavu a makroskopického vzhľadu možno prirovnať



hodnoty pevnostných a deformačných parametrov týchto hornín k hodnotám príslušných parametrov zeminy pevnej až tvrdej konzistencie, s nízkym stupňom saturácie, pri uvažovaní vysokej hustoty nehomogenít. Po rozrušení má horninový materiál charakter zemín, pričom podľa STN 721001 sa jedná o jemnozrnné zeminy klasifikované ako íl štrkovitý so symbolom CG, íl piesčitý so symbolom CS, íl s nízkou a strednou plasticitou so symbolom CL, CI až íl s vysokou plasticitou so symbolom CH, pričom prislúchajúci typ zeminy je závislý od stupňa zvetrania a tektonického porušenia. Tektonické porušenie horninového masívu je indikované prítomnosťou plôh rozložených hornín charakteru zemín mäkkej až kašovitej konzistencie, pričom sprievodným javom je aj výskyt podzemnej vody vo forme slzenia.

V pripovrchovej zóne sú paleogénne horniny rozložené charakteru elúvia zastúpené jemnozrnnými zeminami klasifikovanými ako íl so strednou plasticitou so symbolom CL až íl s vysokou plasticitou so symbolom CH prevažne tuhej až pevnej konzistencie. Mocnosť elúvia sa pohybuje okolo 1m.

V hlbších a neporušených polohách zodpovedajú slienité bridlice pevnostne horninám triedy R4.

Fyzikálno-mechanické vlastnosti a zatriedenie paleogénnych sedimentov podľa STN 721002, STN 731001 a STN 733050 sú uvedené v popise inžinierskogeologických pomerov pre obj. 113 ( grafická príloha D/2 ).

Z hydrogeologického hľadiska sú hydrogeologické pomery úseku určované hydrogeologickými pomermi zvodnených kvartérnych fluviálnych štrkov naplavených riekou Kysuca. Podzemné vody kvartéru sú v hydraulikej spojitosti s tokom Kysuce. Hrúbka zvodneného horizontu je pomerne vyrovnaná. Hladina podzemnej vody má prevažne málo napätý charakter a pohybuje sa v prevažnej časti roka v úrovni 3-6m pod terénom. Podložné paleogénne sedimenty sú, vzhľadom na zastúpenie prevažne nepriepustných hornín, bez výskytu podzemnej vody. Veľmi nepatrný výskyt podzemných vôd je viazaný len na tektonické línie vedené cez horninový masív s vyšším podielom pieskovcov.

Podmienky zakladania objektu určujú inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery overené sondami SM-122, SM-122A, SM-123 a SM-123A.

Objekt je navrhnutý ako zavesený most so zníženým pilónom o troch poliach.

Krajné opory ( 1 a 4 ) sú navrhnuté ako úložné prahy zakladané na vŕtaných veľkopriemerových pilotách priemeru 900mm dĺžky 7,5m (opora1) - 10m(opora4) cez násyp cesty. Piloty opory 1 budú opreté o lavicu pieskovcov triedy R3 hrúbky 2m vystupujúcich v hĺbke 3m pod terénom a piloty opory 4 budú votknuté do podložných štrkov triedy G5 5m.

Podľa STN 731002 je zvislá tabuľková únosnosť navrhnutých pilot opory 1 votknutých do pieskovcov 0,5m  $U_{v,tab} = 2000$  kN a zvislá tabuľková únosnosť navrhnutých pilot opory 4 votknutých 5m  $U_{v,tab} = 1300$  kN a vodorovná tabuľková únosnosť  $U_{h,tab} = 250$  kN.

Stredné opory ( 2 a 3 ) je potrebné zakladať pomocou metód špeciálneho zakladania z dôvodu geotechnických a zaťažovacích podmienok a ich pozíciou na brehoch Kysuce.

Opory 2 a 3 budú zakladané na základových pätkách podoprených mikropilotami predpokladanej dĺžky 10-12m v predpokladanej sieti 1x1m.

Úroveň základovej škáry pre opory 2 a 3 je limitovaná veľkosťou základovej pätky, úrovňou hladiny  $Q_{100}$  v Kysuci a hladinou podzemnej vody, ktorá bola v čase sondáže narazená v hĺbke 2,7-5,3m, ustálená v hĺbke 2,3-4,8m.

Stavebnú jamu opory 2 je potrebné zabezpečiť vzhľadom na inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery, blízkosť cesty I/11 a rieky Kysuce (pre  $Q_{100}$ ) pažiacou a tesniacou ohrádzkou z mikropilot votknutých do slieňovcov. Stavebnú jamu opory 3 je potrebné zabezpečiť vzhľadom na inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery a blízkosť rieky Kysuce ( pre  $Q_{100}$  ) pažiacou a tesniacou ohrádzkou zo štetovnic votknutých do slieňovcov. V oboch prípadoch z dôvodu možného priesaku podzemných vôd z dna stavebnej jamy je potrebné uvažovať s čerpaním.

#### 5.4. Objekt č. 232 - Most na prepojení ciest I/11a III/50757 nad D18

Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery objektu možno charakterizovať na základe dokumentácie vrtov SM-120, SM-121 a SM-122 (viď písomná príloha C/1 a D/1).

Povrchovú vrstvu tvoria *jemnozrnné sedimenty* aluviálnej nivy Kysuce zastúpené prevažne piesčitými hlinami a piesčitými ílmi tuhopevnej konzistencie, ojedinele s malým obsahom valúnov štrku. Mocnosť hlín a ílov sa pohybuje do 1m. Podľa STN 721001 možno tieto zeminy klasifikovať ako hlina piesčitá so symbolom MS a íl piesčitý so symbolom CS.

Od hĺbky 0,7-0,8m nasadzujú *štrkové sedimenty* aluviálnej výplne údolia Kysuce, ktoré sú čiastočne zahlinené až zaílované. Báza štrkov je v hĺbke 6,9-8,7m. Veľkosť poloopracovaných až máloopracovaných valúnov je 5-12cm, výplň tvorí hlinitý piesok až piesčitý íl. Podľa STN 721001 možno tieto zeminy klasifikovať prevažne ako štrk s prímесou jemnozrnnéj zeminy so symbolom G-F, štrk hlinitý so symbolom GM až štrk ílovitý so symbolom GC.

Fyzikálnomechanické vlastnosti a zatriedenie fluviálnych sedimentov podľa STN 721002, STN 731001 a STN 733050 sú uvedené v popise inžinierskogeologických pomerov pre obj. 113 (grafická príloha D/2).

Podložie štrkovej výplne aluviálnej nivy Kysuce tvoria sedimenty paleogénu. Sú zastúpené paleogénnymi sedimentárnymi horninami vonkajšieho flyšového pásma. Jedná sa o sliene, slienité bridlice v prevahe nad pieskovcami zlínskych vrstiev bystrickej jednotky.

Všeobecne možno konštatovať, že horninové prostredie má pomerne nízku pevnosť. Slienité bridlice sú krehké, rozpadavé, málo pevné. Zodpovedajú horninám triedy R5. Podľa fyzického stavu a makroskopického vzhľadu možno prirovnať hodnoty pevnostných a deformačných parametrov týchto hornín k hodnotám príslušných parametrov zeminy pevnej až tvrdej konzistencie, s nízkym stupňom saturácie, pri uvažovaní vysokej hustoty nehomogenít. Po rozrušení má horninový materiál charakter zemín, pričom podľa STN 721001 sa jedná o jemnozrnné zeminy klasifikované ako íl štrkovitý so symbolom CG, íl piesčitý so symbolom CS, íl s nízkou a strednou plasticitou so symbolom CL, CI až íl s vysokou plasticitou so

symbolom CH, pričom prislúchajúci typ zeminy je závislý od stupňa zvetrania a tektonického porušenia. Tektonické porušenie hornínového masívu je indikované prítomnosťou plôh rozložených hornín charakteru zemín mäkkej až kašovitej konzistencie, pričom sprievodným javom je aj výskyt podzemnej vody vo forme slzenia.

V priepovrchovej zóne sú paleogénne horniny rozložené charakteru elúvia zastúpené jemnozrnnými zeminami klasifikovanými ako íl so strednou plasticitou so symbolom CL až íl s vysokou plasticitou so symbolom CH prevažne tuhej až pevnej konzistencie. Mocnosť elúvia sa pohybuje okolo 1m.

V hlbších a neporušených polohách zodpovedajú slienité bridlice pevnostne horninám triedy R4.

Fyzikálnomechanické vlastnosti a zatriedenie paleogénnych sedimentov podľa STN 721002, STN 731001 a STN 733050 sú uvedené v popise inžinierskogeologických pomerov pre obj. 113 ( grafická príloha D/2 ).

Z hydrogeologického hľadiska sú hydrogeologické pomery úseku určované hydrogeologickými pomermi zvodnených kvartérnych fluviálnych štrkov naplavených riekou Kysuca. Podzemné vody kvartéru sú v hydraulickej spojitosti s tokom Kysuce. Hrúbka zvodneného horizontu je pomerne vyrovnaná. Hladina podzemnej vody má prevažne málo napätý charakter a pohybuje sa v prevažnej časti roka v úrovni 3-6m pod terénom. Podložné paleogénne sedimenty sú, vzhľadom na zastúpenie prevažne nepriepustných hornín, bez výskytu podzemnej vody. Veľmi nepatrný výskyt podzemných vôd je viazaný len na tektonické línie vedené cez horninový masív s vyšším podielom pieskovcov.

Podmienky zakladania objektu určujú inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery overené sondami SM-120, SM-121 a SM-122.

Objekt je navrhnutý ako trojpoľový most pozostávajúci z nosníkov I-90 dĺžky 30m s dĺžkou nosnej konštrukcie 90,1m.

Krajné opory ( 1 a 4 ) sú navrhnuté ako úložné prahy zakladané na vŕtaných veľkopriemerových pilotách priemeru 900mm dĺžky 10m cez násyp cesty. Piloty budú votknuté do podložných štrkov triedy G4 3m.

Podľa STN 731002 je zvislá tabuľková únosnosť navrhnutých pilot  $U_{v,tab} = 1000$  kN a vodorovná tabuľková únosnosť  $U_{h,tab} = 250$  kN.

Stredné opory ( 2 a 3 ) je možné zakladať plošne na vrstve hlinitých štrkov GM, ktoré sú zatriedené podľa STN 731001 do triedy G4.

Tabuľková výpočtová únosnosť hlinitých štrkov triedy G4 pre hĺbku založenia a šírku základu 1m je  $R_{dt} = 300$  kPa.

Úroveň základovej škáry pre opory 2 a 3 je limitovaná požadovanou únosnosťou základovej pôdy a hladinou podzemnej vody, ktorá bola v čase sondáže narazená v hĺbke 2,4-3,1m, ustálená v hĺbke 2,2-2,7m. Z toho dôvodu doporučujeme objekt zakladať v hĺbke 2m, pričom základová škára bude nad hladinou podzemnej vody. Pri hlbšom založení je potrebné uvažovať s povrchovým odvodnením stavebnej jamy.

## 5.5. Objekt č. 276 - Zárubný múr na prepojení ciest I/11a III/50757

Inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery objektu možno charakterizovať na základe dokumentácie šachtice SPKŠ-1 a geofyzikálneho prieskumu (písomná príloha D/1 a D/4).

Povrchovú vrstvu tvoria deluviálne *jemnozrnné sedimenty* zastúpené prevažne ílmi so strednou až vysokou plasticitou tuhej konzistencie s premenlivým obsahom úlomkov slieňovcov a pieskovcov. Mocnosť deluviálnych ílov sa pohybuje okolo 2-2,5m. Podľa STN 721001 možno tieto zeminy klasifikovať ako íl so strednou až vysokou plasticitou so symbolom CI, CH.

Fyzikálnomechanické vlastnosti a zatriedenie deluviálnych sedimentov podľa STN 721002, STN 731001 a STN 733050 sú uvedené v popise inžinierskogeologických pomerov pre obj. 113 ( grafická príloha D/2 a D/3).

Podložie delúvií tvoria sedimenty paleogénu. Sú zastúpené paleogénnymi sedimentárnymi horninami vonkajšieho flyšového pásma. Jedná sa o sliene, slienité bridlice v prevahe nad pieskovecami zlínskych vrstiev bystrickej jednotky.

Všeobecne možno konštatovať, že horninové prostredie má pomerne nízku pevnosť. Slienité bridlice sú krehké, rozpadavé, málo pevné. Zodpovedajú horninám triedy R5. Podľa fyzického stavu a makroskopického vzhľadu možno prirovnať hodnoty pevnostných a deformačných parametrov týchto hornín k hodnotám

príslušných parametrov zeminy pevnej až tvrdej konzistencie, s nízkym stupňom saturácie, pri uvažovaní vysokej hustoty nehomogenít. Po rozrušení má horninový materiál charakter zemín, pričom podľa STN 721001 sa jedná o jemnozrnné zeminy klasifikované ako íl štrkovitý so symbolom CG, íl piesčitý so symbolom CS, íl s nízkou a strednou plasticitou so symbolom CL, CI až íl s vysokou plasticitou so symbolom CH, pričom prislúchajúci typ zeminy je závislý od stupňa zvetrania a tektonického porušenia. Tektonické porušenie horninového masívu je indikované prítomnosťou plôh rozložených hornín charakteru zemín mäkkej až kašovitej konzistencie, pričom sprievodným javom je aj výskyt podzemnej vody vo forme slzenia.

V pripovrchovej zóne sú paleogénne horniny rozložené charakteru elúvia zastúpené jemnozrnnými zeminami klasifikovanými ako íl so strednou plasticitou so symbolom CL až íl s vysokou plasticitou so symbolom CH prevažne tuhej až pevnej konzistencie s úlomkami pôvodných hornín. Mocnosť elúvia sa pohybuje okolo 1m.

V hlbších a neporušených polohách zodpovedajú slienité bridlice pevnostne horninám triedy R4.

Fyzikálno-mechanické vlastnosti a zatriedenie paleogénnych sedimentov podľa STN 721002, STN 731001 a STN 733050 sú uvedené v popise inžinierskogeologických pomerov pre obj. 113 ( grafická príloha D/2 a D/3 ).

Deluviálne sedimenty sú prevažnú časť roka bez výskytu podzemnej vody. Podzemná voda sa objavuje len v jarnom období a to v priepustnejších polohách s výskytom väčšieho podielu klastickej zložky. Úroveň hladiny podzemnej vody je v tomto období prevažne na rozhraní s podložíom.

Podložné paleogénne sedimenty sú, vzhľadom na zastúpenie prevažne nepriepustných hornín, bez výskytu podzemnej vody. Veľmi nepatrný výskyt podzemných vôd je viazaný len na tektonické línie vedené cez horninový masív s vyšším podielom pieskovcov.

Podmienky zakladania objektu určujú inžinierskogeologické a hydrogeologické pomery overené šachticou SPKŠ-1 a geofyzikálnym prieskumom.

Objekt je navrhnutý ako zárubný gravitačný múr založený na dvojici mikropilot dĺžky 6m vo vzájomnej vzdialenosti 1m. Výška múra je maximálne 3m.

Úroveň základovej škáry je cca 2m pod terénom a je oproti nivelete komunikácie zvýšená o 1m z dôvodu zmenšenia výšky múra a výkopu pre založenie múra. Základová škára ( totožná s úrovňou vŕtania mikropilot ) je navrhnutá na rozhranie deluviálnych ílov a slieňovcového podložia, v ktorom budú mikropiloty votknuté.

Pre návrh sklonu dočasného výkopu základovej škáry múra bol spracovaný stabilitný výpočet, ktorého výsledky uvádza nasledovná tabuľka:

Staničenie	Stupeň stability $F_s$ Petterson	Poznámka
km 0,120	1,08	navrhnutý sklon svahu výkopu v pomere 2:1
km 0,120	1,42	zabezpečenie svahu výkopu klincovaním

Zo stabilitných výpočtov je zrejmé, že dočasný svah výkopu základovej škáry múra je potrebné zabezpečiť klincovaním.

Z dôvodu sezónneho výskytu podzemnej vody vo svahu nad zárubňým múrom je potrebné uvažovať pri konštrukcii objektu s dostatočným odvedením vôd z rubovej strany múra drenážou.

## Zoznam použitej literatúry:

- Holzer R. a kol., 1989: Atlas inžinierskogeologických máp SSR 1: 200 000, Žilina,  
PvF UK Bratislava, GÚDŠ Bratislava
- Kol. autorov, 1980: Atlas Slovenskej socialistickej republiky
- Mašlár a kol., 1999: ZS Diaľnica D 18 hričovské Podhradie – Kysucké Nové Mesto  
II. úsek Žilina (Strážov) – Kysucké Nové Město, časť C – úsek  
v km 10,55 – 21,217, podrobný ighp pre DSP
- Mátuš J. a kol., 1997: ZS Diaľnica D18 Hričovské Podhradie – Kysucké Nové  
Mesto, podrobný IGHP
- STN 72 1001 – Pomenovanie a opis hornín v inžinierskej geológii
- STN 73 1001 - Základová pôda pod plošnými základmi
- STN 72 1002 - Klasifikácia zemín pre dopravné stavby
- STN 73 3050 - Zemné práce
- STN 73 1215 - Betónové konštrukcie – klasifikácia agresívnych prostredí
- STN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v pôde alebo vo vode  
proti korózii
- Šuba J., 1984: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska, SHMÚ Bratislava
- Zakovič M., 1988: Základná hydrogeologická mapa ČSSR. 1: 200 000, List Žilina,  
SGÚ, GÚDŠ Bratislava



DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

# **DIAĽNICA D18**

## **HRIČOVSKÉ PODHRADIE**

## **KYSUCKÉ NOVÉ MESTO**

II. ÚSEK ŽILINA (STRÁŽOV) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO  
časť D - KRIŽOVATKA KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - JUH

PRÍLOHY K DOKUMENTÁCII

### **I.1 INŽINIERSKO - GEOLOGICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRIESKUM**

## *PÍ SOMNÉ PRÍLOHY*

**Príloha č. D/1: Dokumentácia prieskumných  
vrtov a kopanej šachtice**

**Autor:** Mgr. Eduard Mašlár





# Vrt: SM - 120

fotodokumentácia





**URANPRES.s.r.l.**

F. Král'a 2

052 80 Spišská Nová Ves

**Objednávateľ: Geoconsult, s.r.o. Bratislava**

**Vrt: SM-122**

Lokalita: Kys. N. Mesto

Okres: Kys.N.Mesto

Kraj: Žilina

Súradnice X: 1165163,960 m

Súradnice Y: 439910.260 m

Kóta terénu: 346.38 m n.m.

Účel: Inž.-geologický

Mierka hlbok 1:70
















Hibka vrtu: 12,00 m

Geológ: Mgr. E. Mašlár

Vrtmajster: J. Blaško

Súprava: EP-15

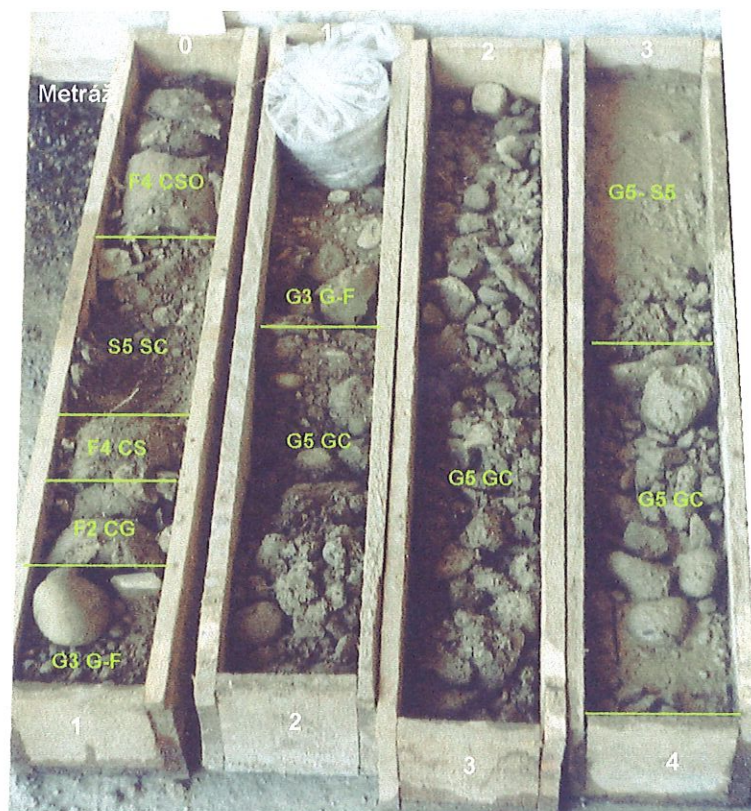
Doba výtania: 15.4. 2000

Technické údaje		Vzorky pre laborat. skúšky		Podz. voda										Vhodnosť STN 72 1002		Inžiniersko-geologické vlastnosti										
Hĺbka	Spôsob vŕt.	Priemer vŕtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol. profil	Popis vrstiev	Trieda základ. pôdy	ťažkosť	do násypov	pre podlažie	W <sub>n</sub> (%)	W <sub>p</sub> (%)	W <sub>p</sub> (%)	Ip	Ic				
1	Jadro-rotačný	175 mm	PV dokum.		0.40			Kvartér	0.35	1			1. ÍL PIESČITÝ, hnedý až tmavohnedý, vlhký, kompaktné jadro ale v ruke rozpadavé, trochu tvarovateľné, piesčitá frakcia jemnozrnná, s korenkami rastlín	F4=CSO	2.	N	X.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
				0.60	2																					
				0.75	3																					
2										1.45	5			2. PIESOK ÍLOVITÝ, vlhký, s prímiesou obliakov veľ. 3-7 cm (20 % objemu), sypký, jemno až strednozrnný, nekompaktné jadro, stredne ťažký až kyprý	G3=G-F	2.-3.	V, VV	I.-III.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
3				PV		3.00	2.70							3. ÍL PIESČITÝ, hnedý, vlhký, frakciou podobný ako v 0-0,35 m, vlhký - kompaktné jadro, ale ľahko rozpadavý, dobre tvarovateľný, mäkkej až tuhej konzistencie, obsah organ. látok 0,91%												
4										3.55	6			4. ÍL ŠTRKOVITÝ, piesčitý, íl.-piesč. zložka deťto ako v nadloží, ale s obliakmi ktoré sa asi v 75% nedotýkajú, íl je mäkkej konzistencie, kompaktné jadro	G5=GC	3.	V, VV	II.-IV.	0.00	24.00	15.00	9.00	0.00			
5			137 mm							4.00	7			5. ŠTRK S PRÍMESOU JEMNOZRNNEJ ZEMINY, piesčitý, sypký, stredne ťažký až kyprý, vlhký, spočiatku mokry-vplyv moment zrážok, úlomky veľ. prevažne do 6-8cm (ojed. väčšie úlomky), polozaošľané až zaošľané, nerovnomerne zrnité												
6				PV		6.00								6. ŠTRK ÍLOVITÝ, piesčitý, hnedý, nerovnomerne zrnitý, v 1,45-1,6m vlhký, v 1,6-3,5m mokry - zvodnený, polozaošľané až zaošľané úl. veľk. 4-8 (-10-12) cm sa dotýkajú	G5=GC	2.-3.	V	IV.	0.00	34.00	19.00	15.00	0.00			
7				PV		7.05					7.00	8			7. ŠTRK ÍLOVITÝ s prím. piesku až PIESOK ÍLOVITÝ s prím. štrku, š.p. = 60-70%; 30-40%, piesok je mokry, hrubozrnný	F8=CH	4.	N	VIII.-X.	18.20	51.00	28.00	23.00	1.43		
8										7.25	9			8. ŠTRK ÍLOVITÝ, piesčitý, hnedý, v 6,65-7,0m sa objavujú medzi obliakmi i ostrohranné úlomky sľehnovca až piesčitého sľehnovca (tu veľ. do 2-4 cm), úlomky sa dotýkajú, v 4,65-5,0 m mokry ale menej zvodnený, v 5,0-5,5m silne zvodnený - kašovitý, v 5,5-6,0m kompaktnejší, v 6,0-7,0m kompaktné jadro (v 6,4-6,65m sypkejší, rozpadavý), tmel je tuhej konzistencie												
9														9. ÍL S VYSOKOU PLASTICITOU, prachovitý, hnedý, pevnej konzistencie, kompaktné jadro ("vrstvičky hrúbky 3-7cm) - elúvium												
10			93 mm dokum.			9.80								10. BRIDLICE sľienité-prachovité, šedé, rozpadavé na úlomky, málo vlhké až suché, charakteru až zeminy tvrdej konzistencie, lokálne návrty celistvého jadra v 7,25-7,5m, 8,25-8,75 m, v 10,0-12,0m jadro charakteru vrstvičiek hrúbky 1-2 (menej do 5) cm	R5/F8-F8	4.			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
11																										
12									12.00	10																
13																										



# Vrt: SM - 122

fotodokumentácia





**Vrt: SM-122A**

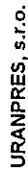
**Objednávatel: Geoconsult, a.s. Bratislava**

Lokalita: Kys. Nové Mesto  
Okres: Žilina  
Kraj: Žilina  
Súradnice X: 1165224,750 m  
Súradnice Y: 439870,500 m  
Kóta terénu: 347,10 m n.m.

Účel: Inž.-geologický  
Mierka hĺbok 1:55  
Hĺbka vrtu: 15.00 m

Geológ: Mgr. E. Mašiar  
Vrtmajster: J. Blaško  
Správa: EP-15  
Doba vŕtania: 17.-18.4.2000

[illegible]



**F. Král z  
052 80 Spišská Nová Ves**

**Vrt: SM-122A**

**Objednávatel: Geoconsult, a.s. Bratislava**

Okres: Žilina

Súradnice X: 1

Súradnice Y: 439870,500 m

Hĺbka vrtu: 15.00 m

Účel: Inž.-geologický

**Mierka h'ibok 1:55**

Hĺbka vrtu: 15.00 m

Geológ: Mgr. E. Mašlár

Vrtnaister: J. Blaško

Súprava: EP-15

Doba vřtania: 17.-18.4. 2000

[illegible]





# Vrt: SM - 122A

fordokumentáció





**URANPRES, S.r.l.**

**F. Král'a 2**

052 80 Spišská Nová Ves

**Lokalita:** Oškerda

Okres: Kys.N.Mesto

Kraj: **Žilina**

Súradnice X: 1165294.125 m

Súradnice Y: 439824.250 m

Kóta terénu: 348.07 m n.m.

**Vrt: SM-123**

Účel: Inžinierskogeologický

**Mierka húbok 1:30**

Hĺbka vrtu: 17.50 m

Geológ: Mgr. E. Mašlár  
Vrtmajster: J. Blaško  
Súprava: EP-15  
Doba vŕtania: 25.-27.4.2000

**Objednávatel: Geoconsult, s.r.o. Bratislava**









[illegible]



URANPRES, s.r.o.  
F. Kráľ 2  
052 80 Spišská Nová Ves

## Vrt: SM-123

Objednávateľ: Geoconsult,s.r.o. Bratislava

Hĺbka	Technické údaje		Vzorky pre laborat. skúšky		Podz. voda	Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zvl.pôdy	Vhodnosť STN 72 1002		Inžiniersko-geologické vlastnosti												
	Spôsob vrt.	Príemer vrtu	Druh	Číslo									Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená	Tažiteľnosť	do násypov	pre podlažie	Wn[%]	Wl[%]	Wp[%]	Ip	ic	n[%]	Sl[%]	Objem hmot (kg.m-3)	Meraná hmot (kg.m-3)
4	175 mm	PV		3.60		3.70		3.50		8. STRK ILOVITÝ, piesčité, vlhký, sypký, nekompakt. jadro, úľ. veľ. do 4-8cm pozlaobené, nerovnom. zrnité, v 2.95-3.0m a 3.1-3.25m kompaktné jadro, v 2.2-2.6m úľ. veľ. 10-20 cm, v 3.6-4.0m zvodnený - "kašovitý", s úľ. veľ. do 8-12cm	G5=GC	2-3	V, VV	II-IV	0.00	35.00	19.00	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
5	137 mm	DOK	4.70					9	4.20		9. IL ŠTRKOVITÝ (lok. piesčité)- fluvialno-eluválny, hnedý až šedohn., s ostrôh. silne zvetranými, rozpadavými úľ. silneovca a štrkovými pozlaobi úľom, veľ. do 5-8cm. Il. je dost vlhký, mákky až tuhý	F2=CG	2	MV, V	VI-VII	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
6	137 mm	PV	6.60	10.30				12	5.30		11. PIESKOVEC svetlohrdzavohn. do 4.65m svetloh., silne zvetr. málo vlhk. až suchý, drobivý v ruke, s pozostat. šedých pevných úľ. do veľ. 2-5cm, do 4.8m- vrtná drť úlomkov	R5	4		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
7	137 mm	PV	6.60	10.30				13	5.80		12. PIESKOVEC šedý charakteru nepravidelných úľ. veľ. do 10cm, ľahko rozb. kladvom	R5/F2 CG	4		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
8	137 mm	PV	6.60	10.30				14	6.14		13. IL šedý až hnedošedý, kašovitý, s pevnými úľ. pieskovca veľ. 5-10cm, charakteru ilu štrkovitého až štku ilovitého	R2	5		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
9	137 mm	PV	6.60	10.30				15	6.84		14. PIESKOVEC svetlosivý, strednozrn., pevný, ťažko sa rozbíja kladvom, v 6,0m poloha bridlic pravej hrub. asi 5cm - v 45°sklone- char. tuhného ilu	R5/F8-F6	4		14.50	55.00	22.00	33.00	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			

v 10,3m

presimetrická

skúška

v 10.3m  
presimetricka  
skúška



**URANPRES, s.r.o.**

F. Král'a 2

052 80 Spišská Nová Ves

**Objednávateľ: Geoconsult, s.r.o. Bratislava**

**Vrt: SM-123**

[illegible]



**URANPRES, S.r.l.**

F. Král'a 2

**U/A 052 80 Spišská Nová Ves**

**Objednávateľ: Geoconsult, s.r.o. Bratislava**

**Vrt: SM-123**

[illegible]

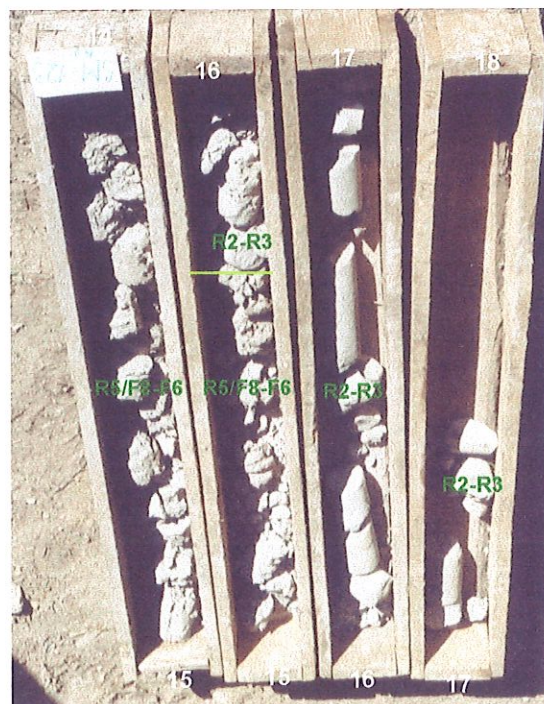
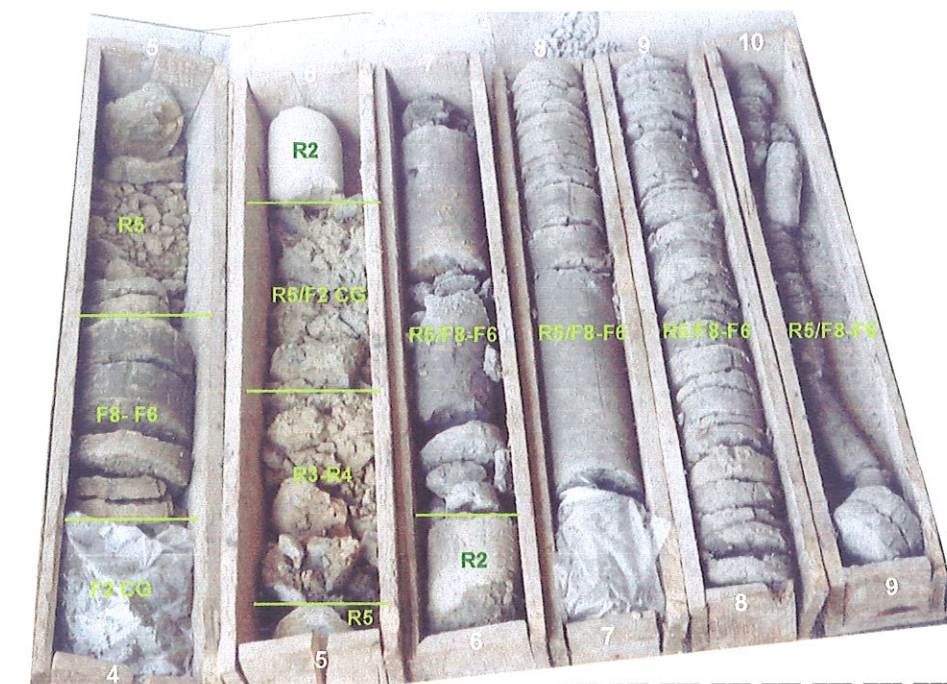
Pevn. v prost. tlaku=  
15,10-38,63MPa, z  
PLT:  
100,2MPa(kolmo





# Vrt: SM - 123

fotodokumentácia





**Obľadnávateľ: Geoconsult, s.r.o. Bratislava**

**Objednavateľ: Geoconsult, s.r.o. Bratislava**

**Vrt: SM-123A**

Geológ: Mgr. E. Mašlár  
Vrtmajster: J. Blaško  
Súprava: EP-15

Účel: Inžinierskogeologický  
Mierka hĺbok 1:50  
Hĺbka vrtu: 12.00 m

[illegible]

BRIDCE sienté sedé



URANPRES, s.r.o.  
F. Kráľ 2

052 80 Spišská Nová Ves

**Objednávateľ: Geoconsult, s.r.o., Bratislava**

**Vrt: SM-123A**

[illegible]







**URANPRES, s.r.o.**  
F. Kráľ 2  
052 80 Spišská Nová Ves

**Objednávateľ: Geoconsult, s.r.o. Bratislava**





**Vrt: SPK-3**

Lokalita: Kys. Nové Mesto  
Okres: Kys.N.Mesto  
Kraj: Žilina

Súradnice X: 1165006.625 m  
Súradnice Y: 440011.906 m  
Kóta terénu: 348.22 m n.m.

Účel: Inž.-geologický  
Mierka hĺbok 1:75  
Hĺbka vrtu: 6,00 m

Geológ: Mgr. E. Mašlár  
Vrtmajster: J. Blaško  
Súprava: EP-15  
Doba vŕtania: 12.4.2000

Hĺbka	Technické údaje		Vzorky pre laborat. skúšky		Podz. voda		Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda zvl.pôdy	Ťažiteľnosť	Vhodnosť STN 72 1002		Inžiniersko-geologické vlastnosti				
	Spôsob vrt.	Priemer vrtu	Cruh	Císlo	Hĺbka odb.	Nazarená									Ustálená	Wn[%]	Wl[%]	Wp[%]	Ip		
1	Jadrovo-rotačný	156 mm	dok.					0.35	1		1. II. PIESČITÝ, tmavohnedý, vlhký, tuhej konzistencie, kompaktné jadro v celej dĺžke, piesčité zložka jemno až strednozrná, do 0,15m s korenkami rastlín, - ornica	F4-CSO	2. 3.	N	IX	0.00	0.00	0.00	0.00		
2								1.85	2		2. ŠTRK HLINITÝ, s prímесou piesku, hnedý, vlhký, nesúdržné rozpádnuté jadro, úlomky sa dotýkajú, tmel je malej konzistencie, úlomky polostroštranné až polozaoštranné veľkosti cca do 10cm, v 1,75 až 1,85m kompaktné jadro, menej vlhké	G4-GM	3.	VV	I, II, III	0.00	22.00	18.00	4.00	0.00	
3								4.25	3			3. ŠTRK S PRÍMESOU JEMNOZRNNEJ ZEMINY, piesčité, hnedý, hnedosý, v 2,5-4,25m hrôzavohnedý, sypký, nerovnomerne zrnitý, piesčité zložka stredno až hrubozrná, polozaoštranné i oválne úlomky veľ prevažne do 5-12 cm sa dotýkajú, vlhký až veľmi vlhký, v 3,4-3,7m moký (zvodnenie?)	G3=G-F	3.	V, VV	I, II, III	0.00	22.00	19.00	3.00	0.00
4																					
5	Jadrovo-rotačný	112 mm	PV									4. ŠTRK HLINITÝ, piesčité, svetložadobné, v 4,25-4,6m málo vlhký až suchý, v 4,6-5,0m moký, v 5,5-25 a 5,8-6,0m vlhký, v 5,25-5,8m silne vlhký, spevnené-compactné jadro v. 4,25-4,6m, 5-5,25m, 5,8-6,0m, sypký v. 4,6-5,0m, 5,25-5,8m, Úlomky veľ. 2-5cm (V 5,25-5,8m : 5-8cm) sú prevažne polostroštranné až polozaoštranné, hlinitá frakcia je tuhá až perná, piesč. zložka prevažne jemno až strednozrná.	G3=G-F	3.	V, VV	I, II, III	0.00	22.00	19.00	3.00	0.00
6																					
7	Jadrovo-rotačný	112 mm	PV									4. ŠTRK HLINITÝ, piesčité, svetložadobné, v 4,25-4,6m málo vlhký až suchý, v 4,6-5,0m moký, v 5,5-25 a 5,8-6,0m vlhký, v 5,25-5,8m silne vlhký, spevnené-compactné jadro v. 4,25-4,6m, 5-5,25m, 5,8-6,0m, sypký v. 4,6-5,0m, 5,25-5,8m, Úlomky veľ. 2-5cm (V 5,25-5,8m : 5-8cm) sú prevažne polostroštranné až polozaoštranné, hlinitá frakcia je tuhá až perná, piesč. zložka prevažne jemno až strednozrná.	G3=G-F	3.	V, VV	I, II, III	0.00	22.00	19.00	3.00	0.00
8																					



URANPRES, s.r.o.  
F. Kráľ'a 2  
052 80 Spišská Nová Ves

Objednávateľ: Geoconsult, s.r.o. Bratislava

## Vrt: SPK-4

Lokalita: Oškerda  
Okres: Kys.N.Mesto  
Kraj: Žilina  
Súradnice X: 1165397.000 m  
Súradnice Y: 439823.938 m  
Kóta terénu: 346.29 m n.m.

Účel: Inžinierskogeologický  
Mierka hĺbok 1:35  
Hĺbka vrtu: 10.00 m

Geológ: Mgr. E. Mašíár  
Vrtmajster: J. Blaško  
Súprava: EP-15  
Doba vrtania: 28.4. 2000

Technické údaje				Vzorky pre laborat. skúšky	Podz. voda					Popis vrstiev			Vhodnosť STN 72 1002		Inžiniersko-geologické vlastnosti												
Hĺbka	Spôsob vrt.	Priemer vrtu	Druh			Číslo	Hĺbka odb.	Narazená	Ustálená		Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol. profil	Trieda základ. pôdy	Ťažkosť	do násypov	pre podložie	W <sub>nl</sub> [%]	W <sub>ll</sub> [%]	W <sub>pl</sub> [%]	I <sub>p</sub>	I <sub>c</sub>	n <sub>l</sub> [%]	S <sub>r</sub> [%]	Objem hmot [kg.m-3]
1	Jadrovo-rotáčny	175 mm	TECHN	NV		0.20		Kvartér	0.10	1			1. ÍL SO STREDNOU PLASTICITOU pevný, s korenkami rastlín	F6=CIO	3.	N	X.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
									1.00	2			2. ÍL SO STREDNOU PLASTICITOU, s prímiesou piesku, hnedý, vlhký, do 1,0m pevný, obsah organ. látok 1,21%	F6=CI	2.	N VIII.-X.	17.20	40.00	24.00	16.00	1.42	0.00	0.00	2675.00	0.00		
									1.20	3			3. ÍL SO STREDNOU PLASTICITOU, s prímiesou piesku, tuhý	F6=CI	1-2.	N VIII.-X.	28.00	39.00	24.00	15.00	0.73	46.00	88.90	2700.01	453.00		
									1.65	4			4. ÍL PIESČITÝ, s hnedými až šedohnedými lok. hrdzavohnedými prepláskami, vlhký. Jadro rozpadavé, tuhý, piesč. zložka je jemnozrnná - rovnom. zrnitá	F4=CS	2.	N VII.-VIII.	19.40	25.00	18.00	7.00	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00		
									1.80	5				F2=CG			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
									2.70	6			5. ÍL ŠTRKOVITÝ, piesčitý, hnedý, polozaoobl. až zaobl. úlomky veľ. do 4-7cm sa nedotýkajú (vzdial. 0,5-2cm), kompak. jadro, piesč. zložka je jemnozrnná	G5=GC	3.	V,VIII.-IV.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
									3.20	7			6. ŠTRK ÍLOVITÝ, piesčitý, v 1,8-2m šedohnedý silne vlhký, sypký, v 2-2,1m hrdzavohnedý málo vlhký, kompak. jadro, v 2,1-2,7m hnedý vlhký, spevnený - kompak. jadro, v 1,8-2,10m oblaky veľ. do 5-10cm, v 2,10-2,70m veľmi hrubý (oblaky aj nad priemer vrtu)	R3	4.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
									3.50	8			7. PIESKOVEC šedý, navetraný, jemnozrnný, po puklinách hrdzavé záteky, pomerne dobre sa rozbíja kladivom, vrt.jadro charakt. nepravidelných úl., masivný	R5/F2 CG	4.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
									6.00	9			8. vrtná drť charakteru ílu štrkovitého, kompak. jadro, ílovitá zložka - pôvodne slieňovec, tmavohnedý s ostrohran. úlom. navetraného pieskovca veľ. 2-6 cm (tektonická porucha?)	R5/F8 CH	4.		9.50	51.00	26.00	25.00	1.66	0.00	0.00	0.00	0.00		
									6.37	10			9. BRIDLICE slieňité až slieňito-prachovité, svetložedé, krehké, rozpadavé, jadro charakt. ílu tvrdej konzist. V 5,7-6,0m výskyt úlom. silne zvetr. slieňovcov	R5	4.		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
6		112 mm	DOK		8.90			Paleogén				10. vrtná drť pôvodne silne zvetraný hnedošedý SLIEŇOVEC, vo vrtné drti zachované zdravšie jadrá úlomk., úlomky sú krehké - ľahko sa lámu v ruke, prílp. ľahko sa rozbíjajú kladivom, jadro veľmi vlhké (zvodenie v puklinách)															



**Objednávateľ: Geoconsult, s.r.o. Bratislava**

**Vrt: SPK-4**

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--



DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

# **DIAľNICA D18**

## **HRIČOVSKÉ PODHRADIE**

### **KYSUCKÉ NOVÉ MESTO**

II. ÚSEK ŽILINA (STRÁŽOV) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO  
časť D - KRIŽOVATKA KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - JUH

II. DOKUMENTÁCIA K PRIESKUMU

**I.1 INŽINIERSKO - GEOLOGICKÝ  
A HYDROGEOLOGICKÝ PRIESKUM**

*PÍ SOMNÉ PRÍLOHY*

**Príloha č. D/2: Dokumentácia archivnych vrto v**

**Autor:** Mgr. Eduard Mašlár



URANPRES, s.r.o.  
F. Kráľa 2  
052 80 Spišská Nová Ves

Dielo.....: D18 Hrič. Podhr. - Kys. N. Mesto  
Etapa.....: podrobný IGH  
Objednávateľ.: Geoconsult, s.r.o. Bratislava

Lokalita: Kysucké N. Mesto  
Okres: Kys.N.Mesto  
Kraj: Žilina  
Súradnice X: 1165101.375 m  
Súradnice Y: 439899.406 m  
Kóta terénu: 346.30 m n.n.

## Vrt: SM-121

Účel: Inž.-geologický  
Mierka hĺbok 1:50  
Hĺbka vrtu: 12.00 m

Súprava: EP-15  
Vrtmajster: J. Jaško  
Doba vrtania: 10.12.1998  
Geológ: Mgr. E. Mašlár

Technické údaje		Vzorky pre laborat. skúšky		Podz. voda		Stratigrafia	Hĺbka pod ter.	Číslo vrstvy	Mocnosť vrstvy	Geol.profil	Popis vrstiev	Trieda základ. pôdy	Vhodnosť STN 72 1002		Inžiniersko-geologické vlastnosti					
Hĺbka	Spôsob vrt.	Priemer vrtu	Druh	Číslo	Hĺbka odb.								Nakresená	Ustálená	do násypov	pre podložie	W <sub>n</sub> (%)	W <sub>l</sub> (%)	W <sub>p</sub> (%)	I <sub>p</sub>
1				PV	1.00				0.70 1		1. HLINA PIESČITÁ, tmavohnedá, vlhká, tuhá, v 0-0,15 m s korienkami rastlín	F3=MS 2.-3.III.-V.VII.-I0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
									0.80 2		2. ŠTRK HLINITÝ, jemnozrnná zložka decto ako v nadloží	G4=MS 2.-3.VVI.-III.			0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	
2									1.85 3		3. ŠTRK S PRIMESOU JEMNOZRNNEJ ZEMINY, piesčité, sypké, málo vlhky, obliaky prevažne do 5cm a potom až od 10-12cm	G3=G-F 2.-3.V.VI.-III.			0.00	17.00	12.00	5.00	0.00	
									2.00 4		4. ŠTRK HLINITÝ až ŠTRK S PRIMESOU JEMNOZRNNEJ ZEMINY, piesčité, kompaktné jadro	G4-G3 2.-3.V.VI.-III.			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
3			VODA PV		2.50						5. ŠTRK HLINITÝ, piesčité, mokré, zvodnený, v 7,0-7,25 m a v 7,55-7,85 m kompaktné jadro									
					2.80															
4																				
5																				
6																				
7																				
8		112 mm	PV		8.40				8.10 5		6. IL PIESČITÝ, eluvium, tuhy, hnedý až hrdoavohnedý, s primesou obliakov a úlomkov veľ. do 5 cm	G4=MS 3. VII.-III.			0.00	20.00	14.00	6.00	0.00	
									8.70 6			F4=CS 3. V IV.-V.			0.00	33.00	17.00	16.00	0.00	
9		93 mm	PV		11.60				9.50 7		7. SLIENITÉ BRIDLIČE silne porušené, krehké, sivé, rozpadnuté na úlomky veľ.6-7 cm, charakteru pevného ILU SO STREDNOU	R5/F6 CI 4.			9.50	37.00	17.00	20.00	1.37	
											8. SLIENITÉ BRIDLIČE silne porušené, krehké, sivé, rozpadnuté na úlomky veľ.6-7 cm, charakteru pevného ILU SO STREDNOU									

Príloha č.: 1



Dielo.....: D13 Hrič. Podhr. - Kys. N. Mesto  
Etapa.....: podrobný IGHP  
Objednávateľ: Geoconsult, s.r.o. Bratislava

Vrt: SM-121

Súprava: EP-15  
Vrtmajster: L. Jaško  
Doba vŕtania: 10.12.1996  
Geológ: Mgr. E. Mašiar

[illegible]



Spoločnosť Nová Voda

## Dokumentácia vrtu číslo:

# S - 68

Úloha: Inžinierskogeologický prieskum pre spracovanie dokumentácie pre  
územné rozhodnutie stavby diaľnice D 18 Hričovské Podhradie - Kysucké Nové Mesto

Okres:  
Kysucké  
Nové Mesto

Mierka:  
1 : 100

Katastrálne územie:  
Kysucké Nové Mesto

Súradnice vrtu:  
x: 1 165 078,08  
y: 440 033,03  
z: 346,61

Hĺbka vrtu:  
projektovaná: 10,0 m  
skutočná: 10,0 m

Doba realizácie vrtu:  
od: 6.10.1997 do: 8.10.1997  
Typ vrtnej súpravy: EP-15

Dokumentoval:  
Ing. Július Máčuš

Riešiteľ:  
Ing. Július Máčuš

Hĺbka vrtu (m)	Návrh do (m)	Priemer vrtu (mm)	Výnos jadra		Odber vzoriek	Geologický profil	Zatriedenie podľa STN 73 1001	PETROGRAFICKÝ POPIS	Vek	Hĺbka vody	
			v %	grafický						narazená	ustálená
1	2	3	4	5	6	7	8		10	11	12
1								0,0-6,5 m Šedohnedý štrk s prímiesou jemnozrnnitej zeminy. Výplň štrkov je variabilná, charakter sa plynule mení až na štrk ílovitý. Zaoblené až dokonale zaoblené zrná do veľkosti 8 cm tvoria navetrané až mierne zvetrané prevažne jemnozrnnité pieskovce. Do hĺbky 4,0 m sú málo hrubé polohy (do 15 cm) piesku ílovitého.	K		
2		156			1,8-2,5 ♦		G3-G-F (laborat.)		V		
3							G5-GC		A	3,80	3,67
4									R		
5									T		
6	5,5	142	100					6,5-7,6 m Šedohnedý íl štrkovitý konzistencie tuhej so zaoblenými zrnami pieskovcov do veľkosti 5 cm	É		
7	7,6		100				F2-CG	Celkom zvetraný skalný podklad. Šedohnedé ílovce charakteru zemín - ílu konzistencie pevnnej	R		
8	8,1		100				F6-CI				
9		59					R5	8,1-10,0 m Silne zvetraný skalný podklad. Šedé rozpadavé ílovce charakteru zemín - ílu konzis- tencie pevnej	PA- LEO- GÉN		
10	10,0		100								



DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

# **DIAľNICA D18 HRIČOVSKÉ PODHRADIE KYSUCKÉ NOVÉ MESTO**

II. ÚSEK ŽILINA (STRÁŽOV) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO  
časť D - KRIŽOVATKA KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - JUH

## **I.1 INŽINIERSKO - GEOLOGICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRIESKUM**

### *PÍ SOMNÉ PRÍLOHY*

## **Príloha č. D/3: Laboratórne skúšky zemín a skalnatých hornín**

**Autor:** Terratest Bratislava



- Spoločnosť vykonávajúca
- laboratórne práce pre inžiniersku geológiu, hydrogeológiu, geologický prieskum pre životné prostredie a líniové stavby
  - inžinierskogeologický prieskum
  - poradenskú činnosť v oblasti životného prostredia
  - obchodnú činnosť

---

Názov úlohy : **Diaľnica D18** Hričovské Podhradie-Kysucké Nové Mesto-

-II.úsek, Podrobný IGHP pre obj. 113 – Križovatka

Kysucké Nové Mesto - Juh

Číslo úlohy : 0046/2000

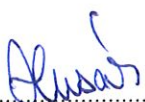
Obstarávateľ: **GEOCONSULT s.r.o.**


Vykonávateľ : **TERRATEST s.r.o.**

Termín plnenia : máj 2000

Zodpovedný riešiteľ: RNDr.Marta Sýkorová



  
.....  
RNDr.Robert Husár  
konateľ spoločnosti

  
.....  
RNDr.Marta Sýkorová  
konateľka spol.

**OBSAH**

<b>1. Metodiky skúšok a mimoriadne okolnosti</b>	<b>.....str.</b>	<b>1-2</b>
<b>2. Tabuľka fyzikálnych a mechanických vlastností</b>	<b>.....str.</b>	<b>3-8</b>
<b>3. Krivky zrnitosti</b>	<b>.....str.</b>	<b>9-15</b>
<b>4. Stlačiteľnosť</b>	<b>.....str.</b>	<b>16-17</b>
<b>5. Šmyková pevnosť v triaxiálnom prístroji</b>	<b>.....str.</b>	<b>18</b>
<b>6. Šmyková pevnosť v čel'ust'ovom prístroji</b>	<b>.....str.</b>	<b>19-21</b>
<b>7. Zhutniteľnosť</b>	<b>.....str.</b>	<b>22-23</b>
<b>8. Skúšky CBR</b>	<b>.....str.</b>	<b>24-25</b>
<b>9. Certifikáty vzoriek</b>	<b>.....str.</b>	<b>26-59</b>
<b>10. Výsledky laboratórnych skúšok hornín</b>	<b>.....str.</b>	<b>60-69</b>



**Názov úlohy : Diaľnica D18 Hričovské Podhradie-Kysucké Nové Mesto-II.úsek,  
Podrobný IGHP pre obj.113-Křižovatka Kysucké Nové Mesto-Juh  
Číslo úlohy : 0046/2000**

Laboratórne práce pre vyššie uvedenú úlohu sa uskutočnili na základe objednávky firmy GEOCONSULT s.r.o., číslo 146/GC-02/2000 zo dňa 28.04.2000 a požiadaviek **RNDr.Ivana Jakubisa**.

Do laboratória bolo dodaných 34 vzoriek zemín, z toho 8 neporušených vzoriek dodaných v odberných kovových valcoch bez parafrinovania, 24 porušených vzoriek zemín v igelitových vreckách a 2 technologické vzorky v PVC vreci, určené na skúšky zhutniteľnosti. Vzorky boli odobraté zo sond s označením **SM-120, SM-122, SM-123, SM-122A, SM-123A, SPK-1, SPK-3, SPK-4, a SPKS-1**, z hĺbok 0,20-10,50 m.

V súlade s požiadavkami obstarávateľa sa v laboratóriu uskutočnili laboratórne rozborý a skúšky v nasledovnom rozsahu:

- 34 \* zrnitosť**, osieváním, doplnená hustomernou metódou /Casagrande/ u zrn pod 0,1 mm, STN 72 1172
- 18 \* vlhkosť**, váhová, 2 stanovenia, STN 72 1012
- 8 \* objemová hmotnosť**, pomocou valca známeho objemu, metóda „A“, STN 72 1010
- 10 \* zdanlivá hustota pevných častíc**, 2 stanovenia, pyknometrom, varením vo vodnom kúpeli, STN 72 1011
- 33 \* medza tekutosti**, v Atterbergovej miske, štandardným spôsobom, štvorbodová metóda, STN 72 1014, u piesčitých zemín penetračnou metódou podľa BS / vz. s lab.č. 266, 268, 269, 270, 273 a 292/
- 33 \* medza plasticity**, metódou valčekovania zeminy, STN 72 1013
- 15 \* obsah organických látok**, 2 stanovenia, chemicky, Tjurinova metóda, STN 72 1021
- 2 \* stlačiteľnosť v oedometri**, stanovenie oedometrických modulov, STN 72 1027\*\*\*
- 1 \* šmyková pevnosť v triaxiálnom prístroji**, stanovenie totálnych parametrov, typ skúšky UU, STN 72 1031\*\*\*
- 3 \* šmyková pevnosť v čel'ust'ovom prístroji**, stanovenie efektívnych parametrov, STN 72 1030\*\*\*
- 2 \* zhutniteľnosť**, metódou Proctor standard, metóda „B“ s vylúčením zrn nad 16 mm o obsahu 21 % z celkovej navážky- vzorka s lab.č. 273, a metóda „A“

u vzorky s la.č. 312, STN 72 1015\*\*\*

2 \* **skúška CBR**, vzorka pripravená hutnením energiou Proctor-standard, pri vlhkosti 95% PS, s použitím protizávažia o sile 158 A, STN 72 1016 z roku 1992\*\*\*

4 \* **stanovenie fyzikálnych vlastností hornín** /vlhkosť, hustota v prirodzenom uložení, hustota po vysušení, pórovitosť, nasiakavosť hmotnostná/\*\*\*\*

4 \* **pevnosť při bodovom zatížení /Point load test/\*\*\*\***

1 \* **pevnosť v prostom tlaku\*\*\*\***

\*\*\* podmienky skúšok sú uvedené v protokoloch o skúškach

\*\*\*\* Skúšky vykonali extérne, Peter Bezuch, Oľga Hlavatá

a Doc.RNDr.Ing. Vladimír Letko, Csc.

Skúšky vyhodnotil Doc.RNDr.Ing. Vladimír Letko, Csc.

Výsledky skúšok hornín sú uvedené v samostatnej kapitole.

### Mimoriadne okolnosti.

Vo vzorkách s laboratórnym číslom 301 /SPKS-1, 1,00 m / a 302 /SPKS-1, 1,70 m/ sa vyskytovali ojedinelé úlomky slieňovca, vo vzorke s lab.č. 301 až do 6 cm v priemere. Pri príprave skúšobných teliesok na skúšky šmykovej pevnosti v čeľust'ovom prístroji sme hrubé zrná vylúčili a nahradili jemnozrnou frakciou vzorky. Táto okolnosť môže mať vplyv na skúšky šmykovej pevnosti a objemovej hmotnosti. Pri príprave vzorky s laboratórnym číslom 273 /SPK-1, 1,00-3,00 m/ na skúšku zhutniteľnosti energiou Proctor standard sme postupovali podľa metódy „B“ s vylúčením zŕn nad 16 mm. Obsah vylúčených zŕn v percentách hmotnosti bol 21%. Táto okolnosť môže mať vplyv na skúšky zhutniteľnosti a skúšky CBR.

Iné okolnosti, ktoré by mohli mať vplyv na výsledky laboratórných rozborov a skúšok, sa počas spracovania vzoriek v laboratóriu nevyskytli.

Laboratórne rozbor a skúšky vykonali: **Doc. RNDr.Modlitba Igor, PhD.** / šmyková

pevnosť/

**Skokanová Jarmila** /fyzikálne rozbor, stlačiteľnosť, zhutniteľnosť, skúšky CBR/

Laboratórne rozbor a skúšky vyhodnotili: **RNDr.Husár Robert** /šmyková pevnosť

v čeľust'ovom prístroji/

**RNDr.Sýkorová Marta** /fyzikálne rozbor,

Šmyková pevnosť v triaxiálnom prístroji,

stlačiteľnosť, zhutniteľnosť, skúšky CBR/

**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 274  
IČO: 3569/476  
DIČ: 3569/476/801

V Bratislave: máj 2000

**RNDr.Sýkorová Marta**

TERRATEST s.r.o., laboratórium mechaniky zemín

MECHANIKA ZEMÍN

23/05/2000

VÝSLEDKY LABORATORNÝCH SKÚSKOV ZEMÍN

**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 3569/476  
DIČ: 35691476/801

NAZOV ÚLOHY : KYSUC.N.WESTO-KRIZ. JUH

ČÍSLO ÚLOHY : 0046/2000

SONDA HLBKÁ [m] LAB. Č. DRUH VZORKY	SM-120 0.50- 0.70 PORUSENA	SM-120 3.00- 3.50 266 PORUSENA	SM-120 7.00- 7.10 303 NEPORUSENA	SM-122 0.60- 0.70 295 PORUSENA	SM-122 3.00- 3.50 293 PORUSENA	SM-122 6.00- 6.30 294 PORUSENA	SM-122 7.05- 7.20 296 PORUSENA	SM-123 1.60- 1.70 306 NEPORUSENA	SM-123 3.60- 4.00 307 PORUSENA	SM-123 6.60- 6.70 308 PORUSENA
VLHKOSŤ [ % ]			25.0	25.8			18.2	22.9		11.1
VLHKOSŤ OBJEMOVÁ [ % ]			40.6				37.2			
OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ VĽHKA [ kg/m <sup>3</sup> ]			2030				1995			
OBJ. HMOTNOSŤ VYSUSENA [ kg/m <sup>3</sup> ]			1624				1623			
OBJEMOVÁ TIAŽ [ N/m <sup>3</sup> ]			19907				19564			
ZDANLIVÁ HUSTOTA [ kg/m <sup>3</sup> ]			2774				2731			
VEDZA TEKUTOSTI [ % ]	19	18	50	30	24	34	51	34	35	41
VEDZA PLASTICITY [ % ]	17	17	27	22	15	19	28	19	19	22
INDEX PLASTICITY [ % ]	2	1	23	8	9	15	23	15	16	19
POROVITOSŤ [ % ]			41					41		
ČÍSLO POROVITOSTI			0.69					0.89		
SATURÁCIA [ % ]			99.7					90.0		
KLASIFIKÁCIA STN 72 1002	S4 SM	G4 GM	F6 CI	F4 CS1	G5 GC	G5 GC	F8 CH	F6 CL	G5 GC	F6 CI
KLASIFIKÁCIA STN 73 1001	S4 SM	G4 GM	F6 CI	F4 CS	G5 GC	G5 GC	F8 CH	F6 CL	G5 GC	F6 CI
KLASIFIKÁCIA STN 72 1001	SM	GM	CI K2	CS K3	GC	GC	CH K2	CL K3	GC	CI K1
KLASIFIKÁCIA STN 73 6824	SM	GM	CH	CL	GC	GC	CH	CL	GC	CL
KONZISTENCIA VÝPOČTOM	+	+	PEVNÁ	TUHA	+	+	PEVNÁ	TUHA	+	PEVNÁ
INDEX KONZISTENCIE			1.09	0.52			1.43	0.74		1.57
INDEX KOLOIDNEJ AKTIVITY	0.14	0.17	0.52	0.42	1.29	1.36	0.66	0.54	1.78	0.66
FAHBA VZORKY	COKOLADOVO- HNEDA	KAVOVOHNEDA	ZELENOHNEDA	COKOLADOVO- HNEDA	KAVOVOHNEDA	COKOLADOVO- HNEDA	KAVOVOHNEDA	KAVOVOHNEDA	KAVOVOHNEDA	HNEDOSIVA
OBSAH ORGANICKÝCH LÁTKOV [ % ]	0.25			0.91			0.47			1.10
OBSAH ORGANICKÉHO UHLÍKA [ % ]	0.1			0.5			0.3			0.6
OEDOMETRICKÝ MODUL E <sub>ed</sub> [ MPa ] <sup>1</sup>			12.25							
			9.02							
			10.29							
			12.92							
			13.43							
UHOL VNÚTOR. TREŇIA V TOTAL. N.°										
SÚDRZNOSŤ V TOTAL. PARAM. [ MPa ]										
CELUSTOVÁ SM. SK. EFEKT. R <sub>u</sub> [ ° ] <sup>1</sup>										
SÚDRZNOSŤ C <sub>v</sub> [ kPa ]										
PROCTOR STAN.-MAX OB.HM. [ kg/m <sup>3</sup> ] <sup>1</sup>										
OPTIMÁLNA VLHKOSŤ [ % ]										

(\*) PODROBNEJŠIE ÚDAJE VID PROTOKOL O SKUSKE  
(-) KONZISTENCIA SA TYKA VÝPLNE

TERRATEST s.r.o., laboratórium mechaniky zemín

MECHANIKA ZEMÍN

23/05/2000

## VÝSLEDKY LABORATORNÝCH SKÚSKOK ZEMÍN

**TERRATEST s.r.o.**  
 Podumajská 2, 821 06 Bratislava 214  
 IČO: 35691476  
 DIČ: 35691476/801

NAZOV ÚLOHY : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

ČÍSLO ÚLOHY : 0046/2000

SONDA HLBKÁ [m]	SM-123 10.30-10.50 PORUŠENÁ	SM-122A 0.70- 1.00 297 PORUŠENÁ	SM-122A 3.50- 3.80 298 PORUŠENÁ	SM-122A 6.50- 7.00 299 PORUŠENÁ	SM-122A 8.00- 8.20 304 NEPORUŠENÁ	SM-123A 0.30- 0.50 310 PORUŠENÁ	SM-123A 1.00- 1.20 305 NEPORUŠENÁ	SM-123A 2.60- 2.80 300 PORUŠENÁ	SM-123A 6.00- 6.50 311 PORUŠENÁ	SPK-1 1.00- 3.00 273 TECHNOL.
VLHKOSŤ [ % ]	14.5				16.3		23.2		8.1	14.7
VLHKOSŤ OBJEMOVÁ [ % ]					28.0		37.6			
OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ VĽHKÁ [kg/m³]					1995		1999			
OBJ. HMOTNOSŤ VYSUSENÁ [kg/m³]					1715		1622			
OBJEMOVÁ TIAŽ [N/m³]					19564		19603			
ZDANLIVÁ HUSTOTA [kg/m³]					2744		2719			2684
MEZTA TEKUTOSTI [ % ]	55	35		26	50	42	27	29	54	23
MEZTA PLASTICITY [ % ]	22	17		16	24	23	19	18	23	20
INDEX PLASTICITY [ % ]	33	18		10	26	19	8	11	31	3
PÓROVITOSŤ [ % ]					38		40			
ČÍSLO PÓROVITOSTI [ % ]					0.61		0.67			
SATURÁCIA					73.0		94.6			
KLASIFIKÁCIA STN 72 1002				G5 GC	F6 CI	F2 CG	F4 CS1	G5 GC	F8 CH	F1 MG
KLASIFIKÁCIA STN 73 1001				G5 GC	F6 CI	F2 CG	F4 CS	G5 GC	F8 CH	F1 MG
KLASIFIKÁCIA STN 72 1001				GC	CI K2	CG	CS K4	GC	CH K2	MG K1
KLASIFIKÁCIA STN 73 6824				GC	CH	CL	CL	GC	CH	- GM
KONZISTENCIA VÝPOČTOM				+	PEVNÁ		MEKKÁ	+	PEVNÁ	PEVNÁ
INDEX KONZISTENCIE	1.23				1.30		0.48		1.48	2.77
INDEX KOLOIDNEJ AKTIVITY	0.82				0.59		0.40		0.56	0.14
FARBA VZORKY	TMAVOSIVÁ	0.90 KAVOVOHNEDÁ		1.43 SIVOHNEDÁ	TMAVOSIVÁ	0.76 KAVOVOHNEDÁ	ČOKOLADOVO- HNEDÁ	1.00 KAVOVOHNEDÁ	HNEDOSIVÁ	ČOKOLADOVO- HNEDÁ
OBSAH ORGANICKÝCH LÁTKO [ % ]		0.59			0.65	1.35				0.42
OBSAH ORGANICKÉHO UHLÍKA [ % ]		0.3			0.4	0.8				0.2
OEDOMETRICKÝ MODUL E <sub>st</sub> [MPa]					11.67					
					19.45					
					15.09					
					15.89					
					16.02					
UHOL VNÚTOR. TREŇIA V TOTAL. N.°					23.34					
SODRŽNOSŤ V TOTAL. PARAM. [MPa]					0.21					
ČELUSTOVÁ SM. SK. EFEKT. Úč. [ " ]										
SODRŽNOSŤ C <sub>u</sub> [kPa]										
PROCTOR STAN. -MAX OB.HM. [kg/m³]										
OPTIMÁLNA VLHKOSŤ [ % ]										
POWER ÚNOSNOSTI - CBR [ % ]										
							24.8			1857
							37			13.4
										0.5

(\*) PODROBNEJŠIE ÚDAJE VID PROTOKOL O SKÚSKE  
 (\*\*) KONZISTENCIA SA TVRZA VÝPÍNE

TERRATEST s.r.o., laboratórium mechaniky zemín

MECHANIKA ZEMÍN

23/05/2000

## VÝSLEDKY LABORATORÝNYCH SKUSOK ZEMÍN

NAZOV ÚLOHY : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

ČÍSLO ÚLOHY : 0045/2000

**TERRATEST s.r.o.**  
 Podunajská 25, 821 09 Bratislava 24  
 IČO: 35691476  
 DIČ: 35691476/801

SONDA HLBKA LAB. Č. DRUH VZORKY	SPK-1 1.90- 2.00 NEPORUSENA	SPK-1 4.00- 4.80 PORUSENA	SPK-1 5.20- 5.60 PORUSENA	SPK-3 1.00- 1.60 PORUSENA	SPK-3 3.40- 3.70 PORUSENA	SPK-3 5.30- 5.50 PORUSENA	SPK-4 0.20- 1.00 TECHNOL.	SPK-4 1.00- 1.10 NEPORUSENA	SPK-4 1.40- 1.60 PORUSENA	SPK-4 4.70- 4.80 PORUSENA
VLHKOSŤ VLHKOSŤ OBJEMOVÁ [%] OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ VĽHKA [kg/m³] OBJ. HMOTNOSŤ VYSUSENA [kg/m³] OBJEMOVÁ TIAŽ [N/m³]	14.9 27.8 2153 1875 21114						17.2	28.0 40.8 1860 1453 18240	19.4	9.5
ZDANLIVÁ HUSTOTA [kg/m³]	2696						2675	2700		
MEZOA TEKUTOSTI [%] MEZOA PLASTICITY [%] INDEX PLASTICITY [%]	29 19 10	24 16 8	16 14 2	22 18 4	22 19 3	20 14 6	40 24 16	39 24 15	25 18 7	51 26 25
PÓROVITOSŤ [%] ČÍSLO PÓROVITOSTI [%] SATURÁCIA KLASIFIKÁCIA STN 72 1002 KLASIFIKÁCIA STN 73 1001 KLASIFIKÁCIA STN 72 1001 KLASIFIKÁCIA STN 73 6824 KONZISTENCIA VÝPOČTOM INDEX KONZISTENCIE INDEX KOLOIDNEJ AKTIVITY FARBA VZORKY	30 0.43 93.4 F2 CG F2 CG CG K2 GC PEVNÁ 1.41 0.53 KAVOVŔHNEDÁ	G5 GC G5 GC GC GC +	G4 GM G4 GM GM GMGC +	G3 G-F G3 G-F G-F GM +	G4 GM G4 GM GM GMGC +	G4 GM G4 GM GM GMGC +	F6 CI F6 CI CI K2 CI PEVNÁ 1.42 0.42 KAVOVŔHNEDÁ	F6 CI F6 CI CI K3 CL TUHA 0.73 0.47 KAVOVŔHNEDÁ	F4 CS1 F4 CS CS K3 SCSM TUHA 0.79 0.35 PASTELOVÁ HNEDÁ	F8 CH F8 CH CH K1 CH PEVNÁ 1.66 0.51 HNEDOSIVÁ
OBSAH ORGANICKÝCH LÁTOK [%] OBSAH ORGANICKÉHO UHLÍKA [%]	0.34 0.2					0.27 0.2	1.21 0.7	0.70 0.4	0.10 0.1	0.88 0.5
OEDOMETRICKÝ MODUL E <sub>100</sub> [MPa]							1651 19.0			
UHOL VNÚTOR. TREŇIA V TOTAL. N. SÚDRŽNOSŤ V TOTAL. PARAM. [MPa]							1.0			
CELUSTOVÁ SM. SK. EFEKT. R <sub>u</sub> [°] SÚDRŽNOSŤ c <sub>u</sub> [kPa] PROCTOR STAN.-MAX OB.HM. [kg/m³] OPTIMÁLNA VLHKOSŤ [%]										
POWER UNOSNOSTI - CBR [%]										

(\*) PODROBNEJŠIE ÚDAJE VID PROTOKOL O SKUSKE

Poznámka: Všetchny údaje jsou v jednotkách SI

TERRATEST s.r.o., laboratórium mechaniky zemín

MECHANIKA ZEMÍN

23/05/2000

**TERRATEST s.r.o.**  
 Podunajská 25, 821/06 Bratislava 214  
 IČO: 35691476  
 DIČ: 35691476/801

## VÝSLEDKY LABORATORÝNYCH SKÚŠOK ZEMÍN

NÁZOV ÚLOHY : KYSUC.N.WESTO-KRIZ. JUH

ČÍSLO ÚLOHY : 0046/2000

SONDA HLBKÁ [m] LAB. Č. DRUH VZORKY	SPKS-1 0.50- 1.10 290 PORUŠENÁ	SPKS-1 1.00- 1.00 301 NEPORUŠENÁ	SPKS-1 1.70- 1.70 302 NEPORUŠENÁ	SPKS-1 3.50- 3.50 291 PORUŠENÁ					
VLHKOSŤ [%] VLHKOSŤ OBJEMOVÁ [%] OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ VĽHKA [kg/m³] OBJ. HMOTNOSŤ VYSUŠENÁ [kg/m³] OBJEMOVÁ TIAŽ [N/m³]		26.2 39.4 1899 1505 18523	23.2 36.1 1920 1558 18829	22.7					
ZDANLIVÁ HUSTOTA [kg/m³]		2755	2721						
MEZGA TEKUTOSTI [%] MEZGA PLASTICITY [%] INDEX PLASTICITY [%]	58 28 30	52 23 29	48 26 22	54 29 25					
POROVITOSŤ [%] ČÍSLO POROVITOSTI [%] SATURÁCIA [%] KLASIFIKÁCIA STN 72 1002 KLASIFIKÁCIA STN 73 1001 KLASIFIKÁCIA STN 72 1001 KLASIFIKÁCIA STN 73 6824 KONZISTENCIA VÝPOČTOM INDEX KONZISTENCIE INDEX KOLOIDNEJ AKTIVITY FARBA VZORKY		45 0.82 88.1 F8 CH F8 CH CH K3 CH TŮRA 0.89 0.53 0.77 COKOLÁDOVO- HNEDÁ	43 0.75 83.7 F6 CI F6 CI CI K2 CL PEVNÁ 1.13 0.49 KAVOVOHNEDÁ HNEDÁ	F7 MH F7 MH MH K2 MH PEVNÁ 1.25 0.50 HNEDOCIERNÁ 0.65 0.4					
OBSAH ORGANICKÝCH LÁTKO [g] OBSAH ORGANICKÉHO UHLÍKA [g]									
OEDOMETRICKÝ MODUL E <sub>oed</sub> [MPa]									
UHOL VNÚTOR. TREŇIA V TOTAL. N.° SÚDRŽNOSŤ V TOTAL. PARAM. [MPa]		21.0 30	28.6 11						
ČECUSTOVÁ SM. SK. EFEKT. R <sub>u</sub> [°] SÚDRŽNOSŤ C <sub>r</sub> [kPa] PROCTOR STAN.-MAX OB.HM. [kg/m³] OPTIMÁLNA VLHKOSŤ [%]									

(\*) PODROBNEJŠIE ÚDAJE VID PROTOKOL O SKÚŠKE

(\*) KONZISTENCIA SA TÝKA VÝPLNE

TERRATEST s.r.o.

# Klasifikácia podľa STN 72 1002

NÁZOV ÚLOHY : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH ČÍSLO ÚLOHY : 0046/2000

VZORKA	Sonda	Hĺbka [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs	Vzl. Hmax	Namrzavosť	Vhodnosť pre podlažie	Násyp
292	SM-120	0.5- 0.7	S4 SM	1.5	4.6	Nebezpečne namrzavé	III+ IV+V	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ
266	SM-120	3.0- 3.5	G4 GM	0.9	2.6	Mierne namrzavé	I+ II+III	VELMI VHODNÁ
303	SM-120	7.0- 7.1	F6 CI	MIMO	GRAF	Vysoko namrzavé		
295	SM-122	0.6- 0.7	F4 CS1	2.4	7.8	Nebezpečne namrzavé	IV+V	VHODNÁ
293	SM-122	3.0- 3.5	G5 GC	1.0	2.8	Mierne namrzavé	II+ III+IV	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ
294	SM-122	6.0- 6.3	G5 GC	1.1	3.7	Namrzavé	II+ III+IV	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ
296	SM-122	7.1- 7.2	F8 CH	MIMO	GRAF	Vysoko namrzavé	VII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MÁLO VHODNÁ
306	SM-123	1.6- 1.7	F6 CL	3.0	11.0	Nebezpečne namrzavé	VII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MÁLO VHODNÁ
307	SM-123	3.6- 4.0	G5 GC	1.0	3.2	Mierne namrzavé	II+ III+IV	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ
308	SM-123	6.6- 6.7	F6 CI	3.1	11.7	Nebezpečne namrzavé		
309	SM-123	10.3- 10.5	F8 CH	4.0	20.0	Nebezpečne namrzavé	VII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MÁLO VHODNÁ
297	SM-122A	0.7- 1.0	F2 CG	1.8	5.5	Namrzavé	V+ VI+VII	MÁLO VHODNÁ+ VHODNÁ
298	SM-122A	3.5- 3.8	S2 SP	NEPATRNÁ		Nenamrzavé	II+III	VELMI VHODNÁ
299	SM-122A	6.5- 7.0	G5 GC	1.0	3.0	Mierne namrzavé	II+ III+IV	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ
304	SM-122A	8.0- 8.2	F6 CI	MIMO	GRAF	Vysoko namrzavé		
310	SM-123A	0.3- 0.5	F2 CG	2.5	8.4	Nebezpečne namrzavé	V+ VI+VII	MÁLO VHODNÁ+ VHODNÁ
305	SM-123A	1.0- 1.2	F4 CS1	2.1	6.6	Nebezpečne namrzavé	IV+V	VHODNÁ
300	SM-123A	2.6- 2.8	G5 GC	1.1	3.4	Namrzavé	II+ III+IV	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ
311	SM-123A	6.0- 6.5	F8 CH	MIMO	GRAF	Vysoko namrzavé	VII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MÁLO VHODNÁ

**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 33691436/  
DIČ: 33691476/801

TERRATEST s.r.o.

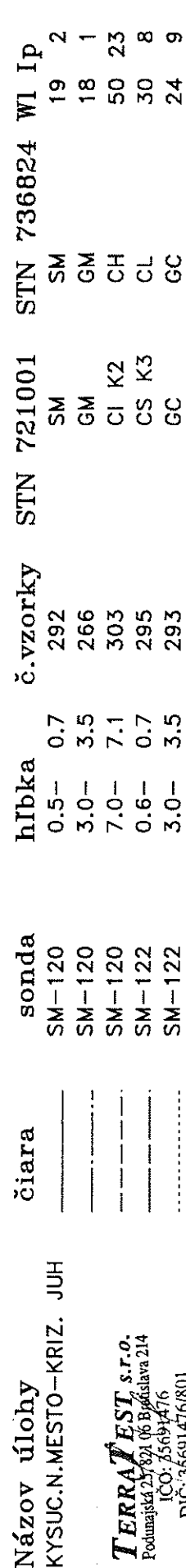
# Klasifikácia podľa STN 72 1002

NAZOV OLOHY : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH      ČÍSLO OLOHY : 0046/2000

VZORKA	Sonda	Hĺbka [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs	Namrzavosť	Vhodnosť pre Podlozie	Násyp
273	SPK-1	1.0- 3.0	F1 MG	2.0	6.1 Nebezpečne namrzavé	V+ VI+VII	MALO VHODNÁ+ VHODNÁ
272	SPK-1	1.9- 2.0	F2 CG	1.7	5.3	V+ VI+VII	MALO VHODNÁ+ VHODNÁ
267	SPK-1	4.0- 4.8	G5 GC	1.1	3.4	II+ III+IV	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ
268	SPK-1	5.2- 5.6	G4 GM	1.3	4.1	I+ II+III	VELMI VHODNÁ
269	SPK-3	1.0- 1.6	G4 GM	1.0	3.0	I+ II+III	VELMI VHODNÁ
270	SPK-3	3.4- 3.7	G3 G-f	0.9	2.6	I+ II+III	VHODNÁ+ VELMI VHODNÁ
271	SPK-3	5.3- 5.5	G4 GM	1.2	3.9	I+ II+III	VELMI VHODNÁ
312	SPK-4	0.2- 1.0	F6 CI	3.9	17.0 Nebezpečne namrzavé		
313	SPK-4	1.0- 1.1	F6 CI	3.5	14.3 Nebezpečne namrzavé		
314	SPK-4	1.4- 1.6	F4 CS1	2.0	6.3 Nebezpečne namrzavé	IV+V	VHODNÁ
315	SPK-4	4.7- 4.8	F8 CH	MIMO GRAF	Vysoko namrzavé	VIII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MALO VHODNÁ
290	SPKS-1	0.5- 1.1	F8 CH	3.4	13.1 Nebezpečne namrzavé	VIII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MALO VHODNÁ
301	SPKS-1	1.0- 1.0	F8 CH	MIMO GRAF	Nebezpečne namrzavé	VIII+ IX+X	NEVHODNÁ+ MALO VHODNÁ
302	SPKS-1	1.7- 1.7	F6 CI	MIMO GRAF	Nebezpečne namrzavé		
291	SPKS-1	3.5- 3.5	F7 MH	MIMO GRAF	Vysoko namrzavé	VII+ VIII+IX	NEVHODNÁ+ MALO VHODNÁ



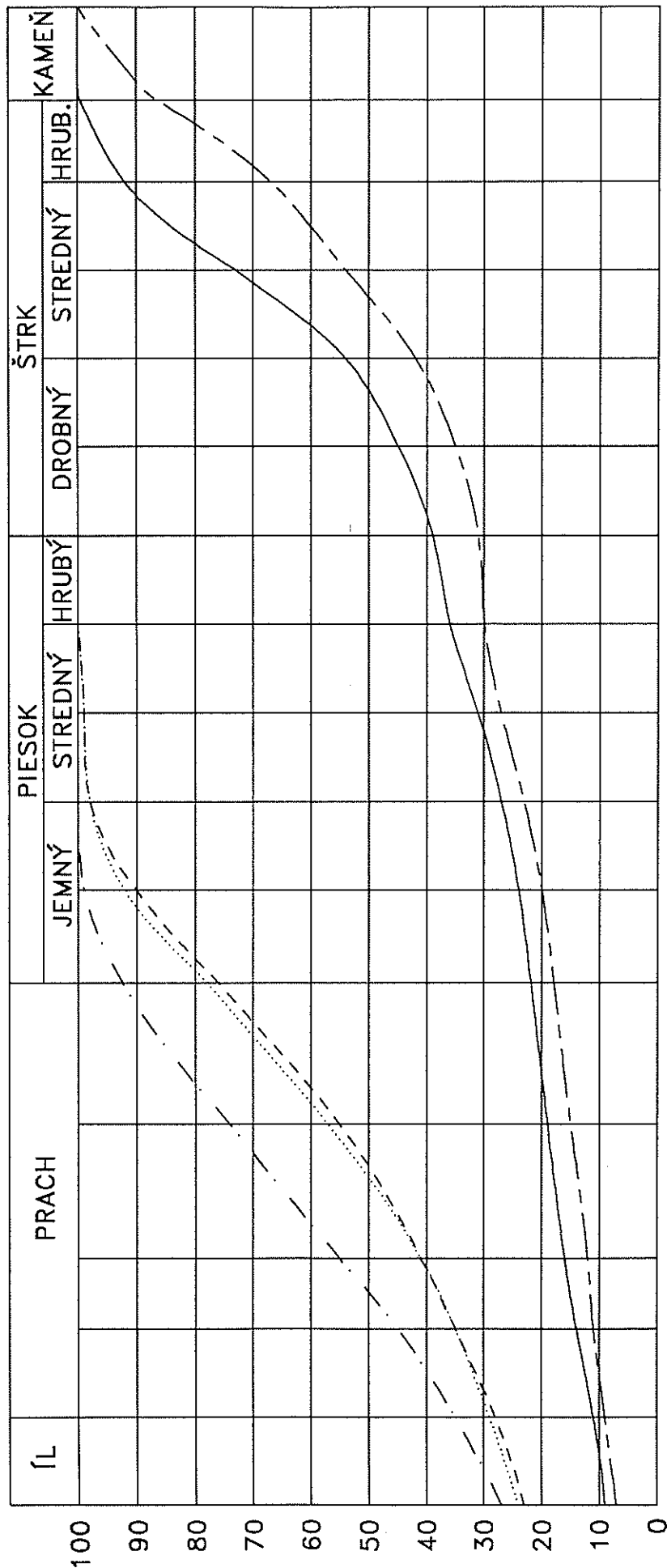
# KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRAZEST s.r.o.**  
Podunajská 25/821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

TERRATEST s.r.o.

# KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



ÍL	PRACH	PIESOK			ŠTRK		KAMENÍ
		JEMNÝ	STREDNÝ	HRUBÝ	DROBNÝ	STREDNÝ	HRUBÝ
100							
90							
80							
70							
60							
50							
40							
30							
20							
10							
0							

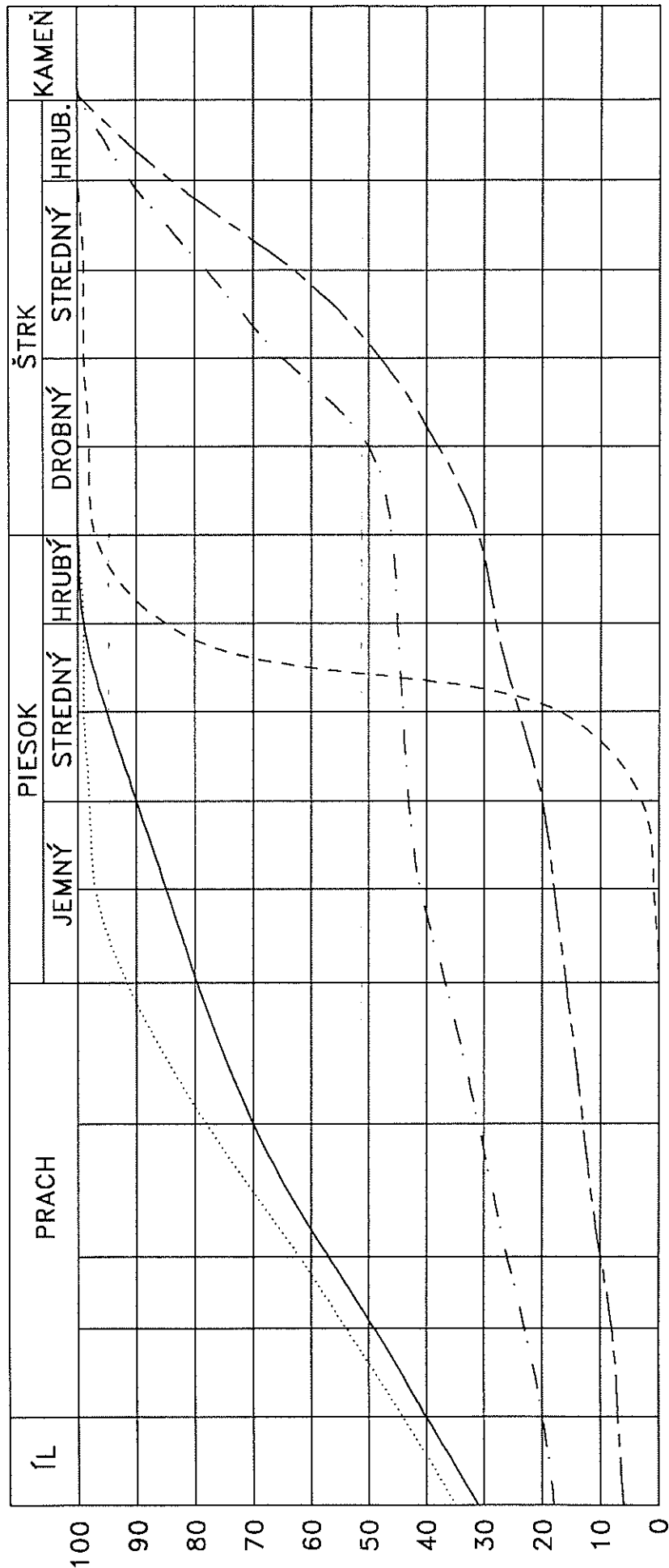
  

Názov úlohy	číara	sonda	hĺbka	č.vzorky	STN	STN	WI	Ip
KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH	—	SM-122	6.0–	294	GC	GC	34	15
	—	SM-122	7.1–	296	CH	CH	51	23
	—	SM-123	1.6–	306	CL	CL	34	15
	—	SM-123	3.6–	307	GC	GC	35	16
	—	SM-123	6.6–	308	CL	CL	41	19

**TERRATEST s.r.o.**  
 Podunajská 25/82/04 Bratislava 214  
 IČO: 35691476  
 DIČ: 35691476/801

TERRATEST s.r.o.

# KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



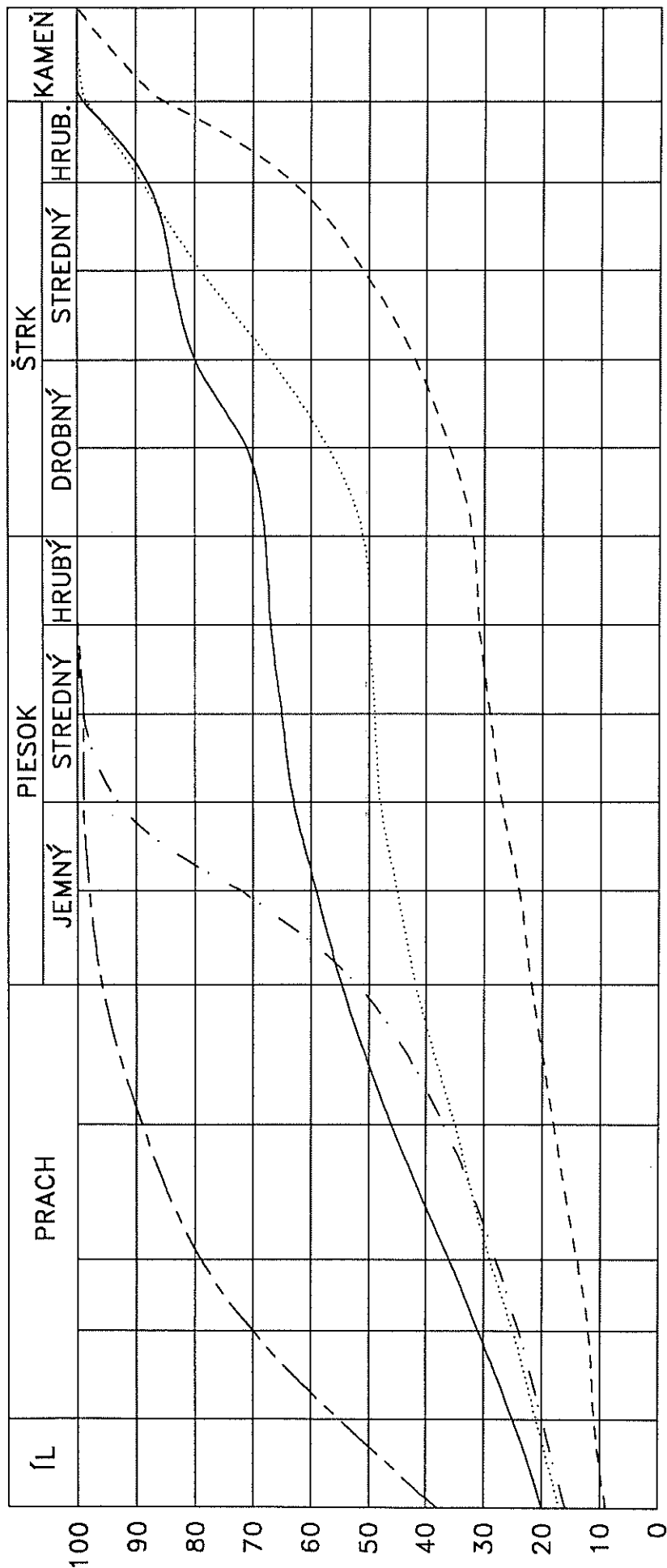
125 60 32 16 8 4 2 1 0.500 0.250 0.125 0.060 0.020 0.007 0.004 0.002

Názov úlohy	číara	sonda	hĺbka	č.vzorky	STN	STN	WI	Ip
KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH	_____	SM-123	10.3- 10.5	309	CH K2	CH	55	33
	_____	SM-122A	0.7- 1.0	297	CG	GC	35	18
	_____	SM-122A	3.5- 3.8	298	SP	SP		
	_____	SM-122A	6.5- 7.0	299	GC	GC	26	10
	_____	SM-122A	8.0- 8.2	304	CI K2	CH	50	26

**TERRATEST s.r.o.**  
 Podunajská 25, 821/06 Bratislava 214  
 IČO: 35691476  
 DIČ: 35691476/801

TERRATEST s.r.o.

# KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



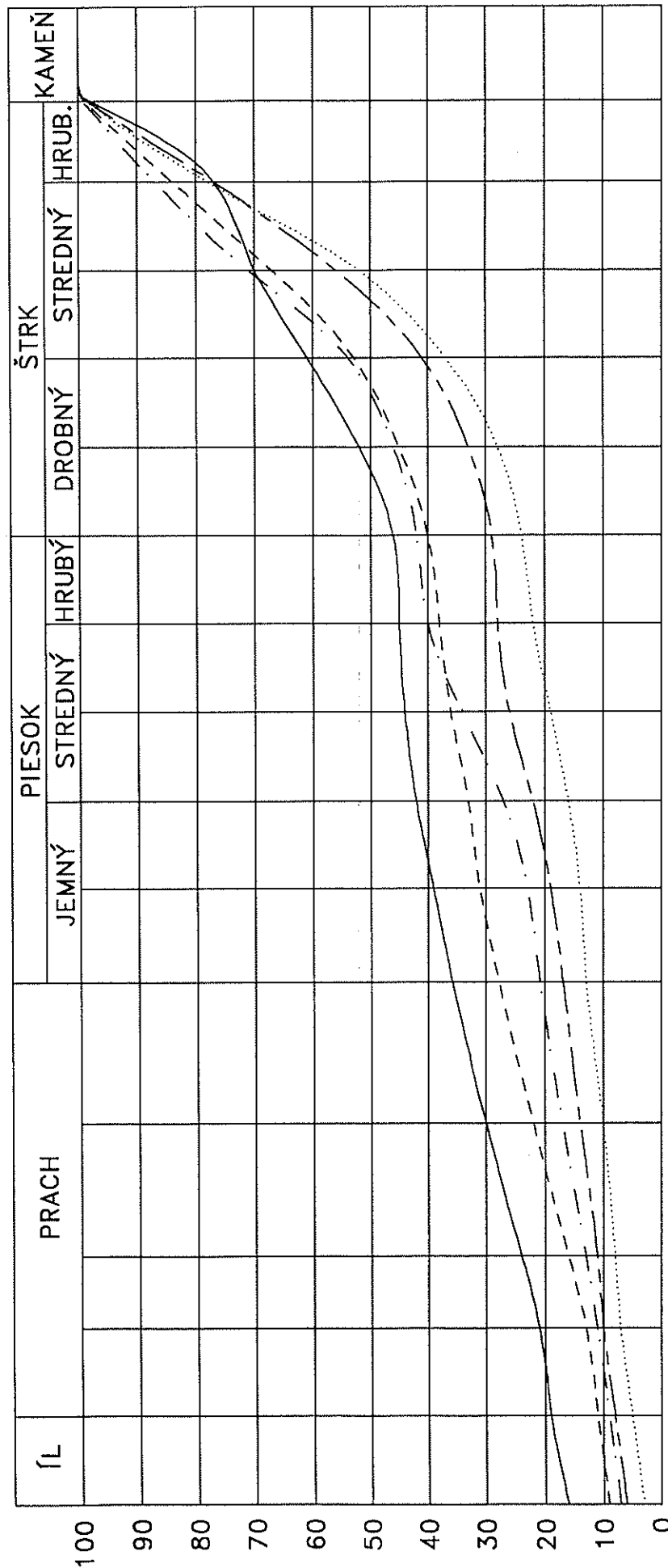
125 60 32 16 8 4 2 1 0.500 0.250 0.125 0.060 0.020 0.007 0.004 0.002

Názov úlohy	č. vzorky	hĺbka	sonda	číara	KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH	STN 721001	STN 736824	WI Ip
	310	0.3-	SM-123A			CG	CL	42 19
	305	1.0-	SM-123A			CS K4	CL	27 8
	300	2.6-	SM-123A			GC	GC	29 11
	311	6.0-	SM-123A			CH K2	CH	54 31
	273	1.0-	SPK-1			MG K1	GM	23 3

**TERRATEST** s.r.o.  
 Podujatie 25. 8. 21 06 Bratislava 214  
 IČO: 35691476  
 DIČ: 35691476/801

TERRATEST s.r.o.

# KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN

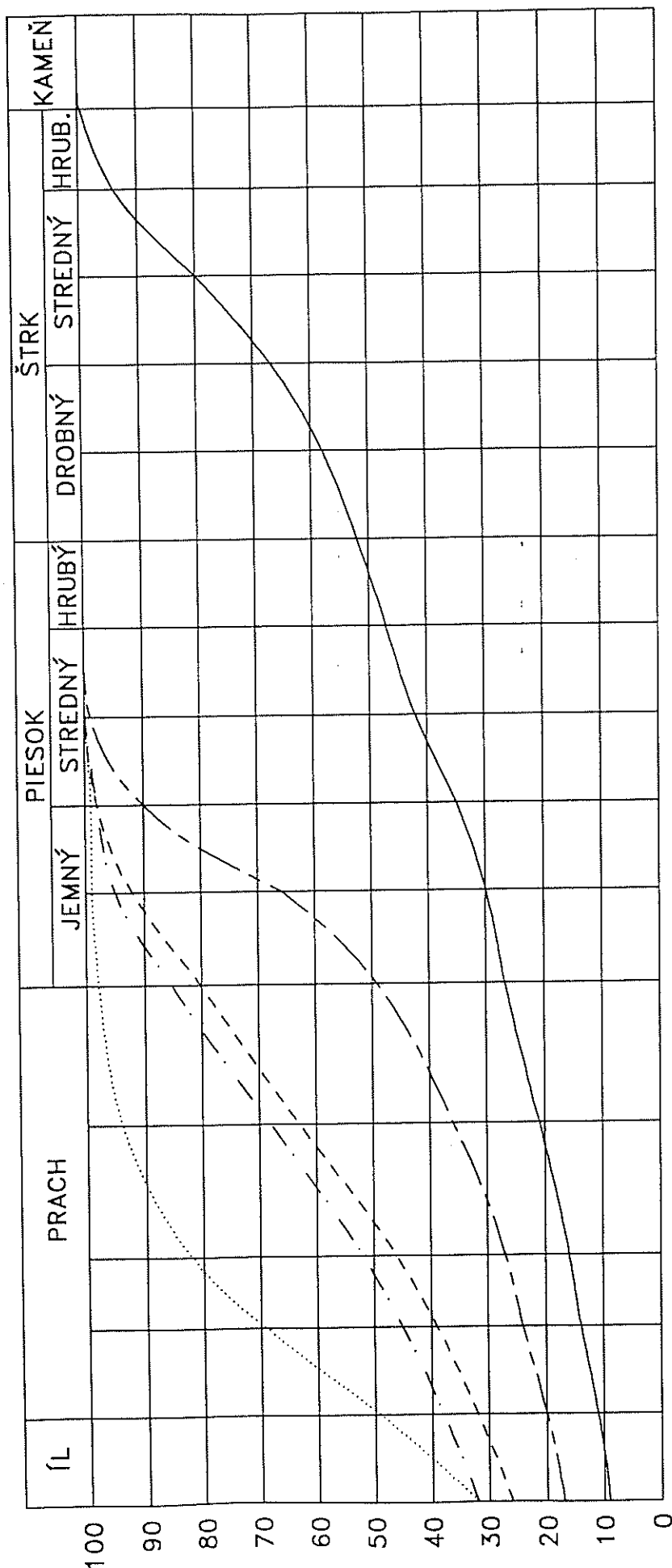


Názov úlohy	číara	sonda	hĺbka	č.vzorky	STN	STN	STN	WI	Ip
KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH	_____	SPK-1	1.9-	272	CG K2	GC	GC	29	10
	_____	SPK-1	4.0-	267	GC	GC	GC	24	8
	_____	SPK-1	5.2-	268	GM	GM	GM	16	2
	_____	SPK-3	1.0-	269	GM	GMGC	GMGC	22	4
	_____	SPK-3	3.4-	270	G-F	GM	GM	22	3

**TERRATEST s.r.o.**  
 Podtatárska 82/06 Bratislava 214  
 IČO: 35691476  
 DIČ: 35691476/801

TERRATEST s.r.o.

# KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



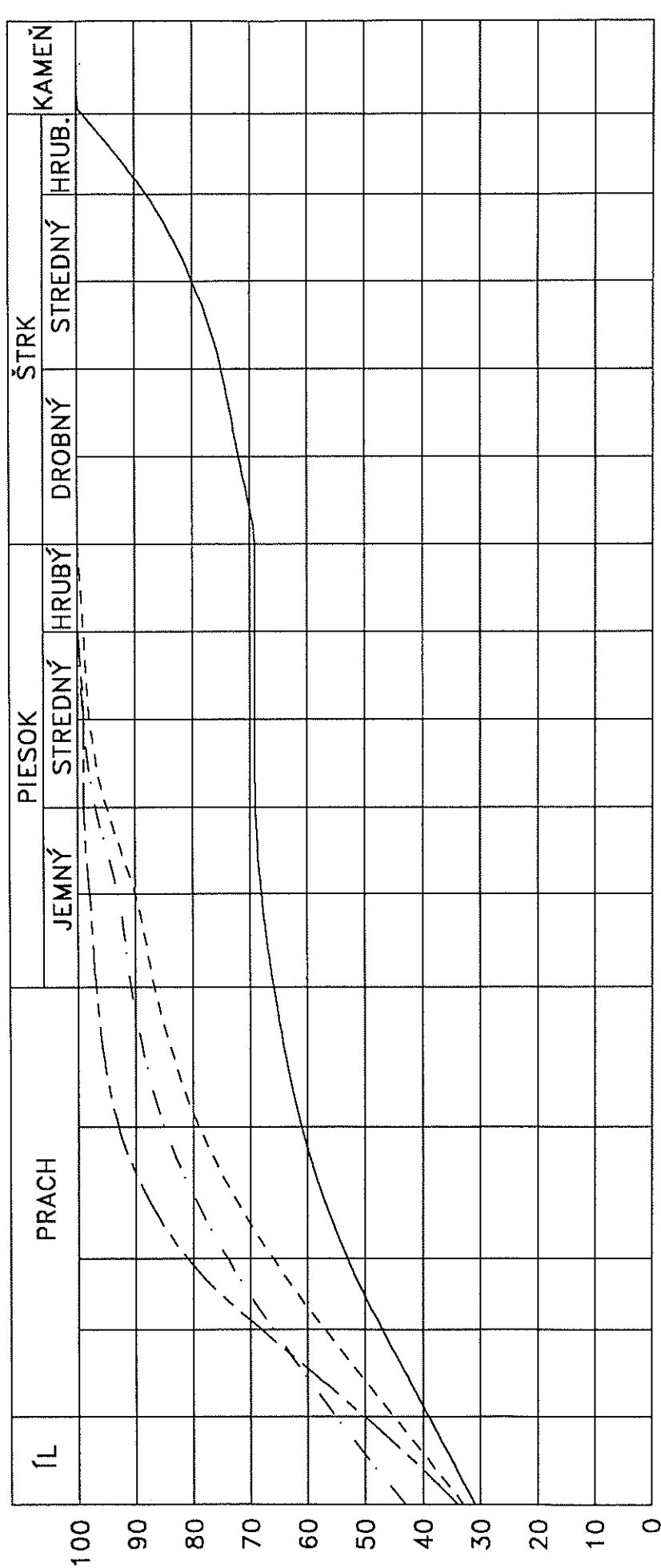
125 60 32 16 8 4 2 1 0.500 0.250 0.125 0.060 0.020 0.007 0.004 0.002

Názov úlohy	KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH	číara	sonda	hĺbka	č.vzorky	STN 721001	STN 736824	Wl Ip
			SPK-3	5.3-	271	GM	GMGC	20 6
			SPK-4	0.2-	312	CI K2	CL	40 16
			SPK-4	1.0-	313	CI K3	CL	39 15
			SPK-4	1.4-	314	CS K3	SCSM	25 7
			SPK-4	4.7-	315	CH K1	CH	51 25

**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25/82, 06 Bratislava  
IČO: 3569/476  
DIČ: 3569/476/801

TERRATEST s.r.o.

# KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



Názov úlohy	KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH	číara	sonda	hĺbka	č.vzorky	STN	721001	STN	736824	WI	Ip
			SPKS-1	0.5-	1.1		CH		CH		58 30
			SPKS-2	1.0-	1.0		CH		CH		52 29
			SPKS-3	1.7-	1.7		CI		CL		48 22
			SPKS-4	3.5-	3.5		MH		MH		54 25

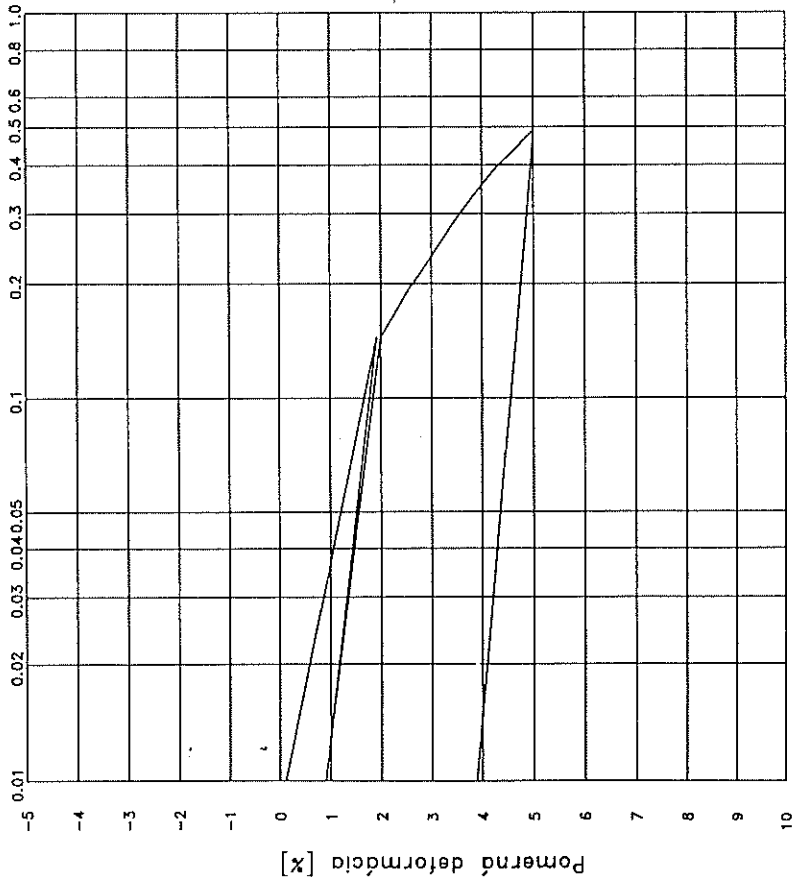
**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

TERRATEST s.r.o.

## OEDOMETRICKÁ KRIVKA

Úloha: KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH Číslo úlohy: 0046/2000

Napätie p [MPa]



sonda	hlbka [m]	laborat. číslo vz.	výška vz. h [mm]	oedometrická krivka	poznámka
SM-120	7.1	303	30.20	—	

TERRATEST s. r. o.

## STANOVENIE STLAČITEĽNOSTI V OEDOMETRI

NÁZOV ÚLOHY : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

ČÍSLO ÚLOHY : 0046/2000

SONDA SM-120 HĽBKA OD : 7.0 DO : 7.1[m] LAB. Č. : 303

PŮVODNÁ VÝŠKA : 3.0 [cm] PRIEMER : 10 [cm] VYREZANÁ REKONSOLIDOVANÁ VZORKA NEZALIATA

### FYZIKÁLNE PARAMETRE VZORKY

VLHKOSŤ VÁHOVÁ [%] PRED SKÚŠKOU : 24.5 PO SKÚŠKE : 22.9  
VLHKOSŤ OBJEMOVÁ [%] PRED SKÚŠKOU : 39.0 PO SKÚŠKE : 38.4  
OBJ. HMOTNOSŤ VYSUS. [kg/m³] PRED SKÚŠKOU : 1394 PO SKÚŠKE : 1677  
OBJ. HMOTNOSŤ VLHKÁ [kg/m³] PRED SKÚŠKOU : 1984 PO SKÚŠKE : 2061  
PÓROVITOSŤ [%] PRED SKÚŠKOU : 42.5 PO SKÚŠKE : 97.1  
SATURÁCIA [%] PRED SKÚŠKOU : 91.8 PO SKÚŠKE : 97.1  
TYP ZEMINY PODĽA STN 721002 : F6 CI  
MEDZA TEKUTOSTI [%] : 50 INDEX PLASTICITY : 23

### REKONSOLIDÁCIA

PRIŤAŽENIE [kPa]	STLAČENIE [mm]	ODLAHČENIE [kPa]	STLAČENIE [mm]	PRIŤAŽENIE [kPa]	STLAČENIE [mm]	ODLAHČENIE [kPa]	STLAČENIE [mm]
1	0.001	145	0.574	1	0.249		

### PRETVÁRNE CHARAKTERISTIKY OEDOMETRICKÝ MODUL DEFORMÁCIE

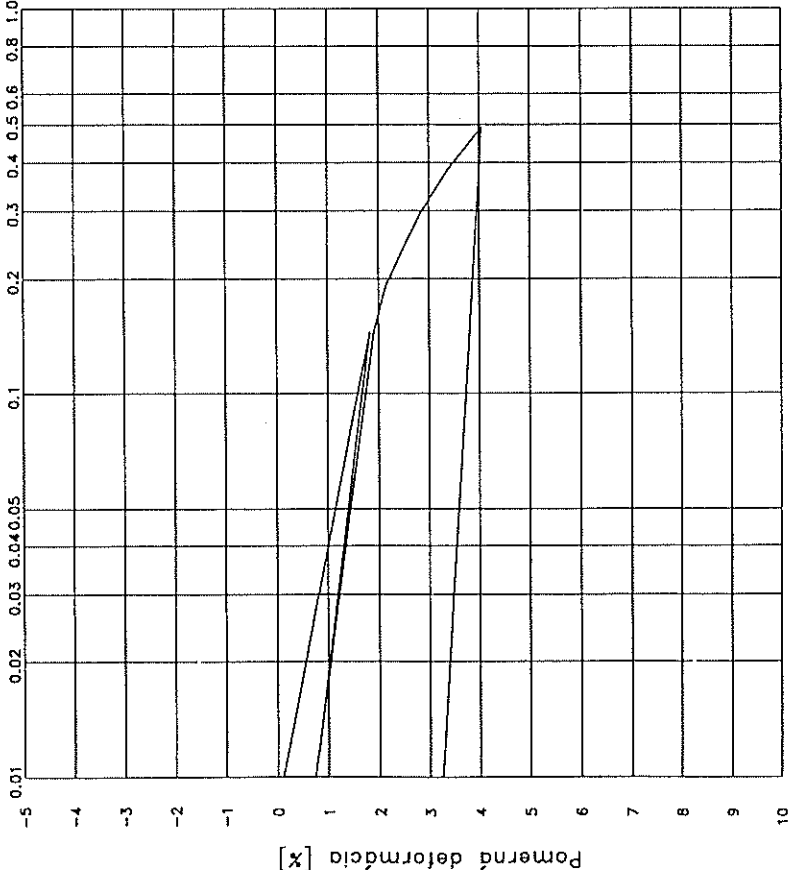
ZATAŽ. STUPEŇ [kPa]	MODUL NEZALIAT. VZORKY [MPa]	POMER. DEFOR. MÄCIA [%]	SÚČINITEL. KONSOLID. [cm²/s]	OBJEM. VLHKÁ [kg/m³]	PÓROV. SATU. VITOSŤ RÁCIA [%]	ČÍSLO STLAČ. [MPa⁻¹]	KOEF. OBJEM. STLAČ. [MPa⁻¹]	INDEX SÚČIN. STLAČ. STLAČ.
1	12.25	0.8		1975	42.1	87.4	0.142	0.009
145	9.02	2.0		1998	41.4	90.0	0.193	0.074
193	10.29	2.5		2009	41.1	91.1	0.169	0.092
289	12.92	3.5		2028	40.5	93.3	0.135	0.103
386	13.43	4.2		2044	40.0	95.1	0.130	0.128
491	43.07	5.0		2061	39.5	97.1		
1								



OEDOMETRICKÁ KRIVKA

Úloha: KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH Číslo úlohy: 0046/2000

Napätie p [MPa]



sonda	hlbka [m]	laborat. číslo vz.	výška vz. h [mm]	oedometrická krivka	poznámka
SM-122A	8.2	304	29.04		

TERRATEST s.r.o.  
Podmanská 24, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 25691476  
DIČ: 256914/6/801

TERRATEST s.r.o.

STANOVENIE STLAČITEĽNOSTI V OEDOMETRI

NÁZOV ÚLOHY : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH      ČÍSLO ÚLOHY : 0046/2000  
SONDA SM-122A      HLĚKA OD : 8.0      DO : 8.2[m]      LAB. Č. : 304  
PŮVODNÁ VÝŠKA : 3.0 [cm]      PRIEMER : 10 [cm]      VYREZANÁ REKONSOLIDOVANÁ  
VZORKA NEZALÍATA

FYZIKÁLNE PARAMETRE VZORKY

VLHKOSŤ VAHOVÁ [%]      PRED SKÚŠKOU : 15.2      PO SKÚŠKE : 15.1  
VLHKOSŤ OBJEMOVÁ [%]      PRED SKÚŠKOU : 26.4      PO SKÚŠKE : 27.3  
OBJ. HMOTNOSŤ VÝSUŠ. [kg/m³]      PRED SKÚŠKOU : 1732      PO SKÚŠKE : 1804  
OBJ. HMOTNOSŤ VLHKÁ [kg/m³]      PRED SKÚŠKOU : 1995      PO SKÚŠKE : 2077  
PŮROVITOSŤ [%]      : 36.9  
SATURÁCIA [%]      PRED SKÚŠKOU : 71.6      PO SKÚŠKE : 79.7  
TYP ZEMINY PODĽA STN 721002      : F6 CI  
MEDZA TEKUTOSTI [%]      : 50 INDEX PLASTICITY : 26

REKONSOLIDÁCIA

PRIŤAŽENIE [kPa]	STLAČENIE [mm]	ODĽAČENIE [kPa]	STLAČENIE [mm]	PRIŤAŽENIE [kPa]	STLAČENIE [mm]	ODĽAČENIE [kPa]	STLAČENIE [mm]
1	0.001	144	0.543	1	0.200		

PRETVÁRNE CHARAKTERISTIKY OEDOMETRICKÝ MODUL DEFORMÁCIE

ZATAŽ. STUPEŇ [kPa]	MODUL NEZALÍAT. VZORKY [MPa]	PŮMER. DEFOR. MÁCIA [%]	SÚČINITEL KONSOLID. [cm²/s]	OBJEM. HMOT. VLHKÁ [kg/m³]	PŮROV. SATU. VITOSŤ RÁCIA [%]	ČÍSLO STLAČ. [MPa-1]	KOEF. OBJEM. STLAČ. [MPa-1]	INDEX SUČIN. STLAČ. STLAČ.	SÚČIN. STLAČ.
1	11.67	0.7		2007	36.5	72.4	0.136	0.0857	0.009 406.972
144	19.45	1.9		2032	35.7	74.9	0.081	0.0514	0.031 118.434
193	15.09	2.2		2037	35.5	75.4	0.105	0.0663	0.057 63.878
289	15.89	2.8		2050	35.1	76.8	0.100	0.0629	0.075 48.336
385	16.02	3.4		2063	34.7	78.2	0.099	0.0624	0.099 36.664
491	59.38	4.1		2077	34.3	79.8			
1		3.2		2059	34.8	77.8			

TERRATEST s.r.o.

# TRIAXIÁLNA ŠMYKOVÁ SKÚŠKA

neodvodnená, nekonsolidovaná – typ UU

Akcia: KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH Sonda: SM-122A Hĺbka: 8.0– 8.2 m

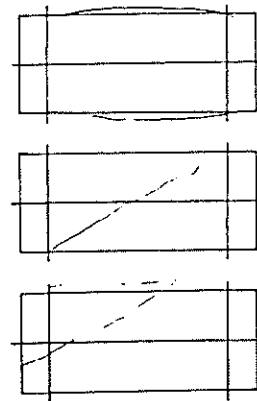
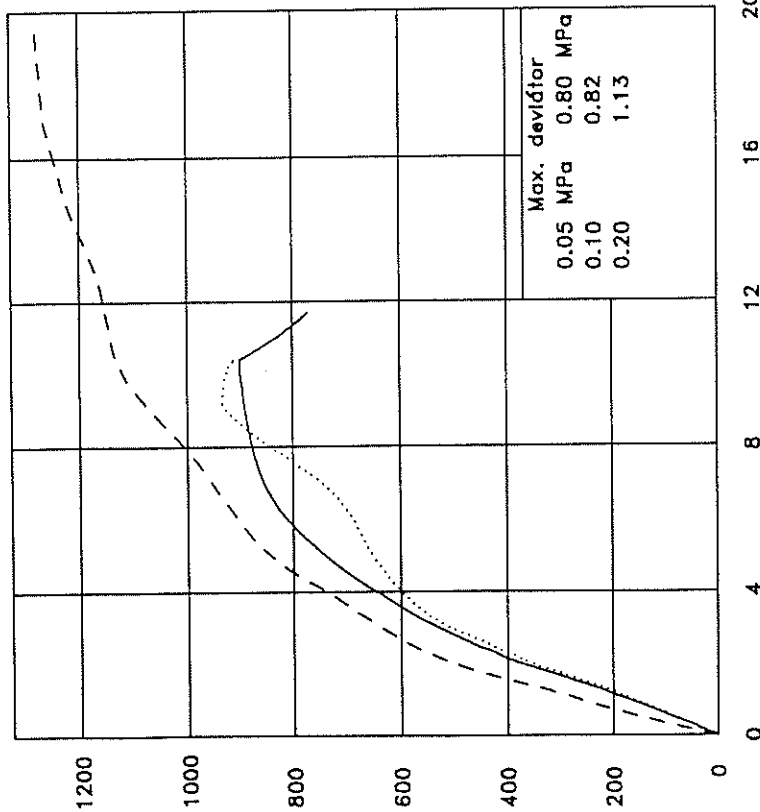
Lab. číslo: 304

Rychlosť šmykania: 1.000 mm/min

Typ zeminy: Cl K2 ; Ip: 26 ; wL: 50 ; n: 0.340 ; Sr: 82.646 %  
 Priem. ob. hm. vlhká pred sk.: 2.09; vysuš.: 1.81; vlhká po sk.: 2.41 g/cm<sup>3</sup>

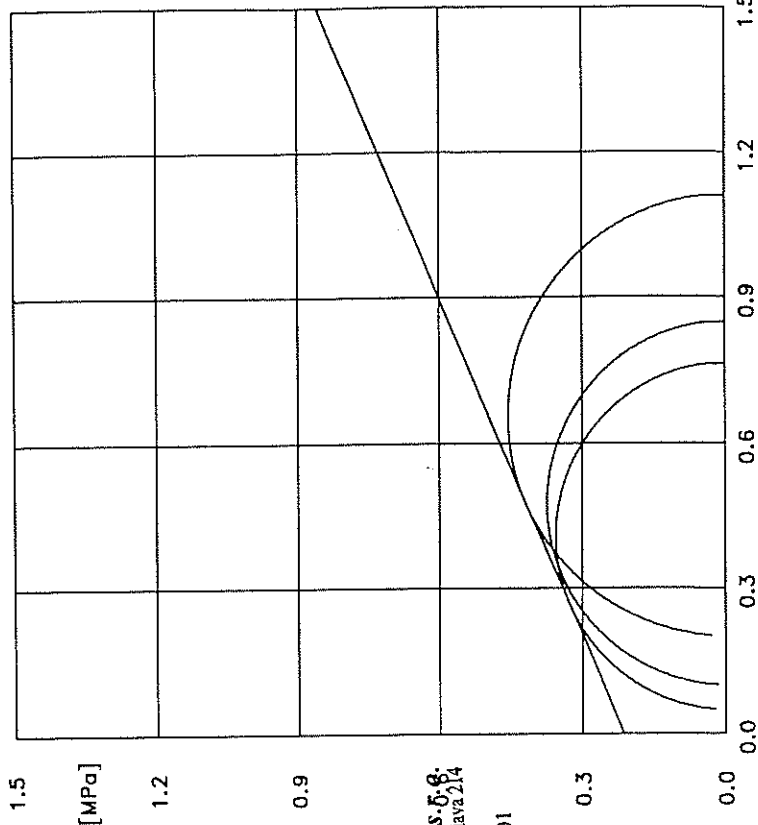
Typ čiar	Komarový tlak	Šmykové napätie max.	Pomernd osová deformácia
—————	0.05 MPa	0.71 MPa	0.10
.....	0.10	0.75	0.09
-----	0.20	0.91	0.19

Deviátor napätia [MPa]



Deformácia vzorky po skúške

Šmykové napätie [MPa]



TERRATEST s.r.o.

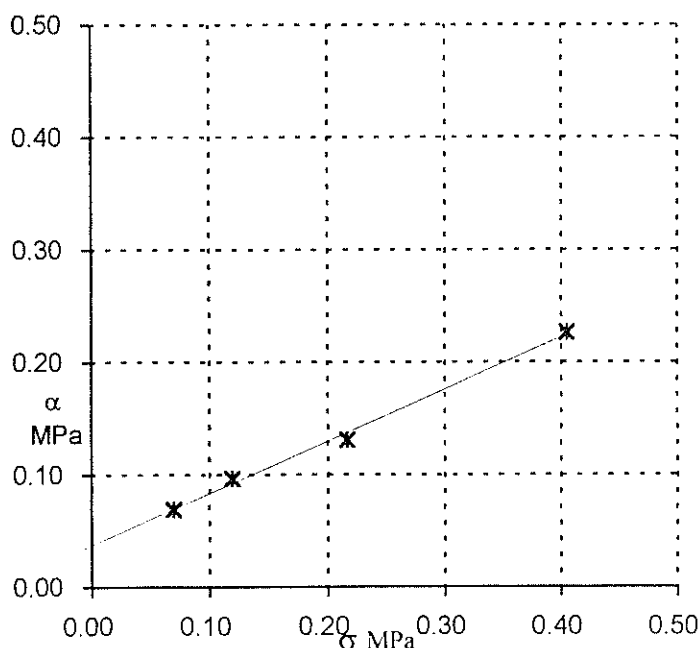
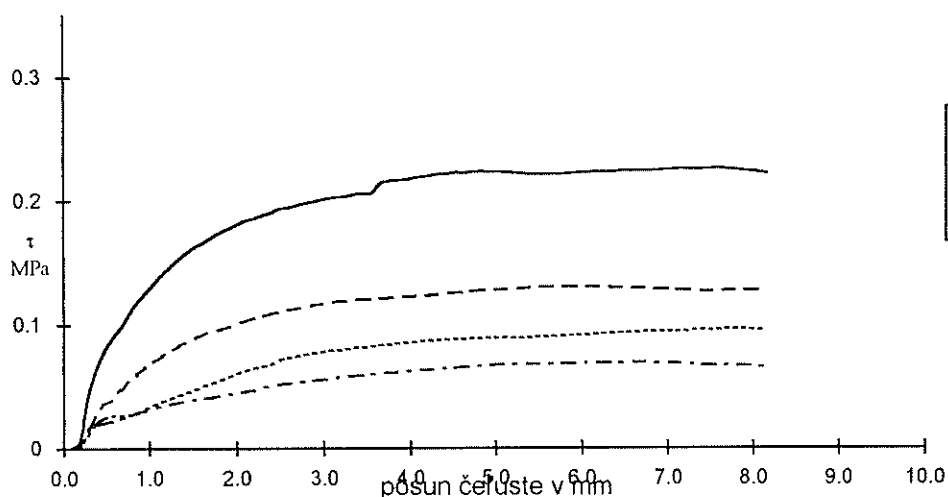
Právnická 25, 821 06 Bratislava 214

ICO: 35691476

DIC: 35691476/801

# ŠMYKOVÁ SKÚŠKA V ČELUSTOVOM PRÍSTROJI

Číslo vzorky		305		
Úloha			Kysucké Nové Mesto-križovatka juh	
Sonda		SM - 123 A		
Hĺbka	[m]	1.10-1.20	Názov zeminy:	il piesčitý
Doba konsolidácie	[hod]	30	Typ zeminy:	F4 CS1
Doba šmyku	[min]	1660	Sr	94.6 %
Rýchlosť šmykania	[mm/min]	0.005	Ip	8 %
Plocha vzorky	[cm <sup>2</sup> ]	70.61	Wl	27 %
Výška vzorky	[cm]	1.98	n	40 %
			čelust'.č.1	čelust'.č.2
Zvislé napätie s ef.	[MPa]	0.070	0.119	0.216
Objemová hm. vlhká	[g/cm <sup>3</sup> ]	2.00	1.99	1.99
Objemová hm. suchá	[g/cm <sup>3</sup> ]	1.64	1.63	1.63
Vlhkosť pred skúškou	[%]	21.83	21.83	21.83
Vlhkosť po skúške	[%]	21.05	22.17	18.38
TAUmax	[MPa]	0.069	0.096	0.131
l (mm)		6.700	7.400	5.500
			čelust'.č.3	čelust'.č.4
			0.405	0.405



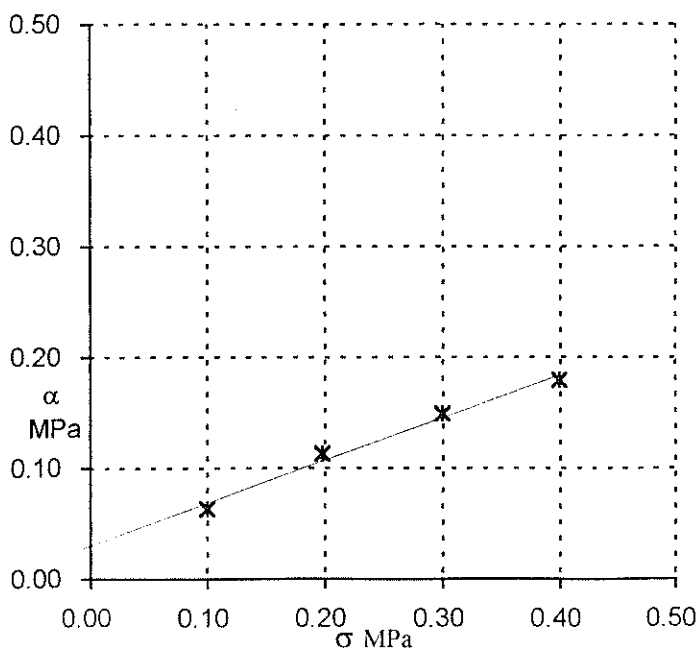
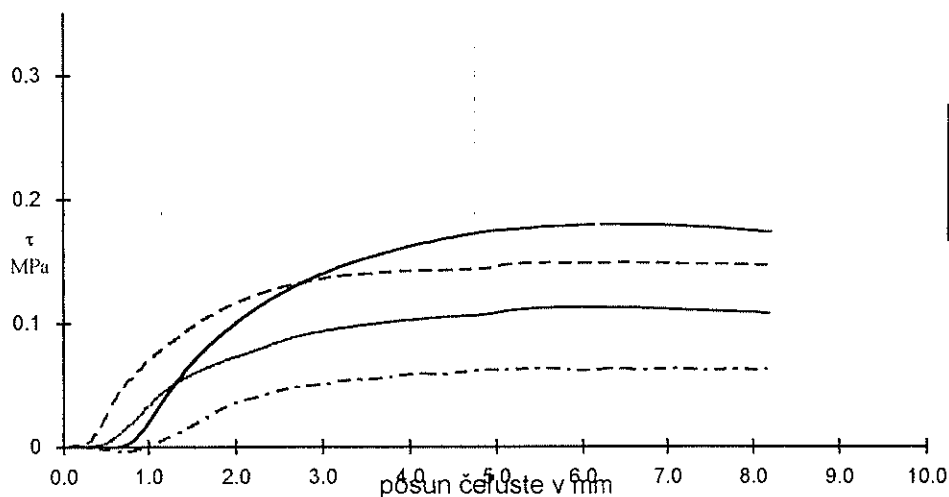
Parametre efektívnej  
šmykovej pevnosti :  
 $c = 0.037$  MPa  
 $\varphi = 24.8^\circ$

**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 21  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476

Poznámka: il piesčitý, hnedý tuhý

# ŠMYKOVÁ SKÚŠKA V ČELUSTOVOM PRÍSTROJI

Císlo vzorky		301				
Úloha			Kysucké Nové Mesto-križovatka juh			
Sonda		SPKŠ - 1/1E				
Hĺbka	[m]	1.00	Názov zeminy:	il s vysokou plasticitou		
Doba konsolidácie	[hod]	60	Typ zeminy:	F8 CH		
Doba šmyku	[min]	2245	Sr	88.1	%	
Rýchlosť šmýkania	[mm/min]	0.003	Ip	29	%	
Plocha vzorky	[cm <sup>2</sup> ]	70.61	Wl	52	%	
Výška vzorky	[cm]	1.98	n	45	%	
			čelust'.č.1	čelust'.č.2	čelust'.č.3	čelust'.č.4
Zvislé napätie s ef.	[MPa]	0.100	0.198	0.299	0.399	
Objemová hm. vlhká	[g/cm <sup>3</sup> ]	1.90	1.89	1.94	1.92	
Objemová hm. suchá	[g/cm <sup>3</sup> ]	1.50	1.49	1.53	1.52	
Vlhkosť pred skúškou	[%]	26.67	26.67	26.67	26.67	
Vlhkosť po skúške	[%]	26.42	23.72	21.95	23.22	
TAUmax	[MPa]	0.063	0.113	0.149	0.180	
l (mm)		5.300	5.800	5.200	5.500	



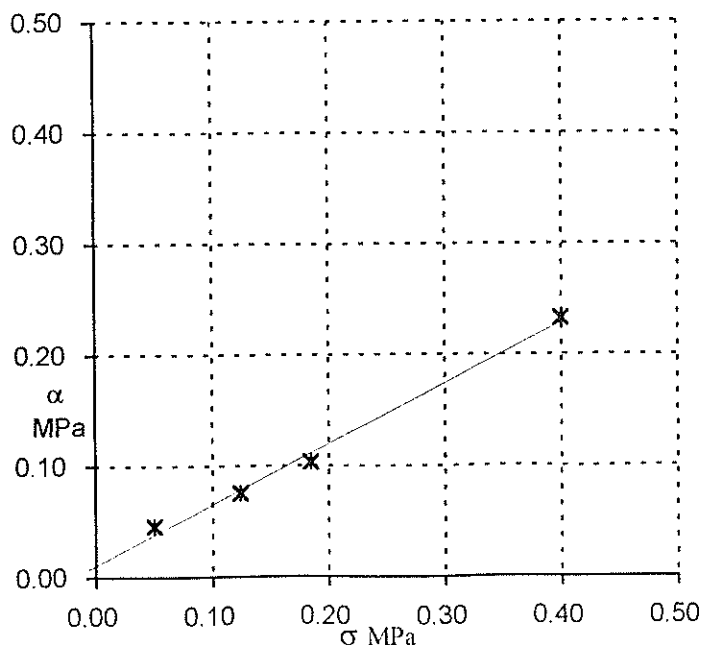
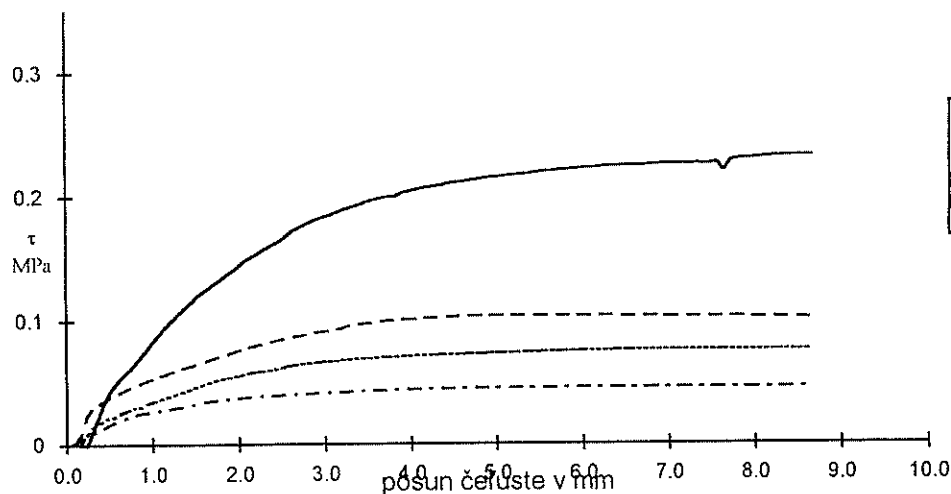
Parametre efektívnej  
šmykovej pevnosti :  
 $c = 0.0304$  MPa  
 $\varphi = 21.0^\circ$

**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 05 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

Poznámka: il hnedý tuhý  
s ojedinelými úločkami sliňovcov do 6 cm

# ŠMYKOVÁ SKÚŠKA V ČELUSTOVOM PRÍSTROJI

Císlo vzorky		302				
Úloha			Kysucké Nové Mesto-križovatka juh			
Sonda		SPKS - 1				
Hĺbka	[m]	1.70	Názov zeminy: íl so strednou plasticitou			
Doba konsolidácie	[hod]	48	Typ zeminy: F6 CI			
Doba šmyku	[min]	2150	Sr	83.7 %		
Rýchlosť šmýkania	[mm/min]	0.004	Ip	22 %		
Plocha vzorky	[cm <sup>2</sup> ]	70.61	Wl	48 %		
Výška vzorky	[cm]	1.98	n	43 %		
			čelust'.č.1	čelust'.č.2	čelust'.č.3	čelust'.č.4
Zvislé napätie s ef.	[MPa]	0.050	0.124	0.185	0.400	
Objemová hm. vlhká	[g/cm <sup>3</sup> ]	1.93	1.96	1.92	1.93	
Objemová hm. suchá	[g/cm <sup>3</sup> ]	1.59	1.61	1.58	1.59	
Vlhkosť pred skúškou	[%]	21.61	21.61	21.61	21.61	
Vlhkosť po skúške	[%]	22.80	22.62	21.48	19.03	
TAUmax	[MPa]	0.046	0.076	0.104	0.233	
l (mm)		4.000	5.700	4.400	8.200	



Parametre efektívnej  
šmykovej pevnosti :  
 $c = 0.0109$  MPa  
 $\varphi = 28.6^\circ$

**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

**Poznámka:** íl hnedý tuhý  
s ojedinelými úločkami slieňovcov

TERRATEST s.r.o.

# STANOVENIE ZHUTNITEĽNOSTI

(ČSN 721015 - METÓDA B - PROCTOR STANDARD)

Akcia: KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-1

Hĺbky: 1.0- 3.0 m

Lab. číslo: 273

**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

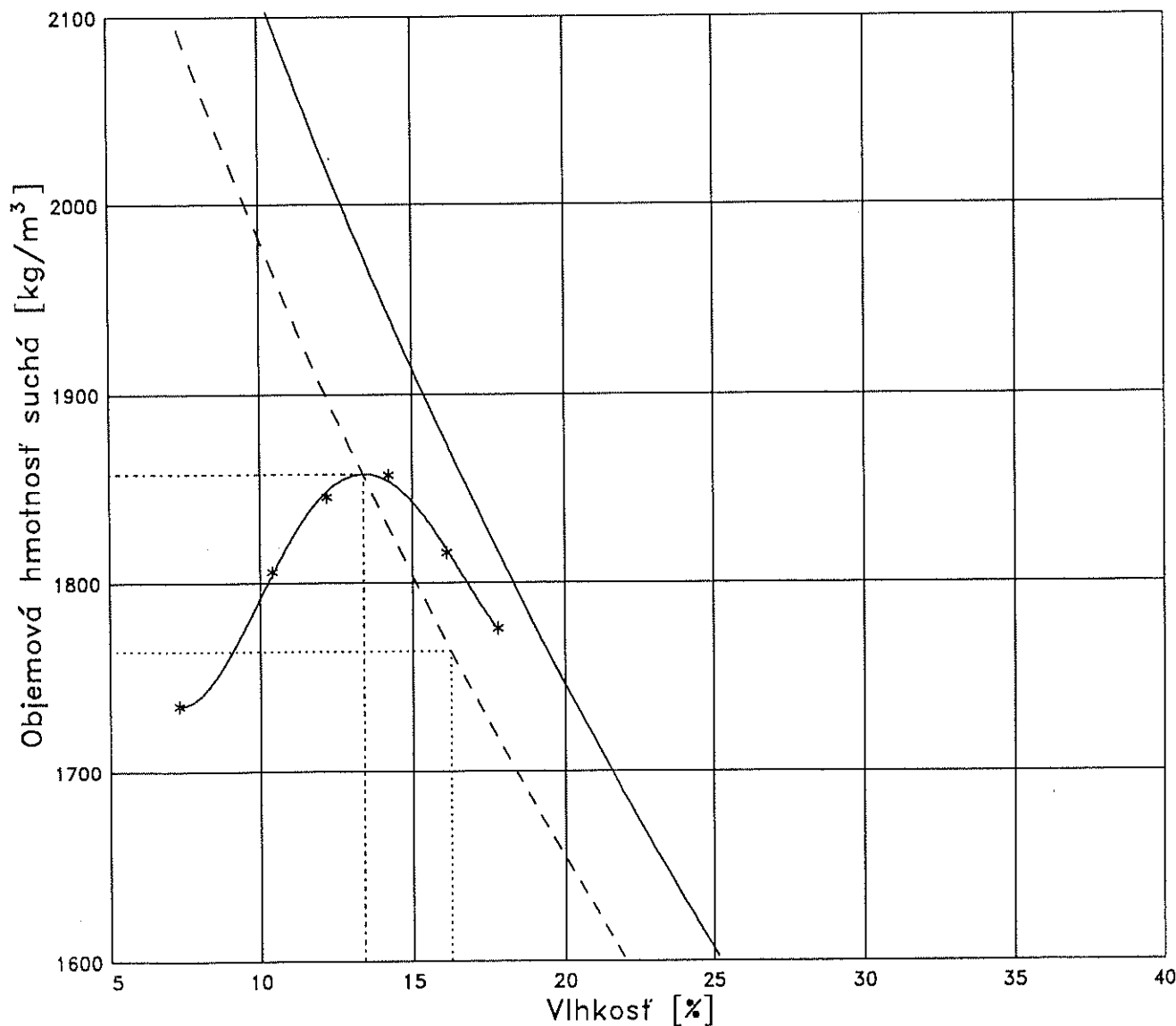
Typ zeminy: F1 MG

Zdanlivá hustota zeminy: 2684 kg/m<sup>3</sup>

Vlhkosť [%]	7.3	10.4	12.2	14.2	16.1	17.8
Objemová hmotnosť suchá [kg/m <sup>3</sup> ]	1735	1806	1845	1857	1816	1776

Maximálna objemová hmotnosť 1857 kg/m<sup>3</sup>  
Optimálna vlhkosť : 13.4 %

95 % Maximálnej objemovej hmotnosti : 1764 kg/m<sup>3</sup>  
95 % Optimálnej vlhkosti : 16.2 %



TERRATEST s.r.o.

# STANOVENIE ZHUTNITEĽNOSTI

(ČSN 721015 - METÓDA A - PROCTOR STANDARD)

Akcia: KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-4

Hĺbky: 0.2- 1.0 m

Lab. číslo: 312

**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25/821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

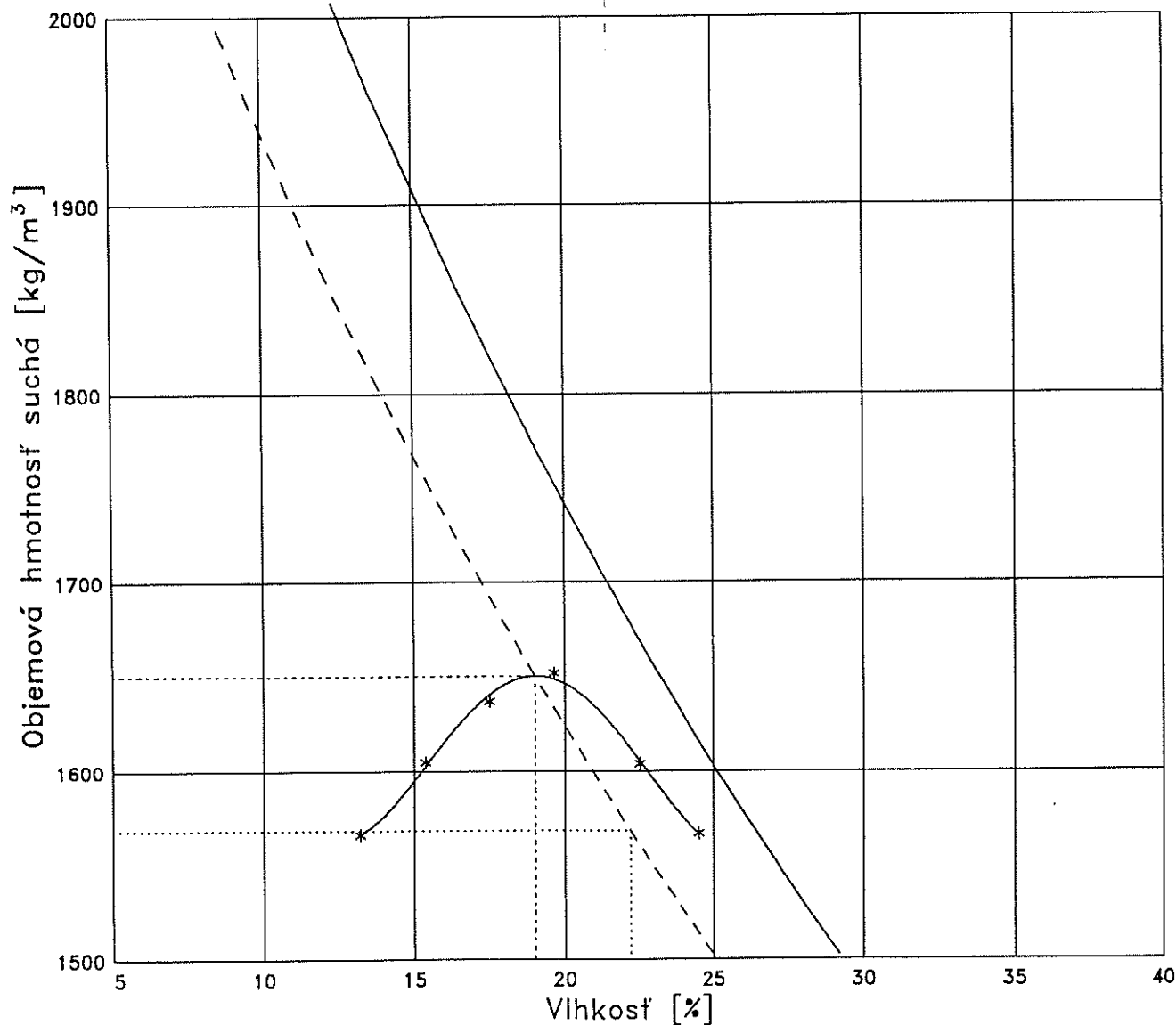
Typ zeminy: F6 CI

Zdanlivá hustota zeminy: 2675 kg/m<sup>3</sup>

Vlhkosť [%]	13.2	15.4	17.5	19.6	22.5	24.5
Objemová hmotnosť suchá [kg/m <sup>3</sup> ]	1566	1605	1637	1652	1604	1567

Maximálna objemová hmotnosť 1651 kg/m<sup>3</sup>  
Optimálna vlhkosť : 19.0 %

95 % Maximálnej objemovej hmotnosti : 1568 kg/m<sup>3</sup>  
95 % Optimálnej vlhkosti : 22.2 %



TERRATEST s.r.o.

# LABORATORNE STANOVENIE POMERU ÚNOSNOSTI ZEMÍ CBR

PODĽA STN 72 1016 Z ROKU 1992

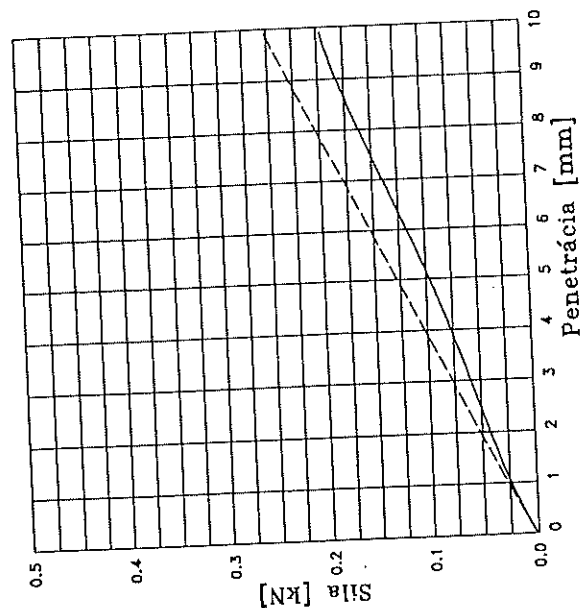
Akcia: KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH Lab. číslo: 273 1.0- 3.0 m  
 Sonda: SPK-1 Hĺbky:  
 Vzorka upravená na zrno 16 mm  
 Typ zeminy: F1 MG

Výška vzorky [mm] : 121.0  
 Priemer vzorky [mm] : 152.0  
 Hodnoty PCS :  $w_{opt}$  : 13.4  $\gamma_{loos}$  : 1857  
 $w_{95}$  : 16.2  $\gamma_{95}$  : 1784

vrchný povrch vzorky

Objemová hmot. suchá [kg/m³]	1777.5
Vlhkosť pred 1. penetráciou [%]	16.1
CBR stanovená z hodnôt 95.0 [%] PCS	
Saturácia [%]	84.8

ÚNOSNOST	PRI ZADANEJ VĽKOSTI	
	PRI ZATLACENÍ 2.5 mm xCBR	PRI ZATLACENÍ 5.0 mm xCBR
	0.4	0.5



TERRATEST s.r.o.

# LABORATORNE STANOVENIE POMERU ÚNOSNOSTI ZEMÍN CBR

PODĽA STN 72 1016 Z ROKU 1992

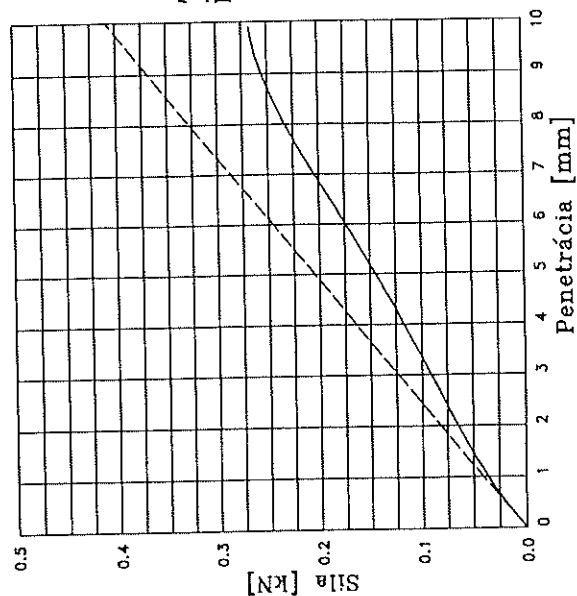
Akcia: KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH Lab. číslo: 273 1.0- 3.0 m  
 Sonda: SPK-1 Hĺbky:  
 Vzorka upravená na zrno 16 mm  
 Typ zeminy: F1 MG

Výška vzorky [mm] : 120.3  
 Priemer vzorky [mm] : 152.0  
 Hodnoty PCS :  $w_{opt}$  : 13.4  $\gamma_{loos}$  : 1857  
 $w_{95}$  : 16.2  $\gamma_{95}$  : 1784

spodný povrch vzorky

Objemová hmot. suchá [kg/m³]	1825.9
Vlhkosť pred 1. penetráciou [%]	16.0
CBR stanovená z hodnôt 95.0 [%] PCS	
Saturácia [%]	91.2

ÚNOSNOST	PRI ZADANEJ VĽKOSTI	
	PRI ZATLACENÍ 2.5 mm xCBR	PRI ZATLACENÍ 5.0 mm xCBR
	0.8	0.7



TERRATEST s.r.o.  
 Podunajská 26, 821 06 Bratislava 214  
 IČO: 33691478  
 DIČ: 3369147801



TERRATEST s.r.o.  
LABORATÓRNE STANOVENIE POMERU ÚNOSNOSTI ZEMÍN  
CBR

TERRATEST s.r.o.  
LABORATÓRNE STANOVENIE POMERU ÚNOSNOSTI ZEMÍ  
CBR

PODĽA STN 72 1016 Z ROKU 1992

PODĽA STN 72 1016 Z ROKU 1992

Akcia: KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH  
Sonda: SPK-4  
Vzorka upravená na zrno 5 mm  
Typ zeminy: F8 CI

Akcia: KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH  
Sonda: SPK-4  
Vzorka upravená na zrno 5 mm  
Typ zeminy: F8 CI

Výška vzorky [mm] : 120.4  
Priemer vzorky [mm] : 152.0  
Hodnoty PCS :  $w_{opt}$  : 19.0  $\gamma_{100\%}$  : 1651  
 $w_{95}$  : 22.2  $\gamma_{95}$  : 1568

Výška vzorky [mm] : 120.4  
Priemer vzorky [mm] : 152.0  
Hodnoty PCS :  $w_{opt}$  : 19.0  $\gamma_{100\%}$  : 1651  
 $w_{95}$  : 22.2  $\gamma_{95}$  : 1568

spodný povrch vzorky

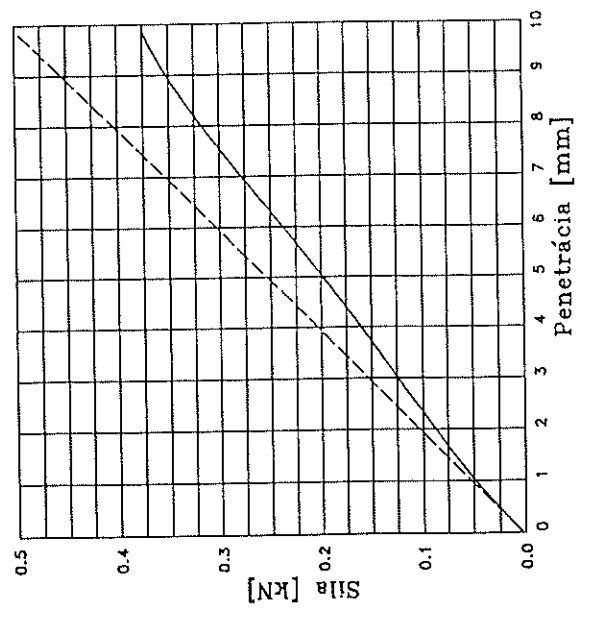
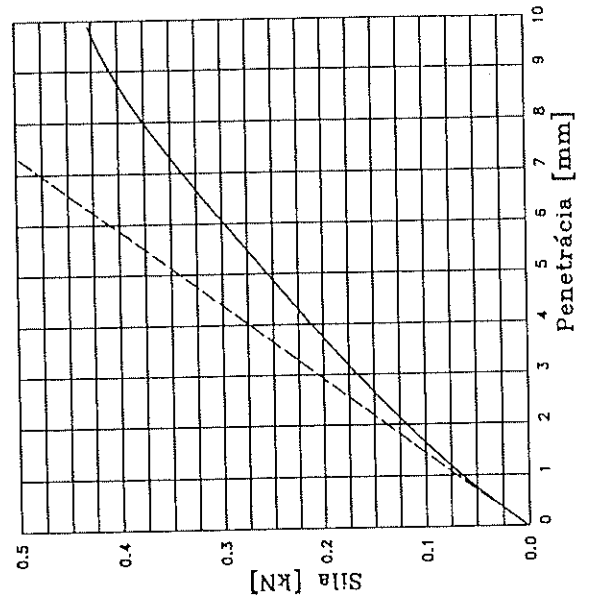
vrchný povrch vzorky

Objemová hmot. suchá [kg/m³]	1578.7
Vlhkosť pred 1.penetráciou [x]	23.2
CBR stanovená z hodnôt 95.0 [x] PCS	
Saturácia [x]	89.3

Objemová hmot. suchá [kg/m³]	1554.7
Vlhkosť pred 1.penetráciou [x]	23.2
CBR stanovená z hodnôt 95.0 [x] PCS	
Saturácia [x]	86.1

ÚNOSNOSŤ	PRI ZADANEJ VĽHKOŠTI	
	PRI ZATLAČENÍ 2.5 mm xCBR	PRI ZATLAČENÍ 5.0 mm xCBR
	1.1	1.3

ÚNOSNOSŤ	PRI ZADANEJ VĽHKOŠTI	
	PRI ZATLAČENÍ 2.5 mm xCBR	PRI ZATLAČENÍ 5.0 mm xCBR
	0.8	1.0



TERRATEST s.r.o.  
Podunajská 15, 821 06 Bratislava 214  
ICB: 35691476  
DIČ: 35691476801

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

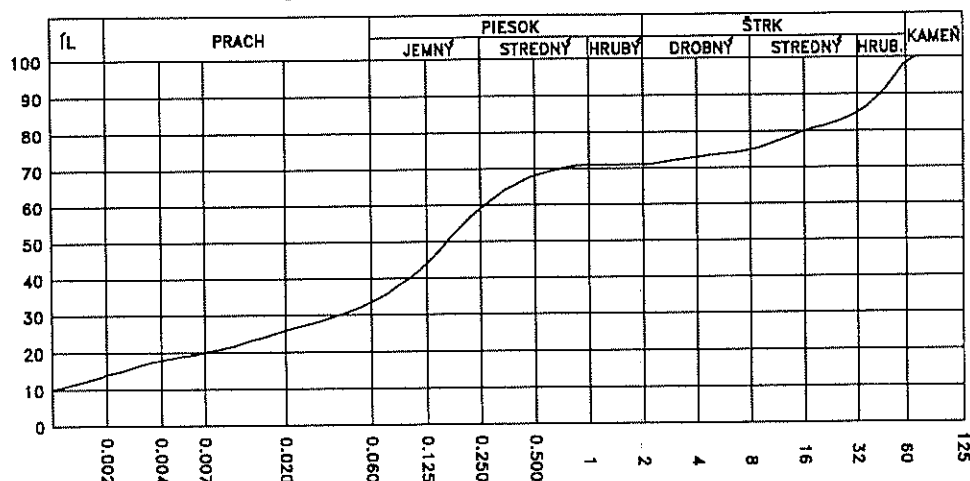
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-120

hĺbka [m]: 0.5– 0.7

lab. číslo: 292

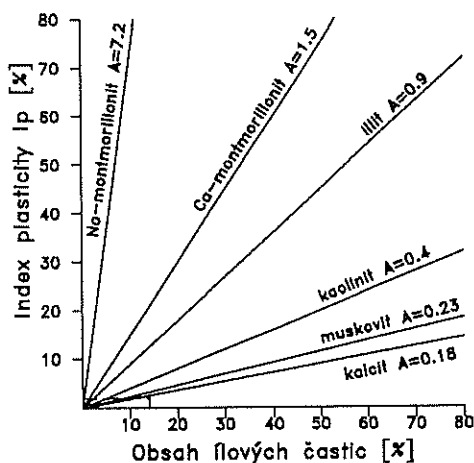
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



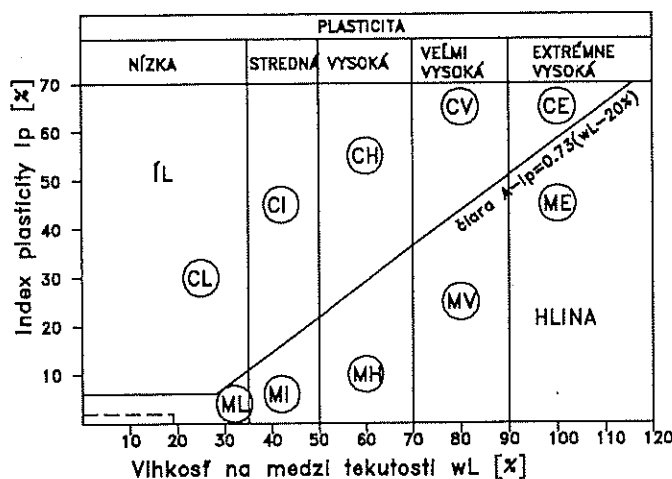
**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	14
PRACH	20
PIESOK	37
ŠTRK	29

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



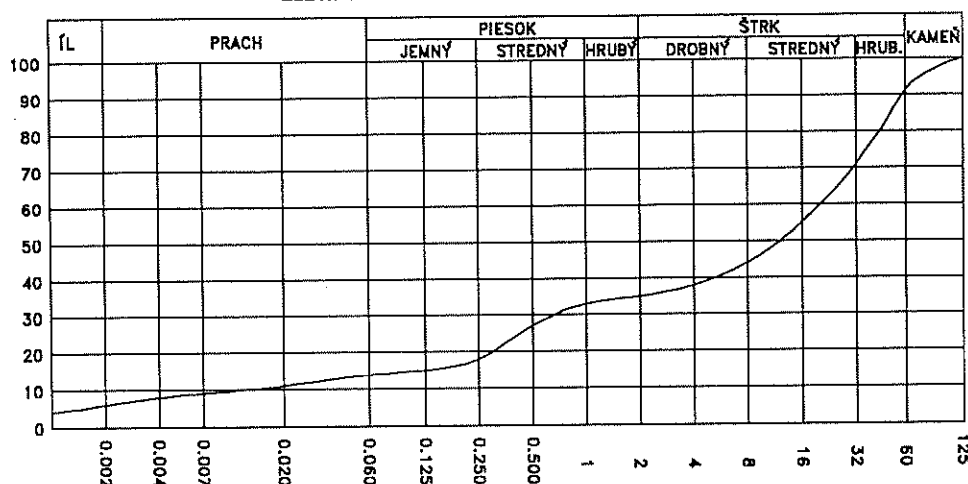
Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky ČOKOLÁDOVO-HNEDÁ
Uhlčitany	Organické prímesi 0.25 [%]
Klasifikácia STN 736824 SM	Názov zeminy PIESOK HLINITÝ
Klasifikácia STN 731001 S4 SM	
Klasifikácia STN 721002 S4 SM	Podložie III+IV+V
Klasifikácia STN 721002 [1972] pH+Š	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-120 hĺbka [m]: 3.0– 3.5 lab. číslo: 266

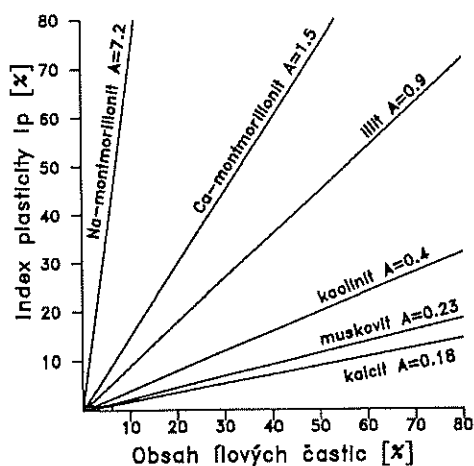
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



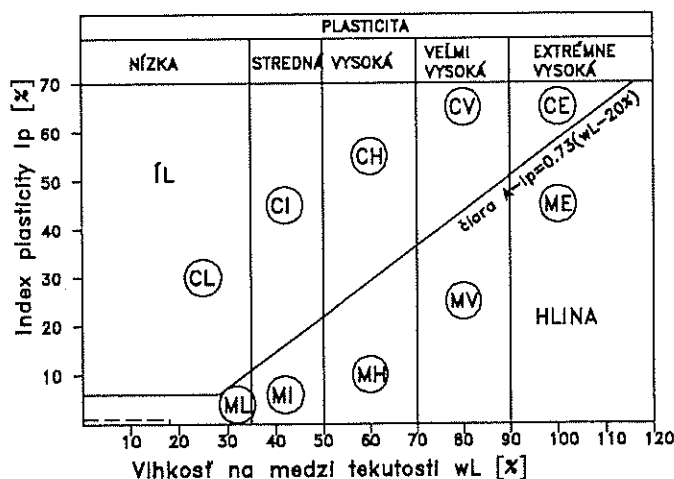
**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	6
PRACH	8
PIESOK	21
ŠTRK	58
C <sub>u</sub>	1555.556
C <sub>o</sub>	1.984

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVOHNEDÁ
Uhličitany	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 GM	Názov zeminy ŠTRK HLINITÝ
Klasifikácia STN 731001 G4 GM	
Klasifikácia STN 721002 G4 GM	Podložie I+II+III
Klasifikácia STN 721002 [1972] hpŠ	Násyp VEĽMI VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

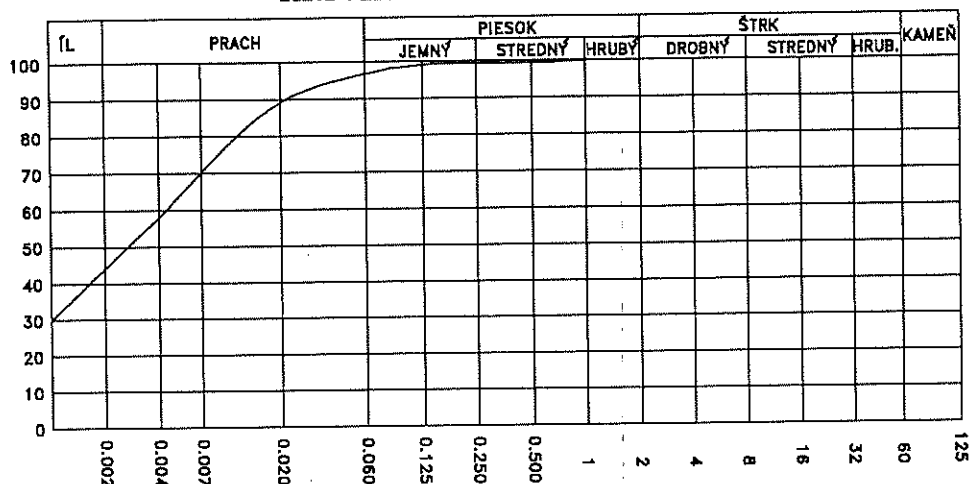
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-120

hĺbka [m]: 7.0– 7.1

lab. číslo: 303

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

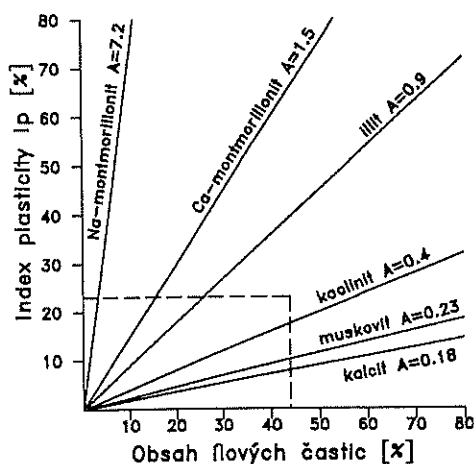
Obsah frakcie [%]	
ÍL	44
PRACH	53
PIESOK	3
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 25.0 \%$

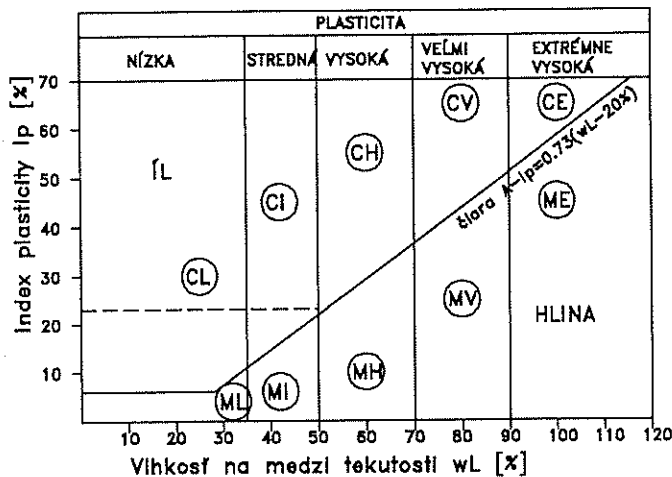
Atterbergove medze :  $I_p = 23$   $w_p = 27$   $w_L = 50 \%$

Konzistencia : 1.09 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	41	Číslo pórovitosti	0.69
Saturácia [%]	99.7	Farba vzorky	ZELENOHNEDA
Uhlíčitany		Organické prímesi	
Klasifikácia STN 736824	CH	Názov zeminy	ÍL SO STREDNOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001	F6 CI		
Klasifikácia STN 721002	F6 CI	Podložie	
Klasifikácia STN 721002 [1972] f		Násyp	

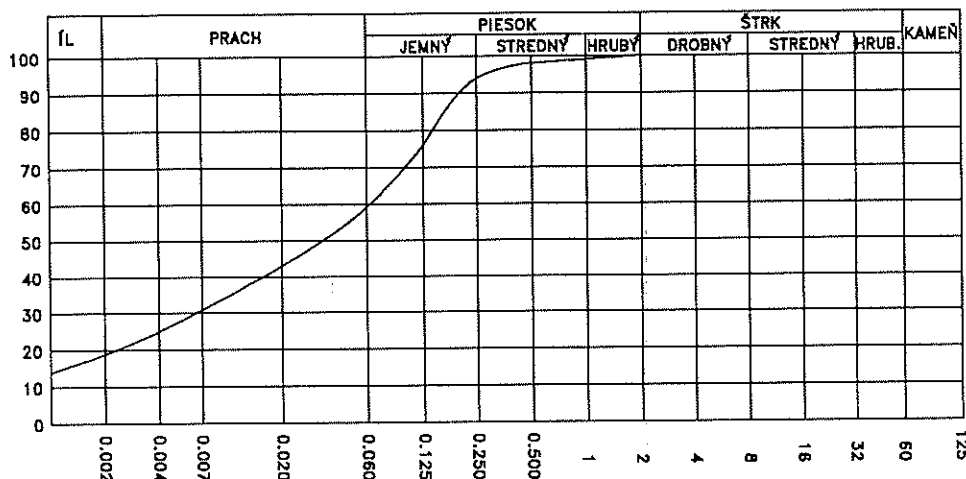
# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-122 hĺbka [m]: 0.6– 0.7 lab. číslo: 295

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN

**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801



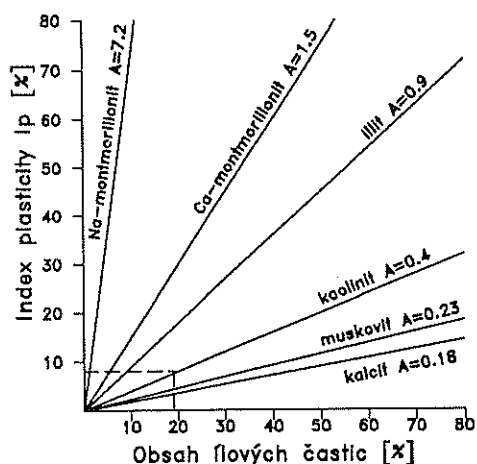
Obsah frakcie [%]	
ÍL	19
PRACH	41
PIESOK	40
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 25.8 \%$

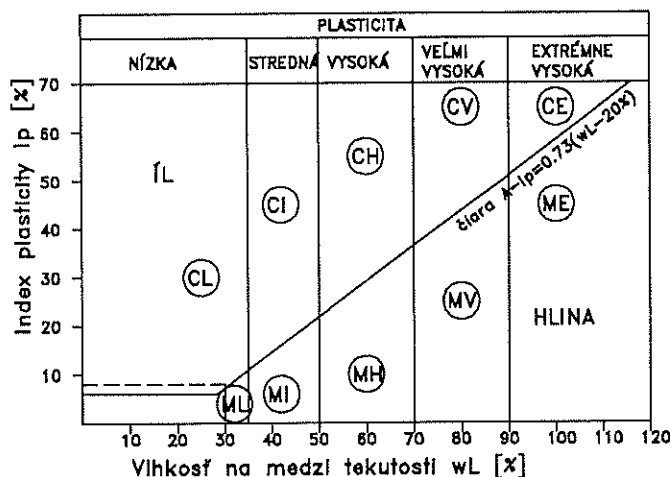
Atterbergove medze :  $I_p = 8$   $w_p = 22$   $w_L = 30 \%$

Konzistencia : 0.52 TUHÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky ČOKOLÁDOVO-HNEDÁ
Uhlčitany	Organické prímеси 0.91 [%]
Klasifikácia STN 736824 CL	Názov zeminy PIESČITÝ ÍL
Klasifikácia STN 731001 F4 CS	
Klasifikácia STN 721002 F4 CS1	Podložie IV+V
Klasifikácia STN 721002 [1972] pH	Násyp VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

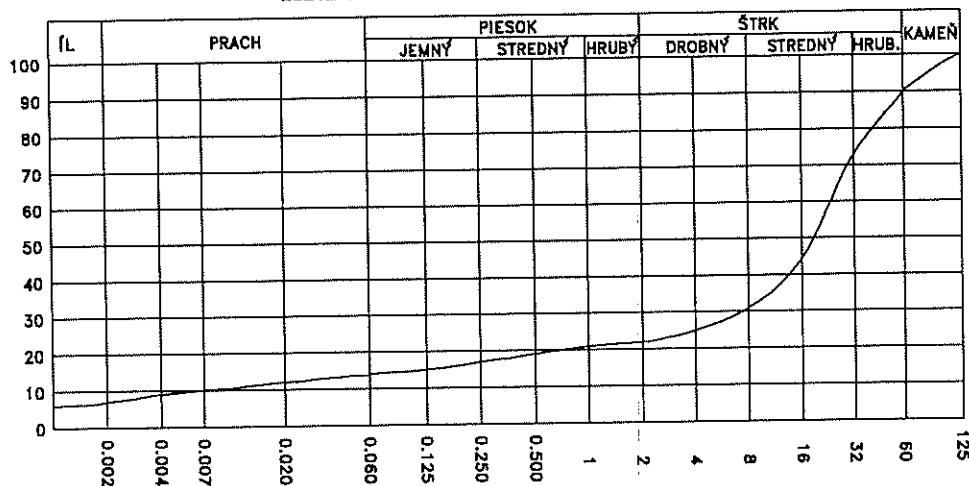
Sonda: SM-122

hĺbka [m]: 3.0– 3.5

lab. číslo: 293

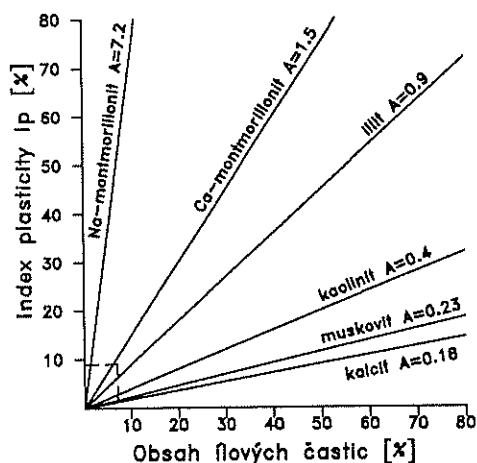
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN

**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 36691476/80

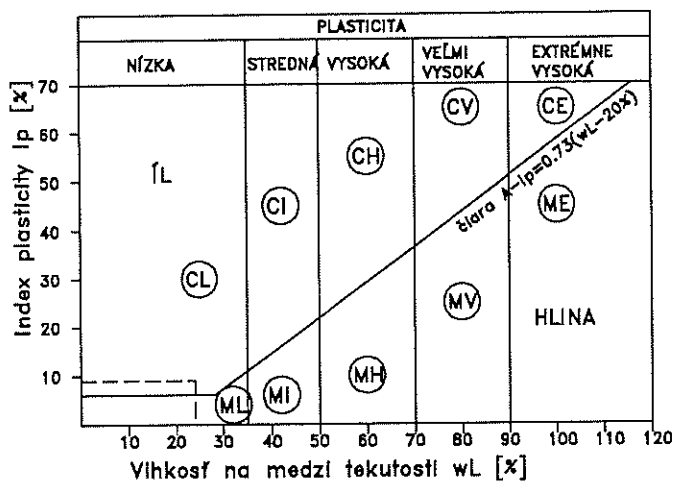


Obsah frakcie [%]	
ÍL	7
PRACH	7
PIESOK	8
ŠTRK	89
C <sub>u</sub>	3548.798
C <sub>0</sub>	309.436

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVHNEDÁ
Uhličitany	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 GC	Názov zeminy ŠTRK ÍLOVITÝ
Klasifikácia STN 731001 G5 GC	
Klasifikácia STN 721002 G5 GC	Podložie II+III+IV
Klasifikácia STN 721002 [1972] Š+íHp2	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

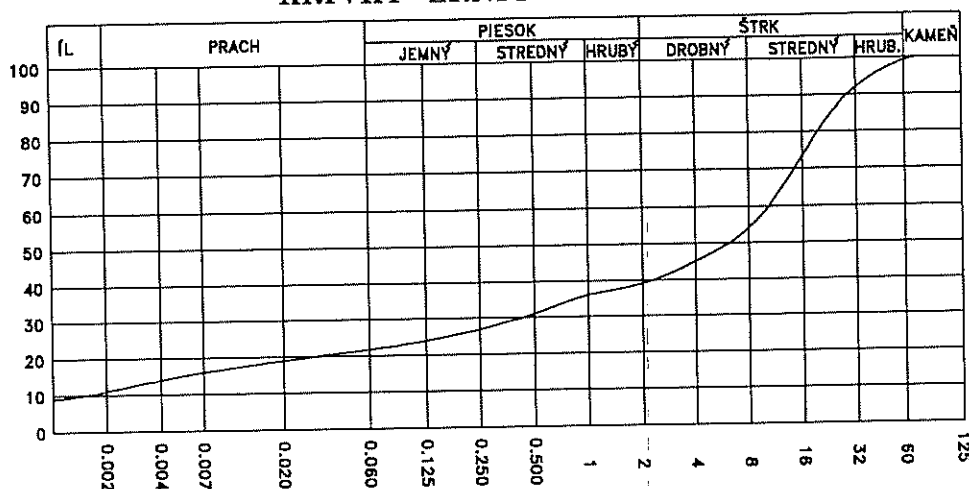
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-122

hĺbka [m]: 6.0– 6.3

lab. číslo: 294

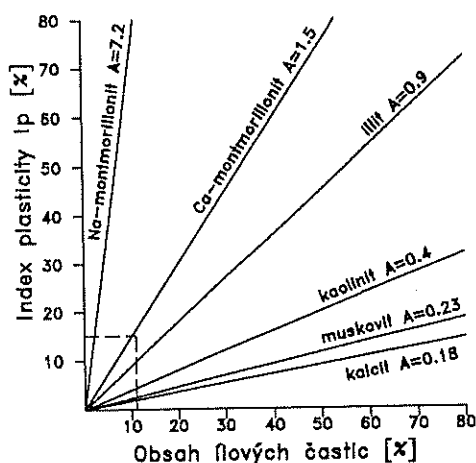
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



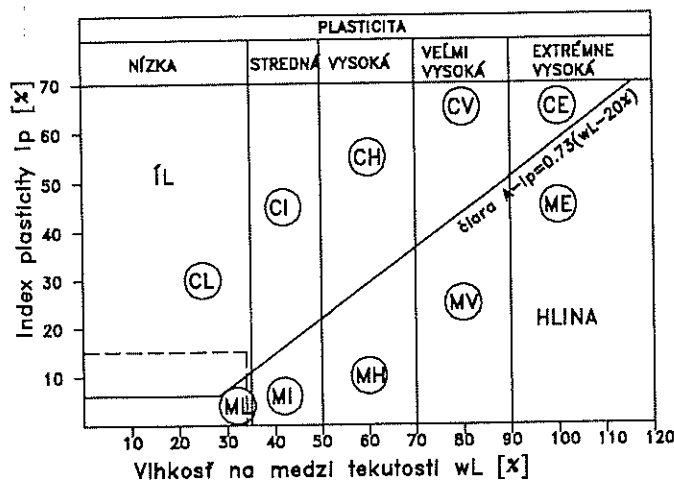
**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	11
PRACH	11
PIESOK	17
ŠTRK	61
C <sub>u</sub>	7017.544
C <sub>o</sub>	12.122

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky ČOKOLÁDOVO-HNEDÁ
Uhlčitany	Organické prímesi
Klasifikácia STN 736824 GC	Názov zeminy ŠTRK ÍLOVITÝ
Klasifikácia STN 731001 G5 GC	
Klasifikácia STN 721002 G5 GC	Podložie II+III+IV
Klasifikácia STN 721002 [1972] fhpŠ	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

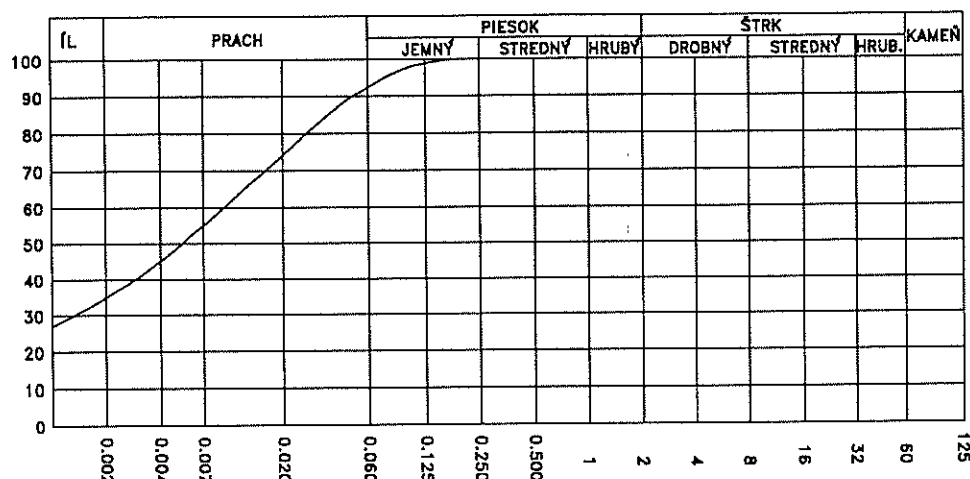
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-122

hĺbka [m]: 7.1– 7.2

lab. číslo: 296

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 825 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

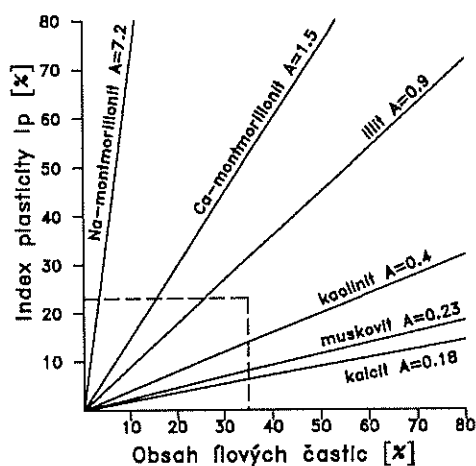
Obsah frakcie [%]	
ŤL	35
PRACH	58
PIESOK	7
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 18.2 \%$

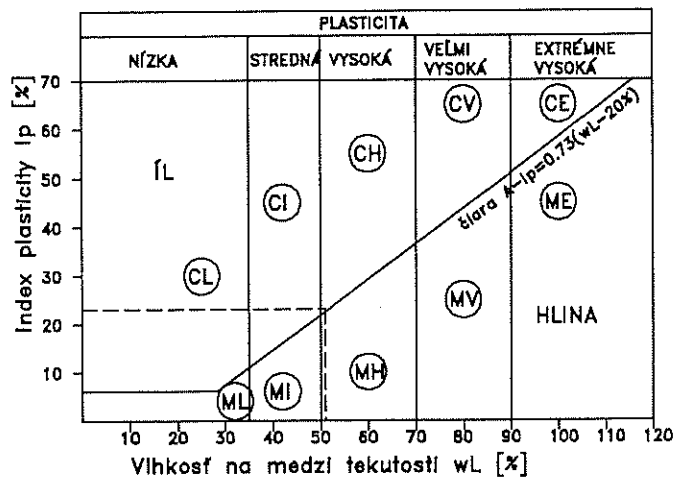
Atterbergove medze :  $I_p = 23$   $w_p = 28$   $w_L = 51 \%$

Konzistencia : 1.43 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVHNEDÁ
Uhlíčitany	Organické prímesi 0.47 [%]
Klasifikácia STN 736824 CH	Názov zeminy ÍL S VYSOKOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001 F8 CH	
Klasifikácia STN 721002 F8 CH	Podložie VIII+IX+X
Klasifikácia STN 721002 [1972] ÍH	Násyp NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ



# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

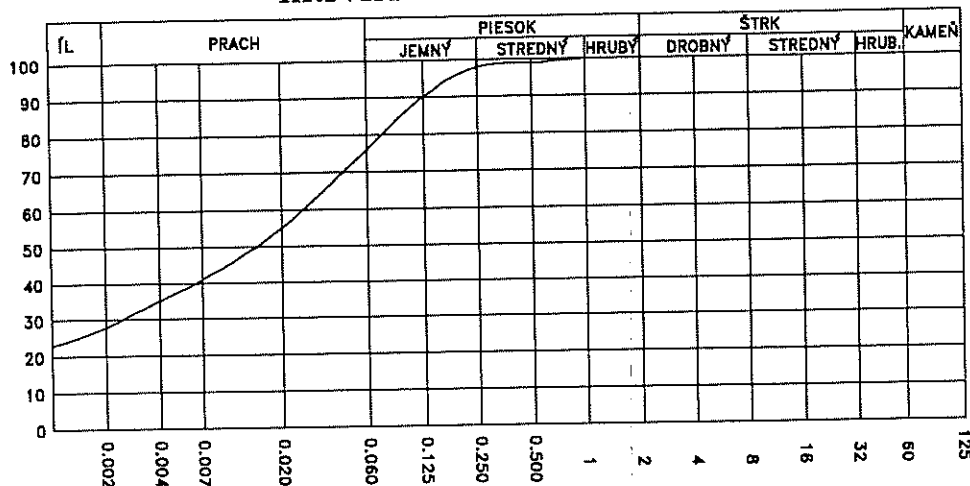
Sonda: SM-123

hĺbka [m]: 1.6– 1.7

lab. číslo: 306

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN

**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801



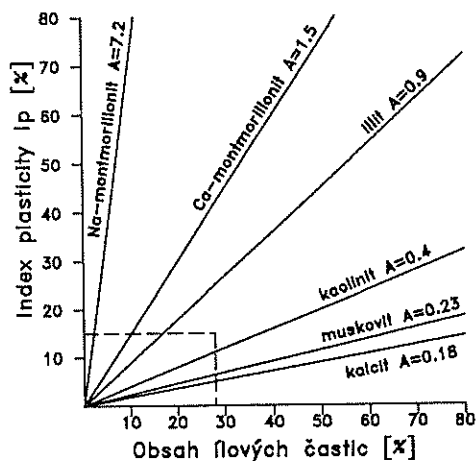
Obsah frakcie [%]	
ÍL	28
PRACH	49
PIESOK	23
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 22.9 \%$

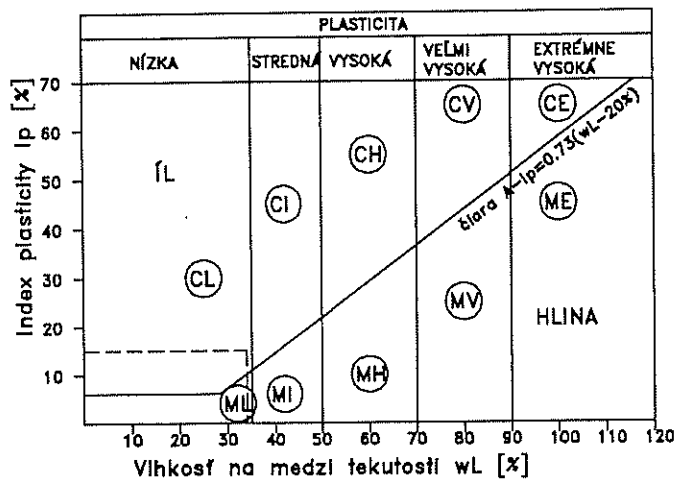
Atterbergove medze :  $Ip = 15$   $w_p = 19$   $w_L = 34 \%$

Konzistencia : 0.74 TUHÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	41	Číslo pórovitosti	0.69
Saturácia [%]	90.0	Farba vzorky	KAVOVHNEDÁ
Uhlčitany		Organické prímеси	
Klasifikácia STN 736824	CL	Názov zeminy	ÍL S NÍZKOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001	F6 CL	Podložie VIII+IX+X Násyp NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ	
Klasifikácia STN 721002	F6 CL		
Klasifikácia STN 721002 [1972] fH			

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

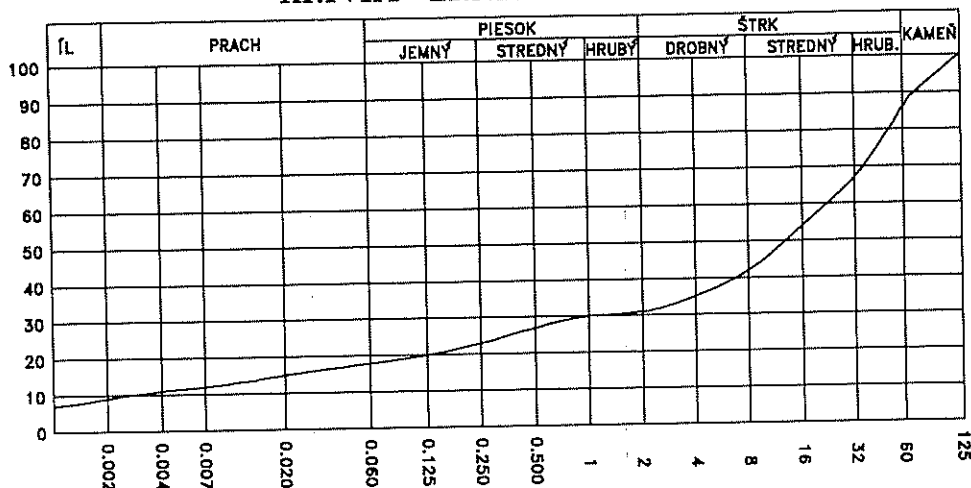
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-123

hĺbka [m]: 3.6- 4.0

lab. číslo: 307

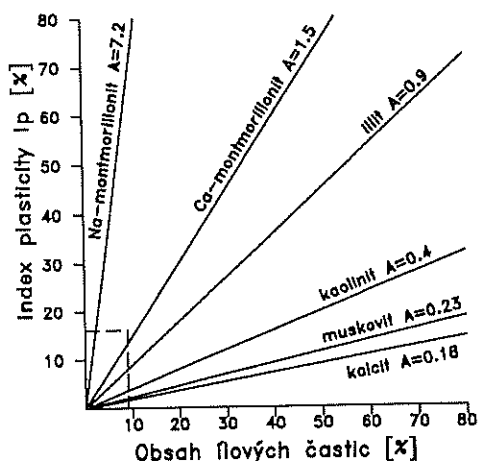
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



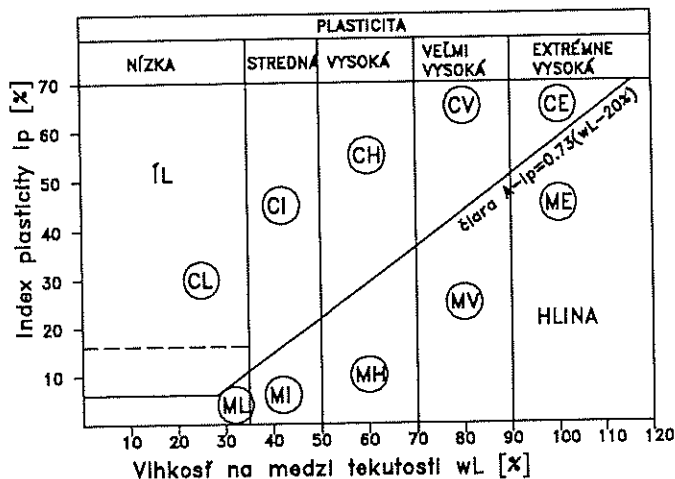
**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25/821 06 Bratislava 214  
IČO: 55691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	9
PRACH	9
PIESOK	13
ŠTRK	57
C <sub>u</sub>	7794.872
C <sub>o</sub>	14.254

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVOHNEDÁ
Uhlčitany	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 GC	Názov zeminy ŠTRK ÍLOVÝ
Klasifikácia STN 731001 G5 GC	
Klasifikácia STN 721002 G5 GC	Podložie II+III+IV
Klasifikácia STN 721002 [1972] íhpš	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

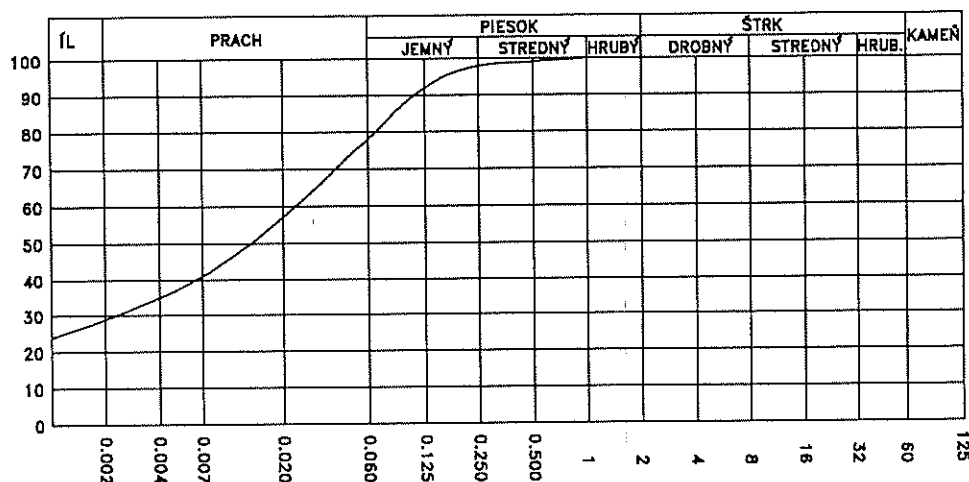
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-123

hĺbka [m]: 6.6– 6.7

lab. číslo: 308

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

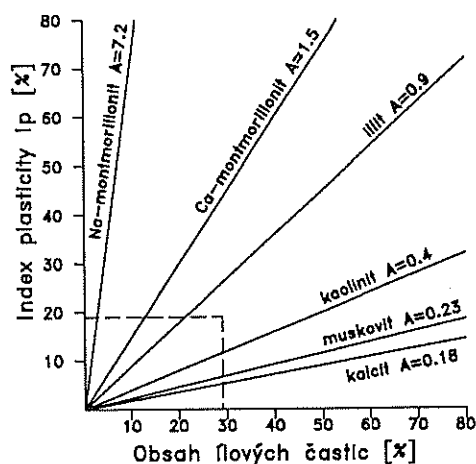
Obsah frakcie [%]	
ÍL	29
PRACH	50
PIESOK	21
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 11.1 \%$

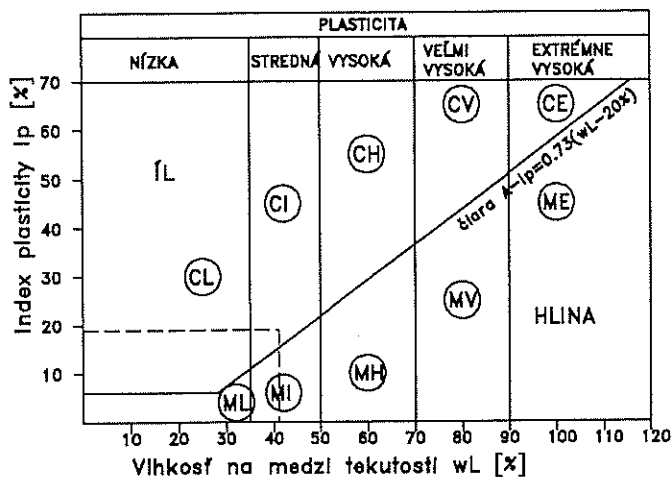
Atterbergove medze :  $I_p = 19$   $w_p = 22$   $w_L = 41 \%$

Konzistencia : 1.57 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky HNEDOSIVÁ
Uhličitany	Organické prímesi 1.10 [%]
Klasifikácia STN 736824 CL	Názov zeminy ÍL SO STREDNOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001 F6 CI	
Klasifikácia STN 721002 F6 CI	Podložie
Klasifikácia STN 721002 [1972] ÍH	Násyp

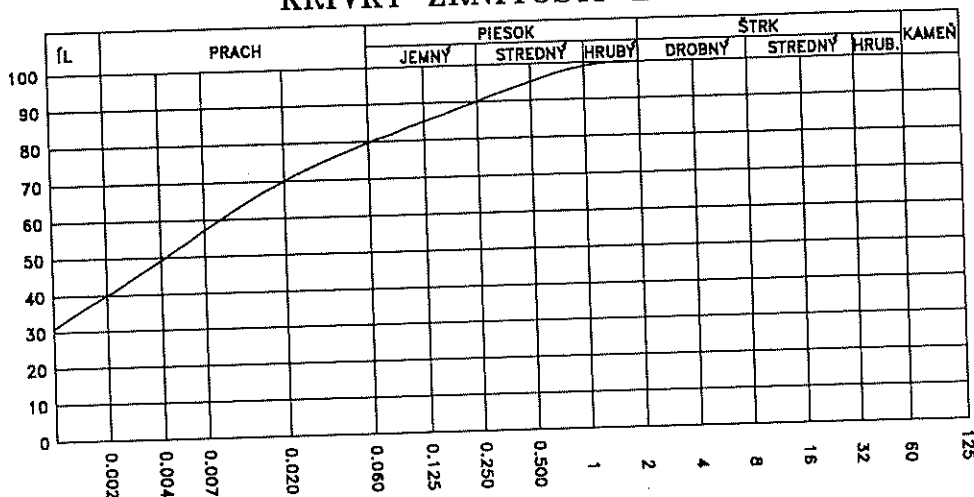
# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH  
Sonda: SM-123

hĺbka [m]: 10.3- 10.5

lab. číslo: 309

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

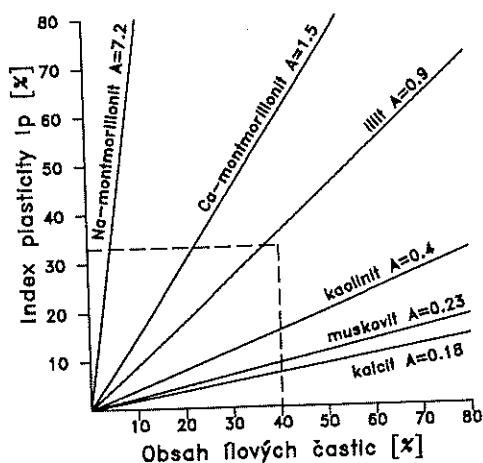
Obsah frakcie [%]	
ÍL	40
PRACH	40
PIESOK	20
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 14.5 \%$

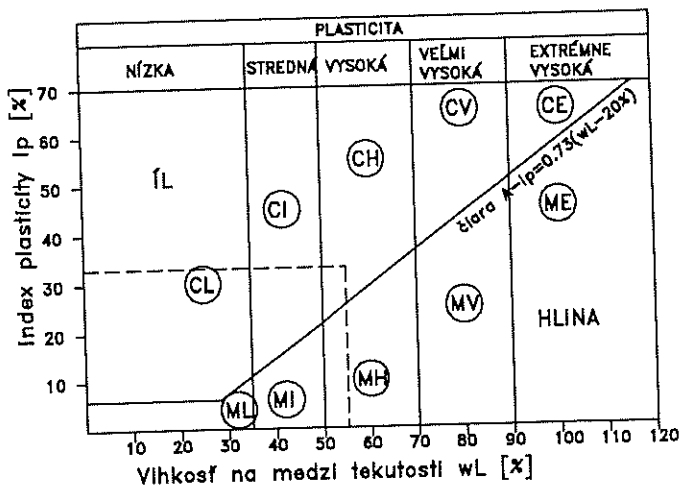
Atterbergove medze :  $I_p = 39$   $w_p = 22$   $w_L = 55 \%$

Konzistencia : 1.23 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



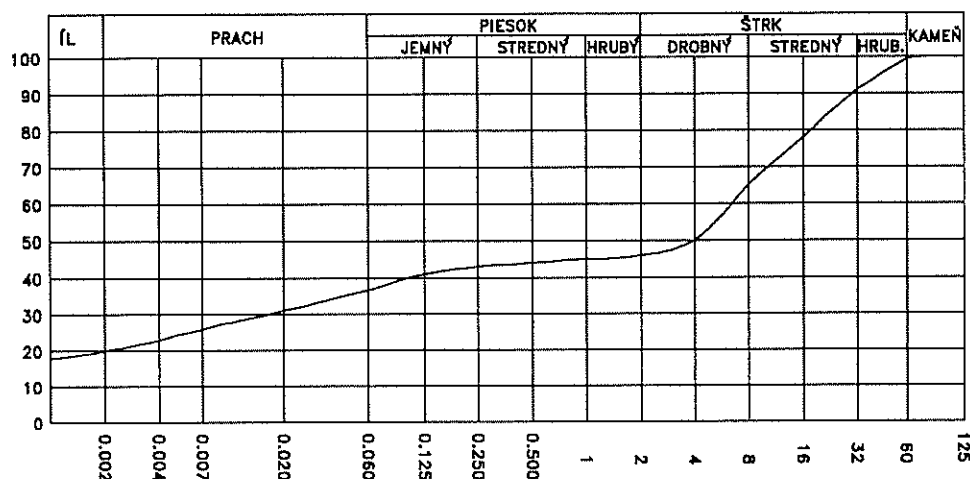
Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky TMAVOSIVÁ
Uhličitany	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 CH	Názov zeminy ÍL S VYSOKOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001 F8 CH	Podložie VIII+IX+X
Klasifikácia STN 721002 F8 CH	Násyp NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ
Klasifikácia STN 721002 [1972] f	

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-122A hĺbka [m]: 0.7- 1.0 lab. číslo: 297

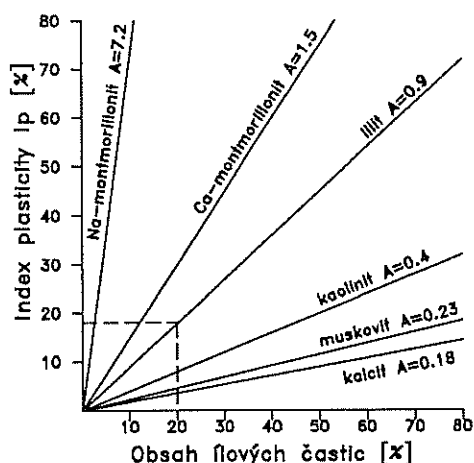
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



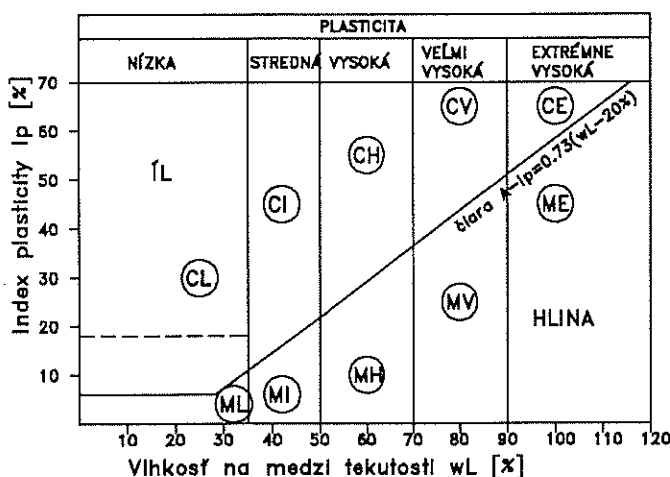
**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 33691476/801

Obsah frakcie [%]	
ŤL	20
PRACH	17
PIESOK	9
ŠTRK	54

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



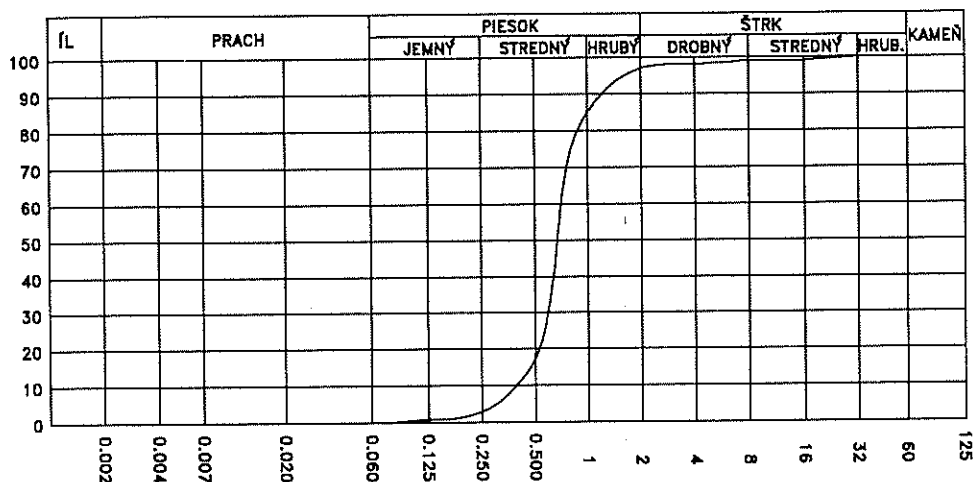
Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVHNEDÁ
Uhlíčitany	Organické prímеси 0.59 [%]
Klasifikácia STN 736824 GC	Názov zeminy ŠTRKOVITÝ ŤL
Klasifikácia STN 731001 F2 CG	
Klasifikácia STN 721002 F2 CG	Podložie V+VI+VII
Klasifikácia STN 721002 [1972] IŠ	Násyp MÁLO VHODNÁ+VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-122A hĺbka [m]: 3.5– 3.8 lab. číslo: 298

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25/821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	0
PRACH	0
PIESOK	97
ŠTRK	3
C <sub>u</sub>	2.178
C <sub>e</sub>	1.159

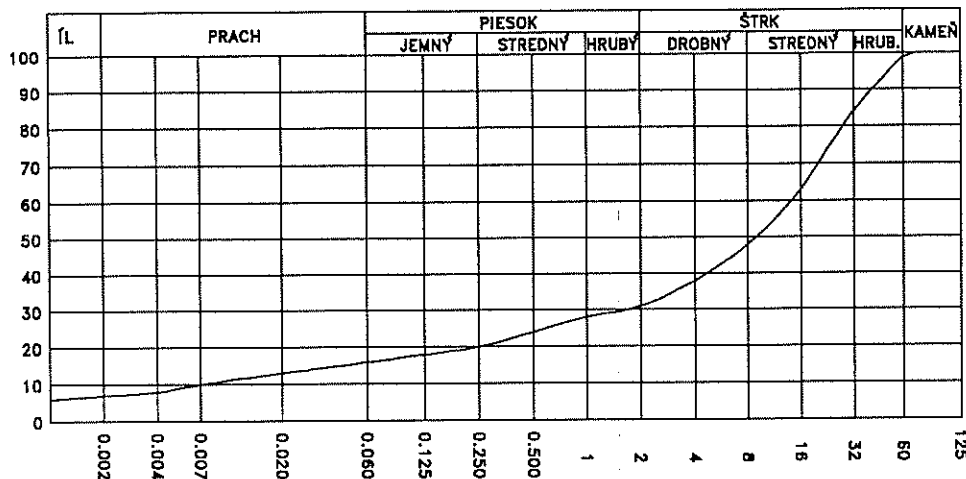
Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky
Uhlíčitany	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 SP	Názov zeminy PIESOK ZLE ZRNENÝ
Klasifikácia STN 731001 S2 SP	
Klasifikácia STN 721002 S2 SP	Podložie II+III
Klasifikácia STN 721002 [1972] P	Násyp VEĽMI VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-122A hĺbka [m]: 6.5- 7.0 lab. číslo: 299

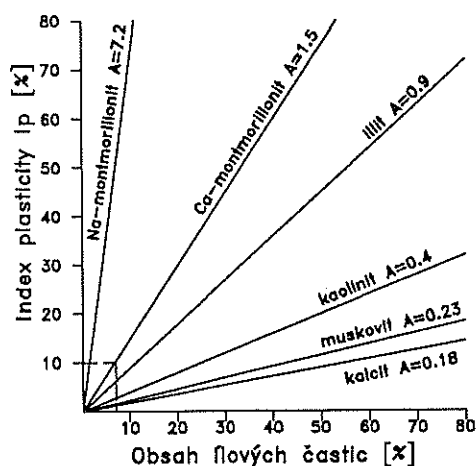
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



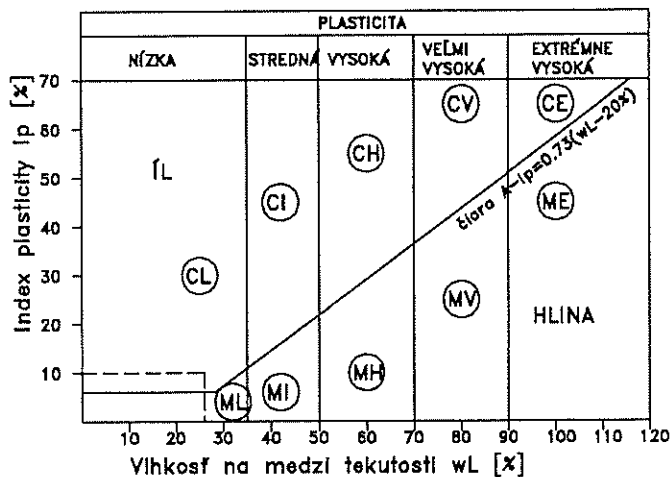
**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	7
PRACH	9
PIESOK	15
ŠTRK	69
C <sub>u</sub>	2057.143
C <sub>o</sub>	27.557

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky SIVOHNEDÁ
Uhlčitany	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 GC	Názov zeminy ŠTRK ÍLOVITÝ
Klasifikácia STN 731001 G5 GC	
Klasifikácia STN 721002 G5 GC	Podložie II+III+IV
Klasifikácia STN 721002 [1972] fhpš	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

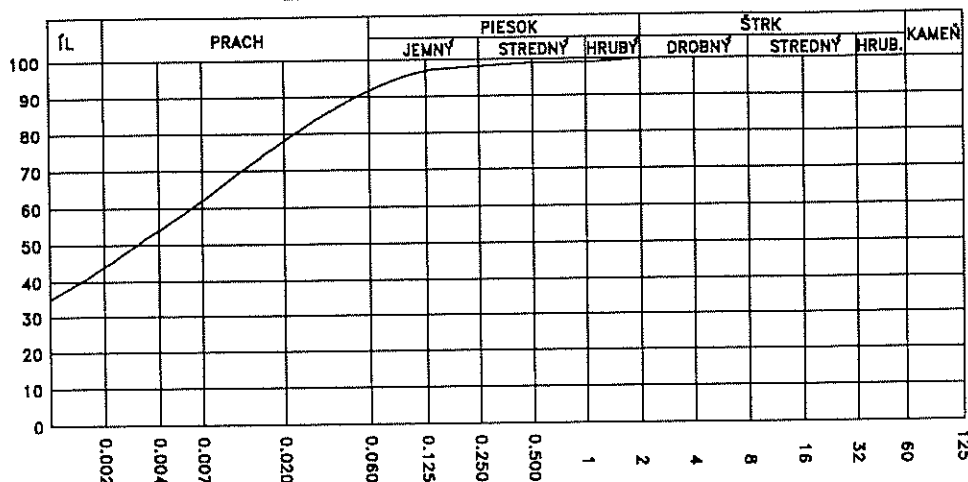
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-122A

hĺbka [m]: 8.0– 8.2

lab. číslo: 304

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

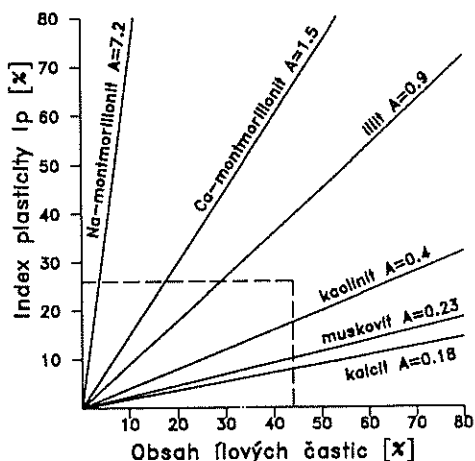
Obsah frakcie [%]	
ÍL	44
PRACH	48
PIESOK	8
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 18.3 \%$

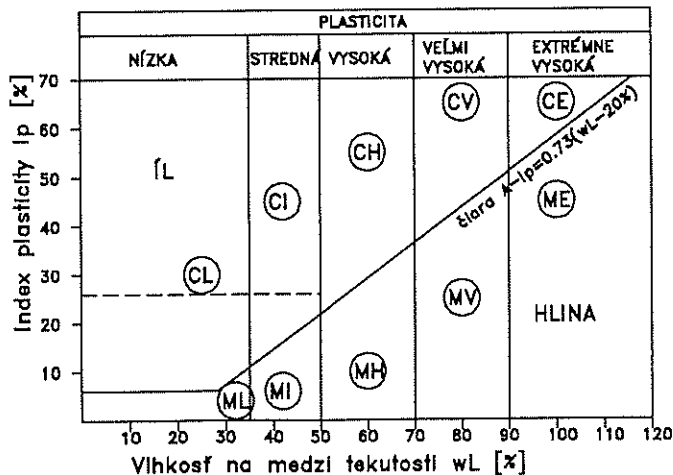
Atterbergove medze :  $I_p = 26$   $w_p = 24$   $w_L = 50 \%$

Konzistencia : 1.30 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	38	Číslo pórovitosti	0.61
Saturácia [%]	73.0	Farba vzorky	TMAVOSIVÁ
Uhličitany		Organické prímesi	0.65 [%]
Klasifikácia STN 736824	CH	Názov zeminy	ÍL SO STREDNOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001	F6 CI		
Klasifikácia STN 721002	F6 CI	Podložie	
Klasifikácia STN 721002 [1972] í		Násyp	



# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

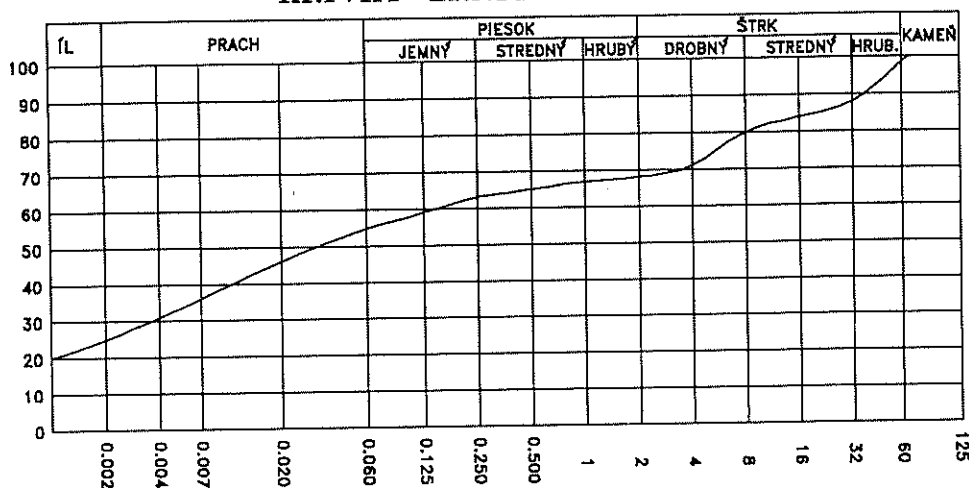
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-123A

hĺbka [m]: 0.3- 0.5

lab. číslo: 310

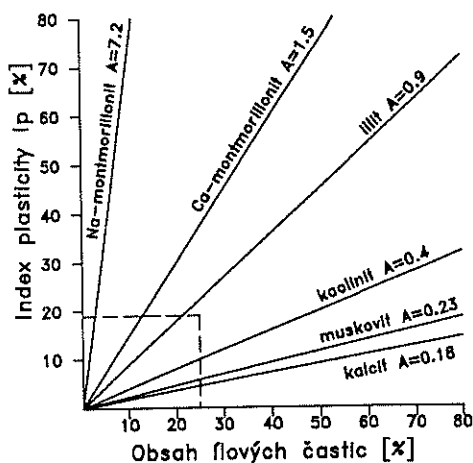
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



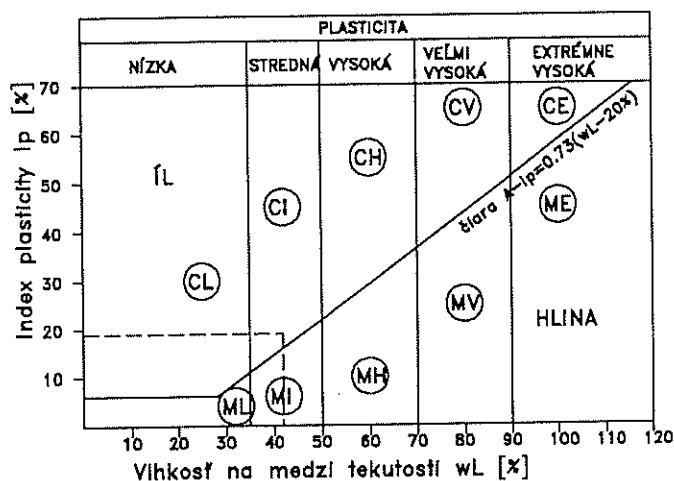
**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO: 35691476/  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	25
PRACH	30
PIESOK	13
ŠTRK	32

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVOHNEDÁ
Uhlčitany	Organické prímеси 1.35 [%]
Klasifikácia STN 736824 CL	Názov zeminy ŠTRKOVITÝ ÍL
Klasifikácia STN 731001 F2 CG	Podložie V+VI+VII
Klasifikácia STN 721002 F2 CG	Násyp MÁLO VHODNÁ+VHODNÁ
Klasifikácia STN 721002 [1972] Í+Š	

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

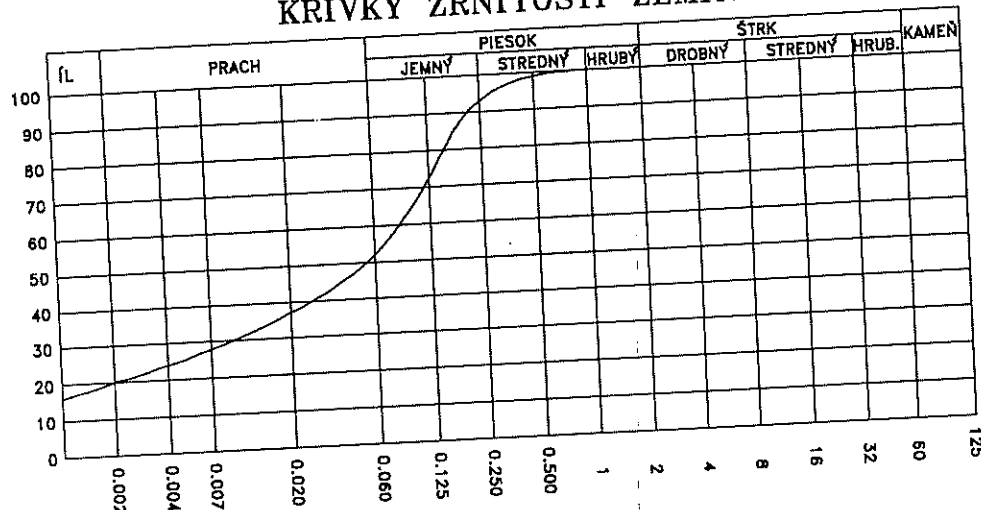
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH  
Sonda: SM-123A

hĺbka [m]:

1.0- 1.2

lab. číslo: 305

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 825 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

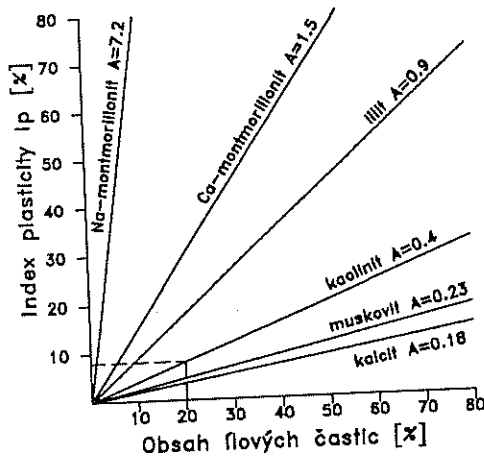
Obsah frakcie [%]	
ÍL	20
PRACH	33
PIESOK	47
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 23.2 \%$

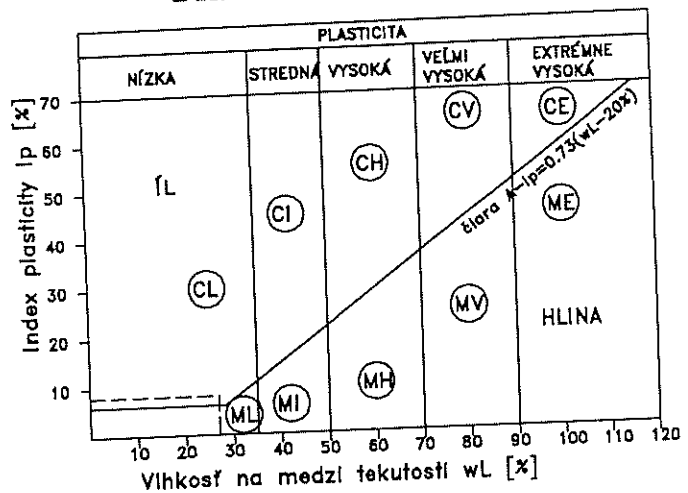
Atterbergove medze :  $I_p = 8$   $w_p = 19$   $w_L = 27 \%$

Konzistencia : 0.48 MEKKÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



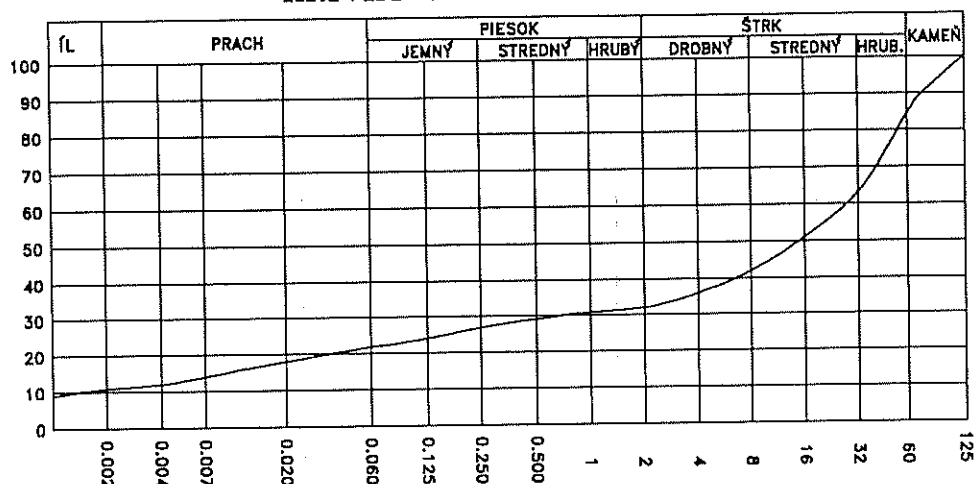
Pórovitosť [%]	40	Číslo pórovitosti	0.67
Saturácia [%]	94.6	Farba vzorky	ČOKOLÁDOVO-HNEDÁ
Uhličitany		Organické prímеси	
Klasifikácia STN 736824	CL	Názov zeminy	PIESČITÝ ÍL
Klasifikácia STN 731001	F4 CS		
Klasifikácia STN 721002	F4 CS1	Podložie	IV+V
Klasifikácia STN 721002 [1972] pH		Násyp	VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-123A hĺbka [m]: 2.6- 2.8 lab. číslo: 300

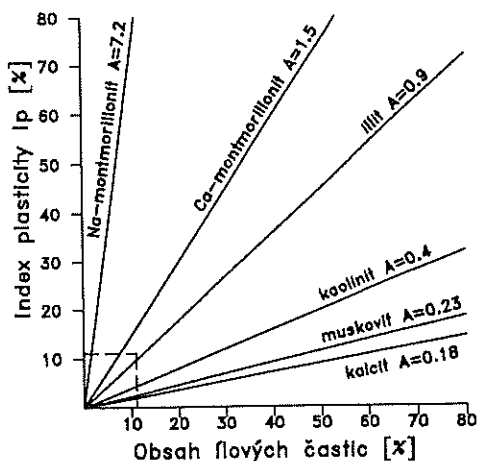
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



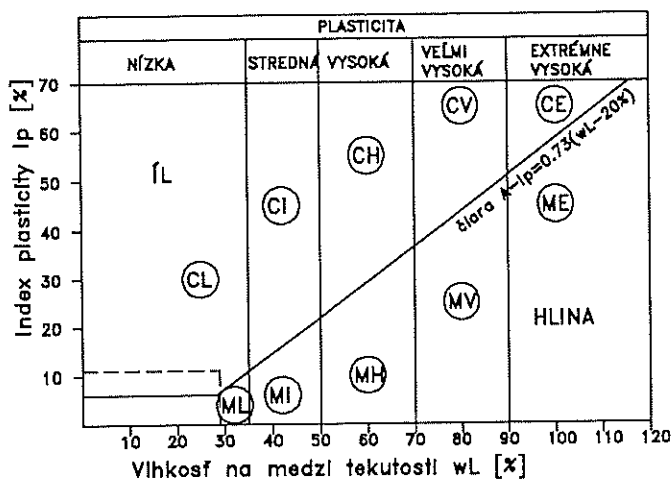
**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	11
PRACH	11
PIESOK	10
ŠTRK	55
C <sub>u</sub>	18666.666
C <sub>e</sub>	13.393

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



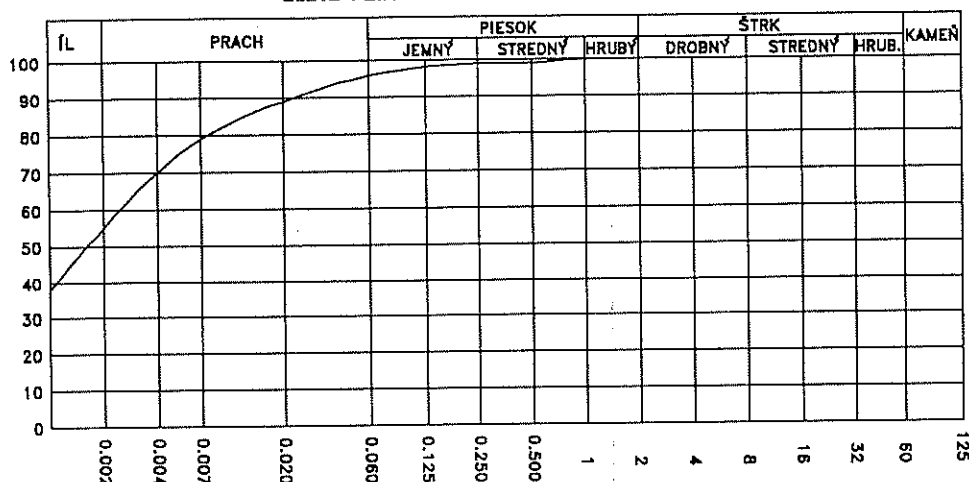
Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVHNEDÁ
Uhličitany	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 GC	Názov zeminy ŠTRK ÍLOVÝ
Klasifikácia STN 731001 G5 GC	
Klasifikácia STN 721002 G5 GC	Podložie II+III+IV
Klasifikácia STN 721002 [1972] íhpš	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SM-123A hĺbka [m]: 6.0- 6.5 lab. číslo: 311

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

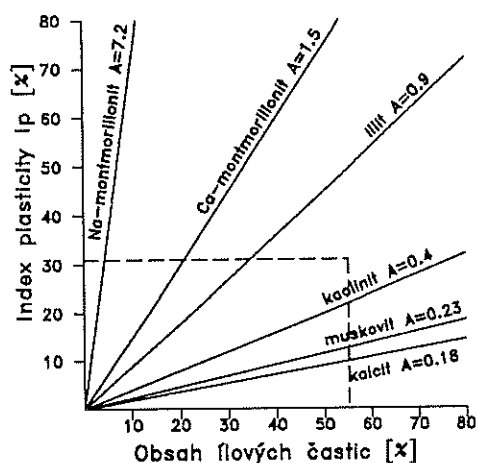
Obsah frakcie [%]	
ÍL	55
PRACH	41
PIESOK	4
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 8.1 \%$

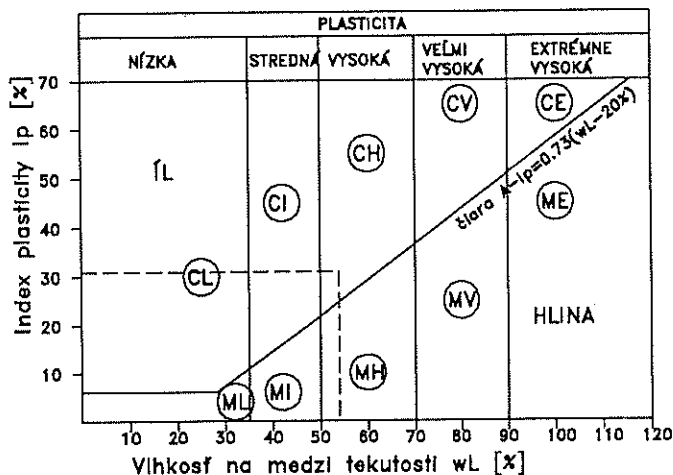
Atterbergove medze :  $I_p = 31$   $w_p = 23$   $w_L = 54 \%$

Konzistencia : 1.48 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky HNEDOSIVÁ
Uhličtany	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 CH	Názov zeminy ÍL S VYSOKOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001 F8 CH	
Klasifikácia STN 721002 F8 CH	Podložie VIII+IX+X
Klasifikácia STN 721002 [1972] I	Násyp NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

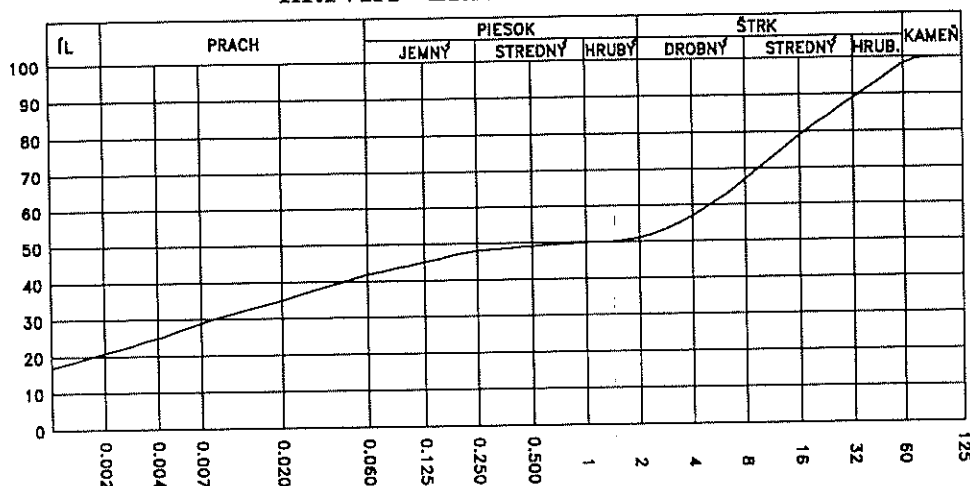
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-1

hĺbka [m]: 1.0- 3.0

lab. číslo: 273

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

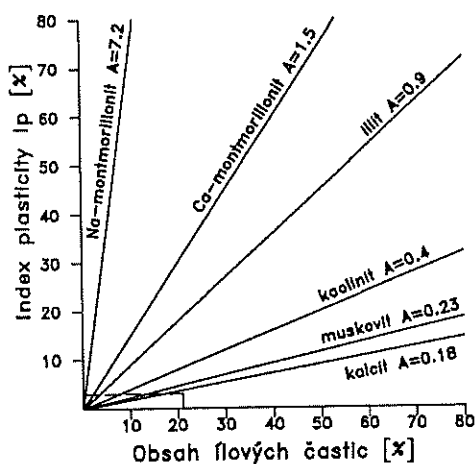
Obsah frakcie [%]	
ÍL	21
PRACH	21
PIESOK	9
ŠTRK	48

Vlhkosť  $w = 14.7 \%$

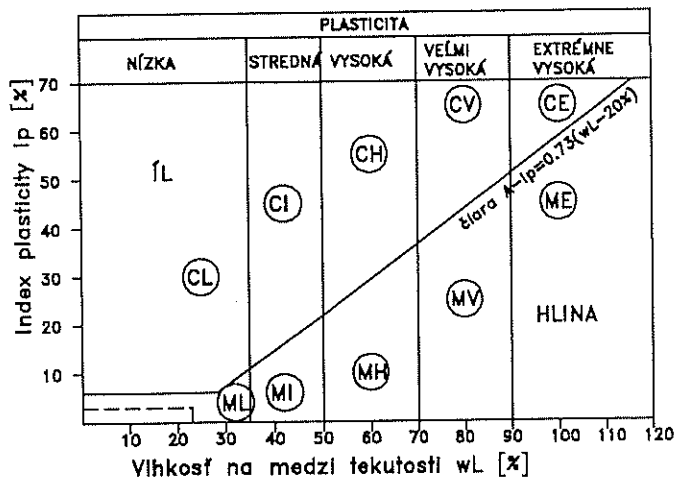
Atterbergove medze :  $I_p = 3$   $w_p = 20$   $w_L = 23 \%$

Konzistencia : 2.77 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky ČOKOLÁDOVO-HNEDÁ
Uhlčitany	Organické prímеси 0.42 [%]
Klasifikácia STN 736824 GM	Názov zeminy ŠTRKOVITÁ HLINA
Klasifikácia STN 731001 F1 MG	
Klasifikácia STN 721002 F1 MG	Podložie V+VI+VII
Klasifikácia STN 721002 [1972] I+Š	Násyp MÁLO VHODNÁ+VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

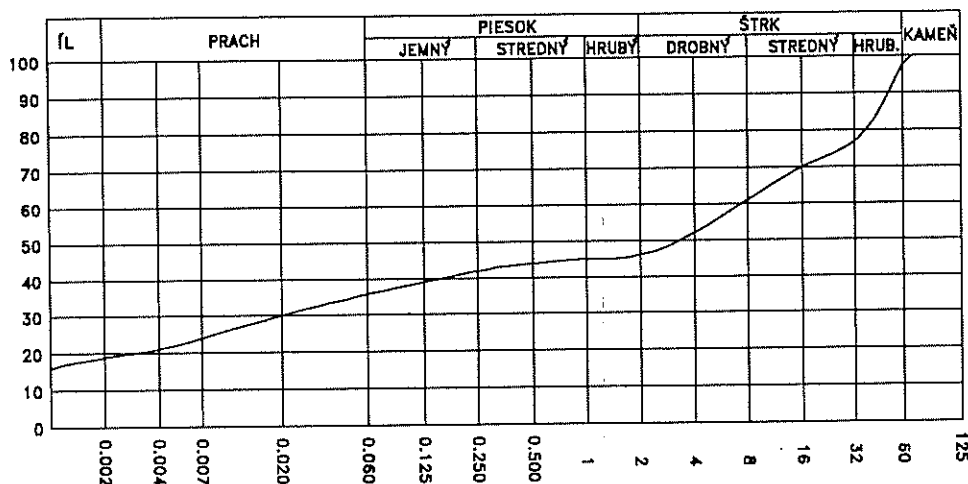
Sonda: SPK-1

hĺbka [m]: 1.9- 2.0

lab. číslo: 272

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN

**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801



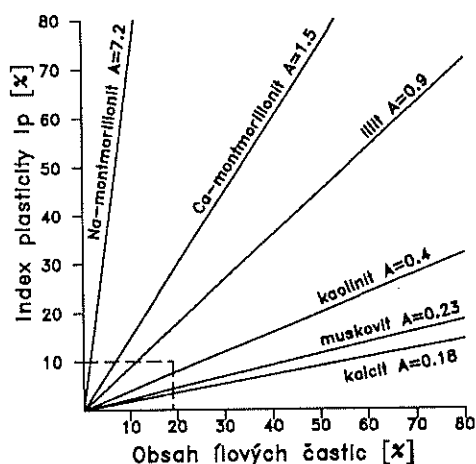
Obsah frakcie [%]	
ÍL	19
PRACH	17
PIESOK	10
ŠTRK	54

Vlhkosť  $w = 14.9 \%$

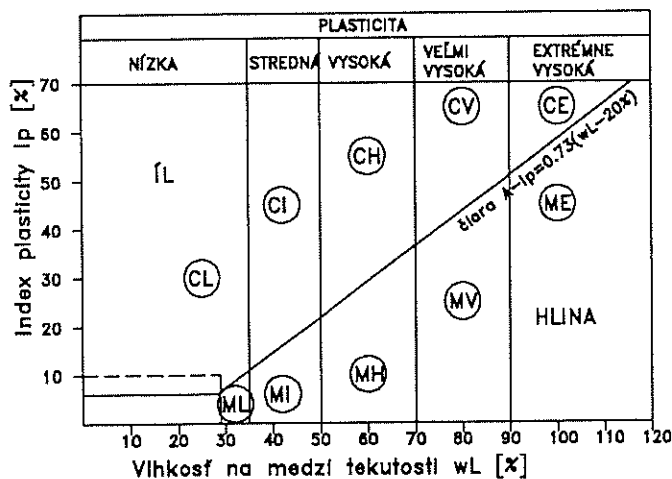
Atterbergove medze :  $I_p = 10$   $w_p = 19$   $w_L = 29 \%$

Konzistencia : 1.41 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	30	Číslo pórovitosti	0.43
Saturácia [%]	93.4	Farba vzorky	KAVOVOHNEDÁ
Uhličitany		Organické prímesi	0.34 [%]
Klasifikácia STN 736824	GC	Názov zeminy	ŠTRKOVITÝ ÍL
Klasifikácia STN 731001	F2 CG		
Klasifikácia STN 721002	F2 CG	Podložie	V+VI+VII
Klasifikácia STN 721002 [1972] íš		Násyp	MÁLO VHODNÁ+VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

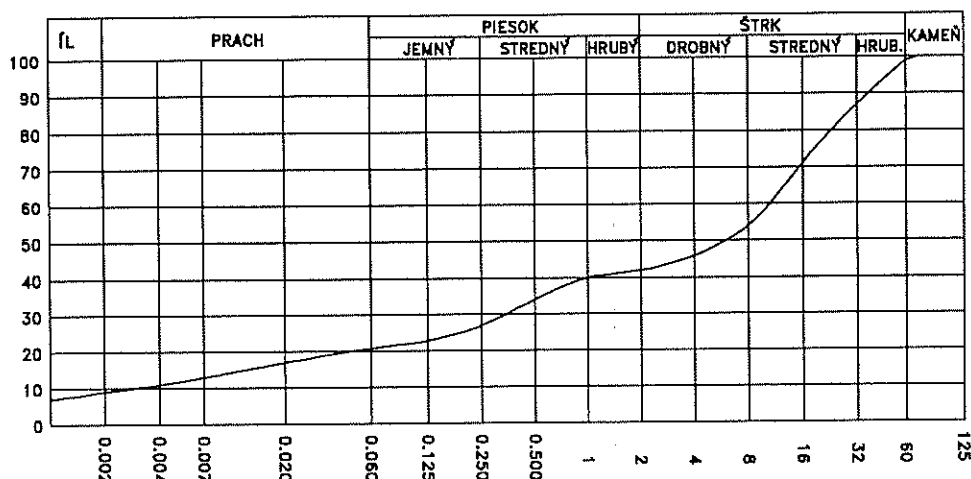
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-1

hĺbka [m]: 4.0– 4.8

lab. číslo: 267

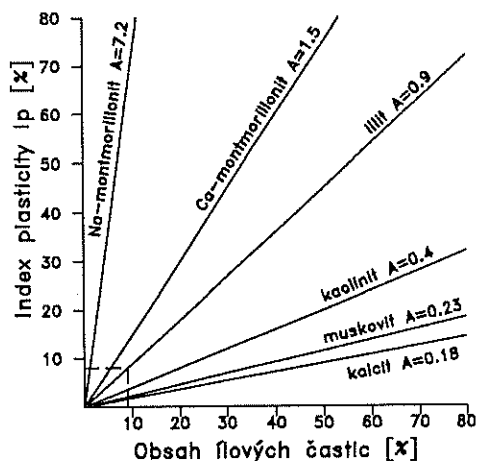
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



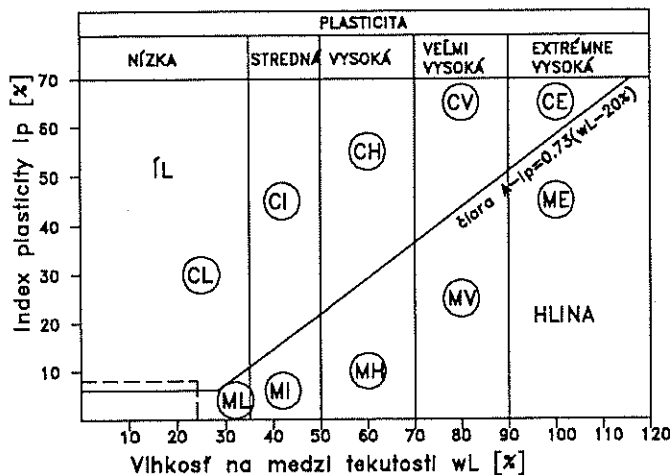
**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25/821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691478  
DIČ: 35691478/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	9
PRACH	12
PIESOK	21
ŠTRK	58
C <sub>u</sub>	3607.843
C <sub>o</sub>	3.928

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVOHNEDÁ
Uhličitany	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 GC	Názov zeminy ŠTRK ÍLOVITÝ
Klasifikácia STN 731001 G5 GC	
Klasifikácia STN 721002 G5 GC	Podložie II+III+IV
Klasifikácia STN 721002 [1972] šhpŠ	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

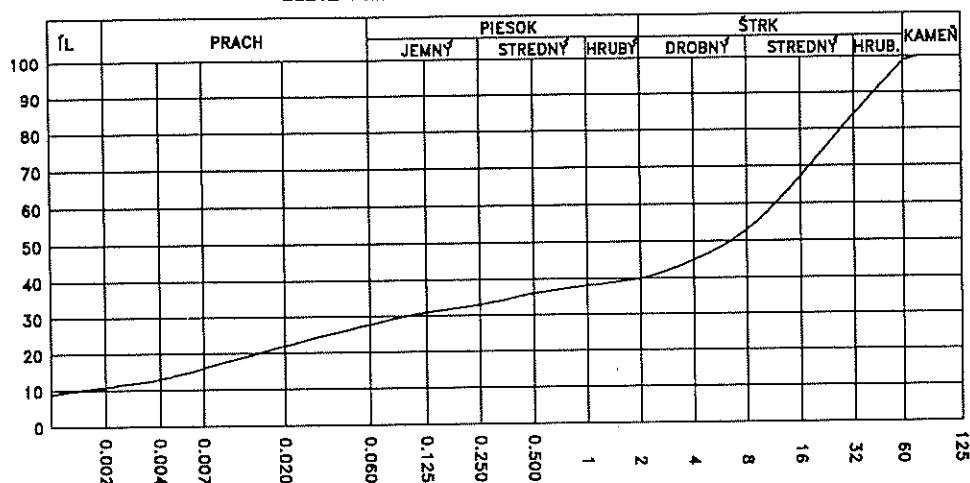
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-1

hĺbka [m]: 5.2- 5.6

lab. číslo: 268

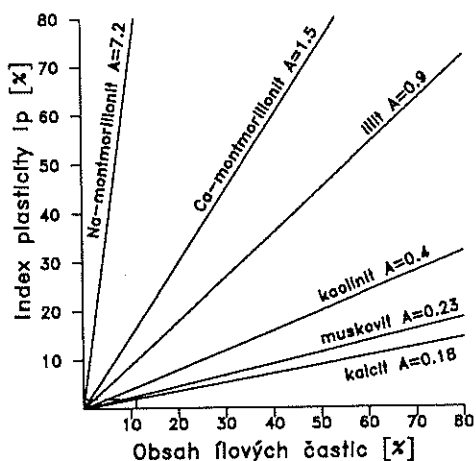
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



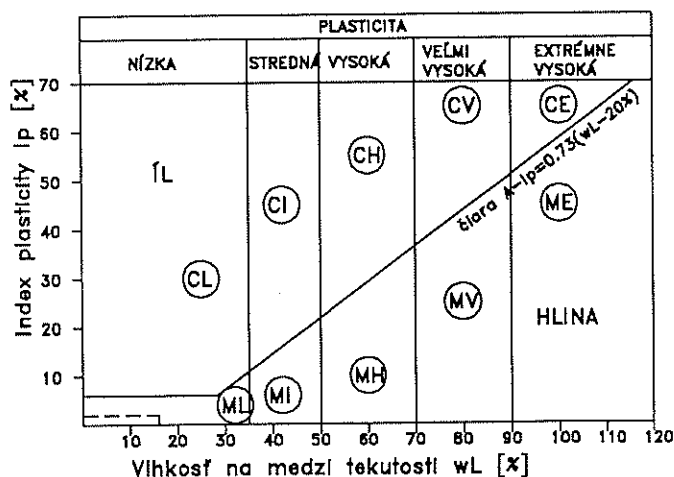
**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO/35691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	11
PRACH	17
PIESOK	12
ŠTRK	60
C <sub>u</sub>	8000.000
C <sub>o</sub>	0.605

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVHNEDÁ
Uhlčitaný	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 GM	Názov zeminy ŠTRK HLINITÝ
Klasifikácia STN 731001 G4 GM	
Klasifikácia STN 721002 G4 GM	Podložie I+II+III
Klasifikácia STN 721002 [1972] fhŠ	Násyp VEĽMI VHODNÁ



# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

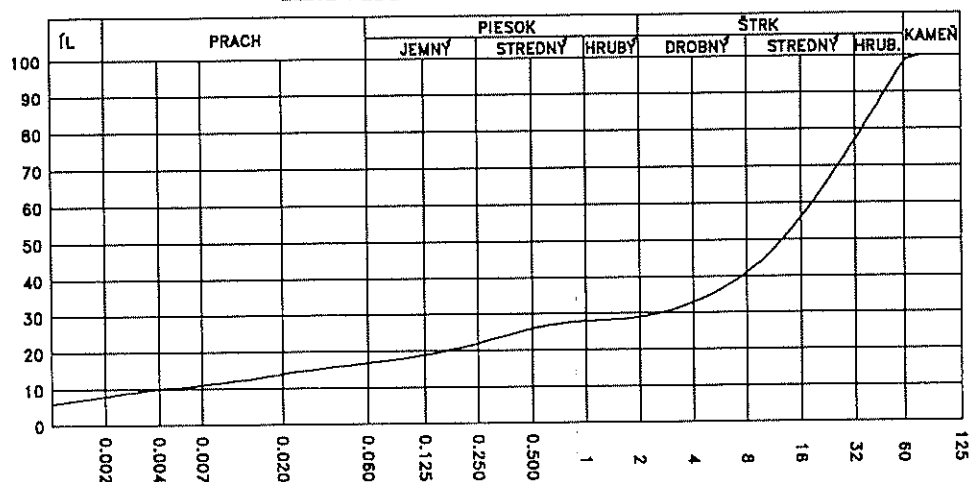
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-3

hĺbka [m]: 1.0- 1.6

lab. číslo: 269

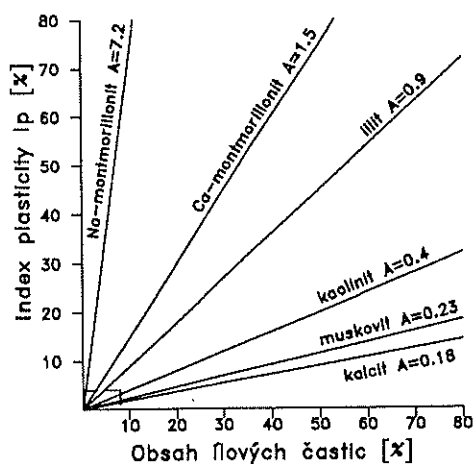
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



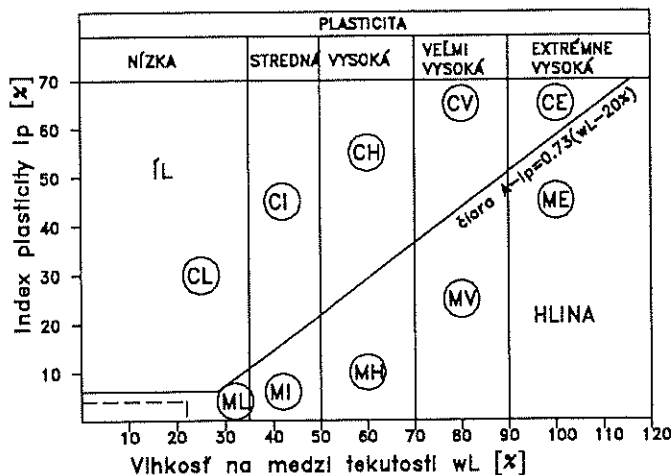
**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 825 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	8
PRACH	9
PIESOK	12
ŠTRK	71
$C_u$	4761.905
$C_o$	82.031

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVOHNEDÁ
Uhličitany	Organické prímesi
Klasifikácia STN 736824 GMGC	Názov zeminy ŠTRK HLINITÝ
Klasifikácia STN 731001 G4 GM	
Klasifikácia STN 721002 G4 GM	Podložie I+II+III
Klasifikácia STN 721002 [1972] íhpŠ	Násyp VEĽMI VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

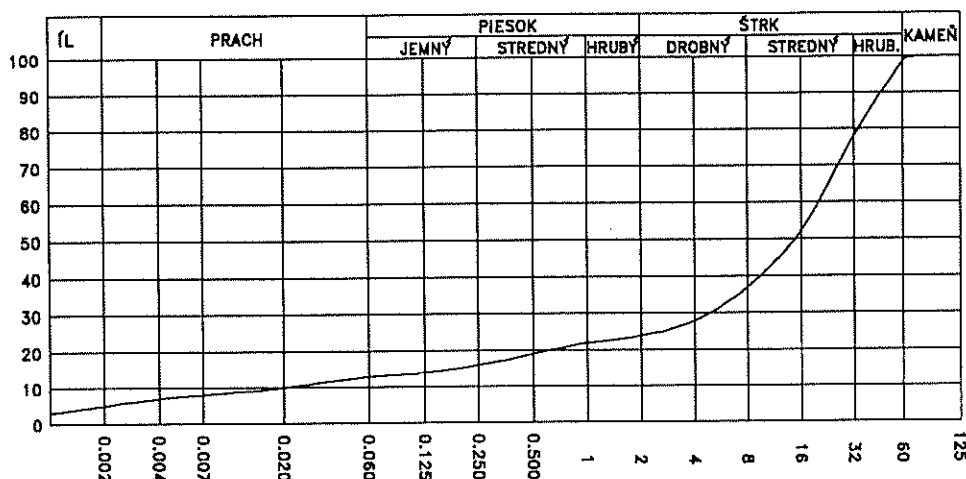
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-3

hĺbka [m]: 3.4- 3.7

lab. číslo: 270

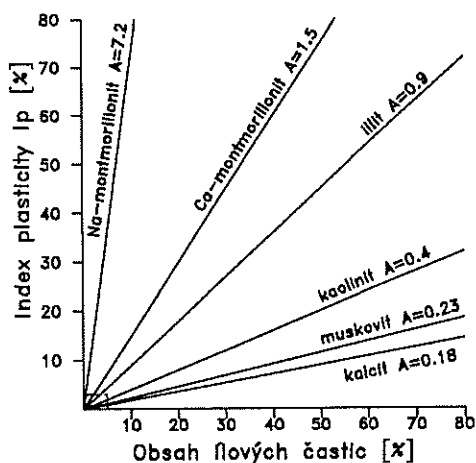
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



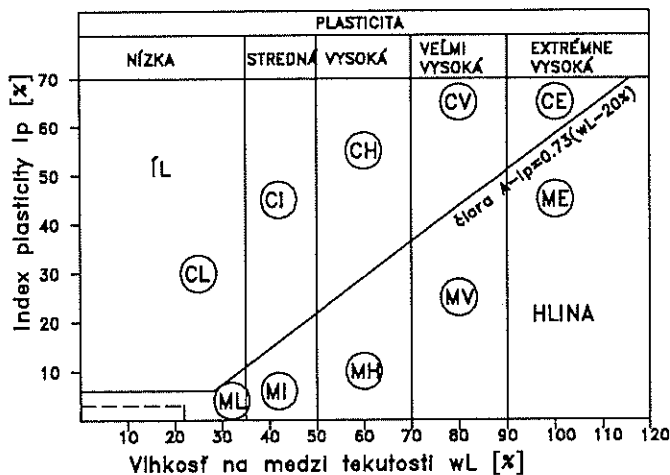
**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 04 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	5
PRACH	8
PIESOK	11
ŠTRK	76
C <sub>u</sub>	1046.154
C <sub>o</sub>	57.117

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky SIVOHNEDÁ
Uhličitany	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 GM	Názov zeminy ŠTRK S PRÍMESOU
Klasifikácia STN 731001 G3 G-F	JEMNOZRNNEJ ZEMINY
Klasifikácia STN 721002 G3 G-F	Podložie I+II+III
Klasifikácia STN 721092 [1972] Š+fHp2	Násyp VHODNÁ+VELMI VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

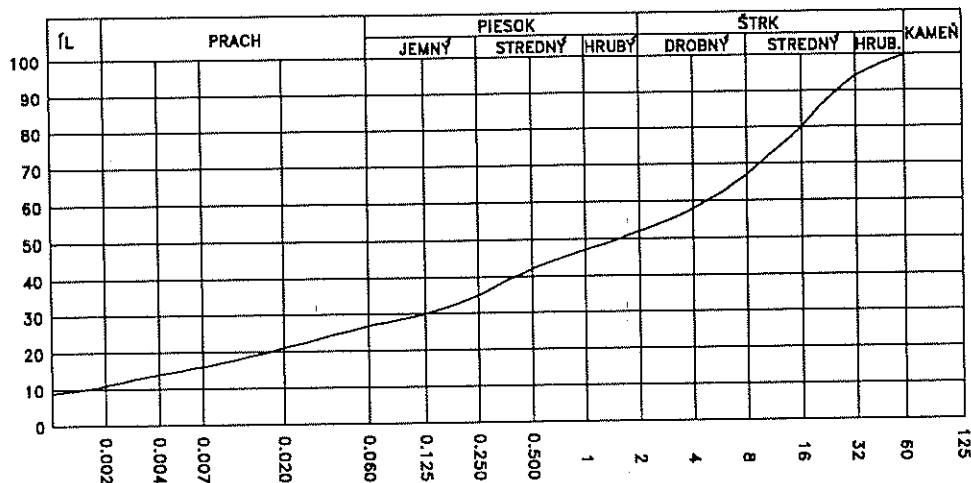
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-3

hĺbka [m]: 5.3- 5.5

lab. číslo: 271

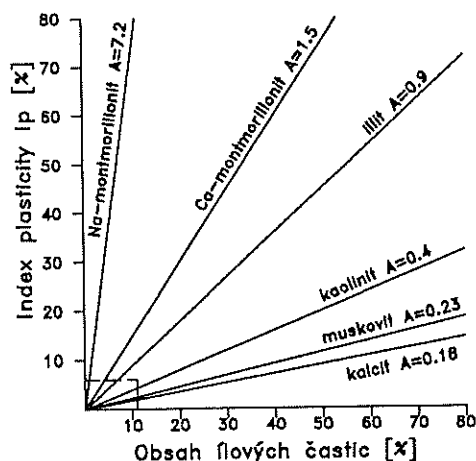
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



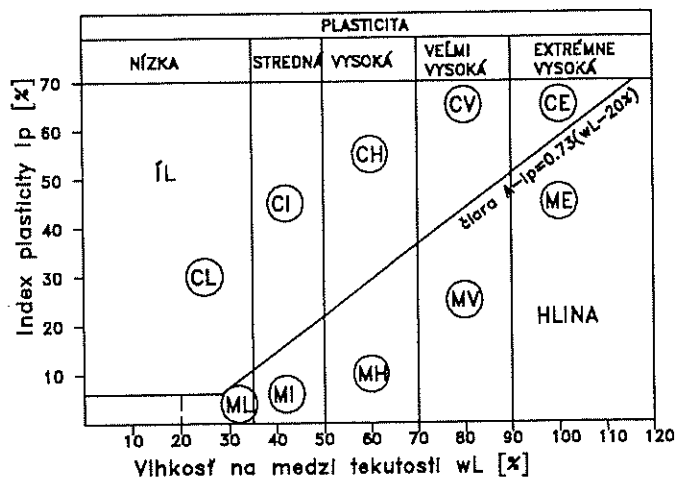
**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	11
PRACH	16
PIESOK	25
ŠTRK	48
C <sub>u</sub>	3259.259
C <sub>o</sub>	2.131

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVHNEĎÁ
Uhličitany	Organické prímesi 0.27 [%]
Klasifikácia STN 736824 GMGC	Názov zeminy ŠTRK HLINITÝ
Klasifikácia STN 731001 G4 GM	Podložie I+II+III
Klasifikácia STN 721002 G4 GM	Násyp VEĽMI VHODNÁ
Klasifikácia STN 721002 [1972] fHp+Š	

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

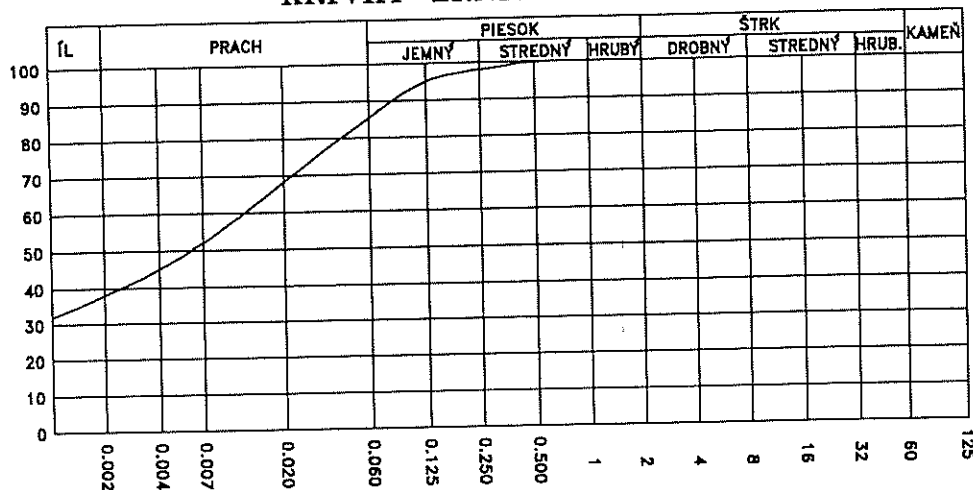
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-4

hĺbka [m]: 0.2- 1.0

lab. číslo: 312

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

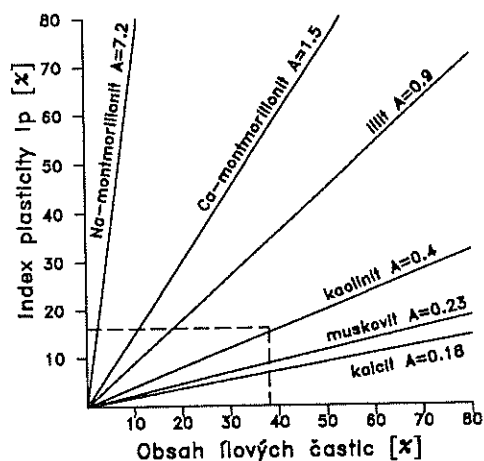
Obsah frakcie [%]	
ÍL	38
PRACH	48
PIESOK	14
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 17.2 \%$

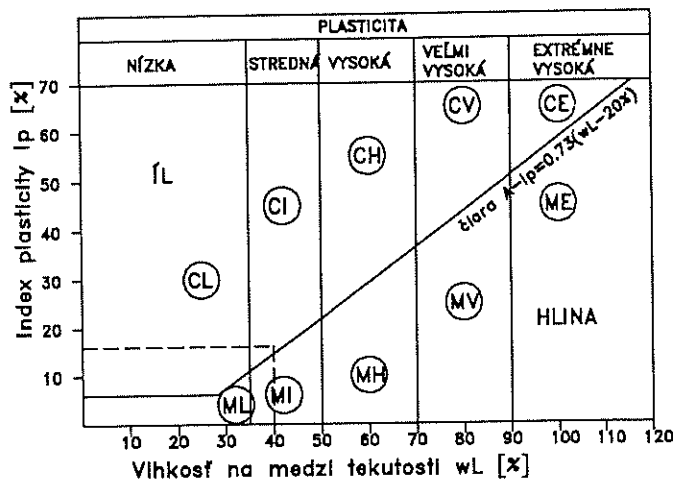
Atterbergove medze :  $I_p = 16$   $w_p = 24$   $w_L = 40 \%$

Konzistencia : 1.42 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVHNEDÁ
Uhličitany	Organické prímesi 1.21 [%]
Klasifikácia STN 736824 CL	Názov zeminy ÍL SO STREDNOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001 F6 CI	
Klasifikácia STN 721002 F6 CI	Podložie
Klasifikácia STN 721002 [1972] I	Násyp

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

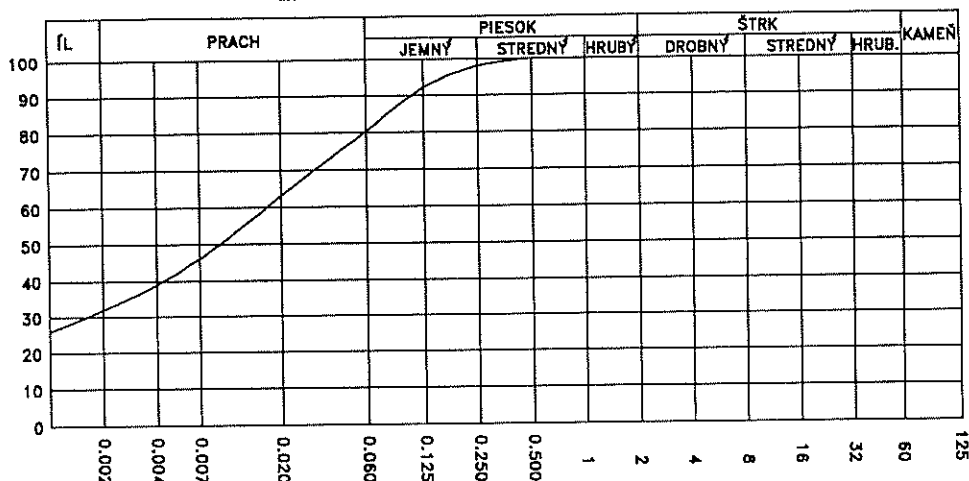
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-4

hĺbka [m]: 1.0- 1.1

lab. číslo: 313

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25/821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

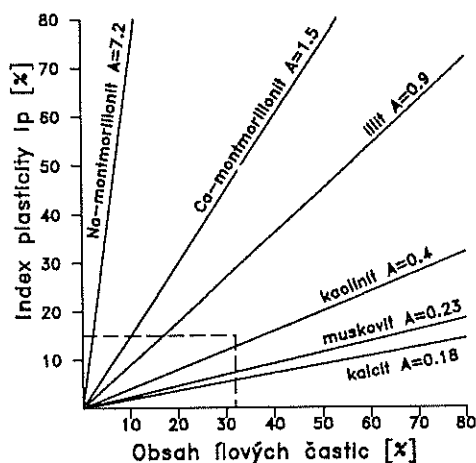
Obsah frakcie [%]	
ÍL	32
PRACH	49
PIESOK	19
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 28.0 \%$

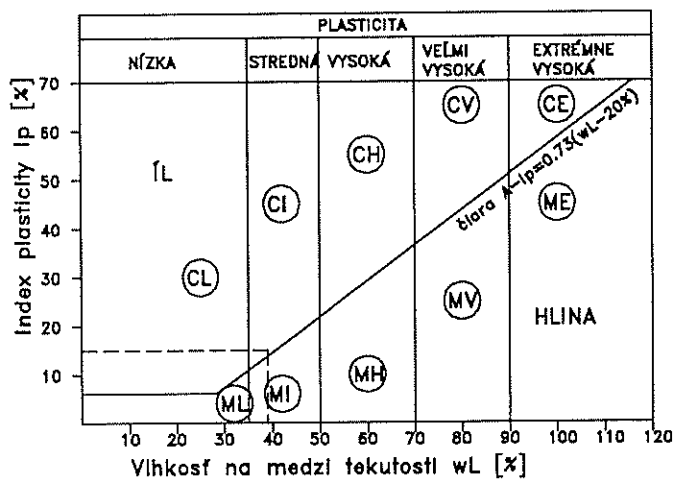
Atterbergove medze :  $I_p = 15$   $w_p = 24$   $w_L = 39 \%$

Konzistencia : 0.73 TUHÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	46	Číslo pórovitosti	0.85
Saturácia [%]	88.9	Farba vzorky	KAVOVHNEĎÁ
Uhličitany		Organické prímеси	0.70 [%]
Klasifikácia STN 736824	CL	Názov zeminy	ÍL SO STREDNOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001	F6 CI		
Klasifikácia STN 721002	F6 CI	Podložie	
Klasifikácia STN 721002 [1972] íH		Násyp	

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

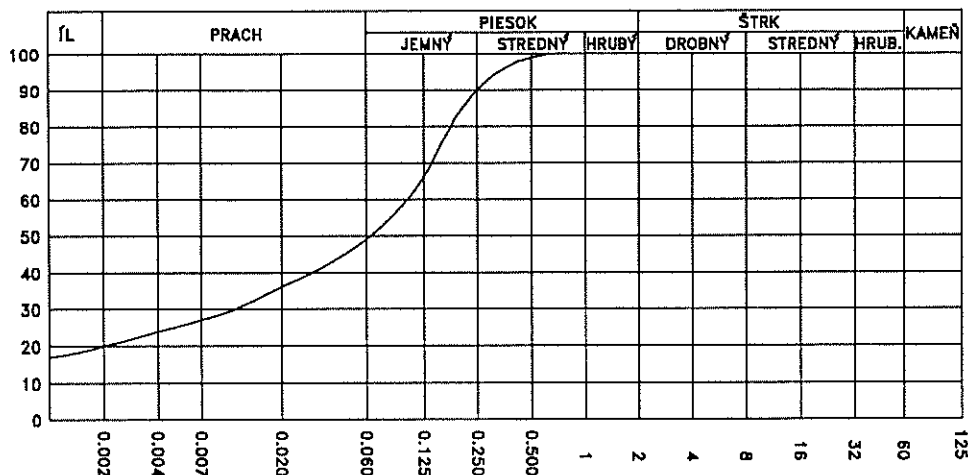
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-4

hĺbka [m]: 1.4- 1.6

lab. číslo: 314

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



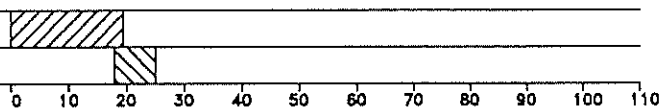
**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	20
PRACH	30
PIESOK	50
ŠTRK	0

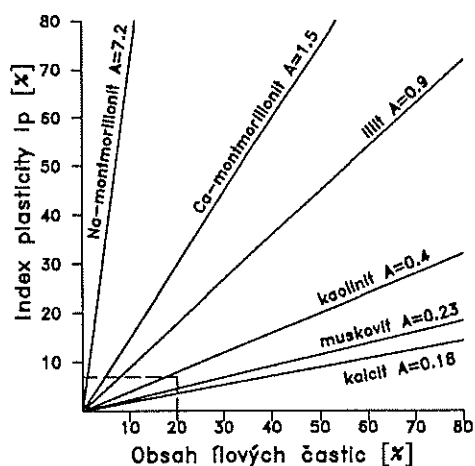
Vlhkosť  $w = 19.4 \%$

Atterbergove medze :  $I_p = 7$   $w_p = 18$   $w_L = 25 \%$

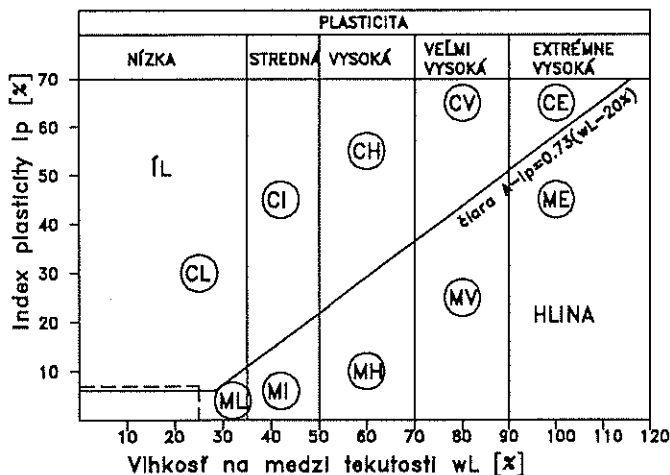
Konzistencia : 0.79 TUHÁ



## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky PASTELOVÁ HNEDÁ
Uhlíčitany	Organické prímеси 0.10 [%]
Klasifikácia STN 736824 SCSM	Názov zeminy PIESČITÝ ÍL
Klasifikácia STN 731001 F4 CS	
Klasifikácia STN 721002 F4 CS1	Podložie IV+V
Klasifikácia STN 721002 [1972] pH	Násyp VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

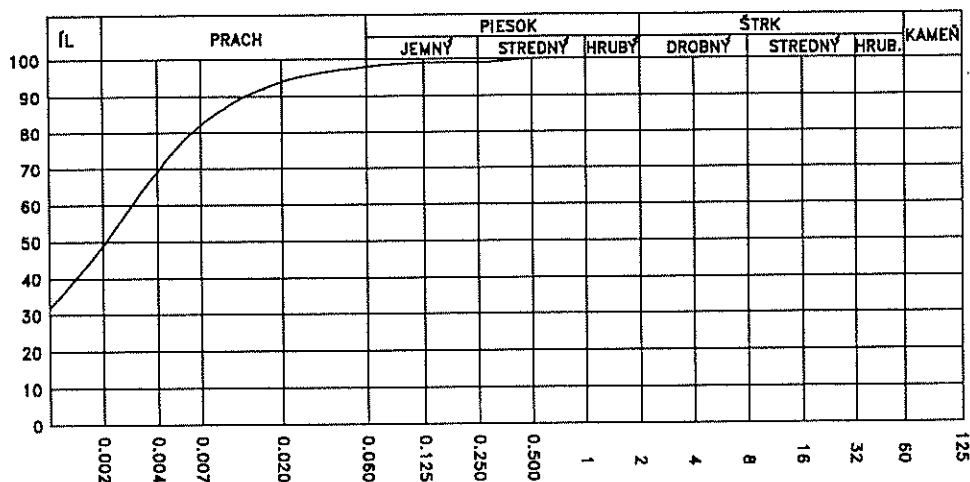
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPK-4

hĺbka [m]: 4.7- 4.8

lab. číslo: 315

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25/821 08 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

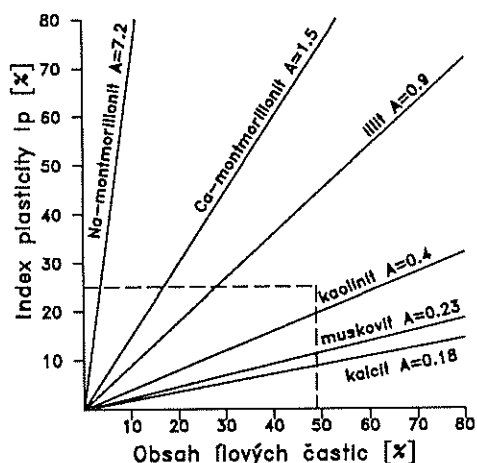
Obsah frakcie [%]	
ÍL	49
PRACH	49
PIESOK	2
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 9.5 \%$

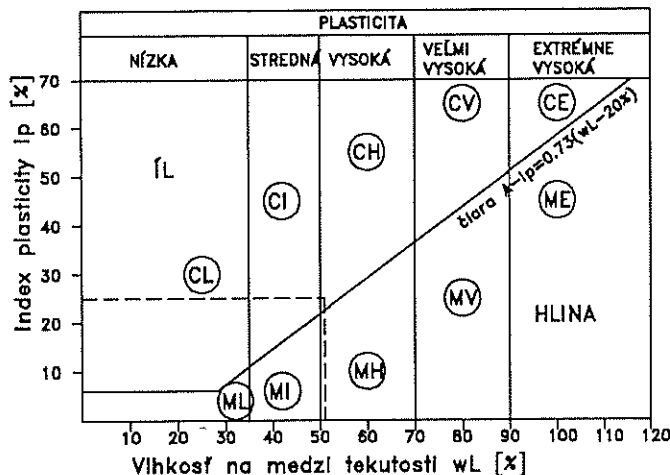
Atterbergove medze :  $I_p = 25$   $w_p = 26$   $w_L = 51 \%$

Konzistencia : 1.68 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky HNEDOSIVÁ
Uhlíčitany	Organické prímеси 0.88 [%]
Klasifikácia STN 736824 CH	Názov zeminy ÍL S VYSOKOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001 F8 CH	
Klasifikácia STN 721002 F8 CH	Podložie VIII+IX+X
Klasifikácia STN 721002 [1972] Í	Násyp NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

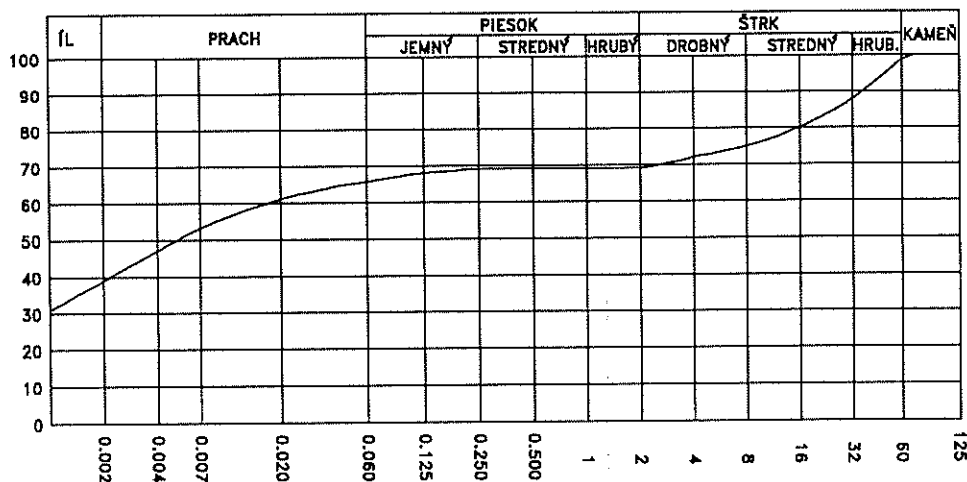
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPKS-1

hĺbka [m]: 0.5- 1.1

lab. číslo: 290

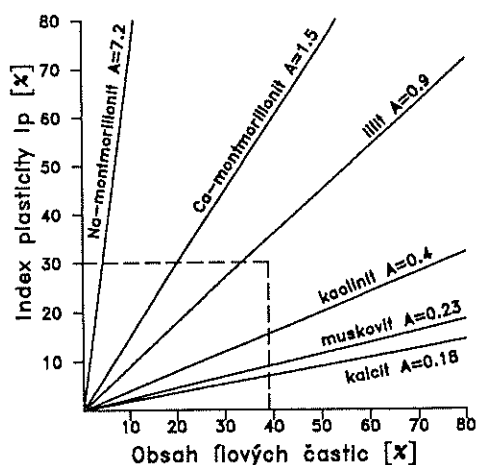
## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



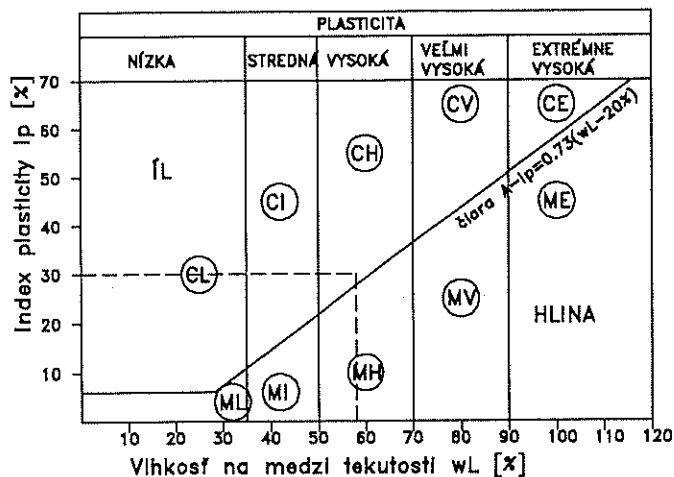
**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

Obsah frakcie [%]	
ÍL	39
PRACH	27
PIESOK	3
ŠTRK	31

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky ČOKOLÁDOVO-HNEDÁ
Uhličitany	Organické prímesi
Klasifikácia STN 736824 CH	Názov zeminy ÍL S VYSOKOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001 F8 CH	
Klasifikácia STN 721002 F8 CH	Podložie VIII+IX+X
Klasifikácia STN 721002 [1972] Í+Š	Násyp NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ



# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

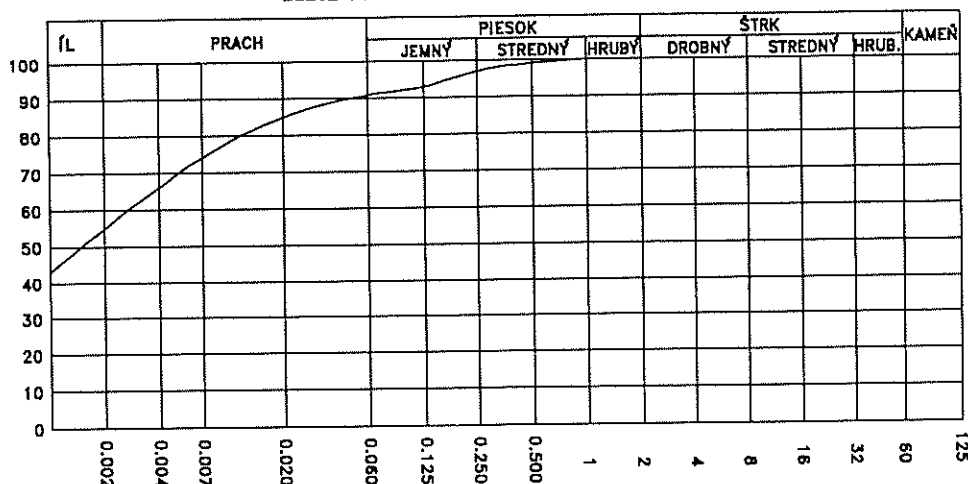
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPKS-1

hĺbka [m]: 1.0- 1.0

lab. číslo: 301

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



TERRATEST s.r.o.  
Podunajská 25, 825 64 Bratislava 219  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

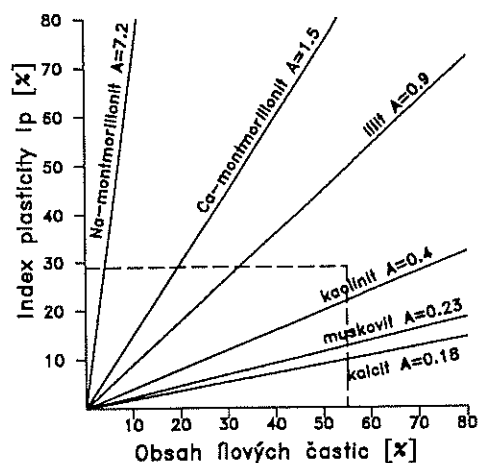
Obsah frakcie [%]	
ÍL	55
PRACH	36
PIESOK	9
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 26.2 \%$

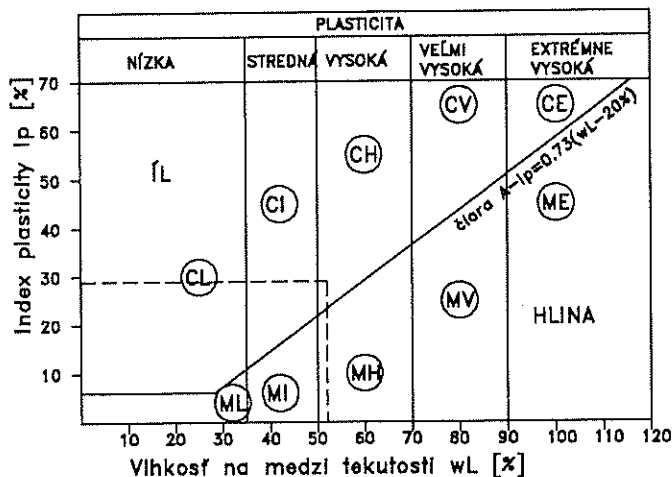
Atterbergove medze :  $I_p = 29$   $w_p = 23$   $w_L = 52 \%$

Konzistencia : 0.89 TUHÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky PASTELOVÁ HNEDÁ
Uhličitany	Organické prímesi
Klasifikácia STN 736824 CH	Názov zeminy ÍL S VYSOKOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001 F8 CH	Podložie
Klasifikácia STN 721002 F8 CH	
Klasifikácia STN 721002 [1972] Í	
	Násyp

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

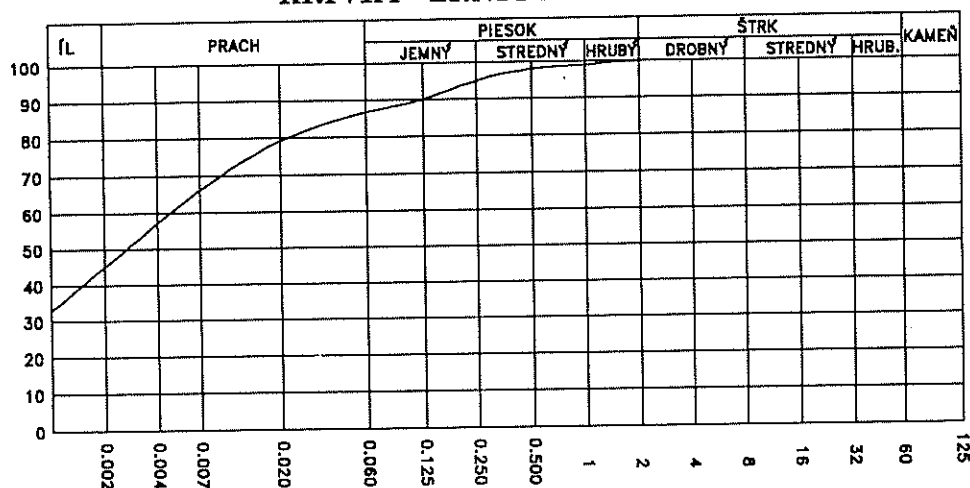
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPKS-1

hĺbka [m]: 1.7- 1.7

lab. číslo: 302

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST** s.r.o.  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

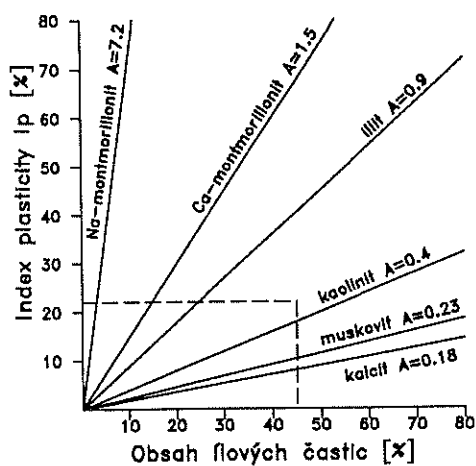
Obsah frakcie [%]	
ÍL	45
PRACH	42
PIESOK	13
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 23.2 \%$

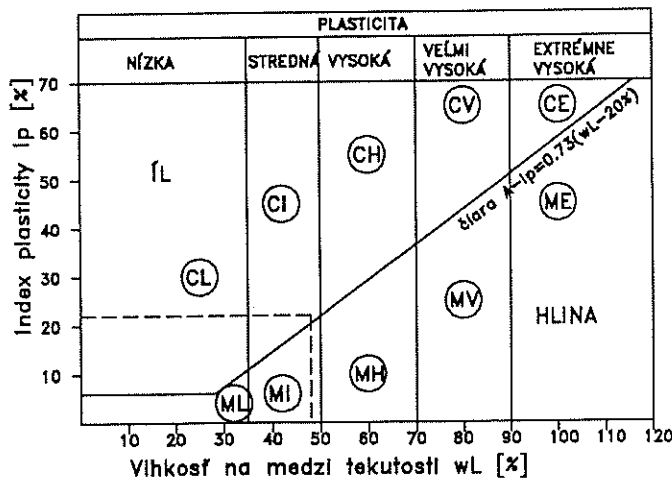
Atterbergove medze :  $I_p = 22$   $w_p = 26$   $w_L = 48 \%$

Konzistencia : 1.13 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky KAVOVHNEDÁ
Uhlčítany	Organické prímеси
Klasifikácia STN 736824 CL	Názov zeminy ÍL SO STREDNOU PLASTICITOU
Klasifikácia STN 731001 F6 CI	
Klasifikácia STN 721002 F6 CI	Podložie
Klasifikácia STN 721002 [1972] I	Násyp

# CERTIFIKÁT LABORATÓRNEJ VZORKY

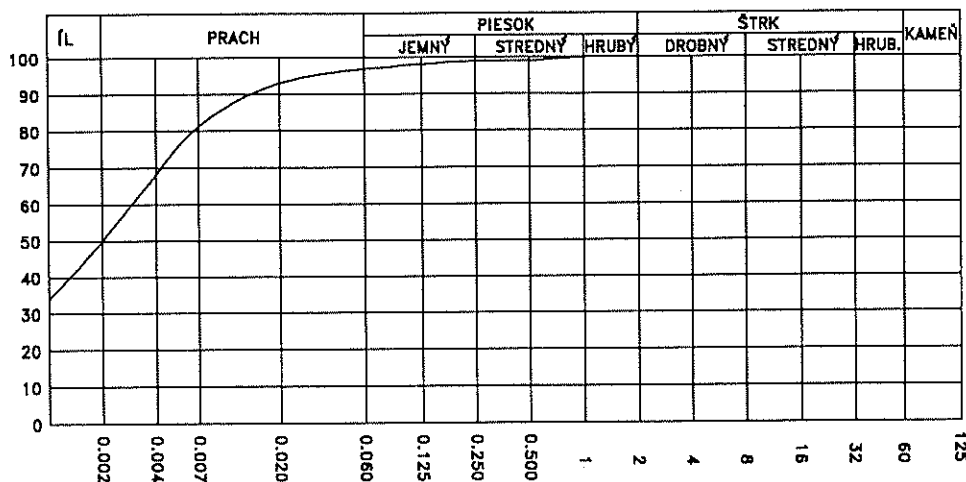
Úloha : KYSUC.N.MESTO-KRIZ. JUH

Sonda: SPKS-1

hĺbka [m]: 3.5- 3.5

lab. číslo: 291

## KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 06 Bratislava  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

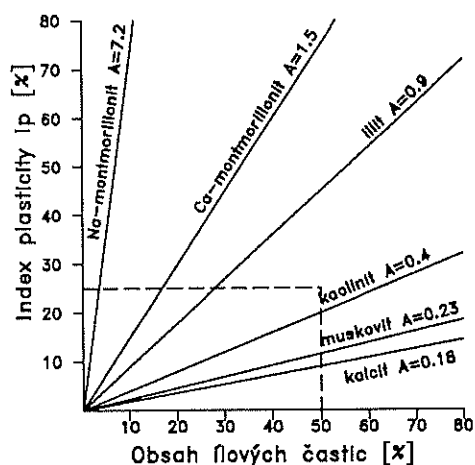
Obsah frakcie [%]	
ÍL	50
PRACH	47
PIESOK	3
ŠTRK	0

Vlhkosť  $w = 22.7 \%$

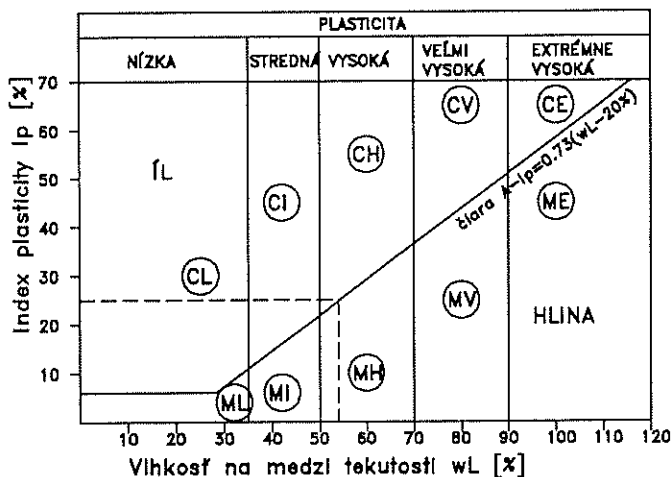
Atterbergove medze :  $I_p = 25$   $w_p = 29$   $w_L = 54 \%$

Konzistencia : 1.25 PEVNÁ

## KOLOIDNÁ AKTIVITA



## DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti
Saturácia [%]	Farba vzorky HNEDOCIERNA
Uhlíčitany	Organické prímesi 0.85 [%]
Klasifikácia STN 736824 MH	Názov zeminy HLINA S VYSOKOU
Klasifikácia STN 731001 F7 MH	PLASTICITOU
Klasifikácia STN 721002 F7 MH	Podložie VII+VIII+IX
Klasifikácia STN 721002 [1972] I	Násyp NEVHODNÁ+MÁLO VHODNÁ

**VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK VZORIEK  
HORNÍN**

**TERRATEST s.r.o.**  
Podunajská 25, 821 08 Bratislava 214  
IČO: 35691476  
DIČ: 35691476/801

## ÚVOD

Podľa požiadaviek zodpovedného riešiteľa sme sa zamerali u skalných hornín na vykonanie skúšok základných fyzikálnych vlastností a pevnosti v tlaku metódou point-load-test na dodaných nepravidelných vzorkách, doplnených skúškami pevnosti v tlaku na dodaných vrtných jadrách.

Do laboratória boli dodané nasledovné vzorky hornín:

1. **SM 123A** (3,5-4,2 m) - 6 ks nepravidelných úlomkov vrtného jadra priemeru 135 mm, pomerne pevného rovnomerného svetlo šedého pieskovca s kalcitovými žilkami. Charakter vzoriek umožňoval stanoviť základné fyzikálne vlastnosti a pevnosť horninového materiálu metódou point-load-test. Pevnosť v tlaku bolo možné skúšať približne v smere osi vrtu i kolmo na os vrtu
2. **SPKŠ 1** (4,0 m) – 4 igelitové vrecká nepravidelných úlomkov piesčito-ílovitých tmavo šedých bridlíc, vlhkých. Nepravidelné úlomky boli veľkosti od cca 2 – 5 cm do 10 – 15 cm, časť horninového materiálu bola rozpadnutá na drobné úlomky až hlinitú zeminu. Charakter vzoriek umožňoval stanoviť základné fyzikálne vlastnosti a pevnosť horninového materiálu metódou point-load-test. Presná orientácia zaťažovania pri skúškach pevnosti nebola možná, je viac-menej náhodilá, i keď sme sa snažili zaťaženie orientovať približne kolmo na plochy deliteľnosti. Stanovenie nasiakavosti nebolo možné, pretože vzorky po ponorení do vody sa začali po cca 4 hodinách polygonálne rozpadáť podľa plôch diskontinuity, okraje na hlinitú zeminu
3. **SPKŠ 1** (5,0 m) – 5 ks nepravidelných úlomkov veľkosti 15 – 25 cm navetralého pieskovca, na plochách deliteľnosti hrdzavohnedej farby. Charakter vzoriek umožnil stanoviť základné fyzikálne vlastnosti a pevnosť v tlaku horninového materiálu metódou point-load-test. Presná orientácia zaťažovania nebola možná
4. **SM 123** (16-17,5 m) – 6 ks vrtných jadier priemeru 57 mm dĺžky 4,5 až 14 cm z jemnozrnného šedého pieskovca. Horninový materiál je značne nerovnomerný, niektoré vrtné jadrá boli z pomerne zdravého, rovnomerného materiálu, u niektorých bol horninový materiál porušený nepravidelnými zatvorenými puklinami, vyznačovali sa fluidálnou textúrou zvýraznenou jemnejšími, tmavšími a hrubšími, svetlejšími zátekmi, usporiadanými vo smere osi vrtu. Charakter vzoriek umožnil stanoviť základné fyzikálne vlastnosti a pevnosť v tlaku pod lisom vo smere osi vrtu, ako i pevnosť v tlaku metódou point-load-test v smere osi i kolmo na os vrtu.

## PREHLAD POUŽITÝCH LABORATÓRNYCH METÓD

Na dodaných vzorkách sme vykonali sériu skúšok na zistenie fyzikálnych (hustota, hustota pevných častíc, pórovitosť, nasiakavosť) a mechanických vlastností (pevnosť v prostom tlaku na pravidelných skúšobných telieskach, pevnosť pri bodovom zaťažení – point load test).

Vzhľadom na to, že podrobný opis metodiky realizovaných skúšok sa nachádza v normových predpisoch a laboratórnych príručkách, uvádzame iba stručný prehľad podstaty a spôsobu vyhodnotenia realizovaných skúšok.

Hustota (objemová hmotnosť) v suchom stave -  $\rho_d$  [g. cm<sup>-3</sup>] je hmotnosť objemovej jednotky horniny s dutinami a pórmí. Vyráta sa podľa vzťahu:

$$\rho_d = m/V \text{ [g.cm}^{-3}\text{]},$$

kde  $m$  je hmotnosť vysušenej vzorky v g,  $V$  je objem skúšobnej vzorky v cm<sup>3</sup>.

Objem testovaných vzoriek bol stanovený hydrostatickým vážením.

Hustota pevných častíc (merná hmotnosť) -  $\rho_s$  [g . cm<sup>-3</sup>] je hmotnosť objemovej jednotky tuhej fázy horniny bez dutín a pórov. Vyráta sa podľa vzťahu:

$$\rho_s = m_l / (V - V_p) \text{ [g . cm}^{-3}\text{]},$$

kde  $m_l$  je hmotnosť tuhej fázy horniny v g,

$V$  je objem skúšobnej vzorky v cm<sup>3</sup> a  $V_p$  je objem pórov v cm<sup>3</sup>.

Hustota pevných častíc bola stanovená vážením v pyknometroch.

Pórovitosť -  $n$  [%] je podiel objemu dutín a pórov k objemovej jednotke horniny.

Vyráta sa zo vzťahu:

$$n = 1 - \rho_d / \rho_s \cdot 100 \text{ [%]}$$

Nasiakavosť do ustálenej hmotnosti (nasiakavosť hmotnostná) -  $N$  [%] je schopnosť horniny prijímať vodu do pórov spojených s okolitým prostredím, t.j. do otvorených pórov. Nasiakavosť do ustálenej hmotnosti znamená sýtenie vzorky vodou minimálne 7 dní, príp.do stavu, keď hmotnostný prírastok za 24 hodín nasakovania nie je väčší ako 0,01 g. Vyráta sa podľa vzorca:

$$N = (m_n - m_s) / m_s \cdot 100 \text{ [%]},$$

kde  $m_s$  je hmotnosť vysušenej vzorky v g,

$m_n$  je hmotnosť vzorky nasiaknutej vodou do ustálenej hmotnosti v g.

Skúška pevnosti pri bodovom zaťažení (point load test – PLT) umožňuje pohotovým spôsobom určiť pevnosť hornín. Pri skúške sa zaznamenáva odpor, ktorý kladie hornina proti pôsobeniu tlakového namáhania, vyvodzovaného na dve koaxiálne usporiadané tlačné plochy razníkov kužeľovitého tvaru.

Upravená výsledná hodnota indexu pevnosti pri bodovom zaťažení -  $I_{s(50)}$  [MPa] je dobre korelovateľná s pevnosťou v prostom tlaku  $\sigma_c$ . Najpoužívanejší prepočtový vzťah je:

$$\sigma_c = 24 \cdot I_{s(50)} \text{ [MPa]}$$

Hodnoty  $I_{s(50)}$  menšie ako 2 MPa charakterizujú nízku, 2 – 4 MPa strednú a nad 4 MPa vysokú pevnosť horniny.

Skúšku pevnosti pri bodovom zaťažení sa vykonávala na dodaných vzorkách pri ich momentálnej vlhkosti.

Pevnosť v jednoosovom (prostom) tlaku na pravidelných vzorkách  $\sigma_c$  [MPa] je kritické napätie, pri ktorom dochádza k porušeniu skúšobnej vzorky. Vypočíta sa podľa vzorca:

$$\sigma_c = F / S \text{ [MPa]},$$

kde  $F$  je maximálna sila nameraná v momente porušenia v kN,

$S$  je počiatočný priečny prierez skúšobnej vzorky v  $\text{cm}^2$ .

Pevnosť v prostom tlaku sme zisťovali na valčekoch - vrtných jadrách priemeru 56 mm pri ich momentálnej vlhkosti. Pomer výšky a priemeru valčekov bol rovný 1.

**Tabuľka 1: Výsledky laboratórnych skúšok na zistenie fyzikálnych vlastností**

Lab. č. Vzorky -dielo	Vlhkosť $W_n$ [%]	Hustota pevných častíc $\rho_s$ [g.cm <sup>-3</sup> ]	Hustota V prirodzenom Uložení $\rho_n$ [g.cm <sup>-3</sup> ]	Hustota po Vysušení $\rho_d$ [g.cm <sup>-3</sup> ]	Pórovitosť $n$ [%]	Nasiakavosť hmotnostná $N$ [%]
1	0,79	2,684	2,61	2,58	<u>5,37</u>	0,48
SM	1,92	2,688	2,51	2,47		1,45
123A	1,15	2,679	2,57	2,54		0,95
3,5-4,2	1,03	<u>2,684</u>	2,59	2,56		0,76
	2,38		2,54	2,53		1,10
	1,13		2,59	2,57		0,89
	1,97		2,54	2,50		0,97
	2,60		2,52	2,51		1,50
	1,23		2,59	2,56		0,94
	1,29		2,61	2,58		0,59
	2,82		2,59	2,57		1,15
	1,84		2,54	2,50		1,13
	<u>1,68</u>		<u>2,56</u>	<u>2,54</u>		<u>0,99</u>
2	13,66	2,610	2,16	<u>1,88</u>	<u>28,02</u>	□
SPKŠ	15,25	2,605	2,16			
1	13,68	2,622	2,19			
4,0	14,18	<u>2,612</u>	1,99			
	13,79		2,18			
	15,49		2,15			
	<u>14,33</u>		2,16			
			2,16			
			2,13			
			2,13			
			2,15			
			<u>2,15</u>			

3	5,59	2,637	2,42	<u>2,21</u>	<u>16,41</u>	6,04
	5,87	2,648	2,42			6,58
SPKŠ	6,56	2,647	2,40			5,28
1	6,23	<u>2,644</u>	2,41			5,20
5,0	6,94		2,39			□
	6,65		2,40			5,64
	6,81		2,39			6,46
	<u>6,38</u>		2,33			<u>5,87</u>
			2,32			
			2,29			
			2,30			
			2,29			
			2,30			
			2,30			
			<u>2,35</u>			
4	0,70	2,703	2,59	2,58	<u>5,49</u>	1,00
	0,71	2,710	2,61	2,59		0,58
SM123	1,85	2,681	2,50	2,46		□
16,0-	0,77	<u>2,698</u>	2,60	2,58		0,96
17,5	1,60		2,55	2,53		1,00
	1,40		2,54	2,52		1,28
	0,60		2,61	2,60		0,74
	<u>1,09</u>		<u>2,57</u>	<u>2,55</u>		<u>0,93</u>

Pozn.:

2,63 - priemerná hodnota príslušnej vlastnosti zisťovanej laboratórnymi skúškami

6,41 - hodnota príslušnej vlastnosti vypočítaná z priemerných hodnôt relevantných vlastností

□ - vzorka sa rozpadla podľa plôch deliteľnosti

□ - všetky vzorky sa rozpadli na polygonálne úlomky až hlinitú zeminu



**Tabuľka 2: Výsledky skúšok na zistenie pevnostných vlastností hornín**

Lab. Č. Vzorky	Označenie diela	Hĺbka odberu vzorky v metroch	Pevnosť pri bodovom zaťažení (Point load test) $I_{s(50)}$ [MPa]			Pevnosť v prostom tlaku určená z Point load testu $\sigma_c$ [MPa]			Pevnosť v prostom tlaku na pravidelných telieskach $\sigma_c$ [MPa]
			v smere osi vrtu	kolmo na os vrtu	nedá sa určiť	v smere osi vrtu	Kolmo na os vrtu	nedá sa určiť	
1	SM 123A	3,50- 4,20	<u>2,59</u>	<u>3,78</u>		<u>62,16</u>	<u>90,66</u>		
2	SPKŠ 1	4,00			<u>0,97</u>			<u>2,34</u>	
3	SPKŠ 1	5,00			<u>1,67</u>			<u>38,60</u>	
4	SM 123	16,00- 17,50		<u>4,17</u>			<u>100,20</u>		18,42 15,10 <u>16,76</u> <sup>1</sup> 38,63 <sup>2</sup>

<sup>1</sup> nerovnorodý horninový materiál s fluidálnou textúrou

<sup>2</sup> rovnorodý horninový materiál

#### ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV

Z dodaných vzoriek hornín sme sa pokúsili vytážiť maximum informácií o pevnostných charakteristikách horninového materiálu. Nedostatok vhodných skúšobných teliesok bol príčinou, že sme nemohli uskutočniť skúšky na zistenie pevnostných charakteristík na normovaných skúšobných telieskach - kocky, valčeky - v predpísaných množstvách. Z vyššie spomínaného dôvodu sú podľa nášho názoru reprezentatívnejšie hodnoty pevnosti získané z Point load testu (mali sme k dispozícii podstatne väčší testovací súbor, i keď nie všetky vzorky spĺňali veľkostné kritériá vyžadované metodikou skúšky). Je na zváženie, či aj pre uvedené málo pevné flyšové horniny možno použiť prepočtový vzťah  $\sigma_c = I_{s(50)} \times 24$ , aký sa bežne doporučuje a zvyčajne používa. Škála prepočtových vzťahov medzi  $I_{s(50)}$  a  $\sigma_c$  je totiž dosť široká, rôzni autori používajú rôzne násobiace koeficienty, od 16 až po 35,7. Z našich výsledkov vyplýva, že pevnosť v prostom tlaku zistená na pravidelných vzorkách je podstatne nižšia ako pevnosť prepočítaná z pevnosti pri bodovom zaťažení, ale z tých niekoľkých klasických pevností v prostom tlaku určených v lise na pravidelných skúšobných telieskach nemožno urobiť spoľahlivý záver.

**SM 123A** (3,5-4,2 m) - vz. č. 1 - pomerne pevný rovnorodý svetlo šedý jemno až stredno zrnitý vápnitý pieskovec s kalcitovými žilkami. Vyznačuje sa pomerne vysokou hutnosťou, ktorá v suchom stave dosahuje hodnoty  $2,54 \text{ g.cm}^{-3}$  pri pórovitosti okolo 5 %. Skúšky nasiakavosti - 0,99 % - naznačujú jeho dobrú odolnosť voči pôsobeniu vody. Podľa výsledkov pevnostných skúšok pri bodovom zaťažení ho možno zaradiť medzi skalné horniny na hornej hranici strednej pevnosti, podľa pevnosti v tlaku odvodennej z pevnosti pri bodovom zaťažení medzi skalné horniny s vysokou pevnosťou - R3.

**SM 123** (16-17,5 m) - vz. č. 4 - jemnozrnný šedý pieskovec až siltovec, slabo vápnitý. Horninový materiál je značne nerovnorodý, niektoré vzorky boli z pomerne zdravého, rovnorodého horninového materiálu, u niektorých bol horninový materiál porušený nepravidelnými zatvorenými puklinami, vyznačovali sa fluidálnou textúrou zvýraznenou jemnejšími, tmavšími a hrubšími, svetlejšími zátekmi, usporiadanými vo smere osi vrtu. Miestami sa v horninovom materiáli vyskytovali očka, tvorené silne vápnitým pieskovcom až kalcitom s drobnými dutinkami veľkosti do 2 mm. Vyznačuje sa hutnosťou v suchom stave okolo  $2,21 \text{ g.cm}^{-3}$  pri pórovitosti okolo 6 %. Nasiakavosť horninového materiálu okolo 1 % naznačuje jeho dobrú odolnosť voči pôsobeniu vody, i keď jedna vzorka sa pri nasiakavosti rozpadla podľa zatvorených diskontinuit - pozri. foto č. 1 v prílohe č. 1.

Podľa skúšok pevnosti v pri bodovom zaťažení i pevnosti v prostom tlaku pod lisom patrí medzi skalné horniny s vysokou pevnosťou - R 2. Orientačné hodnoty pevnosti v tlaku naznačujú, že pevnosť rovnorodého horninového materiálu je takmer dvojnásobne vyššia, ako pevnosť horninového materiálu s fluidálnou textúrou.

**SPKŠ 1** (4,0 m) - vz. č. 2 - piesčito-ílovité tmavo šedé bridlice, značne vlhké - vlhkosť úlomkov dodaných vzoriek sa pohybovala okolo 14 %. Pri skúške nasiakavosti sa celá séria 8 skúšobných vzoriek po ponorení do vody na výšku 1/3 vzoriek začala po cca 4 hodinách polygonálne rozpadáť podľa plôch diskontinuity - pozri foto č. 2 v príl. č. 1 - až na hlinitú zeminu. Pri ponorení celej vzorky pod vodu sa horninový materiál po cca 2 až 4 hodinách síce začal otvárať podľa plôch diskontinuity, ale vzorka sa nerozpadla ani po troch dňoch ponorenia pod vodu. Pomerne vysoká vlhkosť a rozpadavosť horninového materiálu vo vode svedčia o prítomnosti ílových minerálov - pravdepodobne smektitov - s vysokou aktivitou. Pri dlhodobom obnažení týchto hornín vo výkopoch alebo zárezoch, vzhľadom na ich sezónne nasycovanie a vysušovanie, treba uvažovať s ich postupnou degradáciou až na hlinitú zeminu. V prípade, že v takýchto horninách sa budú vyskytovať dlhšie úseky zárezov, odporúčame detailnejšie štúdium ich minerálneho zloženia (napr. Geologický ústav Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave), s cieľom navrhnúť spôsoby ich ochrany v zárezoch.

Hutnosť ílovitých bridlíc - v suchom stave okolo  $1,88 \text{ g.cm}^{-3}$ , ich pomerne veľká pórovitosť - 28 % . ako i ich pevnosť predurčuje ich zaradenie medzi horniny s nízkou pevnosťou až horniny poloskalné.

**SPKŠ 1** (5,0 m) - vz. č. 3 - navetralý slabo vápnitý jemnozrnný pieskovec až siltovec, na plochách deliteľnosti hrdzavohnedej farby. Vyznačuje sa strednou hutnosťou -  $2,21 \text{ g.cm}^{-3}$  v suchom stave a značnou pórovitosťou dosahujúcou až 16 % . Nasiakavosť okolo 6 % korešponduje s vlhkosťou dodaných vzoriek. Podľa výsledkov pevnostných skúšok patria pieskovce medzi skalné horniny so strednou pevnosťou - R4.

Vypracoval: doc. RNDr. Ing. Vladimír Letko, CSc.

spolupracovali: Peter Bezuch, Oľga Hlavatá

Tabuka 3: Výsledky skúšok pevnosti pri bodovom zaaení - point load test

č.vz.	W1	W2	W	D	P	A	De <sup>2</sup>	Is	De	De/50	F	Is(50)	σ <sub>c</sub>
1 kolmo													
	109	84	96,5	61	11,00	5886,5	7494,9	1,468	86,57	1,73	1,28	1,88	45,094
	69	65	67	53	11,50	3551	4521,3	2,544	67,24	1,34	1,14	2,91	69,750
	62	60	61	53	10,00	3233	4116,4	2,429	64,16	1,28	1,12	2,72	65,227
	177	90	57	57	20,00	3249	4136,8	4,835	64,32	1,29	1,12	5,41	129,955
	90	89	89,5	57	24,00	5101,5	6495,4	3,695	80,59	1,61	1,24	4,58	109,930
	85	47	66	65	25,00	4290	5462,2	4,577	73,91	1,48	1,19	5,46	130,965
	79	62	70,5	65	12,50	4582,5	5834,6	2,142	76,38	1,53	1,21	2,59	62,219
	64	63	63,5	32	12,00	2032	2587,2	4,638	50,86	1,02	1,01	4,67	112,179
								<b>4,100</b>				<b>3,78</b>	<b>90,660</b>
1 rovno													
	94	78	86	53	6,00	4558	5803,4	1,034	76,18	1,52	1,21	1,25	29,990
	60	59	59,5	66	10,00	3927	5000,0	2,000	70,71	1,41	1,17	2,34	56,101
	46	44	45	45	4,80	2025	2578,3	1,862	50,78	1,02	1,01	1,87	44,992
	129	94	111,5	74	15,00	8251	10505,5	1,428	102,50	2,05	1,38	1,97	47,333
	81	70	75,5	64	15,00	4832	6152,3	2,438	78,44	1,57	1,22	2,99	71,658
	77	59	68	47	17,00	3196	4069,3	4,178	63,79	1,28	1,12	4,66	111,879
	86	74	80	64	10,50	5120	6519,0	1,611	80,74	1,61	1,24	2,00	47,959
	103	56	79,5	45	13,00	3577,5	4555,0	2,854	67,49	1,35	1,14	3,27	78,395
	68	54	61	60	12,00	3660	4660,1	2,575	68,26	1,37	1,15	2,96	71,097
								<b>2,220</b>				<b>2,59</b>	<b>62,160</b>
2													
	51	50	50,5	45	0,70	2272,5	2893,4	0,242	53,79	1,08	1,03	0,25	6,000
	54	48	51	50	0,10	2550	3246,8	0,031	56,98	1,14	1,06	0,03	0,784
	49	48	48,5	36	0,20	1746	2223,1	0,090	47,15	0,94	0,97	0,09	2,103
	32	30	31	28	0,10	868	1105,2	0,090	33,24	0,66	0,83	0,08	1,807
	51	48	49,5	50	0,40	2475	3151,3	0,127	56,14	1,12	1,05	0,13	3,209
	56	53	54,5	35	0,50	1907,5	2428,7	0,206	49,28	0,99	0,99	0,20	4,909
	101	98	99,5	50	0,10	4975	6334,4	0,016	79,59	1,59	1,23	0,02	0,467
	63	59	61	32	0,20	1952	2485,4	0,080	49,85	1,00	1,00	0,08	1,929
	106	102	104	68	0,80	7072	9004,4	0,089	94,89	1,90	1,33	0,12	2,845
	73	71	72	64	0,30	4608	5867,1	0,051	76,60	1,53	1,21	0,06	1,487
	104	103	103,5	60	0,30	6210	7906,8	0,038	88,92	1,78	1,30	0,05	1,180
	76	53	64,5	50	0,20	3225	4106,2	0,049	64,08	1,28	1,12	0,05	1,307
								<b>0,920</b>				<b>0,97</b>	<b>2,340</b>
3													
	56	55	55,5	34	5,50	1887	2402,6	2,289	49,02	0,98	0,99	2,27	54,451

33	48	40,5	31	3,00	1255,5	1598,6	1,877	39,98	0,80	0,90	1,70	40,729
49	54	51,5	34	4,10	1751	2229,4	1,839	47,22	0,94	0,97	1,79	43,014
64	64	64	40	5,80	2560	3259,5	1,779	57,09	1,14	1,06	1,89	45,333
52	49	50,5	46	4,10	2323	2957,7	1,386	54,39	1,09	1,04	1,44	34,551
59	58	58,5	40	3,40	2340	2979,4	1,141	54,58	1,09	1,04	1,19	28,491
49	45	47	50	5,10	2350	2992,1	1,704	54,70	1,09	1,04	1,77	42,595
62	58	60	58	7,00	3480	4430,9	1,580	66,56	1,33	1,14	1,80	43,126
54	56	55	43	4,90	2365	3011,2	1,627	54,87	1,10	1,04	1,70	40,724
86	82	84	52	1,80	4368	5561,5	0,324	74,58	1,49	1,20	0,39	9,299
62	62	62	40	5,40	2480	3157,6	1,710	56,19	1,12	1,05	1,80	43,258
68	57	62,5	47	2,50	2937,5	3740,1	0,668	61,16	1,22	1,09	0,73	17,564
46	48	47	39	4,30	1833	2333,8	1,842	48,31	0,97	0,98	1,81	43,540
47	43	45	35	5,50	1575	2005,4	2,743	44,78	0,90	0,95	2,61	62,638
59	58	58,5	48	3,50	2808	3575,3	0,979	59,79	1,20	1,08	1,06	25,464
76	76	76	33	5,00	2508	3193,3	1,566	56,51	1,13	1,06	1,65	39,706
60	57	58,5	32	4,40	1872	2383,5	1,846	48,82	0,98	0,99	1,83	43,831
58	57	57,5	34	3,00	1955	2489,2	1,205	49,89	1,00	1,00	1,20	28,897
47	68	57,5	42	5,30	2415	3074,9	1,724	55,45	1,11	1,05	1,81	43,340
59	51	55	44	5,00	2420	3081,2	1,623	55,51	1,11	1,05	1,70	40,821
							<b>1,570</b>				1,61	<b>38,600</b>
56	32	44	56	1,10	2464	3137,3	0,351	56,01	1,12	1,05	0,37	8,856
56	32	44	56	17,50	2464	3137,3	5,578	56,01	1,12	1,05	5,87	140,892
56	32	44	56	15,50	2464	3137,3	4,941	56,01	1,12	1,05	5,20	124,790
56	32	44	56	21,20	2464	3137,3	6,757	56,01	1,12	1,05	7,11	170,680
44	41	42,5	56	13,00	2380	3030,3	4,290	55,05	1,10	1,04	4,48	107,514
58	59	58,5	49	5,00	2866,5	3649,7	1,370	60,41	1,21	1,09	1,49	35,801
56	32	44	56	14,00	2464	3137,3	4,462	56,01	1,12	1,05	4,70	112,713
							<b>3,960</b>				<b>4,17</b>	<b>100,200</b>

4 kolmo

**Príloha 1: Fotodokumentácia rozpadavosti pri skúškach nasiakavosti**

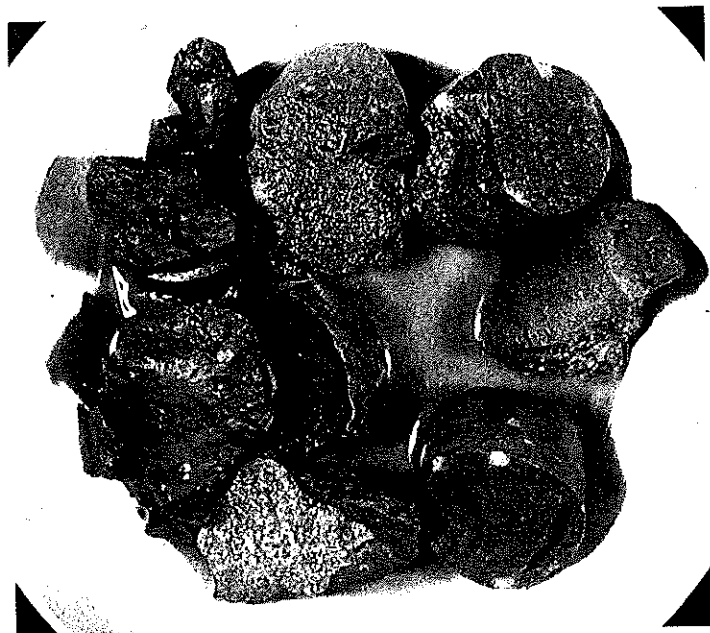


Foto č. 1: Rozpad vzorky pieskovca podľa plôch deliteľnosti (vz. č. 4 - SM 123 - 16,0 - 17,5)



Foto č. 2: Rozpad ílovitých bridlíc pri skúške nasiakavosti (vz. č. 2 - SPKŠ 1 - 4,0)

DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

# **DIAľENICA D48**

## **HRIČOVSKÉ PODHRADIE**

### **KYSUCKÉ NOVÉ MESTO**

II. ÚSEK ŽILINA (STRÁŽOV) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO  
časť D - KRIŽOVATKA KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - JUH

**I.1 INŽINIERSKO - GEOLOGICKÝ  
A HYDROGEOLOGICKÝ PRIESKUM**

## *PÍ SOMNÉ PRÍLOHY*

**Príloha č. D/4: Povrchové geofyzikálne merania**

**Autor: Geopas Žilina**



**GEOPAS** s. r. o.

Bytčická 16

010 01 ZILINA



# Diaľnica D 18 Hričovské Podhradie - Kysucké Nové Mesto

## križovatka Kysucké Nové Mesto - Juh

príloha č. D/4

POVRCHOVÉ GEOFYZIKÁLNE MERANIA

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA

Maj 2000

Názov úlohy

: Diaľnica D 18 Hričovské Podhradie - Kysucké Nové Mesto  
- II. úsek, Podrobný IGHP pre objekt 113 - križovatka  
Kysucké Nové Mesto - Juh  
: GEOCONSULT s.r.o., BRATISLAVA  
: GEOPAS s.r.o., ZILINA  
: 147 11 2000  
: RNDr. Štefan HULJAK

Obstarávateľ geol. prác  
Vykonaávateľ geol. prác  
Číslo úlohy  
Zodpovedný riešiteľ

## OBSAH

1 ÚVOD .....	1
2 PRÍRODNÉ POMERY .....	1
3 METODIKA GEOFYZIKÁLNYCH MERANÍ .....	1
4 INTERPRETÁCIA GEOFYZIKÁLNYCH MERANÍ .....	2
4.1 Výsledky geofyzikálnych meraní a ich geologický výklad .....	2

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr č. 1 Situácia geofyzikálneho profilu v mierke 1 : 1 000 .....	3
---	---

## ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č. D/4 - 1 Geofyzikálny profil (M 1 : 1000 / 1000)	
--	--



Zadaná problematika bola riešená na jednom profile, s celkovou dĺžkou 150 m. Geofyzikálny profil bol lokalizovaný, v spolupráci s geologickým riešiteľom úlohy, z aluvia na prilahlý svah, približne po spádnicí svahu, cez vrť SPK-4 a šachticu.

Na vyriešenie zadanych úloh boli použité geoelektrické odporové metódy SOP a VES. Ako prvé boli realizované na merania SOP s dvomi rozstupmi elektrod (A5M5N5B a A15M5N15B), s krokom meraní 5 m. Úlohou SOP bolo rozčleniť profil z hľadiska priebehu zdanihového merného odporu ( $\rho_z$ ) v horizontálnom smere, vyčleniť rovnorodé úseky, alebo odporovo kontrastné prostredia, resp. indikovať zmeny mocnosti a charakteru kvartérnych uloženín. Následne boli odmerané sondy VES s účelom rozčleniť horninové prostredie z hľadiska merných elektrických odporov vo vertikálnom smere, čo bolo využívané pri určovaní litologického charakteru horninového prostredia a mocnosti

### 3 METODIKA GEOFYZIKÁLNYCH MERANÍ

Miesto prieskumu sa nachádza na južne od Kysuckého Nového Mesta, na ľavom brehu Kysuce, severne od obce Oškarda.

Situácia geofyzikálneho profilu v mierke 1 : 1 000 je na obrázku č. 1, a na prílohách „Situácia prieskumných diel ...“ hlavnej záverečnej správy.

Územie v miestach profilu má charakter lesných porastov a poli.

Horninové prostredie v miestach profilu je tvorené rôznymi druhmi kvartérnych zemín - hlinami (ilmi), štrkmi (aluvialnymi a deluvialnymi sedimentami). Predkvartérne podložie v blízkom okolí lokality je budované paleogénnymi sedimentárnymi súvrstviami (ilovec, slieňovec, pieskovce).

Podrobné zhodnotenie prírodných pomerov je uvedené v hlavnej záverečnej správe, ktorej prílohou je správa z geofyzikálnych meraní, vzhľadom k tomu sa všeobecne prirodnými pomermi táto správa obsiahnuť nezaobera.

### 2 PRÍRODNÉ POMERY

Na príloha hlavnej záverečnej správy.

Predkladaná záverečná správa z geofyzikálnych meraní bude zaradená ako samostatná obstarávatelom.

Geofyzikálne merania boli podoďavkou v rámci geologických prác realizovaných Prvotná dokumentácia je archivovaná spoločnosťou GEOPAS s. r. o.

Terénne merania boli vykonané v mesiaci apríl 2000, spracovanie meraní v máji 2000.

napomôcť pri litologickom rozčlenení a charakterizácii podloží hornín. Na vyriešenie zadanych úloh boli použité geoelektrické odporové metódy - symetrické odporové profilovanie (SOP) a vertikálne elektrické sondovanie (VES).

Úlohou geofyzikálnych meraní bolo určiť hrúbku a charakter kvartérnych materiálov, napomôcť pri litologickom rozčlenení a charakterizácii podloží hornín. Na vyriešenie zadanych úloh boli použité geoelektrické odporové metódy - symetrické odporové profilovanie (SOP) a vertikálne elektrické sondovanie (VES).

pre objekt 113 - križovatka Kysucké Nové Mesto - Juh“.

„Dielnica D 18 Hričovské Podhradie - Kysucké Nové Mesto - II. úsek, Podrobný IGHP vykonané spoločnosťou GEOPAS s. r. o., Žilina povrchové geofyzikálne merania na úlohe GEOCONSULT a. s., Bratislava, a na základe schválenej projektovej dokumentácie, boli Na základe objednávky č. 144/GC-02/2000 zo dňa 28.4.2000 spoločnosti

### 1 ÚVOD

Výsledky interpretácie sú zobrazované na prílohe vo forme priebehu  $\rho_z$  zo SOP vo vrchnej časti, pod ním sa nachádza izoohmický rez a v spodnej časti je zobrazený geoelektrický rez, ktorý charakterizuje prostredie v miestach meraní z hľadiska merných elektrických odporov a hrúbok jednotlivých typov prostredia, ktorým bol priradený pravdepodobný geologický význam.

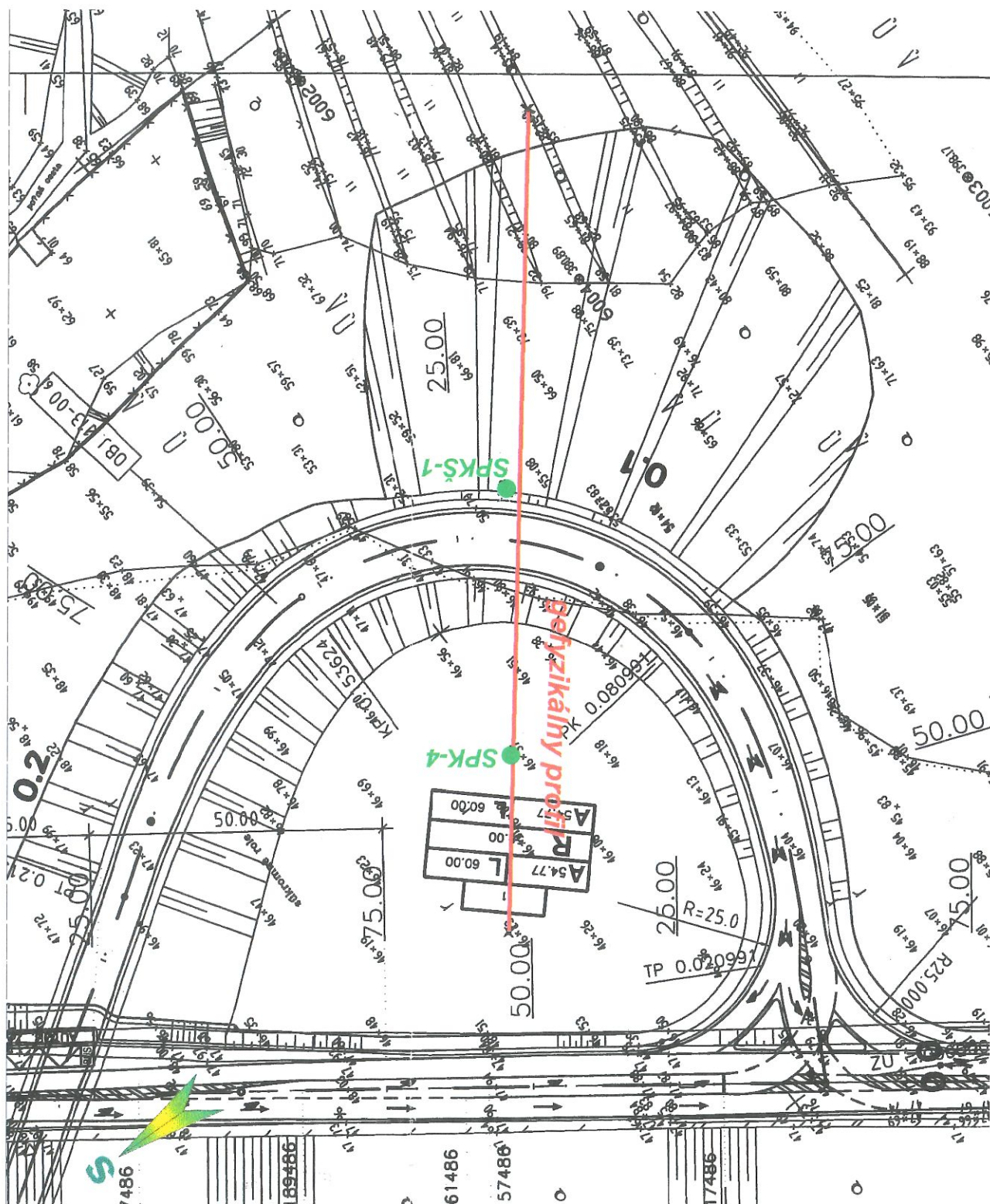
#### 4.1 Výsledky geofyzikálnych meraní a ich geologický výklad

Geoelektrickými odporovými meraniami boli získané hodnoty zdánlivého merného odporu  $\rho_z$ , ktoré boli v prípade odporového profilovania vynášané do grafov priebehu  $\rho_z$  pre obe usporiadania v závislosti na polohe bodu zápisu. Spracovaním hodnôt  $\rho_z$  pre VES boli získané praktické krivky VES, ktoré boli ďalej interpretované kvalitatívne a kvantitatívne. Kvantitatívna interpretácia spočívala v zostrojení izoohmického rezu pre hĺbky rovné AB/4, kde boli zahrnuté tiež hodnoty odporov získané zo SOP. Izohmický rez zobrazuje rozloženie nameraných zdánlivých merných elektrických odporov vo vertikálnom reze profilu. Kvantitatívna interpretácia kriviek VES spočívala v ich strojnopočetnom porovnávaní s teoretickými krivkami vypočítanými pre modelové viacvrstevné prostredia. Výsledkom takého interpretácie boli merné odpory a mocnosti geoelektrických vrstiev v mieste merania VES. Presnosť interpretácie môže byť nepriamo ovplyvnená už pri získaní praktických kriviek VES, kde nepriamo vplyva prítomnosť nehomogenít v horizontálnom smere (strie rozhrania a kontakty v podloží) a reliéf terénu, pri vlastnej interpretácii nepriamo vplyva smerová anizotropia hornín, platnosť princípu ekvivalencie a efektívne hodnotenia niektorých vrstiev. Interpretácia meraní bola následne upresňovaná na základe vyhodnotenia priamych prieskumných diel tam, kde boli v čase spracovania k dispozícii.

### 4 INTERPRETÁCIA GEOFYZIKÁLNYCH MERANÍ

jednotlivých typov prostredia. Sondy VES boli lokalizované podľa výsledkov SOP vo vzdialenostiach priemerne 23 m od seba. Maximálne vzdialenosti AB boli volené do 300 m. Smery rozťahnutí boli prispôsobované terénnyim podmienkam, pričom boli vo väčšine prípadov volené kolmo na profil. Na meranie bola použitá geoelektrická aparatura DIGELA 86b s pamäťovým médium a filtračnou vstupných hodnôt, ako zdroj prúdu boli použité anódové batérie. Merané hodnoty boli vynášané do grafov terénnych kriviek VES a kontrolované v priebehu meraní, anomálne hodnoty boli priamo počas merania overované. Celkovo bolo odmeraných 62 FJ SOP s AB do 100 m, 7 FJ VES s AB do 300 m. Fyzikálnymi jednotkami (FJ) sa rozumieť jednotky, charakterizované ceníkom geofyzikálnych prác VC 20/104/89. Zameranie profilov a vynesenie do mapových podkladov bolo zabezpečené obstarávaním geologických prác.

Obr. č. 1 Situácia geofyzikálneho profilu v mierke 1 : 1 000





Zdanlivé odpory zo SOP majú najvyššie hodnoty na začiatku profilu, smerom k úpätiu svahu postupne klesajú. Na úseku 60 - 95 m sú najnižšie zdanlivé odpory zo SOP, ktoré sú spojené s relatívne členitým priebehom kriviek. V závere profilu je mierne nárast odporov oproti predchádzajúcemu úseku.

V izoohmickom reze sa na úseku 0 - 60 m prejavujú telesa s vyššími zdanlivými odpormi v blízkosti povrchu, pričom smerom do hĺbkych dochádza na tomto úseku k poklesu odporov až pod 15  $\Omega$ m. V ďalších častiach profilu sa najvyššie zdanlivé odpory tiež sústredujú v blízkosti povrchu, avšak ich hodnoty sú výrazne nižšie ako na úseku 0 - 60 m. Naopak vo väčších hĺbkach je na úseku 60 - 150 m nárast zdanlivých odporov oproti úseku 0 - 60 m, pričom ich priebeh naznačuje šikmé uloženie vrstiev.

Na úseku 0 - 60 m sú na báze kvartéru do hĺbok 2,9 m (VES 3) - 4,3 m (VES 1) m interpretované štrkovité zeminy (136 - 450  $\Omega$ m), pričom sú prekryté hlinítm (ilovitým) pokryvom (20 - 65  $\Omega$ m) s maximálnou hrúbkou 1,9 m (VES 3).

V miestach VES 4 - 6 je spodný okraj kvartéru interpretovaný v hĺbkach 1,6 m (VES 6) až 3,0 m (VES 4). Deluválne uložení v miestach VES 4 až 7 majú pravdepodobne charakter hlinítm súti.

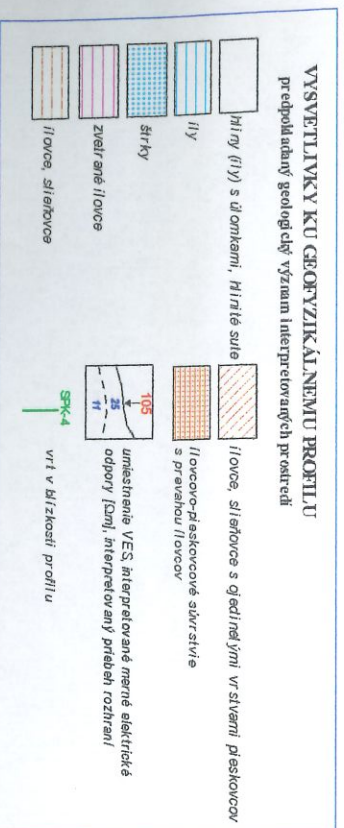
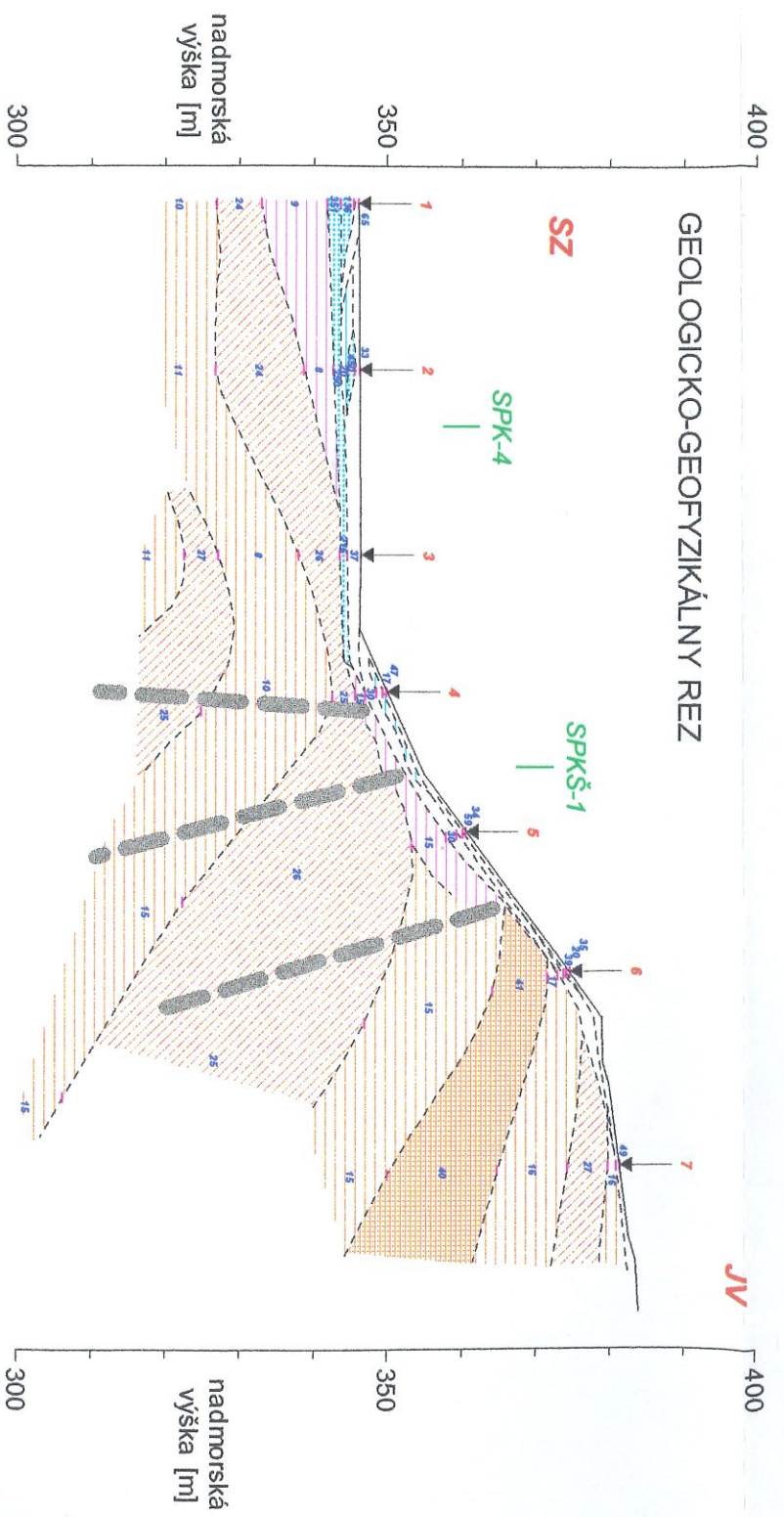
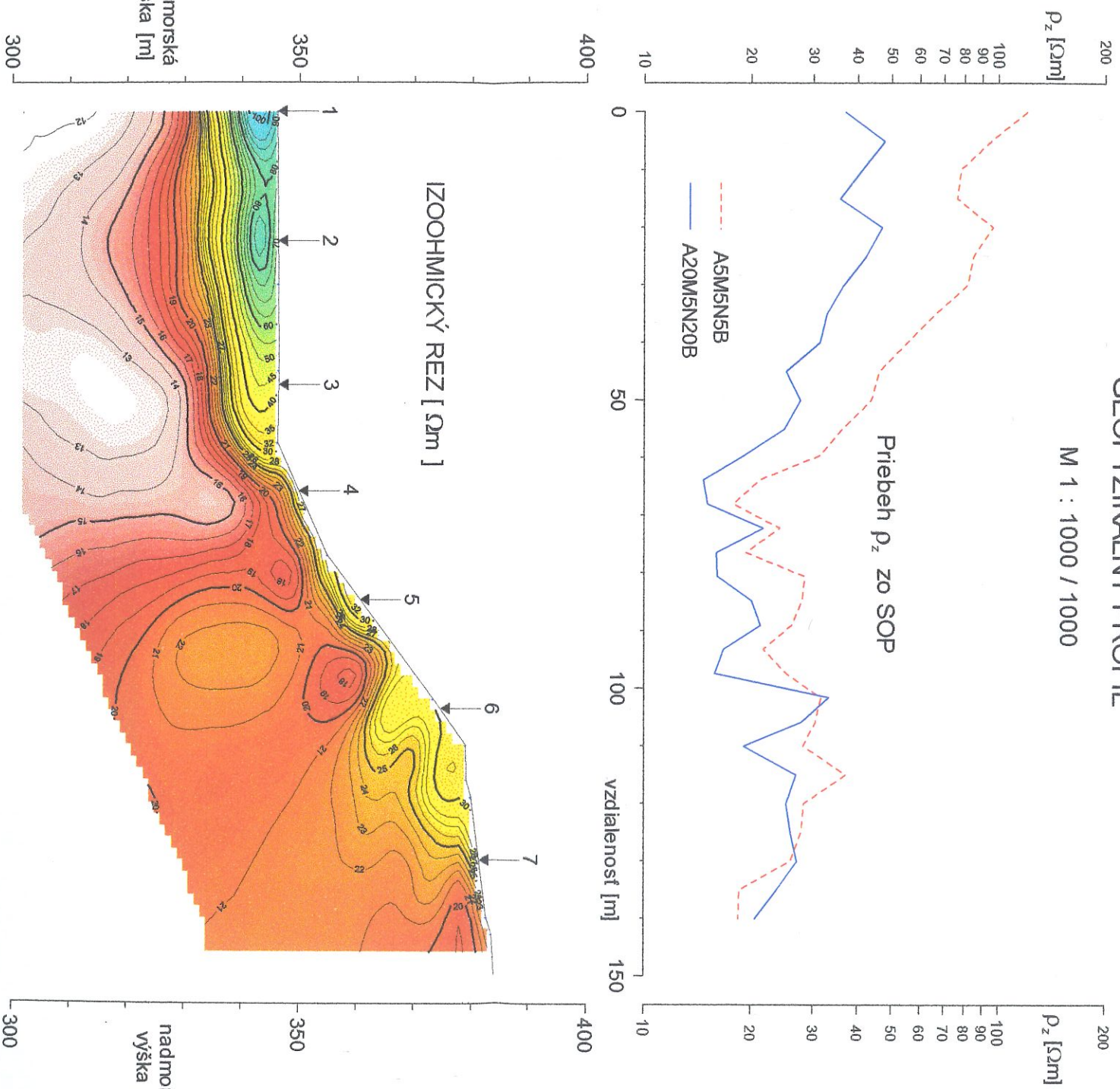
Podložné vrstvy s najnižšími interpretovanými mernými elektrickými odpormi sú interpretované ako zvetrané resp. porušené ilovce (8 - 15  $\Omega$ m) a ilovce (8 - 17  $\Omega$ m). Vrstvy s interpretovanými odpormi 24 - 27  $\Omega$ m sú interpretované ako ilovce (slienovec), v ktorých sa pravdepodobne v malom objeme nachádzajú piesčité prímiesy. V miestach VES 6 a 7 je v podloží vylínená ilovcovo-pieskovcová vrstva (40 - 41  $\Omega$ m), v ktorej pravdepodobne prevládajú ilovce.


Vypracoval: RNDr. Štefan HULJAK  
konateľ GEOPAS s.r.o.



# GEOFYZIKÁLNY PROFIL

M 1 : 1000 / 1000



			
názov úlohy	Dianica D18 Hr. Podhradie - Kys. N. Mesto		
číslo úlohy	147 11 2000		
vypracoval	RNDr. Štefan HULIAK		

DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

# **DIAľNICA D48**

## **HRIČOVSKÉ PODHRADIE**

### **KYSUCKÉ NOVÉ MESTO**

II. ÚSEK ŽILINA (STRÁŽOV) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO  
časť D - KRIŽOVATKA KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - JUH

I.1 INŽINIERSKO - GEOLOGICKÝ  
A HYDROGEOLOGICKÝ PRIESKUM

## *PÍ SOMNÉ PRÍLOHY*

**Príloha č. D/5: Výsledky terénnych skúšok  
- presiometrické skúšky**

**Autor:** Ingeo Žilina

## ÚVOD

Na základe objednávky URANPRESu s.r.o., Spišská Nová Ves bola na lokalite "Kysucké Nové Mesto" realizovaná presiometrická skúška vo vrte SM-123. Presiometrickú skúšku vykonali pracovníci fy INGEO a.s. Žilina.

## METODIKA PRESIOMETRICKÝCH SKÚŠOK

Presiometrické skúšky sú vo svojej podstate zafažovacie skúšky „in situ“ vykonávané priamo vo vrte. Obecnou analýzou namáhania stien vrtu a objemovej zmeny počiatočného profilu vrtu je možné stanoviť presiometrický modul deformácie a iné mechanické charakteristiky (napr. medzi presiometrického tlaku, oedometrický modul a uhol vnútorného trenia).

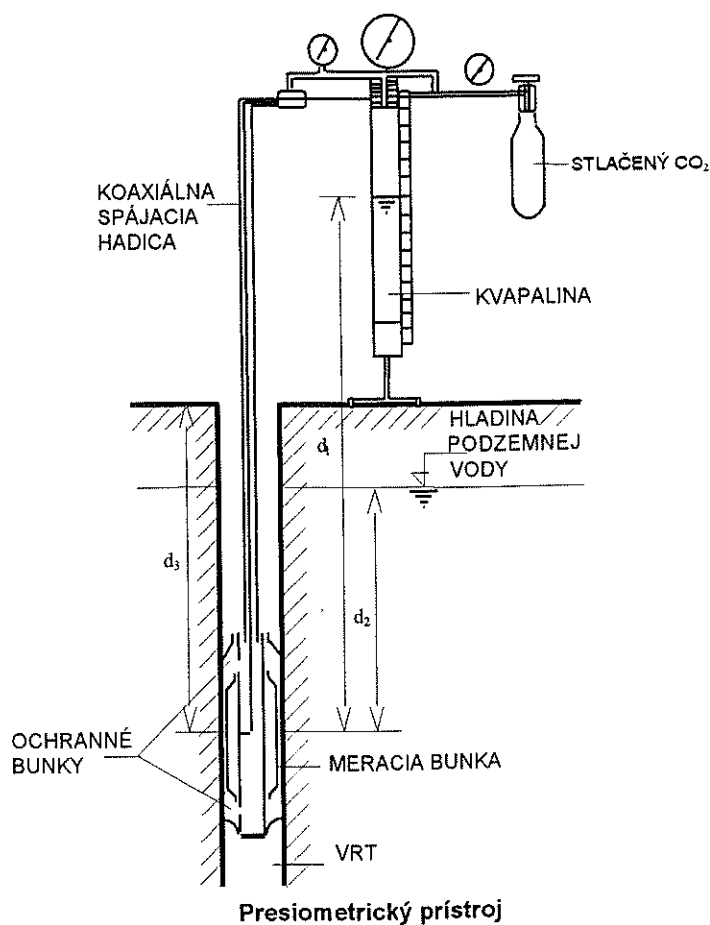
Presiometrická skúška umožňuje získať závislosť deformácie stien vrtu na pôsobiacom tlaku, ktorý sa stupňovite zvyšuje až po kapacitu prístroja, alebo po medzný tlak, pri ktorom nastane porušenie horninového prostredia.

Na lokalite bol použitý presiometer fy Ménard. V realizovanom vrte bola použitá meracia bunka Ø 70 mm, typu NX.

Presiometer (viď. obr.) sa skladá z valcovej radiálnej rozťažnej sondy, ktorá sa zapúšťa do vrtu na úroveň realizovanej skúšky, a meracieho prístroja, ktorý ostáva na povrchu. Presiometrická sonda je spojená s meracím prístrojom koaxiálnou hadicou - vnútornou - naplnenou vodou, resp. nemrznúcou kvapalinou a vonkajšou, slúžiacou na privod stlačeného plynu ( $\text{CO}_2$  - resp. vzduchu).

Presiometrická sonda sa skladá z 3 buniek - vnútornej - meracej a dvoch ochranných. Do meracej bunky je privádzaná kvapalina, ktorá vyvodzuje deformáciu stien vrtu, pričom do ochranných buniek je privádzaný stlačený plyn ( $\text{CO}_2$ ). Ochranné bunky zabezpečujú rovnomernú deformáciu vrtu po celej výške meracej bunky.

Deformácie steny vrtu sa registrujú pomocou meracieho prístroja, a to v závislosti pôsobiaceho tlaku na čas.





Zariadenie na navodzovanie tlaku a jeho reguláciu pracuje na pneumatickom princípe. Informácie o deformáciách stien vrtu sú prenášané hydraulicky a prejavujú sa na objemometri vysokej presnosti.

Vlastná presiometrická skúška sa vykoná v cca 10 zaťažovacích stupňoch; odčítania deformácií vo funkcii času sa vykonávajú pre každý stupeň v intervaloch 15, 30 a 60 sekúnd od ustálenia tlaku v meracej bunke a ochranných bunkách.

Presiometrický modul  $E_p$  je modulom distorzie, charakterizuje pseudo-plastickú fázu skúšky. V skalných horninách  $E_p$  charakterizuje pružnú fázu skúšky.

### Výpočet presiometrického modulu $E_p$

Jeho hodnota sa určí pomocou vzorca:

$$E_p = K \cdot \frac{\Delta p}{\Delta V} \quad \text{resp.} \quad E_p = K \cdot \frac{p_2 - p_1}{V_2 - V_1}$$

$K$  - koeficient sondy, ktorý sa určí zo vzťahu  $K = 2(1 + \nu) \cdot (V_o + V_m)$

$\nu$  - Poissonovo číslo

$V_o$  - objem sondy

$V_m$  - priemerný objem vrtu medzi tlakmi  $p_1$  a  $p_2$   $V_m = (V_1 + V_2) : 2$

$p_1$  ( $p_2$ ) - tlaky v pružno-plastickej fáze (zeminy) príp. pružnej fáze deformácie (horniny)

$V_1$  ( $V_2$ ) - objem vrtu pri tlaku  $p_1$  ( $p_2$ )

### Výsledky presiometrických skúšok

Presiometrická skúška vo vrte SM - 123 bola realizovaná v hĺbke 10,3 m; pracovný diagram skúšky a vypočítaný presiometrický modul  $E_p$  sú uvedené v prílohe č.1.

### LITERATÚRA

1. Ménard, L.: Interpretácia a aplikácia výsledkov presiometrických skúšok, Sols Soils No 26, 1975
2. Ťavoda, O., Matys, M.: Využitie presiometrických skúšok pri návrhu základovej konštrukcie, VÚIS Bratislava, 1976
3. STN 72 1004 presiometrická skúška, 1990

V Žiline 10. 5. 2000

Spracoval: Ing. Jozef Smoleňák

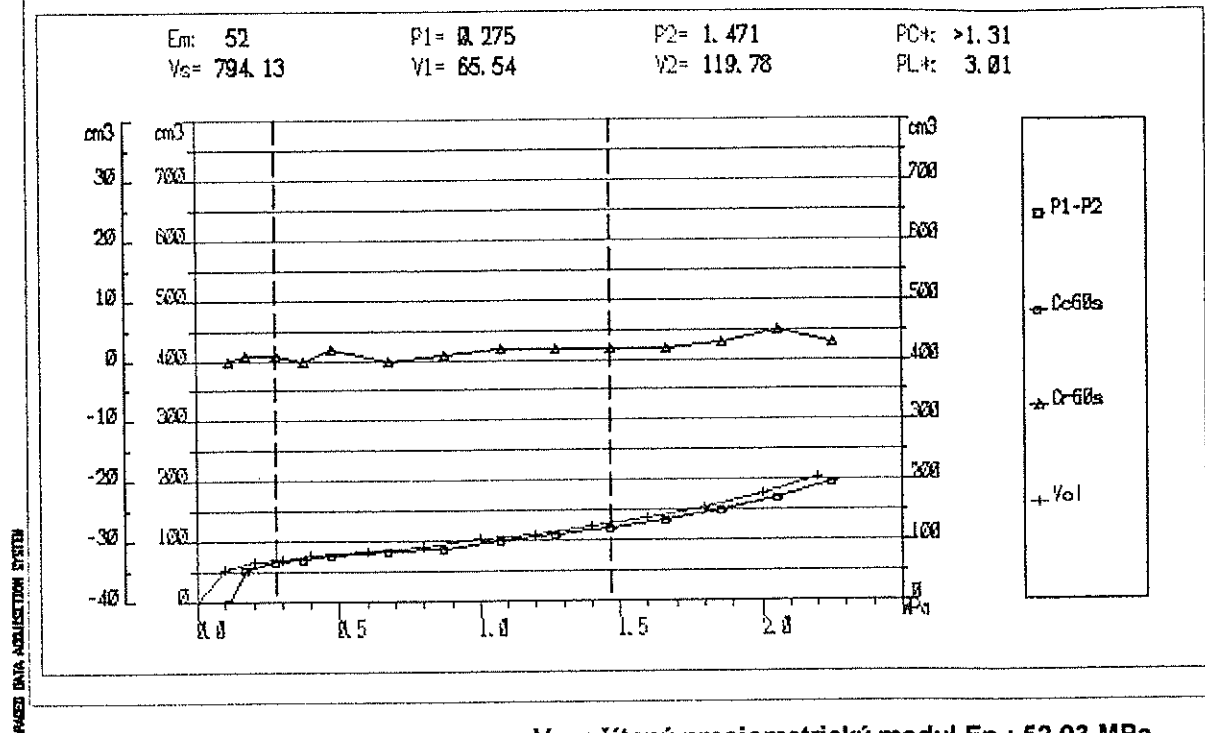




# PRESIOMETRICKÁ SKÚŠKA

Úloha : Kysucké Nové Mesto  
Sonda : SM-123 Hĺbka [m] : 10,3  
Hladina podzemnej vody [m] : 4,18

Číslo úlohy : 002 077  
Dátum : 26.4.2000  
Poissonovo číslo horniny : 0,35  
Typ bunky [mm] : NX



## Číselné údaje z presiometrickej skúšky

Zaťažovací stupeň č.	Tlak v bunke [Mpa]	Objem V15 [cm <sup>3</sup> ]	Objem V30 [cm <sup>3</sup> ]	Objem V60 [cm <sup>3</sup> ]	V60-V30 [cm <sup>3</sup> ]
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	0,10	49,00	52,00	53,00	1,00
2	0,20	64,00	65,00	66,00	1,00
3	0,30	70,00	72,00	72,00	0,00
4	0,40	75,00	75,00	77,00	2,00
5	0,60	83,00	84,00	84,00	0,00
6	0,80	88,00	89,00	90,00	1,00
7	1,00	99,00	101,00	103,00	2,00
8	1,20	109,00	110,00	112,00	2,00
9	1,40	120,00	121,00	123,00	2,00
10	1,60	133,00	135,00	137,00	2,00
11	1,80	149,00	151,00	154,00	3,00
12	2,00	169,00	172,00	177,00	5,00
13	2,20	199,00	201,00	204,00	3,00

Dátum : 10.5.2000

Vyhodnotil : Ing. Jozef Smoleňák

DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

# **DIAľNICA D18 HRIČOVSKÉ PODHRADIE KYSUCKÉ NOVÉ MESTO**

II. ÚSEK ŽILINA (STRÁŽOV) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO  
časť D - KRIŽOVATKA KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - JUH

I.1 INŽINIERSKO - GEOLOGICKÝ  
A HYDROGEOLOGICKÝ PRIESKUM

*PÍ SOMNÉ PRÍLOHY*

**Príloha č. D/6: Meračská správa**

**Autor:** Ing. Vladimír Sivačko

SPIŠSKÁ NOVÁ VES, MÁJ 2000

## MERAČSKÁ SPRÁVA

Na základe zmluvy o dielo č.80/06/98 medzi objednávatel'om GEOCONSULT s.r.o., Bratislava a zhotoviteľom URANPRES s.r.o., Sp.Nová Ves bolo vykonané vytýčenie a zameranie geologicko-prieskumných vrtov, geofyzikálneho profilu a šachtice na diaľnici D-18 Hričovské Podhradie-Kysucké Nové Mesto (2.etapa), v úseku križovatky Kysucké Nové Mesto-juh.

Vzhľadom na to, že prieskumné práce v tomto úseku neboli realizované spolu s ostatnou časťou trasy diaľnice z dôvodu zmien v projekčnom riešení križovatky, pristúpilo sa k realizácii týchto prác v období apríl-máj r.2000.

### Meračské práce

Ako podklad pre vytýčenie a zameranie prieskumných diel bolo využité bodové pole vybudované firmou GEO 3 s.r.o., Trenčín v predchádzajúcom období, ktorého geodetické údaje nám boli dodané. Parametre vytyčovaných prieskumných diel dodala firma GEOCONSULT s.r.o., Bratislava. Miesta zaústení prieskumných vrtov, profilu a šachtice boli stabilizované drevenými kolíkmi s popisom a priamo v teréne odovzdané prítomnému vedúcemu technických prác.

Prieskumné diela boli merané polárnou metódou a ich výšky sú určené trigonometricky. Súradnice sú určované v systéme S-JTSK a výšky v systéme Bpv v 3.triede presnosti. Vytyčovanie a zameranie prieskumných diel je prevádzané totálnou stanicou GTS 211 D. Meračské práce v danom úseku boli realizované v období apríl-máj 2000.

### Použitá technika

- totálna stanica GTS 211 D
- PC PENTIUM 200
- GEUS 5.3

Súradnice zameraných vrto, šachtice a geofyzikálnych profilov:

Označenie vrto:	X	Y	Z
SM-120	1165088,25	439957,39	346,91
SM-122	1165163,96	439910,26	346,38
SM-122A	1165224,76	439870,50	347,10
SM-123	1165290,10	439826,55	347,23
SM-123A	1165320,14	439809,34	347,10
SPK-1	1164811,85	440138,08	350,56
SPK-3	1165006,57	440011,90	348,22
SPK-4	1165396,97	439823,95	346,29

Označenie šachtice:			
SPKŠ-1/1	1165424,62	439786,07	353,39
SPKŠ-1/2	1165422,90	439788,06	352,00

Označenie geofyzikálnych profilov:			
GF-0	1165378,63	439847,58	346,16
GF-K	1165465,81	439738,57	382,60

DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

# **DIAľNICA D18**

## **HRIČOVSKÉ PODHRADIE**

### **KYSUCKÉ NOVÉ MESTO**

II. ÚSEK ŽILINA (STRÁŽOV) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO  
časť D - KRIŽOVATKA KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - JUH

**I.1 INŽINIERSKO - GEOLOGICKÝ  
A HYDROGEOLOGICKÝ PRIESKUM**

*PÍ SOMNÉ PRÍLOHY*

**Príloha č. D/7: Geotechnické výpočty**

**Autor: RNDr. Ivan Jakubis**

*Príloha č. D/7: Geotechnické výpočty* **SPIŠSKÁ NOVÁ VES, MÁJ 2000**

Diaľnica D18 Hricovske Podhradie-Kysucke Nove Mesto-II.úsek  
 Krizovatka Kysucke Nove Mesto-juh - obj.113 - km 0.200  
 Vypocet stability svahu - vstupni data

=====

Rozmery zadavaneho rezu - vľavo (min x) [m] = 0.00  
 - vpravo (max x) [m] = 25.00

#### Souradnice terenu

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	0.00
2	5.00	0.00
3	25.00	0.00

#### Souradnice rozhrani cislo 1

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	-0.50
2	25.00	-0.50

#### Souradnice rozhrani cislo 2

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	-2.50
2	25.00	-2.50

#### Souradnice rozhrani cislo 3

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	-2.90
2	25.00	-2.90

#### Parametry zemin ve svahu:

Vrstva cis.	gama [kN/m3]	gama,nas [kN/m3]	fi [stup.]	c [kPa]
----------------	-----------------	---------------------	---------------	------------

#### nasyp cesty:

1	20.0	20.0	30.0	5.0
CS:				
2	19.5	19.5	25.0	30.0
GC:				
3	19.5	19.5	30.0	10.0
R4:				

STAB

(c) FINE spol.s r.o.

str. 1, list\_\_

Dialnica D18 Hricovske Podhradie-Kysucke Nove Mesto-II.usek

Krizovatka Kysucke Nove Mesto-juh - obj.113 - km 0.200

Vrstva	gama	gama,nas	fi	c
cis.	[kN/m3]	[kN/m3]	[stup.]	[kPa]
4	23.0	23.0	40.0	40.0

Souradnice naspu:

Bod	poradnice x	poradnice y
cis.	[m]	[m]
1	5.00	0.00
2	19.00	7.00
3	24.50	7.00
4	25.00	0.00

Parametry zemin v naspu:

Vrstva	Poc.	Konec	gama	gama,nas	fi	c
cis.	[m]	[m]	[kN/m3]	[kN/m3]	[stup.]	[kPa]
novy nasyp:						
1	0.00	7.00	20.0	20.0	35.0	0.0

Podzemni voda zadana hladinou - souradnice HPV:

Bod	poradnice x	poradnice y
cis.	[m]	[m]
1	0.00	-3.00
2	25.00	-3.00

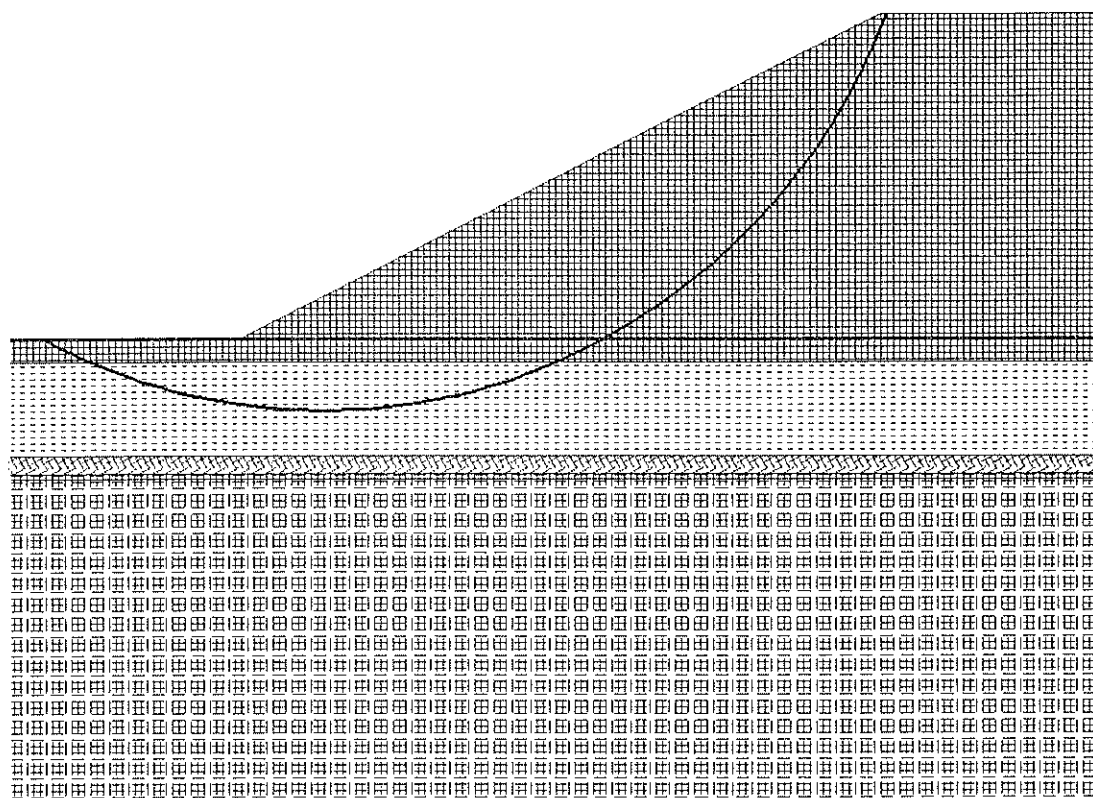
Zadana smykove plocha - kruhova:

Souradnice stredu : x = 6.87 m ; y = 11.56 m  
Polomer kruhove smykove plochy r = 13.09 m

Diaľnica D18 Hričovské Podhradie–Kysucké Nové Mesto–II.úsek

Križovatka Kysucké Nové Mesto–juh – obj.1113 – km 0.200

+

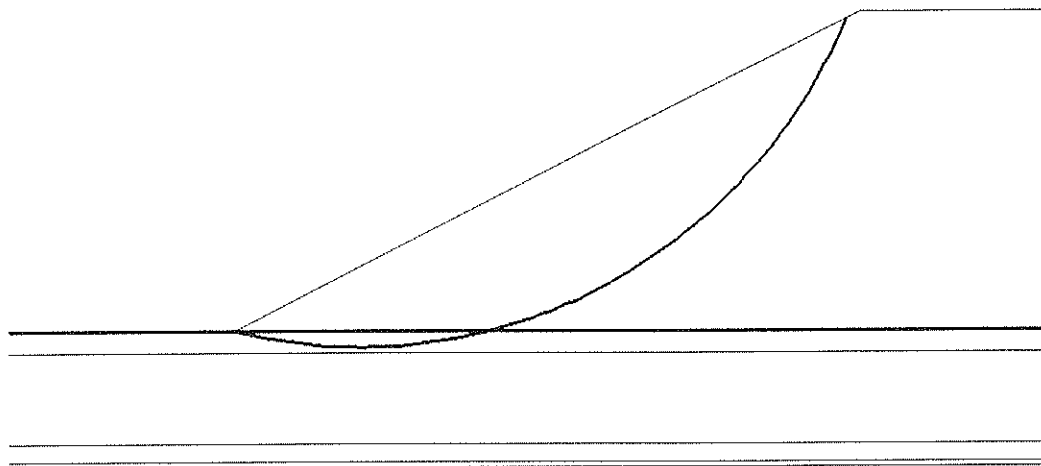




Diaľnica D18 Hričovské Podhradie–Kysucké Nové Mesto–II.úsek

Križovatka Kysucké Nové Mesto–juh – obj.113 – km 0.200

+



Stupeň stability podľa Pettersona  $F_s = 1.623$

Stupeň stability podľa Bishopa  $F_s = 1.824$

Sumace aktívnych síl = 229.61 kN/m

Sumace pasívnych síl = 418.85 kN/m

Diaľnica D18 Hricovske Podhradie-Kysucke Nove Mesto-II. usek

Krizovatka Kysucke Nove Mesto-juh - obj.113 - km 0.550

Vypocet stability svahu - vstupni data

=====

Rozmery zadavaneho rezu - vlevo (min x) [m] = 0.00

- vpravo (max x) [m] = 25.00

Souradnice terenu

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	0.00
2	5.00	0.00
3	25.00	0.00

Souradnice rozhrani cislo 1

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	-1.90
2	25.00	-1.90

Souradnice rozhrani cislo 2

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	-4.20
2	25.00	-4.20

Souradnice rozhrani cislo 3

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	-6.00
2	25.00	-6.00

Parametry zemin ve svahu:

Vrstva cis.	gama [kN/m3]	gama,nas [kN/m3]	fi [stup.]	c [kPa]
GM: 1	20.0	20.0	30.0	5.0
G-F: 2	20.0	20.0	34.0	0.0
GM: 3	20.0	20.0	30.0	5.0
R5:				

Dialnica D18 Hricovske Podhradie-Kysucke Nove Mesto-II.usek

Krizovatka Kysucke Nove Mesto-juh - obj.113 - km 0.550

Vrstva	gama	gama,nas	fi	c
cis.	[kN/m3]	[kN/m3]	[stup.]	[kPa]
4	22.0	22.0	25.0	20.0

Souradnice naspu:

Bod	poradnice x	poradnice y
cis.	[m]	[m]
1	5.00	0.00
2	19.00	7.00
3	24.50	7.00
4	25.00	0.00

Parametry zemin v naspu:

Vrstva	Poc.	Konec	gama	gama,nas	fi	c
cis.	[m]	[m]	[kN/m3]	[kN/m3]	[stup.]	[kPa]
novy nasyp:						
1	0.00	7.00	20.0	20.0	35.0	0.0

Podzemni voda zadana hladinou - souradnice HPV:

Bod	poradnice x	poradnice y
cis.	[m]	[m]
1	0.00	-3.30
2	25.00	-3.30

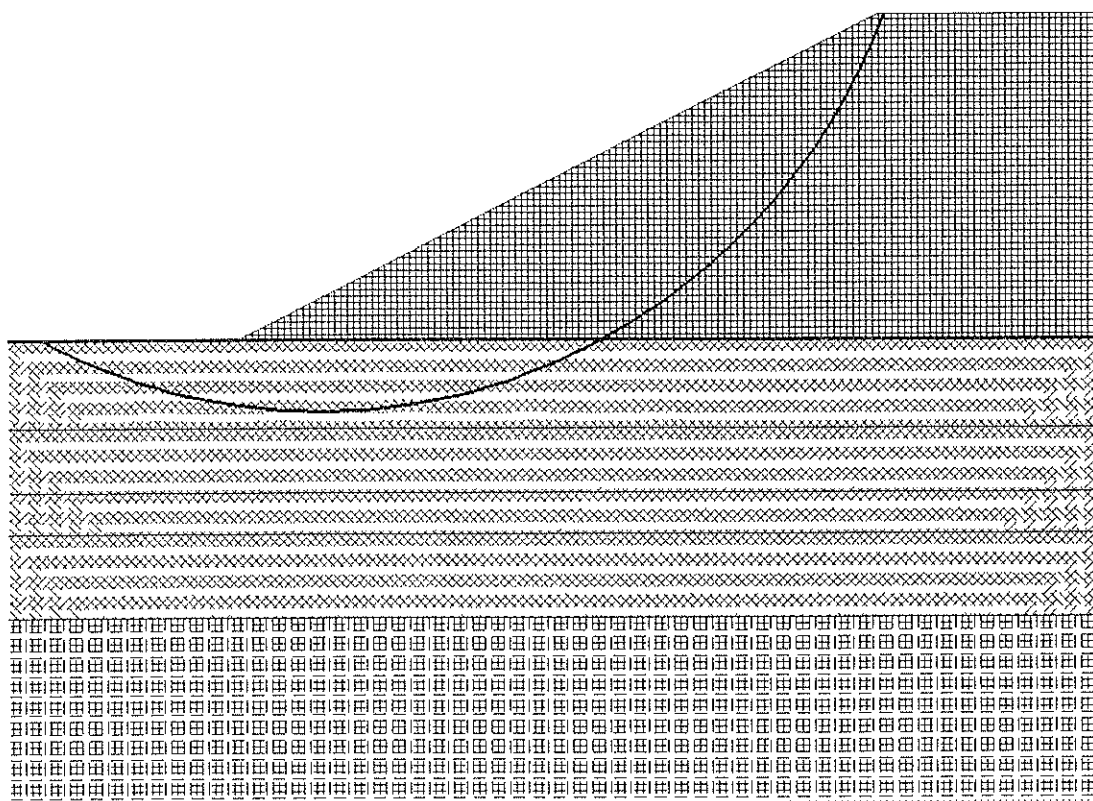
Zadana smykove plocha - kruhova:

Souradnice stredu : x = 6.87 m ; y = 11.56 m

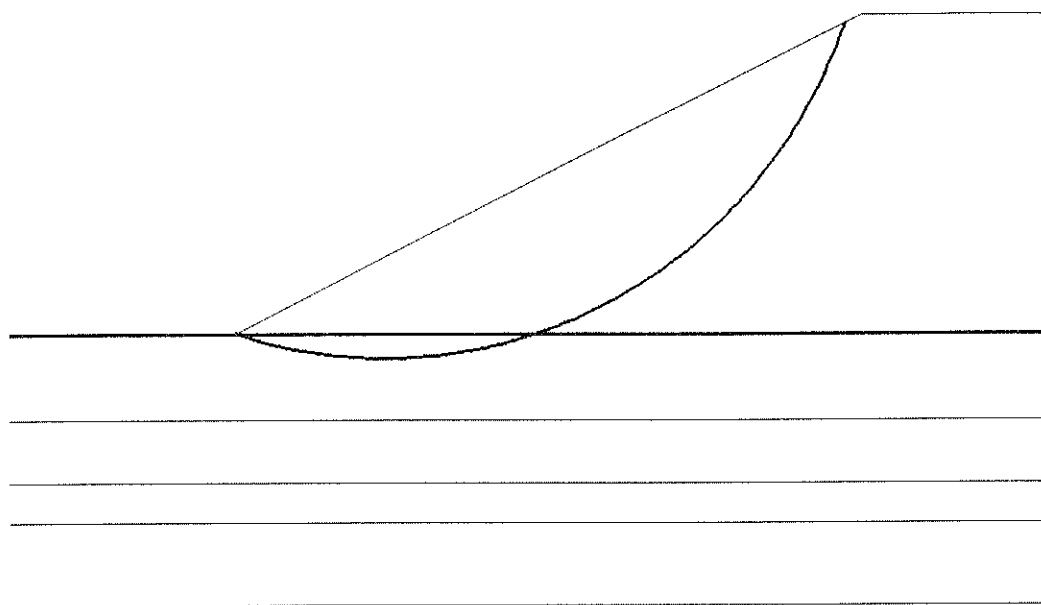
Polomer kruhove smykove plochy r = 13.09 m

Diaľnica D18 Hričovské Podhradie–Kysucké Nové Mesto–II.úsek

Križovatka Kysucké Nové Mesto–juh – obj.113 – km 0.550



+



Stupeň stability podľa Pettersona  $F_s = 1.650$

Stupeň stability podľa Bishopa  $F_s = 1.894$

Sumace aktívnych síl = 245.07 kN/m

Sumace pasívnych síl = 464.10 kN/m

Diaľnica D18 Hricovske Podhradie-Kysucke Nove Mesto-II. usek  
 Krizovatka Kysucke Nove Mesto-juh-obj.107-vetva"A"-km 0.300  
 Vypocet stability svahu - vstupni data

=====

Rozmery zadavaneho rezu - vľavo (min x) [m] = 0.00  
 - vpravo (max x) [m] = 25.00

Souradnice terenu

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	0.00
2	5.00	0.00
3	25.00	0.00

Souradnice rozhrani cislo 1

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	-1.00
2	25.00	-1.00

Souradnice rozhrani cislo 2

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	-2.10
2	25.00	-2.10

Souradnice rozhrani cislo 3

Bod cis.	poradnice x [m]	poradnice y [m]
1	0.00	-7.00
2	25.00	-7.00

Parametry zemin ve svahu:

Vrstva cis.	gama [kN/m3]	gama,nas [kN/m3]	fi {stup.}	c [kPa]
navazka smetisko:				
1	17.0	17.0	20.0	0.0
CS:				
2	19.5	19.5	25.0	30.0
G-F:				
3	20.0	20.0	34.0	0.0
R5:				

STAB

(c) FINE spol.s r.o.

str. 1,list\_\_

Dialnica D18 Hricovske Podhradie-Kysucke Nove Mesto-II.usek

Krizovatka Kysucke Nove Mesto-juh-obj.107-vetva"A"-km 0.300

Vrstva	gama	gama,nas	fi	c
cis.	[kN/m3]	[kN/m3]	[stup.]	[kPa]
4	22.0	22.0	25.0	20.0

Souradnice naspu:

Bod	poradnice x	poradnice y
cis.	[m]	[m]
1	5.00	0.00
2	18.00	6.50
3	24.50	6.50
4	25.00	0.00

Parametry zemin v naspu:

Vrstva	Poc.	Konec	gama	gama,nas	fi	c
cis.	[m]	[m]	[kN/m3]	[kN/m3]	[stup.]	[kPa]

novy nasyp:

1	0.00	6.50	20.0	20.0	35.0	0.0
---	------	------	------	------	------	-----

Podzemni voda zadana hladinou - souradnice HPV:

Bod	poradnice x	poradnice y
cis.	[m]	[m]
1	0.00	-3.30
2	25.00	-3.30

Zadana smykove plocha - kruhova:

Souradnice stredu : x = 8.77 m ; y = 8.91 m

Polomer kruhove smykove plochy r = 9.81 m

Vysledky :

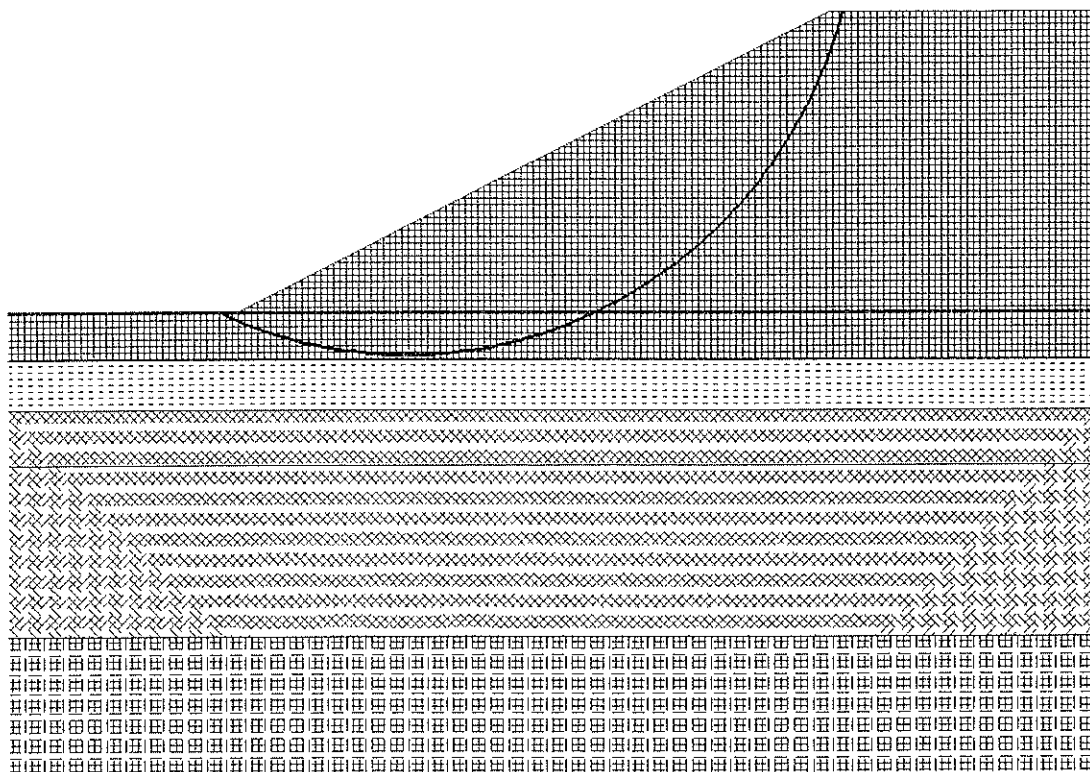
Stupen stability podle Pettersona Fs = 1.186

Stupen stability podle Bishopa Fs = 1.391

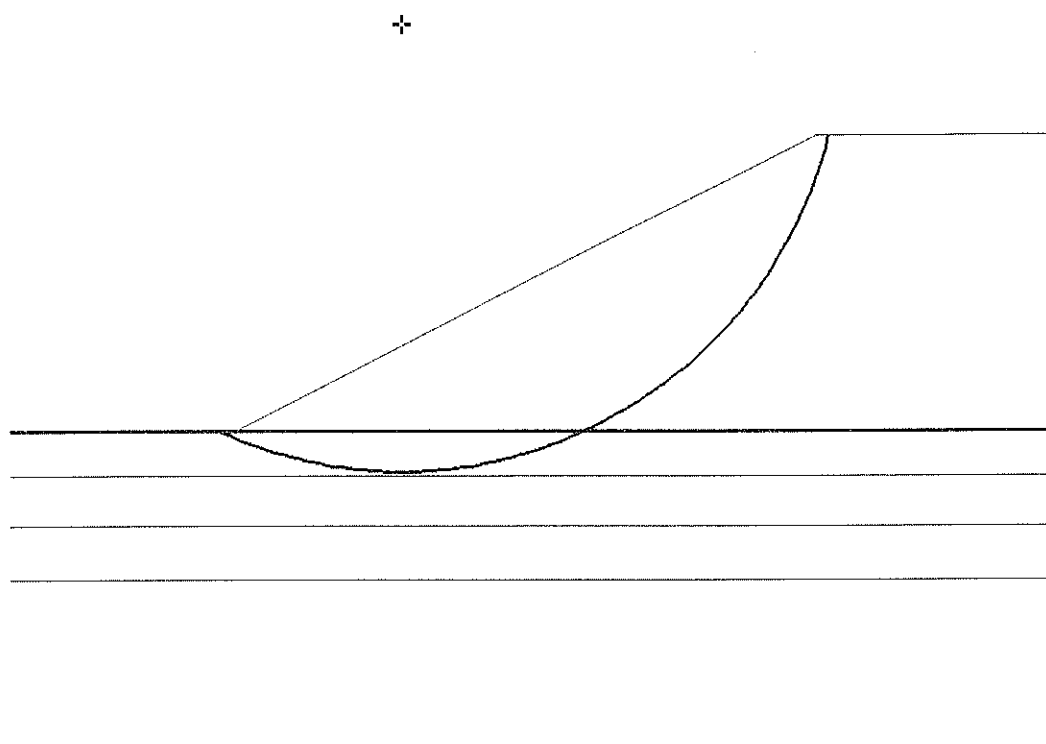
Sumace aktivnich sil = 260.12 kN/m

Sumace pasivnich sil = 361.92 kN/m

+





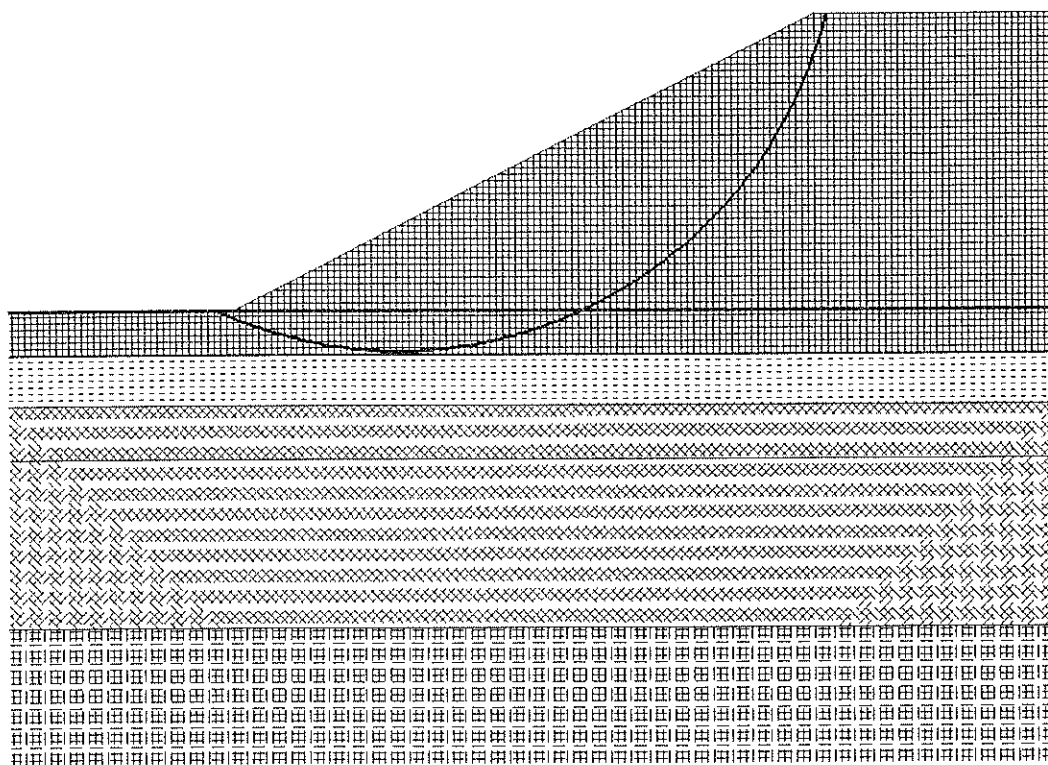


Stupeň stability podľa Pettersona  $F_s = 1.186$

Stupeň stability podľa Bishopa  $F_s = 1.391$

Sumace aktívnych síl = 260.12 kN/m

Sumace pasívnych síl = 361.92 kN/m



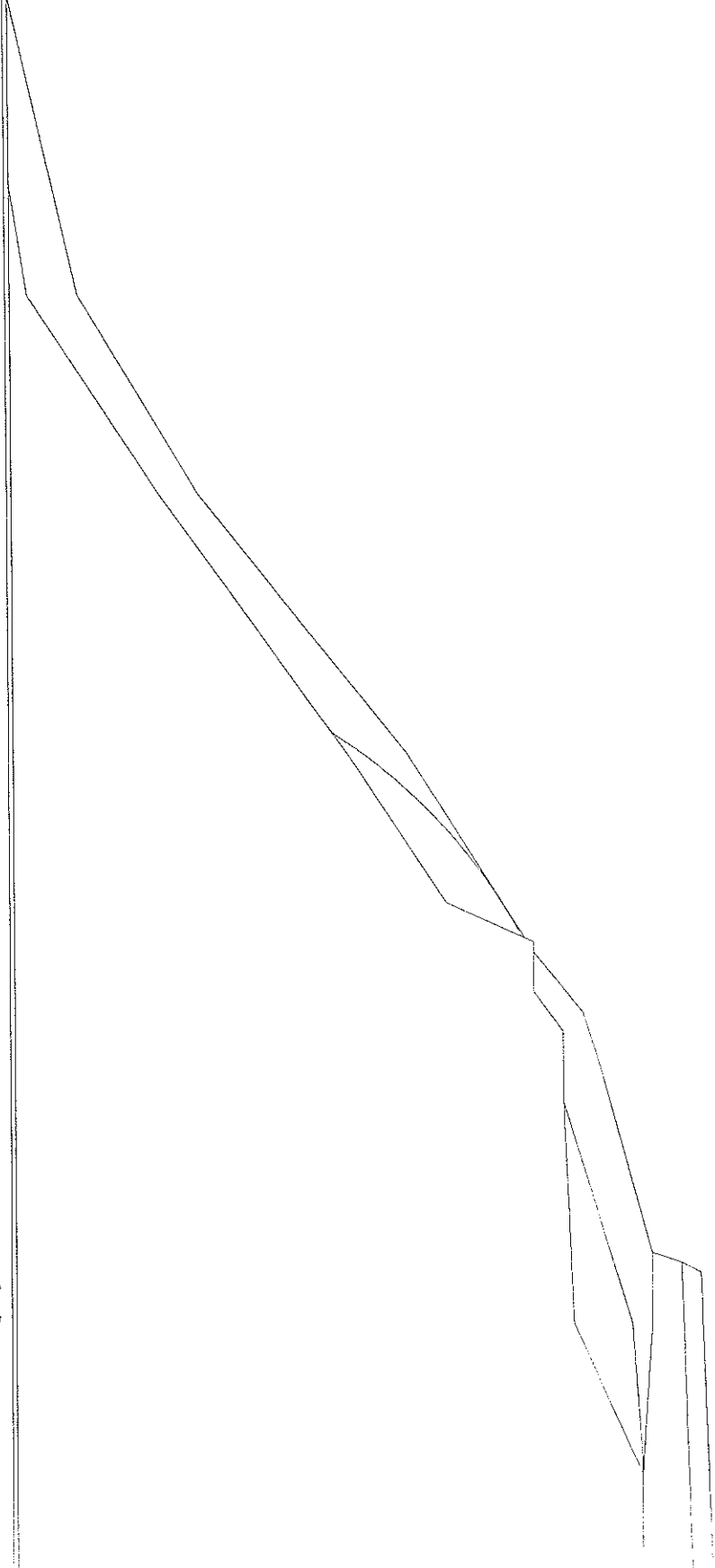
Stupeň stability podle Pettersona  $F_s = 1.726$

Stupeň stability podle Bishopa  $F_s = 2.033$

Sumace aktivních sil = 260.10 kN/m

Sumace pasivních sil = 528.82 kN/m

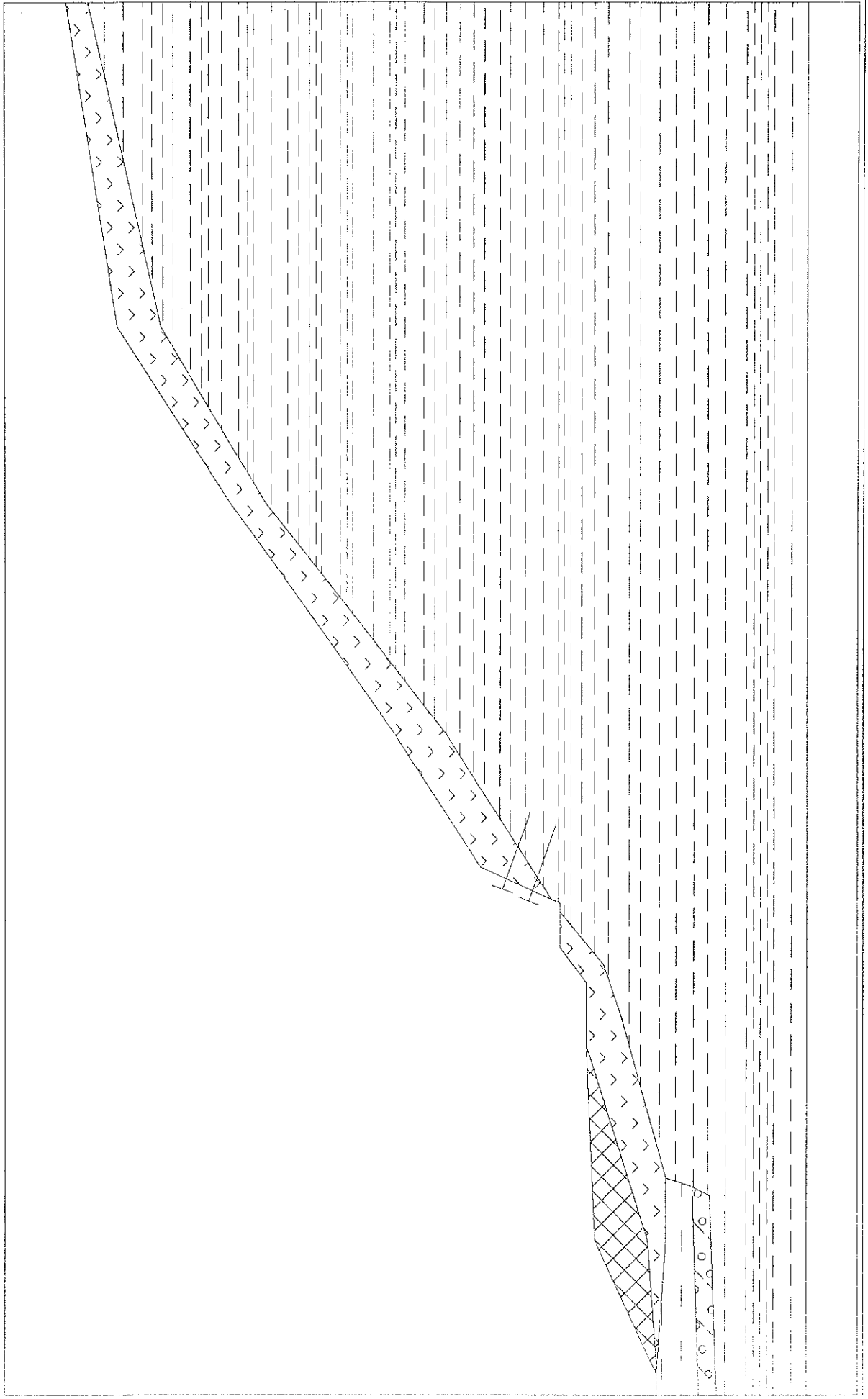
Geo4 - Stabilita svahu [obj113km0120.gst]



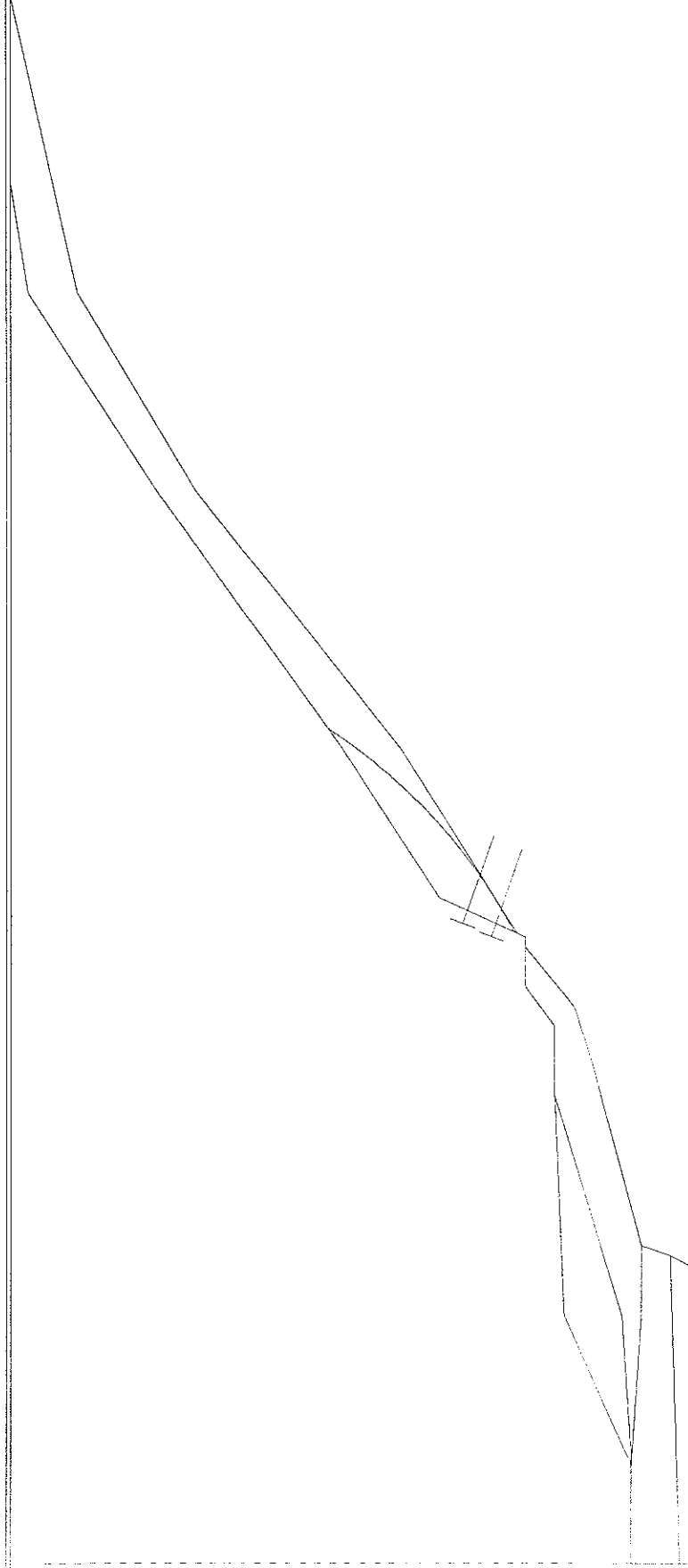
Výsledky:

Fs=1.08 (Bishop), Fs=1.08 (Petterson)  
Smyková plocha po optimalizaci.

Geo4 - Stabilita svahu [obj113km0120.gst]



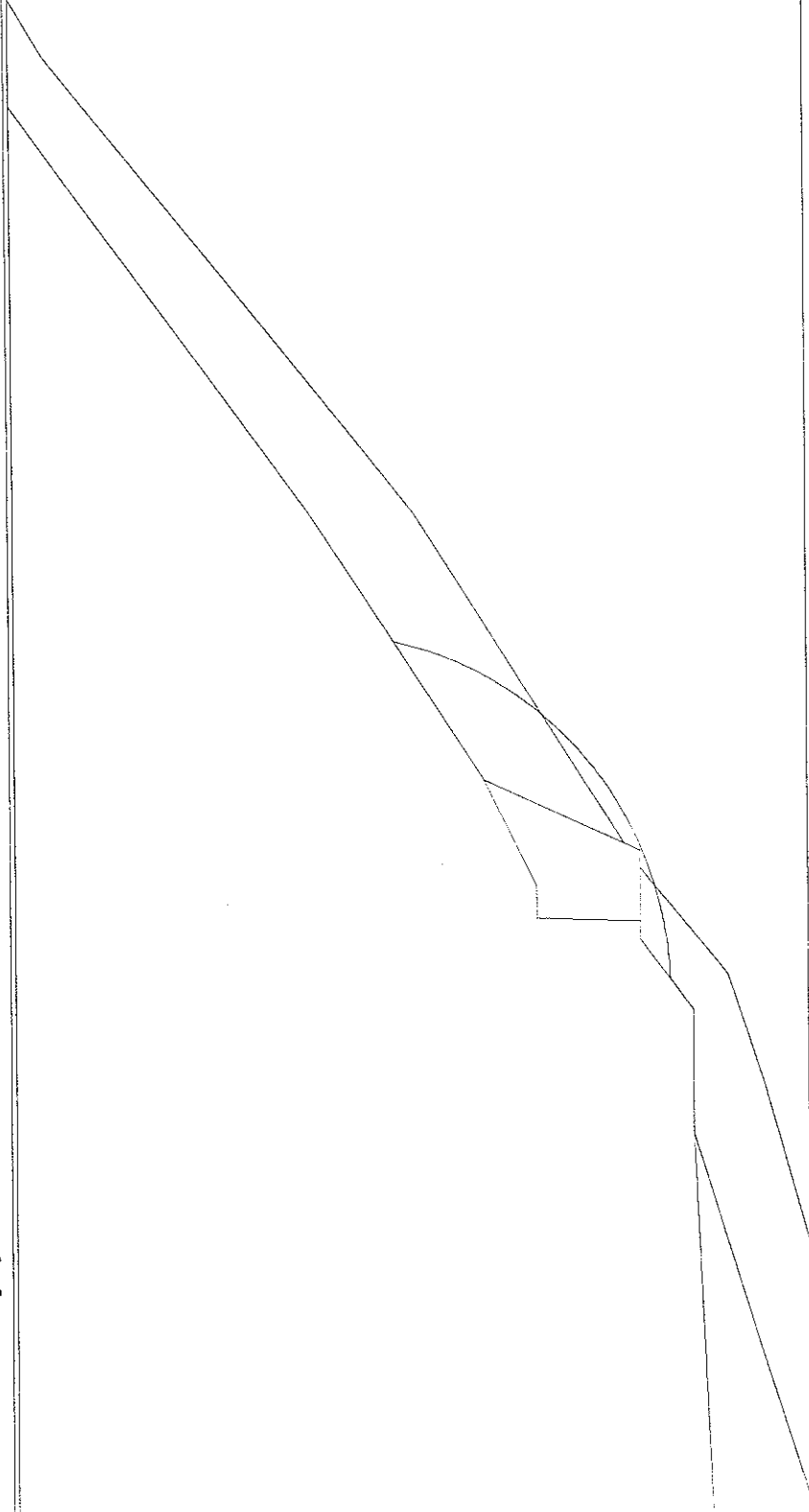
Geo4 - Stabilita svahu [obj113km0120.gst]



Výsledky:

Fs=1.49 (Bishop), Fs=1.42 (Petterson)  
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.

Geo4 - Stabilita svahu [obj113km0120.gst]



Výsledky:

$F_s=1.76$  (Bishop),  $F_s=1.71$  (Petterson)  
Výpočet bez optimalizace smykové plochy.

## Výpočet stability svahu: (Akce - obj113km0120)

### Parametry zemin

Název	$\phi$ [st.]	$c$ [kPa]	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{\text{sat}}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
íl fluviální	18.00	12.00	19.50	18.50
štrk fluviální	29.00	2.00	19.50	19.50
delúvium	22.00	10.00	19.50	18.50
slieňovce	25.00	30.00	21.00	21.00
násyp	30.00	5.00	20.00	20.00

### Souřadnice terénu:

#### Přiřazená zemina: delúvium

Bod čís.	Hloubka [m]	Souř. X [m]
1	-20.00	16.50
2	-14.50	16.50
3	-7.50	17.00
4	3.50	20.50
5	6.00	21.50
6	13.50	26.50
7	21.00	31.50
8	34.00	41.00
9	44.00	47.50
10	66.00	51.00

### Rozhraní vrstev čis.1:

#### Přiřazená zemina: íl fluviální

Bod čís.	Hloubka [m]	Souř. X [m]
1	-15.00	16.50
2	-7.50	16.00
3	-4.00	16.00
4	5.00	18.50
5	8.00	19.50
6	11.00	22.00
7	21.00	28.50
8	34.00	39.00
9	44.00	45.00
10	66.00	50.00

### Rozhraní vrstev čis.2:

#### Přiřazená zemina: štrk fluviální

Bod čís.	Hloubka [m]	Souř. X [m]
1	-20.00	14.00
2	-4.50	14.50
3	-4.00	16.00

### Rozhraní vrstev čis.3:

#### Přiřazená zemina: slieňovce

Bod čís.	Hloubka [m]	Souř. X [m]
1	-20.00	13.00
2	-5.00	13.50
3	-4.50	14.50

### Hladina podzemní vody:

Bod čís.	Hloubka [m]	Souř. X [m]
1	-20.00	13.00
2	-4.00	13.00
3	21.00	25.00
4	44.00	40.00
5	66.00	45.00

## Fáze budování číslo 2: (Akce - obj113km0120)

### Souřadnice tvaru násypu:

Bod čís.	Hloubka [m]	Souř. X [m]
1	-15.00	16.50
2	-7.50	20.00
3	3.50	20.50

Výška spodního bodu násypu = 16.50 m  
Celková výška násypu = 4.00 m

**Vrstvy a zeminy v náspu:**

Výška	
rozhr.[m]	Přiřazená zemina nad rozhraním
0.00	násyp

**Fáze budování číslo 3: (Akce - obj113km0120)****Souřadnice zářezu:**

Bod	Hloubka	Souř. X
čís.	[m]	[m]
1	3.50	20.50
2	7.00	20.50
3	9.00	22.00
4	11.50	22.00
5	13.50	26.50

**Změněná přiřazení zemin do rozhraní (od nejspodnější vrstvy nahoru):**

Vrstva	
číslo	Přiřazená zemina
1	slieňovce
2	štrk fluvialny
3	íl fluvialny
4	delúvium

**Hladina podzemní vody:**

Bod	Hloubka	Souř. X
čís.	[m]	[m]
1	-20.00	13.00
2	0.00	17.00
3	11.50	22.00
4	25.00	30.00
5	40.00	40.00
6	66.00	45.00

**Výpočet číslo 2:****Parametry kruhové smykové plochy:**

Souřadnice středu	X = -1.87 m
	Y = -1.97 m
Poloměr	r = 28.31 m

**Výsledky:**

Stupeň stability - Bishop	= 1.08
- Fetterson	= 1.08

**Fáze budování číslo 4: (Akce - obj113km0120)****Změněná přiřazení zemin do rozhraní (od nejspodnější vrstvy nahoru):**

Vrstva	
číslo	Přiřazená zemina
1	slieňovce
2	štrk fluvialny
3	íl fluvialny
4	delúvium

**Zadané kotvy**

Počátek	Počátek	Délka	Sklon	Rozestup	Síla
X [m]	Z [m]	[m]	[st.]	[m]	[kN]
12.19	23.56	4.00	20.00	1.50	100.00
12.86	25.05	4.00	20.00	1.50	100.00

**Hladina podzemní vody:**

Bod	Hloubka	Souř. X
čís.	[m]	[m]
1	-20.00	13.00
2	0.00	17.00
3	11.50	22.00
4	25.00	30.00
5	40.00	40.00
6	66.00	45.00

**Výpočet číslo 2:**



Parametry kruhové smykové plochy:

Souřadnice středu  $X = -1.87$  m

$Y = -1.87$  m

Poloměr  $r = 28.31$  m

Výsledky:

Stupeň stability - Bishop = 1.49

- Petterson = 1.42

Diaľnica D18 Hricovske Podhradie-Kysucke Nove Mesto - II.úsek

Krizovatka Kysucke Nove Mesto-juh - obj.113 - km 0.200

Výpočet poklesu terenu pri snizení hladiny podzemni vody :

=====

Puvodni hladina podz. vody =	3.00 m
Nova hladina podzemni vody =	3.00 m
Puvodni pritizeni terenu =	0.00 kPa
Nove pritizeni terenu =	140.00 kPa
Hloubka nestlacit. podlozi =	3.00 m

Geologicky profil :

Vrstva cislo	mocnost [m]	gama [kN/m3]	gama,su [kN/m3]	Boed [MPa]	Edef [Mpa]	ny	m
-----							
CG:							
1	0.50	19.50	9.50	-	21.50	0.35	0.30
CS:							
2	2.00	18.50	8.50	-	5.00	0.35	0.10
GC:							
3	0.40	19.50	9.50	-	50.00	0.30	0.30
R3:							
4	-	22.50	12.50	-	1000.00	0.15	0.20

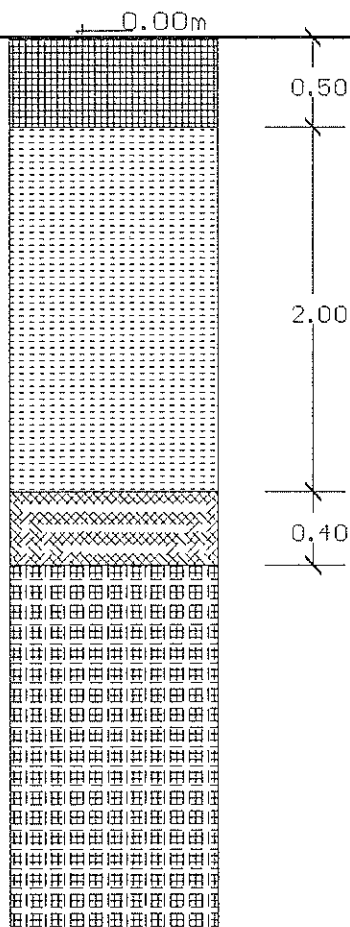
Spoctene prubehy napeti :

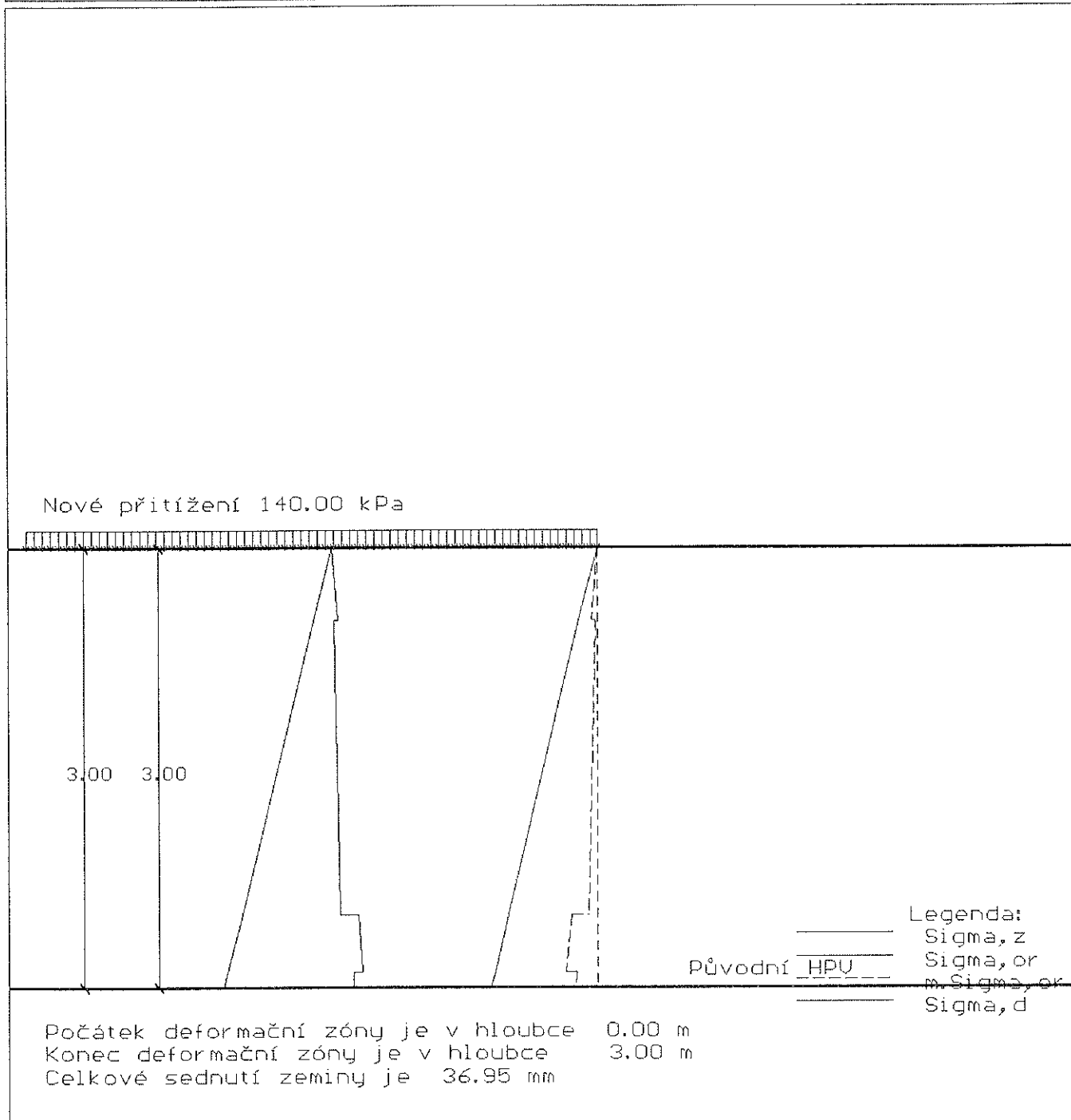
Vrstva cislo	mocnost [m]	Poc/Kon. [m]	Sigma,or [kPa]	Sigma,n [kPa]	m*Sig,or [kPa]	w [mm]
-----						
1	0.50	0.00	0.00	140.00	0.00	
		0.50	9.75	149.75	2.93	2.007
2	2.00	0.50	9.75	149.75	0.98	
		2.50	46.75	186.75	4.68	34.188
3	0.40	2.50	46.75	186.75	14.03	
		2.90	54.55	194.55	16.37	0.742
4	0.10	2.90	54.55	194.55	10.91	
		3.00	56.80	196.80	11.36	0.012

Pocatek deformacni zony je v hloubce 0.00 m

Konec deformacni zony je v hloubce 3.00 m

Celkove sednuti zeminy je 36.95 mm





Diaľnica D18 Hricovské Podhradie - Kysucké Nove Mesto - II. úsek

Krizovatka Kysucké Nove Mesto - obj. 107 - vetva "A" - km 0.300

Výpočet poklesu terenu pri snížení hladiny podzemní vody :

=====

Původní hladina podz. vody =	3.00 m
Nová hladina podzemní vody =	3.00 m
Původní pritížení terenu =	0.00 kPa
Nové pritížení terenu =	130.00 kPa
Hĺoubka nestlačit. podloží =	15.00 m

Geologický profil :

Vrstva cislo	mocnost [m]	gamma [kN/m3]	gamma, su [kN/m3]	E <sub>oed</sub> [MPa]	E <sub>def</sub> [Mpa]	ny	m
-----							
navazky-skladka:							
1	1.10	18.00	8.00	-	2.00	0.35	0.10
CS:							
2	1.00	18.50	8.50	-	5.00	0.35	0.10
G-F:							
3	4.90	19.00	9.00	-	85.00	0.25	0.30
RS:							
4	-	19.50	9.50	-	50.00	0.30	0.30

Spoctené průběhy napětí :

Vrstva cislo	mocnost [m]	Poc/Kon. [m]	Sigma, or [kPa]	Sigma, n [kPa]	m*Sig, or [kPa]	w [mm]
-----						
1	1.10	0.00	0.00	130.00	0.00	
		1.10	19.80	149.80	1.98	44.211
2	1.00	1.10	19.80	149.80	1.98	
		2.10	38.30	168.30	3.83	15.838
3	0.90	2.10	38.30	168.30	11.49	
		3.00	55.40	185.40	16.62	1.023
4	4.00	3.00	55.40	185.40	16.62	
		7.00	91.40	221.40	27.42	4.235
5	8.00	7.00	91.40	221.40	27.42	
		15.00	167.40	297.40	50.22	10.837

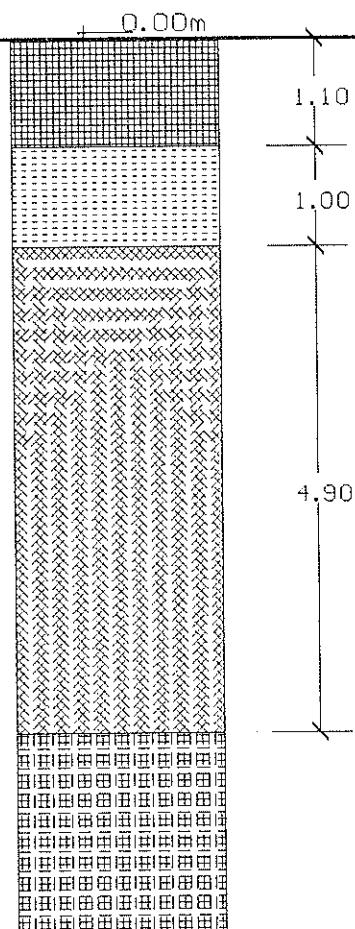
Počatek deformacní zóny je v hloubce 0.00 m

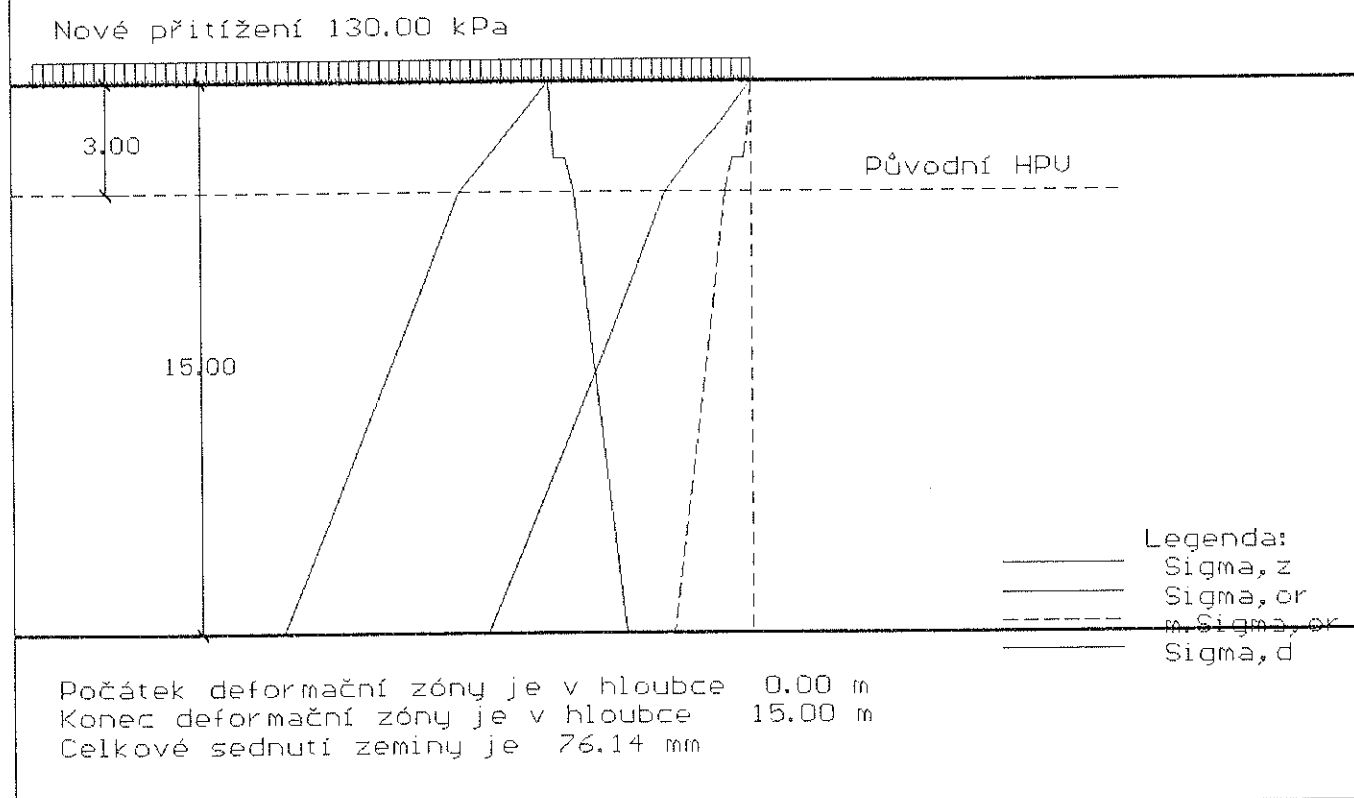
Konec deformacní zóny je v hloubce 15.00 m

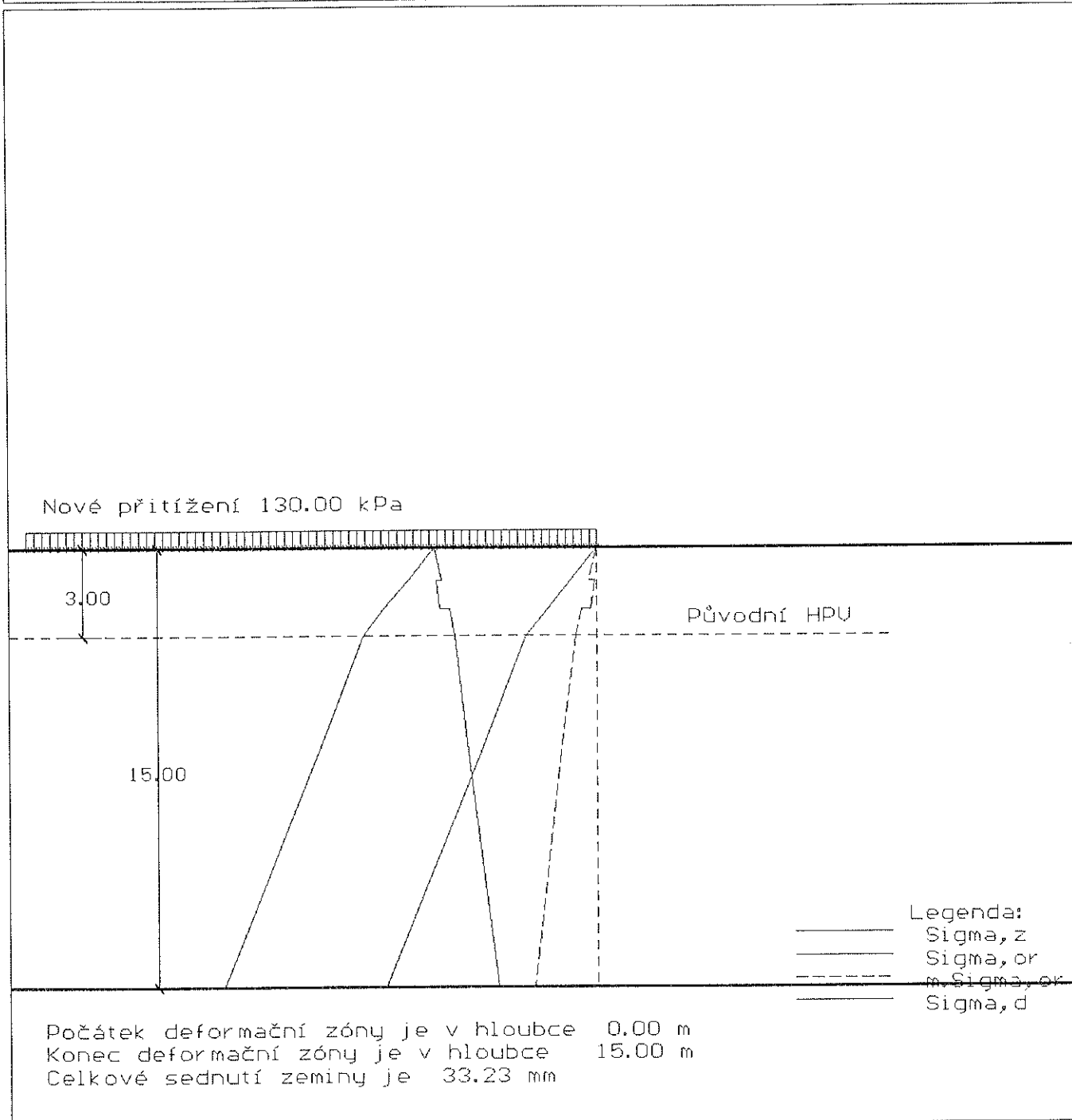
Celkové sednutí zeminy je 76.14 mm

Diaľnica D18 Hričovské Podhradie–Kysucké Nové Mesto – II. úsek

Križovatka Kysucké Nové Mesto–juh–obj.107–vetva "A"–km 0.300









DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE

# **DIAľNICA D48 HRIČOVSKÉ PODHRADIE KYSUCKÉ NOVÉ MESTO**

II. ÚSEK ŽILINA (STRÁŽOV) - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO  
časť D - KRIŽOVATKA KYSUCKÉ NOVÉ MESTO - JUH

**I.1 INŽINIERSKO - GEOLOGICKÝ  
A HYDROGEOLOGICKÝ PRIESKUM**

*PÍŠOMNÉ PRÍLOHY*

**Príloha č. D/8: Doklady**

**Autor:** Mgr. Eduard Mašlár



URANPRES, s.r.o.  
Spišská Nová Ves

## SKARTAČNÝ PROTOKOL

### DIAĽNICA D18 HRIČOVSKÉ PODHRADIE - KYSUCKÉ NOVÉ MESTO podrobný inžinierskogeologický prieskum pre DSP, 2.etapa

úsek - Križovatka Kysucké Nové Mesto - Juh

Dňa 4.5.2000. bola vykonaná skartácia vrtného jadra vrtov:

Označenie diela	Druh diela	Skartovaný materiál	
		od	do
<b>SPK-1</b>	ig vrt	0	6
<b>SPK-3</b>	ig vrt	0	6
<b>SM-120</b>	ig vrt	0	12
<b>SM-122</b>	ig vrt	0	12
<b>SM-122A</b>	ig vrt	0	15
<b>SM-123</b>	ig vrt	0	17,5
<b>SM-123A</b>	ig vrt	0	12
<b>SPK-4</b>	ig vrt	0	10
<b>SPKŠ-1</b>	šachtica	0	5

K úschove boli ponechané vzorky podľa priloženého záznamu o odovzdaní skartačných vzoriek v prevádzke SSC, Radola.

Mgr. Vladimír Lauko  
Slovenská správa ciest, Bratislava

RNDr. Ivan Jakubis  
Geoconsult, s.r.o. Bratislava

Mgr. Eduard Mašíár  
Uranpres, s.r.o.,  
Spišská Nová Ves

Spišská Nová Ves

Záznam  
o odovzdaní vzoriek ~~k skúškam~~ SKARTACENÝCH DOKUMENTOVÝCH

Úloha: Diaľnica D18 Hričovské Podhradie - Kysucké Nové Mesto, podrobný IGHP pre DSP stavby, 2. etapa  
Lokalita: Križovatka Kysucké Nové Mesto - Suh

[illegible]

Odovzdal:

Prevzal:

Organizácia:

Dňa:

ŠSC-Radobi prevodna  
v gorah.