



Spoločnosť vykonávajúca:

Inžiniersko-geologický prieskum

Hydrogeologický prieskum

Stavebné čerpanie

Posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie – EIA

Obchodná činnosť

Laboratórne práce pre:

• inžiniersku geológiu

• hydrogeológiu

• geologický prieskum pre životné prostredie

• líniové stavby

Záverečná správa inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu

Názov geologickej úlohy:	Polyfunkčný súbor Saratovská
Druh geologických prác:	Inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum
Etapa geologického prieskumu:	Podrobný prieskum
Číslo geologickej úlohy:	049/2024
Registračné číslo ŠHÚDŠ:	635/2024
Objednávateľ:	Grisan, s.r.o. Dvořákovo nábřeží 10, 811 02 Bratislava
Zhotoviteľ:	TERRATEST s.r.o. Podunajská 25 821 06 Bratislava 214
Zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy:	RNDr. Danko Ján
Spolu riešiteľ:	Mgr. Maas Peter Mgr. Fabík Tomáš Mgr. Sabaka Martin
Dátum vyhotovenia:	09.2024



TERRATEST s.r.o.

Podunajská 25, 821 06 Bratislava 214

IČO: 35691476

IČD: ST 10/033-134

RNDr. Husár Robert

konateľ spoločnosti



Spoločnosť vykonávajúca:

Inžiniersko-geologický prieskum

Hydrogeologický prieskum

Stavebné čerpanie

Posudzovanie vplyvov činností na životné prostredie – EIA

Obchodná činnosť

Laboratórne práce pre:

• inžiniersku geológiu

• hydrogeológiu

• geologický prieskum pre životné prostredie

• líniové stavby

Záverečná správa inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu

Názov geologickej úlohy:	Polyfunkčný súbor Saratovská
Druh geologických prác:	Inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum
Etapa geologického prieskumu:	Podrobný prieskum
Číslo geologickej úlohy:	049/2024
Registračné číslo ŠHÚDŠ:	635/2024
Objednávateľ:	Grisan, s.r.o. Dvořákovo nábrežie 10, 811 02 Bratislava
Zhotoviteľ:	TERRATEST s.r.o. Podunajská 25 821 06 Bratislava 214
Zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy:	RNDr. Danko Ján
Spolu riešiteľ:	Mgr. Maas Peter Mgr. Fabík Tomáš Mgr. Sabaka Martin
Dátum vyhotovenia:	09.2024

RNDr. Husár Robert
konateľ spoločnosti

Objednávateľ: **Grisan, s.r.o.**
Dvořákovo nábrežie 10,
811 02 Bratislava

Zhotoviteľ: **TERRATEST s.r.o.**
Podunajská 25
821 06 Bratislava 214

Názov geologickej úlohy: **Polyfunkčný súbor Saratovská**

Číslo geologickej úlohy: **049/2024**

Etapa geologických prác podľa
navrhovateľa: podrobný inžinierskogeologický a
hydrogeologický prieskum

Termín záverečnej správy: september 2024

Počet vyhotovení projektu : 3 x

Identifikačné údaje:

Názov katastrálneho územia: Dúbravka
Identifikačné číslo katastrálneho územia : 806099
Názov obce: Bratislava - Dúbravka
číselný kód obce IČZÚJ: 529389

Názov okresu: Bratislava IV
číselný kód: 104

Názov kraja: Bratislavský
číselný kód: 1

Povinnosti objednávateľa geologického prieskumu voči MŽP SR

Podľa Zákona o geologických prácach (geologický zákon) č. 569/2007 Z. z. § 19 Odovzdávanie a sprístupňovanie záverečných správ odsek 1) Objednávateľ je povinný bezodplatne odovzdať záverečnú správu a inú geologickú dokumentáciu Štátnemu geologickému ústavu Dionýza Štúra v určenom rozsahu a v úprave na trvalé uchovanie a ďalšie využitie, a to do jedného mesiaca od jej schválenia alebo od jej prevzatia podľa § 18 ods. 2 a 3. Podľa § 19 ods.2 Objednávateľ pri odovzdaní záverečnej správy oznámi Štátnemu geologickému ústavu Dionýza Štúra podmienky na jej sprístupňovanie a poskytovanie informácií z nej vrátane požadovaných finančných úhrad; podmienky sú záväzné desať rokov od ich odovzdania

Obsah

1. Úvod.....	5
2. Predmet prieskumu.....	5
3. Zisťovanie a riešenie stretov záujmov chránených osobitnými predpismi.....	6
4. Prehľad preskúmanosti územia.....	6
5. Ciele geologickej úlohy.....	6
6. Stručný prehľad geologických a hydrogeologických pomerov územia.	7
7. Rozsah a metodika prieskumných prác.....	8
7.1. Vrtné, penetračné a vzorkovacie práce.	8
8. Rozsah a metodika prieskumných prác.....	9
8.1. Vytýčenie a zameranie sond.	9
8.2. Vrtné, penetračné a vzorkovacie práce.	9
8.3. Laboratórne práce.....	10
8.4. Výkony geologickej služby	10
8.5. Radónový prieskum.....	10
9. Inžinierskogeologické a základové pomery.	10
10. Geotechnické vlastnosti zemín.	12
10.1. Kvartérne zeminy.	12
10.2. Neogénny detritický komplex.	13
11. Hydrogeologické pomery.	15
12. Zhodnotenie chemizmu podzemnej vody.....	18
12.1. Zhodnotenie podzemnej vody z hľadiska agresivity.....	18
Hodnotenie agresivity vzoriek na betón	18
12.2. Hodnotenie agresivity vzoriek na oceľ	19
13. Ťažiteľnosť zemín a svahy výkopov.	19
14. Seizmicita územia.	20
14.1. Oblasti seizmického ohrozenia na území Slovenska.	20
14.2. Podmienky v podloží a seizmické zaťaženie.....	21
15. Zhodnotenie radónového rizika.	22
16. Záver.....	23
17. Zoznam použitej literatúry.	25

Zoznam príloh

1. Prehľadná situácia územia
2. Situácia sond 1:500
3. Geologické rezy -legenda
 - 3.1. Geologický rez 1-1´
 - 3.2. Geologický rez 2-2´
 - 3.3. Geologický rez 3-3´
 - 3.4. Geologický rez 4-4´
 - 3.5. Geologický rez 5-5´
 - 3.6. Geologický rez 6-6´
4. Dokumentácia sond
 - 4.1. Písomná dokumentácia vŕtaných sond s geotechnickými vlastnosťami zemín
 - 4.2. Fotodokumentácia sond
5. Výsledky laboratórnych rozborov a skúšok zemín
6. Výsledky chemizmu podzemnej vody
7. Výsledky dynamických penetračných skúšok
8. Výsledky radónového prieskumu
9. Geodetický elaborát.

1. Úvod

Spoločnosť **Grisan, s.r.o. , Dvořákovo nábrežie 10, 811 02 Bratislava** u našej spoločnosti TERRATEST s.r.o. Bratislava objednala objednávkou číslo: GRISAN-006-2024 realizáciu podrobného inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu pre stavebný zámer pre **Polyfunkčný súbor Saratovská**.

Na základe objednávky geologických prieskumných prác zo dňa 17.6.2024 bol vypracovaný projekt geologickej úlohy.

Projekt bol vypracovaný v súlade so Zákonom č. 569/2007 Z. z a s Vyhláškou MŽP SR č. 51/2008, ktorou sa vykonáva geologický zákon, v súlade s Eurokódom 7 EN 1997-2 a podľa podstatných a kvalitatívnych podmienok dodávok geologických prác ako aj podľa požiadaviek objednávateľa.

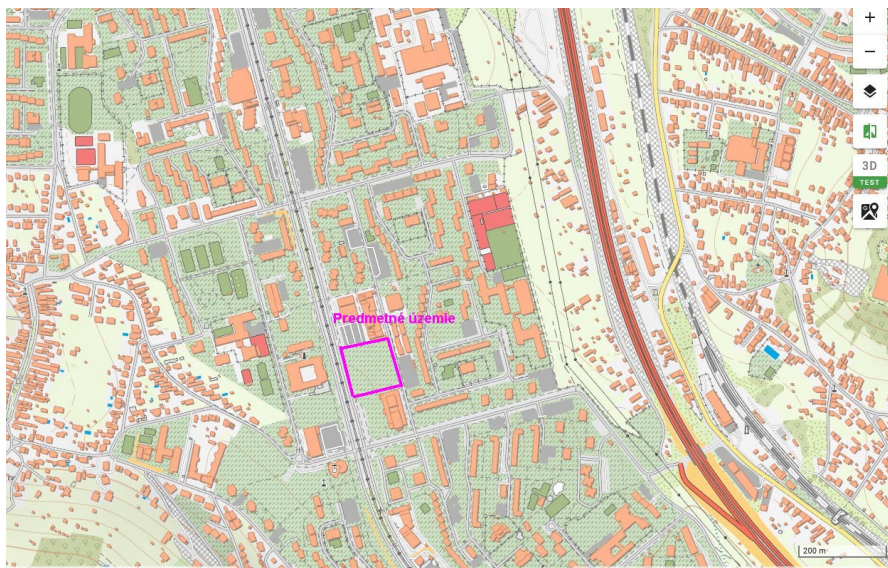
Metodické postupy a rozsah prác inžinierskogeologického a hydrogeologického prieskumu bol zvolený v súlade s príslušnými STN, geologickým zákonom a príslušnej vykonávacej vyhlášky ako aj s požiadavkami projektanta statika.

V súlade s projektom bol vykonaný podrobný inžinierskogeologický, hydrogeologický a radónový prieskum a bola vypracovaná predkladaná záverečná správa

2. Predmet prieskumu.

Záujmové územie sa nachádza na severozápadnom okraji Bratislavy, v mestskej časti Dúbravka, medzi Saratovskou ulicou, Domom kultúry Dúbravka a Trhovou ulicou. Pôvodný terén má mierny sklon od západu na východ a úroveň súčasného terénu je cca 227-231m n.m. vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní.

Obr. č. 1. Vymedzenie predmetného územia.



Obr. č. 2: Pohľad na predmetné územie z juhu od Domu kultúry Dúbravka

3. Zisťovanie a riešenie stretov záujmov chránených osobitnými predpismi.

Podľa vyjadrení objednávateľa sa v záujmovom území v požadovaných miestach vrtov nenachádzajú žiadne inžinierske siete.

4. Prehľad preskúmanosti územia.

Pri spracovaní projektu geologických prác sme v archíve ŠGÚDŠ (Geofond) a archíve zhotoviteľa preštudovali všetky dostupné výsledky geologických prieskumov, ktoré boli realizované v širšom okolí predmetného územia. V samotnom predmetnom území neboli v archíve Geofondu zistené žiadne dostupné správy. V zozname použitej literatúry uvádzame zoznam autorov a správ na výsledky ktorých sme nadväzovali.

Bratislava, Trhová ulica- Polyfunkčný objekt

IGP Dr. Mikuš, Bratislava, Mikuš 2005

Električková trať Karlova Ves - Dúbravka.

Dopravoprojekt Bratislava, Rymarenko 1977

na výsledky ktorých sme nadväzovali

Zpráva o inžiniersko-geologických pomeroch okolia Dúbravky

Katedra geotechniky SVŠT Bratislava, Nemčok 1967

5. Ciele geologickej úlohy.

Po konzultácii s objednávateľom geologickej úlohy a projektantom statikom boli spresnené požiadavky na podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum.

Objednávateľ prác nám poskytol architektonickú štúdiu, mapové a výkresové podklady, vedenia inžinierskych sietí.

Od statikov sme pre potreby návrhu laboratórných postupov skúšania obdržali pravdepodobný rozsah a priebehy napätí, predpokladanú úroveň základovej škáry.

Cieľom inžinierskogeologického prieskumu bolo:

- určiť mocnosti jednotlivých vrstiev podložja
- stanoviť geotechnické vlastnosti podložja, tak aby bola zaručená spoľahlivosť geotechnických charakteristík podložja pod celým objektom so zameraním na deformačný modul E_{def} , v podzákladi stavby pre jednotlivé litologické typy zemín aj v závislosti od hĺbkového dosahu napätí od prítlačenia stavbou
- overiť mieru uľahnutosti a geotechnické parametre vo vrstvách neogénnych ílovito-piesčito-štrkovitých sedimentov
- stanoviť hydrogeologické pomery a režimné stavy podzemných vôd v oblasti staveniska, stanovenie agresivity podzemných vôd voči betónovým konštrukciám a možnosti vsakovania dažďových vôd do hlineného prostredia
- zhodnotiť seizmicitu územia
- posúdiť radónové riziko

6. Stručný prehľad geologických a hydrogeologických pomerov územia.

Záujmové územie z hľadiska inžinierskogeologického patrí do regiónu jadrových pohorí, oblasti jadrových stredohorí. Nachádza sa na juhozápadnom okraji Malých Karpát, v okrajovej časti tzv. Karlovesko-lamačskej priekopovej prepadliny. Táto je vyplnená kvartérnymi a neogénnymi sedimentmi, v podloží ktorých sú kryštalinické horniny bratislavského masívu.

Povrchové vrstvy sú tvorené akumuláciami antropogénnych navážok /Y/ rôzneho veku, pričom rozšírenie týchto zemín na území je zjavné aj z priebehu súčasnej morfológie terénu, z južnej strany je teleso navážok ohraničené výraznejším svahom. Zrnitostné teda prítomné navážky zodpovedajú pôvodným kvartérnym a neogénnym ílovito - piesčitým zeminám v danej oblasti, v ktorých sa v rôznom pomere vyskytujú pôvodné úlomky až kusy granitu a na niektorých miestach mierne vytrčajú aj zvyšky panelov..

Súvrstvie pôvodných kvartérnych deluviálnych sedimentov dosahuje na záujmovom území premenlivé, prevažne však malé hrúbky. Svojim zrnitostným zložením sú podobné zeminám neogénneho komplexu, z ktorých materiálu svahovými pohybmi prevažne vznikli. Tvorené sú ílmi piesčitými /CS/ a ílmi so strednou plasticitou /CI/, tuhej konzistencie a jemno, stredno až hrubozrnnými pieskami ílovitými /SC/ s výplňou tuhej až pevnej konzistencie

Neogénne molasové sedimenty vznikali v tejto oblasti usadzovaním klastických zvetralín transportovaných na malú vzdialenosť z blízkych granitových svahov Malých Karpát v plytkej morskej zátok. Vo všeobecnosti je tento komplex zrnitostné zastúpený hlavne pieskami ílovitými /SC/ a ílmi piesčitými /CS/, v ktorých sa miestami môžu vyskytovať aj hrubšie polohy ílov so strednou plasticitou /CI/ a polohy granitových konglomerátov charakteru hrubých, balvanitých štrkov ílovitých /GC/. Tieto zrnitostné typy majú rôznu mocnosť, ich vrstvy sa veľmi nepravidelne striedajú, vzájomne sa vyklíňujú a vytvárajú v sebe šošovky.

Uvedené zeminy sú zelenkastohnedej, zelenkastosivej, hnedosivej, sivej až modrastosivej farby, miestami rôzne intenzívne hrdzavo a tmavo šmuhané a obsahujú premenlivé množstvo poloopracovaných a miestami slabo zvetraných úlomkov granitu do § 1-3-5 cm, lokálne ojedinele do 8-15 cm. Zároveň treba upozorniť, že v danom komplexe neogénnych zemín sa môžu vyskytovať aj lokálne utopené kusy granitu väčších rozmerov, do 50 až 120 cm, tak ako sme to zistili vo výkopoch stavebnej jamy pre budovy na Nejedlého ulici .

7. Rozsah a metodika prieskumných prác.

7.1.Vrtné, penetračné a vzorkovacie práce.

V zmysle požiadaviek na prieskum boli práce realizované v nasledovnom rozsahu uvedenom v tabuľke č. 1:

Tabuľka č. 1

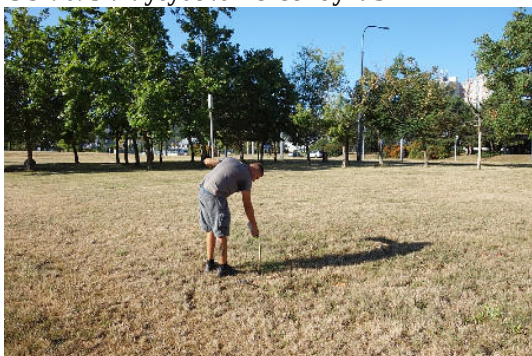
		počet	jednotky	jednotky celkovo
Vrtné práce - jadrové vrty pažené				
	jadrové vrty do hĺbky 18 m VS-1, VC-3 až VS-5	4	18	72
	jadrové vrty do 19,3 m	1	19,3	19,3
	Spolu	5		91,3
Sondy dynamickej penetrácie				
	DPS-1	1		4,2
	DPS-2	1		4,1
	DPS-3	1		5,4
	DPS-4	1		3,9
	DPS-5	1		3,9
	Spolu			21,5
Geodetické vytýčenie a zameranie sond a penetračných sond				
		5		
Vzorkovacie práce				
	neporušené vzorky zo súdržných zemín	10		10
	porušené vzorky zo súdržných a nesúdržných zemín	20		20
	vzorka podzemnej vody agresivita	1		1
Laboratórne skúšky mechanika zemín				
	zeminy - Pôdomechanické skúšky			
	klasifikačný rozbor neporušené vzorky zemín	10		10
	klasifikačný rozbor porušené vzorky zemín	20		20
	stlačiteľnosť v oedometri s rekonsolidáciou a modelovaním odľahčenia a prítlačenia stavbou	5		5
	efektívne šmykové parametre súdržných zemín	5		5
	chemický rozbor vody na agresivitu	1		1
Radonový prieskum				
		1		1
Výkony geologickej služby				
	rekognoskácia terénu, archívna excerpcia, vypracovanie projektu			
	sled a riadenie terénnych prác, dokumentácia vrtných jadier			
	, vyhodnotenie penetračných skúšok, geotechnické zhodnotenie zemín			
	hydrogeologické posúdenie územia			
	záverečná správa			

8. Rozsah a metodika prieskumných prác.

8.1. Vytýčenie a zameranie sond.

Miesta inžinierskogeologických sond, tak ako ich požadoval projektant boli polohovo vytýčené v teréne geodetom spoločnosti GEOVIS s.r.o. Bratislava (vid' obr. č. 3). Ich súradnice a výšky sú uvedené v geodetickom elaboráte v prílohe č. 9. Prenesené boli aj do dokumentácie prieskumných sond a geologických rezov.

Obr. č. 3 : Vytýčovanie sondy VS-2



8.2. Vrtné, penetračné a vzorkovacie práce.

V zmysle schváleného projektu geologickej úlohy boli práce realizované v nasledovnom rozsahu uvedenom v tabuľke č. 1. Vrtné práce boli zrealizované jadrovacou vrtnou súpravou (vid' obr. č. 4) v rozsahu danom projektom. Dynamické penetračné sondy nemohli byť zrealizované do projektovaných hĺbok, ale pre vysoké penetračné odpory museli byť ukončené v hĺbkach uvedených v tabuľke č.1. Počty jednotlivých typov vzoriek boli odobraté v zmysle projektu a uvádzame ich v tabuľke č. 1. Po odvrtaní boli vrty zasypané vyťaženou zemínou (vid' príloha č. 4.2. „Fotodokumentácia sond“)

Obr. č. 4: Vrtanie sondy VS-2



8.3. Laboratórne práce.

Odobrané vzorky zemín, neporušené vzorky 10 ks a porušené vzorky 20 ks boli v zmysle rozsahu uvedeného v tabuľke č. 1 spracované v laboratóriu mechaniky zemín spoločnosti TERRATEST s.r.o. Bratislava.

Z mechanických vlastností zemín boli uskutočnené stanovenia oedometrických modulov E_{oed} (5 ks) a parametrov efektívnej šmykovej pevnosti ϕ_{ef} a c_{ef} (5ks). Podrobnejšie výsledky uvádzame v prílohe č. 5 „Výsledky laboratórných rozborov a skúšok zemín.“

Vzorky vody odobraté zo sondy VS-5 pre chemické stanovenia agresivity boli analyzované v akreditovanom laboratóriu ALS Czech Republic, s.r.o. Praha. Podrobnejšie výsledky uvádzame v prílohe č. 6 „Výsledky chemizmu podzemnej vody“.

8.4. Výkony geologickej služby

Výkony geologickej služby pozostávali z nasledovných prác:

- > vypracovanie projektu geologickej úlohy
- > sled a riadenie terénnych prác, dokumentácia a fotodokumentácia sond
- > vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok
- > geotechnické zhodnotenie zemín
- > geologické rezy, vypracovanie záverečnej správy

Ťažisko inžinierskogeologických prác bolo v riadení a vyhodnocovaní prieskumných diel a v hodnotení laboratórných rozborov zemín.

Inžinierskogeologické makroskopické vyhodnocovanie vrtných prác bolo robené skúseným inžinierskym geológom, v zmysle príslušných smerníc a STN, zameraných na vyhodnocovanie inžinierskogeologických prieskumných prác pre stavebné účely.

Zatriedovanie litologických typov zemín do príslušných tried bolo robené na základe výsledkov laboratórných rozborov a makroskopického opisu zemín.

Pri spracovaní geologickej dokumentácie boli použité software Geoprof 2 a AUTOCAD. Pomocou týchto programov boli zhotovované geologické rezy.

Zhodnotenie prieskumu je vo forme záverečnej správy s hodnotením základovej pôdy, jednotlivých vstupných geotechnických parametrov pre potreby statika, prípadne odporúčania na ďalší postup geologických prác.

8.5.Radónový prieskum.

Za účelom stanovenia prieniku radónu z podlažia a následného návrhu opatrení bol realizovaný radónový prieskum. Tento spočíval z odberu vzoriek pôdneho vzduchu a jeho následnej analýze. Merania boli zabezpečené spôsobilou osobou RNDr. Miroslavom Nahálkom v subdodávke. Podrobná správa sa nachádza v prílohe č. 8.

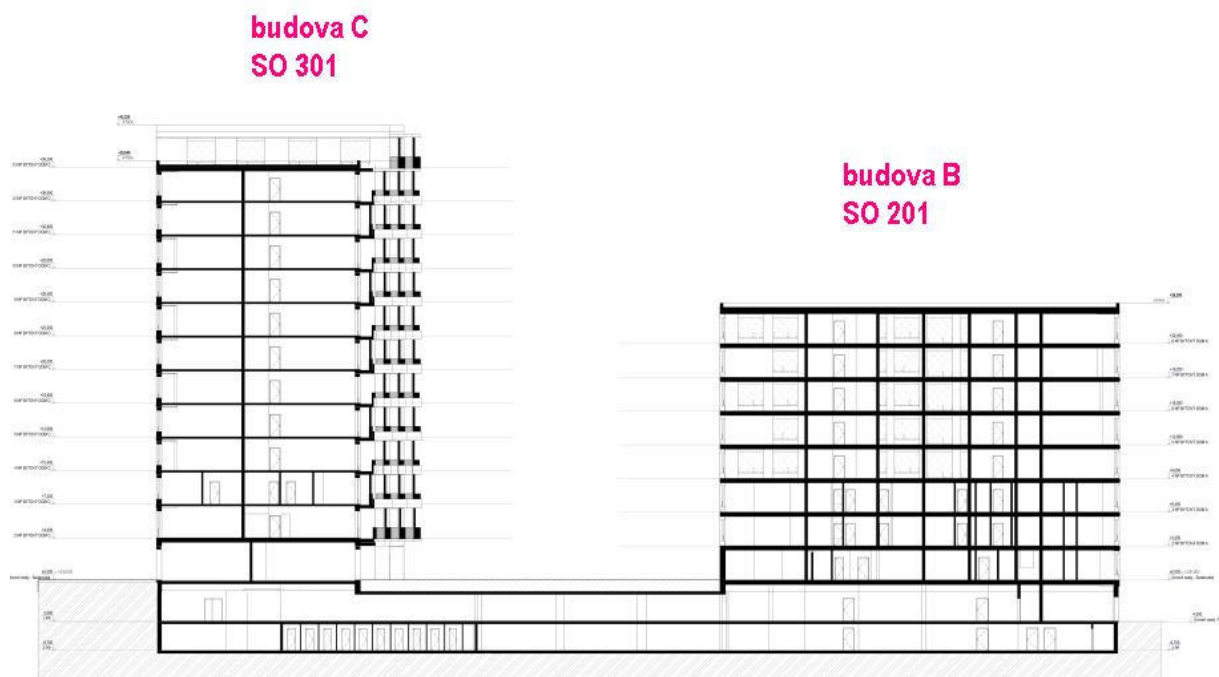
9. Inžinierskogeologické a základové pomery.

Na základe piatich vrtných sond VS-1 až VS-5 a piatich dynamických penetračných sond DPS-1 až DPS-5 sme zostrojili 6 geologických rezov predmetným územím (príloha č. 3).

V projektovej dokumentácii nám bol dodaný vzorový rez objektmi SO 301 a SO 201, ktorý uvádzame na obr. č. 5. V geologických rezoch, ktoré uvádzame v prílohe č. 3 rez na obr. č. 5 zodpovedá geologickému rezu 4-4'v prílohe č. 3.4.

Stavebná nula je v dodanej dokumentácii uvádzaná na kóte $\pm 0,00 = 231,15$ m n.m. Úroveň podlahy -2. podzemného podlažia bola v dodanom reze objektom na úrovni $\pm 0,000 - 6,700 = 124,45$ m n.m., Tieto kóty sme vyniesli do geologických rezov. Úroveň základovej škáry predpokladáme o cca 80 cm nižšie t.j. na kóte 123,65 m n. m.

Obr. č. 5: vzorový rez objektmi SO 301 a SO 201,



Spodné hrany základovej dosky sme zaznačili aj do vyššie uvedených šiestich geologických rezov. Ako vidno z geologických rezov, povrchová vrstva je tvorená pod tenkou vrstvou slabo humózných hĺn navážkami mocnosti cca 1-3 m.

Navážky sú tvorené prevažne ílovitými pieskami S5 SCY až piesčitými ílmi F4 CSY, v ktorých sa nachádzali úlomky žúl veľkosti 1-10 cm obsahu 20-50%, niekde zemina nadobúdala charakter štrkov s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G-FY. Nakoľko obsahovali len málo antropogénneho materiálu ich odlišenie od podobných podložných zemín bolo možné len na základe ich nižšej uľahnutosti.

Súvrstvie pôvodných kvartérnych deluviálnych sedimentov dosahuje na záujmovom území premenlivé, prevažne však malé hrúbky. Svojim zrnitosťným zložením sú podobné zeminám neogénneho komplexu, z ktorých materiálu svahovými pohybmi prevažne vznikli. Sú šedohnedej farby, miestami okrovohnedo šmuhované a obsahujú poloostrohranné až poloopracované a v rôznej miere zvetrané úlomky granitu do $\varnothing$ 0,5-3-7 cm. V zmysle STN 72 1001 zaraďujeme kvartérne íly piesčité do triedy F4 CS, piesky ílovité do triedy S5 SC.

Pod navážkami a deluviálnymi sedimentami sa nachádza **detritický komplex tvorený stmelenými ílovitými pieskami, piesčitými ílmi s poloostrohrannými úlomkami**

a valúnni rozvetraných žúl. Podľa toho, či prevláda piesčitá, alebo ílovitá zložka tak zeminy nadobúdajú charakter pieskov ílovitých S5 SC až ílov piesčitých F4 CS pevnej až tvrdej konzistencie. Miestami pri prevahe úlomkov má zemina charakter štrkov s prímесou jemnozmnej zeminy G3 G-F, štrkov siltovitých G4 GM až štrkov ílovitých G5 GC. Miestami tieto zeminy majú vo výkope charakter hrubých balvanitých štrkov ílovitých /GC/ s ílovito - piesčitou výplňou pevnej konzistencie a s úlomkami do Ø valúnov 1-5 cm, menej do 15-35 cm. Zároveň treba upozorniť, že v danom komplexe neogénnych zemín sa môžu vyskytovať aj lokálne utopené kusy granitu väčších rozmerov, do 50 až 100 cm, tak ako to bolo zaznamenané pri výkopových prácach základových jám v širšom okolí predmetného územia. Zaznamenali sme ich vo vrtoch VS-2 v hĺbkach 10,8-13 m (219,19-216,99 m n.m.) a vo vrte VS-4 v hĺbke 14,2-15,2 m pod terénom (214,61-213,61 m n.m.)

V zmysle STN 72 1001 zatriedime neogénne íly piesčité do triedy F4, piesky ílovité do triedy S5 a granitové konglomeráty do triedy G5.

Striedanie ílovitých pieskov s úlomkami a štrkov siltovitých G4 GM či štrkov ílovitých G5 GC je časté a veľmi nepravidelné. Často je podiel úlomkov v rozmedzí 45-65% zeminy sú si vzhľadom veľmi podobné, hoci je jedna zatriedená medzi štrkovitými zemínami a druhá medzi piesčitými.

Podobne tomu je aj u pieskov ílovitých S5 SC a ílov piesčitých, kde sa podiel ílovitej prímеси pohybuje v rozmedzí 30-40% , pričom hraničná hodnota pre obsah ílovitej prímеси je 35%. Prejavilo sa to aj v laboratorne nameraných geotechnických vlastnostiach ílov piesčitých F4 CS a pieskov ílovitých S5 SC, ktoré sú si veľmi podobné a konzistencia je veľmi pevná až tvrdá.

Ide o komplex sedimentov transportovaných na malú vzdialenosť, ktoré sa usadzovali v neritickej zóne mora. Granitový materiál menších úlomkov je miestami silne kaolinizovaný. Stálym minerálom je iba kremeň. Štruktúrne väzby sú veľmi oslabené, miestami až úplne dezintegrované, aj keď úlomky na prvý pohľad pripomínajú zdravú žulu. Väčšie kamene až balvany sú spravidla tvorené pevnou žulou. Rýchla zmena zmitosti, tmelenia a striedanie prevahy piesčitej ílovej a úlomkovej zložky sú charakteristickým znakom súvrstvia. Pri vŕtaní na jadro pri podrobnejšom skúmaní vzoriek je možné zbadáť usadené vrstvičky piesčitého a ílovitého materiálu, čo pri žulovom elúviu nie je možné.

10. Geotechnické vlastnosti zemín.

V prevažnej miere sa vyskytujú zeminy, ktoré môžeme v zmysle STN 72 1001 (Klasifikácia zemín a skalných hornín) zatriediť ako **piesok ílovitý – S5 SC** a **íl piesčitý – F4 CS**. Obidve zeminy často obsahujú prímес poloostrohranných úlomkov a valúnov zvetranej žuly. Makroskopicky sú niekedy takmer nerozoznateľné, o zatriedení medzi piesčitými, alebo ílovitými zemínami rozhoduje často rozdiel 1-2% piesčitej či ílovitej prímеси.

10.1. Kvartérne zeminy.

Navážky.

Značná časť záujmového územia bude tvorená navážkami mocnosti 1-2 m. Väčšie hrúbky navážok (2-3 m) sa nachádzajú na západnom okraji záujmového územia pozdĺž saratovskej ulice (vrty VS-2 a VS-3) . Jedná sa o výkopovú nekonsolidovanú zeminu. Výkopové

redeponované zeminy sú podobného granulometrického zloženia ako zeminy podložia, len s degradovanými geotechnickými vlastnosťami. V južnej a juhozápadne časti územia (vrty VS-3 a VS-4 pri objektoch SO 501 a SO 101) **tvorí pri povrchu navážka morfológicky výraznú „medzu“, z ktorej miestami trčia zvyšky panelov.** (vid' obr. č. 6). Mocnosti navážok tu môžu dosahovať až do 4 m. Geotechnické vlastnosti jednotlivých vrstiev navážiek popisujeme v prílohe č. 4.1. „Písomná dokumentácia vŕtaných sond s geotechnickými vlastnosťami zemín“.

Obr č. 6: Za vrtom VS-3 sa mocnosť navážiek zväčšuje o cca 70 cm na takmer 4 m



10.2. Neogénny detritický komplex.

V zmysle STN 73 1001 (základová pôda po plošnými základmi) a STN 72 1001 Klasifikácia zemín a skalných hornín) sa v predmetnom území jedná prevažne o zeminy typu **piesok ílovitý – S5 SC a íl piesčitý – F4 CS**, s obsahom úlomkov skalných hornín. Tieto sa však nachádzajú vo forme od rozvetraných a rozpadnutých zŕn až po veľké pevné kamene veľkosti 10-30 cm, ojedinele až bloky nad 1 m. V prípade, že obsahu úlomkov resp. poloostrohranných až poloopracovaných valúnov prevažuje nad výplňou, zeminy nadobúdajú charakter až **štrkov s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G-F, štrkov siltovitých G4 GM a štrkov ílovitých G5 GC**. Valúny majú rôzny stupeň zvetrania od takmer rozvetraných, ktoré je možné rozlámať v rukách až po tvrdé žuly, ktoré je možné obtiažne rozbiť silným úderom kladiva. Miestami sa môžu v nich vyskytnúť aj balvany priemeru do 1 m

Podľa granulometrického zloženia

- ÍLOVITÉ PIESKY S5 SC s obsahom úlomkov tvoria najviac zastúpenú zeminu v predmetnom území. obsahujú od 16 do 34 % hmotnosti zŕn jemnozrnnej (ílovito-prachovitej) frakcie (priemer 24 %), 43-65 % hmotnosti zŕn piesčitej frakcie (priemer 52 %) a 1 – 41 % hmotnosti zŕn štrkovej frakcie (priemer 23 %).
- PIESČITÉ ÍLY F4 CS vyskytujú sa vo väčšom podiele len vo vrtoch VS-1 a VS-4, v ostatných vrtoch je ich zastúpenie len podradné. Obsahujú od 38 do 56 % hmotnosti zŕn jemnozrnnej (ílovito-prachovitej) frakcie (priemer 47 %), 43-61 % hmotnosti zŕn piesčitej frakcie (priemer 52 %), a – 3 % hmotnosti zŕn štrkovej frakcie (priemer 3 %). Sú veľmi pevnej až tvrdej konzistencie $I_c=1,21-1,47$.
- ŠTRKY ÍLOVITÉ G5 GC a ŠTRKY SILTOVITÉ G4 GM obsahujú od 17 do 18 % hmotnosti zŕn jemnozrnnej (ílovito-prachovitej) frakcie (priemer 17,5 %), 30-39 %

hmotnosti zŕn piesčitej frakcie (priemer 35 %), a 43-53 % hmotnosti zŕn štrkovej frakcie (priemer 48 %).

- **ŠTRKY S PRÍMESOU JEMNOZRNNEJ ZEMINY G3 G-** obsahujú od 11 do 15 % hmotnosti zŕn jemnozrnnej (ílovito-prachovitej) frakcie (priemer 13 %), 29-40 % hmotnosti zŕn piesčitej frakcie (priemer 34 %), a 34-60 % hmotnosti zŕn štrkovej frakcie (priemer 53 %).

Šmykové parametre

U načastejšie zasúpených zemín v premetnom území pieskov ílovitých S5 SC sa uhol šmykovej pevnosti v efektívnych parametroch pohybuje v rozmedzí

Φ_{ef} = od 26,9° do 28,5°, **priemer 28 °**

Súdržnosť efektívna c_{ef} : od 13,5 do 21 kPa, **priemer 20,4 kPa**

Uhol šmykovej pevnosti ílov piesčitých F4 CS v efektívnych parametroch

Φ_{ef} = od 23,9° do 27,4°, **priemer 25 °**

Súdržnosť efektívna c_{ef} : od 11,5 do 13 kPa, **priemer 12 kPa**

Krivky zrnitosti, základné fyzikálne charakteristiky, ako aj protokoly o jednotlivých mechanických skúškach sa nachádzajú v prílohe č. 5 „Výsledky laboratórnych rozborov a skúšok zemín“.

Pre **ílovité piesky** s úlomkami **S5 SC** a **piesky siltovité S4 SM** uvádzame na základe laboratórnych rozborov hodnoty fyzikálnych charakteristík nasledovne:

Hodnota objemovej hmotnosti vlhkej zeminy sa pohybuje od 1977 - 2119 kg.m⁻³, priemer 2064 kg.m⁻³, suchej 1776 - 1875 kg.m⁻³, priemer 1819 kg.m⁻³. Objemová tiaž od 19,4 do 20,8 kN.m⁻³ priemer 20,2 kN.m⁻³ a pórovitosť 28-43%, priemer 35%.

Pre **íly piesčité F4 CS** uvádzame na základe laboratórnych rozborov hodnoty fyzikálnych charakteristík nasledovne:

Hodnota objemovej hmotnosti vlhkej zeminy sa pohybuje od 1970 do 2180 kg.m⁻³, priemer 2099 kg.m⁻³, suchej od 1718 - 1955 kg.m⁻³, priemer 1857 kg.m⁻³. Objemová tiaž od 19,3 do 21,40 kN.m⁻³ priemer 20,6 kN.m⁻³ a pórovitosť 30,7-34,4%, priemer 32,5%.

Skúšky stlačiteľnosti. Pri návrhu režimu zvislého zaťaženia vzorky sa vychádzalo z predpokladaného napätia v základovej škáre. Vzorky boli prvotne rekonsolidované na pôvodné geostatické napätie a následne bolo modelované odľahčenie výkopom. Vo vyhodnotení jednotlivých skúšok je možné si nájsť hodnoty oedometrických modulov aj so započítaním fázy odľahčenia, resp. jednotlivo pre oblasti napätí. Oedometrické moduly sme pri prepočte na moduly deformácie vynásobili súčiniteľom beta pre príslušnú zeminu.

V tabuľke č. 2 uvádzame oedometrické i deformačné moduly pre stupne priťaženia nižšie (E_{def1}) aj vyššie (E_{def2}), ako pôvodné geostatické napätie.

Hodnoty piesčitých zemín s úlomkami S5 SC a S4 SM a siltových štrkov GM sú si dosť podobné, nakoľko úlomky sa v základnom skelete nedotýkajú a celé zaťaženie preberá ílovito-siltovitá výplň.

Tabuľka č. 2

číslo vzorky.	Eoed1 (MPa)	Eoed2 (MPa)	Edef1 (MPa)	Edef2 (MPa)	β	zemina
30	91	29	56	18	0,62	íl piesčitý F4 ÍL CS
326	75	16	47	10	0,622	piesok ílovitý S5 SC
331	41	17	25	11	0,62	silt piesčitý F3 MS
340	54	24	40	18	0,74	štrk siltovitý G4 GM
346	80	23	59	17	0,74	piesok siltovitý S4 SM

Eoed1 - modul v oblasti spätného priťaženia výkopu, do hodnoty pôvodného geostatického napätia

Eoed2 - modul v oblasti priťaženia vyššej ako pôvodné geostatické napätie

Výsledky nameraných hodnôt deformačných modulov pre jednotlivé priťaženia sú uvedené v tabuľke č.2. V nej sme rozčlenili deformačné moduly pre priťaženie vyššie, ako pôvodné geostatické napätie a pre priťaženie vyššie ako pôvodné geostatické napätie.

Vyniesli sme ich aj do prílohy č. 4.1. „Písomná dokumentácia vrtaných sond s geotechnickými vlastnosťami zemín“ a do prílohy č. 3. „Geologické rezy“, kde sme ich vyznačili nasledovne:

*Edef1 - modul v oblasti spätného priťaženia výkopu, do hodnoty pôvodného geostatického napätia

**Edef2 - modul v oblasti priťaženia vyššej ako pôvodné geostatické napätie

Objekty bude možné zakladať plošne na armovanej železobetónovej doske.

Do statických výpočtov bude potrebné vybrať príslušný modul v závislosti na tom, aké priťaženie sa bude v príslušnom prvku základov vyskytovať.

11. Hydrogeologické pomery.

Hydrogeologické pomery záujmového územia sú podmienené hlavne jeho geologickou stavbou, morfológiou terénu a klimatickými pomermi, t.j. množstvom zrážok, odtoku a výparu. Zeminy budujúce záujmové územie nevytvárajú priaznivé podmienky pre intenzívny kolobeh podzemných vôd. Na území sa vyskytujú podzemné vody zostupujúce, podpovrchové, ktorých režim je závislý len od intenzity atmosférických zrážok, ktoré spadnú na okolitých svahoch Malých Karpát, infiltrujú do horninového prostredia a stekajú do nižších polôh. Tieto vody prúdia v rôznej intenzite na území prirodzene vytvorenými preferovanými cestami v priepustnejších polohách neogénu, pričom často nevytvárajú súvislú hladinu. Vzhľadom na proces ich tvorby majú napätý charakter a smer ich prúdenia je približne od západu na východ.

Podzemná voda v neogénnych sedimentoch je viazaná na priepustnejšie polohy ílovitých pieskov, ktorých mocnosť je niekoľko cm až niekoľko desiatok cm. Tieto polohy sú nerovnomerne rozmiestnené súvrstvi a podľa nespojitej hladiny podzemnej vody ich

prepojenie je len veľmi obmedzené. V neogénnom súvrství sa podzemná voda vyskytuje aj vo viacerých nesúvislých horizontoch.

V tabuľke č.3 sú uvedené zistené hĺbky prítokov podzemnej vody a ich namerané hladiny po 24 hodinách po odvrtaní konkrétnej sondy.

Tabuľka č. 3

Sonda	výška terénu v mieste vrtu (m n.m.)	kóta základovej škáry v mieste príslušnej sondy	narazená hladina podzemnej vody (m)	narazená hladina pod úrovňou ZŠ (mínusová hodota) v metroch	kóta narazenej hladiny podzemnej vody (m n.m.)	ustálená hladina vody vo vrte v metroch po 24 hodinách	kóta ustálenej hladiny podzemnej vody (m n.m.)	ustálená hladina pod úrovňou ZŠ (mínusová hodota) v metroch
VS-1	227,913	223,65	8,00	-3,74	219,91	5,62	222,29	-1,36
VS-2	229,992	223,65	8,60	-2,26	221,39	7,35	222,64	-1,01
VS-3	230,911	223,65	9,50	-2,24	221,41	8,30	222,61	-1,04
VS-4	228,811	223,65	7,50	-2,34	221,31	7,00	221,81	-1,84
VS-5	229,665	223,65	8,20	-2,19	221,47	7,30	222,37	-1,29

Hĺbky prítokov zodpovedajú suchému obdobiu, v ktorom boli terénne práce vykonávané (august 2024)

Koeficienty filtrácie jednotlivých zemín boli vypočítané z kriviek zrnitosti metódou CARMAN-KOZENY.

Piesčité íly F4 CS môžu dosahovať koeficient filtrácie v rozmedzí $k_f = 2,9 \cdot 10^{-9}$ až $2,8 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$. **Priemerná hodnota pre íly piesčité F4 CS je $k_f = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$.**

Pre ílovité piesky S5 SC boli zistené v rozmedzí $k_f = 3,85 \cdot 10^{-8}$ až $2,1 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$.

Priemerná hodnota pre piesky ílovité S5 SC je $k_f = 1,12 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$

Štrky siltovité G4 GM a štrky ílovité G5 GC môžu dosahovať koeficient filtrácie v rozmedzí $k_f = 8,1 \cdot 10^{-7}$ až $1,1 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. **Priemerná hodnota pre štrky siltovité G4 GM a štrky ílovité G5 GC je $k_f = 7,8 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$.**

Štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G-F môžu dosahovať koeficient filtrácie v rozmedzí $k_f = 1,07 \cdot 10^{-6}$ až $7,6 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$. **Priemerná hodnota pre štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G-F je $k_f = 4,71 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$.**

Pre infiltráciu dažďových vôd do horninového prostredia sú podmienky málo vhodné.

Koeficienty filtrácie pre jednotlivé vzorky zemín uvádzame v tabuľke č. 4

Tabuľka č. 4 Koeficienty filtrácie zemín

č. Vzorky	číslo vrtu	hĺbka odberu	trieda zeminy	Koeficient filtrácie m/s
331	VS-3	10,5-10,6	F3 MS	2,84E-08
316	VS-1	6,0 - 6,2	F4 CS	1,47E-08

320	VS-1	13,0-13,1	F4 CS	2,9E-09
323	VS-2	2,1 -2,3	F4 CS	3,56E-09
327	VS-2	10,6-10,7	F4 CS	1,28E-08
341	VS-4	15,7-15,9	F4 CS	9,36E-09
343	VS-5	5,5 - 5,6	F4 CS	3,49E-09
345	VS-5	10,7-10,9	F4 CS	5,11E-09
315	VS-1	3,5 - 3,7	G3 G-F	7,63E-06
324	VS-2	3,2 - 3,4	G3 G-F	1.07E-06
330	VS-3	6,8 - 7,0	G3 G-F + 19% Cb	5.43E-06
340	VS-4	11,4 - 11,5	G4 GM	1.07E-06
325	VS-2	7,8 - 8,0	G5 GC	8,11E-07
328	VS-2	13,0-13,2	G5 GC	4.62E-07
346	VS-5	12,0-12,1	S4 SM	7,11 E-07
317	VS-1	7,8 - 8,0	S5 SC	3,85E-08
319	VS-1	11,2-11,4	S5 SC	2.16E-07
326	VS-2	9,9-10,0	S5 SC	1.30E-07
329	VS-2	18,5-18,7	S5 SC	1,25E-07
332	VS-3	10,9-11,0	S5 SC	4,21 E-08
335	VS-3	16,5-16,7	S5 SC	2,08E-07
336	VS-4	4,0 - 4,2	S5 SC	5.66E-07
338	VS-4	11,6-11,7	S5 SC	1.29E-07
339	VS-4	13,3-13,4	S5 SC	2,01 E-07
342	VS-5	3,0-3,2	S5 SC	2,11 E-07
344	VS-5	7,5-7,7	S5 SC	1,28E-07
347	VS-5	14,1 -14,2	S5 SC	6,34E-08
348	VS-5	17,0-17,3	S5 SC	9,61 E-08

Zeminy triedy F4 CS i S5 SC sú namŕzavé až nebezpečne namŕzavé, preto by zakladanie nemalo prebiehať v zimnom období.

Nakoľko prieskumné práce prebiehali v extrémne suchom čase (august 2024, od júna prakticky bez zrážok) , je možné, v jarých mesiacoch dosiahnu hladiny podzemnej vody do úrovne základovej škáry.

Z uvedeného vyplýva, že plánované podzemné podlažia bude nutné chrániť izoláciou proti tlakovej vode alebo dokonalou drenážou, ak ju bude možné realizovať, niekam vyústiť. Taktiež je potrebné uvažovať aj s tým, že bude potrebné odčerpávať prítoky podzemných vôd výkopu stavebnej jamy z jímok v obvodom dréne.

Na základe vyhodnotení horninové prostredie pre vsakovanie dažďových vôd v týchto miestach je len málo vhodné pre priame vsakovanie. **Drenážna schopnosť dotknutých horninových vrstiev je nízka.**

Doporučujeme aby zostava vsakovacích objektov mala statickú retenciu s možnosťou pojať prvotné množstvo prívalového dažďa s postupným uvoľňovaním vody do horninového prostredia.

Konkrétny návrh bude vecou odborného projektanta, ktorý musí vypočítať počet vsakovacích prvkov podľa konkrétneho druhu projektovaných vsakovacích zariadení a odvodňovanej plochy.

Spodná plocha akumuláčného objemu vsakovacích zariadení by sa tiež mala nachádzať minimálne 0,50 m nad úrovňou maximálnej hladiny podzemnej vody tak, aby bola dodržaná podmienka nepriameho vsakovania do kolektora podzemných vôd.

12. Zhodnotenie chemizmu podzemnej vody.

12.1. Zhodnotenie podzemnej vody z hľadiska agresivity.

Na lokalite bola na chemické analýzy agresivity odobratá 1 vzorka podzemnej vody a síce vzorka zo sondy VS-5.

Hodnotenie agresivity vzoriek na betón

Hodnotenie agresívneho chemického pôsobenia podzemnej vody na betón podľa normy ČSN EN 206-1.

Parameter	Výsledok mg/L	Limit (min.)	Limit (max.)	Vyhodnotenie
pH	6.76	4.5	-	vyhovuje
CO ₂ agresívny	93.8	-	100	vyhovuje
Amoniak a amónne ióny ako NH ₄ ⁺	<0.050	-	60	vyhovuje
Sírany ako SO ₄ ²⁻	105	-	3000	vyhovuje
Mg	23.3	-	3000	vyhovuje

Vyhodnotenie:

Z hľadiska agresivity na stavebné materiály, v zmysle ČSN EN 206-1, analyzovanú vzorku podzemnej vody PR2494980/001 zaraďujeme do stupňa – **XA2 - stredne agresívne chemické prostredie na betónové materiály.**

12.2. Hodnotenie agresivity vzoriek na ocel'

Hodnotenie agresivity podzemnej vody na ocel' podľa normy ČSN/STN 03 8375.

Parameter	Výsledok	Limit (max.)	Vyhodnotenie
pH	6.76	6.5 až 8.5	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu
Parameter	Výsledok mg/L	Limit (max.)	Vyhodnotenie
CO ₂ agresívny	93.8	5	Nevyhovuje ani pre veľmi vysokú agresivitu
Obsah SO ₄ ²⁻ + Cl	358	> 300	Vyhovuje pre veľmi vysokú agresivitu
Parameter	Výsledok μS.cm ⁻¹	Limit (max.)	Vyhodnotenie
Vodivosť vody	1380	> 430	Vyhovuje pre veľmi vysokú agresivitu

Vyhodnotenie:

V zmysle normy ČSN/STN 03 8375, vzorka č. PR2494980/001: hodnota *pH* vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu a obsah *CO₂ agresívny* nevyhovuje ani pre veľmi vysokú agresivitu. Parameter *obsah SO₄²⁻ + Cl* s hodnotou 358 mg/L a *vodivosť vody* s hodnotou 1380 μS.cm⁻¹ vyhovujú pre veľmi vysokú agresivitu.

13. Ťažiteľnosť zemín a svahy výkopov.

Svahy výkopov budú vzhľadom ku sklonu územia a výskytu haldy navážok v jeho východnej strane s výškou cca 3 až 10m. Sklony svahov výkopov sú v STN 73 3050 v článkoch 83 až 86 pre vyskytujúce sa podmienky a typy zemín hodnotné nasledovne:

čl. 83. Približné sklony šikmých svahov výkopov, ktoré sa hĺbia do 3 m a budú po vykonaní stavebných prác zasypané, sú pre niektoré druhy zemín vyznačené v tab. 4. Pri použití tabuľkových hodnôt sa musia plniť tieto podmienky:

- prehliadka svahov a okrajov výkopov na začiatku smeny a po každom prerušení prác
- zákaz prevádzky strojov a zariadení v blízkosti výkopu,
- zákaz prídavného zaťaženia v priestore šmykového klinu zeminy,
- zmiernenie sklonu svahov pri zväčšení obsahu vody v zeminách.

Ak nie sú podmienky použitia tabuľkových hodnôt na navrhovanie svahov dodržané, musí sa svah zabezpečiť podľa návrhu vyplývajúceho z výpočtu jeho stability.

Tabuľka č. 5. Približné sklony šikmých svahov v dočasných výkopov

Druh horniny	Prípustný sklon svahu pomer výšky k pôdorysnej dĺžke svahu
Piesčitý štrk	1:1
ílovitý štrk	1:0,25
ílovitý piesok	1:0,5
piesčitá hlina, piesčitý íl	1:0,5

čl. 84. Celková stabilita svahov a dna výkopu sa vyjadruje stupňom bezpečnosti, ktorý je definovaný ako pomer síl alebo momentov odporujúcich ušmyknutiu k silám alebo momentom vyvolávajúcim ušmyknutie.

Sklony svahov sa navrhujú v závislosti od fyzikálno-mechanických vlastností hornín, od výšky svahu, od sklonu terénu, od zaťaženia svahu, od pôsobenia tlaku podzemnej vody a prípadne od ďalších činiteľov.

čl. 85. Trvalé sklony svahov výkopov do hĺbky 6 m sa navrhujú spravidla s týmito hodnotami

pri hĺbke výkopu do 2 m.....1:1,50
pri hĺbke výkopu väčšej ako 2 m do 4 m.....1:1,75
pri hĺbke výkopu väčšej ako 4m do 6m1: 2,00

Sklony možno navrhnuť strmšie, ak sa návrh preukáže výpočtom stability. Stabilita svahov a dna výkopu hlbšieho ako 6 m sa musí vždy preukázať výpočtom.

čl. 86. Svahy výkopov, ktoré sú hlbšie ako 3 m, sa spravidla navrhujú so sklonmi v dolnej časti menej strmými, príp. prerušené lavičkami šírky najmenej 0,5 m.

Zeminy vyskytujúce sa v záujmovom území sme v súlade s STN 73 3050 zatriedili do jednotlivých tried ťažiteľnosti uvedených prílohe č. 4.1. „Písomná dokumentácia vrtných sond s geotechnickými vlastnosťami zemín“

14. Seizmicita územia.

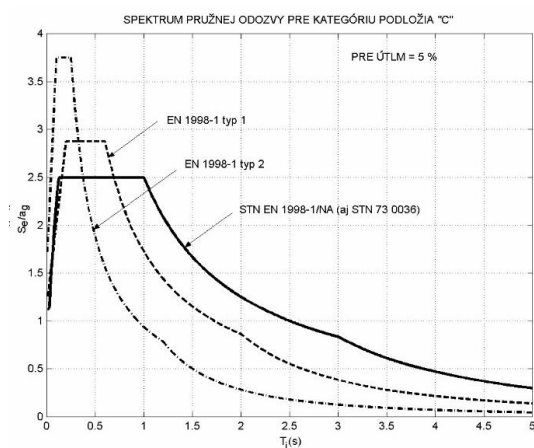
14.1. Oblasti seizmického ohrozenia na území Slovenska.

Podľa STN EN 1998-1/NA/Z2, 73 0036 Eurokód 8 Navrhovanie konštrukcií pre seizmickú odolnosť, časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy Národná príloha Zmena 2, obrázok NB.6.1 „Oblasti seizmického ohrozenia na území Slovenska,, a tabuľka NB.6.1. „Hodnoty referenčného špičkového zrýchlenia a_{gR} pre obce nad 5000 obyvateľov“ je pre Bratislavu platná hodnota $a_{gR}=0,63$ ($m.s^{-2}$).

14.2. Podmienky v podloží a seizmické zaťaženie.

V zmysle STN EN 1998-1, 73 0036 Eurokód 8 Navrhovanie konštrukcií pre seizmickú odolnosť časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre pozemné stavby kapitola 3.1.2. tabuľka 3.1. sme vykonali kategorizáciu podložia. Na základe zistených geologických pomerov v záujmovom území sme zatriedili podložie do kategórie C ako pôdny profil pozostávajúci uloženiny uľahnutých alebo stredne uľahnutých pieskov, štrkov, alebo tuhých ílov hrúbky od niekoľko desiatok do niekoľko stoviek metrov.

V zmysle STN EN 1998-1/NA, 73 0036 Eurokód 8 Navrhovanie konštrukcií pre seizmickú odolnosť, časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy Národná príloha, obrázok NB.5.3 uvádzame Spektrum pružnej horizontálnej seizmickej odozvy pre kategóriu podložia C



Obrázok NB.5.3 – Spektrum pružnej horizontálnej seizmickej odozvy pre kategóriu podložia C

Pri navrhovaní stavieb na územie Slovenska sa údaje tabuľky A1 z STN EN 1998-1 modifikujú podľa tabuľky NB1.1.

Tabuľka NB1.1 – Doplnkové kontrolné periódy pre výchylkové spektrum na použitie pri navrhovaní stavieb pre územie Slovenska

Pre kategóriu C uvádzame hodnoty vyznačené v červenom ráme.

Tabuľka NB1.1 -Doplnkové kontrolné periódy pre výchylkové spektrum na použitie pri navrhovaní stavieb pre územie Slovenska

Kategória podložia	T_D (s)	T_E (s)	T_F (s)
A	125	5,0	10,0
B	2,0	5,0	10,0
C	3,0	6,0	10,0
D	4,0	6,0	10,0
E	2,0	5,0	10,0

Taktiež v zmysle STN EN 1998-1/NA, Tabuľka NB.5.1 pre spektrum horizontálnej pružnej seizmickej odozvy pre územie Slovenska uvádzame v červenom rámečku odporúčané hodnoty súčiniteľa podložia S a hraničné periódy T_B , T_C , T_D pre kategóriu C nasledovné:

Tabuľka NB.5.1 - Súčiniteľ podložia S a hraničné periódy T_B , T_C , T_D pre spektrum horizontálnej pružnej seizmickej odozvy pre územie Slovenska

STN EN 1998-1/NA aj STN 73 0036				
Kategória podložia a maximum pomerného spektra	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A 2,4	1,0	0,1	0,33	1,25
B 2,42	1,1	0,11	0,64	2,0
C ... 2,50	1,2	0,125	1,0	3,0
D ... 3,00	1,5	0,125	1,25	4,0
E = Bx1,2....2,90	1,32	0,11	0,64	2,0

Podľa STN EN 1998-1/NA/Z1 Národná príloha NB (informatívna)

Doplňkové ustanovenia platné v Slovenskej republike, NB.6.3.1 poznámka 2 Návrhové seizmické zrýchlenie pre lokalitu výstavby a povrch terénu sa vypočíta z návrhového seizmického zrýchlenia na podloží typu A prenosobením parametrom podložia S podľa tabuľky NB. 5.1 národnej prílohy k STN EN 1998-1. Potom pre kategóriu C

$$\text{návrhové seizmické zrýchlenie} = S \cdot a_{gR} = 1,25 \cdot 0,63 = \mathbf{0,787 \, m \cdot s^{-2}}$$

Túto hodnotu bude potrebné upraviť podľa Tabuľky 4.3 STN EN 1998-1 o súčiniteľ významnosti budovy γ_I

15. Zhodnotenie radónového rizika.

V predmetnom území bol vykonaný radónový prieskum pre 4 stavebné objekty SO 101, SO 201, SO 301 a SO 501 s nasledovnými výsledkami radónového indexu:

Plocha č.1 (objekt A – SO 101)

Po korelácií reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn ($Q_{CA} = 12,05 \, \text{kBq} \cdot \text{m}^{-3}$) nameranej na skúmanej ploche č.1 s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G3/G-FY, G3/G-F) dotknutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že hraničná hodnota objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia do projektovanej stavby ($10,00 \, \text{kBq} \cdot \text{m}^{-3}$) bola prekonaná, riešenie plochu klasifikujeme ako **pozemok so stredným radónovým indexom** ($10,00 < Q_{CA} < 30,00 \, \text{kBq} \cdot \text{m}^{-3}$, viď tab. č.1 v prílohe č. 8).

Plocha č.2 (objekt B – SO 201)

Po korelácii reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn ($Q_{CA} = 17,98 \text{ kBq.m}^{-3}$) nameranej na skúmanej ploche č.2 s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G3/G-FY, G3/G-F) dotknutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že hraničná hodnota objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podlažia do projektovanej stavby ($10,00 \text{ kBq.m}^{-3}$) bola prekonaná, riešenú plochu klasifikujeme ako **pozemok so stredným radónovým indexom** ($10,00 < Q_{CA} < 30,00 \text{ kBq.m}^{-3}$, vid' tab. č.1 v prílohe č. 8).

Plocha č.3 (objekt C – SO 301)

Po korelácii reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn ($Q_{CA} = 21,70 \text{ kBq.m}^{-3}$) nameranej na skúmanej ploche č.3 s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G3/G-FY, G3/G-F) dotknutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že hraničná hodnota objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podlažia do projektovanej stavby ($10,00 \text{ kBq.m}^{-3}$) bola prekonaná, riešenú plochu klasifikujeme ako **pozemok so stredným radónovým indexom** ($10,00 < Q_{CA} < 30,00 \text{ kBq.m}^{-3}$, vid' tab. č.1 v prílohe č. 8).

Plocha č.4 (objekt D – SO 501)

Po korelácii reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn ($Q_{CA} = 18,65 \text{ kBq.m}^{-3}$) nameranej na skúmanej ploche č.4 s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G3/G-FY, G3/G-F) dotknutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že hraničná hodnota objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podlažia do projektovanej stavby ($10,00 \text{ kBq.m}^{-3}$) bola prekonaná, riešenú plochu klasifikujeme ako **pozemok so stredným radónovým indexom** ($10,00 < Q_{CA} < 30,00 \text{ kBq.m}^{-3}$, vid' tab. č.1 v prílohe č. 8).

Kategória "stredného radónového indexu pozemku" charakterizuje radiačnú záťaž obyvateľstva z ožiarenia radónom a jeho dcérskymi prvkami ako zvýšenú, z čoho vyplýva, že **ozdravné protiradónové opatrenia týkajúce sa zníženia radiačnej záťaže obyvateľstva na riešených plochách č. 1,2,3,4 je potrebné realizovať (STN 73 0601).**

16. Záver.

Vykonaný podrobný inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum upresňuje poznatky o základových pomeroch pod stavebnými objektmi SO 101, SO 201, SO 301 a SO 501.

- Na základe piatich vŕtaných sond VS-1 až VS-5 a piatich dynamických penetračných sond DPS-1 až DPS-5 sme zostrojili 6 geologických rezov predmetným územím (príloha č. 3).

- Stavebná nula je v dodanej dokumentácii uvádzaná na kóte **$\pm 0,00 = 231,15$ m n.m.** Úroveň podlahy -2. podzemného podlažia bola v dodanom reze objektom na úrovni $\pm 0,000 - 6,700 = 124,45$ m n.m., tieto kóty sme vyniesli do geologických rezov. Úroveň základovej škáry predpokladáme o cca 80 cm nižšie t.j. na kóte 123,65 m n. m.
- Povrchová vrstva je tvorená navážkami, ktoré sú predstavované prevažne ílovitými pieskmi S5 SCY až piesčitými ílmi F4 CSY, v ktorých sa nachádzali úlomky žúl veľkosti 1-10 cm obsahu 20-50%, niekde zemina nadobúdala charakter štrkov s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G-FY. Ich mocnosť je prevažne 1-2 m. Väčšie hrúbky navážok (2-3 m) sa nachádzajú na západnom okraji záujmového územia pozdĺž Saratovskej ulice (vrty VS-2 a VS-3). Jedná sa o výkopovú málo konsolidovanú zeminu.
- Pod navážkami sa nachádza **detritický komplex tvorený stmelenými ílovitými pieskmi, piesčitými ílmi s poloostrohrannými úlomkami a valúnni rozvetraných žúl.** Podľa toho, či prevláda piesčitá, alebo ílovitá zložka tak zeminy nadobúdajú charakter pieskov ílovitých S5 SC až ílov piesčitých F4 CS pevnej až tvrdej konzistencie. Miestami pri prevahe úlomkov má zemina charakter štrkov s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G-F, štrkov siltovitých G4 GM až štrkov ílovitých G5 GC.
- Treba upozorniť, že v danom komplexe neogénnych zemín sa môžu vyskytovať aj lokálne utopené kusy granitu väčších rozmerov, do 50 až 100 cm, tak ako to bolo zaznamenané pri výkopových prácach základových jám v širšom okolí predmetného územia. Zaznamenali sme ich vo vrtoch VS-2 v hĺbkach 10,8-13 m (219,19-216,99 m n.m.) a vo vrte VS-4 v hĺbke 14,2-15,2 m pod terénom (214,61-213,61 m n.m.)
- Geotechnické vlastnosti jednotlivých zemín uvádzame v prílohe č. 4.1. „Písomná dokumentácia vŕtaných sond s geotechnickými vlastnosťami zemín“ a vyniesli sme ich aj do geologických rezov v prílohe č. 3
- Pri skúškach stlačiteľnosti je možné si nájsť hodnoty oedometrických modulov aj so započítaním fázy odľahčenia, resp. jednotlivo pre oblasti napätí. V tabuľke č. 2 uvádzame oedometrické i deformačné moduly pre stupne prítlačenia nižšie (Edef1) aj vyššie (Edef2), ako pôvodné geostatické napätie.
- **Objekty bude možné zakladať plošne na armovanej železobetónovej doske. Do statických výpočtov bude potrebné vybrať príslušný modul v závislosti na tom, aké prítlačenie sa bude v príslušnom prvku základov vyskytovať.**
- V čase vykonávania prieskumných prác (august 2024) sa úroveň ustálenej hladiny podzemnej vody vyskytovala v úrovni cca 2,1 až 3,7 m pod úrovňou projektovanej základovej škáry (221,5-219,9 m n.m.). V neogénnom súvrství sa podzemná voda môže vyskytnúť v čase topenia snehov aj vo viacerých nesúvislých horizontoch. V tabuľke č.3 sú uvedené zistené hĺbky prítokov podzemnej vody a ich namerané hladiny po 24 hodinách po odvrtaní konkrétnej sondy. Nakoľko prieskumné práce prebiehali v extrémne suchom čase (august 2024, od júna prakticky bez zrážok), je možné, v jarých mesiacoch dosiahnu hladiny podzemnej vody do úrovne základovej škáry.
- Z uvedeného vyplýva, že plánované podzemné podlažia bude nutné chrániť izoláciou proti tlakovej vode alebo dokonalou drenážou, ak ju bude možné realizovať, niekam vyústiť. Taktiež je potrebné uvažovať aj s tým, že bude potrebné odčerpávať prítoky podzemných vôd výkopu stavebnej jamy z jímok v obvodevom dréne.

- Na základe vyhodnotení horninové prostredie v predmetnom území je pre vsakovanie dažďových vôd len málo vhodné pre priame vsakovanie. **Drenážna schopnosť dotknutých horninových vrstiev je nízka.** Koeficienty filtrácie pre jednotlivé vzorky zemín v rozmedzí $\times 10^{-6}$ až $\times 10^{-8}$ m s^{-1} uvádzame v tabuľke č. 4. Vzhľadom na veľmi nízke vsakovacie schopnosti podložia, štandardné vsakovacie studne negarantujú dostatočnú kapacitu pre vsak čerpanej vody zo stavebnej jamy počas výstavby. Z tohto dôvodu považujeme za potrebné uvažovať vypúšťanie tejto vody do príľahlej kanalizácie.
- Doporučujeme aby zostava vsakovacích objektov mala statickú retenciu s možnosťou pojať prvotné množstvo prívalového dažďa s postupným uvoľňovaním vody do horninového prostredia. Konkrétny návrh bude vecou odborného projektanta, ktorý musí vypočítať počet vsakovacích prvkov podľa konkrétneho druhu projektovaných vsakovacích zariadení a odvodňovanej plochy. Spodná plocha akumulácie objemu vsakovacích zariadení by sa tiež mala nachádzať minimálne 0,50 m nad úrovňou maximálnej hladiny podzemnej vody tak, aby bola dodržaná podmienka nepriameho vsakovania do kolektora podzemných vôd.
- Z hľadiska agresivity na stavebné materiály, v zmysle ČSN EN 206-1, analyzovanú vzorku podzemnej vody PR2494980/001 zaraďujeme do stupňa – XA2 - stredne agresívne chemické prostredie na betónové materiály. Podrobnejšie výsledky uvádzame v prílohe č. 6 „Výsledky chemizmu podzemnej vody“
- Po korelácii reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn konštatujeme, že hraničná hodnota objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podložia do projektovanej stavby ($10,00 \text{ kBq.m}^{-3}$) bola prekonaná, riešenú plochu klasifikujeme ako **pozemok so stredným radónovým indexom** ($10,00 < Q_{CA} < 30,00 \text{ kBq.m}^{-3}$, viď príloha č. 8).
- **Ozdravné protiradónové opatrenia týkajúce sa zníženia radiačnej záťaže obyvateľstva na riešených plochách č. 1,2,3,4 je potrebné realizovať (STN 73 0601).**

17. Zoznam použitej literatúry.

Č	autor	rok	názov	organizácia
1	Mikuš	2005	Bratislava, Trhová ulica- Polyfunkčný objekt	IGP Dr. Mikuš
2	Rymarenko	1977	Električková trať Karlova Ves - Dúbravka	Dopravoprojekt Bratislava
3	Nemčok	1967	„Zpráva o inžiniersko-geologických pomeroch okolia Dúbravky	Katedra geotechniky SVŠT Bratislava
4	Hruška	1977	Bratislava, Dúbravka, kultúrne a spoločenské stredisko	Stavoprojekt Bratislava
			STN 72 1001 Klasifikácia zemín a skalných hornín STN 73 1001 Geotechnické konštrukcie Zakladanie stavieb STN 73 0090 Geotechnický prieskum Geotechnický a inžinierskogeologický prieskum pre zakladanie stavieb	Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR

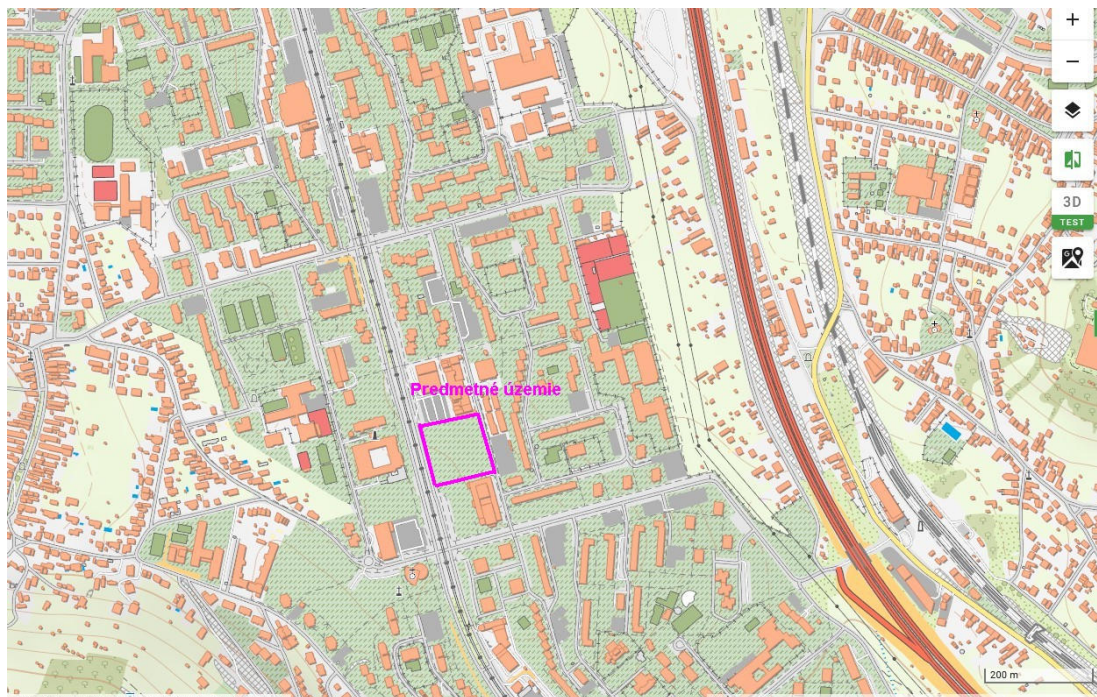
		STN 73 3050 Zemné práce STN 73 6133 Stavba ciest Teleso pozemných komunikácií STN EN 1997-1/NA, Eurokód 7 Navrhovanie geotechnických konštrukcií, časť 1: Všeobecné pravidlá STN EN 1997-2, Eurokód 7 Navrhovanie geotechnických konštrukcií, časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia STN EN 1998-1 Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre pozemné stavby STN EN 1998-1/NA Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy Národná príloha STN EN 1998-1/NA/Z2 Eurokód 8. Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť. Časť 1: Všeobecné pravidlá, seizmické zaťaženia a pravidlá pre budovy Národná príloha Zmena 2 STN EN ISO 22476-2 Geotechnický prieskum a skúšanie. Terénne skúšky. Časť 2 Dynamické penetračné skúšky	
--	--	--	--

V Bratislave : september 2024

Vypracoval: RNDr. Ján Danko



Prehľadná situácia územia



Mierka 1: 10 000



Príloha č. 1



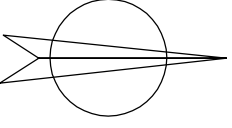
LEGENDA

● VS-1 vŕtané sondy

○ DPS-1 dynamické penetračné sondy

— linie geologických rezov

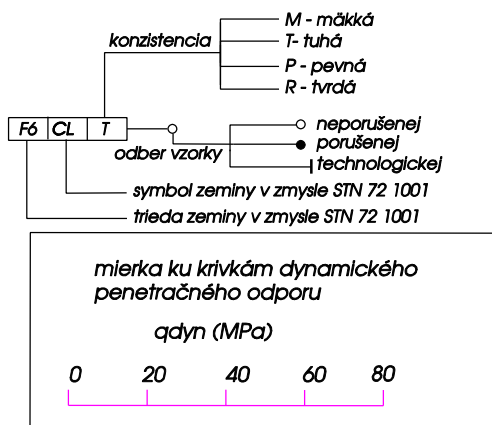
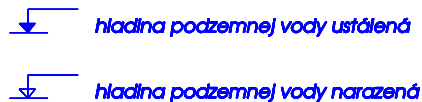
Mierka 1:500



Situácia sond

Príloha č. 2

Legenda



E_{def}	ϕ_{ef}	C_{ef}
60	37	2

Geotechnické vlastnosti zistené z dynamických penetračných skúšok

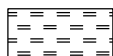
E_{def}	ϕ_{ef}	C_{ef}
	23,9	12,3

E_{def}^*	E_{def}^{**}	
10	47	

Geotechnické vlastnosti zistené z laboratórnych skúšok

E_{def}^* * Deformačný modul v oblasti spätného prítlačenia výkopu, do hodnoty pôvodného geostatického napätia

E_{def}^{**} **Deformačný modul v oblasti prítlačenia vyššej ako pôvodné geostatické napätie



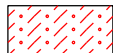
Ornica, hliná humusová OF



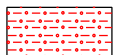
Navážka



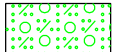
asfalt



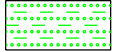
Silt piesčitý F3 MS



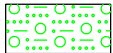
Íl piesčitý F4 CS



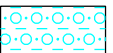
Piesok siltovitý so štrkom S4 SM



Piesok ílovitý S5 SC



Piesok ílovitý so štrkom S5 SC



Štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3 G_F



Štrk siltovitý G4 GM



Štrk ílovitý G5 GC



Balvany

----- Predpokladaný priebeh geologických vrstiev



TERRATEST s.r.o. Podunajská 25, Bratislava

Názov: Polyfunkčný súbor Saratovská
inžinierskogeologický prieskum

Vypracoval: RNDr. Danko Ján

Číslo a názov prílohy: 3. Geologické rezy - legenda

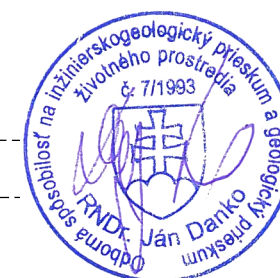
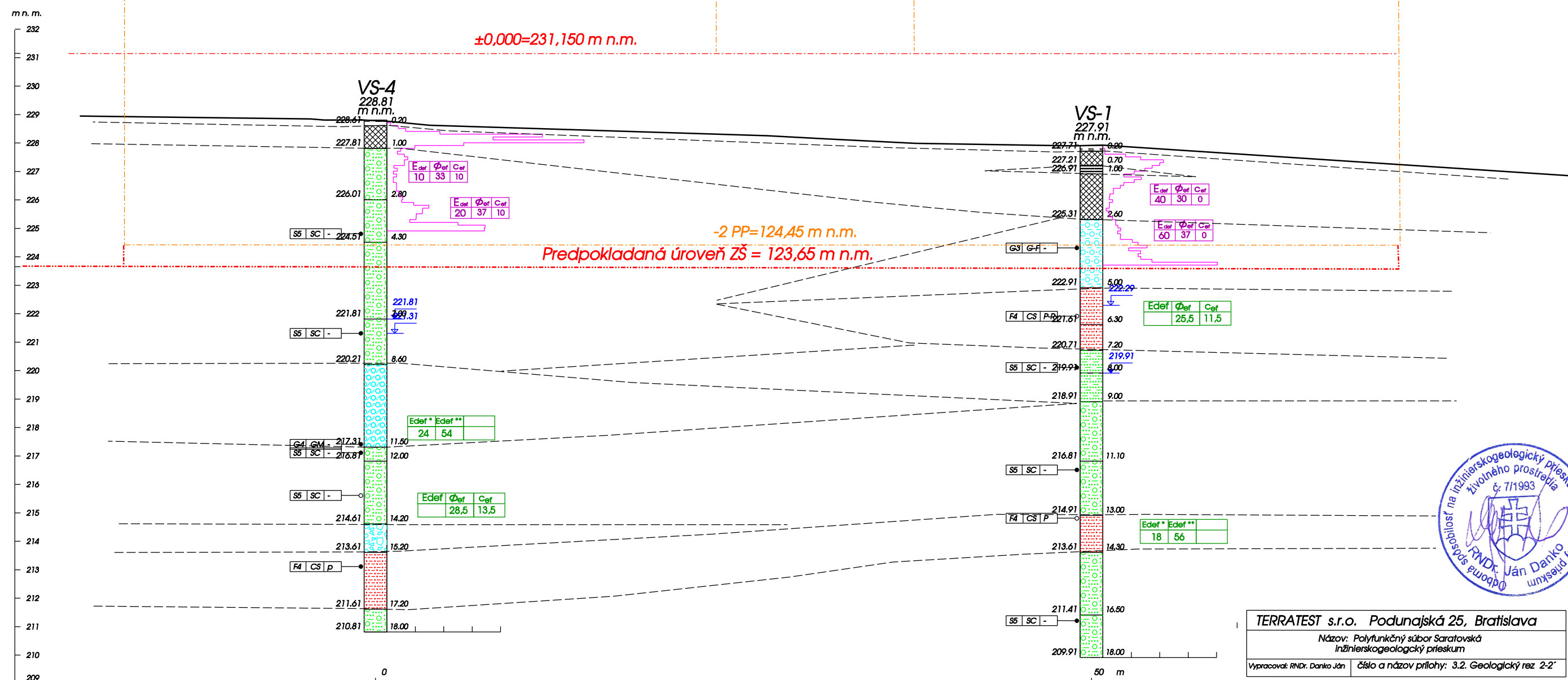
C
SO 301



TERRATEST s.r.o. Podunajská 25, Bratislava	
Názov: Polyfunkčný súbor Saratovská Inžinierskogeologický prieskum	
Vypracoval: RNDr. Danko Ján	Číslo a názov prílohy: 3.1. Geologický rez 1-1'

D
SO 501

B
SO 201



TERRATEST s.r.o. Podunajská 25, Bratislava

Názov: Polyfunkčný súbor Saratovská
inžinierskogeologický prieskum

Výpracoval: RNDr. Danko Ján	Číslo a názov prílohy: 3.2. Geologický rez 2-2'
-----------------------------	---

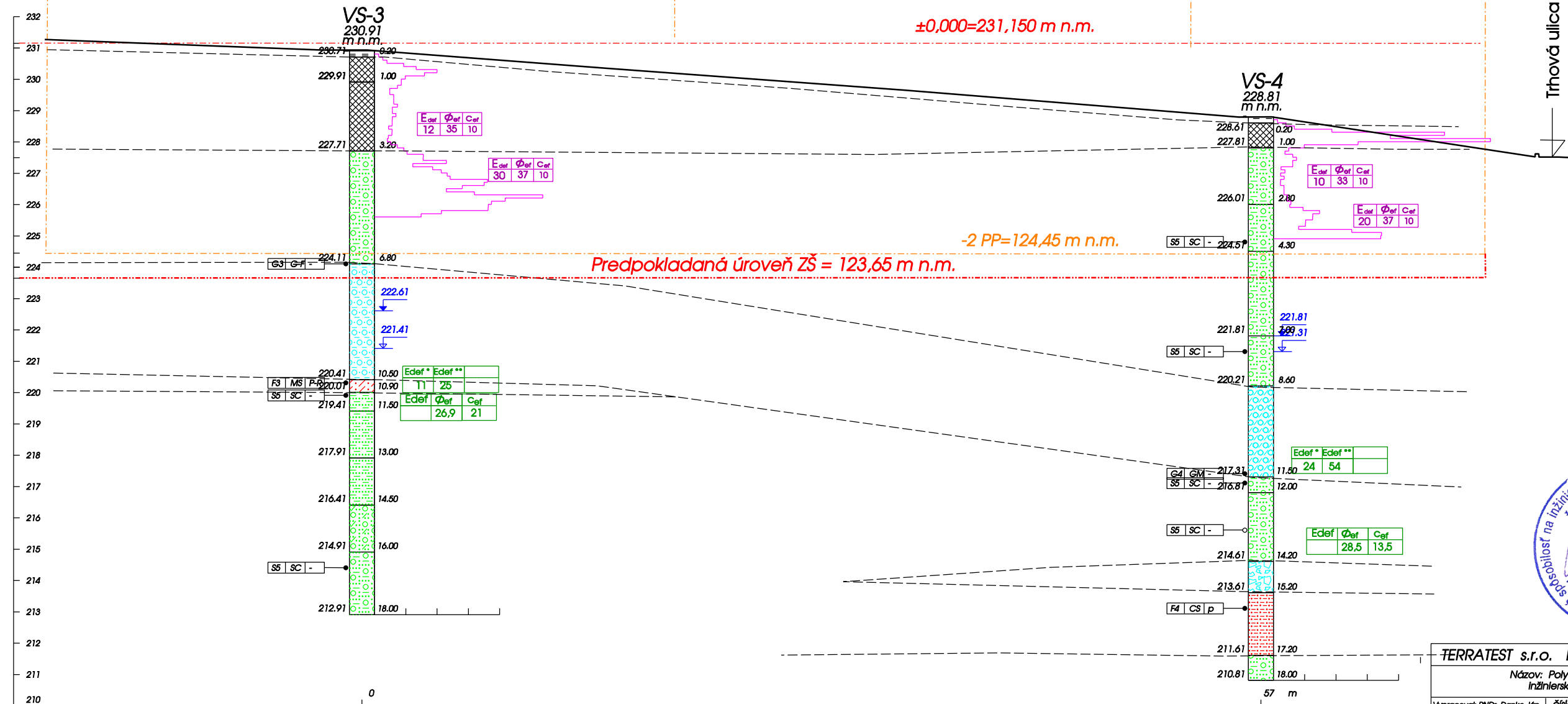
R E Z 3 - 3'

D
SO 501

A
SO 101

Sarátovská 15 m

m n. m.



TERRATEST s.r.o. Podunajská 25, Bratislava
Názov: Polyfunkčný súbor Sarátovská
Inžinierskogeologický prieskum
Vypracoval: RNDr. Danko Ján Číslo a názov prílohy: 3.3. Geologický rez 3-3'

R E Z 4 - 4'

C
SO 301

B
SO 201

Saratovská 15 m

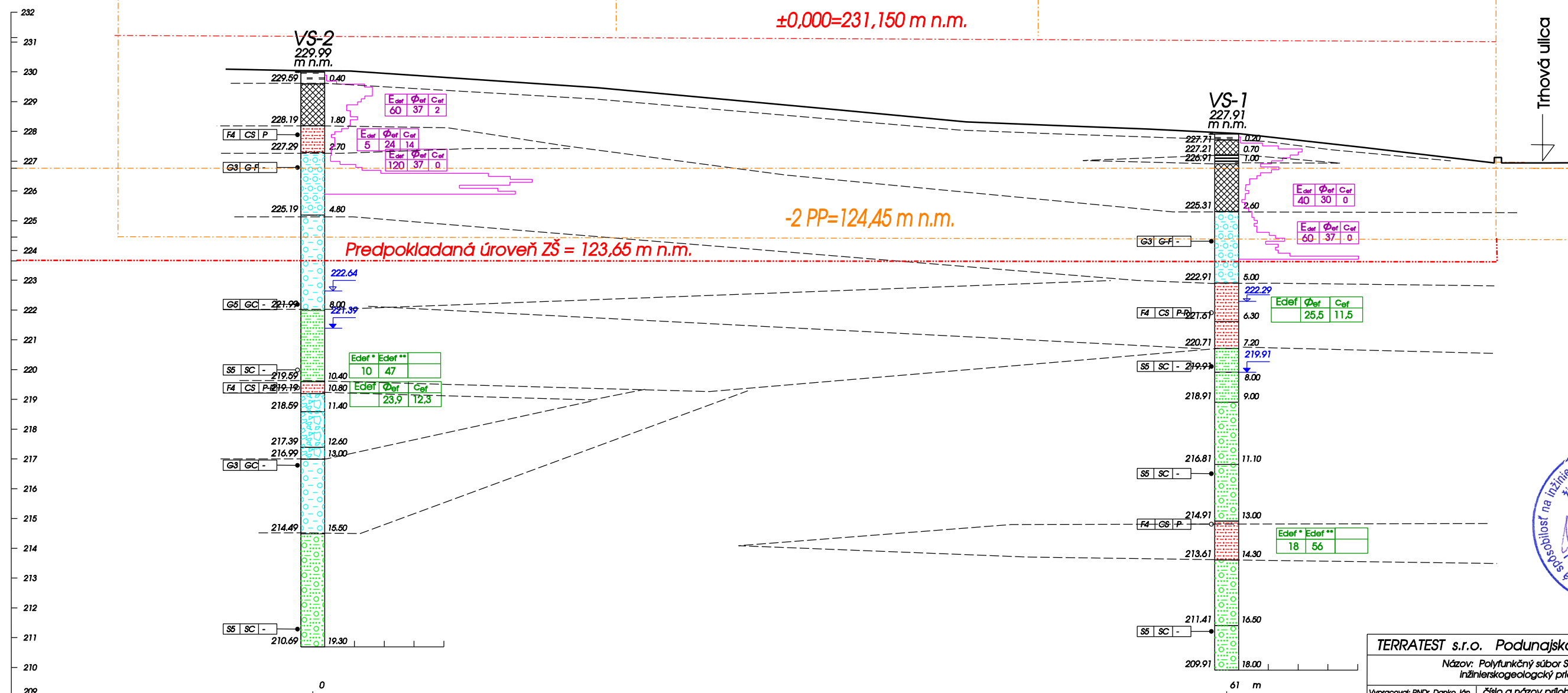
m n. m.

$\pm 0,000 = 231,150 \text{ m n.m.}$

Trhová ulica

-2 PP=124,45 m n.m.

Predpokladaná úroveň ZŠ = 123,65 m n.m.

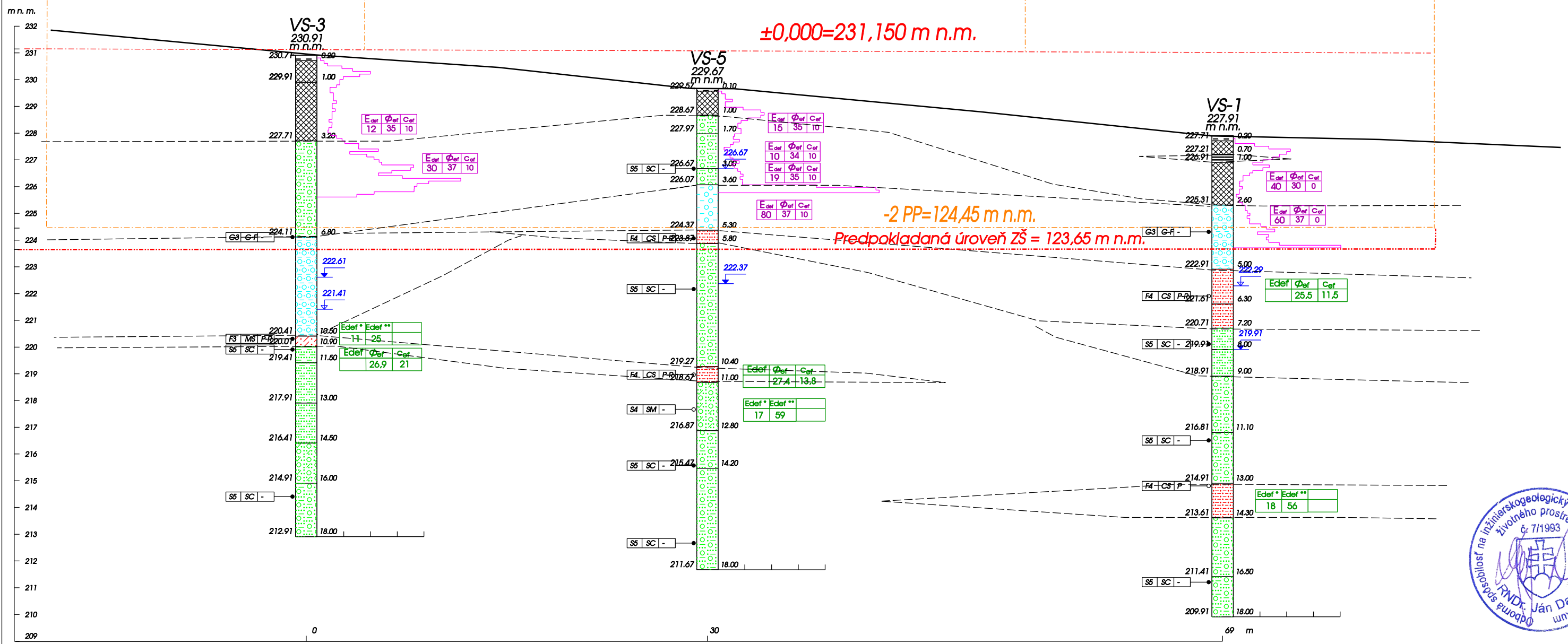


TERRATEST s.r.o. Podunajská 25, Bratislava
Názov: Polyfunkčný súbor Saratovská
inžinierskogeologický prieskum
Vypracoval: RNDr. Danko Ján Číslo a názov prílohy: 3.4. Geologický rez 4-4'

R E Z 5 - 5'

D
SO 501

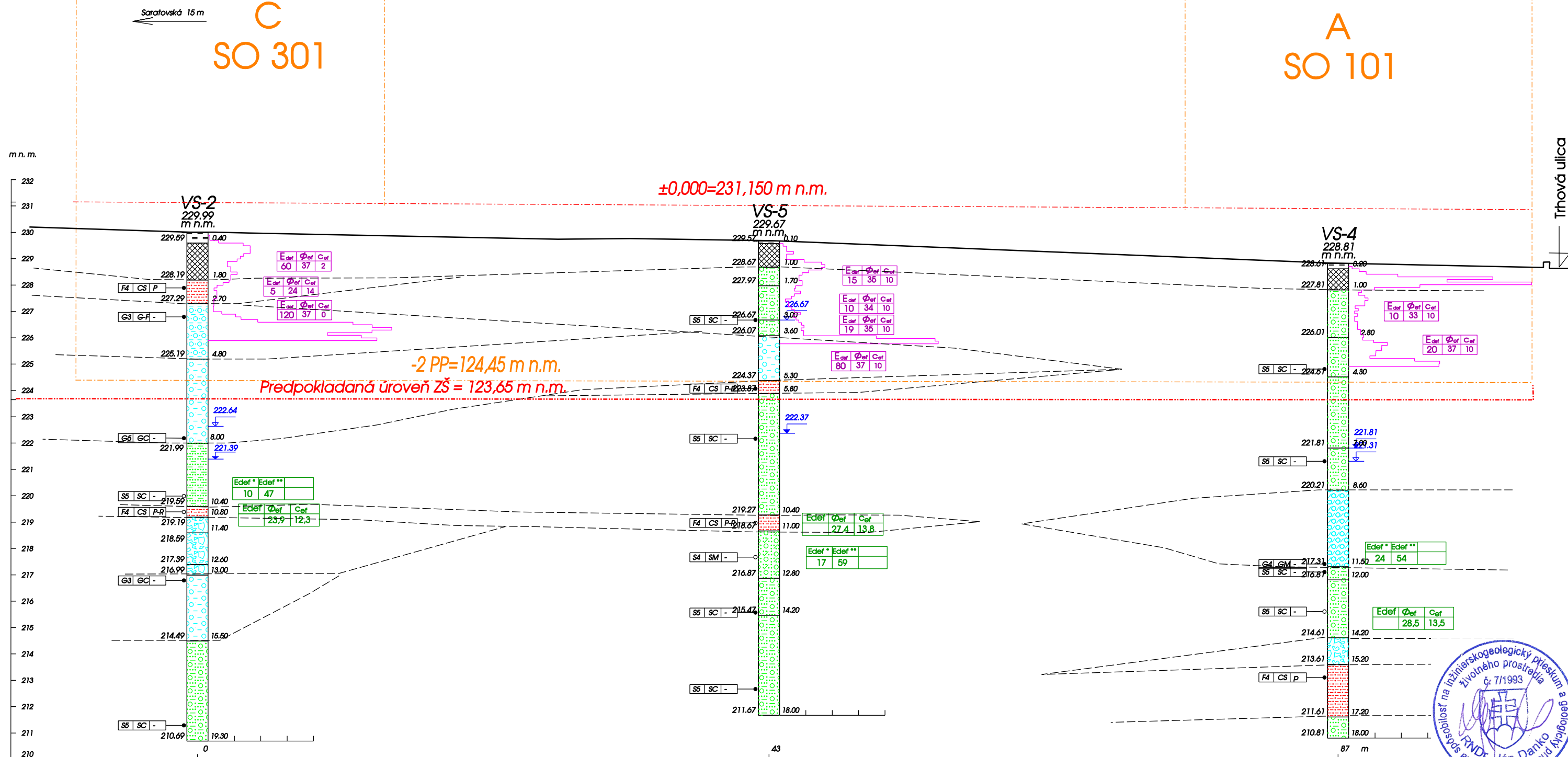
B
SO 501



REZ 6 - 6'

C
SO 301

A
SO 101



TERRATEST s.r.o. Podunajská 25, Bratislava

Názov: Polyfunkčný súbor Saratovská
Inžinierskogeologický prieskum

Vypracoval: RNDr. Danko Ján Číslo a názov prílohy: 3.6. Geologický rez 6-6
--

Označenie vrtu	Geologické rozhrania												X	Y	Charakteristické hodnoty geotechnických parametrov pre jednotlivé vrstvy zemín										
VS-1	v m pod terénom	v m n. m.	Polyfunkčný súbor Saratovská										578382,33	1275530,20											
Výška sondy:		227,91	Popis zeminy podľa STN 72 1001										Zariadenie podľa STN 72 1001	zariadenie v zmysle- STN 73 6133	Trieda ťažiteľnosti - STN 73 3050	hlbka odberu v metroch a druh vzorky (N - neporušené, P - porušené,)	Laboratórne číslo vzorky	Modul deformácie E _{skf} (MPa)	Totálny uhol šmykovej pevnosti f _u (°)	Totálna súdržnosť c _u (kPa)	Efektívny uhol šmykovej pevnosti φ _{sk} (°)	Efektívna súdržnosť c _{ef} (kPa)	Objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)	Poissonovo číslo ν	Súčiniteľ β
h.p.v. naražená:	8,00	219,91																							
Hladina podzemnej vody ustálená:	5,62	222,29																							
0,00 - 0,20	227,71	žltohnedý íl piesčitý slabo humózný s korienkami rastlín	FO		2																				
0,20 - 0,70	227,21	navážka - šedohnedý íl piesčitý s úlomkami žuly Ø do 10 cm	F4 CSY		3																				
0,70 - 1,00	226,91	navážka - kus asfaltu			4																				
1,00 - 2,60	225,31	navážka - šedohnedý štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-6 cm, ojedinele do 8 cm, obsahu do 40%, kyprý až stredne uľahnutý	G3 G-FY	G3 G-F	3																				
2,60 - 5,00	222,91	svetlo hnedošedý štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy s poloostrohrannými úlomkami zvetranej žuly Ø 1-6 cm, od hĺbky 3,2m do Ø 8 cm, obsah výplne do 40%, stredne uľahnutý až uľahnutý	G3 G-F	G3 G-F	3-4	P: 3,5-3,8	315																		
5,00 - 6,30	221,61	žltohnedý íl piesčitý veľmi pevný až tvrdý, s úlomkami do 1 cm, obsahu cca 5%, jadro pomerne súdržné, dá sa rozlámať v rukách	F4 CS	F4 CS	3-4	N: 6,0-6,2	316																		
6,30 - 7,20	220,71	detto, modrošedej farby	F4 CS	F4 CS	3-4																				
7,20 - 8,00	219,91	svetlošedý piesok ílovitý s úlomkami zvetranej žuly obsahu cca 10%, slabo stmelený miestami hnedo laminovaný, suchý, jadro rozpadavé	S5 SC	S5 SC	3-4	P: 7,8-8,0	317																		
8,00 - 9,00	218,91	detto, vlhký až vodou nasýtený	S5 SC	S5 SC	3-4																				
9,00 - 11,10	216,81	šedý, okrovo laminovaný piesok ílovitý s úlomkami zvetranej žuly 1-3 cm obsahu do 25%, jadro čiastočne súdržné	S5 SC	S5 SC	3-4																				
11,10 - 13,00	214,91	šedý, okrovo laminovaný piesok ílovitý s úlomkami zvetranej žuly Ø valúnov 1-5 cm, ojedinele do do 7 cm, obsahu cca 30-40%, jadro slabo súdržné	S5 SC	S5 SC	3-4	P: 11,2-11,4	319																		
13,00 - 14,30	213,61	hnedošedý íl piesčitý pevný s ojedinelými dobnými úlomkami, jadro súdržné	F4 CS	F4 CS	3-4	N:13,0-13,1	320																		
14,30 - 16,50	211,41	hnedošedý piesok ílovitý slabo smelený, s úlomkami 1-5 cm obsahu 40-50%,jadro slabo súdržné	S5 SC	S5 SC	3-4																				
16,50 - 18,00	209,91	hnedošedý, okrovo laminovaný piesok ílovitý, s úlomkami 1-8 cm, ojedinele do 12 c, obsahu 40-50%,jadro rozpadavé	S5 SC	S5 SC	3-4	P:16,5-16,7	322																		

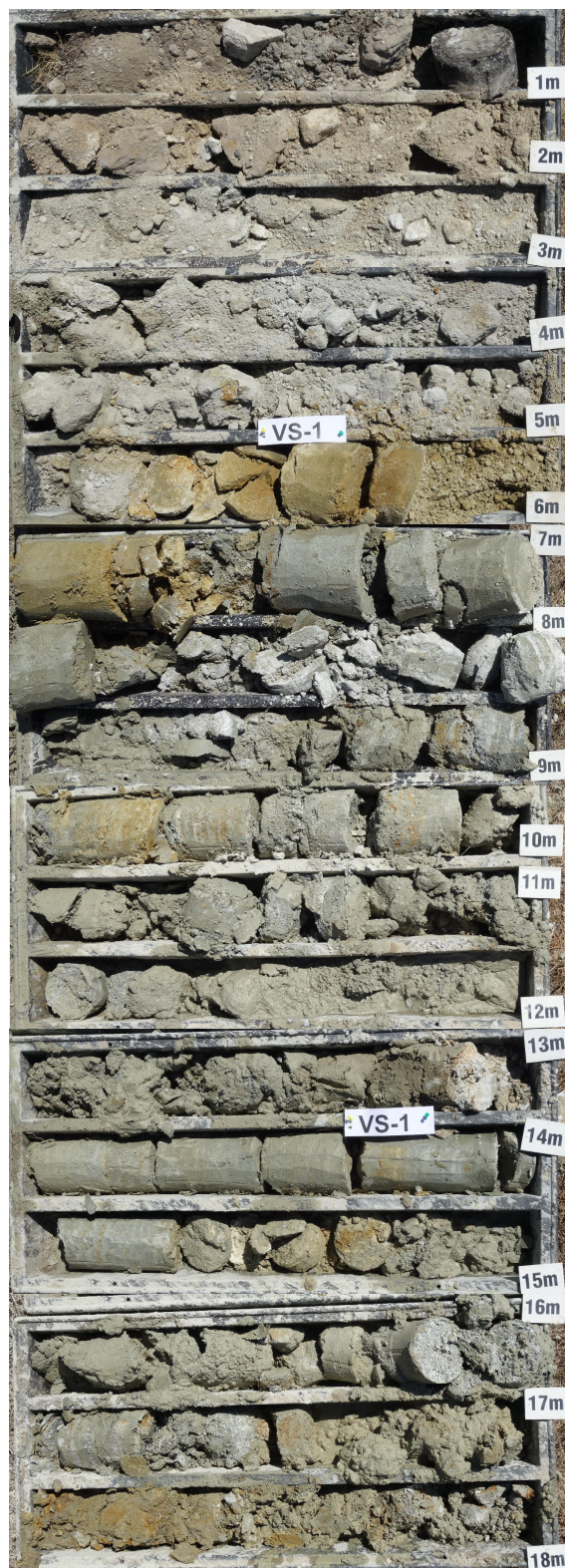
Označenie vrtu	Geologické rozhrania		X	Y	Charakteristické hodnoty geotechnických parametrov pre jednotlivé vrstvy zemín														
VS-2	v m pod terénom	v m n. m.	Polyfunkčný súbor Saratovská		578443,49	1275535,27													
Výška sondy:		229,99																	
h.p.v. narážaná:	8,60	221,39																	
Hladina podzemnej vody ustálená:	7,35	222,64	Popis zeminy podľa STN 72 1001	Zariadenie podľa STN 72 1001	zariadenie v zmysle STN 73 6133	Trieda ťažiteľnosti - STN 73 3050	hlbka odberu v metroch a druh vzorky (N - neponúšané, P - porušené,)	Laboratórne číslo vzorky	Modul deformácie E _{def} (MPa)	Totálny uhol šmykovej pevnosti φ _a (°)	Totálna súdržnosť c _a (kPa)	Efektívny uhol šmykovej pevnosti φ _e (°)	Efektívny súdržnosť c _{ef} (kPa)	Objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)	Poissonovo číslo ν	Súčiniteľ β			
0,00 - 0,40	229,59	žltohnedý íl piesčitý slabo humózný s korenkami rastlín	FO			2													
0,40 - 1,80	228,19	navážka - šedohnedý piesok siltovitý s úlomkami žuly až štrk siltovitý, Ø úlomkov do 10 cm obsahu 40-60%	GY	G4 GM		3			60			37	2	20,4	0,3	0,74			
1,80 - 2,70	227,29	okrovohnedý šedo laminovaný íl piesčitý pevný, jadro súdržné	F4 CS	F4 CS		3	P:2,1-2,3	323	18* 56**	5	70	24	14	18,5	0,35	0,62			
2,70 - 4,80	225,19	svetlošedý štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy, slabo stmelený, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-6 cm, ojedinele do 10 cm, obsahu do 40-50%	G3 G-F	G3 G-F		3	P:3,2-3,4	324	120			37	0	19	0,25	0,83			
4,80 - 8,00	221,99	detto, viacej ílovitej prímесi,zemina nadobúda charakter štrku ílovitého, veľkosť úlomkov Ø 2-8 cm, menej do 10 cm, úlomky pevné, treba rozbíjať kladivom, jadro rozpadavé	G5 GC	G5 GC		3-4	P:7,8-8,0	325	60			32	4	20	0,3	0,74			
8,00 - 10,40	219,59	svetlo zelenošedý, miestami okrovohnedo laminovaný piesok ílovitý s úlomkami zvetranej žuly Ø 0,5-2 cm obsahu do 15%, , jadro slabo súdržné, dá sa rozlámať v rukách	S5 SC	S5 SC		3-4	N:9,9-10,0	326	10* 47**			26	20	19,4	0,35	0,62			
10,40 - 10,80	219,19	svetlo zelenošedý, miestami okrovohnedo laminovaný íl piesčitý, veľmi pevný až tvrdý, jadro pomerne súdržné	F4 CS	F4 CS1		3-4	N: 10,6-10,7	327	18* 56**	8	70	23,9	12,3	21,4	0,35	0,62			
10,80 - 11,40	218,59	prevrtaný balvan pevnej žuly - výnos jadra kompaktná žula R2, treba rozbíjať silným úderom kladiva	R2	R2		5			1000										
11,40 - 12,60	217,39	zvetrané žulové kamene Ø 6-15 s výplňou modrošedého ílovitého piesku, žulu možno rozbiť poklepom kladiva	R4	R4		5			400										
12,60 - 13,00	216,99	detto, žulu treba rozíjať úderom kladiva	R3	R3		5			500										
13,00 - 15,50	214,49	svetlo šedý štrk ílovitý s úlomkami zvetranej žuly 1-5 cm obsahu do 45-50 %,úlomky čiastočne zvetrané až takmer úplne rozvetrané	G5 GC	G5 GC		3-4	P:13,0-13,2	328	40			36	10	20,5	0,3	0,74			
15,50 - 19,30	210,69	okrovohnedý šedo laminovaný piesok ílovitý stmelený, s úlomkami zvetranej žuly 1-10 cm obsahu do 45-60%, úlomky čiastočne zvetrané až takmer úplne rozvetrané, veľmi obtiažny posrup vrtania, bolo treba vlhčiť vodou, kašovitý výnos jadra na fotodokumentácii sondy VS-2 v hĺbkach 16-17 m nezodpovedá skutočnému stavu horniny	S5 SC	S5 SC		3-4	P:18,5-18,7	329	10* 47**			26	20	19,4	0,35	0,62			

Označenie vrtu	Geologické rozhrania		X	Y	Charakteristické hodnoty geotechnických parametrov pre jednotlivé vrstvy zemín													
VS-3	v m pod terénom	v m n. m.	Polyfunkčný súbor Saratovská															
Výška sondy:		230,91																
h.p.v. naražená:	9,50	221,41																
Hĺadina podzemnej vody ustálená:	8,30	222,61	Popis zeminy podľa STN 72 1001			Zariadenie podľa STN 72 1001	zariadenie v zmysle- STN 73 6133	Trieda ťažiteľnosti - STN 73 3050	hĺbka odberu v metroch a druh vzorky (N - neporušené, P - porušené,)	Laboratórne číslo vzorky	Modul deformácie E _{def} (MPa)	Totálny uhol šmykovej pevnosti f _u (°)	Totálna súdržnosť c _u (kPa)	Efektívny uhol šmykovej pevnosti φ _{ef} (°)	Efektívny súdržnosť c _{ef} (kPa)	Objemová ťaž γ (kN.m ⁻³)	Poissonovo číslo ν	Súčiniteľ β
0,00 - 0,20	230,71	hnedá hlina humózná s korenkami rastlín		FO	FO	2												
0,20 - 1,00	229,91	navážka - šedý piesok siltovitý až piesok s prímесou jemnozrnnej zeminy s úlomkami žuly 1-8 cm, uľahnutý, jadro rozpadavé		S3 S-FY	S3 S-FY	2				18			37	6	19	0,3	0,74	
1,00 - 3,20	227,71	šedý piesok siltovitý až piesok s prímесou jemnozrnnej zeminy s úlomkami žuly 1-8 cm, uľahnutý, jadro rozpadavé		S4 SM	S4 SM	3				12			35	10	19	0,3	0,74	
3,20 - 6,80	224,11	svetlošedý, miestami okrovohnedo laminovaný piesok ílovitý, slabo stmelený, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-7 cm, ojedinile do 10 cm, obsahu do 40-50%, jadro rozpadavé		S5 SC	S5 SC	3-4				30			37	10	20	0,35	0,62	
6,80 - 10,50	220,41	hnedošedý štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy, slabo stmelený, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-8 cm, ojedinile do 12 cm, obsah výplne cca 40%, jadro rozpadavé		G3 G-F	G3 G-F	3-4	P:6,8-7,0	330		60			37	0	19	0,25	0,83	
10,50 - 10,90	220,01	zelenošedý silt piesčitý veľmi pevný až tvrdý, s drobnými úlomkami zvetranej žuly 0,5-1,5 cm obsahu do 5%, jadro súdržné		F3 MS	F3 MS1	3-4	N:10,5-10,6	331		11* 25**	12	60	26	20	20,3	0,35	0,62	
10,90 - 11,50	219,41	zelenošedý, okrovo laminovaný piesok ílovitý slabo stmelený, jadro súdržné		S5 SC	S5 SC	3-4	N:10,9-11,0	332		10* 47**			26,9	21	20,3	0,35	0,62	
11,50 - 13,00	217,91	svetlošedý piesok siltovitý až piesok ílovitý slabo stmelený, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-5 cm, ojedinile do 7 cm, obsahu do 40-50%		S5 SC	S5 SC	3-4				10* 47**			26	20	19,4	0,35	0,62	
13,00 - 14,50	216,41	zelenošedý, okrovo laminovaný íl piesčitý pevný, až piesok ílovitý s drobnými úlomkami zvetranej žuly 1-5 cm obsahu do 35-40%, jadro pomerne súdržné		S5 SC	S5 SC	3-4				10* 47**			26	20	19,4	0,35	0,62	
14,50 - 16,00	214,91	svetlošedý piesok siltovitý až piesok ílovitý slabo stmelený, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-5 cm, ojedinile do 7 cm, obsahu do 40-50%, jadro lámavé		S4 SM	S4 SM	3-4				10* 47**			26	20	19,4	0,35	0,62	
16,00 - 18,00	212,91	zelenošedý, okrovo laminovaný piesok ílovitý slabo stmelený, s úlomkami zvetranej žuly 1-5 cm obsahu 30-35%, jadro slabo súdržné		S5 SC	S5 SC	3-4	P:16,5-16,7	335		10* 47**			26	20	19,4	0,35	0,62	

Označenie vrtu	Geologické rozhrania		X	Y													
VS-4	v m pod terénom	v m n. m.	Polyfunkčný súbor Saratovská		Charakteristické hodnoty geotechnických parametrov pre jednotlivé vrstvy zemín												
Výška sondy:		228,81															
h.p.v. nariadená:	7,50	221,31															
Hladina podzemnej vody ustálená:			Popis zeminy podľa STN 72 1001		Zatriedenie podľa STN 72 1001	zatriedenie v zmysle STN 73 6133	Trieda ťažiteľnosti - STN 73 3050	hlbka odberu v metroch a druh vzorky (N - neporušené, P - porušené,)	Laboratórne číslo vzorky	Modul deformácie E _{def} (MPa)	Totálny uhol šmykovej pevnosti f _u (°)	Totálna súdržnosť c _u (kPa)	Efektívny uhol šmykovej pevnosti φ _{ef} (°)	Efektívny súdržnosť c _{ef} (kPa)	Objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)	Poissonovo číslo ν	Súčiniteľ β
0,00 - 0,20	228,61		hnedá hlina humózna s korenkami rastlín		FO		2										
0,20 - 1,00	227,81		navážka - šedý piesok siltovitý až štrk s prímесou jemnozrnnnej zeminy s úlomkami žuly 1-8 cm, uľahnutý, jadro rozpadavé		GY		2.3			80			37	0	22	0,3	0,74
1,00 - 2,80	226,01		svetlošedý, miestami okrovohnedo laminovaný piesok íloovitý, slabo stmelený, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-3 cm, ojediniele do 6 cm, obsahu do20-30%, jadro rozpadavé		S5 SC	S5 SC	3			10			33	10	19	0,3	0,74
2,80 - 4,30	224,51		svetlošedý, miestami okrovohnedo laminovaný piesok íloovitý, slabo stmelený, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-3 cm, ojediniele do 6 cm, obsahu 20-30%, jadro rozpadavé		S5 SC	S5 SC	3			20			37	10	19,7	0,3	0,74
2,80 - 7,00	221,81		okrovohnedý piesok íloovitý, slabo stmelený, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-5 cm, ojediniele do 7 cm, obsahu do 30-40%, jadro rozpadavé		S5 SC	S5 SC	3-4	P:4,0-4,2	336	10* 47**			26	20	19,4	0,4	0,62
7,00 - 8,60	220,21		bielošedý piesok íloovitý, slabo stmelený, s úlomkami zvetranej žuly Ø 2-8 cm, ojediniele do 12 cm, obsahu do 25-30%, jadro rozpadavé		S5 SC	S5 SC	3-4	P:7,5-7,8	337	10* 47**			26	20	19,4	0,4	0,62
8,60 11,50	217,31		svetlo modrošedý štrk siltovitý, s úlomkami zvetranej žuly Ø1-5 cm, ojediniele do 7 cm, obsahu do 45%, jadro slabo súdržné		G4 GM	G4 GM	3-4	P:11,4-11,5	340	24* 54**			30	6	21,8	0,3	0,74
11,50 - 12,00	216,81		svetlo modrošedý piesok íloovitý, slabo stmelený, s úlomkami zvetranej žuly Ø1-5 cm, ojediniele do 10 cm, obsahu do 25-30%, jadro slabo súdržné		S5 SC	S5 SC	3-4	P:11,6-11,7	338	10* 47**			26	20	19,4	0,4	0,62
12,00 - 14,20	214,61		detto, šedehnedej farby		S5 SC	S5 SC	3-4	N:13,3-13,4	339	10* 47**			28,5	13,5	20,4	0,4	0,62
14,20 - 15,20	213,61		kamene zvetranej žuly s ílovitou výplňou, výnos jadra vo forme úlomkov veľkosti 3--12 cm, ktoré sa dajú rozlámať v rukách, prípadne rozbiť poklepom kladiva		R5	R5	4-5			200							
15,20 - 17,20	211,61		zelenošedý íl piesčitý pevný, jadro pomerne súdržné		F4 CS	F4 CS2	3	P:15,7-15,9	341	18* 56**	8	70	25	12	20,4	0,4	0,62
17,20 - 18,00	210,81		zelenošedý piesok íloovitý s úlomkami zvetranej žuly Ø1-5 cm, ojediniele do 7 cm, obsahu do 35-40%, jadro rozpadavé		S5 SC	S5 SC	3-4			10* 47**			26	20	19,4	0,4	0,62

Označenie vrtu	Geologické rozhrania		X	Y	Charakteristické hodnoty geotechnických parametrov pre jednotlivé vrstvy zemín													
VS-5	v m pod terénom	v m n. m.	Polyfunkčný súbor Saratovská															
Výška sondy:		229,67																
h.p.v. narážaná:	8,20	221,47																
Hladina podzemnej vody ustálená:	7,30	222,37	Popis zeminy podľa STN 72 1001		Zatriedenie podľa STN 72 1001	zatriedenie v zmysle- STN 73 6133	Trieda ťažiteľnosti - STN 73 3050	hlbka odberu v metroch a druh vzorky (N - neporušené, P - porušené,)	Laboratórne číslo vzorky	Modul deformácie E _{der} (MPa)	Totálny uhol šmykovej pevnosti f _u (°)	Totálna súdržnosť c _u (kPa)	Efektívny uhol šmykovej pevnosti φ _{ef} (°)	Efektívny súdržnosť c _{ef} (kPa)	Objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)	Poissonovo číslo ν	Súčiniteľ β	
0,00 - 0,10	229,57	hnedá hlina humózná s korenkami rastlín		FO		2												
0,10 - 1,00	228,67	navážka - šedohnedý piesok s prímесou jemnozrnnej zeminy až štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy s úlomkami žuly, Ø úlomkov do 1-5 cm obsahu do 40%		GY		3				15			30	0	20	0,3	0,74	
1,00 - 1,70	227,97	svetlo šedohnedý piesok ílovitý, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-8 cm, obsahu do 40-50%, suchý, jadro rozpadavé		S5 SC	S5 SC	3				15			35	10	18,5	0,35	0,62	
1,70 - 3,00	226,67	detto, slabo zavlhnutý		S5 SC	S5 SC	3				10			34	10	19	0,35	0,62	
3,00 - 3,60	226,07	šedohnedý piesok ílovitý, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-8 cm, obsahu do 30-40%, jadro rozpadavé		S5 SC	S5 SC	3-4	P: 3,0-3,2	342	19				35	10	19,6	0,35	0,62	
3,60 - 5,30	224,37	detto, viacej úlomkov do 12 cm zemina nadobúda charakter štrku ílovitého slabo stmeleneho, superťažkou dynamickou penetračnou súpravou sa dalo penetrovať len do 4 m		G5 GC	G5 GC	3-4				80			37	10	20,5	0,3	0,74	
5,30 - 5,80	223,87	šedohnedý íl piesčitý, veľmi pevný až tvrdý, jadro pomerne súdržné		F4 CS	F4 CS1	3-4	P: 5,5-5,6	343	18* 56**	8	70	25	12	20,4	0,35	0,62		
5,80 - 10,40	219,27	svetlo hnedošedý, miestami okrovo laminovaný piesok ílovitý s úlomkami zvetranej žuly Ø v 1-5 cm, ojedinile do do 8 cm, obsahu cca 25-30%, jadro veľmi slabo súdržné		S5 SC	S5 SC	3-4	P: 7,5-7,7	344	10* 47**				28	17	20	0,35	0,62	
10,40 - 11,00	218,67	hnedošedý, svetlohnedo laminovaný íl piesčitý, veľmi pevný až tvrdý, jadro súdržné		F4 CS	F4 CS1	3-4	N:10,7-10,9	345	18* 56**	8	70	27,4	13	21,4	0,35	0,62		
11,00 - 12,80	216,87	hnedošedý piesok siltovitý, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-5 cm, ojedinile do do 7 cm, obsahu cca 30%, jadro veľmi slabo súdržné		S4 SM	S4 SM	3-4	N:12,0-12,1	346	17* 59**				28	10	20,8	0,3	0,74	
12,80 - 14,20	215,47	hnedošedý piesok ílovitý, s občasnými úlomkami zvetranej žuly Ø 1-3 cm, ojedinile do 4 cm, obsahu cca 15-20%, jadro veľmi slabo súdržné		S5 SC	S5 SC	3-4	P:14,1-14,2	347	10* 47**				28	17	20	0,35	0,62	
14,20 - 18,00	211,67	hnedošedý piesok ílovitý, s občasnými úlomkami zvetranej žuly Ø 1-7 cm, ojedinile do do 10 cm, obsahu cca 20-25%, miestami nad 30%, jadro veľmi slabo súdržné		S5 SC	S5 SC	3-4	P:17,0-17,3	348	10* 47**				28	17	20	0,35	0,62	

Obr. č. 1a: Fotodokumentácia sondy VS-1



Obr. č. 1b: Vrtanie sondy VS-1



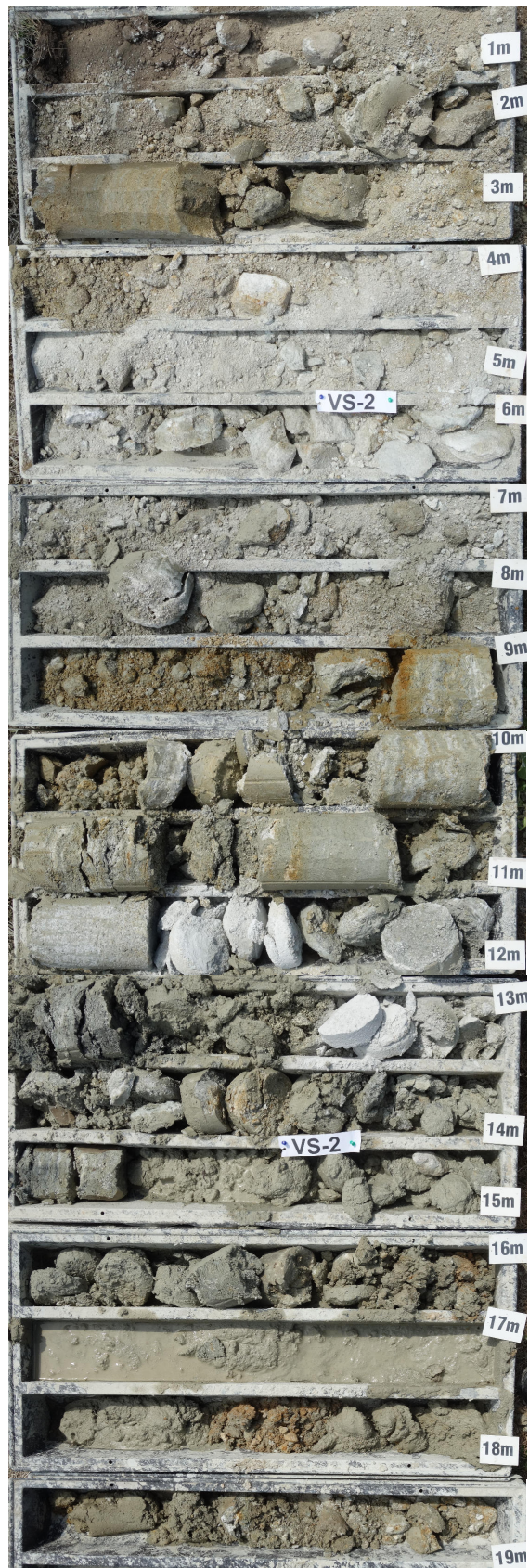
Obr. č. 1c: Sonda VS-1 po vytýčení



Obr. č. 1d: Sonda VS-1 zlikvidovaná spätným záhozom



Obr. č. 2a: Fotodokumentácia sondy VS-2



Obr. č. 2b: Vrtanie sondy VS-2



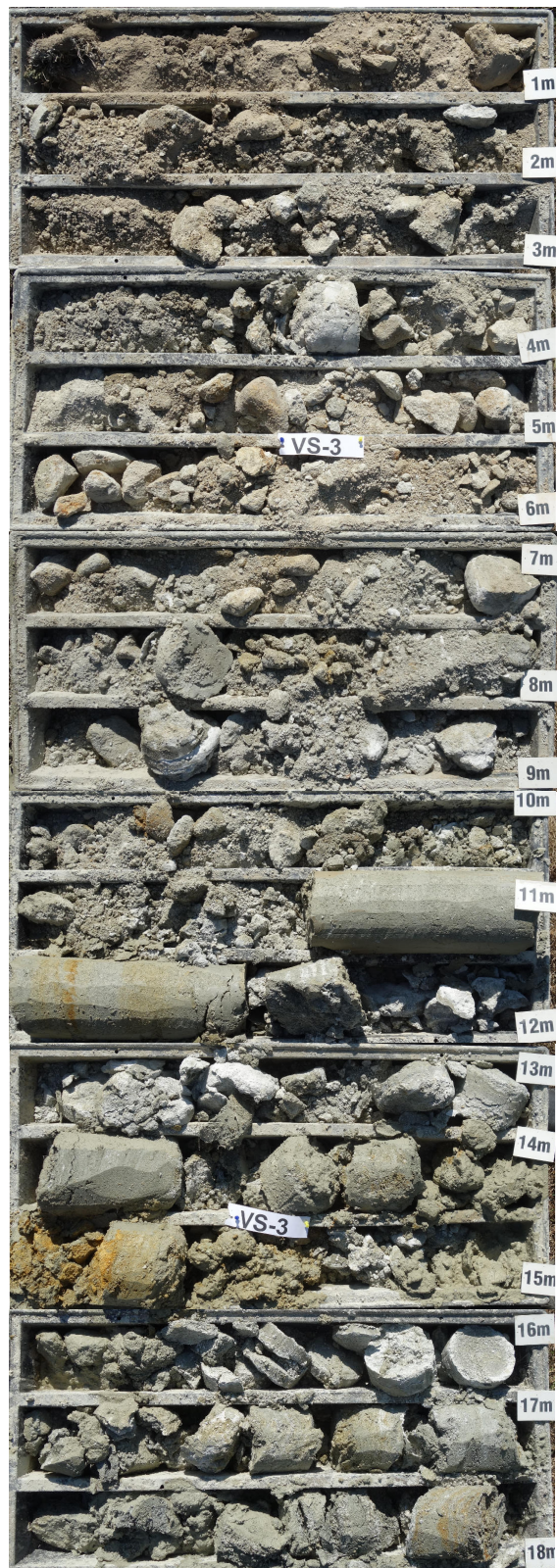
Obr. č. 2c: Sonda VS-2 pri vytýčení



Obr. č. 2d: Sonda VS-2 zlikvidovaná spätným záhozom



Obr. č. 3a: Fotodokumentácia sondy VS-3



Obr. č. 3b: Vrtanie sondy VS-3



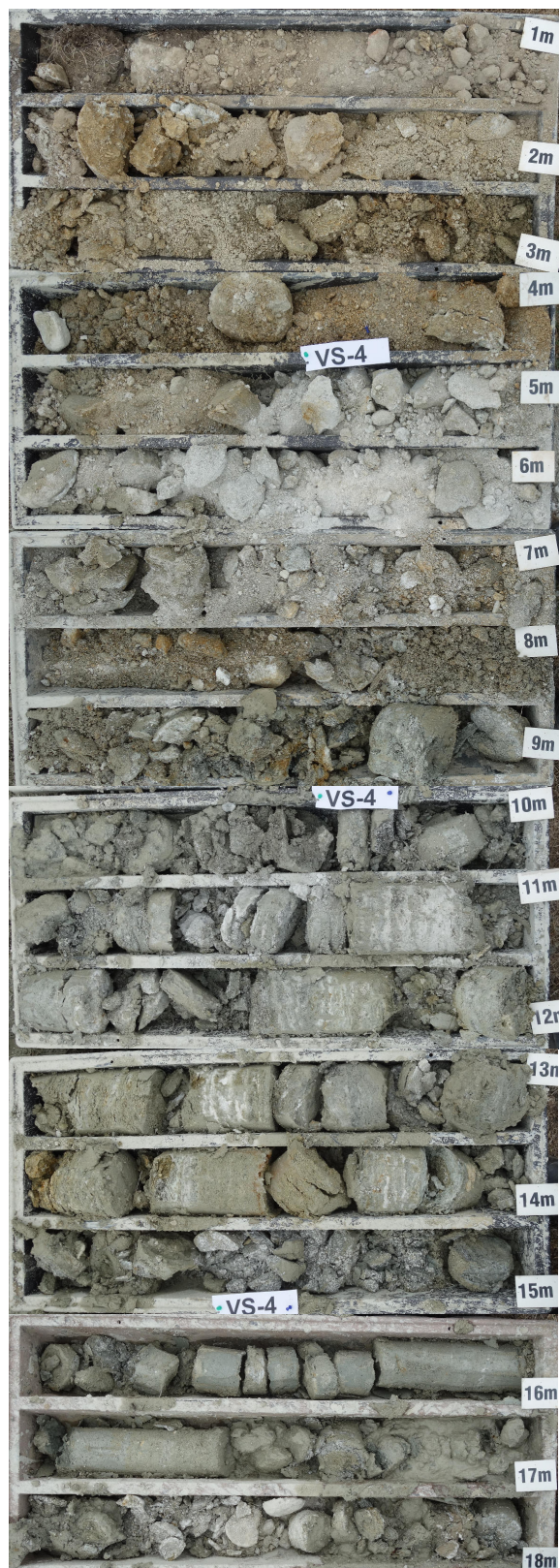
Obr. č. 3c: Sonda VS-3 pri vytýčení



Obr. č. 3d: Sonda VS-3 zlikvidovaná spätným záhozom



Obr. č. 4a: Fotodokumentácia sondy VS-4



Obr. č.4: Sonda VS-4 pri vytýčení



Obr. č. 4d: Sonda VS-4 zlikvidovaná spätným záhozom



Obr. č. 5a: Fotodokumentácia sondy VS-5



Obr. č. 5b: Vrtanie sondy VS-5



Obr. č. 5c: Sonda VS-5 pri vytýčení



Obr. č. 5d: Sonda VS-5 zlikvidovaná spätným záhozom



Obr. č. 6: Penetrovania sondy DPS-2



Obr. č. 7: Penetrovania sondy DPS-3



Obr. č. 8: Penetrovania sondy DPS-5



Názov úlohy : Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo úlohy : 049/2024

Laboratórne práce sa uskutočnili na základe objednávky firmy **Grisan s.r.o.**, ktorá vyšpecifikovala požiadavky na rozsah a typy laboratórnych skúšok. Do laboratória bolo dodaných **30 vzoriek zemín**, z toho 10 neporušených vzoriek dodaných vo forme vrtných jadier zabalených do strečovej fólie a PE vrečka a 20 porušených vzoriek v PE vreckách. Vzorky boli riadne označené etiketou. Odber vzoriek zabezpečila firma TerraTest s.r.o.

Vzorky č. 316, 327, 332 a 345, na ktorých boli realizované čel'ust'ové šmykové skúšky, boli spracované v subdodávke laboratóriom **Ingeo - Envilab, s.r.o.** Dodané výsledky boli zapracované a v správe sú prezentované jednotnou formou spolu s ostatnými vzorkami. Protokoly šmykových skúšok sú zaradené do správy v pôvodnej podobe.

Výsledky v tabuľkách a protokoly o skúškach sú zoradené podľa mena sondy a hĺbky odberu. V laboratóriu sa uskutočnili laboratórne rozboru a skúšky v nasledovnom rozsahu:

- 30 * zrnitosť**, osievaním, doplnená hustomernou metódou /Casagrande/ u zrn pod 0,1 mm, STN EN ISO 17892-4
- 30 * vlhkosť**, hmotnostná, 2 stanovenia, STN EN ISO 17892-1
- 30 * medza tekutosti**, kuželovým prístrojom, 4-bodová metóda, STN EN ISO 17892-12
- 30 * medza plasticity**, valčekom zeminu, STN EN ISO 17892-12
- 10 * merná hmotnosť (hustota pevných častíc)**, pyknometrom, varením vo vodnom kúpeli, 2 stanovenia, STN EN ISO 17892-3
- 10 * objemová hmotnosť**, pomocou valca známeho objemu, STN EN ISO 17892-2
- 5 * stlačiteľnosť v oedometri s rekonsolidáciou**, stanovenie oedometrických modulov, STN EN ISO 17892-5 ***
- 5 * šmyková pevnosť v čel'ust'ovom prístroji**, stanovenie efektívnych parametrov vrcholovej šmykovej pevnosti, STN EN ISO 17892-10 ***
- 28 * koeficient filtrácie**, výpočtom z krivky zrnitosti, metóda Carman – Kozeny

*** podrobnosti o skúške sú uvedené v samostatných protokoloch

Mimoriadne okolnosti:

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

Laboratórne skúšky vykonali:

Mgr. Martin Sabaka

(fyzikálne rozborý,
stlačiteľnosti)

Mgr. Peter Maas

laboratórium

(fyzikálne rozborý, čel'ust'ové
šmykové skúšky)

Ingeo - Envilab, s.r.o.

Laboratórne skúšky vyhodnotil:

Mgr. Peter Maas

V Bratislave : september 2024

Schválil: **RNDr. Robert Husár**



Tabuľka zatriedenia zemín podľa normy STN 72 1001 "Klasifikácia zemín a skalných hornín".

Názov úlohy : Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo úlohy : 049/2024

Lab. č. vzorky	Druh vzorky	Sonda	Hĺbka [m]	Zatriedenie podľa STN 721001 z r. 2010		Frakcie [%] (F+S+G=100%)				Vlhkosť [%]	Konzistenčné medze [%]			Číslo konz.	Konzis- tencia
				Trieda a symbol	Názov	F	S	G	Cb		m. tek.	m. plast.	č. plast.		
315	porušená	VS-1	3,5 - 3,7	G3 G-F	štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy	11	29	60	0	6,2	38	24	14	2,27	
316	neporušená	VS-1	6,0 - 6,2	F4 CS	íl piesčitý	38	59	3	0	14,7	43	23	20	1,42	veľmi pevná až tvrdá
317	porušená	VS-1	7,8 - 8,0	S5 SC	piesok ílovitý	32	57	11	0	10,3	37	21	16	1,67	
319	porušená	VS-1	11,2 - 11,4	S5 SC	piesok ílovitý	19	47	34	0	10,4	33	19	14	1,61	
320	neporušená	VS-1	13,0 - 13,1	F4 CS	íl piesčitý	56	43	1	0	13,5	39	19	20	1,28	pevná
322	porušená	VS-1	16,5 - 16,7	S5 SC + 37% Cb	piesok ílovitý s vysokým obsahom kameňov	22	63	14	37	9,3	29	19	10	1,97	
323	porušená	VS-2	2,1 - 2,3	F4 CS	íl piesčitý	39	61	0	0	16,6	42	21	21	1,21	pevná
324	porušená	VS-2	3,2 - 3,4	G3 G-F	štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy	14	40	46	0	5,7	36	22	14	2,16	
325	porušená	VS-2	7,8 - 8,0	G5 GC	štrk ílovitý	17	35	48	0	5,5	32	21	11	2,41	
326	neporušená	VS-2	9,9 - 10,0	S5 SC	piesok ílovitý	29	58	13	0	11,3	35	24	11	2,15	
327	neporušená	VS-2	10,6 - 10,7	F4 CS	íl piesčitý	49	49	2	0	12,9	35	20	15	1,47	veľmi pevná až tvrdá
328	porušená	VS-2	13,0 - 13,2	G5 GC	štrk ílovitý	18	39	43	0	11,7	38	20	18	1,46	
329	porušená	VS-2	18,5 - 18,7	S5 SC	piesok ílovitý	24	45	31	0	11,8	39	21	18	1,51	

Tabuľka zatriedenia zemín podľa normy STN 72 1001 "Klasifikácia zemín a skalných hornín".

Názov úlohy : Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo úlohy : 049/2024

Lab. č. vzorky	Druh vzorky	Sonda	Hĺbka [m]	Zatriedenie podľa STN 721001 z r. 2010		Frakcie [%] (F+S+G=100%)				Vlhkosť [%]	Konzistenčné medze [%]			Číslo konz.	Konzis- tencia
				Trieda a symbol	Názov	F	S	G	Cb		m. tek.	m. plast.	č. plast.		
330	porušená	VS-3	6,8 - 7,0	G3 G-F + 19% Cb	štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy so stredným obsahom kameňov	15	32	53	19	4,4	32	19	13	2,12	
331	neporušená	VS-3	10,5 - 10,6	F3 MS	silt piesčitý	42	55	3	0	12,9	37	26	11	2,19	veľmi pevná až tvrdá
332	neporušená	VS-3	10,9 - 11,0	S5 SC	piesok ílovitý	34	65	1	0	12,6	33	23	10	2,04	
335	porušená	VS-3	16,5 - 16,7	S5 SC	piesok ílovitý	20	49	31	0	11,0	37	23	14	1,86	
336	porušená	VS-4	4,0 - 4,2	S5 SC	piesok ílovitý	16	43	41	0	8,5	37	22	15	1,90	
337	porušená	VS-4	7,5 - 7,8	S5 SC + 30% Cb	piesok ílovitý s vysokým obsahom kameňov	17	59	24	30	8,5	34	23	11	2,32	
338	porušená	VS-4	11,6 - 11,7	S5 SC	piesok ílovitý	21	53	26	0	11,0	29	21	8	2,25	
339	neporušená	VS-4	13,3 - 13,4	S5 SC	piesok ílovitý	22	54	24	0	16,4	32	21	11	1,42	
340	neporušená	VS-4	11,4 - 11,5	G4 GM	štrk siltovitý	17	30	53	0	10,9	30	23	7	2,73	
341	porušená	VS-4	15,7 - 15,9	F4 CS	íl piesčitý	48	51	1	0	14,3	40	20	20	1,29	pevná

Tabuľka zatriedenia zemín podľa normy STN 72 1001 "Klasifikácia zemín a skalných hornín".

Názov úlohy : Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo úlohy : 049/2024

Lab. č. vzorky	Druh vzorky	Sonda	Hĺbka [m]	Zatriedenie podľa STN 721001 z r. 2010		Frakcie [%] (F+S+G=100%)				Vlhkosť	Konzistenčné medze [%]			Číslo konz.	Konzis- tencia
				Trieda a symbol	Názov	F	S	G	Cb	[%]	m. tek.	m. plast.	č. plast.		
342	porušená	VS-5	3,0 - 3,2	S5 SC	piesok ílovitý	20	44	36	0	6,1	29	18	11	2,08	
343	porušená	VS-5	5,5 - 5,6	F4 CS	íl piesčitý	46	53	1	0	12,5	42	20	22	1,34	veľmi pevná až tvrdá
344	porušená	VS-5	7,5 - 7,7	S5 SC	piesok ílovitý	22	51	27	0	8,6	30	20	10	2,14	
345	neporušená	VS-5	10,7 - 10,9	F4 CS	íl piesčitý	52	47	1	0	11,5	39	20	19	1,45	veľmi pevná až tvrdá
346	neporušená	VS-5	12,0 - 12,1	S4 SM	piesok siltovitý	19	50	31	0	13,0	33	24	9	2,22	
347	porušená	VS-5	14,1 - 14,2	S5 SC	piesok ílovitý	27	58	15	0	11,1	28	19	9	1,88	
348	porušená	VS-5	17,0 - 17,3	S5 SC	piesok ílovitý	26	54	20	0	11,7	30	20	10	1,83	

Názov úlohy :

Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo úlohy : 049/2024

[illegible]

Tabuľka výsledkov laboratórnych skúšok zemín

Názov úlohy :

Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo úlohy : 049/2024

Labórne číslo vzorky	Druh vzorky	Sonda	Hĺbka [m]	Trieda a symbol STN 72 1001 z r. 2010	Vlhkosť [%]		Konzistenčné medze [%]				Index koloidnej aktivity [-]	Objem. hmotnosť [kg/m ³]		Objemová tiaž [kN/m ³]	Merná hmotnosť [kg/m ³]	Pórovitosť [%]	Číslo pórovitosti [-]	Stupeň nasýtenia [%]	Proctor štandard		CBR [%]		Čefusťový šmyk VRCHOLOVÝ		Sťažiteľnosť - výsledky v protokoloch
					hmotnostná	objemová	medza tekutosti	medza plasticity	číslo plasticity	číslo konzistencie		vlhká	suchá						optim. vlhkosť [%]	max. obj hmotnosť suchá [kg/m ³]	2,5 [mm]	5,0 [mm]	φ _{ef} [°]	c _{ef} [kPa]	
336	P	VS-4	4,0 - 4,2	S5 SC	8,5		37,0	22,0	15,0	1,9	2,5														
337	P	VS-4	7,5 - 7,8	S5 SC + 30% Cb	8,5		34,0	23,0	11,0	2,3	1,8														
338	P	VS-4	11,6 - 11,7	S5 SC	11,0		29,0	21,0	8,0	2,3	1,3														
339	N	VS-4	13,3 - 13,4	S5 SC	16,4	29,3	32,0	21,0	11,0	1,4	2,2	2080	1787	20,4	2690	34	0,51	87,30					28,5	13,5	
340	N	VS-4	11,4 - 11,5	G4 GM	10,9	21,8	30,0	23,0	7,0	2,7	3,5	2220	2002	21,8	2730	27	0,36	81,80							X
341	P	VS-4	15,7 - 15,9	F4 CS	14,3		40,0	20,0	20,0	1,3	1,8														
342	P	VS-5	3,0 - 3,2	S5 SC	6,1		29,0	18,0	11,0	2,1	1,8														
343	P	VS-5	5,5 - 5,6	F4 CS	12,5		42,0	20,0	22,0	1,3	1,5														
344	P	VS-5	7,5 - 7,7	S5 SC	8,6		30,0	20,0	10,0	2,1	1,7														
345	N	VS-5	10,7 - 10,9	F4 CS	11,5	22,5	39,0	20,0	19,0	1,5	1,5	2180	1955	21,4	2680	27	0,37	83,10					27,4	13,0	
346	N	VS-5	12,0 - 12,1	S4 SM	13,0	24,4	33,0	24,0	9,0	2,2	4,5	2119	1875	20,8	2705	31	0,44	79,40							X
347	P	VS-5	14,1 - 14,2	S5 SC	11,1		28,0	19,0	9,0	1,9	1,3														
348	P	VS-5	17,0 - 17,3	S5 SC	11,7		30,0	20,0	10,0	1,8	1,7														

Tabuľka zatriedenia zemín podľa normy STN 73 6133 "Stavba ciest . Teleso pozemných komunikácií".

Názov úlohy : Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo úlohy : 049/2024

Lab. č. vzorky	Sonda	Hĺbka [m]	Trieda a symbol STN 73 6133	Kapilárna vztlávanosť H_c / H_{MAX}	Namŕzavosť	Vhodnosť pre:		
						Podložie násypu	Násyp	Aktívnu zónu
315	VS-1	3,5 - 3,7	G3 G-F	0,8 - 2,5	mierne namŕzavé	vhodná	vhodná	vhodná
316	VS-1	6,0 - 6,2	F4 CS1	1,5 - 4,5	nebezpečne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
317	VS-1	7,8 - 8,0	S5 SC	1,3 - 3,7	nebezpečne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
319	VS-1	11,2 - 11,4	S5 SC	1,0 - 2,9	namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
320	VS-1	13,0 - 13,1	F4 CS2	2,3 - 7,4	nebezpečne namŕzavé	nevhodná	nevhodná	nevhodná
322	VS-1	16,5 - 16,7	S5 SC + 37% Cb	0,9 - 2,6	mierne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
323	VS-2	2,1 - 2,3	F4 CS1	1,7 - 5,1	nebezpečne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
324	VS-2	3,2 - 3,4	G3 G-F	0,9 - 2,6	mierne namŕzavé	vhodná	vhodná	vhodná
325	VS-2	7,8 - 8,0	G5 GC	0,9 - 2,7	mierne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
326	VS-2	9,9 - 10,0	S5 SC	1,2 - 3,6	namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
327	VS-2	10,6 - 10,7	F4 CS1	1,8 - 5,3	nebezpečne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
328	VS-2	13,0 - 13,2	G5 GC	1,0 - 2,8	mierne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
329	VS-2	18,5 - 18,7	S5 SC	1,1 - 3,2	namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
330	VS-3	6,8 - 7,0	G3 G-F + 19% Cb	0,8 - 2,5	mierne namŕzavé	vhodná	vhodná	vhodná
331	VS-3	10,5 - 10,6	F3 MS1	1,6 - 4,8	nebezpečne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
332	VS-3	10,9 - 11,0	S5 SC	1,4 - 4,1	nebezpečne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
335	VS-3	16,5 - 16,7	S5 SC	1,0 - 2,9	namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
336	VS-4	4,0 - 4,2	S5 SC	0,9 - 2,7	mierne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
337	VS-4	7,5 - 7,8	S5 SC + 30% Cb	0,8 - 2,5	mierne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
338	VS-4	11,6 - 11,7	S5 SC	1,0 - 3,0	namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
339	VS-4	13,3 - 13,4	S5 SC	1,1 - 3,1	namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
340	VS-4	11,4 - 11,5	G4 GM	0,9 - 2,7	mierne namŕzavé	vhodná	vhodná	vhodná
341	VS-4	15,7 - 15,9	F4 CS1	2,0 - 6,2	nebezpečne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
342	VS-5	3,0 - 3,2	S5 SC	1,0 - 3,0	namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
343	VS-5	5,5 - 5,6	F4 CS1	1,9 - 5,7	nebezpečne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
344	VS-5	7,5 - 7,7	S5 SC	1,0 - 3,0	namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
345	VS-5	10,7 - 10,9	F4 CS2	2,1 - 6,5	nebezpečne namŕzavé	nevhodná	nevhodná	nevhodná
346	VS-5	12,0 - 12,1	S4 SM	1,0 - 2,8	mierne namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
347	VS-5	14,1 - 14,2	S5 SC	1,2 - 3,3	namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná
348	VS-5	17,0 - 17,3	S5 SC	1,2 - 3,4	namŕzavé	vhodná	vhodná	podmienečne vhodná

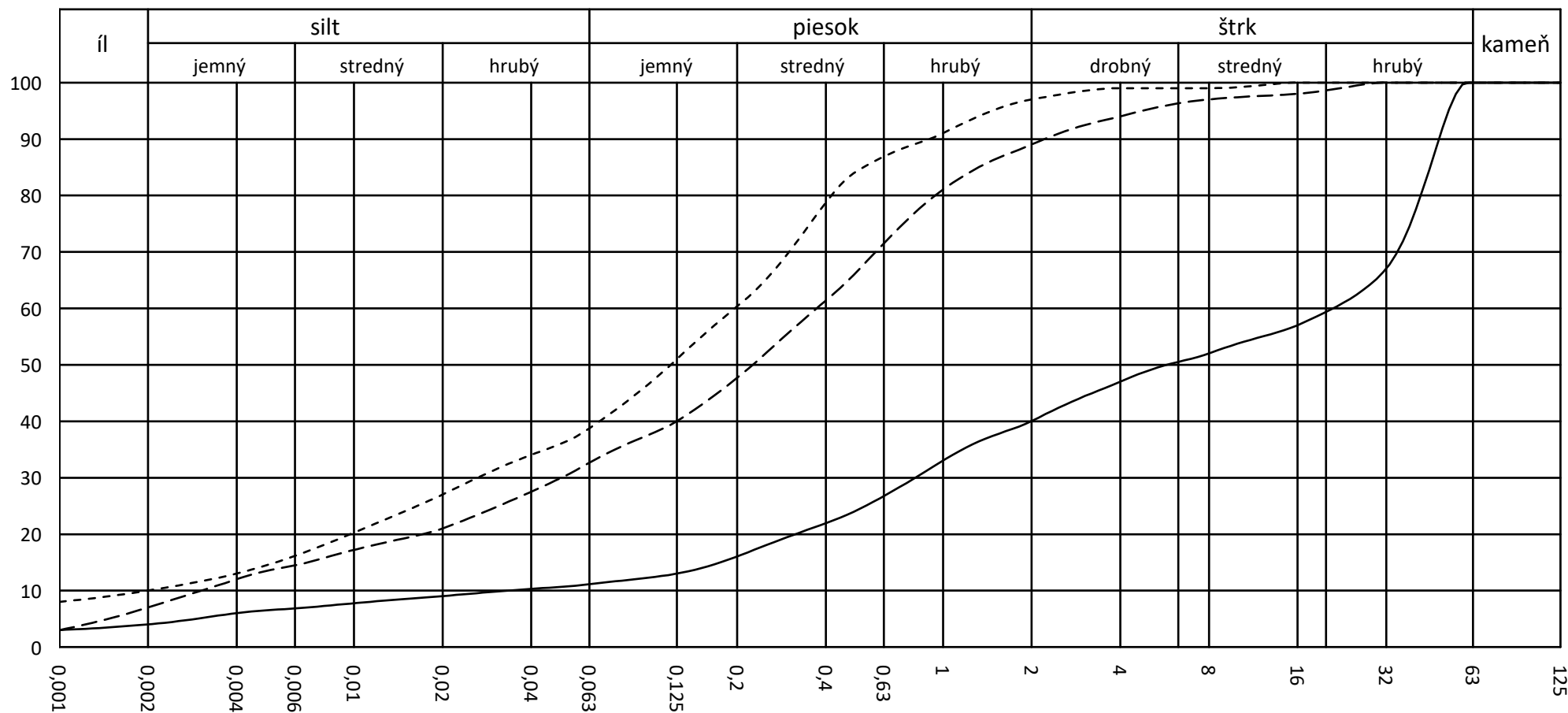
Stanovenie koeficienta filtrácie výpočtom z krivky zrnitosti
metódou Carman - Kozeny

Názov úlohy: Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo úlohy : 049/2024

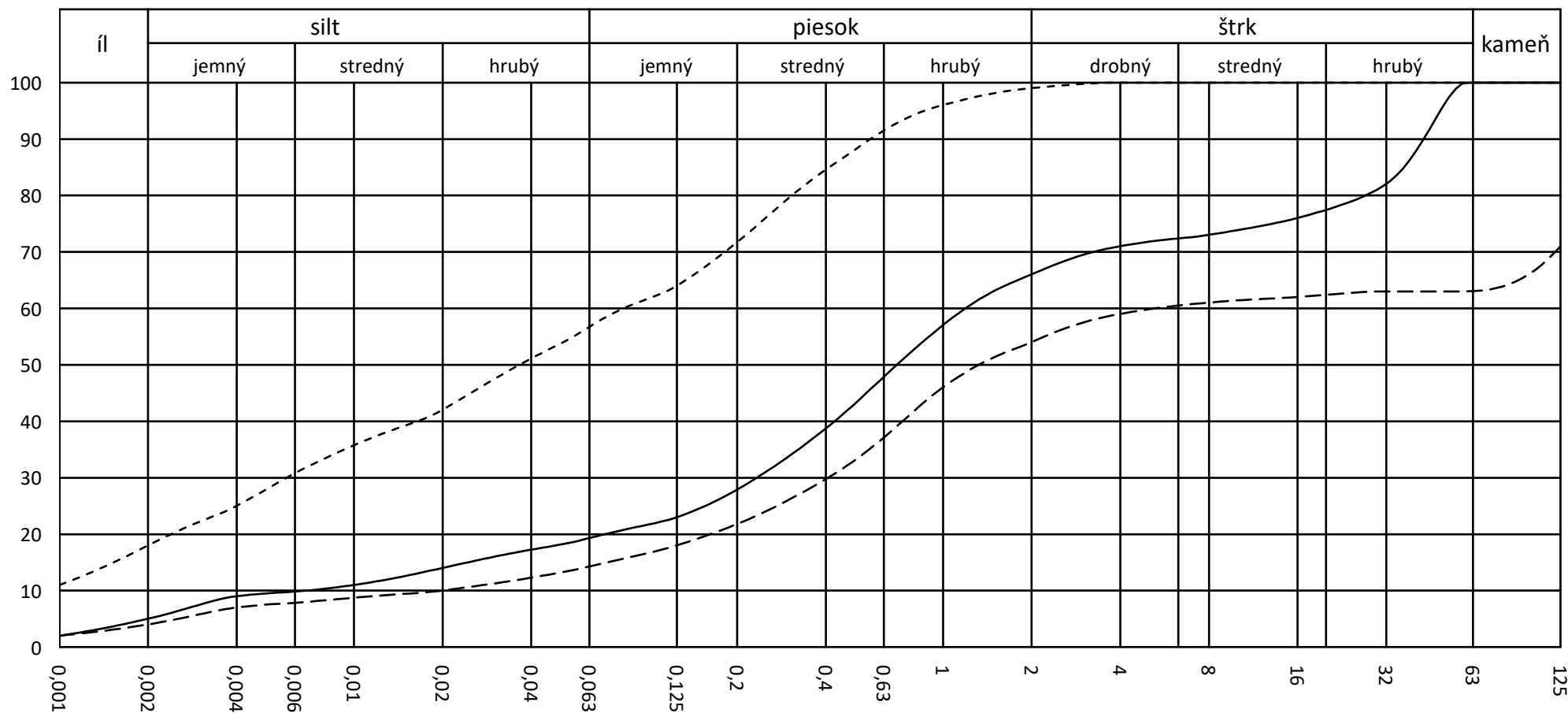
Číslo vzorky	Sonda	Hĺbka (m)	Teplota (°C)	Zatriedenie	Pórovitosť	Koeficient filtrácie (m/s)
315	VS-1	3,5 - 3,7	10	0	0,294	7,63E-06
316	VS-1	6,0 - 6,2	10	0	0,299	1,47E-08
317	VS-1	7,8 - 8,0	10	0	0,298	3,85E-08
319	VS-1	11,2 - 11,4	10	0	0,296	2,16E-07
320	VS-1	13,0 - 13,1	10	0	0,299	2,90E-09
322	VS-1	16,5 - 16,7	10	0	príliš hrubozrnné	príliš hrubozrnné
323	VS-2	2,1 - 2,3	10	0	0,299	3,56E-09
324	VS-2	3,2 - 3,4	10	0	0,295	1,07E-06
325	VS-2	7,8 - 8,0	10	0	0,295	8,11E-07
326	VS-2	9,9 - 10,0	10	0	0,298	1,30E-07
327	VS-2	10,6 - 10,7	10	0	0,299	1,28E-08
328	VS-2	13,0 - 13,2	10	0	0,295	4,62E-07
329	VS-2	18,5 - 18,7	10	0	0,296	1,25E-07
330	VS-3	6,8 - 7,0	10	0	0,292	5,43E-06
331	VS-3	10,5 - 10,6	10	0	0,299	2,84E-08
332	VS-3	10,9 - 11,0	10	0	0,299	4,21E-08
335	VS-3	16,5 - 16,7	10	0	0,296	2,08E-07
336	VS-4	4,0 - 4,2	10	0	0,296	5,66E-07
337	VS-4	7,5 - 7,8	10	0	príliš hrubozrnné	príliš hrubozrnné
338	VS-4	11,6 - 11,7	10	0	0,297	1,29E-07
339	VS-4	13,3 - 13,4	10	0	0,297	2,01E-07
340	VS-4	11,4 - 11,5	10	0	0,295	1,07E-06
341	VS-4	15,7 - 15,9	10	0	0,299	9,36E-09
342	VS-5	3,0 - 3,2	10	0	0,296	2,11E-07
343	VS-5	5,5 - 5,6	10	0	0,299	3,49E-09
344	VS-5	7,5 - 7,7	10	0	0,297	1,28E-07
345	VS-5	10,7 - 10,9	10	0	0,299	5,11E-09
346	VS-5	12,0 - 12,1	10	0	0,296	7,11E-07
347	VS-5	14,1 - 14,2	10	0	0,298	6,34E-08
348	VS-5	17,0 - 17,3	10	0	0,297	9,61E-08

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



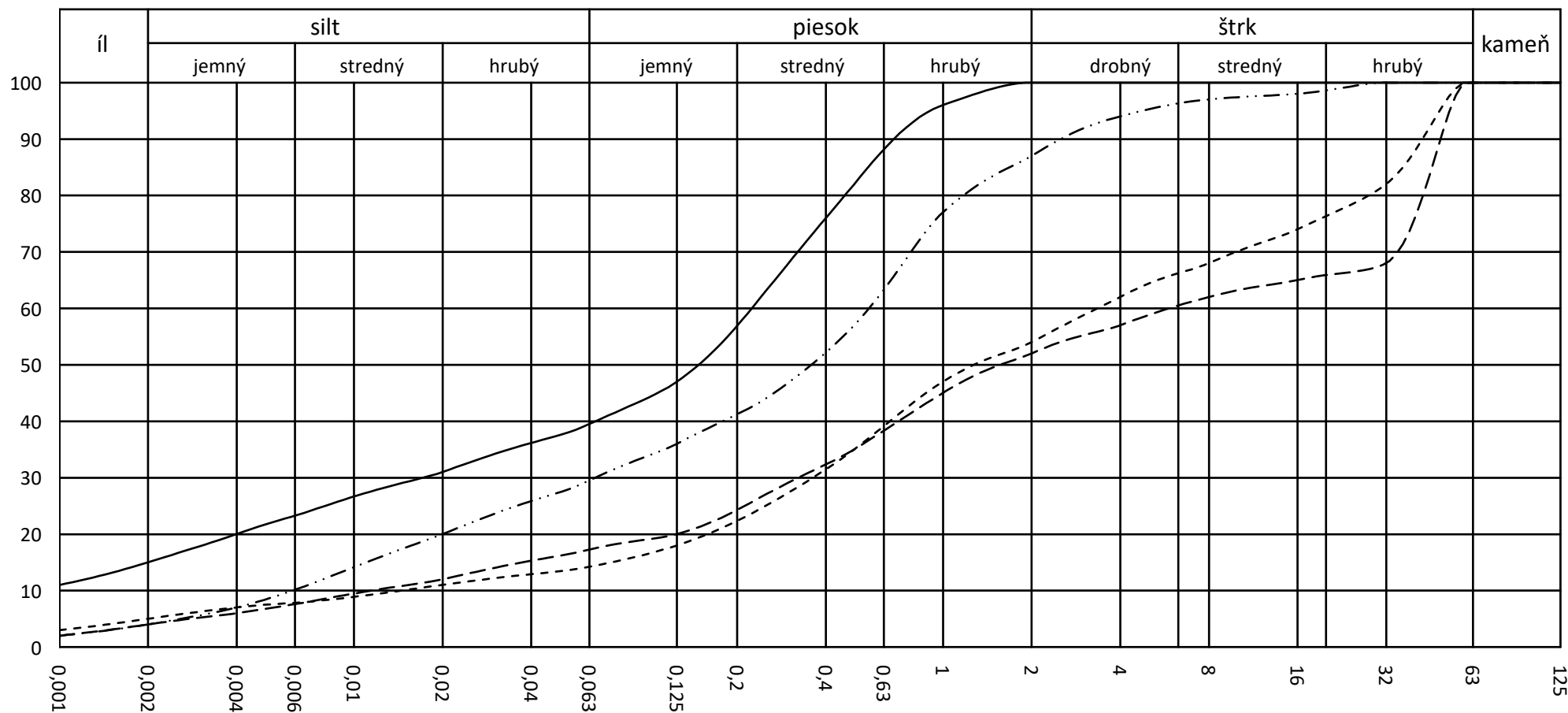
č. vzorky	čiara	sonda	hlbka	STN721001
315	—————	VS-1	3,5 - 3,7	G3 G-F
316	-----	VS-1	6,0 - 6,2	F4 CS
317	-----	VS-1	7,8 - 8,0	S5 SC

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



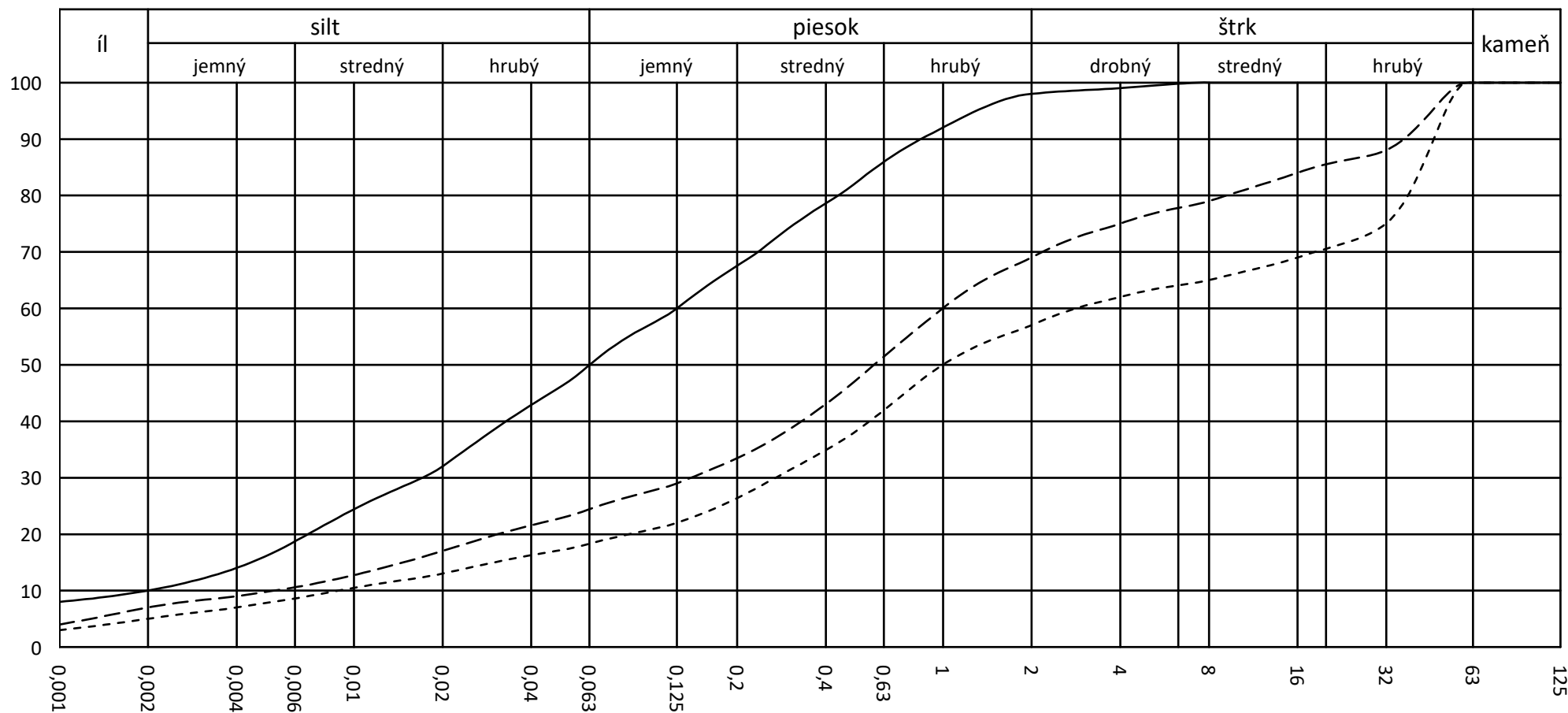
č. vzorky	čiara	sonda	hlbka	STN721001
319	—————	VS-1	11,2 - 11,4	S5 SC
320	-----	VS-1	13,0 - 13,1	F4 CS
322	-----	VS-1	16,5 - 16,7	S5 SC + 37% Cb

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



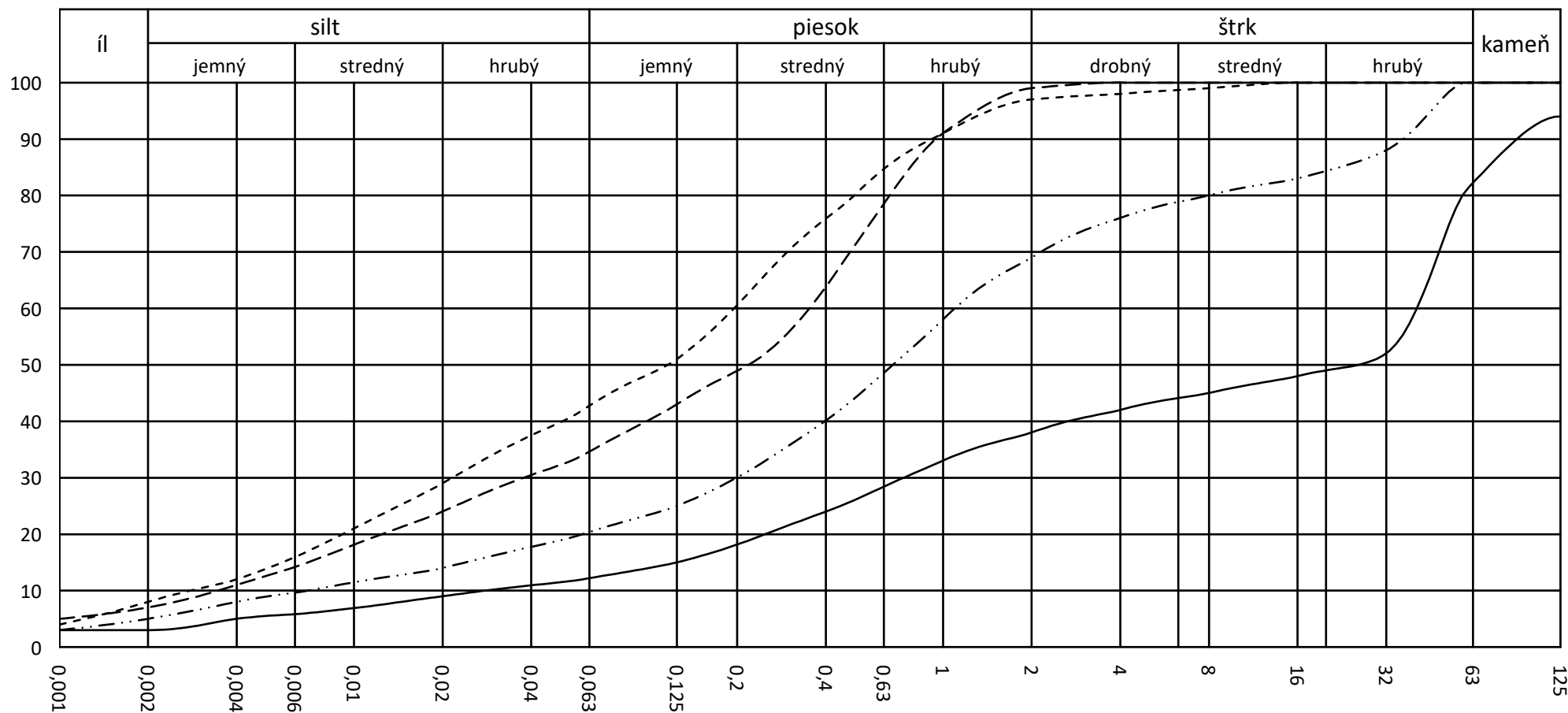
č. vzorky	čiara	sonda	hlbka	STN721001
323	—————	VS-2	2,1 - 2,3	F4 CS
324	-----	VS-2	3,2 - 3,4	G3 G-F
325	-----	VS-2	7,8 - 8,0	G5 GC
326	- · - · - · - · -	VS-2	9,9 - 10,0	S5 SC

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



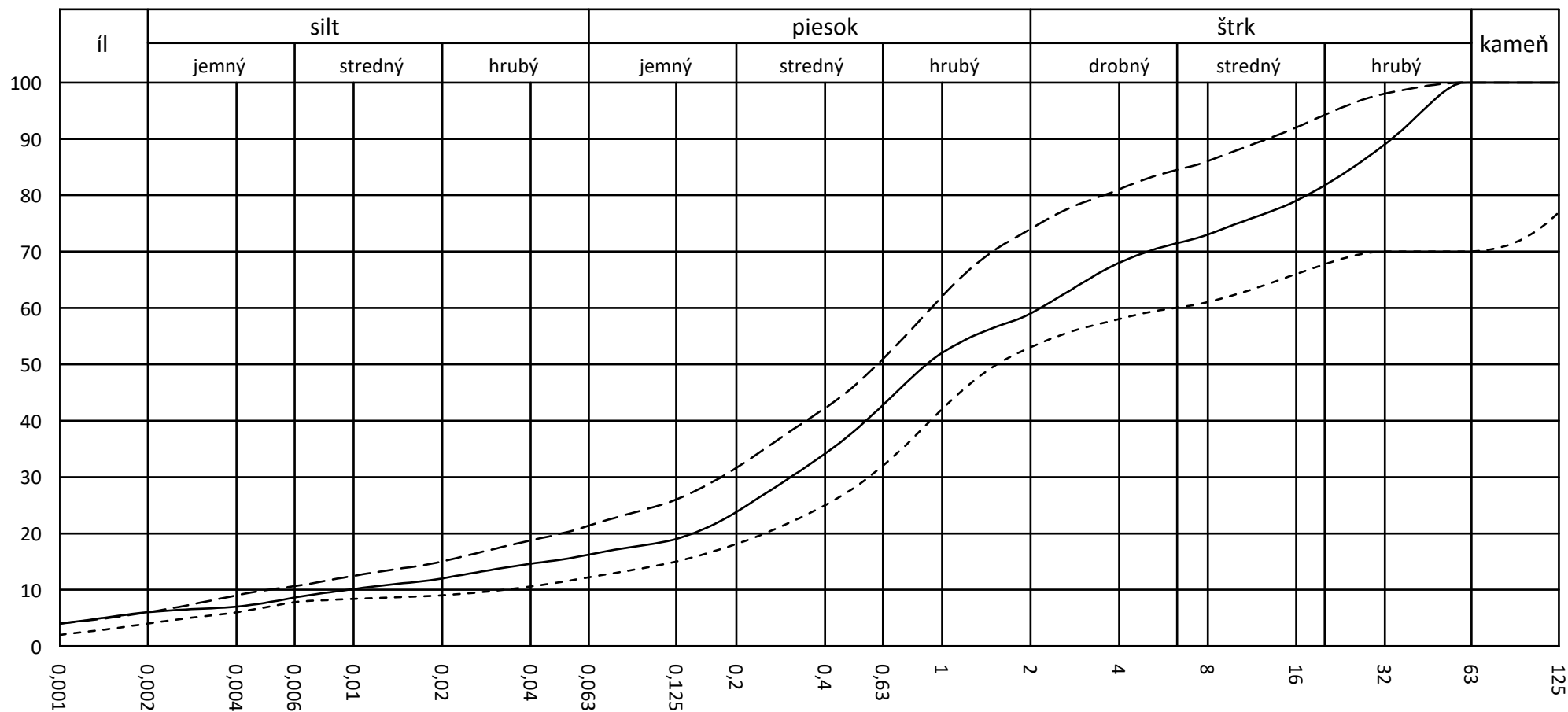
č. vzorky	čiara	sonda	hlbka	STN721001
327	—————	VS-2	10,6 - 10,7	F4 CS
328	-----	VS-2	13,0 - 13,2	G5 GC
329	-----	VS-2	18,5 - 18,7	S5 SC

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



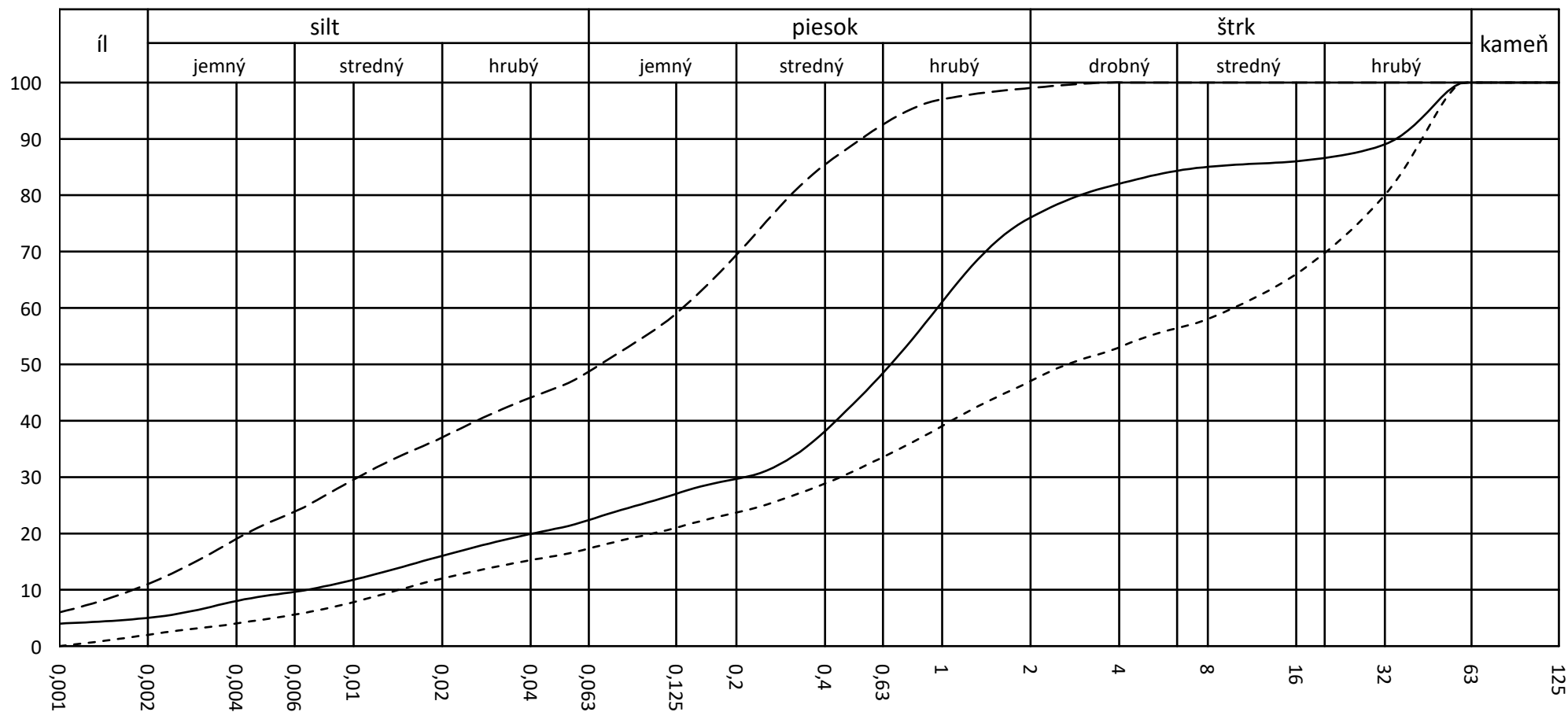
č. vzorky	čiara	sonda	hĺbka	STN721001
330	—————	VS-3	6,8 - 7,0	G3 G-F + 19% Cb
331	-----	VS-3	10,5 - 10,6	F3 MS
332	-----	VS-3	10,9 - 11,0	S5 SC
335	-----	VS-3	16,5 - 16,7	S5 SC

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



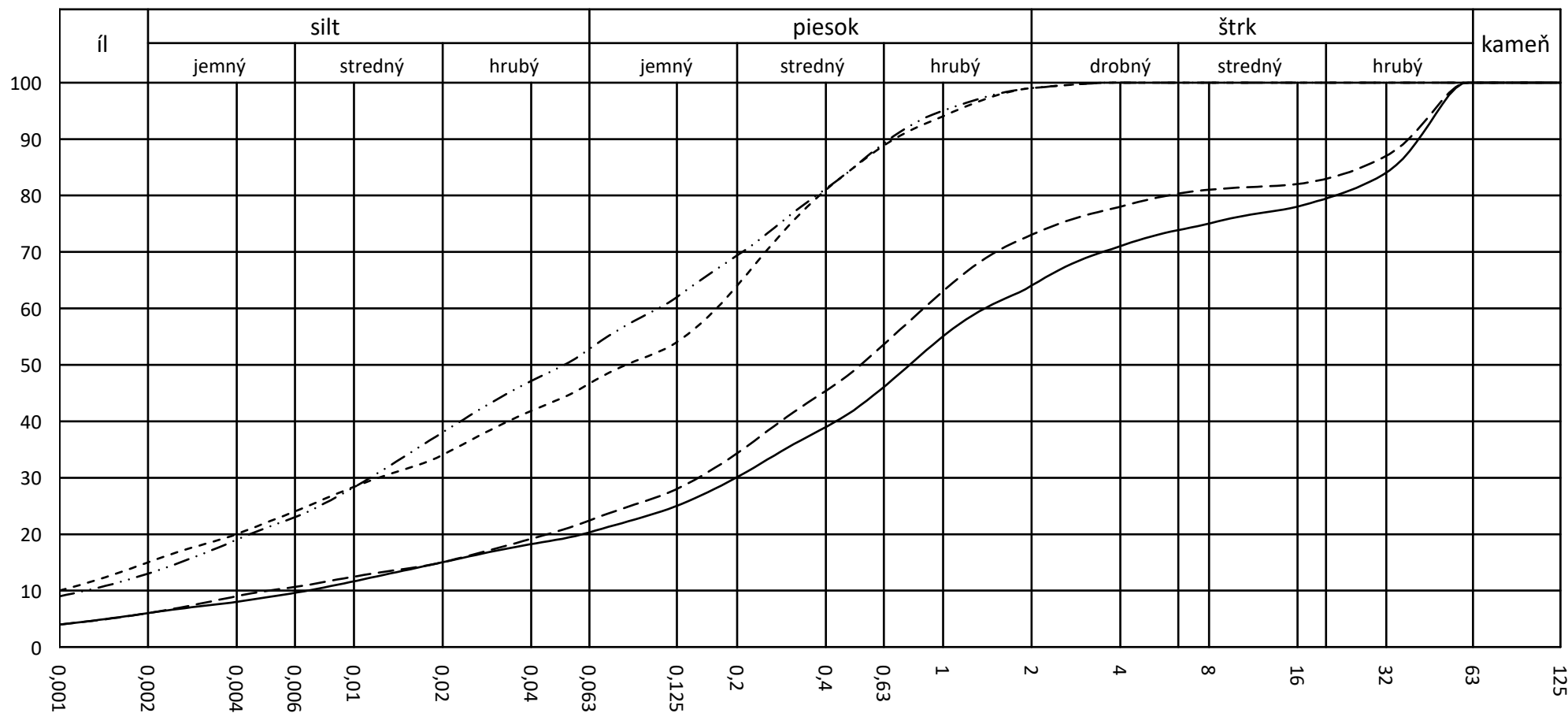
č. vzorky	čiara	sonda	hlbka	STN721001
336	—————	VS-4	4,0 - 4,2	S5 SC
337	-----	VS-4	7,5 - 7,8	S5 SC + 30% Cb
338	-----	VS-4	11,6 - 11,7	S5 SC

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



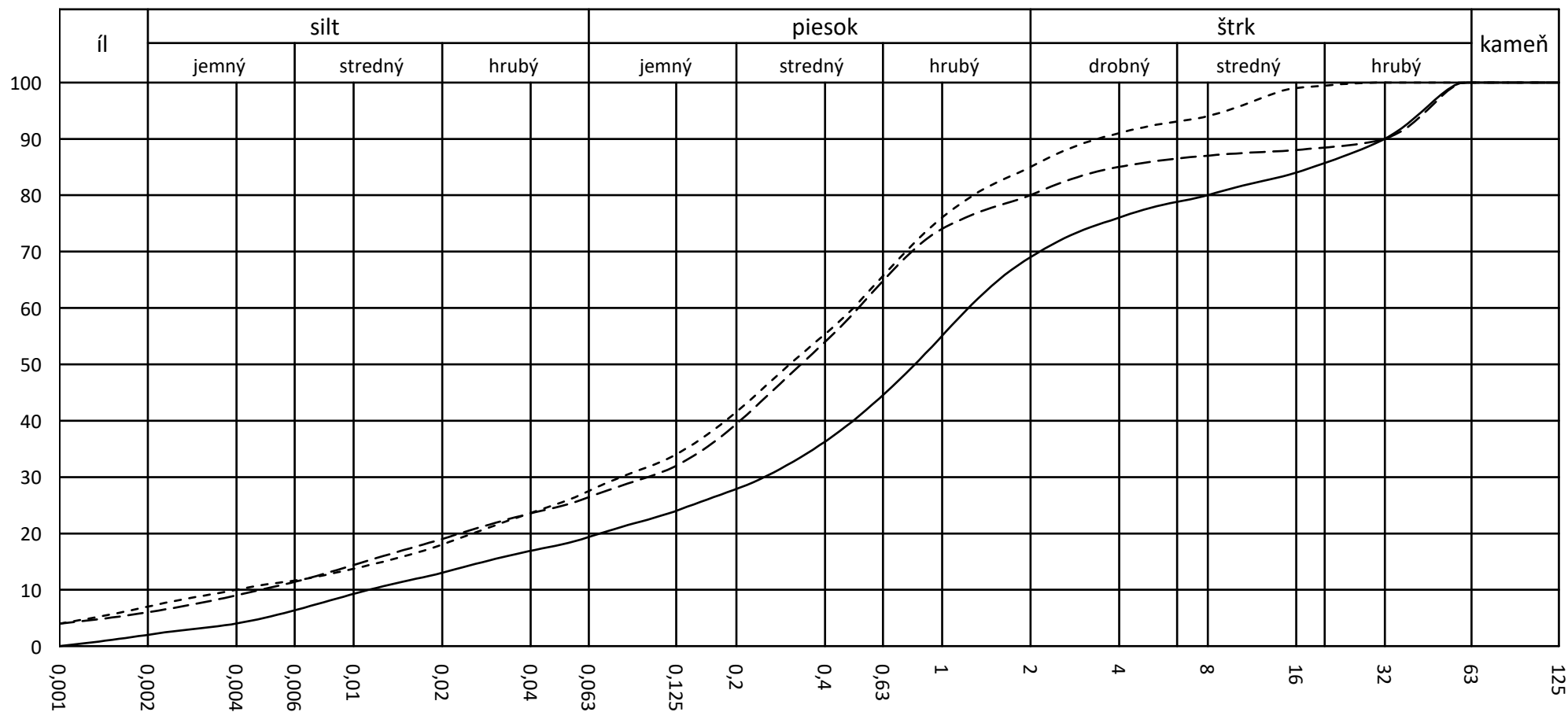
č. vzorky	čiara	sonda	hlbka	STN721001
339	—————	VS-4	13,3 - 13,4	S5 SC
340	-----	VS-4	11,4 - 11,5	G4 GM
341	-----	VS-4	15,7 - 15,9	F4 CS

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



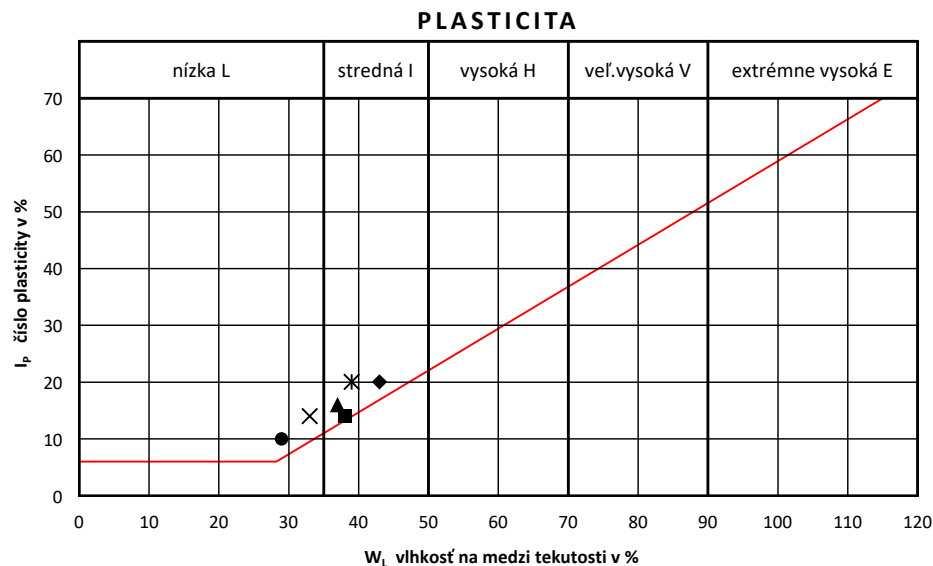
č. vzorky	čiara	sonda	hlbka	STN721001
342	—————	VS-5	3,0 - 3,2	S5 SC
343	-----	VS-5	5,5 - 5,6	F4 CS
344	-----	VS-5	7,5 - 7,7	S5 SC
345	- · - · - · - · -	VS-5	10,7 - 10,9	F4 CS

KRIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN

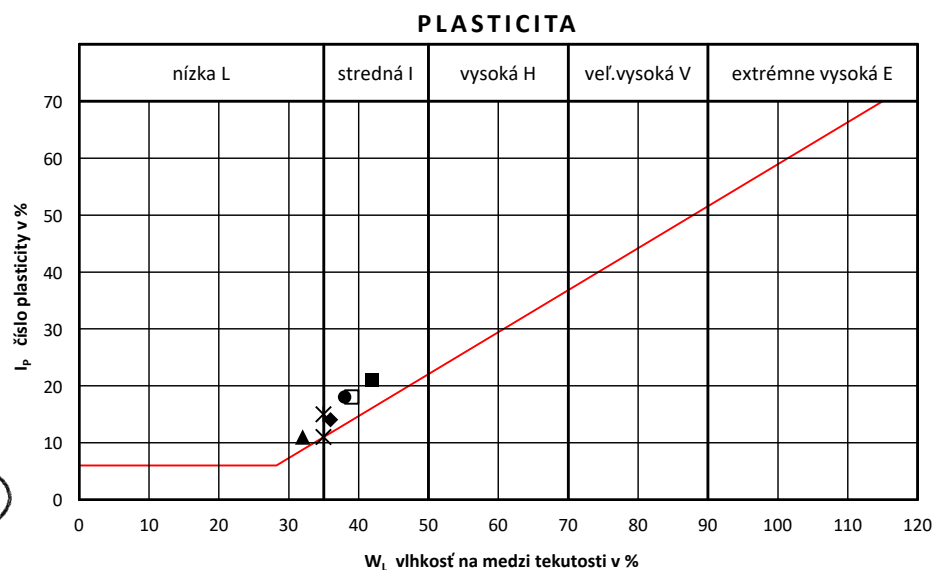


č. vzorky	čiara	sonda	hĺbka	STN721001
346	—————	VS-5	12,0 - 12,1	S4 SM
347	-----	VS-5	14,1 - 14,2	S5 SC
348	-----	VS-5	17,0 - 17,3	S5 SC

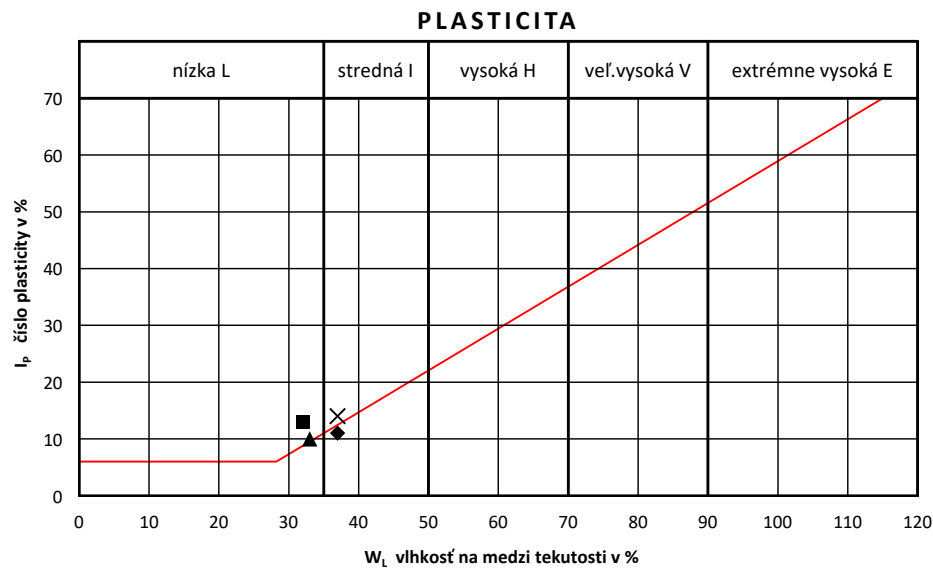
č. vz	Sonda	Hĺbka (m)	W_L (%)	I_p (%)	Symbol	Znak
315	VS-1	3,5 - 3,7	38	14	G-F	■
316	VS-1	6,0 - 6,2	43	20	CS	◆
317	VS-1	7,8 - 8,0	37	16	SC	▲
319	VS-1	11,2 - 11,4	33	14	SC	×
320	VS-1	13,0 - 13,1	39	20	CS	*
322	VS-1	16,5 - 16,7	29	10	SC	●



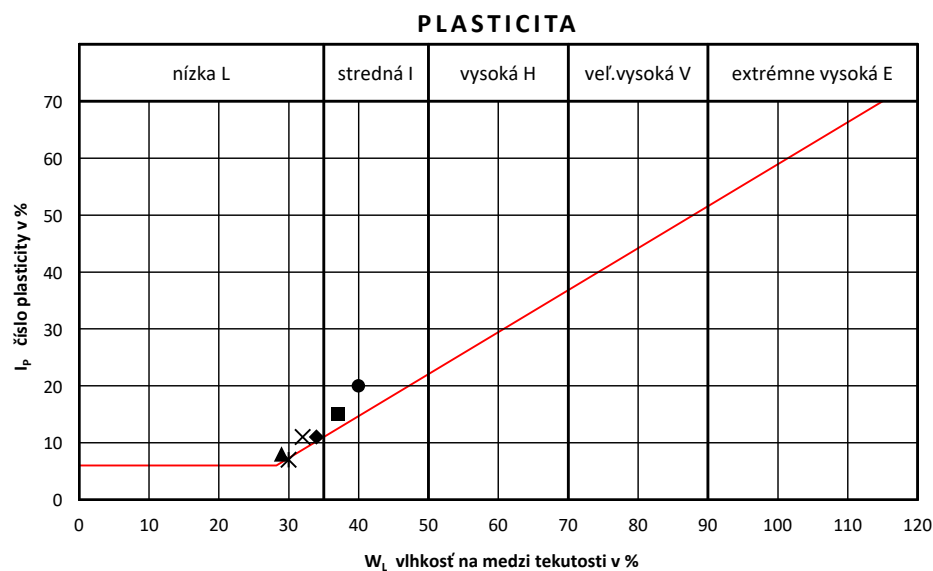
č. vz	Sonda	Hĺbka (m)	W_L (%)	I_p (%)	Symbol	Znak
323	VS-2	2,1 - 2,3	42	21	CS	■
324	VS-2	3,2 - 3,4	36	14	G-F	◆
325	VS-2	7,8 - 8,0	32	11	GC	▲
326	VS-2	9,9 - 10,0	35	11	SC	×
327	VS-2	10,6 - 10,7	35	15	CS	*
328	VS-2	13,0 - 13,2	38	18	GC	●
329	VS-2	18,5 - 18,7	39	18	SC	□



č. vz	Sonda	Hĺbka (m)	W _L (%)	I _p (%)	Symbol	Znak
330	VS-3	6,8 - 7,0	32	13	G-F	■
331	VS-3	10,5 - 10,6	37	11	MS	◆
332	VS-3	10,9 - 11,0	33	10	SC	▲
335	VS-3	16,5 - 16,7	37	14	SC	×



č. vz	Sonda	Hĺbka (m)	WL (%)	IP (%)	Symbol	Znak
336	VS-4	4,0 - 4,2	37	15	SC	■
337	VS-4	7,5 - 7,8	34	11	SC	◆
338	VS-4	11,6 - 11,7	29	8	SC	▲
339	VS-4	13,3 - 13,4	32	11	SC	×
340	VS-4	11,4 - 11,5	30	7	GM	*
341	VS-4	15,7 - 15,9	40	20	CS	●

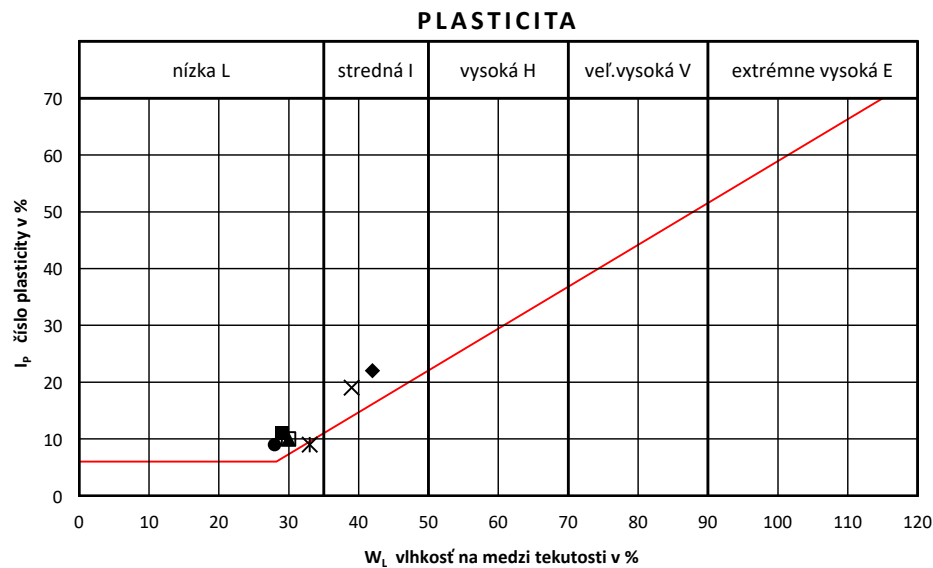


Diagramy plasticity zemín

Názov úlohy : Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo úlohy : 049/2024

č. vz	Sonda	Hĺbka (m)	W_L (%)	I_P (%)	Symbol	Znak
342	VS-5	3,0 - 3,2	29	11	SC	■
343	VS-5	5,5 - 5,6	42	22	CS	◆
344	VS-5	7,5 - 7,7	30	10	SC	▲
345	VS-5	10,7 - 10,9	39	19	CS	×
346	VS-5	12,0 - 12,1	33	9	SM	*
347	VS-5	14,1 - 14,2	28	9	SC	●
348	VS-5	17,0 - 17,3	30	10	SC	□



Stanovenie stlačiteľnosti v oedometri

STN 72 1027

Názov úlohy:

Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo: 049/2024

Laborat. číslo vzorky:

320

Sonda:

VS-1

Hĺbka [m]:

13,0 - 13,1

Zatriedenie zeminy podľa normy: STN 72 1001:

Vzorka: rekonsolidovaná, vyrezaná, nezaliata

pred skúškou:

po skúške:

Medza tekutosti [%]: 0

Index plasticity [%]: 0

Vlhkosť v percentách hmotnosti [%]: 13,5 12,8

Vlhkosť v percentách objemu [%]: 25,9 25,4

Objemová hmotnosť vlhká [kg/m³]: 2180 2246

Objemová hmotnosť suchá [kg/m³]: 1921 1991

Pórovitosť [%]: 28,48 25,87

Stupeň nasýtenia [%]: 91,05

Výška vzorky [mm]: 25,00

Priemer vzorky [mm]: 100,00

Výška vzorky po rekonsolidácii [mm]: 24,463

REKONSOLIDÁCIA

Zaťažovací stupeň:

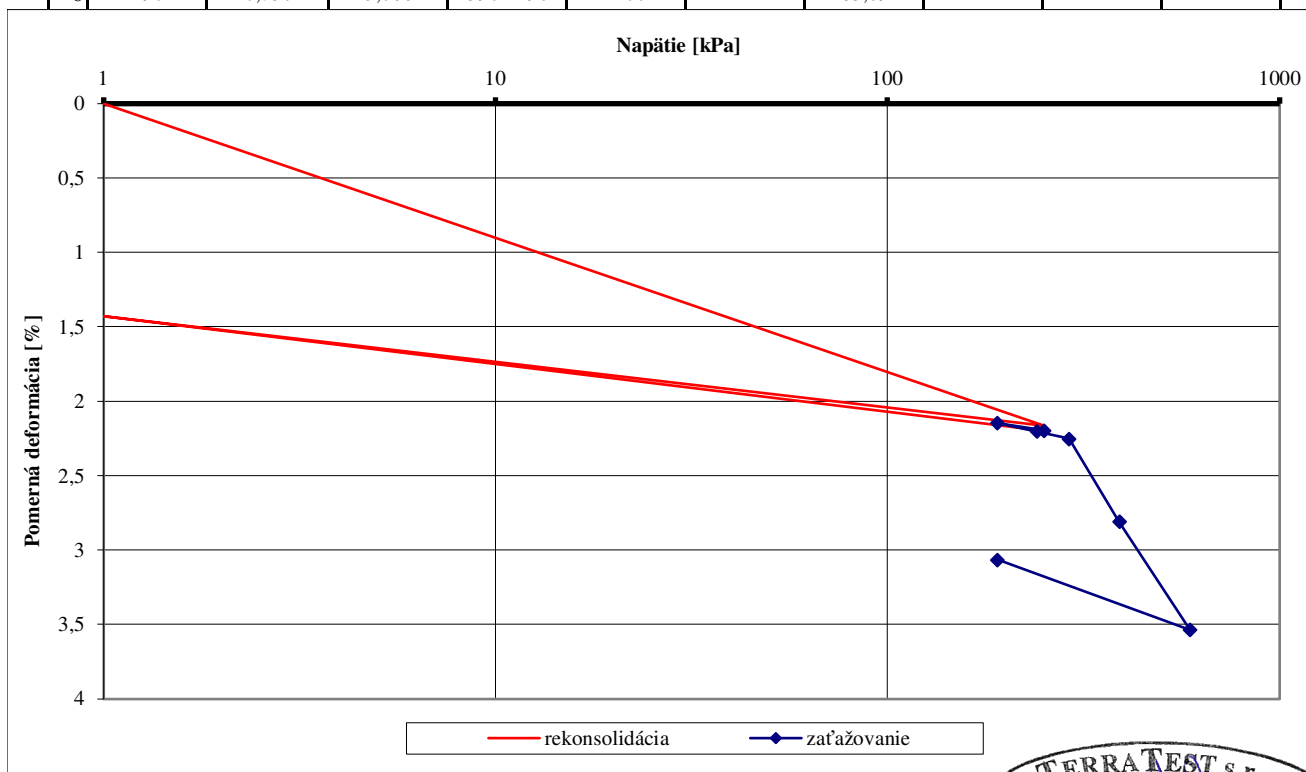
Napätie [kPa]:

Stlačenie [mm]:

1	2	3	4	5	6
1	250	1	250		
0	0,53	0,35	0,537		

PRETVÁRNE CHARAKTERISTIKY OEDOMETRICKÝ MODUL DEFORMÁCIE

Zaťaž. stupeň	Napätie p [kPa]	Stlačenie d [mm]	Pomerné stlačenie ε [%]	Oedometrický modul dotyčnicový				Oedometrický modul priesečnicový		
				Napätie p [kPa]		E_t [MPa]		Napätie p [kPa]		E_s [MPa]
						Vetva				
				od - do	Δp	priťaženia	odľahčenia	od - do	Δp	Vetva priťaženia
1	190	0,525	2,146	250 - 190	-60		122,32			
2	240	0,539	2,203	190 - 240	50	87,37		190 - 240	50	87,41
3	290	0,551	2,252	240 - 290	50	101,93		190 - 290	100	94,13
4	390	0,687	2,808	290 - 390	100	17,99		190 - 390	200	30,22
5	590	0,865	3,536	390 - 590	200	27,49		190 - 590	400	28,79
6	190	0,750	3,066	590 - 190	-400		85,09			



Stanovenie stlačiteľnosti v oedometri

STN 72 1027

Názov úlohy:

Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo: 049/2024

Laborat. číslo vzorky:

326

Sonda:

VS-2

Hĺbka [m]:

9,9 - 10,0

Zatriedenie zeminy podľa normy: STN 72 1001:

Vzorka: rekonsolidovaná, vyrezaná, nezaliata

pred skúškou:

po skúške:

Medza tekutosti [%]: 0

Vlhkosť v percentách hmotnosti [%]:

11,3

10,2

Index plasticity [%]: 0

Vlhkosť v percentách objemu [%]:

20,1

18,9

Objemová hmotnosť vlhká [kg/m³]:

1977

2049

Objemová hmotnosť suchá [kg/m³]:

1776

1860

Pórovitosť [%]:

34,40

31,32

Výška vzorky [mm]:

25,00

Stupeň nasýtenia [%]:

58,35

Priemer vzorky [mm]:

100,00

Výška vzorky po rekonsolidácii [mm]:

24,43

REKONSOLIDÁCIA

Zaťažovací stupeň:

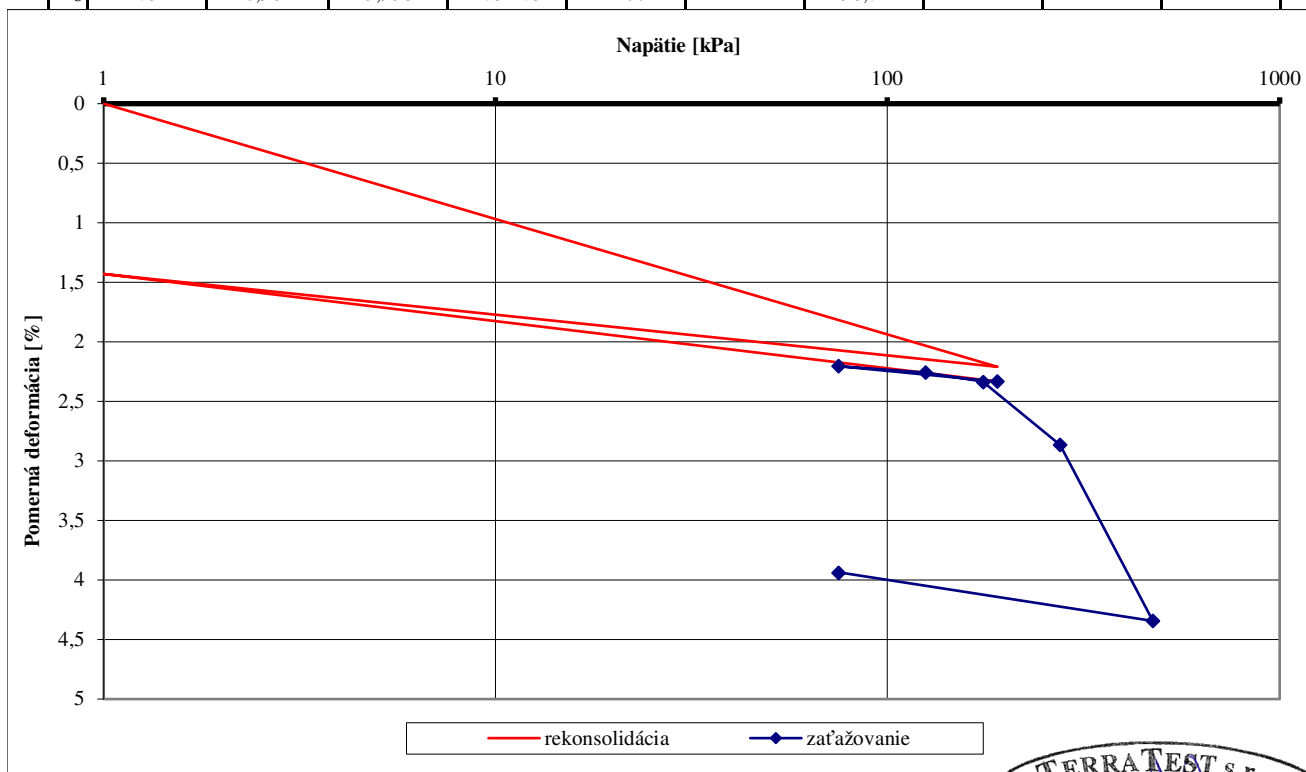
Napätie [kPa]:

Stlačenie [mm]:

1	2	3	4	5	6
1	190	1	190		
0	0,54	0,35	0,57		

PRETVÁRNE CHARAKTERISTIKY OEDOMETRICKÝ MODUL DEFORMÁCIE

Zaťaž. stupeň	Napätie p [kPa]	Stlačenie d [mm]	Pomerné stlačenie ε [%]	Oedometrický modul dotyčnicový				Oedometrický modul priesečnicový		
				Napätie p [kPa]		E _t [MPa]		Napätie p [kPa]		E _s [MPa]
						Vetva				Vetva
				od - do	Δp	priťaženia	odľahčenia	od - do	Δp	priťaženia
1	75	0,538	2,202	190 - 75	-115		87,80			
2	125	0,552	2,260	75 - 125	50	87,25		75 - 125	50	87,36
3	175	0,571	2,337	125 - 175	50	64,29		75 - 175	100	74,13
4	275	0,700	2,865	175 - 275	100	18,94		75 - 275	200	30,20
5	475	1,061	4,343	275 - 475	200	13,53		75 - 475	400	18,71
6	75	0,962	3,938	475 - 75	-400		98,71			



Stanovenie stlačiteľnosti v oedometri

STN 72 1027

Názov úlohy:

Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo: 049/2024

Laborat. číslo vzorky:

331

Sonda:

VS-3

Hĺbka [m]:

10,5 - 10,6

Zatriedenie zeminy podľa normy: STN 72 1001:

Vzorka: rekonsolidovaná, vyrezaná, nezaliata

pred skúškou:

po skúške:

Medza tekutosti [%]: 0

Vlhkosť v percentách hmotnosti [%]: 12,9 11,8

Index plasticity [%]: 0

Vlhkosť v percentách objemu [%]: 23,6 22,8

Objemová hmotnosť vlhká [kg/m³]: 2069 2156

Objemová hmotnosť suchá [kg/m³]: 1833 1928

Pórovitosť [%]: 32,12 28,61

Výška vzorky [mm]: 25,00

Stupeň nasýtenia [%]: 73,59

Priemer vzorky [mm]: 100,00

Výška vzorky po rekonsolidácii [mm]: 24,365

REKONSOLIDÁCIA

Zaťažovací stupeň:

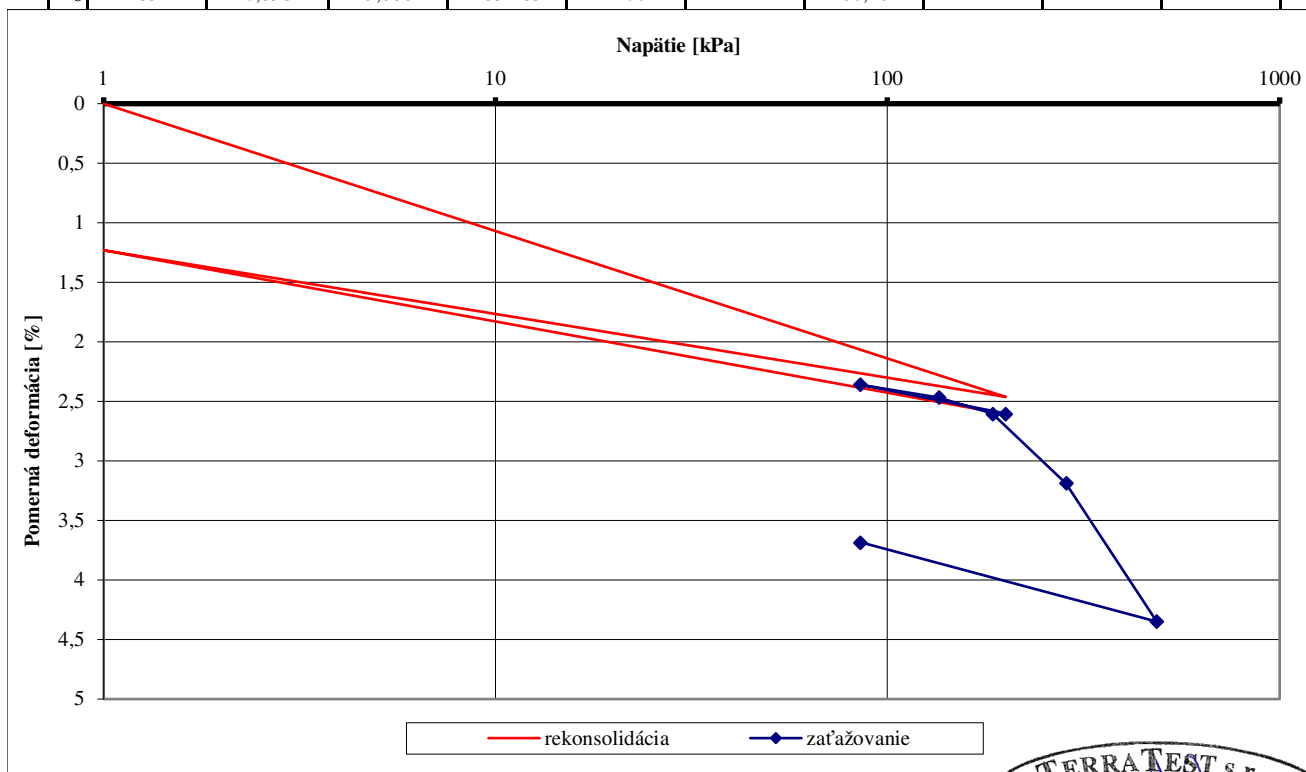
Napätie [kPa]:

Stlačenie [mm]:

1	2	3	4	5	6
1	200	1	200		
0	0,6	0,3	0,635		

PRETVÁRNE CHARAKTERISTIKY OEDOMETRICKÝ MODUL DEFORMÁCIE

Zaťaž. stupeň	Napätie p [kPa]	Stlačenie d [mm]	Pomerné stlačenie ε [%]	Oedometrický modul dotyčnicový				Oedometrický modul priesečnicový		
				Napätie p [kPa]		E_t [MPa]		Napätie p [kPa]		E_s [MPa]
						Vetva				
				od - do	Δp	priťaženia	odľahčenia	od - do	Δp	Vetva priťaženia
1	85	0,575	2,360	200 - 85	-115		46,70			
2	135	0,601	2,467	85 - 135	50	46,86		85 - 135	50	46,97
3	185	0,635	2,606	135 - 185	50	35,83		85 - 185	100	40,71
4	285	0,777	3,189	185 - 285	100	17,16		85 - 285	200	24,18
5	485	1,060	4,351	285 - 485	200	17,22		85 - 485	400	20,14
6	85	0,898	3,686	485 - 85	-400		60,16			



Stanovenie stlačiteľnosti v oedometri

STN 72 1027

Názov úlohy:

Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo: 049/2024

Laborat. číslo vzorky:

340

Sonda:

VS-4

Hĺbka [m]:

11,4 - 11,5

Zatriedenie zeminy podľa normy: STN 72 1001:

Vzorka: rekonsolidovaná, vyrezaná, nezaliata

pred skúškou:

po skúške:

Medza tekutosti [%]: 0

Index plasticity [%]: 0

Vlhkosť v percentách hmotnosti [%]: 10,9 10,1

Vlhkosť v percentách objemu [%]: 21,8 21,3

Objemová hmotnosť vlhká [kg/m³]: 2220 2316

Objemová hmotnosť suchá [kg/m³]: 2002 2102

Pórovitosť [%]: 26,66 22,99

Stupeň nasýtenia [%]: 81,85

Výška vzorky [mm]: 25,00

Priemer vzorky [mm]: 100,00

Výška vzorky po rekonsolidácii [mm]: 24,116

REKONSOLIDÁCIA

Zaťažovací stupeň:

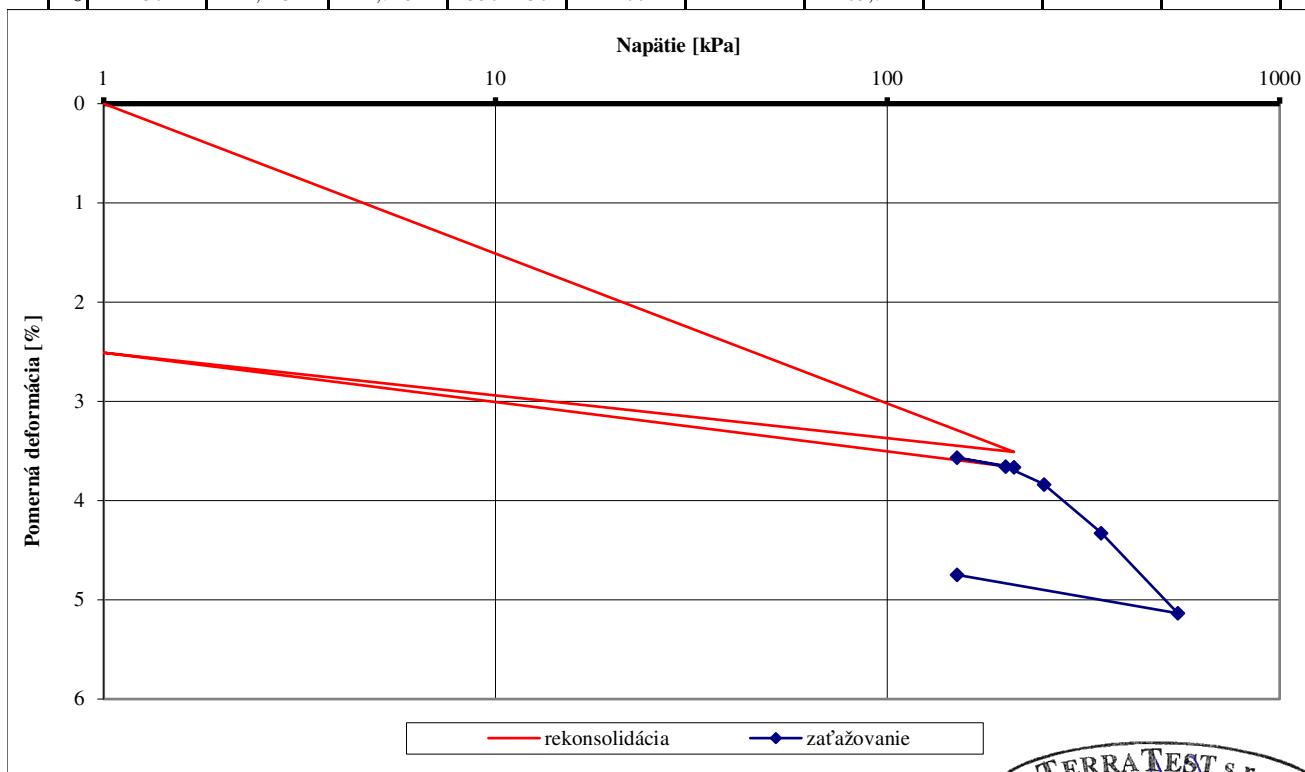
Napätie [kPa]:

Stlačenie [mm]:

1	2	3	4	5	6
1	210	1	210		
0	0,847	0,606	0,884		

PRETVÁRNE CHARAKTERISTIKY OEDOMETRICKÝ MODUL DEFORMÁCIE

Zaťaž. stupeň	Napätie p [kPa]	Stlačenie d [mm]	Pomerne stlačenie ε [%]	Oedometrický modul dotyčnicový				Oedometrický modul priesečnicový		
				Napätie p [kPa]		E_t [MPa]		Napätie p [kPa]		E_s [MPa]
						Vetva				
				od - do	Δp	priťaženia	odľahčenia	od - do	Δp	Vetva priťaženia
1	150	0,860	3,566	210 - 150	-60		60,29			
2	200	0,882	3,657	150 - 200	50	54,81		150 - 200	50	54,86
3	250	0,925	3,836	200 - 250	50	28,04		150 - 250	100	37,14
4	350	1,043	4,325	250 - 350	100	20,44		150 - 350	200	26,38
5	550	1,238	5,134	350 - 550	200	24,73		150 - 550	400	25,54
6	150	1,145	4,748	550 - 150	-400		103,72			



Stanovenie stlačiteľnosti v oedometri

STN 72 1027

Názov úlohy:

Polyfunkčný súbor Saratovská

Číslo: 049/2024

Laborat. číslo vzorky:

346

Sonda:

VS-5

Hĺbka [m]:

12,0 - 12,1

Zatriedenie zeminy podľa normy: STN 72 1001:

Vzorka: rekonsolidovaná, vyrezaná, nezaliata

pred skúškou:

po skúške:

Medza tekutosti [%]: 0

Vlhkosť v percentách hmotnosti [%]:

13,0

12,9

Index plasticity [%]: 0

Vlhkosť v percentách objemu [%]:

24,4

25,0

Objemová hmotnosť vlhká [kg/m³]:

2119

2195

Objemová hmotnosť suchá [kg/m³]:

1875

1944

Pórovitosť [%]:

30,67

28,13

Výška vzorky [mm]:

25,00

Stupeň nasýtenia [%]:

79,50

Priemer vzorky [mm]:

100,00

Výška vzorky po rekonsolidácii [mm]:

24,157

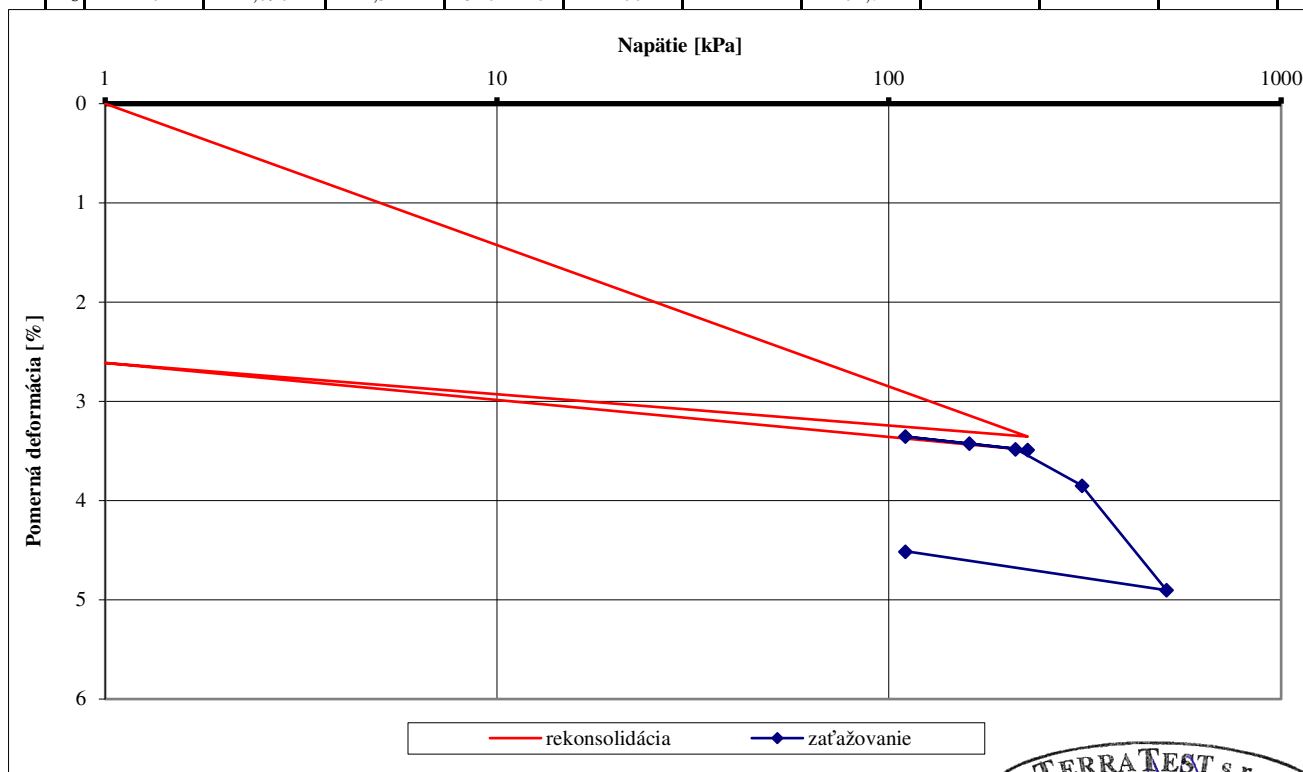
REKONSOLIDÁCIA

Zaťažovací stupeň:

1	2	3	4	5	6
1	225	1	225		
Stlačenie [mm]:	0	0,811	0,632	0,843	

PRETVÁRNE CHARAKTERISTIKY OEDOMETRICKÝ MODUL DEFORMÁCIE

Zaťaž. stupeň	Napätie p [kPa]	Stlačenie d [mm]	Pomerne stlačenie ε [%]	Oedometrický modul dotyčnicový				Oedometrický modul priesečnicový		
				Napätie p [kPa]		E_t [MPa]		Napätie p [kPa]		E_s [MPa]
						Vetva				
				od - do	Δp	priťaženia	odľahčenia	od - do	Δp	Vetva priťaženia
1	110	0,810	3,353	225 - 110	-115		84,18			
2	160	0,828	3,428	110 - 160	50	67,10		110 - 160	50	67,19
3	210	0,841	3,481	160 - 210	50	92,91		110 - 210	100	78,03
4	310	0,930	3,850	210 - 310	100	27,14		110 - 310	200	40,32
5	510	1,185	4,905	310 - 510	200	18,95		110 - 510	400	25,80
6	110	1,090	4,512	510 - 110	-400		101,71			





Ingeo - Envilab, s.r.o.

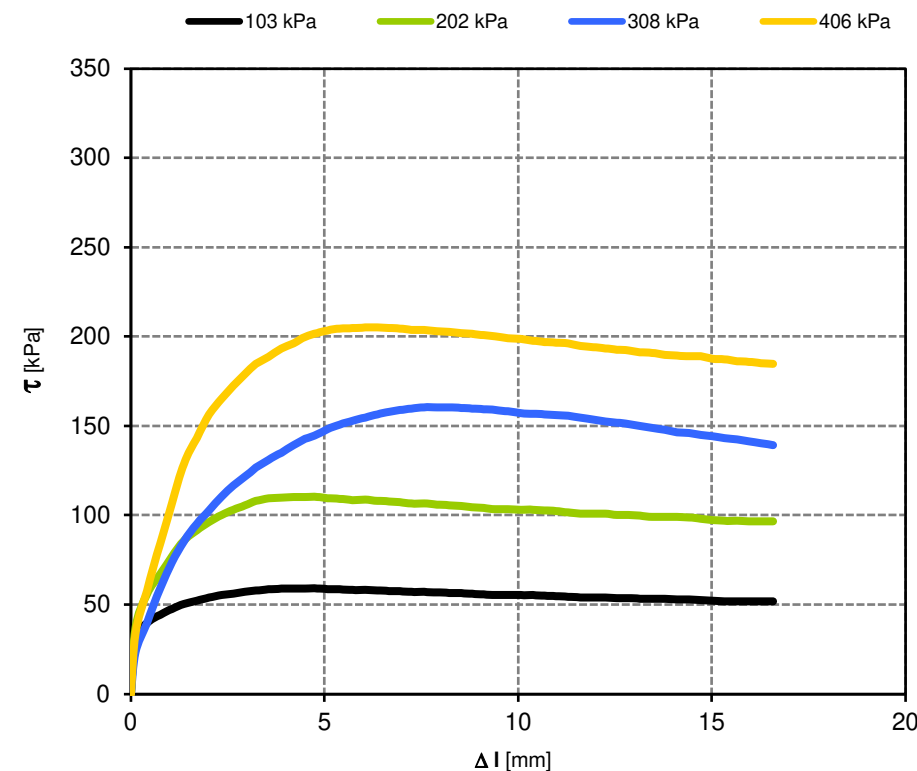
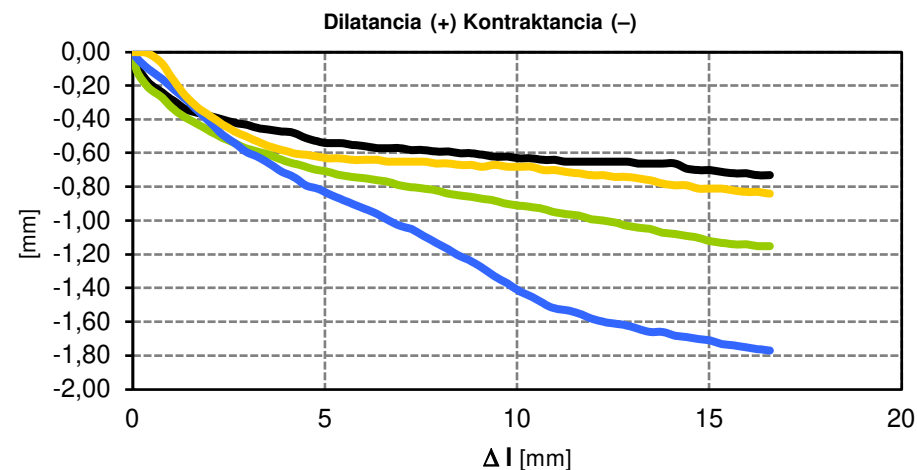
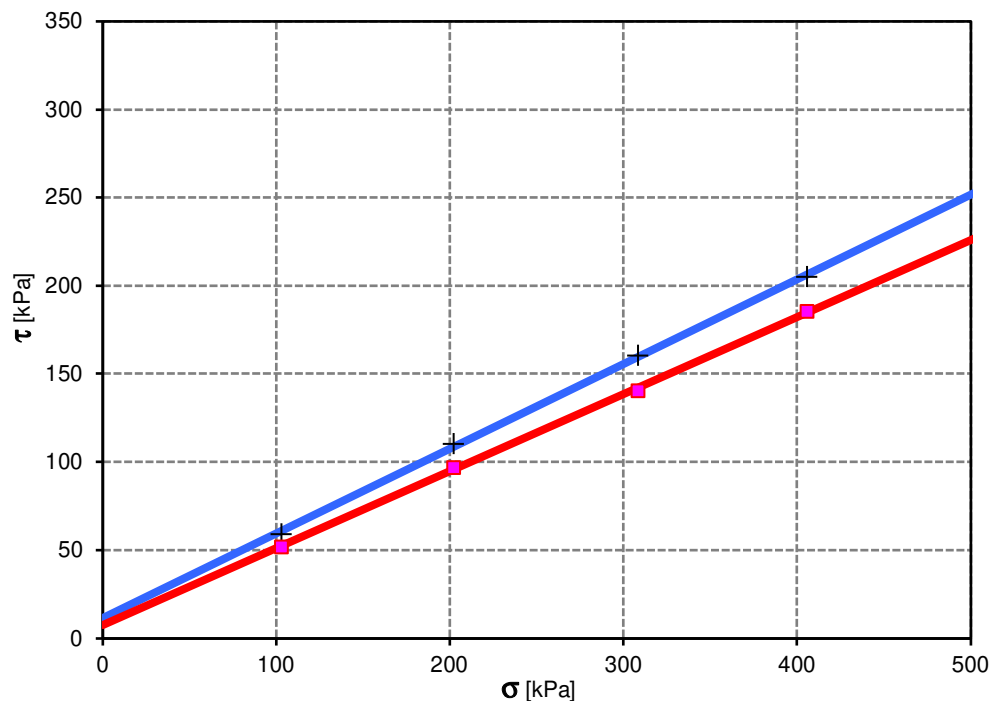
Bytčická 16 Žilina

Čelust'ová šmyková skúška - vrcholová

Názov úlohy : **Polyfunkčný súbor Saratovská**
Číslo úlohy : **L11/521** Sonda : **VS-1**
Číslo vzorky : **1311** č.vz.TerraTest: **316** Hĺbka : **6,00-6,20 m**
Odberateľ : **TERRATEST,s.r.o.** Dátum : **27.8.2024**
Doba konsolidácie : 24 hod. Typ prístroja: Šmýkač 1
Rýchlosť šmýkania : 0,010 mm/min Po maxime: 0,050 mm/min
Obor platnosti : 102,75 - 405,6 kPa Rozmery vz.: 84x84x18 mm

σ [kPa]	$\tau_{\max}$ [kPa]	$\tau_{\min}$ [kPa]	l_i [mm]	Δ_{ef}^2 [kPa ²]	Δ_k^2 [kPa ²]	w [%]
102,749	59,300	52,000	4,5	2,5	0,1	16,9
201,956	110,500	96,900	4,5	3,7	1,6	15,1
308,248	160,600	140,400	7,6	0,9	2,9	14,5
405,612	205,200	185,400	6,4	1,6	0,6	13,8

$\phi_{ef} = 25,7^\circ$	$c_{ef} = 12 \text{ kPa}$	$r_{ef} = 0,9996$
$\phi_k = 23,6^\circ$	$c_k = 7 \text{ kPa}$	$r_k = 0,9997$





Ingeo - Envilab, s.r.o.

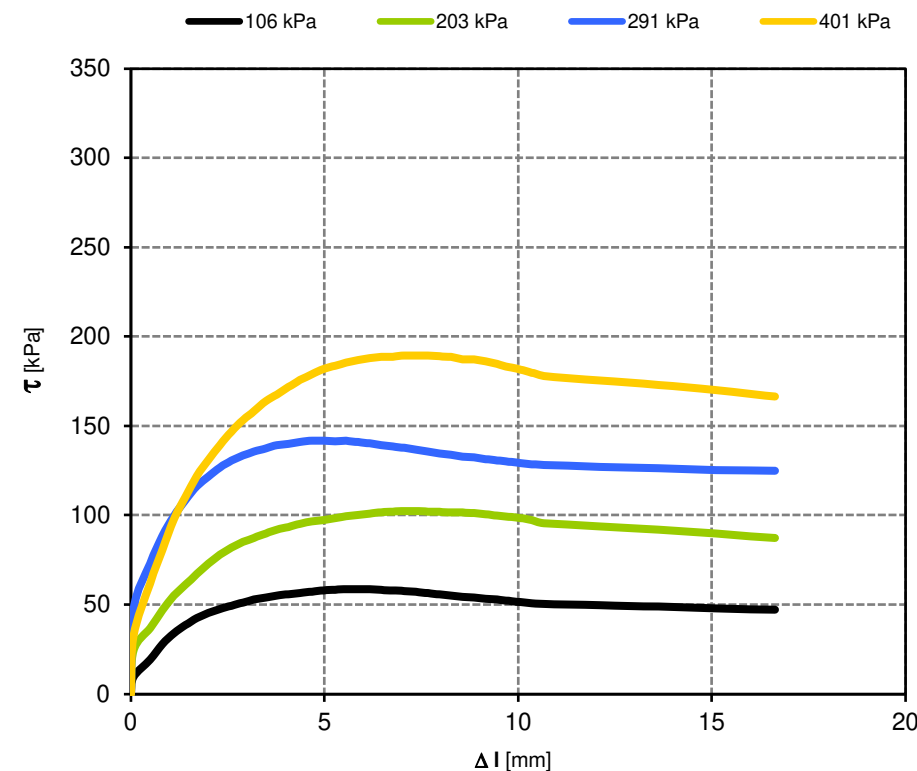
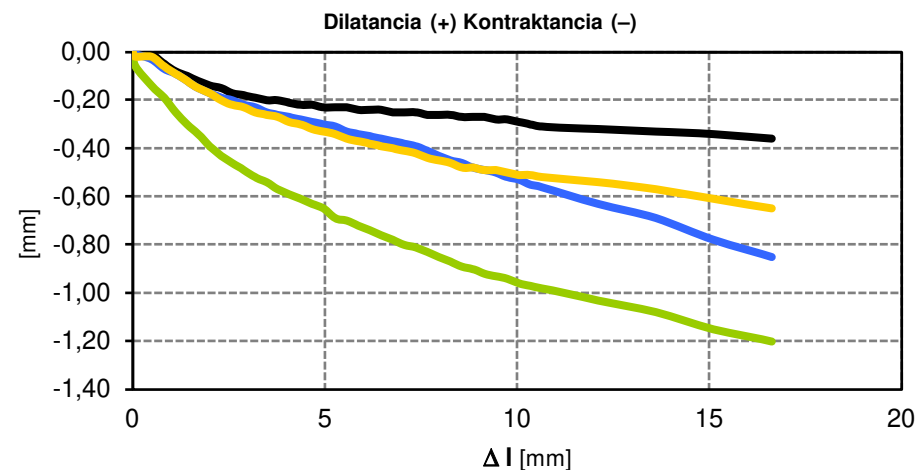
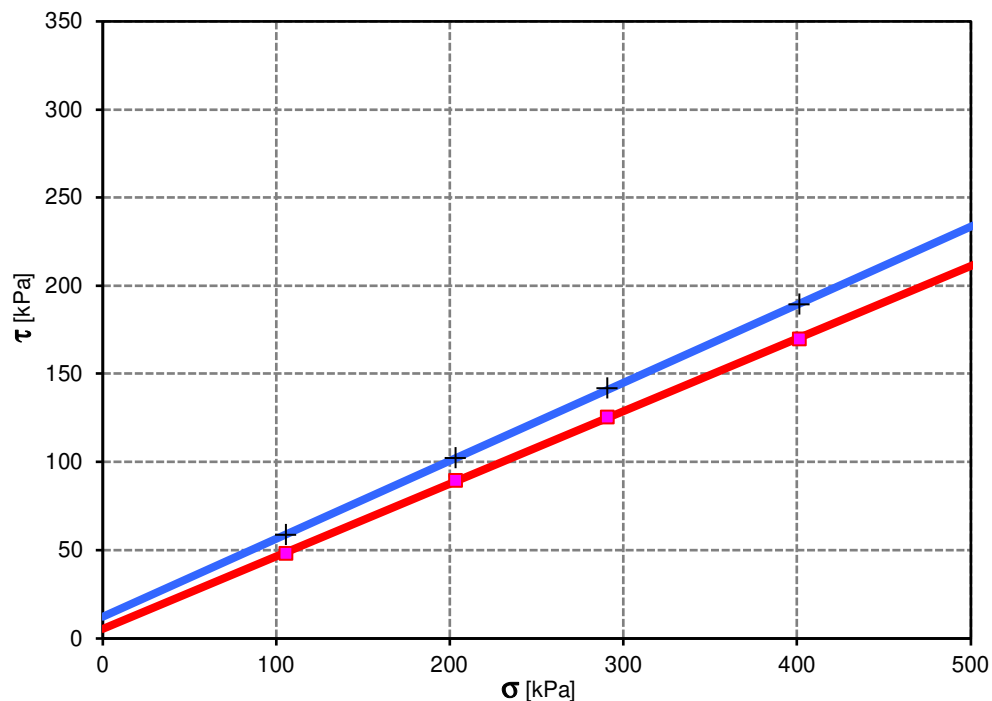
Bytčická 16 Žilina

Čelust'ová šmyková skúška - vrcholová

Názov úlohy : **Polyfunkčný súbor Saratovská**
Číslo úlohy : **L11/521** Sonda : **VS-2**
Číslo vzorky : **1312** č.vz.TerraTest: **327** Hĺbka : **10,60-10,70 m**
Odberateľ : **TERRATEST,s.r.o.** Dátum : **27.8.2024**
Doba konsolidácie : 24 hod. Typ prístroja: Šmýkač 3
Rýchlosť šmýkania : 0,010 mm/min Po maxime: 0,050 mm/min
Obor platnosti : 105,58 - 401,4 kPa Rozmery vz.: 84x84x18 mm

σ [kPa]	$\tau_{\max}$ [kPa]	$\tau_{\min}$ [kPa]	l_f [mm]	Δ_{ef}^2 [kPa ²]	Δ_k^2 [kPa ²]	w [%]
105,584	58,700	48,100	5,6	0,1	0,5	16,0
203,373	102,400	89,800	7,1	0,0	0,5	15,5
290,533	141,900	125,700	4,7	0,8	0,5	14,7
401,361	189,500	170,000	7,1	0,3	0,4	13,6

$\phi_{ef} = 23,9^\circ$	$c_{ef} = 12 \text{ kPa}$	$r_{ef} = 0,9999$
$\phi_k = 22,4^\circ$	$c_k = 5 \text{ kPa}$	$r_k = 0,9999$





Ingeo - Envilab, s.r.o.

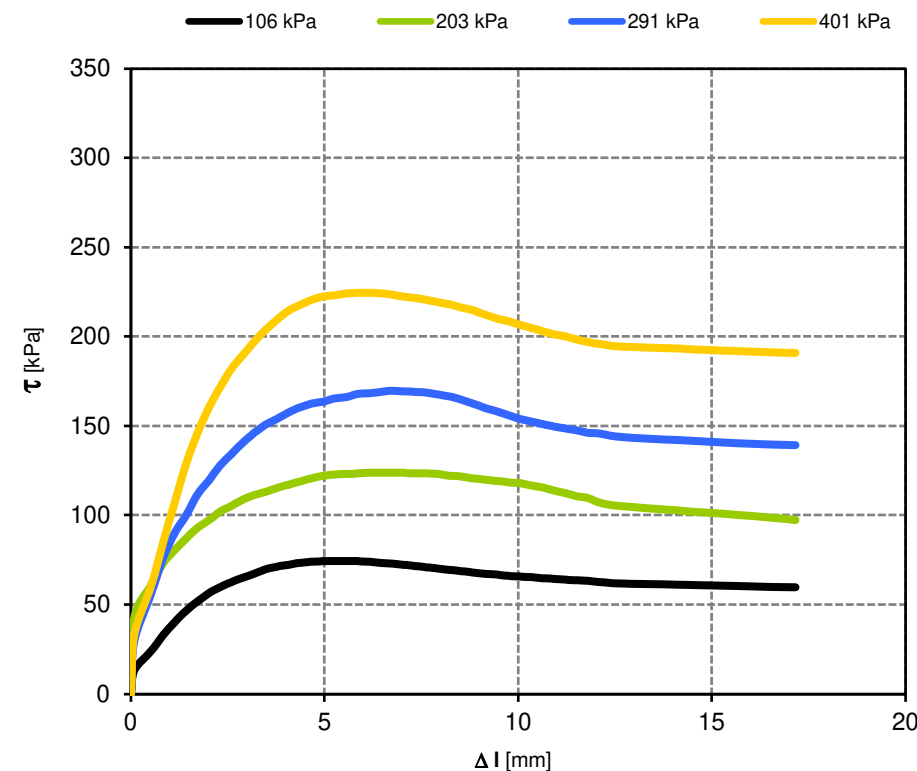
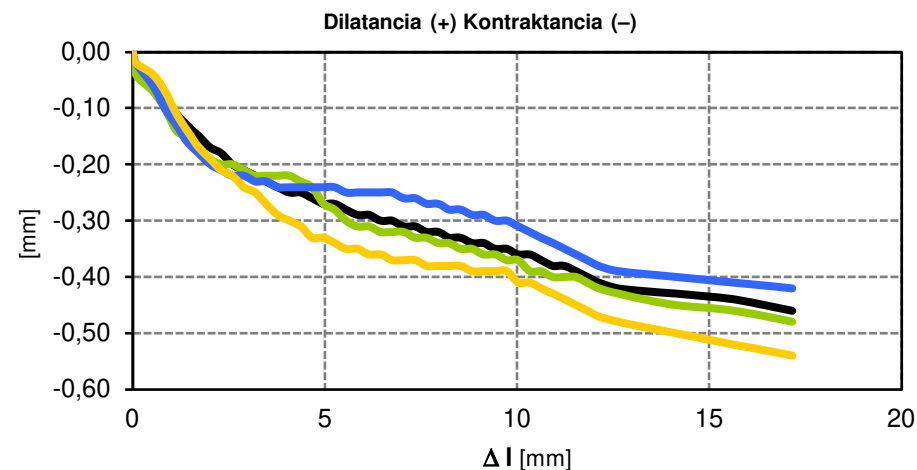
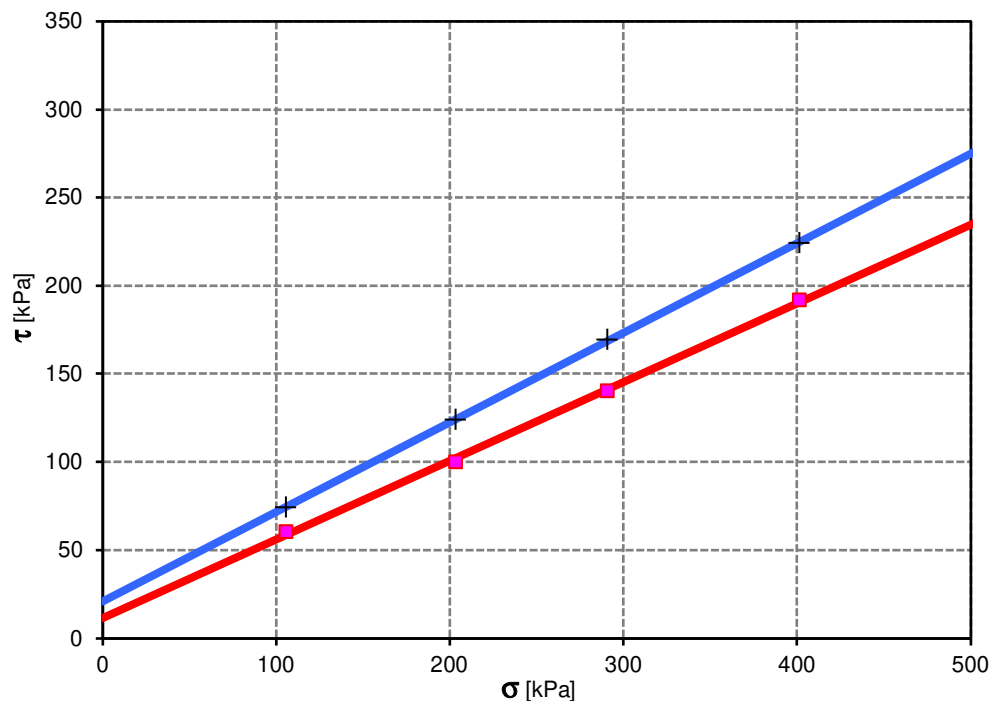
Bytčická 16 Žilina

Čelust'ová šmyková skúška - vrcholová

Názov úlohy : **Polyfunkčný súbor Saratovská**
Číslo úlohy : **L11/521** Sonda : **VS-3**
Číslo vzorky : **1313** č.vz.TerraTest: **332** Hĺbka : **10,90-11,00 m**
Odberateľ : **TERRATEST,s.r.o.** Dátum : **27.8.2024**
Doba konsolidácie : 24 hod. Typ prístroja: Šmýkač 3
Rýchlosť šmýkania : 0,010 mm/min Po maxime: 0,050 mm/min
Obor platnosti : 105,58 - 401,4 kPa Rozmery vz.: 84x84x18 mm

σ [kPa]	$\tau_{\max}$ [kPa]	$\tau_{\min}$ [kPa]	l_f [mm]	Δ_{ef}^2 [kPa ²]	Δ_k^2 [kPa ²]	w [%]
105,584	74,600	60,600	5,3	0,0	3,2	14,8
203,373	124,100	100,200	6,7	0,1	5,1	14,0
290,533	169,700	140,600	6,7	0,9	0,5	13,6
401,361	224,600	192,000	6,2	0,2	1,5	13,3

$\phi_{ef} = 26,9^\circ$	$c_{ef} = 21 \text{ kPa}$	$r_{ef} = 0,9999$
$\phi_k = 24,0^\circ$	$c_k = 12 \text{ kPa}$	$r_k = 0,9995$





Ingeo - Envilab, s.r.o.

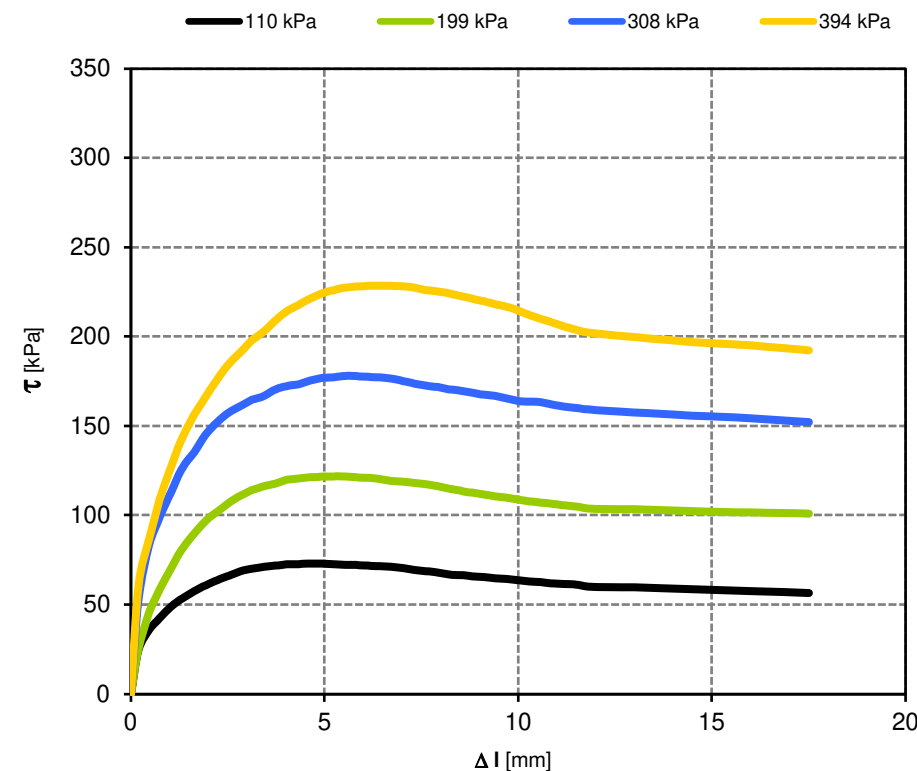
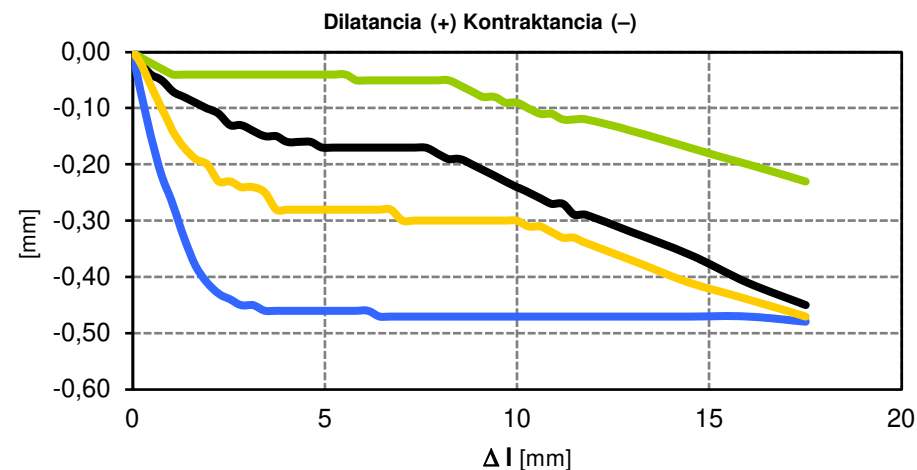
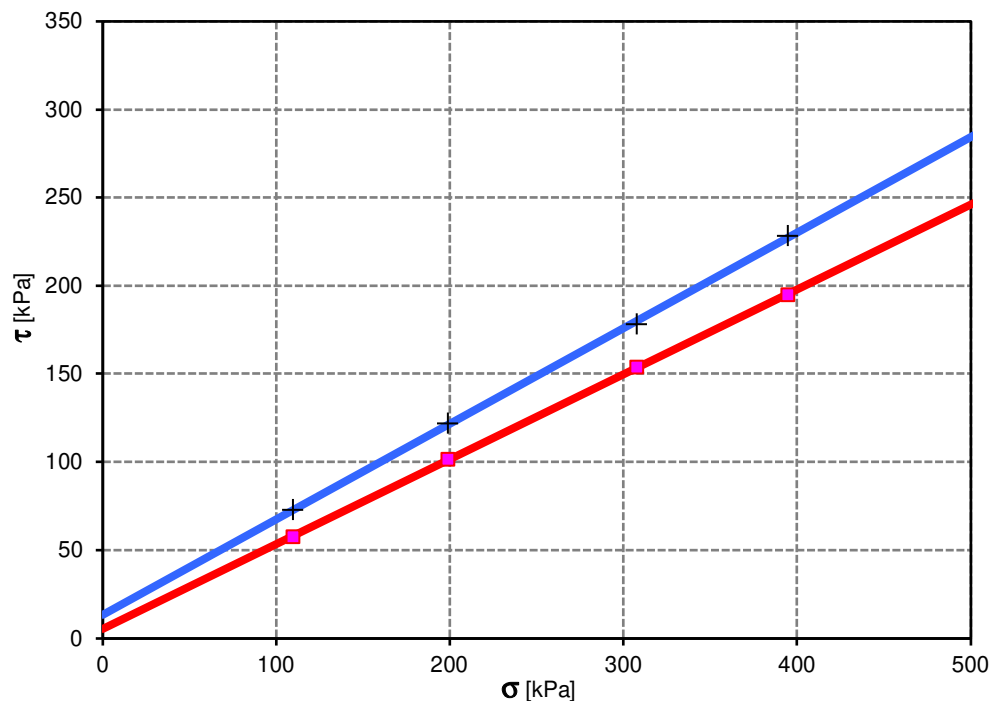
Bytčická 16 Žilina

Čelust'ová šmyková skúška - vrcholová

Názov úlohy : **Polyfunkčný súbor Saratovská**
Číslo úlohy : **L11/521** Sonda : **VS-4**
Číslo vzorky : **1314** č.vz.TerraTest: **339** Hĺbka : **13,30-13,40 m**
Odberateľ : **TERRATEST,s.r.o.** Dátum : **27.8.2024**
Doba konsolidácie : 24 hod. Typ prístroja: Šmýkač 2
Rýchlosť šmýkania : 0,010 mm/min Po maxime: 0,050 mm/min
Obor platnosti : 109,69 - 394,4 kPa Rozmery vz.: 84x84x18 mm

σ [kPa]	$\tau_{\max}$ [kPa]	$\tau_{\min}$ [kPa]	l_i [mm]	Δ_{ef}^2 [kPa ²]	Δ_k^2 [kPa ²]	w [%]
109,694	73,100	57,700	4,6	0,0	0,3	17,8
198,696	122,000	101,800	5,2	0,6	0,4	17,5
307,681	178,200	154,100	5,5	4,5	0,2	16,6
394,416	228,600	194,900	6,4	1,5	0,3	16,9

$\phi_{ef} = 28,5^\circ$	$c_{ef} = 13 \text{ kPa}$	$r_{ef} = 0,9998$
$\phi_k = 25,7^\circ$	$c_k = 5 \text{ kPa}$	$r_k = 0,9999$





Ingeo - Envilab, s.r.o.

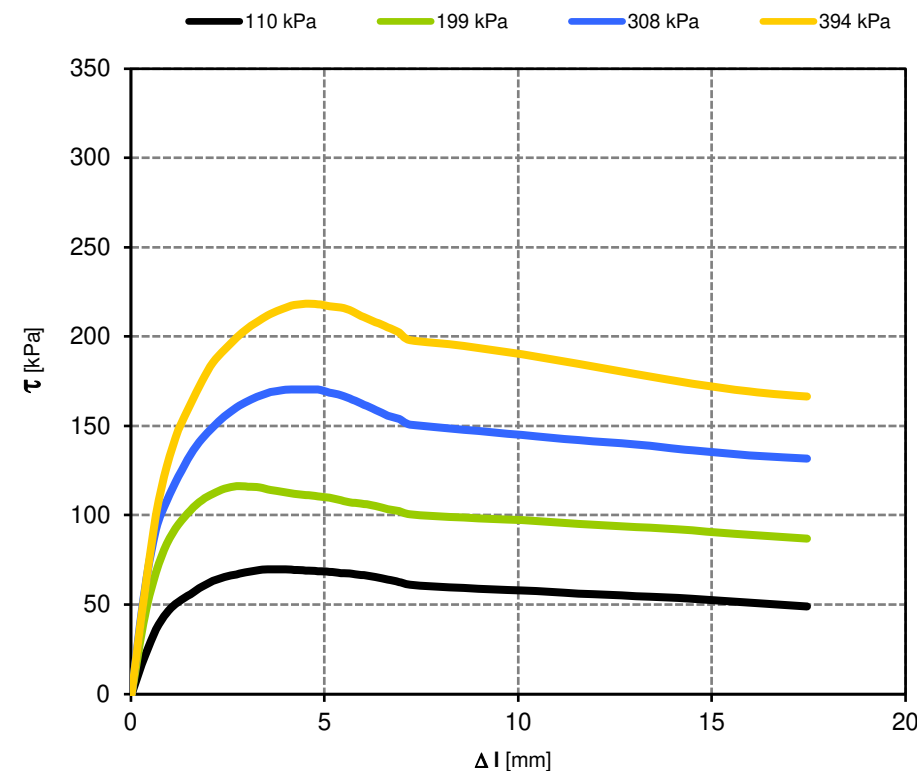
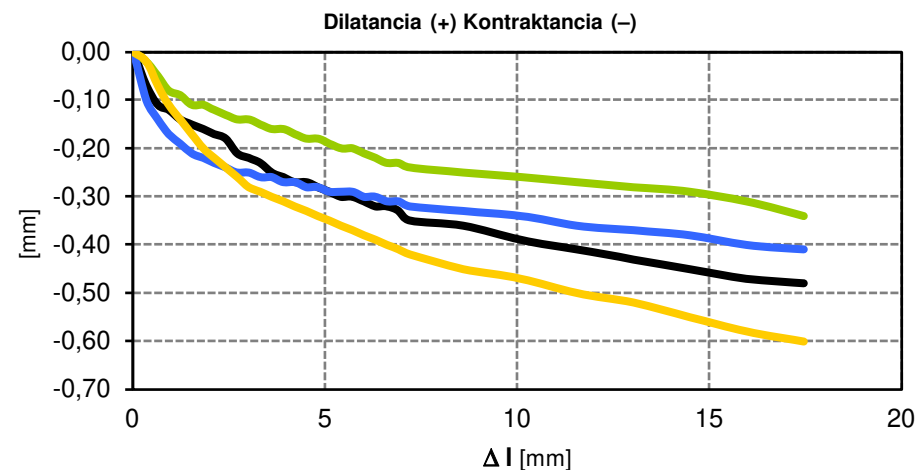
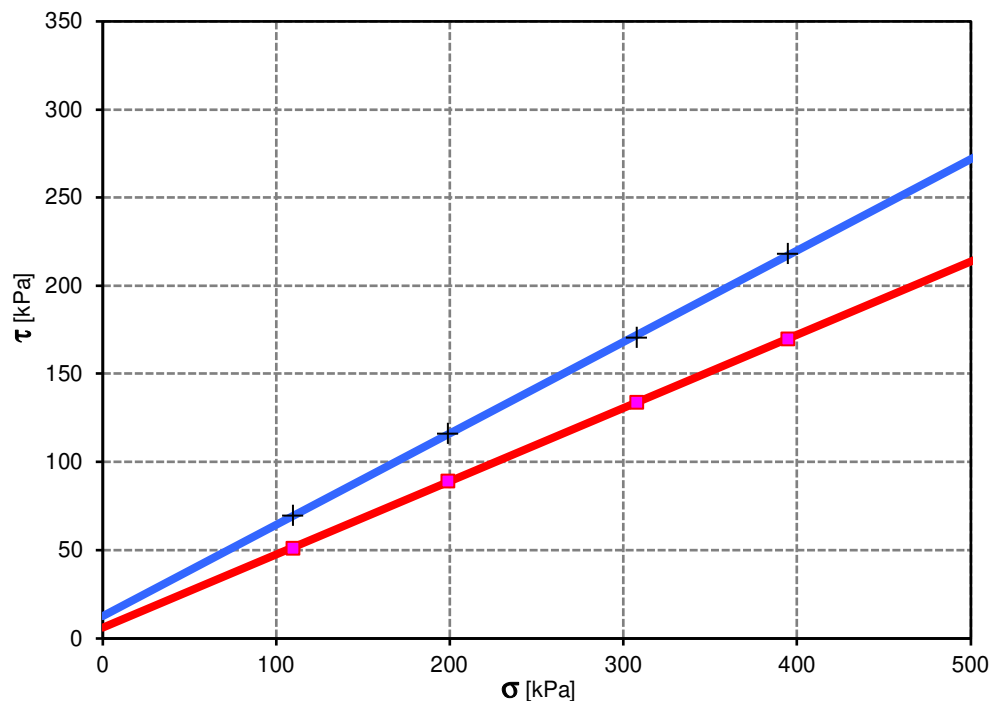
Bytčická 16 Žilina

Čelust'ová šmyková skúška - vrcholová

Názov úlohy : **Polyfunkčný súbor Saratovská**
Číslo úlohy : **L11/521** Sonda : **VS-5**
Číslo vzorky : **1315** č.vz.TerraTest: **345** Hĺbka : **10,70-10,90 m**
Odberateľ : **TERRATEST,s.r.o.** Dátum : **27.8.2024**
Doba konsolidácie : 24 hod. Typ prístroja: Šmýkač 2
Rýchlosť šmýkania : 0,010 mm/min Po maxime: 0,050 mm/min
Obor platnosti : 109,69 - 394,4 kPa Rozmery vz.: 84x84x18 mm

σ [kPa]	$\tau_{\max}$ [kPa]	$\tau_{\min}$ [kPa]	l_f [mm]	Δ_{ef}^2 [kPa ²]	Δ_k^2 [kPa ²]	w [%]
109,694	69,800	51,300	3,6	0,0	0,2	15,7
198,696	116,300	89,300	2,7	0,3	0,4	14,4
307,681	170,600	134,000	4,2	3,0	0,0	13,2
394,416	218,400	169,900	4,5	1,1	0,0	13,0

$\phi_{ef} = 27,4^\circ$	$c_{ef} = 13 \text{ kPa}$	$r_{ef} = 0,9998$
$\phi_k = 22,6^\circ$	$c_k = 6 \text{ kPa}$	$r_k = 1,0000$





Protokol o skúške

Zákazka	: PR2494980	Dátum vystavenia	: 15.8.2024
Zákazník	: TERRATEST s.r.o.	Laboratórium	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: RNDr. Ján Danko	Kontakt	: Zákaznícky servis
Adresa	: Podunajská 25 821 06 Bratislava 214 Slovenská republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká republika
E-mail	: danko@terratest.sk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefón	: ----	Telefón	: +420 226 226 228
Projekt	: Saratovská	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	: ----	Dátum prijatia	: 9.8.2024
		Číslo ponuky	: PR2020TERSR-SK0001 (SK-180-20-0000)
Miesto odberu	: Saratovská	Dátum vykonania skúšok	: 9.8.2024 - 15.8.2024
Vzorkoval	: klient	Úroveň riadenia kvality	: Štandardný QC podľa ALS ČR interných postupov

Poznámky

Tento protokol o skúške sa nesmie reprodukovat' inak ako v plnom znení bez predchádzajúceho písomného súhlasu laboratória. Laboratórium nezodpovedá za údaje o vzorkách dodané zákazníkom a ich vplyv na platnosť výsledku.

Laboratórium prehlasuje, že výsledky skúšok sa týkajú len vzoriek, ktoré sú uvedené na tomto protokole. Ak "ALS" nie je uvedené v protokole o skúške v časti "Vzorkoval," výsledky sa vzťahujú na vzorku tak, ako bola prijatá.

Vzorka PR2494980/001, metóda W-ACID-PCT, W-ALK-PCT, W-PH-PCT, W-CON-PCT, W-TDS-GR, W-Cl-IC, W-F-IC, W-NO3-IC, W-SO4-IC, W-PO4O-SPC bola pred analýzou dekantovaná.

Prílohy č. 1, 2 sú neoddeliteľnou súčasťou protokolu o skúške.

Za správnosť zodpovedá

Skúšobné laboratórium č. 1163
akreditované CIA podľa
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Meno oprávnenej osoby
Lubomír Pokorný

Pozícia
Country Manager



Spoločnosť je certifikovaná podľa ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálneho managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci)



Výsledok

S. 206 - podzemné vody - tab. 2 - XA2 - stredne agresívne chemické prostredie(Hodnotenie sa vykonáva na základe nameraných parametrov uvedených v tabuľke, výsledná klasifikácia môže byť ovplyvnená inými charakteristikami prostredia

Matrica: PODZEMNÁ VODA				Názov vzorky		VS-5		S. 206 - podzemné vody - tab. 2 - XA2 - stredne agresívne chemické prostredie(Hodnotenie sa vykonáva na základe nameraných parametrov uvedených v tabuľke, výsledná klasifikácia môže byť ovplyvnená inými charakteristikami prostredia		
				Číslo vzorky		PR2494980-001				
				Dátum odberu/čas odberu		8.8.2024				
Parameter	Kód metódy	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnotenie	
Fyzikálne parametre										
Konduktivita (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	138	± 10.0%	----	----	----	----	
pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.76	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje	
Súhrnné parametre										
Suma aniónov	W-ANI-CC2	8.2	mg/l	575	----	----	----	----	----	
Suma aniónov mval/L	W-ANI-CC2	0.18	mval/L	12.9	----	----	----	----	----	
Suma katiónov	W-CATFL-CC	0.20	mg/l	263	----	----	----	----	----	
Suma katiónov mval/L	W-CATFL-CC	0.0070	mval/L	13.0	----	----	----	----	----	
Suma Ca+Mg	W-HARD-FL	0.00150	mmol/l	4.25	----	----	----	----	----	
Tvrdosť horečnatá	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	0.958	----	----	----	----	----	
Tvrdosť vápenatá	W-HARD-FL	0.00130	mmol/l	3.29	----	----	----	----	----	
Anorganické parametre										
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 4.5	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----	
Zásadová neutralizačná kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.652	± 15.0%	----	----	----	----	
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	3.10	± 12.0%	----	----	----	----	
Kyselinová neutralizačná kapacita (alkalita) pH 8.3	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	----	----	----	----	----	
Chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	253	± 15.0%	----	----	----	----	
CO2 agresívny - Heyrova skúška	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	93.8	----	----	100	mg/l	Vyhovuje	
CO2 celkový	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	165	± 12.0%	----	----	----	----	
CO2 voľný	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	28.7	± 12.0%	----	----	----	----	
Hydrogénuhličitaný (HCO3-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	189	± 12.0%	----	----	----	----	
Uhličitany (CO3 2-)	W-CO2F-CC2	0.0	mg/l	0.0	----	----	----	----	----	
CHSK Mn	W-CODMN-SPC	0.50	mg/l	1.31	± 30.0%	----	----	----	----	
Fluoridy	W-F-IC	0.200	mg/l	<0.200	----	----	----	----	----	
Amoniak a amónne ióny ako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	<0.050	----	----	60	mg/l	Vyhovuje	
Amoniakálny dusík (N-NH4)	W-NH4-SPC	0.040	mg/l	<0.040	----	----	----	----	----	
Dusitanový dusík	W-NO2-SPC	0.0020	mg/l	0.0289	± 15.0%	----	----	----	----	
Dusitany	W-NO2-SPC	0.0050	mg/l	0.0951	± 15.0%	----	----	----	----	
Dusičnanový dusík ako N-NO3	W-NO3-IC	0.500	mg/l	6.33	± 15.0%	----	----	----	----	
Dusičnany	W-NO3-IC	2.00	mg/l	28.0	± 15.0%	----	----	----	----	
Ortofosforečnany	W-PO4O-SPC	0.040	mg/l	<0.040	----	----	----	----	----	
Suma síranov a chloridov	W-SO4CL-CC	0.470	mg/l	358	----	----	----	----	----	
Sírany ako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	105	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje	
Rozpustené látky pri 105°C	W-TDS-GR	10	mg/l	862	± 9.7%	----	----	----	----	
rozpustené kovy/ hlavné katióny										
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	132	± 10.0%	----	----	----	----	
Fe	W-METMSFL6	0.0020	mg/l	0.0523	± 10.0%	----	----	----	----	
K	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	12.9	± 10.0%	----	----	----	----	
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	23.3	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje	
Mn	W-METMSFL6	0.00050	mg/l	0.591	± 10.0%	----	----	----	----	



Výsledok

S. 206 - podzemné vody - tab. 2 - XA2 - stredne agresívne chemické prostredie(Hodnotenie sa vykonáva na základe nameraných parametrov uvedených v tabuľke, výsledná klasifikácia môže byť ovplyvnená inými charakteristikami prostredia									
Matrica: PODZEMNÁ VODA				Názov vzorky	VS-5		S. 206 - podzemné vody - tab. 2 - XA2 - stredne agresívne chemické prostredie(Hodnotenie sa vykonáva na základe nameraných parametrov uvedených v tabuľke, výsledná klasifikácia môže byť ovplyvnená inými charakteristikami prostredia		
				Číslo vzorky	PR2494980-001				
				Dátum odberu/čas odberu	8.8.2024				
Parameter	Kód metódy	LOQ	Jednotka	Výsledok	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnotenie
Na	W-METMSFL6	0.0300	mg/l	94.1	± 10.0%	----	----	----	----
Príprava vzorky									
Dummy analyt	W-PPCT02	1	-	Neschválené	---	----	----	----	----

Poznámky k limitom

Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA2 - agresívne chemické pôsobenie podzemnej vody na betón	
pH	Stupeň XA2: < 5.5 a >= 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a <= 3000 mg/L
Amoniak a amónne ióny ako NH4	Stupeň XA2: > 30 mg/L a <= 60 mg/L
CO2 agresívny - Heyrova skúška	Stupeň XA2: > 40 mg/L a <= 100 mg/L
Sírany ako SO4 (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a <= 3000 mg/L

Pokiaľ zákazník neuvedie dátum odberu vzorky, laboratórium ho z procesných dôvodov určí samo. Dátum je následne rovnaký ako dátum prijatia vzorky do laboratória a je uvedený v zátvorkách. Neistota je rozšírená neistota merania zodpovedajúca 95% intervalu spoľahlivosti s koeficientom rozšírenia k = 2.

Vysvetlivky: LOQ = Limit stanoviteľnosti; NM = Neistota merania. NM nezahrňuje neistotu vzorkovania. Neistoty merania sa na účely posudzovania zhody nezohľadňujú.

Prehľad skúšobných metód

Kód metódy	Popis metódy
Miesto prevedenia skúšky: Na Harťe 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká republika 190 00	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovenie zásadovej neutralizačnej kapacity (aciditý)potenciometrickou titráciou.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1,ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320). Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkalít) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanej tvrdosti a foriem CO2 výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
*W-ANI-CC2	Suma katiónov - výpočet – celkové. Kaukulácia je z hodnôt Cl(-), HCO3(-), F(-), NO2(-), NO3(-), PO4(3-), SO4(2-), CO3(2-).
*W-CATFL-CC	Suma katiónov - výpočet - rozpustené
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - časť 14) Stanovenie agresívneho oxidu uhličitého podľa Heyera výpočtom z alkalít.
W-CO2F-CC2	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373). Stanovenie kyselinovej neutralizačnej kapacity (alkalít) potenciometrickou titráciou a stanovenie uhličitanej tvrdosti a foriem CO2 výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-CODMN-SPC	CZ_SOP_D06_02_092 / CZ_SOP_D06_07_041 (ČSN EN ISO 8467, Z1) Titračné stanovenie chemickej spotreby kyselika manganistanom (CHSK-Mn).
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) Stanovenie elektrickej konduktivity a výpočet salinity.
W-F-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie..



Kód metódy	Popis metódy
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, CSN EN 16192, CSN 75 7358) Stanovenie prvkov metódou hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou a stechiometrické výpočty obsahu zlúčenín z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie a výpočtu sumy Ca + Mg. Vzorka bola pred analýzou filtrovaná mikrofiltrom porozitý 0.45 µm a následne fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej.
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN 75 7358) – Stanovenie prvkov metódou hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou a stechiometrické výpočty obsahov zlúčenín z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie a sumy Ca+Mg. Vzorka bola pred analýzou filtrovaná mikrofiltrom pórovitosťou 0.45 µm a následne fixovaná prídavkom kyseliny dusičnej.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2-, SM 4500-NO3-) Stanovenie sumy amoniaku a amónnych iónov, dusičnanov a sumy dusitanových a dusičnanových iónov diskretnou spektrofotometriou a stanovenie dusitanov, dusičnanov, amoniakálneho, anorganického, organického, celkového dusíka, voľného amoniaku a disociovaných amónnych iónov výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-NO2-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO2(-), SM 4500-NO3(-)) Stanovenie sumy dusitanov a sumy dusitanového a dusičnanového dusíka diskretnou spektrofotometriou a stanovenie dusitanov a dusičnanov výpočtom z nameraných hodnôt.
W-NO3-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt, vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA metóda 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovenie pH potenciometricky.
W-PO4O-SPC	CZ_SOP_D06_02_022 (ČSN EN ISO 6878, SM 4500-P) Stanovenie ortofosforečnanov pomocou diskretnéj spektrofotometrie a stanovenie ortofosforečnanového fosforu výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
*W-SO4CL-CC	Výpočet sumy síranov vyjadrených ako SO4(2-) a chloridov ako Cl(-).
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovenie rozpustených fluoridov, chloridov, bromidov, dusitanov, dusičnanov a síranov metódou iónovej kvapalinovej chromatografie a stanovenie dusitanového a dusičnanového dusíka a síranovej síry výpočtom z nameraných hodnôt vrátane výpočtu celkovej mineralizácie.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540C) Stanovenie rozpustených látok (RL) a rozpustených látok žíhaním (RAS) s použitím filtrov zo sklenených vlákien gravimetricky a stanovenie straty žíhaním rozpustených látok (RL550) výpočtom z nameraných hodnôt (filtre zo sklenených mikrovlákien s pórozitou 1,5 µm - Environmental Express).

Symbol “*” u metódy znamená skúšku mimo rozsahu akreditácie laboratória alebo subdodávateľa. Pokiaľ je v tabuľke metód uvedený kód UNICO-SUB, tak informuje iba o tom, že skúšky boli urobené subdodávateľom a výsledky sú uvedené v prílohe protokolu o skúške, vrátane informácií o akreditácii skúšky. V prípade, že laboratórium použilo pre matricu mimo rozsah akreditácie alebo neštandardnej matrice vzorky postup uvedený v akreditovanej metóde a vydáva neakreditované výsledky, je táto skutočnosť uvedená na titulnej strane tohto protokolu v oddiele „Poznámky“. Ak sú na protokole o skúške výsledky zo subdodávky, potom je miesto uskutočnenia skúšky mimo laboratórium ALS Czech Republic, s.r.o.

Spôsob výpočtu sumačných parametrov je k dispozícii na vyžiadanie v zákazníckom servise.

Koniec protokolu o skúške



Príloha č. 1 k protokolu o skúške k zákazke PR2494980

Dátum vystavenia: 15. 08. 2024

Stránka: 1 z 1

Výsledky skúšok

Názov vzorky: VS-5

Laboratórne označenie vzorky: PR2494980-001

Matrica: podzemná voda

Hodnotenie agresívneho chemického pôsobenia podzemnej vody na betón podľa normy ČSN EN 206-1.

Parameter	Výsledok mg/L	Limit (min.)	Limit (max.)	Vyhodnotenie
pH	6.76	4.5	-	vyhovuje
CO ₂ agresívny	93.8	-	100	vyhovuje
Amoniak a amónne ióny ako NH ₄ ⁺	<0.050	-	60	vyhovuje
Sírany ako SO ₄ ²⁻	105	-	3000	vyhovuje
Mg	23.3	-	3000	vyhovuje

Vyhodnotenie:

Z hľadiska agresivity na stavebné materiály, v zmysle ČSN EN 206-1, analyzovanú vzorku podzemnej vody PR2494980/001 zaradujeme do stupňa – **XA2 - stredne agresívne chemické prostredie na betónové materiály.**

Koniec výsledkovej časti prílohy k protokolu o skúške.



Príloha č. 2 k protokolu o skúške k zákazke PR2494980

Dátum vystavenia: 15. 08. 2024

Stránka: 1 z 1

Výsledky skúšok

Názov vzorky: VS-5

Laboratórne označenie vzorky: PR2494980/001

Matrica: podzemná voda

Hodnotenie agresivity podzemnej vody na oceľ podľa normy ČSN/STN 03 8375.

Parameter	Výsledok	Limit (max.)	Vyhodnotenie
pH	6.76	6.5 až 8.5	Vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu
Parameter	Výsledok mg/L	Limit (max.)	Vyhodnotenie
CO ₂ agresívny	93.8	5	Nevyhovuje ani pre veľmi vysokú agresivitu
Obsah SO ₄ ²⁻ + Cl	358	> 300	Vyhovuje pre veľmi vysokú agresivitu
Parameter	Výsledok μS.cm ⁻¹	Limit (max.)	Vyhodnotenie
Vodivosť vody	1380	> 430	Vyhovuje pre veľmi vysokú agresivitu

Vyhodnotenie:

V zmysle normy ČSN/STN 03 8375, vzorka č. PR2494980/001: hodnota *pH* vyhovuje pre veľmi nízku agresivitu a obsah *CO₂ agresívny* nevyhovuje ani pre veľmi vysokú agresivitu. Parameter *obsah SO₄²⁻ + Cl* s hodnotnou 358 mg/L a *vodivosť vody* s hodnotou 1380 μS.cm⁻¹ vyhovujú pre veľmi vysokú agresivitu.

Koniec výsledkovej časti prílohy k protokolu o skúške.

Metodika dynamických penetračných skúšok.

V zmysle požiadaviek objednávateľa boli sondy penetrované v rozsahu 5 sond. Ich hĺbka bola daná výskytom stmelenej polohy pieskov s úlomkami žuly, ktorú sa pre vysoké penetračné odpory nepodarilo prepenetrovať. Sondy penetrované v blízkosti vŕtaných sond VS-1 až VS-5. Ich poloha je uvedená v situácii sond v prílohe č.2.

Celková metráž penetračných sond bola nasledovná:

sonda	hĺbka
DPS-1	4,2 m
DPS-2	4,1 m
DPS-3	5,4 m
DPS-4	3,9 m
DPS-5	3,9 m
celkove	21,5 m

Dynamické penetračné skúšky sme v zmysle požiadaviek realizovali supert ťažkým penetračným prístrojom (v zmysle EN ISO 22476-2 označený ako DPSH-B). Značka použitej dynamickej penetračnej súpravy bola GEOTOOL. Hmotnosť barana je 63,5 kg, výška pádu 75 cm, priečna plocha hrotu 20 cm², vrcholový uhol hrotu 90°, priemer sútyčia 3,6 cm a dĺžka jednotlivých tyčí je 1m. Počet úderov za minútu bol cca 20. Momentovým kľúčom bolo nepriamo zisťované plášťové trenie.

Metodika prác a výpočet merného dynamického odporu boli vykonané v súlade s STN EN ISO 22476-2 „Dynamické penetračné skúšky“.

Podľa požiadaviek boli na základe počtu úderov N_{10} , hladiny a konkrétnej hĺbky vypočítané v závislosti na hĺbke nasledovné parametre :

A) merný dynamický penetračný odpor q_{dyn}

B/ relatívna uľahlosť I_d u piesčitých zemín

Počet úderov bol redukovaný o vplyv plášťového trenia podľa vzťahu

$$N_{10 \text{ redukovaný}} = N_{10} - X \cdot M_v$$

kde M_v je krútiaci moment [N.m]

Hodnotu X sme určili podľa vzťahu

$$X = \frac{2 \cdot e}{d \cdot Q_h \cdot g \cdot h}$$

Kde e je hĺbkový interval v [m] (pri N_{10} je $e=0,1$ m)

d_s priemer sútyčia v [m] (v našom prípade je $d_s=0,036$ m)

Q_h hmotnosť barana v [kg] – (63,5 kg)

g gravitačné zrýchlenie ($\cong 9,81 \text{ m.s}^{-1}$)

h výška pádu barana (0,75 m)

Hodnoty N_{10} nebolo potrebné opravovať o vplyv podzemnej vody.

Hodnotu N_{10} opravenú o vplyv podzemnej vody sme vypočítali zo vzťahu:

$$N_{10} = a_1 * N_{10 \text{ redukovaný}} + a_2$$

kde $a_1 = 1,3$ pre ílovité piesky

$a_2 = 2,0$ pre ílovité piesky

Metodika vyhodnocovania je prispôsobená stanoveniu vlastností u nesúdržných zemín. merný dynamický penetračný odpor q_{dyn} je počítaný v zmysle STN 72 1032

$$q_{dyn} = \frac{Q^2 * h}{A * s * (Q + q)}$$

kde h je výška pádu barana, v [m]

Q tiaž barana, v [kN]

q tiaž sútyčia, kovadliny a hrotu v príslušnej hĺbke, v [kN]

A plocha priečného hrotu, v [m²]

s zarazenie hrotu jedným úderom v príslušnej hĺbke, v [m]

Uľahlosť pieskov s úlomkami žuly sme zhodnotili podľa q_{dyn} v zmysle STN 73 1032 - článku C.2.3. na základe ich genézy a granulometrického zloženia uvedeného vo vŕtaných sondách VS-1 až VS-5 ktoré boli realizované v blízkosti penetračných sond (cca 2 m od vŕtanej sondy. Pri stanovení deformačného modulu E_{def} sme vychádzali z granulometrie a zatriedenia pieskov s úlomkami. Toto základné zatriedenie sme použili do tabuliek vyhodnotenia sond.

Pri výpočte priemerných hodnôt deformačného modulu E_{def} pre ílovité piesky so štrkom sme orientačne vychádzali zo vzorca

$$E_{def} = 2x \cdot q_{dyn}$$

Pre stanovenie efektívneho uhla vnútorného trenia ϕ_{ef} sme pre piesky vychádzali zo vzorca podľa Švastu

$$\phi_{ef} = 24 \times (q_{dyn})^{0,16}$$

V tabuľkách na nasledujúcich stranách uvádzame hodnoty počtu úderov N10, plášťového trenia, dynamického odporu, uľahlosti i grafického znázornenia priebehu počtu úderov N10. Okrem toho uvádzame v grafickej podobe aj hodnoty geotechnických vlastností zemín, ktoré je možné pre štrkovité zeminy z dynamickej penetračnej skúšky zistiť a síce hodnoty uľahlosti, deformačného modulu, efektívnych šmykových parametrov a objemovej tiaže.

V Bratislave.: 17. 9. 2024

Vypracoval: RNDr. Danko Ján

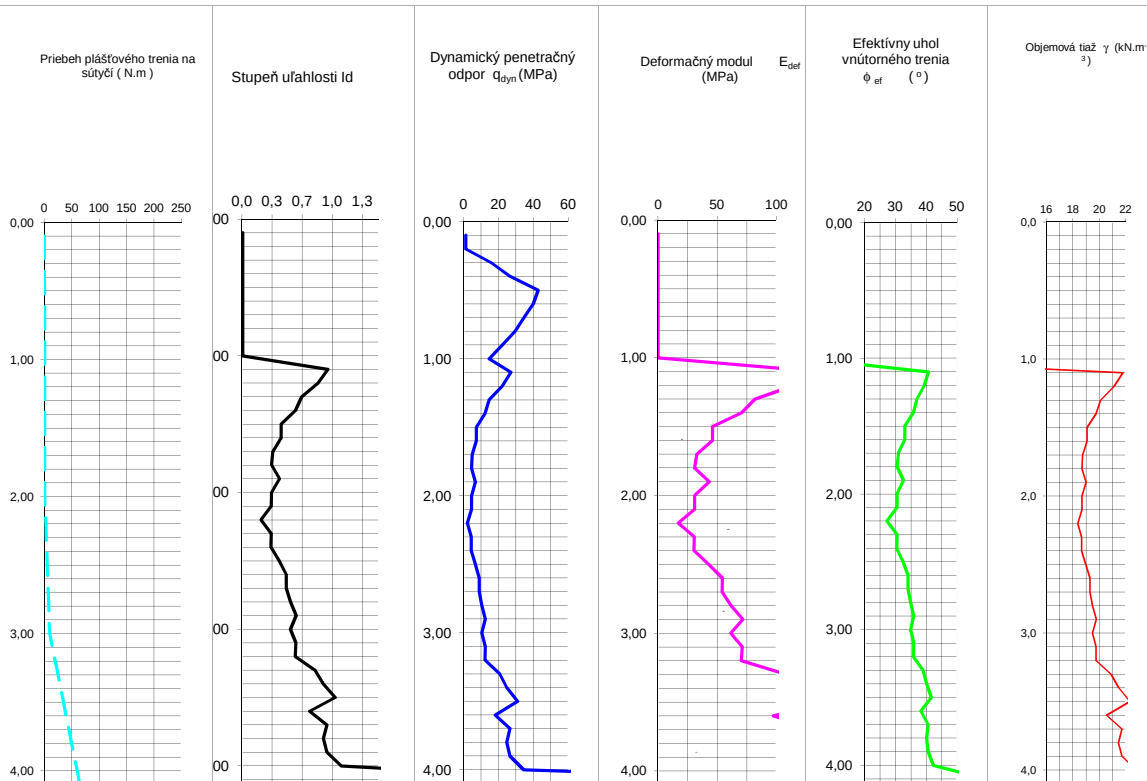


Názov: Polyfunkčný súbor Saratovská

Dynamická penetračná sonda DPS-1
Pri popise litológie sondy sme vychádzali zo susednej vrtanej sondy VS-1

hlbka v m pod terénom	hlbka v metroch nad morom	radnica zeminy	STN 721001	hladina podzemnej vody	N 10 počet úderov	plášťové trenie (kN/m)	N 10 redukovaný	Q _{dyn} 10 (vplyv vody)	Q _{dyn} dynamický odpor (MPa)	uľahlosť	príemná uľahlosť u nesúdržných, alebo konsistenciu u súdržných	popis zeminy	Počet úderov N 10
0,10	227,81	#####	FO	0,5	0	0,5	0,5	1,4				hlina humózná	
0,20	227,71	#####	FO	0,5	0	0,5	0,5	1,3					
0,30	227,61	XXXXXX	FY	6	0	6,0	6,0	16,0					
0,40	227,51	XXXXXX	FY	10	0	10,0	10,0	26,7					
0,50	227,41	XXXXXX	FY	16	1	16,0	16,0	42,7					
0,60	227,31	XXXXXX	FY	15	1	15,0	15,0	40,0					
0,70	227,21	XXXXXX	FY	13	1	13,0	13,0	34,7					
0,80	227,11	XXXXXX	FY	12	1	12,0	12,0	29,5					
0,90	227,01	XXXXXX	FY	9	1	9,0	9,0	22,1					
1,00	226,91	XXXXXX	FY	6	1	6,0	6,0	14,7					
1,10	226,81	XXXXXX	GY	11	1	11,0	11,0	27,0		veľmi uľahnutý			
1,20	226,71	XXXXXX	GY	9	1	9,0	9,0	22,1		uľahnutý			
1,30	226,61	XXXXXX	GY	6	1	6,0	6,0	14,7		uľahnutý			
1,40	226,51	XXXXXX	GY	5	1	5,0	5,0	12,3		stredne uľahnutý			
1,50	226,41	XXXXXX	GY	3	1	3,0	3,0	7,4		stredne uľahnutý			
1,60	226,31	XXXXXX	GY	3	1	3,0	3,0	7,4		stredne uľahnutý			
1,70	226,21	XXXXXX	GY	2	1	2,0	2,0	4,5		kyprý			
1,80	226,11	XXXXXX	GY	2	1	2,0	2,0	4,5		kyprý			
1,90	226,01	XXXXXX	GY	3	1	3,0	3,0	6,8		stredne uľahnutý			
2,00	225,91	XXXXXX	GY	2	1	2,0	2,0	4,5		kyprý			
2,10	225,81	XXXXXX	GY	2	2	2,0	2,0	4,5		kyprý			
2,20	225,71	XXXXXX	GY	1	3	1,0	1,0	2,2		kyprý			
2,30	225,61	XXXXXX	GY	2	4	2,0	2,0	4,5		kyprý			
2,40	225,51	XXXXXX	GY	2	5	1,9	1,9	4,4		kyprý			
2,50	225,41	XXXXXX	GY	3	6	2,9	2,9	6,7		stredne uľahnutý			
2,60	225,31	XXXXXX	GY	4	6	3,9	3,9	9,0		stredne uľahnutý			
2,70	225,21	0-0-0-G-F		4	7	3,9	3,9	8,9		stredne uľahnutý			
2,80	225,11	0-0-0-G-F		5	8	4,9	4,9	10,4		stredne uľahnutý			
2,90	225,01	0-0-0-G-F		6	9	5,9	5,9	12,5		stredne uľahnutý			
3,00	224,91	0-0-0-G-F		5	10	4,9	4,9	10,4		stredne uľahnutý			
3,10	224,81	0-0-0-G-F		6	19	5,9	5,9	12,4		stredne uľahnutý			
3,20	224,71	0-0-0-G-F		6	20	5,8	5,8	12,3		stredne uľahnutý			
3,30	224,61	0-0-0-G-F		10	25	9,7	9,7	20,6		uľahnutý			
3,40	224,51	0-0-0-G-F		12	30	11,6	11,6	24,8		veľmi uľahnutý			
3,50	224,41	0-0-0-G-F		15	35	14,6	14,6	31,0		veľmi uľahnutý			
3,60	224,31	0-0-0-G-F		9	40	8,5	8,5	19,1		uľahnutý			
3,70	224,21	0-0-0-G-F		13	45	12,5	12,5	26,5		veľmi uľahnutý			
3,80	224,11	0-0-0-G-F		13	50	12,4	12,4	24,7		veľmi uľahnutý			
3,90	224,01	0-0-0-G-F		14	55	13,3	13,3	26,6		veľmi uľahnutý			
4,00	223,91	0-0-0-G-F		18	60	17,3	17,3	34,4		veľmi uľahnutý			
4,10	223,81	0-0-0-G-F		190	64	139,2	139,2	277,5					
4,20	223,71	0-0-0-G-F		190	68	139,2	139,2	317,2					

Hĺbkový priebeh niektorých geotechnických vlastností pre štrkopiesčité sedimenty



Typ prístroja: Supert ťažký penetračný prístroj DPSH-B

Dátum skúšky: 20.8.2024
Vyhodnotil: RNDr. Danko Ján

Operátor: Mgr. Sabaka, Mgr. Fabík

227,91 m. n. m. výška sondy



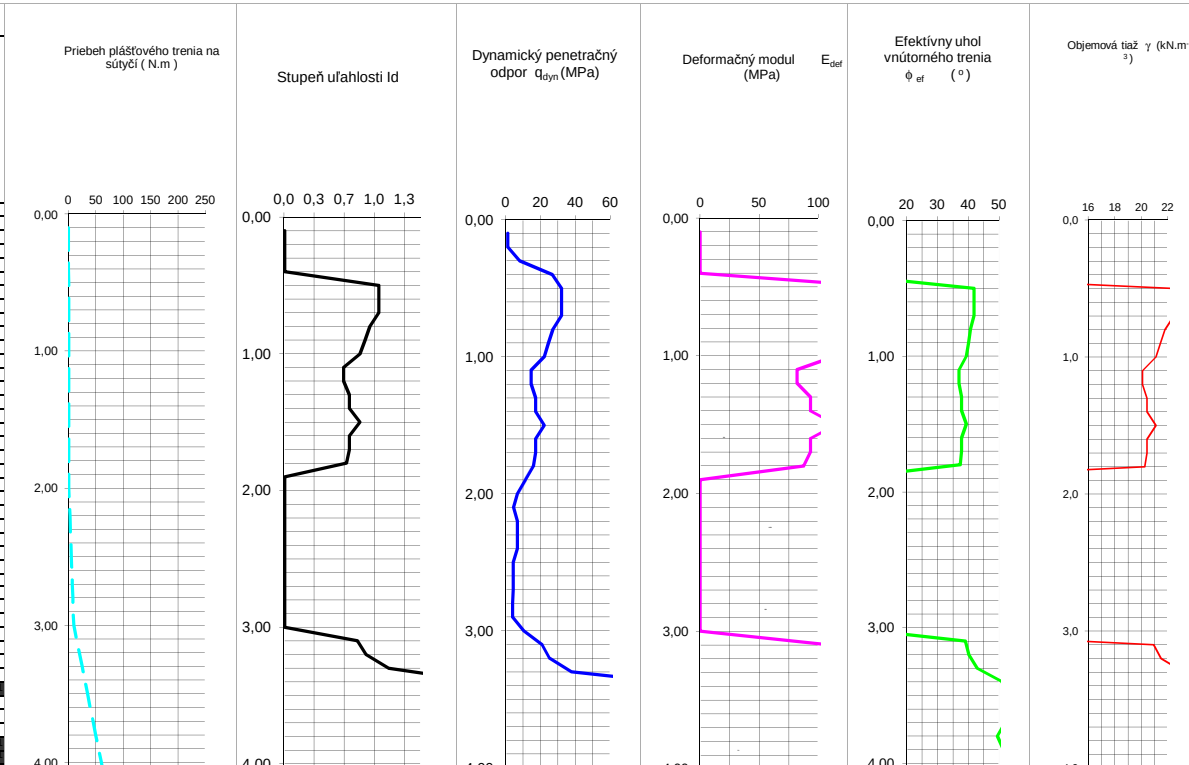
všetky hodnoty							priemerné hodnoty				
hlbka (m)	stupeň uľahlosti I ₀	E _{def} deformačný modul (MPa)	φ _{ef} efektívny uhol vnútorného trenia (°)	c _{ef} efektívna súdržnosť (kPa)	objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)		stupeň uľahlosti I ₀	E _{def} deformačný modul (MPa)	φ _{ef} efektívny uhol vnútorného trenia (°)	c _{ef} efektívna súdržnosť (kPa)	objemová tiaž γ (kN.m ⁻²)
0,2											
0,3											
0,4											
0,5											
0,6											
0,7											
0,8							4		22	12	18,5
0,9											
1,0											
1,1											
1,2											
1,3	0,05	82,1	36,9		20,1						
1,4	0,59	70,5	35,8		19,8						
1,5	0,43	46,1	33,0		19,1						
1,6	0,43	46,1	33,0		19,1						
1,7	0,34	32,9	30,9		18,7						
1,8	0,32	30,9	30,6		18,7						
1,9	0,41	43,4	32,6		19,0						
2,0	0,32	30,9	30,6		18,7		0,36	40	31	0	19
2,1	0,32	30,7	30,5		18,7						
2,2	0,21	17,0	27,2		18,4						
2,3	0,32	30,5	30,5		18,7						
2,4	0,32	30,3	30,5		18,7						
2,5	0,41	42,6	32,5		19,0						
2,6	0,49	54,5	34,1		19,3						
2,7	0,48	54,1	34,1		19,3						
2,8	0,53	61,6	34,9		19,5						
2,9	0,59	71,8	36,0		19,8						
3,0	0,53	61,4	34,9		19,5						
3,1	0,59	71,0	35,3		19,8						
3,2	0,58	70,4	35,8		19,8		0,69	60	37	0	20,3
3,3	0,80	108,0	39,0		20,9						
3,4	0,89	126,3	40,1		21,5						
3,5	1,02	152,2	41,6		22,3						
3,6	0,74	77,5	38,2		20,6						
3,7	0,93	133,6	40,5		21,7						
3,8	0,89	126,1	40,1		21,5						
3,9	0,93	134,0	40,6		21,7						
4,0	1,09	166,0	42,3		22,8		0,96	140	41	0	22
4,1	3,80	838,4	59,0		36,2						
4,2	4,12	1048,7	60,5		61,9						

Názov: Polyfunkčný súbor Saratovská

Dynamická penetračná sonda DPS-2
Pri popise litológie sondy sme vychádzali zo susednej vrtanej sondy VS-2

hlbka v m pod terénom	hlbka v metroch nad morom	radnica zeminy	STN 722001	hladina podzemnej vody	N 10 počet úderov	plášťové trenie (kN/m)	10 redukovaný	10' (vplyv vody)	q ₉₀ dynamický odpor (MPa)	uľahlosť	príemná uľahnutosť u nesúdržných, alebo konsistencia u súdržných
0,10	229,89	#####	FO		0,5	0	0,5	0,5	17,2		
0,20	229,79	#####	FO		0,5	0	0,5	0,5	1,3		
0,30	229,69	#####	FO		3	0	3,0	3,0	8,0		
0,40	229,59	#####	FO		10	0	10,0	10,0	26,7		
0,50	229,49	XXXXXX	GY		12	1	12,0	12,0	32,0	veľmi uľahnutý	
0,60	229,39	XXXXXX	GY		12	1	12,0	12,0	32,0	veľmi uľahnutý	
0,70	229,29	XXXXXX	GY		12	1	12,0	12,0	32,0	veľmi uľahnutý	
0,80	229,19	XXXXXX	GY		11	1	11,0	11,0	27,0	veľmi uľahnutý	
0,90	229,09	XXXXXX	GY		10	1	10,0	10,0	24,6	veľmi uľahnutý	
1,00	228,99	XXXXXX	GY		9	1	9,0	9,0	22,1	uľahnutý	
1,10	228,89	XXXXXX	GY		6	1	6,0	6,0	14,7	uľahnutý	
1,20	228,79	XXXXXX	GY		6	1	6,0	6,0	14,7	uľahnutý	
1,30	228,69	XXXXXX	GY		7	1	7,0	7,0	17,2	uľahnutý	
1,40	228,59	XXXXXX	GY		7	1	7,0	7,0	17,2	uľahnutý	
1,50	228,49	XXXXXX	GY		9	1	9,0	9,0	22,1	uľahnutý	
1,60	228,39	XXXXXX	GY		7	1	7,0	7,0	17,2	uľahnutý	
1,70	228,29	XXXXXX	GY		7	1	7,0	7,0	17,2	uľahnutý	
1,80	228,19	XXXXXX	GY		7	1	7,0	7,0	15,9	uľahnutý	
1,90	228,09	----	CS		5	1	5,0	5,0	11,4		
2,00	227,99	----	CS		3	1	3,0	3,0	6,8		
2,10	227,89	----	CS		2	2	2,0	2,0	4,5		
2,20	227,79	----	CS		3	3	3,0	3,0	6,8		
2,30	227,69	----	CS		3	4	3,0	3,0	6,7		
2,40	227,59	----	CS		3	5	2,9	2,9	6,7		
2,50	227,49	----	CS		2	6	1,9	1,9	4,4		
2,60	227,39	----	CS		2	6	1,9	1,9	4,4		
2,70	227,29	----	CS		2	7	1,9	1,9	4,4		
2,80	227,19	----	CS		2	8	1,9	1,9	4,0		
2,90	227,09	----	CS		2	9	1,9	1,9	4,0		
3,00	226,99	----	CS		5	10	4,9	4,9	10,4		
3,10	226,89	0-0-0	G-F		10	19	9,9	9,9	20,9	uľahnutý	
3,20	226,79	0-0-0	G-F		12	20	11,9	11,9	25,9	veľmi uľahnutý	
3,30	226,69	0-0-0	G-F		18	25	17,7	17,7	37,7	veľmi uľahnutý	
3,40	226,59	0-0-0	G-F		52	30	51,6	51,6	109,9	veľmi uľahnutý	
3,50	226,49	0-0-0	G-F		59	35	58,6	58,6	124,6	veľmi uľahnutý	
3,60	226,39	0-0-0	G-F		66	40	65,9	65,9	139,4	veľmi uľahnutý	
3,70	226,29	0-0-0	G-F		59	45	58,5	58,5	124,4	veľmi uľahnutý	
3,80	226,19	0-0-0	G-F		46	50	45,4	45,4	90,5	veľmi uľahnutý	
3,90	226,09	0-0-0	G-F		59	55	58,3	58,3	116,3	veľmi uľahnutý	
4,00	225,99	0-0-0	G-F		65	60	64,3	64,3	128,1	veľmi uľahnutý	
4,10	225,89	0-0-0	G-F		200	64	199,2	199,2	397,2	veľmi uľahnutý	

Hĺbkový priebeh niektorých geotechnických vlastností pre štrkopiesčité sedimenty



Dátum skúšky: 13.8.2024
Vyhodnotil: RNDr. Danko Ján

Operátor: Mgr. Sabaka, Mgr. Fabík

229,99 m. n. m. výška sondy



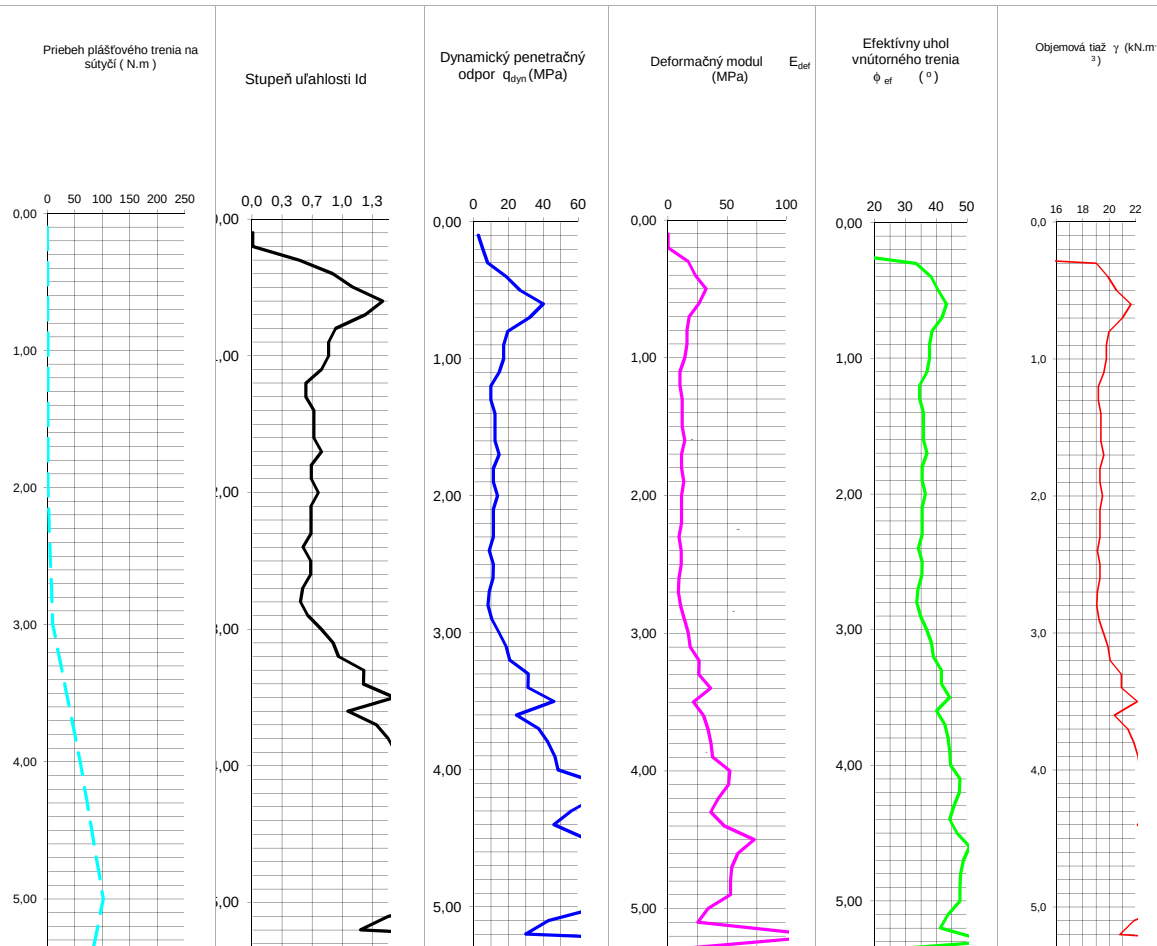
všetky hodnoty						priemerné hodnoty				
hlbka (m)	stupeň uľahlosti I ₀	E _{def} deformačný modul (MPa)	φ _{ef} efektívny uhol vnútorného trenia (°)	c _{ef} efektívna súdržnosť (kPa)	objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)	stupeň uľahlosti I ₀	E _{def} deformačný modul (MPa)	φ _{ef} efektívny uhol vnútorného trenia (°)	c _{ef} efektívna súdržnosť (kPa)	objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)
0,2										
0,3										
0,4	0,01	0,0	0,0		0,0					
0,5	1,04	156,2	41,8		22,5					
0,6	1,04	156,2	41,8		22,5					
0,7	1,04	156,2	41,8		22,5					
0,8	0,94	135,8	40,7		21,8					
0,9	0,89	125,5	40,1		21,4					
1,0	0,83	114,9	39,4		21,1					
1,1	0,85	121	38,9		20,1					
1,2	0,65	82,1	36,9		20,1					
1,3	0,72	93,3	37,8		20,4					
1,4	0,72	93,3	37,8		20,4					
1,5	0,83	114,9	39,4		21,1					
1,6	0,72	93,3	37,8		20,4					
1,7	0,72	93,3	37,8		20,4					
1,8	0,68	87,6	37,4		20,3					
1,9										
2,0										
2,1										
2,2										
2,3										
2,4										
2,5										
2,6										
2,7										
2,8										
2,9										
3,0										
3,1	0,81	109,7	39,0		20,9					
3,2	0,90	127,4	40,2		21,5					
3,3	1,15	178,8	42,9		23,2					
3,4	2,18	434,9	50,9		33,2					
3,5	2,35	482,9	51,9		35,2					
3,6	2,51	529,9	52,9		37,2					
3,7	2,35	482,1	51,9		35,2					
3,8	1,94	370,2	49,3		30,5					
3,9	2,26	455,9	51,4		34,0					
4,0	2,39	494,1	52,2		35,7					
4,1	4,71	1263,4	62,5		72,6					

Názov: Polyfunkčný súbor Saratovská

Dynamická penetračná sonda DPS-3
Pri popise litológie sondy sme vychádzali zo susednej vrtanej sondy VS-3

hlbka v m pod terénom	hlbka v metroch nad morom	radnica zeminy	STN 721001	hladina podzemnej vody	N 10 počet úderov	Plášťové trenie (kN/m)	N 10 redukovaný	N 10 (vplyv vody)	q _{dyn} dynamický odpor (MPa)	uľahlosť	príemná uľahlosť u nesúdržných, alebo konsistenciá u súdržných
0,10	230,51	#####	FO	2	0	2,0	2,0	2,3			
0,20	230,71	#####	FO	2	0	2,0	2,0	5,3			
0,30	230,61	#####	SM	3	0	3,0	3,0	8,0			
0,40	230,51	#####	SM	7	0	7,0	7,0	18,7		veľmi uľahnutý	
0,50	230,41	#####	SM	10	1	10,0	10,0	26,7		veľmi uľahnutý	
0,60	230,31	#####	SM	15	1	15,0	15,0	40,0		veľmi uľahnutý	
0,70	230,21	#####	SM	12	1	12,0	12,0	32,0		veľmi uľahnutý	
0,80	230,11	#####	SM	8	1	8,0	8,0	19,7		veľmi uľahnutý	
0,90	230,01	#####	SM	7	1	7,0	7,0	17,2		uľahnutý	
1,00	229,91	#####	SM	7	1	7,0	7,0	17,2		uľahnutý	
1,10	229,81	#####	SM	9	1	9,0	9,0	14,7		uľahnutý	
1,20	229,71	#####	SM	4	1	4,0	4,0	9,8		stredne uľahnutý	
1,30	229,61	#####	SM	4	1	4,0	4,0	9,8		stredne uľahnutý	
1,40	229,51	#####	SM	5	1	5,0	5,0	12,3		uľahnutý	
1,50	229,41	#####	SM	5	1	5,0	5,0	12,3		uľahnutý	
1,60	229,31	#####	SM	5	1	5,0	5,0	12,3		uľahnutý	
1,70	229,21	#####	SM	6	1	6,0	6,0	14,7		uľahnutý	
1,80	229,11	#####	SM	5	1	5,0	5,0	11,4		stredne uľahnutý	
1,90	229,01	#####	SM	5	1	5,0	5,0	11,4		stredne uľahnutý	
2,00	228,91	#####	SM	6	1	6,0	6,0	13,7		uľahnutý	
2,10	228,81	#####	SM	5	2	5,0	5,0	11,4		stredne uľahnutý	
2,20	228,71	#####	SM	5	3	5,0	5,0	11,3		stredne uľahnutý	
2,30	228,61	#####	SM	5	4	5,0	5,0	11,3		stredne uľahnutý	
2,40	228,51	#####	SM	4	5	3,9	3,9	9,0		stredne uľahnutý	
2,50	228,41	#####	SM	5	6	4,9	4,9	11,3		stredne uľahnutý	
2,60	228,31	#####	SM	5	6	4,9	4,9	11,2		stredne uľahnutý	
2,70	228,21	#####	SM	4	7	3,9	3,9	8,9		stredne uľahnutý	
2,80	228,11	#####	SM	4	8	3,9	3,9	8,3		stredne uľahnutý	
2,90	228,01	#####	SM	5	9	4,9	4,9	10,4		stredne uľahnutý	
3,00	227,91	#####	SM	7	10	6,9	6,9	14,6		uľahnutý	
3,10	227,81	#####	SC	9	19	8,9	8,9	18,8		veľmi uľahnutý	
3,20	227,71	#####	SC	10	20	9,8	9,8	20,8		veľmi uľahnutý	
3,30	227,61	#####	SC	15	25	14,7	14,7	31,3		veľmi uľahnutý	
3,40	227,51	#####	SC	15	30	14,6	14,6	31,1		veľmi uľahnutý	
3,50	227,41	#####	SC	22	35	21,6	21,6	45,9		veľmi uľahnutý	
3,60	227,31	#####	SC	12	40	11,5	11,5	24,5		veľmi uľahnutý	
3,70	227,21	#####	SC	18	45	17,5	17,5	37,1		veľmi uľahnutý	
3,80	227,11	#####	SC	22	50	21,4	21,4	42,6		veľmi uľahnutý	
3,90	227,01	#####	SC	24	55	23,3	23,3	46,5		veľmi uľahnutý	
4,00	226,91	#####	SC	25	60	24,3	24,3	48,4		veľmi uľahnutý	
4,10	226,81	#####	SC	37	68	36,2	36,2	72,2		veľmi uľahnutý	
4,20	226,71	#####	SC	38	68	35,2	35,2	70,1		veľmi uľahnutý	
4,30	226,61	#####	SC	29	73	28,1	28,1	56,1		veľmi uľahnutý	
4,40	226,51	#####	SC	24	77	23,1	23,1	46,0		veľmi uľahnutý	
4,50	226,41	#####	SC	33	81	32,0	32,0	63,8		veľmi uľahnutý	
4,60	226,31	#####	SC	35	85	34,0	34,0	107,6		veľmi uľahnutý	
4,70	226,21	#####	SC	43	89	41,9	41,9	83,6		veľmi uľahnutý	
4,80	226,11	#####	SC	41	94	39,9	39,9	74,7		veľmi uľahnutý	
4,90	226,01	#####	SC	40	98	38,8	38,8	72,8		veľmi uľahnutý	
5,00	225,91	#####	SC	40	102	38,8	38,8	72,7		veľmi uľahnutý	
5,10	225,81	#####	SC	24	97	22,8	22,8	42,8		veľmi uľahnutý	
5,20	225,71	#####	SC	17	92	15,9	15,9	29,8		veľmi uľahnutý	
5,30	225,61	#####	SC	120	87	119,0	119,0	224,0		veľmi uľahnutý	
5,40	225,51	#####	SC	0	82	-1,0	-1,0	0,0		veľmi uľahnutý	

Hĺbkový priebeh niektorých geotechnických vlastností pre štrkopiesčité sedimenty



Typ prístroja: Supert ťažký penetračný prístroj DPSH-B

Dátum skúšky: 13.8.2024
Vyhodnotil: RNDr. Danko Ján

Operátor: Mgr. Sabaka, Mgr. Fabik

230,91 m. n. m. výška sondy



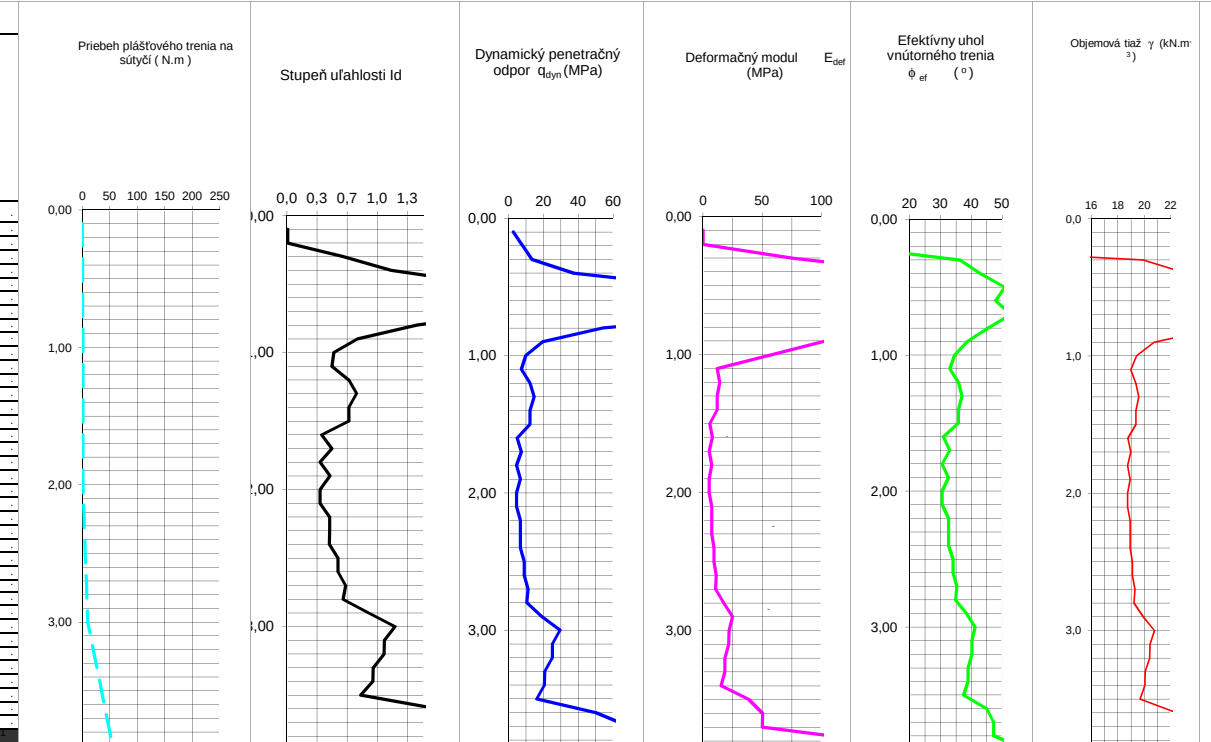
všetky hodnoty						priemerné hodnoty				
hlbka (m)	stupeň uľahlosti I _D	E _{def} deformačný modul (MPa)	φ _{ef} efektívny uhol vnútorného trenia (°)	c _{ef} efektívna súdržnosť (kPa)	objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)	stupeň uľahlosti I _D	E _{def} deformačný modul (MPa)	φ _{ef} efektívny uhol vnútorného trenia (°)	c _{ef} efektívna súdržnosť (kPa)	objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)
0,2										
0,3	0,52	17,0	33,5	2	19,0					
0,4	0,88	22,9	38,3	2	19,9					
0,5	1,11	32,1	40,6	2	20,6					
0,6	1,43	38,1	43,3	2	21,6					
0,7	1,24	17,8	41,8	2	21,0					
0,8	0,91	15,9	38,7	2	20,0					
0,9	0,84	15,9	37,8	2	19,8					
1,0	0,84	14,0	37,8	2	19,8					
1,1	0,76	10,0	36,9	2	19,9					
1,2	0,59	10,0	34,6	2	19,2					
1,3	0,59	12,0	34,6	2	19,2					
1,4	0,68	12,0	35,8	2	19,4					
1,5	0,68	12,0	35,8	2	19,4					
1,6	0,68	14,0	35,8	2	19,4					
1,7	0,76	11,3	36,9	2	19,6					
1,8	0,65	11,3	35,4	2	19,3					
1,9	0,65	13,1	35,4	2	19,3					
2,0	0,73	11,3	36,5	2	19,5					
2,1	0,65	11,2	35,4	2	19,3					
2,2	0,65	11,2	35,4	2	19,3					
2,3	0,65	9,3	35,4	2	19,3					
2,4	0,56	11,2	34,1	2	19,1					
2,5	0,64	11,2	35,4	2	19,3					
2,6	0,64	9,2	35,3	2	19,3					
2,7	0,56	8,7	34,1	2	19,1					
2,8	0,53	10,5	33,7	2	19,1					
2,9	0,61	13,9	34,9	2	19,2					
3,0	0,76	17,1	36,9	2	19,6					
3,1	0,89	18,6	38,1	8	19,9					
3,2	0,95	26,1	39,0	8	20,1					
3,3	1,22	26,0	41,6	8	20,9					
3,4	1,22	35,9	41,6	8	20,9					
3,5	1,56	21,3	44,3	8	22,1					
3,6	1,05	30,1	40,0	8	20,4					
3,7	1,37	33,8	42,8	8	21,4					
3,8	1,49	36,3	43,8	8	21,9					
3,9	1,57	37,5	44,4	8	22,2					
4,0	1,61	52,3	44,6	8	22,3					
4,1	2,08	51,1	47,6	8	24,3					
4,2	2,04	42,4	47,4	8	24,1					
4,3	1,77	36,0	45,7	8	22,9					
4,4	1,56	47,2	44,3	8	22,1					
4,5	1,92	72,8	46,7	8	23,6					
4,6	2,67	59,1	50,7	8	27,1					
4,7	2,38	53,8	48,7	8	25,2					
4,8	2,12	52,7	47,9	8	24,5					
4,9	2,09	52,6	47,7	8	24,3					
5,0	2,08	33,9	47,6	8	24,3					
5,1	1,49	25,1	43,8	8	21,9					
5,2	1,19	133,4	41,3	8	20,8					
5,3	4,22	0,0	57,0	8	36,5					
5,4	0,00	0,0	0,0		18,4					

Názov: Polyfunkčný súbor Saratovská

Dynamická penetračná sonda DPS-4
Pri popise litológie sondy sme vychádzali zo susednej vrtanej sondy VS-4

hlbka v m pod terénom	hlbka v metroch nad morom	štruktúra zeminy	STN 721001	hladina podzemnej vody	N 10 počet úderov	Plášťové trenie (kN/m)	N 10 redukovaný	N 10 (vplyv vody)	q _{dyn} -dynamický odpor (MPa)	uľahlosť	príjemná uľahlosť u nesúdržných, alebo konsistencia u súdržných	popis zeminy
0,10	228,71	#####	FO		1	0	1,0	1,0	2,7			hnedá hĺina humózná s
0,20	228,61	#####	FO		3	0	3,0	3,0	8,0			navážka - šedý piesok
0,30	228,51	#####	GY		5	0	5,0	5,0	13,3			siltovitý až štrk s prímесou jemnozrnnej zeminy s
0,40	228,41	#####	GY		14	0	14,0	14,0	37,3	veľmi uľahnutý		úlomkami žuly 1-8 cm,
0,50	228,31	#####	GY		41	1	41,0	41,0	109,4	veľmi uľahnutý		uľahnutý,
0,60	228,21	#####	GY		28	1	28,0	28,0	74,7	veľmi uľahnutý		
0,70	228,11	#####	GY		52	1	52,0	52,0	138,7			
0,80	228,01	#####	GY		22	1	22,0	22,0	54,1	veľmi uľahnutý		
0,90	227,91	#####	GY		8	1	8,0	8,0	19,7	uľahnutý		
1,00	227,81	#####	GY		4	1	4,0	4,0	9,8	stredne uľahnutý		
1,10	227,71	:-	SC		3	1	3,0	3,0	7,4	stredne uľahnutý		
1,20	227,61	:-	SC		5	1	5,0	5,0	12,3	uľahnutý		
1,30	227,51	:-	SC		6	1	6,0	6,0	14,7	uľahnutý		
1,40	227,41	:-	SC		5	1	5,0	5,0	12,3	uľahnutý		
1,50	227,31	:-	SC		5	1	5,0	5,0	12,3	uľahnutý		
1,60	227,21	:-	SC		2	1	2,0	2,0	4,9	stredne uľahnutý		
1,70	227,11	:-	SC		3	1	3,0	3,0	7,4	stredne uľahnutý		
1,80	227,01	:-	SC		2	1	2,0	2,0	4,5	stredne uľahnutý		
1,90	226,91	:-	SC		3	1	3,0	3,0	6,8	stredne uľahnutý		
2,00	226,81	:-	SC		2	1	2,0	2,0	4,5	stredne uľahnutý		
2,10	226,71	:-	SC		2	2	2,0	2,0	4,5	stredne uľahnutý		
2,20	226,61	:-	SC		3	3	3,0	3,0	6,8	stredne uľahnutý		
2,30	226,51	:-	SC		3	4	3,0	3,0	6,7	stredne uľahnutý		
2,40	226,41	:-	SC		3	5	3,0	3,0	6,7	stredne uľahnutý		
2,50	226,31	:-	SC		4	6	3,9	3,9	9,0	stredne uľahnutý		
2,60	226,21	:-	SC		4	6	3,9	3,9	9,0	stredne uľahnutý		
2,70	226,11	:-	SC		5	7	4,9	4,9	11,2	stredne uľahnutý		
2,80	226,01	:-	SC		3	9	3,9	3,9	10,9	stredne uľahnutý		
2,90	225,91	:-	SC		9	9	8,9	8,9	18,9	veľmi uľahnutý		
3,00	225,81	:-	SC		14	10	13,9	13,9	29,5	veľmi uľahnutý		
3,10	225,71	:-	SC		12	15	11,8	11,8	25,1	veľmi uľahnutý		
3,20	225,61	:-	SC		12	20	11,8	11,8	25,0	veľmi uľahnutý		
3,30	225,51	:-	SC		10	25	9,7	9,7	20,5	veľmi uľahnutý		
3,40	225,41	:-	SC		10	30	9,6	9,6	20,5	veľmi uľahnutý		
3,50	225,31	:-	SC		8	35	7,6	7,6	16,1	uľahnutý		
3,60	225,21	:-	SC		24	40	23,5	23,5	60,0	veľmi uľahnutý		
3,70	225,11	:-	SC		33	45	32,5	32,5	69,1	veľmi uľahnutý		
3,80	225,01	:-	SC		35	50	34,3	34,3	68,6	veľmi uľahnutý		
3,90	224,91	:-	SC		22	55	19,3	19,3	22,8			

Hĺbkový priebeh niektorých geotechnických vlastností pre štrkopiesčité sedimenty



Typ prístroja: Supert ťažký penetračný prístroj DPSH-B

Dátum skúšky: 13.8.2024
Vyhodnotil: RNDr. Danko Ján

Operátor: Mgr. Sabaka, Mgr. Fabík

228,81 m. n. m. výška sondy



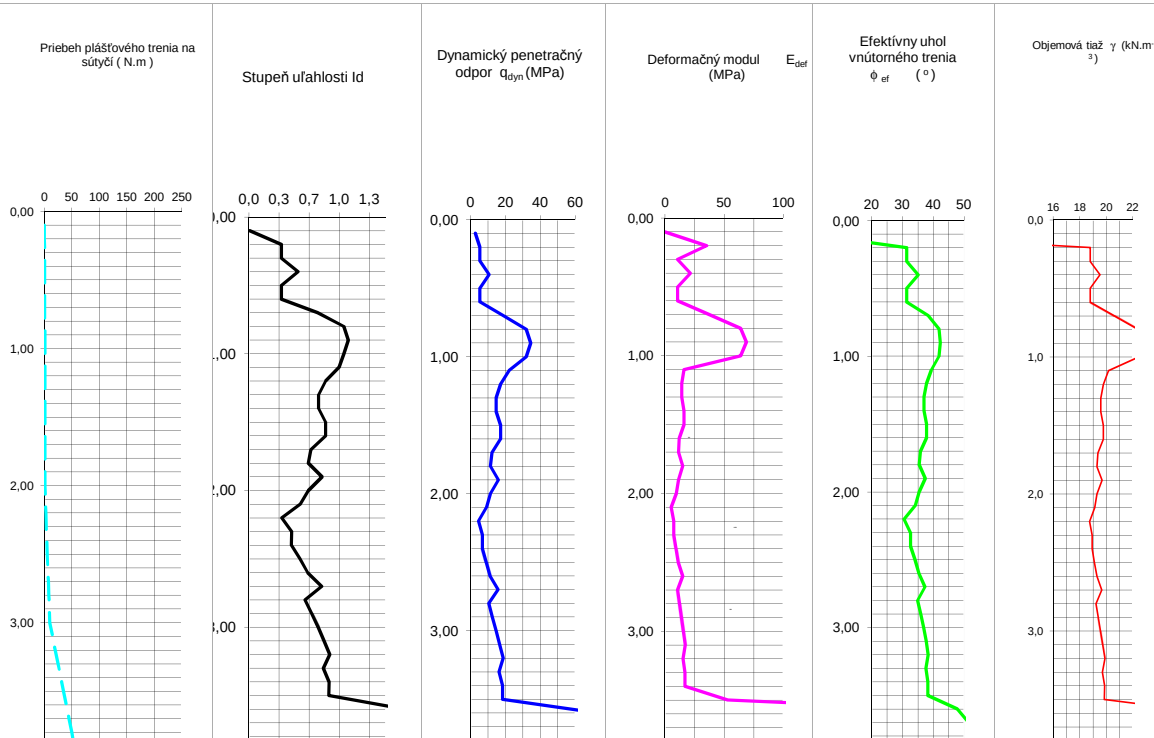
všetky hodnoty						priemerné hodnoty				
hlbka (m)	stupeň uľahlosti I _D	E _{def} deformačný modul (MPa)	φ _{ef} efektívny uhol vnútorného trenia (°)	c _{ef} efektívna súdržnosť (kPa)	objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)	stupeň uľahlosti I _D	E _{def} deformačný modul (MPa)	φ _{ef} efektívny uhol vnútorného trenia (°)	c _{ef} efektívna súdržnosť (kPa)	objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)
0,1	0,01	0,0	0,0		0,9					
0,2	0,01	0,0	0,0		0,9					
0,3	0,51	15,5	36,3		19,9					
0,4	1,14	177,6	42,8		23,2					
0,5	2,17	433,3	50,9		33,1					
0,6	1,73	315,7	47,9		28,3	1	80	37	0	22
0,7	2,51	527,8	52,8		37,1					
0,8	1,33	241,5	45,4		25,5					
0,9	0,78	104,2	38,7		20,8					
1,0	0,51	58,6	34,6		19,4					
1,1	0,49	12,0	33,0	4	19,0					
1,2	0,68	14,0	35,8	4	19,4					
1,3	0,76	12,0	36,9	4	19,6					
1,4	0,68	12,0	35,8	4	19,4					
1,5	0,68	5,6	35,8	4	19,4					
1,6	0,38	7,9	30,9	8	18,8					
1,7	0,49	5,3	33,0	8	19,0					
1,8	0,36	7,4	30,5	8	18,5					
1,9	0,47	5,3	32,6	8	18,9					
2,0	0,36	5,2	30,6	8	18,8	0,53	10	33	10	19
2,1	0,36	7,3	30,5	8	18,7					
2,2	0,47	7,3	32,6	8	18,9					
2,3	0,47	7,3	32,6	8	18,9					
2,4	0,46	9,3	32,6	8	18,9					
2,5	0,56	9,3	34,1	8	19,1					
2,6	0,56	11,1	34,1	8	19,1					
2,7	0,64	10,5	35,3	8	19,3					
2,8	0,51	7,7	30,7	8	19,2					
2,9	0,89	24,9	38,4	8	19,9					
3,0	1,18	21,8	41,3	8	20,8					
3,1	1,07	21,7	40,2	8	20,4					
3,2	1,06	18,5	40,2	8	20,4					
3,3	0,94	18,4	39,0	8	20,1					
3,4	0,94	15,1	38,9	8	20,1	1	20	37	10	19,7
3,5	0,81	38,6	37,4	8	19,7					
3,6	1,05	50,4	44,9	8	22,5					
3,7	2,02	50,1	47,3	8	24,0					
3,8	2,01	140,7	47,2	8	24,0					
3,9	4,92	117	57,5	8	27,7					

Názov: Polyfunkčný súbor Saratovská

Dynamická penetračná sonda DPS-5
Pri popise litológie sondy sme vychádzali zo susednej vrtanej sondy VS-5

hĺbka v m pod terénom	hĺbka v metroch nad morom	stratifikácia zeminy	hľadisko podzemnej vody	N 10 počet úderov	N 10 redukovaný	N 10 (vplyv vody)	q _{dyn} dynamický odpor (MPa)	uľahlosť	príjemná uľahlosť u nesúdržných konsistencií u súdržných	popis zeminy	Počet úderov N 10
0,10	228,71	#####	FO	2	0	2,0	5,3			hnedá hlina humózna s	
0,20	228,61	#####	GY	2	0	2,0	5,3				
0,30	228,51	#####	GY	2	0	2,0	5,3				
0,40	228,41	#####	GY	4	0	4,0	10,7	stredne uľahnutý		navážka - šedohnedý piesok s prímiesou jemnozrnnej zeminy až štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy s	
0,50	228,31	#####	GY	2	1	2,0	5,3	stredne uľahnutý			
0,60	228,21	#####	GY	2	1	2,0	5,3	stredne uľahnutý			
0,70	228,11	#####	GY	7	1	7,0	18,7	uľahnutý			
0,80	228,01	#####	GY	13	1	13,0	32,0	veľmi uľahnutý			
0,90	227,91	#####	GY	14	1	14,0	34,4	veľmi uľahnutý			
1,00	227,81	#####	GY	15	1	15,0	36,9	veľmi uľahnutý			
1,10	227,71	:-	SC	9	1	9,0	22,1	veľmi uľahnutý		stredne uľahnutý až uľahnutý	
1,20	227,61	:-	SC	7	1	7,0	17,2	uľahnutý		svetlo šedohnedý piesok ílovitý, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-8 cm, obsahu do 40-50%, suchý,	
1,30	227,51	:-	SC	6	1	6,0	14,7	uľahnutý			
1,40	227,41	:-	SC	6	1	6,0	14,7	uľahnutý			
1,50	227,31	:-	SC	7	1	7,0	17,2	uľahnutý			
1,60	227,21	:-	SC	7	1	7,0	17,2	uľahnutý			
1,70	227,11	:-	SC	5	1	5,0	12,3	uľahnutý			
1,80	227,01	:-	SC	5	1	5,0	11,4	stredne uľahnutý			
1,90	226,91	:-	SC	7	1	7,0	15,9	uľahnutý			
2,00	226,81	:-	SC	5	1	5,0	11,4	stredne uľahnutý		detto, slabo zavlhnutý	
2,10	226,71	:-	SC	4	2	4,0	9,1	stredne uľahnutý			
2,20	226,61	:-	SC	2	3	2,0	4,5	stredne uľahnutý			
2,30	226,51	:-	SC	3	4	3,0	3,0	stredne uľahnutý			
2,40	226,41	:-	SC	3	5	2,9	2,9	stredne uľahnutý			
2,50	226,31	:-	SC	4	6	3,9	3,9	stredne uľahnutý			
2,60	226,21	:-	SC	5	6	4,9	4,9	stredne uľahnutý			
2,70	226,11	:-	SC	7	7	6,9	6,9	uľahnutý			
2,80	226,01	:-	SC	5	8	4,9	4,9	stredne uľahnutý		šedohnedý piesok ílovitý, s úlomkami zvetranej žuly Ø 1-8 cm, obsahu do 30-40%, jadro rozpadavé	
2,90	225,91	:-	SC	6	9	5,9	5,9	uľahnutý			
3,00	225,81	:-	SC	7	10	6,9	6,9	uľahnutý			
3,10	225,71	:-	SC	8	19	7,9	7,9	uľahnutý			
3,20	225,61	:-	SC	9	20	8,9	8,9	veľmi uľahnutý			
3,30	225,51	:-	SC	8	25	7,7	7,7	uľahnutý			
3,40	225,41	:-	SC	9	30	8,6	8,6	veľmi uľahnutý			
3,50	225,31	:-	SC	9	35	8,6	8,6	veľmi uľahnutý			
3,60	225,21	0-0-0	GC	35	40	34,5	34,5	veľmi uľahnutý			
3,70	225,11	0-0-0	GC	55	45	55,5	55,5	veľmi uľahnutý		štrk ílovitý	
3,80	225,01	0-0-0	GC	61	50	60,4	60,4	veľmi uľahnutý			
3,90	224,91	0-0-0	GC	100	55	109,3	109,3	veľmi uľahnutý			

Híbkový priebeh niektorých geotechnických vlastností pre štrkopiesčité sedimenty



Typ prístroja: Supert ťažký penetračný prístroj DPSH-B

Dátum skúšky: 13.8.2024
Vyhodnotil: RNDr. Danko Ján

Operátor: Mgr. Sabaka, Mgr. Fabík

228,81 m. n. m. výška sondy



všetky hodnoty						priemerné hodnoty				
hĺbka (m)	stupeň uľahlosti I ₀	E _{def} deformačný modul (MPa)	φ _{ef} efektívny uhol vnútorného trenia (°)	c _{ef} efektívna súdržnosť (kPa)	objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)	stupeň uľahlosti I ₀	E _{def} deformačný modul (MPa)	φ _{ef} efektívny uhol vnútorného trenia (°)	c _{ef} efektívna súdržnosť (kPa)	objemová tiaž γ (kN.m ⁻³)
0,2										
0,3	0,35	10,7	31,4		18,8					
0,4	0,54	21,3	35,0		19,5					
0,5	0,35	10,6	31,4		18,8					
0,6	0,35	10,5	31,4		18,8					
0,7	0,75	37,3	38,3		20,6	0,6	15	30	10	20
0,8	1,04	63,9	41,8		22,5					
0,9	1,09	68,8	42,3		22,8					
1,0	1,94	133,9	41,8		22,5					
1,1	0,98	15,9	39,4	4	20,2					
1,2	0,84	14,0	37,8	4	19,8	0,84	15	35	10	19,8
1,3	0,76	14,0	36,9	4	19,6					
1,4	0,76	15,9	36,9	4	19,6					
1,5	0,84	15,9	37,8	4	19,8					
1,6	0,94	12,0	37,8	8	19,6					
1,7	0,68	11,3	35,8	8	19,4					
1,8	0,65	14,9	35,4	8	19,3					
1,9	0,60	11,3	37,4	8	19,7					
2,0	0,65	9,4	35,4	8	19,3	0,5	10	34	10	19
2,1	0,35	5,2	34,2	8	19,1					
2,2	0,36	7,3	30,5	8	18,7					
2,3	0,47	7,3	32,6	8	18,9					
2,4	0,46	9,3	32,6	8	18,9					
2,5	0,56	11,2	34,1	8	19,1					
2,6	0,54	14,8	35,3	8	19,1					
2,7	0,50	10,5	37,3	8	19,7					
2,8	0,61	12,2	34,9	8	19,2					
2,9	0,69	13,9	36,0	8	19,4					
3,0	0,76	15,5	36,9	8	19,6	0,78	19	35	10	19,6
3,1	0,82	17,0	37,5	8	19,7					
3,2	0,88	15,3	38,3	8	19,9					
3,3	0,82	16,8	37,5	8	19,7					
3,4	0,88	16,7	38,2	8	19,9					
3,5	0,87	13,1	38,2	8	19,9					
3,6	1,71	311,3	37,7	4	26,2					
3,7	2,28	461,5	51,5	4	34,3	1	80	37	10	20,5
3,8	2,30	469,2	51,7	4	34,6					
3,9	4,12	1049,5	60,3	4	61,7					

G e o n a - geologicko-ekologický servis
RNDr. Miroslav Nahálka
930 41 Kvetoslavov, č.71

mobil : 0905/270650
e-mail : nahalka.miro@gmail.com

***Radónový prieskum - meranie objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu,
stanovenie radónového indexu pozemku***

„Polyfunkčný súbor Saratovská“

(Záverečná správa)

*Radónový prieskum – meranie objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu,
stanovenie radónového indexu pozemku*

(záverečná správa)

Názov úlohy : Polyfunkčný súbor Saratovská.

Lokalita : mesto Bratislava – MČ Bratislava IV – Dúbravka,
č.p. 3026/1,6,7,9,11,14,19, katastrálne územie Dúbravka

Druh prieskumu : radónový

Objednávateľ : TerraTest, s.r.o.
821 06 Bratislava, Podunajská 25

Zhotoviteľ : RNDr. Miroslav Nahálka
930 41 Kvetoslavov, č.71

Rozdeľovník : 6 ks exemplárov, z toho
5 ks objednávateľ
1 ks zhotoviteľ

Dňa 12.09.2024
v Šamoríne

GEONA
geologicko-ekologický servis
RNDr. Miroslav NAHÁLKA
930 41 KVETOSLAVOV 71
IČO:32310447, IČ DPH:SK4020255247

zodpovedný riešiteľ RNDr. Miroslav Nahálka

O b s a h

1. Úvod	str. 3
2. Geologicko-ekologická a spoločenská charakteristika problematiky ^{222}Rn	str. 3
3. Geologická charakteristika záujmového územia	str. 4
4. Popis staveniska	str. 6
5. Rozsah a metodika prieskumných prác	str. 6
6. Charakteristika geologického prostredia a radónového poľa záujmovej lokality	str. 8
7. Záver	str. 12

Prílohy : 1. Orientačná mapa

2. Katastrálna mapa

3. Situačná mapa

4. Plošné zobrazenia distribúcie pôdneho radónu ^{222}Rn
(plochy č.1,2,3,4 – objekty A,B,C,D)

5. Tabuľky hodnôt objemových aktivít pôdneho ^{222}Rn (C_A),
nameraných na jednotlivých odberných bodoch
(plochy č.1,2,3,4 – objekty A,B,C,D)

1. Úvod

Na požiadanie objednávateľa, f. TerraTest, s.r.o. (v zastúpení RNDr. Robert Husár), zrealizoval v období august - september/2024 dodávateľ prác RNDr. Miroslav Nahálka, prípravné, vzorkovacie, laboratórne a interpretačné práce radónového prieskumu na úlohe „Polyfunkčný súbor Saratovská“.

Zhodnotenie radónového indexu skúmaného pozemku bolo vykonané na základe zákona o radiačnej ochrane č. 87/2018 a vyhlášky MZ SR č.98/2018, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o obmedzení ožiarenia pracovníkov a obyvateľov z prírodných zdrojov ionizujúceho žiarenia. Plynopriepustnosť základovej pôdy bola posúdená v zmysle STN 72 1001 „klasifikácia zemín a skalných hornín“.

V nasledujúcich kapitolách sú uvedené údaje a výsledky radónového prieskumu, ktoré boli spracované formou záverečnej správy.

2. Geologicko-ekologická a spoločenská charakteristika problematiky ^{222}Rn

Znalosť stavu makroekológie, resp. ekológie záujmového regiónu ovplyvneného či už prírodnými alebo umelými zdrojmi radioaktivity sa stáva v súčasnosti jednou z mimoriadne dôležitých, populárnych a dynamicky sa rozvíjajúcich oblastí ľudského poznania. Umožňuje do značnej miery pozitívne ovplyvňovať projektovanie všetkých antropogénnych vstupov, súvisiacich so zásahom do prírody, či životného režimu.

Nerešpektovanie zákonitostí vzťahu človek – príroda často vytvára značné ekologické a následne ekonomické straty v prírode, nebezpečnými sú predovšetkým zdravotné anomality živých organizmov. Ich náprava si vyžaduje často niekoľkonásobne vyššie finančné čiastky, ako by bolo potrebné vynaložiť na príslušné zmeny, úpravy a doplnky v priebehu tvorby projektov. Tieto náklady náklady je možné efektívne odbúrať komplexom prieskumných prác, resp. monitoringu, vykonaných pred, či v priebehu projektovania prác.

Jedným zo základných predpokladov pre usmerňovanie ochrany zdravia pred možnými účinkami ionizujúceho žiarenia je rozvoj efektívnych metód monitorovania a ich aktívne uplatňovanie v praxi. Na základe takto získaných poznatkov o stave a vlastnostiach životných a pracovných podmienok obyvateľstva možno koncipovať účinnú ochranu osôb, vychádzajúc zo správnej interpretácie nameraných údajov, okolností expozície, type žiarenia a mnohých ďalších faktorov, ovplyvňujúcich radiačnú záťaž človeka.

Výskumy v celosvetovom merítku v uplynulých rokoch ukázali, že viac ako 80% radiačnej záťaže obyvateľstva spôsobujú svojou expozíciou prírodné zdroje žiarenia. Za najzávažnejší z týchto zdrojov možno považovať radón ^{222}Rn a jeho dcérske produkty rozpadu RnD (^{218}Po , ^{214}Po , ^{214}Bi a ^{214}Pb). Odhaduje sa, že spôsobuje cca 50% záťaže z prírodných zdrojov, čo je približne 40% radiačnej záťaže obyvateľstva zo všetkých zdrojov. Možno konštatovať, že i keď je táto zložka prírodná, je na rozdiel od kozmického a terestriálneho žiarenia ovplyvniteľná ľudskou činnosťou.

Radón, prvok ôsmej skupiny Mendelejevovej tabuľky, označenie ^{222}Rn , je inertný prírodný rádioaktívny plyn. Vzniká v uránovej rozpadovej rade ^{238}U ako jeden z prvkov rozpadového reťazca. Jeho polčas rozpadu je 3,82 dňa. Priamym predchodcom radónu v rozpadovej rade je rádium ^{226}Ra a prvkami rozpadu ^{222}Rn sú jeho dcérske produkty, označené ako RnD, vznikajúce výlučne jeho α -rozpadom. Jedná sa o štyri krátko žijúce izotopy – pevné produkty rozpadu ^{218}Po , ^{214}Po , ^{214}Bi a ^{214}Pb .

3. Geologická charakteristika záujmového územia

Záujmové územie z hľadiska inžinierskogeologického patrí do regiónu jadrových pohorí, oblasti jadrových stredohorí. Nachádza sa na juhozápadnom okraji Malých Karpát, v okrajovej časti tzv. Karlovesko-lamačskej priekopovej prepadliny. Táto je vyplnená kvartérnymi a neogénnymi sedimentmi, v podloží ktorých sú kryštalinické horniny bratislavského masívu.

Povrchové vrstvy sú tvorené akumuláciami antropogénnych navážok /Y/ rôzneho veku. Zrnitostné teda prítomné navážky zodpovedajú pôvodným kvartérnym a neogénnym ílovito - piesčitým zeminám v danej oblasti, v ktorých sa v rôznom pomere vyskytujú pôvodné úlomky až kusy granitu a na niektorých miestach mierne vytŕčajú aj zvyšky panelov.

Súvrstvie pôvodných kvartérnych deluviálnych sedimentov dosahuje na záujmovom území premenlivé, prevažne však malé hrúbky. Svojim zrnitostným zložením sú podobné zeminám neogénneho komplexu, z ktorých materiálu svahovými pohybmi prevažne vznikli. Tvorené sú ílmi piesčitými /CS/ a ílmi so strednou plasticitou /CI/, tuhej konzistencie a jemno, stredno až hrubozrnnými pieskami ílovitými /SC/ s výplňou tuhej až pevnej konzistencie.

Neogénne molasové sedimenty vznikali v tejto oblasti usadzovaním klastických zvetralín transportovaných na malú vzdialenosť z blízkych granitových svahov Malých Karpát v plytkej morskej zátok. Vo všeobecnosti je tento komplex zrnitostné zastúpený hlavne pieskami ílovitými /SC/ a ílmi piesčitými /CS/, v ktorých sa miestami môžu vyskytovať aj hrubšie polohy ílov so strednou plasticitou /CI/ a polohy granitových konglomerátov charakteru hrubých, balvanitých štrkov ílovitých /GC/. Tieto zrnitostné typy majú rôznu mocnosť, ich vrstvy sa veľmi nepravidelne striedajú, vzájomne sa vykľňujú a vytvárajú v sebe šošovky. Uvedené zeminy sú zelenkastohnedej, zelenkastosivej, hnedosivej, sivej až modrastosivej farby, miestami rôzne intenzívne hrdzavo a tmavo šmuhované a obsahujú premenlivé množstvo poloopracovaných a miestami slabo zvetraných úlomkov granitu do š 1-3-5 cm, lokálne ojedinele do 8-15 cm.

Pre potreby klasifikácie plynopriepustnosti podzákladia záujmového územia boli prevzaté výsledky podrobného inžiniersko-geologického prieskumu, vykonaného pre daný projekt firmou TerraTest, s.r.o. (zodpovedný riešiteľ RNDr. Ján Danko). Odvŕtaných a zdokumentovaných bolo 5 prieskumných diel VS-1,2,3,4,5, v nasledujúcom uvádzame geologickú dokumentáciu prieskumného diela VS-1 s charakteristickým priebehom sedimentácie.

VS-1 (227,91m n.m.)

0,00 - 0,20m	navážka F4/CSY - sypanina charakteru humózneho ílu piesčitého F4/CS
0,20 - 0,80m	navážka F4/CSY - sypanina charakteru ílu piesčitého F4/CS + valúny úlomky žuly
0,80 - 1,00m	navážka Y - asfalt
1,00 - 2,60m	navážka G3/G-FY - sypanina charakteru štrku s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F (úlomly zvetralej žuly, ϕ 1,0-6,0-8,0cm)
2,60 - 4,00m	štrk s prímiesou jemnozrnnej zeminy G3/G-F (úlomly zvetralej žuly, ϕ 1,0-6,0-8,0cm)
4,00 - 6,30m	íl piesčitý F4/CS + úlomly zvetralej žuly, ϕ < 2,0cm
6,30 - 7,20m	íl piesčitý F4/CS + úlomly zvetralej žuly, ϕ < 2,0cm
7,20 - 8,00m	piesok ílovitý S5/SC + úlomly zvetralej žuly
8,00 - 9,00m	piesok ílovitý S5/SC + úlomly zvetralej žuly
9,00 - 11,10m	piesok ílovitý S5/SC + úlomly zvetralej žuly, ϕ 1,0-3,0cm
11,10 - 13,00m	piesok ílovitý S5/SC + úlomly zvetralej žuly, ϕ 1,0-5,0-7,0cm
13,00 - 14,30m	íl piesčitý F4/CS + úlomly zvetralej žuly
14,30 - 16,50m	piesok ílovitý S5/SC + úlomly zvetralej žuly, ϕ 1,0-5,0cm
16,50 - 18,00m	piesok ílovitý S5/SC + úlomly zvetralej žuly, ϕ 1,0-8,0cm

HPVnarazená - 8,00m p.t.

4. Popis staveniska

Lokalita je situovaná v severozápadnej časti mesta Bratislava, jedná sa o mestskú časť Bratislava IV. - Dúbravka, parcely č. 9134/14,183,184, územne evidované v rámci katastrálneho územia Dúbravka (viď príl. č.2).

Záujmové územie tvorí nezastavaná, voľná, zatravnená plocha, ktorá je využívaná ako mestská zeleň. Pozemok má štvoruholníkový tvar o maximálnych rozmeroch cca 105 x 115m, zo severnej strany je ohraničený polyfunkčným objektom a parkoviskom supermarketu Billa, z juhnej strany domom kultúry Dúbravka, z východnej strany Trhovou ulicou a zo západnej strany Saratovskou ulicou. Plošná nivelita lokality je priaznivá, terén má rovinný charakter, je mierne uklonený vo východnom smere.

Na uvedenom pozemku je plánovaná realizácia projektu „Polyfunkčný súbor Saratovská“, ktorý zahŕňa vybudovanie štyroch polyfunkčných objektov - podpivničených výškových budov, so suterénmi koncipovanými ako podzemné parkoviská. Polyfunkčné objekty sú v projektovej dokumentácii označené ako : objekt A (S0-101) o maximálnych pôdorysných rozmeroch cca 26 x 42m, objekt B (S0-201) o maximálnych pôdorysných rozmeroch cca 38 x 25m, objekt C (S0-301) o maximálnych pôdorysných rozmeroch cca 24 x 33m a objekt D (S0-501) o maximálnych pôdorysných rozmeroch cca 42 x 21m (viď príloha č.3).

Zakladanie stavieb bude pravdepodobne realizované ako plošné, prípadne ako kombinácia plošného a hĺbkového založenia, základová škára pri objekte A sa bude pohybovať okolo 4,0m p.t. Zo základových pomerov zachytených prieskumnými inžiniersko-geologickými prácami je zrejmé, že základovými konštrukciami stavieb budú dotknuté minimálne vrchné časti súvrstvia, tvorené polohami navážok (F4/CSY, G3/G-FY) a pôvodných zemín (G3/G-F, F4/CS, S5/SC).

5. Rozsah a metodika prieskumných prác

Z hľadiska radónového prieskumu boli predmetom skúmania štyri plochy, korešpondujúce s pôdorysmi osadenia jednotlivých objektov. Plocha č.1 pokrýva miesto osadenia objektu A (SO 101), plocha č.2 - miesto osadenia objektu B (SO 201), plocha č.3 - miesto osadenia objektu C (SO 301), plocha č.4 - miesto osadenia objektu D (SO 501).

V dňoch 22-24.08.2024 boli v zmysle štandardnej metodiky radónového prieskumu zrealizované terénne práce, týkajúce sa odberov vzoriek pôdneho vzduchu. Na ploche č.1 sme odobrali 20 vzoriek pôdneho vzduchu, odbery boli vykonané v rastrí 4 x 5 bodov s pravidelnými rozstupmi 10m, na ploche č.2 sme odobrali 20 vzoriek pôdneho vzduchu, odbery boli vykonané v rastrí 5 x 4 bodov s pravidelnými rozstupmi 10m, na ploche č.3 sme odobrali 20 vzoriek pôdneho vzduchu, odbery boli vykonané v rastrí 4 x 5 bodov s pravidelnými rozstupmi 10m, na ploche č.4 sme odobrali 18 vzoriek pôdneho vzduchu, odbery boli vykonané v rastrí 6 x 3 bodov s pravidelnými rozstupmi 10m. Vzorky boli odobraté z hĺbky 0,80m p.t. a umiestnené do vyvákuovaných scintilačných kontajnerov - tzv. Lucasových komôrok.

Počet prieskumných bodov na skúmaných plochách a ich rozstupy sú stanovené v súlade so zodpovedajúcou vypovedacou schopnosťou radónového prieskumu pre hodnotenie plôch so známym osadením objektov s pobytovými priestormi a pôdorysom zástavby menším ako 6 000m².

Laboratórne práce týkajúce sa merania objemovej aktivity ²²²Rn (Q_{CA}) sme vykonali na pracovisku f. G e o n a - geologicko-ekologický servis. K meraniu α -aktivít pôdneho vzduchu bol použitý scintilačný počítač pozostávajúci z fotonásobiča NS 9501 B a čítača impulzov NZZ 302 B.

Vzhľadom na skutočnosť, že ²²²Rn je plyn rozpadajúci sa výlučne α -rozpadom, fotonásobič registruje počty dopadajúcich jadier ⁴He, resp. častíc α . Preto, že tieto častice nie je možné detekovať priamo, používa sa na ich registráciu nepriama indikačná metóda merania využívajúca scintilačný efekt. Registrujú sa teda energetické kvantá - fotóny, ktorých počty sú ekvivalentom počtu jadier ⁴He.

Pre dosiahnutie požadovanej presnosti merania bola v rámci metodiky zvolená doba merania 300s.

Interpretačné práce radónového prieskumu majú charakter korelácie dvoch sledovaných parametrov a to reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity ²²²Rn v pôdnom vzduchu (Q_{CA}) na skúmanom území a plynopriepustnosti podzákladia projektovaných stavieb. Skúmanú plochu sme vyhodnotili ako jeden štatistický súbor pre ktorý bola stanovená : reprezentačná hodnota objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu (Q_{CA}), plynopriepustnosť základovej pôdy a po korelácii týchto dvoch veličín radónový index skúmaného pozemku.

Pri stanovení reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity ²²²Rn v pôdnom vzduchu pre skúmané územie sme využili matematicko-štatistické funkcie potrebné pre výpočet tretieho kvartilu ($Q_4^{(3)}$) zo súboru nameraných hodnôt objemovej aktivity ²²²Rn v pôdnom vzduchu pre skúmané územie hodnôt (c_A), pričom zo súboru sú vylúčené aktivity menšie ako 1,0 kBq.m⁻³. Jedná sa o štatistickú veličinu, ktorá optimálne vystihuje úroveň objemovej aktivity ²²²Rn v pôdnom vzduchu, platnú pre plochu pokrytú odbernými bodmi.

$$Q_4^{(3)} = a_k + h \frac{k/\alpha - \sum f_i}{f Q_k^{(\alpha)}}$$

- $Q_4^{(3)}$ - kvartil
 a_k - dolná hranica intervalu
 h - rozpätie daného intervalu
 $3/4$ - špecifikácia kvartilu
 $\sum f_i$ - kumulatívna početnosť intervalu od $i / 1 - (r-1) /$
 $f Q_k^{(\alpha)}$ - relatívna početnosť kvartilového (r -tého) intervalu

V zmysle metodiky stanovenia radónového indexu skúmaného pozemku je potrebné vypočítanú reprezentačnú hodnotu objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu (Q_{CA}) korelovať s maximálnou plynopriepustnosťou geologického prostredia, dotknutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie projektovaných stavieb (viď tab. č.1).

tab. č.1

kategória radónového indexu	Q_{CA} - reprezentačná hodnota objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu (kBq.m^{-3})		
	malá plynopriepustnosť geolog. prostredia	stredná plynopriepustnosť geolog. prostredia	dobrá plynopriepustnosť geolog. prostredia
nízky	0 - 30 (kBq.m^{-3})	0 - 20 (kBq.m^{-3})	0 - 10 (kBq.m^{-3})
stredný	30 - 100 (kBq.m^{-3})	20 - 70 (kBq.m^{-3})	10 - 30 (kBq.m^{-3})
vysoký	nad 100 (kBq.m^{-3})	nad 70 (kBq.m^{-3})	nad 30 (kBq.m^{-3})

Plynopriepustnosť základových zemín sa stanovuje v zmysle Vyhlášky MZ SR č.98/2018, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o obmedzení ožiarovania pracovníkov a obyvateľov z prírodných zdrojov ionizujúceho žiarenia v súčinnosti s STN 72 1001 „Základová pôda pod plošnými základmi“ (viď tab.č.2).

tab.č.2

málo priepustné zeminy	stredne priepustné zeminy	dobro priepustné zeminy
F5/ML, F5/MI, F6/CL, F6/CI F7/MH, F7/MV, F7/ME, F8/CH F8/CV, F8/CE	F1/MG, F2/CG, F3/MS, F4/CS S4/SM, S5/SC, G4/GM, G5/GC	S1/SW, S2/SP, S3/S-F G1/GW, G2/GP, G3/G-F

6. Charakteristika geologického prostredia a radónového poľa záujmovej lokality

Pri charakteristike a popise radónového poľa je potrebné akceptovať nasledujúce závislosti :

- veľkosť fónu (pozadia) radónového poľa priamo závisí od horninového prostredia, resp. geologického útvaru v rámci ktorého je skúmaná lokalita situovaná.
- zmeny v priebehu a správaní sa radónového poľa súvisia predovšetkým s lokálnym nehomogenitami (vertikálne a horizontálne), spôsobujúcimi zmeny plynopriepustnosti zemín.

Pri posudzovaní plynopriepustnosti základových zemín v záumovom území sme vychádzali z geologickej dokumentácie prieskumného inžiniersko-geologického vrtu VS-1, zrealizovaného pre daný projekt „Polyfunkčný súbor Saratovská“ :

V hĺbkovom horizonte 0,00-1,00m p.t. sa nachádzajú polohy navážok zemnej sypaniny (Y) charakteru ílu piesčitého F4/CS + úlomky kameňa a lokálne tiež odpad antropogénneho charakteru (asfalt). Geologické prostredie budované navážkou Y popísanou ako zemná sypanina triedy F4/CS klasifikujeme z hľadiska plynopriepustnosti ako prostredie stredne priepustné.

V hĺbkovom horizonte 1,00-2,60m p.t. sa nachádza poloha navážky zemnej sypaniny (Y) charakteru štrku s prímесou jemnozrnnrj zeminy G3/G-F. Geologické prostredie budované navážkou Y popísanou ako zemná sypanina triedy G3/G-F klasifikujeme z hľadiska plynopriepustnosti ako prostredie dobre priepustné.

V hĺbkovom horizonte 2,60-4,00m p.t. sa nachádza poloha pôvodnej zeminy - štrku s prímесou jemnozrnnrj zeminy G3/G-F. Geologické prostredie budované zeminou triedy G3/G-F klasifikujeme z hľadiska plynopriepustnosti ako prostredie dobre priepustné.

V hĺbkovom horizonte 4,00-18,00m p.t. sa nachádza súvrstvie pôvodných zemín - ílov piesčitých F4/CS a pieskov ílovitých S5/SC. Geologické prostredie budované zeminami tried F4/CS a S5/SC klasifikujeme z hľadiska plynopriepustnosti ako prostredie stredne priepustné.

Plocha č.1 (objekt A - SO 101)

Štatistický súbor nameraných objemových aktivít ^{222}Rn platný pre skúmanú plochu č.1 je nehomogénny, pole je rozkolísané, celoplošne vykazuje výrazný vývojový trend, nárast aktivít v severozápadnom smere (viď príl. č.4a).

Rozkyv hodnôt interpretovaného súboru vyjadrený štatistickou výberovou odchýlkou σ je $3,51 \text{ kBq.m}^{-3}$, čo zn. diferenciu 33,87% voči priemernej hodnote súboru ($10,36 \text{ kBq.m}^{-3}$). Hodnoty objemových aktivít ^{222}Rn (c_A) na jednotlivých odberných bodoch varírujú v intervale 5,7 - $17,4 \text{ kBq.m}^{-3}$, pričom na žiadnom z bodov nebola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového indexu pozemku v málo ($30,0 \text{ kBq.m}^{-3}$), resp. stredne ($20,0 \text{ kBq.m}^{-3}$) plynopriepustnom

prostredí, na bodoch č. 9,10,11,12,13,14,15,17,18,19 bola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového indexu pozemku v dobre plynopriepustnom prostredí (10,0 kBq.m⁻³).

Výpočet reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ²²²Rn pre skúmanú plochu (Q_{C_A}) :

Súbor 20-tich nameraných hodnôt objemovej aktivity pôdneho ²²²Rn (c_A) sme v zmysle metodiky výpočtu reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity (Q_{C_A}) pre skúmanú plochu štatisticky spracovali, jednotlivé objemové aktivity sme zoradili do poradia podľa veľkosti, pričom každej hodnote (c_A) bola priradená jej početnosť (viď tab.č.3a).

tab. č.3a

obj. akt. ²²² Rn c _A /kBq.m ⁻³ /	početnosť	obj. akt. ²²² Rn c _A /kBq.m ⁻³ /	početnosť	obj. akt. ²²² Rn c _A /kBq.m ⁻³ /	početnosť
5,7	1	8,7	1	12,0	1
5,9	1	9,1	1	12,2	1
6,6	1	9,5	1	13,6	1
6,7	1	10,0	1	16,4	1
7,4	1	10,5	1	17,0	1
7,7	1	11,2	1	17,4	1
7,8	1	11,7	1		

Stanovením tretieho kvartilu, t.j. 0,75 kvantilu (Q₄⁽³⁾) uvedeného súboru sme získali reprezentačnú hodnotu objemovej aktivity ²²²Rn v pôdnom vzduchu (Q_{C_A}), ktorá je platná pre územie pokryté prieskumnými prácami.

$$Q_4^{(3)} = a_k + h \frac{k/\alpha - \sum f_i}{f_{Q_k^{(\alpha)}}}$$

$$Q_{C_A} = 12,05 \text{ kBq.m}^{-3}$$

Plocha č.2 (objekt B – S0 201)

Štatistický súbor nameraných objemových aktivít ²²²Rn platný pre skúmanú plochu č.2 je nehomogénny, pole je výrazne rozkolísané, celoplošne vykazuje výrazný vývojový trend, nárast aktivít v západnom smere (viď prísl. č.4b).

Rozkyv hodnôt interpretovaného súboru vyjadrený štatistickou výberovou odchýlkou σ je 4,68 kBq.m⁻³, čo zn. diferenciu 30,35% voči priemernej hodnote súboru (15,42 kBq.m⁻³).

Hodnoty objemových aktivít ²²²Rn (c_A) na jednotlivých odberných bodoch varírujú v intervale 8,4 – 26,0 kBq.m⁻³, pričom na bodoch č. 20 bola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového indexu pozemku v málo plynopriepustnom prostredí (30,0 kBq.m⁻³), na bodoch č. 1,5,11,16 bola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového indexu pozemku v stredne plynopriepustnom prostredí (20,0 kBq.m⁻³), na bodoch č. 1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,19 bola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového indexu pozemku v dobre plynopriepustnom prostredí (10,0 kBq.m⁻³).

Výpočet reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre skúmanú plochu (Q_{CA}) :

Súbor 20-tich nameraných hodnôt objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn (c_A) sme v zmysle metodiky výpočtu reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity (Q_{CA}) pre skúmanú plochu štatisticky spracovali, jednotlivé objemové aktivity sme zoradili do poradia podľa veľkosti, pričom každej hodnote (c_A) bola priradená jej početnosť (viď tab.č.3b).

tab. č.3b

obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	početnosť	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	početnosť	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	početnosť
8,4	1	13,7	1	18,2	1
9,2	1	13,8	1	20,8	1
9,6	1	15,4	1	20,9	1
10,1	1	15,5	1	22,8	1
11,3	1	16,5	2	26,0	1
12,0	1	17,2	1		
12,5	1	17,9	1		

Stanovením tretieho kvartilu, t.j. 0,75 kvantilu ($Q_4^{(3)}$) uvedeného súboru sme získali reprezentačnú hodnotu objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu (Q_{CA}), ktorá je platná pre územie pokryté prieskumnými prácami.

$$Q_4^{(3)} = a_k + h \frac{k/\alpha - \sum f_i}{f Q_k^{(\alpha)}}$$

$$Q_{CA} = 17,98 \text{ kBq.m}^{-3}$$

Plocha č.3 (objekt C – SO 301)

Štatistický súbor nameraných objemových aktivít ^{222}Rn platný pre skúmanú plochu č.3 je nehomogénny, pole je rozkolísané, celoplošne nevykazuje výraznejší vývojový trend, mierny nárast aktivít bol zaregistrovaný na západnom okraji skúmanej plochy (viď príl. č.4c).

Rozkyv hodnôt interpretovaného súboru vyjadrený štatistickou výberovou odchýlkou σ je 5,93 kBq.m⁻³, čo zn. diferenciu 37,04% voči priemernej hodnote súboru (19,73 kBq.m⁻³).

Hodnoty objemových aktivít ^{222}Rn (c_A) na jednotlivých odberných bodoch varírujú v intervale 12,5 – 38,0 kBq.m⁻³, pričom na bode č. 13 bola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového indexu pozemku v málo plynopriepustnom prostredí (30,0 kBq.m⁻³), na bodoch č. 1,3,5,6,9,13,17 bola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového indexu pozemku v stredne plynopriepustnom prostredí (20,0 kBq.m⁻³), na každom z bodoch bola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového indexu pozemku v dobre plynopriepustnom prostredí (10,0 kBq.m⁻³).

Výpočet reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre skúmanú plochu (Q_{CA}) :

Súbor 20-tich nameraných hodnôt objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn (c_A) sme v zmysle metodiky výpočtu reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pre skúmanú plochu (Q_{CA}) štatisticky spracovali, jednotlivé objemové aktivity sme zoradili do poradia podľa veľkosti, pričom každej hodnote (c_A) bola priradená jej početnosť (viď tab.č.3c).

tab. č.3c

obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	početnosť	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	početnosť	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	početnosť
12,5	1	16,7	1	20,9	1
14,1	1	17,3	1	24,1	1
14,2	1	17,7	1	25,7	1
14,5	1	17,9	1	26,8	1
15,9	1	18,5	1	27,3	1
16,1	1	19,3	1	38,0	1
16,5	1	20,6	1		

Stanovením tretieho kvartilu, t.j. 0,75 kvantilu ($Q_4^{(3)}$) uvedeného súboru sme získali reprezentačnú hodnotu objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu (Q_{CA}), ktorá je platná pre územie pokryté prieskumnými prácami.

$$Q_4^{(3)} = a_k + h \frac{k/\alpha - \sum f_i}{f_{Q_k^{(\alpha)}}}$$

$$Q_{CA} = 21,70 \text{ kBq.m}^{-3}$$

Plocha č.4 (objekt D – SO 501)

Štatistický súbor nameraných objemových aktivít ^{222}Rn platný pre skúmanú plochu je nehomogénny, pole je výrazne rozkolísané, celoplošne vykazuje vývojový trend, nárast aktivít v západnom smere (viď príl. č.4d).

Rozkyv hodnôt interpretovaného súboru vyjadrený štatistickou výberovou odchýlkou σ je 5,80 kBq.m⁻³, čo zn. diferenciu 36,09% voči priemernej hodnote súboru (16,07 kBq.m⁻³).

Hodnoty objemových aktivít ^{222}Rn (c_A) na jednotlivých odberných bodoch varíujú v intervale 7,5 – 27,4 kBq.m⁻³, pričom na žiadnom z bodov nebola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového indexu pozemku v málo plynopriepustnom prostredí (30,0 kBq.m⁻³), na bodoch č. 7,8,13,14 bola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového indexu pozemku v stredne plynopriepustnom prostredí (20,0 kBq.m⁻³), na bodoch č. 1,2,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18 bola nameraná aktivita presahujúca úroveň platnú pre kategóriu nízkeho radónového indexu pozemku v dobre plynopriepustnom prostredí (10,0 kBq.m⁻³).

Výpočet reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre skúmanú plochu (Q_{CA}) :

Súbor 18-tich nameraných hodnôt (c_A) objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn sme v zmysle metodiky výpočtu reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pre skúmanú plochu štatisticky spracovali, jednotlivé objemové aktivity zoradili do poradia podľa veľkosti, pričom každej hodnote (c_A) bola priradená jej početnosť (viď tab.č.3d).

tab. č.3d

obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	početnosť	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	početnosť	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	početnosť
7,5	1	15,4	1	18,2	1
7,8	1	15,7	1	18,8	1
8,1	1	15,9	1	20,8	1
9,0	1	16,8	1	22,2	1
10,1	1	17,0	1	26,5	1
14,7	1	17,4	1	27,4	1

Stanovením tretieho kvartil, t.j. 0,75 kvantilu ($Q_4^{(3)}$) uvedeného súboru sme získali reprezentačnú hodnotu objemovej aktivity ^{222}Rn v pôdnom vzduchu (Q_{CA}), ktorá je platná pre územie pokryté prieskumnými prácami.

$$Q_4^{(3)} = a_k + h \frac{k/\alpha - \sum f_i}{f Q_k^{(\alpha)}}$$

$$Q_{CA} = 18,65 \text{ kBq.m}^{-3}$$

7. Záver

Na základe v predchádzajúcom texte komentovaných výsledkov možno v zmysle zákona o radiačnej ochrane č. 87/2018 a vyhlášky MZ SR č.98/2018, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o obmedzení ožiarovania pracovníkov a obyvateľov z prírodných zdrojov ionizujúceho žiarenia a STN 72 1001 „Klasifikácia zemín a skalných hornín“ konštatovať nasledovné :

1, Pre potreby stanovenia radónového rizika bol v rámci úlohy „Polyfunkčný súbor Saratovská“ vykonaný radónový prieskum.

Riešené územie je situované v severozápadnej časti mesta Bratislava, jedná sa o mestskú časť Bratislava IV. - Dúbravka, parcely č. 9134/14,183,184, územne evidované v rámci katastrálneho územia Dúbravka. Na uvedenom pozemku je plánovaná realizácia projektu, ktorý zahŕňa vybudovanie štyroch polyfunkčných objektov - podpivničených výškových budov, so suterénmi koncipovanými ako podzemné parkoviská. Polyfunkčné objekty sú v projektovej dokumentácii označené ako : objekt A (S0-101) o maximálnych pôdorysných rozmeroch cca 26 x 42m, objekt B (S0-201) o maximálnych pôdorysných rozmeroch cca 38 x 25m, objekt C (S0-301) o maximálnych pôdorysných rozmeroch cca 24 x 33m a objekt objekt D (S0-501) o maximálnych pôdorysných rozmeroch cca 42 x 21m.

Zakladanie stavieb bude pravdepodobne realizované ako plošné, prípadne ako kombinácia plošného a hĺbkového založenia, základová škára pri objekte A (S0 101) sa bude pohybovať okolo 4,00m p.t. Zo základových pomerov zachytených

prieskumnými inžiniersko-geologickými prácami je zrejmé, že základovými konštrukciami stavieb budú dotknuté vrchné časti súvrstvia, tvorené polohami navážok (F4/CSY, G3/G-FY) a pôvodných zemín (G3/G-F, F4/CS, S5/SC).

Z hľadiska radónového prieskumu boli predmetom skúmania štyri plochy, korešpondujúce s pôdorysmi osadenia jednotlivých objektov. Plocha č.1 pokrýva miesto osadenia objektu A (SO 101), plocha č.2 - miesto osadenia objektu B (SO 201), plocha č.3 - miesto osadenia objektu C (SO 301), plocha č.4 - miesto osadenia objektu D (SO 501). Na ploche č.1 sme odobrali 20 vzoriek pôdneho vzduchu, odbery boli vykonané v rastri 4 x 5 bodov s pravidelnými rozstupmi 10m, na ploche č.2 sme odobrali 20 vzoriek pôdneho vzduchu, odbery boli vykonané v rastri 5 x 4 bodov s pravidelnými rozstupmi 10m, na ploche č.3 sme odobrali 20 vzoriek pôdneho vzduchu, odbery boli vykonané v rastri 4 x 5 bodov s pravidelnými rozstupmi 10m a na ploche č.4 sme odobrali 18 vzoriek pôdneho vzduchu, odbery boli vykonané v rastri 6 x 3 body s pravidelnými rozstupmi 10m. Vzorky boli odobraté z hĺbky 0,80m p.t. a umiestnené do vyvákuovaných scintilačných kontajnerov - tzv. Lucasových komôrok.

Z hľadiska radónového prieskumu sme každú skúmanú plochu vyhodnotili ako jeden nezávislý štatistický súbor pre ktorý bola stanovená : reprezentačná hodnota objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu (Q_{CA}), plynopriepustnosť základovej pôdy a po korelácii týchto dvoch veličín radónový index skúmaného pozemku.

2, Reprezentačná úroveň objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn skúmaných plôch:

plocha č.1 (objekt A - SO 101)	-	$Q_{CA} = 12,05 \text{ kBq.m}^{-3}$
plocha č.2 (objekt B - SO 201)	-	$Q_{CA} = 17,98 \text{ kBq.m}^{-3}$
plocha č.3 (objekt C - SO 301)	-	$Q_{CA} = 21,70 \text{ kBq.m}^{-3}$
plocha č.4 (objekt D - SO 501)	-	$Q_{CA} = 18,65 \text{ kBq.m}^{-3}$

3, Plynopriepustnosť geologického prostredia, ktoré bude dosiahnuté plošnou základovou konštrukciou, resp. prievlakmi hĺbkovej základovej konštrukcie projektovaných objektov :

stredná	-	navážka - zemná sypanina charakteru ílu piesčitého F4/CSY
		pôvodná zemina - íl piesčitý F4/CSY
		pôvodná zeminy - piesok ílovitý S5/SC
dobrá	-	navážka - zemná sypanina charakteru štrku s prímiesou jemnozrnnnej zeminy G3/G-FY
		pôvodná zeminy - štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy G3/G-F

4, Radónový index :

Plocha č.1 (objekt A - SO 101)

Po korelácii reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn ($Q_{CA} = 12,05 \text{ kBq.m}^{-3}$) nameranej na skúmanej ploche č.1 s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G3/G-FY, G3/G-F) dotknutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že hraničná hodnota objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podlažia do projektovanej stavby ($10,00 \text{ kBq.m}^{-3}$) bola prekonaná, riešenú plochu klasifikujeme ako **pozemok so stredným radónovým indexom** ($10,00 < Q_{CA} < 30,00 \text{ kBq.m}^{-3}$, vid' tab. č.1).

Plocha č.2 (objekt B – SO 201)

Po korelácii reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn ($Q_{CA} = 17,98 \text{ kBq.m}^{-3}$) nameranej na skúmanej ploche č.2 s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G3/G-FY, G3/G-F) dotknutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že hraničná hodnota objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podlažia do projektovanej stavby ($10,00 \text{ kBq.m}^{-3}$) bola prekonaná, riešenú plochu klasifikujeme ako **pozemok so stredným radónovým indexom** ($10,00 < Q_{CA} < 30,00 \text{ kBq.m}^{-3}$, viď tab. č.1).

Plocha č.3 (objekt C – SO 301)

Po korelácii reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn ($Q_{CA} = 21,70 \text{ kBq.m}^{-3}$) nameranej na skúmanej ploche č.3 s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G3/G-FY, G3/G-F) dotknutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že hraničná hodnota objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podlažia do projektovanej stavby ($10,00 \text{ kBq.m}^{-3}$) bola prekonaná, riešenú plochu klasifikujeme ako **pozemok so stredným radónovým indexom** ($10,00 < Q_{CA} < 30,00 \text{ kBq.m}^{-3}$, viď tab. č.1).

Plocha č.4 (objekt D – SO 501)

Po korelácii reprezentačnej hodnoty objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn ($Q_{CA} = 18,65 \text{ kBq.m}^{-3}$) nameranej na skúmanej ploche č.4 s maximálnou, teda dobrou plynopriepustnosťou geologického prostredia (G3/G-FY, G3/G-F) dotknutého základovou škárou plošnej základovej konštrukcie, resp. prievlakom základového trámu hĺbkovej základovej konštrukcie konštatujeme, že hraničná hodnota objemovej aktivity pôdneho ^{222}Rn pre vykonanie opatrení proti prenikaniu radónu z podlažia do projektovanej stavby ($10,00 \text{ kBq.m}^{-3}$) bola prekonaná, riešenú plochu klasifikujeme ako **pozemok so stredným radónovým indexom** ($10,00 < Q_{CA} < 30,00 \text{ kBq.m}^{-3}$, viď tab. č.1).

Kategória "stredného radónového indexu pozemku" charakterizuje radiačnú záťaž obyvateľstva z ožiarenia radónom a jeho dcérskymi prvkami ako zvýšenú, z čoho vyplýva, že ozdravné protiradónové opatrenia týkajúce sa zníženia radiačnej záťaže obyvateľstva na riešených plochách č. 1,2,3,4 **je potrebné realizovať** (STN 73 0601).

**Tabuľka hodnôt objemových aktivít pôdneho ^{222}Rn ,
nameraných na jednotlivých odberných bodoch
(plocha č.1 - objekt A)**

č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /
1	6,7	11	10,0
2	5,9	12	10,5
3	6,6	13	17,4
4	5,7	14	16,4
5	9,1	15	11,7
6	8,7	16	9,5
7	7,7	17	17,0
8	7,8	18	13,6
9	12,2	19	12,0
10	11,2	20	7,4

**Tabuľka hodnôt objemových aktivít pôdneho ^{222}Rn ,
nameraných na jednotlivých odberných bodoch
(plocha č.2 - objekt B)**

č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /
1	20,8	11	22,8
2	16,5	12	18,2
3	13,7	13	16,7
4	12,0	14	13,8
5	8,4	15	9,6
6	20,9	16	26,0
7	17,2	17	17,9
8	15,4	18	15,5
9	12,5	19	11,3
10	10,1	20	9,2

Orientačná mapa

M = 1 : 50 000



riešená lokalita

\$

The image is a cadastral map of a residential area in Bratislava, Slovakia. The map shows several plots of land, some of which are highlighted with a red border. The plots are labeled with numbers such as 3026/7, 3026/9, 3026/15, 3026/19, 3026/1, 3026/11, 3026/14, and 3026/5. The map also shows surrounding streets, including Saratovská, Trhová, Janka Alexyho, and Bilikova. A scale bar at the bottom right indicates a distance of 50m.



Príloha č.2

\$

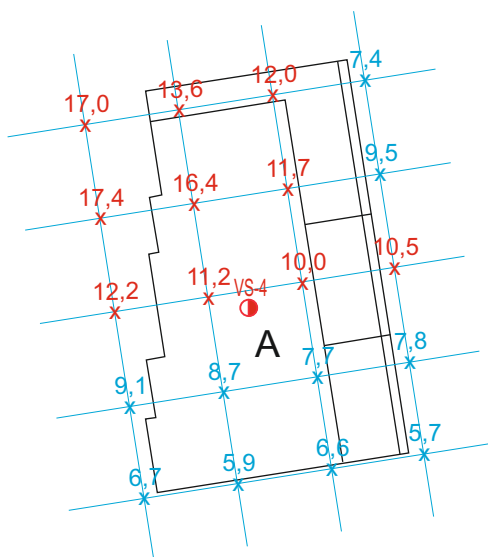


pôdorys projektovaného objektu

Plošné zobrazenie distribúcie pôdneho radónu ^{222}Rn na riešenom území

M = 1 : 800

(plocha č.1 - objekt A)



6,7
x

objemová aktivita ^{222}Rn v pôdnom vzduchu, prislúchajúca konkrétnemu odbernému bodu

VS-4
●

prieskumné inžiniersko-geologické dielo - vŕtaná sonda

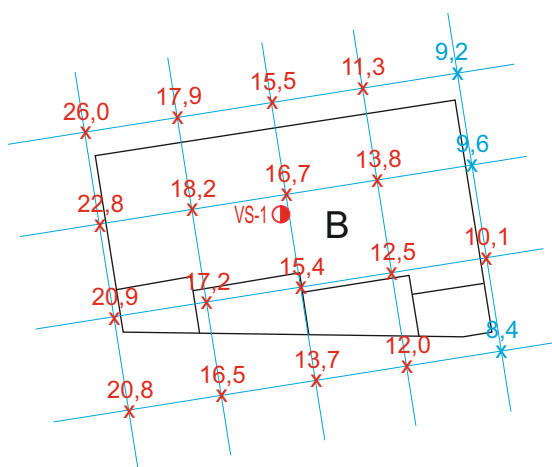


pôdorys projektovaného objektu

Plošné zobrazenie distribúcie pôdneho radónu ^{222}Rn na riešenom území

M = 1 : 800

(plocha č.2 - objekt B)



20,8
x

objemová aktivita ^{222}Rn v pôdnom vzduchu, prislúchajúca konkrétnemu odbernému bodu

VS-1
●

prieskumné inžiniersko-geologické dielo - vŕtaná sonda

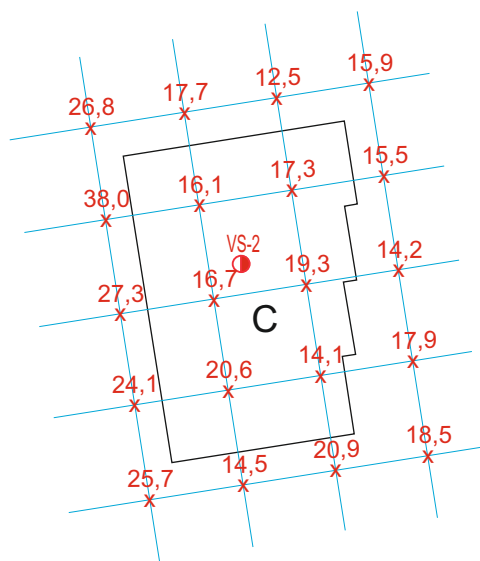


pôdorys projektovaného objektu

Plošné zobrazenie distribúcie pôdneho radónu ^{222}Rn na riešenom území

M = 1 : 800

(plocha č.3 - objekt C)



25,7
x

objemová aktivita ^{222}Rn v pôdnom vzduchu, prislúchajúca konkrétnemu odbernému bodu

VS-2
●

prieskumné inžiniersko-geologické dielo - vŕtaná sonda

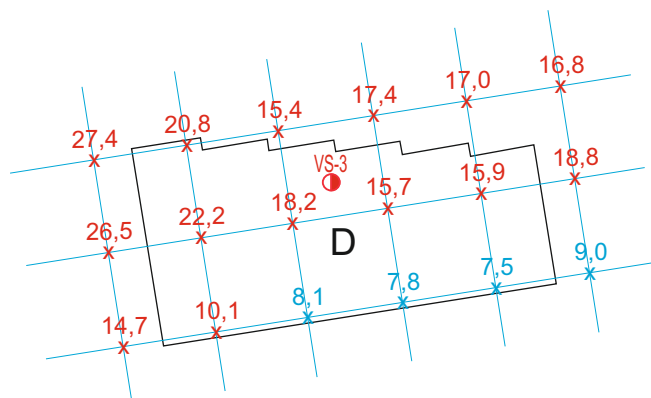


pôdorys projektovaného objektu

Plošné zobrazenie distribúcie pôdneho radónu ^{222}Rn na riešenom území

M = 1 : 800

(plocha č.4 - objekt D)



14,7
x

objemová aktivita ^{222}Rn v pôdnom vzduchu, prislúchajúca konkrétnemu odbernému bodu

VS-3
●

prieskumné inžiniersko-geologické dielo - vŕtaná sonda



pôdorys projektovaného objektu

**Tabuľka hodnôt objemových aktivít pôdneho ^{222}Rn ,
nameraných na jednotlivých odberných bodoch
(plocha č.3 – objekt C)**

č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /
1	25,7	11	19,3
2	14,5	12	14,2
3	20,9	13	38,0
4	18,5	14	16,1
5	21,4	15	17,3
6	20,6	16	15,5
7	14,1	17	26,8
8	17,9	18	17,7
9	27,3	19	12,5
10	16,7	20	15,9

**Tabuľka hodnôt objemových aktivít pôdneho ^{222}Rn ,
nameraných na jednotlivých odberných bodoch
(plocha č.4 – objekt D)**

č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /	č.b.	obj. akt. ^{222}Rn c_A /kBq.m ⁻³ /
1	14,7	11	15,9
2	10,1	12	18,8
3	8,1	13	27,4
4	7,8	14	20,8
5	7,5	15	15,4
6	9,0	16	17,4
7	26,5	17	17,0
8	22,2	18	16,8
9	18,2		
10	15,7		



GEODETICKÁ KANCELÁRIA

Geovis, s.r.o.

Čalovská 20, 821 05 Bratislava

Objednávateľ: TERRATEST s r.o., Podunajská 25, 821 06 Bratislava		 s.r.o. geodetická kancelária Čalovská 20, 82105 Bratislava IČO: 36810851 DIČ: 2022422819
Zameranie geologických sond OBYTNÝ SÚBOR SARATOVSKÁ		
Vyhotovil:	Ing. Juraj Vaško	Dátum: 08/2024
Zameral:	Ing. Juraj Vaško	Kat. územie: dúbavka



GEODETICKÁ KANCELÁRIA

Geovis, s.r.o.

Čalovská 20, 821 05 Bratislava

TECHNICKÁ SPRÁVA

Na základe objednávky boli v auguste 2024 polohovo a výškovo zamerané geologické sondy Dúbravka.

Zameranie bolo vykonané metódou RTK GNSS v S-JTSK s referenčnými údajmi poskytnutými zo siete SKPOS.

Situácia so zakreslením zameraných bodov je zobrazená vo výkrese, ktorý je vyhotovený na formáte A3 v mierke 1:500.

Použitý prístroj: Topcon FC200 Hiper+

ZOZNAM SÚRADNÍC BODOV.

Súradnicový systém : JTSK

Výškový systém : BpV

Bod:	Y/m/:	X/m/:	Z/m/:
VS-4	578368.826	1275578.735	228.811
VS-3	578426.129	1275582.867	230.911
VS-5	578407.449	1275559.396	229.665
VS-2	578443.489	1275535.272	229.992
VS-1	578382.329	1275530.197	227.913



V Bratislave 7.8.2024

Ing. Juraj Vaško



C
VS-2
229.99

B
VS-1
227.91

VS-5
229.67

VS-3
230.91

A
VS-4
228.81

Dom kultúry

VIAZD DO GARAZI

VIAZD DO GARAZI

DROP-OFF

DROP-OFF