GEOTEM, s.r.o., J. Kollára 849/12, 018 51 Nová Dubnica

Záverečná správa
z inžinierskogeologickéhoprieskumu

Názovúlohy:	**Zamarovce – obytná zóna**
Čísloúlohy:	202626
Druhprieskumu:	inžinierskogeologický
Etapaprieskumu:	podrobný
Objednávateľ:	RADO Development, s.r.o., Mateja Bela 2460/20, 911 08 Trenčín
Zhotoviteľ:	GEOTEM, s.r.o., J. Kollára 849/12, 018 51 Nová Dubnica
Dátumvyhotovenia:	október 2026
Zodpovedný riešiteľ:	RNDr. Tomáš Molčan
Počet exemplárov:	4

Evidenčné číslo(ŠGÚDŠ):799/2026

Dátum:16.10.2026

.....
Za GEOTEM s.r.o.:
RNDr. Tomáš Molčan
konateľ spoločnosti

OBSAH

1	**Všeobecná *časť***	**1** 1
1.1	Úvod	1 1
1.2	Cieľ, metodika a rozsah prieskumných prác	2 2
1.3	Geologická preskúmanosť územia a použité podklady	**3** 3
1.3.1	Stručná geomorfologicko – tektonická charakteristika	3 9
1.3.2	Klimatické pomery a seizmicita územia	9
2	**Podrobná *časť***	**10**
2.1	Geologicko – morfologická charakteristika	**11**
2.2	Inžiniersko – geologické a hydrogeologické pomery	
2.3	Kategorizácia zemín	
2.4	Zhodnotenie základových pomerov	
3	**Záver**	
4	**Zoznam použitej literatúry**	

Zoznam príloh

Prehľadná situácia záujmového územia
1. Situácia geologických diel a objektov stavby
2. Schematické inžinierskogeologické profily 1-1/ až 5-5/
3. Geologická dokumentácia a fotodokumentácia geologických diel KS-1 až KS-8
4. Vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok DPS-1 až DPS-6
5. Výsledky laboratórnych skúšok z mechaniky zemín
6.

1 Všeobecná časť

1.1 Úvod

Táto záverečná správa je výsledkom inžinierskogeologického prieskumu, ktorý bol realizovaný na základe objednávky od spoločnosti RADO Development s.r.o pre vybudovanie obytnej zóny v katastri obce Zamarovce.

S objednávateľom a investorom bol dohodnutý termín realizácie inžinierskogeologického prieskumu a spracovania výsledkov vo forme záverečnej správy do konca mesiaca október 2026.

Vybrané územie určené pre plánovanú výstavbu, v ktorom bol inžinierskogeologický prieskum realizovaný, sa nachádza v katastrálnom území obce Zamarovce, na mapovom liste 35-21-16 mapy v mierke 1:10 000. Obytná zóna je situovaná v extraviláne obce, v širšom alúviu rieky Váh, na jej pravom brehu. Morfológia územia je rovinatá.

Študované územie patrí do extravilánu obce Zamarovce (kód katastrálneho územia 872300), patriaceho do okresu Trenčín (identifikačný kód 309) v Trenčianskom kraji.

Zhotoviteľ inžiniersko-geologického prieskumu a zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy je vlastníkom oprávnenia podľa § 6 zákona č. 569/2007 o geologických prácach v odbore inžinierska geológia – Rozhodnutie MŽP SR č. 8357/2013-7.3, držiteľom Preukazu odbornej spôsobilosti č. 315/93 vydaného MŽP SR a je registrovaný v registri oprávnených osôb na MŽP SR Bratislava.

1.2 Cieľ, metodika a rozsah prieskumných prác

Cieľom inžiniersko-geologického prieskumu je poskytnutie základných údajov o inžiniersko-geologických, geotechnických a hydrogeologických pomeroch v mieste plánovanej výstavby obytnej zóny. Ako podklad pre vyhotovenie inžinierskogeologickej správy bola poskytnutá situácia skúmaného územia so zakreslením plánovaných objektov.

Metodika riešenia geologickej úlohy pozostávala z archívneho spracovania výsledkov inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu v širšom okolí študovaného územia, z realizácie a vyhodnotenia geologických diel, realizácie a vyhodnotenia dynamických penetračných skúšok, z vyhodnotenia laboratórnych skúšok mechaniky zemín, vyhotovenia geologických rezov cez geologické diela a zo spracovania a zhodnotenia výsledkov v záverečnej správe.

Pri spoločnej obhliadke terénu a po zohľadnení požiadaviek projektanta bolo dohodnuté, že prieskumné práce budú pozostávať z realizácie 8 kopaných sond do hĺbky cca 4 m a 6 dynamických penetračných skúšok do hĺbky 4 m. Realizáciu kopaných sond investor zabezpečil vo vlastnej réžii a realizáciu dynamických penetračných skúšok zabezpečila firma Ing. Jozef Hajčík – gpp, z Brvnišťa. Situovanie prieskumných diel s označením KS-1 až KS-8 a DPS-1 až DPS-6 je vyznačené v prílohe č.2, geologická dokumentácia kopaných sond v prílohe č.4, vyhodnotenie dynamických penetračných skúšokv prílohe č.5.

Vrámci sledu a riadenia geologických prác boli geologickými prácami overené vrstvy jemnozrnných a štrkovitých zemín, hladina podzemnej vody nebola zastihnutá. Z jednotlivých vrstiev zemín bolo odobratých 15 ks vzoriek za účelom zistenia ich základných fyzikálno – mechanických vlastností. Všetky vzorkyboli analyzované v akreditovanom laboratóriu INGEO – ENVILAB, s.r.o. Žilina. Výsledky analýz sú uvedené v prílohe č. 6.

1.3 Geologická preskúmanosť územia a použité podklady

Na základe štúdia archívnych materiálov a literatúry možno konštatovať, že základná geologická stavba v uvedenom území je spracovaná v regionálnej mape SR

- Geologická mapa regiónu Biele Karpaty (severná časť) M 1:50 000, I. Pešková, F. Teťák, ŠGÚDŠ, 2021,

inžiniersko-geologická problematika v okolí skúmaného územia bola spracovaná vo viacerých prácach, z ktorých možno spomenúť nasledovné:

Diaľnica D61/D1 Chocholná – Nemšová, podrobný IGP, Peterka I., Páleník M., FrličkováM., 1976, IGHP, Žilina

- Trenčín – Zamarovce – areál Ekoprogres, IGP, Švasta M., Striženenc M., 1993, GEOCON, Trenčín
- Zamarovce – výstavba domov, orientačný IGP, Vávra M., 2007, GEOCON, Trenčín

1.3.1 Stručná geomorfologicko-tektonická charakteristika

V zmysle regionálneho geologického členenia patrí študované územie do oblasti bradlové pásmo a pribradlová oblasť, do podoblasti podbrančsko – trenčiansky úsek, v zmysle geomorfologického členenia Slovenska (E. Mazúr – M. Lukniš, 1986) patrí predmetné územie do subprovincie Vonkajšie Západné Karpaty, celku Považské podolie, podcelku Trenčianska kotlina, a do oblasti Slovensko – moravské Karpaty.

Záujmové územie sa nachádza v okrese Trenčín, v katastri obce Zamarovce, v širšom alúviu rieky Váh, na jej pravom brehu (príloha č.1) a má rovinatý charakter. Rovný, plochý terén v súčasnosti slúži ako poľnohospodárska pôda.

Na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľa ***kvartérny komplex*** a ***predkvartérny mezozoický podklad***.

Kvartérny komplex je zastúpený nivnými fluviálnymi sedimentmi. Tieto sú reprezentované prevažne štrkmi, menej piesčitými hlinami a pieskami, ktoré sú prekryté polygenetickými sedimentmi vo formrsprašových hlín. Celková mocnosť kvartérnych sedimentov sa pohybuje okolo 5-10 m. V podloží kvartérneho komplexu vystupujú ***mezozoické kriedové súvrstvia*** tvorené slieňovcami flyšovej sekvencie bradlového pásma.

1.3.2 Klimatické pomery a seizmicita územia

Nadmorská výška študovaného územia sa pohybuje okolo cca 213-215 m.n.m. V zmysle klimatického členenia Slovenska patrí uvedená oblasť do teplého okrsku, kotlinového typu, s priemernou teplotouv januári od -4 do -2°C, v júli 18,5 až 20,0°C, s priemerným ročným úhrnom zrážok 600 až 700 mm.

Hĺbku premŕzania uvádzame z Technických podmienok TP 3/2009„Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek“, zo vzťahu

$$=0{,}05*\sqrt{\ }=0{,}0\overline{5*\sqrt{}}350=,$$

kde hodnota $I_{n.m}$ – návrhová hodnota indexu mrazu je v zmysleSTN 73 6114 „Vozovky pozemných komunikácií“ pre oblasť Trenčína podľa mapy návrhovýchhodnôt indexu mrazu pre periodicitu n=0,1, triedu dopravného zaťaženia I.,II. s ohľadom na miestneklimatické podmienky I_m = 350.

Seizmicita - podľa normy STN EN 1998-1 (STN 730036) patrí dotknuté územie do oblasti seizmického ohrozenia s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia **a_{gR} =0,86 m.s^{-2}** pre návratovú periódu 475 rokov. V zmysle tabuľky 3.1 STN EN 1998-1 (73 0036) predmetné podložie tvorené mezozoickými súvrstviami zaraďujeme do kategórie A s rýchlosťou šírenia šmykových vĺn v_s > 800 m.s^{-1}. Kvartérny pokryv polygenetických a fluviálnych sedimentov zaraďujeme podľa citovanej normy do kategórie D s rýchlosťou šírenia šmykových vĺn v_s < 180 m.s^{-1}.

2 Podrobná časť

2.1 Geologicko-morfologická charakteristika

V zmysle regionálneho geologického členenia patrí študované územie do oblasti bradlové pásmo a pribradlová oblasť, do podoblasti podbrančsko – trenčiansky úsek, v zmysle geomorfologického členenia Slovenska (E. Mazúr – M. Lukniš, 1986) patrí predmetné územie do subprovincie Vonkajšie Západné Karpaty, celku Považské podolie, podcelku Trenčianska kotlina, a do oblasti Slovensko – moravské Karpaty.

Záujmové územie sa nachádza v okrese Trenčín, v katastri obce Zamarovce, v širšom alúviu rieky Váh, na jej pravom brehu (príloha č.1) a má rovinatý charakter. Rovný, plochý terén v súčasnosti slúži ako poľnohospodárska pôda.

Na geologickej stavbe záujmového územia sa podieľa ***kvartérny komplex*** a ***predkvartérny mezozoický podklad***.

Kvartérny komplex je zastúpený nivnými fluviálnymi sedimentmi. Tieto sú reprezentované prevažne štrkmi, menej piesčitými hlinami a pieskami, ktoré sú prekryté polygenetickými sedimentmi vo formesprašových hlín. Celková mocnosť kvartérnych sedimentov sa pohybuje okolo 5-10 m. V podloží kvartérneho komplexu vystupujú ***mezozoické kriedové súvrstvia*** tvorené slieňovcami flyšovej sekvencie bradlového pásma.

2.2 Inžiniersko-geologické a hydrogeologické pomery

Realizovanýmigeologickými dielami KS-1 až KS-8 (príloha č. 4) a dynamickými penetračnými skúškamiDPS-1ažDPS-6 (príloha č.5) bola overená geologická stavba územia do hĺbky cca 4-5 m. Z realizovanýchgeologických diel bolo odobratých 15 ks vzoriek na zistenie základných fyzikálno mechanickýchageotechnických vlastností zemín. Výsledky laboratórnych skúšok a rozborov sú uvedenévpríloheč.6. Z litologicko – genetického hľadiska sa jedná o komplex polygenetických a fluviálnychštrkovitých a jemnozrnných kvartérnych sedimentov. Geologické pomery územia sú interpretovanévinžinierskogeologických profiloch 1-1/ až 5-5/ (príloha č. 3).

Nazákladegeologickej dokumentácie môžeme v predmetnom území vyčleniť nasledovný vrstevný sled:

- ***jemnozrnnézeminy***charakteru ílu s nízkou až strednou plasticitou
- ***štrkovitézeminy***charakteru štrku s prímesou jemnozrnnej zeminy a štrku zle zrneného

Popis vrstiev

Jemnozrnnézeminy– vrchná časť skúmaného územia je budovaná jemnozrnnými zeminami. Zastihnuté boli vovšetkýchgeologických dielach. Prítomné sú do hĺbky cca 2,1 m (KS-8) až 3,9 m (KS- 1). Vrchná časť jetvorenáhumóznou hlinou – ornicou (mocnosti cca 0,4-0,6 m). ktorá prechádza do súvislého polygenetickéhokomplexu – zmes eolických a deluviálnych zemín, charakteru **ílu s nízkou až strednou plasticitou(F6/CL-Cl)**, svetlohnedej farby, s výrazným podielom siltovitej frakcie a prímesou piesčitejfrakcie,prevažne pevnej až tvrdej, lokálne tuhej konzistencie.

Zjemnozrnnýchzemín sme odobrali 9 vzoriek na laboratórne rozbory a skúšky. Podľa zrnitostných rozborovsajedná o íl s nízkou až strednou plasticitou CL-Cl/F6.

Výsledky laboratórnych skúšok – jemnozrnné zeminy Tabuľka č.1

Labor. číslo vzorky	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť [%]		Obj. hmot. [g/cm³]		Zdanl. hustota [g/cm³] ρs	Objem pórov [%] n	Stupeň nasýtenia [%] Sr	Konzistenčné medze				*Trieda a symbol STN 72 1001*
		Od	Do	hm. suš. wn	obj. suš. w_d	vlh. z. ρn	suc h. z. ρ_d				medza tek. wL [%]	medza plast. w_P [%]	číslo plast. I_P [%]	číslo konzist. I_C	
1720	KS-1	1,2	1,4	14,5	-	1,89	1,65	2,68	38,4	62,3	39	21	18	1,36	F6 CI
1721	KS-1	2,2	2,4	18,2	-	1,97	1,67	2,68	37,8	80,2	29	22	7	1,54	F6 CL
1723	KS-2	2,0	2,2	19,9	-	-	-	-	-	-	33	20	13	1,01	F6 CL
1725	KS-4	1,2	1,4	14,6	-	1,94	1,69	2,68	36,8	67,1	37	20	17	1,32	F6 CI
1726	KS-4	2,0	2,2	18,6	-	2,00	1,69	2,68	37,1	84,6	32	21	11	1,22	F6 CL
1728	KS-5	1,2	1,4	17,4	-	-	-	-	-	-	30	20	10	1,28	F6 CL
1730	KS-6	2,0	2,2	20,2	-	-	-	-	-	-	39	21	18	1,04	F6 CI
1731	KS-7	0,6	1,0	11,8	-	1,60	1,43	2,68	46,6	36,2	35	21	14	1,66	F6 CI
1733	KS-8	1,5	1,7	17,5	-	-	-	-	-	-	33	18	15	1,03	F6 CL

Zrnitostné zloženie jemnozrnných zemín Tabuľka č. 2

Laboratórne číslo vzorky	Pomenovanie/ zatriedenie zeminy	Číslo sondy	Hĺbka[m]		Obsah frakcie [%]						
			Od	Do	cl	si	f	sa	gr	cb	bo
1720	F6 CI	KS-1	1,2	1,4	21,8	69,0	90,8	9,2	0,0	0,0	0,0
1721	F6 CL	KS-1	2,2	2,4	15,6	68,1	83,7	16,3	0,1	0,0	0,0
1723	F6 CL	KS-2	2,0	2,2	24,4	58,3	82,7	17,3	0,0	0,0	0,0
1725	F6 CI	KS-4	1,2	1,4	26,8	54,1	80,9	17,9	1,2	0,0	0,0
1726	F6 CL	KS-4	2,0	2,2	22,4	57,4	79,8	20,1	0,0	0,0	0,0
1728	F6 CL	KS-5	1,2	1,4	17,0	67,3	84,3	15,6	0,0	0,0	0,0
1730	F6 CI	KS-6	2,0	2,2	30,3	51,0	81,3	18,6	0,2	0,0	0,0
1731	F6 CI	KS-7	0,6	1,0	23,4	68,3	81,7	8,4	0,0	0,0	0,0
1733	F6 CL	KS-8	1,5	1,7	22,7	54,4	77,1	22,4	0,5	0,0	0,0
Priemer pre F6/CL-CI					22,71	60,88	82,48	16,2	0,22	0,0	0,0

Jemnozrnné zeminy klasifikujeme podľa **kritérií STN 72 1002** ako **presadavé zeminy** až **zeminy náchylné na presadanie**, ak je:

- obsah prachovitej frakcie si > 60% hmotnosti suchej zeminy,
- obsah ílovitej zložky cl < 15%
- stupeň nasýtenia S_r < 70%
- medza tekutosti w_L < 35%
- pórovitosť n > 40%
- vlhkosť w < 15%

V zmysle uvedenej klasifikácie laboratórne overované vzorky ílu s nízkou až strednou plasticitou, na predmetnom stavebnom pozemku **vykazujú znaky náchylnosti na presadanie** v 5 parametroch - **obsahu prachovitej frakcie** (vzorka 1720, 1721,1728 a 1731), **stupni nasýtenia** (vzorka 1720, 1725 a 1731), **medzi tekutosti** (vzorka 1721, 1723, 1726, 1728 a 1733), **pórovitosti** (vzorka 1731) a **vlhkosti** (vzorka 1720, 1725 a 1731).

Na vzorke ílu s nízkou plasticitou **CL** tvrdej konzistencie boli skúškou stlačiteľnosti s rekonsolidáciou v oedometrickom prístroji stanovené nasledovné pretvárne charakteristiky:

Výsledky skúšok stlačite/ľnosti Tabuľka č. 3

Označenie vzorky a typ zeminy	Stlačenie **s(mm)**	Oedometrický.modul pretvárnosti **Eoed [MPa]**	Číslo pórovitosti **e**	Zaťaženie **(MPa)**
1721 KS-1 2,2-2,4 m CL	2,057	4,72	0,206	od 0,149 do 0,257
	2,728	6,09	0,183	od 0,257 do 0,365
	3,252	6,45	0,162	od 0,365 do 0,473
	3,744			od 0,473 do

Na vzorke ílu s nízkou plasticitou **CL** pevnej konzistencie boli skúškou stlačiteľnosti bezrekonsolidácie v oedometrickom prístroji stanovené nasledovné pretvárne charakteristiky:

Výsledky skúšok stlačite/ľnosti Tabuľka č. 4

Označenie vzorky a typ zeminy	Stlačenie **s(mm)**	Oedometrický.modul pretvárnosti **Eoed [MPa]**	Číslo pórovitosti **e**	Zaťaženie **(MPa)**
1726 KS-4 2,0-2,2 m CL	0,001	3,33	0,346	od 0,001 do 0,110
	0,990	7,13	0,325	od 0,110 do 0,220
	1,455	8,69	0,307	od 0,220 do 0,329
	1,835	8,90	0,290	od 0,329 do 0,438
	2,205			od 0,329 do

Skúškami dynamickej penetrácie DPS-1 až DPS-6 boli na základe počtu úderov potrebných na zatlačenie tyče o 10 cm, odvodené a vypočítané nasledovné hodnoty geotechnických charakteristík pre:

- **íly s nízkou až strednou plasticitou** (CL-Cl/F6)

-tuhej konzistencie (I_C=0,87) – v DPS-1 (1,5-3,3 m):

Edef = 3,21 MPa
Eoed = 6,83 MPa
φef = 19°
^{cef} = 16 kPa

-pevnej konzistencie (I_C=0,96-1,21) – v DPS-2 (0,5-3,3 m), DPS-3 (1,3-3,0 m), DPS-4 (0,5-2,8 m), DPS-5 (0,4-3,0 m) a DPS-6 (0,6-2,4 m):

Edef = 3,21-4,59 MPa	(priemer: 3,70 MPa)
Eoed = 6,83-9,77 MPa	(priemer: 7,87 MPa)
φef = 20-22°	(priemer: 20,7°)
cef = 16-18 kPa	(priemer: 16,7 kPa)

-tvrdej konzistencie (I_C>1,3) – v DPS-1 (0,5-1,5 m), DPS-2 (3,3-3,8 m) a DPS-3 (0,6-1,3 m):

Edef = 5,75-7,17 MPa	(priemer: 6,32 MPa)
Eoed = 12,23-15,26 MPa	(priemer: 13,44 MPa)
φef = 24-26°	(priemer: 24,8°)
cef = 20-22 kPa	(priemer: 21 kPa)

Pre **stanovenie miery zhutnenia** jemnozrnných zemín boli vykonané na 3 vzorkách ílov CL-Cl/F6 **skúšky zhutniteľnosti - typ Proctor standars**. Skúškami sa zisťovalo pri akej optimálnej vlhkosti sa dosiahne maximálna objemová hmotnosť suchej zeminy, t.j. **maximálna miera zhutnenia zeminy**.

Pre vyhodnotenie **únosnosti jemnozrnných zemín** boli vykonané na 3 vzorkách ílov CL-Cl/F6 tvrdej konzistencie skúšky **CBR** (kalifornský pomer únosnosti). Výsledky sú zhrnuté v tab. č. 5.

Proctorova skúška zhutniteľnosti a CBR Tabuľka č.5

Číslo vzorky	Vrt/symbolzeminy	Hĺbka odberu	Optimálna vlhkosť w_{opt}	Max. objemová hmotnosť suchej zeminy $\rho_{d,max}$	CBR %
1720	KS-1/Cl	1,2-1,4 m	18,8%	1,79 g/cm	2%
1725	KS-4/Cl	1,2-1,4 m	15,3%	1,75 g/cm^3	1%
1731	KS-7/Cl	0,6-1,0 m	18,8%	1,79 g/cm^3	2%

Zvýsledkov vyplýva že skúšané zeminy dosahujú veľmi nízke hodnoty CBR a nie sú vhodné ako podkladné vrstvy pod komunikácie.

Využitie zemín pre pozemné komunikácie

V zmysle normy STN 73 6133 možno vyššie uvedené jemnozrnné zeminy zatriediť nasledovne:

íl s nízkou až strednou plasticitou F6/Cl..... ***podmienečne vhodný do násypov***
nevhodný do podložia vozovky

Na základe makroskopického vyhodnotenia vrtného jadra, laboratórnych skúšok a vyhodnotenia dynamických penetračných skúšok patria v zmysle STN 73 1001 uvedené **jemnozrnné zeminy – íl snízkou až strednou plasticitou** (symbol **CL-Cl**) do triedy **F6.** Na základe laboratórnych skúšok a realizovaných skúšok dynamickej penetrácie uvedeným jemnozrnným zeminám priraďujeme nasledovné charakteristické hodnoty geotechnických parametrov:

Charakteristické hodnoty pre jemnozrnné zeminy **Geotechnická tabuľka č. 1**

Geotechnické parametre	**F6/CL-Cl konzistencia tuhá**	**F6/CL-Cl konzistencia pevná**	**F6/CL-Cl konzistencia tvrdá**
Objemová tiaž - γ	21,0kNm^{-3}	**20,0kNm^{-3}	**16,0-19,7 kNm^{-3}
Poissonovo číslo - ν	0,40	0,40	0,40
Prevodný súčiniteľ -	0,47	0,47	0,47
Modul deformácie - $\mathbf{E_{def}}$	3,21 MPa * 6,83 MPa **	3,21-4,59MPa* 1,57-4,18MPa** 6,83-9,77MPa* 3,33-8,90MPa**	5,75-7,17 MPa * 2,22-3,03 MPa ** 12,23-15,26 MPa * 4,72-6,45 MPa **
Oedometrický modul deformácie - $\mathbf{E_{oed}}$	$\boldsymbol{\phi}$**ef** = 19° * **cef** = 16 kPa	ϕef=20-22°* cef=16-18kPa	$\boldsymbol{\phi}$**ef** = 24-26° * $\mathbf{c_{ef}}$ = 20-22 kPa
Efektívne šmykové parametre			
Totálnešmykovéparametre	ϕ**u**=0° **cu** = 50 kPa	ϕ**u**=0 ° **cu**=80kPa	ϕ**u**=0 ° $\mathbf{c_u}$ = 170 kPa
Tabuľková výpočtová únosnosť základovej pôdy - R_{dt} (šírka základu 1m)***	100 kPa	200 kPa	350 kPa

* určené na základe dynamických penetračných skúšok
** určené na základe laboratórnych skúšok
*** hodnoty R_{dt} sa znížia o 30% v prípade, že najvyššia hladina podzemnej vody bude pod základovou škárou v menšej hĺbke ako je šírka základu

Štrkovité zeminy – sa nachádzajú pod jemnozrnnými zeminami od úrovne cca 2,1 m (KS-8) až 3,9 m (KS-1) až do hĺbky minimálne 5,0 m (maximálna hĺbka realizovaných geologických diel). Jedná sa o fluviálne štrky. Zastúpené sú prevažne **štrkom s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F)** lokálne s prechodmi do **štrku zle zrneného (G2/GP)**. Štrkovité zeminy sú sivohnedej farby, hrubé zrná majú pestré zloženie, sú zaoblené, veľkosti do 2-3-8 cm, menej do 10-15 cm.

Zo štrkovitých zemín sme odobrali 6 vzoriek na laboratórne rozbory a skúšky. Podľa zrnitostných rozborov sa jedná o štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F) a štrk zle zrnený (G2/GP).

Výsledky laboratórnych skúšok – štrkovité zeminy Tabuľka č.6

Labor. číslo vzorky	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Vlhkosť [%]		Obj. hmot. [g/cm³]		Zdanl. hustota [g/cm³] ρs	Objem pórov [%] n	Stupeň nasýtenia [%] Sr	Konzistenčné medze				*Trieda a symbol STN 72 1001*
		Od	Do	hm. suš. wn	obj. suš. w_d	vlh. z. ρn	suc h. z. ρ_d				medza tek. wL [%]	medza plast. w_p [%]	číslo plast. I_p [%]	koef. filtrácie kf	
1722	KS-1	4,1	4,2	13,8	-	-	-	-	-	-	36	18	18	$9{,}0.10^{-5}$	G3 G-F
1724	KS-3	3,6	3,8	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$3{,}7.10^{-4}$	G3 G-F
1727	KS-4	3,6	3,8	4,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$2{,}8.10^{-3}$	G2 GP
1729	KS-5	3,2	3,4	8,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$1{,}1.10^{-3}$	G2 GP
1732	KS-7	3,3	3,6	10,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$2{,}0.10^{-2}$	G3 G-F
1734	KS-8	2,6	2,8	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$1{,}8.10^{-4}$	G3 G-F

Zrnitostné zloženie štrkovitých zemín Tabuľka č. 7

Laboratórne číslo vzorky	Zatriedenie zeminy	Číslo sondy	Hĺbka [m]		Obsah frakcie [%]						
			Od	Do	cl	si	f	sa	gr	cb	bo
1722	G3 G-F	KS-1	4,1	4,2	5,4	8,7	14,1	20,1	65,9	0,0	0,0
1724	G3 G-F	KS-3	3,6	3,8	1,7	6,5	8,2	20,9	70,8	0,0	0,0
1727	G2 GP	KS-4	3,6	3,8	1,5	2,4	3,9	23,1	73,0	0,0	0,0
1729	G2 GP	KS-5	3,2	3,4	2,6	2,3	4,9	28,2	66,9	0,0	0,0
1732	G3 G-F	KS-7	3,3	3,6	2,5	3,4	5,9	9,8	84,3	0,0	0,0
1734	G3 G-F	KS-8	2,6	2,8	3,0	7,3	10,3	43,1	46,6	0,0	0,0
Priemer pre G3 G-F					3,15	6,48	9,63	23,48	66,9	0,0	0,0

Skúškami dynamickej penetrácie boli na základe počtu úderov potrebných na zatlačenie tyče o 10 cm odvodené a vypočítané nasledovné hodnoty geotechnických charakteristík:

- **fluviálne štrky** charakteru **štrku s prímesou jemnozrnnej zeminy G-F/G3**

  -stredne u**ľ**ahnuté (I_D=0,54-0,64) – v DPS-1 (3,3-4,1 m a 4,7-5,0 m) :

  Edef = 86,56-88,73 MPa (priemer: 87,65 MPa)
  Eoed = 104,29-106,90 MPa (priemer:105,60 MPa)
  φef = 31-34° (priemer: 32,5°)
  $_{cef}$ = 0 kPa

- u*ľ*ahnuté (I_D=0,81-0,83) – v DPS-1 (4,1-4,7 m) a DPS-6 (2,4-3,1 m):

Edef = 89,12-92,35 MPa (priemer: 90,74 MPa)
Eoed = 107,37-111,26 MPa (priemer:109,32 MPa)
φef = 37° (priemer: 37°)
$_{cef}$ = 0 kPa

- ve*ľ*mi u*ľ*ahnuté (I_D=0,93-1,00) – v DPS-2 (3,8-4,5 m), DPS-3 (3,0-4,0 m), DPS-4 (2,8-4,0 m), DPS-5 (3,0-4,0 m) a DPS-6 (3,1-4,0 m):

Edef = 95,38-110,28 MPa (priemer:102,64 MPa)
Eoed = 114,92-132,87 MPa (priemer:123,66 MPa)
φef = 39-43° (priemer: 41,4°)
$_{cef}$ = 0 kPa

Na základe makroskopického vyhodnotenia vrtného jadra, výsledkov laboratórnych skúšok a vyhodnotenia dynamických penetračných skúšok patria v zmysle STN 73 1001 uvedené **štrkovité zeminy - štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy** (symbol **G-F**) do triedy **G3** a **štrk zle zrnený** (symbol **GP**) do triedy **G2**. Uvedeným štrkovitým zeminám priraďujeme nasledovné hodnoty jednotlivých geotechnických parametrov:

Charakteristickéhodnotyprefluviálne štrky **Geotechnická tabu*ľ*ka *č*. 2**

Geotechnické parametre	**G3/G-F – stredne u*ľ*ahnuté**	**G3/G-F –u *ľ*ahnuté**	**G3/G-F – ve*ľ*mi u*ľ*ahnuté**
Objemovátiaž - γ	19,0 kNm^{-3}	19,0 kNm^{-3}	19,0 kNm^{-3}
Poissonovo číslo - ν	0,25	0,25	0,25
Prevodnýsúči*ni*te - ľ *β*	0,83	0,83	0,83
Moduldeformácie - $_{Edef}$	86,56-88,73 MPa*	89,12-92,35 MPa*	95,38-110,28 MPa*
Oedometrický modul deformácie - $_{Eoed}$	104,29-106,90 MPa*	107,37-111,26 MPa*	114,92-132,87 MPa*
Efektívnešmykové parametre	φef = 31-34° * cef = 0 kPa	ϕ_{ef} = 37° * c_{ef} = 0 kPa *	ϕ_{ef} = 39-43° * c_{ef} = 0 kPa
Tabu*ľ*kovávýpotová únosnos*ť* základovejpôdy - R ($_{dt}$ šírka základu 1m)**	293 kPa	450 kPa	450 kPa

*určené na základe dynamických penetračných skúšok

** hodnoty R_{dt} sa znížia o 30% v prípade, že najvyššia hladina podzemnej vody bude pod základovou škárou v menšej hĺbke ako je šírka základu

Hydrogeologické pomery

Hydrogeológia skúmaného územia je odrazom geologicko-tektonickej stavby, geomorfologických, hydrologických a klimatických pomerov územia.

V rámci hydrogeologickej rajonizácie Slovenska patrí predmetné územie do hydrogeologického rajónu **kvartér Trenčianskej kotliny a pri*ľ*ahlé mezozoikum Trenčianskej vrchoviny,** pre ktorý je typická medzizrnová priepustnosť. Významnejšími kolektormi podzemných vôd v hodnotenom území sú fluviálne sedimenty, ktoré tvoria zvodnence s množstvami podzemných vôd miestneho významu. Kolektory tvoria štrky a piesky aluviálnych akumulácií, ktoré sú prekryté polygenetickými hlinami. Ich medzizrnová priepustnosť je pomerne vysoká, hladina podzemnej vody je voľná až mierne napätá.

Hlavným recipientom v území je rieka Váh a Orechovský potok.

V študovanom území nebola geologickými dielami zastihnutá hladina podzemnej vody.

Hodnotenie vsakovacej schopnosti horninového prostredia

Vsakovacia schopnosť horninového prostredia závisí od priepustnosti horninového prostredia nenasýtenej zóny, ktoré je definované koeficientom filtrácie. Tento taktiež charakterizuje rýchlosť infiltrácie vody vsakovacím zariadením do horninového prostredia.

Pre posúdenie vsakovacej schopnosti horninového prostredia môžeme pre jednotlivé typy zemín uvažovať s nasledovnými koeficientmi filtrácie:

Íl s nízkou až strednou plasticitou	***..... kf = n.10^{-8} m.s^{-1}***
Štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy	***..... kf = 9,0.10^{-5} až 2,0.10^{-2} m.s^{-1}***
Štrk zle zrnený	***..... kf = 1,1.10^{-3} až 2,8.10^{-3} m.s^{-1}***

Z predchádzajúcich kapitol vyplýva, že z prítomných geologických vrstiev najlepšiu vsakovaciu schopnosť majú štrkovité zeminy zastúpené prevažne štrkom s prímesou jemnozrnnej zeminy s polohami štrku zle zrneného, ktoré sú prítomné v hĺbke od cca 2,1 až 3,9 m. Ich vsakovaciu schopnosť možno charakterizovať koeficientom filtrácie:

kf = *9,0.10^{-5} až 2,8.10^{-3} m.s^{-1}*.

V prípade, že budú dažďové vody odvádzané do vsakovacích objektov, je potrebné pri ich navrhovaní počítať s koeficientom filtrácie ***kf = 9,0.10^{-5} až 2,8.10^{-3} m.s^{-}***1 (štrkové sedimenty) a zaústiť ich do štrkového súvrstvia. **V prípade potreby presného stanovenia koeficientu filtrácie je potrebné v skúmanom území realizovať vsakovaciu skúšku**.

Veľmi dôležitým javom, ktorý sprevádza laminárne prúdenie podzemnej vody je jej filtrácia – samočistenie, t.j. zadržiavanie organických prímesí a nečistôt v póroch a puklinách. Zadržiavané mikroorganizmy hynú a spolu s inými organickými látkami sa mineralizujú. Filtráciou voda získava priaznivé fyzikálne a chemické vlastnosti a stáva sa zdravotne neškodnou.

Podľa skúsenosti stačí na dokonalú filtráciu pomerne krátky úsek prúdenia, najmä v medzizrnovom prostredí (do 20,0 m). Podmienkou je, aby zrná neboli rovnako veľké a aby zemina bola nerovnozrnná. **Geologické a litologické prostredie v skúmanom území spĺňa podmienky pre dobrú filtráciu, t. j. má samočistiacu schopnosť.**

Pri predpokladanej maximálnej infiltrácii dažďových vôd a prečistených dažďových vôd pri návalových dažďoch možno hodnotiť kapacitné možnosti daného horninového prostredia za postačujúce a vhodné pre spoľahlivú infiltráciu.

2.3 Kategorizácia zemín

Vzmysle STN 73 3050 „Zemné práce“, zatrieďujú sa prieskumnými prácami overené typy zemín do nasledovných tried ťažiteľnosti:

-jemnozrnné zeminy – íl nízko až stredneplastický..... tr.2-3
-štrkovité zeminy – drobný až stredný štrk, stredne uľahnutý až veľmi uľahnutý..... tr.3-4

Uvedené zatriedenie je len orientačné, zeminy je potrebné zatriediť podľa ich skutočného stavu vo výkopoch.

2.4 Zhodnotenie základových pomerov

Zvyhodnotenia geologických diel KS-1 až KS-8, a dynamických penetračných skúšok DPS-1 až DPS-6aich interpretácie v geologických profiloch vyplýva, že mocnosť základných typov vrstiev zemín sa zásadným spôsobom nemení, preto **základové pomery hodnotíme ako jednoduché** (čl. 20 STN 73 1001).Plánované rodinné domy môžu byť citlivé na nerovnomerné sadanie, preto sa jedná o **stavby s náročnou konštrukciou** (čl. 21 STN 73 1001). **Pri navrhovaní základov odporúčame postupovať podľa zásad 2. geotechnickej kategórie** (čl. 3.2 STN 73 1001 – apríl 2010). Požiadavky pre navrhovanie v 2.geotechnickej kategórii sú uvedené v Eurokóde 7.

Zóna **zamŕzania zeminy,** do ktorej sa stavebné objekty nezakladajú**, dosahuje hĺbku premŕzania h_{pr} = 0,94 m.**

Vrchná časť územia je budovaná **jemnozrnnými zeminami,** ktoré sa vyskytujú do hĺbky cca 2,1 až 3,9 m. Zastúpené sú ílom s nízkou až strednou plasticitou F6/CL-Cl, prevažne pevnej až tvrdej, miestami tuhej konzistencie. Jedná sa o polygenetické sedimenty náchylné na presadanie. **Túto skutočnosť je potrebné zohľadniť pri navrhovaní zakladania objektov a taktiež pri realizácii stavieb – zabrániť prevlhčeniu podzákladia (kvalitná kanalizácia; ochrana základovej škáry pred pôsobením dažďových vôd; pokiaľ je to možné stavebné práce vykonávať v suchom počasí; správne vyspádovanie odvodňovacích rigolov a spevnených plôch).**

Jemnozrnné zeminy prechádzajú do fluviálnych **štrkovitých zemín.** Tieto sú prítomné v celom skúmanom území. Nachádzajú sa pod jemnozrnnými zeminami v hĺbke od cca 2,1 až 3,9 m. Reprezentované sú prevažne štrkom s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F) s prechodmi do štrku zle zrneného (G2/GP). Štrkovité zeminy sú stredne uľahnuté, uľahnuté až veľmi uľahnuté.

Prinávrhu základových konštrukcií odporúčame vo výpočtoch použiť charakteristické hodnotygeotechnických parametrov pre jednotlivé typy zemín uvedené v kapitole 2.2. vgeotechnických tabuľkách č. 1 a 2.

3 Záver

Na základe objednávky od spoločnosti RADO Development, s.r.o, bola posúdená vhodnosť územia pre výstavbu obytnej zóny v obci Zamarovce.

Geologická stavba územia pre výstavbu obytnej zóny bola overená 8 geologickými dielami KS-1 až KS-8 do hĺbky cca 2,9 až 4,1 m a 6 penetračnými sondami DPS-1 až DPS-6 do hĺbky 4 až 5 m, v súlade so schváleným projektom geologickej úlohy.

Geologickými dielami boli zdokumentované zeminy kvartéru, ktorých geotechnické charakteristiky sú uvedené v kapitole 2.2 tejto správy.

Základové pomery hodnotíme ako jednoduché (čl. 20 STN 73 1001) a plánované objekty ako **stavbu s náročnou konštrukciou** (čl. 21 STN 73 1001). **Pri navrhovaní základov odporúčam postupovať podľa zásad 2. geotechnickej kategórie** (čl. 3.2 STN 73 1001 – apríl 2010). Požiadavky pre navrhovanie v 2.geotechnickej kategórii sú uvedené v Eurokóde 7.

Pri návrhu založenia objektov odporúčame postupovať v zmysle zhodnotenia základových pomerov uvedených v kapitole 2.4.

Na základe podrobného inžinierskogeologického prieskumu možno konštatovať nasledovné:

- predmetné územie sa nachádza v obci Zamrovce, v širšom alúviu rieky Váh, na jej pravom brehu a má rovinatý charakter.

- územie je budované polygenetickými ílovitými sedimentmi, pod ktorými sa nachádzajú fluviálne štrky.

- hydrogeológia územia je predurčená geologickou stavbou danej oblasti. Zvodnenou vrstvou sú fluviálne štrky nachádzajúce sa pod vrstvou jemnozrnných zemín v hĺbke cca 2,1 až 3,9 m pod úrovňou terénu. Realizovanými geologickými dielami nebola hladina podzemnej vody narazená.

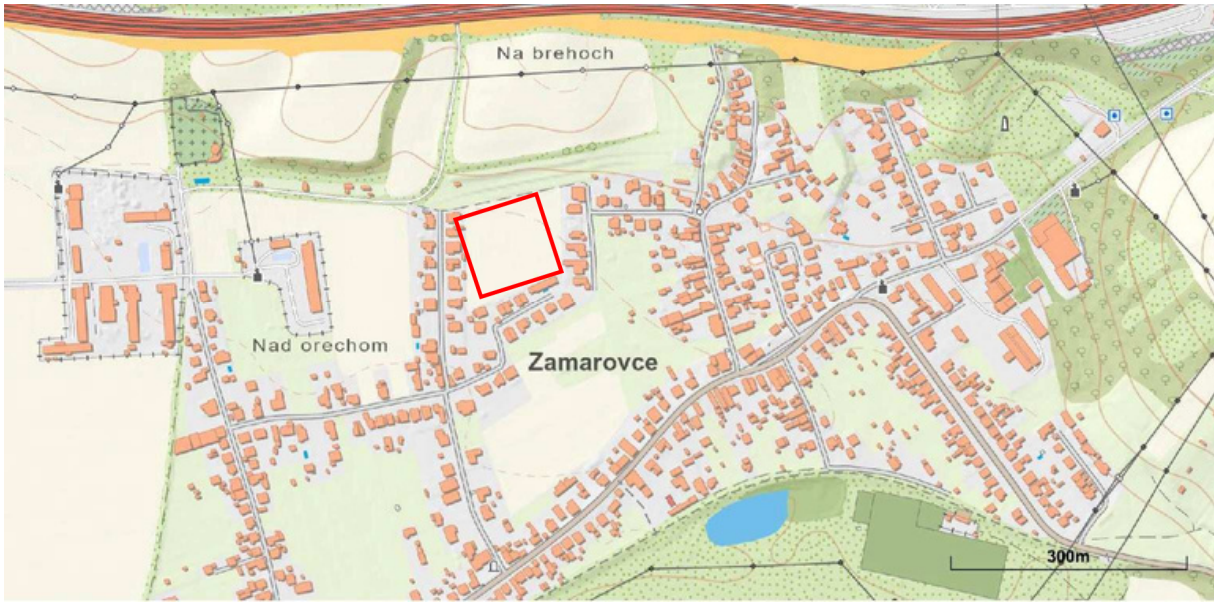
- v blízkosti uvedeného objektu sa nenachádza žiadny využívaný vodný zdroj a ani pásmo hygienickej ochrany.

- dažďové vody zo striech odporúčame vsakovať priamo do horninového prostredia prostredníctvom vsakovacích objektov, nakoľko **geologické a litologické prostredie v skúmanom území spĺňa podmienky pre dobrú filtráciu, t. j. má dostatočnú samočistiacu schopnosť a zároveň možno kapacitné možnosti daného horninového prostredia hodnotiť ako postačujúce a vhodné pre spoľahlivú infiltráciu.**

Prehľadná situáciazáujmového územia

Príloha č. 1
Názov úlohy: Zamarovce – obytná zóna
Číslo úlohy: 202626

Prehľadná situácia záujmového územia



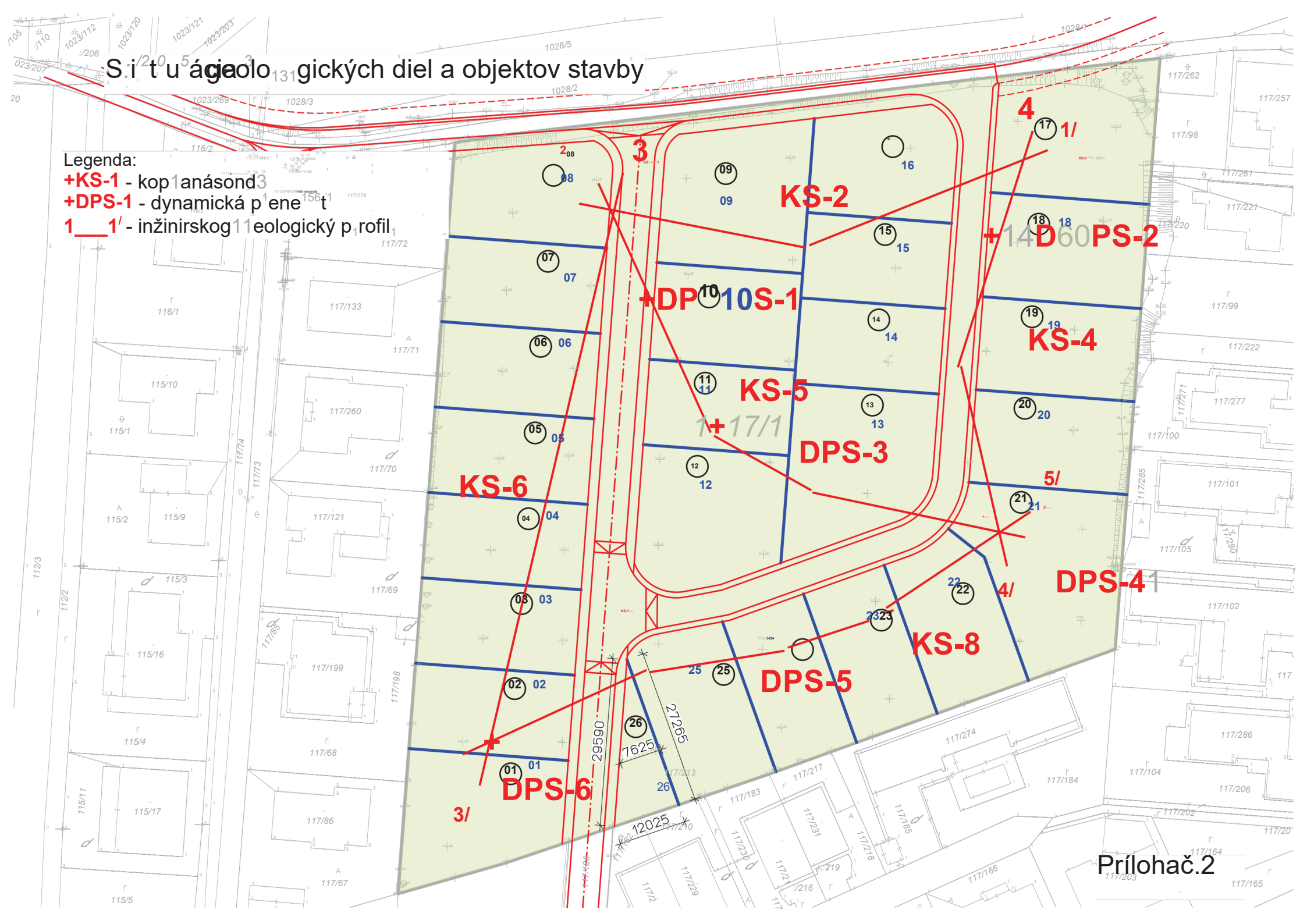
- skúmané územie

Príloha č.1

Situácia geologickýchdiel a objektov stavby

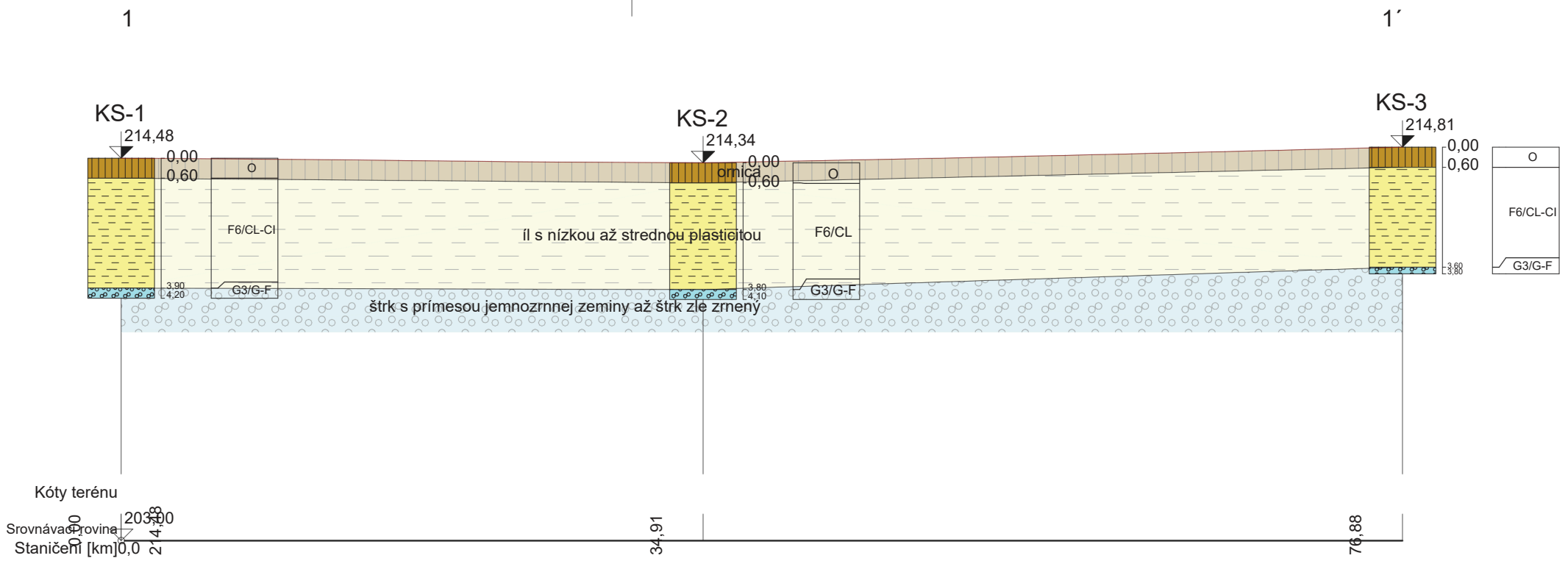
Príloha č. 2
Názov úlohy: Zamarovce – obytná zóna
Číslo úlohy: 202626

Situácia geologických diel a objektov stavby



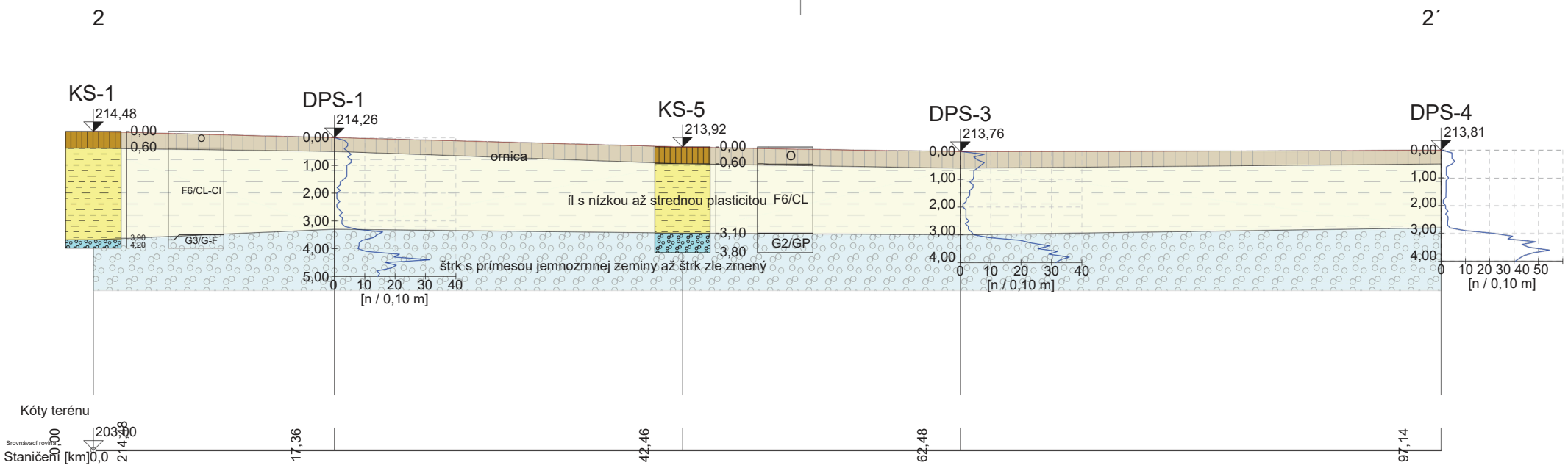
Schematické inžinierskogeologické profily 1-1/ až 5-5/

Príloha č. 3
Názov úlohy: Zamarovce – obytná zóna
Číslo úlohy: 202626



IG ŘEZ 1-1´ M 1:200/100

[GEO5 - Stratigrafie | verze 5.2020.37.0 | hardwarový klíč 10040 / 1 | GEOTEM, s.r.o. | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

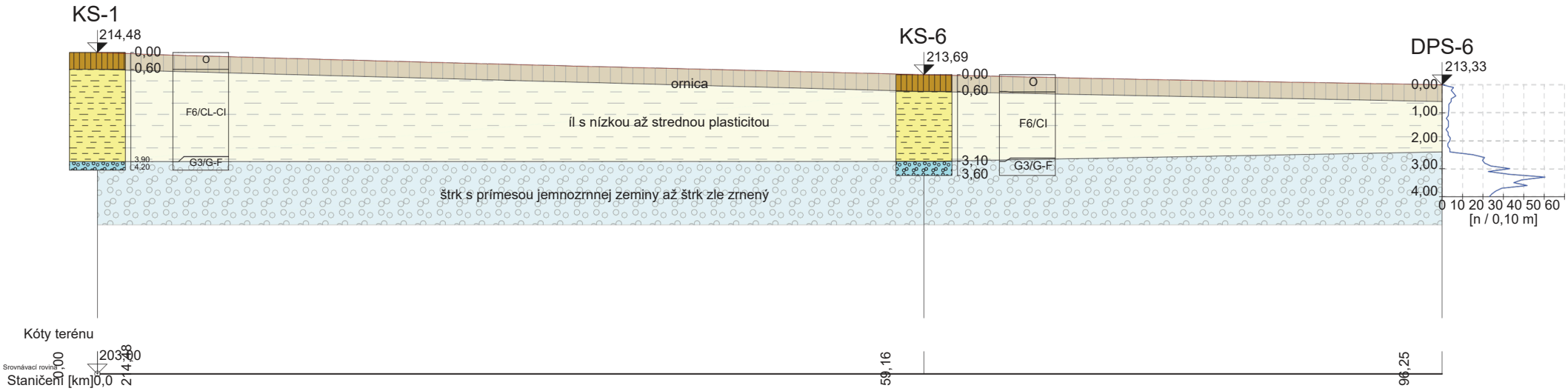


IG ŘEZ 2-2´ M 1:200/100

[GEO5 - Stratigrafie | verze 5.2020.37.0 | hardwarový klíč 10040 / 1 | GEOTEM, s.r.o. | Copyright © 2022Finespol.sr.o.AllRightsReserved | www.fine.cz]

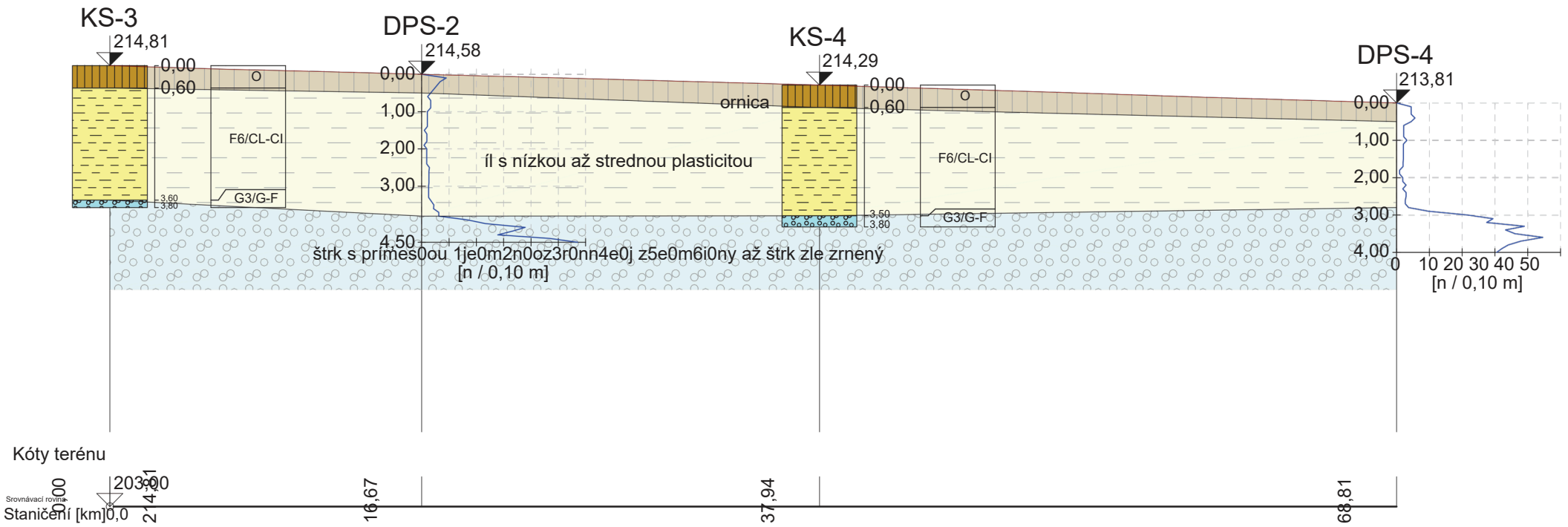
3

3´



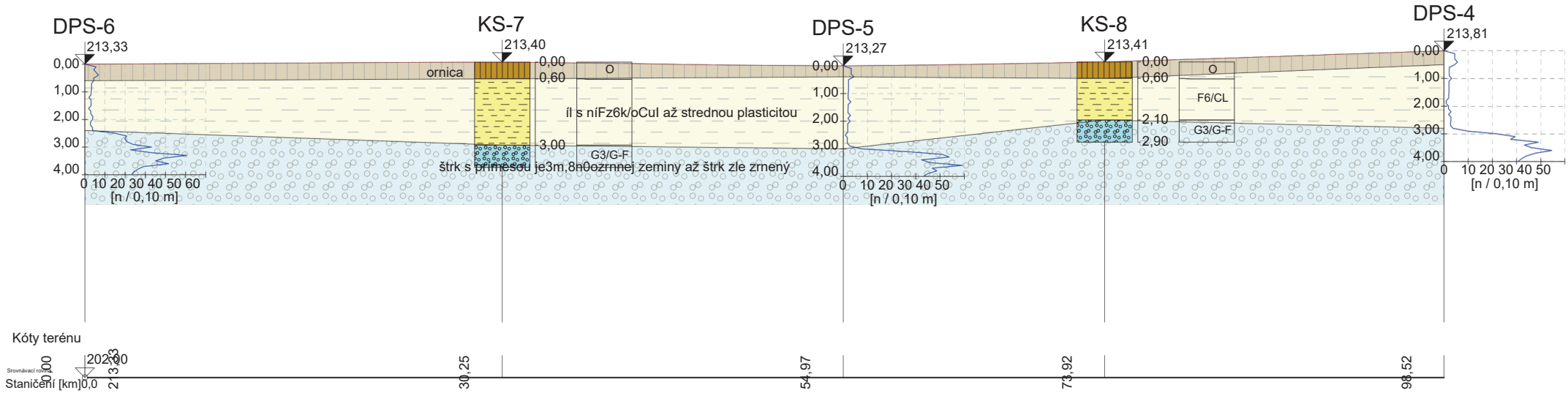
IG ŘEZ 3-3´ M 1:200/100

[GEO5 - Stratigrafie | verze 5.2020.37.0 | hardwarový klíč 10040 / 1 | GEOTEM, s.r.o. | Copyright © 2022Finespol.sr.o.AllRightsReserved | www.fine.cz]



IG ŘEZ 4-4´ M 1:200/100

[GEO5 - Stratigrafie | verze 5.2020.37.0 | hardwarový klíč 10040 / 1 | GEOTEM, s.r.o. | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]



IG ŘEZ 5-5´ M 1:200/100

[GEO5 - Stratigrafie | verze 5.2020.37.0 | hardwarový klíč 10040 / 1 | GEOTEM, s.r.o. | Copyright © 2022Finespol.sr.o.AllRightsReserved | www.fine.cz]

Geologická dokumentácia a fotodokumentácia geologických diel KS-1 až KS-8

Príloha č. 4
Názov úlohy: Zamarovce – obytná zóna
Číslo úlohy: 202626

KS-1 4,2 m 8.9.2026

kvartér

0,0 – 0,6 m ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie;

0,6 – 3,9 m íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej až tvrdej konzistencie;

3,9 – 4,2 m štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm;

Hladina podzemnej vody : nebola narazená

Odobraté vzorky: KS-1 – 1,2-1,4m (TV)
KS-1 – 2,2-2,4m (NV)
KS-1 – 4,1-4,2m (PV)

KS-2 4,1 m 8.9.2026

kvartér

0,0 – 0,6 m ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie;

0,6 – 3,8 m íl s nízkou plasticitou (F6/CL), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej konzistencie;

3,8 – 4,1 m štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm;

Hladina podzemnejvody : nebola narazená

Odobraté vzorky:KS-2 – 2,0-2,2m (PV)

KS-3 3,8 m 8.9.2026

kvartér

0,0 – 0,6 m ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie;

0,6 – 3,6 m íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej až tvrdej konzistencie;

3,6 – 3,8 m štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm;

Hladina podzemnejvody : nebola narazená

Odobraté vzorky:KS-3 – 3,6-3,8m (PV)

KS-4 3,8 m 8.9.2026

kvartér

0,0 – 0,6 m	ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie;
0,6 – 3,5 m	íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej až tvrdej konzistencie;
3,5 – 3,8 m	štrk zle zrnený (G2/GP), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm;

Hladina podzemnej vody : nebola narazená

Odobraté vzorky: KS-4 – 1,2-1,4m (TV)
KS-4 – 2,0-2,2m (NV)
KS-4 – 3,6-3,8m (PV)

KS-5 3,8 m 8.9.2026

kvartér

0,0 – 0,6 m	ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie;
0,6 – 3,1 m	íl s nízkou plasticitou (F6/CL), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej konzistencie;
3,1 – 3,8 m	štrk zle zrnený (G2/GP), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm;

Hladina podzemnejvody : nebola narazená

Odobraté vzorky:KS-5 – 1,2-1,4m (PV)
KS-5 – 3,2-3,4m (PV)

KS-6 3,6 m 8.9.2026

kvartér

0,0 – 0,6 m	ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie;

0,6 – 3,1 m íl so strednou plasticitou (F6/Cl), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej konzistencie;

3,1 – 3,6 m štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm;

Hladina podzemnejvody : nebola narazená

Odobraté vzorky:KS-6 – 2,0-2,2m (PV)

KS-7 3,8 m 8.9.2026

kvartér

0,0 – 0,6 m ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie;

0,6 – 3,0 m íl so strednou plasticitou (F6/Cl), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej až tvrdej konzistencie;

3,0 – 3,8 m štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm;

Hladina podzemnejvody : nebola narazená

Odobraté vzorky:KS-7 – 0,6-1,0m (TV)
KS-7 – 3,3-3,6m (PV)

KS-8 2,9 m 8.9.2026

kvartér

0,0 – 0,6 m ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie;

0,6 – 2,1 m íl s nízkou plasticitou (F6/CL), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej konzistencie;

2,1 – 2,9 m štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm;

Hladina podzemnejvody : nebola narazená

Odobraté vzorky:KS-8 – 1,5-1,7m (PV)
KS-8 – 2,6-2,8m (PV)

Fotodokumentácia

KS-1



KS-2



KS-3



KS-4



KS-5



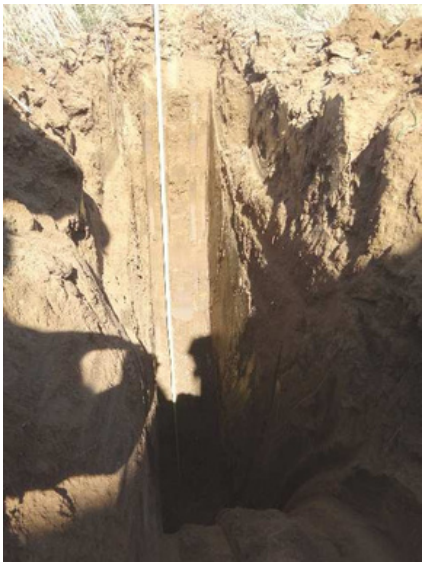
KS-7



KS-6



KS-8

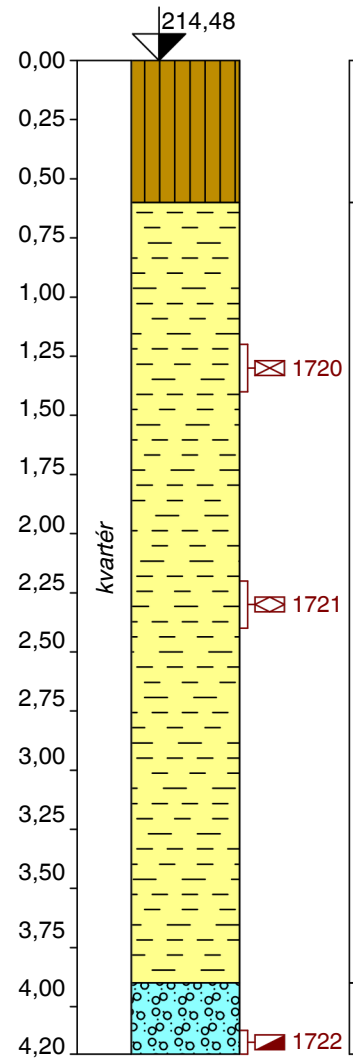






GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12,Nová Dubnica,018 51	**Geologická dokumentace vrtu**	**KS-1**

Projekt:	**Zamarovce - obytná zóna**			
Číslo projektu:	202626	Příloha č.: **4**	Vrtná souprava:	
Místo:	Zamarovce		Celková hloubka: 4,20 m	Poloha vrtu:
Datum zač.:	8. 9. 2026	Vrtmistr:	Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1202485,10
Datum kon.:	8. 9. 2026	Dokumentoval:Molčan	HPV naražená:	Souřadnice Y: 496623,35
Měřítko:	jedna stránka		HPV ustálená:	Souřadnice Z: 214,48 m
Vrtání:			Pažení:	



Stratigrafie	KS-1	Vzorky a HPV	Hloubka zatřídění dle ČSN 73 1001	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
kvartér		1720	O		0,00 - 0,60	: ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie	
		1721	F6/CL-CI		0,60 - 3,90	: íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej až tvrdej konzistencie	
		1722	G3/G-F		3,90 - 4,20	: štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm	

Legenda:

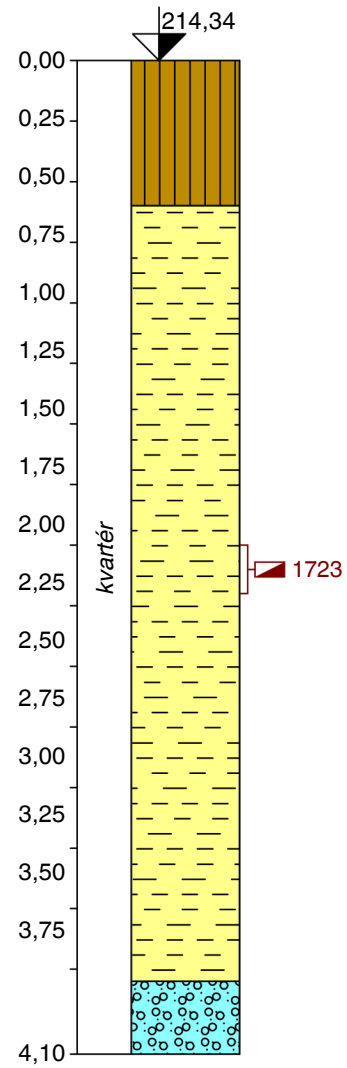
neporušený technologický
porušený

[GEO5 - Stratigrafie |verze 5.2020.37.0 |hardwarový klíč 10040 / 1 |GEOTEM, s.r.o. |Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved |www.fine.cz]

GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12,Nová Dubnica,018 51	**Geologická dokumentace vrtu**	**KS-2**

Projekt:	**Zamarovce - obytná zóna**		
Číslo projektu: 202626	Příloha č.: **4**	Vrtná souprava:	
Místo: Zamarovce		Celková hloubka: 4,10 m	Poloha vrtu:
Datum zač.: 8. 9. 2026	Vrtmistr:	Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1202491,45
Datum kon.: 8. 9. 2026	Dokumentoval:Molčan	HPV naražená:	Souřadnice Y: 496589,02
Měřítko: jedna stránka		HPV ustálená:	Souřadnice Z: 214,34 m
Vrtání:		Pažení:	

Stratigrafie	KS-2	Vzorky a HPV	14 Zatřídění dle	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky



Zatřídění dle	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
O		0,00 - 0,60	: ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie	
F6/CL		0,60 - 3,80	: íl s nízkou plasticitou (F6/CL), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej konzistencie	
G3/G-F		3,80 - 4,10	: štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm	

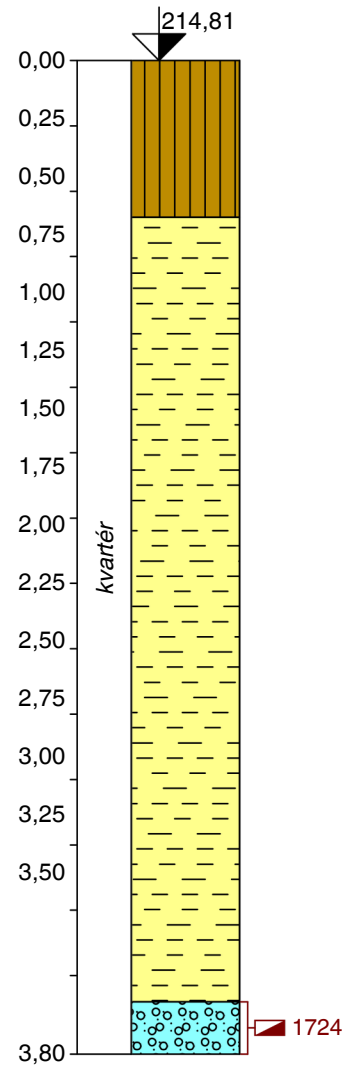
Legenda:

porušený

[GEO5 - Stratigrafie |verze 5.2020.37.0 |hardwarový klíč 10040 / 1 |GEOTEM, s.r.o. |Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved |www.fine.cz]

GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12,Nová Dubnica,018 51	**Geologická dokumentace vrtu**	**KS-3**

Projekt:	**Zamarovce - obytná zóna**		
Číslo projektu: 202626	Příloha č.: **4**	Vrtná souprava:	
Místo: Zamarovce		Celková hloubka: 3,80 m	Poloha vrtu:
Datum zač.: 8. 9. 2026	Vrtmistr:	Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1202475,64
Datum kon.: 8. 9. 2026	Dokumentoval:Molčan	HPV naražená:	Souřadnice Y: 496550,14
Měřítko: jedna stránka		HPV ustálená:	Souřadnice Z: 214,81 m
Vrtání:		Pažení:	



Stratigrafie	KS-3	Vzorky a HPV	14 Zavíšení dle	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
kvartér	214,81		O		0,00 - 0,60	: ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie	
			F6/CL-CI		0,60 - 3,60	: íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej až tvrdej konzistencie	
		1724	G3/G-F		3,60 - 3,80	: štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm	

0,00 0,25 0,50 0,75 1,00 1,25 1,50 1,75 2,00 2,25 2,50 2,75 3,00 3,25 3,50 3,80

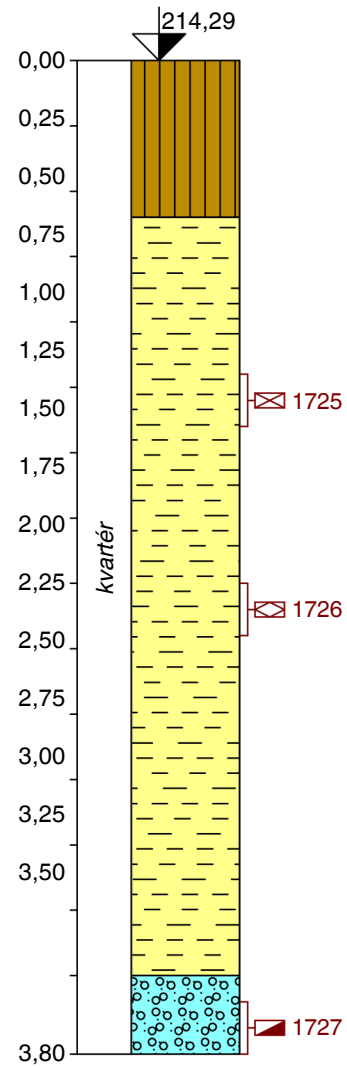
Legenda:

porušený

[GEO5 - Stratigrafie |verze 5.2020.37.0 |hardwarový klíč 10040 / 1 |GEOTEM, s.r.o. |Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved |www.fine.cz]

GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12,Nová Dubnica,018 51	**Geologická dokumentace vrtu**	**KS-4**

Projekt:	**Zamarovce - obytná zóna**		
Číslo projektu: 202626	Příloha č.: **4**	Vrtná souprava:	
Místo: Zamarovce		Celková hloubka: 3,80 m	Poloha vrtu:
Datum zač.: 8. 9. 2026	Vrtmistr:	Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1202511,68
Datum kon.: 8. 9. 2026	Dokumentoval:Molčan	HPV naražená:	Souřadnice Y: 496561,82
Měřítko: jedna stránka		HPV ustálená:	Souřadnice Z: 214,29 m
Vrtání:		Pažení:	



Zařazení dle	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
O		0,00 - 0,60	: ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie	
F6/CL-CI		0,60 - 3,50	: íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej až tvrdej konzistencie	
G3/G-F		3,50 - 3,80	: štrk zle zrnený (G2/GP), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm	

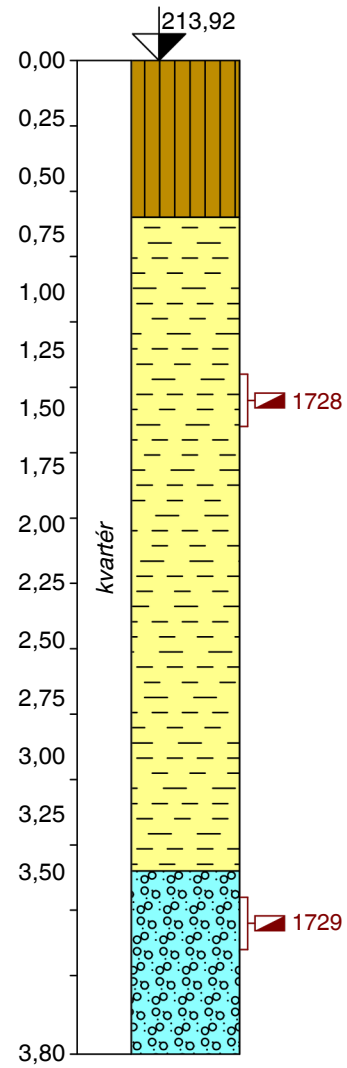
Legenda:

neporušený
technologický
porušený

[GEO5 - Stratigrafie |verze 5.2020.37.0 |hardwarový klíč 10040 / 1 |GEOTEM, s.r.o. |Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved |www.fine.cz]

GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12,Nová Dubnica,018 51	**Geologická dokumentace vrtu**	**KS-5**

Projekt:	**Zamarovce - obytná zóna**			
Číslo projektu:	202626	Příloha č.: **4**	Vrtná souprava:	
Místo:	Zamarovce		Celková hloubka: 3,80 m	Poloha vrtu:
Datum zač.:	8. 9. 2026	Vrtmistr:	Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1202523,63
Datum kon.:	8. 9. 2026	Dokumentoval:Molčan	HPV naražená:	Souřadnice Y: 496605,60
Měřítko:	jedna stránka		HPV ustálená:	Souřadnice Z: 213,92 m
Vrtání:			Pažení:	



Stratigrafie	KS-5	Vzorky a HPV	14 [illegible]	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
			O		0,00 - 0,60	: ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie	
kvartér		1728	F6/CL		0,60 - 3,10	: íl s nízkou plasticitou (F6/CL), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej konzistencie	
		1729	G2/GP		3,10 - 3,80	: štrk zle zrnený (G2/GP), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm	

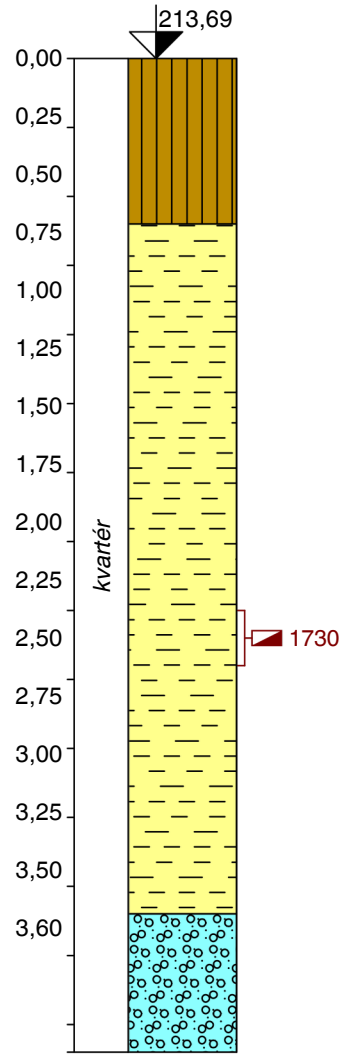
Legenda:

porušený

[GEO5 - Stratigrafie |verze 5.2020.37.0 |hardwarový klíč 10040 / 1 |GEOTEM, s.r.o. |Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved |www.fine.cz]

GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12,Nová Dubnica,018 51	**Geologická dokumentace vrtu**	**KS-6**

Projekt:	**Zamarovce - obytná zóna**			
Číslo projektu:	202626	Příloha č.: **4**	Vrtná souprava:	
Místo:	Zamarovce		Celková hloubka: 3,60 m	Poloha vrtu:
Datum zač.:	8. 9. 2026	Vrtmistr:	Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1202543,20
Datum kon.:	8. 9. 2026	Dokumentoval:Molčan	HPV naražená:	Souřadnice Y: 496634,52
Měřítko:	jedna stránka		HPV ustálená:	Souřadnice Z: 213,69 m
Vrtání:			Pažení:	



Stratigrafie	KS-6	Vzorky a HPV	14 [illegible]	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
			O		0,00 - 0,60	: ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie	
kvartér		1730	F6/Cl		0,60 - 3,10	: íl so strednou plasticitou (F6/Cl), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej konzistencie	
			G3/G-F		3,10 - 3,60	: štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm	

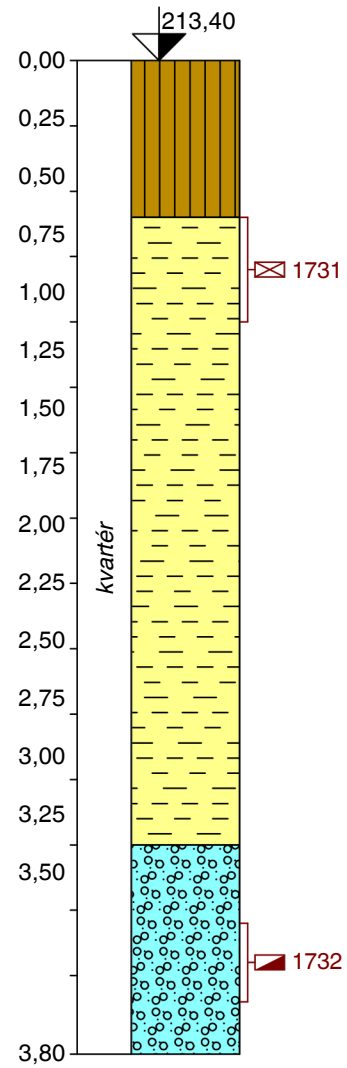
Legenda:

porušený

[GEO5 - Stratigrafie |verze 5.2020.37.0 |hardwarový klíč 10040 / 1 |GEOTEM, s.r.o. |Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved |www.fine.cz]

GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12,Nová Dubnica,018 51	**Geologická dokumentace vrtu**	**KS-7**

Projekt:	**Zamarovce - obytná zóna**			
Číslo projektu:	202626	Příloha č.: **4**	Vrtná souprava:	
Místo:	Zamarovce		Celková hloubka: 3,80 m	Poloha vrtu:
Datum zač.:	8. 9. 2026	Vrtmistr:	Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1202566,36
Datum kon.:	8. 9. 2026	Dokumentoval:Molčan	HPV naražená:	Souřadnice Y: 496616,92
Měřítko:	jedna stránka		HPV ustálená:	Souřadnice Z: 213,40 m
Vrtání:			Pažení:	



Stratigrafie	KS-7	Vzorky a HPV	14 [illegible]	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
kvartér		1731	O		0,00 - 0,60	: ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie	
			F6/Cl		0,60 - 3,00	: íl so strednou plasticitou (F6/Cl), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej až tvrdej konzistencie	
		1732	G3/G-F		3,00 - 3,80	: štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm	

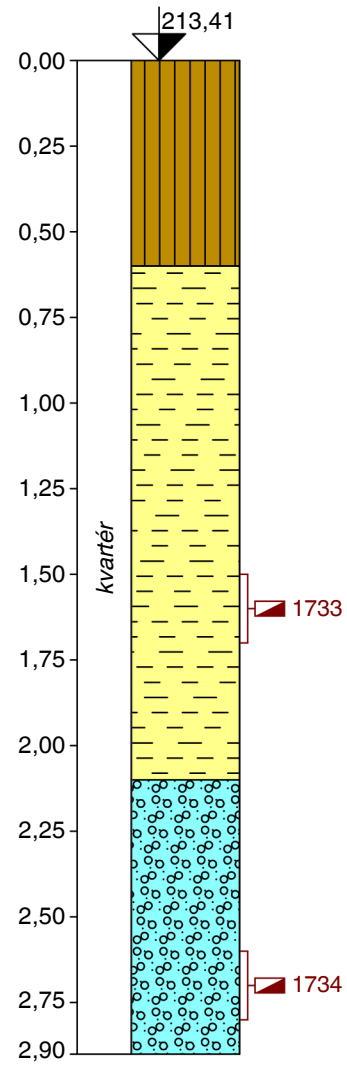
Legenda:

porušený technologický

[GEO5 - Stratigrafie |verze 5.2020.37.0 |hardwarový klíč 10040 / 1 |GEOTEM, s.r.o. |Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved |www.fine.cz]

GEOTEM, s.r.o. J. Kollára 849/12,Nová Dubnica,018 51	**Geologická dokumentace vrtu**	**KS-8**

Projekt:	**Zamarovce - obytná zóna**			
Číslo projektu:	202626	Příloha č.: **4**	Vrtná souprava:	
Místo:	Zamarovce		Celková hloubka: 2,90 m	Poloha vrtu:
Datum zač.:	8. 9. 2026	Vrtmistr:	Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1202556,03
Datum kon.:	8. 9. 2026	Dokumentoval:Molčan	HPV naražená:	Souřadnice Y: 496574,65
Měřítko:	jedna stránka		HPV ustálená:	Souřadnice Z: 213,41 m
Vrtání:			Pažení:	



Stratigrafie	KS-8	Vzorky a HPV	14 [illegible]	RQD [%]	Od - do	Popis vrstev	Poznámky
			O		0,00 - 0,60	: ornica – hlina humusovitá, charakteru siltu so strednou plasticitou (F5/MI), tmavohnedej farby, tuhej až pevnej konzistencie	
			F6/CL		0,60 - 2,10	: íl s nízkou plasticitou (F6/CL), polygenetický, svetlohnedej farby, pevnej konzistencie	
			G3/G-F		2,10 - 2,90	: štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), fluviálny, sivohnedej farby, hrubé zrná sú zaoblené, pestrého zloženia, veľkosti prevažne do 2-3-8 cm, menej až do 10-15 cm	

Legenda:

porušený

[GEO5 - Stratigrafie |verze 5.2020.37.0 |hardwarový klíč 10040 / 1 |GEOTEM, s.r.o. |Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved |www.fine.cz]

Vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok DPS-1 až DPS-6

Príloha č. 5
Názov úlohy: Trenčín – hala Goral
Číslo úlohy: 202606

DYNAMICKÁ PENETRAČNÁ SKÚŠKA

Zaraďuje sa medzi terénne skúšky, pomocou ktorých sa dajú zistiť niektoré geotechnické parametre zemín a poloskalných hornín.

Predmetom dynamickej penetračnej skúšky je určiť odolnosť zemín a poloskalných hornín voči dynamickej penetrácii hrotom kužeľa, pričom sa stanoví merná hodnota dynamického penetračného odporu q_{dyn}. Penetračný odpor je definovaný ako počet úderov potrebný na zarazenie penetromera o stanovený úsek. Na zarážanie sondovacieho sútyčia s penetračným hrotom sa musí použiť baran s normovanou hmotnosťou a výškou dopadu. Realizácia a priebeh dynamickej penetračnej skúšky je stanovený v STN EN ISO 22476-2 (Dynamic probing), STN EN 1997-2 Prieskum a skúšanie horninového prostredia a STN 72 1032 Dynamická penetračná skúška.

Na základe korelačných vzťahov z vyššie uvedených noriem je možné z q_{dyn} stanoviť nasledovné geotechnické charakteristiky:

Uľahnutosť, modul pretvorenia a uhol vnútorného trenia prípadne konzistenciu a neodvodnenú pevnosť (jemnozrnné zeminy).

Na realizáciu dynamickej penetračnej skúšky je používané skúšobné zariadenie na ťažkú dynamickú penetráciu od fy STITZ GmbH.



Parametre prístroja:

- hmotnosť barana s prídavným zariadením – 50kg
- výška pádu barana 50cm ± 3cm
- počet úderov za min: 26 až 40
- priemer hrotu 43,70mm
- vrcholový uhol hrotu 90°
- použitý hrot – „na strateno“
- priemer tyčí 32mm
- dĺžka tyčí 1m

Postup prác

Počas kontinuálneho zarážania skúšobného hrotu sa zaznamenáva počet úderov barana potrebný k zarazeniu hrotu o 10 cm (N_{10}). Zaznamenanú hodnotu (N_{10}) je potrebné redukovať o vplyv plášťového trenia, ktoré sa meria pomocou momentového kľúča a ak sa skúška vykonáva pod hladinou podzemnej vody, je potrebné urobiť opravu aj o jej vplyv.

Z takto upravenej hodnoty N_{10} sa vypočíta dynamický penetračný odpor q_{dyn} podľa nasledovného vzorca:

$$qdyn=(m/m+m').(m.g.h/A.e)$$ (STN EN ISO 22476-2)

kde: m – hmotnosť barana (kg)

mI – celková hmotnosť sútyčia kovadliny a hrotu v príslušnej hĺbke (kg)

g – gravitačné zrýchlenie ($m.s^{-2}$)

h – výška pádu barana (m)

A – plocha priečneho rezu hrotu (m^2)

e – zarazenie hrotu jedným úderom v príslušnej hĺbke (m) - pre DPH = $0,1/N_{10}$

Na základe vypočítanej hodnoty q_{dyn} sa pomocou vzťahov uvedených vo vyššie spomínaných normách určia geotechnické parametre pre jednotlivé zdokumentované vrstvy zemín resp. poloskalných hornín.

Dynamické penetračné skúšky boli použité na overenie deformačno pevnostných parametrov základových zemín v mieste budúcej výstavby obytnej zóny pre úlohu: “Zamarovce – obytná zóna“. Sondy DPS-1 až DPS-6 boli vykonané 9.9.2026 pracovníkmi firmy Ing. Jozef Hajčík – geologicko prieskumné práce z Brvnišťa.

Výsledky dynamických penetračných skúšok preukázali nasledovné:

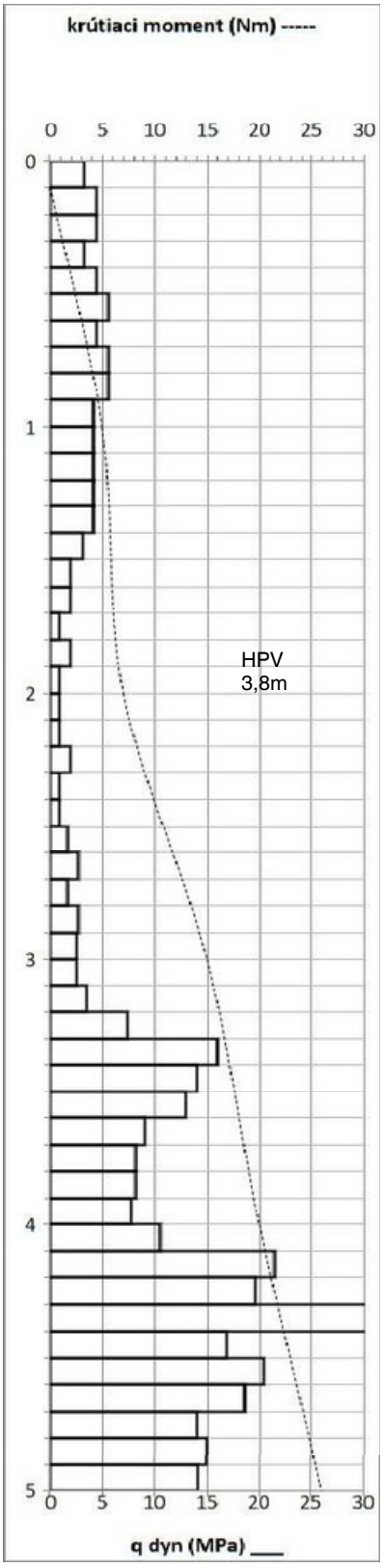
- vrchná časť územia je do hĺbky cca 2,4 až 3,8 m tvorená ornicou a jemnozrnnými zeminami charakteru ílu s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI), prevažne pevnej až tvrdej, miestami tuhej konzistencie
- pod jemnozrnnými zeminami sú prítomné fluviálne štrkové sedimenty charakteru štrku s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F), ktoré sú prevažne uľahnuté až veľmi uľahnuté, lokálne stredne uľahnuté.

Výsledky skúšok sú uvedené v priložených skúšobných protokoloch.

12.10.2026 RNDr. Tomáš Molčan

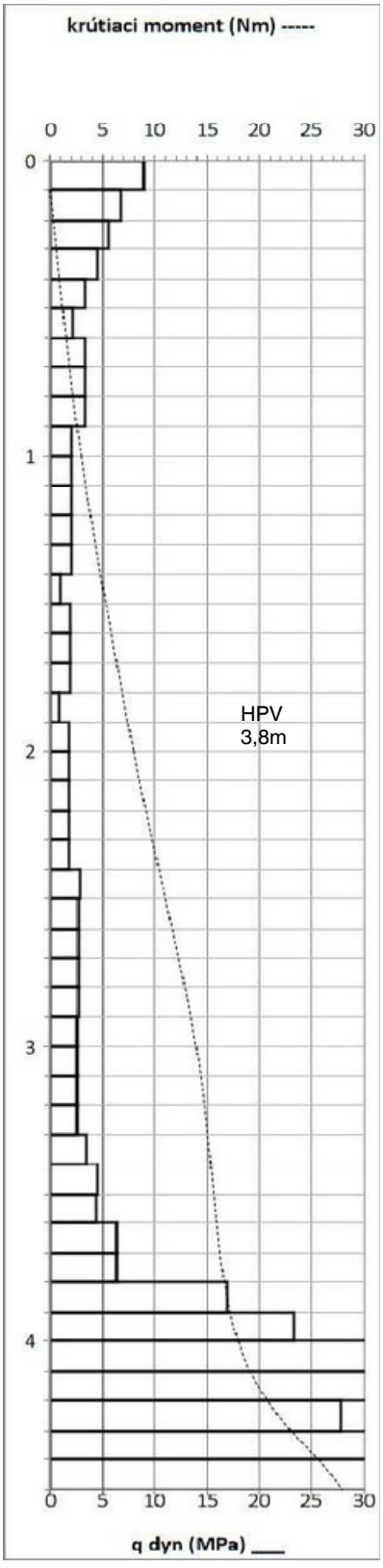


Zhotoviteľ:	Názov úlohy: Zamarovce - obytná zóna			
Ing Jozef Hajčík GPP	Realizoval: Žilinčík, Turičík	Dátumrealizácie: 9.9.2026	Súprava: DPH Stitz	Penetračná sonda: DPS-1



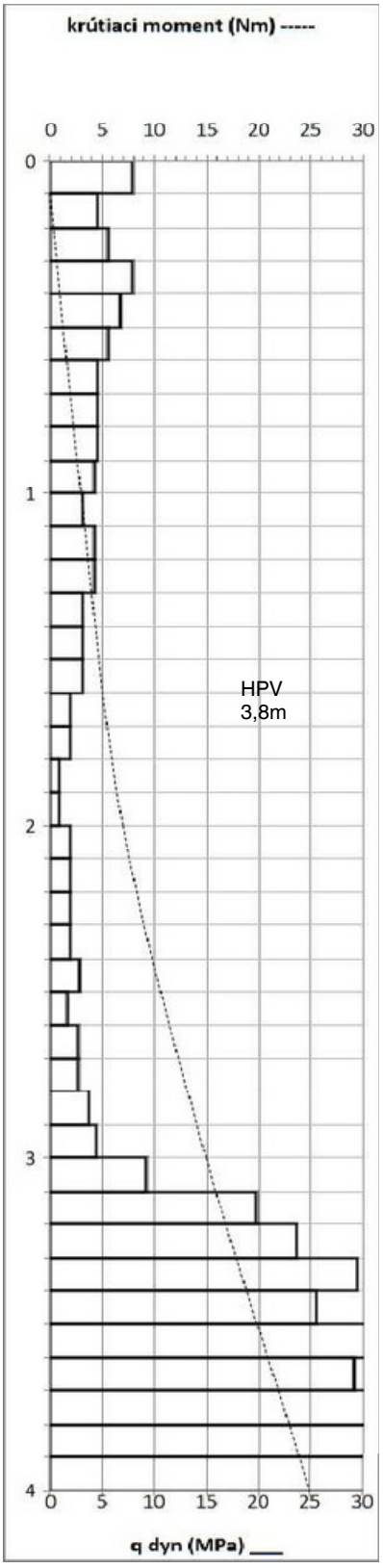
(symbol zeminy)	$(Mpa)_{q_{dyn}}$	I/I^*_{DC}	Uľahnutosť/ Konzistencia*	$(Mpa)_{E_{def}}$	ϕ_{ef} (°)	$E\ (Mpa)_{oed}$	$c\ (kPa)_{ef}$
ornica (O)	-	-	-	-	-	-	-
íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI)	5,25	>1,3*	tvrdá*	7,17	26	15,26	22
	3,97	>1,3*	tvrdá*	5,75	24	12,23	20
	2,07	0,87*	tuhá*	3,21	19	6,83	16
štrk s prímeou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F)	10,82	0,54	stredne uľahnuté	86,56	31	104,29	0
	21,38	0,81	uľahnuté	92,35	37	196,49	0
	14,37	0,64	stredne uľahnuté	88,73	34	106,90	0

Zhotoviteľ:	Názov úlohy: Zamarovce - obytná zóna			
Ing Jozef Hajčík GPP	Realizoval: Žilinčík,Turičík	Dátum realizácie: 9.9.2026	Súprava: DPHStitz	Penetračná sonda: DPS-2



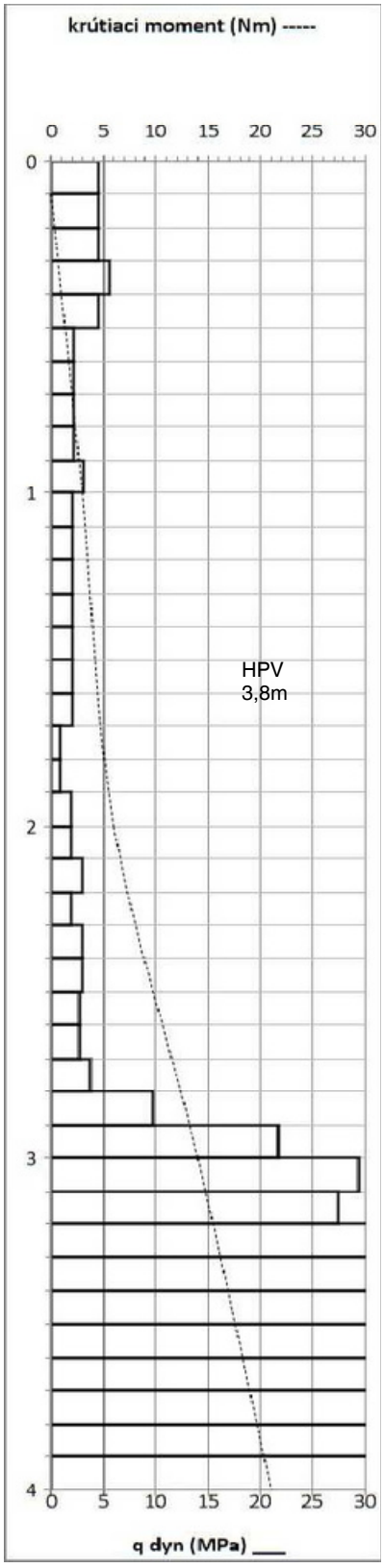
(symbol hliny)	$(Mpa)_{q_{dyn}}$	I/I^*_{DC}	Uľahnutosť/ Konzistencia*	$(Mpa)_{E_{def}}$	ϕ_{ef} (°)	$E\ (Mpa)_{oed}$	$c\ (kPa)_{ef}$
ornica (O)	-	-	-	-	-	-	-
íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI)	3,04	1,19*	pevná*	4,15	22	8,83	18
	2,11	0,96*	pevná*	3,21	20	6,83	16
	4,98	>1,3*	tvrdá*	6,49	25	13,81	22
jemnozrnné (F) zeminy	34,75	1,00	veľmi uľahnuté	103,53	42	124,73	0

Zhotoviteľ:	Názov úlohy: Zamarovce - obytná zóna			
Ing Jozef Hajčík GPP	Realizoval: Žilinčík,Turičík	Dátum realizácie: 9.9.2026	Súprava: DPHStitz	Penetračná sonda: DPS-3



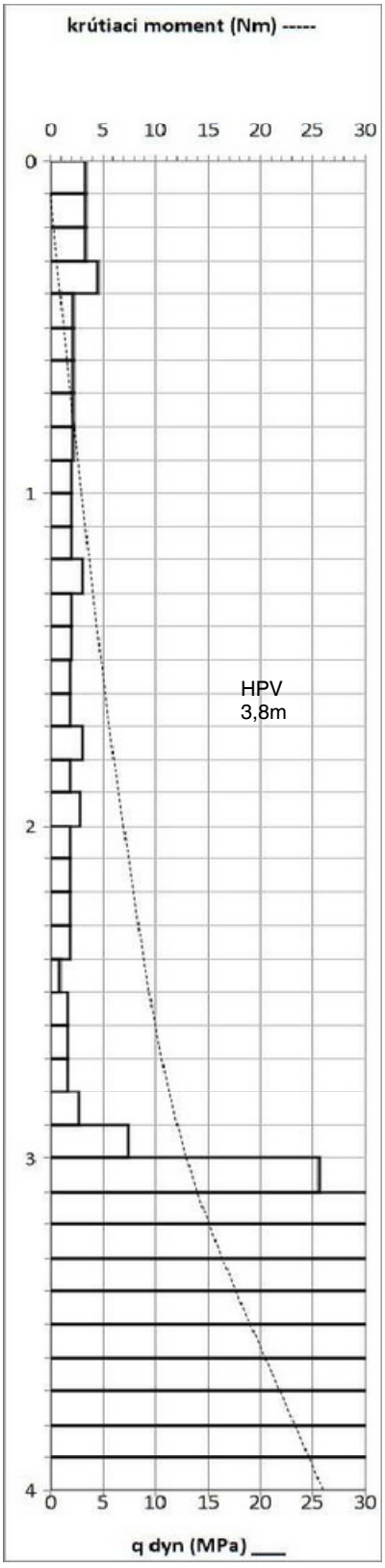
(symbol zeminy)	$(Mpa)_{q_{dyn}}$	I/I^*_{DC}	Uľahnutosť/ Konzistencia*	$(Mpa)_{E_{def}}$	ϕ_{ef} (°)	$E\ (Mpa)_{oed}$	$c\ (kPa)_{ef}$
ornica (O)	-	-	-	-	-	-	-
íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI)	4,16	>1,3*	*tvrdá**	5,86	24	12,47	20
	2,36	1,00*	*pevná**	3,58	20	7,62	16
štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/GF)	26,88	0,93	*veľmi uľahnuté*	95,38	39	114,92	0

Zhotoviteľ:	Názov úlohy: Zamarovce - obytná zóna			
Ing Jozef Hajčík GPP	Realizoval: Žilinčík,Turičík	Dátum realizácie: 9.9.2026	Súprava: DPHStitz	Penetračná sonda: DPS-4



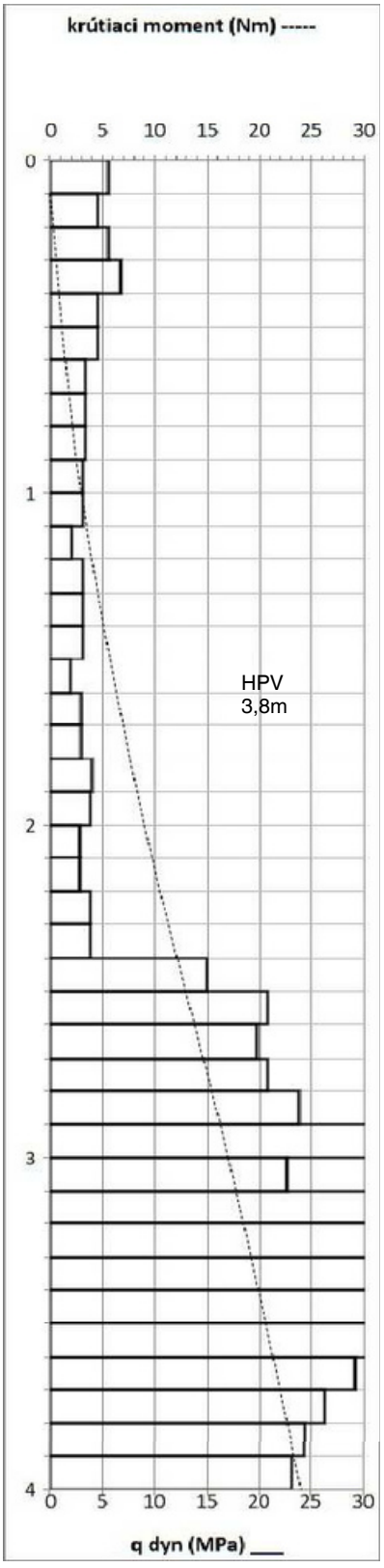
(symbol) zeminy	$(Mpa)_{q_{dyn}}$	I/I^*_{DC}	Uľahnutosť/ Konzistencia*	$(Mpa)_{E_{def}}$	ϕ_{ef} (°)	$E\ (Mpa)_{oed}$	$c\ (kPa)_{ef}$
ornica (O)	-	-	-	-	-	-	-
íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI)	2,23	0,98*	pevná*	3,28	20	6,98	16
štrk s prímeou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F)	31,31	1,00	veľmi uľahnuté	101,15	41	121,87	0

Zhotoviteľ:	Názov úlohy: Zamarovce - obytná zóna			
Ing Jozef Hajčík GPP	Realizoval: Žilinčík,Turičík	Dátum realizácie: 9.9.2026	Súprava: DPHStitz	Penetračná sonda: DPS-5



(symbol zeminy)	$(Mpa)_{q_{dyn}}$	I/I^*_{DC}	Uľahnutosť/ Konzistencia*	$(Mpa)_{E_{def}}$	ϕ_{ef} (°)	$E\ (Mpa)_{oed}$	$c\ (kPa)_{ef}$
ornica (O)	-	-	-	-	-	-	-
íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-CI)	2,29	0,99*	pevná*	3,39	20	7,21	16
štrk s prímesou jemnozrnnej zeminy (G3/GF1)	37,14	1,00	veľmi uľahnuté	110,28	43	132,87	0

Zhotoviteľ:	Názov úlohy: Zamarovce - obytná zóna			
Ing Jozef Hajčík GPP	Realizoval: Žilinčík,Turičík	Dátum realizácie: 9.9.2026	Súprava: DPHStitz	Penetračná sonda: DPS-6



(symbol zeminy)	$(Mpa)_{q_{dyn}}$	I/I^*_{DC}	Uľahnutosť/ Konzistencia*	$(Mpa)_{E_{def}}$	ϕ_{ef} (°)	$E\ (Mpa)_{oed}$	$c\ (kPa)_{ef}$
ornica (O)	-	-	-	-	-	-	-
íl s nízkou až strednou plasticitou (F6/CL-Cl)	3,14	1,21*	pevná*	4,59	22	9,77	18
štrk s prímeou jemnozrnnej zeminy (G3/G-F)	22,28	0,83	uľahnuté	89,12	37	107,37	0
	33,57	1,00	veľmi uľahnuté	102,85	42	123,92	0

Výsledky laboratórnych skúšok z mechaniky zemín

Príloha č. 6
Názov úlohy: Trenčín – hala Goral
Číslo úlohy: 202606

I N G E O – E N V I L A B,s.r.o.
B y t i c k á 1 6 , 0 1 0 0 1 Ž i li n a

VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK

Z MECHANIKY ZEMÍN

Názov úlohy: Zamarovce-obytná zóna

íslo úlohy : L05/268

[redacted]

V Žiline,8.októbra 2026

Mgr.Ková Richard
konate

SPRÁVA LABORATÓRIA MECHANIKY ZEMÍN K VÝSLEDKOM LABORATÓRNYCH SKÚŠOK Z ÚLOHY *Zamarovce-obytná zóna*, íslo úlohy L05/268.

Do laboratória mechaniky zemín bolo dodaných na spracovanie 15 vzoriek zeminy,z toho 2 nepo- rušené /jadrá/,3 technologické vzorky/TV/a 10 porušených/vrecká/.Na základe požiadaviek objednávate a Ing.Jozef Haj ík,geologicko - prieskumné práce boli všetky vzorky spracované a boli vykonané skúšky na zistenie fyzikálnych a mechanických vlastností zemín v zmysle nasledujúcich noriem:

1. **Granulometrický rozbor** - pod a Mechanika zemin - metodiky, GÚ Praha 1987 , 3.1.B,postup II.
   podiel frakcií nad 0,125 mm zistený osievaním na sitách,frakcie pod 0,125 mm odskúšané hustomer- nou metódou /Cassagrande /.Krivky zrnitosti s pomenovaním zemín sú na samostatných prílohách. Pomenovanie zemín je vykonané pod a STN 72 1001.

2. **Konzisten né medze :**
   medza tekutosti - stanovená štvorbodovou metódou pomocou Atterbergovej misky - metóda A- pod a STN EN ISO 17892-12, medza plasticity metódou val ekovania zeminy - pod a STN EN ISO 17892-12. Hodnoty wL a wp sú uvedené v preh adnej tabu ke výsledkov laboratórnych skúšok.

3. **Vlhkos** - prirodzená vlhkos stanovená pomocou vysúšania zeminy - metóda A - pod a STN EN ISO 17 892-1 +A1.
   Hodnoty w sú uvedené v preh adnej tabu ke výsledkov laboratórnych skúšok.

4. **Objemová hmotnos** - pomocou objemu vytla enej vody - metóda C - pod a STN EN ISO 17892-2.
   Hodnoty ρ^n aρd sú uvedené v preh adnej tabu ke výsledkov laboratórnych skúšok .

5. **Zdanlivá hustota** - pod a STN EN ISO 17892-3 - pyknometricky.
   Hodnoty ρs sú uvedené v preh adnej tabu ke výsledkovlaboratórnych skúšok .

6. **Zhutnite nos zeminy** - skúška Proctor štandard - poda STN 72 1015.
   Hodnoty w_{opt} a ρd max sú uvedené v prehadnej tabuke výsledkov laboratórnych skúšok.

7. **Kalifornský pomer únosnosti - skúška CBR -** skúškavykonaná pod a STN 72 1016.
   Hodnotypomeruúnosnostisúuvedenévprehadnejtabukevýsledkov laboratórnych skúšok.

8. **Stla ite nos zeminy** -poda STN 721027,skúškatypuA,skúšobná vzorka typu N - vzorky odskúšanévoedometriprinavrhnutýchzaaženiachazaprístupu vody. Hodnoty deforma ných veliínspolusgrafickýmvyhodnotenímskúškysúuvedenévsamostatnej prílohe.

Po et dodaných vzoriek	15
Po et spracovaných vzoriek	15
Po et vykonaných skúšok :	
granulometrický rozbor	15
medza tekutosti	10
medza plasticity	10
vlhkos	15
objemová hmotnos	5
zdanlivá hustota	5
Proctor štandard	3
CBR	3
stla ite nos	2 /s rekonsolidáciou /

Vypracoval : Ing. Toj íková Mária
ZMDMZH
Schválil: Mgr.Ková Richard
konate INGEO-ENVILAB,s.r.o.

[redacted]

VŽiline,8.októbra2026.

INGEO - ENVILAB,s.r.o.,Divízia mechaniky zemín a hornín, Byt ická 16 , 010 01 Žilina

Evidencia vykonaných laboratórnych skúšok

Názov úlohy: Zamarovce-obytná zóna
íslo úlohy: L05/268

Odberate : Ing.Jozef Haj ík-Geolog.-prieskumné práce

Laboratórne íslo vzorky	Druh obalu	íslo sondy	H bka [m]		Vlhkos	Zrnitos	Objemová hmotnos	Zdanlivá hustota	Konzist. medze	Obsah org.látok	Obsah uhli itanov	Stla ite nos	Stla ite nos s rek.	as.priebeh stla .	Presadavos	Bobtnavos	Proctor standard	CBR	e us .šmyk.sk.	e us .šmyk.sk.-rez.	Triaxiálna skúška	Prostý tlak	Priepustnos	Kamenivo	Poznámka
			Od	Do																					
1720	TV	KS-1	1,20	1,40	V	V	V	V	V	-	-	-	-	-	-	-	V	V	-	-	-	-	-	-	
1721	NV	KS-1	2,20	2,40	V	V	V	V	V	-	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1722	PV	KS-1	4,10	4,20	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1723	PV	KS-2	2,00	2,20	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1724	PV	KS-3	3,60	3,80	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1725	TV	KS-4	1,20	1,40	V	V	V	V	V	-	-	-	-	-	-	-	V	V	-	-	-	-	-	-	
1726	NV	KS-4	2,00	2,20	V	V	V	V	V	-	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1727	PV	KS-4	3,60	3,80	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1728	PV	KS-5	1,20	1,40	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1729	PV	KS-5	3,20	3,40	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1730	PV	KS-6	2,00	2,20	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1731	TV	KS-7	0,60	1,00	V	V	V	V	V	-	-	-	-	-	-	-	V	V	-	-	-	-	-	-	
1732	PV	KS-7	3,30	3,60	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1733	PV	KS-8	1,50	1,70	V	V	-	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1734	PV	KS-8	2,60	2,80	V	V	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Po et vyhodnotených skúšok					**15**	**15**	**5**	**5**	**10**	**-**	**-**	**-**	**2**	**-**	**-**	**-**	**3**	**3**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	

INGEO – ENVILAB, s.r.o.
Divízia mechaniky zemín a hornín,
Bytická 16,
010 01 Žilina
Telefón:041/7635097

Reg. No. 103/S-008

A/N-akreditovaná/neakreditovaná skúška

Protokol o skúškach .256/2026

Názov úlohy: Zamarovce-obytnázóna
íslo úlohy : L05/268
Odberate : Ing.Jozef Haj ík,Geol.-priesk.práce,018 12 Brvnište 81

Predmet skúšky : vzorky zemín
Dátum prevzatia vzoriek : 9.9.2026
Dátum vykonania skúšok : 9.9.- 8.10.2026

Skúška:	*Norma :*	*Rozmer :*	*Ozna enie :*	*Typ skúšky:*
Vlhkos	STN EN ISO 17892-1+A1	%	w	A
Zrnitos	Mechanika zemin-metodiky, GÚ 1987	-	-	A
Objemová hmotnos	STN EN ISO 17892-2	$g.cm^{-3}$	ρn	A
Zdanlivá hustota	STN EN ISO 17892-3	$g.cm^{-3}$	ρs	A
Medza tekutosti	STN EN ISO 17892-12	%	w_L	A
Medza plasticity	STN EN ISO 17892-12	%	w_P	A
Stla ite nos	STN 72 1027	-	-	N
Proctorstandard				
. optimálnavlhkos	STN 72 1015	%	w_{opt}	N
. max.objemová hmotnos	STN 72 1015	$g.cm^{-3}$	ρ^{dmax}	N
CBR	STN 72 1016	-	-	N

Poznám k y:
Uvedené výsledky sa týkajú dodaných vzoriek,ktoré si odobral a do laboratória dodal zákazník.Výsledky sú uvedené v jednotkách,ktoré požaduje príslušná norma,prípadne sú na žiados zákazníka udávané aj v jednotkách,ktoré sú odchýlkou od normy.Protokol o skúške môže by reprodukovaný len kompletný a žiadna jeho as nesmie by použitá bez súhlasu laboratória k propaga ným alebo publika ným ú elom.

Tabu ka výsledkov laboratórnych skúšok

Názov úlohy: Zamarovce-obytná zóna
íslo úlohy: L05/268

Odberate :Ing.Jozef Haj ík-Geolog.-prieskumné práce

Laboratórne í sl o vzorky	í sl o sondy	H bka [m]		Vl h ko s	Obj. hmot. [g/cm³]		Zdanl. h u sto ta [g/cm³]	Ob j em pórov [%]	Stu p e n asýt en i a [%]	Konzisten né medze				Filt. koef. [ms⁻¹]	CBR [%]	Proctor štandard		Trieda a symbol STN 72 1001
		Od	Do	v %	vlh. z.	such. z.				medza tek. [%]	medza plast. [%]	íslo plast. [%]	í sl o konzist.			Opt. vlhkos [%]	Max. obj.hm. [gcm⁻³]	
1720	KS-1	1,20	1,40	14,5	1,89	1,65	2,68	38,4	62,3	39	21	18	1,36	$<3,0.10^{-8}$	2,0	18,8	1,79	F6 CI
1721	KS-1	2,20	2,40	18,2	1,97	1,67	2,68	37,8	80,2	29	22	7	1,54	$<3,0.10^{-8}$				F6 CL
1722	KS-1	4,10	4,20	13,8						36	18	18		$9,0.10^{-5}$				G3 G-F
1723	KS-2	2,00	2,20	19,9						33	20	13	1,01	$<3,0.10^{-8}$				F6 CL
1724	KS-3	3,60	3,80	6,7										$3,7.10^{-4}$				G3 G-F
1725	KS-4	1,20	1,40	14,6	1,94	1,69	2,68	36,8	67,1	37	20	17	1,32	$<3,0.10^{-8}$	1,0	15,3	1,75	F6 CI
1726	KS-4	2,00	2,20	18,6	2,00	1,69	2,68	37,1	84,6	32	21	11	1,22	$<3,0.10^{-8}$				F6 CL
1727	KS-4	3,60	3,80	4,1										$2,8.10^{-3}$				G2 GP
1728	KS-5	1,20	1,40	17,4						30	20	10	1,26	$<3,0.10^{-8}$				F6 CL
1729	KS-5	3,20	3,40	8,2										$1,1.10^{-3}$				G2 GP
1730	KS-6	2,00	2,20	20,2						39	21	18	1,04	$<3,0.10^{-8}$				F6 CI
1731	KS-7	0,60	1,00	11,8						35	21	14	1,66	$<3,0.10^{-8}$	1,0	17,5	1,90	F6 CI
1732	KS-7	3,30	3,60	10,3	1,60	1,43	2,68	46,6	36,2					$>2,0.10^{-2}$				G3 G-F
1733	KS-8	1,50	1,70	17,5														F6 CL
1734	KS-8	2,60	2,80	6,5						33	18	15	1,03	$<3,0.10^{-8}$				G3 G-F
														$1,8.10^{-4}$				

D át um: 8. 10. 2026
Vypracoval:Ing.Mária Toj íková

[redacted]

Sc hválil:
Mgr.Richard Ková
konate INGEO-ENVILAB,s.r.o.

–koniec akred.protokolu .256/2026–

INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín
Byt ická 16, 010 01 Žilina

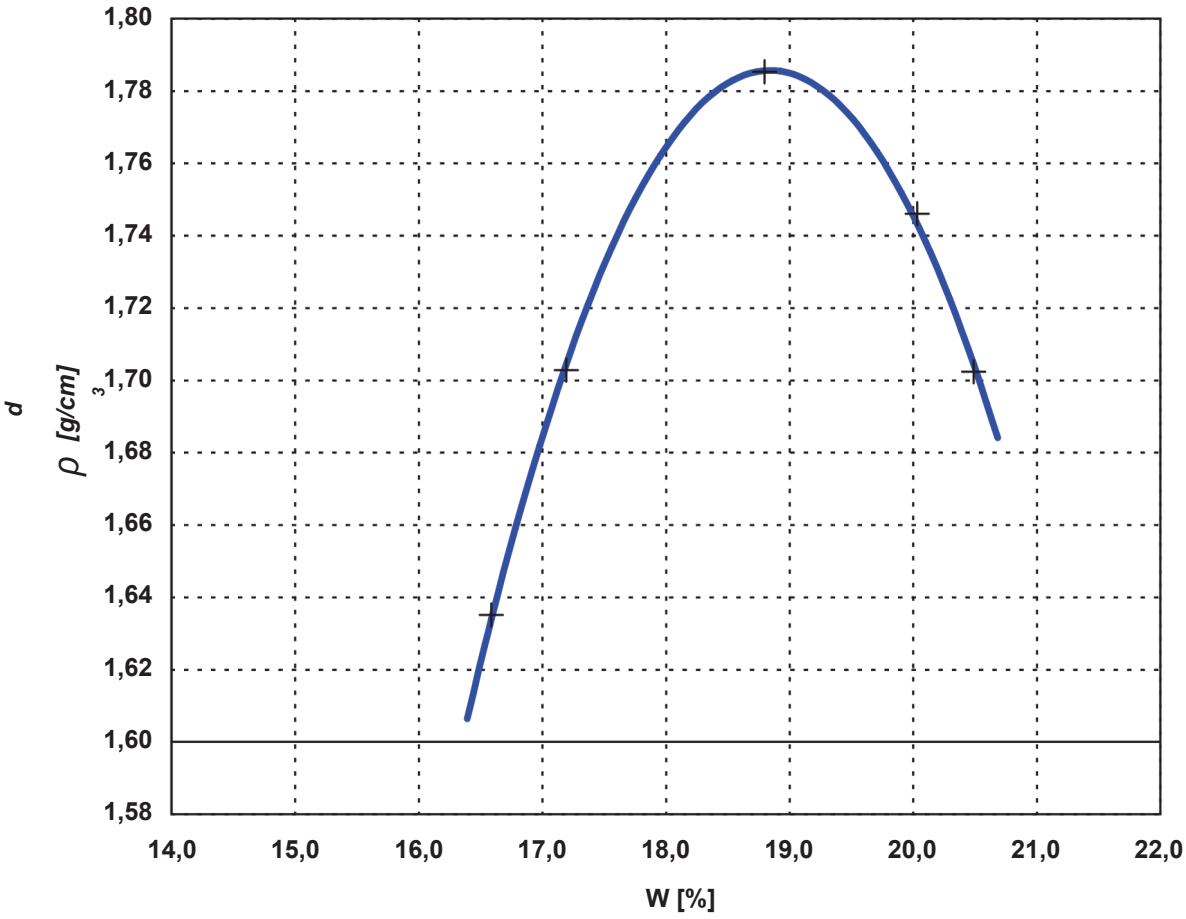
ZHUTNITE NOS

Úloha:	**Zamarovce-obytná zóna**
íslo úlohy:	**L05/268**
Odberate :	**Ing.Jozef Haj ík-Geolog.-prieskumné práce**
íslo vzorky:	**1720**
Sonda:	**KS-1**
H bka odberu [m]:	**1.2 - 1.4**

Vyhodnotenie skúšky pod a STN 72 1015, typ Proctor standard, met. A.

w_{opt}	:	**18,8 %**
$\rho d,max$	:	**1,79 g/cm3**

Proctorova skúška zhutnite nosti



INGEO – ENVILAB, s.r.o.
Divíziamechanikyzemín ahornín
Byt ická 16, 010 01 Žilina

8 10 2026

Protokol o skúške CBR

STN 72 1016

Názov úlohy : Zamarovce-obytná zóna
íslo úlohy : L05/268
Odberate : Ing.Jozef Haj ík-Geolog.-prieskumné práce

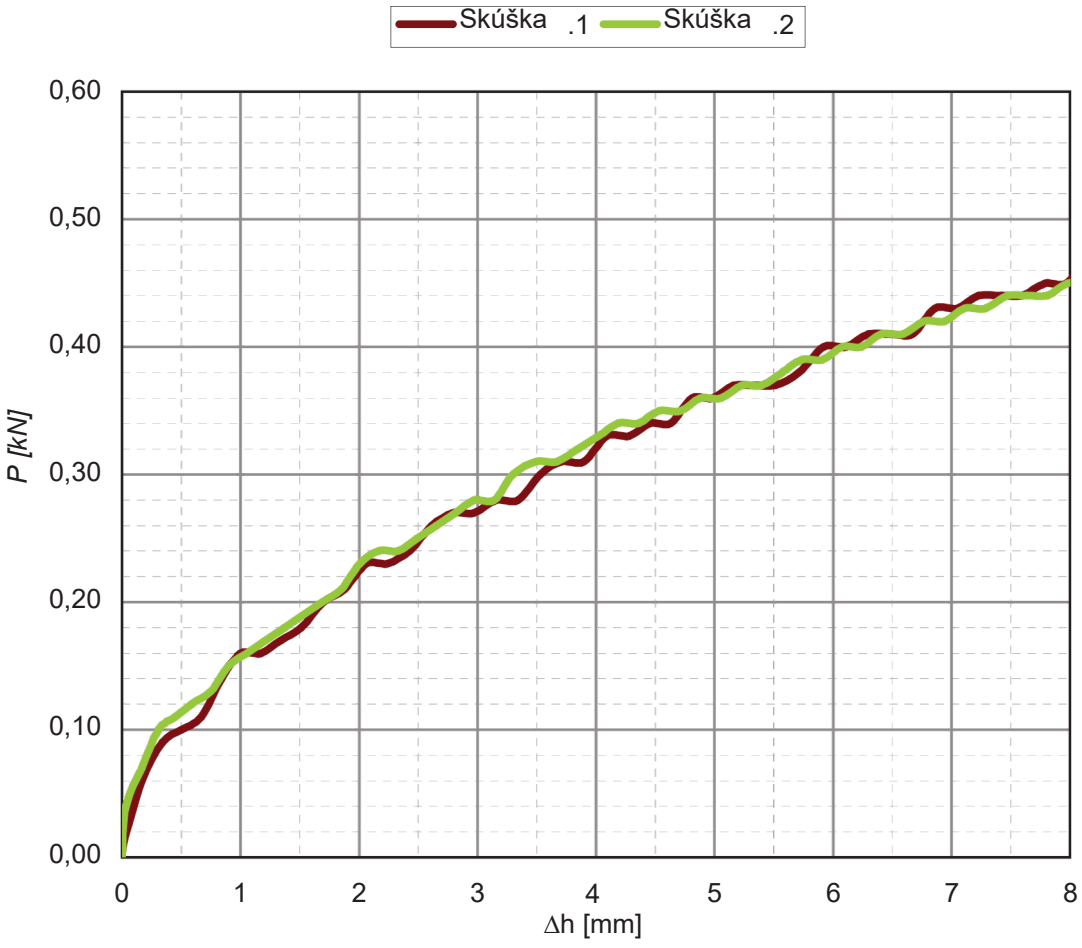
Typ prístroja : Triaxiálny prístroj WF 10t

íslo vzorky : 1720
Hlbka odberu : 1,20-1,40 m **Sonda:** KS-1

Priemer t a : 50,000 mm **Rýchlos :** 1,000 mm/min

Koeficient CBR v bode 1 : **w :** 19,0**%/Wopt/**
Koeficient CBR v bode 2 : 2 % **ρd :** 1,79 g.cm^{-3}

Koeficient CBR =2%



INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín
Byt ická 16, 010 01 Žilina

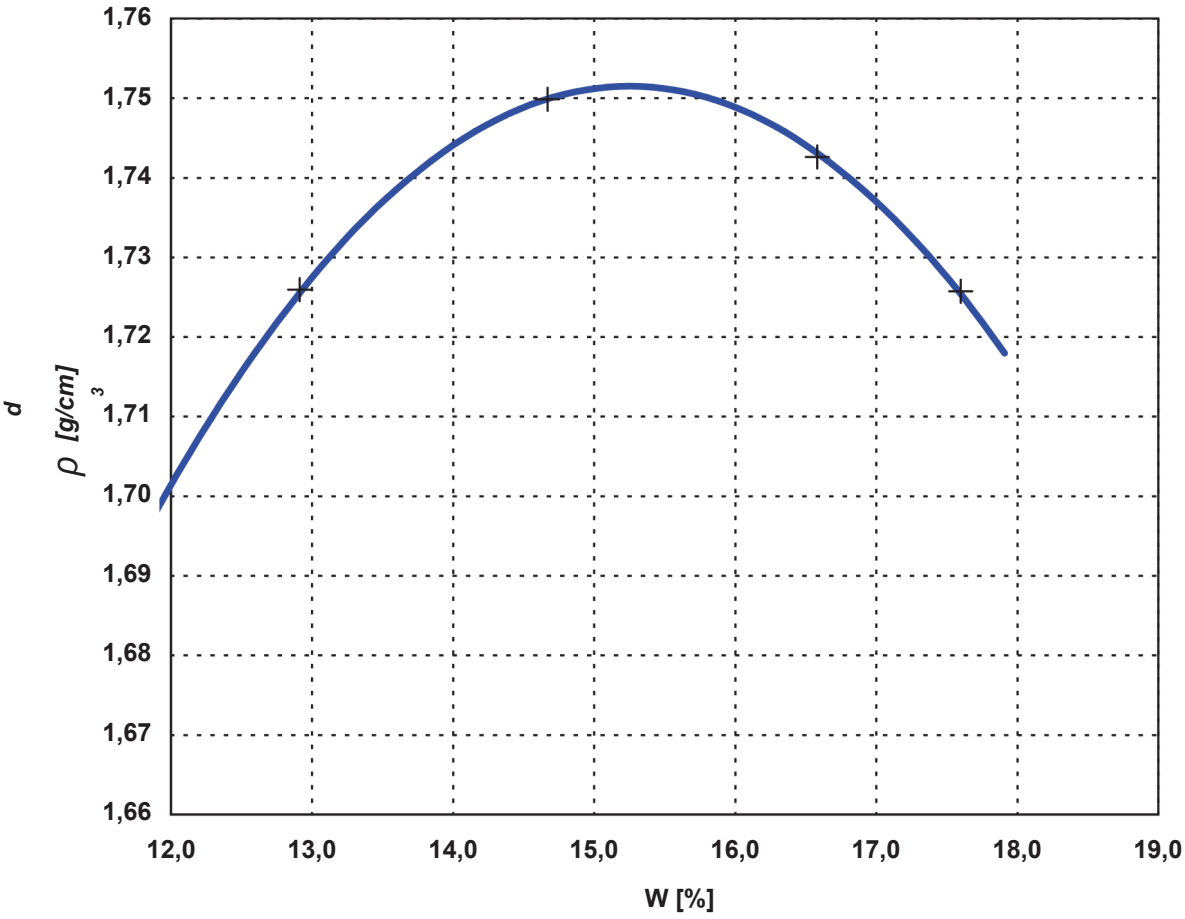
ZHUTNITE NOS

Úloha:	**Zamarovce-obytná zóna**
íslo úlohy:	**L05/268**
Odberate :	**Ing.Jozef Haj ík-Geolog.-prieskumné práce**
íslo vzorky:	**1725**
Sonda:	**KS-4**
H bka odberu [m]:	**1.2 - 1.4**

Vyhodnotenie skúšky pod a STN 72 1015, typ Proctor standard, met. A.

w_{opt} :	**15,3 %**
$\rho d,max$:	**1,75 g/cm3**

Proctorova skúška zhutnite nosti



INGEO – ENVILAB, s.r.o.
Divíziamechanikyzemín ahornín
Byt ická 16, 010 01 Žilina

8 10 2026

Protokol o skúške CBR

STN 72 1016

Názov úlohy : Zamarovce-obytná zóna
íslo úlohy : L05/268
Odberate : Ing.Jozef Haj ík-Geolog.-prieskumné práce

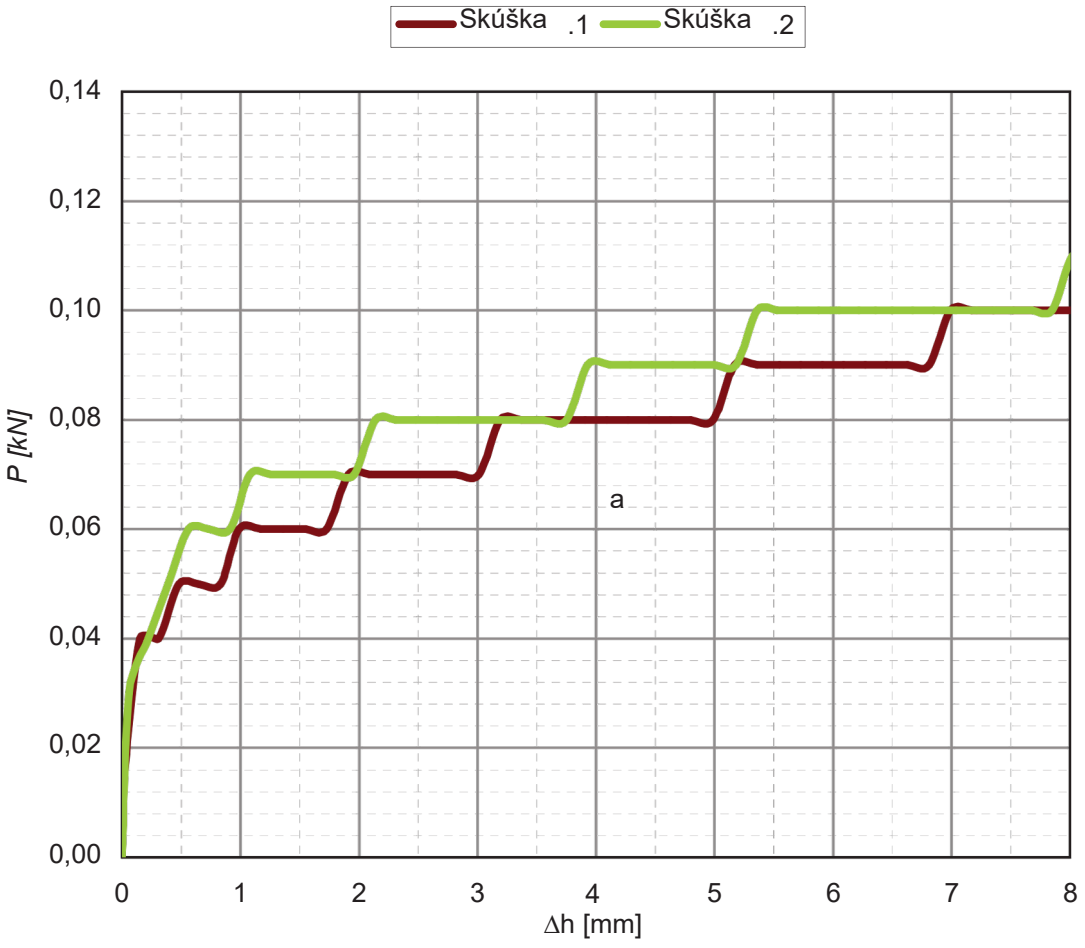
Typ prístroja : Triaxiálny prístroj WF 10t

íslo vzorky : 1725
Hlbka odberu : 1,20-1,40 m **Sonda:** KS-4

Priemer t a : 50,000 mm **Rýchlos :** 1,000 mm/min

Koeficient CBR v bode 1 : **w :** 16,3**%/Wopt/**
Koeficient CBR v bode 2 : 0 % **ρd :** 1,75 g.cm^{-3}

Koeficient CBR =1%



INGEO - ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín
Byt ická 16, 010 01 Žilina

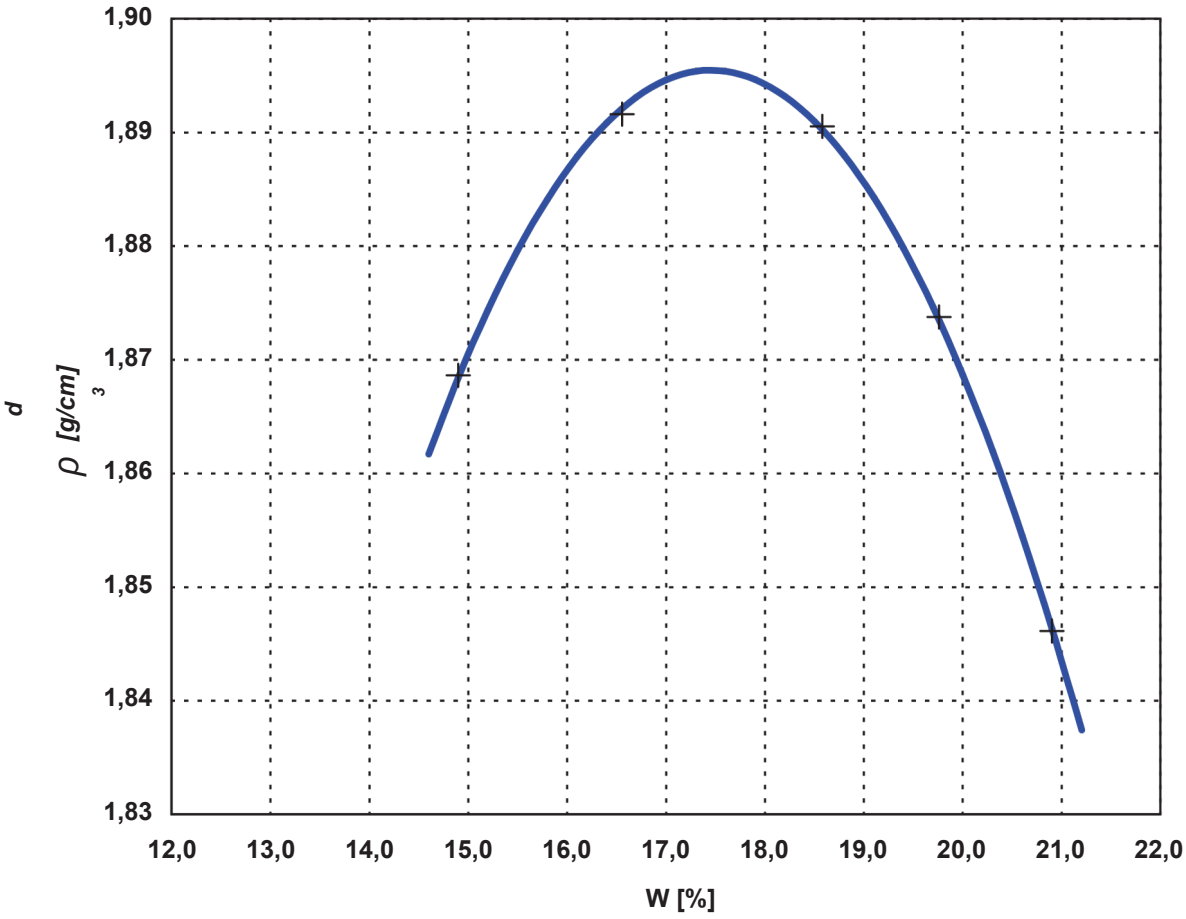
ZHUTNITE NOS

Úloha:	**Zamarovce-obytná zóna**
íslo úlohy:	**L05/268**
Odberate :	**Ing.Jozef Haj ík-Geolog.-prieskumné práce**
íslo vzorky:	**1731**
Sonda:	**KS-7**
H bka odberu [m]:	**0.6 - 1**

Vyhodnotenie skúšky pod a STN 72 1015, typ Proctor standard, met. A.

w_{opt} :	**17,5 %**
$\rho d,max$:	**1,90 g/cm3**

Proctorova skúška zhutnite nosti



INGEO – ENVILAB, s.r.o.
Divíziamechanikyzemín ahornín
Byt ická 16, 010 01 Žilina

8 10 2026

Protokol o skúške CBR

STN 72 1016

Názov úlohy : Zamarovce-obytná zóna
íslo úlohy : L05/268
Odberate : Ing.Jozef Haj ík-Geolog.-prieskumné práce

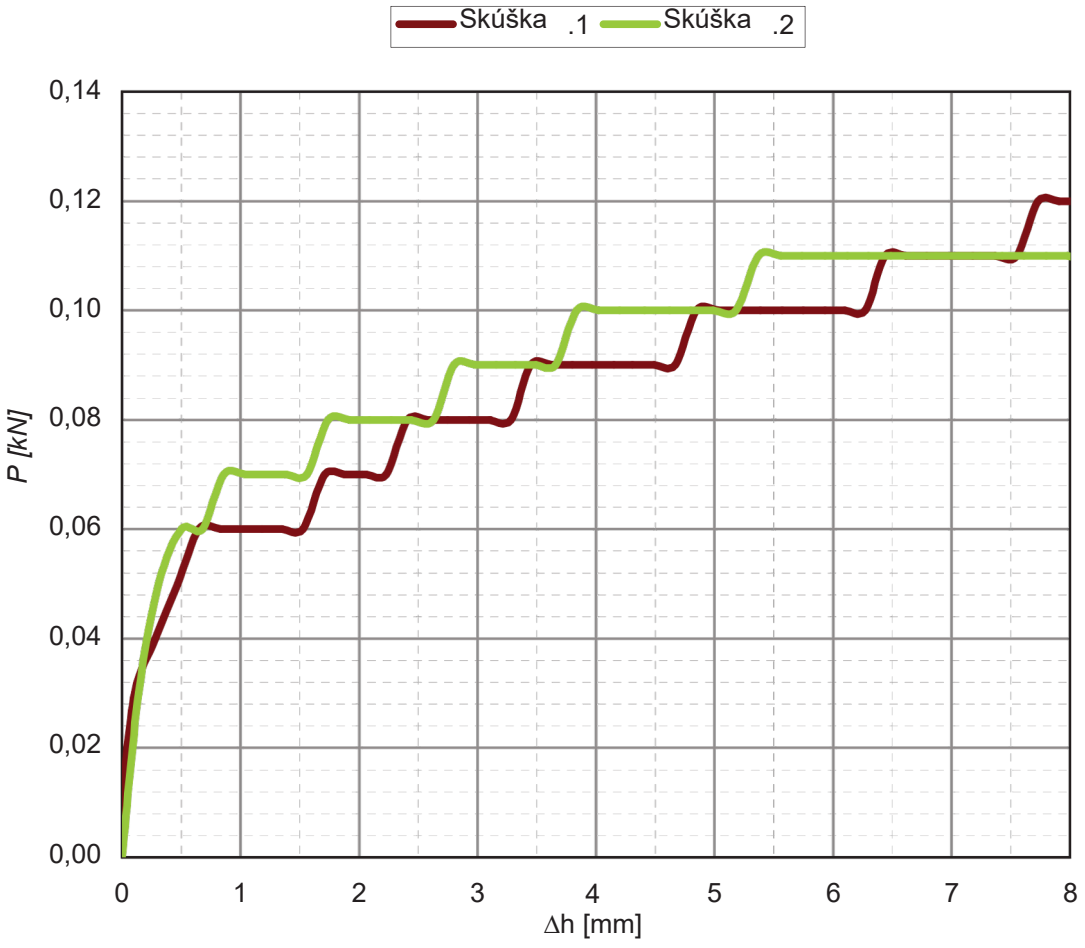
Typ prístroja : Triaxiálny prístroj WF 10t

íslo vzorky : 1731
Hlbka odberu : 0,60-1,00 m **Sonda:** KS-7

Priemer t a : 50,000 mm **Rýchlos :** 1,000 mm/min

Koeficient CBR v bode 1 : **w :** 17,6**%/Wopt/**
Koeficient CBR v bode 2 : 0 % **ρd :** 1,90 g.cm^{-3}

Koeficient CBR =1%



INGEO - ENVILAB,s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín, Byt ická 16 , 010 01 Žilina

Stanovenie stla ite nosti v oedometri

STN 72 1017

Názov úlohy: **Zamarovce-obytná zóna**
Lab. íslo vzorky: **1721** Sonda: **KS-1** H bka [m]: **2.2 - 2.4**

Vzor k a: **S rekonsolidáciou, zaliata** Oedometer íslo: **26**
Poznám k a: **Vyrezaná z neporušenej vzorky.**

Vzorka	
Výška vzorky [mm]:	**30,30**
Priemer vzorky [mm]:	**119,90**
Výška vzorky po rekonsolidácii [mm]:	**29,38**

Plocha vzorky [cm^2]:	**112,91**
Objem vzorky [cm^3]:	**342,11**

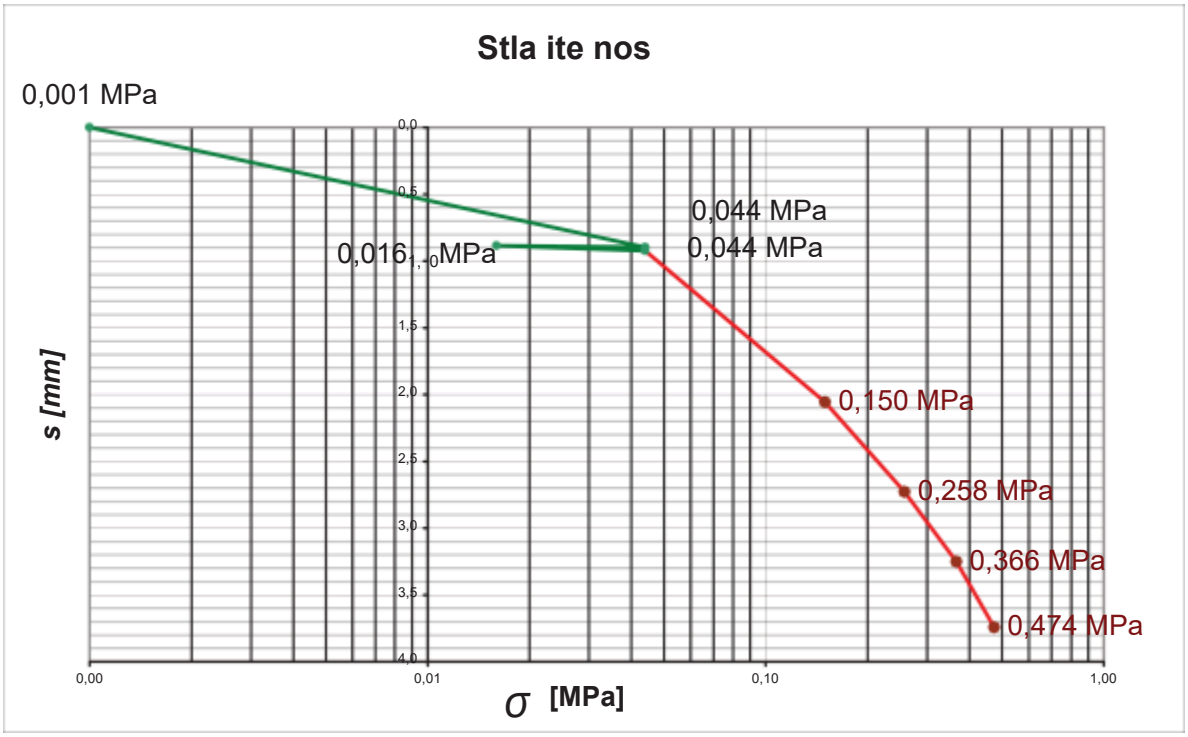
	Pred skúškou	Po skúške
Hmotnos vlhkej zeminy [g]:	**691,60**	**698,40**
Hmotnos suchej zeminy [g]:	**574,80**	**574,80**
Vlhkos [%]:	**20,3%**	**21,5%**
Obj. hmotnos vlhkej zeminy [g.cm^{-3}]:	**2,02**	**2,11**
Obj. hmotnos suchej zeminy [g.cm^{-3}]:	**1,68**	**1,73**
Zdanlivá hustota [g.cm^{-3}]:	**2,68**	**2,68**
Objemová pórov [%]:	**37,3%**	**35,3%**
Stupe nasýtenia [%]:	**91,5%**	**105,4%**

REKONSOLIDÁCIA

Za až. stupe	1	2	3	4	5	6	7
Napätie [MPa]	**0,001**	**0,044**	**0,016**	**0,044**			
Stla enie [mm]	**0,001**	**0,896**	**0,885**	**0,923**			

PRETVÁRNE CHARAKTERISTIKY

Za ažovací stupe	Napätie $\sigma^{[MPa]}$	Stla enie **s [mm]**	Pomerné stla enie $\Delta\varepsilon^{[\%]}$	Za aženie od [MPa]	Za aženie do [MPa]	Oedom.modul pretvárnosti **Eoed [MPa]**	íslo pórovitosti **e**
1	**0,150**	**2,057**	**7,0%**	**0,149**	**0,257**	**4,72**	**0,206**
2	**0,258**	**2,728**	**9,3%**	**0,257**	**0,365**	**6,09**	**0,183**
3	**0,366**	**3,252**	**11,1%**	**0,365**	**0,473**	**6,45**	**0,162**
4	**0,474**	**3,744**	**12,7%**	**0,473**	---	---	---
5			---	---	---	---	---
6			---	---	---	---	---



INGEO - ENVILAB,s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín, Byt ická 16 , 010 01 Žilina

Stanovenie stla ite nosti v oedometri

STN 72 1017

Názov úlohy: **Zamarovce-obytná zóna**
Lab. íslo vzorky: **1726** Sonda: **KS-4** H bka [m]: **2 - 2.2**

Vzorka: **Bez rekonoslidácie, zaliata** Oedometer íslo: **29**
Poznámka: **Vyrezaná z neporušenej vzorky.**

Vzorka	
Výška vzorky [mm]:	**30,20**
Priemer vzorky [mm]:	**120,00**
Výška vzorky po rekonsolidácii [mm]:	**30,20**

Plocha vzorky [cm^2]:	**113,10**
Objem vzorky [cm^3]:	**341,55**

	Pred skúškou	Po skúške
Hmotnos vlhkej zeminy [g]:	**657,80**	**656,30**
Hmotnos suchej zeminy [g]:	**556,30**	**556,30**
Vlhkos [%]:	**18,2%**	**18,0%**
Obj. hmotnos vlhkej zeminy [g.cm^{-3}]:	**1,93**	**1,92**
Obj. hmotnos suchej zeminy [g.cm^{-3}]:	**1,63**	**1,63**
Zdanlivá hustota [g.cm^{-3}]:	**2,68**	**2,68**
Objemová pórov [%]:	**39,2%**	**39,2%**
Stupe nasýtenia [%]:	**75,8%**	**74,6%**

PRETVÁRNE CHARAKTERISTIKY

Za ažovací stupe	Napätie $\sigma^{[MPa]}$	Stla enie **s [mm]**	Pomerné stla enie $\Delta\varepsilon^{[\%]}$	Za aženie		Oedom.modul pretvárnosti **Eoed [MPa]**	íslo pórovitosti **e**
				od [MPa]	do [MPa]		
1	**0,001**		**0,0%**	**0,001**	**0,110**	**3,33**	**0,340**
2	**0,110**	**0,001**	**3,3%**	**0,110**	**0,220**	**7,13**	**0,325**
3	**0,220**	**0,990**	**4,8%**	**0,220**	**0,329**	**8,69**	**0,307**
4	**0,329**	**1,455**	**6,1%**	**0,329**	**0,438**	**8,90**	**0,290**
5	**0,438**	**1,835**	**7,3%**	**0,438**	**---**	**---**	**---**
6		**2,205**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**

