

Podrobný geotechnický průzkum
Polní cesty C23, C27, C61 v k.ú. Měnin

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



Prosinec 2021

Závěrečná zpráva
Podrobný geotechnický průzkum
Polní cesty C23, C27, C61 v k.ú. Měnin

Objednatel: **AGROPROJEKT PSO s.r.o.**
Slavičkova 840/1b
638 00 Brno

Zhotovitel: **HIG geologická služba, spol. s r.o.**
Školní 322
664 43 Želešice
IČ: 499 69 986
Telefon: +420 739 670 058
E-mail: hig@hig.cz
Internet: www.hig.cz

Číslo projektu: **2021/147**

Zpracoval: _____

Odpovědný řešitel: _____



SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Geotechnické symboly

w	[%]	vlhkost zemin
w_L	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
w_P	[%]	vlhkost na mezi plasticity
I_p	[%]	číslo plasticity
I_c	[-]	stupeň konzistence
I_D	[-]	relativní ulehlost
ν	[-]	Poissonovo číslo
β	[-]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem
γ	[kN·m ⁻³]	objemová tíha
m	[0,1-0,5]	opravný součinitel přetížení
E_{def}	[MPa]	modul přetvárnosti
$c_{ef,u}$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef,u}$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
k_v	[m·s ⁻¹]	koeficient vsaku
R_{dt}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost
ρ_{dmax}	[Mg·m ⁻³]	objemová hmotnost suché zeminy při max.míře zhutnění
W_{opt}	[%]	optimální vlhkost určená zkouškou Proctor standard
ρ_n	[Mg·m ⁻³]	objemová hmotnost vlhké zeminy
ρ_s	[Mg·m ⁻³]	zdánlivá hustota pevných částic
CBR	[%]	kalifornský poměr únosnosti
IBI	[%]	okamžitý poměr únosnosti zemin

Obsah

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY	4
2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A POPIS STAVBY	4
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	5
3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické poměry	5
3.2 Geologické poměry	5
3.3 Hydrogeologické poměry	5
3.4 Georizika	6
4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	6
4.1. Sondážní práce	6
4.2 Odběr vzorků zemin	6
4.3 Vyhodnocovací práce	7
5. VÝSLEDKY VRTNÝCH PRACÍ	7
5.1 Zdokumentované typy zemin a hornin	7
5.2 Geotechnické typy a parametry zemin	8
6. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ	12
7. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY V ÚROVNI ZEMINOVÉ PLÁNĚ POLNÍCH CEST C23, C27, C61	13
8. ZEMNÍ PRÁCE	16
9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	17
10. POUŽITÉ ZDROJE	19

Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa a mapa náchylnosti svahů k sesouvání
3. Situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis provedených IG sond
6. Fotodokumentace
7. Laboratorní rozborů a protokoly

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky firmy AGROPROJEKT PSO s.r.o. byl proveden podrobný geotechnický průzkum pro realizaci polních cest C23, C27, C61 v k.ú. Měnín. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických a hydrogeologických poměrů spolu se stanovením geomechanických parametrů zemin zdokumentovaných v trasách polních cest, hlavním výstupem je pak návrh vhodné úpravy zemní pláně navržených komunikací. K celkovému zhodnocení geologických podmínek byly využity také výsledky předběžného IG průzkumu (HIG geologická služba, spol. s r.o., 2015).

Rozsah průzkumných prací:

- 9 x vrtaná sonda pro polní cesty do hloubky 1,50 m p.t.
- Detekce hladiny podzemní vody (naražená x ustálená)
- Odběr vzorků zemin (porušené, technologické)
- Laboratorní rozbor zemin (zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, konzistenční meze dle ČSN EN ISO 17892-12)
- Stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti (Proctor standard ČSN EN 13286-2)
- Laboratorní stanovení poměru únosnosti CBR dle ČSN 13286-47
- Klasifikace nalezených zemin a hornin (ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 6133, ČSN P 73 1005)
- Vyhodnocení výsledků formou závěrečné zprávy

Pro vypracování následné zprávy bylo použito těchto hlavních podkladů:

- Geologická mapa a hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000
- Mapa hydrogeologické rajonizace a mapa svahových nestabilit ČGS
- Situační podklady předané projektantem
- Terénní práce – vrtné práce, polní zkoušky, odběry, laboratorní zkoušky
- ČSN ISO 14688-1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování zemin – Část 2: Zásady při zařídování
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A POPIS STAVBY

katastrální území:	Měnín
obec:	Měnín
okres:	Brno-venkov
kraj:	Jihomoravský

Geotechnický průzkum byl proveden pro realizaci polních cest C23 (SO 101), C27 (SO 102), C61 (SO 103) v k.ú. Měnín dle podkladů projektanta.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Geomorfologické, hydrologické a klimatické poměry

Zájmové území se nachází v geomorfologickém celku Dyjsko-svratecký úval, podcelku Pracká pahorkatina. Území je situováno v mírně zvlněném až rovinatém terénu v nadmořské výšce cca 183-196 m n. m. Lokalita náleží klimatickému regionu velmi teplému a suchému s průměrnou roční teplotou vzduchu v rozmezí 9 a 10 °C, roční úhrn srážek činí 500-600 mm. Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Moravy a je odvodňováno Litavou a jejími přítoky (Říčka). Podél toku Říčky a Litavy jsou vyhlášena záplavová území Q5, Q20, Q100 včetně aktivní zóny záplavových území.

3.2 Geologické poměry

Území spadá z geologického hlediska do oblasti karpatské předhlubně Vnějších Západních Karpat, která je vyplněna převážně mořskými klastickými neogenními sedimenty. Tyto sedimenty jsou z větší části překryty usazeninami a zvětralinami kvartéru, především říčními naplaveninami a sedimenty eolickými. Neogenní sedimenty jsou v zájmovém území představovány především uloženinami badenského stáří. Jedná se o nezpevněná šterkopisčitá spodnobadenská bazální klastika, se zpevněnými polohami pískovce a slepence, a modrošedé až zelenošedé nevrstevnaté spodnobadenské vápnité jíly (tégly), místy s polohami písku. V širším okolí vystupují také písčité řasové badenské vápence a šedošedé vrstevnaté vápnité jíly (šlíry), s polohami vápnitých písků a šterků, stáří karpát. Kvartérní pokryv je tvořen pleistocenními šterkopisky říčních teras, které jsou částečně překryty holocenními povodňovými sedimenty, hlinito-písčitými až písčito-hlinitými a jemnozrnnými smíšenými zvětralinami a svahovými sedimenty. Terasové i neogenní sedimenty jsou v celé širší oblasti také často překryty sprašemi a sprašovými hlínami.

3.3 Hydrogeologické poměry

Zájmové území je dle hydrogeologického rajonování ČR součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy 2241 – Dyjsko-svratecký úval, který je tvořen neogenními sedimenty a je součástí hydrogeologických struktur podzemních vod karpatské předhlubně. Hladina podzemní vody je vázaná na průlinově propustné šterkové a písčité vrstvy. Typické je střídání kolektorů šterků a písků s izolátory jílu. Je možné zde vymezit struktury infiltračních oblastí s volným režimem podzemních vod a struktury dílčích artéských pánví s napjatými zvodněmi. Významnější zvodnění je vázáno na bazální šterková a písčitá klastika spodního badenu. Svrchní izolátor představují badenské vápnité jíly o mocnosti i několika set metrů.

Dle hydrogeologické mapy je v oblasti rozšířen průlinový kolektor kvartérních fluvialních písků a šterků s hodnotou transmisivity v řádech 10^{-4} - 10^{-3} m²/s, v jehož podloží je vyvinut komplex většího počtu nepravidelně se střídajících izolátorů (jíly) a průlinových kolektorů (písky a šterky) neogénu s hodnotou transmisivity v řádech 10^{-6} - 10^{-5} m²/s.

3.4 Georizika

Dle registru svahových nestabilit ČGS nejsou v průzkumném území vedeny záznamy o svahových nestabilitách a sesuvných územích, které by mohly mít negativní vliv na realizaci projektovaných polních cest. Dle mapy náchylnosti svahů k sesouvání a vzniku svahových nestabilit, viz příloha, je zkoumaná lokalita situována převážně v oblasti s nízkou náchylností, kde nejsou vhodné podmínky pro vznik svahových nestabilit (zeleně). Část území zasahuje oblast se střední náchylností (žlutě), kde nelze vznik svahových nestabilit vyloučit.

4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

4.1. Sondážní práce

Metodika průzkumných prací byla ovlivněna požadavky objednatele na rozsah a umístění průzkumných prací. Průzkum geologických poměrů vycházel z dokumentace a vyhodnocení 9 průzkumných sond, polních a laboratorních zkoušek. V trase polních cest byly provedeny **inženýrsko-geologické sondy s označením S1 – S9 s konečnou hloubkou 1,50 m p.t.** Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č.1.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	prvek	hloubka p.t.	způsob
S1	polní cesta C27	1,50 m	vrtaná jádrově
S2	polní cesta C27	1,50 m	vrtaná jádrově
S3	polní cesta C61	1,50 m	vrtaná jádrově
S4	polní cesta C61	1,50 m	vrtaná jádrově
S5	polní cesta C61	1,50 m	vrtaná jádrově
S6	polní cesta C27	1,50 m	vrtaná jádrově
S7	polní cesta C27	1,50 m	vrtaná jádrově
S8	polní cesta C23	1,50 m	vrtaná jádrově
S9	polní cesta C23	1,50 m	vrtaná jádrově

Celková metráž vrtných prací činila 13,50 bm. Vrtné práce byly provedeny jádrově a vibračně příklepovou metodou vrtnou soupravou Eijkelpamp s průměrem vrtného nářadí 75 mm. Terénní část průzkumu proběhla dne **05. 11. 2021** a zahrnovala veškeré vrtné práce, dokumentaci, odběr vzorků zemin, zaměření prováděných sond. Po skončení vrtných prací byly sondy vyplněny vytěženou zeminou a prostor průzkumu upraven. Zaměření souřadnic a nadmořské výšky IG sond bylo provedeno přístrojem Topcon GMS – 2 (v. č.: 4627118186). Dle makroskopického popisu byla provedena grafická dokumentace geologických sond a jejich petrografický popis je uveden samostatně v geologické dokumentaci, která tvoří přílohu této zprávy. Na základě provedených průzkumných prací byla zpracována závěrečná zpráva doplněná příslušnými grafickými přílohami.

4.2 Odběr vzorků zemin

Během průzkumných prací bylo odebráno **6 ks porušených a technologických vzorků zemin** pro následné laboratorní a zrnitostní rozborů. Byl proveden základní granulometrický

rozbor síťovací, popř. hustoměrnou metodou dle klasifikace zemin ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, u jemnozrnné složky stanovení konzistenčních mezí (indexové zkoušky). Na technologických vzorcích zeminy bylo provedeno laboratorní stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška dle ČSN EN 13286-2 a laboratorní stanovení kalifornského poměru únosnosti CBR dle ČSN 13286-47. Vzorky odebraných zemin byly uloženy do odběrných nádob či sáčků a opatřeny identifikačním štítkem. Po skončení veškerých vrtných prací byly vzorky zemin předány příslušným laboratorům. Hloubku a místo odebrání jednotlivých vzorků znázorňuje tabulka č. 2.

Tabulka č. 2: Hloubky a místa odběru jednotlivých vzorků zemin

sonda	hloubka odběru (m p.t.)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	provedené rozbor
S1	0,4-0,7	TV	818	ZR,IZk,Proctor standard
S2	0,8-1,0	P	1471	ZR
S6	0,4-0,6	P	1472	ZR
S7	0,8-1,0	P	1473	ZR,IZk
S8	0,3-0,6	TV	819	ZR,IZk, Proctor standard,CBR
S9	0,5-0,7	P	1474	ZR,IZk

Pozn.: ZR – zrnitostní rozbor, IZk – indexové zkoušky, P – porušený, TV – technologický, CBR – kalifornský poměr únosnosti

4.3 Vyhodnocovací práce

Ke zpracování veškerých dat a vyhodnocení předkládané závěrečné zprávy byly využity programy Microsoft®Word 2010, Microsoft®Excel 2010, pro vyhodnocení a tvorbu geologických profilů a situačních map byly využity programy GEO5 a AutoCad.

5. VÝSLEDKY VRTNÝCH PRACÍ

5.1 Zdokumentované typy zemin a hornin

Stávající povrch je zčásti tvořen humózními, orničními hlínami (S1, S2) mocnosti 0,35 – 0,40 m, v prostoru sond S7, S8, S9 uježděnými písčitými hlínami třídy F3 MS, v případě sond S3 – S6 pak navážkou, původním násypem včetně svrchního zpevnění, zasahujícími do hloubek 0,30 – 1,20 m p.t. V geologickém profilu provedených sond byly zdokumentovány zeminy deluviální či fluviální geneze, které byly zařazeny dle ČSN 73 6133 do tříd S5 SC, S3 S-F, S2 SP, G3 G-F, G4 GM, v případě převažující jemnozrnné jílovito-hlinité frakce odpovídaly zeminám třídy F6 CI, F8 CH, F4 CS, F3 MS. Sondou S6 byly popsány od 0,65 m p.t. terciární jíly charakteru třídy F8 CH.

Nalezené zeminy byly popsány a klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2, ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 a na základě petrografického popisu, stratigrafie, litologie, geneze a výsledků laboratorních zkoušek byly zařazeny do následných geotechnických typů.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemín

stratigrafie	popis	ČSN 73 6133	ČSN EN ISO 14688-2	GT
kvartér	navážky, zpevnění	Y(G2), Y(G4), Y F6 CL+Y F4 CS+Y	Mg, Gr, sisaCl	0
	humózní hlíny	F6 CL	clSi	1
	jíly se střední a vysokou plasticitou	F8 CH F6 CI	sasiCl	2.1
	hlíny písčité	F3 MS	saSi, grsaSi	2.2
	jíly písčité	F4 CS	sasiCl	2.3
	fluviální písky	S5 SC S3 S-F S2 SP	sigrSa, Sa, grclSa	3.1
	fluviální šterky	G4 GM G3 G-F	saGr, sasiGr	3.2
terciér	jíly s vysokou plasticitou	F8 CH	siCl	4

Geomechanické vlastnosti nalezených zemín jednotlivých geotechnických kategorií byly stanoveny na základě laboratorních a polních zkoušek, s pomocí korelačních vztahů, odborné literatury a technických předpisů spolu s kvalifikovaným odhadem v závislosti na zdokumentované konzistenci a ulehlosti zemín. Pro jednotlivé GT jsou uváděny reprezentativní hodnoty v rámci celé popisované vrstvy a jsou uvedeny v tabulce č. 4. Kompletní výsledky laboratorních zkoušek všech odebraných vzorků jsou pak součástí příloh zprávy.

5.2 Geotechnické typy a parametry zemín

Kvartér

- **GT 0 – navážky, zpevnění** – v prostoru sond S3 – S6 stávající zpevnění polní cest – cihelné, šterkovité, zahliněné, ulehlé, mocnosti 0,30 – 0,50 m, v sondě S5 místy s betonovými relikty do 10 cm. V případě sond S3, S4, S5 navazující jílovité a jílovito-písčité horizonty s tuhou či pevnou konzistencí a příměsí šterku a navážky, zasahující do hloubek 1,00 – 1,20 m p.t., tvořící původní nýáryp. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako Y, Y(G2), Y(G4), F6 CL+Y, F4 CS + Y, dle EN ISO 14688 označeny jako Gr, Mg, sisaCl. Podle RTS Ceníku 800-1 řazeny do třídy těžitelnosti 3-4, dle ČSN 73 6133 do třídy I.
- **GT 1 – humózní/orniční hlíny** – pokryvné humózní hlíny tmavě hnědé až černé barvy, tuhé konzistence, charakteru orniční vrstvy. Zastiženy sondami S1, S2 s mocností 0,35 – 0,40 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako F6 CL, dle EN ISO 14688 označeny jako clSi. Podle RTS Ceníku 800-1 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2, dle ČSN 73 6133 do třídy I.
- **GT 2.1 – jíly se střední a vysokou plasticitou** – jílovité zeminy fluviální geneze, šedé a šedohnědé barvy, s podílem písčité frakce v obsahu cca 20 %. Konzistence zemín byla tuhá, v sondě S1 měkká. Zdokumentovány v profilu sond S1, S2, S5 s mocností 0,30 – 1,15 m. Dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako F6 CI, F8 CH, dle EN ISO 14688 označeny jako sasiCl.

Podle *RTS Ceníku 800-1* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle *ČSN 73 6133* do třídy těžitelnosti I.

- **GT 2.2 – hlíny písčité** – hnědé písčito-hlinité zeminy pevné konzistence, tvořící uježděný povrch v prostoru sond S7, S8, S9. V sondách S8, S9 s podílem štěrkovité frakce. Popsány sondami S7, S8, S9 s mocností 0,25 – 0,75 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *F3 MS*, dle *EN ISO 14688* označeny jako *saSi*, *grsaSi*. Podle *RTS Ceníku 800-1* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle *ČSN 73 6133* do třídy těžitelnosti I.
- **GT 2.3 – jíly písčité** – jílovito-hlinité zeminy hnědé barvy, deluviální geneze, s podílem písčité složky nad 35 % a s konzistencí pevnou. Zdokumentovány sondou S8 od úrovně 0,25 m p.t. s mocností 0,75 m. Dle *ČSN 73 6133* popsány jako *F4 CS*, dle *EN ISO 14688* označeny jako *sasiCl*. Podle *RTS Ceníku 800-1* řazeny do třídy těžitelnosti 3, dle *ČSN 73 6133* do třídy těžitelnosti I.
- **GT 3.1 – fluviální písky** – rezavé a hnědošedé převážně střednězrné písky fluviální geneze, ulehle, s podílem jemnozrné tuhé či pevné jílovito-hlinité složky v obsahu do 5-35 % a štěrkovité opracované frakce velikosti do cca 2-3 cm. Zdokumentovány sondami S2, S4, S7, S8, S9 s mocností jednotlivých horizontů 0,20 – 0,80 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *S5 SC*, *S3 S-F*, *S2 SP*, dle *EN ISO 14688* označeny jako *grclSa*, *sigrSa*, *Sa*. Podle *RTS Ceníku 800-1* tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 4, dle *ČSN 73 6133* do třídy těžitelnosti I.
- **GT 3.2 – fluviální štěrky** – celkově hnědé, šedé a rezavé převážně křemenné valouny fluviální geneze velikosti do cca 3-5 cm, s podílem jemnozrné jílovito-hlinité složky v obsahu do 15-35 %, písčité. Popsány sondami S3, S6, S9 s mocností 0,25 – 0,35 m. Dle *ČSN 73 6133* popsány jako *G4 GM*, *G3 G-F*, dle *EN ISO 14688* označeny jako *saGr*, *sasiGr*. Podle *RTS Ceníku 800-1* řazeny do třídy těžitelnosti 4, dle *ČSN 73 6133* do třídy těžitelnosti I.

Terciér

- **GT 4 – jíly s vysokou plasticitou** – rezavě šedé vysoce plastické neogenní jíly, vápnité, s konzistencí pevnou. Popsány na bázi profilu sondy S6 od 0,65 m p.t. s mocností ve vrtu 0,85 m. Dle *ČSN 73 6133* klasifikovány jako *F8 CH*, dle *EN ISO 14688* označeny jako *siCl*. Dle *RTS Ceníku 800-1* řazeny do třídy těžitelnosti 3, dle *ČSN 73 6133* do třídy těžitelnosti I.

Tabulka č. 4: Geomechanické parametry zemin GT 2.1, GT 2.2, GT 2.3

geotechnická kategorie	jednotky	GT 2.1	GT 2.1	GT 2.1	GT 2.2	GT 2.3
ČSN 73 6133	-	F6 CI	F8 CH	F8 CH	F3 MS	F4 CS
EN ISO 14 688-1	-	sasiCl	sasiCl	sasiCl	saSi grsaSi	sasiCl
ČSN 75 2410	-	CI	CH	CH	MS	CS
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	21,0	20,5	20,5	18,0	18,5
konzistence/ulehlost	-	tuhá	tuhá	měkká	pevná	pevná
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	N	N	PV	PV
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	N	N	N	PV	PV
těžitelnost (RTS Ceník 800-1)	-	3	3	3	3	3
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I	I
ef. úhel vnitřního tření (ϕ_{ef})*	[°]	18	14	12	25	22
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	12	8	5	14	14
tot. úhel vnitřního tření (ϕ_u)*	[°]	0	0	0	10	5
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	50	40	20	60	70
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	4	3	1	8	6
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,40	0,42	0,42	0,35	0,35
převodní součinitel (β)*	-	0,47	0,37	0,37	0,62	0,62
součinitel přitížení (m)	-	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	100	80	40	275	250
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	10 ⁻⁹ -10 ⁻⁸	10 ⁻⁹ -10 ⁻⁸	10 ⁻⁹ -10 ⁻⁸	10 ⁻⁸ -10 ⁻⁷	10 ⁻⁹ -10 ⁻⁸

Vysvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné*) geomechanické charakteristiky jsou zadány dle laboratorních zkoušek a odborného posouzení geologa

Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových půd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové půdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.

Lze-li očekávat, že nejvyšší hladina podzemní vody bude pod základovou spárou v hloubce menší, než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.

Je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.

Tabulka č. 5: Geomechanické parametry zemin GT 3.1, GT 3.2, GT 4

geotechnická kategorie	jednotky	GT 3.1	GT 3.1	GT 3.1	GT 3.2	GT 3.2	GT 4
ČSN 73 6133	-	S5 SC	S3 S-F	S2 SP	G4 GM	G3 G-F	F8 CH
EN ISO 14 688-1	-	grclSa	sigrSa	Sa	sasiGr	saGr	siCl
ČSN 75 2410	-	SC	S-F	SP	GM	G-F	CH
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	18,5	17,5	18,5	19,0	19,0	20,5
konzistence/ulehlost	-	tuhá	ulehlý	ulehlý	ulehlý	ulehlý	pevná
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	V	PV	PV	V	N
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	PV	PV	PV	PV	V	N
těžitelnost (RTS Ceník 800-1)	-	4	4	4	4	4	3
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I	I	I
ef. úhel vnitřního tření (ϕ_{ef})*	[°]	26	30	34	33	35	16
ef. soudržnost (c_{ef})*	[kPa]	6	0	0	2	0	12
tot. úhel vnitřního tření (ϕ_u)*	[°]	-	-	-	-	-	0
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	-	-	-	-	-	80
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	8	15	24	60	80	4
Poissonovo číslo (ν)*	-	0,35	0,30	0,28	0,30	0,25	0,42
převodní součinitel (β)*	-	0,62	0,74	0,78	0,74	0,83	0,37
součinitel přitížení (m)	-	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	175	275	350	300	450	160
koeficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻⁹

Vysvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné*) geomechanické charakteristiky jsou zadány dle laboratorních zkoušek a odborného posouzení geologa

Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových půd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové půdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.

Lze-li očekávat, že nejvyšší hladina podzemní vody bude pod základovou spárou v hloubce menší, než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.

Je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.

V tabulce č. 6 jsou uvedeny výsledky laboratorního stanovení srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti (Proctor standard) a poměru únosnosti CBR pro zeminy vytěžené ze sond S1 a S8, z úrovně předpokládané pláně.

Tabulka č. 6: Geotechnické parametry zemín – výsledky zkoušek Proctor standard a stanovení CBR

vzorek č.	jednotky	818	819
sonda	-	S1	S8
hloubka	m p.t.	0,4-0,7	0,3-0,6
ČSN 73 6133	-	F8 CH	F4 CS
EN ISO 14 688-2	-	sasiCl	sasiCl
přirozená vlhkost (w_n)	[%]	47,3	9,7
ρ_{dmax} – Proctor standard	[Mg.m ⁻³]	1,47	1,79
W_{opt} – Proctor standard	[%]	17,9	15,4
CBR 2,5 mm	[%]	-	1,5
CBR 5,0 mm	[%]	-	1,5

Rozdíl mezi přirozenou a optimální vlhkostí činil v případě zemín třídy F8 CH měkké konzistence + 29,4 %, v případě pevných písčitých jílu třídy F4 CS – 5,7 %. Poměr únosnosti CBR_{5,0} mm pevné zeminy F4 CS při optimální vlhkosti dosahoval 1,5 %.

6. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody nebyla v průběhu průzkumných prací do vrtaných hloubek zastižena žádnou z provedených sond. V trase polních cest C27, v blízkosti náhonu, a C61 při toku Říčky je však nutno počítat s výskytem podzemní vody mělkého oběhu, s proměnlivou vydatností, která bude závislá především na atmosférických srážkách. Tomuto faktu odpovídají také výsledky předběžného IGP (2015), kdy byla hladina podzemní vody zdokumentována sondami SC6, SC7, SC8 v úrovni 1,20 – 1,50 m p.t.

Pro základní zhodnocení vsakovacích poměrů geologického prostředí bylo pro odebrané vzorky zemín provedeno empirické stanovení koeficientu filtrace dle metody Carman-Kozeny a dle Jákyho (ze zrnitostních křivek). Hodnota koeficientu filtrace zemín s převahou jemnozrnné složky tříd F6 CI, F8 CH, F3 MS, F4 CS se pohybuje v rozmezí řádově 10^{-9} - 10^{-7} m/s a lze je zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do tříd propustnosti VI-VIII, které charakterizuje prostředí slabě až nepatrně propustné. Relativně propustnější prostředí představují písčité a štěrkovité zeminy třídy S5 SC, S3 S-F, S2 SP, G4 GM, G3 G-F kdy lze hodnotu koeficientu filtrace očekávat v řádech 10^{-6} až 10^{-4} m/s (třída propustnosti III-V – prostředí dosti slabě až dosti silně propustné).

Pro posouzení funkce silničního tělesa je významná veličina vodní režim podloží. Je určen rozdělením vlhkosti zeminy v podloží a její změny v průběhu roku. Závisí na druhu zeminy, úrovni hladiny podzemní vody, kapilární výšce a na hloubce promrznutí vozovky a podloží. V průzkumném území lze v trase polních cest C27, C61 v úrovni zeminové pláně očekávat vzhledem k namrzavému charakteru zemín s vyšší kapilární vztlakovostí a očekávané úrovni hladiny podzemní vody převážně režim pendulární (nepříznivý) případně až kapilární (v

blízkosti náhonu). V případě polní cesty C23 je možno uvažovat o vodním režimu difuzním (příznivém).

7. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ PODMÍNKY V ÚROVNI ZEMINOVÉ PLÁNĚ POLNÍCH CEST C23, C27, C61

Zeminy zdokumentované v úrovni předpokládané pláně byly zaříděny dle ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Vhodnost zemin jednotlivých geotechnických typů do násypu a aktivní zóny komunikací je uvedena v tabulce č. 7 a 8.

Polní cesta C23 (SO 101)

Průzkumné sondy: S8, S9

Geologické podmínky: stávající povrch cesty je tvořen uježděnou písčitou hlínou třídy F3 MS s podílem šterku, s mocností 0,25 až 0,75 m. V úrovni zeminové pláně (cca -0,50 m) byly popsány pevné sedimenty charakteru písčitých jíílů třídy F4 CS a písčitých hlín třídy F3 MS, s podložím hrubozrnných šterkovitých a písčitých zemin třídy G4 GM, S3 S-F. Zeminy třídy F3 MS, F4 CS jsou dle ČSN 73 6133 a Dodatku TP 170 podmíněčně vhodné bez úpravy do aktivní zóny a podmíněčně vhodné pro použití do násypu. Jedná se o zeminy nebezpečně namrzavé s difuzním vodním režimem, které nebudou dosahovat hodnot poměru únosnosti $CBR \geq 15 \%$ a hodnot E_{def02} 30 MPa (dle rozboru zeminy třídy F4 CS – CBR 1,5 %, w_n 9,7 %, optimální vlhkost w_{opt} 15,4 %). Dle Dodatku TP 170 se jedná o podloží komunikací ve skupině PIII.

Hydrogeologické podmínky: hladina podzemní vody nebyla zastižena

Technická doporučení: Dle normy ČSN 73 6133 (tab. č. 5) je vhodné provést úpravu nalezených zemin nebo výměnu v tloušťce cca 400 mm. Dle zkušeností s podobným typem zeminy se za vhodný způsob úpravy považuje stabilizace s použitím dávkovače sypkých pojiv s kombinací těžké zemní frézy. Dle přirozené vlhkosti zemin (w_n) bude zřejmě nutné zvýšit vlhkost zemin (zakrápěním). Doporučujeme použití pojiva na bázi cementu, popř. kombinovaně cement-vápno v případě zjištěných vyšších vlhkostí, s kombinací mechanického zhutnění. Konkrétní rozbor zeminy s dávkovaným pojivem doporučujeme provést po jejím odkrytí již s přidaným pojivem, popř. stanovit jiné dávkování dle aktuálního stavu v době výstavby a vlhkosti zemin v aktivní zóně.

Vsakovací podmínky hodnotíme jako podmíněčně vhodné ve svrchních částech s hodnotou k_v řádově 10^{-7} m/s, avšak v podloží propustných písčitých a šterkovitých zemin lze počítat s hodnotou k_v v řádu 10^{-5} m/s

Zemní práce pro odkrytí pláně budou ve třídě těžitelnosti 3, v případě šterkovitých poloh 4 dle RTS Ceníku 800-1 a třídy I dle ČSN 73 6133.

Polní cesta C27 (SO 102)**Průzkumné sondy:** S1, S2, S6, S7

Geologické podmínky: stávající povrch cesty je v jižní části nezpevněný s humózní orniční pokryvnou vrstvou, v prostoru sondy S6 s navážkou šterkovito-hlinitou mocnosti 0,30 m, v prostoru sondy S7 s uježděnou písčitou hlínou třídy F3 MS. V úrovni zeminové pláně (cca -0,50 m) byly sondami S1, S2 popsány vysoce plastické jílovité zeminy třídy F8 CH s konzistencí tuhou či měkkou. V případě sondy S6 se v úrovni pláně vyskytují hrubozrnné sedimenty třídy G3 G-F s podložím neogenních jílu třídy F8 CH a v sondě S7 se jedná o pevné písčité hlíny třídy F3 MS, s podložím hrubozrnných písčitých zemin třídy S2 SP, S3 S-F. Zeminy třídy F8 CH jsou dle ČSN 73 6133 a Dodatku TP 170 nevhodné bez úpravy do aktivní zóny a nevhodné pro použití do násypu. Jedná se o zeminy vysoce až nebezpečně namrzavé, silně stlačitelné, s vysokou přirozenou vlhkostí (w_n 47,3 %, optimální vlhkost w_{opt} 17,9 %), s pendulárním až kapilárním vodním režimem, které nebudou dosahovat hodnot poměru únosnosti $CBR \geq 15$ % a hodnot E_{def02} 30 MPa. Dle Dodatku TP 170 se jedná o podloží komunikací ve skupině PIII. Zeminy třídy F3 MS jsou podmíněčně vhodné do aktivní zóny i pro použití do násypu, zeminy třídy G3 G-F považuje norma ČSN 73 6133 za vhodné do aktivní zóny i pro použití do násypu. V případě severní části trasy PC (S6, S7) byl určen typ podloží PII (G3) a PIII (F3) s difuzním vodním režimem.

Hydrogeologické podmínky: hladina podzemní vody nebyla naražena, avšak v blízkosti náhonu je nutno počítat s kolísáním mělké hladiny p.v. i povrchovým zamokřením, do jižní části trasy zasahuje záplavové území a prostor bývalého rybníka

Technická doporučení: Dle normy ČSN 73 6133 (tab. č. 5) je vhodné provést úpravu nalezených zemin nebo výměnu v tloušťce 400-500 mm. V úseku km 0,000-0,680 doporučujeme pevnostní sanaci mechanickou výměnou za kamenivo vhodné frakce např. 0/125 popř. 0/63 mm v mocnosti min. 500 mm s použitím geotextilie. V úseku km 0,680-1,160 je možné provést úpravu promísením zemin v aktivní zóně s hydraulickým pojivem s vyšším podílem cementu v mocnosti 400 mm.

Vsakovací podmínky hodnotíme převážně jako nevhodné s hodnotou k_v řádově 10^{-8} m/s při rozšíření jílovitých zemin, relativně lepší v úrovni hrubozrnných zemin, které však nebyly zdokumentovány s homogenním výskytem v rámci celé trasy PC (největší mocnosti sonda S7)

Zemní práce pro odkrytí pláně budou probíhat ve třídách těžitelnosti 2-4 dle RTS Ceníku 800-1 a třídy I dle ČSN 73 6133.

Polní cesta C61 (SO 103)**Průzkumné sondy:** S3, S4, S5

Geologické podmínky: stávající povrch cesty je tvořen navážkou, zpevněním cihelným, šterkovitým, místy s betonovými relikty (S5), mocnosti 0,30 – 0,50 m, s navazujícími horizonty charakteru násypu jílovito-prachovitého, celkově tuhého až pevného, s příměsí navážky, které zasahují do hloubky 1,00 – 1,20 m p.t. V úrovni zeminové pláně (cca -0,50 m) byly zdokumentovány jemnozrnné zeminy (násyp) třídy F6 CL+Y, F4 CS+Y. Zeminy třídy F6 CL, F4 CS jsou dle ČSN 73 6133 a Dodatku TP 170 nevhodné až podmíněčně vhodné bez úpravy do aktivní zóny a podmíněčně vhodné pro použití do násypu. Jedná se o zeminy nebezpečně

namrzavé, stlačitelné, s pendulárním vodním režimem, které nebudou dosahovat hodnot poměru únosnosti $\text{CBR} \geq 15\%$ a hodnot $E_{\text{def}02} 30 \text{ MPa}$. Dle Dodatku TP 170 se jedná o podloží komunikací ve skupině PIII.

Hydrogeologické podmínky: hladina podzemní vody nebyla zastižena, trasa je však vedena podél toku Říčky (kolísání hladiny p.v., záplavové území)

Technická doporučení: Dle normy ČSN 73 6133 (tab. č. 5) je vhodné provést úpravu nalezených zemín nebo výměnu v tloušťce cca 400-500 mm. S ohledem na vedení trasy podél toku, stávající hráz, záplavové území doporučujeme pevnostní sanaci mechanickou výměnou za kamenivo vhodné frakce např. 0/63 mm v mocnosti 400-500 mm s použitím geotextilie.

Vsakovací podmínky hodnotíme jako nepříliš vhodné s ohledem na blízký vodní tok (kolísání hladiny) s hodnotou k_v řádově 10^{-7} m/s , v úrovni hrubozrnných zemín (S3, S4) s hodnotou k_v v řádu 10^{-5} m/s

Zemní práce pro odkrytí pláně budou probíhat převážně ve třídě těžitelnosti 3-4 dle RTS Ceníku 800-1 a třídy I dle ČSN 73 6133.

Tabulka č. 7: Vlastnosti a vhodnost jednotlivých typů zemín GT 2.1, GT 2.2, GT 2.3, GT 3.1 – polní cesty

Geotechnický typ zeminy		GT 2.1	GT 2.1	GT 2.2	GT 2.3	GT 3.1
zemina		jíly se střední plasticitou	jíly s vysokou plasticitou	hlíny písčité	jíly písčité	písky jílovité
zatřídění dle ČSN 73 6133		F6 CI	F8 CH	F3 MS	F4 CS	S5 SC
komunikace	namrzavost	nebezpečně namrzavé	nebezpečně namrzavé	nebezpečně namrzavé	nebezpečně namrzavé	namrzavé
	kapilární vztlakovost	vysoká	vysoká	střední	střední	nízká až střední
	vhodnost do podloží (aktivní zóny)	podm. vhodné	nevhodné	podm. vhodné	podm. vhodné	podm. vhodné
	vhodnost do násypu	nevhodné	nevhodné	podm. vhodné	podm. vhodné	podm. vhodné
ČSN 72 1006 požadovaná nejmenší míra zhutnění parametr D_v %	aktivní zóna	102 ¹⁾	bez úpravy nelze použít	100	100	100
	těleso násypu	95	95	95	95	95
	podloží násypu	92	92	92	92	92
RTS Ceník 800-1 ČSN 73 6133	těžitelnost		3/I	3/I	3/I	4/I
	objemové změny při těžbě ²⁾	nakypřené	135	135	135	110
		zhutněné	110	110	110	100

Vysvětlivky:

¹⁾bez zlepšení nelze použít pro horní 200 mm část aktivní zóny

²⁾objemy zemín v % původního stavu po rozpojení

Tabulka č. 8: Vlastnosti a vhodnost jednotlivých typů zemin GT 3.1, GT 3.2 – polní cesty

Geotechnický typ zeminy		GT 3.1	GT 3.1	GT 3.2	GT 3.2
zemina		písky s příměsí jemn.zeminy	písky stř.zrněné	šterky hlinité	šterky s příměsí jemn.zeminy
zatřídění dle ČSN 73 6133		S3 S-F	S2 SP	G4 GM	G3 G-F
komunikace	namrzavost	mírně namrzavé	nenamrzavé	namrzavé	mírně namrzavé
	kapilární vztlakovost	nízká	nízká	nízká	nízká
	vhodnost do podloží (aktivní zóny)	podm. vhodné	podm. vhodné	podm. vhodné	vhodné
	vhodnost do násypu	vhodné	podm. vhodné	podm. vhodné	vhodné
ČSN 72 1006 požadovaná nejmenší míra zhutnění parametr <i>D</i> v %	aktivní zóna	100	100	100	100
	těleso násypu	97	97	95	97
	podloží násypu	95	95	92	95
RTS Ceník 800-1 ČSN 73 6133	těžitelnost		4/I	4/I	4/I
	objemové změny při těžbě ²⁾	nakypřené	110	110	110
		zhutněné	100	100	100

Vysvětlivky:

¹⁾bez zlepšení nelze použít pro horní 200 mm část aktivní zóny²⁾objemy zemin v % původního stavu po rozpojení

8. ZEMNÍ PRÁCE

Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití bylo stanoveno dle normy ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ a je uvedeno v tabulce č. 9.

Tabulka č. 9: Zatřídění zemin a hornin z hlediska jejich dalšího použití dle normy ČSN 73 6133 (tab. č. 1) vč. namrzavosti zemin (dle Scheibleho kritéria)

geotechnická kategorie	klasifikace dle ČSN 73 6133	vhodnost do násypu	vhodnost do aktivní zóny	namrzavost
GT 0	Y, Y(G2), Y(G4) F6 CL+Y, F4 CS+Y	N	N	2-5
GT 1	F6 CL	N	N	2
GT 2.1	F6 CI, F8 CH	PV až N	N	1-2
GT 2.2	F3 MS	PV	PV	2
GT 2.3	F4 CS	PV	PV	2
GT 3.1	S5 SC, S3 S-F, S2 SP	PV až V	PV	3-5
GT 3.2	G3 G-F, G4 GM	PV až V	PV až V	4-5
GT 4	F8 CH	N	N	1

Použité symboly:

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky:

V – vhodné

PV – podmíněčně vhodné

N – nevhodné

Namrzavost:

1 – vysoce namrzavé

2 – nebezpečně namrzavé

3 – namrzavé, 4 – mírně namrzavé

5 – nenamrzavé, 6 – nenamrzavé, příliš hrubozrné

Třída těžitelnosti byla stanovena podle technické normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“, RTS Ceníku 800-1, vrtatelnost dle technických podmínek TP 76A – *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*. Výsledné zatřídění je uvedeno v tabulce č. 10.

Tabulka č. 10: Zatřídění zemin a hornin do tříd těžitelnosti (dle RTS Ceníku 800-1, ČSN 73 6133), vrtatelnosti (dle klasifikace zemin a hornin podle vrtatelnosti pro piloty a rýhy pro podzemní stěny dle TP 76A)

geotechnická kategorie	klasifikace dle ČSN 73 6133	ČSN 73 6133	RTS Ceník 800-1	vrtatelnost TP 76A
GT 0	Y, Y(G2), Y(G4) F6 CL+Y, F4 CS+Y	I	3-4	I-II
GT 1	F6 CL	I	2	I
GT 2.1	F6 CI, F8 CH	I	3	I
GT 2.2	F3 MS	I	3	I
GT 2.3	F4 CS	I	3	I
GT 3.1	S5 SC, S3 S-F, S2 SP	I	4	I-II
GT 3.2	G3 G-F, G4 GM	I	4	II
GT 4	F8 CH	I	3	I

Použité symboly:

Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133:

Třída I. – těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy)

Třída II. – pro těžbu je nutné použít speciální rozpojovací mechanizmy (rozcvičče, skalní lžíce, kladiva)

Třída III. – k rozpojení je nutné použít trhací práce (kladiva, rozcvičče či jiná technologie)

Třídy těžitelnosti dle RTS Ceníku 800-1:

1. třída – sypké horniny, dají se nabrat lopatou
2. třída – rypné horniny, rozpojitelné rýčem, nakladačem
3. třída – kopné horniny, rozpojitelné rýčem, rýpadlem
4. třída – drobné pevné horniny, rozpojitelné rýpadlem, klínem
5. třída – lehce trhatelné pevné horniny rozpojitelné rozrývačem, těžkým rýpadlem, trhavinami
6. třída – pevné horniny, těžce trhatelné těžkým rozrývačem, trhavinami
7. třída – pevné horniny, velmi těžce trhatelné, rozpojitelné trhavinami

9. TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Podrobný GTP byl proveden pro realizační dokumentaci navržených polních cest C23, C27, C61 v k.ú. Měnin. V rámci průzkumu bylo realizováno 9 vrtaných sond, jejichž popisy jsou součástí příloh této zprávy, s odběrem vzorků zemin z úrovně předpokládané pláně. Využity byly také výsledky předběžného průzkumu (2015), které potvrzují informace získané recentními geologickými pracemi.

Před výstavbou musí být v části polní cesty C27 (sondy S1, S2) odstraněny a vhodně deponovány či využity kulturní vrstvy s mocností dle vrtných prací 0,35 až 0,40 m. V případě polní cesty C61 a části trasy C27 (sonda S6) předpokládáme odtěžení stávajícího svrchního zpevnění mocnosti 0,30 – 0,50 m.

Požadavek na únosnost na zemní pláň je s modulem přetvárnosti $E_{def02} \geq 30$ MPa. Pro splnění této podmínky bude nutná úprava zemin v aktivní zóně či jejich výměna za vhodný materiál. V případě PC C23 (SO 101) je vhodné provést úpravu promísením zemin v aktivní zóně s hydraulickým pojivem s vyšším podílem cementu v mocnosti 400 mm. V případě PC C27 (SO 102) v úseku km 0,000-0,680 doporučujeme vzhledem k výskytu silně stlačitelných

zemín s vysokou přirozenou vlhkostí pevnostní sanaci mechanickou výměnou za kamenivo vhodné frakce např. 0/125 popř. 0/63 mm v mocnosti min. 500 mm s použitím geotextilie, v úseku km 0,680-1,160 je možné provést úpravu promísením zemín v aktivní zóně s hydraulickým pojivem s vyšším podílem cementu v mocnosti 400 mm. V trase PC C61 (SO 103) s ohledem na její vedení podél toku, stávající hráz, záplavové území doporučujeme pevnostní sanaci mechanickou výměnou za kamenivo vhodné frakce např. 0/63 mm v mocnosti 400-500 mm s použitím geotextilie.

Shrnutí geotechnických podmínek na pláni jednotlivých polních cest vč. technického doporučení je obsaženo v kapitole č. 7.

Hladina podzemní vody nebyla průzkumnými pracemi zastižena, avšak je nutno počítat s mělkou hladinou podzemní vody a jejím sezónním kolísáním v trase PC C61 a jižní části trasy PC C27.

Těžitelnost zemín je uvedena v tabulce č. 10. a spadá do třídy I dle ČSN 73 6133. Výkopy mohou být prováděny běžnou technikou.

Z hlediska posouzení vlivu povětrnostních podmínek na provádění zemních prací nedoporučujeme odkrytí základové spáry a provádění zemních prací vzhledem k náchylnosti zemín k objemovým změnám provádět v zimním a deštivém období.

V případě jakýchkoli odchylek od geologických poměrů zjištěných při průzkumných pracích si zpracovatel geologického průzkumu vyhrazuje právo na kontaktování řešitelské organizace.

10. POUŽITÉ ZDROJE

- [1] Czudek, T. a kol. (1973): Geomorfologické členění reliéfu ČSR. Geografický ústav ČSAV. Brno.
- [2] Demek, J. – Mackovčín, P. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. — AOPK ČR. Brno.
- [3] Chlupáč, I. a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia Praha.
- [4] Jetel, J. (1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. ÚÚG. Praha.
- [5] Hrnčířová, T. – Mackovčín, P. – Zvara, I. et al. (2009): Atlas krajiny České republiky. Praha – Ministerstvo životního prostředí České republiky. Praha.
- [6] Misař Z. et al. (1983): Geologie ČSSR I, Český masív. SPN Praha.
- [7] Olmer, M., Kessl, J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajony. SZN. Praha.
- [8] Olmer M. a kol. (2005): Hydrogeologická rajonizace 2005 v České republice. VUV TGM. Praha.
- [9] Záruba, Q. – Mencl, V. (1987): Sesuvy a zabezpečování svahů. Academia. Praha.
- [10] Krásný, J. et al. (2012): Podzemní vody České republiky. Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. Česká geologická služba, Praha. 1143 p.
- [11] Česká geologická služba (2018). GeoDATA. Mapový server. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo>
- [12] Česká geologická služba (2018): Svahové nestability. Dostupné na: https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/
- [13] Česká geologická služba (2018): Surovinový informační systém. Dostupné na: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [14] VÚMOP. Souhrnné mapy. Dostupné z: www.mapy.vumop.cz
- [15] Národní geoportál Inspire. Mapy online. Dostupné na: <https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>
- [16] Voda v krajině. Strategie ochrany vod před negativními dopady povodní a erozními jevy přírodě blízkými opatřeními v České republice. Možnosti řešení vsaku dešťových vod v urbanizovaných územích v ČR. Metodika vsakování dešťových vod. Mapa potenciálního vsaku ČR. Dostupné na: <http://www.vodavkrajine.cz/podklady/metodiky>
- [17] Profesní informační systém ČKAIT. Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. Srážkové vody a urbanizace krajiny. TP 1.20.1 Dostupné na: <http://www.profesis.cz>
- [18] Technické podmínky Ministerstva dopravy: TP 94 Úprava zemin. Praha: MD ČR – OPK, 2013.

- [19] Technické podmínky Ministerstva dopravy: TP 170 Navrhování vozovek a pozemních komunikací Praha: MD ČR – OPK, 2004.

Normy:

ČSN 73 6133: *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

ČSN EN ISO 14688-1: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha, Ústav pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

ČSN EN ISO 14688-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemín – Část 2: Zásady při zařizování*. Praha, Ústav pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018.

ČSN EN ISO 14689: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování, popis a klasifikace hornin*. Praha, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2018.

ČSN 75 2410: *Malé vodní nádrže*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN 75 9010: *Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012.

ČSN EN 206-1: *Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha. Český normalizační institut, 2008.

ČSN P 73 1005: *Inženýrskogeologický průzkum*. Praha. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016.

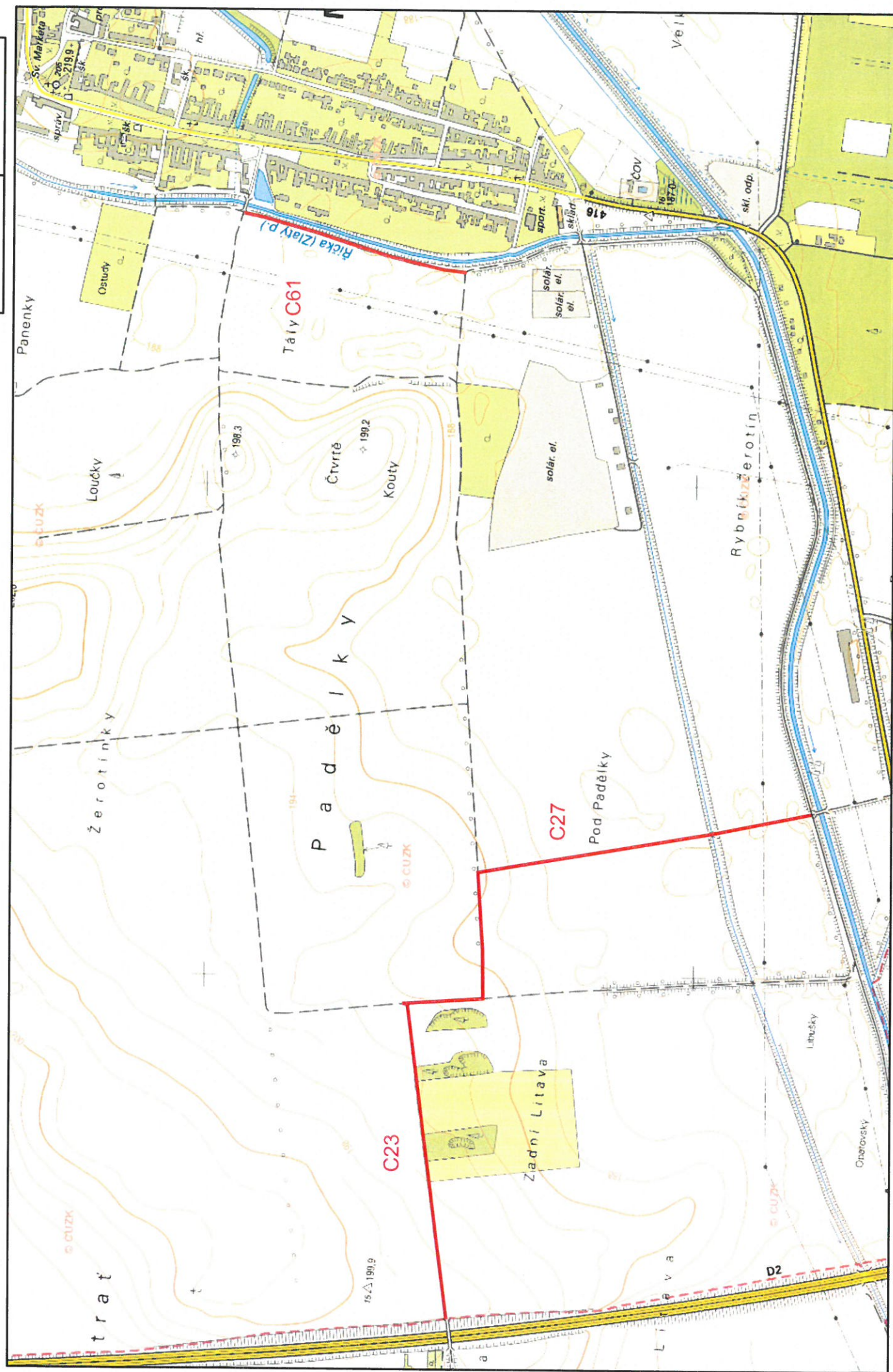
ČSN 72 1006: *Kontrola zhutnění zemín a sypanin*. Praha. Český normalizační institut, 1998.

Přílohy:

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa a mapa náchylnosti svahů k sesouvání
3. Situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis provedených IG sond
6. Fotodokumentace
7. Laboratorní rozborů a protokoly

Příloha č.1 PŘEHLEDNÁ SITUACE

560 m
0

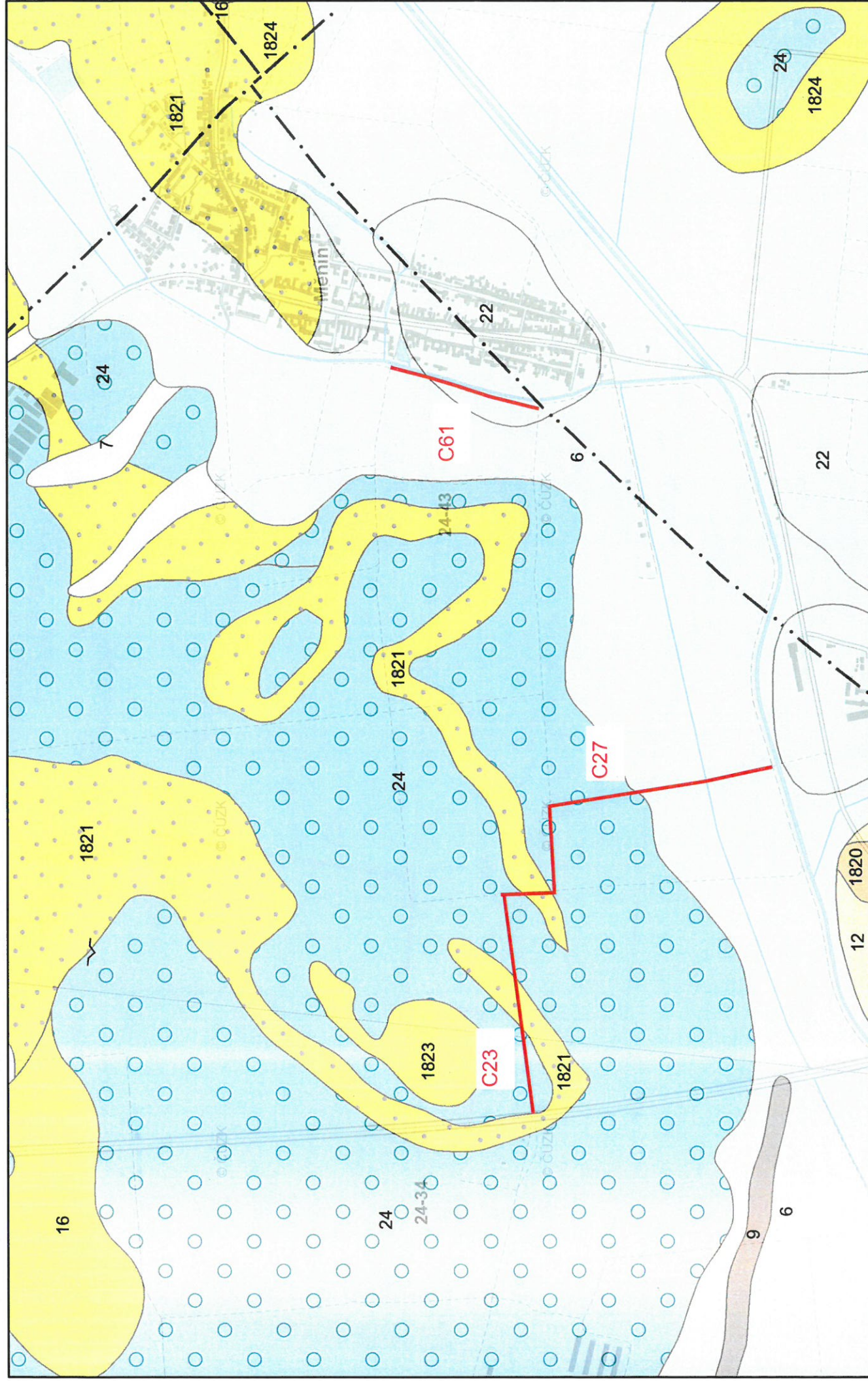


1. prosince 2021

© 2021 Český úřad zeměměřický a katastrální
Pod sídlištěm 9/1800, 182 11 Praha 8

© ČÚZK

Příloha č.2 GEOLOGICKÁ MAPA



Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

— zlom předpokládaný

-·- zlom zakrytý

Hranice hornin GeoČR50








— hranice zjištěná

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM





KVARTÉR

	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	9	slatina, rašelina, hnílokal
	12	píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment
	16	spraš a sprašová hlína
	22	písek, štěrk
	24	písek, štěrk

karpatská předhlubeň

KENOZOIKUM

NEOGÉN

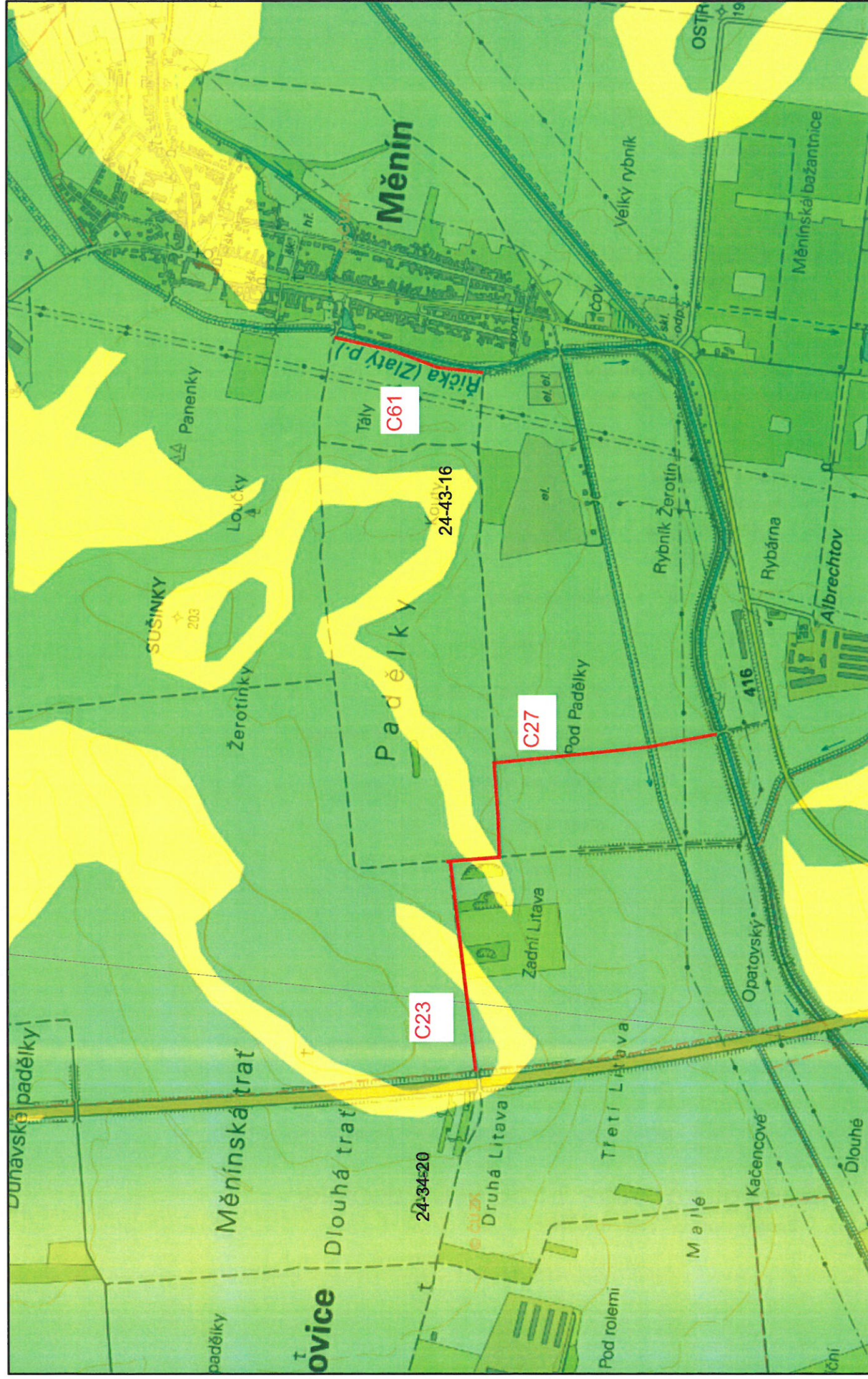
	1820	vápenec
	1821	vápnitý jíł (tégł), místy s polohami písků
	1823	klastika - písky, štěrky se zpevněnými polohami pískovce, slepence
	1824	vápnitý jíł (šlír), s polohami vápnitých písků a štěrků

Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

Značky v mapě - body GeoČR50

pískovna opuštěná

MAPA NACHYLNOSTI SVAHU K SESOUVANÍ



1. prosince 2021

© Česká geologická služba

Mapa náchylnosti svahů k sesouvání

Náchylnost svahu k sesouvání



1

Třída nízké náchylnosti – jsou oblasti s nejméně vhodnými podmínkami pro vznik svahových deformací v dané oblasti



2

Třída střední náchylnosti – v těchto územích nelze vznik svahových nestabilit vzhledem k podmínkám prostředí vyloučit

Listoklad ZM 10

klad listů ZM10





VYPRACOVAL	SCHVÁLIL	VYTVOŘENO V
		AutoCAD
OBJEDNATEL	MÍSTO	KRAJ
Agroprojekt PSO s.r.o.	Měnín	Jihomoravský
AKCE :		
INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM		
Polní cesta C23, C27, C61		
NÁZEV :		
SITUACE PROVEDENÝCH SOND		

HIG	
GEOLOGICKÁ SLUŽBA	
FORMÁT	A4
MĚŘITKO	1 : 16 000
DATUM	12 - 2021
Č. VÝKR.	3.1

SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv

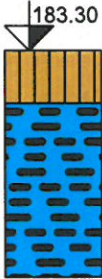
Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
S1	594693.99	1175133.50	183.30
S2	594725.30	1174807.48	184.10
S3	593560.74	1174491.56	186.40
S4	593496.23	1174250.07	187.50
S5	593457.33	1174104.40	186.90
S6	594771.68	1174556.18	190.10
S7	595048.07	1174546.52	191.50
S8	595075.08	1174414.84	192.80
S9	595446.70	1174462.36	196.80

Pozn.: Měření bylo provedeno přístrojem Topcon GSM – 2 (v. č.: 4627118186).

V Brně, listopad 2021

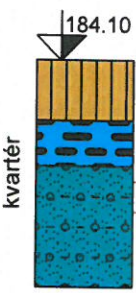
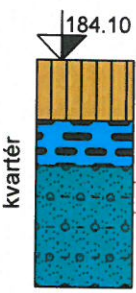
Zpracoval a zaměřil: _


<div><div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div><div><div>HIG geologická služba, spol. s r.o.</div><div>Hlinky 142c</div><div>603 00 Brno</div></div></div>			Geologická dokumentace vrtu		S1
Projekt: Polní cesty k.ú. Měnín		Číslo projektu: 2021/147	Příloha č.: 5.1		
Dokumentoval:			Měřítko: 1:50		
Vrtmistr:		Celková hloubka: 1.50 m	Souřadnice Y: 594693.99		
Vrtná souprava: Eijelkamp, ruční vrták		Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1175133.50		
Datum zač.: 05.11.2021		HPV naražená:	Souřadnice Z: 183.30 m		
Datum kon.: 05.11.2021		HPV ustálená:	Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnaní		
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Měnín		
0.00 m	1.50 m	75 mm	Katastr. území: Měnín		
			Mapa 1:25000:		

Stratigrafie		Vzorky a HPV		Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev	
0.00 0.50 1.00 1.50	kvartér		F6 CL	dSi	2	I	tuhá	0.00 - 0.35	HUMÓZNÍ HLÍNA: tmavě hnědá až černá, omiční, tuhá		
			F8 CH	sasiCl	3		měkká	0.35 - 1.50	JÍL: šedý, tmavě šedý, měkký, fluvialní		

Poznámky: suchý vrt	Legenda: <div>  technologický </div>
-------------------------------	---

HIG GEOLOGICKÁ SLUŽBA HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno		Geologická dokumentace vrtu S2	
Projekt: Polní cesty k.ú. Měnín		Číslo projektu: 2021/147	Příloha č.: 5.2
Dokumentoval:		Měřítko: 1:50	
Vrtmistr:		Celková hloubka: 1.50 m	Souřadnice Y: 594725.30
Vrtná souprava: Eijelkamp, ruční vrták		Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1174807.48
Datum zač.: 05.11.2021		HPV naražená:	Souřadnice Z: 184.10 m
Datum kon.: 05.11.2021		HPV ustálená:	Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od 0.00 m	Hloubka do 1.50 m	Vrtáno DN 75 mm	Místo/Okres: Měnín Katastr. území: Měnín Mapa 1:25000:

Stratigrafie	S2	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
kvartér 			F6 CL	dSi	2	I	tuhá	0.00 - 0.40	HUMÓZNÍ HLÍNA: tmavě hnědá až černá, orniční, tuhá
			F8 CH	saiCl	3			0.40 - 0.70	JÍL: tmavě šedý, tuhý, písčitý v polohách, fluvialní
			S5 SC	grdSa	4			0.70 - 1.50	PÍSEK JÍLOVITÝ: světle hnědo šedý, se štěrskem do 3 cm, středně uhlý, tuhý, fluvialní

Poznámky: suchý vrt	Legenda:  porušený
------------------------	--

HIG GEOLOGICKÁ SLUŽBA HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno		Geologická dokumentace vrtu		S3
Projekt: Polní cesty k.ú. Měnín		Číslo projektu: 2021/147		Příloha č.: 5.3
Dokumentoval:		Měřítko:		1:50
Vrtmistr: I		Celková hloubka: 1.50 m		Souřadnice Y: 593560.74
Vrtná souprava: Eijelkamp, ruční vrták		Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1174491.56
Datum zač.: 05.11.2021		HPV naražená:		Souřadnice Z: 186.40 m
Datum kon.: 05.11.2021		HPV ustálená:		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnaní
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Měnín Katastr. území: Měnín Mapa 1:25000:	
0.00 m	1.50 m	75 mm		

Stratigrafie	S3	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
<div><div>186.40</div><div>0.00</div><div>0.50</div><div>1.00</div><div>1.50</div><div>kvarter</div></div>			Y		4	I	ulehlá	0.00 - 0.45	NAVÁŽKA: cihelná, zahliněná od hl. 0,2 m, ulehlá, zpevnění stávající PC
			F4 CS + Y	sisal	3		tuhá	0.45 - 1.20	JÍL PÍŠČITÝ: tmavě šedý, příměs: štěrk do 2 cm, navážka, tuhý
			G4 GM	sisalGr	4		ulehlá	1.20 - 1.50	ŠTĚRK HLINITÝ: šedo hnědý, valouny do velikosti 3 cm, ulehlý, fluvialní

Poznámky: suchý vrt	Legenda:
-------------------------------	-----------------

HIG GEOLOGICKÁ SLUŽBA HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno		Geologická dokumentace vrtu		S4
Projekt: Polní cesty k.ú. Měnín		Číslo projektu: 2021/147		Příloha č.: 5.4
Dokumentoval:		Měřítko: 1:50		
Vrtmistr:		Celková hloubka: 1.50 m		Souřadnice Y: 593496.23
Vrtná souprava: Eijelkamp, ruční vrták		Hladina podzemní vody:		Souřadnice X: 1174250.07
Datum zač.: 05.11.2021		HPV naražená:		Souřadnice Z: 187.50 m
Datum kon.: 05.11.2021		HPV ustálená:		Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN		Místo/Okres: Měnín
0.00 m	1.50 m	75 mm		Katastr. území: Měnín
				Mapa 1:25000:

Stratigrafie	S4	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
0.00 0.50 1.00 1.50 kvartér			Y(G2)		4	I	ulehlá	0.00 - 0.30	NAVÁŽKA: štěrk, zahliněný do velikosti 5 cm, uježděný, zpevnění PC
			F6 CL + Y	sisacI	3		pevná	0.30 - 1.00	JÍL: tmavě hnědo šedý, prachovitý, pevný, s příměsí navážek (hutněný násyp?)
			S3 S-F	sigrSa	4		ulehlá	1.00 - 1.50	PÍSEK: rezavý, s valouny do 2 cm, středně zrnitý, ulehlý, fluvialní

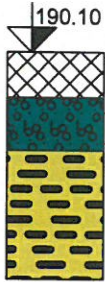
Poznámky: suchý vrt	Legenda:
-------------------------------	-----------------

HIG <small>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</small> HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno		Geologická dokumentace vrtu		S5
Projekt: Polní cesty k.ú. Měnin		Číslo projektu: 2021/147	Příloha č.: 5.5	
Dokumentoval:		Měřítko: 1:50		
Vrtmistr:		Celková hloubka: 1.50 m	Souřadnice Y: 593457.33	
Vrtná souprava: Eijelkamp, ruční vrták		Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1174104.40	
Datum zač.: 05.11.2021		HPV naražená:	Souřadnice Z: 186.90 m	
Datum kon.: 05.11.2021		HPV ustálená:	Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnaní	
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Měnin	
0.00 m	1.50 m	75 mm	Katastr. území: Měnin	
			Mapa 1:25000:	

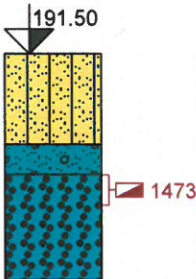
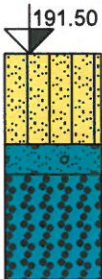
Stratigrafie	S5	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
<div>0.00 0.50 1.00 1.50</div> <div>kvartér</div> <div><div><div>186.90</div><div></div></div><div></div></div>	Y		4	I	ulehlá	0.00 - 0.50	NAVÁŽKA: cihelná, místy betonové reliktu do 10 cm, ulehlá, zpevnění stávající PC		
	F6 CL + Y	sisaCl	3		tuhá	0.50 - 1.00	JÍL: tmavě hnědo šedý, se štěrkem. prachovitý, tuhý, s příměsí navážek (násyp?)		
	F6 Cl	sasiCl				1.00 - 1.50	JÍL: tmavě šedo hnědý, tuhý, fluvialní		

Poznámky: suchý vrt	Legenda:
-------------------------------	-----------------

HIG <small>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</small> HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno		Geologická dokumentace vrtu		S6
Projekt: Polní cesty k.ú. Měnín		Číslo projektu: 2021/147	Příloha č.: 5.6	
Dokumentoval: M			Měřítko: 1:50	
Vrtmistr:		Celková hloubka: 1.50 m	Souřadnice Y: 594771.68	
Vrtná souprava: Eijelkamp, ruční vrták		Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1174556.18	
Datum zač.: 05.11.2021		HPV naražená:	Souřadnice Z: 190.10 m	
Datum kon.: 05.11.2021		HPV ustálená:	Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Měnín Katastr. území: Měnín Mapa 1:25000:	
0.00 m	1.50 m	75 mm		

Stratigrafie		S6	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
0.00 0.50 1.00 1.50	kvartér terciér		1472	Y(G4)		4	I	ulehlá	0.00 - 0.30	NAVÁŽKA: štěrk, hlína, uježděné, zpevnění stávající PC
				G3 G-F	saGr				0.30 - 0.65	ŠTĚRK: rezavý, křemenné valouny do 4 cm, písčitý, ulehlý, suchý, fluviální
				F8 CH	siCl	3		pevná	0.65 - 1.50	JÍL: rezavě šedý, vápnitý, pevný, neogenní

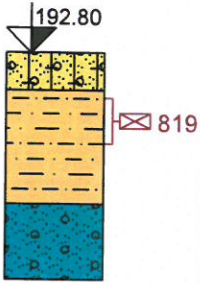
HIG <small>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</small> HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno		Geologická dokumentace vrtu		S7
Projekt: Polní cesty k.ú. Měnín		Číslo projektu: 2021/147	Příloha č.: 5.7	
Dokumentoval:		Měřítko: 1:50		
Vrtmistr: Vrtná souprava: Eijelkamp, ruční vrták Datum zač.: 05.11.2021 Datum kon.: 05.11.2021		Celková hloubka: 1.50 m Hladina podzemní vody: HPV naražená: HPV ustálená:		Souřadnice Y: 595048.07 Souřadnice X: 1174546.52 Souřadnice Z: 191.50 m Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnaní
Hloubka od 0.00 m	Hloubka do 1.50 m	Vrtáno DN 75 mm	Místo/Okres: Měnín Katastr. území: Měnín Mapa 1:25000:	

Stratigrafie	S7	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
kvartér			F3 MS	saSi	3	I	pevná	0.00 - 0.60	HLÍNA PÍŠČITÁ: hnědá, pevná, uježděná
			S3 S-F	hprá			0.60 - 0.80	PÍSEK: rezavý, s valouny do 2 cm, středně zrnitý, suchý, ulehlý, fluviální	
			S2 SP	Sa	4		ulehlá	0.80 - 1.50	PÍSEK: rezavý, středně zrnitý, suchý, ulehlý, fluviální

Poznámky:
suchý vrt

Legenda:
 porušený

HIG <small>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</small> HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno		Geologická dokumentace vrtu		S8
Projekt: Polní cesty k.ú. Měnín		Číslo projektu: 2021/147	Příloha č.: 5.8	
Dokumentoval:		Měřítko: 1:50		
Vrtmistr:		Celková hloubka: 1.50 m	Souřadnice Y: 595075.08	
Vrtná souprava: Eijelkamp, ruční vrták		Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1174414.84	
Datum zač.: 05.11.2021		HPV naražená:	Souřadnice Z: 192.80 m	
Datum kon.: 05.11.2021		HPV ustálená:	Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Měnín	
0.00 m	1.50 m	75 mm	Katastr. území: Měnín	
			Mapa 1:25000:	

Stratigrafie	S8	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
kvartér			F3 MS	grazSi	3	I	pevná	0.00 - 0.25	HLÍNA PÍŠČITÁ: hnědá, se štěrkem, uježděná, pevná
			F4 CS	sasiCl				0.25 - 1.00	JÍL PÍŠČITÝ: hnědý, pevný, deluviální
			S3 S-F	sigrSa				4	1.00 - 1.50

Poznámky: suchý vrt	Legenda: technologický
-------------------------------	----------------------------------

<div><div><div>HIG</div><div>GEOLOGICKÁ SLUŽBA</div></div><div>HIG geologická služba, spol. s r.o. Hlinky 142c 603 00 Brno</div></div>			Geologická dokumentace vrtu		S9
Projekt: Polní cesty k.ú. Měnin			Číslo projektu: 2021/147	Příloha č.: 5.9	
Dokumentoval:			Šřítko: 1:50		
Vrtmistr:			Celková hloubka: 1.50 m	Souřadnice Y: 595446.70	
Vrtná souprava: Eijelkamp, ruční vrták			Hladina podzemní vody:	Souřadnice X: 1174462.36	
Datum zač.: 05.11.2021			HPV naražená:	Souřadnice Z: 196.80 m	
Datum kon.: 05.11.2021			HPV ustálená:	Souřadný systém: S-JTSK/Balt po vyrovnání	
Hloubka od	Hloubka do	Vrtáno DN	Místo/Okres: Měnin Katastr. území: Měnin Mapa 1:25000:		
0.00 m	1.50 m	75 mm			

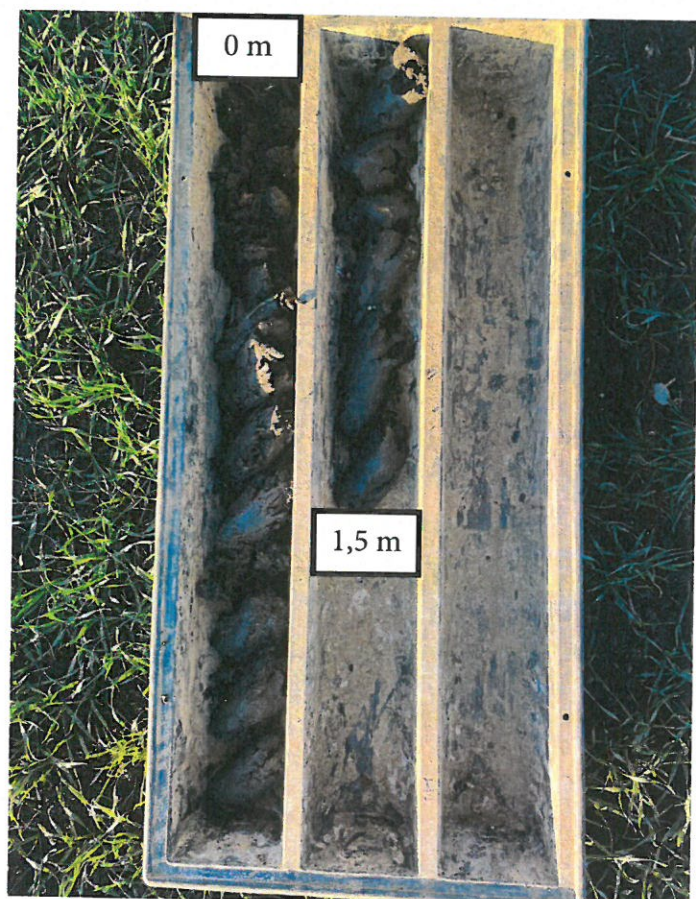
Stratigrafie	S9	Vzorky a HPV	Zatřídění dle ČSN 73 6133	Zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-1	Těžitelnost dle ČSN 73 3050	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 a TKP4	Konzistence a Ulehlost	Od - do	Popis vrstev
<div>0.00 0.50 1.00 1.50</div> <div>kvartér</div> <div><div><div>196.80</div><div>1474</div></div></div>	F3 MS	grsaSi	3	I	pevná	0.00 - 0.75	HLÍNA PÍŠČITÁ: hnědá, s příměsí štěrku, uježděná, pevná		
	G4 GM	sigrSa	4		ulehlá	0.75 - 1.00	ŠTĚRK HLINITÝ: hnědý, rezavý, písčitý, křemenné valouny do velikosti 5 cm, ulehlý, fluviální		
	S3 S-F	sigrSa				1.00 - 1.50	PÍSEK: rezavý, s valouny do 4 cm, středně zrnitý, suchý, ulehlý, fluviální		

Poznámky: suchý vrt	Legenda: porušený
-------------------------------	-----------------------------

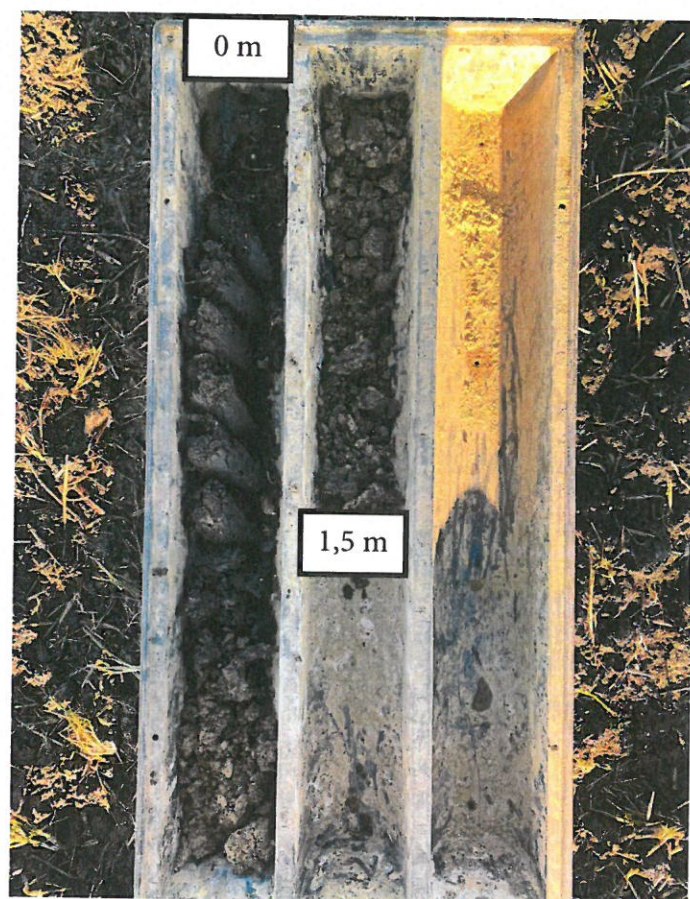
FOTODOKUMENTACE



Povrch v místě plánované trasy polní cesty C27



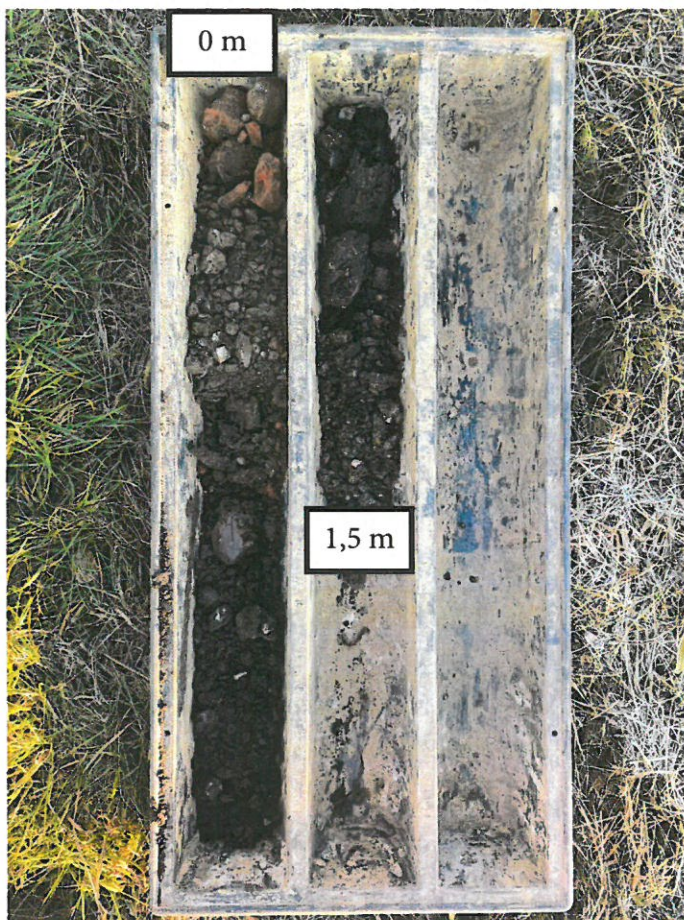
Geologický profil sondy S1



Geologický profil sondy S2



Vrtné práce S4



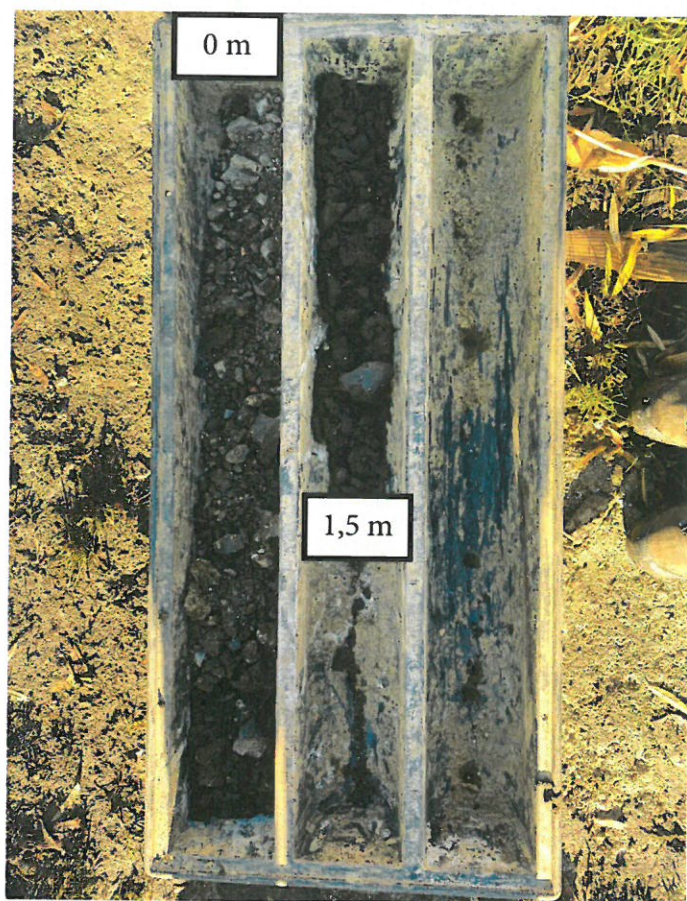
Geologický profil sondy S3



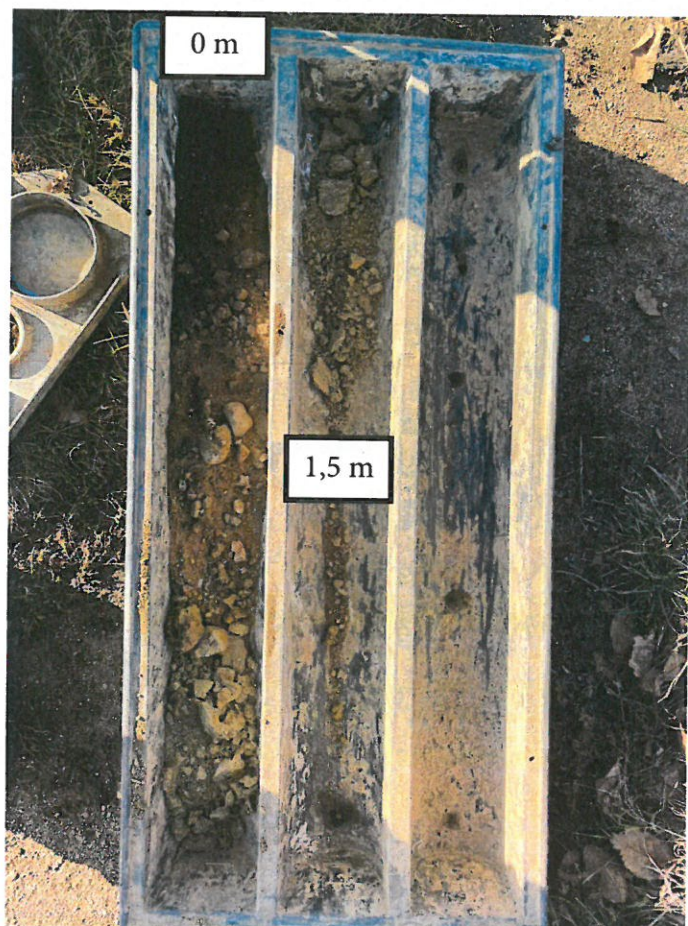
Zamokřený povrch cesty C61 v místě sondy S5



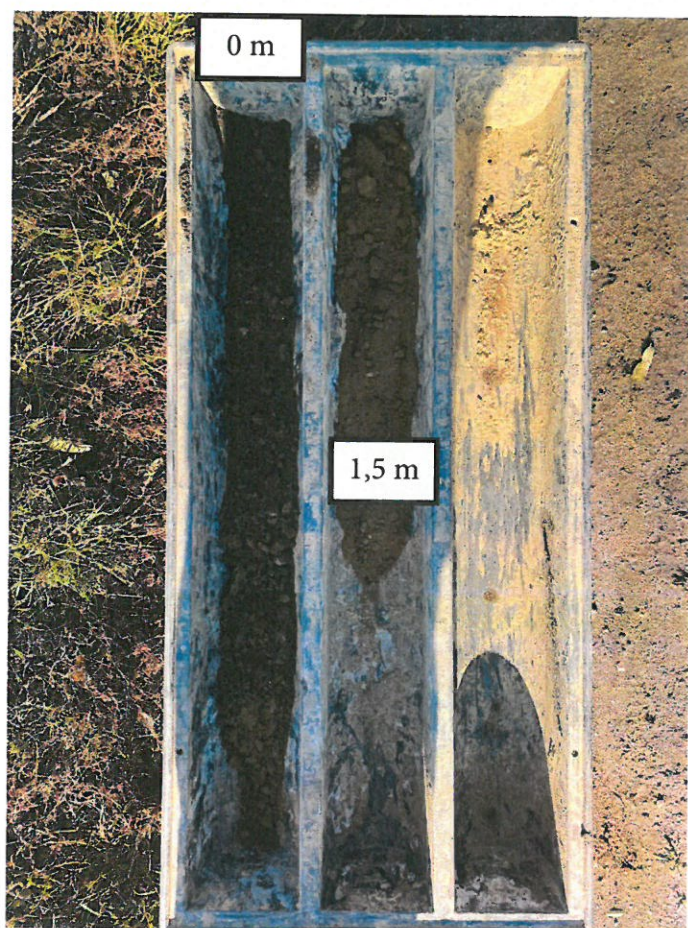
Geologický profil sondy S4



Geologický profil sondy S5



Geologický profil sondy S6



Geologický profil sondy S7



Povrch cesty C23 v místě sondy S9



Geologický profil sondy S8



Geologický profil sondy S9

Protokol o stanovení vlastností zemín

Číslo protokolu:	192-21
Název zakázky:	Měnin
Název a adresa zákazníka:	HIG geologická služba s.r.o., Hlinky 142c, 603 00 Brno
Číslo zakázky:	Z019/21
Datum přijetí vzorků:	11.11.2021
Datum provedení zkoušek:	11.-29.11.2021

Normativní odkazy ke zkouškám:

ČSN EN ISO 17892-1 Laboratorní stanovení vlhkosti zemín
ČSN EN ISO 17892-2 Laboratorní stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemín
ČSN EN ISO 17892-3 Laboratorní stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemín pomocí pyknometru
ČSN EN ISO 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí
ČSN EN ISO 17892-4 Stanovení zrnitosti zemín

Související normativní odkazy:

ČSN 736133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení-Pojmenování a zařizování - Část 2: Zásady pro zařizování
ČSN 721002 Klasifikace zemín pro dopravní stavby - datum zrušení 1.10.2010

Poznámky:

Výsledky jsou uvedeny s následujícími nejistotami: W_n : 0,3%; W_P : 1,0%; W_L : 1,0%; W_{opt} : 0,4%; p_n : 0,02 Mg*m⁻³; p_s : 0,01Mg*m⁻³; zrnitostní rozbor: 1%.

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Interpretace výsledků se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 73 6133 Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledky každé uvedené zkoušky se týkají pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla. Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Zkoušky provedl

Datum vystavení protokolu: 29.11.2021

Protokol vypracoval a schválil:

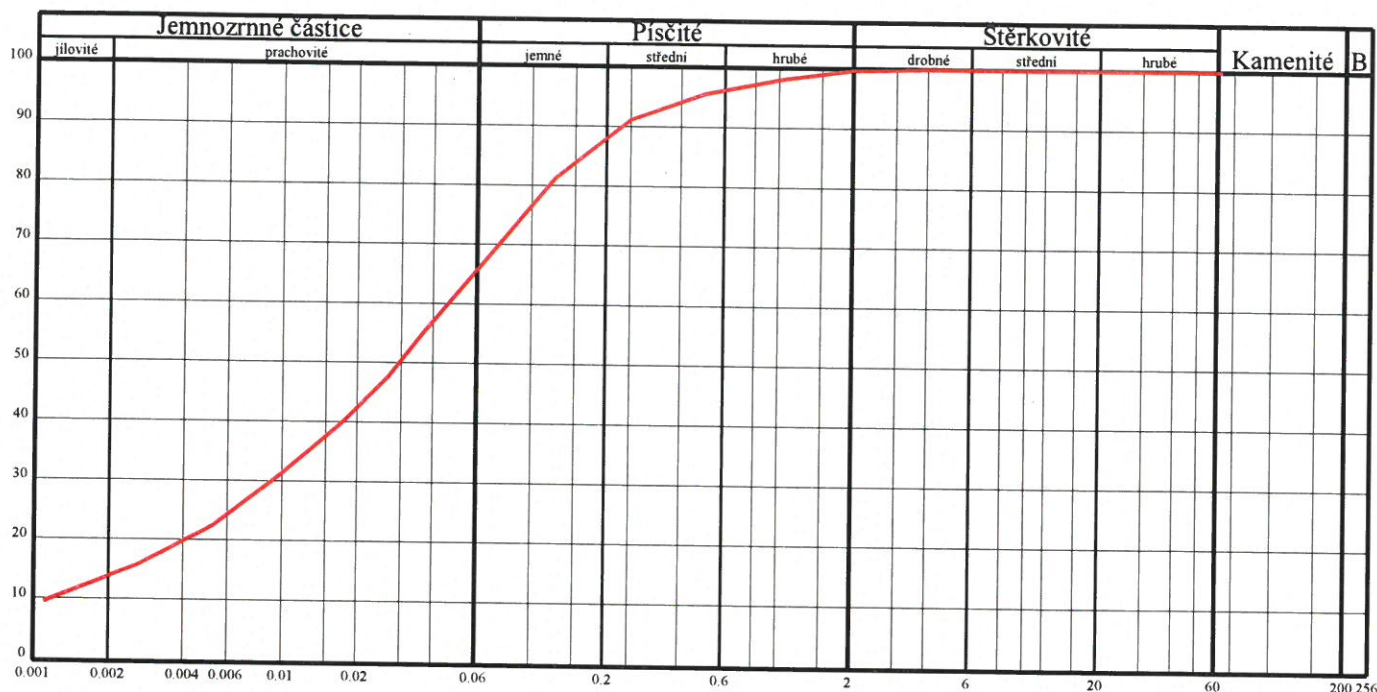
vedoucí laboratoře geomechaniky

List: 2/4
Protokol: 192-21[illegible]

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

Název akce: Měnin
Sonda: S1
Hloubka: 0,4-0,7
Vzorek: 818

Typ vzorku: TV



Klasifikace	ČSN 73 6133			F8 CH
Název zeminy				jíl s vysokou plasticitou
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl
Název zeminy				písčité prachovité jíl
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	47,3
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	60
Mez plasticity		w _P	[%]	28
Index plasticity		I _P	[%]	32
Stupeň konzistence		I _C	[-]	0,40 měkká
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	4,38
Filtrační s. dle Cárman-Kozenyho		k	[m/s]	7,782.10 ⁻⁸
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _s	[Mg.m ⁻³]	2,65
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	1,71
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	1,16
Pórovitost		n	[%]	56,2
Stupeň nasycení		S _r	[%]	97,7
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	N		Nevhodná
Vhodnost pro podloží vozovky		N		Nevhodná
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina	2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vztlínavost	Posouzení	H _s	[m]	2,34
		H _{max}	[m]	7,13
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	2,24
Číslo nestejnozrnatosti		C _u	[-]	41,33
Číslo křivosti		C _c	[-]	1,53

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMINY

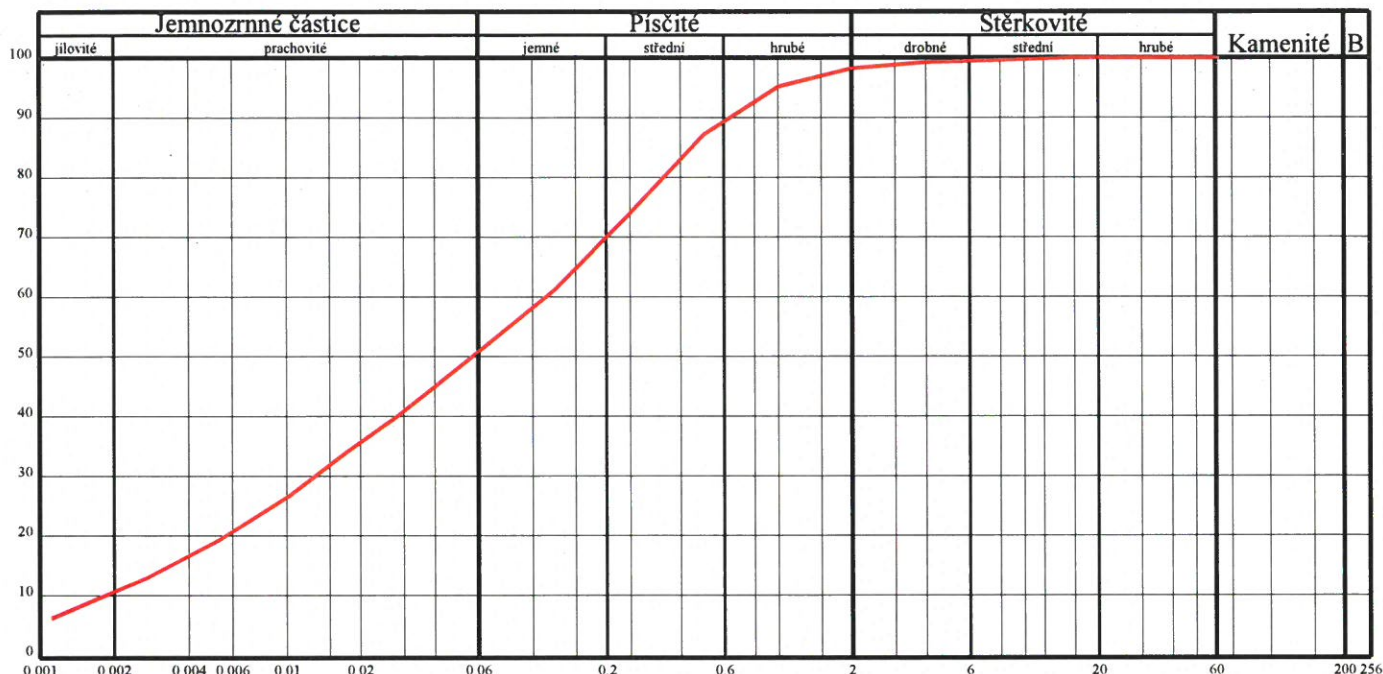
Název akce: Měnin

Sonda: S8

Hloubka: 0,3-0,6

Vzorek: 819

Typ vzorku: TV



Klasifikace	ČSN 73 6133			F4 CS	
Název zeminy				jíl písčitý	
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl	
Název zeminy				písčitý prachovitý jíl	
Vlhkost	ČSN EN ISO 17892-1	w	[%]	9,7	
Mez tekutosti	ČSN EN ISO 17892-12	w _L	[%]	27	
Mez plasticity		w _P	[%]	18	
Index plasticity		I _P	[%]	9	
Stupeň konzistence		I _C	[-]	1,92 pevná	
Podíl zrn > 0,5 mm		g	[%]	12,67	
Filtrační s. dle Cárman-Kozenyho		k	[m/s]	9,672.10 ⁻⁹	
Zdánlivá hustota zeminy	ČSN EN ISO 17892-3	ρ _S	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. vlhké zeminy	ČSN EN ISO 17892-2	ρ	[Mg.m ⁻³]	---	
Obj. hmot. suché zeminy		ρ _d	[Mg.m ⁻³]	---	
Pórovitost		n	[%]	---	
Stupeň nasycení		S _r	[%]	---	
Vhodnost do násypu	ČSN 73 6133	PV		Podmínečně vhodná	
Vhodnost pro podloží vozovky		PV		Podmínečně vhodná	
Scheibleho kritérium namrzavosti	Odhad z křivky zrnitosti	skupina		2	Nebezpečně namrzavé
Kapilární vzlinavost	Posouzení	H _s	[m]	2,00	Střední
		H _{max}	[m]	5,92	
Index koloidní aktivity		I _A	[-]	0,81	
Číslo nestejnozrnatosti		C _U	[-]	64,60	
Číslo křivosti		C _c	[-]	0,84	

KONEC PROTOKOLU

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 818 - P

PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ

Základní údaje o zkoušce

Metoda : Stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti
Proctorova zkouška-ČSN EN 13286-2 mimo čl. 7.3 a 7.6.

Zkoušená položka : zemina

Název a adresa zákazníka : HIG geolog služba spol.s r.o., Hlinky 142 C, 603 00 Brno

Název zakázky :** Měnin číslo zakázky: Z 019/21

Datum přijetí vzorku : 11.11.2021

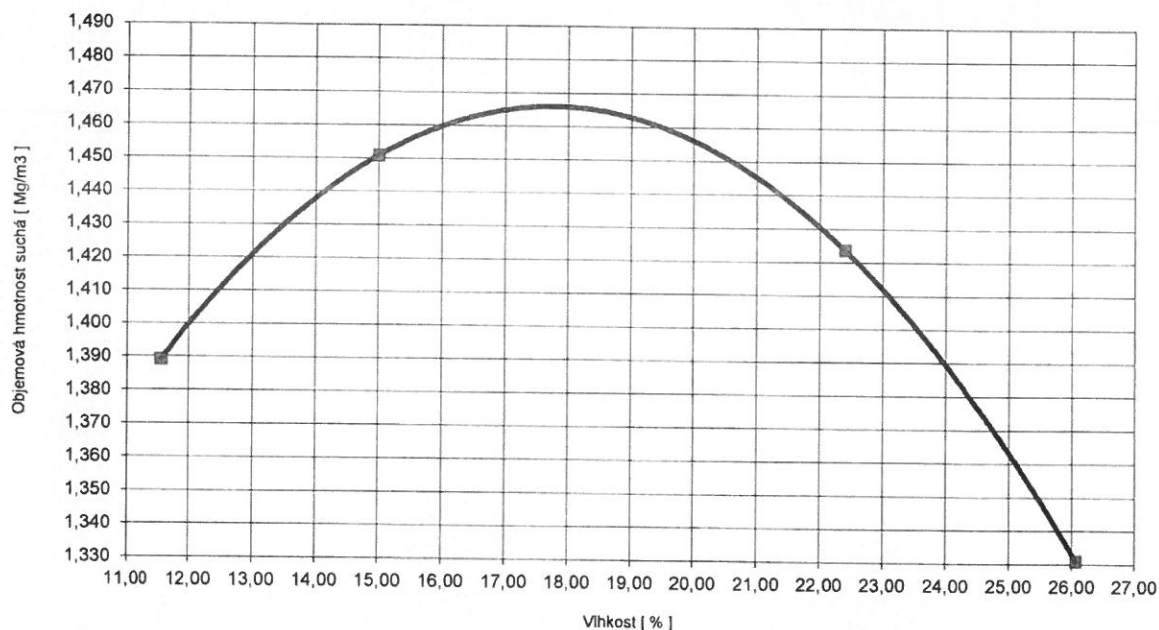
Číslo vzorku : 818

Sonda : S1

Hloubka : 0,4-0,7 m

Popis vzorku (typ) : Technologický vzorek

Přetvárné charakteristiky vzorku



$\rho_{d \max.}$	1,47	[Mg/m ³]
$W_{opt.}$	17,9	[%]

Nejistoty měření:

$\rho_{d \max.}$: 0,01 Mg/m³, $W_{opt.}$: 0,40%, ρ_s : 0,01 Mg/m³

Uvedené rozšíření standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval :

Schválil :

Datum zkoušky : 25.11.2021

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla. Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

** data převzatá od zákazníka jsou označena dvěma hvězdičkami. Interpretace výsledku se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133

Konec protokolu

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 819 - P

PROCTOROVA ZKOUŠKA STANDARDNÍ

Základní údaje o zkoušce

Metoda : Stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti
Proctorova zkouška-ČSN EN 13286-2 mimo čl. 7.3. a 7.6.

Zkoušená položka : zemina

Název a adresa zákazníka : HIG geolog. služba spol.s.r.o., Hlinky 142 C, 603 00 Brno

Název zakázky :** Měření číslo zakázky: Z 019/21

Datum přijetí vzorku : 11.11.2021

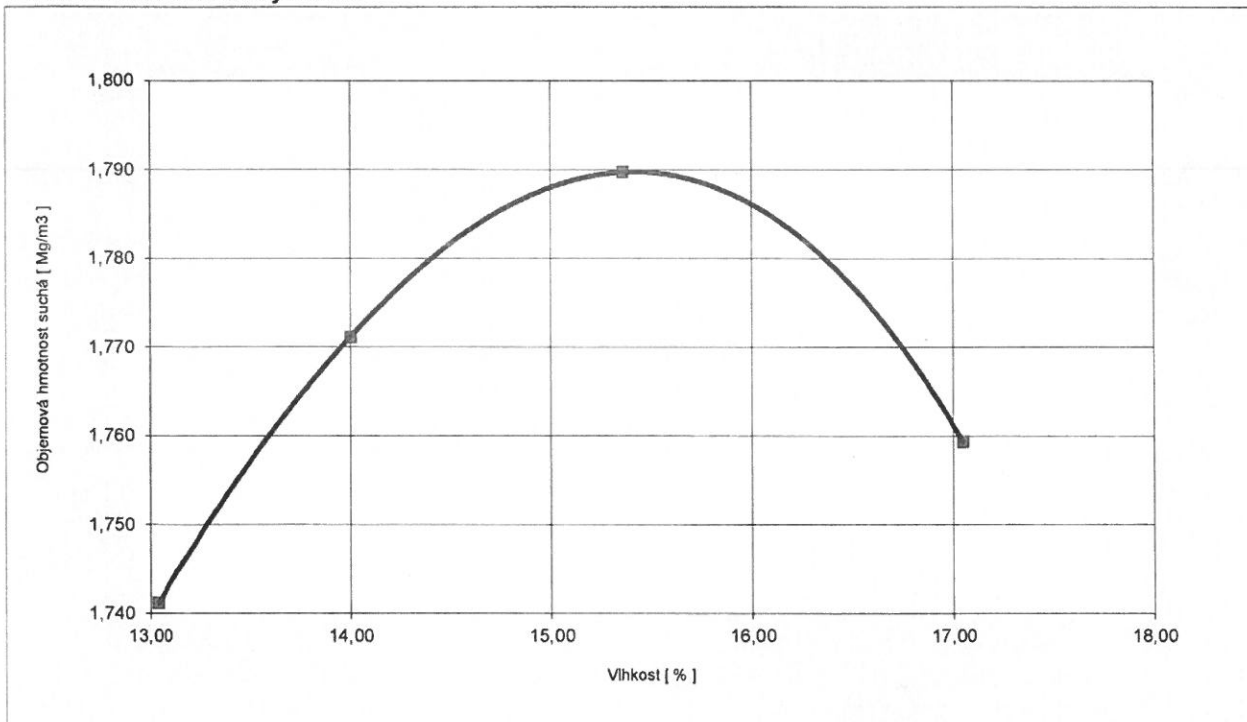
Číslo vzorku : 819

Sonda : S8

Hloubka : 0,3-0,6 m

Popis vzorku (typ) : Technologický vzorek

Přetvárné charakteristiky vzorku



$\rho_{d \max.}$	1,79	[Mg/m ³]
$w_{opt.}$	15,4	[%]

Nejistoty měření:

$\rho_{d \max.}$: 0,01 Mg/m³, $w_{opt.}$: 0,40%, ρ_s : 0,01 Mg/m³

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval :

Schválil :

Datum zkoušky : 23.11.2021

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla. Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledků. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

** data převzatá od zákazníka jsou označena dvěma hvězdičkami. Interpretace výsledku se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133

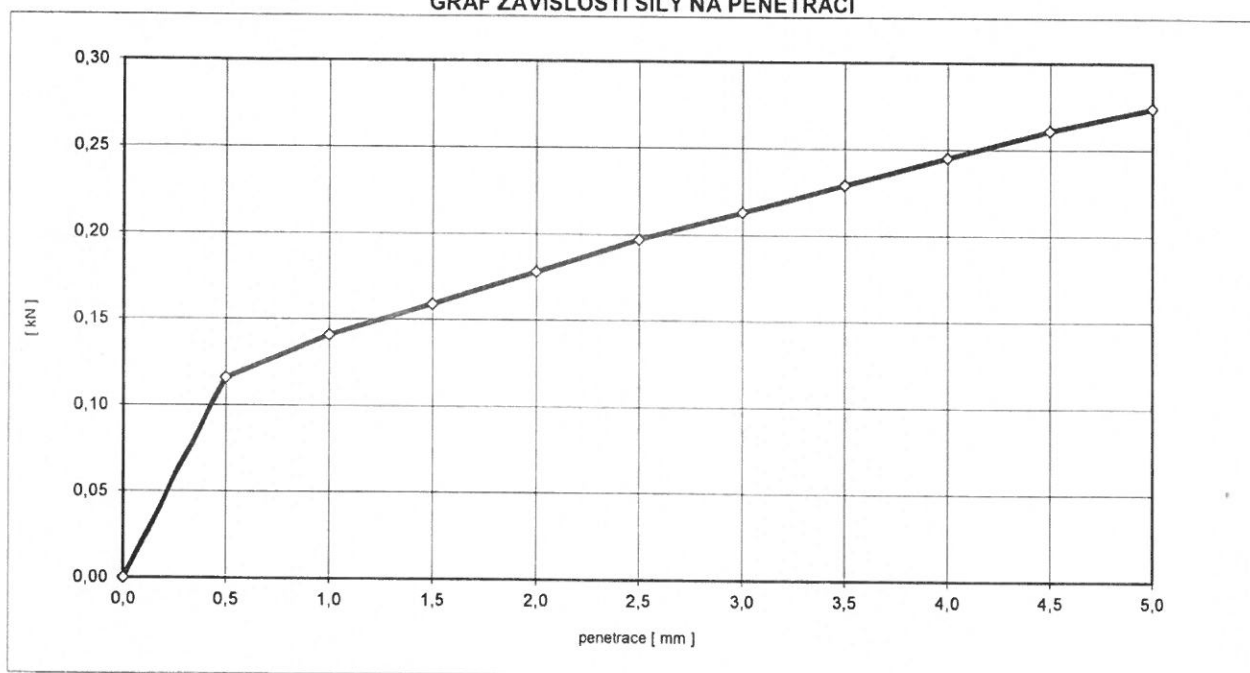
Konec protokolu

LABORATORNÍ STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI ZEMIN (CBR)

Základní údaje o zkoušce

Metoda :	Stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání - ČSN EN 13286-47
Zkoušená položka :	zemina
Název a adresa zákazníka :	HIG geolog služba spol.s.r.o., Hlinky 142 C, 603 00 Brno
Název zakázky** :	Měření číslo zakázky: Z 019/21
Datum přijetí vzorku :	11.11.2021
Číslo vzorku :	819
Sonda :	S8
Hloubka :	0,3-0,6 m
Popis vzorku (typ) :	Technologický vzorek

GRAF ZÁVISLOSTI SÍLY NA PENETRACI



Penetrace v mm	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Síla [kN]	0,00	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21	0,23	0,25	0,26	0,27

STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI ZEMIN - CBR

CBR 2,5 mm :	1,5	[%]
CBR 5,0 mm :	1,5	[%]

W = 15,4 %

Nejistoty měření:

CBR 2,5 mm : 1%; CBR 5,0 mm : 1%

Uvedené rozšířené standardní nejistoty jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pravděpodobnosti pokrytí asi 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Vypracoval :

Schválil :



Labgeo cz s.r.o.
Plzeňská 466
724 00 Ostrava
IČO: 10778241

Datum zkoušky : 23.11.2021

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla. Laboratoř není odpovědná za data dodaná zákazníkem a jejich možný vliv na platnost výsledku. Výsledky se vztahují ke vzorku jak byl přijat.

** data převzatá od zákazníka jsou označena dvěma hvězdičkami. Interpretace výsledku se vztahuje k normativnímu odkazu ČSN 736133

Konec protokolu

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Název akce: **Měnin, cesty - GTP**

Datum: 19. 11. 2021

Číslo zakázky: 2021/147

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	S2 0,8-1,0 1471 P	S6 0,4-0,6 1472 P	S7 0,8-1,0 1473 P	S9 0,5-0,7 1474 P	
VLHKOST [%]	15,6	5,4	6,2	17,6	
MEZ TEKUTOSTI [%]	-	-	-	34	
MEZ PLASTICITY [%]	-	-	-	24	
INDEX PLASTICITY [%]	-	-	-	10	
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	S5 SC	G3 G-F	S2 SP	F3 MS	
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	grclSa	saGr	Sa	grsaSi	
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	SC	G-F	SP	MS	
KONZISTENCE	tuhá	-	-	pevná	
INDEX KONZISTENCE	-	-	-	1,64	
BARVA VZORKU	ŠEDÁ, HNĚDÁ	REZAVÁ	REZAVÁ	HNĚDÁ	
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	18,5	19,0	18,5	18,0	
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	1,89·10 ⁻⁶	8,17·10 ⁻⁴	2,21·10 ⁻⁴	6,04·10 ⁻⁷	

zpracoval: -----

VHODNOST ZEMIN PRO POZEMNÍ KOMUNIKACE

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 , ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Název akce: Měnín, cesty - GTP

Datum:

19.11.2021

Číslo zakázky: 2021/147

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
818	S1	0,4-0,7	sasiCl	F8 CH	nebezpečně namrzavé	nevhodné	nevhodné
1471	S2	0,8-1,0	grclSa	S5 SC	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
1472	S6	0,4-0,6	saGr	G3 G-F	mírně namrzavé	vhodné	vhodné
1473	S7	0,8-1,0	Sa	S2 SP	nenamrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
819	S8	0,3-0,6	sasiCl	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
1474	S9	0,5-0,7	grsaSi	F3 MS	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné
			sigrSa	S3 S-F	mírně namrzavé	vhodné	podm.vhodné
			sasiCl	F6 CI	nebezpečně namrzavé	podm.vhodné	nevhodné
			sasiGr	G4 GM	namrzavé	podm.vhodné	podm.vhodné

zpracoval: _____

FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Název akce: Měnin, cesty - GTP
Číslo zakázky: 2021/147

Datum: 19.11.2021

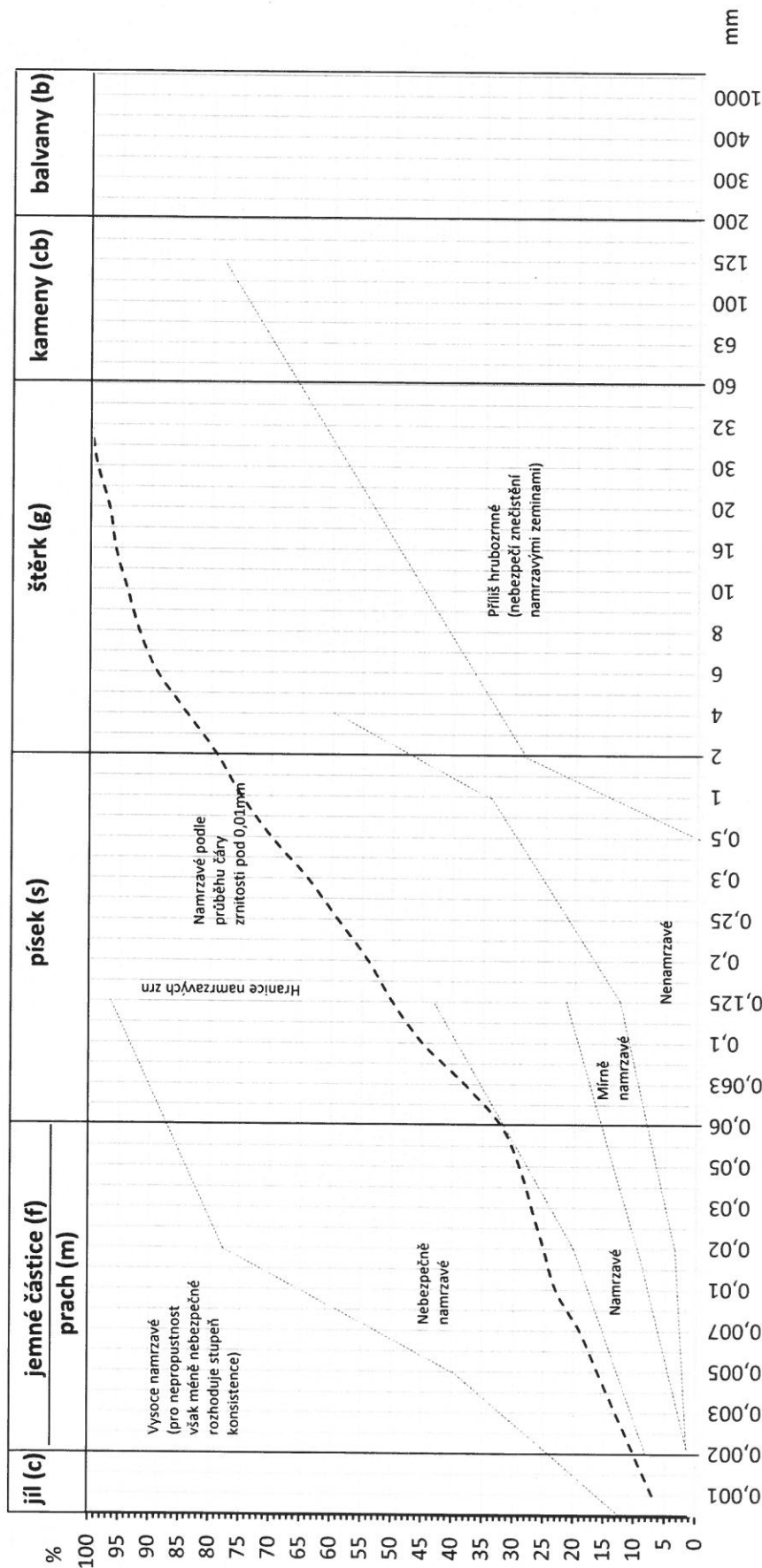
VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
818	S1	0,4-0,7	sasiCl	F8 CH	$7,78 \cdot 10^{-8}$
1471	S2	0,8-1,0	grclSa	S5 SC	$1,89 \cdot 10^{-6}$
1472	S6	0,4-0,6	saGr	G3 G-F	$8,17 \cdot 10^{-4}$
1473	S7	0,8-1,0	Sa	S2 SP	$2,21 \cdot 10^{-4}$
819	S8	0,3-0,6	sasiCl	F4 CS	$9,67 \cdot 10^{-9}$
1474	S9	0,5-0,7	grsaSi	F3 MS	$6,04 \cdot 10^{-7}$
			sigrSa	S3 S-F	$n \cdot 10^{-5}$
			sasiCl	F6 CI	$n \cdot 10^{-8}$
			sasiGr	G4 GM	$n \cdot 10^{-5}$

zpracoval: _

PROTOKOL O ZKOUŠCE

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

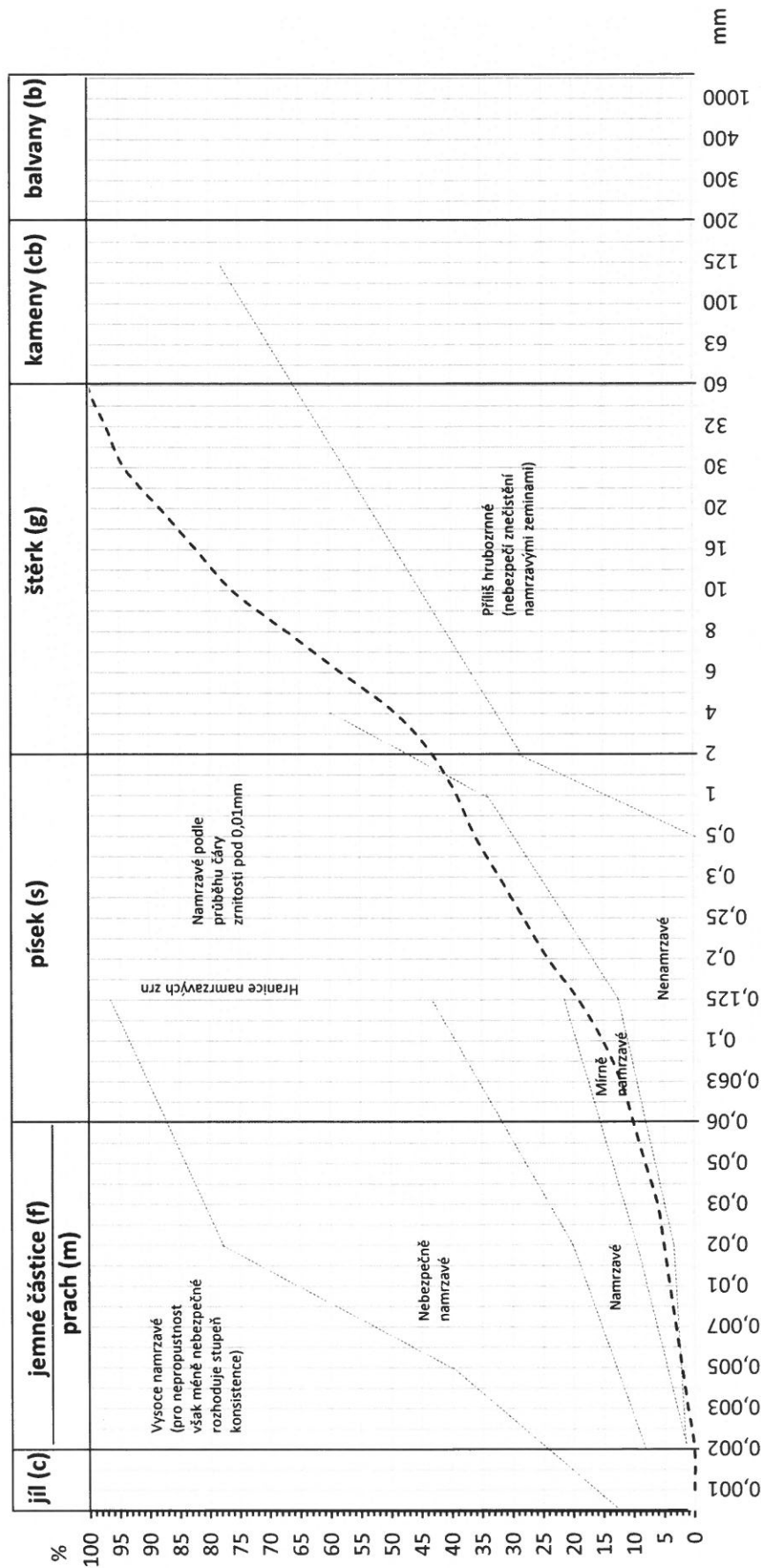
Metoda:	ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)	Číslo vzorku:	1471
Zkoušená položka:	zemina	Sonda:	S2
Číslo zakázky:	2021/147	Hloubka:	0,8-1,0 m
Název zakázky:	Měnin, cesty - GTP	Popis vzorku :	P - štěrkovitý jílovitý písek S5 SC
Datum přijetí vzorku:	05.11.2021		



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda:	ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)	Číslo vzorku:	1472
Zkoušená položka:	zemina	Sonda:	S6
Číslo zakázky:	2021/147	Hloubka:	0,4-0,6 m
Název zakázky:	Měnin, cesty - GTP	Popis vzorku :	P - písčité štěrky G3 G-F
Datum přijetí vzorku:	05.11.2021		

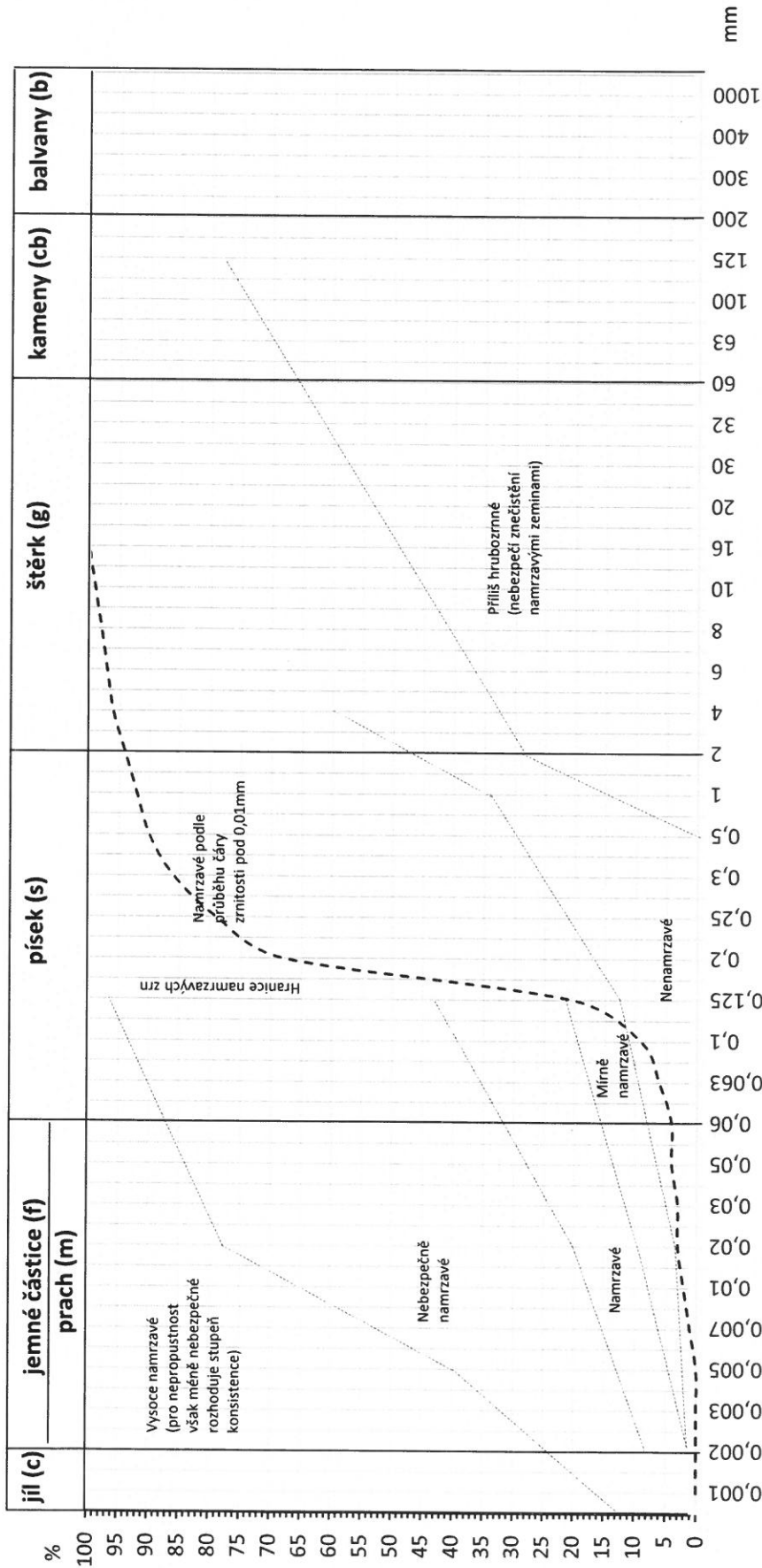


Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

PROTOKOL O ZKOUŠCE

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda:	ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)	Číslo vzorku:	1473
Zkoušená položka:	zemina	Sonda:	S7
Číslo zakázky:	2021/147	Hloubka:	0,8-1,0 m
Název zakázky:	Měnin, cesty - GTP	Popis vzorku :	P - písek střednězrnný S2 SP
Datum přijetí vzorku:	05.11.2021		

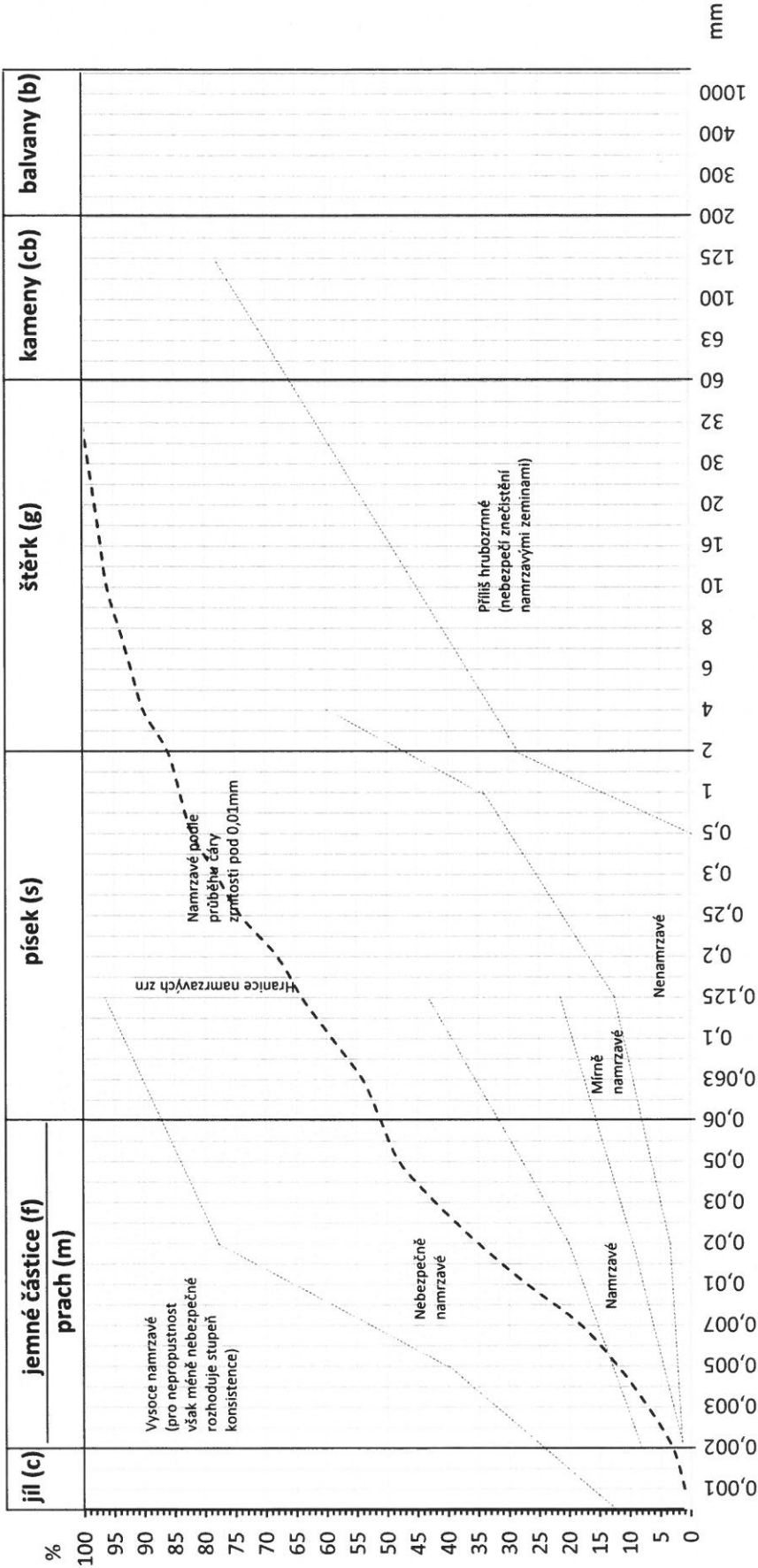


Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušeností kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

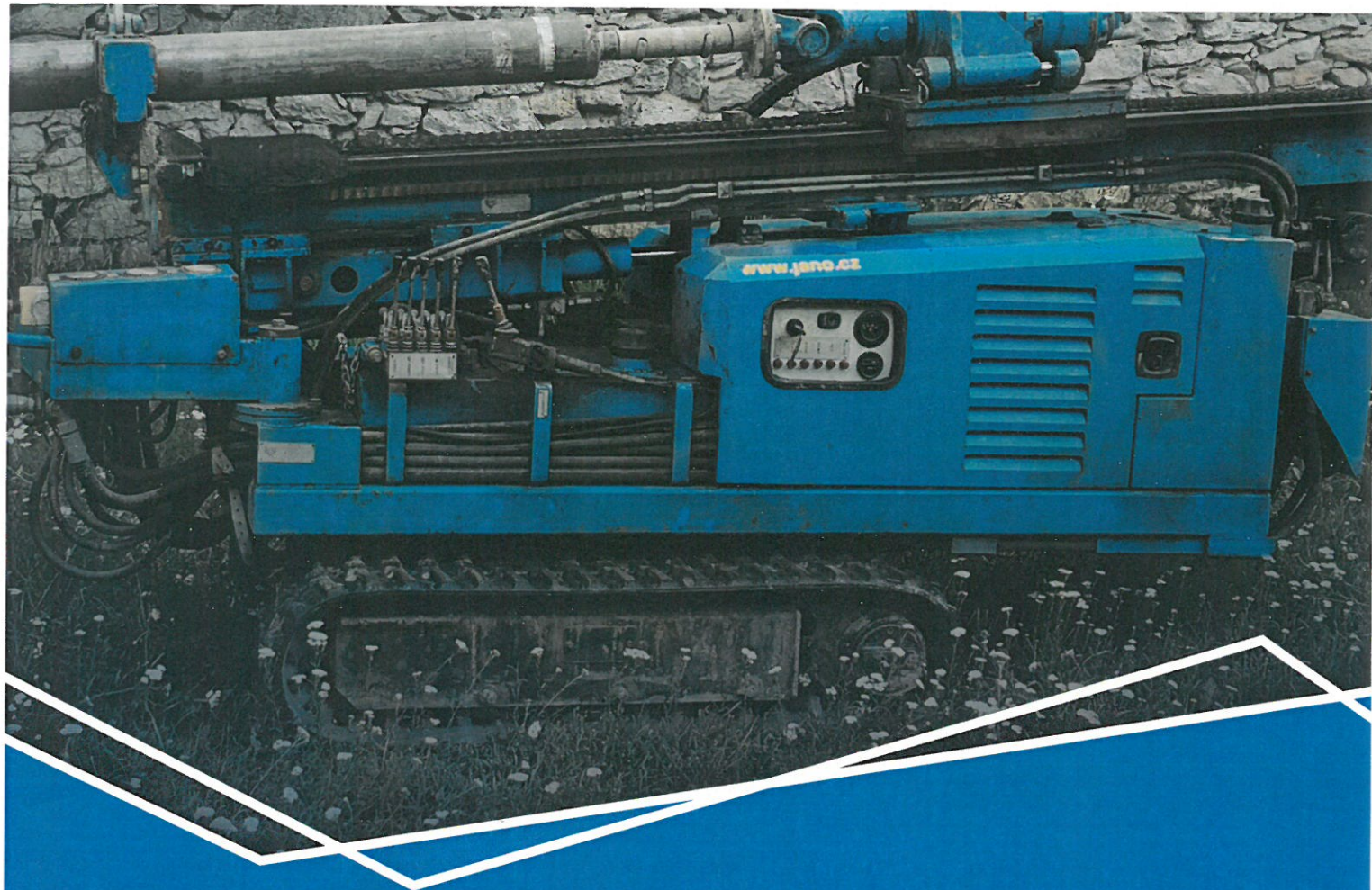
PROTOKOL O ZKOUŠCE

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda:	ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)	Číslo vzorku:	1474
Zkoušená položka:	zemina	Sonda:	S9
Číslo zakázky:	2021/147	Hloubka:	0,5-0,7 m
Název zakázky:	Měnin, cesty - GTP	Popis vzorku :	P - štěrkovitá písčitá hlína F3 MS
Datum přijetí vzorku:	05.11.2021		



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.



PRÁCE

mné vrty pro stavební
i, hydrogeologii, ekologii.
ve stísněných prostorách
eným vjezdem od 700
00 (v) mm. Vrty kolmé,
né do hloubky 30 m.



TĚŽKÁ DYNAMICKÁ PENETRACE

Stanovení specifického
dynamického odporu
a pevnostních charakteristik
in situ, metodou ztraceného
hrotu.



M
A
N
Me
zko
dy

ODNOCOVACÍ CE

ocovací práce
enýrskou geologii,
eologii a sanační geologii.



HYDRODYNAMICKÉ ZKOUŠKY

Krátkodobé i dlouhodobé
čerpací zkoušky. Vsakovací
zkoušky na HG vrtech.



RA
DI

