

GEOSLUŽBY KOŘÁN, s.r.o.

Generála Píky 1901
272 01 KLADNO – Kročehlavy

IČO: 06996574

Tel: 723 402 688
E-mail: vaclav.koran@tiscali.cz

DÝŠINA u Plzně

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO VÝSTAVBU SPORTOVNÍ HALY



Objednatel : ProjektyDomů s.r.o.

Chválenice 17
332 05 Chválenice

Prosinec 2020

Obsah :

1. Úvod
2. Průzkumné práce
3. Morfologické, geologické a hydrogeologické poměry
4. Inženýrskogeologické zhodnocení, geotechnické vlastnosti zemin a hornin
5. Základové poměry
6. Závěr

DOKUMENTACE NOVĚ PROVEDENÝCH SOND

Přílohy:

1. Přehledná situace 1 : 20 000
2. Situace sond 1 : 300
3. Geologické řezy s vysvětlivkami
4. Laboratorní rozbory zemin a hornin
5. Vyhodnocení sond dynamické penetrace
6. Fotodokumentace

1. Úvod

V souladu s objednávkou společnosti **ProjektyDomů s.r.o.** byl vypracován předkládaný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro projektovanou výstavbu sportovní haly–tělocvičny a zázemí v areálu ZŠ Dýšina na pozemku p.č. 405/19, k.ú. Dýšina, okres Plzeň město. V předmětném území je navržena výstavba halového nepodsklepeného objektu. Průzkum byl zpracován na základě nově provedené sondáže, s využitím archívni geologické dokumentace. K ověření základových poměrů zájmového území bylo v souladu s požadavkem objednatele provedeno 5 průzkumných sond.

K interpretaci geologických a hydrogeologických poměrů zájmového území jsme dále použili "Geologickou mapu" v měřítku 1 : 50 000 list 12 – 33 Plzeň.

Jako podklad pro zpracování průzkumu nám objednatel předal situaci zájmového území s vyznačeným pozemkem a s umístěním projektovaného objektu v digitální formě. Dále jsme obdrželi geodetické zaměření pozemku a informace o projektované výstavbě.

Účelem průzkumu bylo zejména ověření geologických poměrů v podzákladí projektované výstavby a stanovení geotechnických parametrů místních zemin a hornin se zařazením do tříd těžitelnosti. Dále byl ověřen aktuální stav hladiny podzemní vody na pozemku.

Průzkum byl zpracován v souladu s ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 i nově platnou ČSN 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum. Výstupy využívají klasifikaci dle norem ČSN EN ISO 14688 a ČSN EN ISO 14689 (geotechnický průzkum, zařazování a zkoušení zemin a hornin), ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, informativně jsou uvedeny také hodnoty dle normy ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy a normy ČSN 73 3050 Zemní práce, které jsou t.č. již neplatné bez náhrady.

2. Průzkumné práce

Pro ověření základových poměrů projektované novostavby jsme v prostoru předmětného pozemku realizovali 3 průzkumné jádrové vrtý a 2 penetrační sondy. Průzkumné sondy byly rozmístěny s ohledem na půdorys projektované haly; dále byl zohledněn průběh podzemních inženýrských sítí a přístupnost pozemku.

Z vrtaných sond byly odebrány 2 poloporušené vzorky zemin pro laboratorní rozbory, které provedl v subdodávce Geotechnický servis T. Ouřady v Praze (uvádíme v příloze č. 4). Vzorek podzemní vody nebyl odebrán (podzemní voda nebyla ve vrtech zastižena).

Penetrační testy označené DP3 a DP5 byly provedeny ručně přenosnou střední dynamickou soupravou s ocelovým soutyčím o průměru 32 mm. Penetrační hlavice byla opatřena normovým hrotem s vrcholovým úhlem 90° o ploše 10 cm² v řezu. Beran měl konstantní hmotnost 30 kg

a konstantní výšku pádu 50 cm. Zjišťoval se počet úderů nutných pro zaražení soutyčí o 10 cm. V jednotlivých protokolech, které tvoří Přílohu 5 je číselně vyjádřen i graficky znázorněn průběh penetračního odporu v závislosti na geotechnických vlastnostech prostředí. Grafy penetračního odporu jsou též součástí geologických řezů. Na základě vyhodnocení průběhu penetračního odporu byl pro prostředí navážky a kvartérních zemin stanoven modul deformace E_{def} .

Umístění všech nově provedených sond je patrné z přiložené situace 1 : 300 (Příloha č. 2).

3. Morfologické, geologické a hydrogeologické poměry

Zájmové území je součástí stávajícího areálu Základní školy, který se nachází v SV části obce Dýšina. - viz. výřez přehledné mapy v měřítku 1 : 20 000 s vyznačením zájmového území, vázaná příloha č.1. Jedná se o volné prostranství, částečně upravené jako sportoviště.

Morfologické poměry

Dle regionálního geomorfologického členění ČR (Balatka, GÚ ČSAV Brno 1971) je širší zájmové území součástí celku Plzeňská pahorkatina, podcelku Radnická pahorkatina. Morfologicky se jedná o zvlněný reliéf s mírnými tvary svahů; nejnižší partie jsou tvořeny řekou Klabavou s přítoky. Údolní niva tohoto toku je místy lemována stupni říčních teras. Terén zájmového prostoru je velmi mírně svažité se sklonem k východu (nadmořské výšky se zde pohybují v rozmezí 354 - 356 m n.m.), v minulosti byl povrch také částečně upraven navážkami.

Geologické poměry

Horninový podklad je v zájmovém území budován horninami **kralupsko-zbraslavské skupiny**, která náleží ke svrchnímu proterozoiku Barrandienu. Jsou zde zastoupeny převažující jemnozrnné drobové břidlice až droby; jsou to sedimenty marinního původu s více či méně zřetelným deskovitým až lavicovitým zvrstvením; v detailu je hornina jemně laminovaná. Rytmičné střídání tenkých poloh o různé zrnitosti je výsledkem flyšové sedimentace. Přechody mezi oběma litofaciálními typy jsou pozvolné a nepravidelné. Droby mají spíše masivní charakter, obsahují vyšší podíl křemene a jsou primárně pevnější a odolnější vůči zvětrávacím procesům. Drobové břidlice mají zřetelnější, tence destičkovitou vrstevnatost, jsou slaběji zpevněné a snáze podléhají zvětrávání. V nezvětralém stavu mají prachovité břidlice tmavě šedou barvu, navětralé jsou zelenavě či nahnědle šedé, deskovité odlučné a kusovitě rozpadavé.

V nově provedených průzkumných sondách nebyl povrch horninového podkladu do hloubky 11 m zastižen. Podle morfologie terénu a archivní dokumentace lze horninové podloží tvořené

navětralou drobovou břidlicí očekávat v hloubce cca 16 až 18 m pod povrchem stávajícího terénu.

Horniny svrchního proterozoika jsou v celé ploše budoucího staveniště překryty **terciérními fluvialními sedimenty** - jedná se o slabě jílovité písčité štěrky a šterkovité písky, hlinité písčité štěrky, písky a jílovité písky s příměsí šterku rezavě hnědé, šedohnědé až šedé barvy s polohami hnědých písčitých jílu a místy také slabě písčitých prachovitých jílu. V nově provedených sondách byly zastiženy uvedené terciérní sedimenty cca od hloubky cca 8 až 10 m, až do finální hloubky sond, tj. 11 m pod povrchem stávajícího terénu. Hlavní materiál těchto sedimentů tvoří ulehle písčité štěrky, které byly zastiženy v provedených sondách od hloubky 9,8 až 10,6 m pod stávajícím terénem.

Kvartérní pokryvy jsou geneticky reprezentovány eolicko-deluvialními a deluvio-fluvialními sedimenty a navážkami ve svrchní vrstvě.

Při povrchu území se postupně akumulovaly zejména **eolické až eolicko-deluvialní spraše a sprašové hlíny**. V určitých intervalech byly tyto sedimenty „přeplaveny“ účinky dešťových ronů a případně i toky drobných vodotečí – tím byly také promíseny se sedimenty deluvio-fluvialními a fluvialními, které přinášely zmíněné drobné vodoteče. Tato masa je tedy poněkud vnitřně nehomogenní a vyznačuje se nepravidelným střídáním zrnitostně různých typů zemin ve vertikálním i horizontálním smyslu. Podřízené polohy ve sprašových hlínách tvoří převážně jílovité střednězrnité až jemnozrné písky s příměsí drobného šterku. Lokálně přechází do písčitojílovitých šterků s omezenými polohami písčitých jílu; místy je možno sprašové hlíny s výraznější písčitou frakcí interpretovat jako písčité jíly. Tyto uvedené kategorie zemin nemají ostré vzájemné hranice, ale jedná se spíše o pozvolnější faciální přechody, a to nejen ve vertikálním směru, ale často i ve směru horizontálním. Takto je také nutno na vyčleněné geotechnické typy uvedené v geologických řezech pohlížet a považovat je za zjednodušený stav.

Mocnost těchto zemin je v prostoru budoucího staveniště mírně proměnlivá – eolicko-deluvialní sprašové hlíny s podřízenými písčitéjšími polohami zasahují do hloubky cca 6,5 až 9,8 m pod povrch stávajícího terénu. S proměnlivou zrnitostní skladbou souvisí také proměnlivá (opět vertikálně i horizontálně) konzistence zemin, která byla zastižena v rozsahu tuhá - tuhá/pevná – pevná.

Svrchní a nejmladší polohu pokryvných útvarů tvoří antropogenní sedimenty – **navážky**, kterými byl upravován povrch terénu do dnešní podoby. Navážky se vyskytují v celé ploše zájmového území v malé mocnosti. Jedná se zejména o překopaný humózní horizont a lokální násyp při východním okraji sportoviště.

Geologický profil v místě uvažované výstavby je zřejmý ze schematických geologických řezů v měřítku 1 : 300/ 1 : 100, které tvoří přílohy č. 3.1. až 3.3. Úroveň horninového podloží, vč. mocnosti terciérních písčitých štěrků jsou v řezech pouze odhadnuty.

Hydrogeologické poměry

Obecné hydrogeologické poměry zájmové oblasti závisí zejména na litologickém charakteru pevného prostředí, tj. na jeho propustnosti, a dále na morfologii terénu, potenciálních zdrojích podzemní vody a na antropogenních vlivech.

Hladina podzemní vody nebyla žádným z nových vrtů zastižena, ani se v nich do několika hodin po odvrtání neustálila. Zájmové území je charakterizováno existencí hlubšího hydrogeologického režimu v prostředí horninového masívu svrchnoproterozoických hornin s puklinovou propustností. Horizont podzemní vody je případně vázaný na bazální průlinově propustné **zeminy terciérního pokryvu**. Tuto zvědeň lze očekávat při bázi terciéru až ve svrchní zóně horninového podkladu, v hloubce cca 12 až 18 m pod povrchem terénu. Směr proudění podzemní vody lze předpokládat v závislosti na sklonu terénu generelně přibližně od západu k východu, směrem k údolí Klabavy, která reprezentuje místní erozní bázi.

Na základě dosavadních poznatků získaných vyhodnocením nových průzkumných sond lze tedy konstatovat, že **hladina podzemní vody nebude do hloubky cca 10 m pod stávajícím terénem stavební práce ani základové poměry objektů ovlivňovat**.

V hlubších lokálních výkopech nelze úplně vyloučit občasné (v závislosti na srážkách) málo vydatné drobné průsaky mělce infiltrované srážkové vody, které jsou vázány na propustné polohy v kvartérních zeminách. V době provádění terénních průzkumných prací nebyly v sondách žádné průsaky mělce infiltrované srážkové vody zjištěny.

4. Inženýrskogeologické zhodnocení, geotechnické vlastnosti zemin a hornin

Podle výsledků průzkumných prací v souladu s ČSN 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“, je nutno v rámci zkoumaného pozemku klasifikovat z hlediska zakládání **geologické poměry jako složité**; z hlediska plošného zakládání sportovní haly je zde situace komplikována skutečností, že přípovrchovou vrstvu tvoří zeminy s výrazným podílem jemnozrnné frakce (spraše a sprašové hlíny) nízké geotechnické kvality, které jsou náchylné k objemovým změnám.

Z hlediska projektované stavby rozlehlé haly jde patrně o **náročnou stavební konstrukci**; při návrhu základů bude nutno postupovat ve smyslu **ČSN EN 1997-1 Eurokód 7** podle principů

2. geotechnické kategorie s využitím směrných normových charakteristik základových půd, upřesněných o výsledky terénního průzkumu.

Základové poměry jsou schematicky znázorněny na přiložených geologických řezech A – A' až C – C', které byly zkonstruovány s využitím výsledků nových průzkumných prací. Vzájemným vyhodnocením vizuálního popisu vrtného jádra, laboratorních zkoušek mechaniky zemin a vyhodnocením sond dynamické penetrace lze získat přesné geotechnické charakteristiky jednotlivých kvalitativně odlišných prostředí – geotechnických typů zemin a hornin.

Základovou půdu mohou v rámci staveniště tvořit následující geotechnické typy zemin a hornin (svrchní málo mocnou polohu humózní hlíny s navázkou neuvažujeme) :

Geotechnický typ 1 (GT1) - reprezentuje svrchní polohu eolicko-deluviálních sedimentů zastoupených sprašemi a sprašovými hlínami. Na základě makroskopického popisu a provedeného laboratorního rozboru zařazujeme tyto zeminy podle **ČSN EN ISO 14688-2** do zemin **siCl**, podle ČSN 73 1005 spadají převážně do třídy **F6 Cl**. Při zastižené konzistenci na rozhraní stupně tuhá/pevná až tuhá (při čísle konzistence $I_c = 0,8$ až $1,0$), je nutno uvažovat (ve smyslu dříve platné ČSN 731001) hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti $R_{dt} = 100$ až 150 kPa. Je však nutno mít na zřeteli, že konzistenční stav zeminy není veličina konstantní, ale může se měnit v závislosti na klimatických poměrech a při výstavbě i na antropogenních vlivech.

Základové půdy tvořené zeminami GT1 se vyznačují vysokým podílem jemnozrnné (především prachovité) frakce, která je příčinou některých negativních vlastností zeminy (vysoká namrzavost, rozbrídavost). Tento typ zeminy je velmi citlivý na změny vlhkosti, a proto je nutné ochránit základovou půdu zejména proti případnému převlhčení (základová spára nesmí být vystavena dešti, zatopení apod.). Po dokončení stavebních úprav je nutné srážkové vody odvést mimo bezprostřední blízkost navrhovaného objektu tak, aby nedocházelo k jejímu zasakování v okolí základů. Při zakládání je dále třeba **dodržet dostatečnou nezámraznou hloubku** (min. $1,0$ m pod upraveným terénem) **u všech částí konstrukce**.

Únosnost zemin GT1 závisí zejména na jejich okamžité konzistenci. Během stavebních prací při zakládání objektu musí být v základové spáře zachován stupeň konzistence dle požadavku projektu (min. na stupni tuhé/pevné). Při zastižení prostředí s tuhou/měkkou konzistencí je nutno nerovnoměrným geotechnickým podmínkám čelit prohloubením pasů na úroveň výskytu pevné konzistence.

V rámci tohoto geotypu 1 je možno s ohledem na proměnlivou zrnitost vyčlenit ještě podtypy, které zahrnují zeminu GT1 (tedy sprašovou hlínu charakteru slabě písčitého jílu) s vyšším obsahem písčité a případně šterkovité frakce (jedná se o podřízené polohy písčitého jílu, jílovitého písku se šterkem a šterkovitého jílu až jílovitého šterku). Schematicky lze tyto podtypy seřadit s narůstající hloubkou, ve skutečnosti je, jak již bylo zmíněno situace poněkud složitější

a jednotlivé podtypy se v různých hloubkách nepravidelně prolínají - patrně neprůběžné polohy. V rámci GT1 však únosnost ani geotechnické vlastnosti s ohledem na malou mocnost a nepravidelný výskyt nijak zásadně neovlivňují (nezlepšují). Všechny uvedené zeminy jsou vzhledem k jílovitému charakteru náchylné k objemovým změnám a jsou také nebezpečně namrzavé.

Podle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ zařazujeme zeminy tohoto geotechnického typu převážně do třídy F6Cl. Dle Tab. A.1 jsou zařazeny jako podmíněčně vhodné do násypů a nevhodné pro podloží komunikací. Jsou nebezpečně namrzavé, při převlhčení jsou prakticky nezhutitelné. Proto je třeba je chránit před povětrnostními vlivy. Použití výše uvedených zemin GT1 do podloží komunikací, podlahových desek a násypů je podmíněno zejména požadovanou hodnotou návrhového modulu deformace ze 2. větve statické zatěžovací zkoušky E_{def2} . V případě požadované hodnoty $E_{def2} > 30 - 40$ MPa bude nutno zeminy GT1 v pláni a aktivní zóně stabilizovat, anebo provést jejich výměnu za zeminu vhodné zrnitostní skladby.

Geotechnický typ 2 (GT2) – písky s příměsí jemnozrnné frakce (převážně prachovité), s nízkým obsahem šterku, které dle makroskopického popisu i dle archívních laboratorních rozborů zařazujeme do třídy **S3, symbol S-F**, místy s prolohami písčitého jílu třídy F4 CS/ S5 SC. Podle **ČSN EN ISO 14688-2** lze tyto zeminy zařadit do zemin **Sa** (písek) až **grSa** a **grclSa** (šterkovitý písek a jílovitý písek s příměsí šterku). Orientační hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti lze souhrnně uvažovat $R_{dt} = 275$ kPa pro základ šíře 1 m (písky ulehle). Jejich rozšíření je schematicky znázorněno v geologických řezech. Vyskytují se převážně při povrchu terciérních šterků v hloubce 6,5 až 8,2 m pod terénem. Z hlediska zakládání jsou tedy již mimo dosah plošných základů objektu. Podle ČSN 73 6133, tabulka A.1 jsou zeminy třídy **S3 S-F** vhodné do násypů a podmíněčně vhodné pro silniční podloží. Jedná se o zeminy namrzavé, pokud nejsou převlhčené, je možno je většinou hutnit bez úpravy (stejnozrnné písky jsou obtížně zhutnitelné).

Geotechnický typ 3 (GT3) zahrnuje polohu hlinitých (a jílovitých) písčitých šterků s polohami šterkovitých písků a s vrstvami slabě písčitých jílu, které byly v prostoru staveniště průzkumnými sondami zjištěny v hloubce 8,2 až 9,0 m pod povrchem stávajícího terénu. Vzhledem k rozdílným úrovním výskytu se jedná patrně svrchu o relikt kvartérních fluvio-deluviálních zemin, hlouběji tyto sedimenty tvoří hlavní masu terciérních zemin. Podle archívních laboratorních rozborů a na základě makroskopického popisu je zařazujeme podle **ČSN EN ISO 14688-2** jako **sasiGr**, dle ČSN 73 1005 do třídy G4, GM. Orientační hodnotu dříve užívané

tabulkové výpočtové únosnosti lze pro ulehle štěrky třídy G4 uvažovat $R_{dt} = 300$ kPa pro základ šíře 1 m.

Geotechnický typ 4 (GT4) – reprezentuje terciérní slabě hlinité a slabě jílovité písčité štěrky s polohami štěrkovitých písků, které byly zastiženy v hloubce 9,8 až 10,6 m pod povrchem stávajícího terénu. Podle provedeného laboratorního rozboru a na základě makroskopického popisu je zařazujeme podle **ČSN EN ISO 14688-2** jako **saGr**, dle ČSN 73 1005 do třídy G3, G-F. Orientační hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti lze ve smyslu dříve platné ČSN 73 1001 pro ulehle štěrky třídy G3 uvažovat $R_{dt} = 450$ kPa pro základ šíře 1 m. Modul deformace ulehle štěrků třídy G3 odvozujeme na základě penetrační sondy DP3 $E_{def} = 80$ MPa.

Ulehle písčité štěrky GT4 reprezentují prostředí vhodné pro vetknutí pilot hlubinného způsobu založení. Délky jednotlivých pilot by bylo nutno korigovat s ohledem na možné nehomogenity po dosažení požadované kvality zastižené zeminy (geotechnický dozor). Lokálně mohou obsahovat polohy slabě písčitých jílu (zastiženy vrtem J4 v hloubce 10,1 m), což jejich geotechnickou kvalitu může místy snižovat. Poloha písčitoprachovitých jílu s vyšší plasticitou, zastižená v prostředí terciérních uloženin vrtem J4 je silně stlačitelná - v prostředí terciérní sedimentace reprezentují tyto polohy jílu z hlediska hlubinného způsobu zakládání geotechnicky málo kvalitní prostředí, ve kterém nebude možno pilotu ukončit, ale bude třeba ji prohloubit pod tuto oslabenou „měkkou“ polohu.

Zeminy GT4 jsou vhodné do násypů a vhodné pro podloží komunikací. Jsou dostatečně únosné a pokud nejsou rozmáčené, jsou velmi dobře hutnitelné.

V následující tabulce uvádíme základní geotechnické vlastnosti zemin, které byly průzkumnými sondami v zájmovém území zastiženy :

Tabulka geotechnických vlastností zemin a hornin :

Název zeminy / horniny (geotechnický typ „GT“)	ČSN 73 1005		ρ (kg.m ⁻³)	E_{def} (MPa)	c_{ef} (kPa)	Φ_{ef} (°)	ν (1)	R_{dt} (kPa)
	třída	symbol						
sprašové hlíny (GT 1)	F6	CI	1900	3 – 5* 6 – 14**	10–14	19	0,40	100* 150 - 200**
Písky (GT 2)	S3	S-F	1850	16 - 18	4 - 6	28-30	0,30	275***
Hlinité a jílovité štěrky (GT 3)	G4	GM	1950	20 - 30	8 - 10	26-28	0,30	300***
Písčité štěrky (GT 4)	G3	G – F	1950	80	2 – 4	33-36	0,25	450***

orientační údaje podle ČSN 731001 zrušené ke dni 1. 4. 2010

* platí pro tuhou konzistenci

** platí pro tuhou/pevnou až pevnou konzistenci

*** platí pro základ šíře 1 m

ρ - objemová hmotnost

E_{def} - modul přetvárnosti

c_{ef} - efektivní soudržnost, u hornin třídy R zdánlivá soudržnost

ϕ_{ef} - efektivní úhel vnitřního tření, u hornin třídy R úhel pevnosti

ν - Poissonovo číslo

R_{dt} - tabulková výpočtová únosnost

Zatřídění těžitelnosti dle **ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“**, zatřídění těžitelnosti dle ČSN 73 3050 „Zemní práce“ :

Geotechnický typ 1, 2 I. třída, 3. třída

Geotechnický typ 3, 4 I. třída, 4. – 5. třída

Bezpečné zajištění dočasných stavebních výkopů bude možno provést svahováním – v zeminách GT1 v poměru 1 : 0,25, v závislosti na písčitých prolohách až 1 : 0,5. Při výkopech hlubších než 3 m je nutno svah rozdělit min. 0,5 m širokou bermou. Při zastižení vývěru mělce infiltrované srážkové vody je nutné stěnu výkopu okamžitě zmírnit (poměr 1 : 1).

5. Základové poměry

Ve zkoumané lokalitě je navržena výstavba samostatné sportovní haly o rozměrech cca 25 x 45 m, která bude přístavbou napojena na stávající objekty ZŠ. Úroveň ± 0 projektant dosud nespecifikoval, lze ji předpokládat v úrovni stávajícího terénu. Základové poměry projektované haly (půdorysný rozsah je patrný z přiložené situace 1 : 300) jsou zřejmé z přiložených geologických řezů, které byly sestaveny na základě nově provedených technických prací s využitím dostupné archívní dokumentace. Z geologických řezů je patrné, že v dosahu možností plošného založení se nachází pouze poloha eolicko-deluviálních sprašových hlín GT1, zasahující v půdorysu stavby nepravidelně do hloubky 6,5 až cca 9,8 m. Tato poměrně mocná poloha zemin GT1 – spraší a sprašových hlín charakteru slabě písčitých jílu třídy F6 reprezentuje pouze omezeně únosnou základovou půdu mírně nehomogenních, nízkých geotechnických vlastností.

Zeminy GT1 vykazují dle popisů vrtů J1, J2, J4 při povrchu polohy konzistenci na rozhraní tuhá/pevná (do hloubky cca 5 m pod terénem), hlouběji vlivem zvyšující se zemní vlhkosti je konzistence tuhá až po rozhraní tuhá/pevná (zeminy třídy F6 CI, $E_{\text{def}} = 3 - 6$ MPa, $R_{\text{dt}} = 150$ kPa, hlouběji 100 kPa). V JV části staveniště (sonda DP3) je situace opačná, konzistence spraší a sprašových hlín je zde při povrchu tuhá, hlouběji na rozhraní tuhá/pevná až pevná. Únosnost spraší a sprašových hlín charakteru slabě písčitých jílu závisí jak již bylo zmíněno zejména na

jejich okamžité konzistenci; jsou objemově nestálé, nerovnoměrně stlačitelné, citlivé i na rozdílnou šířku základů.

Plošné zakládání se s ohledem na zastižené geologické poměry jeví jako problematické; v důsledku mírně nehomogenní základové půdě s měnícím se stupněm konzistence v dosahu plošných základů by bylo problematické eliminovat nerovnoměrné sedání plošně rozsáhlé haly. Je nutno zohlednit nízkou únosnost i náročnou úpravu základových spár prostředí zemin GT1, které se nacházejí v dosahu plošných základů a které by tvořily základovou půdu i bezprostřední aktivní podzákladí stavby. Zeminy GT1 reprezentují málo únosné, objemově nestálé zeminy, kdy při plošně rozsáhlé stavbě (delší časové údobí otevření staveniště) je značně problematické technicky zamezit celoplošně negativnímu působení klimatických vlivů na základovou půdu, která je objemově nestálá při již poměrně malých změnách vlhkosti.

Pokud by přesto byla zvolena alternativa plošného založení v prostředí geotypu 1, bude nutné realizovat sanační a technologická opatření, z nichž nejdůležitější jsou:

- omezení druhotné degradace základové půdy vlivem nepříznivých klimatických podmínek a pohybem stavební techniky. Z důvodu ochrany základové spáry doporučujeme ponechat nad finální úrovní základové spáry cca 0,20 m mocnou ochrannou vrstvu, která bude odstraněna těsně před realizací založení. Doporučujeme využít mechanizace s plochým břítem, které jsou vhodnější než mechanismy zubové. Zejména příprava zemních plání by měla proběhnout v co nejkratší době, pokud možno v období srážkového podnormálu.
- po vyhloubení výkopů plošných základových konstrukcí překrýt neprodleně základovou spáru podkladovým betonem – do základové spáry nelze sypat štěrk, ani pro vyrovnání lokálních nerovností, který by mohl z dlouhodobého hlediska způsobit akumulaci infiltrované srážkové vody s následnou degradací podzákladí.
- k dalším opatřením by měla patřit minimalizace zasakování srážkových vod do podzákladí či blízkého okolí základových konstrukcí – srážkové vody ze střechy a zpevněných ploch je nutno odvádět mimo zájmovou oblast resp. do dešťové kanalizace. Tato opatření je vhodné aplikovat již v průběhu výstavby haly.
- v případě zakládání na spraších a sprašových hlínách je třeba veškeré vodovodní a kanalizační přípojky k objektu třeba provést z nekorodujících silnostěných plastů, aby nemohlo dojít k jejich poruše. Při zvodnění zemin třídy F6 v lokálním podzákladí z porušeného vodovodu nebo kanalizace dojde i po mnoha letech užívání stavby k ztrátě únosnosti a vážnému porušení stavební konstrukce.

Preferovanou variantou, kdy budeme prakticky eliminovat zmíněné nepříznivé základové podmínky stanovené v přípovrchovém patře, je alternativa **hlubinného způsobu zakládání** prostřednictvím vrtaných betonových pilot nebo mikropilot. Vzhledem k úrovni horninového podkladu, který by odpovídal zatřídění třídě R5/R4, a o který by bylo možno piloty opřít v hloubce cca 16 až 18 m pod stávajícím terénem (v geologických řezech je tato úroveň pouze odhadnuta) bude třeba piloty koncipovat jako plovoucí, s využitím jejich plášťového tření. Vetknutí pilot je tak možno doporučit do polohy zemin GT4 (ulehle písčité šterky $I_D = 0,7 - 0,8$), které je možno očekávat (s lokálními odchylkami) od hloubky cca 9,8 až 10,6 m pod povrchem stávajícího terénu. Délku vetknutí určí statik, finální délky jednotlivých pilot bude nutno s ohledem na konkrétní požadavky statika upravit při vrtání (geotechnický dozor) v závislosti na měnící se kvalitě zemin v podzákladí objektu (mocnost šterků GT4 ani úroveň horninového podkladu nebyla vrtnými pracemi ověřena). Z dokumentace průzkumných vrtů je patrné, že prostředí GT4, které přichází do úvahy jako optimální pro vetknutí uvažovaných hlubinných základových prvků, se vyskytuje v rozdílných hloubkách a je pravděpodobné, že vykazuje určité nehomogenity ve vertikálním i horizontálním směru s případnými nepříznivými polohami měkkých jílu, ve kterých nedoporučujeme pilotu ukončit.

Vrtání pilot nebude ovlivněno přítomností podzemní vody, pouze v období extrémních srážek nelze vyloučit lokální omezeně vydatné zavěšené horizonty mělce infiltrované srážkové vody. Zastižené prostředí zemin GT2, GT4 může být místy nesoudržné, nelze proto vyloučit potřebu pažení některých vývrtů.

V tabulce je uvedena vrtatelnost pro piloty dle ČSN 73 1005.

Slabě písčité a písčité jíl s valouny	I. třída
Šterkovitý jíl, jílovitý šterk	I - II. třída
Písčité šterk	II. – III. třída

Podlahová deska

Podloží podlahové desky, případně násypu pod podlahovou deskou projektované haly bude tvořit problematické prostředí zemin GT1. Jemnozrnné zeminy GT1 zatříděné do tř. F6 je nutno ve smyslu výše uvedených poznatků hodnotit ve smyslu ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ jako bez úpravy nevhodné pro pláň podlahových desek, podloží násypů i jako materiál do násypů. Již při malém překročení optimální vlhkosti, a to jak směrem dolů (přeschnutí), tak především nad tuto hodnotu nejsou zhutnitelné. Zeminu je nutno upravovat, nejlépe formou vápenné stabilizace, aby byly splněny tři základní požadavky :

- a) zpracovatelnost zemin za daných sezónních podmínek
- b) dosažení požadovaných přetvárných charakteristik
- c) odolnost při dlouhodobější expozici pláňe vůči nepříznivým klimatickým vlivům

Podloží násypu tvořené zeminami GT1 bude patrně nutno upravit (stabilizovat) pojivem (předběžně lze uvažovat s použitím cca 2% vápna). Hloubkový dosah úprav můžeme na základě zkušeností z obdobných prostředí u zemin GT1 doporučit pro podloží násypu i pro případné bezprostřední podloží podlahové desky v zářezové části stavby cca 0,4 m při požadované hodnotě modulu deformace ze 2. větve statické zatěžovací zkoušky na pláni $E_{def2} = 45$ MPa. A dosah úpravy až 0,8 m při $E_{def2} > 60$ MPa (lze doporučit provedení hutního pokusu a ověření míry zhutnění statickou zatěžovací zkouškou). Místní zeminy jsou pro úpravu pojivy vhodné a při daném rozsahu stavby se nám jeví tato varianta jako jednoznačně lepší technologicky i finančně než nahrazení těchto zemin externím materiálem. Materiál vytěžený z vývrtů pilot bude ve směsi podmíněčně vhodný do násypů, pilotovací rovinu a tedy i násyp pod podlahou haly bude však nutno vytvořit před vrtáním pilot.

Při výstavbě a při provádění zemních prací je nutno dbát na maximální ochranu před nepříznivými klimatickými vlivy. Při provádění zemních prací je vhodná součinnost geotechnika. Kontrolními zkouškami je třeba ověřit zvolenou technologii provádění zemních prací a podle zjištěných výsledků ji přizpůsobit aktuálním podmínkám (zejména vlivu počasí ale i použitým mechanismům a postupu výstavby).

6. Závěr

V souladu s objednávkou společnosti **ProjektyDomů s.r.o.** byl vypracován předkládaný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro projektovanou výstavbu sportovní haly – tělocvičny a zázemí v areálu ZŠ Dýšina. Ve zprávě jsou popsány geologické a hydrogeologické poměry území, geotechnické vlastnosti zemin a hornin, které byly stanovené na základě výsledků nově provedených sondážních prací a rešerše dostupných archívních materiálů. Podmínky zakládání projektovaného objektu jsou patrné z přiložených geologických řezů; komentář podávají kapitoly č. 4 a 5.

Z výsledků průzkumu vyplývá, že **geologické poměry předmětné stavební parcely je nutno klasifikovat jako složité**, neboť v úrovni plošného zakládání se nacházejí objemově nestálé zeminy GT1 s nižší geotechnickou kvalitou. V daném případě diskutujeme hlubinný způsob založení na vrtaných širokoprofilových pilotách.

Při zakládání objektu a provádění zemních prací lze doporučit přítomnost geologa, kterého je dále třeba přizvat k přebírce základových spár, případně vývrtů pro piloty. Při provádění zemních prací lze rovněž doporučit přítomnost geologa – geotechnika.

Zpracovatel je připraven poskytnout projektantovi v rámci konzultací další potřebné informace.

V Kladně dne 23. 12. 2020

Vypracoval : Mgr. Václav Kořán

Dokumentace nově provedených sond

DOKUMENTACE SONDY č.

J1

Zakázka : ZŠ Dýšina - Tělocvična

Dokumentoval : Mgr. V. Kořán

Datum : 25. 11. 2020

Mapa : 12-33 Plzeň

Souřadnice :

x: 1072584,20 **y:** 818608,80 **z:** 355,85 m n.m.

Technologie sondování :

Jádrový vrt

Podzemní voda : nebyla zastižena, po 1 hod. se neustálila

Vzorkování : xxxx

Metráž (m) :

- 0,00 – 0,30 tmavě hnědá humózní písčitojílovitá hlína, překopaná
- 0,30 – 2,00 hnědá jílovitá sprašová hlína charakteru slabě písčitého jílu pevné konzistence
- 2,00 – 4,80 světle hnědá odvápněná sprašová hlína, konzistence na rozhraní tuhá/pevná
- 4,80 – 6,10 světle hnědá sprašová hlína tuhé konzistence, třída F6
- 6,10 – 6,80 hnědá silně písčitá sprašová hlína charakteru jílovitého písku, na bázi železitá poloha s valouny, třída S5
- 6,80 – 7,20 hnědá silně písčitá sprašová hlína charakteru písčitého jílu tuhé/pevné konzistence, třída F4

kvarter – eolicko-deluviální sediment

- 7,20 – 9,00 světle okrově hnědý střednězrnitý jílovitý písek, ulehlý, místy s valouny
- 9,00 – 9,90 světle šedohnědý písčité hlinitý štěrk, štěrková frakce polymiktní, valouny 1 – 8 cm, cca 50%, silně ulehlý
- 9,90 – 11,0 světle hnědý střednězrnitý písek, ulehlý, s valouny a s jílovitými závalky, třída S3, na bázi vlhký

kvarter až terciér – fluvio-deluviální až fluviální sediment

DOKUMENTACE SONDY č.

J2

Zakázka : ZŠ Dýšina - Tělocvična

Dokumentoval : Mgr. V. Kořán

Datum : 25. 11. 2020

Mapa : 12-33 Plzeň

Souřadnice :

x: 1072575,30 **y:** 818599,25 **z:** 354,40 m n.m.

Technologie sondování :

Jádrový vrt

Podzemní voda : nebyla zastižena, po 1 hod. se neustálila

Vzorkování : odebrán poloporušený vzorek zeminy z hloubky 2,1 – 2,5 m a 10,5 – 11,0 m

Metráž (m) :

0,00 – 0,40 tmavě hnědá humózní písčitojílovitá hlína, překopaná

0,40 – 4,50 světle hnědá slabě písčitá jílovitá sprašová hlína charakteru slabě písčitého jílu
tuhé/pevné až pevné konzistence

4,50 – 7,10 světle hnědá odvápněná slabě písčitá sprašová hlína, konzistence na rozhraní
tuhá/pevná do hloubky s nárůstem zemní vlhkosti až tuhá, třída F6

kvartér – eolicko-deluviální sediment

7,10 – 7,50 hnědý jílovitý štěrk, valouny do 2 cm, cca 50%, ulehlý

7,50 – 7,60 šedohnědý hrubý písčitý štěrk s jílovitou výplní, valouny křemene, bazaltů

kvartér – fluvio-deluviální sediment

7,60 – 8,10 hnědá písčitá sprašová hlína s valouny, třída F4/F6

kvartér – eolicko-deluviální sediment

8,10 – 9,60 světle okrově hnědý až tmavě rezavě hnědý písčitohlinitý štěrk třídy G4, silně
ulehlý s prolohami štěrkovitého jílu pevné konzistence, od 9,5 m silně písčitého

9,60 – 10,2 světle narezavěle žlutohnědý střednězrnitý slabě jílovitý písek, silně ulehlý,
s valouny, třída S3

10,2 – 11,0 narezavěle hnědý písčitý štěrk, štěrková frakce polymiktní, valouny 1 – 5 cm,
60 – 70%, silně ulehlý, třída G3

kvartér až terciér – fluvio-deluviální až fluviální sediment

DOKUMENTACE SONDY č.

J4

Zakázka : ZŠ Dýšina - Tělocvična

Dokumentoval : Mgr. V. Kořán

Datum : 25. 11. 2020

Mapa : 12-33 Plzeň

Souřadnice :

x: 1072612,70 **y:** 818635,70 **z:** 355,05 m n.m.

Technologie sondování :

Jádrový vrt

Podzemní voda : nebyla zastižena, po 1 hod. se neustálila

Vzorkování : xxxx

Metráž (m) :

0,00 – 0,25 tmavě hnědá humózní písčitojílovitá hlína, překopaná se škvárou

0,25 – 5,20 hnědá jílovitá sprašová hlína charakteru slabě písčitého jílu, konzistence na rozhraní tuhá/pevná, odvápněná, třída F6

5,20 – 6,15 světle šedookrová sprašová hlína pevné konzistence

6,15 – 6,60 světle hnědá silně písčitá sprašová hlína charakteru ulehlého jílovitého písku, třída S5

6,60 – 8,20 světle hnědá sprašová hlína, slabě jemně písčitá, tuhé/pevné konzistence

kvartér – eolicko-deluviální sediment

8,20 – 8,60 světle hnědý, šedě a rezavě smouhovaný střednězrnitý jílovitý písek, ulehlý

8,60 – 9,10 hnědý zajiňovaný písčitý štěrk, silně ulehlý, na bázi písek

kvartér – fluvio-deluviální sediment

9,10 – 9,80 světle hnědá silně písčitá sprašová hlína charakteru písčitého jílu pevné konzistence, třída F4

kvartér – eolicko-deluviální sediment

9,80 – 10,1 rezavě hnědý střednězrnitý písek, třída S3

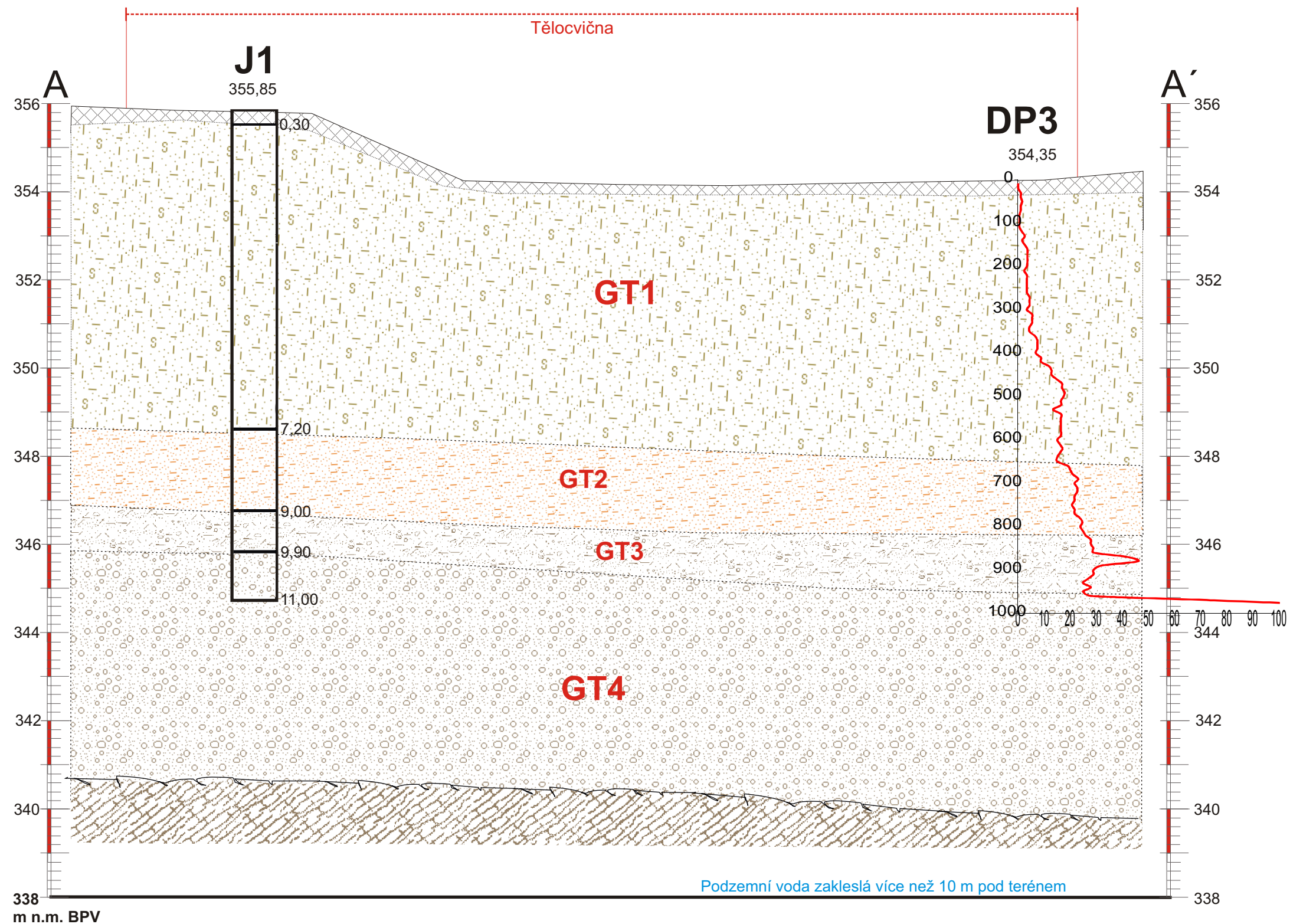
10,1 – 10,6 světle šedý slabě písčitý jemně slídnatý jíl tuhé/pevné konzistence

10,6 – 11,0 šedý písčitý štěrk, ulehlý, třída G3

kvartér až terciér – fluvio-deluviální až fluviální sediment



Přehledná situace 1 : 20 000

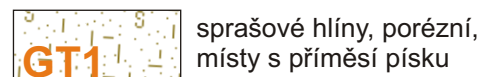


VYSVĚTLIVKY:

Zeminy kvartérního pokryvu:

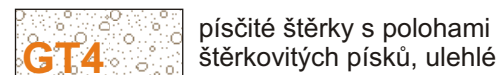
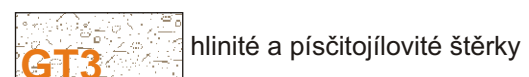


eolické a eolicko-deluviální sedimenty



místo odběru vzorku

Kvartér, hlouběji terciér - fluvio-deluviální a fluviální sedimenty



odhadovaná úroveň horninového podkladu

horninový podklad - svrchní proterozoikum



DÝŠINA u PLZNĚ - ZŠ

Tělocvična a zázemí

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

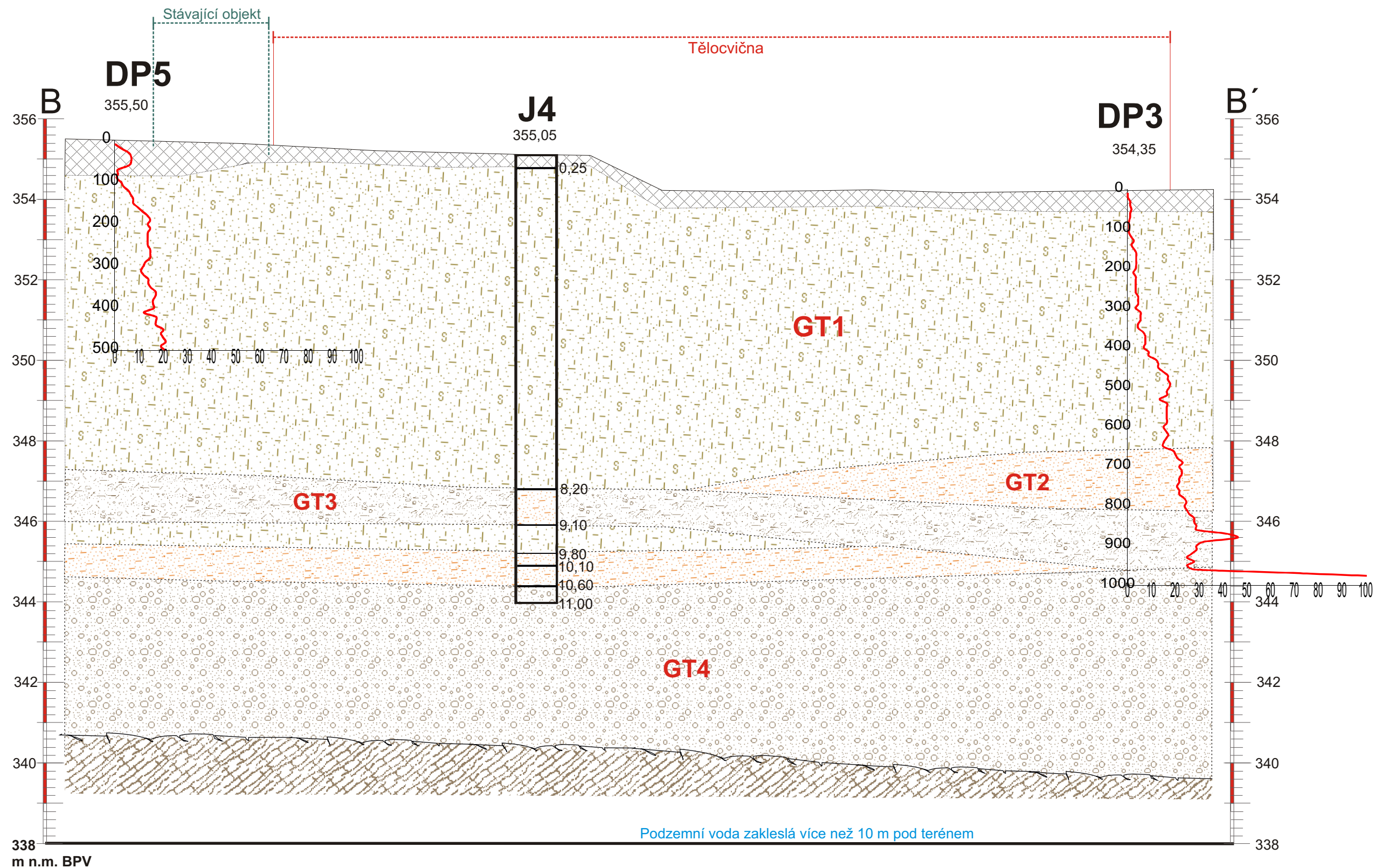
Geologický řez A - A'

Datum:
12/2020

Měřítko: 1 : 300/100

Vypracoval:
Mgr. V. Kořán

Příloha č.:
3.1

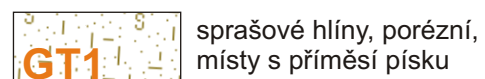


VYSVĚTLIVKY:

Zeminy kvartérního pokryvu:

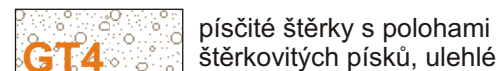


eolické a eolicko-deluviální sedimenty



— místo odběru vzorku

Kvartér, hlouběji terciér - fluvio-deluviální a fluviální sedimenty



— odhadovaná úroveň horninového podkladu

horninový podklad - svrchní proterozoikum



Navětralé drobové břidlice

DÝŠINA u PLZNĚ - ZŠ

Tělocvična a zázemí

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

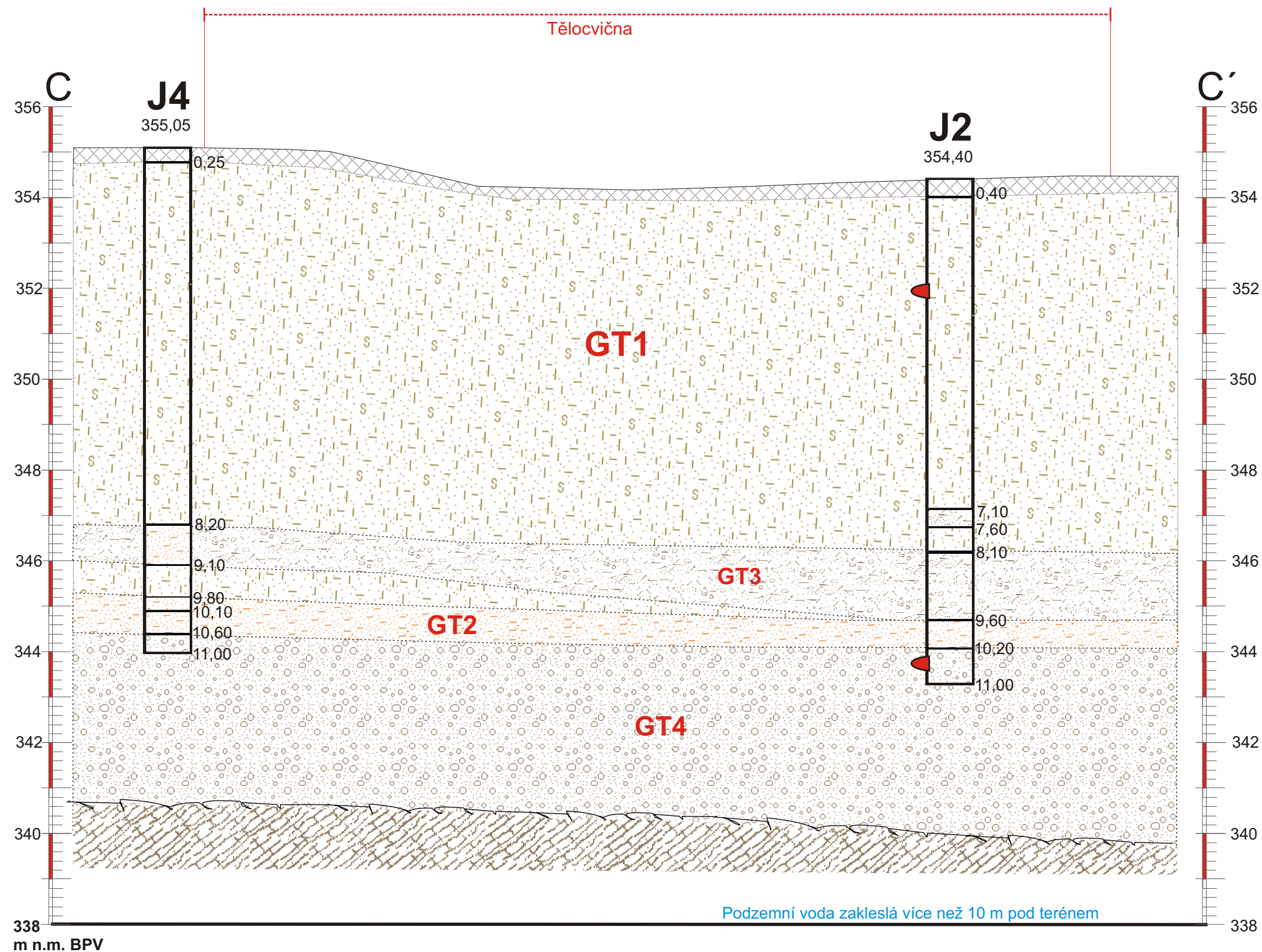
Geologický řez B - B'

Datum:
12/2020

Měřítko: 1 : 300/100

Vypracoval:
Mgr. V. Kořán

Příloha č.:
3.2



VYSVĚTLIVKY:

Zeminy kvartérního pokryvu:

humózní horizont
s navážkou

eolické a eolicko-deluviální sedimenty

sprašové hlíny, porézní,
místy s příměsí písku

místo odběru vzorku

Kvartér, hlouběji terciér - fluvio-deluviální a fluviální sedimenty

GT2 písky, jílovité písky s polohami valounů

GT3 hlinité a písčitojílovité štěrky

GT4 písčité štěrky s polohami
štěrkovitých písků, ulehle

odhadovaná úroveň horninového podkladu

horninový podklad - svrchní proterozoikum

Navětralé drobné břidlice

DÝŠINA u PLZNĚ - ZŠ

Tělocvična a zázemí

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

Geologický řez C - C'

Datum:
12/2020

Měřítko: 1 : 300/100

Vypracoval:

Mgr. V. Kořán

Příloha č.:

3.3

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název úkolu : **DÝŠINA TV**

Zakázkové číslo	20204490
Laboratorní čísla vzorků	733 - 734
Datum ukončení zakázky	17.12.2020
Předmět zkoušení	indexové zkoušky, klasifikace podle norem pro zakládání staveb
Místo měření	laboratoř - Papírenská 1, Praha 6
Odběratel	KOŘÁN

Zpracoval: Tomáš O u ř a d a - **GEOTECHNICKÝ SERVIS**

Osvědčení o odborné způsobilosti čj.3362/96 ze dne
1.7.1996, zákon ČNR č.61/1988 Sb, vystavil OBÚ Kladno

Za protokol o zkoušce odpovídá Tomáš Ouřada.

Zpracoval : Tomáš Ouřada

prosinec 2020

PROHLÁŠENÍ SHODY

My Tomáš Ouřada - **GEOTECHNICKÝ SERVIS**

(Název dodavatele)

Zikova 21, Praha 6, 160 00

(adresa)

Prohlašujeme na svou výlučnou odpovědnost, že požadovaná stanovení na vzorcích akce : DÝŠINA TV (2vz.)

(název, typ, počet jednotek)

na něž se vztahuje toto prohlášení, jsou ve shodě s následující normou (normami), nebo jiným normativním dokumentem (dokumenty) :

ČSN uvedené v textu zprávy

Praha 17.12.2020

(Místo a datum)

Tomáš Ouřada

(Jméno a podpis pověřené osoby)

DECLARATION OF CONFORMITY

We Tomáš Ouřada - **GEOTECHNICKÝ SERVIS**

(supplier's name)

Zikova 21, Praha 6, 160 00

(address)

Declare under our sole responsibility that the test(s) of soil mechanics - job :

(name, type, numbers of items)

To which this declaration relates is in conformity with the following standard(s), or other normative document(s) :

Czech Standards in following Report of test

(Date and place)

Tomáš Ouřada

(name and signature of authorized person)

Ú v o d

Do laboratoře G T S byly dodány 2 vzorky zemin odebrané z lokality **DÝŠINA TV**.

Dodané vzorky zemin byly odebrány jako poloporušené, tj. se zachováním vlhkosti materiálu v době odběru vzorku. Bylo požadováno stanovení základních indexových zkoušek a zatřídění vzorků podle norem pro zakládání staveb. Z technického hlediska, byly vzorky velmi kvalitně odebrány a v průběhu zkoušek nebyly zjištěny žádné nepříznivé okolnosti, které by měly vliv na kvalitu provedených laboratorních prací.

Způsob provedení laboratorních prací

Laboratorní zkoušky byly prováděny postupy podle současně platných norem. Protože předpokládáme, že zpracovatelům úkolu jsou postupy zkoušek známe, neuvádíme podrobné popisy způsobů provedení, ale pouze výčet provedených stanovení a odkazy na čísla použitých norem.

stanovení vlhkosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-1
stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS 17892-12
stanovení zrnitosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Na základě provedených laboratorních zkoušek byly vzorky klasifikovány podle systémů obsažených v těchto základních stavebních normách pro zakládání staveb :

ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 1001	norma neplatná
ČSN 75 2410 (1997)	Malé vodní nádrže

Z výsledků provedených laboratorních zkoušek jsou vypočteny u plastických materiálů charakterizující vlastnosti podle těchto vztahů :

$$\text{index konzistence} : I_c = \frac{w_L - w_n}{I_p}$$

I_c = index konzistence

w_L = mez tekutosti

w_n = Vlhkost

I_p = index plasticity

$$\text{index koloidní aktivity} \quad I_A = \frac{I_p}{\text{obsah částic} < 0.002 \text{ mm}}$$

I_A = index koloidní aktivity

I_p = index plasticity

Empirické stanovení propustnosti

Stanovení koeficientu filtrace (propustnost) - k je prováděno empiricky ze zrnitostní křivky, způsobem podle MALLLET-PACQUANT a podle HAZENA.

V případě jemnozrnných materiálů, kdy nelze tímto způsobem určit koeficient propustnosti, je stanovení provedeno způsobem CARMAN-KOZENY.

Výsledky laboratorních zkoušek

Přílohy zjištěných laboratorních výsledků jsou uspořádány v tomto pořadí:

Souhrn základních laboratorních výsledků
Grafické znázornění zrnitostního složení vzorků
Grafické znázornění namrzavosti zemin v kritériu dle Schaibla
Číselné vyjádření zrnitosti na skupině vybraných velikostí zrn
Empirické stanovení propustnosti ze zrnitosti
Stanovení propustnosti zeminy pro radon

Z á v ě r

Charakteristika dodaného materiálu pro základní klasifikační soubor je uvedena v následujícím certifikátu vzorku. V tomto certifikátu laboratorního vzorku jsou kromě grafického znázornění zrnitostní křivky uvedeny podíly jednotlivých frakcí tj. jílu, prachu, písku a štěrku.

U písčitých a štěrkových zemin jsou vypočteny postupem podle ČSN 73 1001 hodnoty čísla stejnozrnnosti a čísla křivosti.

U zemin plastických (kde lze stanovit hodnotu Atterbergových mezí) jsou hodnoty meze tekutosti a meze plasticity graficky znázorněny.

U těchto plastických materiálů je uveden SKEMPTONův diagram, kde na základě vztahu indexu plasticity a obsahu jílovitých částic ve vzorku je možno orientačně určit mineralogický typ jílové frakce.

Graficky je rovněž u těchto plastických materiálů znázorněn diagram plasticity (např. podle ČSN 73 1001) a čárkovanými souřadnicemi je znázorněno položení tohoto vzorku v grafu.

V případě neplastických materiálů tyto grafy nejsou uvedeny.

V konečné tabulce tohoto certifikátu vzorku jsou uvedeny všechny současné i minulé klasifikace podle běžných norem pro zakládání staveb a faktory ovlivňující tuto klasifikaci (například obsah organických příměsí).

Uveden je rovněž nejen název zeminy podle ČSN 73 1001, ale i původní název zeminy, který dříve určovala ČSN 72 1002 z roku 1972.

Na základě provedených laboratorních zkoušek jsou dodané vzorky zemin klasifikovány takto :

Sonda : J 2, hloubka 2,1 - 2,5 m, lab.č. 733

VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy - $H_s = 3,6$

maximální kapilární vztlínavost - $H_{max} = 15,1$

KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Tmavě okrový **HLINITÝ JÍL**

Vzorek obsahuje 28 % jílu, 59 % prachu (jemnozrnná zemina $f = 87 \%$), 13 % písku a 0 % štěrku.

Jemnozrnná zemina je středně plastická- $I_p=17\%$, $W_l=35\%$
index konzistence = 0,9 = **konzistence tuhá**.

Zemina neobsahuje uhličitany

Podle **ČSN EN ISO 14688** je zemina zařazena do třídy **siCl**.

KLASIFIKACE ČSN 73 6133

Zatřídění podle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) :

Zemina je zařazena do třídy : ***F6 CI*** - *jíl se střední
plasticitou*

*Pro aktivní zónu komunikace je zemina **nevhodná***

*Pro násyp je zemina **podmínečně vhodná***

Sonda : J 2, hloubka 10,5 - 11 m, lab.č. 734

VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy - $H_s = \text{NEPATRNÁ}$

maximální kapilární vztlínavost - $H_{max} = \text{NEPATRNÁ}$

KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Světle okrový **PÍŠČITÝ ŠTĚRK**

Vzorek obsahuje 5 % jílu, 7 % prachu (jemnozrnná zemina $f = 12 \%$), 30 % písku a 58 % štěrku.

Jemnozrnná zemina je málo plastická- $I_p=11\%$, $W_l=24\%$
index konzistence = 1,75 = **konzistence .**

Zemina neobsahuje uhličitany

Podle **ČSN EN ISO 14688** je zemina zařazena do třídy **saGr**.

KLASIFIKACE ČSN 73 6133

Zatřídění podle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) :

Zemina je zařazena do třídy : ***G3 G-F*** - *štěrk s příměsí
jemnozrnné zeminy*

*Pro aktivní zónu komunikace je zemina **vhodná***

*Pro násyp je zemina **vhodná***

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

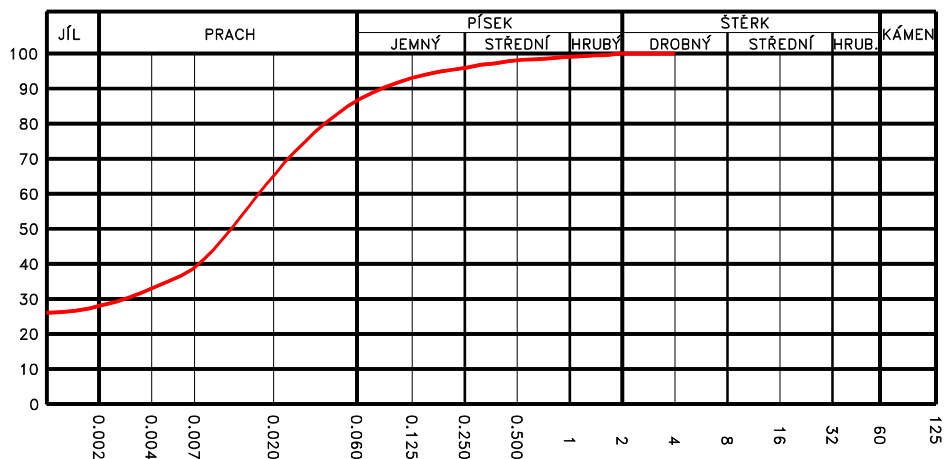
Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : DÝŠINA TV

Sonda: J 2

hloubka [m]: 2.1– 2.5 lab. číslo: 733

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN

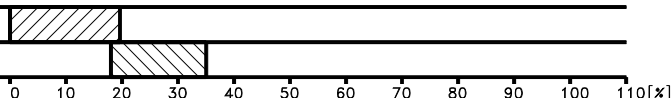


Obsah frakce [%]	
JÍL	28
PRACH	59
PÍSEK	13
ŠTĚRK	0

Vlhkost $w = 19.6 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 17$ $w_p = 18$ $w_L = 35 \%$

Konzistence : 0.90



KOLOIDNÍ AKTIVITA

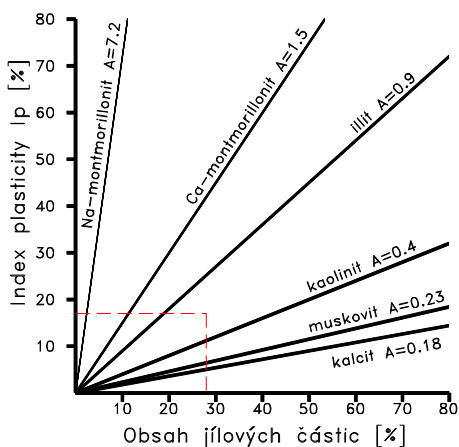
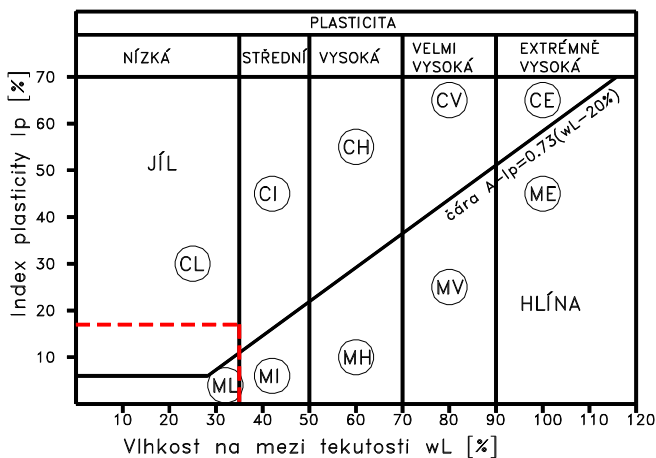


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku OKR TMAVÝ
Organ. příměsi	Uhličitany NEOBSAHUJE UHLIČITANY
Klasifikace ČSN EN14688 si C1	Název zeminy HLINITÝ JÍL
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ	
Klasifikace ČSN 736133 F6 CI	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F6 CI	Násyp PODMÍNEČNE VHODNÁ

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

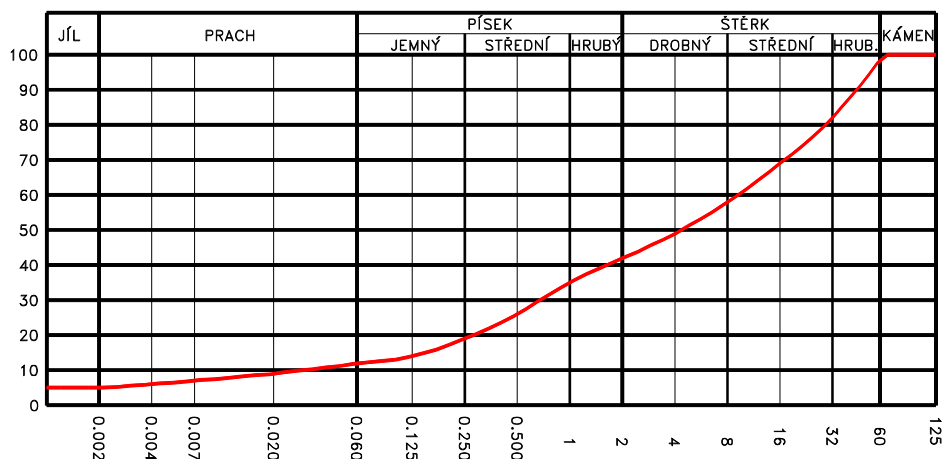
Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : DÝŠINA TV

Sonda: J 2

hloubka [m]: 10.5– 11.0 lab. číslo: 734

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	5
PRACH	7
PÍSEK	30
ŠTĚRK	58
C_u	275.375
C_c	1.607

Vlhkost $w = 4.8 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 11$ $w_p = 13$ $w_L = 24 \%$

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110[x]

KOLOIDNÍ AKTIVITA

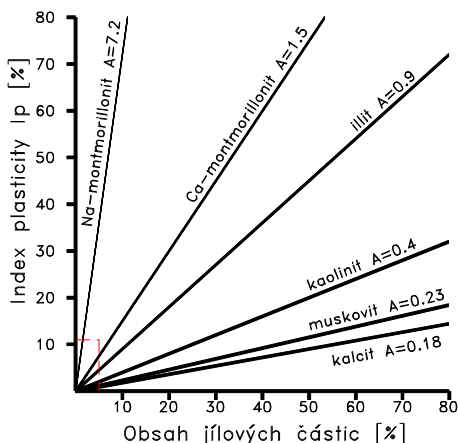
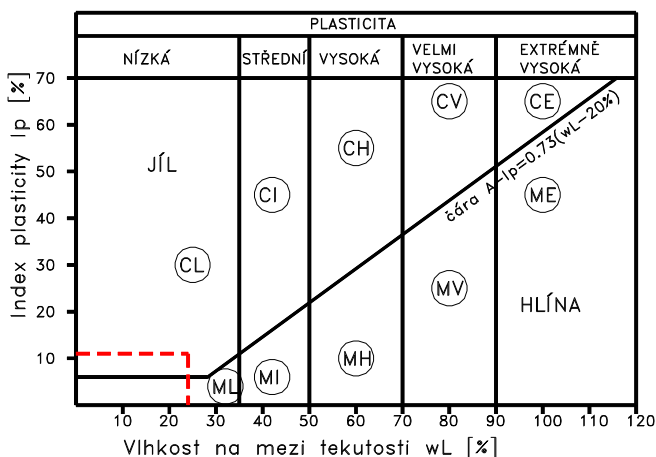


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti	
Saturace [%]	Barva vzorku	OKR SVĚTLÝ
Organ. příměsi	Uhličitany	NEOBSAHUJE UHLÍČITANY
Klasifikace ČSN EN14688	sa Gr	Název zeminy
Klasifikace ČSN 731001	NEPLATNÁ	PÍŠČITÝ ŠTĚRK
Klasifikace ČSN 736133	G3 G-F	Podloží
Klasifikace ČSN 752410	G3 G-F	Násyp
		VHODNÁ
		VHODNÁ

Tomáš Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 722 647 336
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

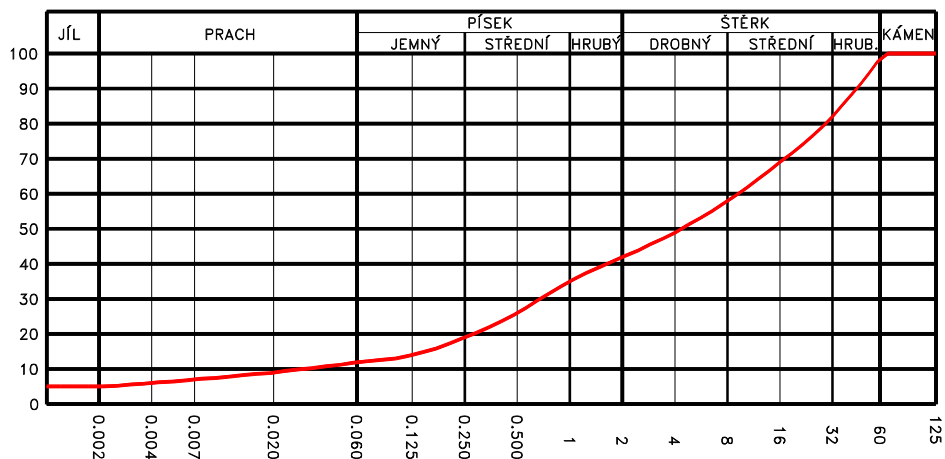
Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : DÝŠINA TV

Sonda: J 2

hloubka [m]: 10.5– 11.0 lab. číslo: 734

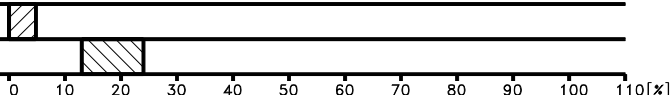
KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	5
PRACH	7
PÍSEK	30
ŠTĚRK	58
C _u	275.375
C _c	1.607

Vlhkost w = 4.8 %

Atterbergovy meze : Ip = 11 wp = 13 wL = 24 %



KOLOIDNÍ AKTIVITA

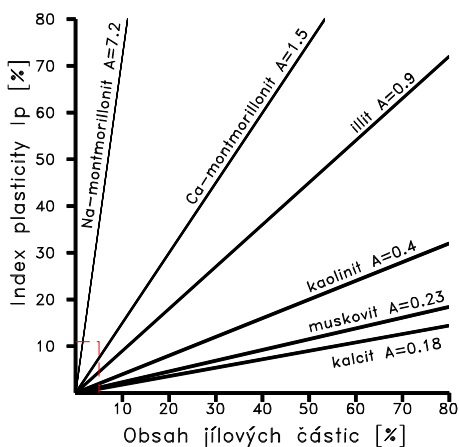
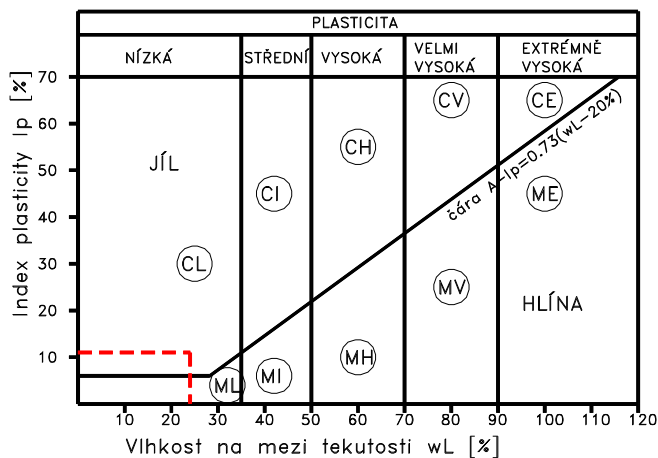


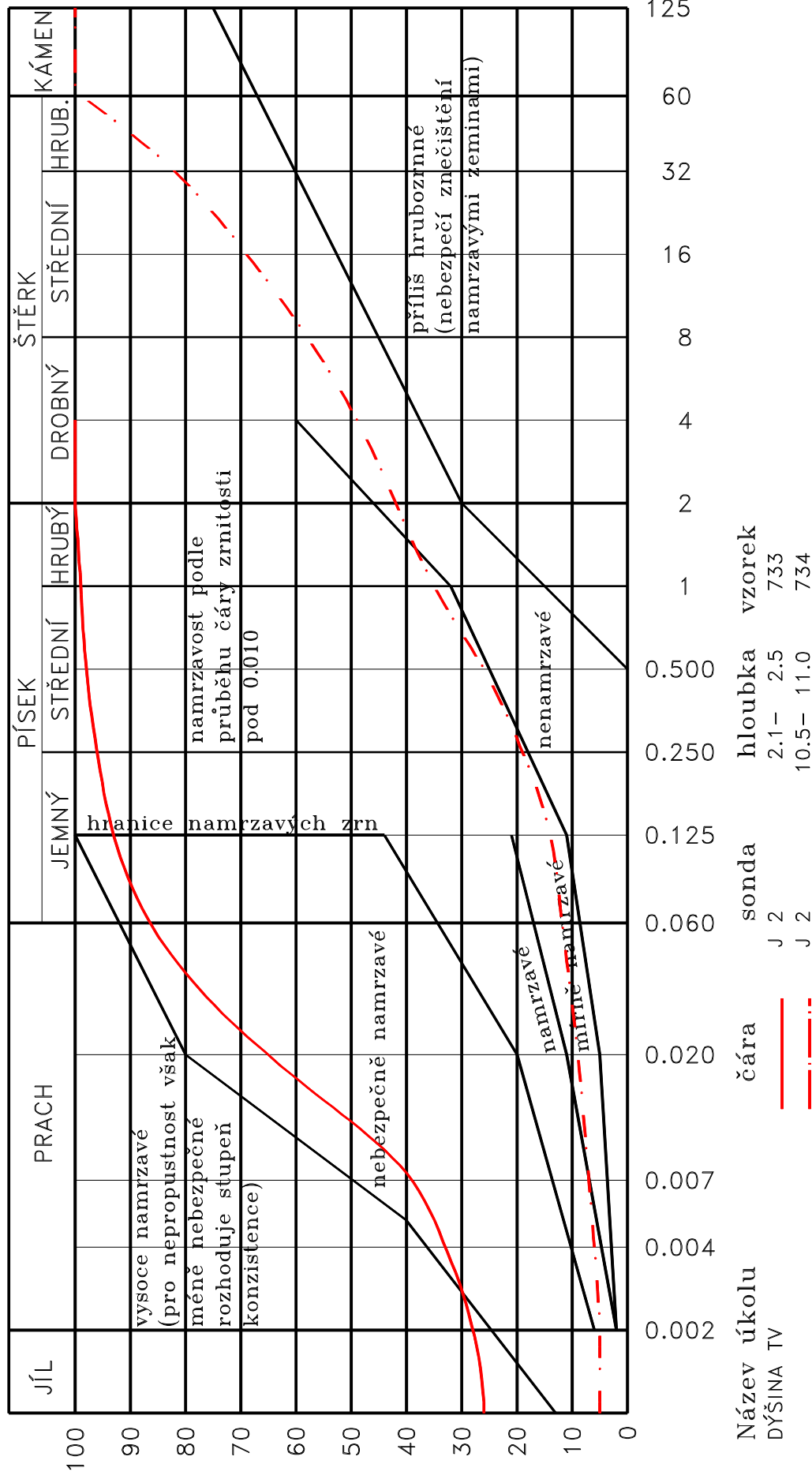
DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti	
Saturace [%]	Barva vzorku	OKR SVĚTLÝ
Organ. příměsi	Uhličitany	NEOBSAHUJE UHLIČITANY
Klasifikace ČSN EN14688 sa Gr	Název zeminy	PÍŠČITÝ ŠTĚRK
Klasifikace ČSN 731001 NEPLATNÁ		
Klasifikace ČSN 736133 G3 G–F	Podloží	VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 G3 G–F	Násyp	VHODNÁ



KRITÉRIUM NAMRZAVOSTI PODLE ZRNITOSTI ZEMINY



VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : DÝŠINA TV

ČÍSLO ÚKOLU
:20204490

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J 2 2,1 – 2,5 733 POLOPORUŠ.	J 2 10,5 – 11,0 734 POLOPORUŠ.		
VLHKOST	0,196	0,048		
MEZ TEKUTOSTI [%]	35	24		
MEZ PLASTICITY [%]	18	13		
INDEX PLASTICITY [%]	17	11		
KLASIFIKACE ČSN EN 14688-2	siCl	saGr		
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	F6 CI	G3 G-F		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CI	G3 G-F		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F6 CI	G3 G-F		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ	TUHÁ			
INDEX KONZISTENCE	0,90	1,75		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,61	2,20		
BARVA VZORKU	OKR TMAVÝ	OKR SVĚTLÝ		
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno		
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno		

Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : DÝŠINA TV

ČÍSLO ÚKOLU : 20204490

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
733	26	28	33	39	65	87	93	96	98	99	100	100	100	100	100	100	100
734	5	5	6	7	9	12	14	19	26	35	42	49	58	69	82	100	100

Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN – KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [m/s]	METODA PODLE HAZENA [m/s]
		[m]	[m/s]	[m/s]		
733	J 2	2,1 – 2,5		U 1,2121.10 ⁻⁹		
734	J 2	10,5 – 11,0			2,2000.10 ⁻⁴	1,1788.10 ⁻⁵

Vysvětlivky : U – Ulehlý

Metodika penetračního sondování

Principem dynamického penetračního sondování je zarážení ocelového soutyčí opatřeného normovým hrotem do zeminy beranem konstantní hmotnosti o stálé výšce pádu. Vesměs se používá přístrojů a náradí daných normou DIN 4094. Pro typ DPM (Dynamic Probing Medium) se používá ocelového soutyčí o průměru 32 mm, opatřeného normovým hrotem s vrcholovým úhlem 90° o ploše 10 cm² v řezu, beran má konstantní hmotnost 30 kg a konstantní výšku pádu 50 cm. Zjišťuje se počet úderů nutných pro zarážení soutyčí o 10 cm.

Při vyhodnocení dynamické penetrační zkoušky se obvykle stanoví dynamický odpor podle vzorce :

$$R_{\text{DYN}} = Q^2 \cdot h / (Q + q) \cdot A \cdot s \quad [\text{MPa}],$$

kde

Q	tíha beranu	[MN]
h	výška pádu beranu	[m]
q	tíha soutyčí	[MN]
A	plocha příčného řezu hrotu	[m ²]
s	zarážení hrotu na jeden úder	[m]

Tento vzorec odpovídá Q_{DYN} podle doporučení ISSMFE schválenému v roce 1977 na mezinárodním kongresu v Tokiu a je rovněž v souladu s EUROKÓDEM 7.

V příloze jsou výsledky dynamického penetračního sondování doloženy jednak počtem úderů potřebných k zarážení soutyčí o 10 cm a dále dynamickým odporem (R_{DYN}), který je vypočten podle výše uvedeného vzorce. Přepočtením dynamického penetračního odporu v příslušné vrstvě byl získán modul deformace E_{def} , který byl pak využit pro úpravu normových hodnot v tabulce geotechnických vlastností. Grafy penetračních sond jsou také součástí geologických řezů.



Sonda DP3 :

úroveň od povrchu terénu (v metrech)	modul deformace E_{def}	tabulková výpočtová únosnost* R_{dt}	zatřídění dle ČSN 731005
0,0 – 0,7 m	1 MPa	---	Humózní horizont – navážka
0,7 – 3,0 m	3 MPa	100 kPa	Sprašová hlína charakteru slabě písčitého jílu tuhé konzistence, třída F6
3,0 – 4,0 m	6 MPa	150 kPa	Sprašová hlína charakteru slabě písčitého jílu tuhé/pevné konzistence, třída F6
4,0 – 6,5 m	14 MPa	200 kPa	Sprašová hlína charakteru slabě písčitého jílu pevné konzistence, třída F6
6,5 – 8,2 m	18 MPa	275 kPa**	Slabě jílovitý písek, třída S3
8,2 – 9,6 m	28 MPa	300 kPa**	Písčitohlinitý štěrk, třída G4
9,6 – 10,0 m	80 MPa	450 kPa**	Písčitý štěrk, třída G3

* orientační hodnota dle dříve platné ČSN 731001

** platí pro základ šíře 1 m

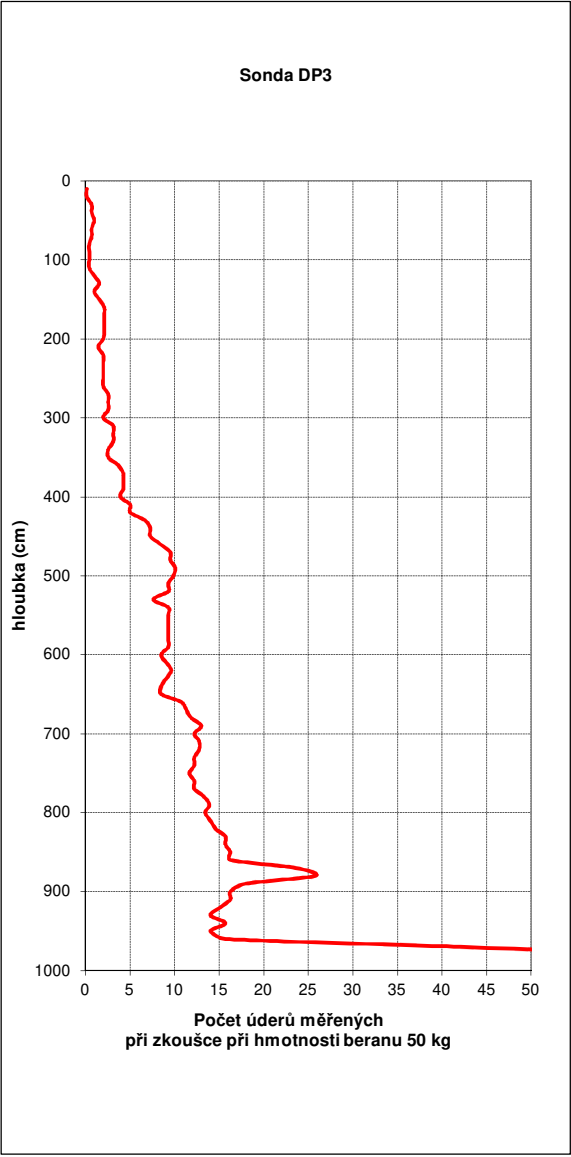
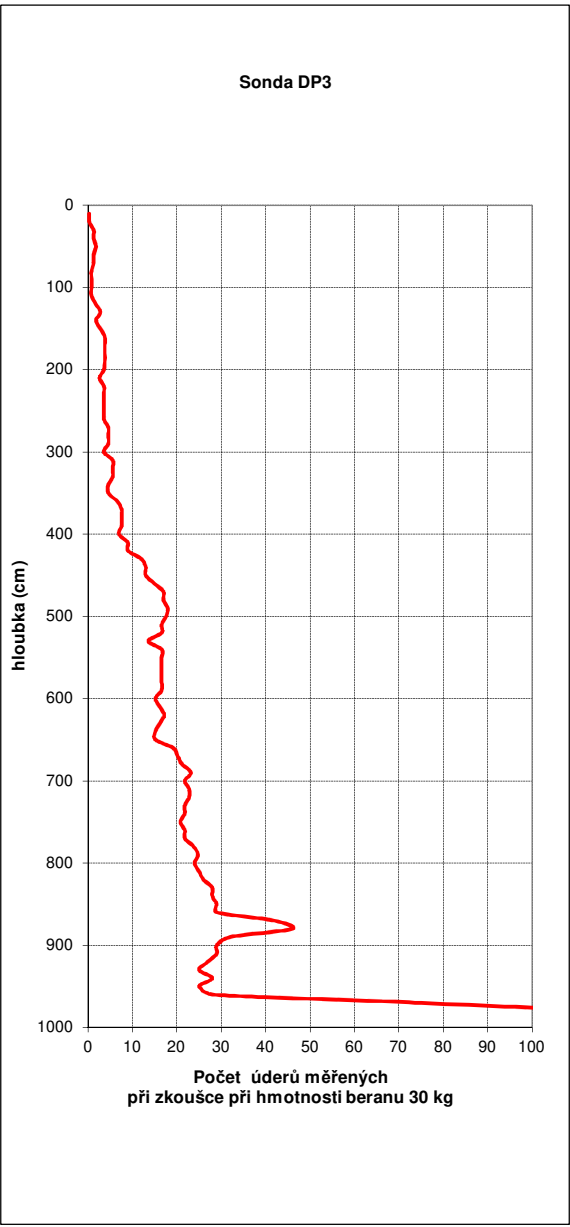
Sonda DP5 :

úroveň od povrchu terénu (v metrech)	modul deformace E_{def}	tabulková výpočtová únosnost* R_{dt}	zatřídění dle ČSN 731005
0,0 – 1,0 m	1 MPa	---	Humózní horizont – navážka
1,0 – 1,5 m	5 MPa	100 kPa	Sprašová hlína charakteru slabě písčitého jílu tuhé konzistence, třída F6
1,5 – 2,0 m	6 MPa	150 kPa	Sprašová hlína charakteru slabě písčitého jílu tuhé/pevné konzistence, třída F6
2,0 – 5,0 m	12 MPa	200 kPa	Sprašová hlína charakteru slabě písčitého jílu pevné konzistence, třída F6

* orientační hodnota dle dříve platné ČSN 731001

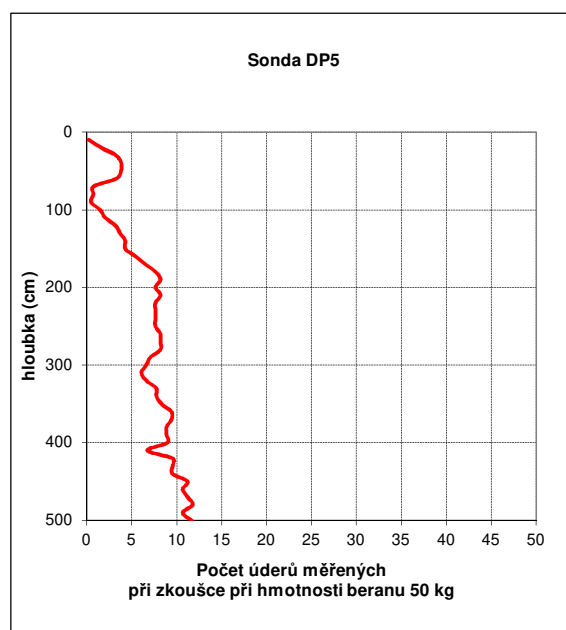
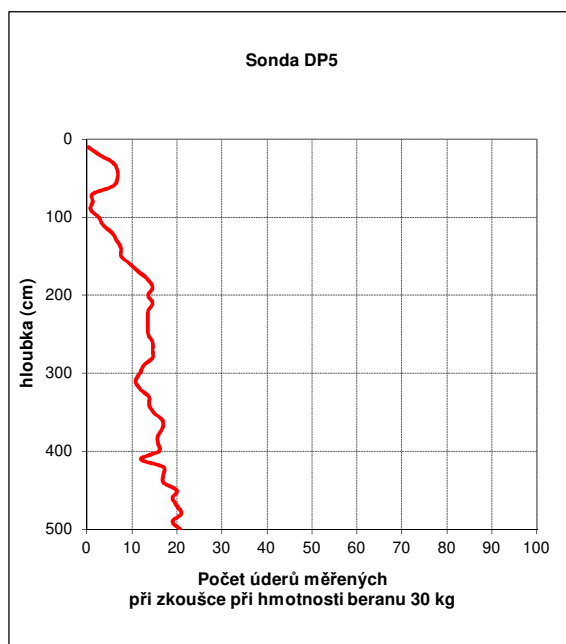
Akce:	Dýšina
Sonda č.:	DP3
Datum provedení:	25.11.2020
Zkoušku provedl:	T.Volše, M. Jech - GTS geotechnika, s.r.o.

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 50 kg
0,1	0,5	0,49	5	0,3	0
0,2	0,5	0,49	5	0,3	0
0,3	1,5	1,49	5	1,3	1
0,4	1,5	1,49	5	1,3	1
0,5	2	1,99	5	1,8	1
0,6	1,5	1,49	5	1,3	1
0,7	1,5	1,49	5	1,3	1
0,8	1	0,99	5	0,8	0
0,9	1	0,99	5	0,8	0
1	1	0,88	5	0,8	0
1,1	1	0,88	5	0,8	0
1,2	2	1,76	5	1,8	1
1,3	3	2,64	5	2,8	2
1,4	2	1,76	5	1,8	1
1,5	3	2,64	5	2,8	2
1,6	4	3,53	5	3,8	2
1,7	4	3,53	5	3,8	2
1,8	4	3,53	5	3,8	2
1,9	4	3,53	5	3,8	2
2	4	3,15	10	3,6	2
2,1	3	2,36	10	2,6	1
2,2	4	3,15	10	3,6	2
2,3	4	3,15	10	3,6	2
2,4	4	3,15	10	3,6	2
2,5	4	3,15	10	3,6	2
2,6	4	3,15	10	3,6	2
2,7	5	3,94	10	4,6	3
2,8	5	3,94	10	4,6	3
2,9	5	3,95	10	4,6	3
3	5	3,57	35	3,6	2
3,1	7	5,00	35	5,6	3
3,2	7	5,00	35	5,6	3
3,3	7	5,00	35	5,6	3
3,4	6	4,28	35	4,6	3
3,5	6	4,28	35	4,6	3
3,6	8	5,71	35	6,6	4
3,7	9	6,43	35	7,6	4
3,8	9	6,43	35	7,6	4
3,9	9	6,43	35	7,6	4
4	9	5,87	50	7	4
4,1	11	7,17	50	9	5
4,2	11	7,17	50	9	5
4,3	14	9,13	50	12	7
4,4	15	9,78	50	13	7
4,5	15	9,78	50	13	7
4,6	17	11,08	50	15	8
4,7	19	12,39	50	17	10
4,8	19	12,39	50	17	10
4,9	20	13,04	50	18	10
5	21	12,60	85	17,6	10
5,1	20	12,00	85	16,6	9
5,2	20	12,00	85	16,6	9
5,3	17	10,20	85	13,6	8
5,4	20	12,00	85	16,6	9
5,5	20	12,00	85	16,6	9
5,6	20	12,00	85	16,6	9
5,7	20	12,00	85	16,6	9
5,8	20	12,00	85	16,6	9
5,9	20	12,00	85	16,6	9
6	19	11,40	95	15,2	9
6,1	20	11,11	95	16,2	9
6,2	21	11,66	95	17,2	10
6,3	20	11,11	95	16,2	9
6,4	19	10,55	95	15,2	9
6,5	19	10,55	95	15,2	9
6,6	23	12,77	95	19,2	11
6,7	24	13,33	95	20,2	11
6,8	25	13,88	95	21,2	12
6,9	27	15,00	95	23,2	13
7	26	14,44	105	21,8	12
7,1	27	13,96	105	22,8	13
7,2	27	13,96	105	22,8	13
7,3	26	13,44	105	21,8	12
7,4	26	13,44	105	21,8	12
7,5	25	12,93	105	20,8	12
7,6	26	13,44	105	21,8	12
7,7	26	13,44	105	21,8	12
7,8	28	14,48	105	23,8	13
7,9	29	15,00	105	24,8	14
8	29	15,00	125	24	13
8,1	30	14,51	125	25	14
8,2	31	14,99	125	26	15
8,3	33	15,96	125	28	16
8,4	33	15,96	125	28	16
8,5	34	16,44	125	29	16
8,6	34	16,45	125	29	16
8,7	47	22,73	125	42	24
8,8	51	24,67	125	46	26
8,9	37	17,90	125	32	18
9	35	16,93	150	29	16
9,1	35	15,90	150	29	16
9,2	33	14,99	150	27	15
9,3	31	14,09	150	25	14
9,4	34	15,45	150	28	16
9,5	31	14,09	150	25	14
9,6	34	15,45	150	28	16
9,7	81	36,79	150	75	42
9,8	120	54,51	200	112	63
9,9	122	55,42	200	114	64
10	118	53,60	200	110	62



Akce:	Dýšina
Sonda č.:	DP5
Datum provedení:	25.11.2020
Zkoušku provedl:	T.Volše, M. Jech - GTS geotechnika, s.r.o.

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o kroučící moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o kroučící moment pro q = 50 kg
0,1	0,5	0,49	5	0,3	0
0,2	3	3,00	5	2,8	2
0,3	6	6,00	5	5,8	3
0,4	7	7,00	5	6,8	4
0,5	7	7,00	5	6,8	4
0,6	6	6,00	5	5,8	3
0,7	1,5	1,49	5	1,3	1
0,8	1,5	1,49	5	1,3	1
0,9	1	0,99	5	0,8	0
1	3	2,64	10	2,6	1
1,1	4	3,53	10	3,6	2
1,2	6	5,29	10	5,6	3
1,3	7	6,17	10	6,6	4
1,4	8	7,06	10	7,6	4
1,5	8	7,06	10	7,6	4
1,6	10	8,82	10	9,6	5
1,7	12	10,59	10	11,6	7
1,8	14	12,36	10	13,6	8
1,9	15	13,24	10	14,6	8
2	17	13,42	85	13,6	8
2,1	18	14,21	85	14,6	8
2,2	17	13,42	85	13,6	8
2,3	17	13,42	85	13,6	8
2,4	17	13,42	85	13,6	8
2,5	17	13,42	85	13,6	8
2,6	18	14,21	85	14,6	8
2,7	18	14,21	85	14,6	8
2,8	18	14,21	85	14,6	8
2,9	16	12,63	85	12,6	7
3	15	10,71	80	11,8	7
3,1	14	10,00	80	10,8	6
3,2	15	10,71	80	11,8	7
3,3	17	12,14	80	13,8	8
3,4	17	12,14	80	13,8	8
3,5	18	12,86	80	14,8	8
3,6	20	14,28	80	16,8	9
3,7	20	14,28	80	16,8	9
3,8	19	13,57	80	15,8	9
3,9	19	13,57	80	15,8	9
4	20	13,04	100	16	9
4,1	16	10,43	100	12	7
4,2	21	13,69	100	17	10
4,3	21	13,69	100	17	10
4,4	21	13,69	100	17	10
4,5	24	15,65	100	20	11
4,6	23	15,00	100	19	11
4,7	24	15,65	100	20	11
4,8	25	16,30	100	21	12
4,9	23	15,00	100	19	11
5	25	14,99	105	20,8	12



FOTODOKUMENTACE



Foto 1, 2 : realizace průzkumných sond



Foto 3 : vyvrtané jádro vrtu J2 v metrži 0 - 11 m



Foto 4 : vyvrtané jádro vrtu J4 v metrži 0 - 11 m



Foto 5, 6 : detail štěrku GT 3 a GT 4

