

GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM

*pro PD stavby propustku v km 36,004, na trati Havlíčkův
Brod – Pardubice – Rosice nad Labem*



WALTEC GDS,s.r.o.

Masarykova 1355/12

678 01 Blansko

Číslo zakázky: 46/17/02

Objednatel: DMC Havlíčkův Brod s.r.o.

Průmyslová 941
580 01 Havlíčkův Brod

**Geotechnický průzkum pro PD stavby propustku v km 36,004,
na trati Havlíčkův Brod – Pardubice – Rosice nad Labem**

(v obci Stan u Hlinska)

Vypracoval : **Ing. Josef Vašina**

Spolupracovali :

Ing. Dagmar Večeřová
Ing. Josef Vašina, CSc.
Geotest a.s. Brno

Kontroloval: Doc. Ing. Antonín Paseka, CSc.

ROZDĚLOVNÍK

Výtisk č. 0 – 6 DMC Havlíčkův Brod s.r.o.
7 archiv WALTEC GDS s.r.o.

OBSAH

1. ÚVOD – ZADÁNÍ GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU	4
2. VÝCHOZÍ PODKLADY	4
3. VÝSLEDKY PŘEDCHOZÍCH PRŮZKUMŮ.....	4
4. POUŽITÉ METODY PRŮZKUMU	5
5. GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY	7
6. CELKOVÉ ZHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ	8
7. ÚLOŽNÍ POMĚRY ZEMIN NA STAVENÍŠTI	9
8. ZÁVĚR	10

SEZNAM PŘÍLOH:

1. Přehledná situace zájmového území
2. Situace ve státní mapě 1 : 5 000
3. Situace 1 : 500
4. Geologické mapa (ČGS Praha)
5. Vysvětlivky ke geologické mapě (ČGS Praha)
6. Výsledky vrtu V1 a dynamické penetrační zkoušky DPS1
7. Protokol o zkoušce č.: 3203-0215/17
8. Protokol dynamické penetrační zkoušky DPS1
9. Výsledky kopaných sond KS1 a KS2

1. ÚVOD – ZADÁNÍ GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU

V říjnu 2017 provedla firma WALTEC GDS s.r.o., geotechnický průzkum pro přípravnou dokumentaci stavby propustku v km 36,004, na trati Havlíčkův Brod - Pardubice–Rosice nad Labem “.

Požadavkem projektanta bylo provést vrt v blízkosti objektu propustku a to do hloubky 6 m od paty svahu a zjištění přítomnosti hadiny spodní vody a přítoku do stavební jámy.

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

Objednatel geotechnického průzkumu nám předal následující písemné a grafické materiály:

- *Objednávku prací*
- *Schválený rozsah prací*
- *Vyjádření o průběhu inženýrských sítí*
- *Situaci stavby*

K bližšímu seznámení se s geologickou stavbou lokality jsme použili archivní materiály, resp. mapy - geologickou a hydrogeologickou ČR v měřítku 1 : 25 000, (Geofond Praha). Pro charakteristiku morfologie okolí přejezdu byla využita státní mapa 1 : 5 000, list 7 – 6 Hlinsko.

3. VÝSLEDKY PŘEDCHOZÍCH PRŮZKUMŮ

Nebyly k dispozici žádné předchozí průzkumy.

4. POUŽITÉ METODY PRŮZKUMU

Cílem GTP bylo získání údajů o geologické situaci v zájmové oblasti propustku. Ke splnění těchto úkolů bylo zapotřebí, v souladu s platnými předpisy, vykonat níže uvedené činnosti:

4.1 Administrativní činnost

Pro provádění průzkumných prací zajistil zástupce objednatele projednání podmínek vstupu na pozemky a dále zajistil vytyčení inženýrských sítí.

4.2 Studium oblasti

V souladu s běžným postupem průzkumných prací provedli zhotovitelé analýzu dostupných geologických a geotechnických informací z dané oblasti v Geofondu Praha, které sloužily k orientaci při vlastní realizaci průzkumných prací.

4.3 Odkryvné práce

Základní údaje o provedených sondážních pracích jsou souhrnně uvedeny v **tabulce 1**. Geologická dokumentace kopaných sond **KS1**, **KS2** a vrtu **V-1**, s jejich vyhodnocením, jsou uvedeny v **přílohách č. 6 a 9**.

Vrt V-1 a penetrační sonda DPS1 byly objednatelem geodeticky zaměřeny.

Tabulka 1 Přehled sondážních prací a odběrů vzorků

sonda	hloubka	Odběr vzorku				
č.	(m)	neporušený	porušený ks	voda	skládka	
V-1	2,0-3,0	-	1	-	-	

4.4 Laboratorní zkoušky vzorků zemin

Na odebraném vzorku zemin byly provedeny laboratorní zkoušky a jeho makroskopický popis. Přehled o počtu a druhu zkoušek poskytuje **tabulka 2** a **protokol o zkoušce č. 3203-0215/17**.

Indexové laboratorní zkoušky slouží ke stanovení popisných vlastností zemin v místě stavby a k jejich zařazení do klasifikačního systému podle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-2 a dále k prognóze jejich geomechanických vlastností.

Veškeré laboratorní zkoušky zemin prováděla laboratoř mechaniky zemin Geotestu a.s. Brno, akreditovaná zkušební laboratoř ČIA.

U laboratorně zkoumaného vzorku byly stanoveny základní popisné vlastnosti, na základě kterých byly zeminy zatříděny podle výše uvedených norem. Současně byly, podle průběhu křivky zrnitosti, určeny namrzavost a propustnost zemin.

Tabulka 2 Přehled provedených laboratorních zkoušek

Druh zkoušky	počet
Laboratorní geotechnické zkoušky zemin	
Indexové vlastnosti – porušený vzorek	1

Výsledky provedených laboratorních zkoušek na odebraném vzorku zemin jsou obsaženy v **příloze č. 7**.

4.5 Terénní zkoušky a měření

a) Dynamické penetrační zkoušky

Dynamická penetrační zkouška **DPS1** byla provedena tzv. střední dynamickou penetrační soupravou DPM ve smyslu ČSN EN ISO 22476-2 , tj. soupravou s následujícími technickými parametry:

Hmotnost beranu	30 kg
Výška pádu beranu	0,5 m
Průměr tyčí	0,032 m
Průměr hrotu	0,0437 m
Plocha průřezu hrotu	0,0015 m ²

K sondování byly použity ztracené hroty s vrcholovým úhlem 90°. Podle doporučení zmíněné normy je možno hodnotu měrného dynamického penetračního odporu vypočítat podle tzv. holandského vzorce ve tvaru:

$$q_{\text{dyn}} = \frac{Q}{Q+q} \cdot \frac{Q \cdot h}{A \cdot s} \quad (\text{MPa})$$

Kde	Q	tíha beranu v kN
	h	výška pádu beranu v m
	q	tíha soutyčí, kovádky a hrotu v příslušné hloubce, kde
stanovujeme	q_{dyn}	v kN
	A	plocha příčného řezu hrotu v m ²
	s	zaražení hrotu 1 úderem v m

Ve výpočtu není uvažován vliv tření (malá hloubka sondy) ani vliv podzemní vody (nebyla zastižena). Výsledky DPM jsou uvedeny v *příloze č. 13*.

b) Vrtné práce

Vrt byl proveden vibračně-hydraulickou soupravou pro jádrové vrtání, typ VH10. Jádrováno bylo dvojitou jádrovkou typu WILL o průměru jádra 62 mm.

5. GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hlediska geomorfologického členění České republiky (*Geomorfologické jednotky České republiky – Jan Bína, Jaromír Demek, / Academia Praha 2012/*), se zájmová lokalita nachází v jižní části Sečské vrchoviny (podcelek), která je součástí Železných hor (celek), podsoustavy Českomoravská vrchovina, v rámci Českomoravské soustavy. Sečská vrchovina tvoří jádro Železných hor a jedná se o oblast s komplikovanou geologickou stavbou. Hydrografickou osu tvoří řeka Chrudimka.

Propustek se nachází ve svahu nad údolím řeky Chrudimky. Svah zde protíná ostrá morfologická deprese. Železnice je zde vybudovaná na náspu (západně od přejezdu) a v odřezu (východně od přejezdu) – **příloha č. 3**. Morfologická deprese kopíruje průběh výrazné zlomové zóny, na které dochází i ke změně směru toku řeky Chrudimky a v prostoru jižně od náspu je na ní rybník.

Z hlediska regionální geologické stavby se jedná o oblast hlinské zóny, která představuje pokleslou část středočeské oblasti se zachovalým svrchním proterozoikem a starším paleozoikem. Oblast je výrazně tektonicky porušená – hlinské poruchové pásmo. V detailu, přes zájmovou oblast prochází tektonická zóna směru SZ-JV, která se prokopírovala do morfologie terénu, jako deprese. Přímé podloží propustku (žel. náspu), je zde tvořeno deluviofluviálními sedimenty a zvětralými metamorfovanými horninami (metaryolity).

Z hlediska hydrogeologické stavby, je **důležitá existence** výše uvedené **tektonické zóny**, kterou odtéká voda z oblasti rozsáhlé morfologické elevace nad propustkem, směrem k řece Chrudimce.

6. CELKOVÉ ZHODNOCENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ

Ve dně propustku byly vykopány dvě **sondy KS1 a KS2**. Ověřily **0,60 – 1,20 m mocné bahnitě naplaveniny**. Byly ukončeny na pevném podloží, pravděpodobně původním vykamenování dna propustku (potoka). Sondy byly okamžitě zaplaveny vodou (příloha č. 9). Různá hloubková úroveň pevného dna pod propustkem, odpovídá destrukci původního vykamenování, protékající vodou potoka.

Vzhledem k mocnosti bahnitých náplav, průtoku vody potoka, mocnému vykamenování svahů náspu a jejich ostrému sklonu, nebylo možné provést

požadovaný vrt v blízkosti propustku, bez použití techniky (bagru), pro vyčištění dna od náplavů a odklonění toku potoka. Na to, v tomto stupni projektu, nebyly poskytnuty finanční prostředky. Vrt V-1 a penetrační sonda DPS1, byly proto a i vzhledem ke stejné geologické stavbě a morfologii terénu, situovány v přístupném terénu pod rybníkem (přílohy 2, 3, 4 a 5).

Vrt V-1 a dynamická penetrační sonda **DPS1**, byly situovány cca 50 m jihovýchodně od propustku, pod rybníkem. Pod 0,50 m mocnou vrstvou navážek hlíny písčité se šterkem, byly zjištěny do hloubky 1,00 m deluviofluviální sedimenty – **žluté jíly se střední plasticitou**, měkké konzistence. Dále do hloubky 2,20 m pokračují deluviofluviální sedimenty – **šedé jíly se střední plasticitou**, tuhé konzistence, do hloubky 2,90 m **šedé jíly pevné konzistence**. V laboratoři byla zemina z hloubkové úrovně 2 – 3 m, zaříděna jako **F6 CI** (ČSN 736133), **sasiCI** (ČSN EN ISO 14688-2). Obsahuje 21% jílové frakce, 50% prachové frakce, 28% písku a 1% šterku. Zemina je **nebezpečně namrzavá, nepropustná**, s vodním režimem velmi nepříznivým. Byla dále zaříděna jako podmíněčně vhodná do násypů a nevhodná pro aktivní zónu, třída těžitelnosti I-II (ČSN 73 6133). Do hloubky 5,60 m pokračují **deluviofluviální sedimenty – hnědé jíly se střední plasticitou**, tvrdé konzistence. V hloubce 5,60 byly zastiženy **zvětralé metamorfované horniny třídy R4 – R5** (ČSN 736133). **Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 1,20 m a ustálila se v hloubce 0,80 m.**

Vzhledem ke stejné geologické stavbě v prostoru propustku je zřejmé, že jeho podloží je tvořeno stejnými, **nevhodnými zeminami** a pevné skalní podloží je ve větších hloubkách.

7. ÚLOŽNÍ POMĚRY ZEMIN NA STAVENIŠTI

Úložní poměry zemin na staveništi (z hlediska geologické stavby) vyplývají z výše uvedené popisné dokumentace provedených sond a jsou patrné i z geologického profilu – viz příloha. Zobrazené úložní poměry jsou platné pro blízké okolí vrtu, nicméně vzhledem k dobré popisné shodě a relativně malé ploše posuzovaného prostoru lze očekávat velmi podobné podmínky i v oblasti vlastního tělesa propustku.

7.1 Popisné charakteristiky a zařídění

Pro účely zařídění zemin-hornin je použit systém dříve uplatněný v oborech zakládání staveb a silniční stavitelství a v současnosti převzatý normou ČSN 73 6133. Základním klasifikačním znakem zemin je jejich zrnitostní složení. Dalším klasifikačním (kvalitativním) znakem u jemnozrnných zemin je jejich plasticita a konzistence, u hrubozrnných zemin pak míra jejich ulehlosti.

Dle popisu v terénu jsme v profilu jádrového vrtu zdokumentovali celkem 3 makroskopicky rozlišitelné typy hornin (zemin), které jsme na základě jejich geneze a určujícího významu pro stavbu sloučili do následujících geotechnických typů:

1. HLÍNA PÍŠČITÁ SE ŠTĚRKEM (navážka) – GT1
2. DELUVIOFLUVIÁLNÍ SEDIMENTY (bez rozlišení) – GT2
3. HORNINY TŘÍDY R4,R5 – GT3

Hladina podzemní vody byla zastižena v prostředí deluviofluviálních sedimentů GT2, v úrovni 1,20 m, resp. 0,80 m a je možno očekávat, že v otevřených výkopech se bude nacházet v ještě vyšší úrovni. Budou-li základové konstrukce zasahovat pod úroveň vlivu hladiny podzemní vody, je nutno očekávat rozbředání a vytlačování rozbředlých, měkkých zemin ze stěn a dna výkopů v průběhu hloubení.

Pomineme-li povrchovou vrstvu navážek, je celé zájmové území překryto vrstvami deluviofluviálních sedimentů – jílu typ GT2 se střední plasticitou a měkké, až tvrdé konzistence a to v hloubkách od 0,5 m do 5,6 m. Obecná nezpůsobilost a nevhodnost těchto neupravených zemin v zájmových hloubkách od cca 1 do 2 m, je dále zhoršována nepříznivým vlivem blízké hladiny vody.

Z uvedených důvodů hodnotíme podmínky na staveništi jako složité a pro založení nového propustku nevhodné.

Proto doporučujeme zvážit i založení nového propustku na mikropilotách, zakotvených v daném případě do hloubek větších, než 5,6 m, tj hornin třídy R4-R5, typ GT3.

8. ZÁVĚR

Vzhledem k tomu, že podloží stávajícího propustku je tvořeno zjištěnými málo únosnými zeminami, nevhodných geotechnických parametrů a navíc ovlivněných vodou, je zapotřebí, v rámci projektu prací, ještě ověřit, **stavebně technickým průzkumem**, základové poměry vlastního propustku. Do stavby tělesa náspu a základů propustku bylo pravděpodobně využito kamenivo vytěžené z blízkého zářezu – kvalitní vykamenování je zřetelně pozorovatelné a nebylo možné tuto vrstvu kopanými sondami u paty ani ve svahu náspu u propustku prorazit. Dá se tedy předpokládat, že základová spára propustku byla, vzhledem k výskytu neúnosných zemin, v minulosti touto navážkou kameniva zpevněna. **Toto je však zapotřebí ověřit, zjistit její stávající geotechnické parametry, její mocnost a únosnost!!**

8.1. Aktualizace 02 2020

Z důvodu nemožnosti odběru vzorku ze základové spáry propustku, kdy v jeho patě byla zjištěna kamenná rovnanina, kterou nebylo možné běžnými technickými prostředky (přenosná vrtná souprava, vrtací kladivo) překonat, bylo konstatováno, že průzkum základové spáry bude proveden v předstihu před samotnou stavbou.

Bude provedeno odtěžení kamenné rovnaniny vhodným mechanismem a po odkrytí základové spáry bude odebrán z každé strany (opěry) neporušený vzorek. Ze zjištěných mechanicko fyzikálních parametrů bude následně stanovena hodnota únosnosti na základové spáře. Pokud nedosáhne projektantem stanovené minimální hodnoty, bude muset být základová spára patřičně upravena např. výměnou nevyhovující zeminy, zřízením roznášecí desky pod celou plochou propustku apod.

Založení pomocí mikropilot nelze, vzhledem k předpokládané hloubkové úrovni skalního podloží, uvažovat.

Blansko, říjen 2017, aktualizováno 02 2020

Obr. 1



Obr. 2



Situace kopaných a ručně vrtaných sond ve dně propustku

Obr. 3



Obr. 4



Situace kopaných a ručně vrtaných sond ve dně propustku



Situace dynamické penetrační sondy a vrtu

P Ř Í L O H Y

Přehledná situace zájmového území

Zájmové území



SITUACE ve státní mapě

1 : 5 000

průběh významné
tektonické zóny

CHOPAV

CHKO Žďárské vrchy

ke rváčovské silnici

Stan

průjezd km 36,017

propustek v km 36,004

V1 DPS1

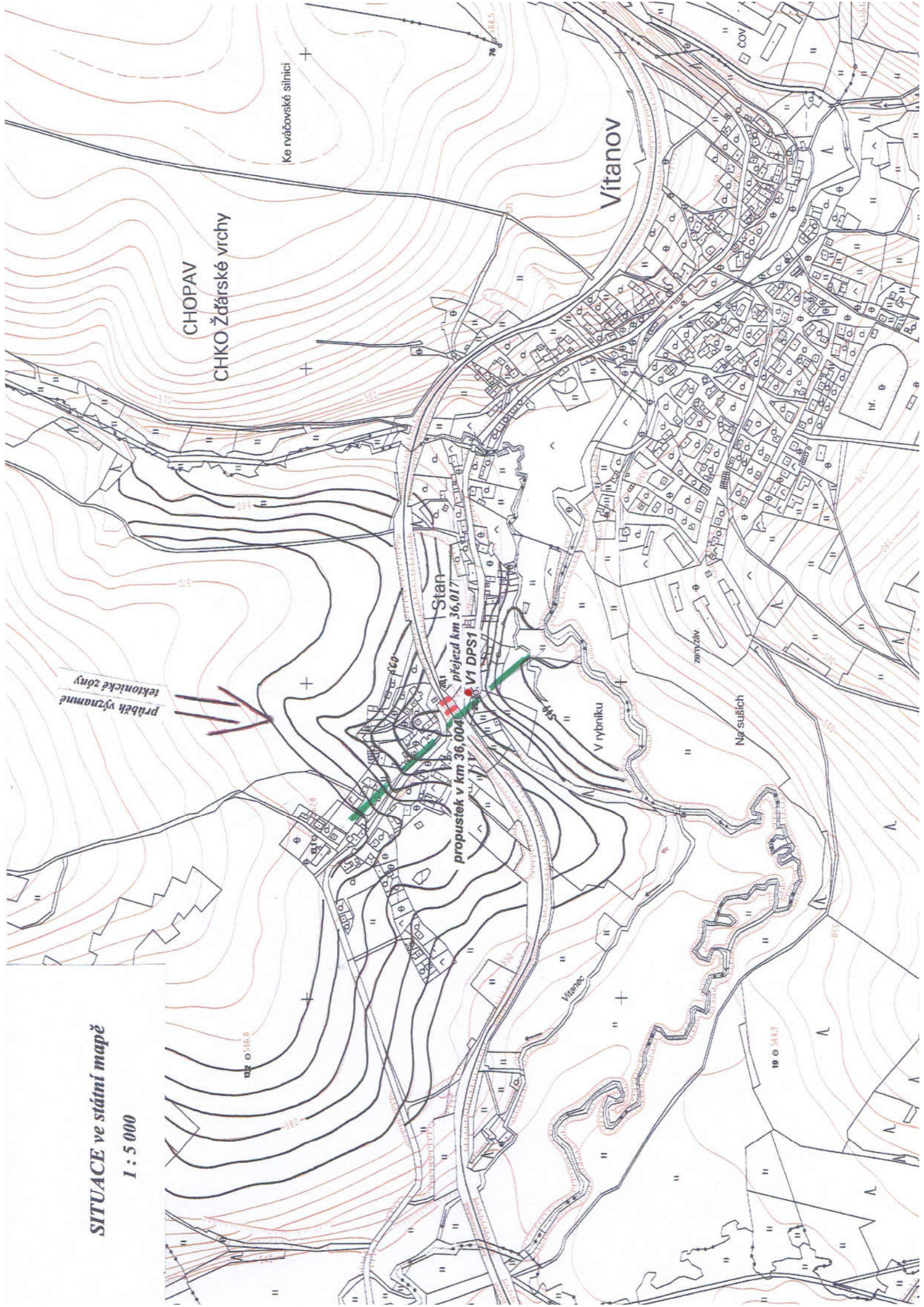
Vítanov

V rybníku

Na suších

Vítanec

zemřav

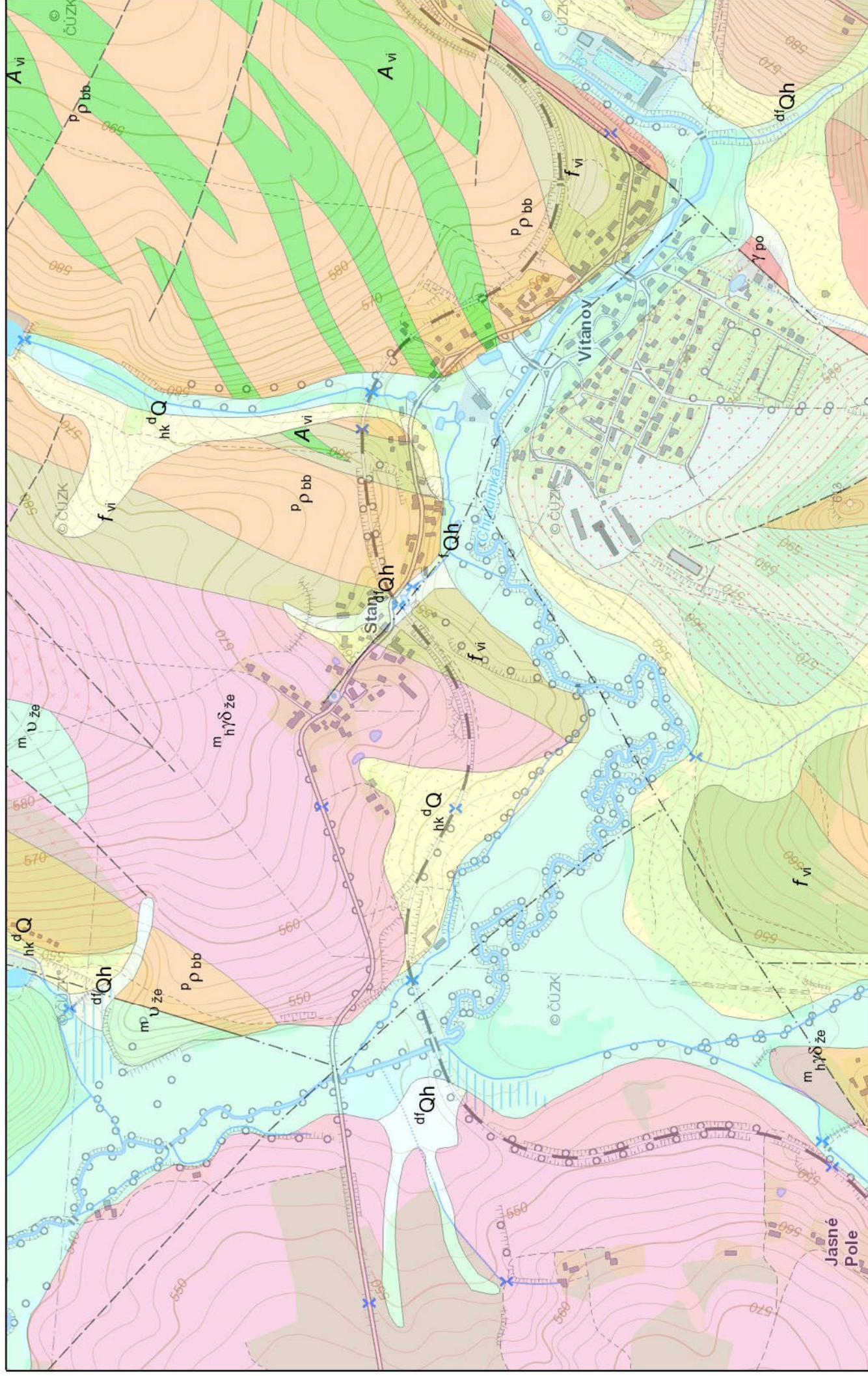


[illegible]

KS-1,2	kopaná sonda
V-1	vrt
DPS-1	dynamická per

DPS-19 dynamická penetrační sonda

Geologická mapa 1 : 25 000
















GeoČR 25

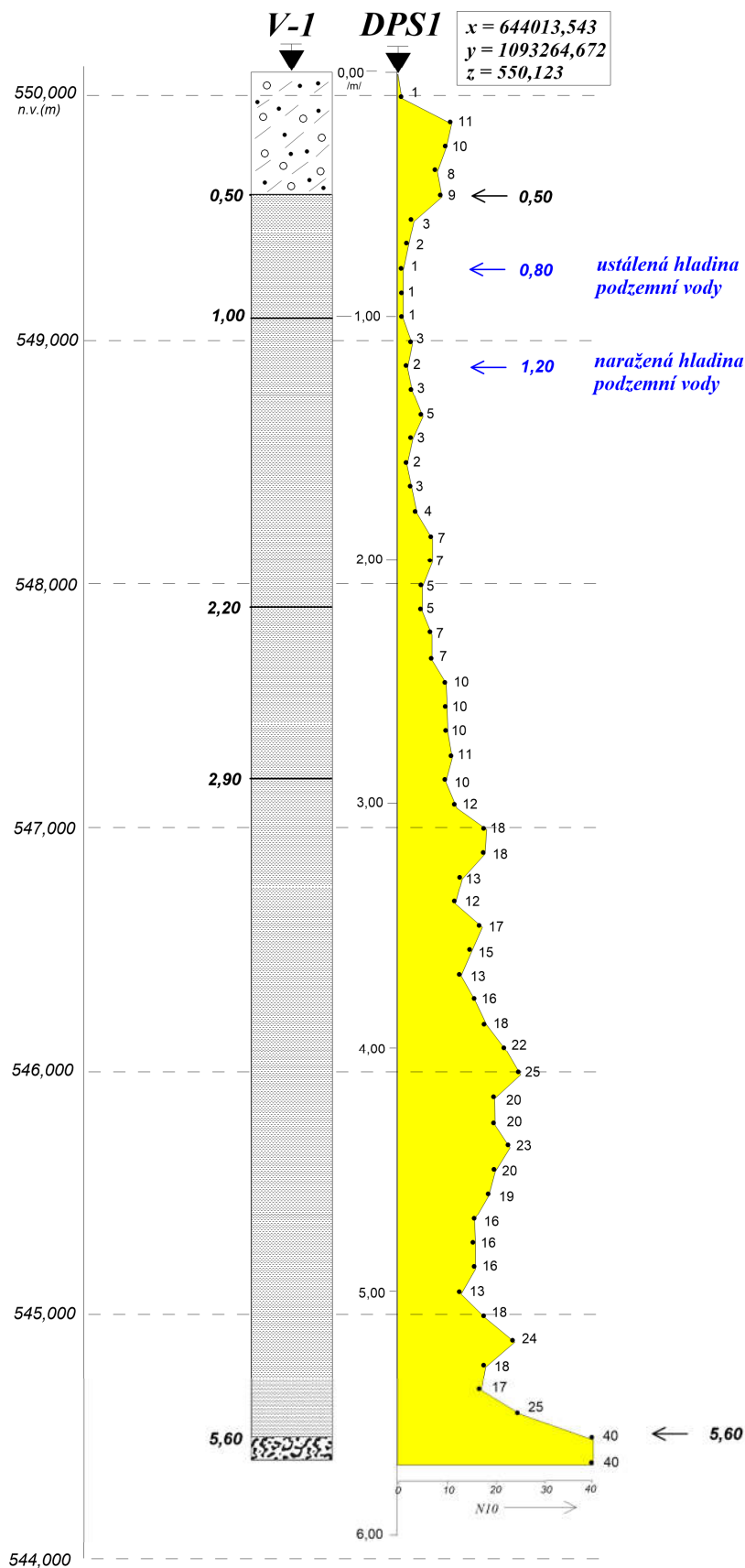
Tektonická linie

- zlom ověřený
- - zlom předpokládaný
- · · zlom zakrytý

Geologická jednotka

	M_{sv}	středně zrnitý leukokratní až dvojslídny migmatit až ortorula, místy s turmalínem
	A_{vi}	amfibolit, místy s přechody do metagabra
	r_{vi}	jemnozrnný metaryolit, kyselý metatuf, místy až porfyroid, místy až sericitický kvarcit
	$m_{w_{vi}}$	metadroby a metaprachovce
	f_{vi}	fylit
	f_{Qh}	fluviální hlinité písky až písčité štěrky
	$_{hk}^d Q$	deluviální hlinitokamenité až kamenitohlinité sedimenty
	$p_{r_{bb}}$	porfyrický metaryolit, porfyroid (babákovský a benátecký porfyr)
	$m_{hgd_{že}}$	středně až hrubě zrnitý biotitický až amfibol-biotitický metagranodiorit
	df_{Qh}	deluviofluviální písčitohlinité sedimenty, místy s úlomky hornin
	$m_{u_{že}}$	amfibolické metagabro a gabro, místy mylonitizované
	g_{po}	kataklastický leukokratní až dvojslídny aplitický granit
	gd_{na}	drobně až středně zrnitý biotitický až amfibol-biotitický granodiorit

Výsledky vrtu V-1 a penetrační sondy DPS-1 pod rybníkem u propustku v km 36,004
trati Havlíčkův Brod-Pardubice-Rosice nad Labem



GEOLOGICKÝ POPIS VRTU

0,00 - 0,50 m

navážka -
hlina písčitá
se šterkem

0,50 - 1,00 m

dehufiofluviální sedimenty -
jíl se střední plasticitou, žlutý,
měkké konzistence (ČSN 736133)
F6 CI

1,00 - 2,20 m

dehufiofluviální sedimenty
jíl se střední plasticitou, šedý,
tuhé konzistence (ČSN 736133)
F6 CI

2,20 - 2,90 m

dehufiofluviální sedimenty
jíl se střední plasticitou, šedý,
pevné konzistence (ČSN 736133)
F6 CI

2,90 - 5,60 m

dehufiofluviální sedimenty -
jíl se střední plasticitou, hnědý,
tvrdé konzistence (ČSN 736133)
F6 CI

od 5,60 m

zvětralé skalní horniny
třídy R4 - R5 (ČSN 736133)

VYSVĚTLIVKY:

V-1
▼ vrt

DPS1

▼

dynamická penetrační sonda
typ DPM (30 kg)

N10 - počet úderů na 10 cm

PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 3203-0215/17

Zadavatel:	WALTEC GDS, s.r.o., Masarykova 1355/12, 678 01 Blansko		
Název zakázky:	BLANSKO - WALTEC GDS, LRMZ, akce Propustek v km 36,004		
Číslo zakázky:	160296U		
Předmět zkoušky:	vzorek zeminy		
Odběr vzorků zadavatelem:	Příjem vzorků:		
Datum odběru:	12.10.2017	Datum příjmu:	13.10.2017
Odběr provedl:	Ing.J. Vašinová	Počet vzorků:	1
Evidenční čísla vzorků : 25926.			
Provedené zkoušky: <ul style="list-style-type: none">- stanovení vlhkosti zemin – ČSN EN ISO 17892-1- stanovení zrnitosti zemin – ČSN EN ISO 17892-4, metoda dle čl. 5.1, 5.2, 5.3- stanovení konzistenčních mezí – ČSN CEN ISO/TS 17892-12			
Provedení zkoušek:			
Zahájení zkoušek:	13.10.2017	Ukončení zkoušek:	19.10.2017
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>			
Protokol vystaven:	19.10.2017	Obsahuje	1 + 3 listů
Za správnost odpovídá:	Ing.Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoří		

NÁZEV AKCE : **Propustek v km 36,004**ČÍSLO AKCE : **160296U**DATUM : **10/2017**

Laboratoře mechaniky zemin

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0215/17

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		25926/3									
sonda		V-1									
hloubka	m	2,0-3,0									

stanovení vlhkosti zemin - ČSN EN ISO 17892-1	w	%	55,3								
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	%	49								
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_P	%	26								
index plasticity	I_P	%	23								
stupeň konzistence	I_C	1	-0,30								

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, zrnitost - 2,5%

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

NÁZEV AKCE : Propustek v km 36,004

ČÍSLO AKCE : 160296U

DATUM : 10/2017

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		25926/3									
sonda		V-1									
hloubka	m	2,0-3,0									

vlhkost zeminy	w	%	55,3								
mez tekutosti	w_L	%	49								
mez plasticity	w_P	%	26								
index plasticity	I_P	%	23								
stupeň konzistence	I_C	1	-0,30								
podíl zrn > 0,5 mm		%	8,1								
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	1	-0,49								
index koloidní aktivity	I_A	1	1,00								
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2			sasiCl								
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			F6 Cl								
pojmenování zeminy			jH								
propust.z křiv. zrnit.	k	$m.s^{-1}$	<3,0E-8								

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

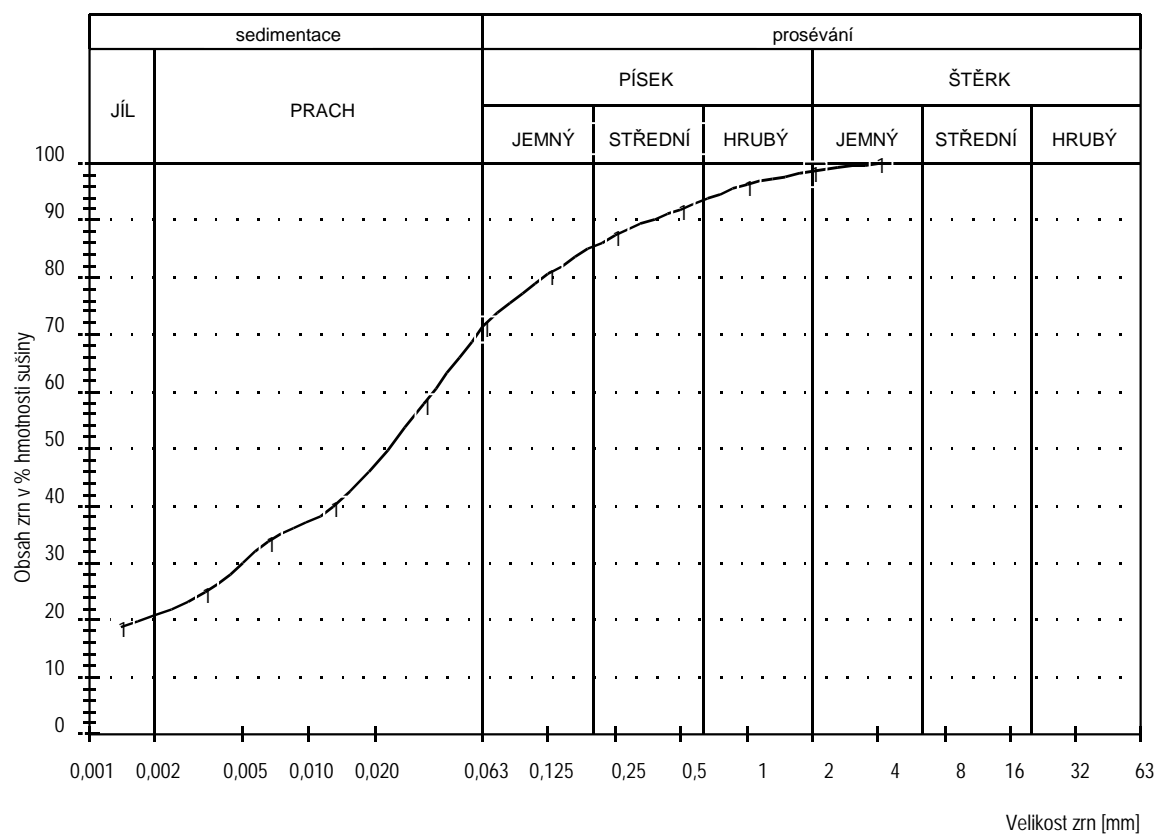
Název akce: Propustek v km 36,004

Číslo akce : 160269U

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	r_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
25926	V -1	2,00 -3,00	2,65	21	50	28	1	71

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
25926	1,7E-3	5,0E-3	1,3E-2	2,3E-2	3,7E-2	5,9E-2	1,2E-1	3,7E-1	4,0E+0	



VZOREK: 25926 1

Zpracoval: Ing.J.Dědková

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133
 Namrzavost dle Scheibleho (ČSN 73 6133)

Název akce: Propustek v km 36,004

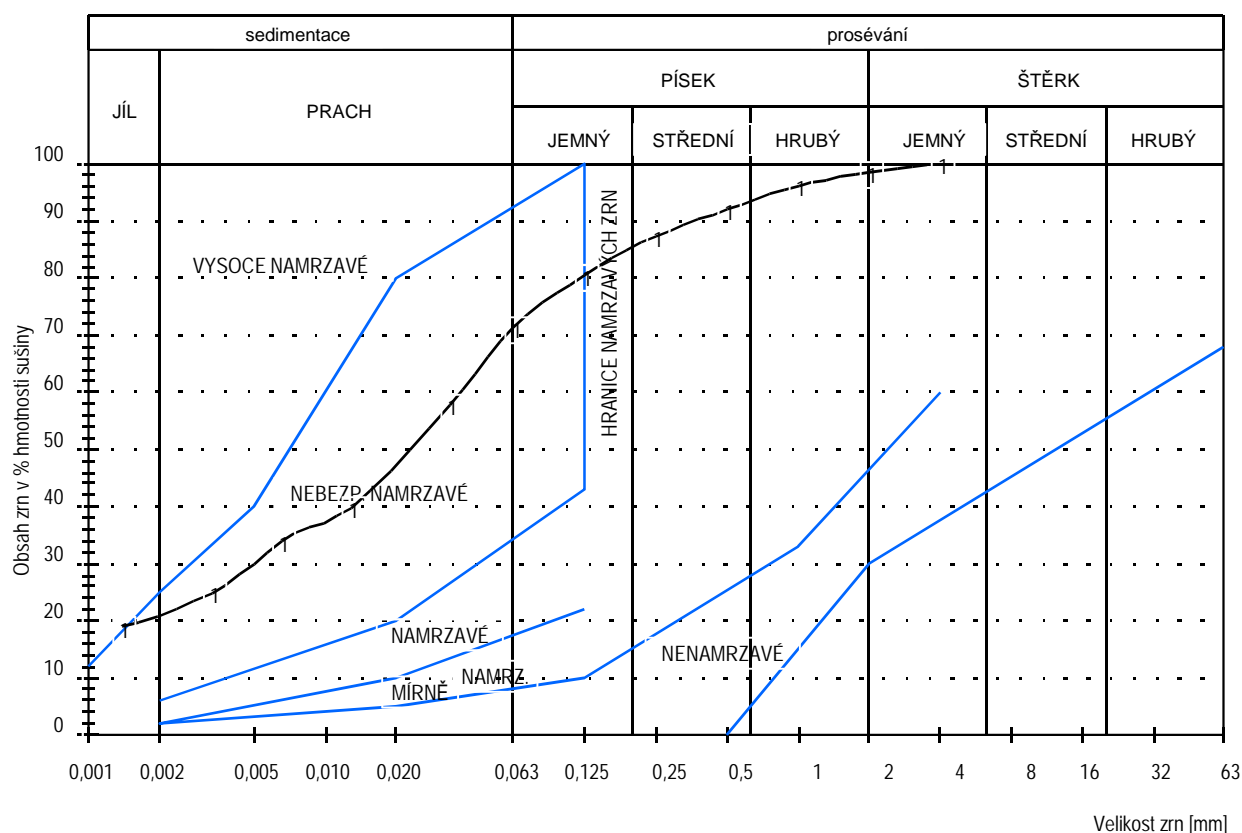
Číslo akce : 160269U

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
25926	V -1	2,00 -3,00	sasiCl	F6 Cl	34,0	1,7	<3,0E-8

Vhodnost do násypu				Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
VZOREK	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
25926		X		X		

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant



VZOREK: 25926 1

Zpracoval: Ing.J.Dědková

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

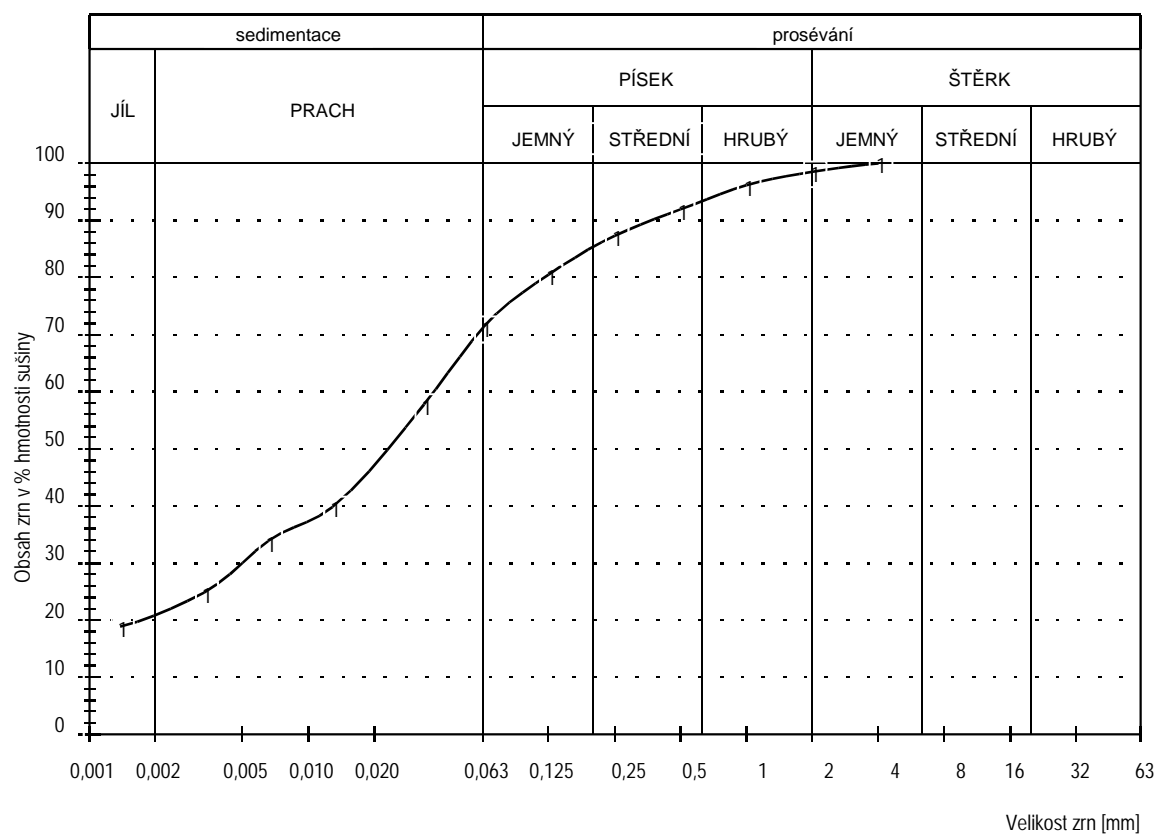
Název akce: Propustek v km 36,004

Číslo akce : 160296U

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	r_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
25926	V -1	2,00 -3,00	2,65	21	50	28	1	71

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
25926	1,7E-3	5,0E-3	1,3E-2	2,3E-2	3,7E-2	5,9E-2	1,2E-1	3,7E-1	4,0E+0	



VZOREK: 25926 1 ———

Zpracoval: Ing.J.Dědková

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

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

Název akce: Propustek v km 36,004

Číslo akce : 160296U

Datum: 10/2017

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
25926	V -1	2,00 -3,00	sasiCl	F6 Cl	34,0	1,7	<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
25926	X			X		

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

VLHKOST (w)

představuje poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy, vyjádřené v procentech.

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN EN ISO 17892-1, kdy se standardně vzorek reprezentující celek vysušuje při teplotě 105-110°C na ustálenou hmotnost.

ZRNITOST *Granulometrická analýza*

je vyjádřením hmotnostního podílu jednotlivých zrnitostních frakcí v zemině podle jejich velikosti.

Zjišťuje se stanovením hmotnosti jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti suchého vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě křivky zrnitosti, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (velikost zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím s oky dané velikosti). Podíl zrn nad 0,063 mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sítí. Velikost zrn pod 0,063 mm byla zjištěna nepřímo na základě proměnné rychlosti jejich sedimentace v suspensi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrandy. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-4.

- U vzorku č. 25926 byla ve výpočtu použita odhadnutá hodnota zdánlivé hustoty pevných částic.

- U vzorku č. 25926 byly vyloučeny ojedinělé kameny o rozměrech 1x2cm(3ks) a 1x1cm(5ks).

KONZISTENČNÍ MEZE (w_L, w_P, I_P, I_C)

- **mezi tekutosti - w_L** *se rozumí vlhkost zeminy, při níž přechází zemina ze stavu tekutého do stavu plastického. Tato hodnota byla stanovena kuželovou metodou (kužel 80g/30°), přičemž ze zkušebního vzorku v přirozeném stavu byla vyloučena zrna větší než 0,5 mm prosetím přes síto.*
- **mezi plasticity - w_P** *se rozumí vlhkost zeminy, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu. Její hodnota, po odstranění zrn nad 0,5 mm, byla stanovena jako aritmetický průměr ze dvou souběžných stanovení. Při provádění zkoušky nebyl použit absorpční papír.*
- **index plasticity - $I_P = w_L - w_P$** *je velikost intervalu vlhkosti ve kterém zůstává zemina plastická. Byl vypočten jako rozdíl obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).*
- **stupeň konzistence - $I_C = (w_L - w) / I_P$** *charakterizuje konzistenci zeminy v prohněteném stavu při přirozené vlhkosti. Počítá se jako rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti v poměru k indexu plasticity zeminy.*
- **index koloidní aktivity jílu - $I_A = I_P / C_F$** *je poměr indexu plasticity k podílu jílovité frakce zeminy.*

Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-12.

ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ

VZORKY

Datum příjmu: 13. 10. 2017

Třída vzorku	3 (N)
počet	1

POŽADAVEK NA ZKOUŠKY

- **zrnitost** s odvozením součinitele propustnosti k_f
- **klasifikační rozbor** (tj. přirozená vlhkost, zrnitostní rozbor, konzistenční meze)

A. Po zadání požadovaných rozborů jsme vzorek označili našim laboratorním identifikačním číslem a dle zadání objednatele provedli jeho **makroskopický popis**:

vz.č.	sonda	hloubka /m/	
25926	V-1	2,00-3,00	Jíl se střední plasticitou, mokrá, šedá, s malou příměsí drobného štěrku, štěrk je ostrohranný do 2,5 cm,

B. Výsledkem granulometrického rozboru vzorku, je v příloze obsažená **křivka zrnitosti**, z níž byl metodou Mallet-Pacquant odvozen **koeficient filtrace**. Pro analyzovaný vzorek byla stanovena jeho níže uvedená hodnota:

vz.č.	sonda	hloubka /m/	koeficient filtrace /m . s ⁻¹ /
25926	V-1	2,00-3,00	< 3,0E ⁻⁸

Podíly základních frakcí (jíl, prach, písek, štěrk) vykazaly následující hodnoty:

tabulka I

Laboratorní číslo vzorku	PROCENTNÍ ZASTOUPENÍ JEDNOTLIVÝCH FRAKcí					
	JÍL	PRACH	PÍSEK	ŠTĚRK	OBSAH HLÍNY (JÍL + PRACH)	
	< 0,002	0,002 - 0,063	0,063 - 2,0	> 2,0	< 0,063	mm
Jíl se střední plasticitou						
25926	21	50	28	1	71	%

NÁZEV AKCE: Propustek v km 36,004

zak. číslo: 160296U

C. Klasifikační zatřídění vzorku zeminy dle ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO14688-2 je uvedeno v tabulce II.

tabulka II

Číslo vzorku	sonda	hloubka (m)	klasifikační zatřídění		Konzistence dle ČSN 736133	Konzistence dle ČSN EN ISO 14688-2
			ČSN 73 6133	ČSN EN ISO14688-2		
25926	V-1	2,00-3,00	F6 CI	sasiCI	kašovitá	velmi měkká

D. Vhodnost do násypů a pro podloží

Zařazení vzorku zeminy bylo provedeno dle normy ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, tabulka A.1, příloha A). Výsledek je uveden v následující tabulce III.

tabulka III

číslo vzorku	sonda	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
		nevhodná	podmínečně vhodná	vhodná	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodná
25926	V-1		X		X		

E. Namrzavost.

Dle namrzavosti zemin lze dodané vzorky, dle zrnitostního Scheibleho kritéria, zatřídit následovně. Zatřídění je uvedeno v následující tabulce IV.

tabulka IV

NAMRZAVOST						
číslo vzorku	sonda	vysoce namrzavé	nebezpečně namrzavé	namrzavé	mírně namrzavé	nenamrzavé
25926	V-1		X			

V Brně dne: 19. 10. 2017

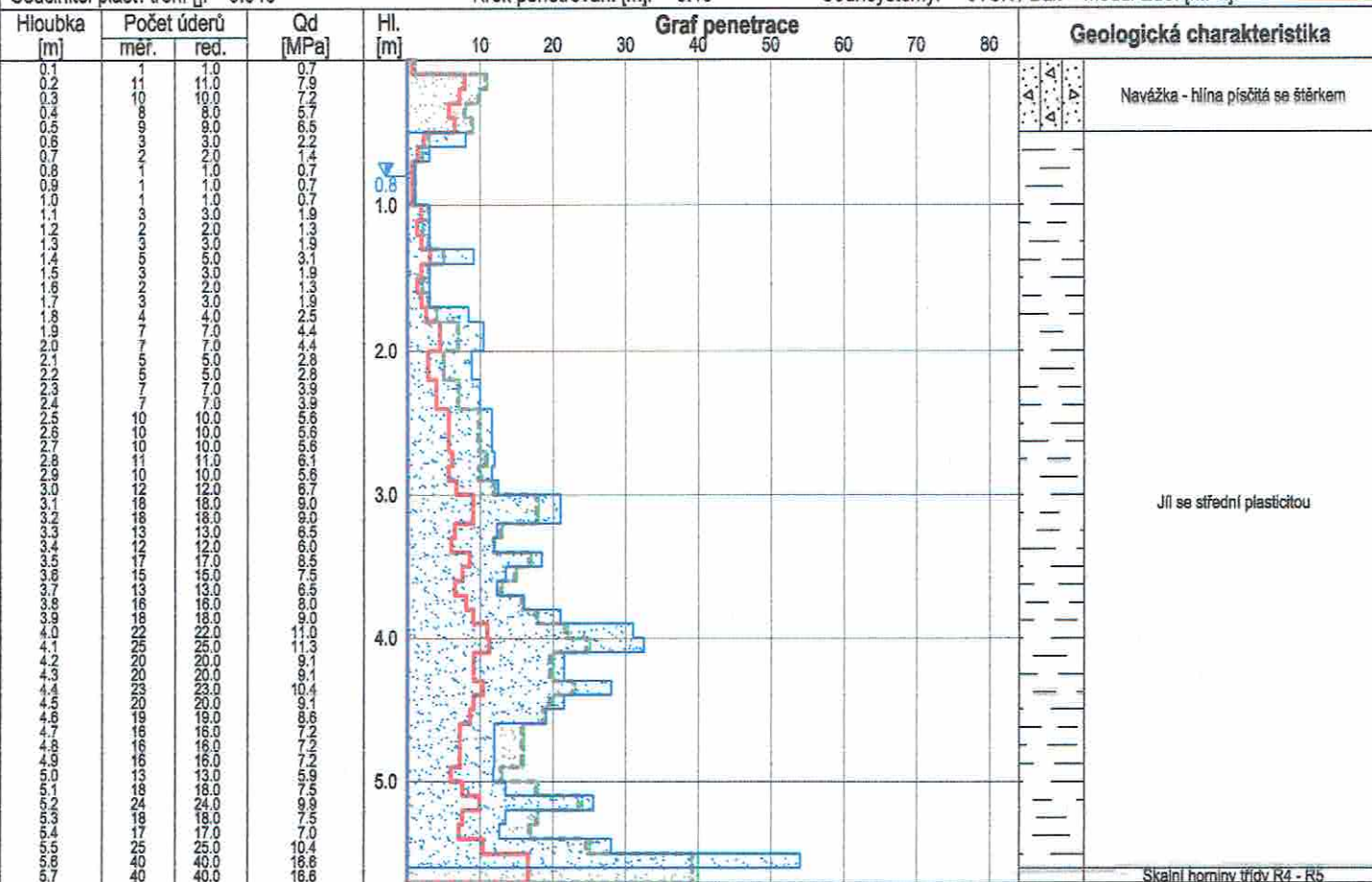
Ing. Jana Dědková

Souprava: typ DPM, jméno WILL GEOTECHNIK
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 30.00
Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 5.00
Hrot pevný: průměr [mm]: 43.70
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.00
Součinitel pláště, tření []: 0.040

Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2
Hloubka sondy [m]: 5.70
Hlad.podz.vody [m]: HI.=0.80
Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25
Krok penetrování [m]: 0.10

Měřil: Ing. Josef Vašina
Datum zkoušky: 10/2017
Y= 1 093 264.67
X= 644 013.54
Z= 550.12
Souř.systémy: JTSK / Balt

Počet měř.úderů []:
Počet red.úderů []:
Jednot. odpor Rd[MPa]:
Dynam.odpor Qd[MPa]:
Modul Edef [MPa]:



Název akce: GTP PROPUSTKU v km 36,004

Měřítko: 1:50

Zak. číslo: 46/17/02

Dokumentoval: Ing. J. Vašina

Vyhodnotil: Ing. Josef Vašina

Zpracoval: Ing. Josef Vašina

Příloha č.: DPS1

Akce: GTP PROPUSTKU v km 36,004
 Sonda: DPS1

Zakázkové číslo: 46/17/02
 Vrtmistr: Ing. Josef Vašina Datum penetrace: 10/2017
 Zpracoval: Ing. Josef Vašina Typ soupravy: WILL-DFMdleCSN
 Souřadnice Y: 1093264.67 Souřadnice X: 644013.54
 Výška terénu: 550.12 Hloubka sondy: 5.70
 Hladina podz.vody: 0.80 Zvýšení Qd vlivem HPV:25.00[%]

Hloubka	Počet úderů		Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Ulehl.	Tot.ú.	Modul	Index	Popis
	měřených	redukov.	moment	na hrotu	dle ČSN	soudrž.	zeminy	vn.tř.	Edef	konzis.	ulehlosti nebo
[m]	N10 []	rN10 []	Mv[Nm]	Qd [MPa]	736133	Cu[kPa]	Id []	Fi [°]	[MPa]	Ic []	konzistence
0.1	1.0	1.0	0.0	0.7							
0.2	11.0	11.0	0.0	7.9							
0.3	10.0	10.0	0.0	7.2							
0.4	8.0	8.0	0.0	5.7							
0.5	9.0	9.0	0.0	6.5							
0.6	3.0	3.0	0.0	2.2	F6	45	0.00	0	8.0	0.60	tuhá
0.7	2.0	2.0	0.0	1.4	F6	30	0.00	0	3.0	0.49	měkká
0.8	1.0	1.0	0.0	0.7	F6	25	0.00	0	1.0	0.38	měkká
0.9	1.0	1.0	0.0	0.7	F6	25	0.00	0	1.0	0.38	měkká
1.0	1.0	1.0	0.0	0.7	F6	25	0.00	0	1.0	0.38	měkká
1.1	3.0	3.0	0.0	1.9	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
1.2	2.0	2.0	0.0	1.3	F6	30	0.00	0	3.0	0.49	měkká
1.3	3.0	3.0	0.0	1.9	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
1.4	5.0	5.0	0.0	3.1	F6	48	0.00	0	9.1	0.82	tuhá
1.5	3.0	3.0	0.0	1.9	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
1.6	2.0	2.0	0.0	1.3	F6	30	0.00	0	3.0	0.49	měkká
1.7	3.0	3.0	0.0	1.9	F6	30	0.00	0	3.0	0.60	tuhá
1.8	4.0	4.0	0.0	2.5	F6	46	0.00	0	8.4	0.71	tuhá
1.9	7.0	7.0	0.0	4.4	F6	52	0.00	0	10.5	1.03	pevná
2.0	7.0	7.0	0.0	4.4	F6	52	0.00	0	10.5	1.03	pevná
2.1	5.0	5.0	0.0	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.82	tuhá
2.2	5.0	5.0	0.0	2.8	F6	47	0.00	0	8.8	0.82	tuhá
2.3	7.0	7.0	0.0	3.9	F6	50	0.00	0	10.0	1.03	pevná
2.4	7.0	7.0	0.0	3.9	F6	50	0.00	0	10.0	1.03	pevná
2.5	10.0	10.0	0.0	5.6	F6	55	0.00	0	11.6	1.36	pevná
2.6	10.0	10.0	0.0	5.6	F6	55	0.00	0	11.6	1.36	pevná
2.7	10.0	10.0	0.0	5.6	F6	55	0.00	0	11.6	1.36	pevná
2.8	11.0	11.0	0.0	6.1	F6	57	0.00	0	12.0	1.47	pevná
2.9	10.0	10.0	0.0	5.6	F6	55	0.00	0	11.6	1.36	pevná
3.0	12.0	12.0	0.0	6.7	F6	59	0.00	0	12.5	1.58	tvrdá
3.1	18.0	18.0	0.0	9.0	F6	73	0.00	0	21.0	2.23	tvrdá
3.2	18.0	18.0	0.0	9.0	F6	73	0.00	0	21.0	2.23	tvrdá
3.3	13.0	13.0	0.0	6.5	F6	58	0.00	0	12.3	1.69	tvrdá
3.4	12.0	12.0	0.0	6.0	F6	57	0.00	0	11.9	1.58	tvrdá
3.5	17.0	17.0	0.0	8.5	F6	71	0.00	0	18.5	2.12	tvrdá
3.6	15.0	15.0	0.0	7.5	F6	68	0.00	0	13.5	1.91	tvrdá
3.7	13.0	13.0	0.0	6.5	F6	58	0.00	0	12.3	1.69	tvrdá
3.8	16.0	16.0	0.0	8.0	F6	70	0.00	0	16.0	2.01	tvrdá
3.9	18.0	18.0	0.0	9.0	F6	73	0.00	0	21.0	2.23	tvrdá
4.0	22.0	22.0	0.0	11.0	F6	79	0.00	0	31.0	2.67	tvrdá
4.1	25.0	25.0	0.0	11.3	F6	79	0.00	0	32.5	3.00	tvrdá
4.2	20.0	20.0	0.0	9.1	F6	73	0.00	0	21.5	2.45	tvrdá
4.3	20.0	20.0	0.0	9.1	F6	73	0.00	0	21.5	2.45	tvrdá
4.4	23.0	23.0	0.0	10.4	F6	77	0.00	0	28.0	2.78	tvrdá
4.5	20.0	20.0	0.0	9.1	F6	73	0.00	0	21.5	2.45	tvrdá
4.6	19.0	19.0	0.0	8.6	F6	71	0.00	0	19.0	2.34	tvrdá
4.7	16.0	16.0	0.0	7.2	F6	67	0.00	0	12.0	2.01	tvrdá
4.8	16.0	16.0	0.0	7.2	F6	67	0.00	0	12.0	2.01	tvrdá
4.9	16.0	16.0	0.0	7.2	F6	67	0.00	0	12.0	2.01	tvrdá
5.0	13.0	13.0	0.0	5.9	F6	56	0.00	0	11.8	1.69	tvrdá
5.1	18.0	18.0	0.0	7.5	F6	68	0.00	0	13.5	2.23	tvrdá
5.2	24.0	24.0	0.0	9.9	F6	75	0.00	0	25.5	2.89	tvrdá
5.3	18.0	18.0	0.0	7.5	F6	68	0.00	0	13.5	2.23	tvrdá
5.4	17.0	17.0	0.0	7.0	F6	60	0.00	0	12.7	2.12	tvrdá
5.5	25.0	25.0	0.0	10.4	F6	77	0.00	0	28.0	3.00	tvrdá
5.6	40.0	40.0	0.0	16.6	F6	91	0.00	0	54.0	4.63	tvrdá
5.7	40.0	40.0	0.0	16.6	R4						

Akce: GTP PROPUSTKU v km 36,004,
Sonda: DPS1

Zakázkové číslo: 46/17/02
Vrtmistr: Ing. Josef Vašina Datum penetrace: 10/2017
Zpracoval: Ing. Josef Vašina Typ soupravy: WILL-DEMDleCSN
Souřadnice Y: 1093264.67 Souřadnice X: 644013.54
Výška terénu: 550.12 Hloubka sondy: 5.70
Hladina podz.vody: 0.80 Zvýšení Qd vlivem HPV:25.00[%]

Hloubka	Počet úderů	Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Uleh.	Tot.ú.	Modul	Index	Popis
do	měřených	redukov.	moment	na hrotu	dle ČSN	soudrž.	zeminy	vn.tř.	Edef	konzis.
[m]	N10 []	rN10 []	Mv[Nm]	Qd [MPa]	736133	Cu[kPa]	Id []	Fi[°]	[MPa]	Ic []
0.5	7.8	7.8	0.0	5.6						
1.0	1.6	1.6	0.0	1.1	F6	30	0.00	0	3.0	0.44
2.2	4.1	4.1	0.0	2.5	F6	46	0.00	0	8.4	0.72
2.9	9.3	9.3	0.0	5.2	F6	54	0.00	0	11.2	1.28
5.6	18.7	18.7	0.0	8.6	F6	71	0.00	0	18.9	2.30
5.7	40.0	40.0	0.0	16.6	R4					

KOPANÉ SONDY GTP V PODÉLNÉM ŘEZU PROPUSTKU SO 505 V KM 36,004 STÁVAJÍCÍ STAV (SUDOP BRNO)

M 1:25

