

Číslo zakázky: Objednávka prací ze dne 19. 7. 2016, č. 27/16/02

Objednatel: DMC Havlíčkův Brod s.r.o., Průmyslová 941, 580 01 Havl. Brod

Zpráva geotechnického průzkumu pro projekt stavby:

„ Zřízení zastávky Tábor – Měšice “

Vypracoval :	Ing. Josef Vašina
Spolupracovali :	Ing. Dagmar Večeřová Ing. Josef Vašina, CSc. Luboš Strejček Geotest a.s. Brno
Kontroloval :	Doc. Ing. Antonín Paseka, CSc.

Ing. Jiřina Vašinová
statutární orgán společnosti

Rozdělovník

Výtisk č. 1 – 7 DMC Havlíčkův Brod s.r.o., Průmyslová 941, 580 01 Havl. Brod
8 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. VÝSLEDKY GTP PRO NÁSTUPIŠTĚ	7
7. VÝSLEDKY GTP PRO KOLEJ	8

Seznam příloh:

1. Přehledná situace zájmového území
2. Situace ve státní mapě 1 : 5 000
3. Situace sond GTP 1:250
4. Schematický podélný geotechnický profil
5. Protokol o zkoušce č.: 3203-0146/16
6. Návrh a posouzení pražcového podloží
7. Protokol dynamické penetrační zkoušky
8. Orientační výpočet únosnosti základu
9. Vzorové příčné řezy

1. Úvod – zadání geotechnického průzkumu

Na základě Objednávky prací č. 27/16/02 ze dne 19. 7. 2016, provedla firma WALTEC GDS s.r.o., geotechnický průzkum pro projekt stavby:

„Zřízení zastávky Tábor-Měšice“

Podle zadání prací projektantem a s přihlédnutím k rozpočtu prací, bylo úkolem geotechnického průzkumu zpracovat návrh a posouzení pražcového podloží přilehlé koleje a dále poskytnout geotechnické parametry pro založení nástupištní hrany tvaru L. Za tímto účelem byly provedeny, v prostoru budoucího nástupiště, dynamická penetrační zkouška a kopaná sonda, odběr neporušeného vzorku zemin a jeho laboratorní rozbor včetně krabicové smykové zkoušky. Výše uvedené práce doplňují výsledky geotechnického průzkumu pro přípravnou dokumentaci – WALTEC 2014. Práce proběhly v červenci a srpnu 2016.

2. Výchozí podklady

Objednatel geotechnického průzkumu nám předal následující písemné a grafické materiály:

- *Objednávku prací*
- *Schválený rozsah prací spolu s rozpočtem prací*
- *Situaci stavby s požadavkem na umístění průzkumných sond*
- *Vzorové příčné řezy*
- *Vyjádření o průběhu inženýrských sítí*

K bližšímu seznámení se s geologickou stavbou lokality jsme použili archivní materiály, resp. mapy - geologickou a hydrogeologickou ČR v měřítku 1 : 50 000, listy 23-13 Tábor. Pro charakteristiku morfologie okolí byla využita státní mapa 1 : 5 000, list 3 – 0 Soběslav.

3. Výsledky předchozích průzkumů

Pro přípravnou dokumentaci stavby : “Zřízení zastávky Tábor-Měšice“ byl proveden předběžný geotechnický průzkum – WALTEC 2014.

4. Použité metody průzkumu

Cílem geotechnického průzkumu bylo získání přehledu o geologické situaci staveniště. 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 informace o výskytu inženýrských sítí a zajistil jejich vytyčení.

4.2 Studium oblasti

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

4.3 Odkryvné práce

Odkryvné práce byly provedeny dne 20.7.2016. Základní údaje o provedených sondážních pracích jsou souhrnně uvedeny v *tabulce 1*. Technická dokumentace průzkumných prací je uvedena v přílohách.

Situování penetrační a kopané sondy, bylo odsouhlaseno a zaměřeno projektantem stavby.

sonda	hloubka	Odběr vzorku				
		neporušený	porušený	voda	skládka	petrografický
KS-2	0,70	1	-	-	-	-
PS-2	4,00	-	-	-	-	-

Tabulka 1: Přehled provedených sondážních prací

4.4 Laboratorní zkoušky

Na odebraném neporušeném vzorku zeminy byly provedeny laboratorní zkoušky včetně krabicové smykové zkoušky a geologický popis. Přehled o počtu a druhu laboratorních zkoušek poskytuje *tabulka 2*.

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

Krabicová smyková zkouška slouží ke stanovení geotechnických parametrů c a φ , pro stanovení *výpočtové únosnosti* R_d .

Veškeré laboratorní zkoušky prováděla laboratoř Geotestu Brno, akreditovaná zkušební laboratoř ČIA.

Druh zkoušky	počet
Laboratorní geotechnické zkoušky zemin	
porušený vzorek	-
neporušený vzorek	1

Tabulka 2: Přehled provedených laboratorních zkoušek

Výsledky laboratorních zkoušek zemin jsou obsaženy v *příloze č. 5*.

4.5 Terénní zkoušky a měření

- a) Dynamická penetrační zkouška 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:

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

Kde	Q	tíha beranu v kN
	q	tíha soutyčí, kovadliny 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 (malé hloubky sond) ani vliv podzemní vody. Výsledky DPM jsou uvedeny v příloze č. 7.

5. Geomorfologické a geologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění České republiky (Vyšší geomorfologické jednotky České republiky, ČÚZK Praha 1996), se zájmová lokalita nachází na území Tábořské pahorkatiny.

Klimatické podmínky, pro podmínky železniční sítě v zájmové oblasti, (z hlediska nepříznivých účinků mrazu), jsou charakterizovány návrhovou hodnotou indexu mrazu $Imn = 500^{\circ}\text{C}.\text{den}$ (mapa charakteristických hodnot indexu mrazu - SŽDC S4). Hloubka promrzání $h_{pr} = 1,01 \text{ m}$.

Z hlediska geologické stavby se jedná o oblast s rozšířením migmatizovaných pararul moldanubika. Lokalita se nachází v depresní zóně mezi morfologickými elevacemi, budovanými pararulami. Sondami GTP byly v podloží železnice ověřeny zvětraliny skalních hornin nebo jejich navážky.

Z hlediska hydrogeologické stavby je v podloží železnice a v jejím širším okolí zastoupen puklinový kolektor se zvýšenou propustností v přípovrchové zóně zvětralin a porušení hornin.

6. Výsledky geotechnického průzkumu pro nástupiště.

Podle podkladů projektanta se jedná o mimoúrovňové nástupiště typu L, projektované v km 66,960 650-67,020 650. Založení nástupištní hrany je na prefabrikátech typu „L“, (dle Vzor.listů Ž 8.42-N)

Ve smyslu ČSN 73 6133 zařazujeme stavbu nástupiště do 2. geotechnické kategorie. V prostoru budoucího nástupiště byly provedeny kopaná sonda KS2 a dynamická penetrační sonda PS2.

Kopaná sonda **KS2** byla situována v km 67,003, vpravo, v ose stávajícího příkopu. Pod 0,30 m mocnou vrstvou hlíny s prosevem z čističek, bylo zjištěno vykamenované dno příkopu o mocnosti cca 0,30 m. Jak je zřejmé z vzorového příčného řezu č. 2 a podélného geotechnického profilu, vykamenované dno příkopu zasahuje pod úroveň nivelety základové spáry. Pod vykamenovaným dnem příkopu byly ověřeny zeminy zatříděné v laboratoři jako S4 SM (ČSN 73 6133) a siSa(ČSN EN ISO 14688-2). Zeminy obsahují 3% jílové frakce, 24 % prachové frakce, 54% písku a 19% štěrku. Jedná se o zeminy **málo propustné, namrzavé, s vodním režimem nepříznivým**. Zeminy byly dále zatříděny jako podmíněčně vhodné do násypů a pro podloží (ČSN 73 6133). Třída těžitelnosti I (ČSN 73 6133). Do vykopané sondy postupně natekla voda a hladina se ustálila 0,45 m ode dna stávajícího příkopu. Jedná se pravděpodobně o vodu z neodvodněného zářezu.

Dynamická penetrační sonda **PS2** byla provedena v prostoru budoucího nástupiště, v km 66,965, vpravo, 4,70 m od osy koleje, ve svahu zářezu. Jsou zde, do hloubky cca 1,75 m od ÚPP, interpretovány zeminy S5 SC a dále zeminy S4 SM.

Vzhledem k charakteru objektu a zjištěným základovým poměrům – výskyt písčitých

zemín S4 SM a S5 SC, které jsou namrzavé až nebezpečně namrzavé, málo propustné - doporučujeme **odtěžit zeminu až do hloubky 0,40 m** pod úroveň podkladního betonu prefabrikátů typu „L“, v celé délce budoucího nástupiště a nahradit ji zhutněnou vrstvou šterkodrti frakce 0-32 mm.

Pro určení **orientační hodnoty výpočtové únosnosti R_d** základové půdy byly použity geotechnické parametry zemín S4 SM a S5 SC, pod základovou spárou nástupiště. Byly získány jednak z krabicové smykové zkoušky na neporušeném vzorku zemín a dále také z výsledků dynamických penetračních sond a na základě kvalifikovaného odhadu. Jsou uvedeny v následující tabulce:

Vstupní údaje pro zeminy třídy S4 SM				
Úhel vnitřního tření	φ /°/	20,00	Výpočtový φ_d /°/	16,00
Soudržnost	c /kPa/	20,00	Výpočtová c_d /kPa/	10,00
Objemová tíha nad základovou spárou	γ_1 /kN/m ³ /			19,00
Objemová tíha pod základovou spárou	γ_2 /kN/m ³ /			20,05
Hloubka založení	d /m/	1,00	$R_d = 236,3 \text{ kPa}$	
Šířka základu	b /m/	1,00		
Délka základu	l /m/	10,00		

7. Výsledky geotechnického průzkumu pro kolej.

Geotechnický průzkum zahrnuje úsek přilehlé koleje, na jednokolejné, regionální železniční trati Tábor-Horní Cerekev. V roce 2014, byly v kopané sondě KS-1, situované v km 66,9925 vpravo mezi hlavami pražců, ověřeny pod 0,45 m mocnou vrstvou znečištěného kolejového lože písčité zeminy až do hloubky 1,00 m od ÚPP (úložné plochy pražce). Podle výsledků penetrační zkoušky PS-1, situované vedle kopané sondy KS-1, tyto zeminy pokračují až do hloubky cca 1,70 m od ÚPP. Jedná se o zvětraliny skalních hornin nebo jejich navážky, zatříděné v laboratoři jako S5 SC (ČSN 73 6133) a grclSa (ČSN EN ISO 14688-2). Zeminy obsahují 12% jílové frakce, 17 % prachové frakce, 47% písku a 24% šterku. Jedná se o zeminy **málo propustné, namrzavé až nebezpečně namrzavé, s vodním režimem nepříznivým**. Zeminy byly dále zatříděny jako podmíněčně vhodné do násypů a pro podloží (ČSN 73 6133). Třída těžitelnosti I (ČSN 73 6133).

Redukovaná hodnota modulu přetvárnosti na zemní pláni v hloubce 0,50 m od ÚPP činí **$E_{ored} = 22,88 \text{ MPa}$** .

Kopaná sonda KS2 v km 67,003 a dynamická penetrační sonda PS2 v km 66,965 ověřily v zemní pláni stejné zeminy.

Na základě zjištěných, výše uvedených geotechnických parametrů, byl potvrzen návrh pražcového podloží regionální trati z roku 2014 i pro projekt stavby :

Navržená sanace PP - PP typ 3

Podle předpisu SŽDC S4 , vzorových listů a z nich vyplývajících návrhu a posouzení

konstrukce pražcového podloží, může pak být skladba PP pro požadované minimální $E_{pl} = 30 \text{ MPa}$, následující:

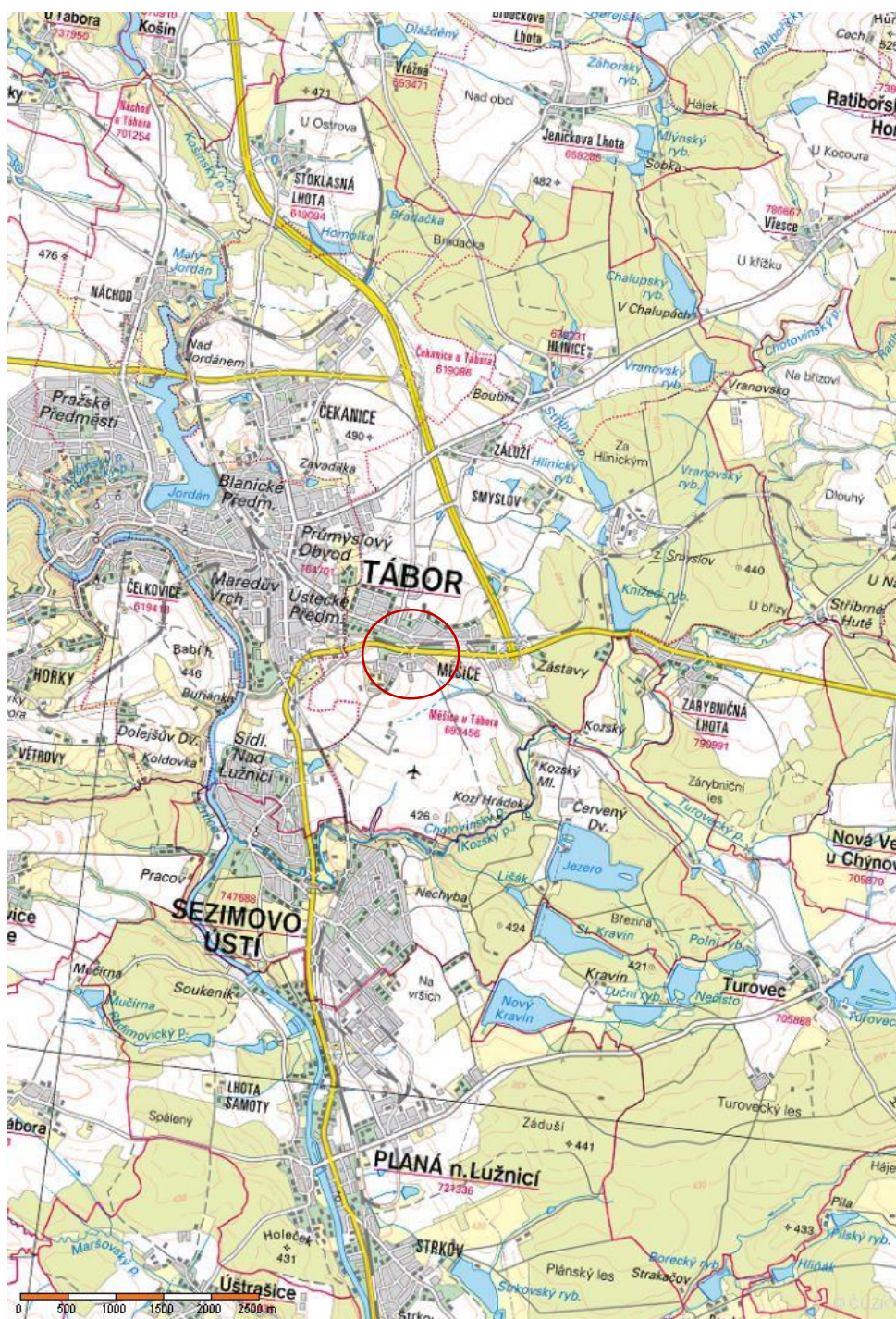
- kolejové lože o mocnosti 0,35 m (pro beton. pražce)
- konstrukční vrstva ze štěrkodrti frakce 0-32 mm o mocnosti 0,15 m ($I_D = 0,90$)
- filtrační geotextilie na zhutněné zemní pláni v hloubce 0,50 m od LPP (ložné plochy pražce)

Navržená konstrukce vyhovuje i z hlediska ochrany zemní pláně před nepříznivými účinky mrazu (podle předpisu SŽDC S4 - přílohy 7).

Blansko, srpen 2016

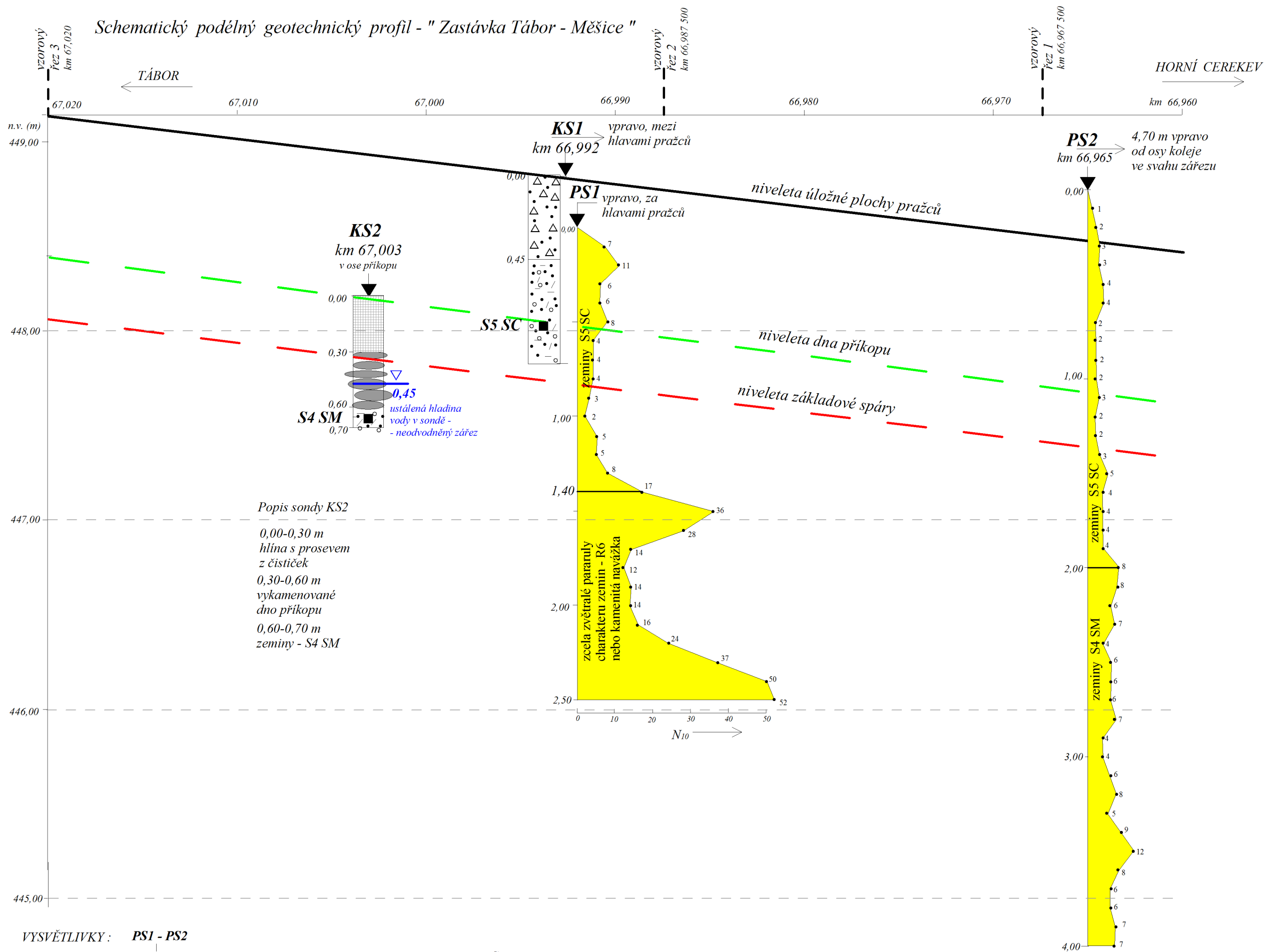
Přehledná situace zájmového území

Zájmové území



1 : 5 000





ZHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ

VZORKY

Datum příjmu: 4. 8. 2016

Třída vzorku	2 (N)
počet	1

POŽADAVEK NA ZKOUŠKY

- **zrnitost** s odvozením součinitele propustnosti k_f
- **klasifikační rozbor** (tj. přirozená vlhkost, zrnitostní rozbor, konzistenční meze, objemová hmotnost, hustota pevných částic)
- **efektivní smyková pevnost** (dle ČSN CEN ISO/TS 17892-10)

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

vz.č.	sonda	hloubka /m/	
23541	KS-2	1,5-1,6	Písek hlinitý se štěrkem, žlutohnědý, nevápnitý, vlhký, Ø štěrkových zrn do 1 cm, zrna ostrohranná, obsah 19%, konzistence jemnozrnného podílu tuhá až pevná, plasticita střední

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 /
23541	KS-2	1,5-1,6	8,1E ⁻⁷

Podíly základních frakcí (jíl, prach, písek, štěrk) vykázaly 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 písčitý						
23541	3	24	54	19	27	%

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

tabulka II

Číslo vzorku	sonda	hloubka (m)	klasifikační zařídění		Konzistence dle ČSN 736133	Konzistence dle ČSN EN ISO 14688-2
			ČSN 73 6133	ČSN EN ISO14688-2		
23541	KS-2	1,5-1,6	S4 SM	siSa	tuhá	pevná

D. Efektivní smyková pevnost

Efektivní soudržnost $c_{ef} = 10 \text{ kPa}$

Efektivní úhel vnitřního tření $\varphi_{ef} = 33,0^\circ$

E. 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
23541	KS-2		X			X	

F. Namrzavost.

Dle namrzavosti zemín lze dodané vzorky, dle zrnitostního Scheibleho kritéria, zařadit následovně. Zařazení je uvedeno v následující tabulce IV.

tabulka IV

NAMRZAVOST						
číslo vzorku	sonda	vysoce namrzavé	nebezpečně namrzavé	namrzavé	mírně namrzavé	nenamrzavé
23541	KS-2			X		

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 sít. 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 CEN ISO/TS 17892-4.

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 zkušební 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.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC (r_s)

je definovaná jako hmotnost pevných částic dělená jejich objemem, vyjádřená v Mg/m^3 .

Byla stanovena pomocí 100 ml pyknometru a destilované vody, přičemž zkušební vzorek v původním stavu byl vysušen v sušárně při teplotě 105-110°C na ustálenou hmotnost - metoda A. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-3.

OBJEMOVÁ HMOTNOST (SUŠINY) (r , r_d)

je hmotnost zeminy včetně přítomné vody a plynů, popř. hmotnost vysušené zeminy, na jednotku objemu materiálu vyjádřená v Mg/m^3 .

Stanovení objemové hmotnosti bylo provedeno metodou přímého měření dle čl. 5.1 normy. Hodnota objemové hmotnosti sušiny byla stanovena výpočtem ze známé vlhkosti w zeminy z rovnice: $r_d = r / (1 + w)$.

Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-2.

PÓROVITOST (n)

představuje poměr objemu pórů k objemu zeminy.

Udává se v procentech jednotky objemu zeminy a vypočítává se ze zjištěné objemové hmotnosti sušiny a zdánlivé hustoty pevných částic z rovnice: $n = (1 - r_d / r_s) \times 100$

STUPEŇ NASYCENÍ (S_r)

představuje míru vyplnění pórů vodou v %, tj. poměr objemu vody k objemu pórů.

Vypočítává se z přirozené vlhkosti zeminy, objemové hmotnosti sušiny a zdánlivé hustoty pevných částic z rovnice:

$$S_r = (w \times r_d) / (r_w \times (1 - r_d / r_s)) \quad , \text{ kde } r_w \text{ je hustota vody.}$$

MECHANICKÉ VLASTNOSTI**KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA**

představuje stanovení efektivní smykové pevnosti za předem stanoveného normálového napětí u zpravidla vodou nasyceného zkušební vzorku z neporušené nebo porušené zeminy smykáním v drénovaných podmínkách takovou rychlostí, aby se mohly rozptýlovat přírůstky pórového tlaku drenáží tak, že efektivní napětí se rovnají totálním. U neporušeného vzorku (třídy 1, 2) bylo každé tělísko připraveno pomocí vyřezávacího prstence, přičemž z řezných ploch se odstranila větší, přecházející zrna a dutiny vyplněny odřezaným materiálem. Osa zkušební vzorku je totožná s osou odběrného válce. Zhutněný zkušební vzorek (třídy 3, 4) se připravil z porušeného materiálu zbaveného větších zrn jeho nahutněním do prstence na požadovanou objemovou hmotnost sušiny.

Smyková pevnost se stanovila na zkušebních vzorcích o průměru 100 mm a výšce 20 mm, které byly namáhány v přímém krabicovém smykovém přístroji rostoucím vodorovným smykovým napětím. Každé ze standardně čtyř zkušebních těles bylo konsolidováno různým, předem stanoveným normálovým napětím. Po konsolidaci probíhalo vlastní smykání konstantní rychlostí v krabici s kontrolou rovnoběžnosti. Průběh i výsledek zkoušky je dokumentován v grafické příloze. V pracovním diagramu jsou vyznačeny body odpovídající hodnotě maximálního smykového napětí zkušební vzorku. Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-10.

- U vzorku č. 23541 byla použita rychlost smykání stanovená zadavatelem.

- Vzorek č. 23541 obsahoval zrna větší než 1/5 výšky zkušební vzorku (4mm).

PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 3203-0146/16

Zadavatel:	WALTEC GDS, s.r.o., Masarykova 1355/12, 678 01 Blansko		
Název zakázky:	BLANSKO - WALTEC GDS, LRMZ, akce Tábor - Měšice		
Číslo zakázky:	160296D		
Předmět zkoušky:	vzorek zeminy		
Odběr vzorků zadavatelem:	Příjem vzorků:		
Datum odběru:	30.7.2016	Datum příjmu:	4.8.2016
Odběr provedl:	Ing.J. Vašinová	Počet vzorků:	1
Evidenční čísla vzorků : 23541.			
Provedené zkoušky: <ul style="list-style-type: none">- stanovení vlhkosti zemin – ČSN EN ISO 17892-1- stanovení zrnitosti zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-4, metoda dle čl. 5.1, 5.2, 5.3- stanovení konzistenčních mezí – ČSN CEN ISO/TS 17892-12- stan. objemové hmotnosti zemin – ČSN EN ISO 17892-2, čl. 5.1- stanovení zdánlivé hustoty pevných částic – ČSN EN ISO 17892-3, čl. 5.1- krabicová smyková zkouška – ČSN CEN ISO/TS 17892-10			
Provedení zkoušek:			
Zahájení zkoušek:	5.8.2016	Ukončení zkoušek:	11.8.2016
<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:	11.8.2016	Obsahuje	1 + 5 listů
Za správnost odpovídá:	Ing.Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoří		

NÁZEV AKCE : Tábor - Měšice

ČÍSLO AKCE : 160296D

DATUM : 8/2016



Laboratoře mechaniky zemin

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0146/16

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		23541/2									
sonda		KS-2									
hloubka	m	1,5-1,6									
stanovení vlhkosti zemin - ČSN EN ISO 17892-1	w	%	21,8								
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	%	47								
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_P	%	28								
index plasticity	I_P	%	19								
stupeň konzistence	I_C	1	1,35								
stanovení objemové hmotnosti zemin - ČSN EN ISO 17892-2	r	Mg.m ⁻³	2,05								
obj.hmotnost sušiny	r_d	Mg.m ⁻³	1,68								
stanov.zdánlivé hustoty pevných částic - ČSN EN ISO 17892-3	r_s	Mg.m ⁻³	2,72								
EFEKTIVNÍ param.-ČSN	c'	kPa	10								
CEN ISO/TS 17892-10	f'	°	33,0								

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, objem.hmot. vlhké zeminy - 0,02 Mgm-3, hustota pev.částic - 0,01 Mgm-3, zrnitost - 2,5%

krabic.smyk: tauf - 2kPa, sig - 6kPa,

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 : Tábor - Měšice

ČÍSLO AKCE : 160296D

DATUM : 8/2016

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		23541/2									
sonda		KS-2									
hloubka	m	1,5-1,6									

vlhkost zeminy	w	%	21,8								
mez tekutosti	w_L	%	47								
mez plasticity	w_P	%	28								
index plasticity	I_P	%	19								
stupeň konzistence	I_C	1	1,35								
podíl zrn > 0,5 mm		%	40,7								
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	1	0,81								
index koloidní aktivity	I_A	1	3,34								
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2		siSa									
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133		S4 SM									
pojmenování zeminy		jHp+Š19									
propust.z křiv. zrnit.	k	$m.s^{-1}$	8,1E-7								

objemová hmotnost	ρ	$Mg.m^{-3}$	2,05								
obj.hmot.suché zem.	ρ_d	$Mg.m^{-3}$	1,68								
hustota pev. částic	ρ_s	$Mg.m^{-3}$	2,72								
pórovitost	n	%	38								
stupeň nasycení	S_r	%	96								

EFEKTIVNÍ param.-ČSN	c'	kPa	10								
CEN ISO/TS 17892-10	ϕ'	°	33,0								

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

KRABICOVÁ SMYKOVÁ ZKOUŠKA

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-10

GEOTest

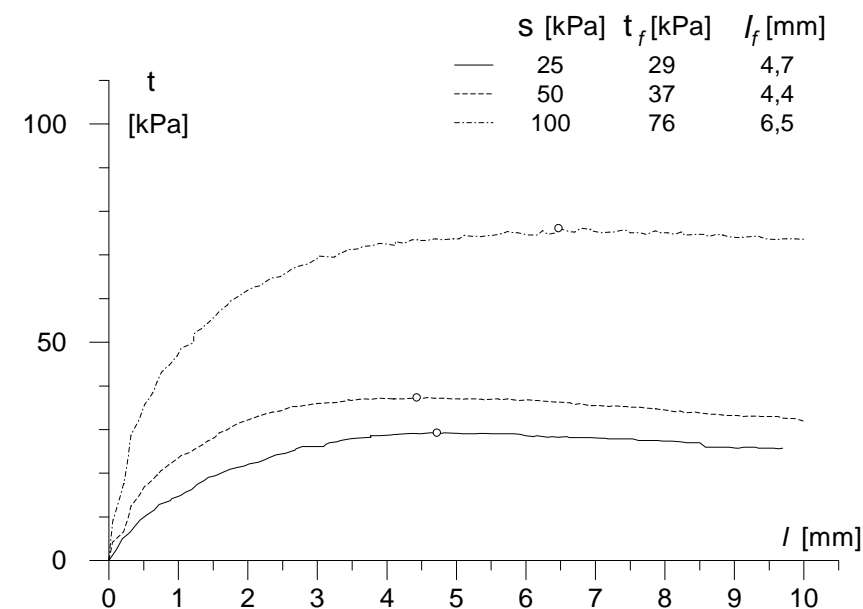
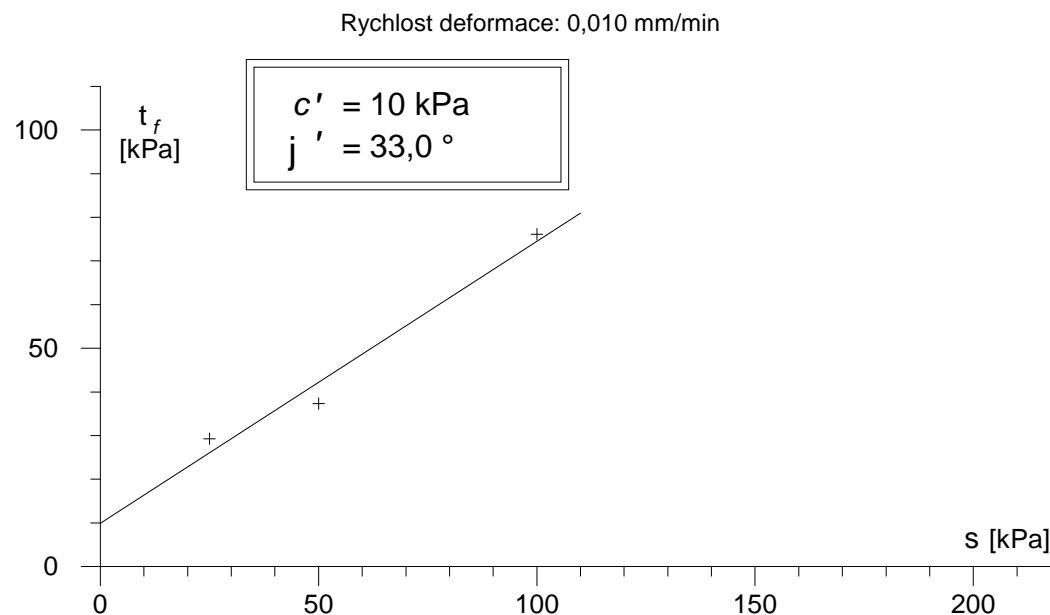
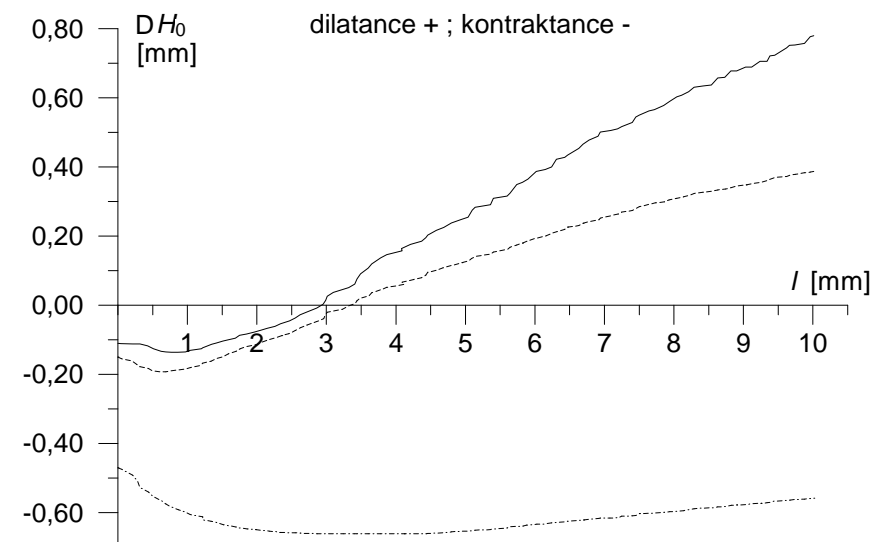
Laboratoře mechaniky zemín

Název akce : Tábor- Měšice
 Číslo akce : 160296D
 Datum : 8/2016
 Poznámka : Konsolidace a zkouška s vodou.
 Popis vzorku : Nesoudržná písčité zemina se štěrkem.
 $w_L = 47 \%$, $w_F = 28 \%$, $I_C = 1,35$, jíl - 3 %, prach - 24 %, písek - 54 %, štěrk - 19 %

Vzorek : 23541
 Sonda : KS-2
 Hloubka : 1,5-1,6 m

Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w = 19,9 \%$ $n = 37 \%$	$r = 2,05 \text{ Mgm}^{-3}$ $S_r = 92 \%$	$r_d = 1,71 \text{ Mgm}^{-3}$ $H_0 = 20,0 \text{ mm}$	$r_s = 2,72 \text{ Mgm}^{-3}$ $D = 100,0 \text{ mm}$
po zkoušce	$w = 21,0 \%$			



Zpracoval: Ing.V.Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

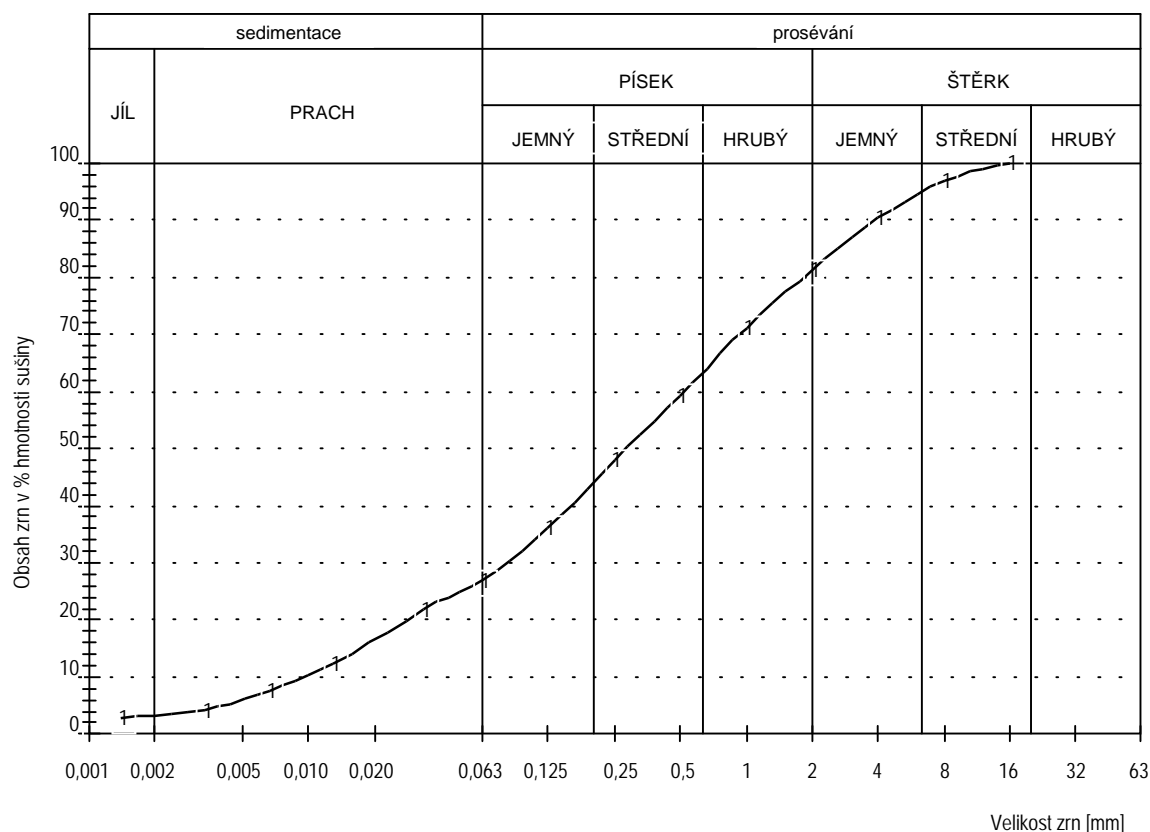
Název akce: Tábor - Měšice

Číslo akce : 160296D

Datum: 8/2016

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	r_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
23541	KS -2	1,50 -1,60	2,72	3	24	54	19	27

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
23541	9,5E-3	2,8E-2	8,1E-2	1,6E-1	2,8E-1	5,2E-1	9,3E-1	1,8E+0	3,9E+0	1,6E+1



VZOREK: 23541 1

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

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: Tábor - Měšice

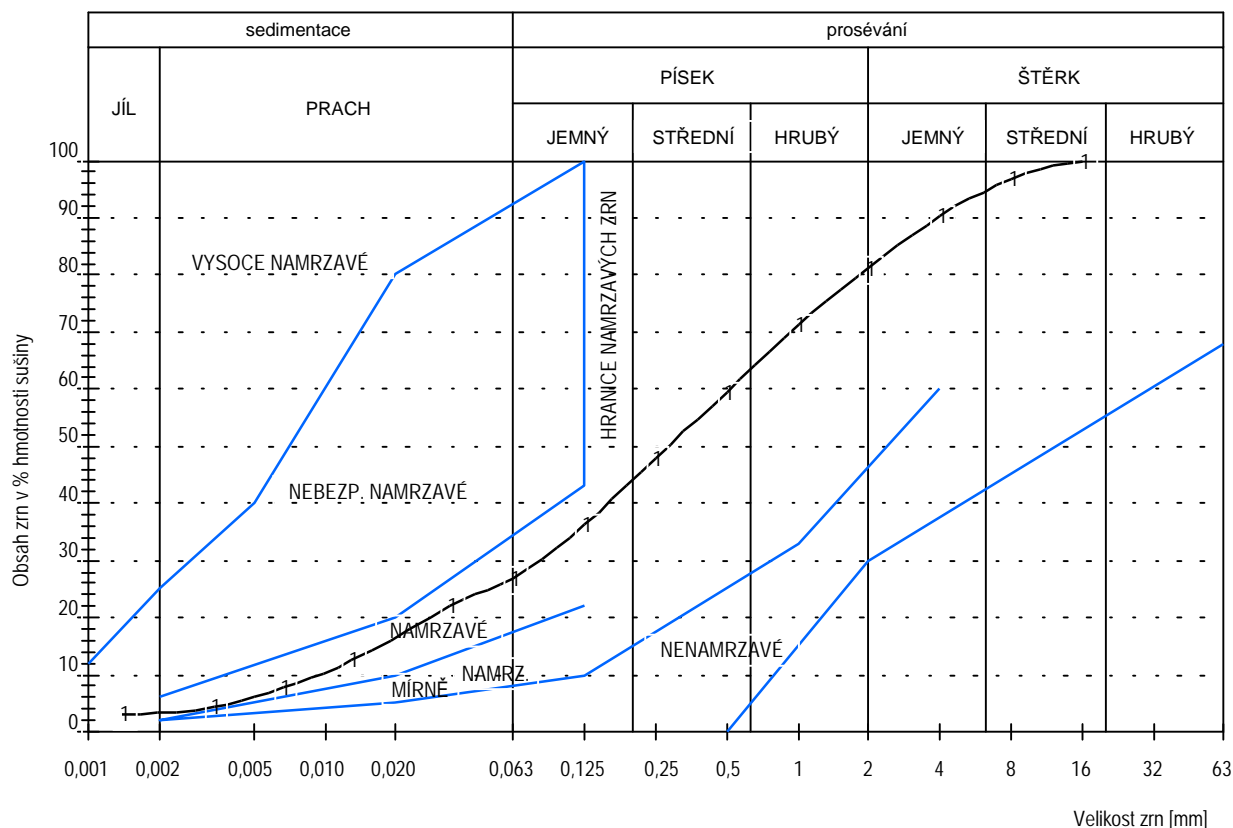
Číslo akce : 160296D

Datum: 8/2016

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 73 6133	Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
23541	KS -2	1,50 -1,60	siSa	S4 SM	54,7	1,3	8,1E-7

Vhodnost do násypu				Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)			
VZOREK	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	
23541		X			X		

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant



VZOREK: 23541 1

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

Návrh a posouzení pražcového podloží na základě sond KS-1 a PS-1 v km 66,9925 - úseku žel. trati Horní Cerekev - Tábor

VSTUPNÍ ÚDAJE

Typ trati

Regionální trať

Konstrukční vrstva šterkodrti

šterkodrti, výzisku

o tl. $h_1 =$

0,15

Modul přetvárnosti šterkodrti pro $I_D = 0,90$

$E_1 =$

70,00

MPa

Požadovaný modul přetvárnosti

$E_{PL} =$

30,00

MPa

Modul přetvárnosti zemní pláňe zjištěný měřením

$E_0 =$

25,42

MPa

Opravný součinitel "z"

$z =$

0,90

Redukovaný modul přetvárnosti zemní pláňe

$E_{or} =$

22,88

MPa

Posouzení

$$k_1 = \frac{E_{or}}{E_1} \quad \text{tedy} \quad \frac{22,88}{70,00} = \boxed{0,33}$$

$$k_2 = \frac{h_1}{D} \quad \text{tedy} \quad \frac{0,15}{0,30} = \boxed{0,50}$$

Z diagramu na obr.8 v příloze 6 SŽDC S4 se pro $k_1 = \boxed{0,33}$ a $k_2 = \boxed{0,50}$ určí

$$k_3 = \boxed{0,50}$$

Potom platí, že $E_{e1} = k_3 \cdot E_1 = 0,50 \times 70,00 \rightarrow \boxed{35,00}$ MPa potom platí, že

$$\boxed{E_{e1}} > \boxed{E_{pl}} \rightarrow \boxed{35,00} > \boxed{30,00}$$

konstrukce tělesa železničního spodku z hlediska únosnosti VYHOVUJE

POSOUZENÍ OCHRANY ZEMNÍ PLÁNE PŘED NEPŘÍZNIVÝMI ÚČINKY MRAZU

tloušťka konstrukční vrstvy šterkodrti

o tl. $h =$

0,15

m

Typ trati

Regionální trať

Index mrazu $I_{ma} =$

500

°C.den

Zemní pláň je tvořena: **písek jílovitý, namrzavý až nebezpečně namrzavý**

Dovolená tloušťka promrznutí zemin zemní pláňe

$h_{zdov} =$

0,40

m

Tloušťka kolejového lože (beton.pražce)

$h_k =$

0,55

m

Tloušťka konstrukční vrstvy šterkodrti převedená na šterkopísek

0,17

m

Vodní režim zemní pláňe určený podle stupně konzistence $I_c =$

0,96

nepříznivý

Hloubka promrznutí $h_{pr} = 0,045 \cdot \sqrt{I_{ma}} = 0,045 \cdot \sqrt{500} \rightarrow$

1,01

m

Pro zajištění ochrany zemní pláňe před nepříznivými účinky mrazu platí:

$$h_{pr} \leq h_k + h_{sp} + h_{zdov} \quad \text{tedy} \quad \boxed{1,01} < \boxed{1,12}$$

navrhovaná podkladní vrstva z hlediska ochrany zemní pláňe před nepříznivými účinky mrazu

VYHOVUJE

Navržená konstrukce pražcového podloží - PP typ 3

šterkové lože (beton. pražce) o mocnosti

0,35

m

konstrukční vrstva ze šterkodrti fr. 0-32 mm o mocnosti

0,15

m

filtrační geotextilie na zemní pláňi

zemní pláň v hloubce od LPP (ložné plochy pražce)

0,50

m

Akce: Zřízení zastávky Tábor - Měšice
 Sonda: PS-2

Zakázkové číslo: 08/2016
 Vrtmistr: Lubomír Strejček Datum penetrace: 20.7.2016
 Zpracoval: Ing. Josef Vašina Typ soupravy: WILL-DEPMdleCSN
 Souřadnice Y: 0.00 Souřadnice X: 0.00
 Výška terénu: 448.75 Hloubka sondy: 4.00
 Hladina podz.vody: 0.00 Zvýšení Qd vlivem HPV:25.00[%]

Hloubka	Počet úderů		Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Uleh.	Ef.úh.	Modul	Index	Popis
	měřených	redukov.	moment	na hrotu	dle ČSN	soudrž.	zeminy	vn.tř.	Edef	konzis.	ulehlosti nebo
[m]	N10 []	zN10 []	Mv[Nm]	Qd [MPa]	736133	Cu[kPa]	Id []	Fi [°]	[MPa]	Ic []	konzistence
0.1	1.0	1.0	0.0	0.7							
0.2	2.0	2.0	0.0	1.4							
0.3	3.0	3.0	0.0	2.8	S5	0	0.31	25	3.7	0.00	kyprá
0.4	3.0	3.0	0.0	2.8	S5	0	0.31	25	3.7	0.00	kyprá
0.5	4.0	4.0	0.0	3.6	S5	0	0.36	26	4.3	0.00	středně ulehlá
0.6	4.0	4.0	0.0	3.6	S5	0	0.36	26	4.3	0.00	středně ulehlá
0.7	2.0	2.0	0.0	1.8	S5	0	0.22	25	2.6	0.00	kyprá
0.8	2.0	2.0	0.0	1.8	S5	0	0.22	25	2.6	0.00	kyprá
0.9	2.0	2.0	0.0	1.8	S5	0	0.22	25	2.6	0.00	kyprá
1.0	2.0	2.0	0.0	1.8	S5	0	0.22	25	2.6	0.00	kyprá
1.1	3.0	3.0	0.0	2.4	S5	0	0.28	25	3.4	0.00	kyprá
1.2	2.0	2.0	0.0	1.6	S5	0	0.21	25	2.5	0.00	kyprá
1.3	2.0	2.0	0.0	1.6	S5	0	0.21	25	2.5	0.00	kyprá
1.4	3.0	3.0	0.0	2.4	S5	0	0.28	25	3.4	0.00	kyprá
1.5	5.0	5.0	0.0	3.9	S5	0	0.38	26	4.6	0.00	středně ulehlá
1.6	4.0	4.0	0.0	3.1	S5	0	0.33	26	4.0	0.00	středně ulehlá
1.7	4.0	4.0	0.0	3.1	S5	0	0.33	26	4.0	0.00	středně ulehlá
1.8	4.0	4.0	0.0	3.1	S5	0	0.33	26	4.0	0.00	středně ulehlá
1.9	4.0	4.0	0.0	3.1	S5	0	0.33	26	4.0	0.00	středně ulehlá
2.0	8.0	8.0	0.0	6.3	S4	0	0.49	28	7.4	0.00	středně ulehlá
2.1	8.0	8.0	0.0	5.5	S4	0	0.46	28	7.0	0.00	středně ulehlá
2.2	6.0	6.0	0.0	4.1	S4	0	0.39	28	5.9	0.00	středně ulehlá
2.3	7.0	7.0	0.0	4.9	S4	0	0.43	28	6.5	0.00	středně ulehlá
2.4	4.0	4.0	0.0	2.8	S4	0	0.31	27	4.7	0.00	kyprá
2.5	6.0	6.0	0.0	4.1	S4	0	0.39	28	5.9	0.00	středně ulehlá
2.6	6.0	6.0	0.0	4.1	S4	0	0.39	28	5.9	0.00	středně ulehlá
2.7	6.0	6.0	0.0	4.1	S4	0	0.39	28	5.9	0.00	středně ulehlá
2.8	7.0	7.0	0.0	4.9	S4	0	0.43	28	6.5	0.00	středně ulehlá
2.9	4.0	4.0	0.0	2.8	S4	0	0.31	27	4.7	0.00	kyprá
3.0	4.0	4.0	0.0	2.8	S4	0	0.31	27	4.7	0.00	kyprá
3.1	6.0	6.0	0.0	3.8	S4	0	0.37	28	5.6	0.00	středně ulehlá
3.2	8.0	8.0	0.0	5.0	S4	0	0.44	28	6.7	0.00	středně ulehlá
3.3	5.0	5.0	0.0	3.1	S4	0	0.33	28	5.0	0.00	středně ulehlá
3.4	9.0	9.0	0.0	5.6	S4	0	0.46	28	7.0	0.00	středně ulehlá
3.5	12.0	12.0	0.0	7.5	S4	0	0.53	28	8.1	0.00	středně ulehlá
3.6	8.0	8.0	0.0	5.0	S4	0	0.44	28	6.7	0.00	středně ulehlá
3.7	6.0	6.0	0.0	3.8	S4	0	0.37	28	5.6	0.00	středně ulehlá
3.8	6.0	6.0	0.0	3.8	S4	0	0.37	28	5.6	0.00	středně ulehlá
3.9	7.0	7.0	0.0	4.4	S4	0	0.41	28	6.2	0.00	středně ulehlá
4.0	7.0	7.0	0.0	4.4	S4	0	0.41	28	6.2	0.00	středně ulehlá

Akce: Zřízení zastávky Tábor - Měšice
Sonda: PS-2

Zakázkové číslo: 08/2016
Vrtmistr: Lubomír Strejček Datum penetrace: 20.7.2016
Zpracoval: Ing. Josef Vašina Typ soupravy: WILL-DPMdleCSN
Souřadnice Y: 0.00 Souřadnice X: 0.00
Výška terénu: 448.75 Hloubka sondy: 4.00
Hladina podz.vody: 0.00 Zvýšení Qd vlivem HPV:25.00[%]

Hloubka	Počet úderů	Krout.	Dyn.odpor	Zemina	Totální	Uleh.	Ef.úh.	Modul	Index	Popis	
do	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
0.2	1.5	1.5	0.0	1.1							
1.4	2.7	2.7	0.0	2.3	S5	0	0.27	25	3.2	0.00	kyprá
1.9	4.2	4.2	0.0	3.3	S5	0	0.34	26	4.1	0.00	středně ulehlá
4.0	6.7	6.7	0.0	4.4	S4	0	0.41	28	6.2	0.00	středně ulehlá

WALTEC GDS, s.r.o. 678 01 Blansko, Masarykova 1355/12				DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA										PS-2					
Souprava: typ DPM, jméno WILL GEOTECHNIK				Zkouška podle ČSN EN ISO 22476-2				Měřil: Lubomír Strojček				Počet měř.úderů []:							
Beran: výška pádu [m]: 0.50 hmotnost [kg]: 30.00				Hloubka sondy [m]: 4.00				Datum zkoušky: 20.7.2016											
Kovadlina pevná: hmotnost s vodící tyčí [kg]: 5.00				Hlad.podz.vody [m]: nebyla zastížena				Y= .00											
Hrot pevný: průměr [mm]: 43.70				Zvýšení Qd pod HPV u S a G [%]: 25				X= .00				Jednot. odpor Rd[MPa]: -----							
Další tyč: délka [m]: 1.00 hmotnost [kg]: 6.00				Krok penetrování [m]: 0.10				Z= 448.75				Dynam.odpor Qd[MPa]: -----							
Součinitel pláště tření []: 0.040								Souř.systémy: JTSK / Balt				Modul Edaf [MPa]: -----							
Hloubka [m]	Počet úderů		Qd [MPa]	Hl. [m]	Graf penetrace								Geologická charakteristika						
	měř.	red.			10	20	30	40	50	60	70	80							
0.1	1	1.0	0.7												2: Humózní vrstva				
0.2	2	2.0	1.4																
0.3	3	3.0	2.8																
0.4	3	3.0	2.8																
0.5	4	4.0	3.6																
0.6	4	4.0	3.6																
0.7	2	2.0	1.8																
0.8	2	2.0	1.8																
0.9	2	2.0	1.8																
1.0	2	2.0	1.8	1.0															
1.1	3	3.0	2.4																
1.2	2	2.0	1.8																
1.3	2	2.0	1.8																
1.4	3	3.0	2.4																
1.5	5	5.0	3.9																
1.6	4	4.0	3.1																
1.7	4	4.0	3.1																
1.8	4	4.0	3.1																
1.9	4	4.0	3.1																
2.0	8	8.0	6.3	2.0															
2.1	8	8.0	6.5																
2.2	6	6.0	4.1																
2.3	7	7.0	4.9																
2.4	4	4.0	2.8																
2.5	6	6.0	4.1																
2.6	6	6.0	4.1																
2.7	6	6.0	4.1																
2.8	7	7.0	4.9																
2.9	4	4.0	2.8																
3.0	4	4.0	2.8	3.0															
3.1	6	6.0	3.8																
3.2	8	8.0	5.0																
3.3	5	5.0	3.1																
3.4	9	9.0	5.6																
3.5	12	12.0	7.5																
3.6	8	8.0	5.0																
3.7	6	6.0	3.8																
3.8	6	6.0	3.8																
3.9	7	7.0	4.4																
4.0	7	7.0	4.4	4.0															
Název akce: Zřízení zastávky Tábor - Měšice																Měřítka: 1:25		Zak. číslo: 08/2016	
Dokumentoval: Ing. J. Vašina				Vyhodnotil: Ing. Josef Vašina				Zpracoval: Ing. Josef Vašina				Příloha č.: PS-2							

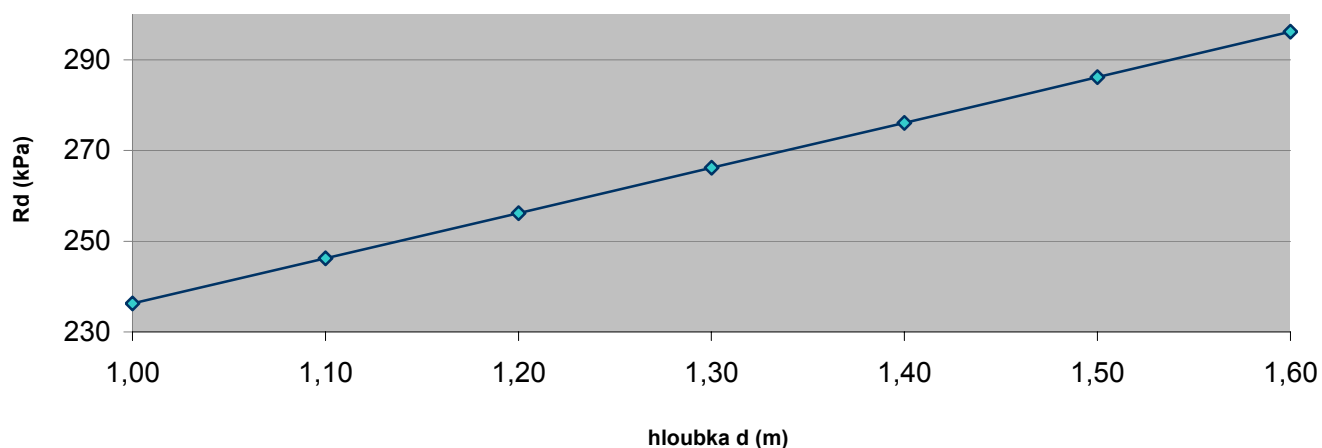
Výpočet únosnosti základu dle ENV 1997-1

Vstupní údaje				
Úhel vnitřního tření	φ /°/	20,00	Výpočtový φ_d /°/	16,00
Soudržnost	c /kPa/	20,00	Výpočtová c_d /kPa/	10,00
Objemová tíha nad základovou spárou	γ_1 /kN/m ³ /			
Objemová tíha pod základovou spárou	γ_2 /kN/m ³ /			
Hloubka založení	d /m/	1,00	Rd = 236,3 kPa	
Šířka základu	b /m/	1,00		
Délka základu	l /m/	10,00		

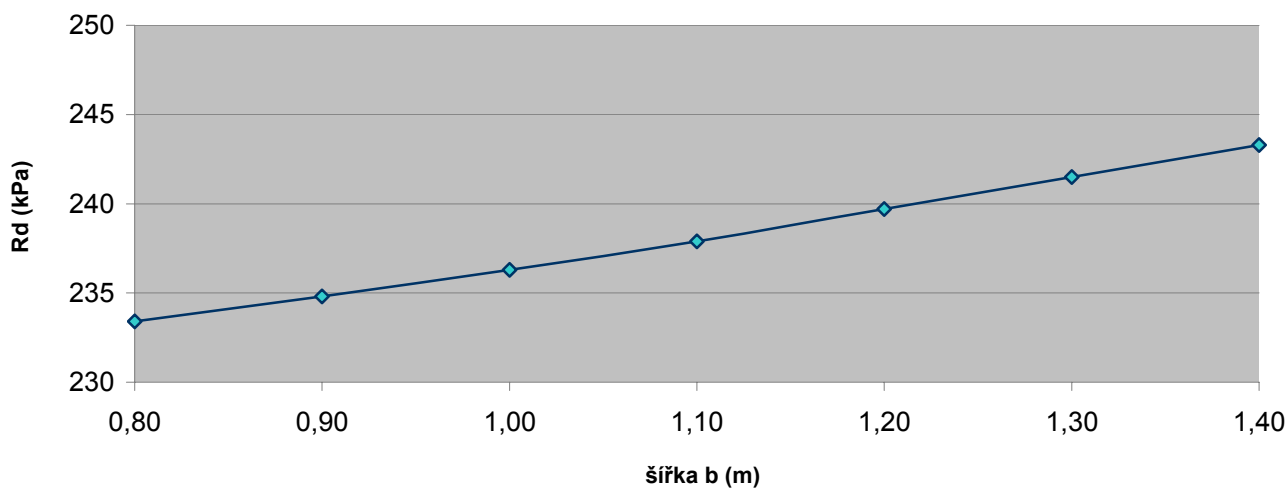
Hloubka d /m/	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60
pro $b = 1,0$ m	236,3	246,2	256,2	266,2	276,1	286,2	296,2

Šířka b /m/	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40
pro $d = 1,0$ m	233,4	234,8	236,3	237,9	239,7	241,5	243,3

Únosnost s hloubkou založení



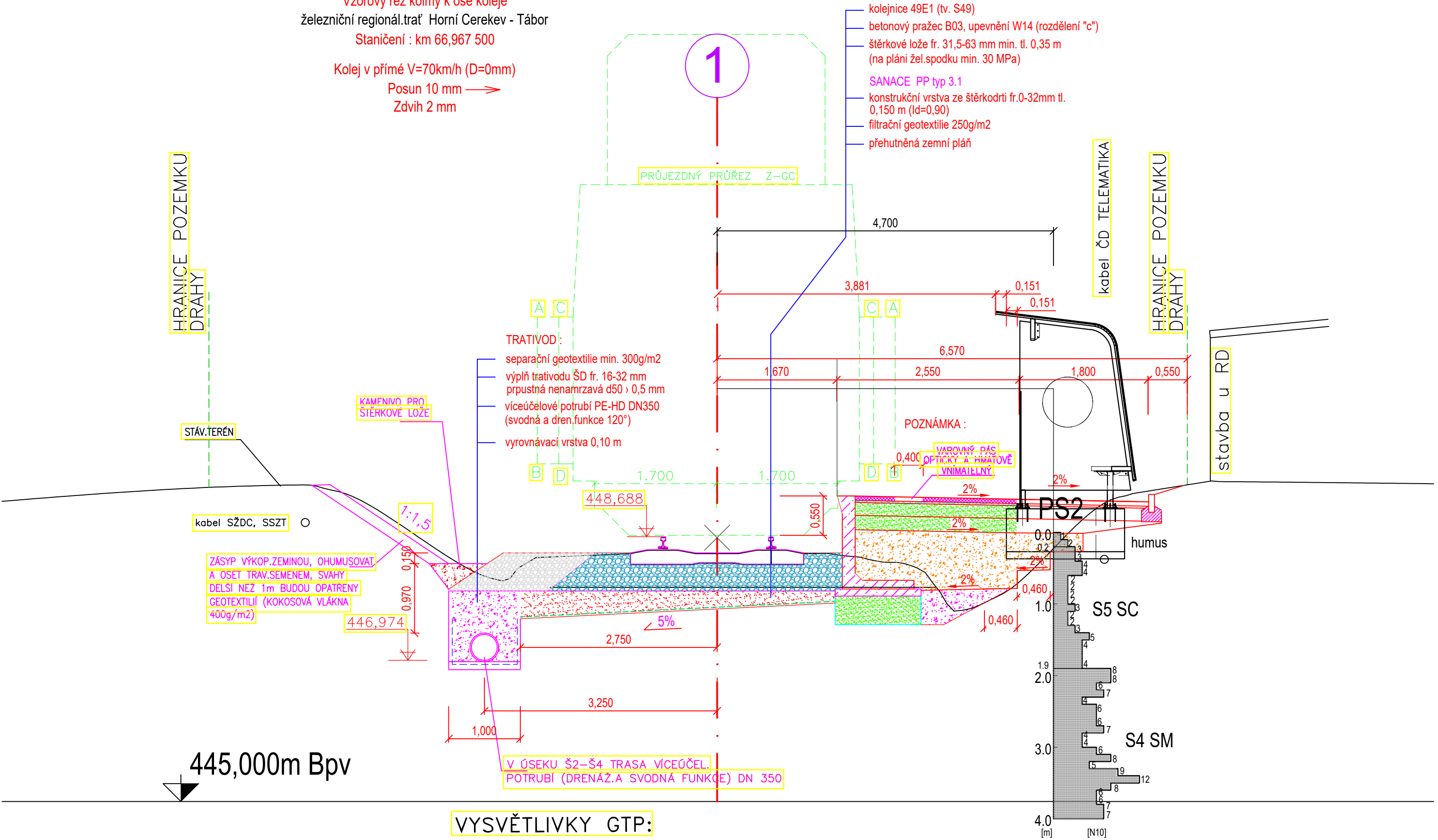
Únosnost s šířkou základu



VZOR. REZ 1 M 1:50

Vzorový řez kolmý k ose koleje
železniční regionál.trat' Horní Cerekev - Tábor
Staničení : km 66,967 500

Kolej v přímé V=70km/h (D=0mm)
Posun 10 mm →
Zdvih 2 mm



VYSVĚTLIVKY GTP:

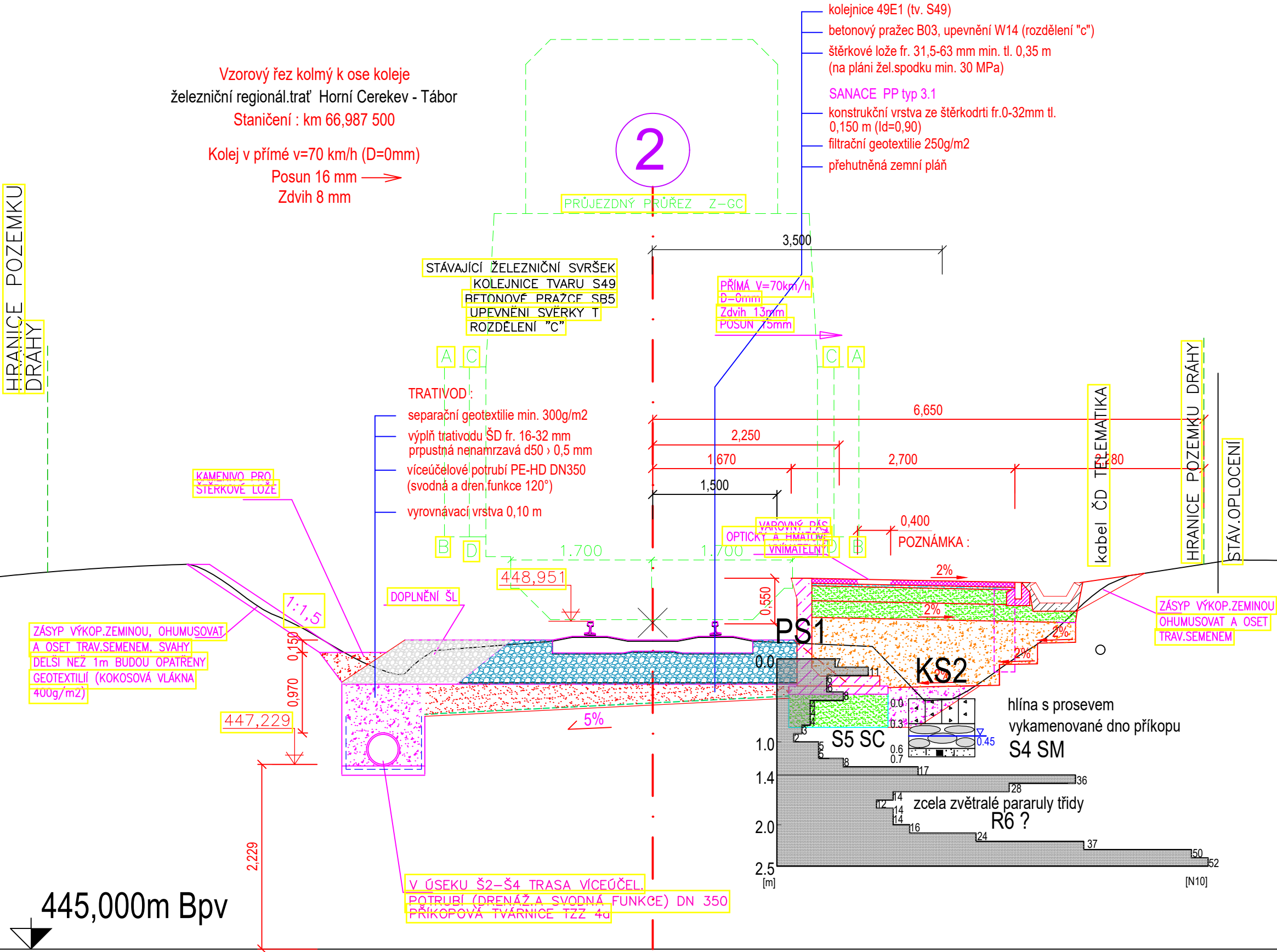
PS2 ○ dynamická penetrační sonda – WALTEC 2016

N10 počet úderů na 10 cm

VZOR. REZ 2 M 1:50

Vzorový řez kolmý k ose koleje
železniční regionál.trať Horní Cerekev - Tábor
Staničení : km 66,987 500

Kolej v přímé v=70 km/h (D=0mm)
Posun 16 mm →
Zdvih 8 mm



VYSVĚTLIVKY GTP:

- KS2 ● kopaná sonda – WALTEC 2016
- PS1 ○ dynamická penetrační sonda – WALTEC 2014
- N10 počet úderů na 10 cm