

Objednatel: **KTA technika, s.r.o.**
Klatovská 100 / 863
301 00 Plzeň
IČ: 62618911 DIČ: CZ62618911
Telefon: 378023411

Zpracovatel: **SAMSON PRAHA, spol. s r.o.**
Štěpánská 642/41
110 00 Praha 1
IČ: 48539589 DIČ: CZ48539589
Telefon: 224 828 211

Název zakázky:

**„Výstavba PZS se závorami P1649 v km 71,795
na trati České Budějovice - Černý Kříž“**

Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu pražcového podloží

Zpracoval: **Mgr. Vít Jánoš**



Schválil: **Ing. Jiří Činka**



PRAHA, BŘEZEN 2022

OBSAH:

1	Úvod	3
2	Rozsah a metodika průzkumných prací.....	3
3	Geologické poměry širšího okolí.....	3
4	Výsledky geotechnického průzkumu	3
4.1	Kopaná sonda KS1	4
4.2	Modul přetvárnosti.....	4
4.3	Výsledky laboratorních zkoušek	5
4.4	Hladina podzemní vody a vodní režim.....	5
5	Závěr.....	5

Přílohy:

- Příloha č.1 Protokol o zkoušce statickou zatěžovací deskou
Příloha č.2 Protokol o laboratorních zkouškách

1 Úvod

Na základě objednávky č. 22VO088 firmy KTA technika, s.r.o. byl proveden inženýrskogeologický průzkum pražcového podloží přejezdu P1649 v km 71,795 na trati České Budějovice - Černý Kříž.

2 Rozsah a metodika průzkumných prací

Metodika inženýrskogeologického průzkumu pražcového podloží vychází z přílohy 9 předpisu SŽ S4 – Železniční spodek s přizpůsobením zastiženým místním podmínkám. Realizována byla kopaná sonda v blízkosti přejezdu P1649 na trati České Budějovice - Černý Kříž v katastru obce Nová Pec. V jejím rámci bylo makroskopicky posouzeno pražcové podloží, změřena mocnost štěrkového lože, petrograficky popsány všechny zastižené vrstvy, odebrán vzorek na stanovení konzistence zeminy a provedena statická zatěžovací zkouška pro zjištění únosnosti v úrovni zemní pláně dle metodiky ČSN 72 1006 – přílohy B.

Kopaná sonda, jejíž umístění bylo zvoleno s ohledem na vedení podzemních sítí, byla realizována 28.3.2022 pomocí pásového bagru Neumeier, který byl zároveň využit jako protizátěž při provádění statické zatěžovací zkoušky. Laboratorní zkoušky byly provedeny v laboratořích firmy Gematest s.r.o.

3 Geologické poměry širšího okolí

Lokalita se nachází v ploché sníženině, kterou z geomorfologického hlediska řadíme do okrsku Dolnovltavická brázda, který je součástí geomorfologického celku Šumava náležející do Šumavské subprovincie.

Dle geologické mapy 1:25 000 list 32-142 je z hlediska regionální geologie předkvartérní (skalní) podklad tvořen granulitovým komplexem moldanubika. Petrograficky jde o biotitickou granulitovou rulu s granátem.

4 Výsledky geotechnického průzkumu

V blízkosti přejezdu P1649 byla vyhloubena kopaná sonda KS1 v km 71,807 pod okrajem pražce na pravé straně ve směru staničení, tedy severně od osy koleje, přibližně 12 m od osy křižující silniční komunikace. Sonda byla nejprve strojně vyhloubena do úrovně zemní pláně v hloubce 0,50 m pod úložnou plochou pražce, poté ručním nářadím prohloubena,

zarovnána a začištěna, provedena statická zatěžovací zkouška a odebrán vzorek zeminy pro laboratorní účely. Následně byla sonda prohloubena do konečné hloubky 1 m tak, aby mohla být zdokumentována převážná část aktivní zóny.

4.1 Kopaná sonda KS1

Vrstva kolejového lože má pod pražcem mocnost 50 cm, přičemž štěrkové lože je velmi silně znečištěné drobným štěrkem a hlínou. Konstrukční vrstva mezi štěrkovým ložem a zemní plání chybí. Zemní pláň je tvořena písčitým jílem tuhé až pevné konzistence. In situ provedená zkouška kyselinou chlorovodíkovou prokázala nepřítomnost vápnitých složek v zemině. Podzemní voda nebyla sondou zastižena.

Geologická dokumentace sondy KS1:

0,00 - 0,17	kolejnice a upevňovadla
0,17 - 0,35	dřevěný pražec
0,35 - 0,85	štěrk 32/63 (dražní štěrky) se zrny do průměru 6 cm s příměsí drobného štěrku a tmavě šedé hlíny
0,85 - 0,95	jíl písčitý, tuhý, tmavě hnědý, slídnatý F4 CS
0,95 - 1,35	jíl písčitý, pevný, okrově hnědý - F4 CS

Pozn.: hloubkové údaje (v metrech) jsou vztaženy k temenu koleje

4.2 Modul přetvárnosti

V předpokládané úrovni budoucí zemní pláně v hloubce 70 cm pod úložnou plochou pražce (0,105 m pod temenem koleje) byla ve vyhloubené sondě KS1 provedena statická zatěžovací zkouška kruhovou deskou o průměru 300 mm dle metodiky ČSN 76 1006, přílohy B – Statická zatěžovací zkouška pro železniční dráhy s výsledky:

Modul přetvárnosti z druhého zatěžovacího cyklu (E₀₂)	11,5 MPa
Poměr modulů přetvárnosti prvního a druhého zatěžovacího cyklu (E₀₂/E₀₁)	2,30

Protokol o zkoušce je obsahem přílohy č.1.

4.3 Výsledky laboratorních zkoušek

Základním klasifikačním rozbohem byly stanoveny následující parametry vzorku soudržné zeminy tvořící zemní pláň:

Tab. č.1: vybrané parametry stanovené laboratorním rozbohem

sonda/ vzorek	hloubka pod TK	vlhkost	mez tekutosti	mez plasticity	číslo plasticity	stupeň konzistence	zatřídění ČSN 736133
	h	W	WL	WP	Ip	Ic	
	(m)	(%)	(%)	(%)	(%)		
KS1	1,00	16,1	27	20	7	1,56	F4 CS

sonda/ vzorek	kapilární vztlínavost	kapilární vztlínavost	namrzavost	vhodnost zemin do aktivní zóny	vhodnost zemin do násypu
	Hs	Hmax			
	(m)	(m)			
KS1	1,3	4,1	nebezpečně namrzavá	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná

Protokol o laboratorních zkouškách je obsahem přílohy č.2.

4.4 Hladina podzemní vody a vodní režim

Kopanou sondou KS1 nebyla hladina podzemní vody zastižena, na základě terénní rekognoskace je však možno s vysokou mírou spolehlivosti předpokládat hladinu podzemní vody v hloubce nižší než 1,5 m pod pražcem, tedy méně než 1 m pod úrovní zemní pláně. V takovém případě je dle kritérií článku 14 přílohy 7 předpisu SŽ S4 při kapilární vztlínavosti $H_s = 1,3$ m nutno vodní režim zemní pláně hodnotit jako **velmi nepříznivý**.

5 Závěr

Realizací geotechnického průzkumu pražcového podloží na přejezdu P1649 bylo zjištěno velmi silné znečištění kolejového lože. Zemní pláň je tvořena písčitým jílem (F4 CS). Vodní režim zemní pláně je **velmi nepříznivý** a zemina tvořící zemní pláň **nebezpečně namrzavá**. Zemní pláň bude nutno ochránit před účinky mrazu.

Zpracovateli tohoto průzkumu nejsou známy požadované parametry trati a tím pádem ani minimální požadované hodnoty modulu přetvárnosti, z naměřené hodnoty statického modulu přetvárnosti $E_{o2} = 11,5$ MPa však vyplývá nízká únosnost zemní pláně. V závislosti na požadovaných parametrech doporučujeme její mechanickou úpravu např. zavibrováním

výzisku z kolejového lože nebo přistoupit k vylepšení hydraulickými pojivy, vše s následnou kontrolu únosnosti.

Pro zlepšení pojivy je možné použít například výrobek PRACHOVICE GEOSOL C (směsné hydraulické pojivo pro zlepšování soudržných zemin, dříve Dorosol), nebo PROVIACAL (LHOIST, závod Čertovy schody) a jiné.

V Praze 31. března 2022


Mgr. Vít Jánoš

Seznam použité literatury

DEMEK, J., MACKOVČIN, P. (eds.) (2006): Zeměpisný lexikon ČR - Hory a nížiny. AOPK ČR, Brno

ČSN 73 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin (2015)

ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010)

SŽ S4 Železniční spodek

Geologická mapa ČR 1:25 000 list 32-142 – aplikace mapového serveru ČGS

Příloha 1 Protokol o zkoušce statickou zatěžovací deskou



GEMATEST s.r.o. Laboratoř geomechaniky Praha
Zkušební laboratoř č.1291 akreditovaná ČIA, Dr.Janského 954, 252 28 Černošice, Praha západ
mobil:602322813, tel/fax: +420 251643132, www.gematest.cz, geotechnika@gematest.cz



Protokol o zkoušce číslo		398SD-01-2022	
Zadavatel	Samson Praha s.r.o., Štěpánská 642/41, Praha 1		
Název zakázky	Výstavba PZS se závory P1649 v km 71,795 na trati České Budějovice - Černý Kříž		
Stavební objekt			
List číslo	1/2	Celkový počet listů	2
Název zkušebního postupu	STATICKÁ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA PRO ŽELEZNIČNÍ DRÁHY		
Specifikace	podle ČSN 72 1006, příloha B		
Nejistota měření	Neuvádí se		

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí asi 95 %.

Datum vystavení protokolu : 29.3.2022
Protokol vystavil : Mgr.Přemysl Urban
Funkce : zástupce vedoucí laboratoře



Výsledky zkoušek se vztahují pouze ke zkoušenému předmětu v příslušném místě a reprezentují jeho stav v době provádění zkoušky. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratořmi, která dokument vystavila.

Záznam o statické zatěžovací zkoušce

číslo zkoušky:

01

Postup podle ČSN 72 1006:2015 příloha B.

Použito zařízení s deskou o průměru 300 mm.

Místo:

Nová Pec, přejezd P1649, vpravo

Staničení: 71,807 km

Poznámka: pod okrajem pražce

Hloubka zkoušky pod nivelitou koleje [cm]: 105

Konstrukční vrstva: zemní pláň

Počasí: jasno

Teplota [°C]: 16 °C

Materiál: písčité jíl

Kontaktní napětí Sedání středu desky

[MPa]

[mm]

0,000

0,00

0,050

2,30

0,100

4,86

0,150

6,80

0,200

9,00

0,150

9,00

0,100

8,98

0,050

8,72

0,000

6,15

0,050

7,22

0,100

8,26

0,150

9,12

0,200

10,08

0,150

10,08

0,100

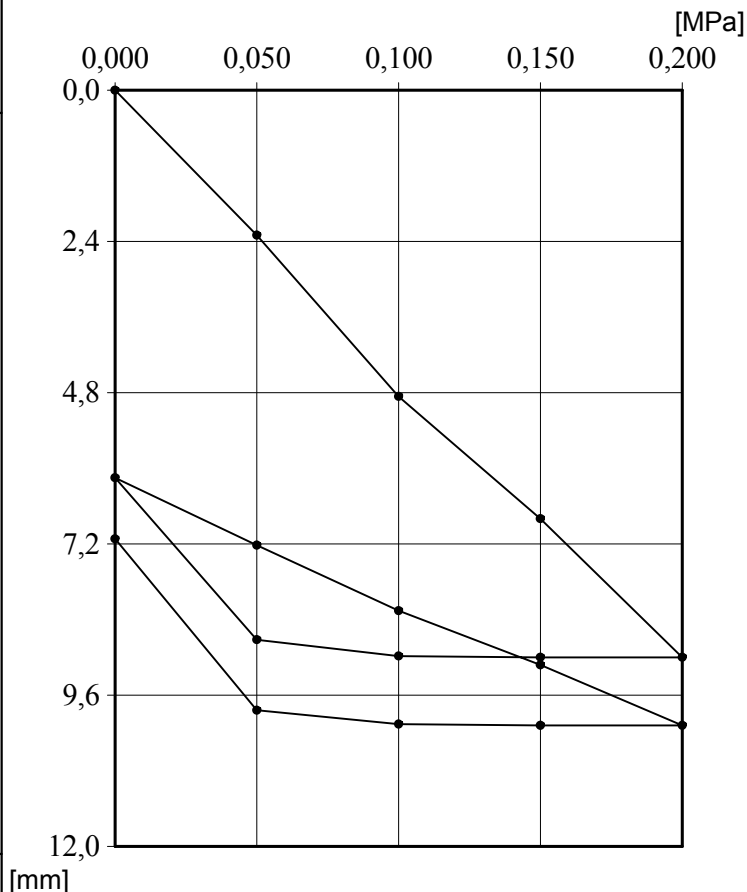
10,06

0,050

9,84

0,000

7,12

Vypočtené hodnoty:

modul přetvárnosti E1o 5,0 [MPa]

modul přetvárnosti E2o 11,5 [MPa]

poměr modulů E2o/E1o 2,30

Poznámka:

28.3.2022 měření provedl: Vít Jánoš

Příloha 2 Protokol o laboratorních zkouškách



PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **398-01-2022** Celkový počet listů: 6 List číslo: 1/6

Název zakázky *)	NOVÁ PEC
Objekt *)	Přejezd KS 1
Název a adresa zadavatele	SAMSON PRAHA S.R.O., STEPÁNSKÁ 642/81, PRAHA 1
Laboratorní čísla vzorků	607
Odběr vzorků in situ zajistil	<i>Zadavatel</i>
Datum odběru vzorků *)	neuvedeno
Datum dodání do laboratoře	28.03.2022
Místo provedení zkoušek	Laboratoř geomechaniky Praha

Název použitého zkušebního postupu

Stanovení vlhkosti zemin (A)	ČSN EN ISO 17892-1
Laboratorní stanovení konzistenčních mezí (B)	ČSN EN ISO 17892-12
Laboratorní stanovení meze tekutosti (B)	ČSN EN ISO 17892-12
Stanovení zrnitosti zemin (C)	ČSN EN ISO 17892-4

Související normy a dokumenty

Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařídování zemin. Část 2: Zásady pro zařídování	ČSN EN ISO 14688-2
Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací	ČSN 73 6133
Malé vodní nádrže	ČSN 75 2410
Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy	
Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin, ČGÚ, 1987.	
*) údaje byly převzaty od dodavatele	

Zkoušky označené symbolem (N) byly prováděny jako neakreditované. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel, jak byly přijaty do laboratoře. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

GEMATEST spol. s r.o.
Laboratoř geomechaniky Praha
Dr. Janského 954
252 28 Černošice
tel.: 251643132



Protokol o zkoušce včetně Výroku o shodě vystavil a schválil:

Datum vystavení: 30.3.2022

Mgr.P.Urban – zást.vedoucí laboratoře

30.3.2022

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **NOVÁ PEC**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	KS1 1,0 - 1,0 607 POLOPORUŠ.			
VLHKOST ¹⁾ (A) [%]	16,1			
MEZ TEKUTOSTI ²⁾ (B) [%]	27			
MEZ PLASTICITY ²⁾ (B) [%]	20			
ČÍSLO PLASTICITY ²⁾ (B) [%]	7			
BARVA VZORKU (N)	OKR.HN			

Nejistota měření: ¹⁾ 1.8 % ²⁾ 0.16 %

Výrok o shodě

(provedeno podle ČSN 736133 (2010), ČSN EN ISO 14688-2, (2018), ČSN 752410 (2011))

vystavil: Mgr. Přemysl Urban

V uvádění výroku o shodě nebyly započteny nejistoty měření.)

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	KS1 1,0 - 1,0 607 POLOPORUŠ.			
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F4 CS			
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	grsaSi CIL			
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F4 CS			
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133	PEVNÁ			
INDEX KONZISTENCE (+)	1,56			
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,5			

(+)Konzistence a plasticita směsných zemin platí pouze pro výplň.

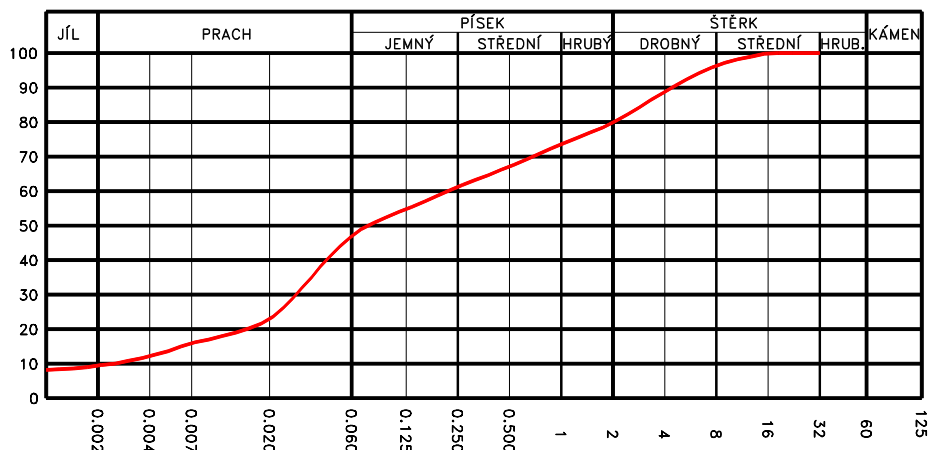
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK (A,B,C)

Úkol : NOVÁ PEC

Sonda: KS1

hloubka [m]: 1.0– 1.0 lab. číslo: 607

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	9
PRACH	38
PÍSEK	32
ŠTĚRK	20
C _u	94.159
C _c	1.925

Vlhkost w = 16.1 %

Atterbergovy meze : Ip = 7 wp = 20 wL = 27 %

Konzistence : 1.56 PEVNÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

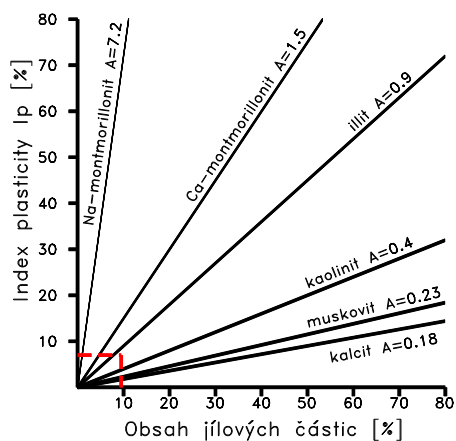
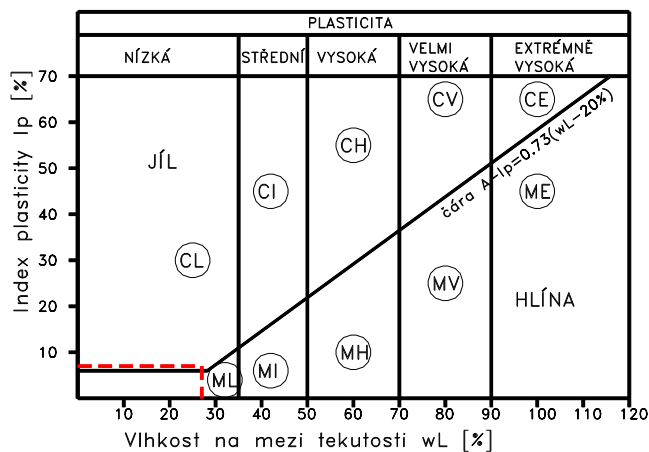


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku OKR.HN
Organ. příměsi	Uhličitany
Klasifikace ČSN 736133 F4 CS	Název zeminy PÍŠČITÝ JÍL
	podle ČSN 736133
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 grsaSi CIL	Podloží PODM. VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F4 CS	Násyp PODM. VHODNÁ

Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : *NOVÁ PEC*

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin Aktivní zóna Násyp	
607	KS1	1,0 - 1,0	F4 CS	1,3 4,1	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	PODM. VHODNÁ	PODM. VHODNÁ

Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	KONSTANTNÍ SPÁD [m/s]	CARMAN - KOZENY [m/s]	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT) [m/s]	METODA PODLE HAZENA [m/s]
607	KS1	1,0 - 1,0			1,0000.10 ⁻⁷	5,7576.10 ⁻⁸

Přehled naměřených hodnot (C) Stanovení zrnitosti

VZOREK	Rozměr oka síta [mm]									
	0.001 2	0.002 4	0.004 8	0.007 16	0.02 32	0.063 63	0.125 125	0.25	0.5	1
607	8,20%	9,49%	12,06%	15,93%	22,89%	47,74%	54,76%	61,25%	67,12%	73,65%
	79,85%	88,69%	96,35%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%			

KŘÍVKY ZRNITOSTI

