

TERÉNNE SKÚŠKY

SONDY DYNAMICKEJ PENETRÁCIE

DYNAMICKÉ PENETRAČNÉ SKÚŠKY

Na úlohe „ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽZ koľaj č.1“ sme pre splnenie požiadaviek projektanta realizovali celkovo **20 ks** dynamických penetračných skúšok s celkovou metrážou 70,0 m.

Cieľom dynamických penetračných sond bolo overiť hrúbku a deformačno-pevnostné parametre konštrukčných vrstiev koľajového zvršku, telesa násypu a vrstiev podložia násypu. Sondy dynamickej penetrácie dopĺňujú informácie získané z realizovaných prieskumných vrtov ŠEB-01 až ŠEB-08 ako aj statických a dynamických zaťažovacích skúšok. Sondy dynamickej penetrácie vykonali pracovníci CAD-ECO a.s., Bratislava Mgr. M. Coplák, Ing. M. Sinak a Š. Konkolovský v dňoch 24. 9. 2018 až 28. 9. 2018 ťažkou dynamickou penetračnou súpravou **DPH od fy STITZ GmbH**.

Tabuľka 1 Prehľad sond dynamickej penetrácie

Označenie sondy	Dátum realizácie	Hĺbka (m)	Poznámka
ŠDPS-01	24.9.2018	3,0	
ŠDPS-02	24.9.2018	4,0	
ŠDPS-03	24.9.2018	4,0	
ŠDPS-04	24.9.2018	3,0	
ŠDPS-05	24.9.2018	3,0	
ŠDPS-06	24.9.2018	3,0	
ŠDPS-07	25.9.2018	5,0	
ŠDPS-08	25.9.2018	4,0	
ŠDPS-09	25.9.2018	5,0	
ŠDPS-10	25.9.2018	5,0	
ŠDPS-11	25.9.2018	3,0	
ŠDPS-12	26.9.2018	2,0	
ŠDPS-13	26.9.2018	3,0	
ŠDPS-14	26.9.2018	4,0	
ŠDPS-15	26.9.2018	4,0	
ŠDPS-16	26.9.2018	3,0	
ŠDPS-17	26.9.2018	2,0	
ŠDPS-18	28.9.2018	3,0	
ŠDPS-19	28.9.2018	4,0	
ŠDPS-20	28.9.2018	3,0	

Predmetom dynamickej penetračnej skúšky je stanovenie **mernej** (špecifickej) **hodnoty dynamického penetračného odporu q_{dyn}** , ktorý vyjadruje počet úderov na vnik normou stanovenej hĺbky (v našom prípade 10 cm) baranom zarážaného sondovacieho sútyčia ukončeného penetračným hrotom do zeminy, tak v prirodzenom uložení ako aj v zhutnených, prípadne nezhutnených sypaninách vyťažených z horninového prostredia alebo vzniknutých ako odpadový materiál z priemyselnej výroby, respektíve úpravy nerastných surovín. Hmotnosť barana, výška jeho pádu, frekvencia jeho úderov za minútu ako aj rozmery penetračného hrotu sú normované.

Na základe korelačných vzťahov viacerých autorov a v zmysle **STN 72 1032 „Dynamická penetračná skúška“** a **STN EN ISO 22476-2: 2005 (Dynamic probing)** je možné z q_{dyn} vypočítať viaceré geotechnické charakteristiky.

U nesúdržných zemín (hlavne - uľahnutosť, modul pretvárnosti a uhol vnútorného trenia) a u súdržných zemín (hlavne – konzistencia, modul pretvárnosti a neodvodnená pevnosť).

Zistené charakteristiky by mali poskytnúť predovšetkým reálny priebeh stupňa konsolidácie v mieste realizácie sondy dynamickej penetrácie.

Skúšobné zariadenie – pre realizáciu sondy ťažkej dynamickej penetrácie od fy STITZ GmbH tvorí:

- pneumatiký baran S – 100,
- prídavné zariadenie,
- vzduchový agregát S – 200,
- úderník ,
- spriahnuté tri podpory pre fixáciu pneumatického barana,
- sondážne tyče,
- pevné a tzv. sondážne hroty „na stratené“

Príprava realizácie sondy ťažkej dynamickej penetrácie spočíva v osadení spriahnutých troch podpier pre fixáciu pneumatického barana nad vytýčeným skúšobným miestom. Po montáži úvodnej sondážnej tyče s uchytením hrotu a úderníka nasleduje jej centrácia s podmienkou zabezpečenia osovosti pôsobiaceho pneumatického barana s prídavným zariadením (spolu 50 kg) na úderník úvodnej sondážnej tyče. Po splnení týchto podstatných kvalitatívnych podmienok sa vykoná prepojenie tlakovej hadice zo vzduchového agregátu (s motorom Honda) na pneumatiký baran a naštartovanie motora s následnou realizáciou sondy dynamickej penetrácie.

Parametre použitého prístroja :

- priemer hrotu 43,70 mm
- vrcholový uhol hrotu 90°
- hmotnosť pneumatického barana s prídavným zariadením 50 kg
- výška pádu barana 50 cm, ± 3 cm
- priemer tyčí 32 mm
- dĺžka tyčí 1 m
- počet úderov za 1 min: 26 až 40 krát
- použitý hrot "na stratené"

Postup prác :

Pri kontinuálnom zarážaní skúšobného hrotu sa zaznamenával počet úderov barana (v sérii) potrebný k zarazeniu hrotu o každých 10 resp. 20 cm (N_{10} resp. N_{20}). Z počtu úderov potrebných na zarazenie sondy o 10 cm (N_{10}) a z parametrov prístroja bol vypočítaný merný dynamický penetračný odpor q_{dyn} podľa tzv. holandského vzorca:

$$q_{dyn} = Q^2 \times h / A \times s \times (Q + q) \quad [\text{kPa}] \quad [1]$$

kde :

Q = tiaž barana [kN]

h = výška pádu barana [m]

q = tiaž penetračnej sondy [kN] = hrot + sútyčie + kovadlina + kôš

A = prierezová plocha hrotu [m²]

N = počet úderov na vnik hrotu o 10 resp. 20 cm

s = vnik hrotu o 10 resp. 20 cm

V rovnici [1], ktorá je v súlade s čl.5.5 STN 72 1032 sú pre určitý parameter veličiny Q , h , s , A konštantné, pričom q rastie skokom v pravidelných intervaloch (1 m) pri pridávaní novej tyče. Rovnicu [1] možno potom zjednodušiť na tvar:

$$q_{\text{dyn}} = a \cdot N \quad [2]$$

kde :

$$a = Q^2 \times h / A \times s \times (Q + q)$$

Hodnoty súčiniteľa "a" sú pre jednotlivé hĺbkové intervaly dané dĺžkou tyčí a boli vypočítané vopred (zostavené do tabuľky). Dynamický odpor "N" bol dosadený do vzorcov a zmenšený o vplyv parazitného trenia sútyčia. Trenie na sútyči bolo merané momentovým kľúčom typu TONA -TMK 03, pričom z hodnôt nameraného krútiaceho momentu M_v je možné určiť počet úderov barana potrebný na prekonávanie plášťového trenia tzv. hodnotu "N" plášťové. Pre dynamický penetromer je možné podľa švédskych experimentov redukovať počet úderov o vplyv trenia podľa vzťahu:

$$N_{10} = x \cdot M_v \quad [3]$$

kde :

M_v = krútiaci moment [Nm]

x = parameter podľa DIN, $x = 0,04$

Pri výpočte a vykreslení grafu výsledkov penetračných skúšok sme využili rovnice a vzťahy uvedené v STN 72 1032. Obdobne pre interpretáciu a určenie fyzikálno-mechanických vlastností, pričom na základe priebehu krivky merného dynamického odporu q_{dyn} sme pre odčítané štatisticky priemerné hodnoty určovali jednotlivé parametre geotechnických vlastností v zmysle literatúry 2, 3 a 4 (pozri priložené skúšobné protokoly 5.1.1 až 5.1.20).

Na území, ktorým prechádza železničná trať v úseku Šelpice – Boleráz, sa nachádza niekoľko genetických komplexov zemín. Vzhľadom na ich značnú podobnosť ako aj na nemožnosť detailného rozlíšenia genézy pri danom rozsahu a charaktere prieskumných prác je potrebné generalizovať geotechnické a inžinierskogeologické vlastnosti do väčších celkov. Sondami dynamickej penetrácie boli otestované nasledovné zeminové komplexy: fluvialný komplex, polygenetický a sprašový komplex pokryvu terás a antropogénny komplex. V ich podlaží sa nachádza rozsiahly komplex zemín neogénu, ktoré sondami dynamickej penetrácie nebol overený.

Z analýzy výsledkov realizovaných sond dynamickej penetrácie vyplýva:

- vrstva **koľajového kameniva** má hrúbku 0,3 až 0,7 m, prevažne cca 0,5 m od hornej hrany podvalu. Koľajové kamenivo je znečistené jemnozrnnými časticami (ílom, siltom) a má charakter štrku ílovitého až štrku zle zrneného (G5/GCY, G2/GPY). Koľajové kamenivo je kypré až veľmi uľahnuté $I_D = 0,28 - 1,00$, prevažne však stredne uľahnuté s odvodeným modulom pretvárnosti $E_{DPS} = 28,55 - 155,70$ MPa, v priemere $E_{DPS} = 70$ MPa.
- teleso železničného násypu je budované z redeponovaných fluvialných, eolických a polygenetických sedimentov charakteru ílu piesčitého, ílu so strednou plasticitou (F4/CSY, F6/CIY), menej ílu štrkovitého a piesku ílovitého (F2/CGY, S5/SCY). Íly sú tuhej

až pevnej konzistencie s odvodeným modulom pretvárnosti $E_{DPS} = 3,60 - 17,24$ MPa, v priemere $E_{DPS} = 8,5$ MPa;

- zemná pláň je tvorená materiálom telesa násypu, resp. jemnozrnnými fluviálnymi a eolitickými sedimentmi v miestach, kde je trať vedená v úrovni terénu, resp. v záreze. Odvodený modul pretvárnosti zo sond dynamickej penetrácie v úrovni 0,6 – 1,5 m pod hornou hranou podvalu je v rozsahu $E_{DPS} = 4,29 - 15,68$ MPa, v priemere $E_{DPS} = 8,5$ MPa;
- do cca žkm 19,200 tvoria pokryv územia jemnozrnné fluviálne sedimenty charakteru ílov so strednou plasticitou, ílov piesčitých až ílov štrkovitých (F6/CI, F4/CS, F2/CG), tuhej až pevnej, lokálne aj mäkkej konzistencie ($I_c = 0,34 - 1,34$). Odvodený modul pretvárnosti bol stanovený v rozsahu $E_{DPS} = 2,08 - 28,80$ MPa, v priemere $E_{DPS} = 9$ MPa. Pod jemnozrnnými fluviálnymi sedimentami sa nachádzajú štrky korytovej fácie overené ŠDPS – 02, ŠDPS – 03 a ŠDPS – 07. Štrky sú prevažne stredne uľahnuté $I_D = 0,37 - 0,90$ s odvodeným modulom pretvárnosti $E_{DPS} = 51,70 - 81,70$ MPa, v priemere $E_{DPS} = 64$ MPa;
- od cca žkm 19,200 tvoria pokryv územia eolické a polygenetické sedimenty charakteru ílu piesčitého a ílu so strednou plasticitou (F4/CS, F6/CI) pevnej konzistencie ($I_c = 0,70 - 1,28$). Odvodený modul pretvárnosti bol stanovený v rozsahu $E_{DPS} = 5,00 - 14,52$ MPa, v priemere $E_{DPS} = 9$ MPa.

Zoznam použitej literatúry:

- | | |
|---|---|
| 1. STN 72 1032: | Dynamická penetračná skúška |
| 2. STN 72 1001: | Pomenovanie a opis hornín v inžinierskej geológii |
| 3. STN 73 1001: | Základová pôda pod plošnými základmi |
| 4. STN EN ISO 22476-2: | Dynamic probing |
| 5. Matys, M. - Ťavoda, O.- Cuninka, M.: | Pol'né skúšky |

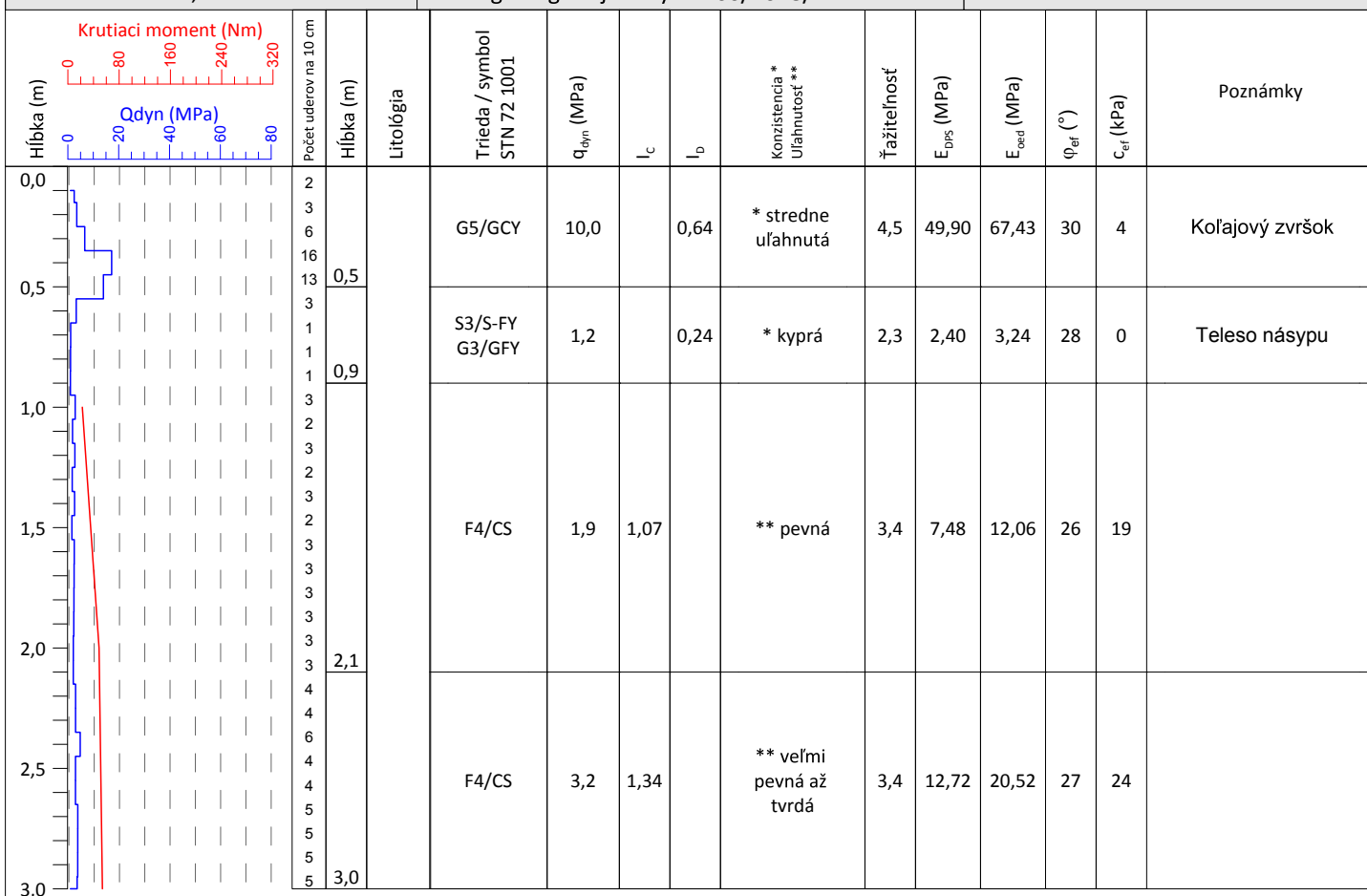
V Žiline 23. 10. 2018

Ing. Martin Sinak

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného
prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažiaSvätoplukova 28
821 08 BratislavaSúradnice: **X:** 539442,3250
Y: 1251602,9610
Z: 162,12 m
Hĺbka: **H:** 3,0 mRealizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/24/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-01

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podložia

Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

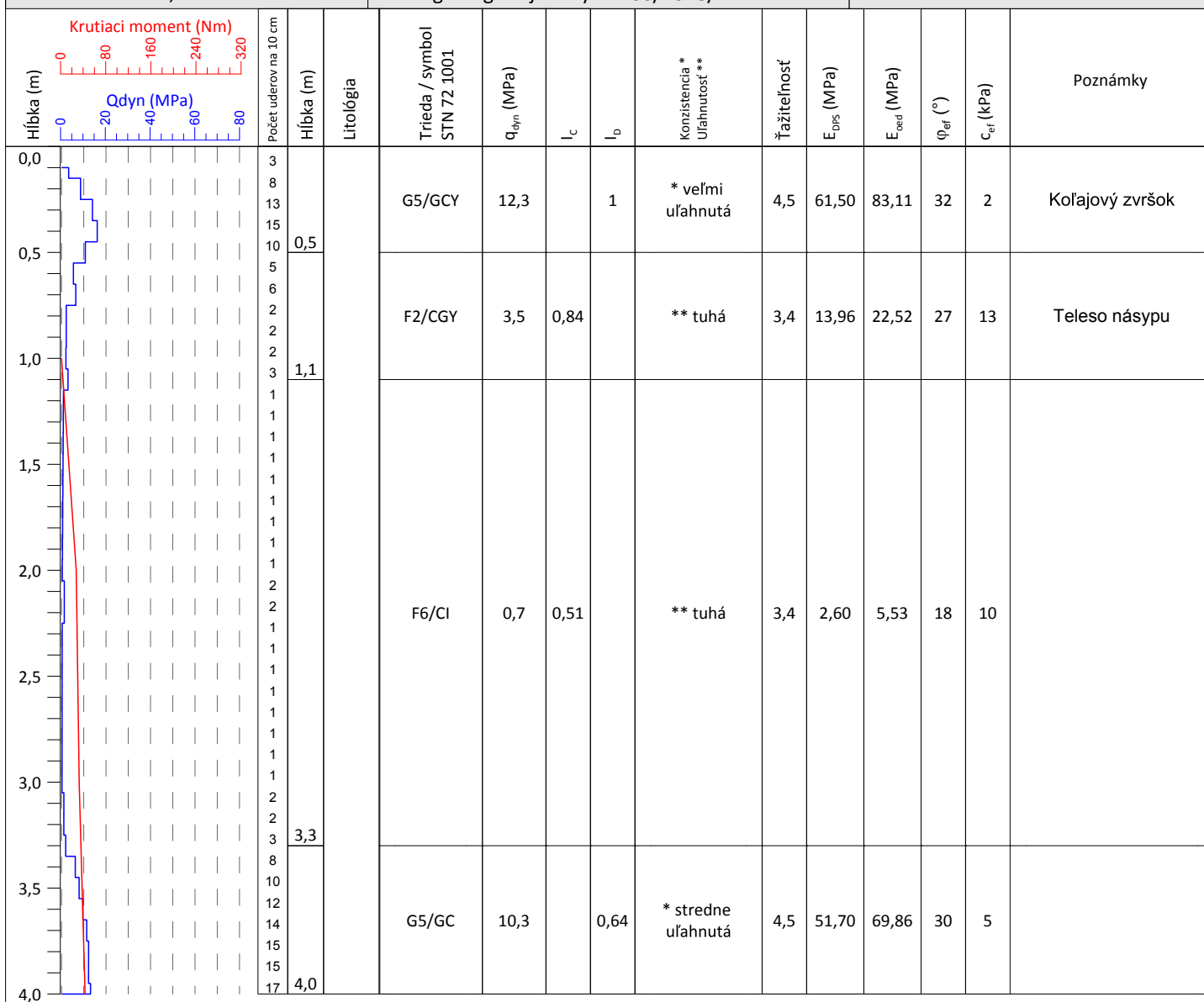
Svätoplukova 28

821 08 Bratislava

Súradnice: **X:** 539621,8300
Y: 1251367,6060
Z: 162,62 m
Hĺbka: **H:** 4,0 m

Realizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/24/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

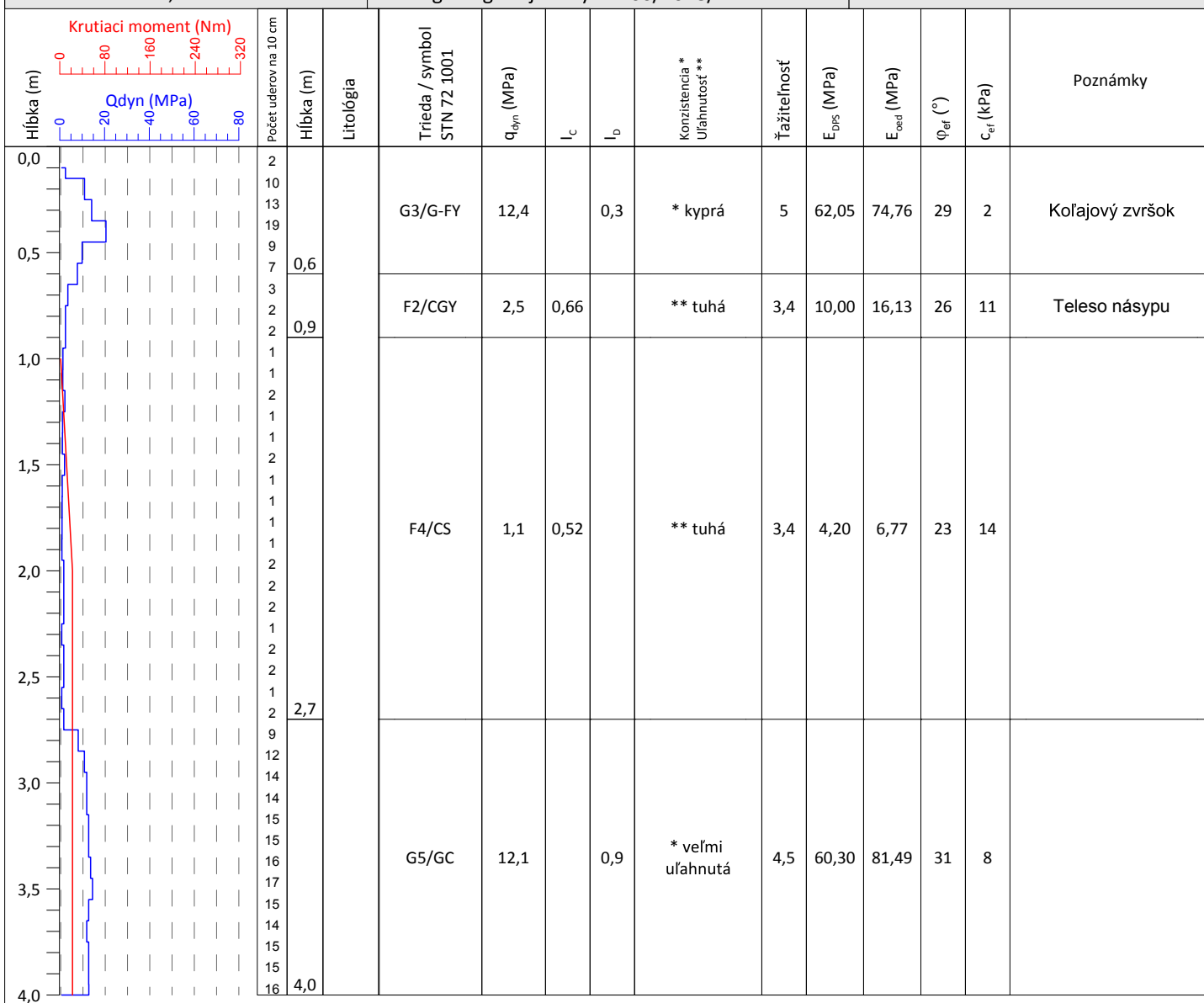
Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-02

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného
prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažiaSvätoplukova 28
821 08 BratislavaSúradnice: **X:** 539808,4410
Y: 1251122,5760
Z: 163,99 m
Hĺbka: **H:** 4,0 mRealizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/24/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-03

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažia

Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

Svätoplukova 28

821 08 Bratislava

Súradnice: **X:** 539923,3830**Y:** 1250971,9210**Z:** 164,82 mHĺbka: **H:** 3,0 m

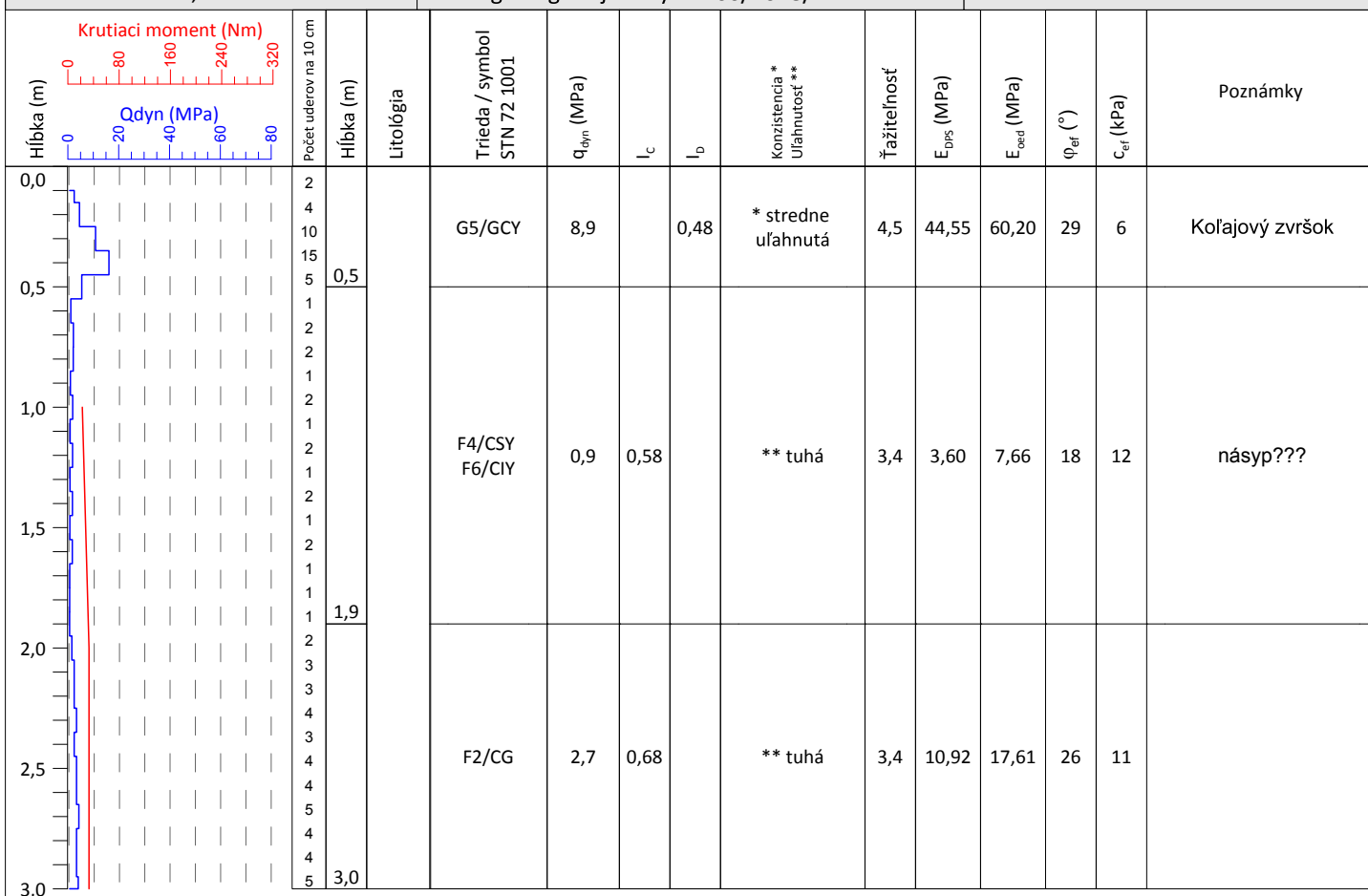
Realizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak

Súprava: Stitz

Dátum zahájenia prác: 9/24/2018

Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-04

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažia

Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

Svätoplukova 28

821 08 Bratislava

Súradnice: **X:** 540049,4390**Y:** 1250806,6510**Z:** 165,71 mHĺbka: **H:** 3,0 m

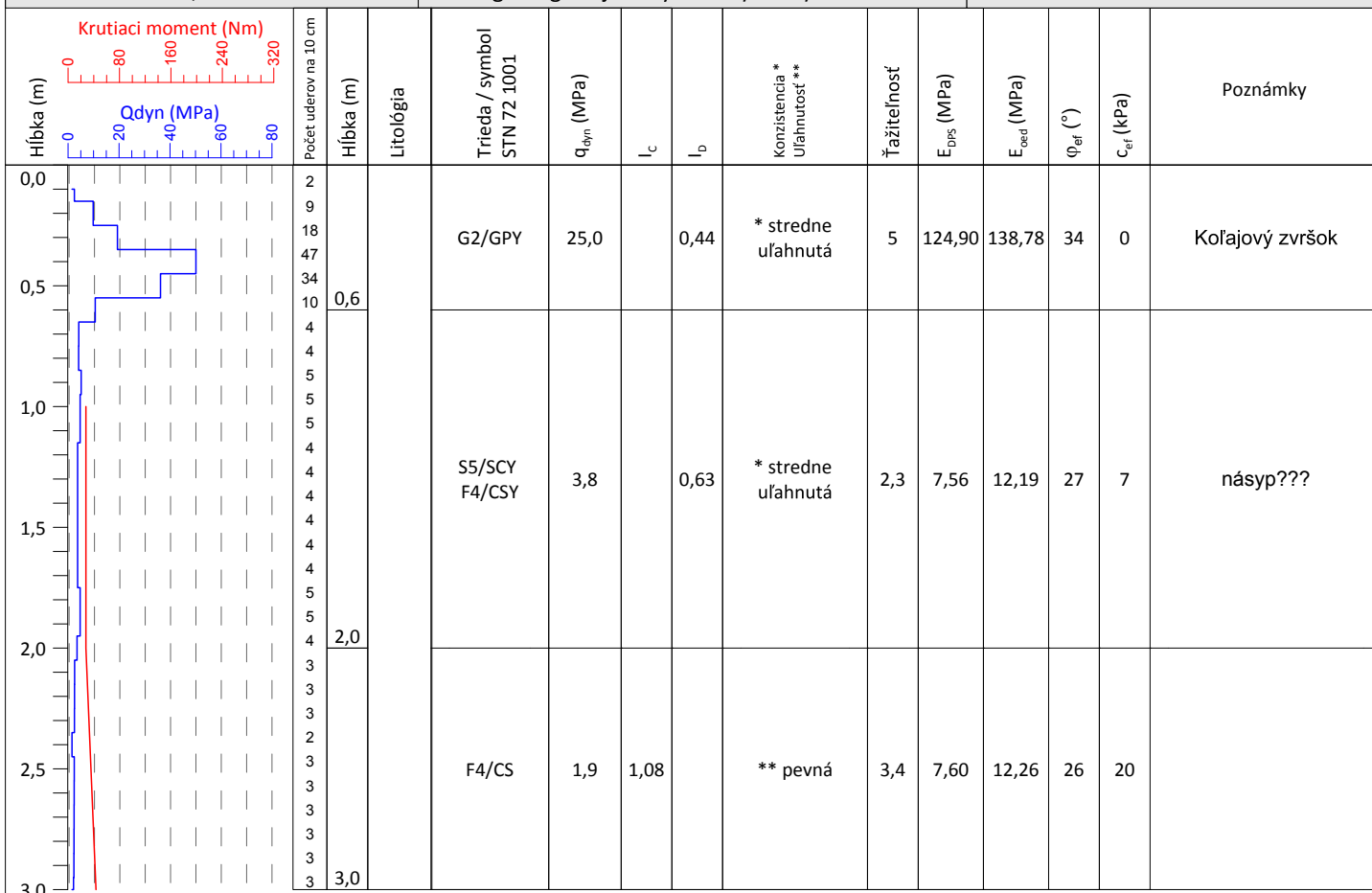
Realizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak

Súprava: Stitz

Dátum zahájenia prác: 9/24/2018

Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

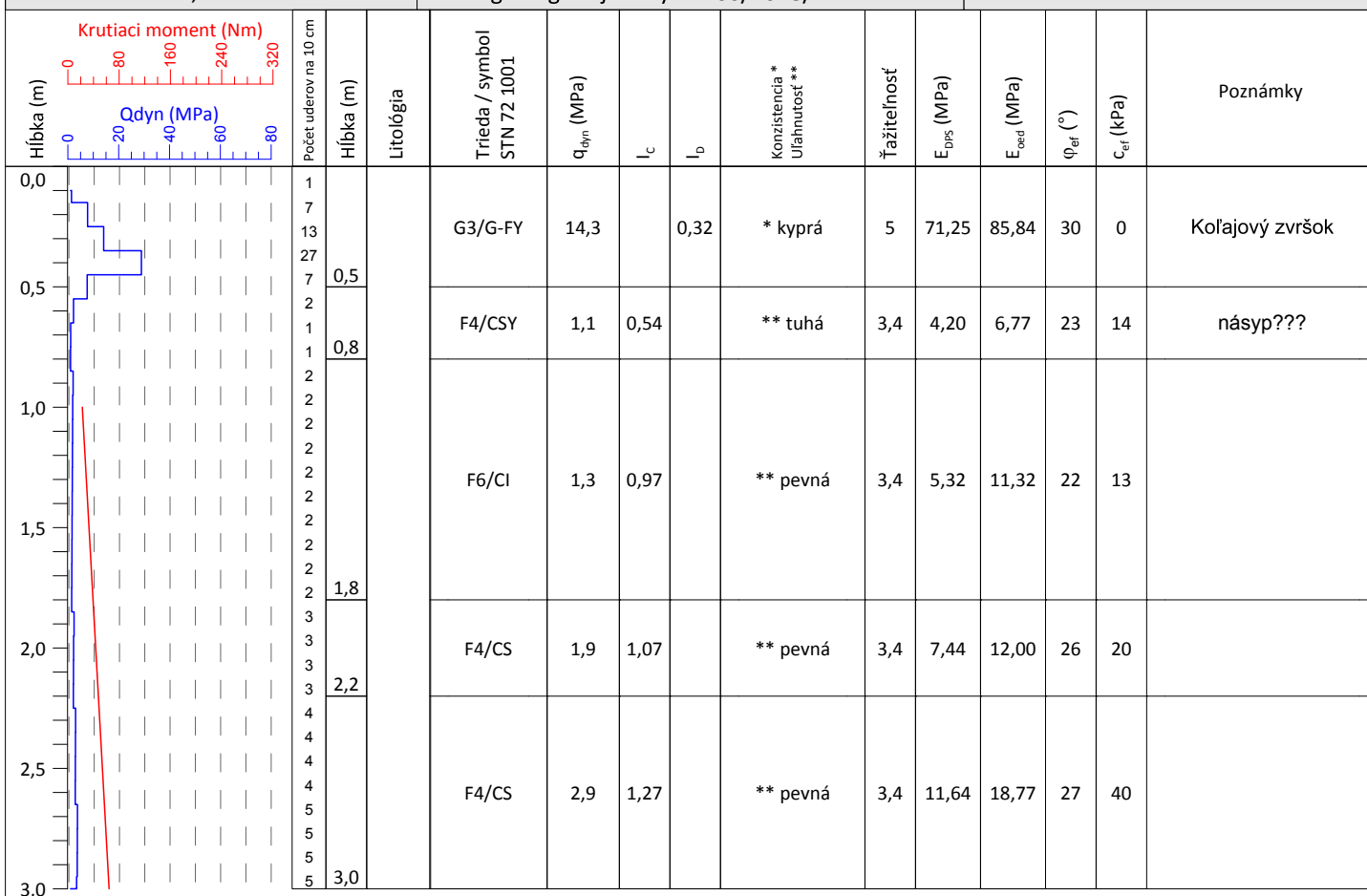
Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-05

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného
prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažiaSvätoplukova 28
821 08 BratislavaSúradnice: **X:** 540149,7480
Y: 1250638,9500
Z: 166,21 m
Hĺbka: **H:** 3,0 mRealizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/24/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-06

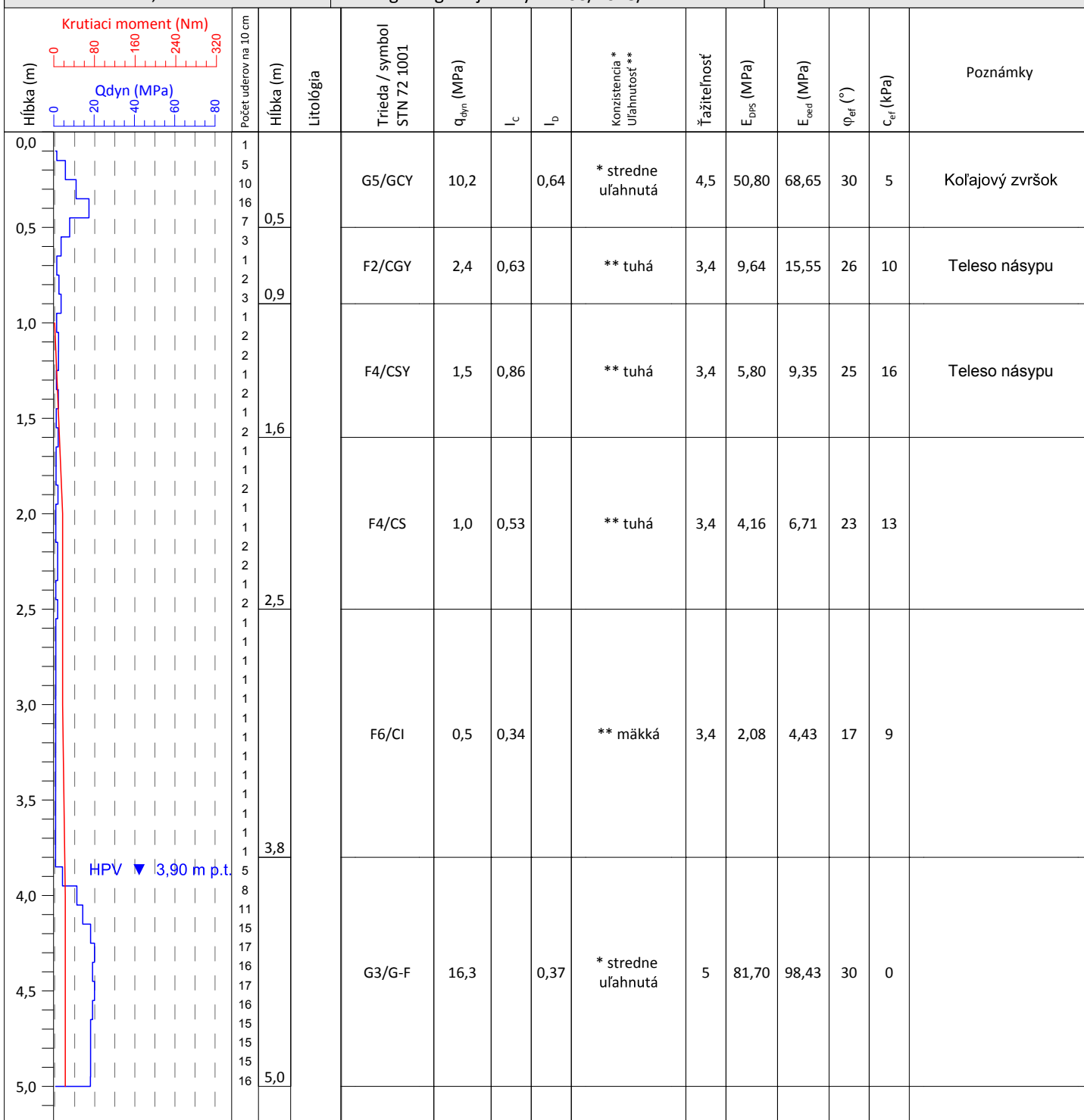
Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažia

Svätoplukova 28
821 08 BratislavaSúradnice: **X:** 540235,2010
Y: 1250457,9540
Z: 166,58 m
Hĺbka: **H:** 5,0 mRealizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/25/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-07

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podložia

Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

Svätoplukova 28

821 08 Bratislava

Súradnice: **X:** 540320,4570**Y:** 1250278,2640**Z:** 167,10 mHĺbka: **H:** 4,0 m

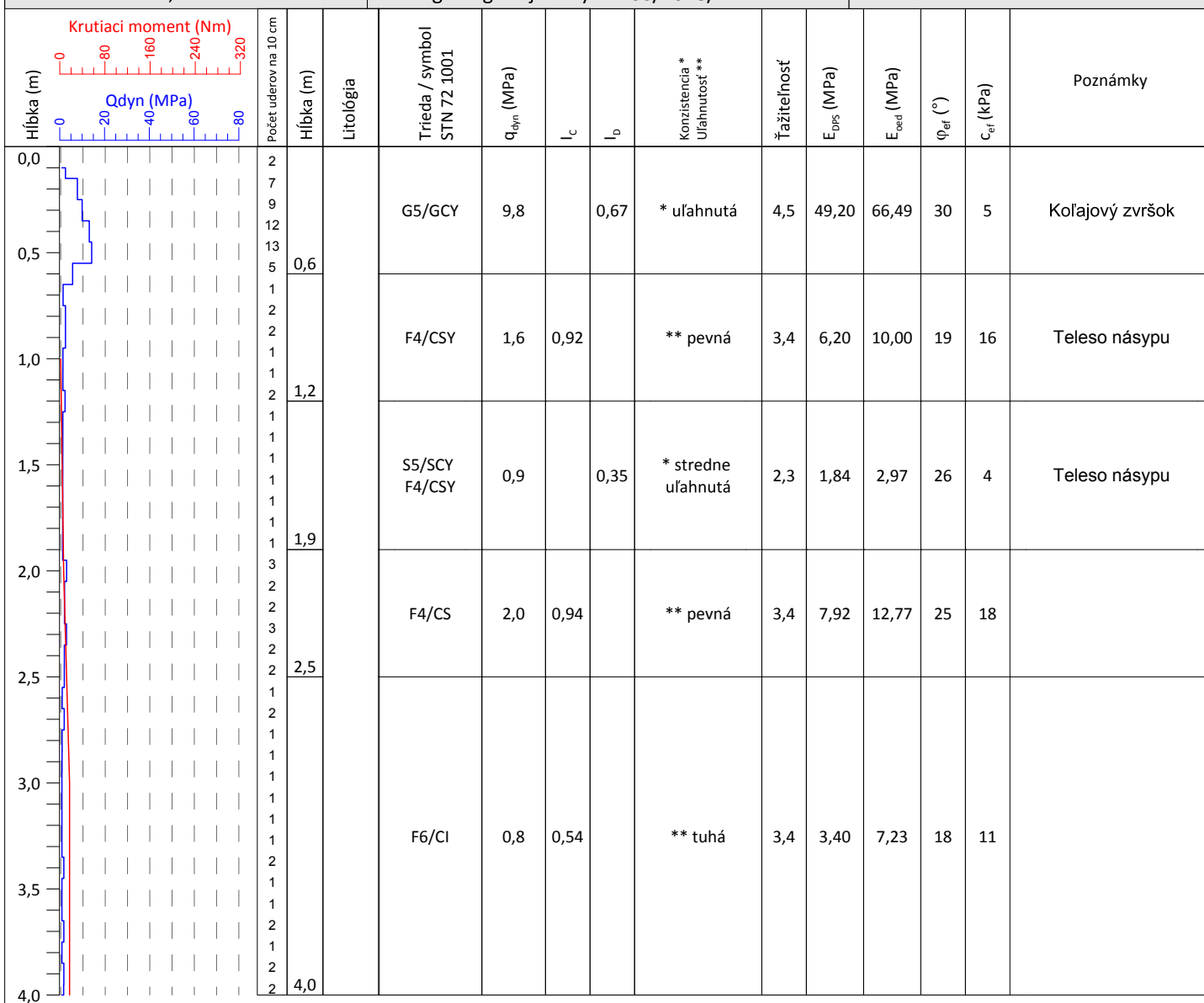
Realizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak

Súprava: Stitz

Dátum zahájenia prác: 9/25/2018

Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

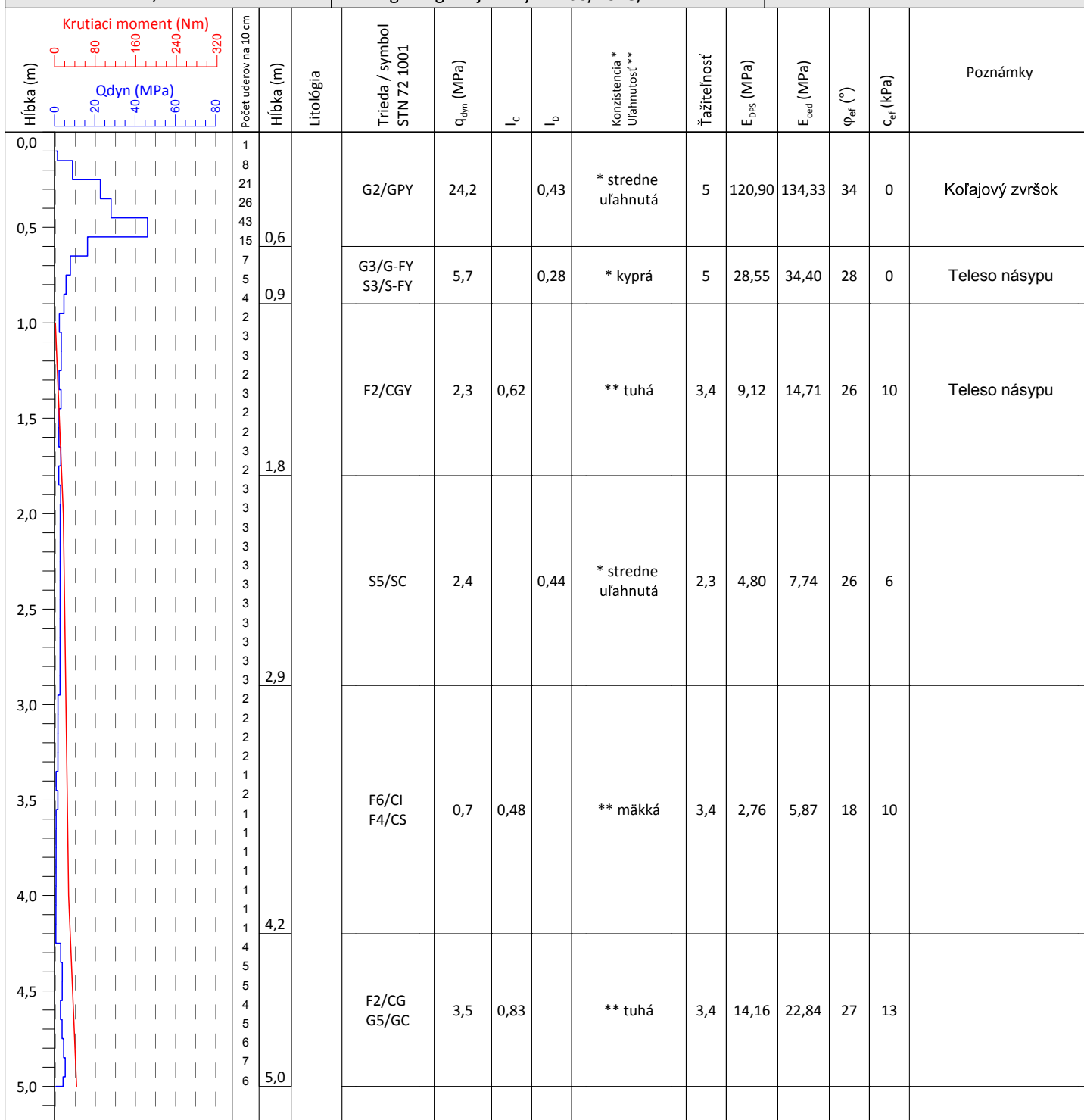
Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-08

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného
prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažiaSvätoplukova 28
821 08 BratislavaSúradnice: **X:** 540409,7200
Y: 1250089,8290
Z: 168,07 m
Hĺbka: **H:** 5,0 mRealizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/25/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

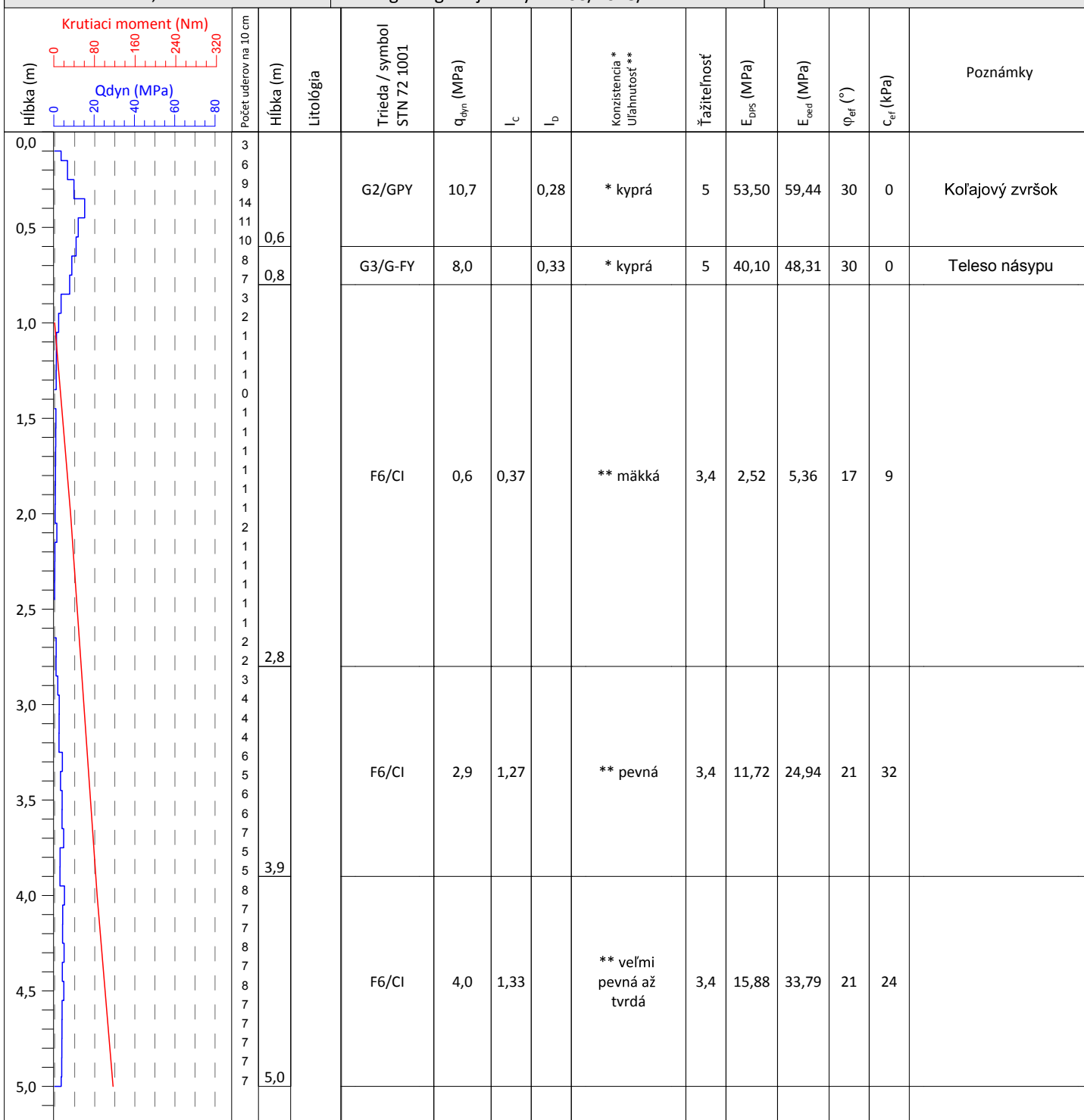
Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-09

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného
prostredia a geotechnický prieskum podvalového podložiaSvätoplukova 28
821 08 BratislavaSúradnice: **X:** 540482,9310
Y: 1249909,1010
Z: 169,31 m
Hĺbka: **H:** 5,0 mRealizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/25/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-10

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažia

Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

Svätoplukova 28

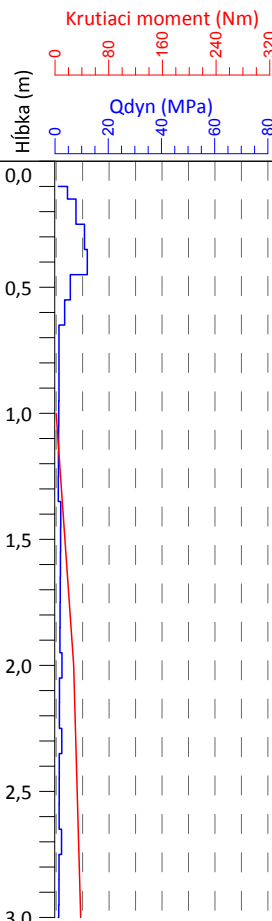
821 08 Bratislava

Súradnice: **X:** 540524,6920
Y: 1249724,9390
Z: 170,26 m
Hĺbka: **H:** 3,0 m

Realizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/25/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-11

		Počet udarov na 10 cm	Hĺbka (m)	Litológia	Trieda / symbol STN 72 1001	q_{dyn} (MPa)	I_c	I_b	Konzistencia * Uľahnutosť **	Ťažiteľnosť	E_{DPS} (MPa)	E_{oed} (MPa)	φ_{ef} (°)	C_{ef} (kPa)	Poznámky
0,0		4			G5/GCY	8,8		0,48	* stredne uľahnutá	4,5	44,15	59,66	29	4	Koľajový zvršok
0,5		5	0,5		F4/CS	1,3	0,7		** tuhá	3,4	5,00	8,06	24	16	
1,0		1													
1,5		1													
2,0		1	1,3												
2,5		2													
3,0		2			F4/CS	1,5	0,97		** pevná	3,4	5,88	9,48	25	14	

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažia

Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

Svätoplukova 28

821 08 Bratislava

Súradnice: **X:** 540570,7660**Y:** 1249519,8410**Z:** 171,53 mHĺbka: **H:** 2,0 m

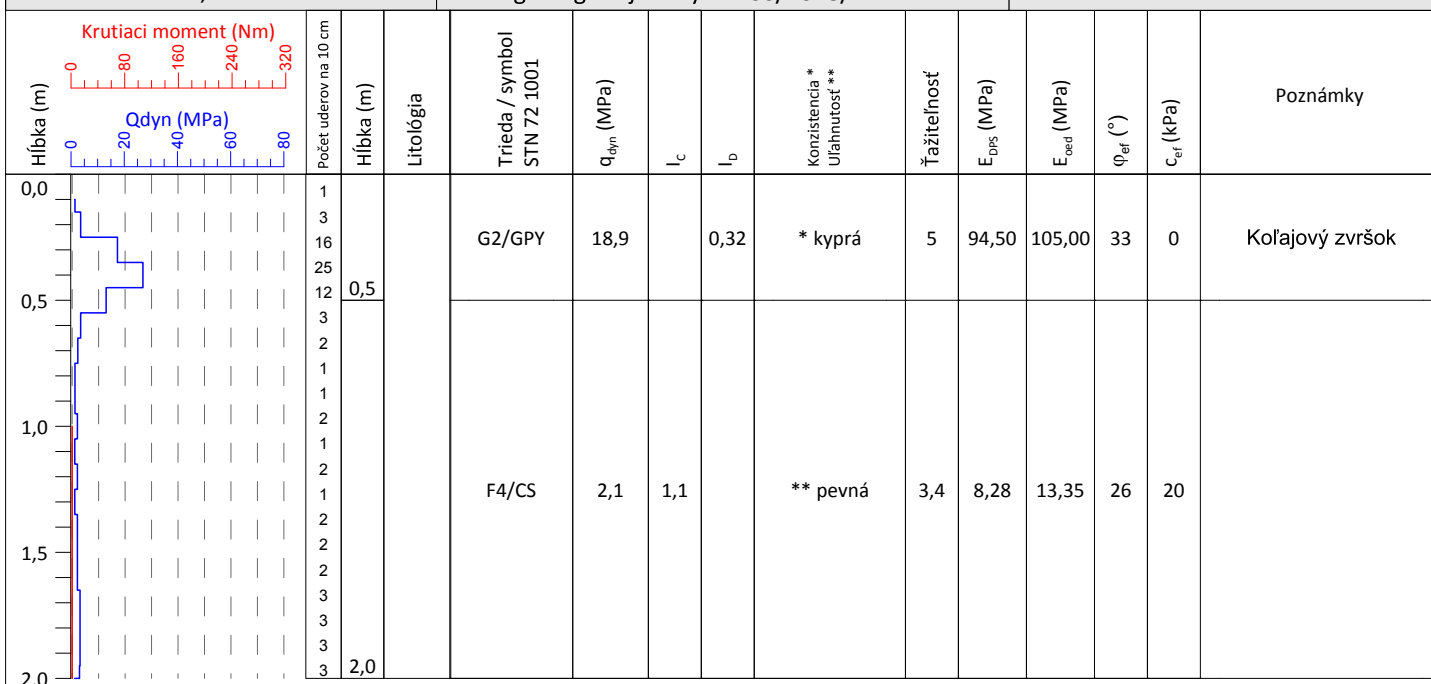
Realizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak

Súprava: Stitz

Dátum zahájenia prác: 9/26/2018

Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-12

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažia

Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

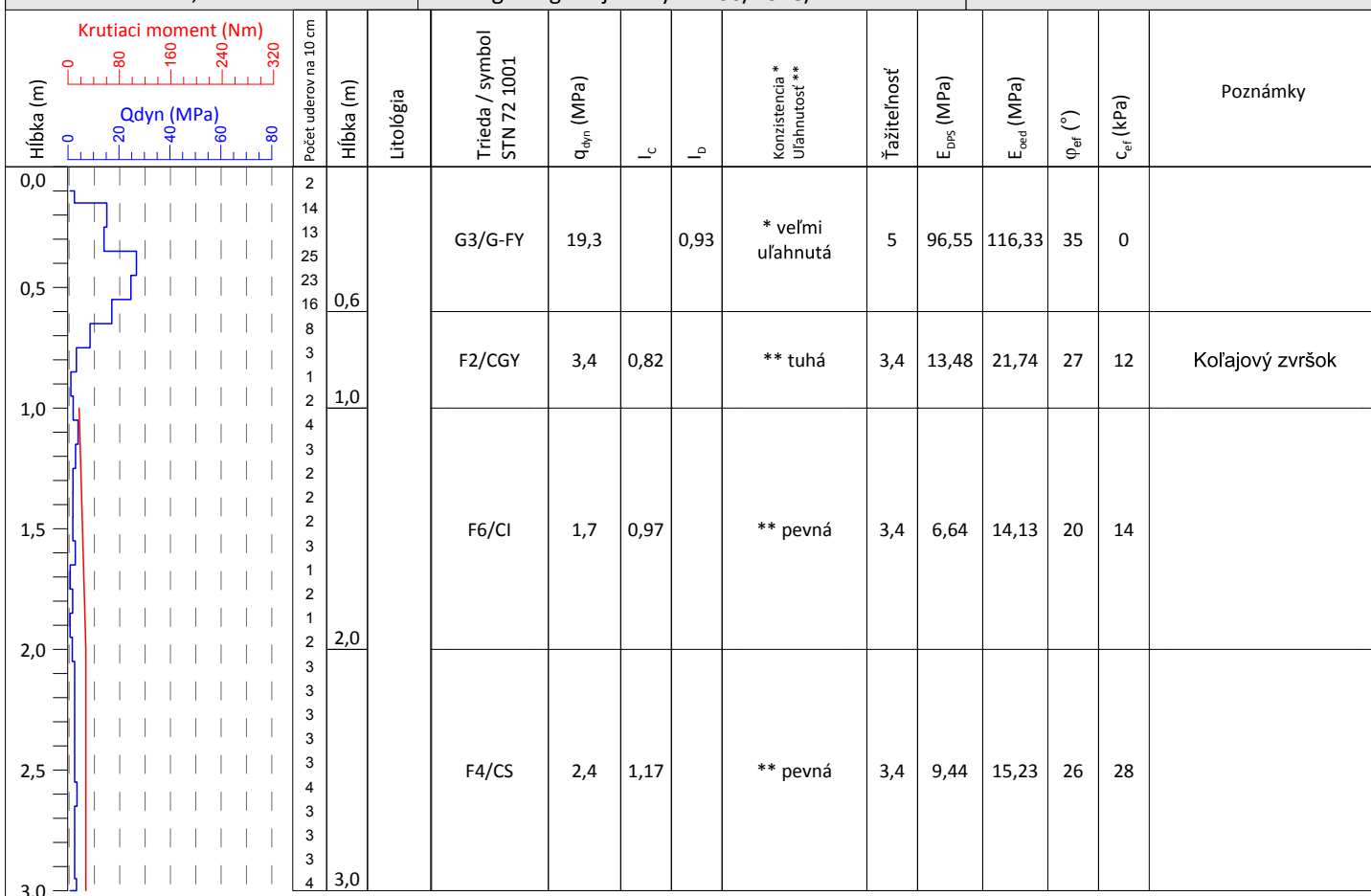
Svätoplukova 28

821 08 Bratislava

Súradnice: **X:** 540617,4090
Y: 1249325,7840
Z: 172,85 m
Hĺbka: **H:** 3,0 m

Realizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/26/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-13

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažia

Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

Svätoplukova 28

821 08 Bratislava

Súradnice: **X:** 540702,0070**Y:** 1249146,4210**Z:** 173,74 mHĺbka: **H:** 4,0 m

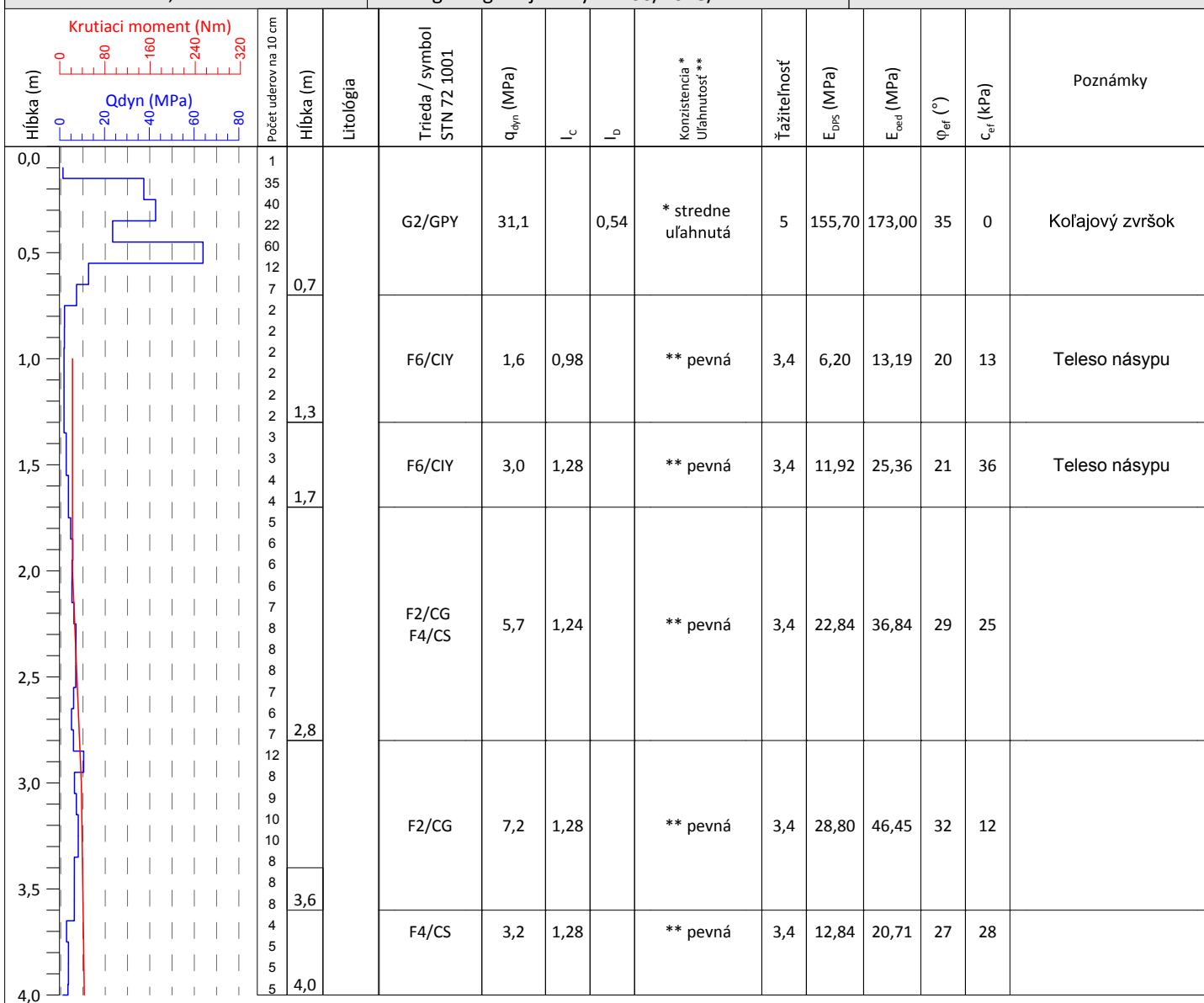
Realizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak

Súprava: Stitz

Dátum zahájenia prác: 9/26/2018

Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

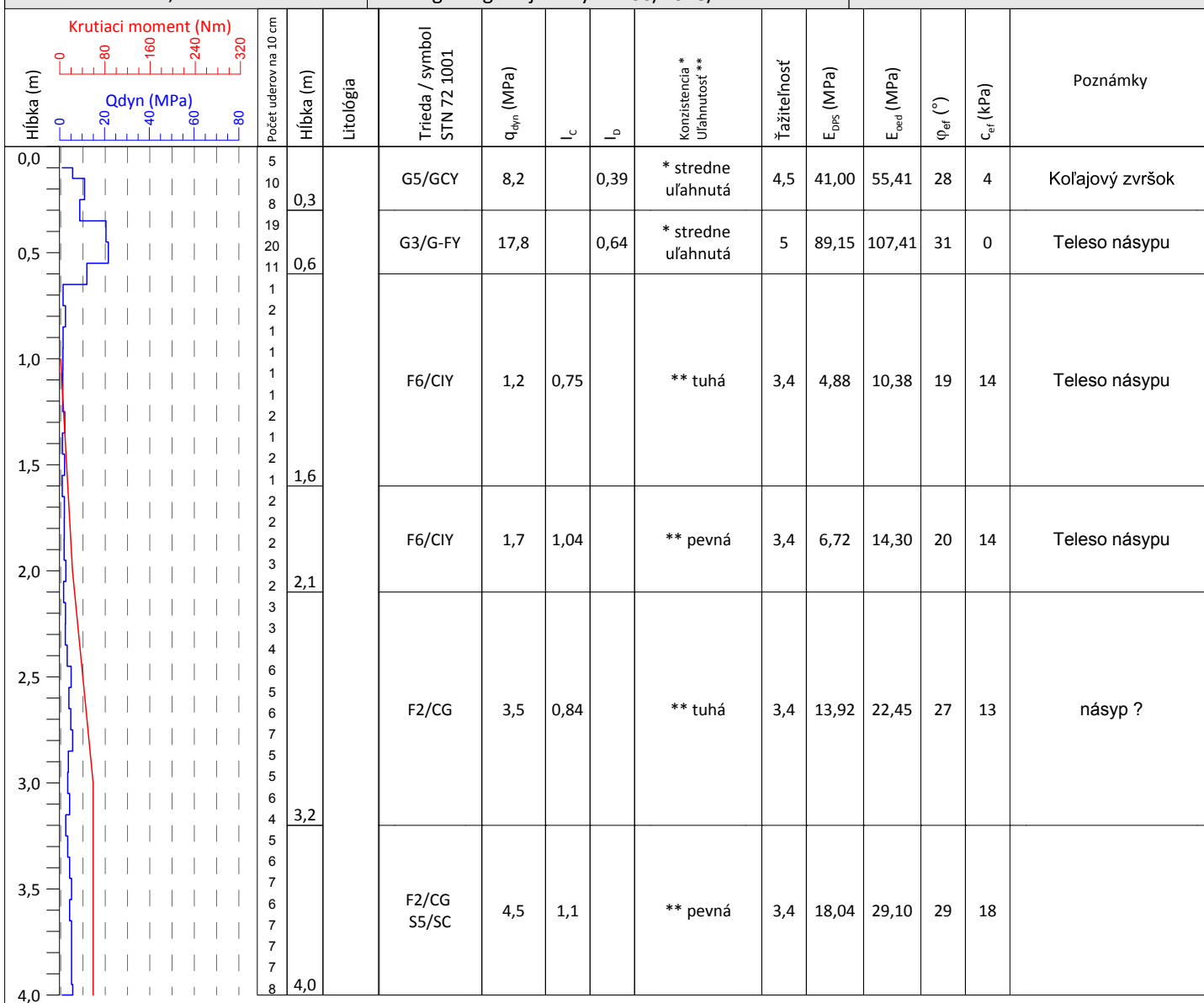
Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-14

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného
prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažiaSvätoplukova 28
821 08 BratislavaSúradnice: **X:** 540793,4930
Y: 1248966,4350
Z: 174,82 m
Hĺbka: **H:** 4,0 mRealizoval: Coplák, Konkolvský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/26/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-15

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažia

Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

Svätoplukova 28

821 08 Bratislava

Súradnice: **X:** 540884,5810
Y: 1248784,8870
Z: 175,96 m
Hĺbka: **H:** 3,0 m

Realizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/26/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-16

Hĺbka (m)	Krutiaci moment (Nm)	Hĺbka (m)	Počet udarov na 10 cm	Litológia	Trieda / symbol STN 72 1001	q_{dyn} (MPa)	I_c	I_b	Konzistencia * Uľahnutosť **	Ťažiteľnosť	E_{DPS} (MPa)	E_{oed} (MPa)	φ_{ef} (°)	C_{ef} (kPa)	Poznámky
0,0		3			G5/GCY	14,7		1	* veľmi uľahnutá	4,5	73,55	99,39	32	4	Koľajový zvršok
0,5		10,5	0,5		F2CGY F4/CSY	4,3	1,14		** pevná	3,4	17,24	27,81	29	18	Teleso násypu
1,0		12,5	1,4		F4/CSY	2,2	1,1		** pevná	3,4	8,72	14,06	26	22	Teleso násypu
1,5		15,5	2,1		F4/CS	3,3	1,18		** pevná	3,4	13,08	21,10	28	26	
2,0		18,5													
2,5		21,5													
3,0		24,5													

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽZ koľaj č.1.

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podložia

Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

Svätoplukova 28

821 08 Bratislava

Súradnice: **X:** 540959,5030**Y:** 1248574,5180**Z:** 177,33 mHĺbka: **H:** 2,0 m

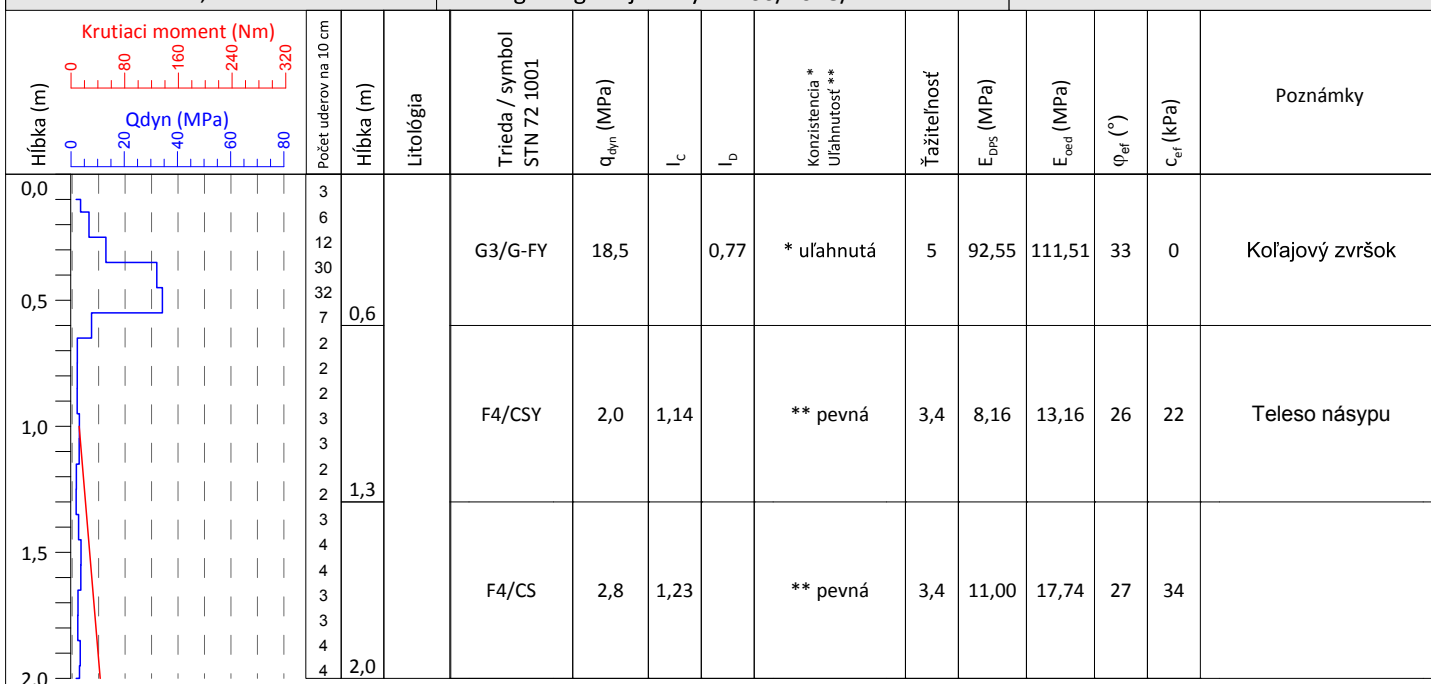
Realizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak

Súprava: Stitz

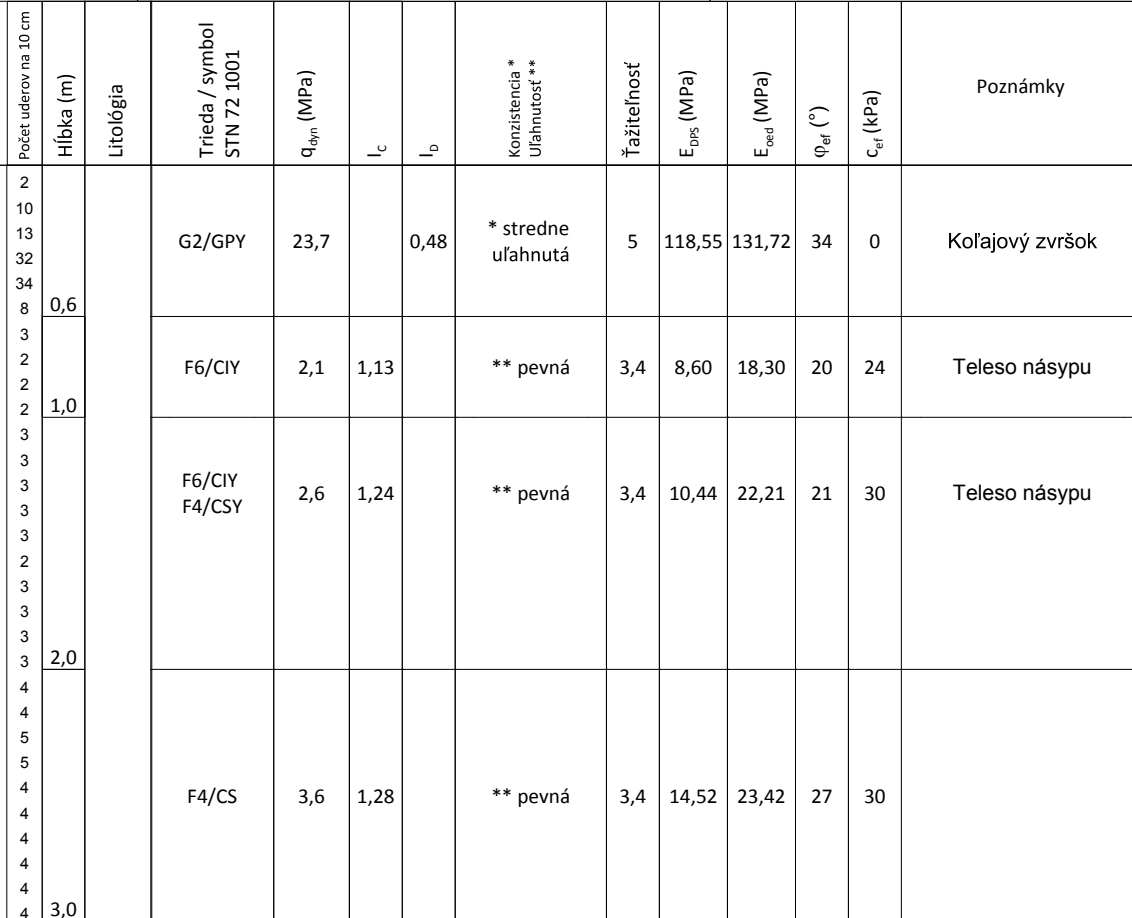
Dátum zahájenia prác: 9/26/2018

Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-17

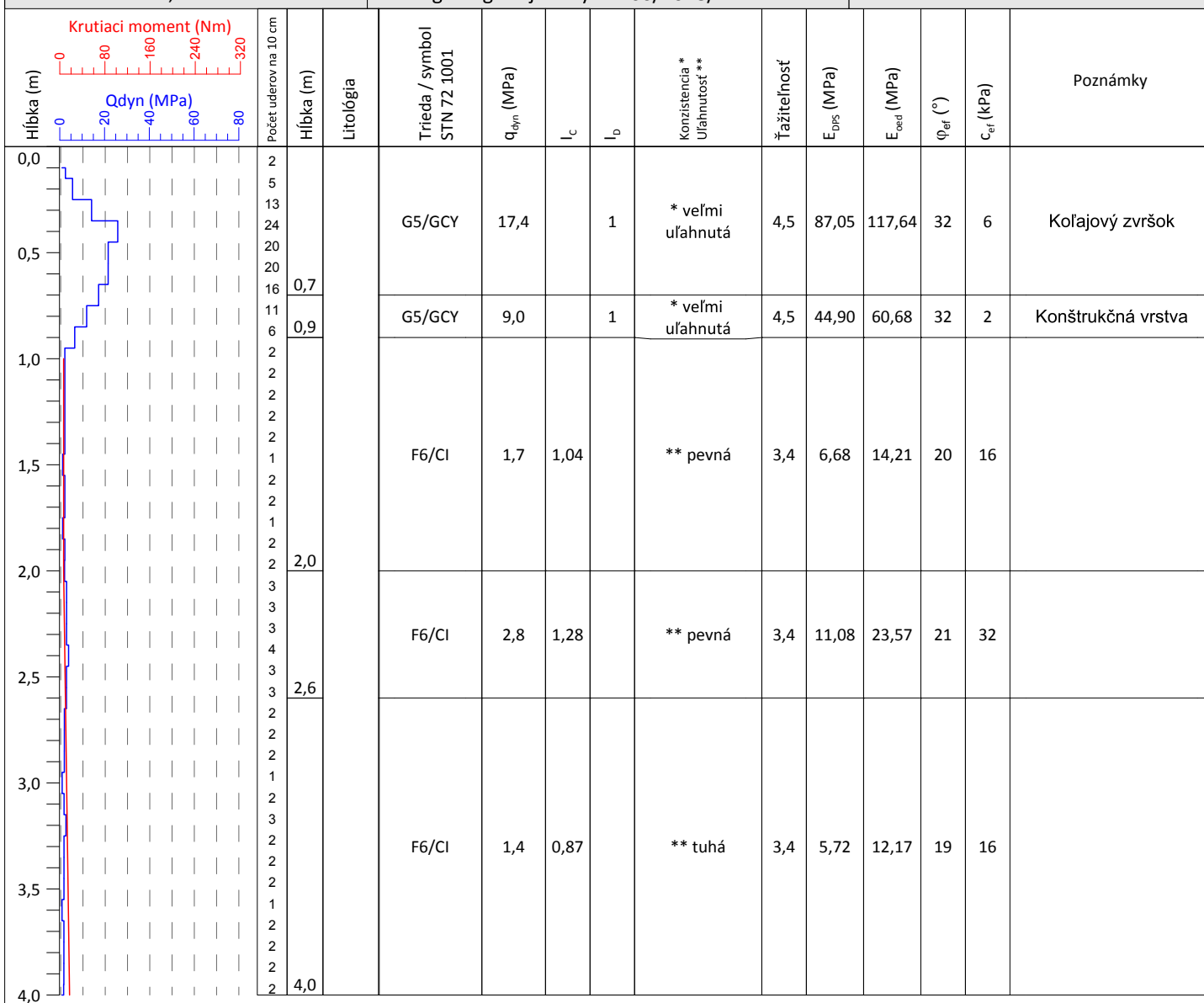
Svätoplukova 28
821 08 Bratislava

ŠDPS-18

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného
prostredia a geotechnický prieskum podvalového podložiaSvätoplukova 28
821 08 BratislavaSúradnice: **X:** 541079,6790
Y: 1248222,2000
Z: 179,28 m
Hĺbka: **H:** 4,0 mRealizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/28/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-19

Názov geologickej úlohy:

ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1.

podrobný inžinierskogeologický prieskum, orientačný prieskum životného prostredia a geotechnický prieskum podvalového podlažia

Zhotoviteľ: **CAD - ECO a.s.**

Svätoplukova 28

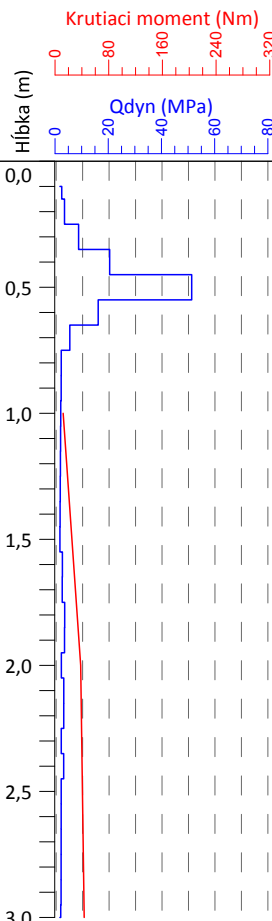
821 08 Bratislava

Súradnice: **X:** 541183,5790
Y: 1247940,0200
Z: 181,01 m
Hĺbka: **H:** 3,0 m

Realizoval: Coplák, Konkolovský, Sinak
Súprava: Stitz
Dátum zahájenia prác: 9/28/2018
Číslo geologickej úlohy: 260/2018/ZA

Vyhodnotenie penetračnej sondy:

ŠDPS-20

		Počet udarov na 10 cm	Hĺbka (m)	Litológia	Trieda / symbol STN 72 1001	q_{dyn} (MPa)	I_c	I_b	Konzistencia * Uľahnutosť **	Ťažiteľnosť	E_{DPS} (MPa)	E_{oed} (MPa)	φ_{ef} (°)	C_{ef} (kPa)	Poznámky
		2	0,0												
		3													
		8													
		19			G3/G-FY	20,2		1	* veľmi uľahnutá	5	100,95	121,63	37	0	Koľajový zvršok
		48													
		15	0,5												
		5		0,7											
		2													
		2			F6/Cl	1,7	0,98		** pevná	3,4	6,64	14,13	20	13	
		2													
		2													
		2	1,0												
		2		1,5											
		2													
		3													
		3			F4/CS	2,6	1,23		** pevná	3,4	10,44	16,84	27	33	
		4													
		4													
		4													
		4	1,5												
		4		2,4											
		3													
		3													
		3			F6/Cl	1,9	1,07		** pevná	3,4	7,44	15,83	20	20	
		3													
		3													
		3	2,0												
		3													
		3													
		3	2,5												
		3													
		3													
		3	3,0												

STATICKÉ ZAŤAŽOVACIE SKÚŠKY

STATICKÉ ZAŤAŽOVACIE SKÚŠKY

Na úlohe „ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽZ koľaj č.1“ sme pre splnenie požiadaviek projektanta realizovali celkovo 20 ks statických zaťažovacích skúšok za hlavami podvalov, ktoré boli situované tak, aby preukázali reálne parametre modulov pretvárnosti podvalového podložia. Statické zaťažovacie skúšky boli realizované rovnomerne cca každých 200 m. Statické zaťažovacie skúšky boli doplnené sondami dynamickej penetrácie a dynamickými zaťažovacími skúškami.

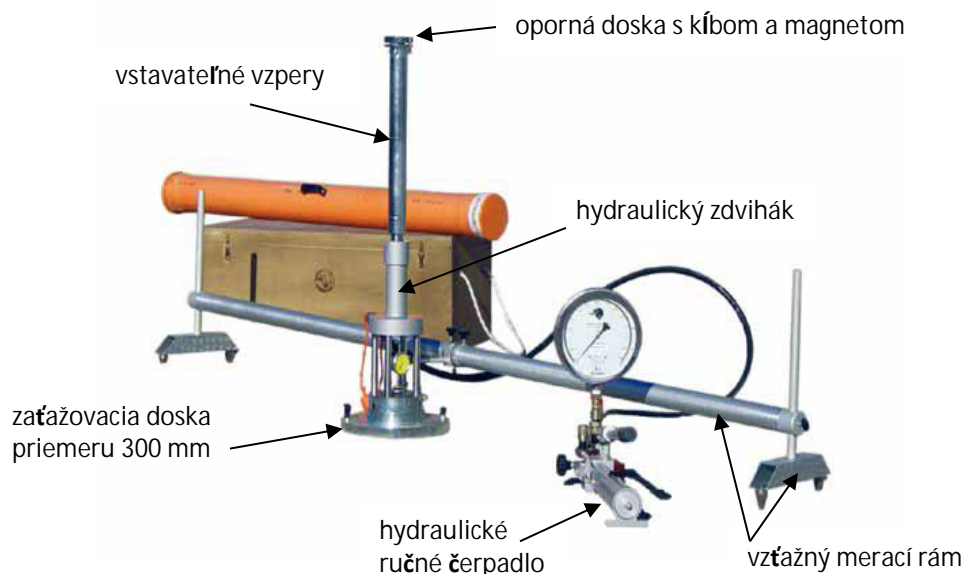
Všetky statické zaťažovacie skúšky vykonali pracovníci CAD-ECO a.s. Bratislava – Mgr. Martin Borovský a RNDr. Marian Kuvik v dňoch 24.9. až 28.9.2018. Kopané sondy pre realizáciu statických zaťažovacích skúšok boli predkopávané strojne koľajovým vozidlom SVP 74 a do konečnej podoby boli upravované ručne. Hĺbka kopaných sond bola od 0,35 – 0,62 m od spodnej hrany podvalov, resp. 0,55 -0,82 m od hornej hrany podvalov. Ako protizávaž na realizáciu skúšky bol použitý naložený plošinový prívesný vozík. Na samotnú realizáciu statickej zaťažovacej skúšky bolo použité skúšobné zariadenie od talianskej firmy Tecnotest (plate load tester TB 637).

Pre upresnenie charakteru testovanej zeminy boli z každej kopanej sondy odobraté vzorky pre laboratórium mechaniky zemín.

STATICKÁ ZAŤAŽOVACIA SKÚŠKA – všeobecne

Spočíva vo vyvodzovaní požadovaného merného tlaku na tuhú zaťažovaciu dosku kruhového prierezu priemeru 300 mm pomocou hydraulického zdviháka za účelom zistenia únosnosti konštrukčných vrstiev a podložia násypových telies dopravných stavieb, skládok odpadu, vodohospodárskych, priemyselných a iných stavieb, resp. zeminy podložia v prirodzenom uložení.

Lahká statická zaťažovacia zostava



Na predmetnej úlohe sme v plnom rozsahu dodržali zásady a technologický postup prípravy a realizácie statických zaťažovacích skúšok s uplatnením zaťažovacej dosky priemeru 300 mm, digitálnych indikátorov s rozsahom 50 mm s presnosťou 0,01 mm a vhodného vzťažného meracieho rámu od talianskej firmy Tecnotest.

Montáž skúšobného zariadenia

Povrch testovanej vrstvy jemnozrnných zemín s premenlivým obsahom piesčitej a štrkovitej frakcie bol nenarušený a rovný, pričom prípadné nerovnosti sme vyrovnali suchým

rovnoznrnným kremičitým pieskom. Striktne sme dodržiavali podmienku inštalácie zaťažovacej dosky, ktorá spĺňala kritériá dostatočnej tuhosti (v zmysle STN 73 6190) vo vodorovnej polohe. Montáž skúšobného zariadenia po osadení zaťažovacej dosky pokračovala kompletizáciou jednotlivých prvkov zaťažovacej zostavy (vstavateľné vzpery, hydraulický zdvihák a oporná doska s kĺbom a magnetom). Príprava zaťažovacej skúšky bola ukončená po osadení vzťažného meracieho rámu, ktorého rozopretie a stabilizáciu zabezpečovali vysúvateľné hrotové podpery.

Na meracom ráme sme namontovali kĺbový držiak s digitálnym snímačom deformácií v rozsahu 50,00 mm a presnosťou 0,01 mm. Meranie zatlačania dosky sme vykonali ako jednobodové.

Realizácia zaťažovacej skúšky

Pred začatím zaťažovacej skúšky, keď došlo k rozopretiu skúšobného zariadenia – zaťažovacej zostavy o rám príviesného plošinového vozíka pomocou minimálneho aktivačného tlaku – 0,01 MPa vyvolaného hydraulickým čerpadlom na dobu 30 sekúnd, sme dosku úplne odľahčili. Následne sme digitálny snímač deformácií vyregulovali do nulovej polohy a začali s vyvodzovaním zaťaženia v 2 zaťažovacích a v 2 odľahčovacích cykloch. Uplatňovali sa pritom 4 zaťažovacie stupne a 4 odľahčovacie stupne s maximálnym kontaktným napätím 0,20 MPa. Vzrast zaťaženia z jedného stupňa na druhý bol pozvoľný a na každom stupni sa musel udržiavať bez kolísania až do ustálenia deformácie, čo predstavovalo, že v priebehu 5 minút bola zmena $\leq 0,05$ mm. Zatiaľ čo v prvom zaťažovacom cykle dochádzalo k dotláčaniu jednotlivých prvkov zaťažovacej zostavy vrátane dosadenia zaťažovacej dosky na kontakte so skúšaným horninovým prostredím, **druhý zaťažovací cyklus**, ktorý nasledoval ihneď po doznení odľahčenia, už poskytol reálny obraz o pretvárných charakteristikách skúšanej zeminy, resp. navážky tvoriacej konštrukčné vrstvy podvalového podložia a zemnej pláne železničnej trate.

Vyhodnotenie zaťažovacej skúšky

Pri vyhodnotení statického modulu pretvárnosti E_0 sme vychádzali z rovnice „1“ v zmysle TNŽ 73 6312 Navrhovanie konštrukčných vrstiev podvalového podložia. Pre návrh podvalového podložia je rozhodujúca znalosť statického modulu v najnepriaznivejších klimatických podmienkach, tie sa zohľadňujú redukčným súčiniteľom z , takto redukovaný modul pretvárnosti $E_{or} = E_0 \cdot z$, sa vypočíta podľa vzťahu „2“.

$$E_0 = \frac{1,5 \cdot p \cdot r}{y} \quad (1)$$

$$E_{or} = E_0 \cdot z \quad (2)$$

kde:

- E_0 - statický modul pretvárnosti zistený zaťažovacou skúškou in situ [MPa];
- E_{or} - redukovaný statický modul pretvárnosti [MPa];
- p - merný tlak pod zaťažovacou doskou [MPa];
- r - polomer zaťažovacej dosky [m];
- y - celkové priemerné zatlačenie zaťažovacej dosky [m];
- z - opravný súčiniteľ závislý na stupni konzistencie skúšanej vrstvy [-].

Nasledovná tabuľka 1 poskytuje sumárny prehľad o realizovaných statických zaťažovacích skúškach v predmetnom území

Tabuľka 1 Prehľad realizovaných statických zaťažovacích skúšok

Označenie miesta skúšky	Zatriedenie zeminy STN 72 1001	Celkové priemerné zatlačenie zaťažovacej dosky y [m]	Modul pretvárnosti E_0 [MPa]	Opravný súčiniteľ z [-]	Hĺbka od hornej hrany podvalu [m]	Modul pretvárnosti redukovaný $E_{0r} = E_0 \cdot z$ [MPa]	Dátum realizácie	Koľaj číslo
ZSŠ-01	F6/CI	0,00310	14,52	0,70	0,58	10,16	24.9.2018	1
ZSŠ-02	F2/CG	0,00500	9,00	0,80	0,59	7,20	24.9.2018	1
ZSŠ-03	G3/G-F	0,00409	11,00	0,95	0,59	10,45	24.9.2018	1
ZSŠ-04	F4/CS	0,00222	20,27	0,80	0,55	16,22	24.9.2018	1
ZSŠ-05	F2/CG	0,00152	29,61	0,80	0,60	23,68	25.9.2018	1
ZSŠ-06	F6/CI	0,00650	6,92	0,70	0,68	4,85	25.9.2018	1
ZSŠ-07	F8/CH	0,00590	7,63	0,60	0,69	4,58	25.9.2018	1
ZSŠ-08	F2/CG	0,00193	23,32	0,80	0,77	18,65	25.9.2018	1
ZSŠ-09	F2/CG	0,00148	30,41	0,80	0,65	24,32	25.9.2018	1
ZSŠ-10	G3/G-F	0,00082	54,88	0,95	0,80	52,13	25.9.2018	1
ZSŠ-11	F6/CI	0,00325	13,85	0,70	0,69	9,69	26.9.2018	1
ZSŠ-12	F6/CI	0,00387	11,63	0,70	0,60	8,14	26.9.2018	1
ZSŠ-13	F6/CI	0,00276	16,30	0,60	0,76	9,78	26.9.2018	1
ZSŠ-14	G3/G-F	0,00159	28,30	0,95	0,68	26,89	26.9.2018	1
ZSŠ-15	F6/CI	0,00395	11,39	0,70	0,79	7,97	26.9.2018	1
ZSŠ-16	F6/CI	0,00333	13,51	0,70	0,71	9,46	28.9.2018	1
ZSŠ-17	F6/CI	0,00250	18,00	0,60	0,68	10,80	28.9.2018	1
ZSŠ-18	F6/CI	0,00123	36,59	0,60	0,66	21,95	28.9.2018	1
ZSŠ-19	G3/G-F	0,00084	53,57	0,95	0,82	50,89	28.9.2018	1
ZSŠ-20	F6/CI	0,00230	19,57	0,70	0,80	13,70	28.9.2018	1

Zatriedenie testovaných zemín v zmysle STN 72 1001 sme vykonali na základe odobratých vzoriek z podložia zaťažovacej skúšky.



Obrázok 1 Realizácia ZSŠ – 05

Záznamy o priebehu jednotlivých statických zaťažovacích skúšok s ich pracovným diagramom sú uvedené v prílohách č. 5.2.1 až 5.2.20. Skúšky boli realizované v úrovni zemnej pláne v koľaji č. 1 v hĺbke 0,55 – 0,82 pod hornou hranou podvalu. Priamo pod zaťažovacou doskou boli odobraté vzorky pre granulometrický rozbor, výsledky sú uvedené v tabuľke č.1 a v prílohe 4.1. záverečnej správy. Redukovaný modul pretvárnosti bol stanovený v rozsahu $E_{or} = 4,58 - 26,89$ MPa, s priemernou hodnotou $E_{or} = 13$ MPa. Z výsledkov sond dynamickej penetrácie môžeme konštatovať, že modul pretvárnosti do hĺbky klesá. Odvođený modul pretvárnosti stanovený pre hĺbkové pásmo 0,6 – 1,5 m je v rozsahu $E_{DPS} = 4,29 - 15,68$ MPa, s priemernou hodnotou $E_{DPS} = 8,5$ MPa. Zo štatistického súboru boli vylúčené výsledky zo skúšok ZSŠ – 10 a ZSŠ – 19, kde boli namerané neúmerne vysoké hodnoty, pravdepodobne v dôsledku predošlých opráv v miestach skúšok.

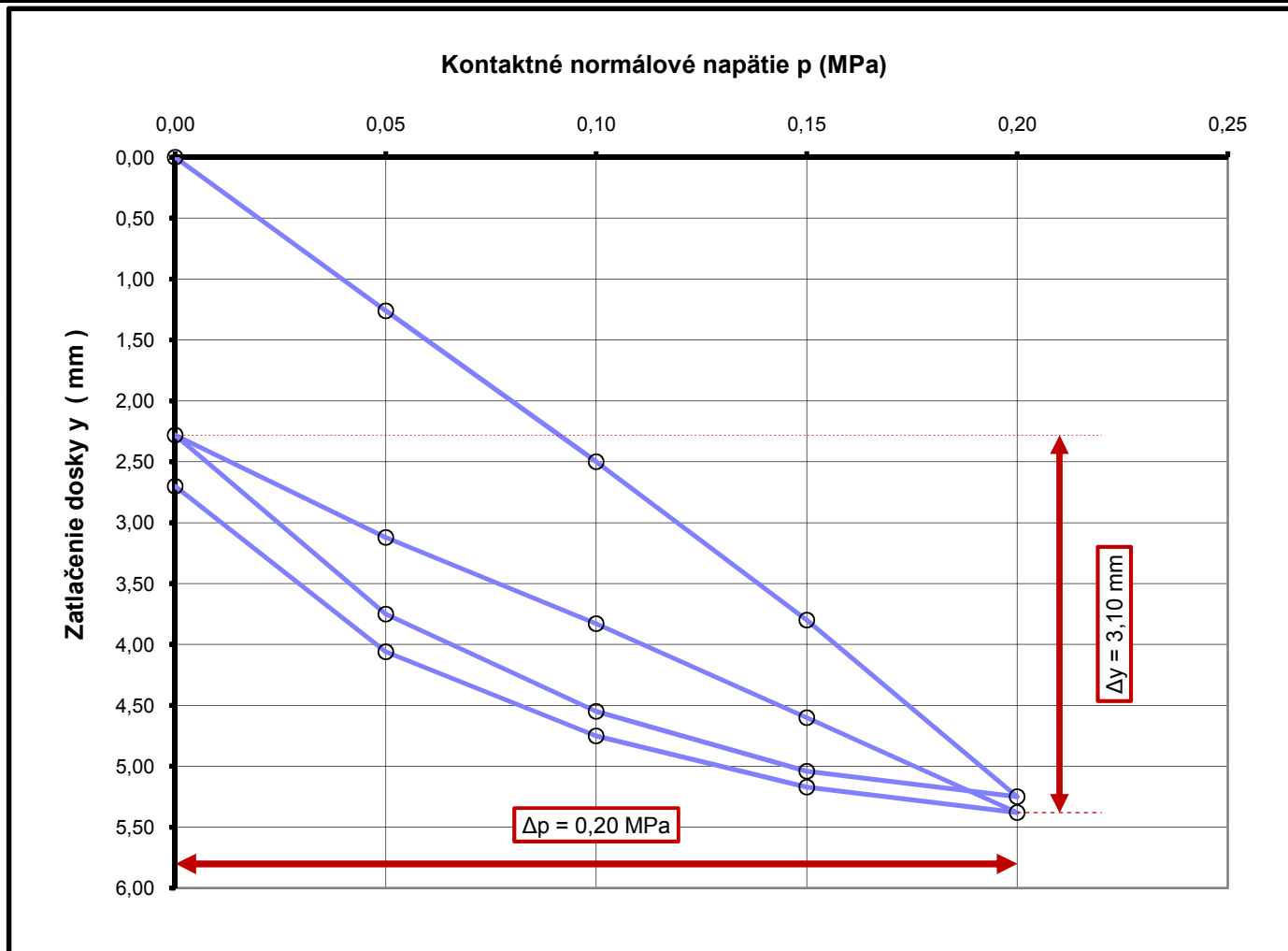
Zoznam použitej literatúry

- | | |
|---------------------|--|
| 1. STN 72 1006 | Kontrola zhutnenia zemín a sypanín |
| 2. TNŽ 73 6312 | Navrhovanie konštrukčných vrstiev podvalového podložia |
| 3. Predpis ŽSR S4 | Železničný spodok |
| 4. EN ISO 33 476-13 | Plate loading test (Zaťažovacia skúška doskou) |
| 5. STN 72 1001 | Pomenovanie a opis hornín v inžinierskej geológii |

V Žiline 24.10.2018

Ing. Martin Sinak

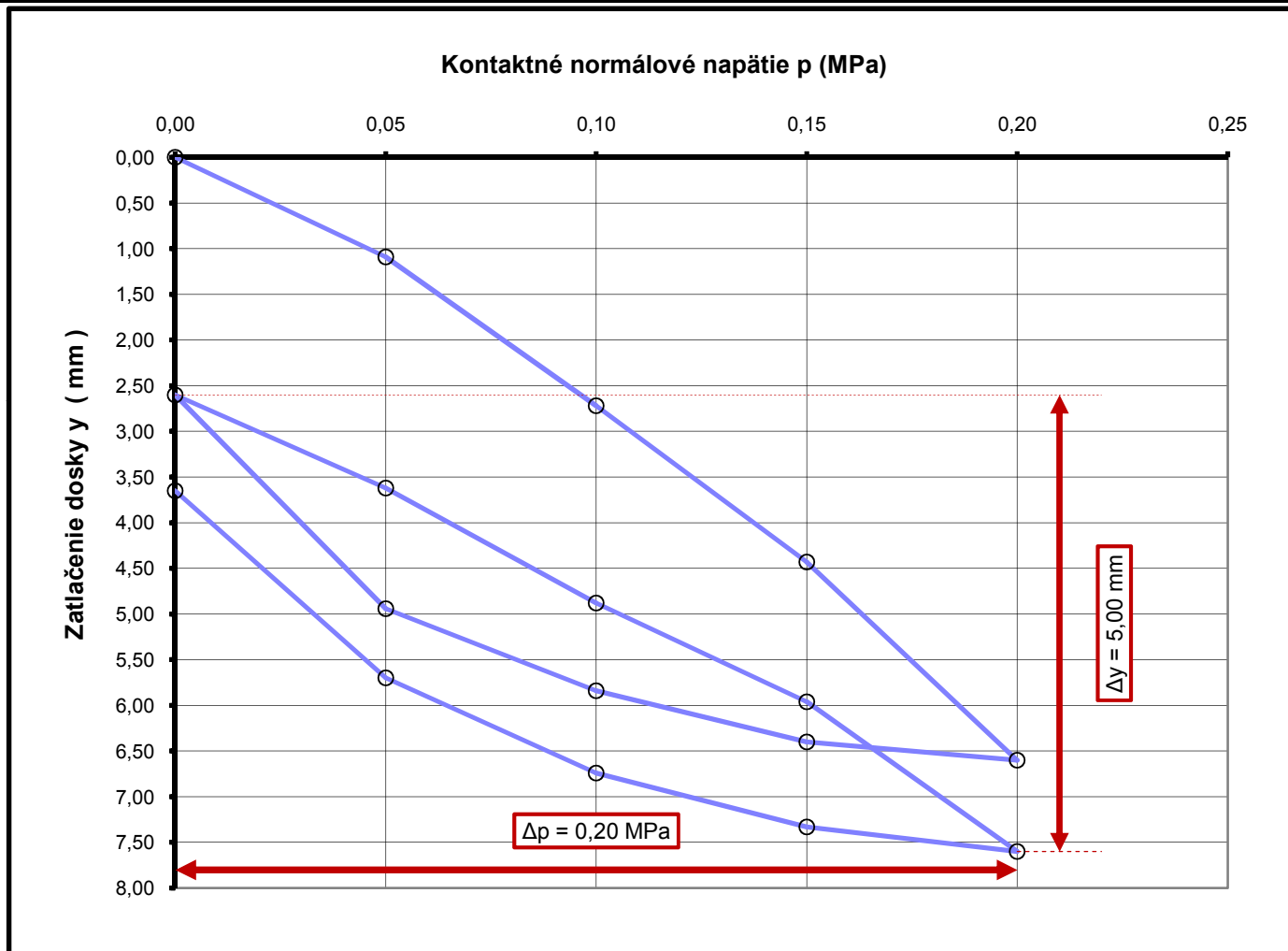
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava				<div>CAD ECO</div> <div>Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm²)</div>			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1		Číslo skúšky :		ZSŠ-01	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA		Dátum :		24.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	P	10,100	Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,381,10
Skúšaná zemina :		F6/CIY		Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-					



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	1,26	2,50	3,80	5,25	5,04	4,55	3,75	2,28	3,12	3,83	4,60	5,38	5,17	4,75	4,06	2,70

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00310	14,52

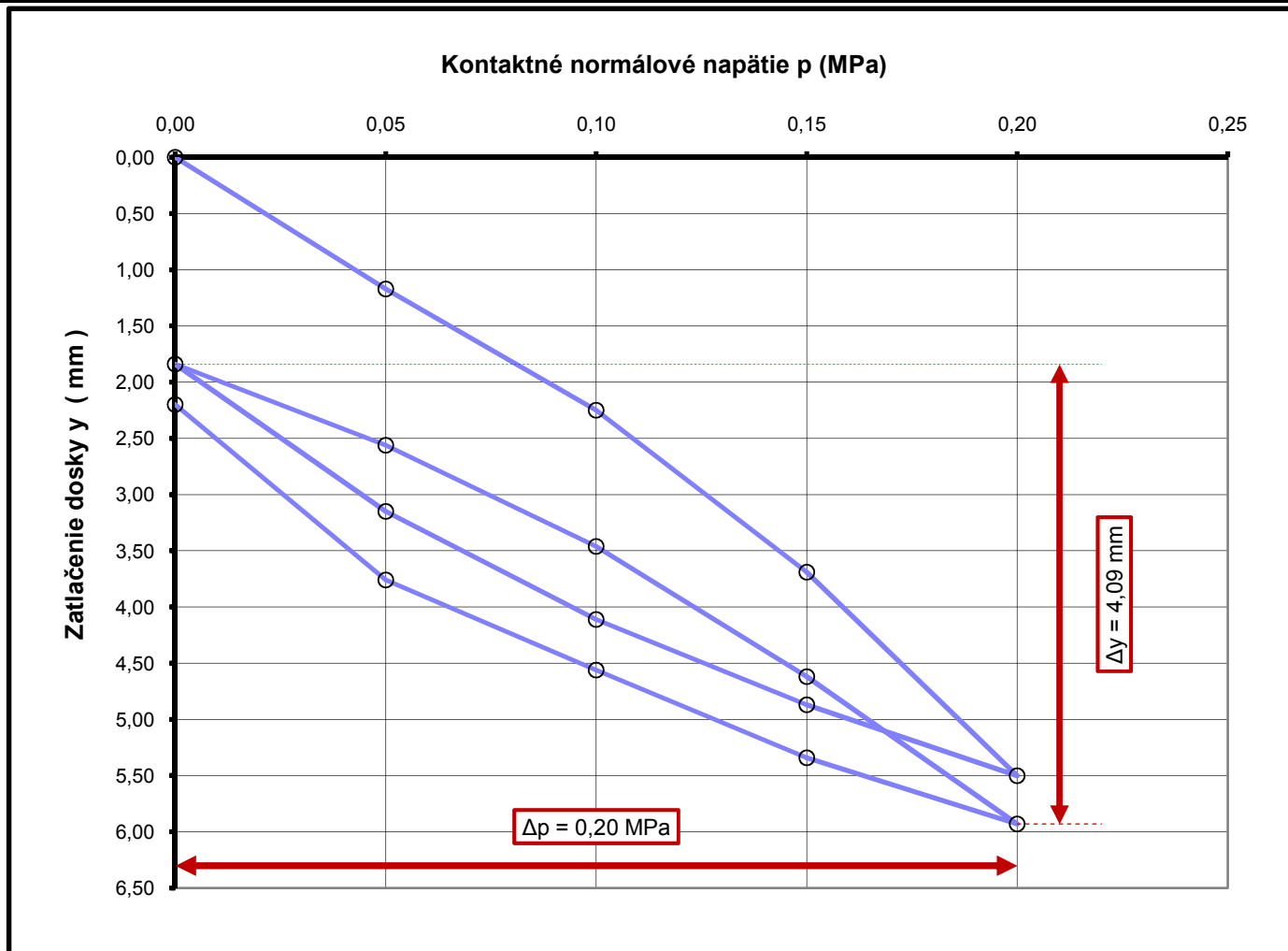
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava				<div>CAD ECO</div>				Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-02	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		24.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L		10,400		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,39	1,06	
Skúšaná zemina :		F2/CG až F4/CS						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	1,09	2,72	4,43	6,60	6,40	5,84	4,94	2,60	3,62	4,88	5,96	7,60	7,33	6,74	5,70	3,65

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00500	9,00

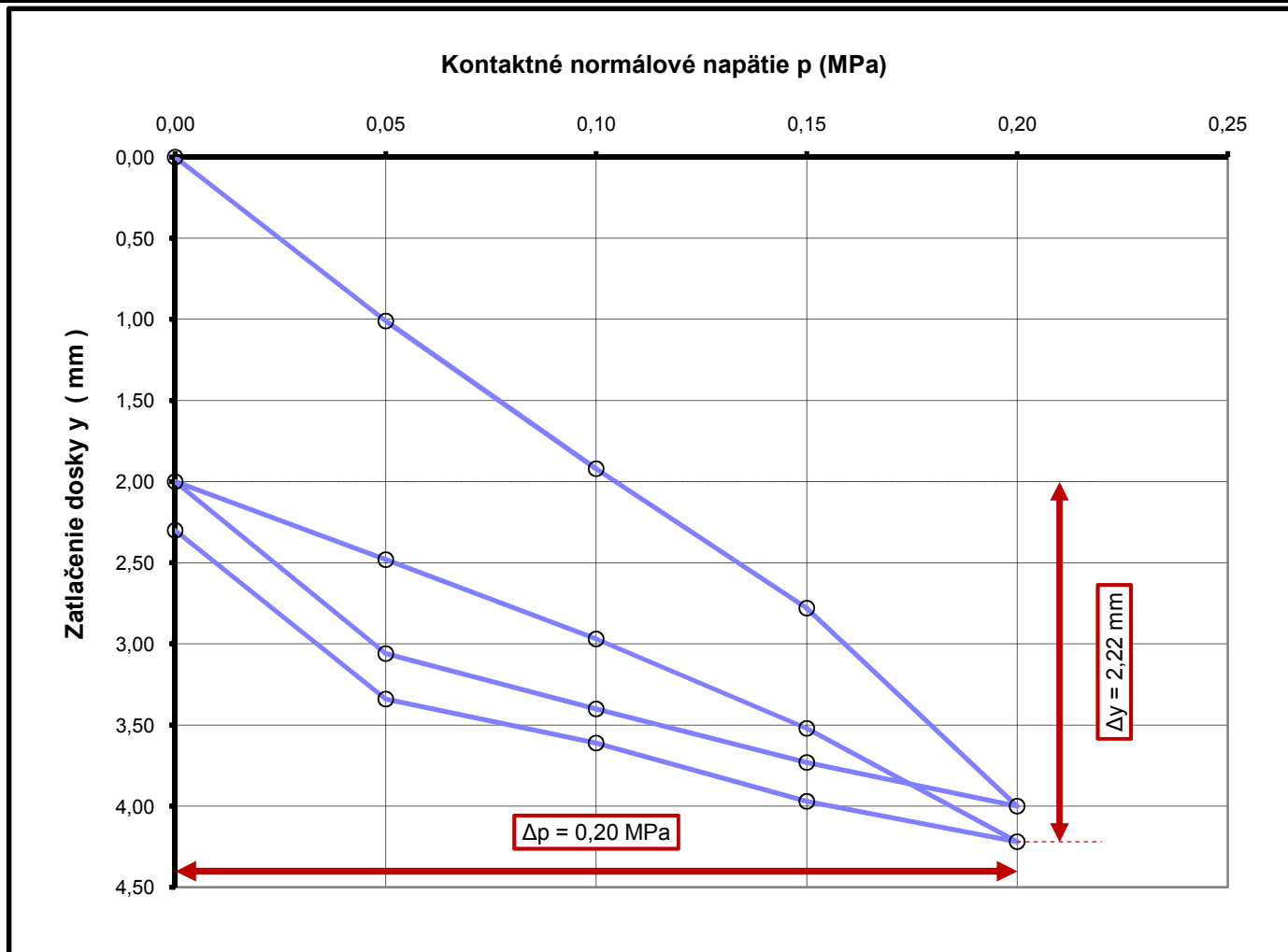
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava				<div>CAD ECO</div> <div>Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm²)</div>			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1		Číslo skúšky :		ZSŠ-03	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA		Dátum :		24.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L	10,700	Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,391,05
Skúšaná zemina :		F2/CG - G3/G-F		Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-					



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	1,17	2,25	3,69	5,50	4,87	4,11	3,15	1,84	2,56	3,46	4,62	5,93	5,34	4,56	3,76	2,20

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00409	11,00

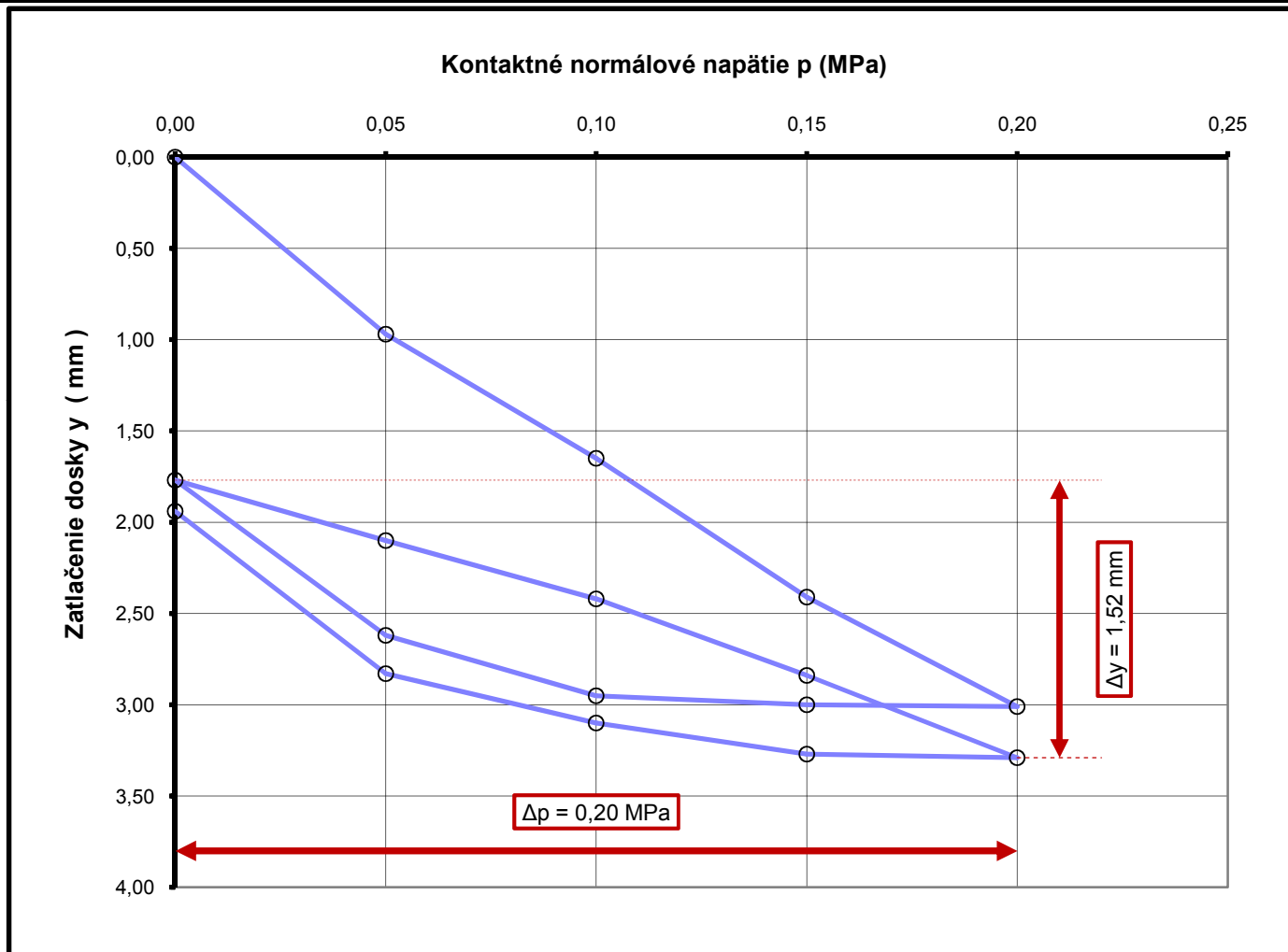
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava				<div>CAD ECO</div> <div>Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm²)</div>			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1		Číslo skúšky :		ZSŠ-04	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA		Dátum :		24.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L	10,900	Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,351,01
Skúšaná zemina :		F2/CG až F4/CS		Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-					



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	1,01	1,92	2,78	4,00	3,73	3,40	3,06	2,00	2,48	2,97	3,52	4,22	3,97	3,61	3,34	2,30

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00222	20,27

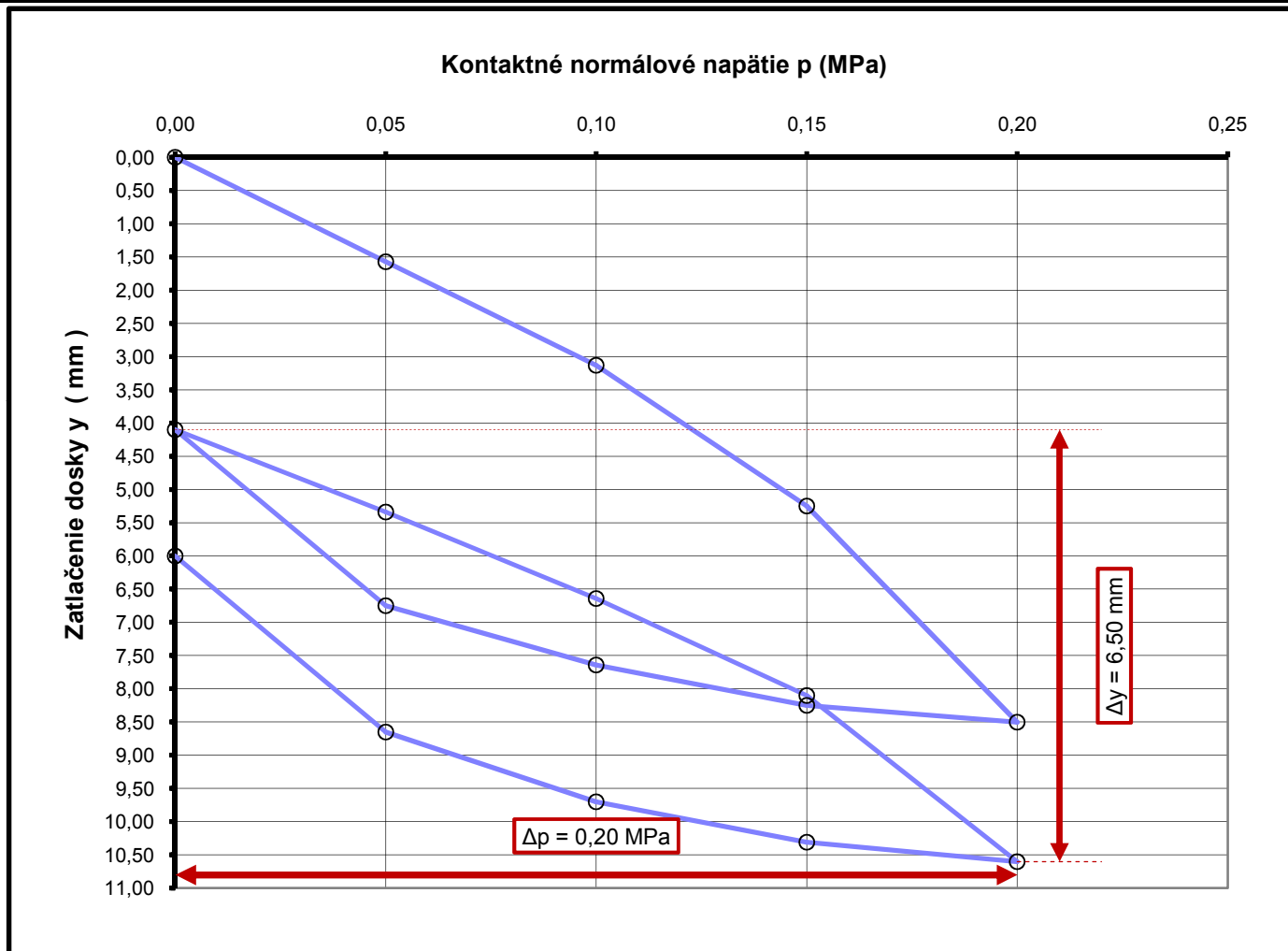
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-05	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		25.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L'		11,100		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,40	1,07	
Skúšaná zemina :		F2/CG						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	0,97	1,65	2,41	3,01	3,00	2,95	2,62	1,77	2,10	2,42	2,84	3,29	3,27	3,10	2,83	1,94

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00152	29,61

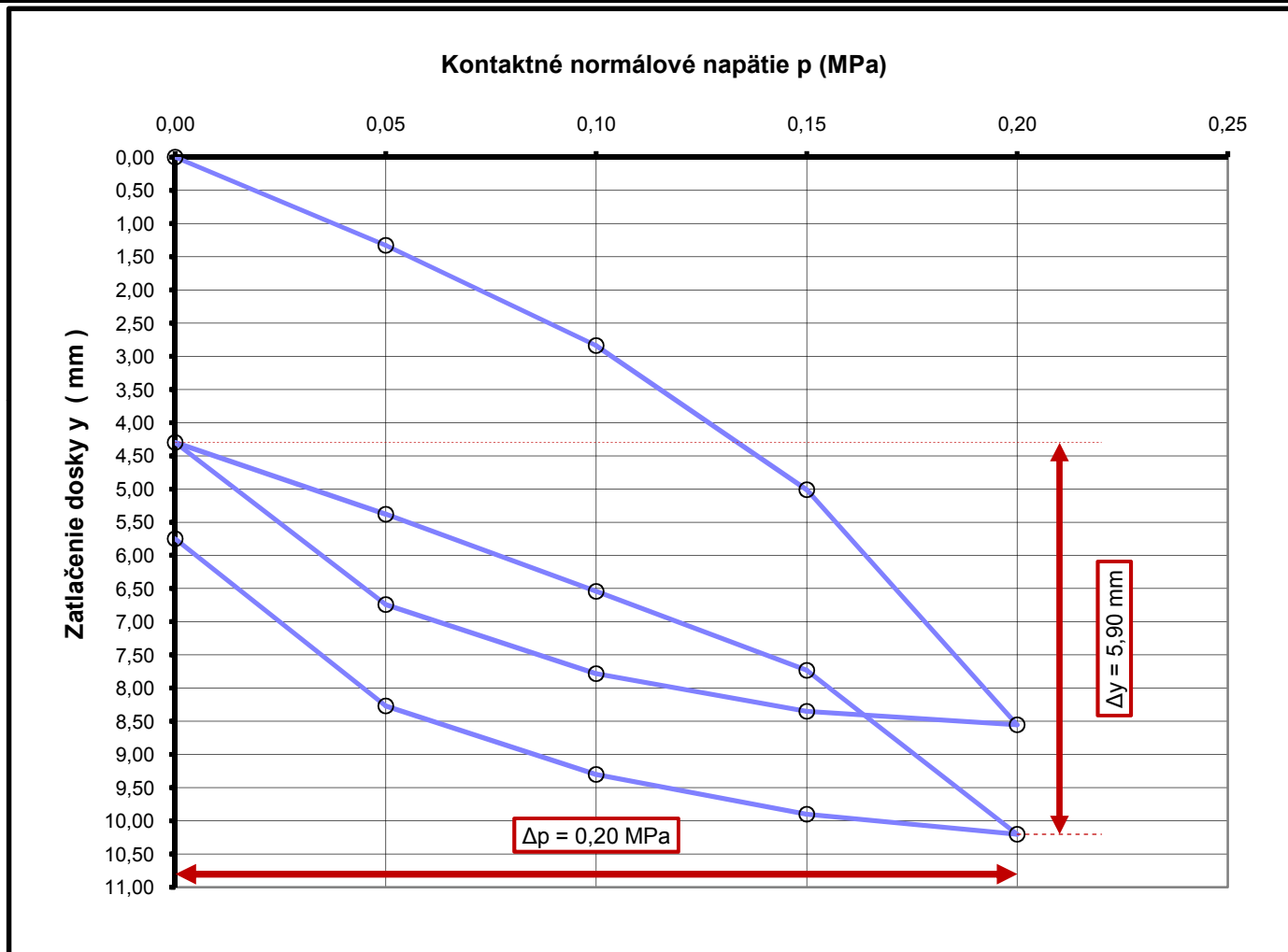
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava				<div>CAD ECO</div>				Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :			ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1			Číslo skúšky :		ZSŠ-06			
Číslo úlohy :			260/2018/ZA			Dátum :		25.9.2018			
koľaj / strana / žkm		1.	L	11,300		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,48	1,01		
Skúšaná zemina :			F6/CI - F4/CS			Poznámka :		-			
Podkladná vrstva :			-								



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	1,57	3,13	5,25	8,50	8,25	7,64	6,75	4,10	5,34	6,64	8,10	10,60	10,31	9,70	8,65	6,00

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00650	6,92

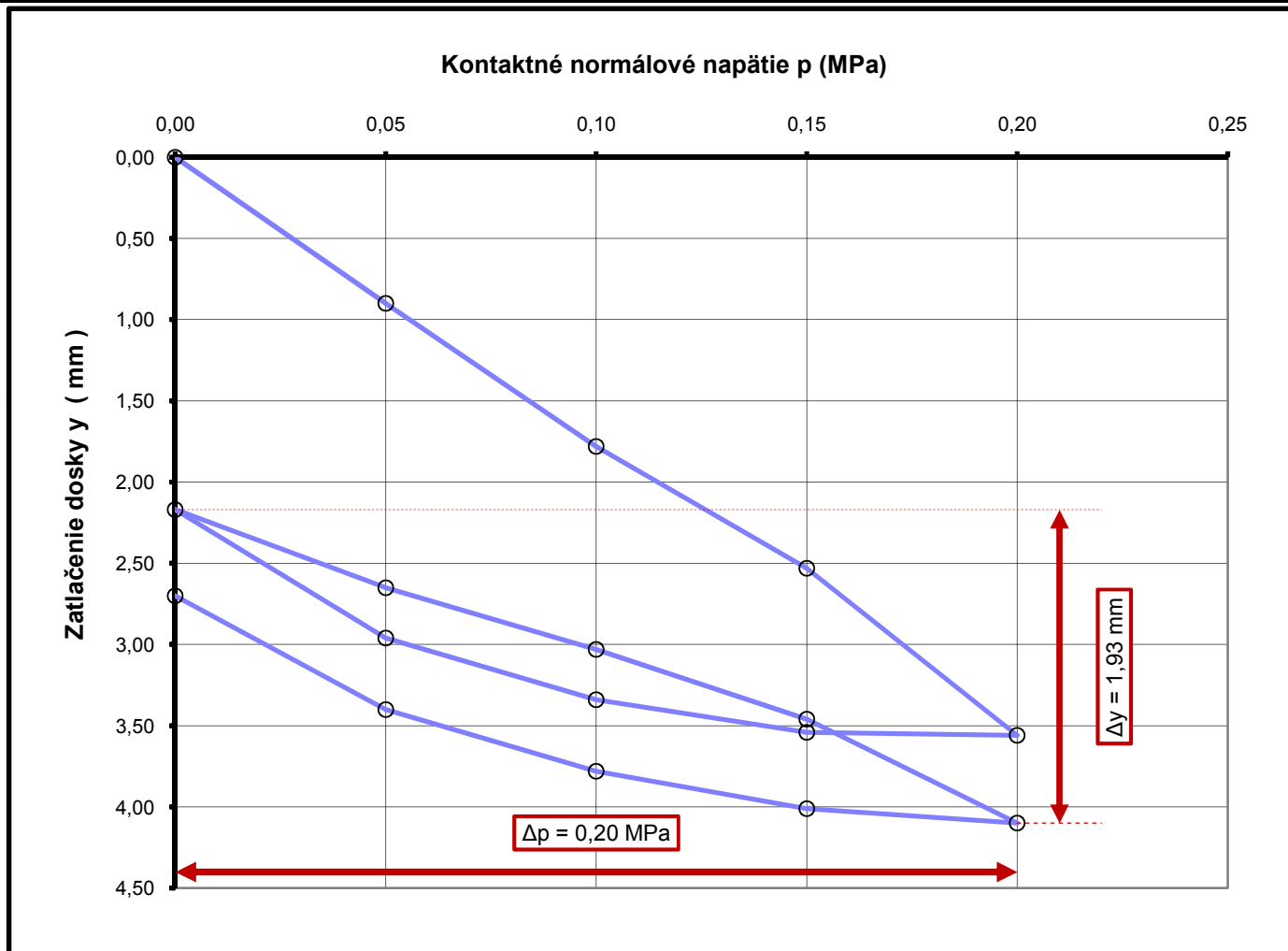
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-07	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		25.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.		L'		11,500		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,49 1,02	
Skúšaná zemina :		F8/CH + šošovky štrkodrvopiesku						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	1,33	2,84	5,01	8,55	8,35	7,78	6,74	4,30	5,38	6,54	7,73	10,20	9,90	9,30	8,27	5,75

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00590	7,63

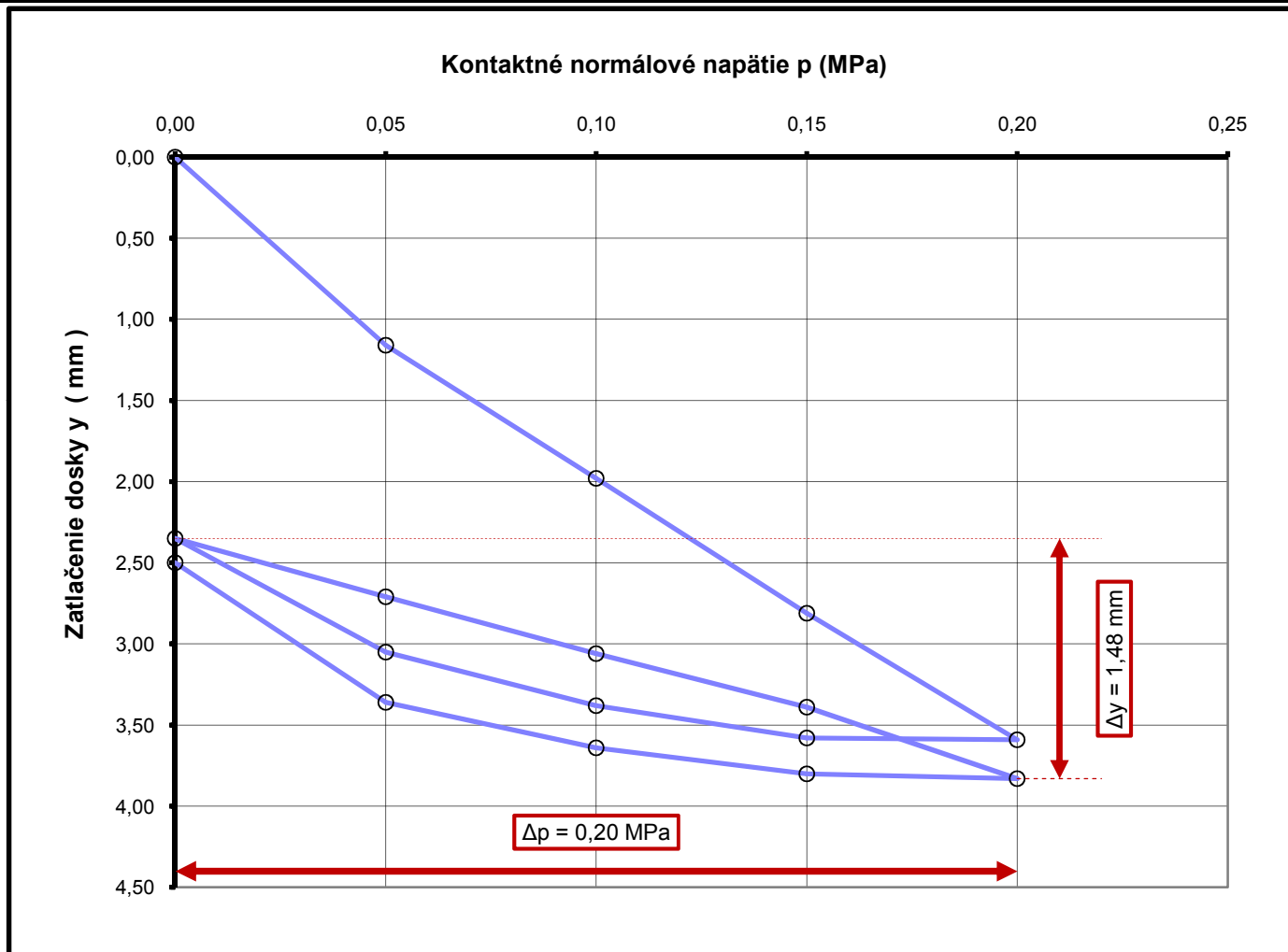
CAD-ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava				<div>CAD ECO</div> <div>Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm²)</div>			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1		Číslo skúšky :		ZSŠ-08	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA		Dátum :		25.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L	11,700	Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,571,07
Skúšaná zemina :		F2/CG		Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-					



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	0,90	1,78	2,53	3,56	3,54	3,34	2,96	2,17	2,65	3,03	3,46	4,10	4,01	3,78	3,40	2,70

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00193	23,32

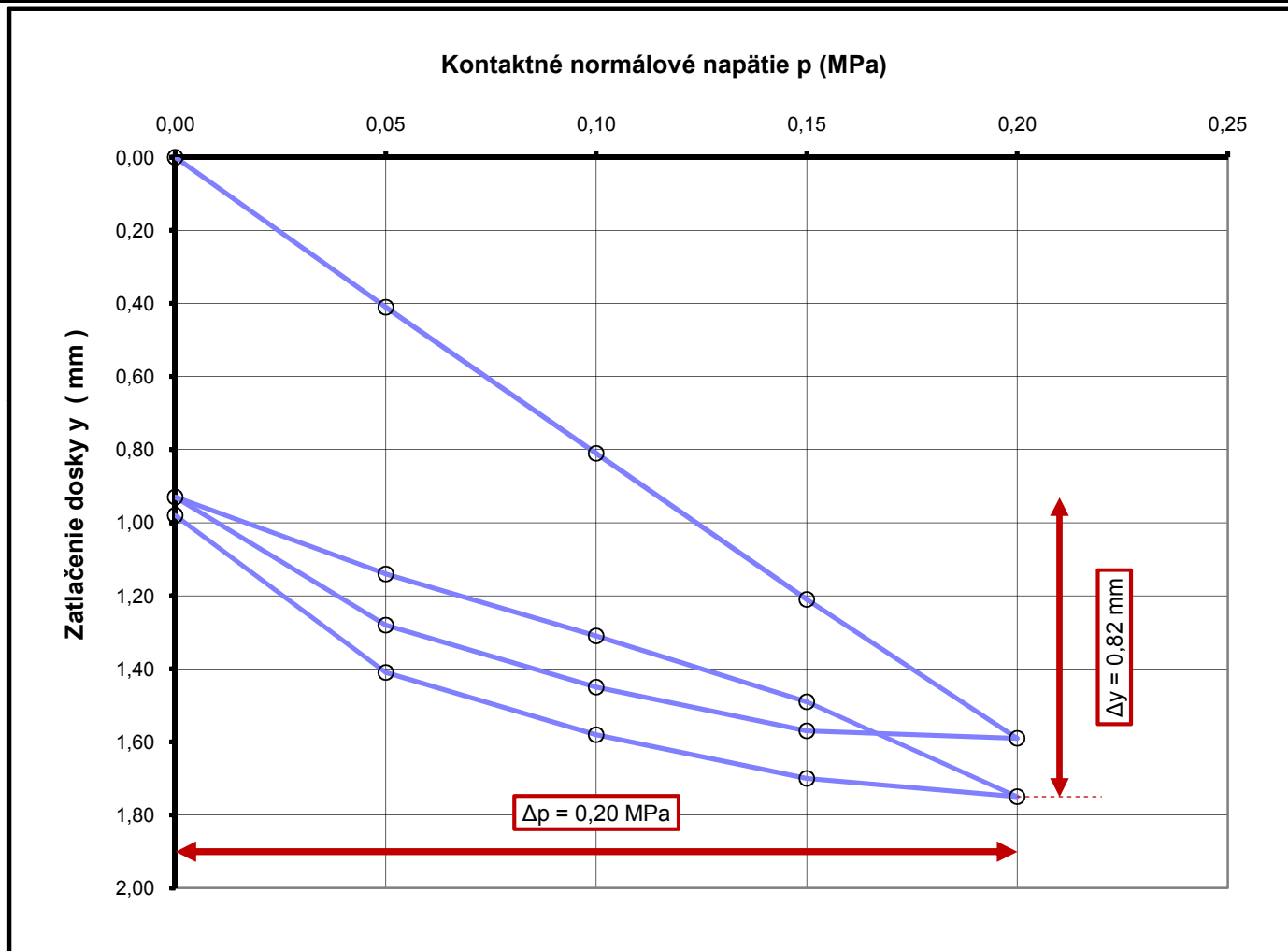
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-09	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		25.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L'		11,900		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,45	0,98	
Skúšaná zemina :		F2/CG až G5/GC						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		riečny piesok									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	1,16	1,98	2,81	3,59	3,58	3,38	3,05	2,35	2,71	3,06	3,39	3,83	3,80	3,64	3,36	2,50

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00148	30,41

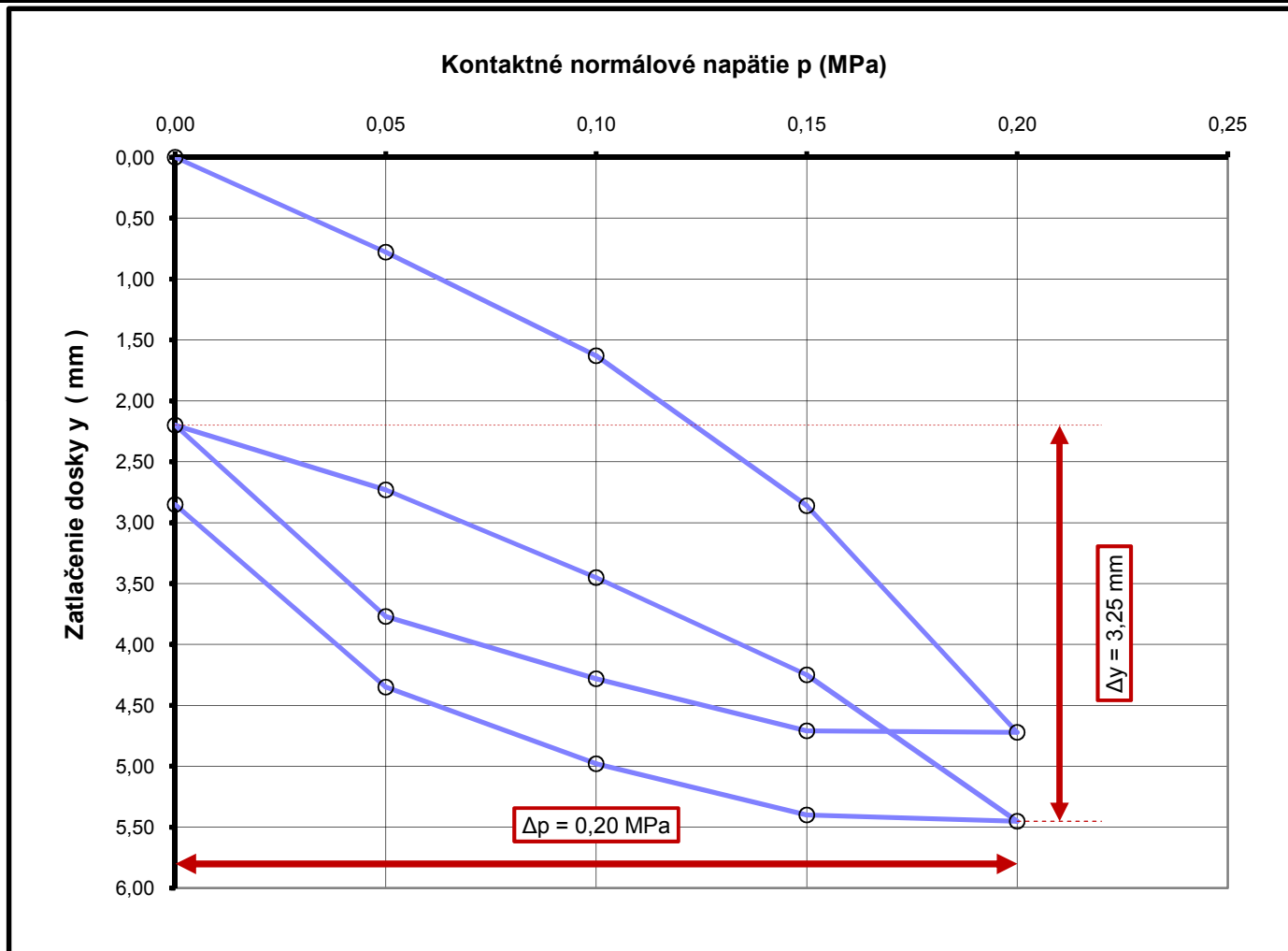
CAD - ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava				Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1		Číslo skúšky :		ZSŠ-10	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA		Dátum :		25.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L	12,100	Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,60 1,04
Skúšaná zemina :		G3/GF		Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-					



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	0,41	0,81	1,21	1,59	1,57	1,45	1,28	0,93	1,14	1,31	1,49	1,75	1,70	1,58	1,41	0,98

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00082	54,88

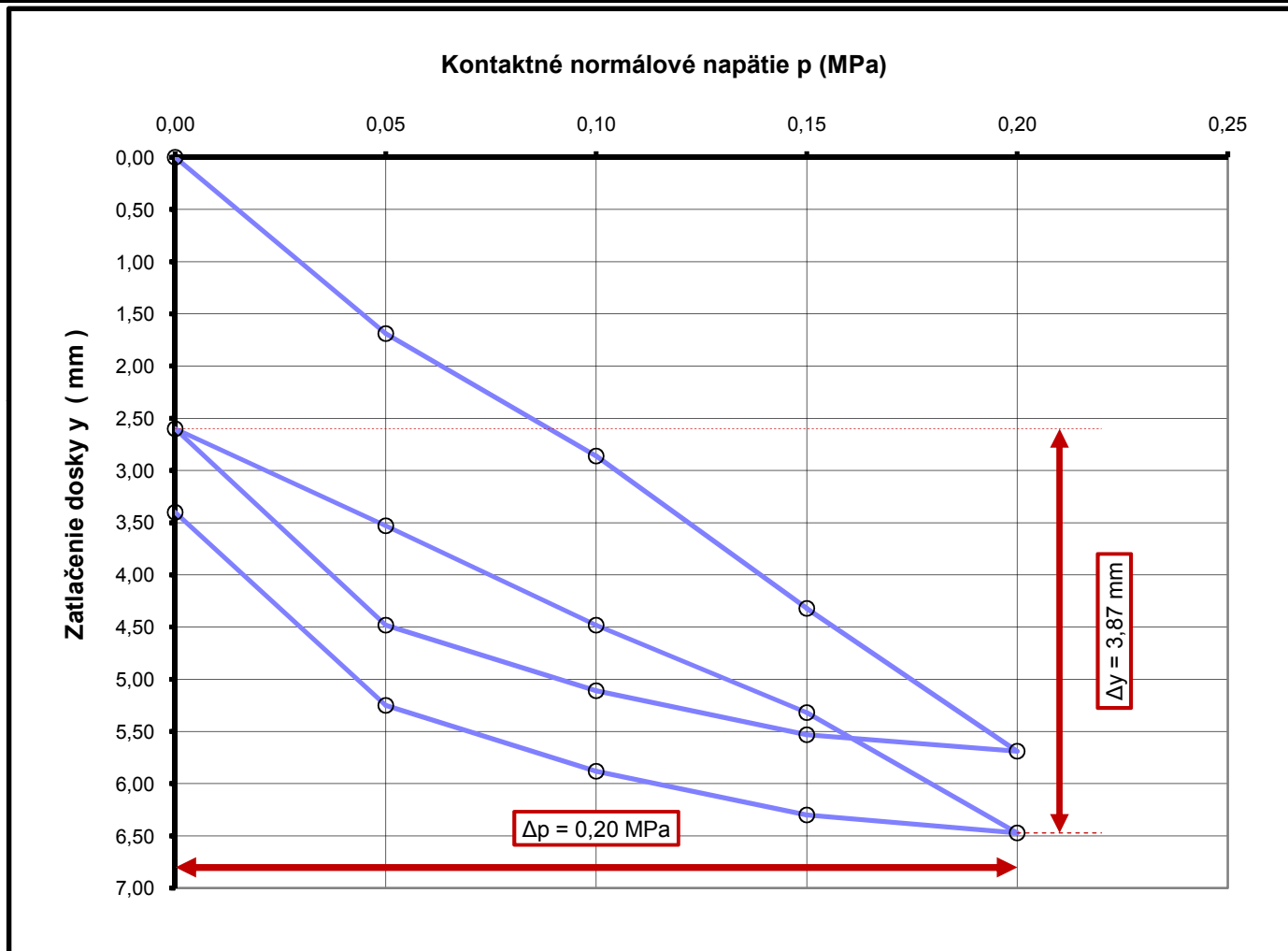
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-11	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		26.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L'		12,280		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,49	1,06	
Skúšaná zemina :		F6/CI až F2/CG						Poznámka :		blaták	
Podkladná vrstva :		-									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	0,78	1,63	2,86	4,72	4,71	4,28	3,77	2,20	2,73	3,45	4,25	5,45	5,40	4,98	4,35	2,85

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00325	13,85

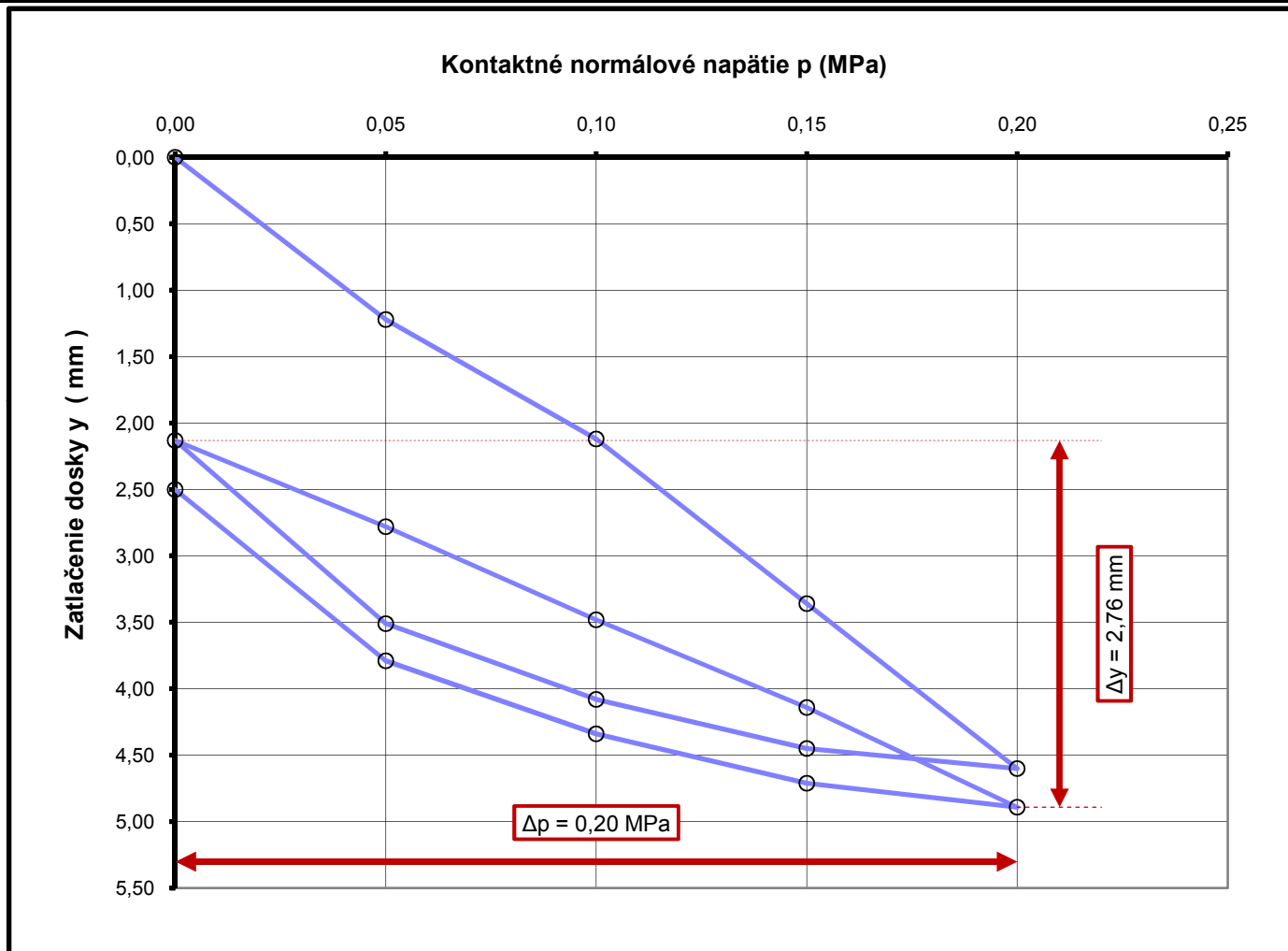
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-12	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		26.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L		12,500		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,40	1,11	
Skúšaná zemina :		F6/CI - F2/CG						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	1,69	2,86	4,32	5,69	5,53	5,11	4,48	2,60	3,53	4,48	5,32	6,47	6,30	5,88	5,25	3,40

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00387	11,63

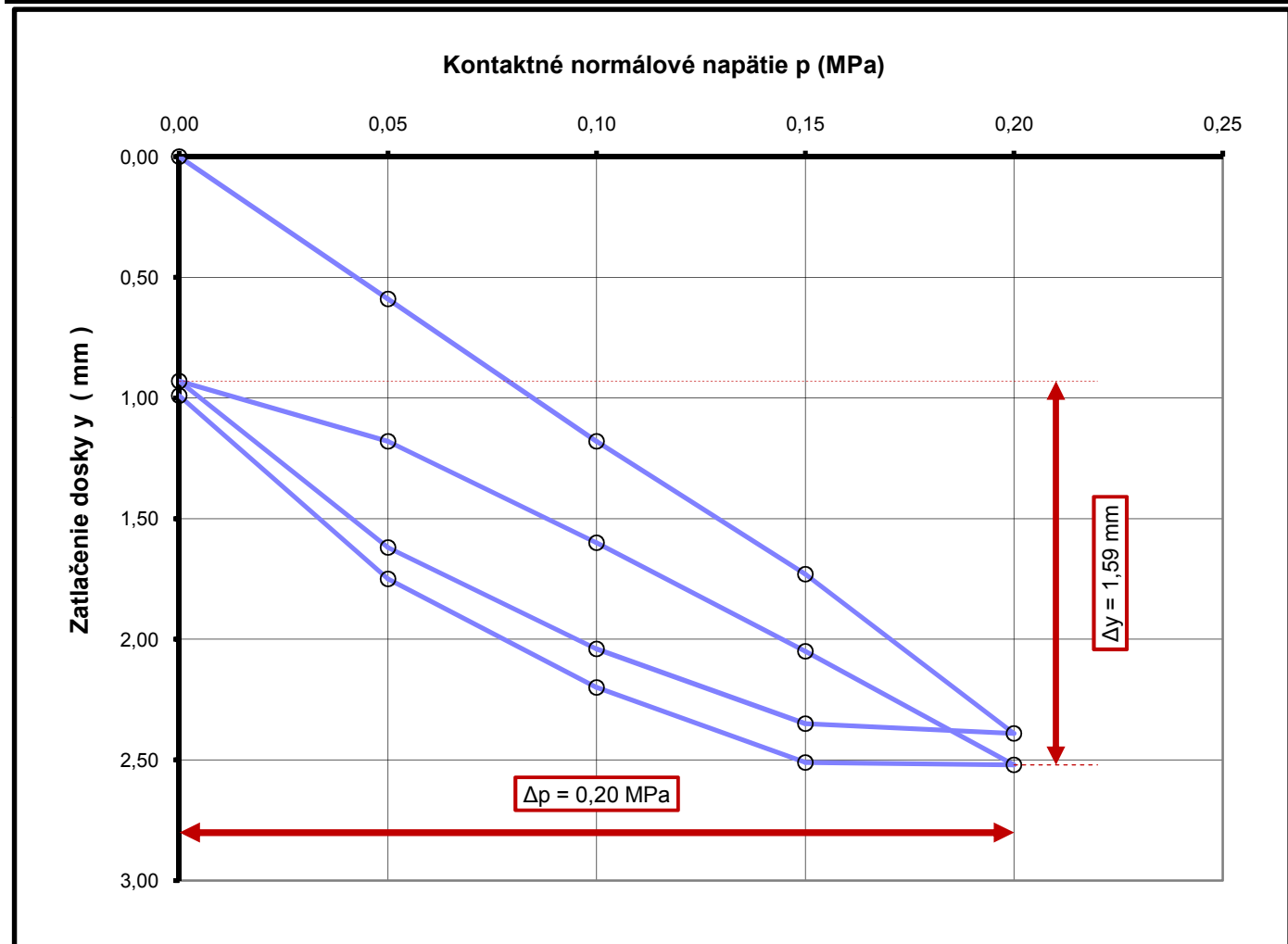
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava				<div>CAD ECO</div>				Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :			ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽZ koľaj č.1			Číslo skúšky :		ZSŠ-13			
Číslo úlohy :			260/2018/ZA			Dátum :		26.9.2018			
koľaj / strana / žkm		1.	L	12,700		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,56	1,02		
Skúšaná zemina :			F6/CI - F2/CG			Poznámka :		-			
Podkladná vrstva :			-								



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	1,22	2,12	3,36	4,60	4,45	4,08	3,51	2,13	2,78	3,48	4,14	4,89	4,71	4,34	3,79	2,50

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00276	16,30

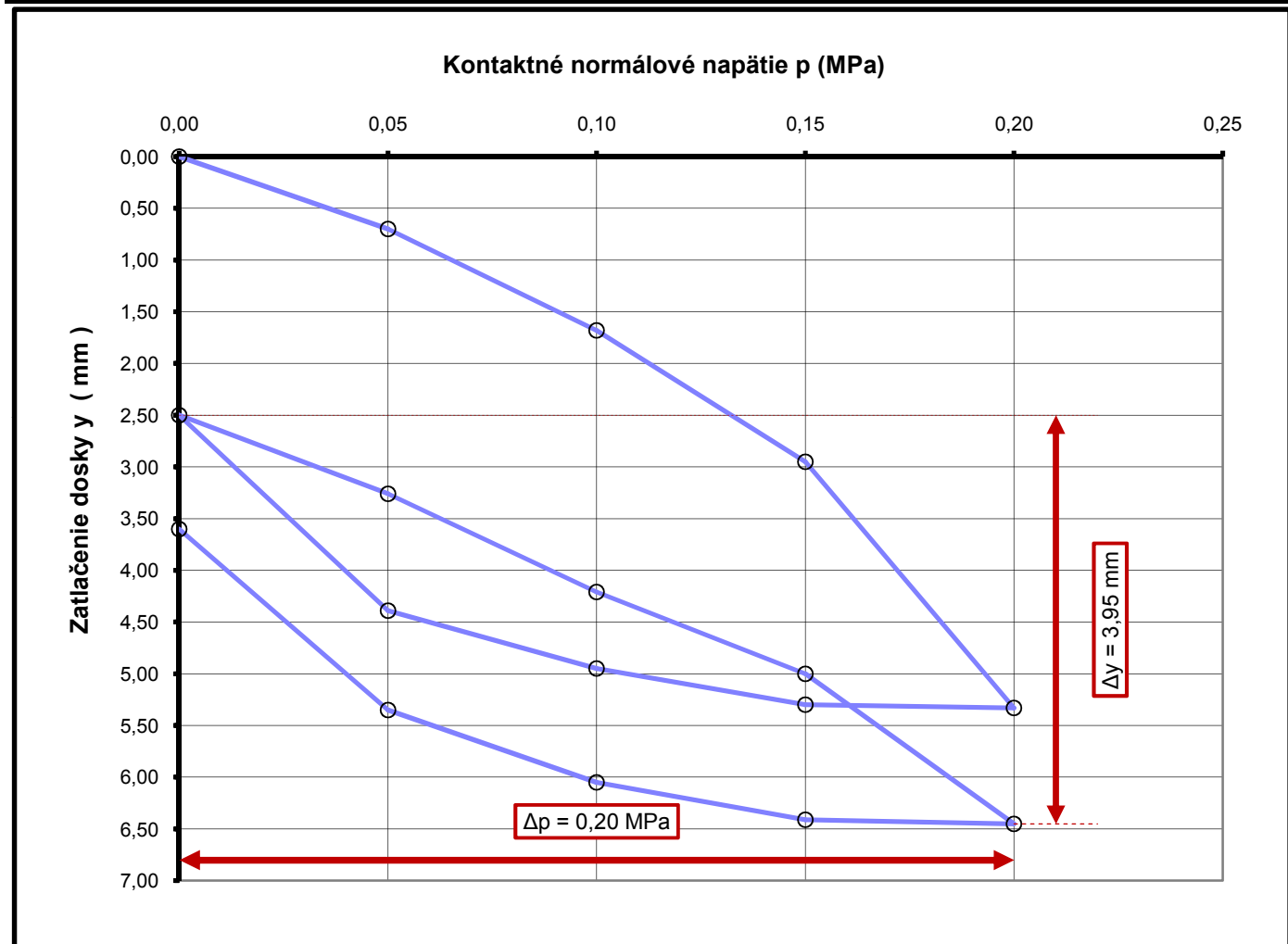
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-14	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		26.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	P		12,900		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,48	1,03	
Skúšaná zemina :		G3/G-F						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		riečny piesok									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	0,59	1,18	1,73	2,39	2,35	2,04	1,62	0,93	1,18	1,60	2,05	2,52	2,51	2,20	1,75	0,99

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00159	28,30

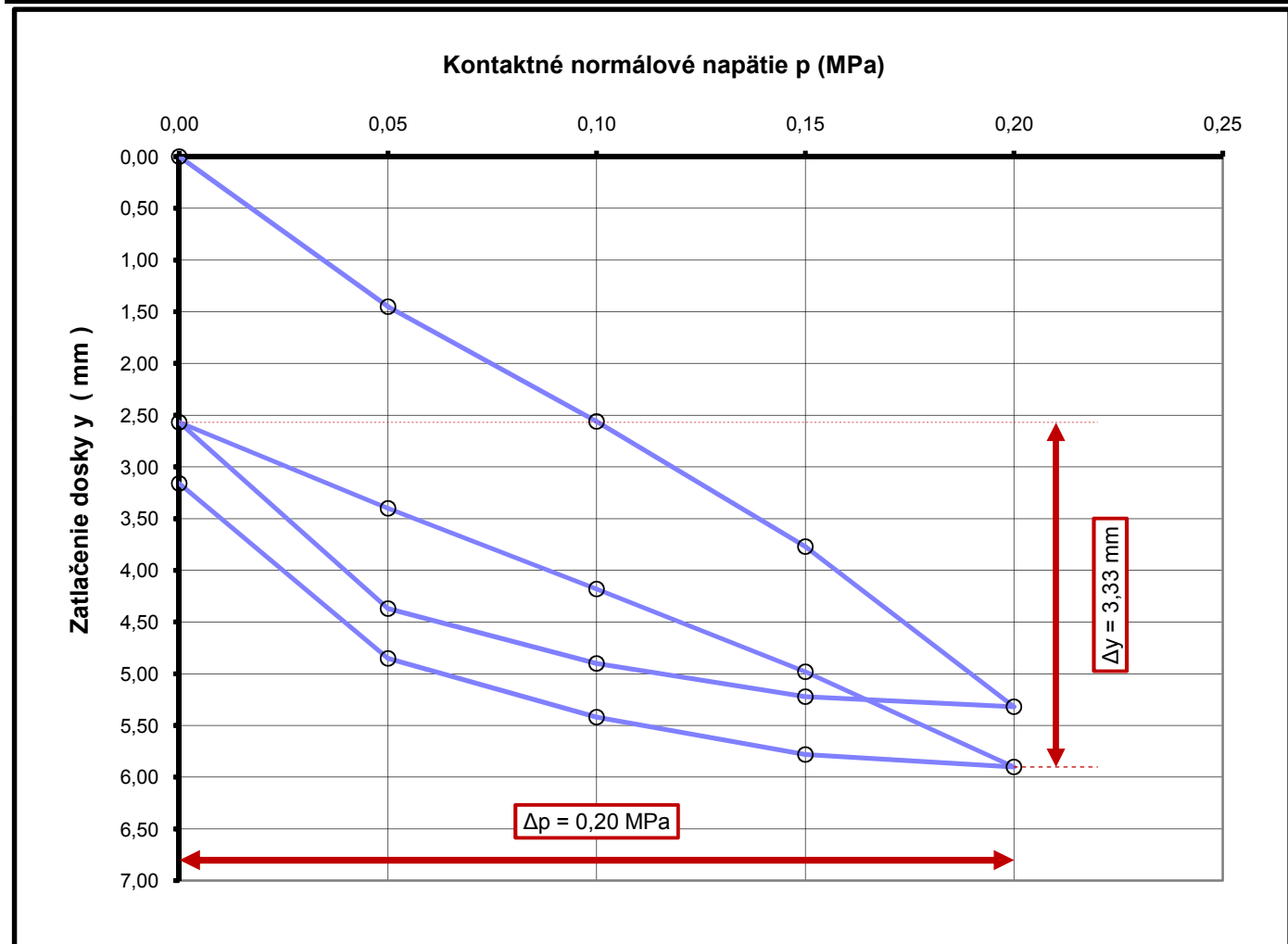
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-15	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		26.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	P		13,100		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,59	0,95	
Skúšaná zemina :		F6/CI						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	0,70	1,68	2,95	5,33	5,30	4,95	4,39	2,50	3,26	4,21	5,00	6,45	6,41	6,05	5,35	3,60

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00395	11,39

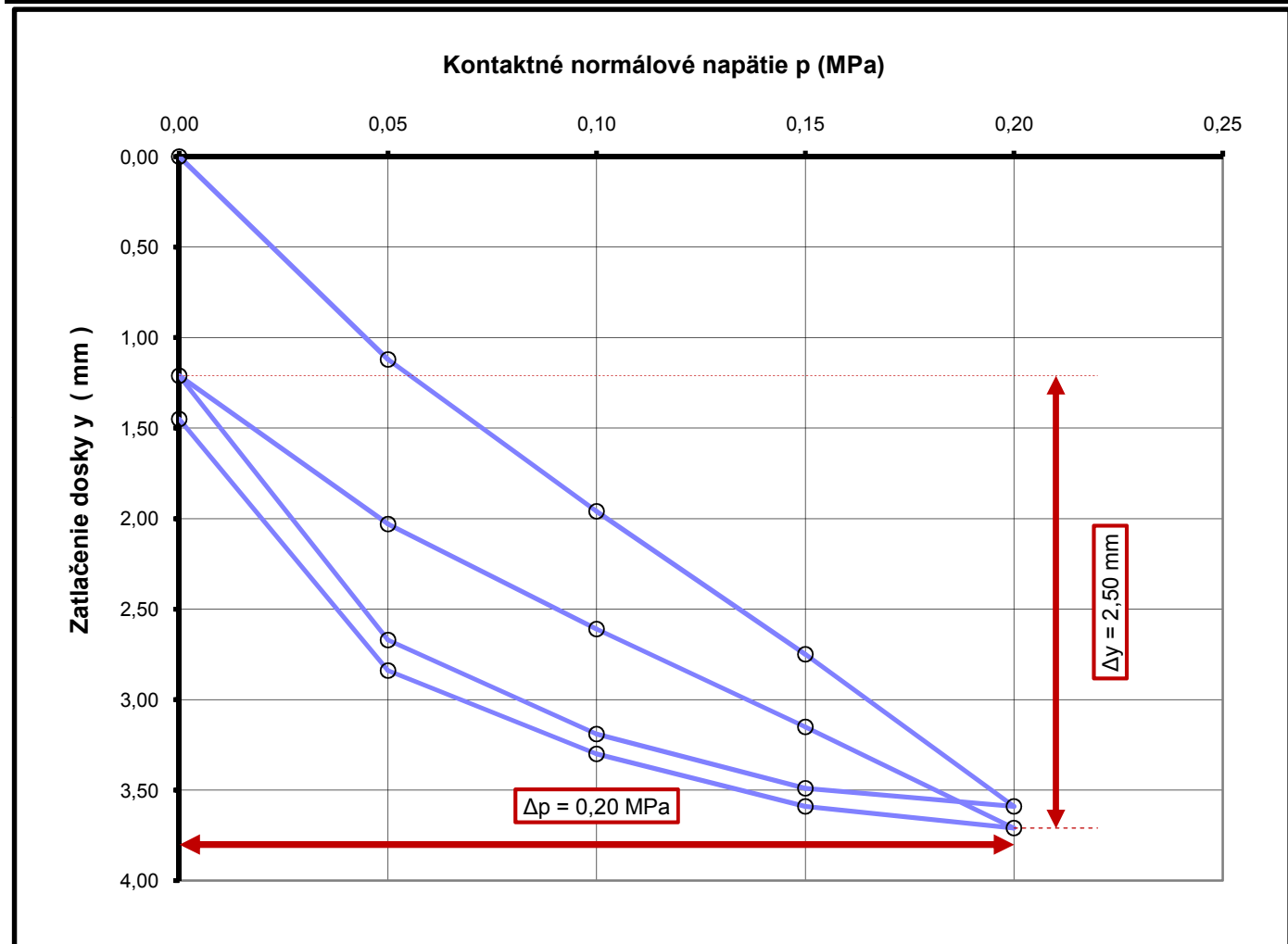
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-16	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		28.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L'		13,300		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,51	1,02	
Skúšaná zemina :		F6/CI až F2/CG						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		riečny piesok									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	1,45	2,56	3,77	5,32	5,22	4,90	4,37	2,57	3,40	4,18	4,98	5,90	5,78	5,42	4,85	3,16

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00333	13,51

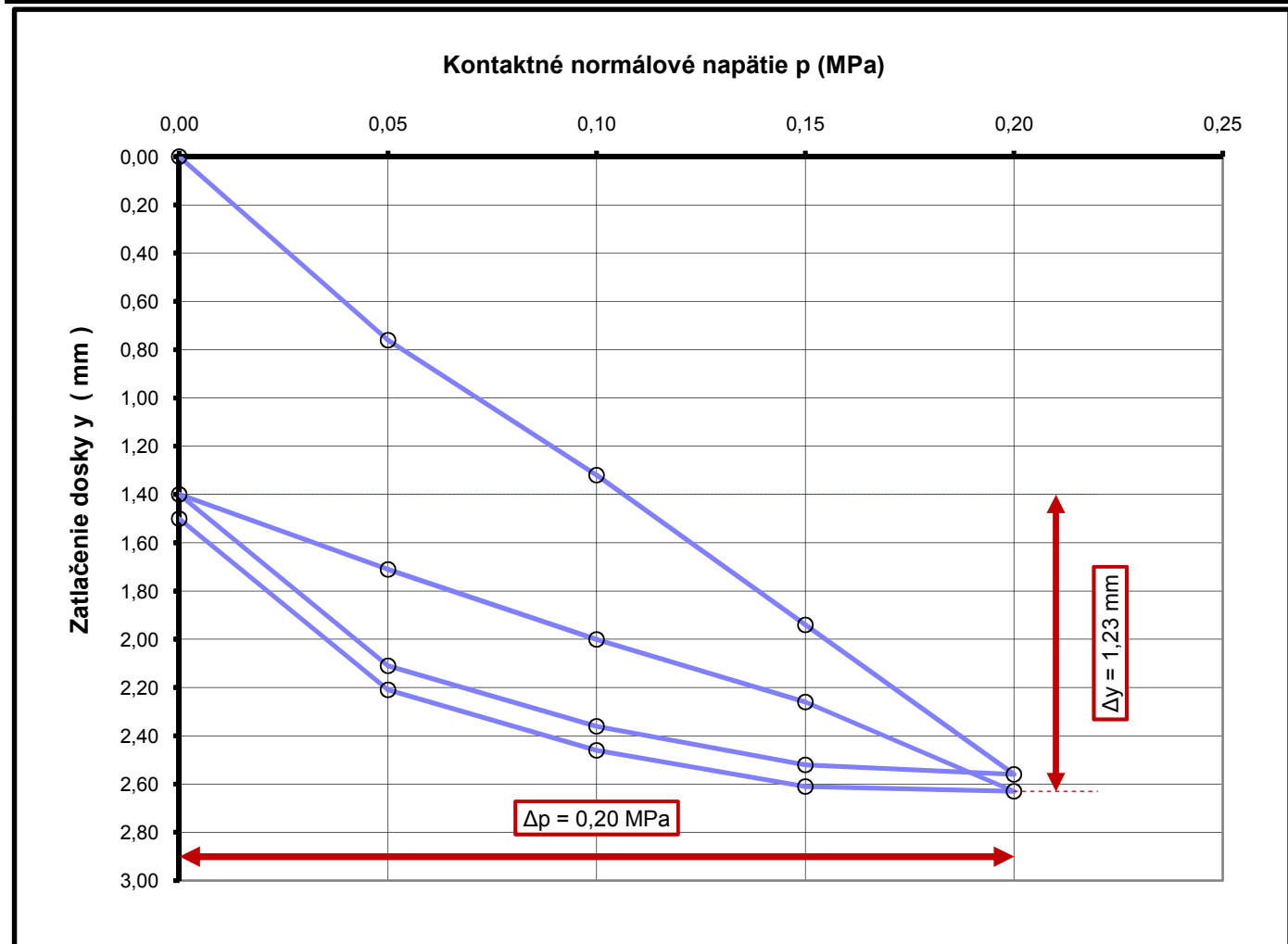
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-17	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		28.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L'		13,550		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,48	1,06	
Skúšaná zemina :		F6/CL + úlomky						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	1,12	1,96	2,75	3,59	3,49	3,19	2,67	1,21	2,03	2,61	3,15	3,71	3,59	3,30	2,84	1,45

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00250	18,00

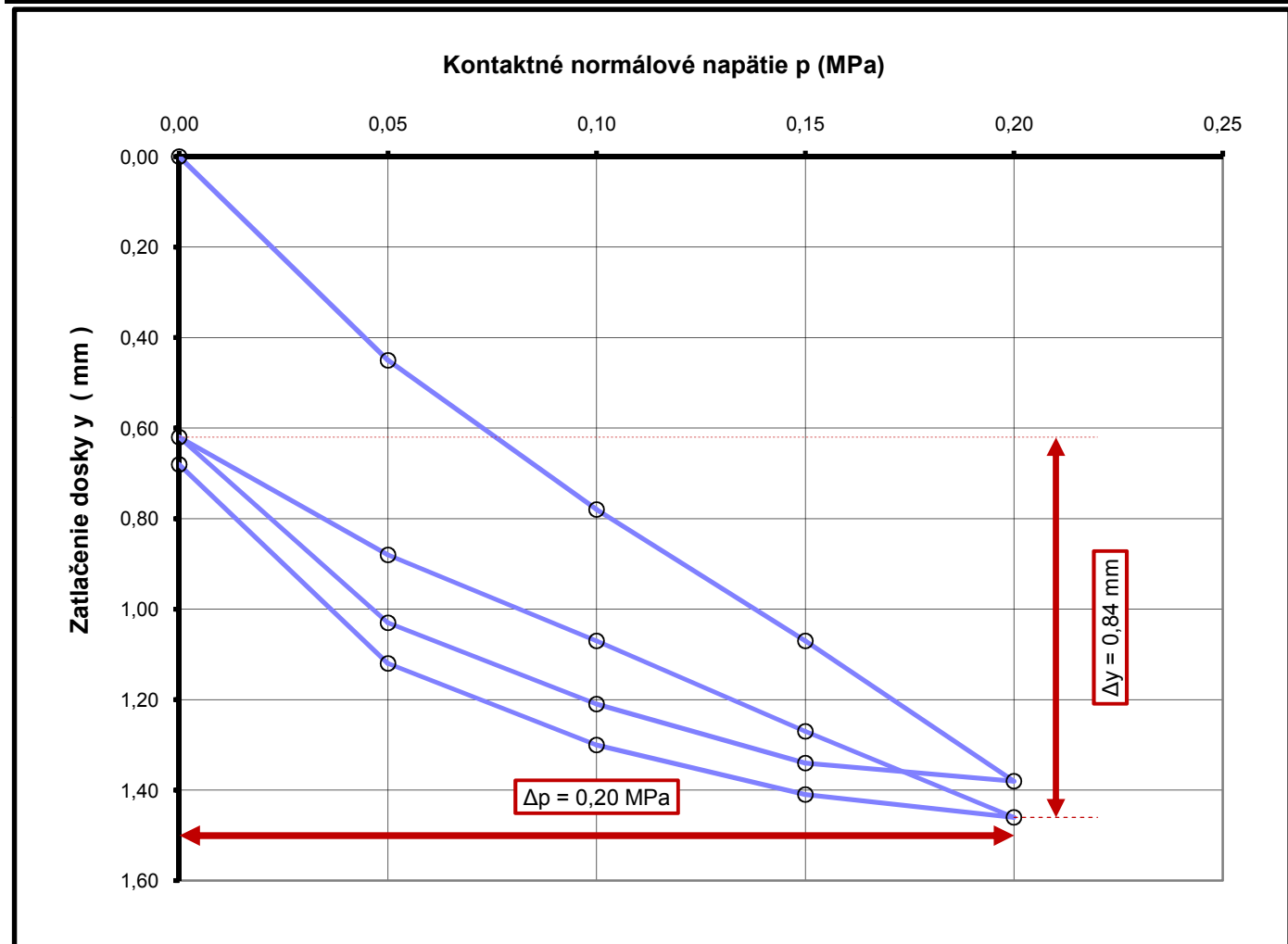
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-18	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		28.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L'		13,700		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,46	1,15	
Skúšaná zemina :		F6/C1						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				2.zaťažovací cyklus				Odľahčenie			
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	0,76	1,32	1,94	2,56	2,52	2,36	2,11	1,40	1,71	2,00	2,26	2,63	2,61	2,46	2,21	1,50

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00123	36,59

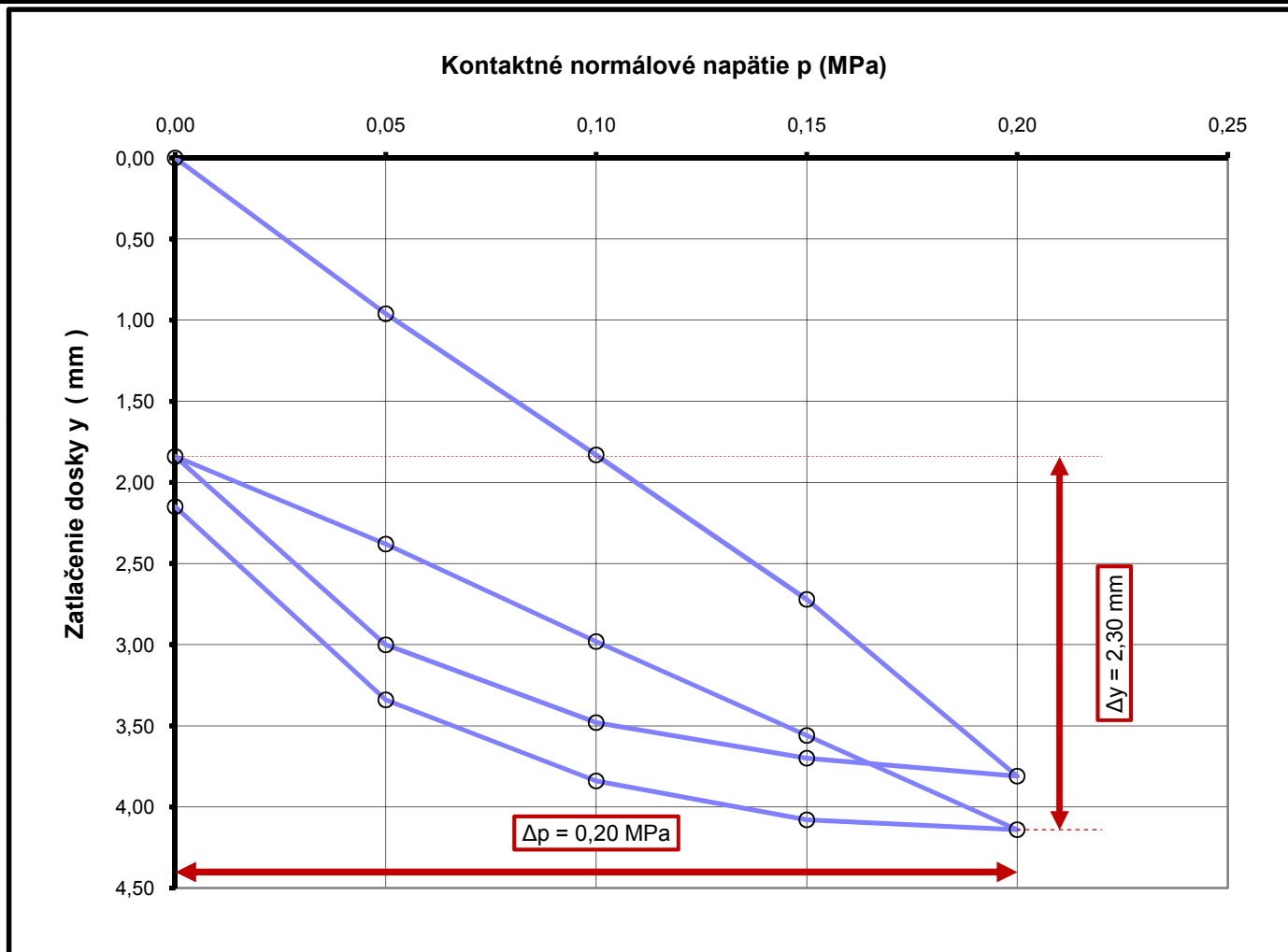
CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-19	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		28.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L'		13,900		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,62	0,95	
Skúšaná zemina :		G3/G-F						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		riečny piesok									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie					2.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00		0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00		
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	0,45	0,78	1,07	1,38	1,34	1,21	1,03	0,62		0,88	1,07	1,27	1,46	1,41	1,30	1,12	0,68		

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00084	53,57

CAD -ECO a.s. Svätoplukova 28 821 08 Bratislava								Statická zaťažovacia skúška doskou v zmysle normy STN 72 1006 Priemer dosky 300 mm (plocha dosky 706,5 cm ²)			
Názov úlohy :		ŽSR, Šelpice-Boleráz, KRŽŽ koľaj č.1						Číslo skúšky :		ZSŠ-20	
Číslo úlohy :		260/2018/ZA						Dátum :		28.9.2018	
koľaj / strana / žkm		1.	L'		14,100		Hĺbka (m) / od osi (m) :		0,60	1,15	
Skúšaná zemina :		F6/CI - F2/CG						Poznámka :		-	
Podkladná vrstva :		-									



	1.zaťažovací cyklus					Odľahčenie					2.zaťažovací cyklus					Odľahčenie				
Kontaktné normálové napätie p (MPa)	0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00		0,05	0,10	0,15	0,20	0,15	0,10	0,05	0,00		
Zatlačenie dosky y (mm)	0,00	0,96	1,83	2,72	3,81	3,70	3,48	3,00	1,84		2,38	2,98	3,56	4,14	4,08	3,84	3,34	2,15		

Polomer zaťažovacej dosky r (m)	Zmena kontaktného napätia Δp (MPa)	Zmena zatlačenia dosky Δy v (m) pri 2.zaťažovacom cykle pri zmene napätia o Δp	Modul pretvárnosti E_{def} (MPa)
0,1500	0,200	0,00230	19,57

DYNAMICKÉ ZAŤAŽOVACIE SKÚŠKY - LDD

Rázové zaťažovacie skúšky

V rámci geologickej úlohy „ŽSR, Šelpice – Boleráz, KRŽZ koľaj č.1“ bolo realizovaných 20 ks rázových (dynamických) zaťažovacích skúšok ľahkou dynamickou doskou LDD 100. Ich účelom bolo stanoviť rázový modul pretvorenia podvalového podložia M_{vd} podľa STN 73 6192 z roku 1987. Skúšky boli realizované v období od 24.9. do 28.9.2018 pracovníkmi VVÚŽ ŽSR Žilina.

Rázová zaťažovacia skúška je nedeštruktívna skúška, ktorej podstata spočíva v stanovení veľkosti odozvy skúšaného polpriestoru na zaťaženie tlmeným rázovým impulzom. Rázový impulz je vyvolaný pádom závažia na kruhovú zaťažovaciu dosku opatrenú tmičom, ktorou sa zaťaženie prenáša do skúšaného polpriestoru. Výpočet rázového modulu pretvorenia sa potom vykonáva podľa vzorca z vyššie uvedenej normy:

$$M_{vd} = \frac{F}{d \cdot y_{m1}} (1 - \nu^2)$$

kde: M_{vd} rázový modul pretvárnosti [MPa];
 F veľkosť rázového impulzu [N];
 d priemer zaťažovacej dosky v [mm];
 y_{m1} amplitúda priehybu pod stredom zaťažovacej dosky, ako súčet pružného a trvalého priehybu [mm];
 ν Poissonovo číslo

Pri výpočte rázového modulu pretvárnosti M_{vd} pracovníci Výskumného a vývojového ústavu železníc ŽSR priamo pri realizácii rázových skúšok v teréne použili Poissonovo číslo pre skúšané zeminy $\nu = 0,20$. Na základe výsledkov granulometrických analýz v laboratóriu mechaniky zemín zo vzoriek odobratých zo skúšobných miest, boli stanovené hodnoty Poissonovho čísla ν skúšaných zemín v zmysle STN 72 1001. Listom 986/2018/9200/Ma zo dňa 26.10.2018 nám z VVÚŽ ŽSR Žilina bola zaslaná korekcia výsledkov.

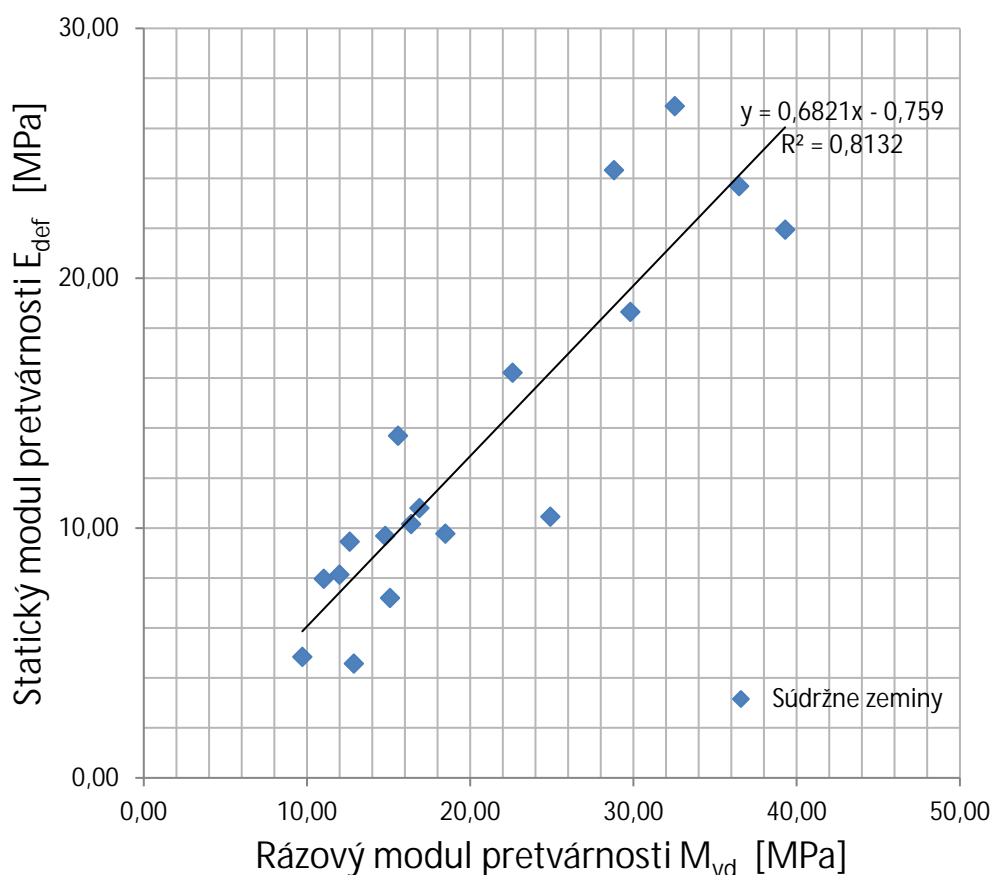
Korelačný vzťah medzi statickým modulom deformácie a rázovým modulom deformácie sme stanovili na základe výsledkov z 20 statických a 20 rázových zaťažovacích skúšok. Pomocou lineárnej regresie sme závislosť statického a rázového modulu pretvárnosti stanovili nasledovne:

- pre súdržné zeminy:

$$E_{def,1} = 0,68 M_{vd} - 0,76$$

kde: $E_{def,1}$ prepočtový statický modul pretvárnosti pre súdržné zeminy [MPa];
 M_{vd} rázový modul pretvárnosti [MPa].

Závislosť medzi statickým a rázovým modulom pretvorenia je znázornená aj v grafe č.1. Hodnoty rázového modulu pretvorenia zodpovedajú hodnotám stanovených ľahkou dynamickou doskou a sú uvedené v liste z VVÚŽ ŽSR Žilina, ktorý je súčasťou tejto prílohy. Statické moduly pretvárnosti boli stanovené skúškami kruhovou zaťažovacou doskou. Skúšky statickou zaťažovacou doskou sú spracované v prílohe 5.2.



Graf 1: Korelácia medzi statickým a rázovým modulom pretvorenia s lineárnou trendovou čiarou

Pri analýze redukovaných statických modulov pretvárnosti zo statických zaťažovacích skúšok a prepočtových statických modulov pretvárnosti stanovených podľa uvedeného vzťahu z rázových zaťažovacích skúšok predstavoval pomer pre súdržné zeminy v rozsahu 0,57 - 1,39, v priemere **1,02**. Modul pretvárnosti zemnej pláne stanovený dynamickými zaťažovacími skúškami je v rozsahu $E_{def,1} = 5,84 - 47,85$ MPa v priemere $E_{def,1} = 16$ MPa.

Označenie rázovej zaťažovacej skúšky	Klasifikácia skúšanej vrstvy podľa STN 72 1001	Poissonovo číslo ν [-]	Dynamický modul pretvárnosti M_{vd} [MPa]	Prepočítaný modul pretvárnosti $E_{def,1}$ [MPa]	Označenie statickej zaťažovacej skúšky	Redukovaný modul pretvárnosti E_{or} [MPa]	$E_{or}/E_{def,1}$ [-]
DZS-01	F6/CI	0,40	16,36	10,37	ZSŠ-01	10,16	0,98
DZS-02	F2/CG	0,35	15,08	9,50	ZSŠ-02	7,20	0,76
DZS-03	G3/G-F	0,25	24,90	16,17	ZSŠ-03	10,45	0,65
DZS-04	F4/CS	0,35	22,58	14,59	ZSŠ-04	16,22	1,11
DZS-05	F2/CG	0,35	36,47	24,04	ZSŠ-05	23,68	0,99
DZS-06	F6/CI	0,4	9,71	5,84	ZSŠ-06	4,85	0,83
DZS-07	F8/CH	0,42	12,87	7,99	ZSŠ-07	4,58	0,57
DZS-08	F2/CG	0,35	29,80	19,50	ZSŠ-08	18,65	0,96
DZS-09	F2/CG	0,35	28,79	18,82	ZSŠ-09	24,32	1,29
DZS-10	G3/G-F	0,25	58,40	38,95	ZSŠ-10	52,13	1,34
DZS-11	F6/CI	0,40	14,79	9,30	ZSŠ-11	9,69	1,04
DZS-12	F6/CI	0,40	11,99	7,39	ZSŠ-12	8,14	1,10
DZS-13	F6/CI	0,40	18,46	11,79	ZSŠ-13	9,78	0,83
DZS-14	G3/G-F	0,25	32,52	21,35	ZSŠ-14	26,89	1,26
DZS-15	F6/CI	0,40	11,03	6,74	ZSŠ-15	7,97	1,18
DZS-16	F6/CI	0,40	12,60	7,81	ZSŠ-16	9,46	1,21
DZS-17	F6/CI	0,40	16,89	10,72	ZSŠ-17	10,80	1,01
DZS-18	F6/CI	0,40	39,29	25,96	ZSŠ-18	21,95	0,85
DZS-19	G3/G-F	0,25	71,48	47,85	ZSŠ-19	50,89	1,06
DZS-20	F6/CI	0,40	15,58	9,83	ZSŠ-20	13,70	1,39

Vysvetlivky:

M_{vd} - hodnota rázového modulu pretvárnosti po korekcii stanoveného skúškami rázovou zaťažovacou skúškou [MPa];

$E_{def,1}$ - prepočítaný statický modul pretvárnosti pre súdržné zeminy stanovený podľa vzťahu $E_{def,1} = 0,68 M_{vd} - 0,76$ [MPa];

E_{or} - redukovaný statický modul pretvárnosti zo statickej zaťažovacej skúšky podľa TNŽ 73 6312: Navrhovanie konštrukčných vrstiev podvalového podložia [MPa];

Zoznam použitej literatúry:

1. STN 73 6192: Rázová zaťažovacia skúška netuhých vozoviek a podloží (r. 1987)
2. STN 73 6192: Rázová zaťažovacia skúška vozoviek a podložia (r. 2011)
3. TNŽ 73 6312: Navrhovanie konštrukčných vrstiev podvalového podložia (r. 2005)
4. STN 72 1001: Klasifikácia zemín a skalných hornín (r. 2010)

V Žiline 25. 10. 2018

Ing. Martin Sinak

CAD-ECO a.s.
Svätoplukova 28
Bratislava
821 08

Váš list číslo/zo dňa	Naše číslo	Vybavuje/linka	Žilina
	986/2018/9200/Ma	Ing. Malo/ 043 2292164	26.10.2018

Vec

Korekcia výsledkov dynamických zaťažovacích skúšok

Na základe vami predložených zmien Poissonovej konštanty pre jednotlivé skúšky LDD, vyplývajúce z výsledkov laboratórneho rozboru vzoriek zeminy odobratých na jednotlivých skúšobných miestach sme pristúpili ku korekcii výsledkov dotknutých skúšok LDD.

Výpočet sa vykonáva podľa vzorca:

$$M_{vd} = \frac{F}{d \cdot y_{ei}} \cdot (1 - \mu^2) \quad (1)$$

kde

F je veľkosť sily v [N]
d priemer zaťažovacej dosky v [mm]
 y_{ei} veľkosť pružného priehybu pod stredom zaťažovacej dosky v [mm]
 μ Poissonova konšanta

Výraz $\frac{F}{d \cdot y_{ei}}$ sa označí ako „A“ (2)

potom $M_{vd} = A \cdot (1 - \mu^2)$ (3)

odtiaľ $A = \frac{M_{dv}}{(1 - \mu^2)}$ (4)

Nakoľko hodnota M_{vd} pre $\mu = 0,25$ je známa, potom z výrazu (4) sa vypočíta hodnota „A“ a následne z výrazu (3) hodnota M_{vd} po dosadení stanovenej konštanty μ .

Výsledné hodnoty sú uvedené v tabuľke.

Tab.č.1 – Hodnoty Mvd

Dátum	Číslo protokolu	Označenie	Poisson 1	Poisson 2	Mvd 1 [MN/m ²]	Mvd 2 [MN/m ²]	Trieda zeminy
24.9.2018	048-ZA-2018	DZS-01	0,200	0,40	18,7	16,36	F6/CI
24.9.2018	049-ZA-2018	DZS-02	0,200	0,35	16,5	15,08	F2/CG
24.9.2018	050-ZA-2018	DZS-03	0,200	0,25	25,5	24,90	G3/G-F
24.9.2018	051-ZA-2018	DZS-04	0,200	0,35	24,7	22,58	F4/CS
25.9.2018	052-ZA-2018	DZS-05	0,200	0,35	39,9	36,47	F2/CG
25.9.2018	053-ZA-2018	DZS-06	0,200	0,40	11,1	9,71	F6/CI
25.9.2018	054-ZA-2018	DZS-07	0,200	0,42	15,0	12,87	F8/CH
25.9.2018	055-ZA-2018	DZS-08	0,200	0,35	32,6	29,80	F2/CG
25.9.2018	056-ZA-2018	DZS-09	0,200	0,35	31,5	28,79	F2/CG
25.9.2018	057-ZA-2018	DZS-10	0,200	0,25	59,8	58,40	G3/G-F
26.9.2018	058-ZA-2018	DZS-11	0,200	0,40	16,9	14,79	F6/CI
26.9.2018	059-ZA-2018	DZS-12	0,200	0,40	13,7	11,99	F6/CI
26.9.2018	060-ZA-2018	DZS-13	0,200	0,40	21,1	18,46	F6/CI
26.9.2018	061-ZA-2018	DZS-14	0,200	0,25	33,3	32,52	G3/G-F
26.9.2018	062-ZA-2018	DZS-15	0,200	0,40	12,6	11,03	F6/CI
28.9.2018	063-ZA-2018	DZS-16	0,200	0,40	14,4	12,60	F6/CI
28.9.2018	064-ZA-2018	DZS-17	0,200	0,40	19,3	16,89	F6/CI
28.9.2018	065-ZA-2018	DZS-18	0,200	0,40	44,9	39,29	F6/CI
28.9.2018	066-ZA-2018	DZS-19	0,200	0,25	73,2	71,48	G3/G-F
28.9.2018	067-ZA-2018	DZS-20	0,200	0,40	17,8	15,58	F6/CI

S pozdravom

SR - Výskumný a vývojový ústav železníc
 Skúšobné laboratórium VVÚŽ, č. S-222
 SL VVÚŽ, pracovisko Žilina

Ing. Miroslav Ďurkovský
 vedúci SL VVÚŽ

za správnosť vyhotovenia: Ing. Malo





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 048-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 24.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 01)

Dátum vykonania skúšky: 24.09.2018

Výsledky skúšky: $18,7 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL



Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	24.09.2018
Čas merania:	11:21
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 01)
Počasie:	Polooblačno 18°C
Trat'ový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,38 m
Km poloha:	
Podložie:	F6 CI
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 048-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

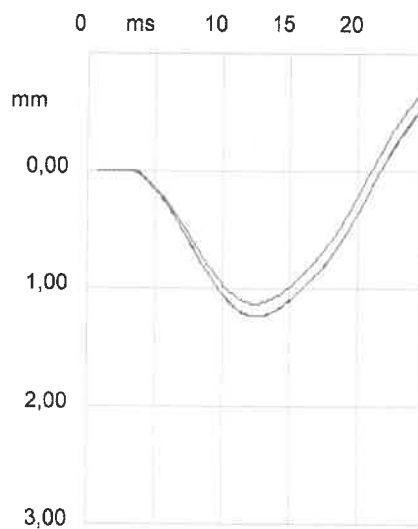
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 18,7 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 24.09.18 11:21
Číslo skúšky: 1
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-01)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: G2/GP
Podložie:
Počasie: Polooblačno 18°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	1,139	mm
2. ráz	1,243	mm
3. ráz	1,249	mm
<hr/>		
str. vých	1,210	mm
Mvd	18,7	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 049-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 24.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 02)

Dátum vykonania skúšky: 24.09.2018

Výsledky skúšky: $16,5 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

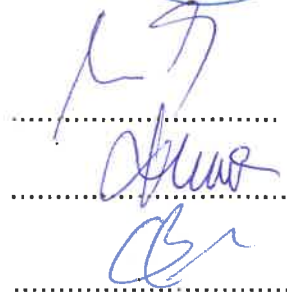
Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL

Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.





1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	24.09.2018
Čas merania:	12:08
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 02)
Počasie:	Polooblačno 18°C
Trat'ový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,39 m
Km poloha:	
Podložie:	F2 CG
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 049-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

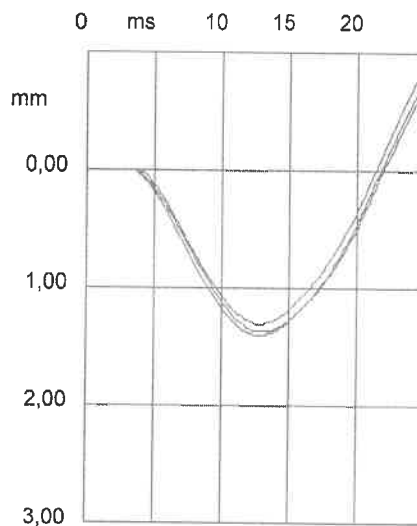
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 16,5 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 24.09.18 12:08
Číslo skúšky: 2
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-02)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: G1/GW
Podložie:
Počasie: Polooblačno 18°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	1,311	mm
2. ráz	1,413	mm
3. ráz	1,385	mm
<hr/>		
str. vých	1,370	mm
Mvd	16,5	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 050-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podložia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 24.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 03)

Dátum vykonania skúšky: 24.09.2018

Výsledky skúšky: $25,5 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL



Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	24.09.2018
Čas merania:	12:46
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 03)
Počasie:	Polooblačno 18°C
Trat'ový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,39 m
Km poloha:	
Podložie:	G3 G-F
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 050-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

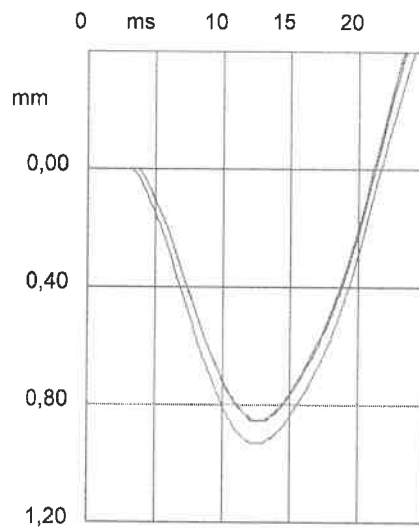
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 25,5 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 24.09.18 12:46
Číslo skúšky: 3
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-03)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: G3 G-F
Podložie:
Počasie: Polooblačno 18°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	0,859	mm
2. ráz	0,860	mm
3. ráz	0,938	mm
<hr/>		
str. vých	0,886	mm
Mvd	25,5	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 051-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 24.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 04)

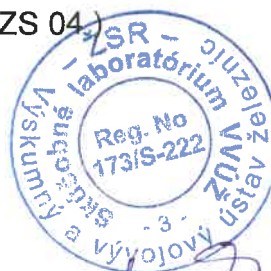
Dátum vykonania skúšky: 24.09.2018

Výsledky skúšky: $24,7 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL



Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	24.09.2018
Čas merania:	13:17
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 04)
Počasie:	Polooblačno 18°C
Trat'ový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,35 m
Km poloha:	
Podložie:	F4 CS
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 051-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

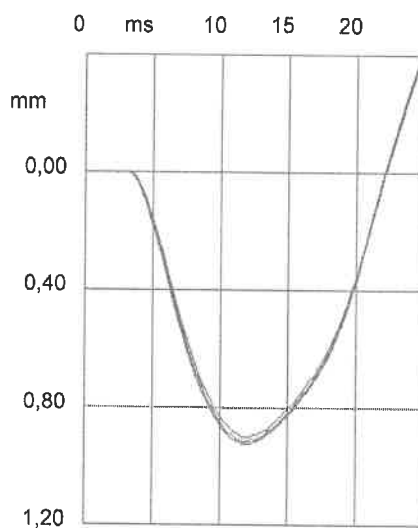
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 24,7 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 24.09.18 13:17
Číslo skúšky: 4
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ kofaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz kofaj č.1 (DZS-04)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F4 CS
Podložie:
Počasie: Polooblačno 18°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	0,927	mm
2. ráz	0,918	mm
3. ráz	0,902	mm
<hr/>		
str. vých	0,916	mm
Mvd	24,7	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 052-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podložia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 25.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 05)

Dátum vykonania skúšky: 25.09.2018

Výsledky skúšky: $39,9 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka

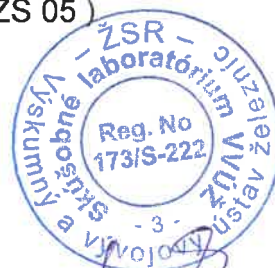
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL

Vyhlásenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.



1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	25.09.2018
Čas merania:	9:30
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 05)
Počasie:	Polooblačno 15°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,40 m
Km poloha:	
Podložie:	F2 CG
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 052-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

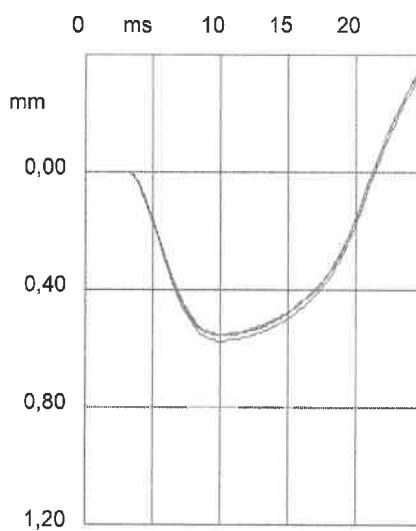
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 39,9 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 25.09.18 09:30
Číslo skúšky: 5
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č. 1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-05)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F2 CG
Podložie:
Počasie: Polooblačno 15°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	0,580	mm
2. ráz	0,562	mm
3. ráz	0,558	mm
<hr/>		
str. vých	0,567	mm
Mvd	39,9	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 053-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podložia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 25.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 06)

Dátum vykonania skúšky: 25.09.2018

Výsledky skúšky: $11,1 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

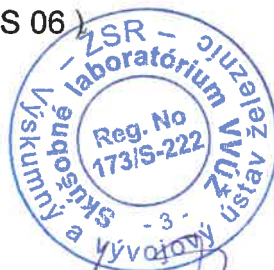
Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL

Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.



1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	25.09.2018
Čas merania:	10:17
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 06)
Počasie:	Polooblačno 16°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,48 m
Km poloha:	
Podložie:	F6 CI
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 053-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

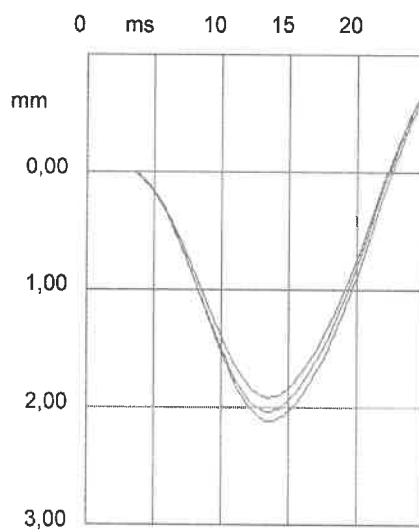
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 11,1 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 25.09.18 10:17
Číslo skúšky: 1
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-06)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F6 CI
Podložie:
Počasie: Polooblačno 16°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	1,925	mm
2. ráz	2,046	mm
3. ráz	2,125	mm
<hr/>		
str. vých	2,032	mm
Mvd	11,1	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 054-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 25.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 07)

Dátum vykonania skúšky: 25.09.2018

Výsledky skúšky: $15,0 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL



Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukovaný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	25.09.2018
Čas merania:	11:05
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 07)
Počasie:	Polooblačno 16°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,49 m
Km poloha:	
Podložie:	F8 CH
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 054-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

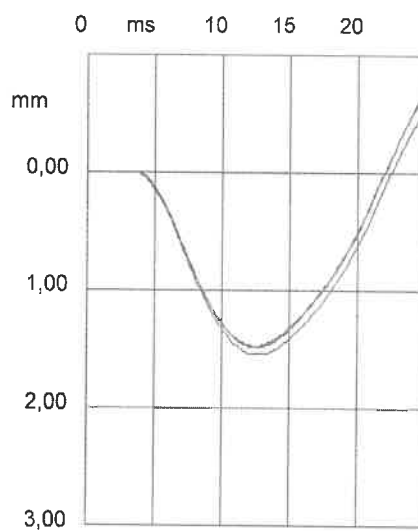
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 15,0 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 25.09.18 11:05
Číslo skúšky: 2
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-07)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F8 CH
Podložie:
Počasie: Polooblačno 16°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	1,484	mm
2. ráz	1,557	mm
3. ráz	1,496	mm
<hr/>		
str. vých	1,512	mm
Mvd	15,0	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 055-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 25.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 08)

Dátum vykonania skúšky: 25.09.2018

Výsledky skúšky: $32,6 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL



Vyhlásenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukován len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	25.09.2018
Čas merania:	11:46
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 08)
Počasie:	Polooblačno 16°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,57 m
Km poloha:	
Podložie:	F2 CG
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 055-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

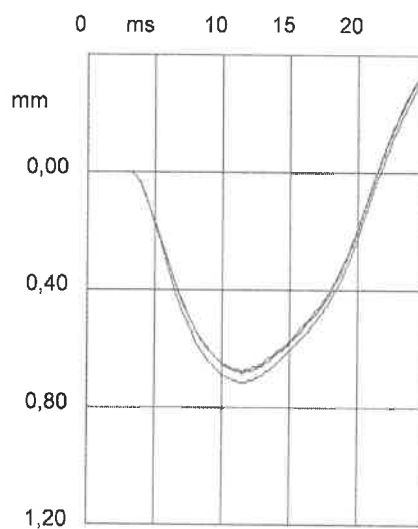
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 32,6 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 25.09.18 11:46
Číslo skúšky: 3
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-08)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F2 CG
Podložie:
Počasie: Polooblačno 16°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	0,718	mm
2. ráz	0,686	mm
3. ráz	0,678	mm
<hr/>		
str. vých	0,694	mm
Mvd	32,6	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 056-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 25.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 09)

Dátum vykonania skúšky: 25.09.2018

Výsledky skúšky: $31,5 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL

Vyhlásenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.



1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	25.09.2018
Čas merania:	12:26
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 09)
Počasie:	Polooblačno 18°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,45 m
Km poloha:	
Podložie:	F2 CG
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 056-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

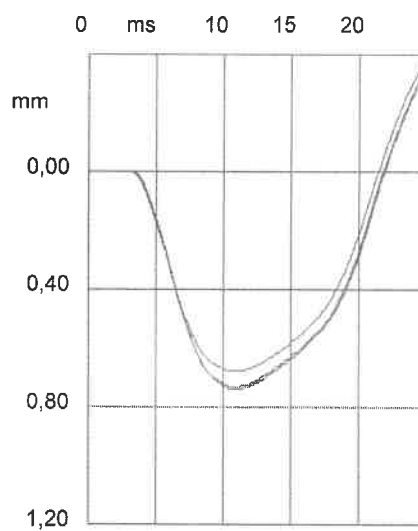
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 31,5 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 25.09.18 12:26
Číslo skúšky: 4
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-09)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F2 CG
Podložie:
Počasie: Polooblačno 18°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	0,681	mm
2. ráz	0,733	mm
3. ráz	0,741	mm
<hr/>		
str. vých	0,718	mm
Mvd	31,5	MPa





Výskumný a vývojový ústav železníc
Skúšobné laboratórium VVÚŽ
Nobelova 50, 831 02 Bratislava



Reg. No. 173/S-222

PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 057-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 25.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 10)

Dátum vykonania skúšky: 25.09.2018

Výsledky skúšky: $59,8 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL

Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukován len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.



1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	25.09.2018
Čas merania:	12:55
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 10)
Počasie:	Polooblačno 18°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,60 m
Km poloha:	
Podložie:	G3 G-F
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 057-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

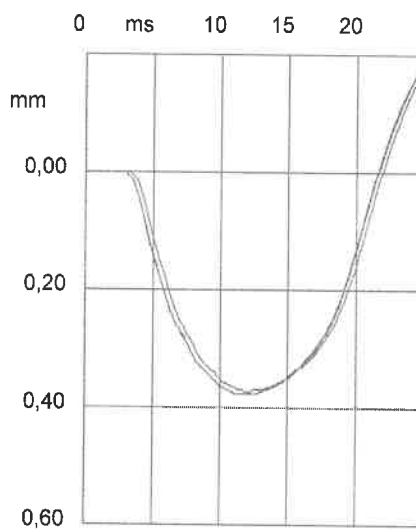
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 59,8 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 25.09.18 12:55
Číslo skúšky: 5
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-10)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: G3 G-F
Podložie:
Počasie: Polooblačno 18°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	0,380	mm
2. ráz	0,374	mm
3. ráz	0,380	mm
<hr/>		
str. vých	0,378	mm
Mvd	59,8	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 058-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podložia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 26.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 11)

Dátum vykonania skúšky: 26.09.2018

Výsledky skúšky: $16,9 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL



Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	26.09.2018
Čas merania:	9:50
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 11)
Počasie:	Polooblačno 15°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,49 m
Km poloha:	
Podložie:	F6 CI
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 058-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

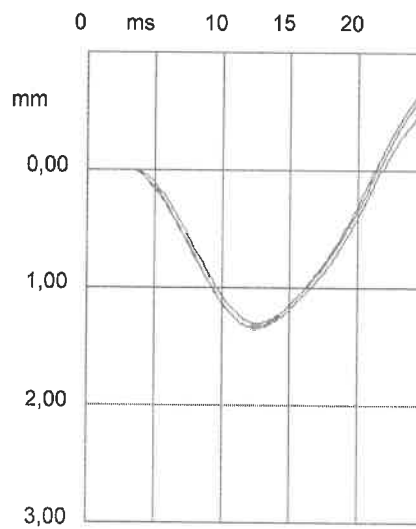
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 16,9 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 26.09.18 09:50
Číslo skúšky: 1
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-11)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F6 C1
Podložie:
Počasie: Polooblačno 15°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	1,350	mm
2. ráz	1,313	mm
3. ráz	1,347	mm
<hr/>		
str. vých	1,337	mm
Mvd	16,9	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 059-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 26.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 12)

Dátum vykonania skúšky: 26.09.2018

Výsledky skúšky: $13,7 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL

Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.



1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	26.09.2018
Čas merania:	10:32
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 12)
Počasie:	Polooblačno 15°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,40 m
Km poloha:	
Podložie:	F6 CI
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 059-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

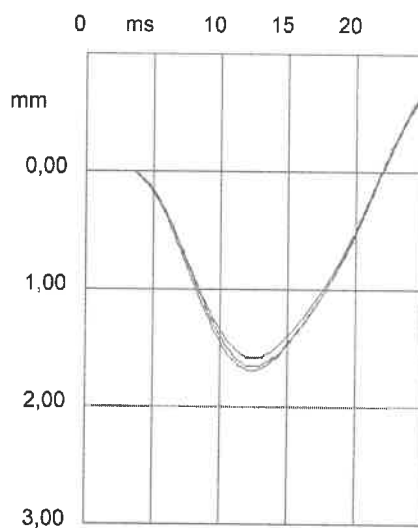
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 13,7 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 26.09.18 10:32
Číslo skúšky: 2
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č. 1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-12)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F6 Cl
Podložie:
Počasie: Polooblačno 15°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	1,597	mm
2. ráz	1,668	mm
3. ráz	1,701	mm
<hr/>		
str. vých	1,655	mm
Mvd	13,7	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 060-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 26.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 13)

Dátum vykonania skúšky: 26.09.2018

Výsledky skúšky: $21,1 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL

Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.



1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	26.09.2018
Čas merania:	11:22
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 13)
Počasie:	Polooblačno 15°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,56 m
Km poloha:	
Podložie:	F6 CI
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 060-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

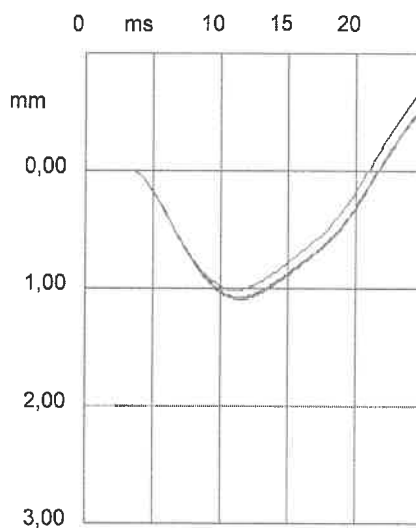
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 21,1 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 26.09.18 11:22
Číslo skúšky: 3
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-13)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F6 CI
Podložie:
Počasie: Polooblačno 15°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	1,029	mm
2. ráz	1,088	mm
3. ráz	1,105	mm
<hr/>		
str. vých	1,074	mm
Mvd	21,1	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 061-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 26.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 14)

Dátum vykonania skúšky: 26.09.2018

Výsledky skúšky: $33,3 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL



.....
.....
.....

Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukován len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	26.09.2018
Čas merania:	12:00
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 14)
Počasie:	Polooblačno 17°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,48 m
Km poloha:	
Podložie:	G3 G-F
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 061-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

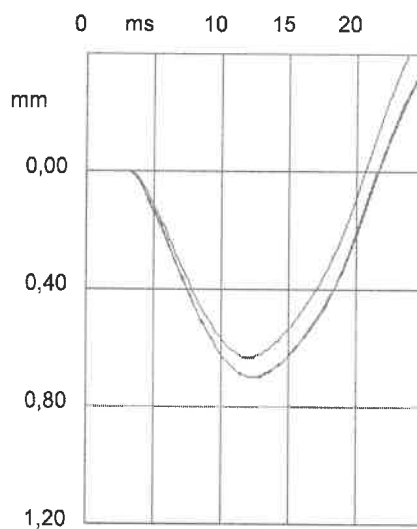
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 33,3 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 26.09.18 12:00
Číslo skúšky: 4
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-14)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: G3 G-F
Podložie:
Počasie: Polooblačno 17°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	0,703	mm
2. ráz	0,704	mm
3. ráz	0,634	mm
<hr/>		
str. vých	0,680	mm
Mvd	33,3	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 062-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podložia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 26.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 15)

Dátum vykonania skúšky: 26.09.2018

Výsledky skúšky: $12,6 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo



Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL

Vyhlásenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.




.....

.....

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	26.09.2018
Čas merania:	12:53
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 15)
Počasie:	Polooblačno 18°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,59 m
Km poloha:	
Podložie:	F6 CI
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 062-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

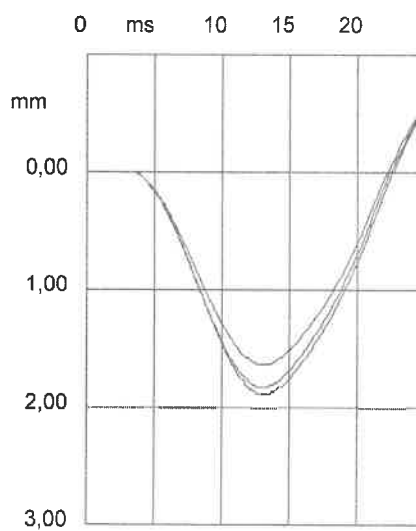
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 12,6 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 26.09.18 12:53
Číslo skúšky: 5
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-15)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F6 CI
Podložie:
Počasie: Polooblačno 18°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	1,648	mm
2. ráz	1,838	mm
3. ráz	1,899	mm
<hr/>		
str. vých	1,795	mm
Mvd	12,6	MPa





Výskumný a vývojový ústav železníc
Skúšobné laboratórium VVÚŽ
Nobelova 50, 831 02 Bratislava



Reg. No. 173/S-222

PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 063-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podložia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 28.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 16)

Dátum vykonania skúšky: 28.09.2018

Výsledky skúšky: $14,4 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL



Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukován len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	28.09.2018
Čas merania:	10:51
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 16)
Počasie:	Polooblačno 16°C
Trat'ový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,51 m
Km poloha:	
Podložie:	F6 CI
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 063-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

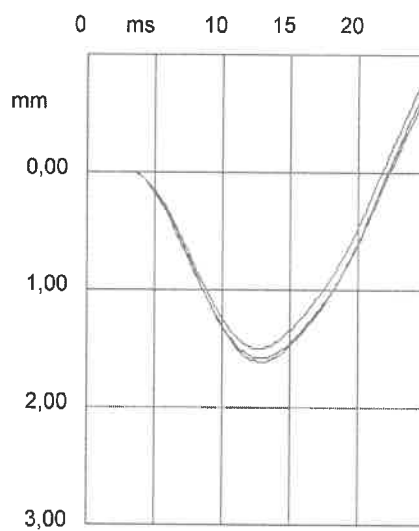
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 14,4 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 28.09.18 10:51
Číslo skúšky: 2
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-16)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F6 CI
Podložie:
Počasie: Polooblačno 16°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	1,592	mm
2. ráz	1,507	mm
3. ráz	1,622	mm
<hr/>		
str. vých	1,574	mm
Mvd	14,4	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 064-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 28.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 17)

Dátum vykonania skúšky: 28.09.2018

Výsledky skúšky: $19,3 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL

Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukován len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.



1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	28.09.2018
Čas merania:	11:32
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 17)
Počasie:	Polooblačno 16°C
Trat'ový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,48 m
Km poloha:	
Podložie:	F6 CI
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 064-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

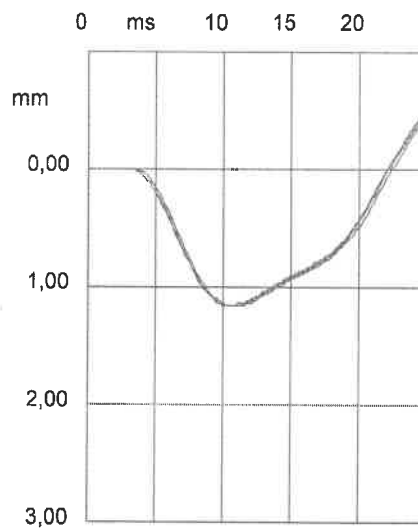
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 19,3 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 28.09.18 11:32
Číslo skúšky: 3
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-17)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F6 CI
Podložie:
Počasie: Polooblačno 16°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	1,173	mm
2. ráz	1,160	mm
3. ráz	1,173	mm
<hr/>		
str. vých	1,169	mm
Mvd	19,3	MPa





Výskumný a vývojový ústav železníc
Skúšobné laboratórium VVÚŽ
Nobelova 50, 831 02 Bratislava



Reg. No. 173/S-222

PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 065-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podlažia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 28.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 18)

Dátum vykonania skúšky: 28.09.2018

Výsledky skúšky: $44,9 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL



Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	28.09.2018
Čas merania:	12:09
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 18)
Počasie:	Polooblačno 17°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,46 m
Km poloha:	
Podložie:	F6 CI
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 065-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

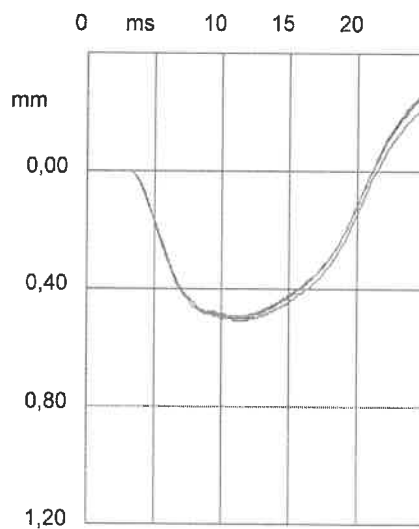
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 44,9 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 28.09.18 12:09
Číslo skúšky: 4
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-18)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F6 Cl
Podložie:
Počasie: Polooblačno 17°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	0,503	mm
2. ráz	0,512	mm
3. ráz	0,497	mm
<hr/>		
str. vých	0,504	mm
Mvd	44,9	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 066-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podložia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 28.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 19)

Dátum vykonania skúšky: 28.09.2018

Výsledky skúšky: $73,2 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL

Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukován len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.




.....

.....

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	28.09.2018
Čas merania:	12:40
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 19)
Počasie:	Polooblačno 17°C
Traťový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,62 m
Km poloha:	
Podložie:	G3 GF
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 066-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

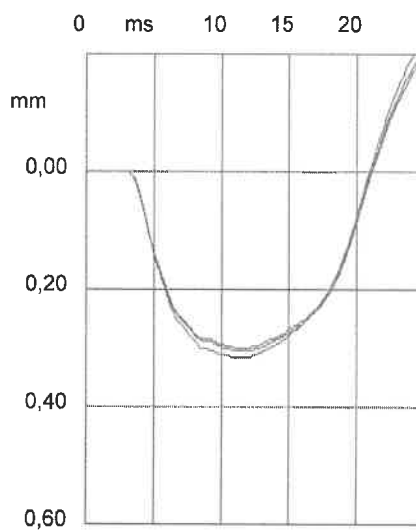
Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 73,2 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 28.09.18 12:40
Číslo skúšky: 5
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č.1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-19)
Staničenie:
Vzdial. od osí:
Zemina: G3 GF
Podložie:
Počasie: Polooblačno 17°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	0,319	mm
2. ráz	0,307	mm
3. ráz	0,302	mm
<hr/>		
str. vých	0,309	mm
Mvd	73,2	MPa





PROTOKOL O SKÚŠKE

Číslo protokolu: 067-ZA-2018

Počet výtl. / výtlačok: 2 / 1

Počet strán / príloh: 2 / 1

Celkový počet strán: 2

Dátum vyhotovenia: 5.11.2018

Strana č.: 1

Názov skúšky: Meranie dynamického modulu pretvorenia

Názov a adresa zákazníka: CAD-ECO a.s., Svätoplukova 28, Bratislava, 821 08

Identifikácia použitej metódy: STN 73 6192

Opis, stav a jednoznačné označenie predmetu skúšky: Stanovenie dynamického modulu pretvorenia ľahkou dynamickou doskou LDD 100 pre posúdenie únosnosti podvalového podložia.

Dátum prevzatia predmetu skúšky: 28.09.2018

Miesto vykonania skúšky: Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 20)

Dátum vykonania skúšky: 28.09.2018

Výsledky skúšky: $17,8 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$

Meno zodpovedného pracovníka
za znenie protokolu: Ing. Branislav Malo

Kontrola protokolu: Ing. Martin Klučka

Schválil: Ing. Miroslav Ďurkovský, V SL

Vyhlasenie:

Výsledky akreditovaných skúšok sa týkajú len skúšaných predmetov. Všetky meradlá použité pri skúške sú metrologicky nadviazané. Protokol o skúške môže byť reprodukováný len celý, po častiach len s písomným súhlasom skúšobného laboratória.



.....
.....
.....

1 Všeobecné údaje

Na stanovenie dynamického modulu pretvorenia sa použila metodika STN 73 6192. Meranie sa vykonalo ľahkou dynamickou doskou LDD 100, ktorou sa v podloží vyvodí zaťaženie rázom závažia.

2 Prístroje a pomôcky použité pri meraní, presnosť merania

Pri stanovení dynamického modulu pretvorenia sú potrebné tieto prístroje a pomôcky:

- súprava ľahkej dynamickej dosky LDD 100, ev. č. ZAS 400
- tlačivo na prvotný záznam

Presnosť merania je podľa hore uvedenej metodiky stanovená na $\pm 0,046 \text{ MN/m}^2$, pri $k = 2$.

3 Podmienky merania

Dátum merania:	28.09.2018
Čas merania:	9:40
Miesto merania:	Šelpice – Boleráz koľaj č.1 (DZS 20)
Počasie:	Polooblačno 15°C
Trat'ový úsek (TÚ):	
Definičný úsek (DÚ):	
Vzdialenosť od osi koľaje:	
Hĺbka voči spod. hrane podvalu:	0,60 m
Km poloha:	
Podložie:	F6 CI
Metodika:	STN 73 6192
Typ zariadenia:	LDD 100, ev.č. ZAS 400
Skúšku vykonal:	Ing. Branislav Malo

4 Vyhodnotenie merania

Namerané hodnoty sú zaznamenané v Prílohách Záznamu o skúške č. Z 067-ZA-2018.

4.1 Priebeh merania

Meranie sa vykonalo v zmysle platnej metodiky a bol dodržaný postup merania v nej uvedený.

4.2 Zhodnotenie merania

Z hodnôt nameraných sa stanovila hodnota dynamického modulu pretvorenia $M_{vd} = 17,8 \pm 0,046 \text{ MN/m}^2$.

KONIEC PROTOKOLU

Vyhodnotenie rázovej zaťažovacej skúšky

Začiatok merania: 28.09.18 09:40
Číslo skúšky: 1
Typ zariadenia: LDD100 v.č. 166
Poissonove číslo: 0,20
Stavba: Šelpice - Boleráz KR ŽZ koľaj č. 1
Miesto: Šelpice - Boleráz koľaj č.1 (DZS-20)
Staničenie:
Vzdial. od osi:
Zemina: F6 CI
Podložie:
Počasie: Polooblačno 15°C
Meno: Ing. Malo
Poznámka:

1. ráz	1,329	mm
2. ráz	1,243	mm
3. ráz	1,232	mm
<hr/>		
str. vých	1,268	mm
Mvd	17,8	MPa

