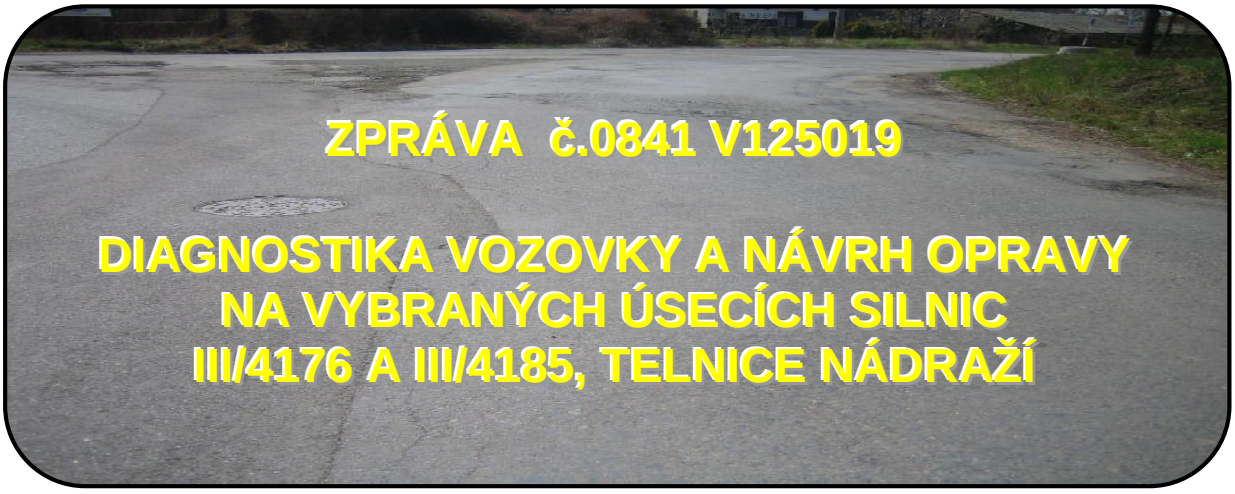
IMOS BRNO, a.s.
DIVIZE SILNIČNÍ VÝVOJ
OLOMOUCKÁ 174
627 00 BRNO

výzkum, vývoj, poradenství, průzkumy a diagnostika, akreditovaná zkušební laboratoř
tel: 548129342, 602554150, fax: 548129285
E-mail: meluzinp@imosbrno.eu, http://www.imosbrno.eu



ZPRÁVA č.0841 V125019

DIAGNOSTIKA VOZOVKY A NÁVRH OPRAVY NA VYBRANÝCH ÚSECÍCH SILNIC III/4176 A III/4185, TELNICE NÁDRAŽÍ

Objednatel: VIAPONT s.r.o.

Vyhotoveno ve čtyřech výtiscích s rozdělením:

3 x VIAPONT s.r.o. (+3xCD)
1 x IMOS Brno, DSV

Výtisk č. 1

Razítko a podpis

Duben 2012

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednatel
VIAPONT s.r.o., zapsaná v OR u Krajského soudu v Brně, oddíl C, vložka 8917
Vodní 13, 602 00 Brno
IČ: 46995447

Zhotovitel
IMOS Brno, a.s., zapsaná v OR u Krajského soudu v Brně, oddíl B, vložka 2211
divize silniční vývoj
Olomoucká 174, 627 00 Brno
IČ: 25322257

Smluvní vztah (objednávka)
Objednávka č. 2012/1671 ze dne 12.4.2012.

Použité technické předpisy
ČSN CEN ISO/TS 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin – Část 1: Stanovení vlhkosti zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin – Část 4: Stanovení zrnitosti zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení konzistenčních mezí
ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací
ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží
TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek
TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
TP 208 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena
TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací

Systém jakosti – oprávnění zhotovitele
- Certifikát č. Q 255-1 podle ČSN EN ISO 9001:2009 ve spojení s ČSN EN ISO 3834-2:2006 pro IMOS Brno, a.s., Olomoucká 174, 627 00 Brno mj. na činnost Průzkumné a diagnostické práce v oboru pozemních komunikací od certifikačního orgánu Qualiform, a.s.
- Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací číslo 209/2010 pro Ing. Petra Meluzina, které vydalo pod č.j. 488/2010-910-IPK/1 Ministerstvo dopravy, Odbor silniční infrastruktury.
- Osvědčení o akreditaci č.23/2010 pro zkušební laboratoř č.1074 IMOS Brno, a.s., divize silniční vývoj, Olomoucká 174, 627 00 Brno, vydané Českým institutem pro akreditaci, o.p.s.
- Osvědčení o autorizaci číslo 22383 vydané Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě pro Ing. Meluzina, který je autorizovaným inženýrem v oboru zkoušení a diagnostika staveb, ČKAIT 0007511.

Všeobecně
Na základě výše uvedené objednávky provedl zhotovitel diagnostický průzkum vozovky na vybraných úsecích silnic III/4176 a III/4185 spočívající ve vizuální prohlídce s grafickým záznamem a fotodokumentací poruch, měření průhybů a posouzení únosnosti vozovky, kopaných sondách a rozborech podložních zemin. Posouzení parametrů vozovky je provedeno podle technických podmínek TP87. Byly stanoveny výstupní parametry k hodnocení konstrukce vozovky. Předkládá se návrh opravy vozovky.

2. LOKALIZACE ÚSEKÚ

Druh a označení pozemní komunikace
Předmětem posouzení jsou vybrané úseky na silnicích III. třídy v Jihomoravském kraji. Silnice jsou dvoupruhové obousměrné pozemní komunikace.

Úsek č. 1
Silnice: III/4176 Okres: Brno - venkov Název: Telnice ul. Nádraží

Začátek úseku (ZÚ)
ZÚ = km 0,000 (příčná pracovní spára před křiž. silnic III/4185 a III/4176 ve směru od nádraží)

Konec úseku (KÚ)
KÚ = km 0,240 (křiž. se silnicí II/418)

Délka úseku
Délka posuzovaného úseku je 0,240 km

Úsek č. 2
Silnice: III/4185 Okres: Brno - venkov Název: Telnice ul. K Nádraží

Začátek úseku (ZÚ)
ZÚ = km 0,000 (příčná pracovní spára před žel. přejezdem směrem k nádraží)

Konec úseku (KÚ)
KÚ = km 0,094 (příčná pracovní spára)

Délka úseku
Délka posuzovaného úseku je 0,094 km

Mapka úseků
Příloha A zprávy.

3. STAV POVRCHU VOZOVKY

Dne 13.4.2012 byl vizuálně prohlížen povrch vozovky a graficky zaznamenány poruchy do formuláře – viz příloha B. Jejich číslování odpovídá číslům poruch uvedeným v TP 82. Některé poruchy jsou zachyceny na snímcích v Příloze C zprávy - fotodokumentace.

Práce provedl
Ing. Jindřich Melcher

Vyskytující se poruchy

Úsek č. 1 - ul. Nádraží

- 08 výtluky v obrusné vrstvě a krytu
- 09 vysprávky
- 10 mozaikové trhliny
- 13 trhlina podélná široká
- 14 trhlina příčná široká
- 15 trhlina podélná rozvětvená
- 16 trhlina příčná rozvětvená
- 17 síťové trhliny
- 18 olamování okrajů vozovky
- 22 místní hrbol
- 24 místní pokles
- 25 podélný pokles
- 26 plošná deformace vozovky

Hodnocení stavu povrchu vozovky
Podle TP 87 klasifikačním stupněm **5 – havarijní.**

Úsek č. 2 - ul. K Nádraží

- 07 hloubková koroze
- 08 výtluky v obrusné vrstvě a krytu
- 09 vysprávky
- 13 trhlina podélná široká
- 14 trhlina příčná široká
- 15 trhlina podélná rozvětvená
- 17 síťové trhliny
- 24 místní pokles

Hodnocení stavu povrchu vozovky
Podle TP 87 klasifikačním stupněm **4 – nevyhovující.**

Poznámka k záznamu poruch:
Kompletní fotodokumentace je vložena v elektronické podobě na CD. Číslování snímků obsahuje tyto údaje: Pořadové číslo snímku, staničení silnice (km) a směr pohledu (+/-). Znaménko "+" za staničením fotografie značí pohled ve směru staničení silnice, znaménko "-" pohled proti směru staničení silnice. V příloze B jsou vyznačena místa pořízení snímků vybraných do přílohy C, přičemž pořadové číslo vybraných snímků je zachováno.

4. RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY

Datum měření
13.4.2012

Lokalizace zkušebních míst
Ve vzdálenosti 0,7 – 1,2 m od pravého okraje vozovky (cca pravá jízdní stopa) nejprve ve směru staničení a poté se střídavým umístěním proti směru staničení.

Operátor
Milan Šašinka

Počet provedených zkoušek (zkušební místa)
Úsek č. 1 – 10
Úsek č. 2 – 5
Celkem 15

Princip zkoušek
Rázové zatěžovací zařízení (rovněž se používá název deflektometr či FWD - zkratka z Falling Weight Deflectometer) vyvozuje rázový puls pádem břemene přes tlumící systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvozuje deformace povrchu. Speciálními snímači (geofony) se měří průhyby, které charakterizují průhybovou čáru. Tato průhybová čára je podkladem pro analýzu vlastností vozovky a jejich vrstev.
Dynamické nedestruktivní metody na principu tlumeného rázu simulují ve vozovce obdobné zatížení jako je zatížení kolem těžkého nákladního vozidla s návrhovou nápravou jedoucího rychlostí zhruba 60 km/hod.

Měřená data
Při každé zkoušce se provede několik úderů. Zaznamenávají se průhyby z posledního úderu, které nesmí vykazovat odchylky v jednotlivých pořadnicích průhybů větší než 5 % ve srovnání s průhyby měřenými při předposledním úderu.
Teplota vozovky se měří dotykovým teploměrem po ustálení teplot. Zatížení se měří snímačem síly v kN.
Formulář Měřená data obsažený v příloze D s označením Tabulka 1 uvádí v každém zkušebním místě číslo bodu, staničení, teplotu vozovky, hodnoty zatížení v kN a průhyby Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8 a Y9 v milimetrech.
Grafické zobrazení spojnic vrcholů pořadnic devíti průhybů v jednotlivých zkušebních místech se nazývá deflexní profil úseku a je zobrazen v příloze D - viz Graf 1. Charakteristické průhybové čáry, tj. maximální a minimální naměřené a průměrná vypočtená jsou v Grafu 2.

5. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK

Popis vyhodnocovacího programu
Vyhodnocení zkoušek je provedeno vyhodnocovacím programem RoSy® DESIGN, který byl zpracován jako inverzní program pro výpočet modulů pružnosti z naměřené průhybové čáry. Předpokládá se že vrstvy jsou pružné, homogenní a isotropní.
Vstupní data pro výpočet tvoří měřená data z rázového zařízení (tj. devět hodnot průhybu, teplota vozovky a zatížení). Dalšími vstupními parametry jsou údaje o konstrukci vozovky dané tloušťkami vrstev podle zvoleného vrstevnatého systému konstrukce vozovky, dopravní zatížení.
Výstupními parametry jsou moduly pružnosti zadaných vrstev vozovky a modul pružnosti podloží E_p. Dalšími vypočtenými parametry jsou zbytková doba životnosti a tloušťka zesílení.

Návrhová úroveň porušení vozovky
D1

Dopravní zatížení
Při zadávání dopravního zatížení se postupuje podle technických podmínek TP87.
Dopravní zatížení je charakterizováno počtem těžkých nákladních vozidel (TNV) na základě výsledků ze sčítání dopravy v roce 2010. Na předmětných úsecích silnic není sčítací úsek, údaje o dopravním zatížení na předmětných úsecích silnic byly dodány objednatelem:

Úsek č. 1: **TNV_o** = 176, třída dopravního zatížení **IV – střední**.
Úsek č. 2: **TNV_o** = 179, třída dopravního zatížení **IV – střední**.

Konstrukce vozovky
Údaje o konstrukci vozovky byly stanoveny z provedených kopaných sond (viz Příloha E).

Výstupní parametry měřeného úseku
Výstupy vyhodnocovacího programu jsou obsaženy v Posouzení vozovky a návrh zesílení (Tabulka 2 v Příloze D).

Hodnocení únosnosti vozovky
Hodnocení je založeno na výpočtu zbytkové doby životnosti a klasifikaci únosnosti vozovky podle TP 87 do pěti klasifikačních stupnic:

Klasifikační stupeň	Zbytková doba životnosti konstrukce vozovky t_z (roky)
1	25
2	20 – 24
3	10 – 19
4	5 – 9
5	< 5

Úsek č. 1 – sil. III/4176, ul. Nádraží

Průměrný průhyb Y1 (mm):	0,875 (rozsah od 0,559 do 1,221)
Průměrná zbytková doba životnosti (roky):	1
Klasifikace únosnosti podle TP 87:	5 - havarijní
Průměrná tloušťka zesílení (mm):	122
Maximální tloušťka zesílení (mm):	165
Návrhová tloušťka zesílení (průměr + 1,3x směrodatná odchylka):	175 mm
Průměrný modul pružnosti asfaltových vrstev E1:	5715 MPa
Průměrný modul pružnosti nestmelených vrstev E2:	154 MPa
Průměrný modul pružnosti podloží Ep:	89 MPa

Úsek č. 2 – sil. III/4185, ul. K Nádraží

Průměrný průhyb Y1 (mm):	0,446 (rozsah od 0,391 do 0,517)
Průměrná zbytková doba životnosti (roky):	18

Klasifikace únosnosti podle TP 87:	3 - vyhovující
Průměrná tloušťka zesílení (mm):	21
Maximální tloušťka zesílení (mm):	60
Návrhová tloušťka zesílení (průměr + 1,3x směrodatná odchylka):	55 mm

Průměrný modul pružnosti asfaltových vrstev E1:	3701 MPa
Průměrný modul pružnosti nestmelených vrstev E2:	741 MPa
Průměrný modul pružnosti podloží Ep:	108 MPa

6. SONDY A LABORATORNÍ ROZBORY

Za účelem zjištění údajů o konstrukci vozovky, tj. zejména složení jednotlivých vrstev, byly dne 13. 4. 2012 pracovní skupinou pro polní práce akreditované zkušební laboratoře zhotovitele provedeny potřebné sondáže. Laboratorní rozbory z odebraných vzorků z vozovky a podloží dokladují materiálové složení a vlastnosti směsí.

Kopané sondy (KS)
Popis sond je obsahem přílohy E.

2 kopané sondy dokladují výskyt následujícího složení vozovky:

Sonda	**Staničení sondy / jízdní pruh**	**Složení vozovky**				**Celková tloušťka**
Úsek č. 1 – sil. III/4176, ul. Nádraží						
KS2	0,130 / L 1,10 m od okraje	HAV 7,0 cm	PM 6,0 cm	ŠD 0/32 6,0 cm	balvany 14,0 cm	**33 cm**
Úsek č. 2 – sil. III/4185, ul. K Nádraží						
KS1	0,054 / P 0,20 m od okraje	HAV 12,0 cm	ŠD 0/32 11,0 cm			**23 cm**
KS1	0,054 / P 0,50 m od okraje	HAV 12,0 cm	ŠD 0/32 16,0 cm	ŠD 0/8 11,0 cm		**39 cm**
Vysvětlivky a poznámky: HAV hutněné asfaltové vrstvy PM penetrační makadam ŠD štěrkodrť						

Rozbor zemin z podloží (RPZ)
Výsledky rozborů zemin odebraných pod vozovkou jsou uvedeny v Příloze J. Pro klasifikační účely byly zjištěny tyto parametry:

- aktuální vlhkost zeminy
- mez tekutosti
- mez plasticity
- číslo konzistence
- namrzavost
- křivka zrnitosti

Přehled výsledků je v následující tabulce:

Vzorek	**Sonda**	**Staničení / jízdní pruh [km]**	**Hloubka [cm]**	**Klasifikace**	**Namrzavost**	**Aktuální vlhkost [%]**
Úsek č. 1 – sil. III/4176, ul. Nádraží						
2344	KS2	0,130 / L	33	F4-CS	neb. namrzavá	18,41

Úsek č. 2 – sil. III/4185, ul. K Nádraží						
2343	KS1	0,054 / P	23	F4-CS	neb. namrzavá	11,88
Vysvětlivky a poznámky: F4-CS – jíl písčitý						

7. NÁVRH OPRAVY VOZOVKY

ÚSEK Č. 1 – UL. NÁDRAŽÍ

Hodnocení poznatků z diagnostického průzkumu

Vozovka vykazuje výrazné konstrukční poruchy, jako jsou zejména síťové trhliny, doprovázené zejména při okrajích vozovky plošnými deformacemi. Vyskytují se i vysprávky, počínající výtluky v síťových trhlinách a místní poklesy.
Zjištěná únosnost je v průměru havarijní s průměrnou zbytkovou životností 1 rok a průměrným požadovaným zesílením 122 mm. Návrhová hodnota zesílení je 175 mm. Velmi nízké jsou zjištěné moduly pružnosti nestmelených podkladních vrstev ($E_{2,\text{prům.}}$ = 154 MPa)
Tloušťka hutněných asfaltových vrstev zjištěná z KS2 je nedostatečná (Ha = 70 mm), celková tloušťka vozovky je na rozhraní dostatečná/nedostatečná (Hv = 33 cm).
Zjištěná podložní zemina poskytuje málo vhodné podloží.

Návrh opravy

Rekonstrukce vozovky s odstraněním stávajících konstrukčních vrstev, případnou výměnou podložní zeminy za únosný materiál splňující požadované parametry a vybudování nové konstrukce vozovky navržené podle TP170 na výhledové dopravní zatížení.

Nevhodnou podložní zeminu se navrhuje vyměnit vhodným materiálem (požadavek na $E_{def,2}$ = 45 MPa) do hloubky min. 250 mm pod úroveň pláně a provést separaci geotextílií.

Příklad vhodné konstrukce netuhé vozovky pro NÚP D1, TDZ IV (TNV = 176) a podloží PIII podle TP170 s posouzením výpočtovým programem LAYEPS:

ACO 11+	**40 mm**	
ACL 16+	**70 mm**	**H_A = 110 mm**
SC $C_{8/10}$	**130 mm**	
$ŠD_A$	**200 mm**	
Vozovka celkem	**H_V = 440 mm**	

```
Posouzení vozovky :      III/4176 Telnice ul. Nádraží

          Uroveň porušení    D1                      počet kol            2
          Návrhové období    25
          delta z          1.00     C1 =   .50      poloměr otisku    120.3
          delta k          1.00     C2 =   .70      intenzita           .55
          TNVo             176.     C3 =   .70      vzdálenost kol    344.0
          TNVc          803000.     C4 =  2.00

          Vrstvy :   čís.   materiál     tl.    spolupůs.  poměrné porušení

                      1     ACO 11+      40.       .000          .0000
                      2     ACL 16+      70.       .000          .0010
                      3     SC C8/10    130.       .000          .0000
                      4     SD          200.       .000          .0000

                            celkem      440.           min. tl.      0.
```

```
Podloží  : modul střední    50.    poměrné porušení    .3131
           modul jarní      50.

           index mrazu     375.
           režim pendulární
           nebezpečně namrzavé
```

Pozn.: Konstrukce vyhoví, je-li hodnota poměrného porušení < 1,0.

Technologie recyklace za studena na místě se nenavrhuje vzhledem ke zjištěné přítomnosti balvanů (štětu) v hloubce < 19 cm pod povrchem vozovky a ke krátké délce úseku.

ÚSEK Č. 2 – UL. K NÁDRAŽÍ

Hodnocení poznatků z diagnostického průzkumu

Povrch vozovky je porušen zejména podélnými trhlinami na rýze i na původním povrchu, místy se vyskytuje koroze povrchu. Konstrukční poruchy (síťové trhliny) se vyskytují pouze na začátku úseku před a za železničním přejezdem, cca v km 0,068 – 0,072 vlevo se nachází lokální plošný pokles poblíž poklopu šachty.
Zjištěná únosnost je v průměru vyhovující s průměrnou zbytkovou životností 18 let a průměrným požadovaným zesílením 21 mm. Návrhová hodnota zesílení je 55 mm.
Tloušťka hutněných asfaltových vrstev zjištěná z KS1 je dostatečná (Ha = 120 mm), celková tloušťka vozovky je ve vzdálenosti 0,5 m od pravého okraje vozovky dostatečná (Hv = 39 cm), avšak ve vzdálenosti 0,2 m od pravého okraje byla zjištěna zcela nedostatečná tloušťka vozovky (Hv = 23 cm).
Zjištěná podložní zemina poskytuje málo vhodné podloží s nepříznivým vodním režimem. Aktuální vlhkost zeminy přesahuje hodnotu vlhkosti na mezi plasticity.

Návrh opravy

Výměna obrusné vrstvy – frézování, lokální opravy/sanace a pokládka nové obrusné vrstvy (zachování nivelety)

Technologický postup:

- Frézování do hloubky 50 mm s odvozem materiálu pro jeho další využití;
- Očištění povrchu;
- Odborná kontrola stavu povrchu po frézování a upřesnění ploch k lokálním opravám a sanacím;
- Lokální opravy a sanace (oprava: opravy trhlin podle TP115 a jiných poruch, max. výměna horní podkladní vrstvy; sanace: odtěžení všech konstrukčních vrstev do potřebné hloubky a vybudování nové konstrukce vozovky navržené podle TP170 na výhledové dopravní zatížení – doporučuje se v místech konstrukčních poruch, zejména v km 0,068 – 0,072 L v oblasti místního poklesu vozovky, podél pravého okraje vozovky s nedostatečnou stávající tloušťkou konstrukce vozovky a v místech síťových trhlin v okolí žel. přejezdu;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,4 kg/m^2;
- Pokládka obrusné vrstvy z asfaltového betonu pro obrusné vrstvy **ACO 11 + tl. 50 mm** podle ČSN EN 13108-1a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

Součástí opravy bude oprava nefunkčního odvodnění, úprava nezpevněných krajnic, případně další úpravy součástí a příslušenství silnice podle požadavků správce.

8. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 17. 4. 2012

Místo: Brno

Ing. Jindřich Melcher ……..

Milan Šašinka ……..

RNDr. Jiří Babáček ……..

Odpovědný zástupce zhotovitele:

Ing. Petr Meluzin ……..

Razítko:

IMOS Brno, a.s.
Olomoucká 174, 627 00 Brno
divize silniční vývoj 1

Ing. PETR MELUZIN
Autorizovaný inženýr pro zkoušení a diagnostiku staveb
ČKAIT - 0007511

PŘÍLOHY:

A Mapka s vyznačením úseku

B Záznam poruch z vizuální prohlídky

C Fotodokumentace stavu povrchu

D Posouzení únosnosti

E Popis kopaných sond

F Rozbory podložní zeminy

Příloha A - Mapka s vyznačením posuzovaného úseku

Název

TELNICE NÁDRAŽÍ

Lokalizace úseků

Okres Brno - venkov

Úsek č. 1 – ul. Nádraží
Silnice III/4176
ZÚ km 0,000
KÚ km 0,240
DL 0,240 km

Úsek č. 2 – ul. K Nádraží
Silnice III/4185
ZÚ km 0,000
KÚ km 0,094
DL 0,094 km

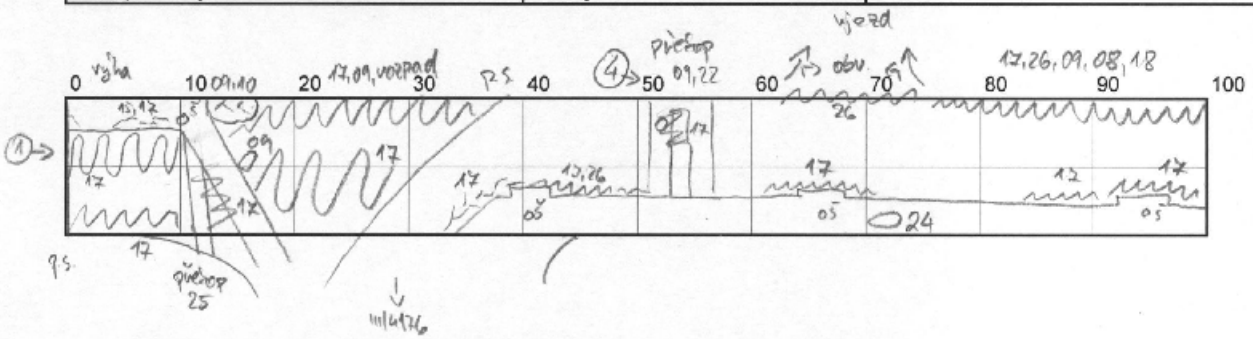
Dopravní zatížení (údaje dodané objednatelem)

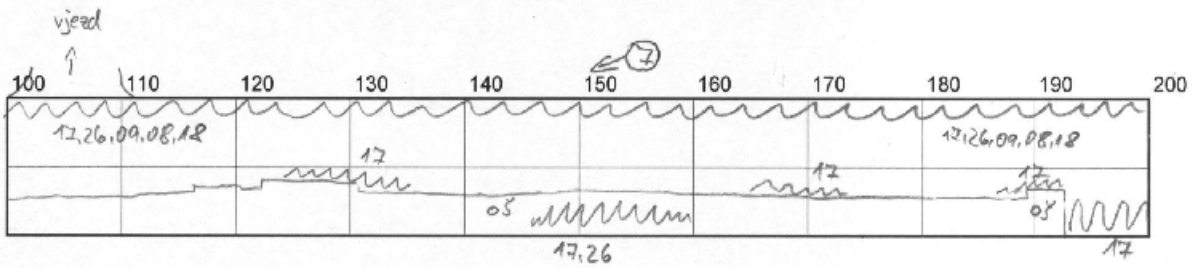
Úsek č. 1
TNV_0 = 176

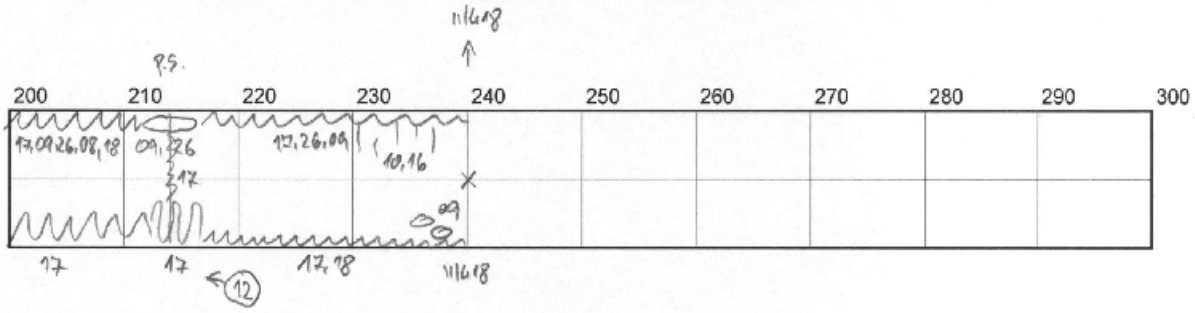
Úsek č. 2
TNV_0 = 179

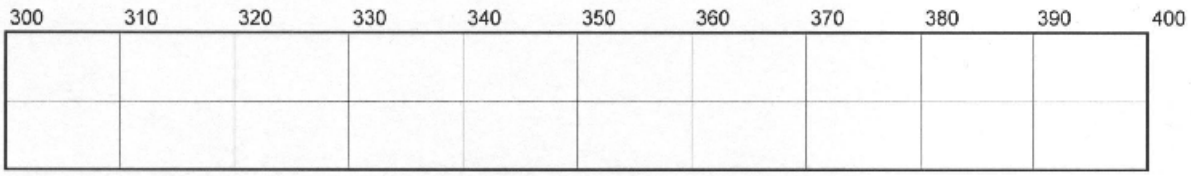
Příloha B - Záznam poruch z vizuální prohlídky

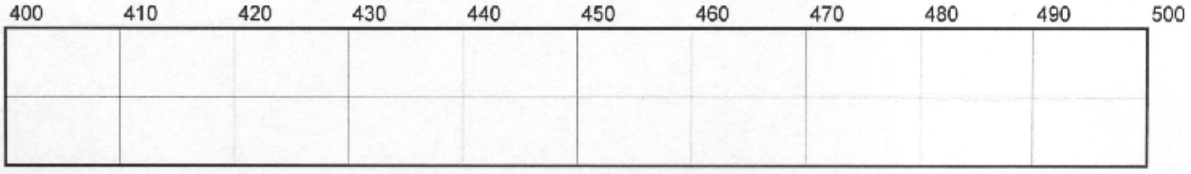
Název:	Telnice ul. Nádraží - úsek č. 1		Objednatel: VIAPONT s.r.o.
Silnice:	III/4176	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 13.4.2012
Začátek:	km 0,000	Konec: km 0,240	Délka: 0,240 km
Směr prohlídky: ve směru staničení silnice		Obruby: -	





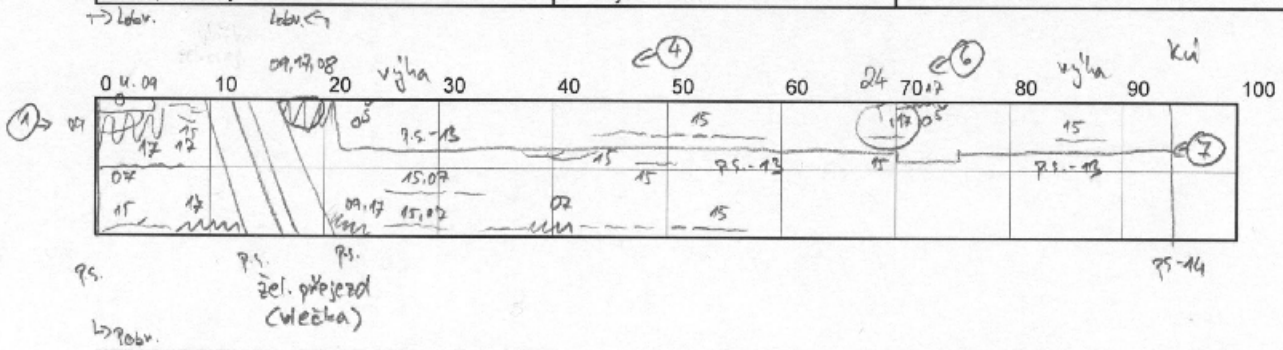






Příloha B - Záznam poruch z vizuální prohlídky

Název:	Telnice ul. K Nádraží - úsek č. 2		Objednatel: VIAPONT s.r.o.
Silnice:	III/4185	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 13.4.2012
Začátek:	km 0,000	Konec: km 0,094	Délka: 0,094 km
Směr prohlídky: ve směru staničení silnice		Obruby: ano	



100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200

200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300

300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400

400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500

LEGENDA K ZÁZNAMU VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY

PORUCHY:

01	ztráta mikrotextury
02	ztráta makrotextury
03	kaverny
04	opotřebení EKZ, EMK
05	ztráta kameniva z nátěru
06	ztráta asfaltového tmelu
07	hloubková koroze
08	výtluky v obrusné vrstvě a krytu
09 09	vysprávky
10	mozaikové trhliny
11	trhlina podélná úzká
12	trhlina příčná úzká
13	trhlina podélná široká
14	trhlina příčná široká
15 15	trhlina podélná rozvětvená
16 16	trhlina příčná rozvětvená
17	síťové trhliny
18	olamování okrajů vozovky
19	puchýře v MA
20	nepravidelné hrboly
21 21 10 24	vyjeté koleje (měřená hloubka kolejí v mm)
22	místní hrbol
23	podélný hrbol
24	místní pokles
25	podélný pokles
26	plošná deformace vozovky
27	prolomení vozovky
28	zanesení příkopů
29	zvýšená nezpevněná krajnice
09	oblast se souvislým nebo velmi častým výskytem poruch (např. vysprávek č.09)

DALŠÍ ZNAČKY:

	uzlový bod
MALÍNKY	SDZ začátek obce
MALÍNKY	SDZ konec obce
	odbočka
12	číslo a směr pohledu snímku fotodokumentace
v.	kanalizační vpusť
š.	revizní šachta
u.	uzávěr vody nebo plynu
p.s.	pracovní spára
x VS15 km3,150	místo, číslo a staničení vrtané sondy
x KS11 km3,150	místo, číslo a staničení kopané sondy
x JV3 km3,150	místo, číslo a staničení jádrového vývrtu
MK	místní komunikace
432-029	most (číslo)
	propustek
L	začátek obrub vlevo
P	konec obrub vpravo

Pozn.:
grafické znázornění se může dle situace odlišovat, ale číslování poruch musí být zachováno dle TP82

Název: Telnice ul. Nádraží – úsek č. 1		Objednatel: VIAPONT s.r.o.
Silnice: III/4176	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 13.4.2012
Začátek: km 0,000	Konec: km 0,240	Délka: 0,240 km

F01, km 0,000+
Pracovní spára – ZÚ; vlevo rýha s vysprávkou a podélnými rozvětvenými trhlinami; síťové trhliny, vysprávky, v pozadí překop s podélným poklesem

F04, km 0,050+
Příčný překop tvořící místní hrbol s vysprávkami a síťovými trhlinami, vpravo rýha

Název: Telnice ul. Nádraží – úsek č. 1		Objednatel: VIAPONT s.r.o.
Silnice: III/4176	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 13.4.2012
Začátek: km 0,000	Konec: km 0,240	Délka: 0,240 km

F07, km 0,155-
Síťové trhliny, plošné deformace, vysprávky, výtluky, olamování okraje vozovky

F12, km 0,220-
Příčná pracovní spára; síťové trhliny, olamování okraje vozovky

Název: Telnice ul. K Nádraží – úsek č. 2		Objednatel: VIAPONT s.r.o.
Silnice: III/4185	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 13.4.2012
Začátek: km 0,000	Konec: km 0,094	Délka: 0,094 km

F01, km 0,000+
Pracovní spára – ZÚ; síťové trhliny, vysprávky, hloubková koroze, v pozadí železniční přejezd

F04, km 0,050-
Podélná pracovní spára – podélná trhlina široká, podélné rozvětvené trhliny na rýze i na původním povrchu

Název: Telnice ul. K Nádraží – úsek č. 2		Objednatel: VIAPONT s.r.o.
Silnice: III/4185	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 13.4.2012
Začátek: km 0,000	Konec: km 0,094	Délka: 0,094 km

F06, km 0,075-
Místní pokles poblíž poklopu šachty, počínající síťové a podélné rozvětvené trhliny

F07, km 0,095-
Příčná pracovní spára – KÚ, trhlina příčná široká; podélná pracovní spára, trhlina podélná široká

Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

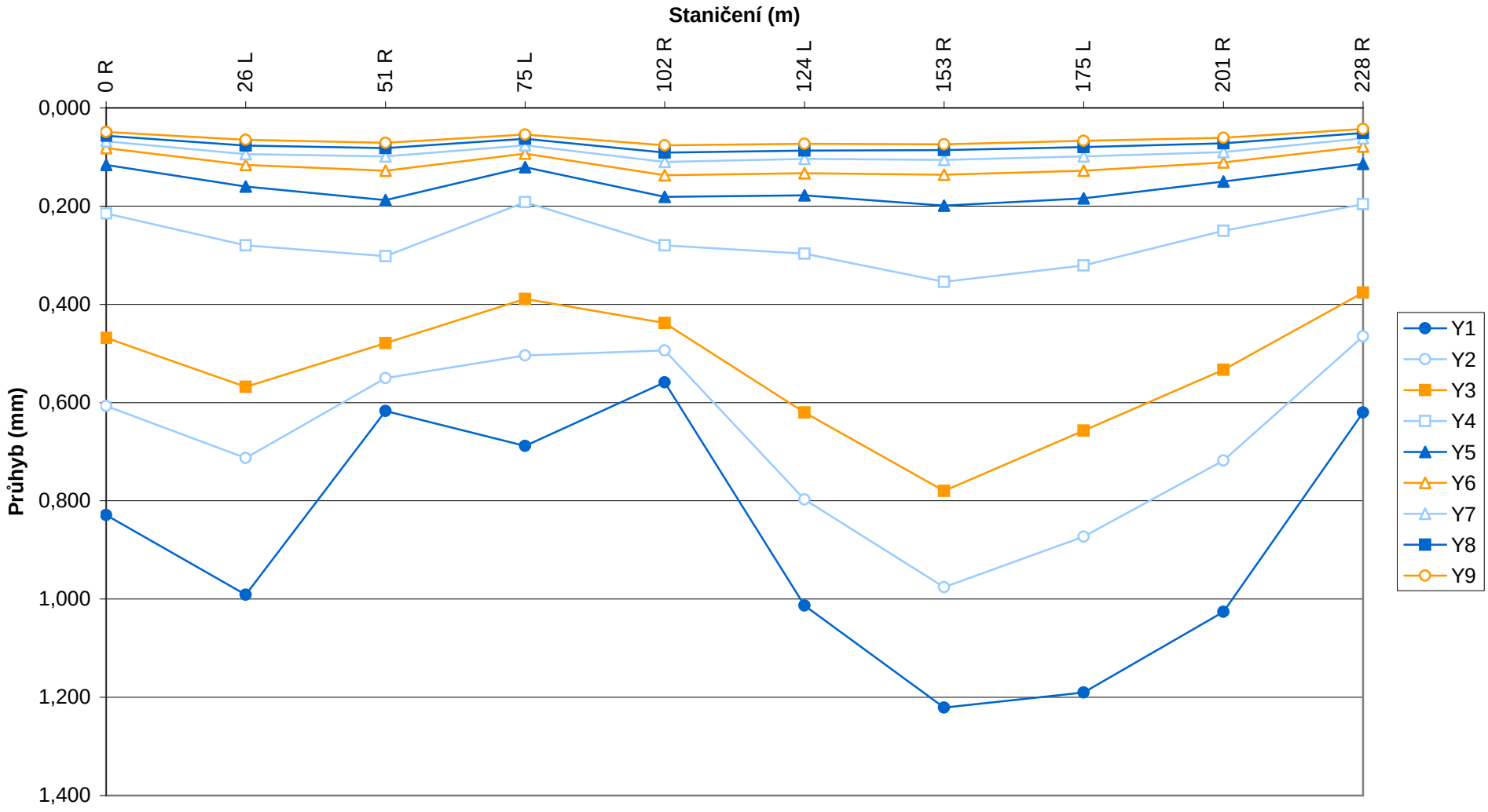
Soubor: A848
Číslo silnice: III/4176
Odběratel: VIAPONT s.r.o.

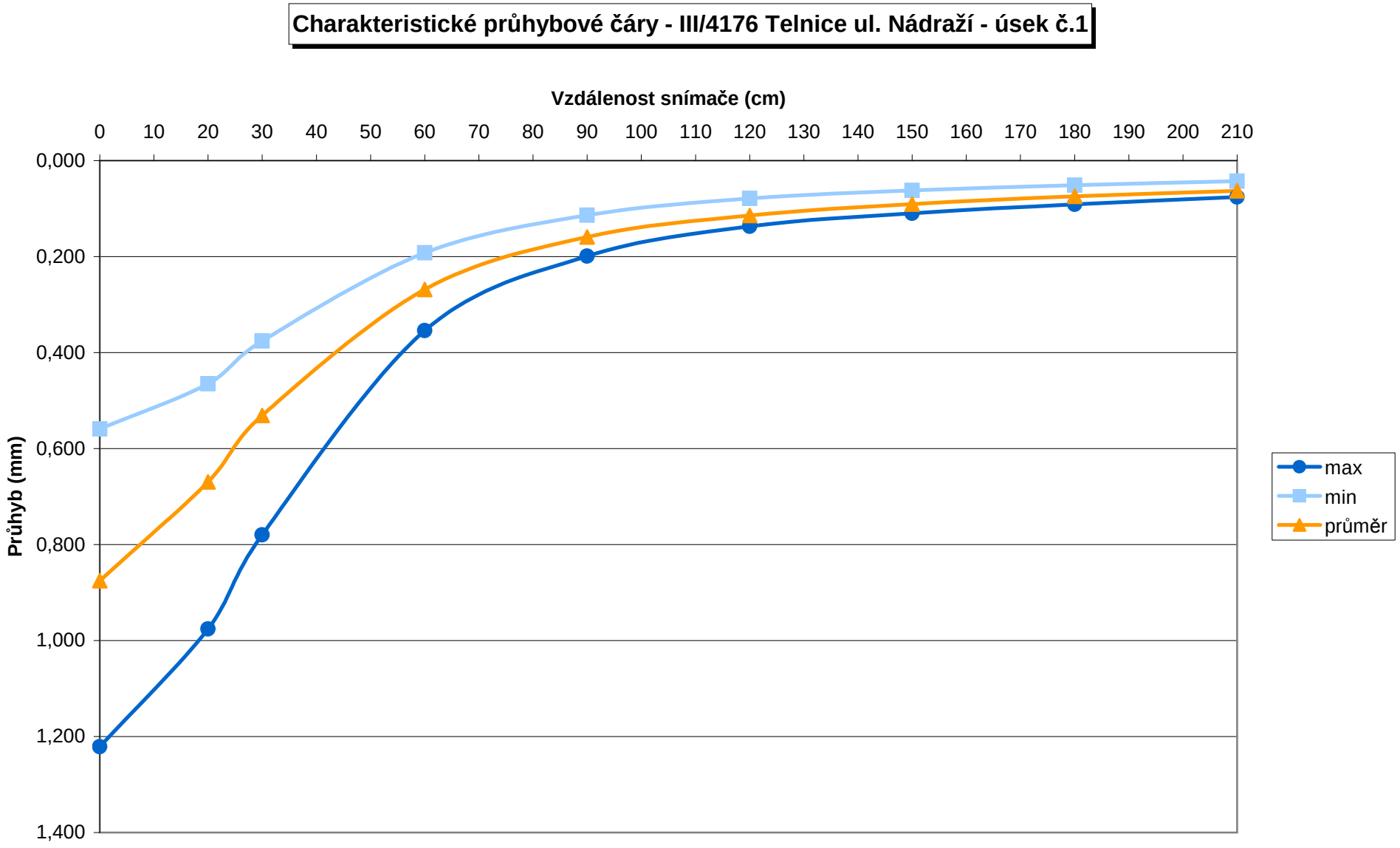
Název: Telnice ul. Nádraží - úsek č.1
Datum měření: 13.4.2012
Vozovka: AB

Začátek: 0 m
Konec: 240 m
Délka: 240 m
Orientace měření: Ve směru staničení silnice III/4176 a zpět

Číslo bodu	Stan. (m)	Jízdní pruh R-pravý L-levý	Tlak (kPa)	Teplota (°C)	Průhyby Y1 až Y9 (mm)								
					Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
					ve vzdálenostech od středu zatěžovací desky v cm								
					0	20	30	60	90	120	150	180	210
1	0	R	765	17,5	0,829	0,607	0,468	0,215	0,116	0,082	0,068	0,057	0,049
2	26	L	769	17,6	0,991	0,713	0,568	0,280	0,160	0,116	0,094	0,077	0,065
3	51	R	741	18,6	0,617	0,550	0,479	0,302	0,188	0,128	0,099	0,082	0,071
4	75	L	775	17,8	0,688	0,504	0,389	0,192	0,121	0,093	0,076	0,063	0,054
5	102	R	745	19,3	0,559	0,494	0,438	0,280	0,181	0,137	0,110	0,091	0,076
6	124	L	772	18,8	1,013	0,797	0,620	0,297	0,178	0,133	0,104	0,087	0,073
7	153	R	751	19,2	1,221	0,976	0,780	0,354	0,199	0,136	0,106	0,086	0,074
8	175	L	764	18,7	1,190	0,873	0,657	0,321	0,184	0,128	0,099	0,080	0,067
9	201	R	757	18,6	1,026	0,718	0,533	0,250	0,150	0,111	0,090	0,072	0,061
10	228	R	758	17,3	0,620	0,465	0,376	0,196	0,114	0,079	0,062	0,051	0,043
			max		**1,221**	**0,976**	**0,780**	**0,354**	**0,199**	**0,137**	**0,110**	**0,091**	**0,076**
			min		**0,559**	**0,465**	**0,376**	**0,192**	**0,114**	**0,079**	**0,062**	**0,051**	**0,043**
			průměr		**0,875**	**0,670**	**0,531**	**0,269**	**0,159**	**0,114**	**0,091**	**0,075**	**0,063**
			smodch		**0,233**	**0,166**	**0,121**	**0,052**	**0,031**	**0,021**	**0,016**	**0,013**	**0,011**

Deflexní profil vozovky - III/4176 Telnice ul. Nádraží - úsek č.1




Charakteristické průhybové čáry - III/4176 Telnice ul. Nádraží - úsek č.1
Vzdálenost snímače (cm)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180
190
200
210
Průhyb (mm)
0,000
0,200
0,400
0,600
0,800
1,000
1,200
1,400
max
min
průměr

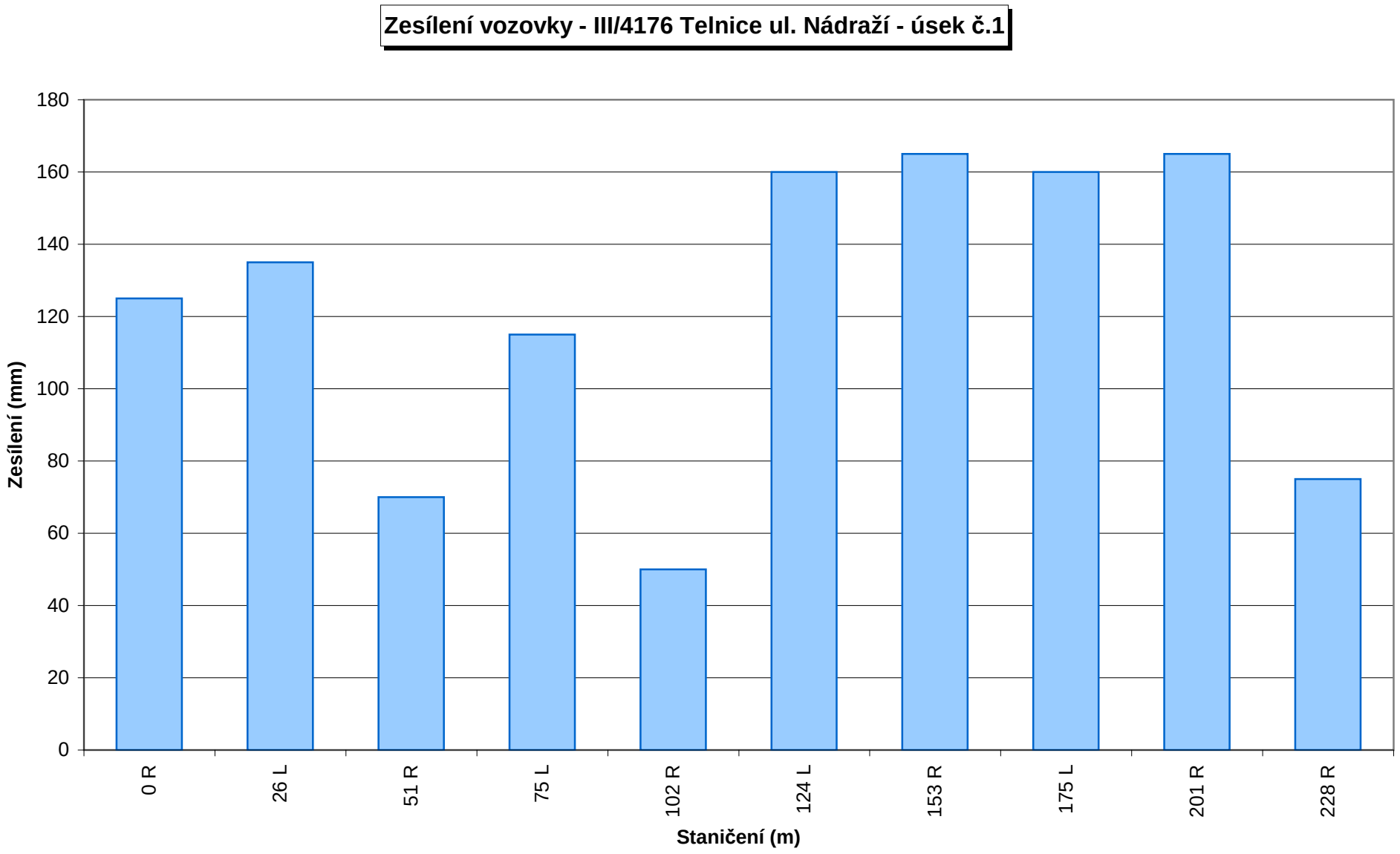
Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor:	**A848**	**Název:**	**Telnice ul. Nádraží - úsek č.1**
Číslo silnice:	**III/4176**	**Datum měření:**	**13.4.2012**
Odběratel:	**VIAPONT s.r.o.**	**Vozovka:**	**AB**

Výpočtové parametry:

Návrhová úroveň porušení:	**D1**		
Návrhové období:	**25 roků**	**Poissonovo číslo:**	**0,3**
Dopravní zatížení:	**176 TNV**	**Roční růst dopravy:**	**0%**
Poloměr zatěžovací desky:	**150 mm**	**Návrhová teplota:**	**20 °C**
Dotykový tlak:	**0,707 MPa**	**Sezonní faktor:**	**1**

Číslo bodu	Staničení (m)	Jízdní pruh R-pravý L-levý	Tloušťky vrstev (mm)		Moduly pružnosti (MPa)			Zbytková životnost (roky)	Tloušťka zesílení (mm)
			H1	H2	E1	E2	Ep		
1	0	R	90	180	4466	108	103	0	125
2	26	L	90	180	3123	122	82	0	135
3	51	R	90	180	9610	406	70	4	70
4	75	L	90	180	5787	110	134	0	115
5	102	R	90	180	13624	234	87	7	50
6	124	L	90	180	5351	62	82	0	160
7	153	R	90	180	4177	63	60	0	165
8	175	L	90	180	2945	87	69	0	160
9	201	R	90	180	3167	77	94	0	165
10	228	R	90	180	4904	272	111	2	75
				max	**13624**	**406**	**134**	**7**	**165**
				min	**2945**	**62**	**60**	**0**	**50**
				průměr	**5715**	**154**	**89**	**1**	**122**
				smodch	**3214**	**108**	**21**	**2**	**41**


Zesílení vozovky - III/4176 Telnice ul. Nádraží - úsek č.1
Zesílení (mm)
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
0 R
26 L
51 R
75 L
102 R
124 L
153 R
175 L
201 R
228 R
Staničení (m)

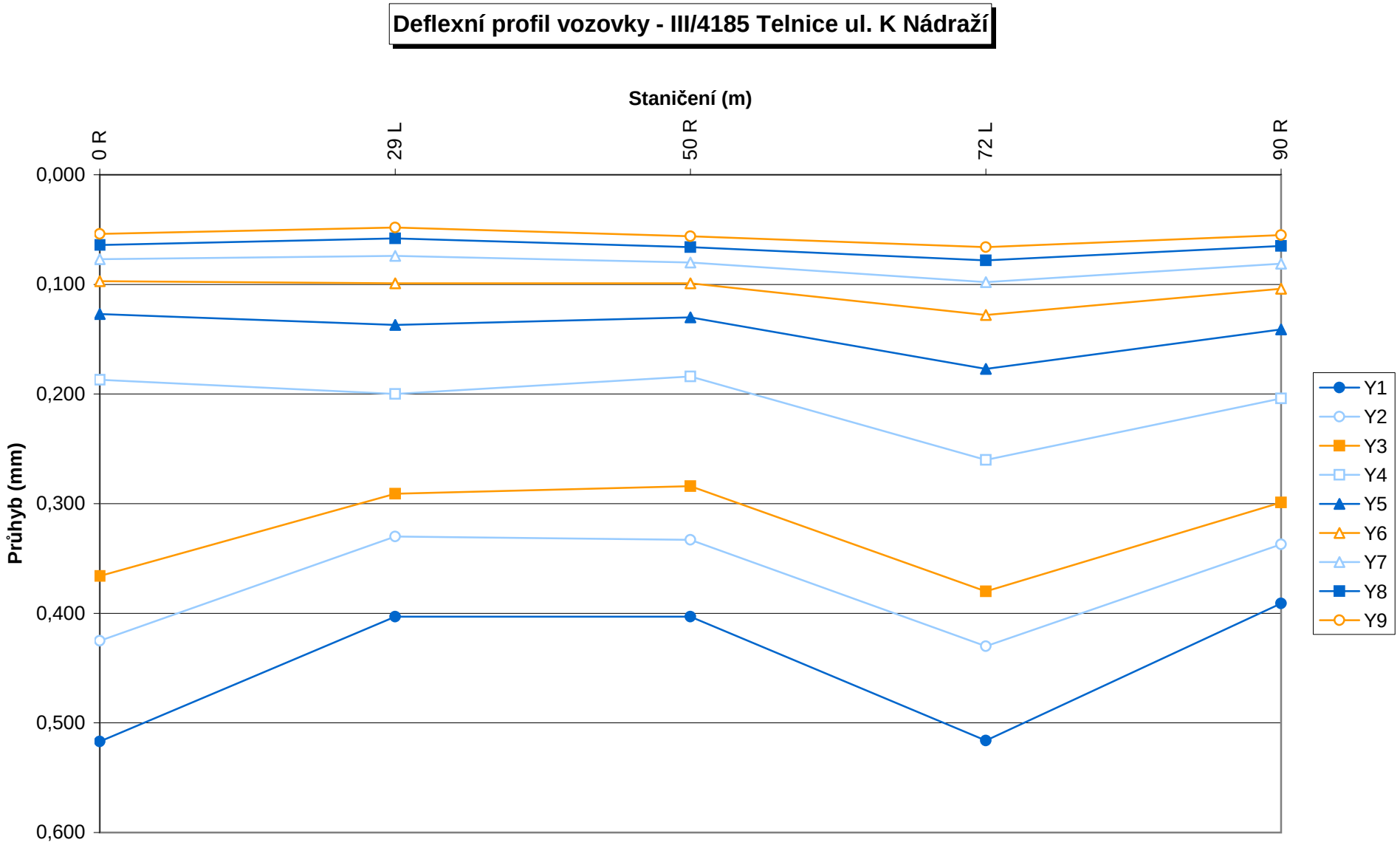
Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

Soubor: A847
Číslo silnice: III/4185
Odběratel: VIAPONT s.r.o.

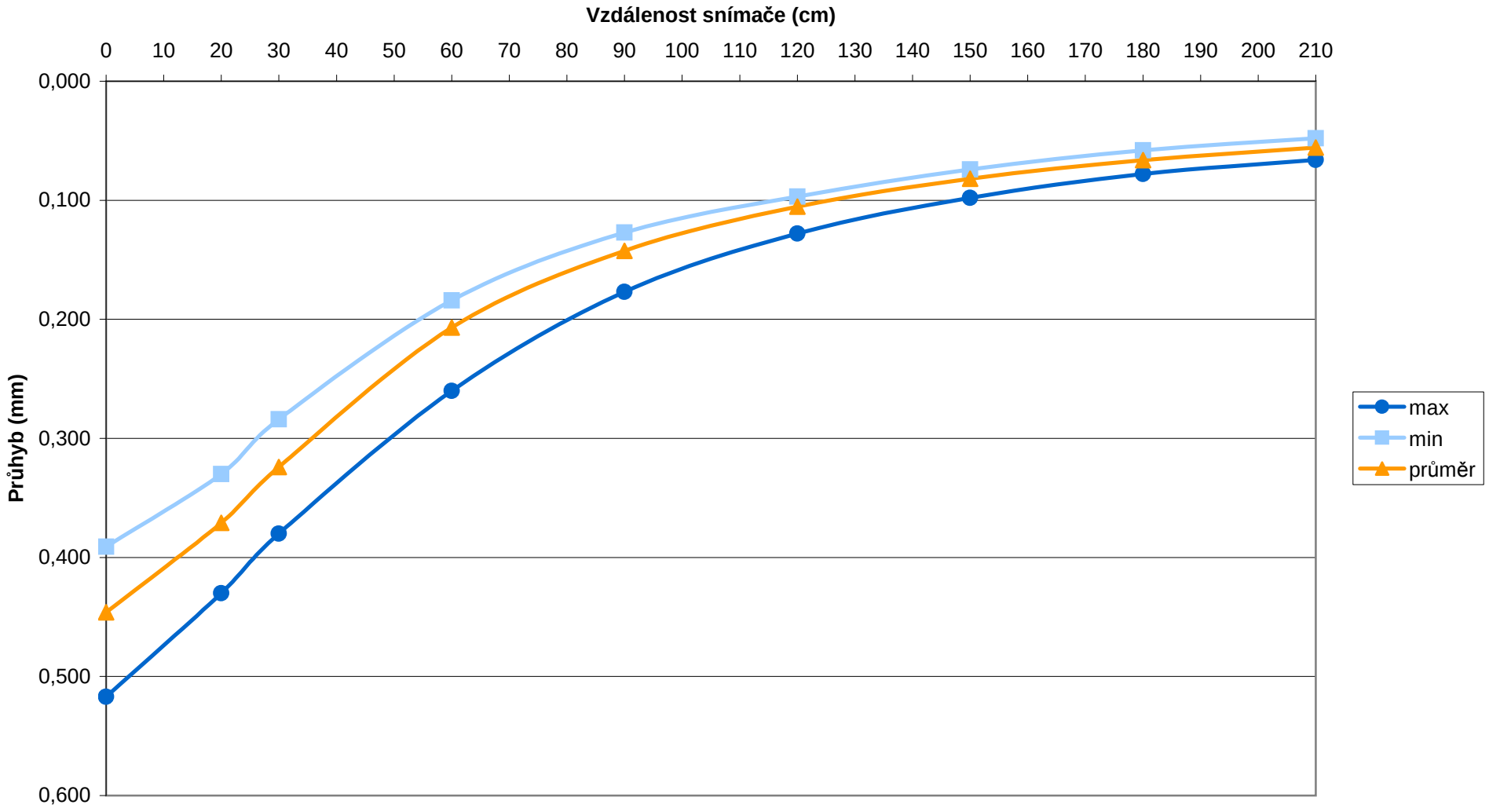
Název: Telnice ul. K Nádraží
Datum měření: 13.4.2012
Vozovka: AB

Začátek: 0 m
Konec: 94 m
Délka: 94 m
Orientace měření: Ve směru staničení silnice III/4185 a zpět

Číslo bodu	Stan. (m)	Jízdní pruh R-pravý L-levý	Tlak (kPa)	Teplota (°C)	Průhyby Y1 až Y9 (mm)								
					Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
					ve vzdálenostech od středu zatěžovací desky v cm								
					0	20	30	60	90	120	150	180	210
1	0	R	759	15,4	0,517	0,425	0,366	0,187	0,127	0,097	0,077	0,064	0,054
2	29	L	752	16,6	0,403	0,330	0,291	0,200	0,137	0,099	0,074	0,058	0,048
3	50	R	758	15,5	0,403	0,333	0,284	0,184	0,130	0,099	0,080	0,066	0,056
4	72	L	734	16,3	0,516	0,430	0,380	0,260	0,177	0,128	0,098	0,078	0,066
5	90	R	738	15,4	0,391	0,337	0,299	0,204	0,141	0,104	0,081	0,065	0,055
			max		**0,517**	**0,430**	**0,380**	**0,260**	**0,177**	**0,128**	**0,098**	**0,078**	**0,066**
			min		**0,391**	**0,330**	**0,284**	**0,184**	**0,127**	**0,097**	**0,074**	**0,058**	**0,048**
			průměr		**0,446**	**0,371**	**0,324**	**0,207**	**0,142**	**0,105**	**0,082**	**0,066**	**0,056**
			smodch		**0,058**	**0,046**	**0,041**	**0,028**	**0,018**	**0,012**	**0,008**	**0,007**	**0,006**


Deflexní profil vozovky - III/4185 Telnice ul. K Nádraží
Staničení (m)
0 R
29 L
50 R
72 L
90 R
Průhyb (mm)
0,000
0,100
0,200
0,300
0,400
0,500
0,600
Y1
Y2
Y3
Y4
Y5
Y6
Y7
Y8
Y9

Charakteristické průhybové čáry - III/4185 Telnice ul. K Nádraží



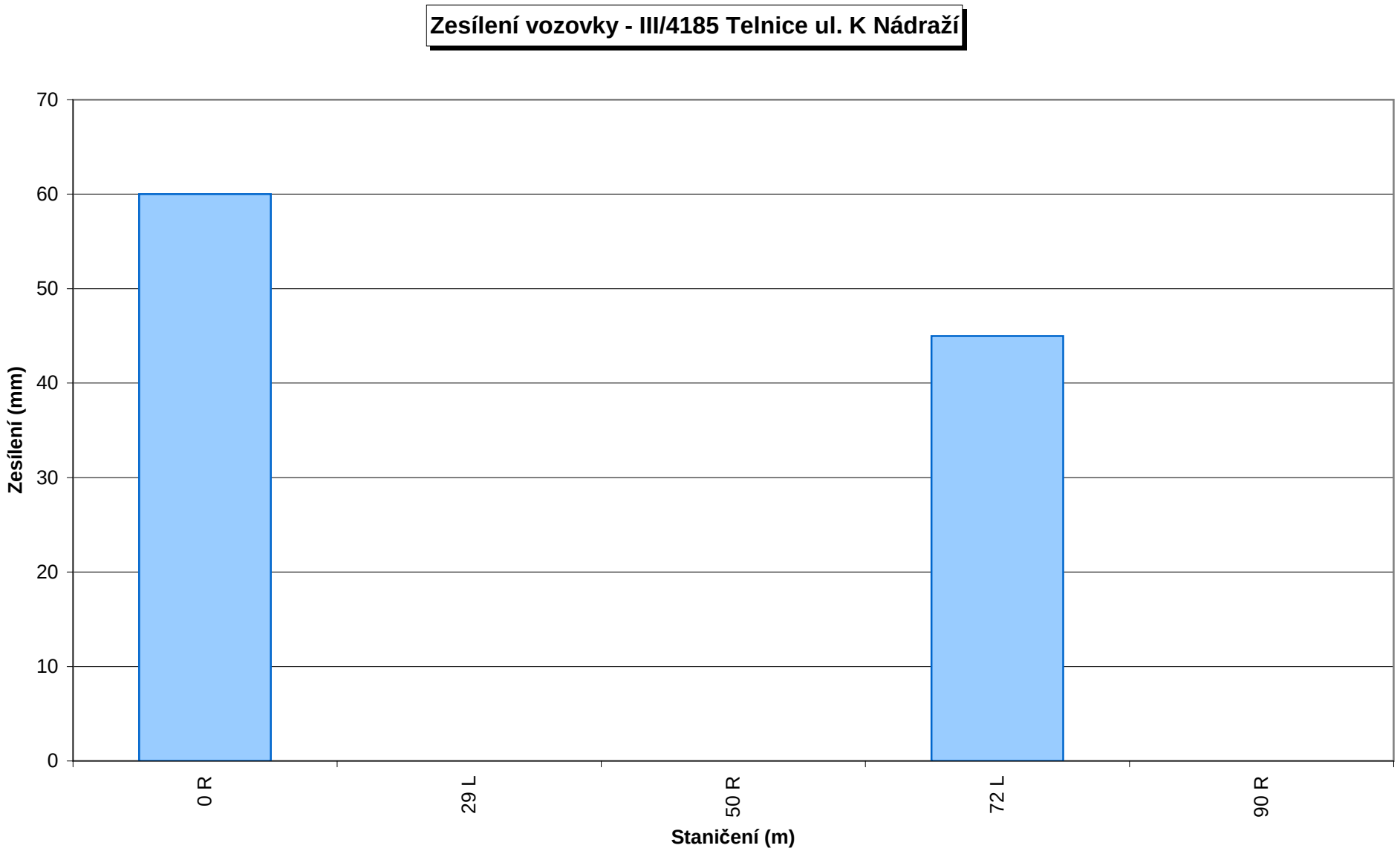
Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor:	**A847**	**Název:**	**Telnice ul. K Nádraží**
Číslo silnice:	**III/4185**	**Datum měření:**	**13.4.2012**
Odběratel:	**VIAPONT s.r.o.**	**Vozovka:**	**AB**

Výpočtové parametry:

Návrhová úroveň porušení:	**D1**		
Návrhové období:	**25 roků**	**Poissonovo číslo:**	**0,3**
Dopravní zatížení:	**179 TNV**	**Roční růst dopravy:**	**0%**
Poloměr zatěžovací desky:	**150 mm**	**Návrhová teplota:**	**20 °C**
Dotykový tlak:	**0,707 MPa**	**Sezonní faktor:**	**1**

Číslo bodu	Staničení (m)	Jízdní pruh R-pravý L-levý	Tloušťky vrstev (mm)		Moduly pružnosti (MPa)			Zbytková životnost (roky)	Tloušťka zesílení (mm)
			H1	H2	E1	E2	Ep		
1	0	R	120	200	2315	268	126	3	60
2	29	L	120	200	3556	1194	104	25	0
3	50	R	120	200	4260	719	119	25	0
4	72	L	120	200	2851	795	82	10	45
5	90	R	120	200	5522	729	108	25	0
				max	**5522**	**1194**	**126**	**25**	**60**
				min	**2315**	**268**	**82**	**3**	**0**
				průměr	**3701**	**741**	**108**	**18**	**21**
				smodch	**1122**	**294**	**15**	**9**	**26**


Zesílení vozovky - III/4185 Telnice ul. K Nádraží
70
60
50
40
30
20
10
0
Zesílení (mm)
0 R
29 L
50 R
72 L
90 R
Staničení (m)

IMOS Brno, a.s.
zkušební laboratoř
Olomoucká 174, 627 00 Brno

T: 548 129 331
MT: 602 568 159
babacekj@imosbrno.eu

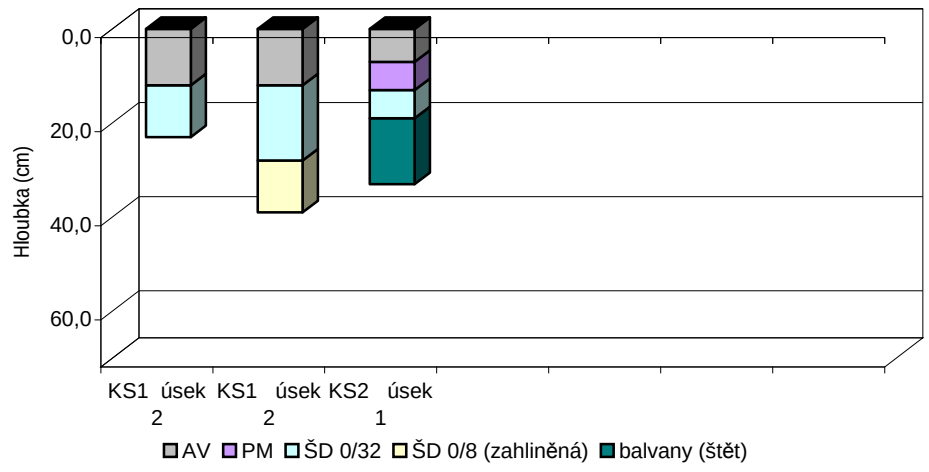
Příloha E
List: 1/1

MĚŘENÍ TLOUŠŤKY KONSTRUKČNÍCH VRSTEV VOZOVKY Z KOPANÝCH SOND (KS)

č. 0821V125019

Objednatel: VIAPONT s.r.o.
Staničení: úsek č.1: III/4176 Telnice ul. Nádraží (KS3), ve staničení: ZÚ km 0,000 - KÚ km 0,240, DL 240m
Staničení: úsek č.2: III/4185 Telnice ul. K Nádraží (KS1), ve staničení: ZÚ km 0,000 - KÚ km 0,094, DL 94m
Odebral: Mgr. Krésa, Ing. Kamarád Datum: 13.4.2012

Sonda:	KS1 úsek 2	KS1 úsek 2	KS2 úsek 1				
Konstrukční vrstva	Tloušťka vrstvy (cm)						
AV	12,0	12,0	7,0				
PM			6,0				
ŠD 0/32	11,0	16,0	6,0				
ŠD 0/8 (zahliněná)		11,0					
balvany (štět)			14,0				
Ozn. přísl. JV							
Vzdálenost od okraje	0,2m	0,5m	1,1m				
směsný vzorek č.							
podloží/ vzorek č.	2343		2344				
Hloubka sondy (cm)	23	39	33				
Staničení (km)	0,054P	0,054P	0,130L				



Pozn. KS1,KS2 v místě podélné trhliny, KS3 síťové trhliny

Vysvětlivky:

AV	asfaltové vrstvy	P	pravý jízdní pruh
PM	penetrační makadam	L	levý jízdní pruh
ŠD	štěrkodrť	KÚ, ZÚ	konec , začátek úseku

Nahrazuje/ ruší
Přezkoumal: Lada Dostálová

Protokol vystavil a schválil: RNDr. Jiří Babáček
vedoucí laboratoře 16.4.2012

IMOS Brno, a.s.
zkušební laboratoř č. 1074
Olomoucká 174, 627 00 Brno

T: 548 129 331
MT:602 568 159
babacekj@imosbrno.eu

PROTOKOL ZKOUŠEK č. 0821V125019

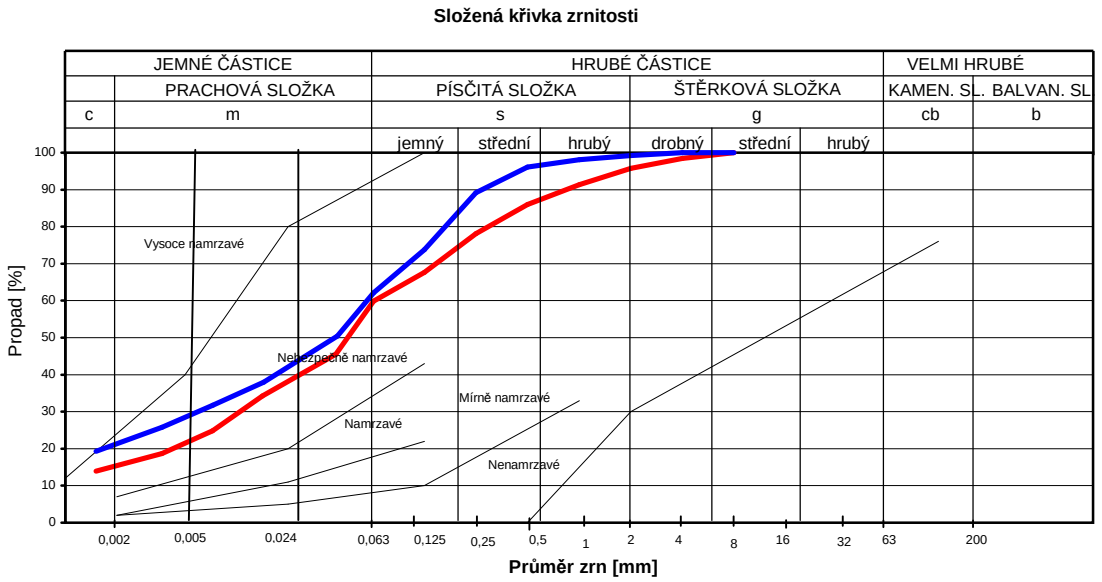
Objednatel: VIAPONT s.r.o., Vodní 13, 602 00 Brno

Místo: úsek č.1: III/4176 Telnice ul. Nádraží; úsek č.2: III/4185 Telnice ul. K Nádraží

Vzorek č.: 2344 KS2 km 0,130 L hl. 33 cm úsek č. 1 — 2343 KS1 km 0,054 P hl. 23 cm úsek č. 2

Odebral*: Mgr. Krésa, Ing. Kamarád 13.4.2012 Zkoušel: Lada Dostálová 17.4.2012

Normy: ČSN CEN ISO/TS 17892-4 - Zrnitost zemin



vz.číslo	C_{u*}	C_{c*}
ČSN EN ISO 14688-2		
2344	59,11	1,77
2343	74,83	0,84

Propustnost k_f (mm s^{-1})	
vz.číslo	kf*
2344	2,914E-05
2343	3,909E-06

U :sit. rozbor ± 5,0 % rel.zrna < 2 mm, ± 7,0 % rel.zrno 2 až 8 mm, ± 9,0 % rel. zrno 11 až 32 mm, ± 6 % rel.vlhkost, ± 6 % rel. mez tekutosti, ± 5 % rel. mez plasticity, ± 7% rel. číslo plasticity

Aktuální vlhk. zeminy w_a (%)		Mez tekutosti w_L (%)	Mez plasticity w_P (%)	Číslo plasticity I_P	Konzistence I_C	Namrzavost	Klasifikace	
ČSN CEN ISO/TS 17892-1		IZP 05/05 (ČSN 721014)	IZP 04/05 (ČSN 721013)	ČSN 736133*	ČSN 736133*	ČSN 736133*	ČSN 736133	14688-2*
2344	11,88	28,05	16,67	11,38	1,42	neb. namrzavý	F4-CS	sasiCl
2343	18,41	34,83	16,77	18,06	0,91	dtto	F4-CS	sasiCl

Hodnocení: Dle ČSN 736133 "Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací " a dle ČSN EN ISO 14688-2 " Zásady zatřiďování zemin" jsou zkoušené vzorky klasifikovány výše.

2344	Zeminy jsou méně stabilní a při napojení vodou klesá jejich pevnost. Poskytují málo vhodné podloží.
2343	Zeminy jsou méně stabilní a při napojení vodou klesá jejich pevnost. Poskytují málo vhodné podloží.

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek, jinak jen s písemným souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím certifikaci.

Přezkoumal:
Lada Dostálová

Protokol vystavil a schválil: RNDr. Jiří Babáček
vedoucí laboratoře 17.4.2012