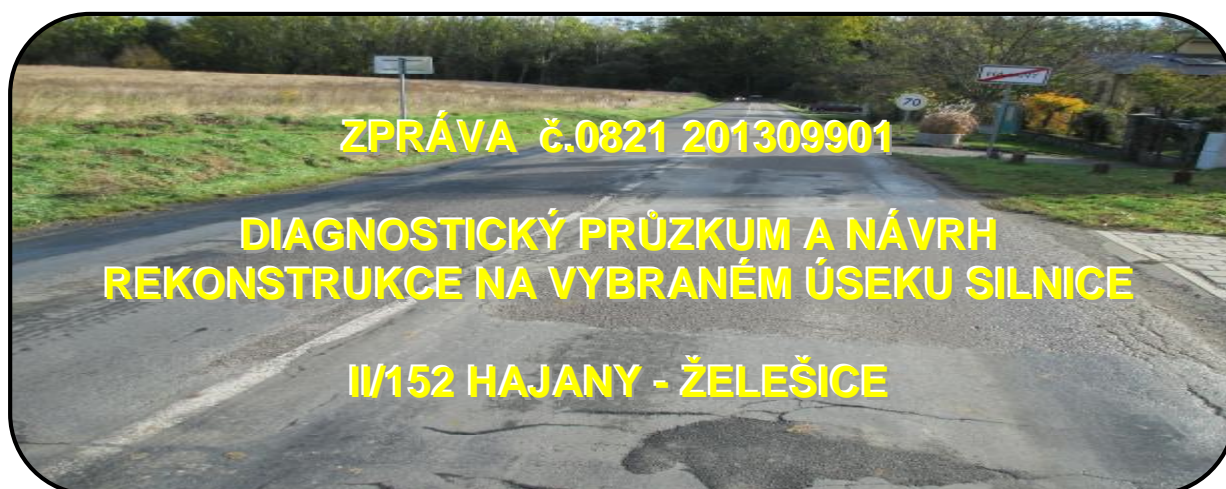




IMOS BRNO, a.s.
DIVIZE SILNIČNÍ VÝVOJ
OLOMOUCKÁ 174
627 00 BRNO

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



Objednatel: Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, p.o.

Vyhotoveno ve čtyřech
výtiscích s rozdělením:

3 x SÚS Jihomoravského kraje, p.o.
1 x IMOS Brno, DSV

Výtisk č. **1**



Razítko a podpis

LISTOPAD 2013

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednatel

Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, příspěvková organizace kraje
Žerotínovo náměstí 3/5
601 82 Brno
IČ: 70932581

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

Smlouva o dílo č. 201309901/1179/2013/DSV ze dne 10.10.2013.

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
řada norem ČSN EN 12697 Asfaltové směsi – Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka
řada norem ČSN EN 13108 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály
ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací
ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
ČSN 73 6121 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola
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 115 Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací

Systém jakosti – oprávnění zhotovitele

- Certifikát č. Q 255-2 podle ČSN EN ISO 9001:2009 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.
- 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. 703/2012 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 vybraném úseku silnice II/152 spočívající ve vizuální prohlídce s grafickým záznamem a fotodokumentací poruch, měření průhybů a posouzení únosnosti vozovky, jádrových vývrtech, vrtaných sondách a rozborech asfaltové směsi a podložní zeminy. Posouzení parametrů vozovky je provedeno podle technických podmínek TP87. Byly stanoveny výstupní parametry k hodnocení konstrukce vozovky. Předkládá se návrh rekonstrukce vozovky.

2. LOKALIZACE ÚSEKU

Druh a označení pozemní komunikace

Předmětem posouzení je vybraný úsek na silnici II. třídy v Jihomoravském kraji. Silnice je dvoupruhová obousměrná pozemní komunikace.

Silnice: II/152

Okres: Brno – venkov

Název: Hajany - Želešice

Začátek úseku (ZÚ)

ZÚ = km 123,300

Konec úseku (KÚ)

KÚ = km 124,610

Délka úseku

Délka posuzovaného úseku je 1,145 km (vynecháno km 123,790 – 123,955).

Mapka úseku

Příloha A.

3. STAV POVRCHU VOZOVKY

Dne 18.10.2013 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.

Práce provedl

Ing. Jindřich Melcher

Vyskytující se poruchy

Č.	Název poruchy		Č.	Název poruchy	
01	Ztráta mikrotextury		16	Trhlina rozvětvená příčná	x
02	Ztráta makrotextury		17	Síťové trhliny	x
03	Kaverny		18	Olamování okrajů vozovky	x
04	Opotřebení EKZ, EMK	x	19	Puchýře v MA	
05	Ztráta kameniva z nátěru		20	Nepravidelné hrboly	x
06	Ztráta asfaltového tmelu		21	Vyjeté koleje	
07	Hloubková koroze		22	Místní hrbol	
08	Výtluky v obrusné vrstvě a krytu	x	23	Podélný hrbol	
09	Vysprávký	x	24	Místní pokles	x
10	Mozaikové trhliny	x	25	Podélný pokles	
11	Trhlina úzká podélná	x	26	Plošná deformace vozovky	x
12	Trhlina úzká příčná	x	27	Prolomení vozovky	
13	Trhlina široká podélná	x	28	Zanesení příkopů	x
14	Trhlina široká příčná	x	29	Zvýšená nebezpečná krajnice	x
15	Trhlina rozvětvená podélná	x			

Vysvětlivky:

Vyskytující se poruchy označeny křížkem.

Hodnocení stavu povrchu vozovky

Podle TP 87 klasifikačním stupněm **5 – havarijní**.

Poznámka k záznamu poruch:

Kompletní fotodokumentace je vložena v elektronické podobě na CD. Číslování snímků obsahuje tyto údaje: Pořadové číslo snímku, staničení snímku (km) a směr pohledu (+/-). Znaménko "+" za staničením fotografie značí pohled ve směru staničení úseku, znaménko "-" pohled proti směru staničení úseku. V příloze B jsou vyznačena místa pořízení snímků.

4. RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY

Datum měření

18.10.2013

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)

35

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 jejích 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 na povrchu vozovky 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 a návrhová úroveň porušení vozovky.

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 předeměných úsecích silnice II/152 se nachází následující sčítací úsek:

Sčítací úsek č. 6-4230:

$TNV_0 = TNV_k = 505$, třída dopravního zatížení **III – polotěžké**.

TNV_0 , TNV_k = průměrná denní intenzita TNV v roce sčítání dopravy a v dílčím návrhovém období

Konstrukce vozovky

Údaje o konstrukci vozovky byly stanoveny z provedených jádrových vývrtů a sond (viz přílohy E, F, G).

Výstupní parametry měřeného úseku

Výstupy vyhodnocovacího programu jsou obsaženy v Posouzení vozovky a návrh zesílení (Tabulka 2 v příloze D). Grafické zobrazení hodnot tloušťek zesílení v jednotlivých bodech je v Grafu 3.

Hodnocení únosnosti asfaltové vozovky

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

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

Průměrný průhyb Y1 (mm):	0,367 (rozsah od 0,126 do 1,010)
Průměrná zbytková doba životnosti (roky):	19
Klasifikace únosnosti podle TP 87:	stupeň 3 - vyhovující
Průměrná tloušťka zesílení (mm):	25
Maximální tloušťka zesílení (mm):	160
Návrhová tloušťka zesílení (průměr + 1,3x směrodatná odchylka):	86 mm

Průměrný modul pružnosti asfaltových vrstev E1:	4368 MPa
Průměrný modul pružnosti nestmelených vrstev E2:	1190 MPa
Průměrný modul pružnosti podloží Ep:	116 MPa

6. SONDY A LABORATORNÍ ROZBORY

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

Laboratorní protokoly jsou rozděleny do příloh dle níže uvedené tabulky:

Datum sondáží:	Popis a tloušťky JV viz příloha:	Fotodokumentace JV viz příloha:	Popis VS viz příloha:	Rozbory asf. směsí viz příloha:	Rozbory podložní zeminy viz příloha:
31.10.2013	E	F	G	H	J

Jádrové vývrt (JV) dokladují následující skladbu vozovky:

Kryt vozovky se skládá z hutněných asfaltových vrstev tloušťky 147 - 250 mm (H_a prům. = 216 mm), na podkladních vrstvách ze štěrkodrti či kaleného štěrku.

Přehled hlavních údajů z JV je v následující tabulce:

Číslo JV	Staničení [km] / jízdní pruh	CTJV [mm]	TOV [mm]	TKV [mm]	Druh podkladu	Nespojení asf. vrstev	Poznámka
1	123,374 / P	222	50	84	ŠD	N-84	
2	123,600 / L	209	50	101	ŠD	N-101-154	celk. tl. HAV = 250 mm
3	124,100 / L	243	40	80	KŠ	N-110	
4	124,350 / P	147	32	92	ŠD	N-32	
Vysvětlivky: CTJV celková tloušťka jádrového vývrtu (hutněné asfaltové vrstvy) TOV tloušťka obrusné vrstvy (včetně EKZ nebo nátěru) TKV tloušťka krytu (obrusná + ložní vrstva) HAV hutněné asfaltové vrstvy ŠD štěrkodrt' KŠ kalený štěrk N nespojení vrstev v úrovni (mm) pod povrchem vozovky, např. N-50 je nespojení v hloubce 50 mm P,L pravý, levý jízdní pruh							

Vrtané sondy (VS) dokladují následující skladbu vozovky:

Sonda	Staničení sondy [km] / jízdní pruh	Složení vozovky				Celková tloušťka
VS1	123,374 / P 1,3 m od okraje	AV 22 cm	ŠD 13 cm	cb 18 cm		53 cm
VS2	124,350 / P 0,75 m od okraje	AV 15 cm	ŠD 7 cm	P 11 cm		33 cm
Průměrná celková tloušťka vozovky						43 cm
Vysvětlivky: AV hutněné asfaltové vrstvy ŠD štěrkodrt' cb vrstva s kameny 60 – 200 mm P písek P,L pravý, levý jízdní pruh						

Rozbory asfaltové směsi (RAS):

Směsi jsou hodnoceny podle dříve platné normy ČSN 73 6121: 1994 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy, neboť k jejich realizaci došlo pravděpodobně v době platnosti této normy.

Vrstva	Jádrový vývrt č.	Druh asfaltové směsi	Hodnocení zrnitosti	Hodnocení mezerovitosti
ložní	2	ABS	V	V
Vysvětlivky: V vyhovující hodnota nebo čára zrnitosti je v požadovaném oboru N nevyhovující hodnota nebo čára zrnitosti mimo požadovaný obor POD hodnota mezerovitosti v povolené odchylce L čára zrnitosti v limitu nejistoty				

Rozbory zemin z podloží (RPZ):

Pro klasifikační účely byly zjišťovány tyto parametry:

1.	aktuální vlhkost zeminy	x
2.	mez tekutosti	x
3.	mez plasticity	x
4.	číslo plasticity	x
5.	stupeň konzistence	x
6.	namrzavost	x

7.	křivka zrnitosti	x
Vysvětlivky: Zjištěné parametry jsou označeny křížkem.		

Přehled výsledků je v následující tabulce:

Vzorek č.	Sonda	Staničení / jízdní pruh [km]	Hloubka [cm]	Klasifikace	Namrzavost	Aktuální vlhkost [%]	Konzistence	
377	VS2	124,350	33	F4-CS	neb.namrzavá	11,18	1,70	pevná
Vysvětlivky: F4-CS písčité jílo P,L pravý, levý jízdní pruh								

7. NÁVRH REKONSTRUKCE VOZOVKY

Hodnocení poznatků z diagnostického průzkumu

Vozovka je porušena mozaikovými, příčnými, podélnými a nepravidelnými trhlinami, často ošetřenými tryskovými vysprávkami tvořícími nepravidelné hrboly. Od km cca 124,150 se podél pravého okraje vozovky vyskytují také výrazné konstrukční poruchy (plošné deformace, síťové trhliny).

Zjištěná únosnost je v průměru vyhovující s průměrnou zbytkovou životností 19 let a průměrným požadovaným zesílením 25 mm. Návrhová tloušťka zesílení je 86 mm. Ve většině měřených míst byla zjištěna výborná či dobrá únosnost, havarijní únosnost byla zjištěna ve výrazných konstrukčních poruchách od km cca 124,150 se podél pravého okraje. V těchto místech byly také zjištěny snížené moduly pružnosti podloží.

Konstrukce vozovky se skládá z hutněných asfaltových vrstev na podkladu ze šterkodrti nebo kaleného šterku. Tloušťka HAV je dostatečná, avšak vrstvy vykazují nespojení v hloubkách zejména od 32 do 110 mm.

Celková tloušťka vozovky zjištěná z VS1 je dostatečná ($H_v = 53$ cm), v případě VS2 prováděné v místech výrazných konstrukčních poruch u pravého okraje vozovky se jedná o nedostatečnou hodnotu ($H_v = 33$ cm).

Z rozborů asfaltové směsi z ložní vrstvy vyplývá, že směs vyhovuje v parametru mezerovitosti i čarou zrnitosti.

Zjištěná podložní zemina (jíl písčité) poskytuje málo vhodné podloží.

Návrh rekonstrukce

Obnova krytových vrstev, lokální úpravy/sanace po frézování (zachování stávající nivelety)

Technologický postup:

- Frézování do hloubky 110 mm s odvozem materiálu pro jeho další využití;
- Očištění povrchu;
- Odborná kontrola stavu povrchu po frézování a upřesnění ploch k lokálním úpravám a sanacím;
- Lokální úpravy a sanace (úprava: úpravy trhlin podle TP115 a jiných poruch, max. výměna horní podkladní vrstvy; sanace: výměna všech konstrukčních vrstev včetně výměny nevhodné podložní zeminy – celkem se odstraní stávající souvrství do hloubky min. 750 mm pod úroveň odfrézovaného povrchu; provede se separace geotextilií a náhrada za podložní zeminu nenamrzavým a únosným materiálem v tloušťce 350 mm s požadavkem na dosažení parametru $E_{def,2} = 45$ MPa a vybudují se vrstvy vozovky **ŠD 150 mm, ŠD 200 mm a ACP 16+50 mm** – tím bude dosaženo úrovně povrchu po frézování, dále se celoplošně položí

dvouvrstvý kryt – viz níže) – navrhuje se v km 124,150 – 124,410 P a v km 124,570 – 124,610 P v místech výrazných konstrukčních poruch v šířce min. 1,5 m od okraje vozovky);

- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,4 kg/m²;
- Pokládka ložní vrstvy z asfaltového betonu pro ložní vrstvy **ACL 16 + tl. 70 mm** podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,2 kg/m²;
- Pokládka obrusné vrstvy z asfaltového betonu pro obrusné vrstvy **ACO 11 + tl. 40 mm** podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP Kap. 7.

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

Zdůvodnění návrhu rekonstrukce

Frézováním do hloubky 110 mm budou odstraněna nespojení vrstev, která jsou pravděpodobně příčinou častého výskytu mozaikových a nepravidelných trhlin, a staré a porušené krytové vrstvy budou nahrazeny novým dvouvrstevným krytem. Po frézování je nezbytné řádné ošetření trhlin v podkladní vrstvě, aby se minimalizovalo riziko jejich prokopírování do nového krytu. Místa s výraznými konstrukčními poruchami a havarijní únosností budou odstraněna v rámci lokálních sanací.

8. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 14. 11. 2013

Místo: Brno

Zprávu vypracovali:

Ing. Jindřich Melcher

.....

Milan Šašinka

.....

RNDr. Jiří Babáček

.....

Odpovědný zástupce zhotovitele:

Ing. Petr Meluzin

.....

Razítko:

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



PŘÍLOHY:

- A Mapka s vyznačením úseku**
- B Záznam poruch z vizuální prohlídky**
- C Fotodokumentace stavu povrchu**
- D Posouzení únosnosti**
- E Popis jádrových vývrtů**
- F Fotodokumentace jádrových vývrtů**
- G Popis vrtaných sond**
- H Rozbory asfaltové směsi**
- J Rozbor podložní zeminy**



Název

HAJANY - ŽELEŠICE

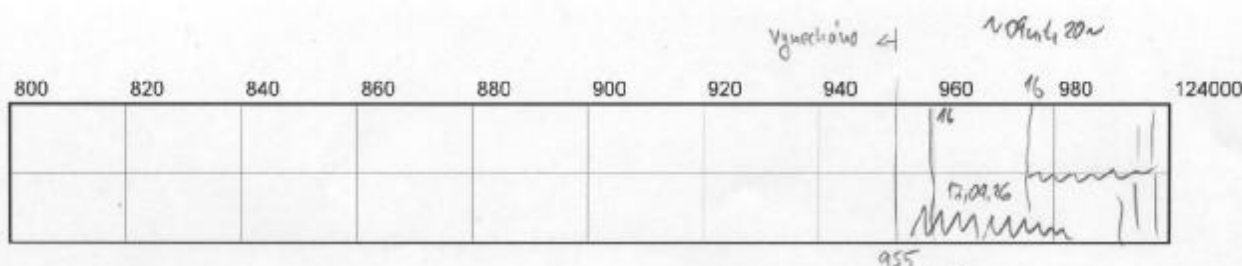
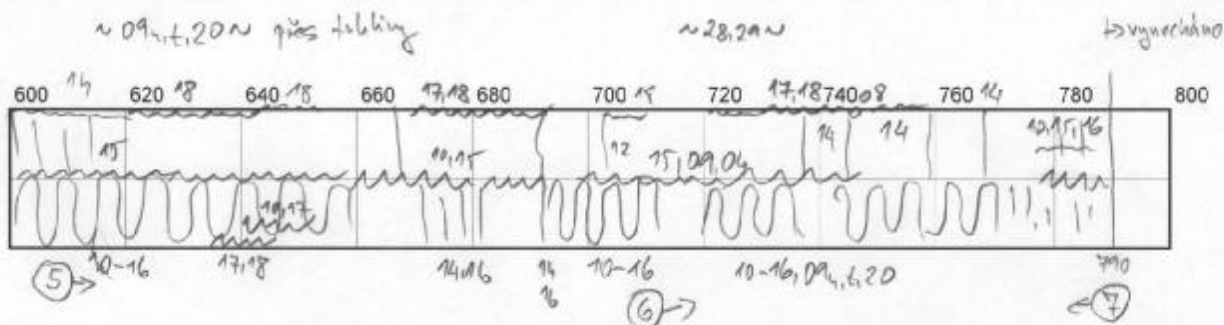
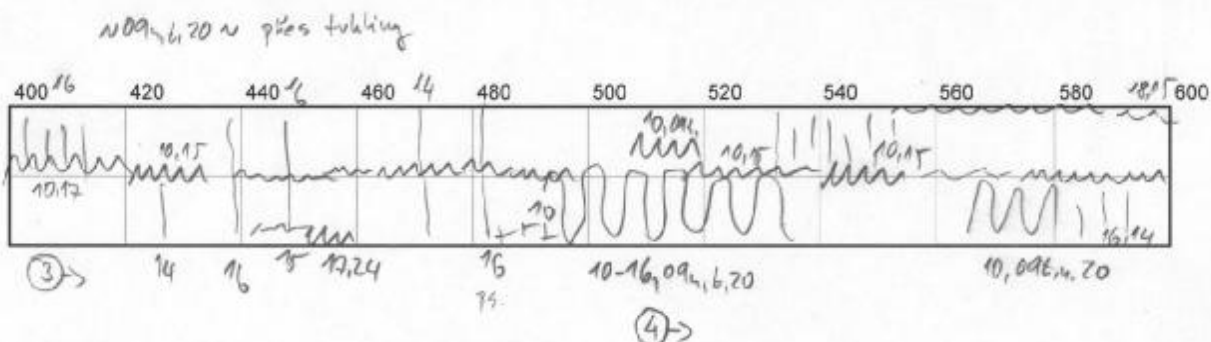
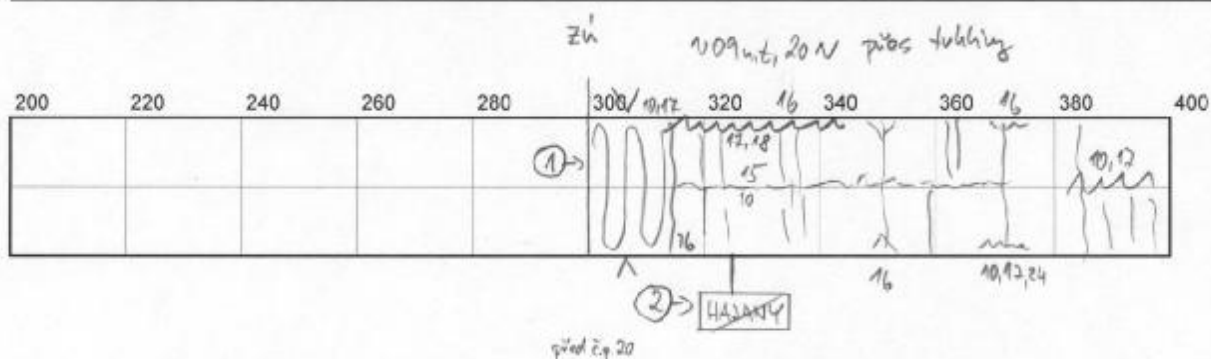
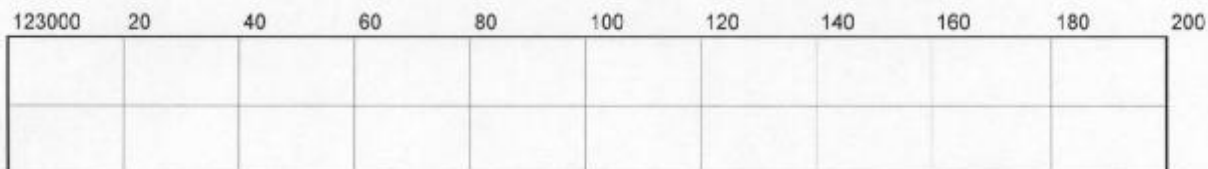
Lokalizace úseků

silnice	II/152
ZÚ	km 123,300
KÚ	km 124,610
vynecháno	km 123,790 – 123,955 (0,165 km)
DL	1,145 km

Dopravní zatížení (z roku 2010)

Sčítací úseky	6-4230
SV	3873
TNV	505

Název: Hajany - Želešice	Objednatel: SÚS JMK
Silnice: II/152	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher
Začátek: km 123,300	Dne: 18.10.2013
Konec: km 124,610	Délka: 1,145 km
Směr prohlídky: ve směru staničení silnice	(vynecháno km 123,790 - 123,955)



LEGENDA K ZÁZNAMU VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY

PORUCHY:

	ztráta mikrotextury
	ztráta makrotextury
	kaverny
	opotřebení EKZ, EMK
	ztráta kameniva z nátěru
	ztráta asfaltového tmelu
	hloubková koroze
	výtluky v ohrubné vrstvě a krytu
	vysprávk (n, t - nátěrové, trysk. metodou)
	mozaikové trhliny
	trhlina úzká podélná
	trhlina úzká příčná
	trhlina široká podélná
	trhlina široká příčná
	trhlina rozvětvená podélná
	trhlina rozvětvená příčná
	síťové trhliny
	olamování okrajů vozovky
	puchýře v MA
	nepravidelné hrboly
	vyjeté koleje (měřená hloubka kolejí v mm)
	místní hrbol
	podélný hrbol
	místní pokles
	podélný pokles
	plošná deformace vozovky
	prolomení vozovky
	zanesení příkopů
	zvýšená nebezpečná krajnice
	oblast se souvislým nebo velmi častým výskytem poruch (např. vysprávek č.09)

DALŠÍ ZNAČKY:

	uzlový bod
	SDZ začátek obce
	SDZ konec obce
	odbočka
	číslo a směr pohledu snímku fotodokumentace
	kanalizační vpust'
	revizní šachta
	uzávěr vody nebo plynu
	pracovní spára
	místo, číslo a staničení vrtané sondy
	místo, číslo a staničení kopané sondy
	místo, číslo a staničení jádrového vývrtu
	místní komunikace
	most (číslo)
	propustek
	začátek obrub vlevo
	konec obrub vpravo
	lesní cesta
	polní cesta
	mostní závěr
	otevřená pracovní spára
	ošetřená pracovní spára
	překop
	rýha
	odbočovací pruh
	připojovací pruh
	mechanické poškození

Pozn.:

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

Název: Hajany - Želešice		Objednatel: SÚS JMK
Silnice: II/152	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 18.10.2013
Začátek: km 123,300	Konec: km 124,610	Délka: 1,145 km (bez km 123,790 – 123,955)



F03, km 123,410+

Mozaikové až síťové trhliny, příčné a podélné rozvětvené trhliny



F07, km 123,790-

Mozaikové trhliny, příčné a podélné rozvětvené trhliny, vysprávký nátěrové a tryskové a nepravidelné hrboly

Název: Hajany - Želešice		Objednatel: SÚS JMK
Silnice: II/152	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 18.10.2013
Začátek: km 123,300	Konec: km 124,610	Délka: 1,145 km (bez km 123,790 – 123,955)



F12, km 124,270+

Příčné a podélné rozvětvené trhliny, síťové trhliny a plošné deformace podél pravého okraje, vysprávký nátěrové a tryskové a nepravidelné hrboly



F17, km 124,510+

Mozaikové, příčné a podélné rozvětvené trhliny, vysprávký nátěrové a tryskové a nepravidelné hrboly



Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

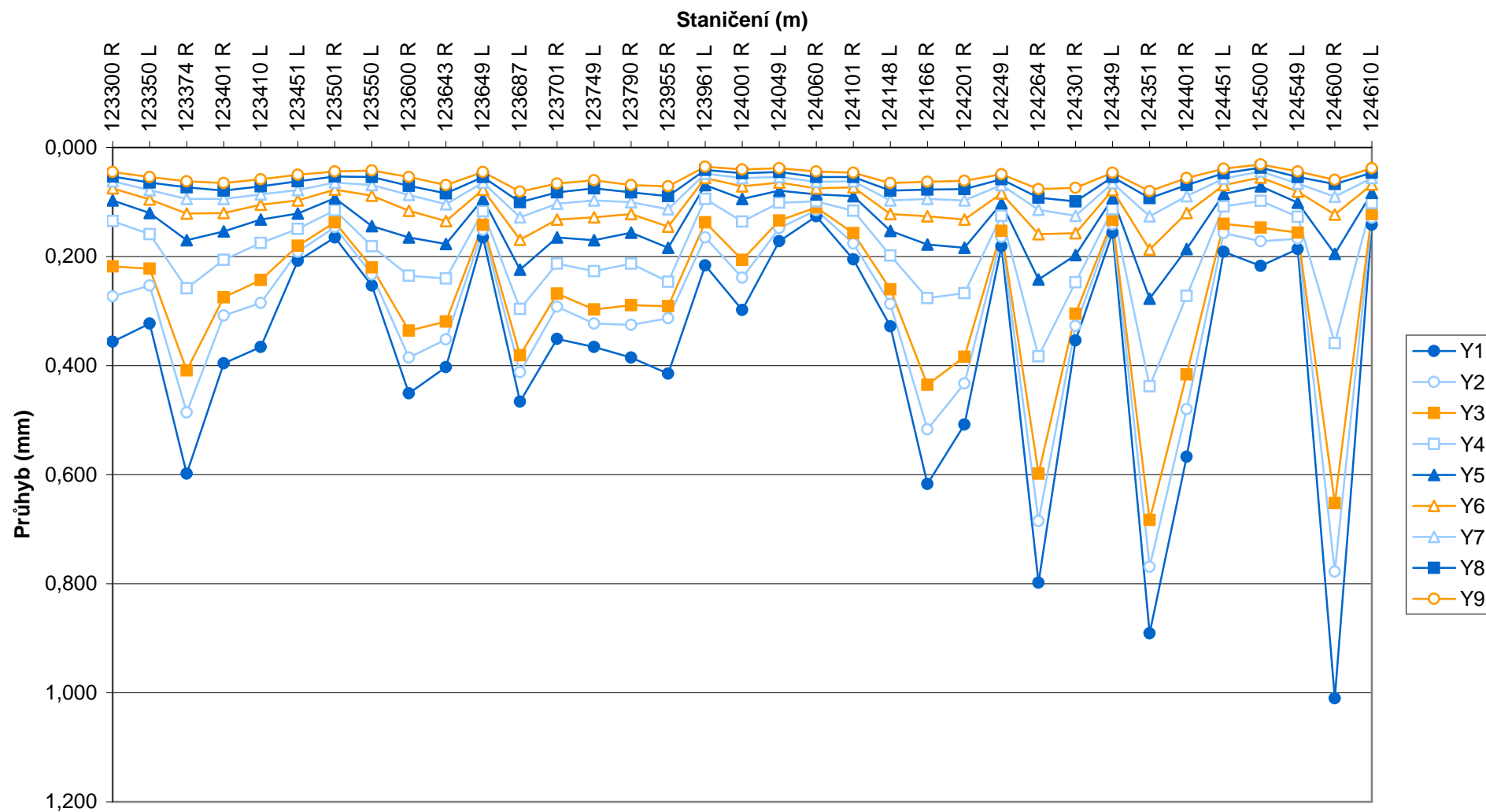
Soubor: B153
 Číslo silnice: II/152
 Odběratel: SÚS JMK, Brno

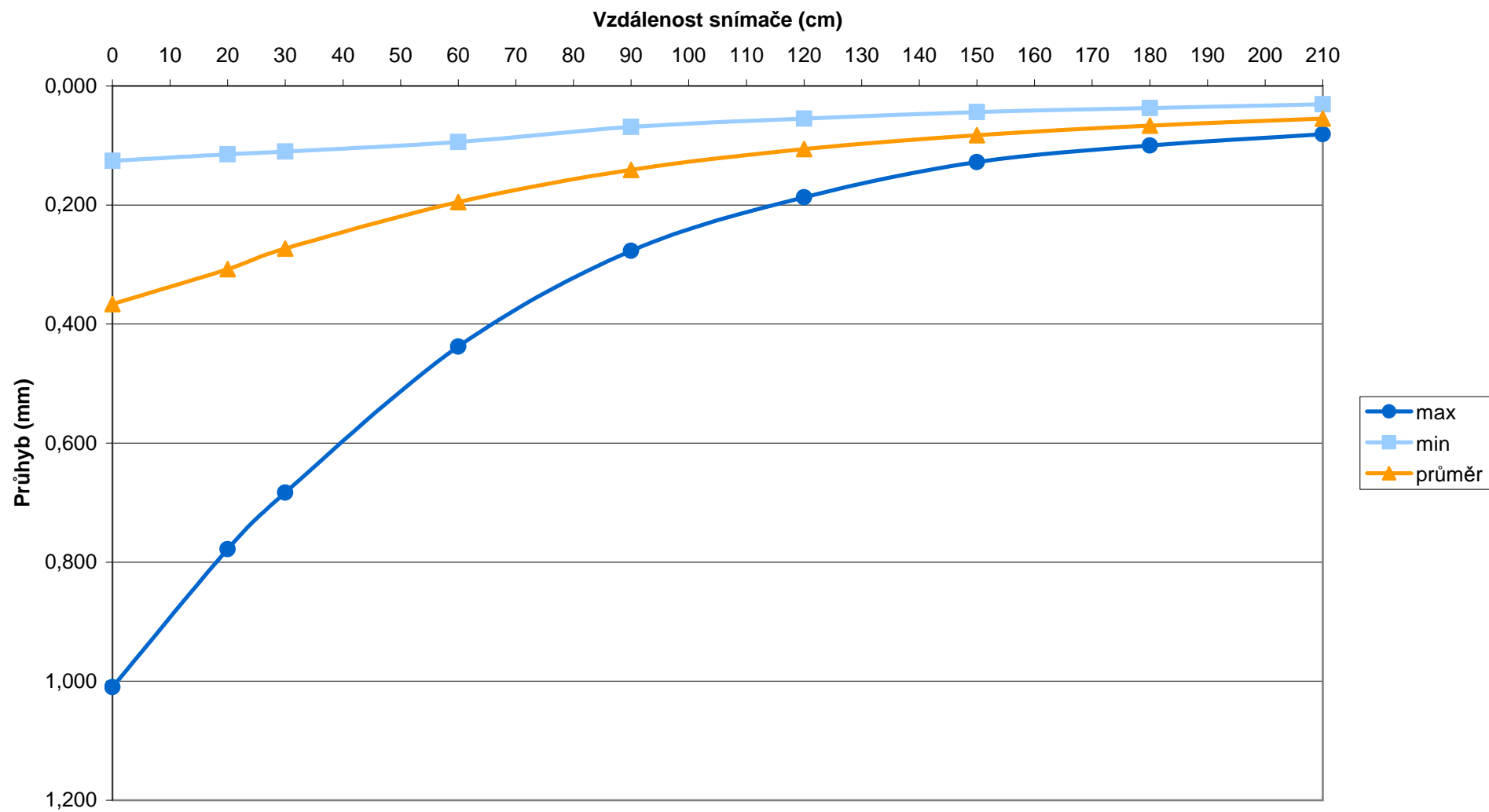
Název: Hajany - Želešice
 Datum měření: 18.10.2013
 Vozovka: AB

Začátek: 123300 m
 Konec: 124610 m
 Délka: 1145 m (vynechána část 123790 m – 123955 m)
 Orientace měření: Ve směru staničení silnice II/152 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	123300	R	759	12,8	0,356	0,273	0,218	0,135	0,097	0,075	0,062	0,053	0,045
2	123350	L	771	13,5	0,323	0,253	0,222	0,159	0,120	0,095	0,078	0,064	0,054
3	123374	R	751	13,3	0,598	0,486	0,409	0,258	0,170	0,121	0,094	0,073	0,062
4	123401	R	766	13,8	0,396	0,308	0,275	0,206	0,154	0,120	0,094	0,079	0,065
5	123410	L	778	13,4	0,366	0,285	0,243	0,175	0,132	0,105	0,086	0,071	0,058
6	123451	L	778	13,4	0,208	0,191	0,180	0,149	0,121	0,097	0,078	0,062	0,050
7	123501	R	751	13,9	0,165	0,146	0,137	0,115	0,093	0,077	0,064	0,053	0,044
8	123550	L	759	13,6	0,253	0,233	0,220	0,181	0,144	0,088	0,069	0,054	0,042
9	123600	R	763	13,6	0,451	0,385	0,336	0,235	0,165	0,116	0,087	0,070	0,054
10	123643	R	749	13,4	0,403	0,352	0,319	0,240	0,177	0,135	0,104	0,084	0,069
11	123649	L	775	13,7	0,165	0,151	0,142	0,117	0,094	0,077	0,064	0,054	0,045
12	123687	L	774	13,6	0,466	0,412	0,381	0,296	0,224	0,169	0,128	0,100	0,081
13	123701	R	749	12,8	0,351	0,292	0,268	0,213	0,165	0,132	0,103	0,082	0,066
14	123749	L	783	14	0,366	0,323	0,297	0,227	0,170	0,128	0,097	0,075	0,060
15	123790	R	764	12,4	0,385	0,325	0,289	0,213	0,156	0,122	0,100	0,082	0,069
16	123955	R	747	12,1	0,415	0,313	0,291	0,246	0,184	0,145	0,113	0,089	0,071
17	123961	L	774	13,7	0,216	0,165	0,137	0,094	0,069	0,056	0,048	0,041	0,035
18	124001	R	770	12,3	0,298	0,239	0,206	0,136	0,094	0,071	0,056	0,047	0,040
19	124049	L	776	13,7	0,172	0,148	0,134	0,101	0,079	0,064	0,054	0,045	0,038
20	124060	R	763	12	0,126	0,115	0,110	0,099	0,086	0,075	0,063	0,054	0,044
21	124101	R	767	12	0,205	0,176	0,157	0,116	0,089	0,073	0,062	0,054	0,046
22	124148	L	772	13,9	0,328	0,287	0,260	0,198	0,153	0,122	0,097	0,079	0,065
23	124166	R	768	12,4	0,617	0,517	0,435	0,276	0,178	0,126	0,094	0,077	0,063
24	124201	R	760	12,5	0,508	0,433	0,384	0,267	0,184	0,132	0,097	0,076	0,061
25	124249	L	780	13,8	0,181	0,164	0,153	0,125	0,102	0,084	0,069	0,058	0,049
26	124264	R	770	12,6	0,798	0,685	0,598	0,383	0,242	0,159	0,114	0,092	0,076
27	124301	R	776	12,5	0,354	0,327	0,305	0,247	0,197	0,157	0,125	0,099	0,074
28	124349	L	780	13,6	0,156	0,141	0,133	0,113	0,093	0,078	0,065	0,054	0,046
29	124351	R	738	12,4	0,891	0,769	0,683	0,438	0,277	0,187	0,126	0,093	0,080
30	124401	R	763	12,4	0,567	0,480	0,416	0,272	0,186	0,120	0,089	0,069	0,056
31	124451	L	783	13,3	0,191	0,157	0,140	0,108	0,085	0,069	0,057	0,047	0,039
32	124500	R	757	12,6	0,217	0,172	0,147	0,098	0,071	0,055	0,044	0,037	0,031
33	124549	L	772	13,4	0,186	0,167	0,156	0,127	0,101	0,081	0,066	0,054	0,044
34	124600	R	761	13,2	1,010	0,778	0,652	0,359	0,195	0,123	0,090	0,067	0,059
35	124610	L	771	13,8	0,142	0,129	0,122	0,102	0,083	0,068	0,056	0,046	0,038
max					1,010	0,778	0,683	0,438	0,277	0,187	0,128	0,100	0,081
min					0,126	0,115	0,110	0,094	0,069	0,055	0,044	0,037	0,031
průměr					0,367	0,308	0,273	0,195	0,141	0,106	0,083	0,067	0,055
smoch					0,211	0,172	0,147	0,087	0,052	0,034	0,023	0,017	0,013

Deflexní profil vozovky - II/152 Hajany - Želešice



Charakteristické průhybové čáry - II/152 Hajany - Želešice



Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor: B153
Číslo silnice: II/152
Odběratel: SÚS JMK, Brno

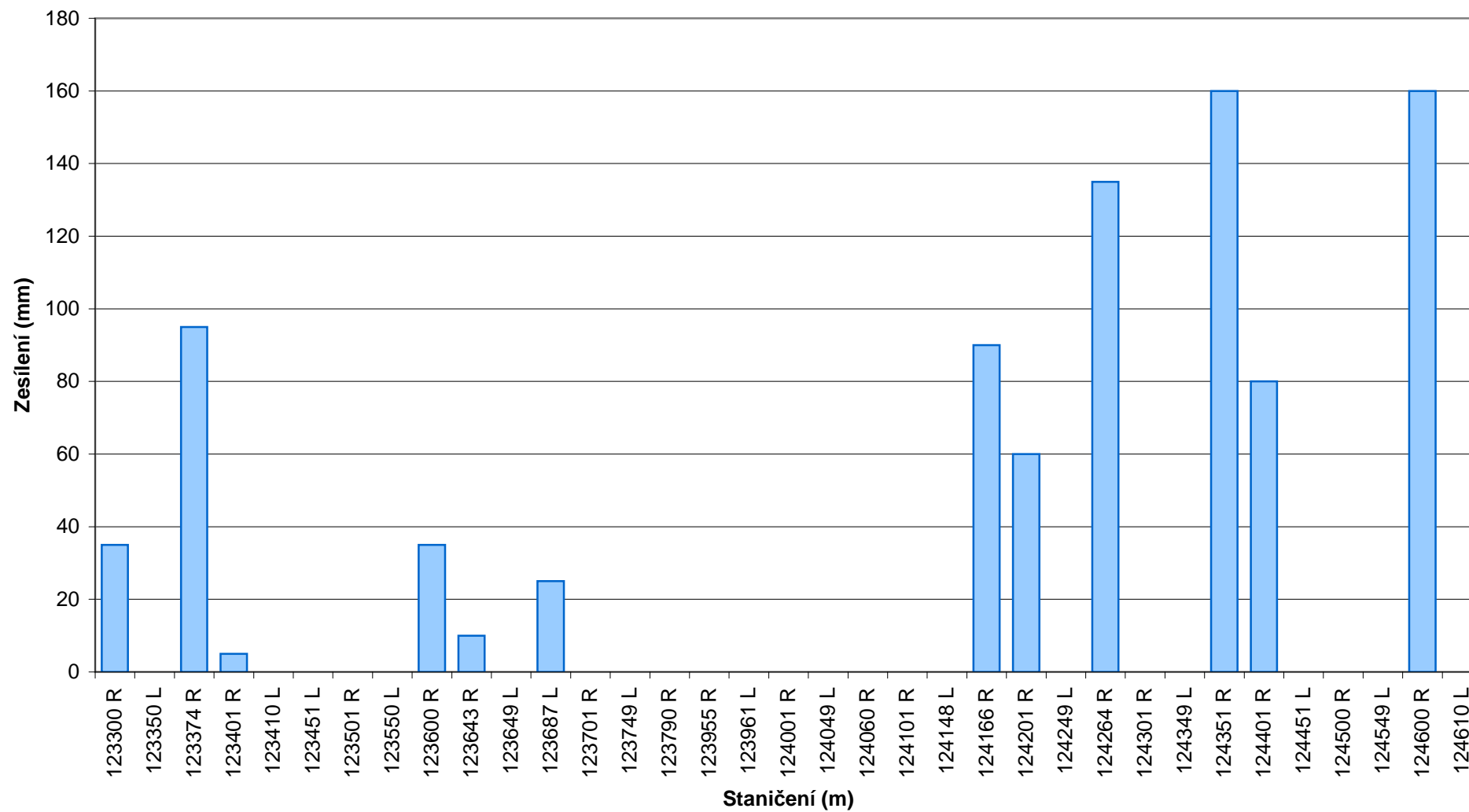
Název: Hajany - Želešice
Datum měření: 18.10.2013
Vozovka: AB

Výpočtové parametry:

Návrhová úroveň porušení: D1
Návrhové období: 25 roků
Dopravní zatížení: 505 TNV
Poloměr zatěžovací desky: 150 mm
Dotykový tlak: 0,707 MPa

Poissonovo číslo: 0,3
Roční růst dopravy: 1%
Návrhová teplota: 20 °C
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	123300	R	211	250	1863	269	165	10	35
2	123350	L	211	250	2223	870	121	25	0
3	123374	R	211	250	1244	149	89	1	95
4	123401	R	211	250	1640	662	104	24	5
5	123410	L	211	250	1962	912	103	25	0
6	123451	L	211	250	8429	2453	104	25	0
7	123501	R	211	250	8308	2762	140	25	0
8	123550	L	211	250	6030	1307	98	25	0
9	123600	R	211	250	2232	316	86	13	35
10	123643	R	211	250	2652	502	81	21	10
11	123649	L	211	250	9802	2033	151	25	0
12	123687	L	211	250	2438	756	62	17	25
13	123701	R	211	250	2497	1204	82	25	0
14	123749	L	211	250	3202	894	81	25	0
15	123790	R	211	250	2261	615	93	25	0
16	123955	R	211	250	1431	1855	72	25	0
17	123961	L	211	250	3134	837	221	25	0
18	124001	R	211	250	2663	325	178	25	0
19	124049	L	211	250	6599	1597	181	25	0
20	124060	R	211	250	15920	5453	146	25	0
21	124101	R	211	250	4843	905	176	25	0
22	124148	L	211	250	3344	774	98	25	0
23	124166	R	211	250	1275	152	84	1	90
24	124201	R	211	250	1945	294	76	9	60
25	124249	L	211	250	8313	1784	145	25	0
26	124264	R	211	250	1162	141	55	1	135
27	124301	R	211	250	4634	825	72	25	0
28	124349	L	211	250	9902	2587	154	25	0
29	124351	R	211	250	990	119	48	0	160
30	124401	R	211	250	1712	230	72	5	80
31	124451	L	211	250	5123	2032	162	25	0
32	124500	R	211	250	3252	674	216	25	0
33	124549	L	211	250	7709	2226	130	25	0
34	124600	R	211	250	658	108	55	0	160
35	124610	L	211	250	11488	3019	160	25	0
snížený modul pružnosti podloží			max		15920	5453	221	25	160
			min		658	108	48	0	0
			průměr		4368	1190	116	19	25
			smoch		3543	1108	46	9	47

Zesílení vozovky - II/152 Hajany - Želešice

PROTOKOL TLOUŠŤKY JÁDROVÝCH VÝVRTŮ (JV)

č.: 0821 2013 09901

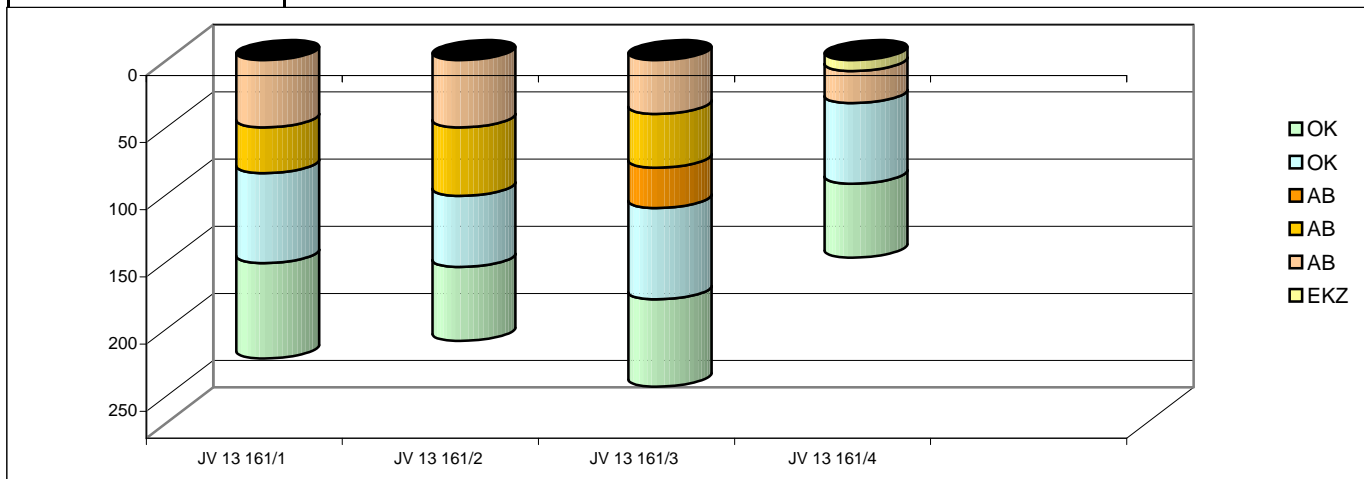
Objednatel:	Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, p.o., Žerotínovo nám. 3/5, 601 82 Brno
Název akce:	Silnice II/152 HAJANY - ŽELEŠICE, ZÚ km 123,300 - KÚ km 124,610 DL 1,145 km vynecháno km 123,790 – 123,955 (0,165 km)

Odebral:	Ing.Kamarád, Mgr.Kréša	Datum: 31.10.2013
Zkoušel:	RNDr. Babáček, Lada Dostálová	Datum: 1.11.2013

Měření:	tloušťky hutněných asfaltových vrstev/ konstrukčních vrstev z jádrových vývrtů o průměru 100 mm
---------	---

Normy: ČSN EN 12697-36, čl. 1-4.1.7 - tloušťka vrstvy

Jádrový vývrt délka (mm)	Konstrukční vrstvy vozovky (mm)									
	EKZ	AB	AB	AB	OK	OK				
JV 13 161/1 km 123,374 P 222 mm popis		50	34		67	71				ŠD
	1,30 m od okraje; vrtáno u příčné trhliny, deformace, síťové trhliny									
JV 13 161/2 km 123,600 L 209 mm popis		50	51		53	55				ŠD
	0,80 m od okraje; součet asfaltových vrstev 250 mm, odlamování krajnice, síťové trhliny									
JV 13 161/3 km 124,100 L 243 mm popis		40	40	30	68	65				KŠ
	1,30 m od okraje; vysprávký, síťové trhliny									
JV 13 161/4 km 124,350 P 147 mm popis	8	24			60	55				ŠD
	0,75 m od okraje; od 32 mm částečný rozpad asfaltových vrstev, síťové trhliny, deformace									



U : tloušťka vrstvy ± 1,4 mm je uváděna jako rozšířená s koeficientem k = 2, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %

Vysvětlivky:

EKZ emulzní kalový zákryt
AB asfaltový beton
OK obalované kamenivo

ŠD šterkodrt'
KŠ kalený šterk

P, L pravý, levý jízdní pruh
ZÚ, KÚ začátek, konec úseku

..... označení nespojených vrstev
nalezená konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky

Poznámka: Zkoušky/činnosti označené hvězdičkou (*) jsou mimo rozsah akreditovaných zkoušek.

Zkušební laboratoř prohlašuje, že protokol o zkoušce může být reprodukován jako celek a se souhlasem laboratoře. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem.

Nahrazuje/ ruší
Přezkoumal: Ing. Jindřich Melcher

Protokol vystavil a schválil : RNDr. Jiří Babáček
vedoucí laboratoře 1.11.2013



Místo : HAJANY - ŽELEŠICE

Silnice : II/152

Staničení : ZÚ km 123,300
KÚ km 124,610
vynecháno km 123,790 – 123,955 (0,165 km)

Délka úseku : 1 145 m



Jádrové vývrty:

JV 13 161/1 – km 123,374 P

JV 13 161/2 – km 123,600 L

JV 13 161/3 – km 124,100 L

JV 13 161/4 – km 124,350 P

Vysvětlivky: JV jádrový vývrt; P, L pravý, levý jízdní pruh

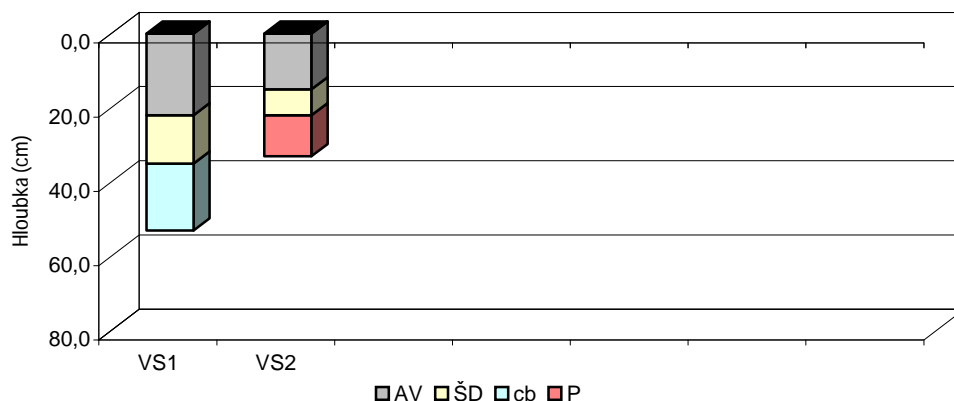
**MĚŘENÍ TLOUŠŤKY KONSTRUKČNÍCH VRSTEV
VOZOVKY Z VRTANÝCH/KOPANÝCH SOND (VS/KS)**

Č.: 0821 2013 09901

Objednatel:	Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, p.o., Žerotínovo nám. 3/5, 601 82 Brno
Název akce:	Silnice II/152 HAJANY - ŽELEŠICE, ZÚ km 123,300 - KÚ km 124,610 DL 1,145 km vynecháno km 123,790 – 123,955 (0,165 km)

Odebral:	Mgr. Krása, Ing. Kamarád	Datum:	31.10.2013
----------	--------------------------	--------	------------

Sonda:	VS1	VS2					
Konstrukční vrstva	Tloušťka vrstvy (cm)						
AV	22,0	15,0					
ŠD	13,0	7,0					
cb	18,0						
P		11,0					
Ozn. přísl. JV	JV1	JV4					
Vzdálenost od okraje	1,30 m	0,75 m					
podloží/ vzorek č.		377					
Hloubka sondy (cm)	53	33					
Staničení (km)	123,374 P	124,350 P					



Vysvětlivky:

AV asfaltové vrstvy
ŠD štěrkodrt', D = 45 mm
cb vrstva s kameny 60-200 mm
P písek

P pravý jízdní pruh
L levý jízdní pruh

PROTOKOL ZKOUŠEK Z JÁDROVÉHO VÝVRTU (JV)

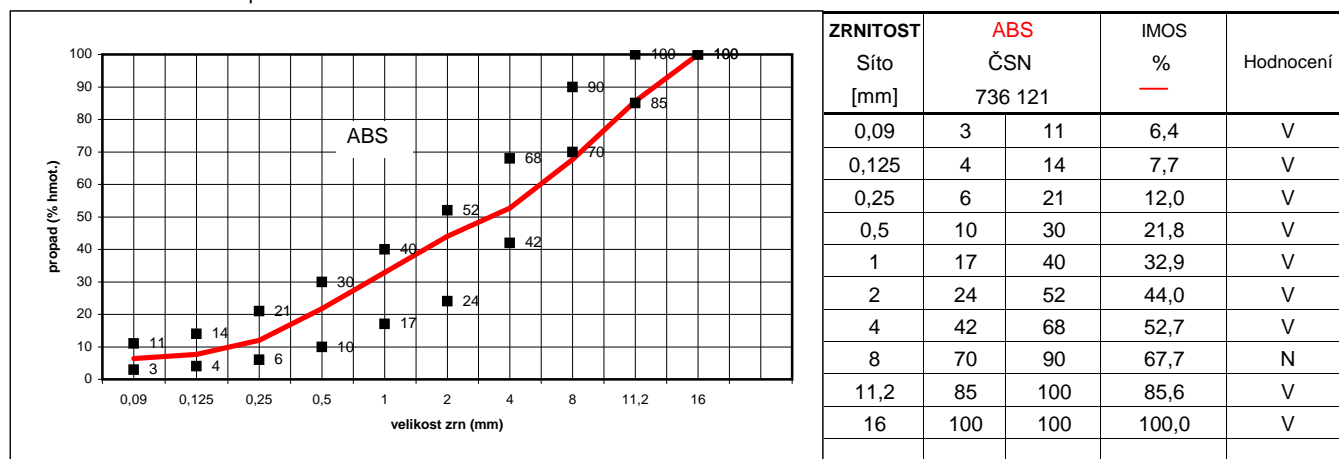
č.: 0821 2013 09901

Objednatel:	Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, p.o., Žerotínovo nám. 3/5, 601 82 Brno
Název akce:	Silnice II/152 HAJANY - ŽELEŠICE, ZÚ km 123,300 - KÚ km 124,610 DL 1,145 km vynecháno km 123,790 – 123,955 (0,165 km)

Odebral:	Mgr. Krésa, Ing.Kamarád	Záznam o odb.vz.	ano	Datum:	31.10.2013
Místo odběru:	123,600 km	Jízdní pruh:	LP	JV	2

Druh směsi:	asfaltový beton	Označení:	ABS	Vrstva:	ložní
Tloušťka:	51 mm	Hmotnost:	468,5 g	Průměr:	100 mm
Číslo vz.:	13 161/2	Zkoušel:	Lada Dostálová	Datum:	4.11.2013

Normy: ČSN EN 12697-1 Obsah asfaltu extrakcí za studena dle metody B.1.5 (zkušební zařízení a pomůcky dle B.1.5.1), Stanovení objemové hmotnosti asfaltového zkušební tělesa bylo provedeno dle ČSN EN 12697-6:2012 s využitím flexibilního typu 1 a vztahuje se k akreditovanému postupu dle ČSN 12697-6+A1:2007 (postup B,C), ČSN EN 12697-5 Stanovení max. obj. hmotnosti (Postup A, v rozpouštědle, zkuš.teplota $25 \pm 0,2$ °C), ČSN EN 12697-8 Mezerovitost, ČSN EN 12697-2 + A1 Zrnitost kameniva po extrakci



FYZIKÁLNĚ-MECHANICKÉ VLASTNOSTI	Požadavky	IMOS	Jednotka	Hodnocení	Specifikace:	Dovolená odchylka aritmetického průměru od zkoušky typu při počtu
ČSN 736121*: 1994	ABS	13 161/2				ČSN 73 6121:1994* tab.15
Hutněné asfaltové vrstvy, tab 8a					Na počet zkoušek:	1 2 3-8 9-19 > 20
Obj.hmotnost zkušební tělesa		2,289	Mg.m ⁻³		Obsah asfaltu (% hmot.)	± 0,50 ± 0,45 ± 0,40 ± 0,30 ± 0,25
Max. obj.hmotnost asfaltové směsi		2,425	Mg.m ⁻³		Rozdíl propadu kameniva	≥ 4 ±10,0 ±8,0 ±7,0 ±6,0 ±5,0
Mezerovitost (V)	4,0 až 7,0	5,6	%	V	≤ 2 ±8,0 ±6,0 ±5,0 ±4,0 ±3,0	
Obsah rozp.pojiva (B _{min})		5,9	% hmot.		sítem 0,09 ±3,0 ±3,0 ±2,5 ±2,0 ±1,5	
					Mezerovitost (%)	± 1 % objemu

Nejistota měření : zrnitost $\pm 5,0$ % rel. do zrna < 2 mm, $\pm 7,0$ % rel. zrna 2 mm až 8 mm, $\pm 9,0$ % rel. zrna 11 mm až zrna 32 mm, $\pm 0,9$ % max. objemová hmotnost, $\pm 1,5$ % objemová hmotnost, ± 4 % obsah pojiva, $\pm 2,0$ % rel. mezerovitost, ± 5 % míra zhutnění je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Hodnocení:	Čára zrnitosti vzorku je v oboru mezních čar asf. směsi ABS Mírně vybočuje v propadu síta 8 mm.
	Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce.

Vysvětlivky:

JV..jádrový vývrt PP, LP..pravý, levý jízdní pruh
 V vyhovuje L. limitní N nevyhovuje POD v povolené odchylce

Poznámka: Zkoušky/činnosti označené hvězdičkou (*) jsou mimo rozsah akreditovaných zkoušek.

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.

Nahrazuje/ ruší
 Přezkoumal: Ing. Jindřich Melcher

Protokol vystavil a schválil: RNDr. Jiří Babáček
 vedoucí laboratoře 5.11.2013



PROTOKOL ZKOUŠEK

č.: 0821 2013 09901

Objednatel:	Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje, p.o., Žerotínovo nám. 3/5, 601 82 Brno		
Místo:	Silnice II/152 HAJANY - ŽELEŠICE, ZÚ km 123,300 - KÚ km 124,610 DL 1,145 km vynecháno km 123,790 – 123,955 (0,165 km)		Zkoušel: Lada Dostálová
Odebral:	Mgr. Krésa, Ing.Kamarád	Datum:	31.10.2013
Vzorek č.:	377 VS2 km 124,350 hl. od 33 cm	Datum:	4.11.2013

Normy: ČSN EN 933-1 Zrnitost kameniva, ČSN EN 1097 - 5 Vlhkost kameniva, ČSN CEN ISO/TS 17892-4 - Zrnitost zemín

Složená křivka zrnitosti									
JEMNÉ ČÁSTICE			HRUBÉ ČÁSTICE					VELMI HRUBÉ	
PRACHOVÁ SLOŽKA			PÍŠČITÁ SLOŽKA			ŠTĚRKOVÁ SLOŽKA		KAMEN. SL.	BALVAN. SL.
c	m		s			g		cb	b
			jemný	střední	hrubý	drobný	střední	hrubý	
100									
90									
80									
70									
60									
50									
40									
30									
20									
10									
0									
	0,002	0,005	0,0125	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
			0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4

Číslo vzorku	Obecné vlastnosti a chování zeminy	Použitelnost zeminy pro stavbu zemního tělesa podle ČSN 7361133:2010
377	Zemina je klasifikována jako písčité jíly. Zeminy jsou méně stabilní a při napojení vodou klesá jejich pevnost. Poskytují málo vhodné podloží.	Podmínečně vhodné k přímému použití bez úpravy

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 neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím certifikaci.

Přezkoumal: Ing. Jindřich Melcher
Nahrazuje/ruší:

Protokol vystavil a schválil: RNDr. Jiří Babáček
vedoucí laboratoře 5.11.2013

