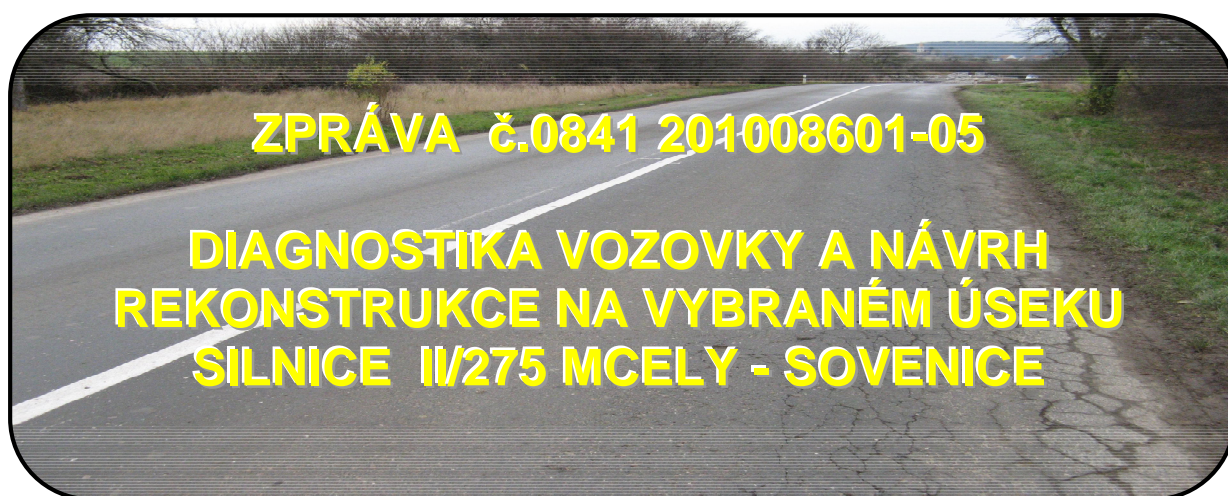




IMOS BRNO, a.s.
DIVIZE SILNIČNÍ VÝVOJ
OLOMOUCKÁ 174
627 00 BRNO

výzkum, vývoj, poradenství, průzkumy a diagnostika, akreditovaná zkušební laboratoř
tel. : 548129342, 602 554 150, fax : 548129392
E-mail: meluzinp@imosbrno.eu, <http://www.imosbrno.eu>



Objednatel : Správa a údržba silnic Kutná Hora, příspěvková organizace

Vyhotoveno v sedmi
výtiscích s rozdělením :

6 x SÚS Kutná Hora
1 x IMOS Brno, DSV

Výtisk č. **1**



Razítko a podpis

ZÁŘÍ 2010

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednatel

Správa a údržba silnic Kutná Hora, příspěvková organizace
Cihlářská 445
284 80 Kutná Hora
IČ: 00066001
zastoupený: Ing. Zdeňkem Dvořákem, ředitelem příspěvkové organizace

Zhotovitel

IMOS Brno, a.s.
zapsaná v OR vedeným KS v Brně, oddíl B, vložka 2211
divize silniční vývoj
Olomoucká 174, 627 00 Brno
IČ: 25322257
zastoupený: Ing. Petr Meluzin, ředitel divize silniční vývoj

Smluvní vztah

Smlouva o dílo č. 201008601 ze dne 20.4.2010.

Použité technické předpisy

ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby
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 6121 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola
ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží
ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování
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
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 smlouvy o dílo provedl zhotovitel komplexní diagnostiku vozovky na vybraném úseku silnice spočívající ve **vizuální prohlídce s grafickým záznamem a fotodokumentací poruch, měření průhybu a posouzení únosnosti vozovky, jádrových vývrtech, vrtaných a kopaných sondách, rozboru směsného vzorku a podložní zeminy**. Posouzení

únosnosti je provedeno podle technických podmínek TP87. Byly stanoveny požadované výstupní parametry k hodnocení konstrukce vozovky. Předkládá se návrh rekonstrukce vozovky.

2. LOKALIZACE ÚSEKU

Název úseku

II/275 Mcely - Sovenice

Druh a označení pozemní komunikace

Předmětem posouzení je úsek **silnice II/275**. Silnice je dvoupruhová obousměrná pozemní komunikace.

Kraj (okres)

Středočeský (Nymburk)

Začátek úseku (ZÚ)

ZÚ = **km 25,096** = uzlový bod 1312A038 = křiž. III/27517

Konec úseku (KÚ)

KÚ = **km 28,376** = uzlový bod 1312A040 = křiž. III/27521

Délka úseku

Délka posuzovaného úseku je **3,280 km**.

Mapka úseku

Příloha A zprávy.

3. STAV POVRCHU VOZOVKY

V rámci provádění diagnostických prací byl vizuálně prohlížen povrch vozovky a graficky zaznamenávány poruchy do formuláře – viz Příloha B zprávy. Jejich číslování odpovídá číslům poruch uvedeným v TP 82. Některé poruchy jsou zachyceny na snímcích v Příloze C zprávy - fotodokumentace.

Vyskytující se poruchy

- 05 vyjeté koleje
- 15 příčné trhliny
- 18, 19 podélné trhliny
- 21 odlamování okrajů vozovky
- 27 plošná deformace vozovky
- 28 síťové trhliny
- 30 vysprávk

Hodnocení stavu povrchu vozovky

Podle TP 87 klasifikačním stupněm 4 – nevyhovující.

Největší rozsah porušení se nachází při okrajích vozovky.

Poznámka k záznamu poruch:

Kompletní fotodokumentace je vložena v elektronické podobě na CD. Číslování snímků obsahuje tyto údaje: Pořadové číslo snímku, staničení silnice (m) 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

Lokalizace zkušebních míst

Ve vzdálenosti 0,8 – 1,2 m od pravého okraje vozovky (cca pravá jízdní stopa vozidel) nejprve ve směru staničení a poté se střídavým umístěním proti směru staničení.

Operátor

Milan Šašinka

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.

Měřená data

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 měřené v devíti bodech 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 RÁZOVÝCH ZKOUŠEK – POSOUZENÍ ÚNOSNOSTI

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, modul pružnosti podloží, zbytková doba životnosti a tloušťka zesílení.

Návrhová úroveň porušení vozovky

D1

Dopravní zatížení

Dopravní zatížení je charakterizováno počtem těžkých nákladních vozidel ze sčítání dopravy z roku 2005:

Sčítací úsek	počet TNV	třída dopravního zatížení
1-3190	140	IV – střední

Konstrukce vozovky

Údaje o konstrukci vozovky byly stanoveny z provedených jádrových vývrtů a vrtaných sond. Byl zvolen dvouvrstvý model konstrukce vozovky s parametry H1 = 72 mm (tloušťka asfaltových hutněných vrstev), H2 = 220 (ekvivalentní tloušťka nestmelených podkladních vrstev).

Výstupní parametry měřeného úseku

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

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

Průměrný průhyb Y1 (mm): 0,384 (rozsah od 0,135 do 1,048)
Průměrná zbytková doba životnosti (roky): 20
Klasifikace únosnosti podle TP 87: 2
Průměrná tloušťka zesílení (mm): 16
Maximální tloušťka zesílení (mm): 135
Návrhová tl. zesílení (průměr+1,3xsm.odch.) 58 mm

6. JÁDROVÉ VÝVRTY A SONDY

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.

Jádrové vývrtý (JV)

Popis JV je obsahem přílohy E, jejich fotodokumentace je v příloze F.

Odebrané JV dokladují skladbu krytu vozovky z asfaltového betonu a vrstvy (vrstev) obalovaného kameniva typu makadam (OKM) tloušťky od 103 mm do 210 mm. Průměrná tloušťka hutněných asfaltových vrstev je 172 mm, ale většina vrstev OKM se rozpadá (odebráno pouze u JV3 a JV5, u ostatních JV rozpad). U JV7 se nachází pod vrstvou AB obalované kamenivo. Podkladní vrstvou je ve všech případech šterkodrt.

Přehled hlavních údajů z JV je v následující tabulce:

Číslo JV	Staničení JV / jíz.d.pruh	CTJV (mm)	TOV (mm)	Druh podkladu	Tloušťka rozpadlé vrstvy OKM (mm)	Tl. včetně rozpadlých vrstev (mm)
1	25,446 / L	45	45	ŠD	130	175
2	26,050 / L	90	65	ŠD	75	165
3	26,300 / P	202	45	ŠD	-	202
4	26,300 / P	59	59	ŠD	90	149
5	27,100 / P	200	45	ŠD	-	200
6	27,950 / L	60	60	ŠD	150	210
7	28,350 / L	103	35	ŠD	-	103

Vysvětlivky:

CTJV celková tloušťka jádrového vývrtu (hutněné asfaltové vrstvy)

TOV tloušťka ohrubné vrstvy (včetně nátěru)

ŠD šterkodrt

OKM obalované kamenivo typu makadam

Pozn.: JV3 byl proveden 1,45 m a JV4 0,3 m od okraje vozovky.

Vrtané/kopané sondy (VS/KS)

VS/KS dokladují složení vozovky a slouží k odběru vzorků z vozovky a podloží k laboratorním rozborům. Popis sond je v příloze G.

Celkem 3 kopané a 1 vrtaná sonda (protokoly v příloze G) dokladují výskyt následujícího složení vozovky:

Sonda	Staničení sondy / jízdní pruh	Složení vozovky			Celková tloušťka
KS1	25,446 / L	HAV 18 cm	ŠD 0/45 24 cm		42 cm
VS1	26,300 / P	HAV 22 cm	ŠD 0/45 23 cm		45 cm
KS2	26,300 / P	HAV 15 cm	F-S 5 cm		20 cm
KS3	27,950 / L	HAV 21 cm	ŠD 0/45 24 cm		45 cm
Průměrná tloušťka vozovky H_V					38 cm
Vysvětlivky a poznámky: HAV hutněné asfaltové vrstvy, AC ŠD šterkodrt' F-S podsyp, (hlinitopísčítý materiál; D=8 mm)					

Celková tloušťka vozovky (H_V) se pohybuje od 42 do 45 cm u sond odebraných ve vzdálenosti 1,25 – 1,75 m od okraje vozovky. V případě KS2 odebrané 0,3 m od okraje vozovky je zjištěná celková tloušťka vozovky $H_V = 20$ cm.

7. LABORATORNÍ ROZBORY

Rozbory směsných vzorků (RSV)

Protokoly zkoušek na směsných vzorcích jsou v příloze H. Čára zrnitosti vzorku č. 1420 je v oboru 0/32, čára zrnitosti vzorků č. 1419 a 1421 jsou v oboru 0/45, max. nadsítne 13 % hm.

Rozbory 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	Konzistence I_c	Hloubka [cm]	Klasifikace	Namrzavost	Aktuální vlhkost [%]
1417	KS2	26,300 / P	0,86	20	F4-CS	neb. namrzavý	17,40
1418	KS3	27,950 / L	0,94	45	F4-CS	neb. namrzavý	15,20
Vysvětlivky a poznámky: F4-CS písčítý jíl							

8. NÁVRH REKONSTRUKCE VOZOVKY

Lokální sanace porušených ploch při okrajích vozovky a jednovrstvé (obrusná vrstva) nebo dvouvrstvé (vyrovnávací vrstva a obrusná vrstva) překrytí asfaltovým betonem

- Výběr konstrukčně porušených ploch (síťové trhliny a deformace) pro lokální sanaci, tj. kompletní výměnu vrstev vozovky; odhad cca 25 % plochy vozovky;
- Lokální sanace – odstranění poškozených vrstev vozovky, výměna podložní zeminy se seperací geotextilií, vybudování nových konstrukčních vrstev vozovky včetně ložní vrstvy (bez obrusné vrstvy);

- Lokální opravy trhlin a olámaných okrajů na plochách, na kterých nebude prováděna lokální sanace;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,400 – 0,500 kg/m²;
- Obrusná vrstva z asfaltového betonu pro obrusné vrstvy **ACO 11 tl. 50 mm** podle ČSN EN 13108-1 a ČSN 73 6121 a TKP kap.7 **nebo** dvouvrstvý kryt z vyrovnávací vrstvy v potřebné tloušťce (např. asfaltový beton pro ložní vrstvy **ACL 16 tl. 30 až 70 mm**), spojovací postřik a asfaltový beton pro obrusné vrstvy **ACO 11 tl. 40 mm**.

Zdůvodnění návrhu

Stav povrchu vozovky je možno v průměru hodnotit jako nevyhovující, ale ne havarijní. Únosnost je v průměru dobrá, ale vyskytují se lokální extrémy. Prokázána závislost průhybu na stupni porušení a vzdálenosti od okraje. Kryt sestává z asfaltového betonu na vrstvě OKM (obalované kamenivo typu makadam). Zásadním problémem je rozdílnost konstrukce vozovky při okrajích a blíže středu vozovky. Sondou ve vzdálenosti 0,3 m od okraje byla zjištěna celková tloušťka vozovky $H_v = 20$ cm na jílovitém podloží (F4-CS), kdežto ve vzdálenostech 1,2 – 1,7 m od okraje je parametr $H_v = 42 – 45$ cm na stejném podloží. Tato skutečnost způsobuje i ve spojení s nedostatečným odvodněním komunikace rapidnější porušování okrajů vozovky. Lokální sanace se navrhuje podle TP 170, vybere se vhodná konstrukce vozovky pro dané dopravní zatížení. Lze použít i recyklované materiály. K dosažení podloží PIII (požadavek na $E_{def,2} = 45$ MPa) se navrhuje výměna stávající zeminy do hloubky 30 cm. Nový vhodný materiál se separuje geotextilií.

9. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 6. září 2010

Místo: Brno

Zprávu vypracovali:

Ing. Petr Dvořák

Ing. Jindřich Melcher

Milan Šašinka

RNDr. Jiří Babáček

Odpovědný zástupce zhotovitele:

Ing. Petr Meluzin

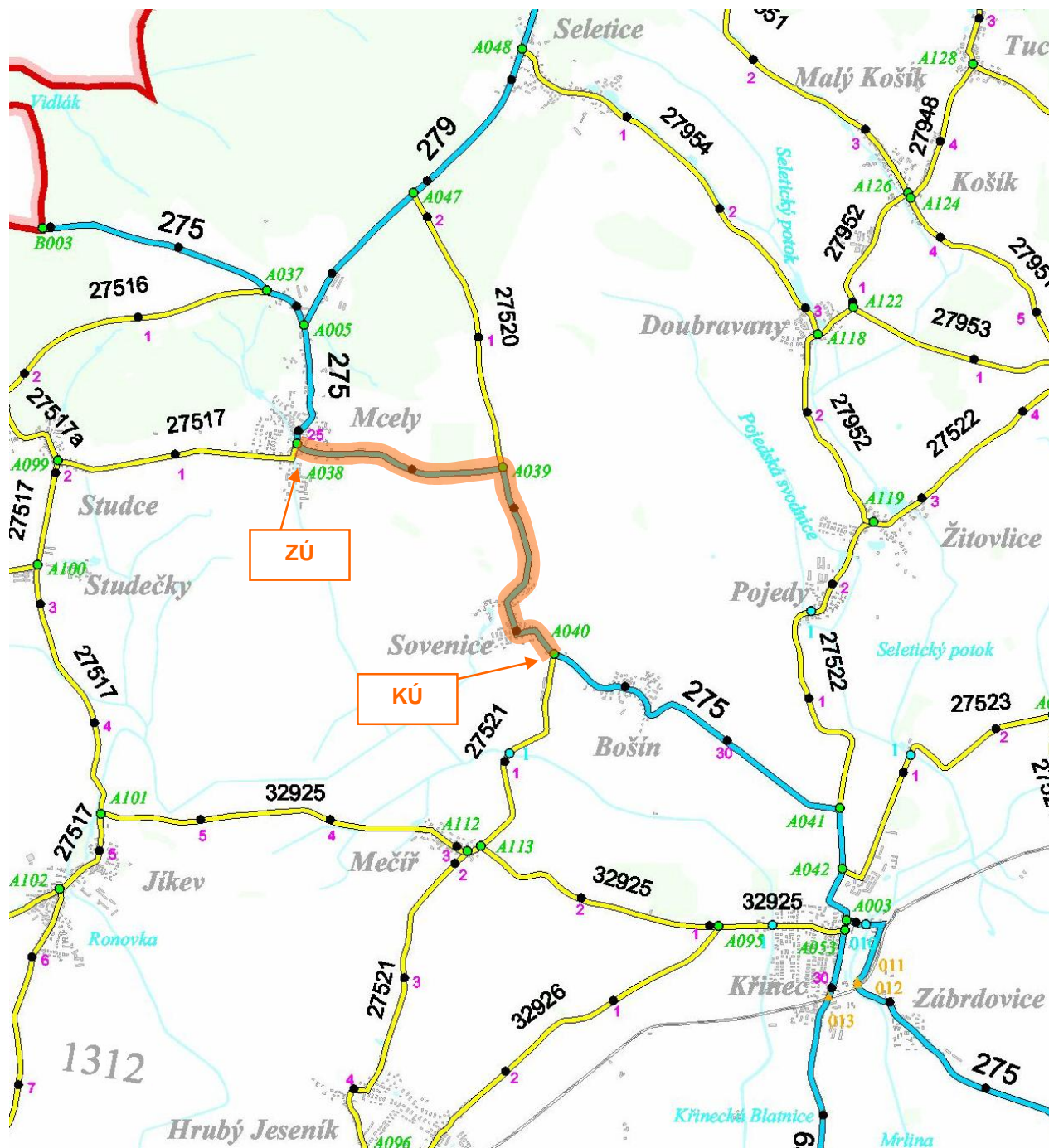
Razítko:

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 Výběr z fotodokumentace stavu povrchu**
- D Posouzení únosnosti**
- E Popis jádrových vývrtů**
- F Fotodokumentace jádrových vývrtů**
- G Popis vrtaných/kopaných sond**
- H Rozbory směsných vzorků**
- J Rozbory podložních zemin**



Název

II/275 MČELY - SOVENICE

Lokalizace úseku

silnice II/275

ZÚ km 25,096

KÚ km 28,376

DL 3,280 km

Staničení uzlových bodů je převzato od ŘSD ČR, Silniční databanka Ostrava, červenec 2010.

Dopravní zatížení (z roku 2005)

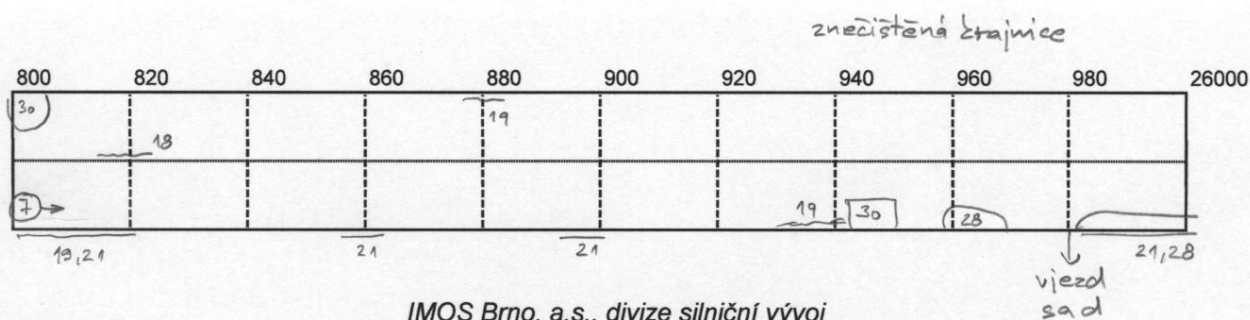
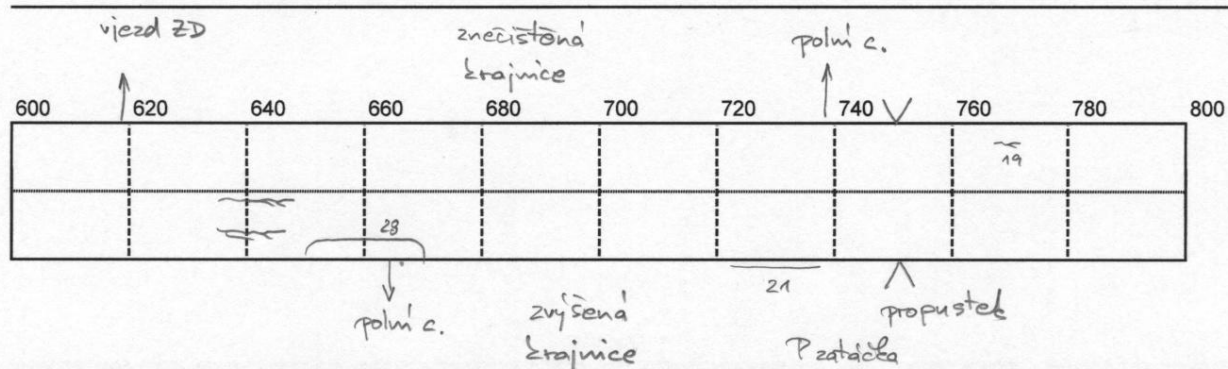
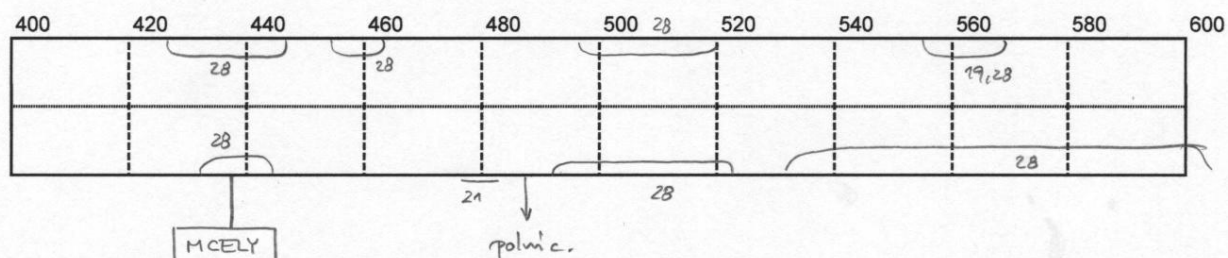
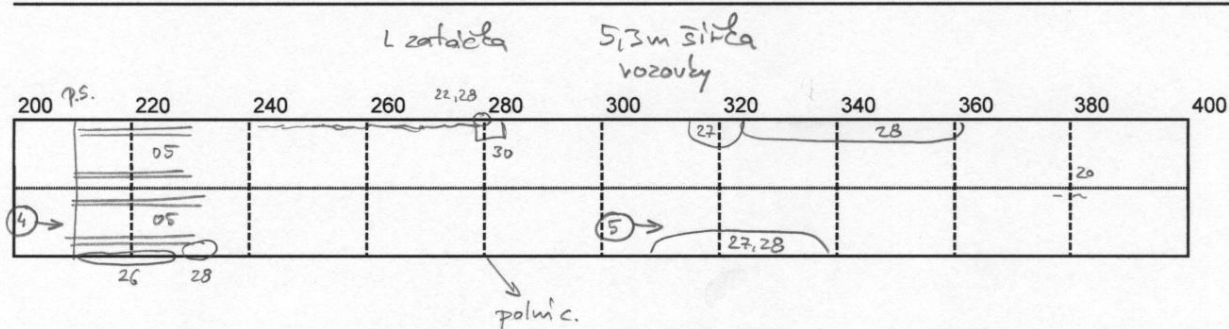
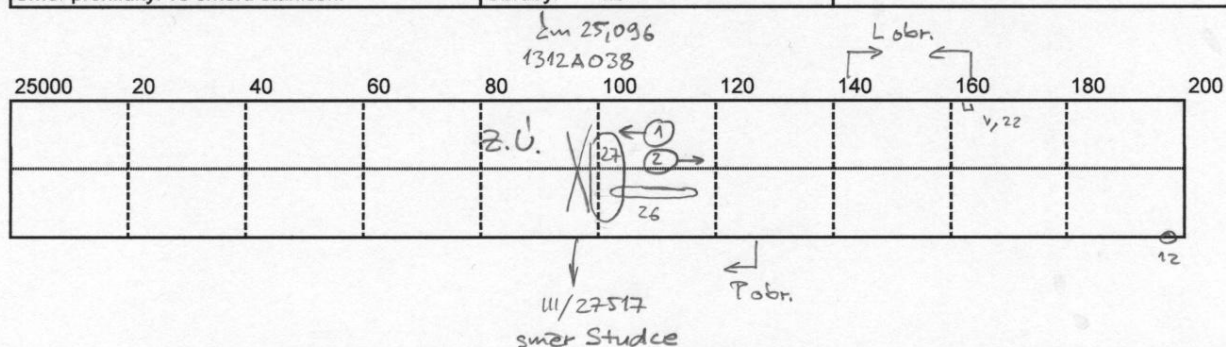
Sčítací úsek 1-3190

S 558

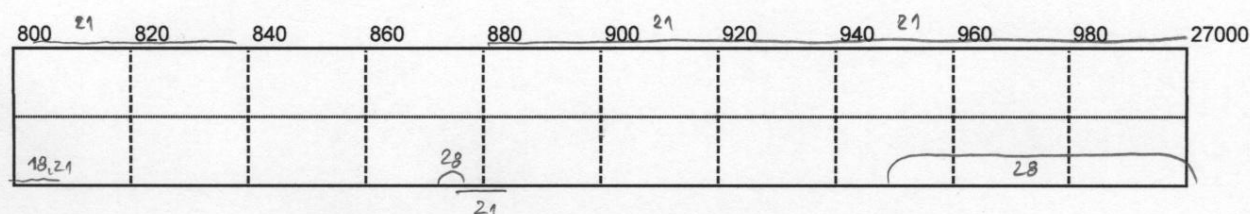
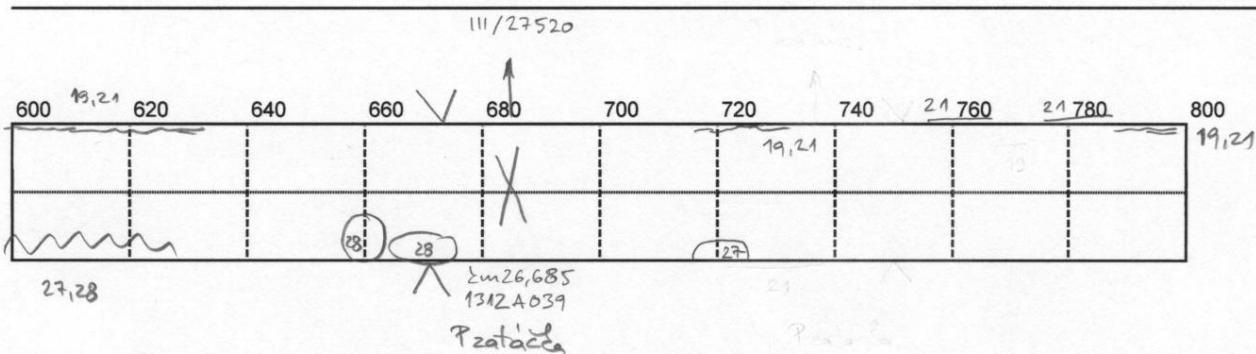
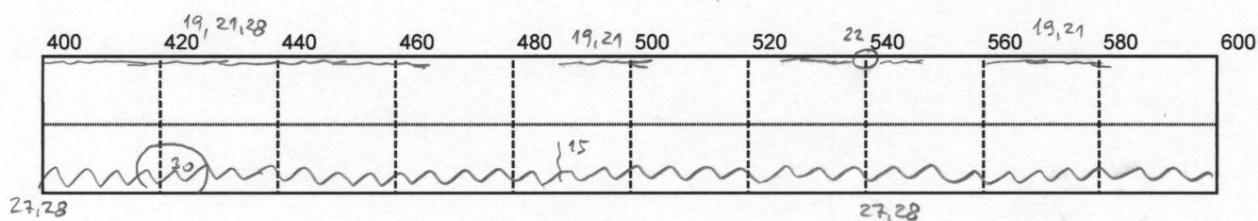
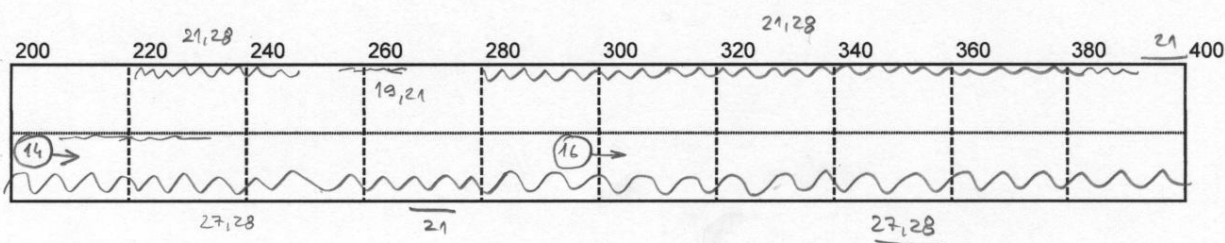
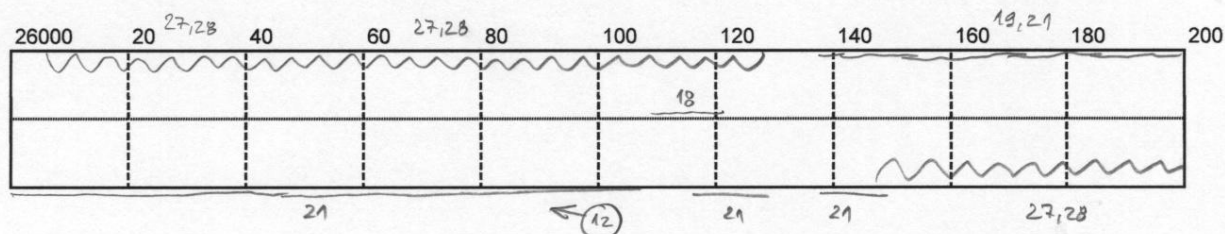
TNV 140

Údaje jsou převzaty z celostátního sčítání dopravy 2005, ŘSD ČR, Silniční databanka Ostrava.

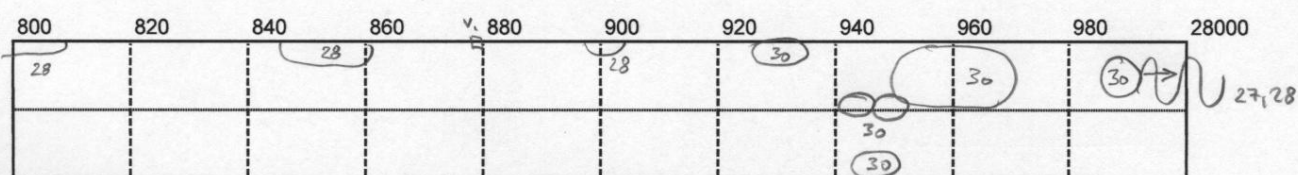
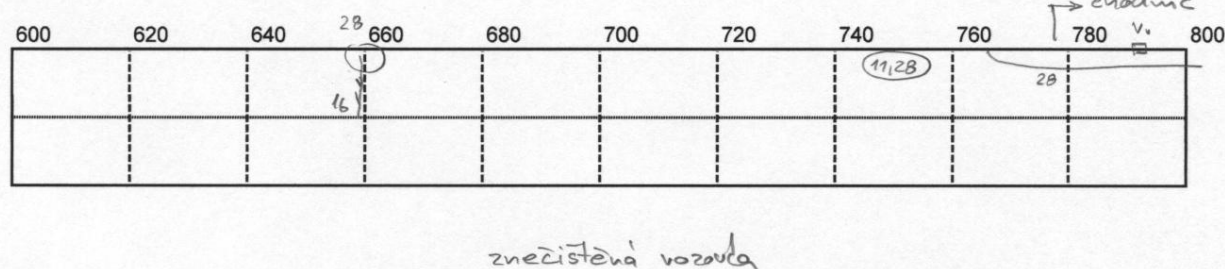
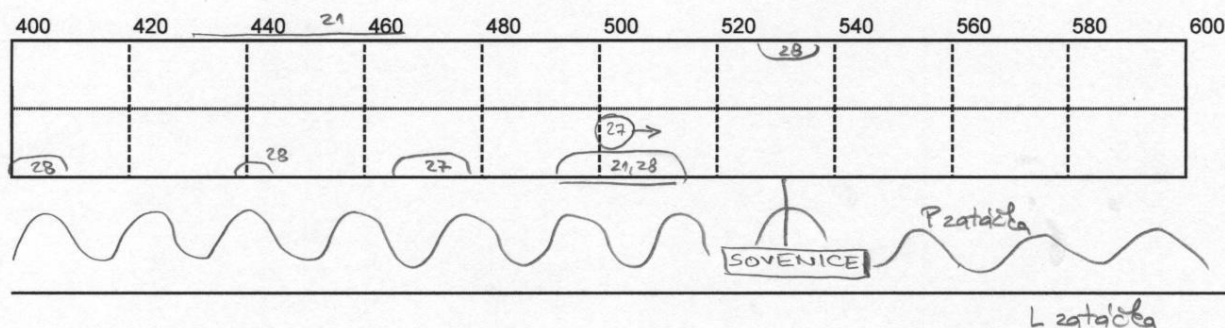
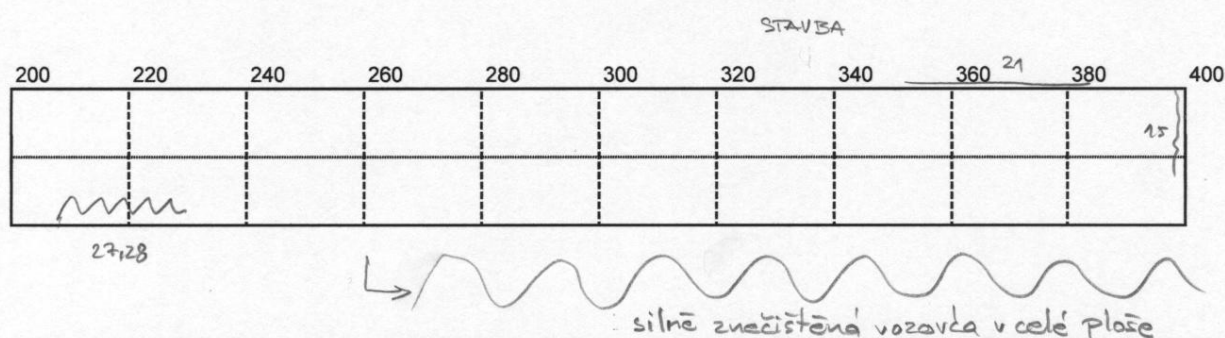
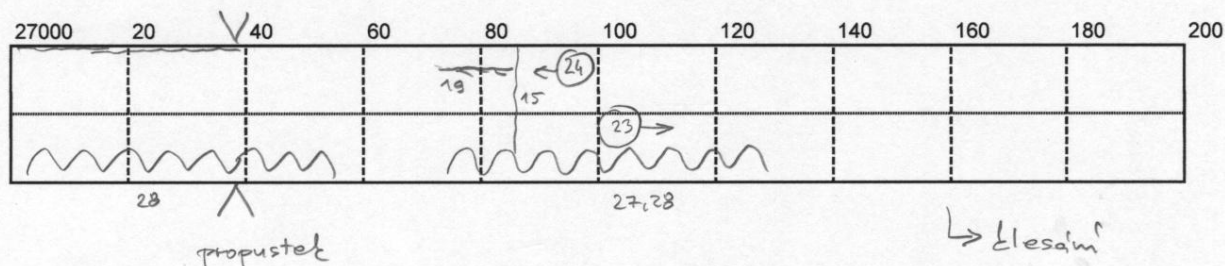
Název: II/275 Mcely - Sovenice	Zaznamenal: Ing. Petr Dvořák	Objednatel: SÚS Kutná Hora
Silnice: II/275	Konec: km 28,376	Dne: 26.4.2010
Začátek: km 25,096	Obruby: ne	Délka: 3,280 km
Směr prohlídky: ve směru staničení		



Název: II/275 Mčely - Sovenice	Zaznamenal: Ing. Petr Dvořák	Objednatel: SÚS Kutná Hora
Silnice: II/275	Konec: km 28,376	Dne: 26.4.2010
Začátek: km 25,096	Obruby: ne	Délka: 3,280 km
Směr prohlídky: ve směru staničení		

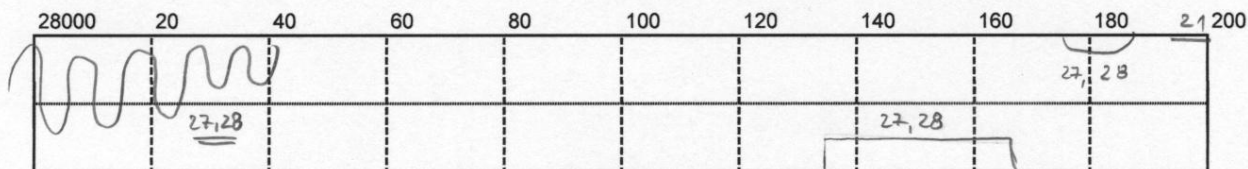


Název: II/275 Mčely - Sovenice	Objednatel: SÚS Kutná Hora	
Silnice: II/275	Zaznamenal: Ing. Petr Dvořák	Dne: 26.4.2010
Začátek: km 25,096	Konec: km 28,376	Délka: 3,280 km
Směr prohlídky: ve směru staničení	Obruby: ne	



Název: II/275 Mčely - Sovenice	Objednatel: SÚS Kutná Hora	
Silnice: II/275	Zaznamenal: Ing. Petr Dvořák	Dne: 26.4.2010
Začátek: km 25,096	Konec: km 28,376	Délka: 3,280 km
Směr prohlídky: ve směru staničení	Obruby: ne	

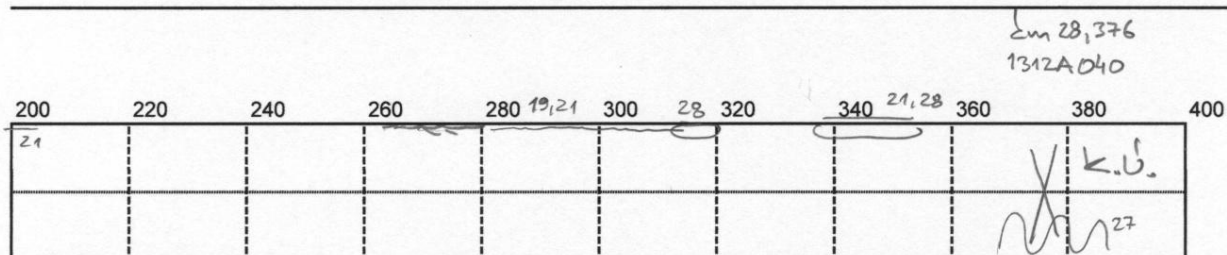
L zatáčka



MK

znečištěná vozovka

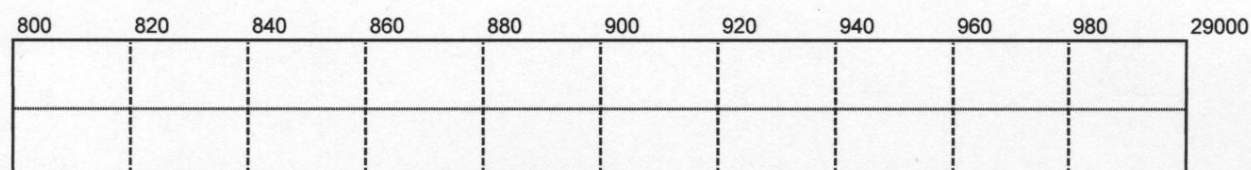
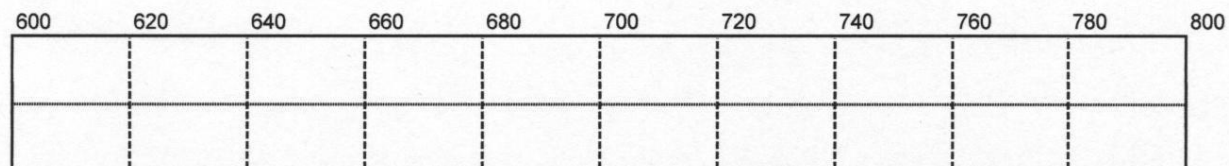
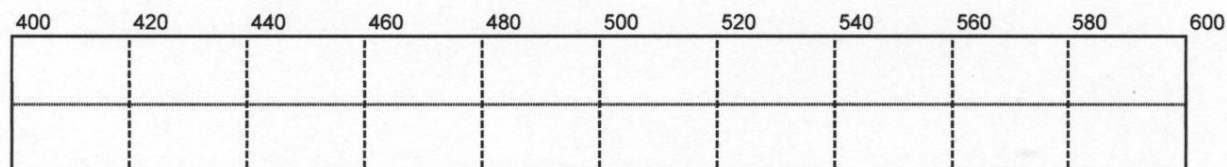
P zatáčka

km 28,376
1312A040

K.Ú.

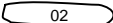
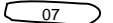










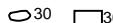
III/27521

znečištěná vozovka


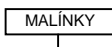
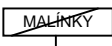










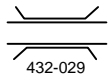
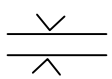
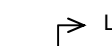
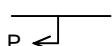


LEGENDA K ZÁZNAMU VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY

PORUCHY:

	ztráta mikrotextury
	ztráta makrotextury
	puchýře v ohrusné vrstvě z LA
	podélné vlny
	vyjeté koleje (hloubka kolejí)
	nepravidelné hrboly
	ztráta asfaltového tmelu
	korozie EKZ
	ztráta kameniva z nátěru
	kaverny v povrchu vozovky
	hloubková korozie
	výtluky v ohrusné vrstvě
	výtluky v krytu
	trhlina příčná úzká
	trhlina příčná široká
	trhlina příčná rozvětvená
	trhlina podélná úzká
	trhlina podélná široká
	trhlina podélná rozvětvená
	mozaikové trhliny
	olamování okrajů vozovky
	místní pokles
	příčný pokles
	místní hrbol
	příčný hrbol
	podélný hrbol
	plošná deformace vozovky
	síťové trhliny
	prolomení vozovky
	vysprávký
	oblast se souvislým nebo velmi častým výskytem poruch (např. vysprávek č.30)

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

Pozn.:

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

Název: II/275 Mcely - Sovenice		Objednatel: SÚS Kutná Hora
Silnice: II/275	Zaznamenal: Ing. Petr Dvořák	Dne: 26.4.2010
Začátek: km 25,096	Konec: km 28,376	Délka: 3,280 km
Poruchy: Síťové trhliny, plošné deformace, odlamování okrajů vozovky, podélné i příčné trhliny, vysprávkky, vyjeté koleje.		



F01, začátek úseku
plošné deformace v prostoru křižovatky



F02, km 25,110
podélný hrbol



F04, km 25,200
vyjeté koleje



F05, km 25,300
síťové trhliny a plošné deformace po obou stranách vozovky



F07, km 25,800
odlamování okraje vozovky



F12, km 26,100
odlamování okraje vozovky

Název: II/275 Mcely - Sovenice		Objednatel: SÚS Kutná Hora
Silnice: II/275	Zaznamenal: Ing. Petr Dvořák	Dne: 26.4.2010
Začátek: km 25,096	Konec: km 28,376	Délka: 3,280 km
Poruchy: Síťové trhliny, plošné deformace, odlamování okrajů vozovky, podélné i příčné trhliny, vysprávkky, vyjeté koleje.		



F14, km 26,210
síťové trhliny a plošné deformace



F16, km 26,300
síťové trhliny a plošné deformace



F23, km 27,100
síťové trhliny a plošné deformace



F24, km 27,110
síťové trhliny a plošné deformace



F27, km 27,110
síťové trhliny a plošné deformace před začátkem
obce Sovenice.



F30, km 27,990
síťové trhliny a plošné deformace v zatáčce



Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

Soubor: A513
 Číslo silnice: II/275
 Odběratel: SÚS Kutná Hora

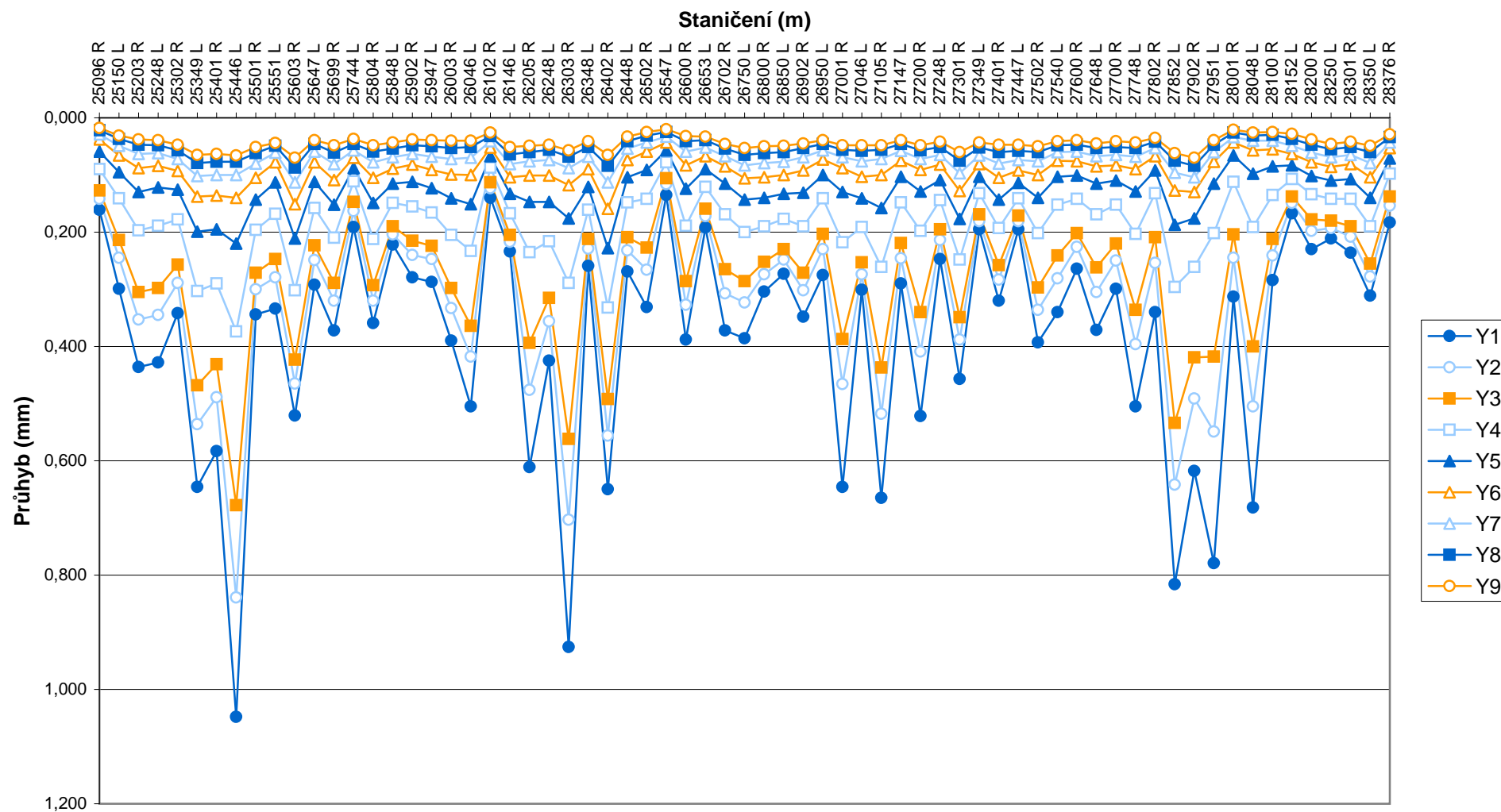
Název: II/275 Mcely - Sovenice
 Datum měření: 26.4.2010
 Vozovka: AB

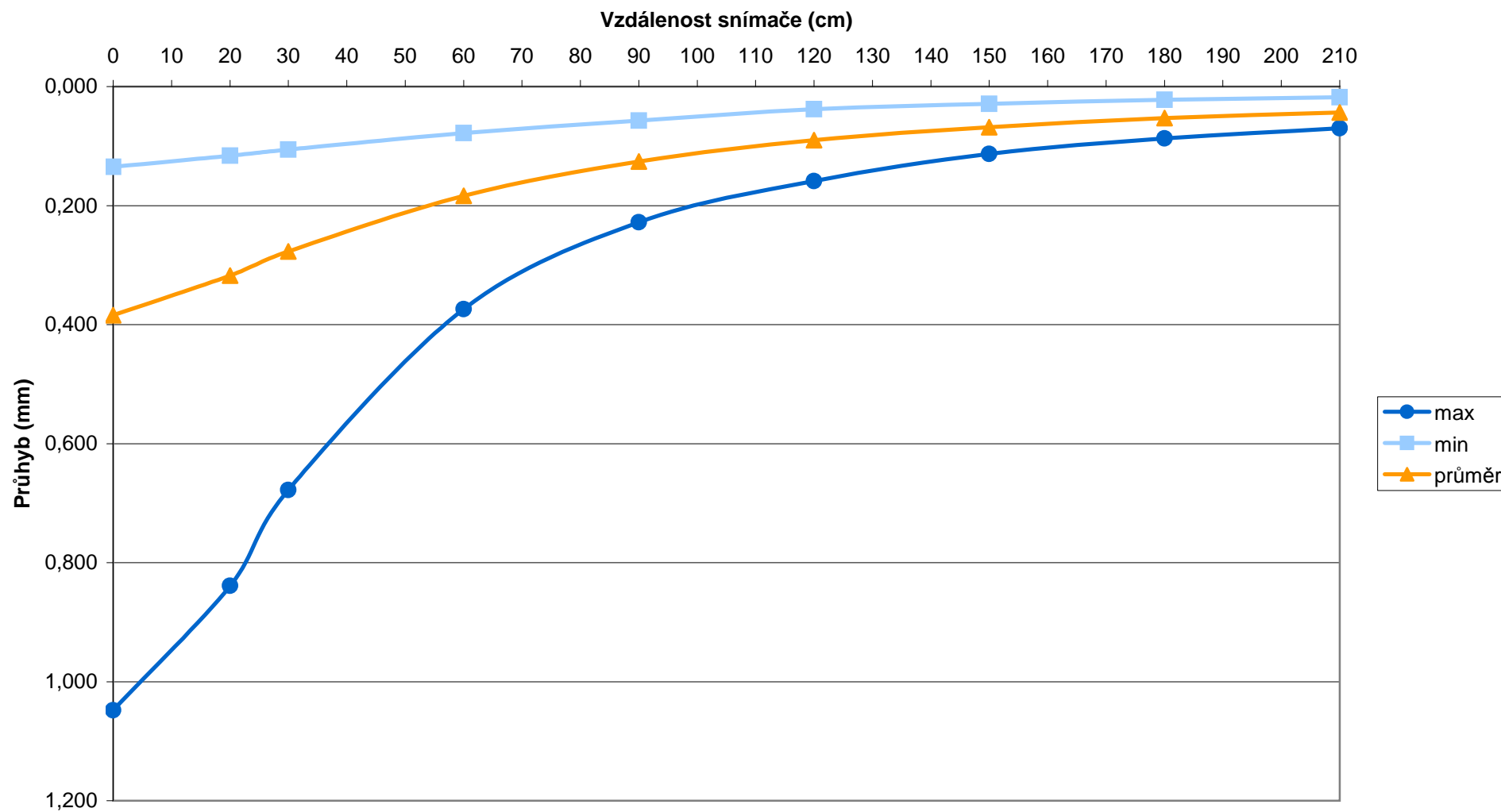
Začátek: 25096 m
 Konec: 28376 m
 Délka: 3280 m
 Orientace měření: Ve směru staničení silnice II/275 a zpět

Číslo bodu	Stan. (m)	Jízdní pruh R-pravý L-levý	Tlak (kPa)	Teplota (°C)	Průhyby								
					Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9
					(mm) 0	(mm) 20	(mm) 30	(mm) 60	(mm) 90	(mm) 120	(mm) 150	(mm) 180	(mm) 210
1	25096	R	716	13,2	0,161	0,142	0,127	0,090	0,059	0,038	0,029	0,022	0,018
2	25150	L	736	11,4	0,299	0,245	0,214	0,141	0,095	0,066	0,049	0,037	0,031
3	25203	R	743	13,3	0,436	0,353	0,305	0,197	0,130	0,088	0,063	0,047	0,038
4	25248	L	739	11,4	0,428	0,345	0,298	0,189	0,122	0,084	0,062	0,048	0,039
5	25302	R	726	13,1	0,342	0,289	0,257	0,178	0,126	0,093	0,072	0,057	0,047
6	25349	L	729	11	0,646	0,536	0,468	0,303	0,199	0,138	0,102	0,079	0,065
7	25401	R	721	13,3	0,583	0,489	0,431	0,290	0,195	0,136	0,100	0,077	0,063
8	25446	L	733	11,1	1,048	0,839	0,678	0,374	0,220	0,140	0,100	0,077	0,066
9	25501	R	733	13,5	0,344	0,300	0,271	0,196	0,143	0,105	0,080	0,062	0,051
10	25551	L	727	10,9	0,334	0,279	0,247	0,168	0,113	0,078	0,061	0,049	0,044
11	25603	R	724	13,7	0,521	0,465	0,423	0,302	0,211	0,151	0,113	0,087	0,070
12	25647	L	728	10,8	0,292	0,249	0,223	0,158	0,112	0,078	0,059	0,046	0,039
13	25699	R	722	13,8	0,372	0,320	0,289	0,210	0,152	0,109	0,081	0,061	0,048
14	25744	L	732	10,8	0,191	0,163	0,147	0,111	0,088	0,070	0,057	0,046	0,037
15	25804	R	726	13,4	0,359	0,320	0,293	0,212	0,149	0,105	0,078	0,059	0,048
16	25848	L	728	10,8	0,222	0,204	0,190	0,149	0,115	0,089	0,069	0,054	0,043
17	25902	R	726	13,1	0,279	0,240	0,215	0,155	0,112	0,082	0,063	0,048	0,038
18	25947	L	724	10,9	0,287	0,247	0,224	0,166	0,123	0,091	0,068	0,050	0,039
19	26003	R	727	13,1	0,390	0,333	0,298	0,205	0,141	0,099	0,072	0,053	0,040
20	26046	L	736	11,1	0,505	0,418	0,364	0,233	0,151	0,100	0,070	0,051	0,040
21	26102	R	727	13,1	0,140	0,123	0,113	0,087	0,067	0,052	0,041	0,032	0,026
22	26146	L	725	11,4	0,234	0,217	0,205	0,167	0,133	0,104	0,081	0,064	0,051
23	26205	R	737	13	0,611	0,476	0,394	0,235	0,147	0,101	0,076	0,060	0,049
24	26248	L	736	11,5	0,425	0,356	0,315	0,216	0,147	0,101	0,074	0,056	0,047
25	26303	R	736	12,8	0,926	0,703	0,562	0,289	0,176	0,118	0,088	0,068	0,057
26	26348	L	726	11,4	0,259	0,229	0,212	0,161	0,121	0,090	0,068	0,051	0,041
27	26402	R	735	12,9	0,650	0,556	0,492	0,332	0,228	0,159	0,113	0,084	0,065
28	26448	L	732	11,4	0,269	0,232	0,209	0,148	0,104	0,074	0,054	0,041	0,033
29	26502	R	729	13,2	0,331	0,266	0,227	0,142	0,091	0,059	0,043	0,031	0,025
30	26547	L	728	11,1	0,135	0,116	0,106	0,078	0,057	0,043	0,033	0,025	0,020
31	26600	R	726	13,1	0,388	0,327	0,286	0,189	0,124	0,083	0,059	0,041	0,032
32	26653	L	732	10,9	0,192	0,172	0,159	0,121	0,090	0,067	0,052	0,039	0,033
33	26702	R	728	13,2	0,372	0,307	0,265	0,169	0,115	0,085	0,067	0,054	0,046
34	26750	L	734	11	0,386	0,323	0,286	0,200	0,143	0,106	0,083	0,065	0,053
35	26800	R	729	12,7	0,304	0,274	0,252	0,190	0,140	0,104	0,079	0,062	0,050
36	26850	L	733	11,1	0,273	0,248	0,230	0,177	0,133	0,100	0,077	0,060	0,049
37	26902	R	728	12,5	0,348	0,302	0,271	0,190	0,131	0,092	0,069	0,053	0,045
38	26950	L	732	11,2	0,275	0,230	0,203	0,141	0,100	0,073	0,057	0,046	0,039
39	27001	R	749	12,4	0,646	0,466	0,387	0,218	0,130	0,088	0,069	0,056	0,048
40	27046	L	733	11,4	0,301	0,274	0,253	0,191	0,141	0,103	0,076	0,058	0,048
41	27105	R	737	12,3	0,665	0,518	0,437	0,261	0,158	0,100	0,072	0,056	0,048

42	27147	L	731	11,6	0,290	0,246	0,219	0,148	0,103	0,075	0,058	0,046	0,039
43	27200	R	728	12,3	0,522	0,409	0,340	0,198	0,129	0,091	0,072	0,057	0,048
44	27248	L	732	11,7	0,247	0,214	0,195	0,144	0,109	0,082	0,065	0,051	0,042
45	27301	R	718	12,3	0,457	0,388	0,349	0,248	0,177	0,128	0,097	0,075	0,060
46	27349	L	728	11,8	0,195	0,181	0,169	0,132	0,103	0,081	0,066	0,052	0,043
47	27401	R	713	12,3	0,320	0,283	0,258	0,193	0,143	0,105	0,080	0,060	0,047
48	27447	L	729	11,9	0,195	0,181	0,171	0,141	0,114	0,092	0,074	0,058	0,047
49	27502	R	722	12,5	0,393	0,336	0,297	0,202	0,140	0,100	0,076	0,060	0,050
50	27540	L	725	12,2	0,340	0,281	0,241	0,152	0,103	0,075	0,060	0,048	0,041
51	27600	R	722	12,4	0,264	0,226	0,202	0,142	0,101	0,076	0,059	0,047	0,039
52	27648	L	732	12,3	0,371	0,305	0,262	0,169	0,115	0,085	0,067	0,053	0,045
53	27700	R	731	12,4	0,299	0,250	0,220	0,152	0,110	0,083	0,065	0,051	0,041
54	27748	L	729	12,3	0,505	0,396	0,336	0,203	0,129	0,090	0,068	0,053	0,043
55	27802	R	727	12,5	0,340	0,254	0,209	0,132	0,092	0,067	0,053	0,042	0,035
56	27852	L	733	12,2	0,816	0,642	0,534	0,296	0,187	0,127	0,096	0,075	0,062
57	27902	R	730	12,5	0,618	0,491	0,419	0,261	0,176	0,130	0,104	0,084	0,070
58	27951	L	747	12,1	0,779	0,549	0,418	0,202	0,115	0,077	0,060	0,047	0,039
59	28001	R	741	12,6	0,313	0,245	0,204	0,112	0,066	0,043	0,034	0,026	0,021
60	28048	L	742	12,2	0,682	0,505	0,400	0,191	0,098	0,057	0,040	0,031	0,026
61	28100	R	738	12,7	0,284	0,241	0,212	0,135	0,085	0,055	0,040	0,030	0,025
62	28152	L	721	12	0,167	0,149	0,138	0,107	0,083	0,063	0,049	0,037	0,028
63	28200	R	732	12,5	0,230	0,198	0,178	0,134	0,102	0,078	0,061	0,047	0,038
64	28250	L	727	11,9	0,211	0,193	0,180	0,142	0,110	0,086	0,069	0,055	0,046
65	28301	R	727	12,4	0,236	0,208	0,190	0,142	0,107	0,081	0,065	0,051	0,042
66	28350	L	722	12,3	0,311	0,278	0,255	0,190	0,140	0,104	0,079	0,060	0,049
67	28376	R	726	12,4	0,183	0,154	0,138	0,098	0,071	0,053	0,043	0,034	0,029
max					1,048	0,839	0,678	0,374	0,228	0,159	0,113	0,087	0,070
min					0,135	0,116	0,106	0,078	0,057	0,038	0,029	0,022	0,018
průměr					0,384	0,318	0,277	0,184	0,126	0,090	0,068	0,053	0,043
smodch					0,189	0,141	0,113	0,060	0,037	0,025	0,018	0,014	0,012

Deflexní profil vozovky - II/275 Mcely - Sovenice



Charakteristické průhybové čáry - II/275 Mcely - Sovenice



Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor: A513
Číslo silnice: II/275
Odběratel: SÚS Kutná Hora

Název: II/275 Mcely - Sovenice
Datum měření: 26.4.2010
Vozovka: AB

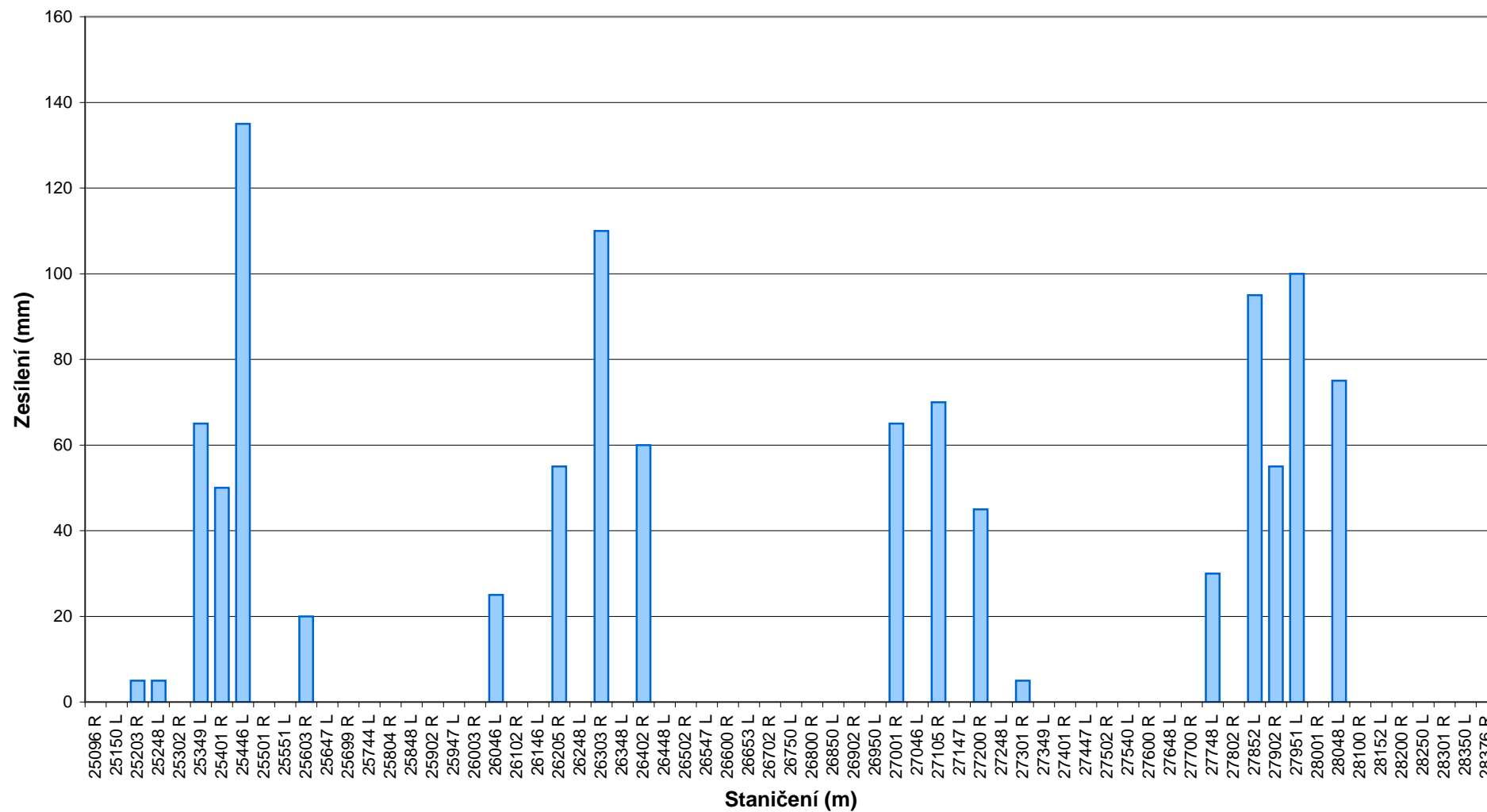
Výpočtové parametry:

Návrhová úroveň porušení: D1
Návrhové období: 25 roků
Dopravní zatížení: 140 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	25096	R	72	220	40443	2821	216	25	0
2	25150	L	72	220	9229	1757	142	25	0
3	25203	R	72	220	7221	937	109	24	5
4	25248	L	72	220	8537	780	114	24	5
5	25302	R	72	220	10379	1472	117	25	0
6	25349	L	72	220	6155	511	71	5	65
7	25401	R	72	220	3584	1173	67	8	50
8	25446	L	72	220	4617	198	52	1	135
9	25501	R	72	220	10214	2124	101	25	0
10	25551	L	72	220	10708	1305	127	25	0
11	25603	R	72	220	8612	1251	65	16	20
12	25647	L	72	220	10351	2428	122	25	0
13	25699	R	72	220	7261	2437	89	25	0
14	25744	L	72	220	17187	9518	136	25	0
15	25804	R	72	220	11141	2203	90	25	0
16	25848	L	72	220	23559	5834	113	25	0
17	25902	R	72	220	13129	2264	130	25	0
18	25947	L	72	220	10478	3134	113	25	0
19	26003	R	72	220	6983	1931	92	25	0
20	26046	L	72	220	6810	816	88	13	25
21	26102	R	72	220	37616	8405	196	25	0
22	26146	L	72	220	22847	6664	99	25	0
23	26205	R	72	220	5906	425	91	5	55
24	26248	L	72	220	5219	1757	89	25	0
25	26303	R	72	220	5360	158	71	1	110
26	26348	L	72	220	14596	3500	118	25	0
27	26402	R	72	220	3225	1332	56	7	60
28	26448	L	72	220	12445	2829	127	25	0
29	26502	R	72	220	8708	1270	140	25	0
30	26547	L	72	220	33171	7961	218	25	0
31	26600	R	72	220	11847	978	109	25	0
32	26653	L	72	220	29935	3382	168	25	0
33	26702	R	72	220	16690	571	133	25	0
34	26750	L	72	220	7511	1385	107	25	0
35	26800	R	72	220	16193	2527	103	25	0
36	26850	L	72	220	16483	4317	100	25	0
37	26902	R	72	220	10491	1841	104	25	0
38	26950	L	72	220	13062	1751	150	25	0
39	27001	R	72	220	2710	514	97	5	65
40	27046	L	72	220	15726	3152	97	25	0
41	27105	R	72	220	2315	772	74	4	70
42	27147	L	72	220	17091	1340	143	25	0
43	27200	R	72	220	9804	342	111	6	45
44	27248	L	72	220	14275	3972	127	25	0

45	27301	R	72	220	5105	1690	79	24	5
46	27349	L	72	220	31802	7315	120	25	0
47	27401	R	72	220	11383	2564	99	25	0
48	27447	L	72	220	32753	12126	102	25	0
49	27502	R	72	220	10535	1223	99	25	0
50	27540	L	72	220	20442	516	150	25	0
51	27600	R	72	220	13533	2420	136	25	0
52	27648	L	72	220	15600	606	134	25	0
53	27700	R	72	220	9343	2454	124	25	0
54	27748	L	72	220	7321	518	106	10	30
55	27802	R	72	220	7136	917	165	25	0
56	27852	L	72	220	6008	226	71	1	95
57	27902	R	72	220	8096	321	90	4	55
58	27951	L	72	220	5526	163	102	1	100
59	28001	R	72	220	15637	691	179	25	0
60	28048	L	72	220	5361	282	96	2	75
61	28100	R	72	220	19419	1294	148	25	0
62	28152	L	72	220	29533	9048	148	25	0
63	28200	R	72	220	14665	5703	127	25	0
64	28250	L	72	220	25032	5945	120	25	0
65	28301	R	72	220	16483	5009	120	25	0
66	28350	L	72	220	13764	2454	102	25	0
67	28376	R	72	220	28760	1929	229	25	0
				max	40443	12126	229	25	135
				min	2315	158	52	1	0
				průměr	13628	2559	117	20	16
				smodch	8792	2557	36	9	32

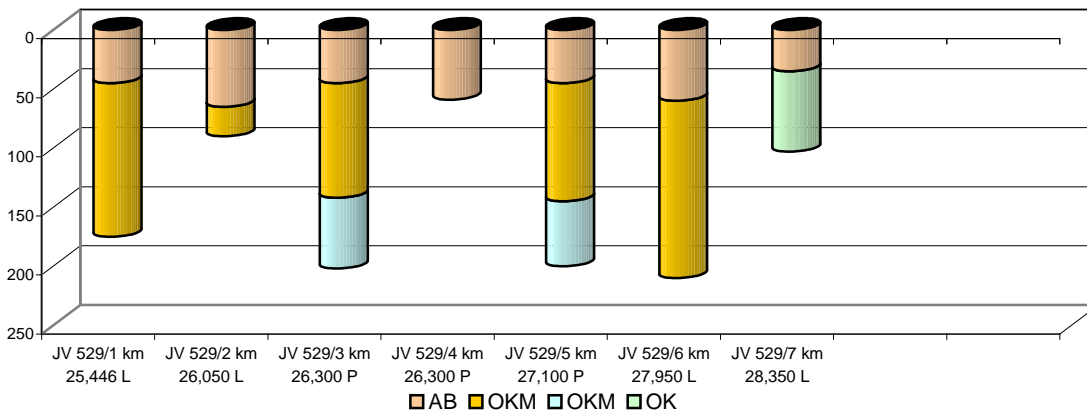
Zesílení vozovky - II/275 Mcely - Sovenice

PROTOKOL TLOUŠŤKY JÁDROVÝCH VÝVRTŮ (JV)

číslo: 0821201008601

Měření: tloušťky hutněných asfaltových vrstev z jádrových vývrtů o průměru 100 mm.
 Místo: silnice II/275 Mcely - Sovenice, ZÚ: km 25,096 - KÚ: km 28,376. Délka: 3 280 m.
 Odebral: J. Plšek, Ing. Kamarád, Matyska Dne: 29.7.2010
 Normy: ČSN EN 12697-36, čl. 1-4.1.7- tloušťka vrstvy Zkoušel: Ing. Donth 2.8.2010

Jádrový vývrt	Konstrukční vrstvy vozovky (mm)									
délka (mm)	AB	OKM	OKM	OK						
JV 529/1 km 25,446 L 45 mm popis	45	130								ŠD
	1,75 m od okraje. Rozpad vrstvy OKM. Celková tl. je 175 mm.									
JV 529/2 km 26,050 L 90 mm popis	65	25								ŠD
	1,40 m od okraje. Rozpad vrstvy OKM. Celková tl. je 165 mm.									
JV 529/3 km 26,300 P 202 mm popis	45	97	60							ŠD
	1,45 m od okraje									
JV 529/4 km 26,300 P 59 mm popis	59									ŠD
	0,30 m od okraje. Rozpad vrstvy OKM. Celková tl. je 149 mm.									
JV 529/5 km 27,100 P 200 mm popis	45	100	55							ŠD
	1,40 m od okraje, vrtáno 30 cm od příčné trhliny. Částečný rozpad vrstvy OKM.									
JV 529/6 km 27,950 L 60 mm popis	60	150								ŠD
	1,25 m od okraje. Rozpad vrstvy OKM. Celková tl. je 210 mm.									
JV 529/7 km 28,350 L 103 mm popis	35			68						ŠD
	1,20 m od okraje									



Vysvětlivky:

NV nátěr
 AB asfaltový beton
 OKM obalované kamenivo typu makadam
 ŠD štěrkodrt', D = 32 mm
 označení nespojených vrstev
 nalezená konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky

ZÚ začátek úseku
 KÚ konec úseku

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.

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

Nahrazuje/ ruší
 Přezkoumal: Ing. P. Donth

Protokol vystavil a schválil : RNDr. Jiří Babáček
 vedoucí laboratoře 2.8.2010



Úsek: II/275 Mcely-Sovenice

Silnice: II/275

Staničení: km 25,096 – 28,376



Jádrové vývrty: JV 529/1 km 25,446 L
JV 529/3 km 26,300 P (1,45 od krajnice)

JV 529/2 km 26,050 L
JV 529/4 km 26,300 P (0,3 m od krajnice)



Jádrové vývrty: JV 529/5 km 27,100 P
 JV 529/7 km 28,350 L

JV 529/6 km 27,950 L

Vysvětlivky: JV... jádrový vývrt, P, L ...pravý (levý) jízdní pruh ve směru staničení

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

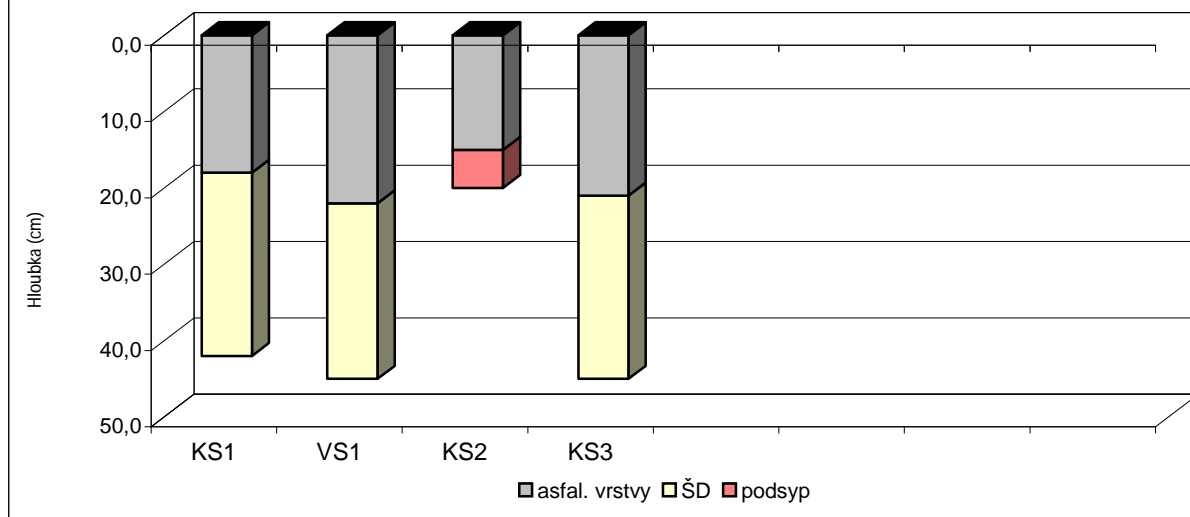
č. 0821201008601

Místo: silnice II/275 Mcely - Sovenice, ZÚ: km 25,096 - KÚ: km 28,376. Délka: 3 280 m.

Odebral: J. Plšek, Ing. Kamarád, Matyska

Dne: 29.7.2010

Tloušťka vrstvy (cm)	KS1	VS1	KS2	KS3			
asfal. vrstvy	18,0	22,0	15,0	21,0			
ŠD	24,0	23,0		24,0			
podsyyp			5,0				
Ozn. přísl. JV	JV1	JV3	JV4	JV6			
směsný vzorek č.	1419		1420	1421			
podloží/ vzorek č.			1417	1418			
Hloubka sondy (cm)	42	45	20	45			
Staničení (km)	25,446 L	26,300 P	26,300 P	27,950 L			



Vysvětlivky:

ŠD štěrkodrt', D = 45 mm P, L pravý (levý) jízdní pruh ve směru staničení
podsyyp hlinitopísčité material, D= 8 mm KÚ, ZÚ konec , začátek úseku
směsný vzorek vzniklý mechanickým rozmělněním původních konstrukčních vrstev vozovky o tloušťce 200 mm

Nahrazuje/ ruší
Přezkoumal: Ing. P. Donth

Vystavil a schválil :
vedoucí laboratoře

RNDr. Jiří Babáček
2.8.2010

PROTOKOL ZKOUŠEK NA SMĚSNÉM VZORKU

Místo: silnice II/275 Mcely - Sovenice, ZÚ: km 25,096 - KÚ: km 28,376. Délka: 3 280 m.

Odebral: J. Plšek, Ing. Kamarád, Matyska

Dne: 29.7.2010

Vzorek: **1419** km 25,446 L
1421 km 27,950 L

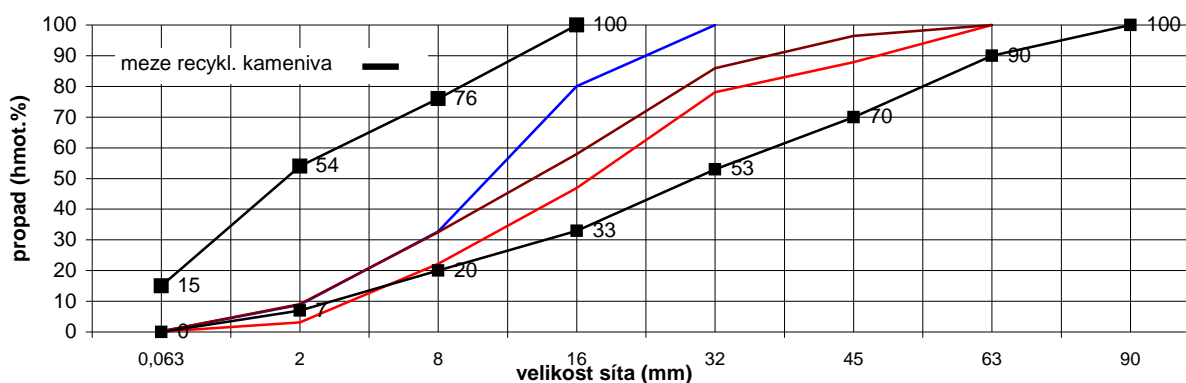
1420 km 26,300 (0,3 m od krajnice)

Směs: směsný vzorek (SV)

Zkoušel: J. Matyska 2.8.2010

Normy: ČSN EN 933-1 + A1 síťový rozbor

Síto (mm)	Síťový rozbor						Doporučené požadavky na zrnitost recyklovaných stmelových směsí			
	1419	1420	1421			Æ	recyklované kamenivo		R materiál	
0,063	0,1	0,2	0,2				0	15	0	8
2	3,1	8,9	9,1				7	54	15	43
8	22,2	32,7	32,5				20	76	35	70
16	46,9	80,1	58,0				33	100	60	100
32	78,1	100,0	85,9				53		75	
45	87,9		96,5				70		95	
63	100,0		100,0				90		100	
90							100			



Nejistota měření : $\pm 1,4$ % zrnitost je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Technické specifikace: Mezní čáry zrnitosti pro obory recyklované směsi/R- materiálu jsou uvedeny v TP 208 " Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena ." V příloze A jsou uvedeny doporučené obory kusové zrnitosti. V čl. 9.3.2 se uvádí: Směsi 0/63 použité při celkové recyklaci na místě se kontrolují vizuálně, kde se sleduje dávkování, stejnoměrnost vzájemného promísení všech komponent a vlhkost.

Závěr: Čára zrnitosti vz.č. 1420 je v oboru 0/32. Čáry zrnitosti směsných vzorků č. 1419 a 1421 jsou v oboru 0/45, max. nadsítěné 13 % hm.

Poznámka: Zkoušky/činnosti označené hvězdičkou (*) jsou mimo rozsah akreditovaných zkoušek. L,P, S levý, pravý jízdní pruh, střed vozovky RK recyklované kamenivo, RS/RV recyklovaná směs/ vrstva směsný vzorek vzniklý mechanickým rozmělněním konstrukčních vrstev vozovky o tloušťce 200 mm

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. P. Donth

Protokol vystavil a schválil: RNDr. Jiří Babáček

vedoucí laboratoře

2.8.2010



PROTOKOL ZKOUŠEK

Místo: silnice II/275 Mcely - Sovenice, ZÚ: km 25,096 - KÚ: km 28,376. Délka: 3 280 m.

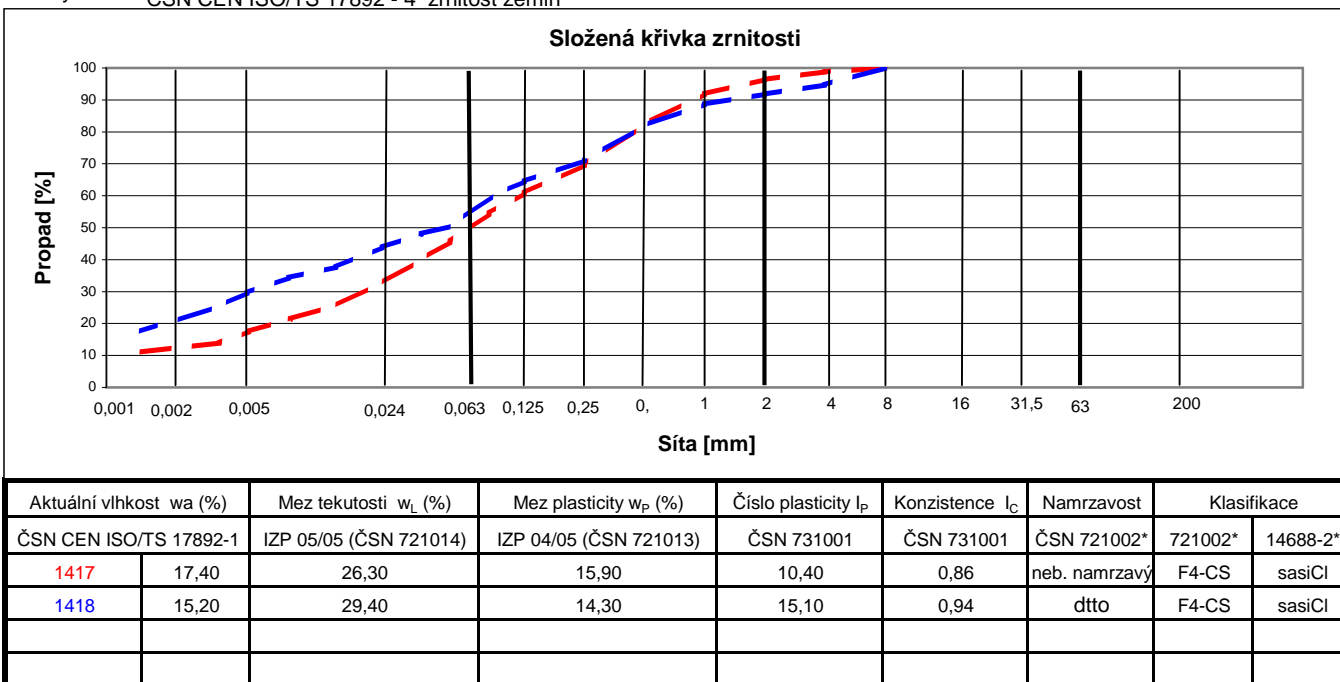
Vzorek č: **1417** KS 2, km 26,300 P, hl. = 20 cm

1418 KS 3, km 27,950 L, hl. = 45 cm

Odebral: Plšek, Ing. Kamarád, J. Matyska 29.7.2010

Posouzení : pro podloží vozovek PK

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



Nejistota měření : $\pm 2,7$ % síť. rozbor komb. s hustoměrem, $\pm 0,5$ % vlhkost, $\pm 1,0$ % mez tekutosti, $\pm 1,1$ % mez plasticity, $\pm 0,05$ číslo plasticity je uváděna jako rozšířená s koeficientem $k = 2$, pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Hodnocení:

Dle ČSN 721002 "Klasifikace zemin pro dopravní stavby" a dle ČSN EN ISO 14688-2 jsou zkoušené vzorky klasifikovány výše. Podle vhodnosti pro podloží PK se řadí do skupiny VII. Zeminy jsou méně stabilní a při napojení vodou klesá jejich pevnost. Poskytují málo vhodné podloží.

Vysvětlivky: P, L - pravý, levý jízdní pruh, PK : pozemní komunikace

Poznámka: Zkoušky/ činnosti označené * jsou mimo rozsah akreditace.

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. Petr Donth

Protokol vystavil a schválil : RNDr. Jiří Babáček
vedoucí laboratoře 2.8.2010

