

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 : 548129392  
E-mail: [meluzinp@imosbrno.eu](mailto:meluzinp@imosbrno.eu), <http://www.imosbrno.eu>

---

**ZPRÁVA č.0841V75016**

**DIAGNOSTIKA VOZOVKY A NÁVRH OPRAVY  
NA VYBRANÉM ÚSEKU SILNICE  
III/3596 , KM 0,000-1,800**

**Objednatel: Ing. Jindřich Kmoníček – HIGHWAY DESIGN**

**Vyhotoveno v sedmi  
výtiscích s rozdělením :**

**6x objednatel (č.1–6)  
1x IMOS Brno, DSV (č.7)**

**Výtisk č. 4**



**Razítko a podpis**

---

**DUBEN 2007**

# 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

## Objednatel

Ing. Jindřich Kmoníček – HIGHWAY DESIGN  
Jižní 870  
500 03 Hradec Králové 3  
IČ: 135 65 681

## Zhotovitel

IMOS Brno, a.s., zapsaná v Obchodním rejstříku u Krajského soudu v Brně, oddíl B, vložka 2211  
divize silniční vývoj  
Olomoucká 174  
627 00 Brno  
IČ: 253 22 257

## Smluvní vztah (objednávka)

Objednávka ze dne 08.03.2007

## 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  
ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací  
ČSN 73 6160 Zkoušení silničních živichých směsí  
ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží  
ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování  
ČSN 73 6121-31 řada norem Stavba vozovek.  
TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek  
TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek  
TP 162 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena na místě s použitím asfaltových pojiv a cementu  
TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací  
TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací

## Systém jakosti – oprávnění zhotovitele

- Certifikát č. S-728/2006 podle ČSN EN ISO 9001 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.;
- Osvědčení o akreditaci č.077/2006 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
- Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací číslo 129/2005 pro Ing. Petra Meluzina, které vydalo pod č.j. 92/2005-120-RS/2 Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací;

## Všeobecně

Na základě výše uvedené objednávky provedl zhotovitel komplexní diagnostiku vozovky spočívající ve vizuální prohlídce s grafickým záznamem a fotodokumentací poruch, měření průhybu a posouzení únosnosti vozovky, jádrových vývrtech, vrtaných sondách, rozborech asfaltových směsí a podložních zemin. Posouzení únosnosti je provedeno podle technických podmínek TP87. Byly stanoveny požadované výstupní parametry k hodnocení konstrukce vozovky. Předkládá se návrh opravy vozovky.

## 2. LOKALIZACE ÚSEKU

### Druh a označení pozemní komunikace

Předmětem posouzení je úsek silnice III/3596 v celé své délce, tj. km 0,000 -1,872 Horní Újezd. Silnice je dvoupruhová obousměrná pozemní komunikace.

### Kraj (okres)

Pardubický (Svitavy)

### Začátek úseku (ZÚ)

ZÚ = staničení km 0,000 = uzlový bod 1433A063 = křižovatka se silnicí II/359

### Konec úseku (KÚ)

KÚ = staničení km 1,872 = uzlový bod 1433A124 = křižovatka se silnicí III/36028

### Délka úseku

Délka úseku je 1872 m.

### Mapka úseku

Příloha A

## 3. STAV POVRCHU VOZOVKY

Během provádění zkoušek byl vizuálně prohlížen povrch vozovky a 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.

### Datum vizuální prohlídky

23.03.2007

Vyskytující se poruchy: 04 – podélné vlny, 06 – nepravidelné hrboly, 11 – hloubková koroze, 12 – výtluk, 15,16 – příčná trhлина, 17,18,19 – podélná trhлина, 20 – mozaikové trhliny, 21 – olamování okraje, 22 – místní pokles, 24 – místní hrbol, 27 – plošná deformace, 28 – síťové trhliny, 30 – vysprávkvy

### Hodnocení stavu povrchu vozovky

Vozovka je podle TP 87 hodnocena klasifikačním stupněm **5 – havarijní**, v kratších úsecích **4 – nevyhovující**.

## 4. RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY

### Lokalizace zkušebních míst

Zkoušky byly prováděny dne 23.03.2007 ve vzdálenosti cca 0,8 – 1,1 m od okraje vozovky cca v pravé jízdní stopě vozidel.

### Operátor

Milan Šašínska

### Princip zkoušek

Rázové zatěžovací zařízení (rovněž se používá název deflektometr či FWD - zkratka z Falling Weight Deflectometer) vyvozuje rázový puls pádem břemene přes tlumicí systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvozuje deformace povrchu a speciálními snímači se měří průhybová čára. 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 Y1, Y2, Y3, Y4, Y5 a Y6

v milimetrech. Grafické zobrazení spojnic vrcholů pořadnic šesti 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 START, který byl zpracován na základě teorie pružnosti podle Kirk-Odemarkovy úpravy Boussinesquova řešení vrstevnatého pružného poloprostoru zatíženého kruhovou zatěžovací deskou. Předpokládá se že vrstvy jsou pružné, homogenní a isotropní. Vliv nelinearity se neuvažuje. Vozovku je možno charakterizovat jako jedno-, dvou- nebo třívrstvý systém spočívající na podloží.

Vstupní data pro výpočet tvoří měřená data z rázového zařízení (tj. šest hodnot průhybu, teplota vozovky a zatížení), údaje o konstrukci vozovky dané tloušťkami vrstev podle zvoleného vrstevnatého systému konstrukce vozovky, dopravní zatížení, návrhová teplota, návrhový dotykový tlak, Poissonovo číslo a modul pružnosti zesilovací vrstvy.

Výstupními parametry programu START jsou moduly pružnosti vrstev vozovky E1, E2 a modul pružnosti podloží  $E_p$ , zbytková doba životnosti a tloušťka zesílení.

### Návrhová úroveň porušení vozovky

D1

### Dopravní zatížení

Dopravní zatížení je charakterizováno počtem těžkých nákladních vozidel (TNV) ze sčítání dopravy. Jelikož na této komunikaci není sčítací úsek, bylo dopravní zatížení zadáno odborným odhadem; TNV = 50, tj. třída dopravního zatížení V – lehké.

### Konstrukce vozovky

Údaje o konstrukci vozovky byly stanoveny z provedených jádrových vývrtů (viz přílohy E a F) a vrtaných/kopaných sond (příloha G). Byl zvolen jednovrstvý model konstrukce vozovky.

### Výstupní parametry měřeného úseku

Výstupy vyhodnocovacího programu jsou obsaženy v Posouzení vozovky a návrh zesílení (tabulka 2 v příloze D zprávy). Grafické zobrazení hodnot tloušťek 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 stupnice	Zbytková doba životnosti konstrukce vozovky (roky)
1 – výborný	> 19
2 – dobrý	15 – 19
3 – vyhovující	10 – 14
4 – nevyhovující	6 – 9
5 – havarijní	0 – 5

Průměrný průhyb Y1 (mm):	0,792 ( rozsah od 0,118 do 1,403 ) při teplotě vozovky 5 °C
Průměrná zbytková doba životnosti (roky):	2,5
Klasifikace únosnosti podle TP 87:	5 – havarijní
Průměrná tloušťka zesílení (mm):	83
Maximální tloušťka zesílení (mm):	150
Návrhová tl. zesílení (průměr+1,3xsm.odch.)	121 mm

Jediné místo s dobrou únosností je v prostoru křižovatky se sil. II/359, na celé trase je únosnost havarijní a vozovka vyžaduje zesílení.

## 6. SONDY A LABORATORNÍ ROZBORY

Za účelem zjištění údajů o konstrukci vozovky a podloží byly pracovní skupinou pro polní práce akreditované zkušební laboratoře zhotovitele provedeny sondáže. Skupina byla složena z těchto pracovníků: J.Píšek, M.Karlíček a L.Roček. Terénní práce byly provedeny dne 22. března 2007. Z dovezených vzorků z vozovky a podloží se laboratorně zjistily jejich vlastnosti.

### Jádrové vývrty (JV)

Popis celkem 3 ks JV je obsahem Přílohy E, jejich fotodokumentace je v Příloze F. Kryt vozovky tvoří několik vrstev nátěrů v celkové tloušťce od 30 mm do 40 mm na vrstvě penetračního makadamu (PM).

### Vrtaná/kopaná sonda (VS/KS)

VS/KS v km 0,176 dokladuje konstrukční složení vozovky. Celková tl. vozovky je 50 cm. Vozovka se skládá z nátěrů, penetračního makadamu a štěrkodrti. Protokol – viz Příloha G.

### Rozbor směsného vzorku

Směsný vzorek byl odebrán z kopané sondy v km 0,176 ze zóny vozovky 0 – 20 cm pod povrchem. Posuzuje se možnost recyklace za studena na místě po laboratorní simulaci rozfrézování. Směsný vzorek nesplňuje požadavky pro SROSM 2 podle TP162 a je zřejmé, že bude nutno přidávat doplňkové kamenivo pro úpravu čáry zmitosti základní směsi. Protokol a doporučení viz Příloha H.

### Rozbor zeminy z podloží

Zemina v podloží je jíl písčitý, F4-CS. Příloha J obsahuje laboratorně zjištěné vlastnosti a odvozené charakteristiky pro navrhování vozovek. Jedná se o zeminu nebezpečně namrzavou a poskytující nevhodné podloží.

## 7. NÁVRH OPRAVY

V rámci průzkumných a diagnostických prací bylo zjištěno, že:

- Stav povrchu vozovky lze klasifikovat jako nevyhovující/havarijní.
- Únosnost vozovky vyjádřena průměrnou zbytkovou dobou životnosti 2,5 roků je havarijní.
- Konstrukční složení odpovídá lehké vozovce s krytem z penetračního makadamu opatřeného vrstvami nátěrů. Celkovou tloušťku vozovky vzhledem k dopravnímu významu komunikace a druhu podložní zeminy lze považovat za dostatečnou.
- Vozovku je nutno zesílit v krytových (případně v krytových a podkladních) vrstvách, neboť životnost krytu byla vyčerpána. Návrh opravy se předkládá ve dvou variantách.
- V souvislosti s opravou konstrukce vozovky je nutno navrhnout k odstranění lokálně nevyhovující odvodnění vozovky.

### **Varianta A**

**Zhotovení nového dvouvrstvého krytu z ložní (vyrovnávací) a obrusné vrstvy – zesílení vozovky .**

### Technologický postup

- Seřezání krajnic, oprava odvodnění;
- Řádné očištění povrchu vozovky;
- Spojovací postřik z modifikované kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky (TP102) v množství zbytkového asfaltu 0,250 kg/m<sup>2</sup> ;
- Pokládka ložní (vyrovnávací) vrstvy ze směsi OKS v průměrné tloušťce 45 mm (odhaduje se kolísání tl. vrstvy od 30 mm do 70 mm);
- Spojovací postřik z modifikované kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky (TP102) v množství zbytkového asfaltu 0,200 kg/m<sup>2</sup> ;
- Pokládka obrusné vrstvy ABS II tl. 40 mm (nebo ABJ II tl. 35 mm).

## Varianta B

Recyklace za studena na místě s použitím asfaltového pojiva a cementu podle TP 162 a zhotovení nové obrusné vrstvy.

### Technologický postup

- Rozfrézování stávajícího krytu a části podkladu do hloubky min. 160 mm a přidání doplňkového kameniva (nejlépe vhodné kamenivo frakce 0/2 nebo 0/4 pro doplnění čáry zrnitosti), podle výsledků průkazných zkoušek; reprofilace do požadovaných sklonových poměrů; předhutnění vrstvy;
- Recyklace za studena na místě podle TP162 s tloušťkou vrstvy SROSM-A2 180 mm;
- Spojovací postřik z modifikované kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky (TP102) v množství zbytkového asfaltu 0,300 kg/m<sup>2</sup> nebo lépe emulzní nátěr (nezbytný při realizaci prací za provozu i omezeného jako ochrana recyklované vrstvy);
- Pokládka obrusné vrstvy ABS II tl. 50 mm.

### Důvody pro užití recyklace za studena na místě

- zlepšit a snížit variabilitu fyzikálně mechanických vlastností původních vrstev vozovky PK na místě jejich dřívějšího provedení,
- zvýšit únosnost (zbytkovou životnost) vyhodnocenou z výsledků měření na povrchu původní (ch) a recyklované (ných) vrstvy (ev) vozovky PK,
- zajistit reprofilaci příčného řezu a vyrovnaní podélných nerovností malého rozsahu (vln) původní vozovky,
- imobilizovat (pasivovat) škodlivé složky silničního dehtu při jeho případném obsahu v pojivu,
- dosáhnout úspory nových materiálů, snížit energetickou náročnost a redukcí staveništní dopravy snížit zatížení a poškozování okolních komunikací.

## 8. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 27. dubna 2007

Místo: Brno

Zprávu vypracovali:

Milan Šašinka

RNDr. Jiří Babáček

Odpovědný zástupce zhotovitele :

Ing. Petr Meluzin

Razítko :



IMOS Brno, a.s.

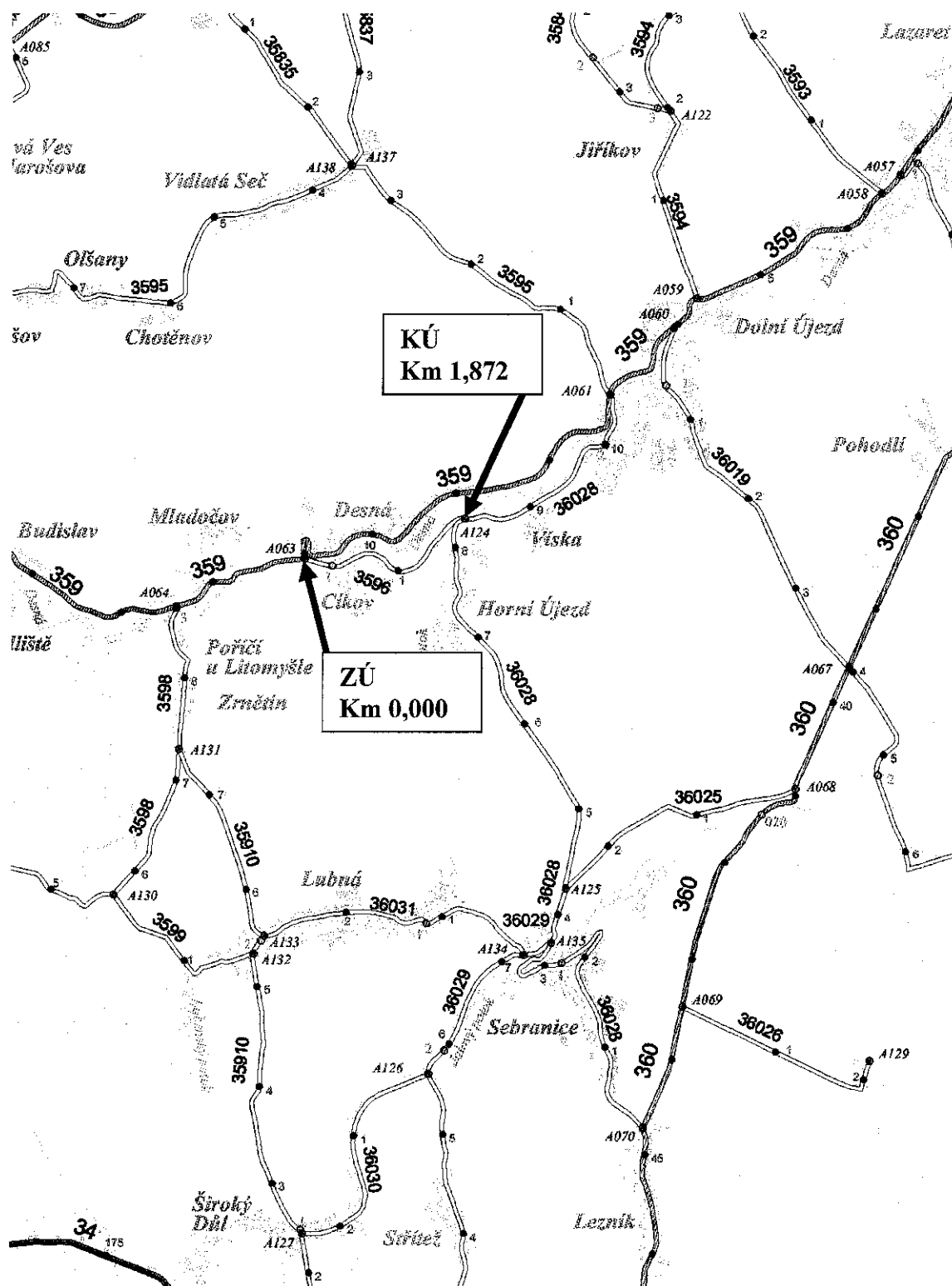
Olomoucká 174, 627 00 Brno

divize silniční vývoj



# PŘÍLOHY

- A    Mapka úseku**
- B    Záznam z vizuální prohlídky**
- C    Fotodokumentace stavu povrchu**
- D    Posouzení únosnosti**
- E    Popis jádrových vývrtů**
- F    Fotodokumentace jádrových vývrtů**
- G    Popis vrtaných/kopaných sond**
- H    Rozbor asfaltových směsí (směsných vzorků)**
- J    Rozbor podložní zeminy**

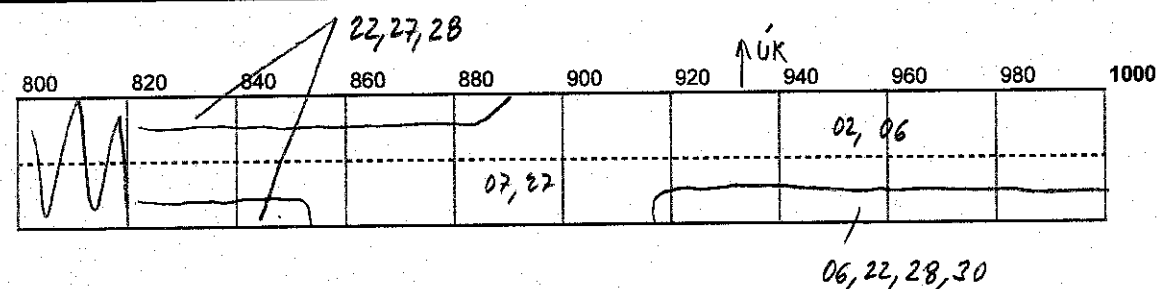
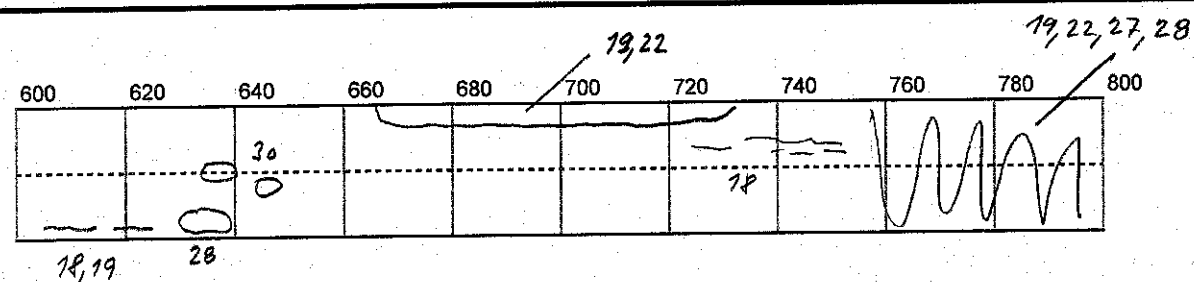
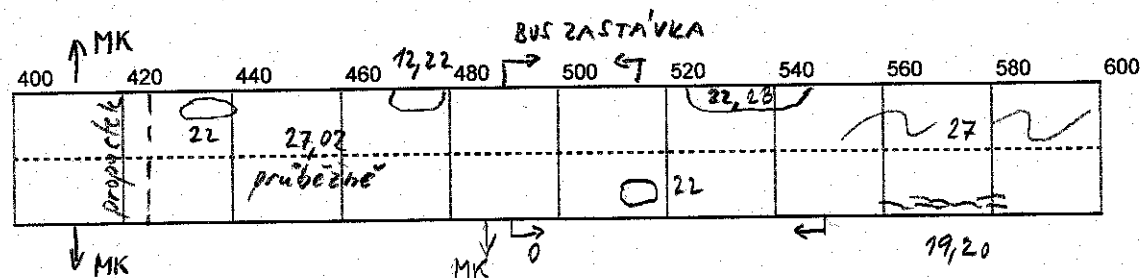
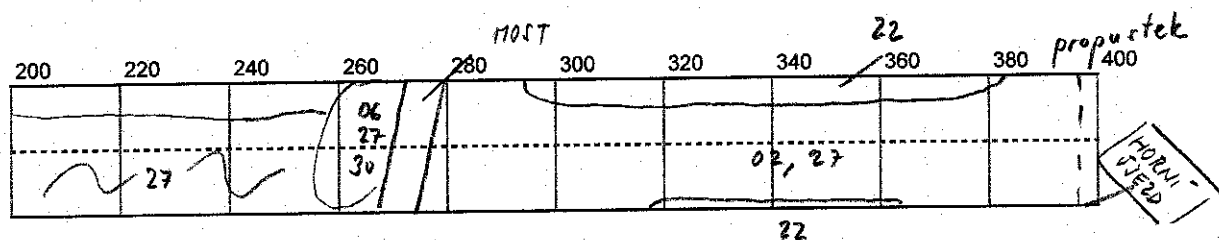
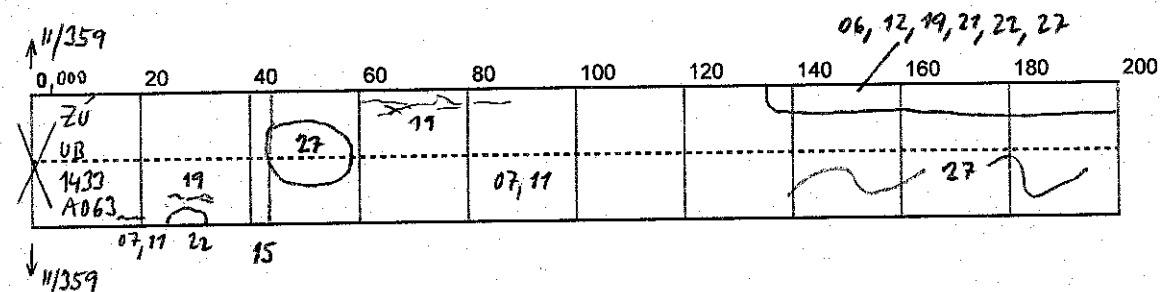




Záznam z vizuální prohlídky

Silnice: III/3596 Horní Újezd  
Kraj: Pardubický (okr. Svitavy)  
Datum prohlídky: 23.03.2007

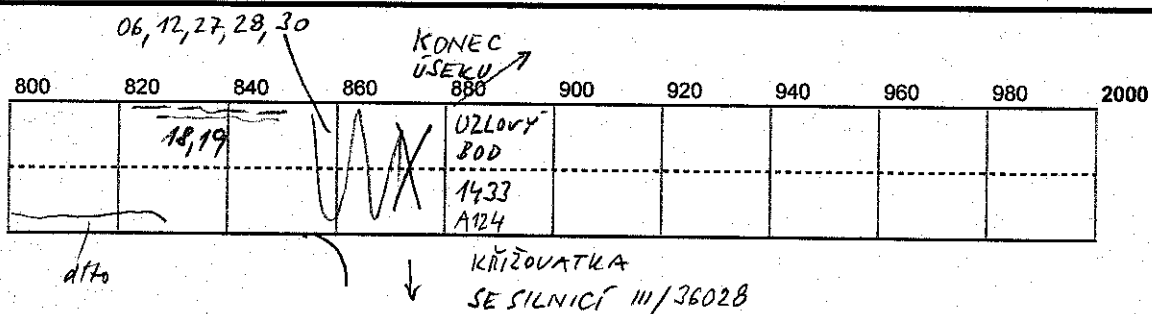
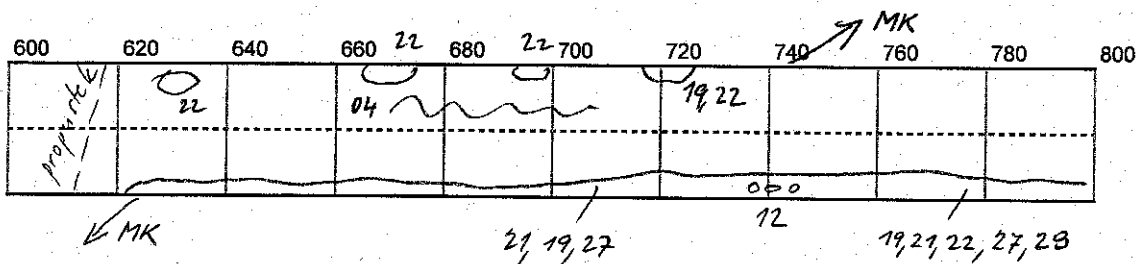
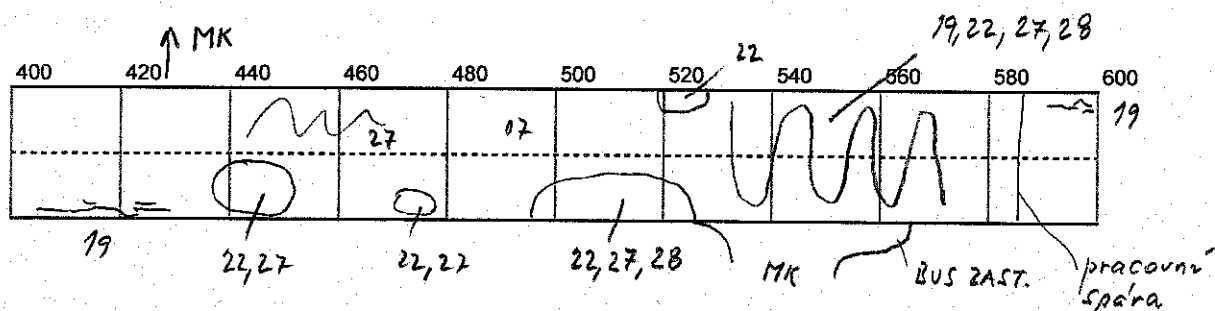
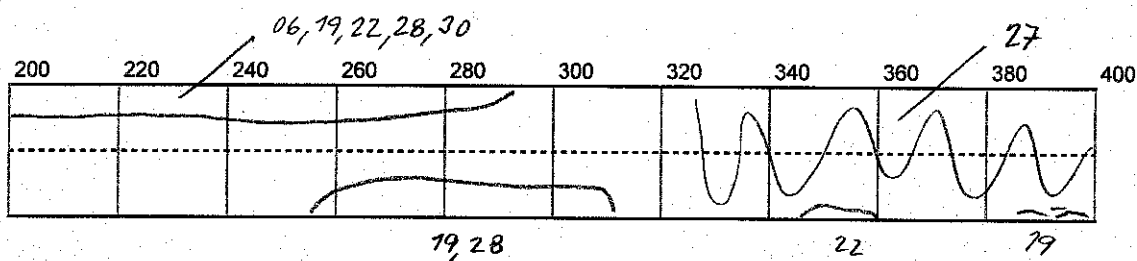
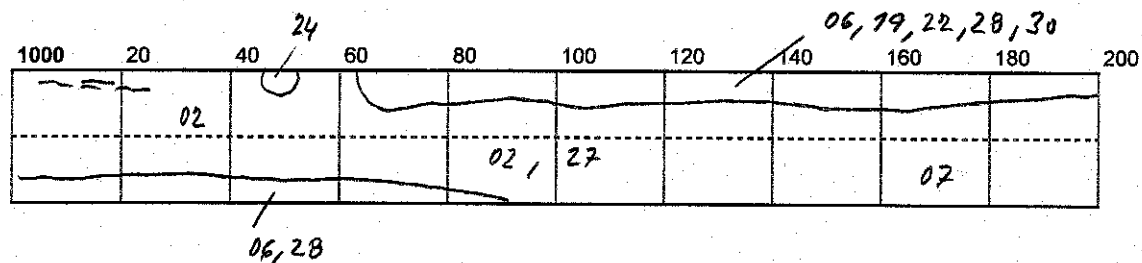
Směr prohlídky - 1 (ve směru staničení)  
Staničení začátku: km 0,000  
Strana 1/2 (km 0,0 - 1,0)

Záznam z vizuální prohlídky

Záznam z vizuální prohlídky

Silnice: III/3596 Horní Újezd  
Kraj: Pardubický (okr. Svitavy)  
Datum prohlídky: 23.03.2007

Směr prohlídky - 1 (ve směru staničení)  
Staničení začátku: km 0,000  
Strana 2/2 (km 1,0 - 2,0)

Záznam z vizuální prohlídky

## LEGENDA K ZÁZNAMU VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY

### PORUCHY:

	ztráta mikrotextury
	ztráta makrotextury
	puchýře v ohrusné vrstvě z LA
	podélné vlny
	vyjeté koleje (hloubka koleji)
	nepravidelné hrboly
	ztráta asfaltového tmelu
	koroze EKZ
	ztráta kameniva z nátěru
	kaverny v povrchu vozovky
	hloubková koroze
	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
	místní 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.:

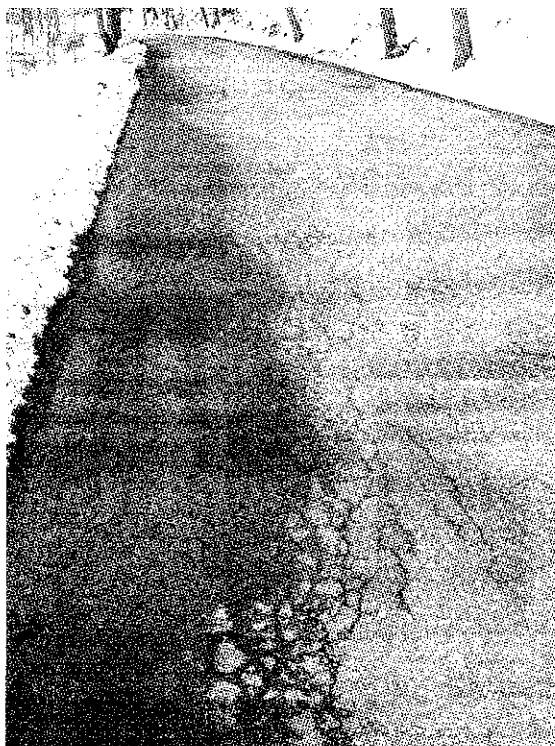
grafické znázornění se může dle situace odlišovat, ale číslování poruch musí být zachováno dle TP82



Obr.1 – km 0,000 ; začátek úseku v křižovatce se sil. II/359



Obr.2 – km 0,400 ; rázové zařízení FWD PRI2100



Obr.3 – km 0,800 a Obr.4 – km 1,200 : konstrukční poruchy při okraji vozovky



Obr.5 – km 1,400 ; trhliny a deformace vozovky



Obr.6 – km 1,872 konec úseku



# Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

Soubor: A019  
Číslo silnice: III/3596  
Odběratel: Highway design

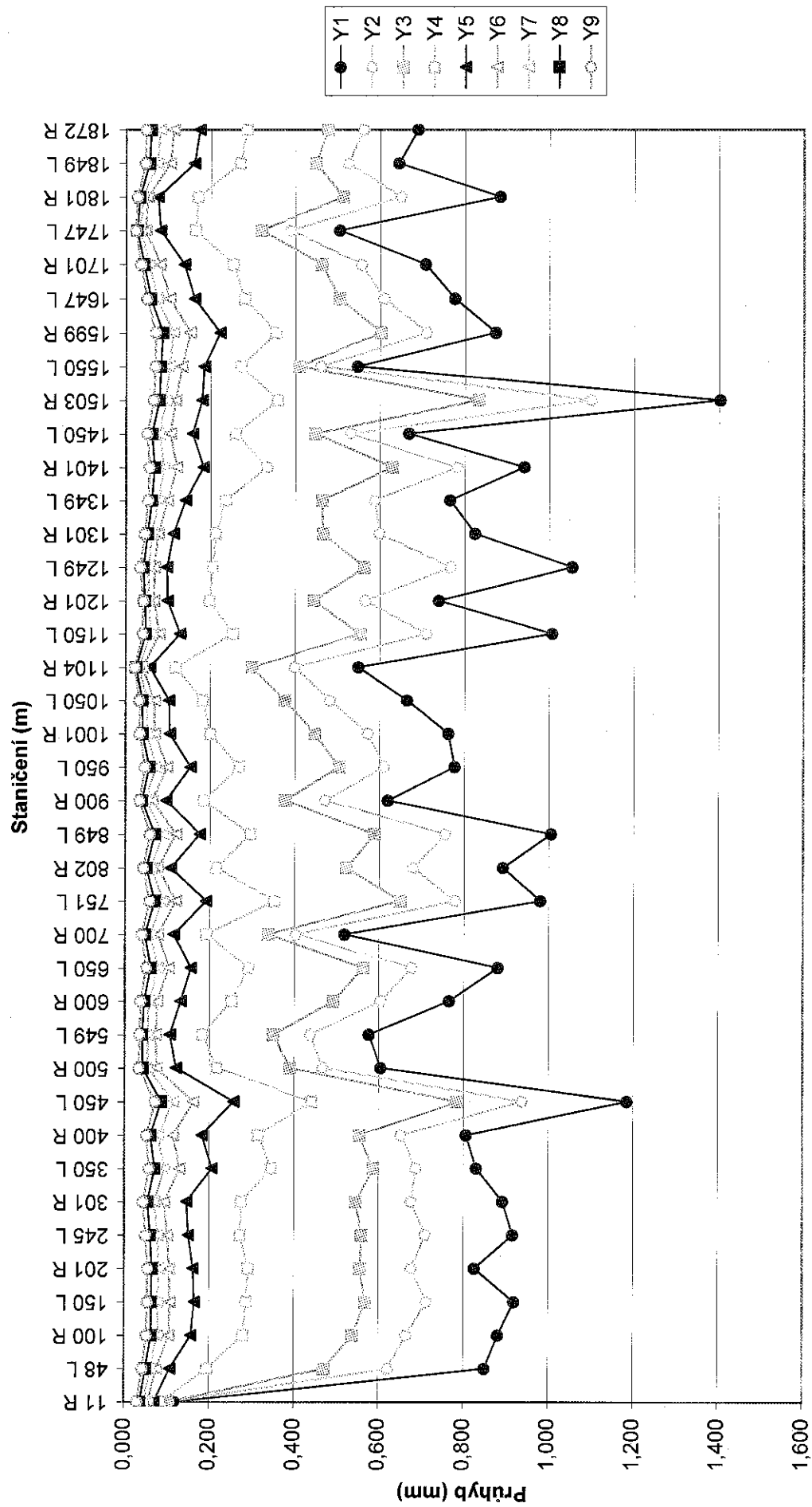
Název: Horní Újezd  
Datum měření: 23.3.2007  
Vozovka: PM

Začátek: 0 m  
Konec: 1872 m  
Délka: 1872 m  
Orientace měření: ve směru staničení silnice III/3596 - R a zpět - L

Číslo bodu	Stan. (m)	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	11	R	721	4,3	0,118	0,107	0,103	0,087	0,071	0,057	0,047	0,038	0,031
2	48	L	744	5,4	0,850	0,622	0,472	0,196	0,108	0,077	0,062	0,051	0,044
3	100	R	684	4,9	0,882	0,665	0,539	0,281	0,158	0,106	0,079	0,064	0,053
4	150	L	729	5,6	0,920	0,714	0,569	0,288	0,166	0,108	0,079	0,064	0,055
5	201	R	685	4,9	0,827	0,677	0,557	0,293	0,163	0,107	0,082	0,066	0,055
6	245	L	719	5,5	0,917	0,711	0,560	0,274	0,151	0,102	0,079	0,062	0,051
7	301	R	667	4,5	0,893	0,677	0,547	0,277	0,147	0,095	0,071	0,055	0,045
8	350	L	711	5,6	0,831	0,688	0,588	0,347	0,207	0,131	0,095	0,072	0,059
9	400	R	694	4,8	0,807	0,654	0,555	0,316	0,183	0,115	0,080	0,062	0,053
10	450	L	689	5,6	1,186	0,938	0,785	0,442	0,258	0,163	0,116	0,087	0,072
11	500	R	696	4,8	0,605	0,468	0,391	0,218	0,122	0,076	0,055	0,043	0,034
12	549	L	753	5,5	0,577	0,438	0,351	0,184	0,107	0,074	0,055	0,042	0,036
13	600	R	701	4,6	0,766	0,605	0,493	0,253	0,132	0,077	0,057	0,046	0,038
14	650	L	726	4,9	0,881	0,677	0,562	0,293	0,156	0,104	0,079	0,061	0,051
15	700	R	711	4,6	0,519	0,404	0,338	0,193	0,115	0,078	0,060	0,048	0,040
16	751	L	704	4,3	0,981	0,779	0,650	0,353	0,192	0,120	0,090	0,070	0,058
17	802	R	709	4,9	0,892	0,681	0,523	0,217	0,108	0,078	0,063	0,051	0,043
18	849	L	708	4	1,006	0,757	0,589	0,296	0,177	0,120	0,090	0,070	0,059
19	900	R	709	4,8	0,621	0,473	0,378	0,187	0,097	0,064	0,049	0,040	0,034
20	950	L	713	4,1	0,778	0,612	0,505	0,270	0,154	0,099	0,072	0,057	0,047
21	1001	R	700	5,6	0,763	0,572	0,448	0,201	0,105	0,069	0,052	0,041	0,034
22	1050	L	731	4,7	0,665	0,484	0,377	0,183	0,103	0,069	0,052	0,040	0,033
23	1104	R	721	5,9	0,550	0,399	0,299	0,118	0,058	0,040	0,032	0,026	0,022
24	1150	L	699	4,9	1,008	0,710	0,554	0,254	0,129	0,079	0,060	0,048	0,041
25	1201	R	715	4,9	0,740	0,566	0,445	0,198	0,099	0,067	0,054	0,046	0,042
26	1249	L	721	4,5	1,055	0,767	0,564	0,206	0,098	0,068	0,054	0,042	0,035
27	1301	R	707	4,7	0,825	0,600	0,466	0,213	0,113	0,077	0,062	0,052	0,045
28	1349	L	725	5,4	0,766	0,588	0,464	0,237	0,141	0,099	0,078	0,062	0,053
29	1401	R	694	4,4	0,941	0,783	0,629	0,333	0,184	0,120	0,090	0,068	0,056
30	1450	L	717	4,8	0,668	0,532	0,447	0,260	0,158	0,105	0,079	0,062	0,051
31	1503	R	673	5,1	1,403	1,099	0,834	0,359	0,180	0,117	0,094	0,079	0,066
32	1550	L	713	6	0,547	0,461	0,408	0,272	0,185	0,132	0,102	0,082	0,069
33	1599	R	700	5,2	0,873	0,711	0,602	0,355	0,223	0,152	0,112	0,087	0,070
34	1647	L	717	5,5	0,777	0,610	0,505	0,281	0,162	0,103	0,074	0,059	0,050
35	1701	R	711	4,5	0,708	0,556	0,462	0,254	0,138	0,081	0,055	0,043	0,036
36	1747	L	748	5,2	0,505	0,390	0,320	0,165	0,082	0,047	0,034	0,027	0,024
37	1801	R	731	4,3	0,884	0,650	0,513	0,171	0,076	0,052	0,041	0,033	0,028
38	1849	L	714	4,9	0,645	0,525	0,449	0,271	0,162	0,105	0,075	0,056	0,046
39	1872	R	694	4,5	0,690	0,561	0,477	0,286	0,175	0,113	0,081	0,060	0,048
max					1,403	1,099	0,834	0,442	0,258	0,163	0,116	0,087	0,072
min					0,118	0,107	0,103	0,087	0,058	0,040	0,032	0,026	0,022
průměr					0,792	0,613	0,495	0,253	0,142	0,093	0,070	0,055	0,046
smodch					0,212	0,163	0,127	0,070	0,043	0,028	0,020	0,015	0,012

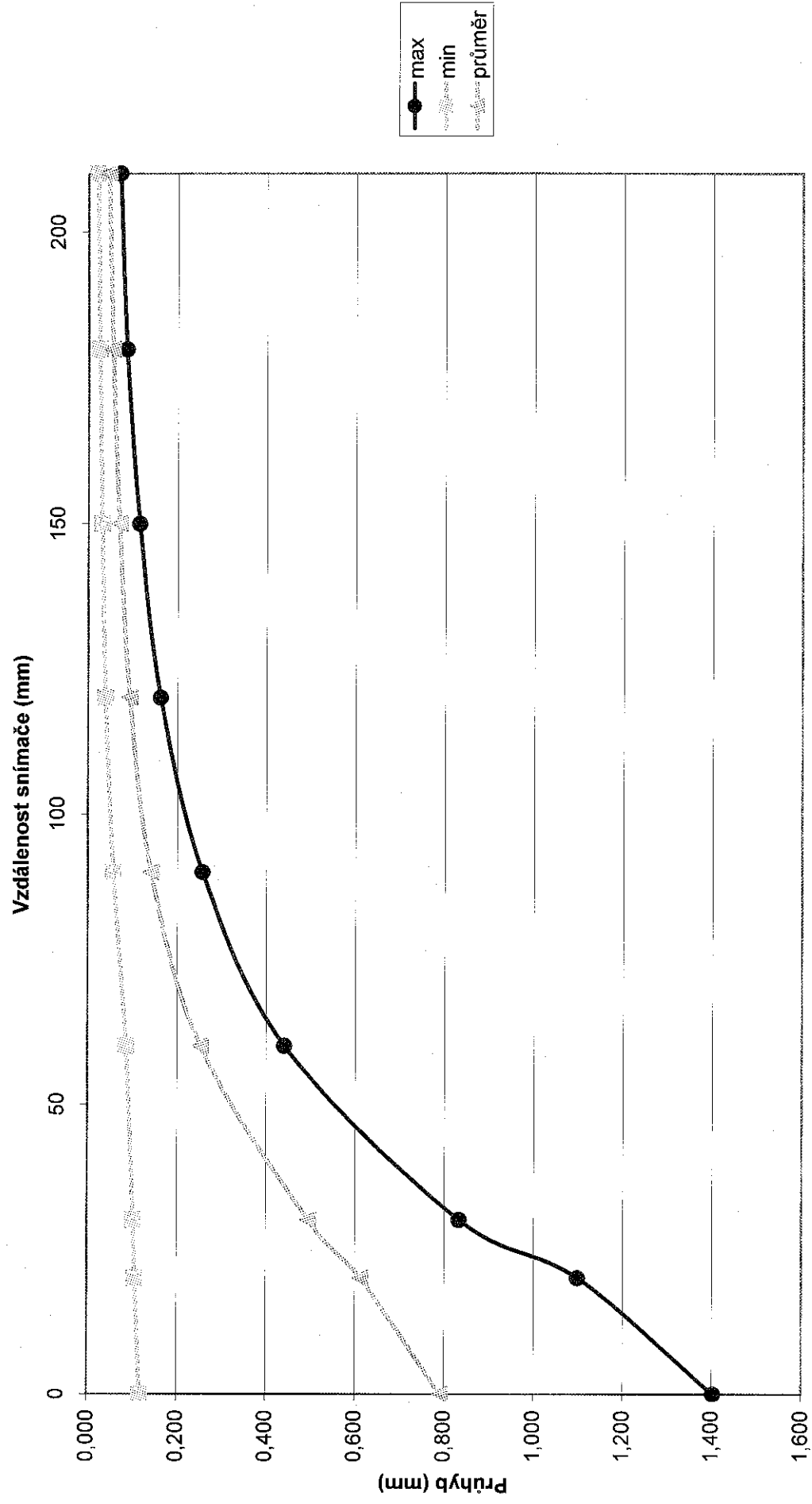


# Deflexní profil vozovky - III/3596 Horní Újezd





Charakteristické průhybové čáry - III/3596 Horní Újezd





## Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor: A019  
Číslo silnice: III/3596  
Odběratel: Highway design

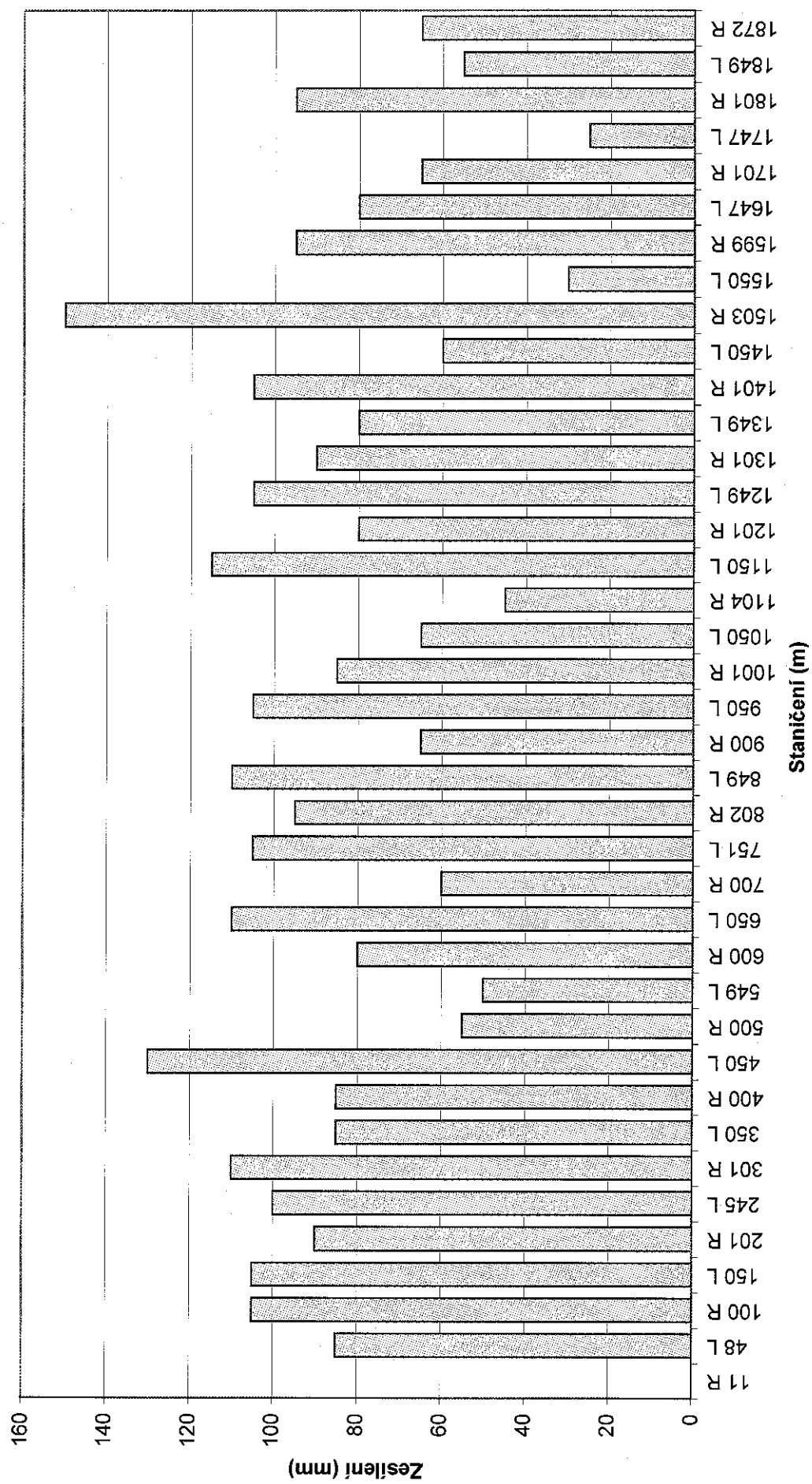
Název: Horná Újezd  
Datum měření: 23.3.2007  
Vozovka: PM

### Výpočtové parametry:

Návrhová úroveň porušení: D1  
Návrhové období: 20 roků  
Dopravní zatížení: 50 TNV  
Poloměr zatěžovací desky: 150 mm  
Dotykový tlak: 0,65 MPa

Poissonovo číslo: 0,3  
Roční růst dopravy: 1%  
Návrhová teplota: 20 °C  
Sezonní faktor: 1

Číslo bodu	Staničení (m)	Strana	Tloušťky vrstev (mm)		Moduly pružnosti (MPa)			Zbytková životnost (roky)	Tloušťka zesílení (mm)
			H1	H2	E1	E2	Ep		
1	11	R	10	180	55942	55942	169	20	0
2	48	L	10	180	478	478	111	1	85
3	100	R	10	180	671	671	67	1	105
4	150	L	10	180	666	666	68	1	105
5	201	R	10	180	1105	1105	63	1	90
6	245	L	10	180	677	677	73	1	100
7	301	R	10	180	634	634	64	0	110
8	350	L	10	180	1615	1615	54	2	85
9	400	R	10	180	1470	1470	57	2	85
10	450	L	10	180	897	897	41	0	130
11	500	R	10	180	1717	1717	83	4	55
12	549	L	10	180	1164	1164	117	4	50
13	600	R	10	180	1277	1277	68	2	80
14	650	L	10	180	642	642	68	1	110
15	700	R	10	180	1034	1034	104	3	60
16	751	L	10	180	1065	1065	52	1	105
17	802	R	10	180	464	464	97	1	95
18	849	L	10	180	581	581	67	0	110
19	900	R	10	180	1027	1027	103	3	65
20	950	L	10	180	680	680	70	1	105
21	1001	R	10	180	681	681	95	1	85
22	1050	L	10	180	838	838	111	2	65
23	1104	R	10	180	683	683	173	4	45
24	1150	L	10	180	521	521	71	0	115
25	1201	R	10	180	704	704	101	1	80
26	1249	L	10	180	313	313	100	0	105
27	1301	R	10	180	587	587	93	1	90
28	1349	L	10	180	803	803	89	1	80
29	1401	R	10	180	996	996	56	1	105
30	1450	L	10	180	1629	1629	76	3	60
31	1503	R	10	180	343	343	51	0	150
32	1550	L	10	180	2816	2816	76	9	30
33	1599	R	10	180	1235	1235	57	1	95
34	1647	L	10	180	1347	1347	67	2	80
35	1701	R	10	180	1627	1627	69	3	65
36	1747	L	10	180	2050	2050	111	10	25
37	1801	R	10	180	375	375	122	1	95
38	1849	L	10	180	2034	2034	71	4	55
39	1872	R	10	180	1793	1793	65	3	65
			max		55942	55942	173	20	150
			min		313	313	41	0	0
			průměr		2441	2441	83	2,5	83
			smoch		8696	8696	29	4	29

**Zesílení vozovky - III/3596 Horní Újezd**



## TLOUŠŤKA A POPIS JÁDROVÝCH VÝVRTŮ (JV)

Měření tlouštěk hutněných asfaltových vrstev z jádrových vývrtů o průměru 112 mm.

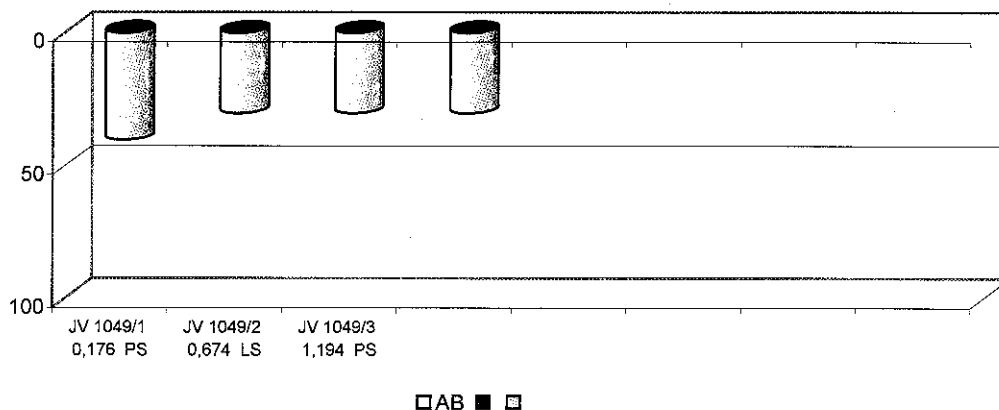
Místo: silnice III/3596 Horní Újezd, ve staničení: ZÚ km 0,000 a KÚ km 1,800

Odběr\*: 22.3.2007

Odebral: J. Plšek, L. Roček, M. Karlíček

Normy: ČSN 736160, kpt. VI. čl. 240 - tloušťka vrstvy, TKP Kapitola 7 : Hutněné asfaltové vrstvy

Jádrový vývrt délka (mm)	Konstrukční vrstvy vozovky (mm)									
	AB									PM
JV 1049/1 0,176 PS 40 mm popis	40									
	1,1 m od krajnice, koroze krytu									
JV 1049/2 0,674 LS 30 mm popis	30									
	0,8 m od krajnice									
JV 1049/3 1,194 PS 30 mm popis	30									
	1,1 m od krajnice, odlomení krajnice									
JV 1049/4 1,6363 LS 30 mm popis	30									
	1,0 m od krajnice, odlomení krajnice									



Nejistota měření:  $\pm 1,0$  mm je uváděna jako rozšířená s koeficientem  $k = 2$ , pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

### Vysvětlivky:

AB	asfaltový beton	PS, LS, S	pravá, levá strana, střed vozovky
OK	obalované kamenivo	ZÚ	začátek úseku
CB	cementobeton	KÚ	konec úseku
PM	penetrační makadam		
ŠD	šterkodrt		
	označení nespojených vrstev		
	nalezená konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky		

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 neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem.

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

Nahrazuje/ ruší  
Přezkoumal: Jitka Vítková

Protokol vystavil a schválil :  
vedoucí laboratoře

RNDr. Jiří Babáček  
27.3.2007

ÚSEK: Horní Újezd  
Silnice: III/3596  
Staničení: km 0,000 – 1,800  
Délka úseku: km 1,800



Jádrové vývrty:

JV 1049/1 km 0,176 PS  
JV 1049/3 km 1,194 PS

JV 1049/2 km 0,674 LS  
JV 1049/4 km 1,636 LS

Vysvětlivky: JV.. jádrový vývrt, LS, PS ... levá, pravá strana, S... střed komunikace

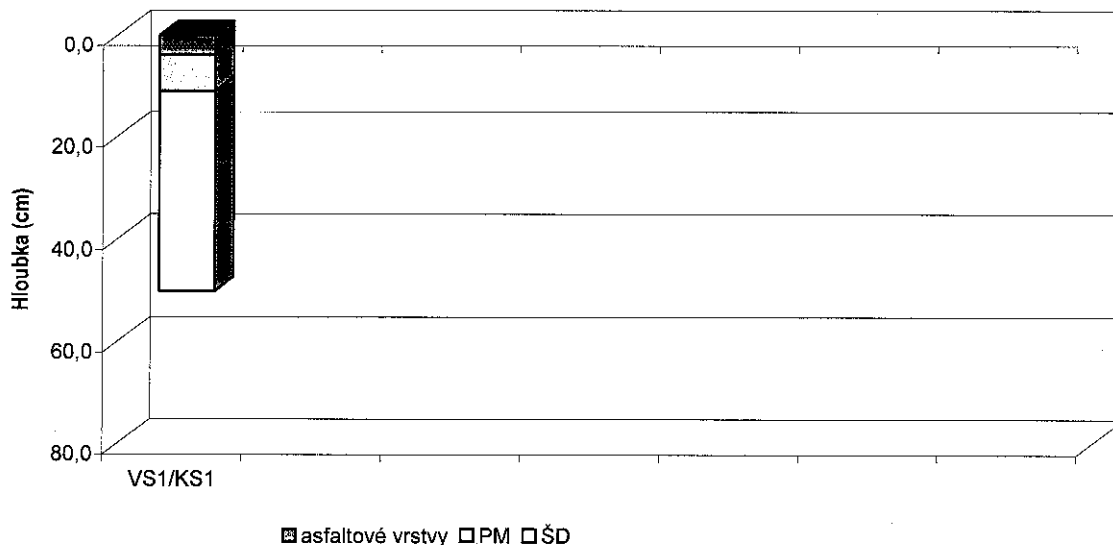
## KONSTRUKČNÍ VRSTVY VOZOVKY Z VRTANÝCH, KOPANÝCH SOND (VS/KS)

Staničení: silnice III/3596 Horní Újezd ve staničení: ZÚ km 0,000 a KÚ km 1,800

Odebral: J. Plšek, L. Roček, M. Karlíček

Dne: 22.3.2007

Tloušťka* vrstvy (cm)	VS1/KS1						
asfaltové vrstvy	4,0						
PM	7,0						
ŠD	39,0						
Ozn. příst. JV	JV1						
SROSM/vzorek č.	8964						
podloží/ vzorek č.	8963						
Hloubka sondy (cm)	50						
Staničení (km)	0,176 LS						



Nejistota měření :  $\pm 5$  až 30 mm je uváděna jako rozšířená s koeficientem  $k = 2$ , pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

### Vysvětlivky:

nátěr	technologie údržby vozovky	podsypaný	nesoudržný materiál aktivní zóny (násypu)
asfal. vrstvy	vrstvy asfaltových hutněných směsí	PS	pravá strana
OK	obalované kamenivo	LS	levá strana
PM	penetrační makadam	KÚ, ZÚ	konec, začátek úseku
SROSM	recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena na místě s použitím asf. pojiv a cementu		
ŠD	šterkodrt		
	označení nespojených vrstev		
	nalezená konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky		

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 akreditaci, ani žádným jiným orgánem.

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

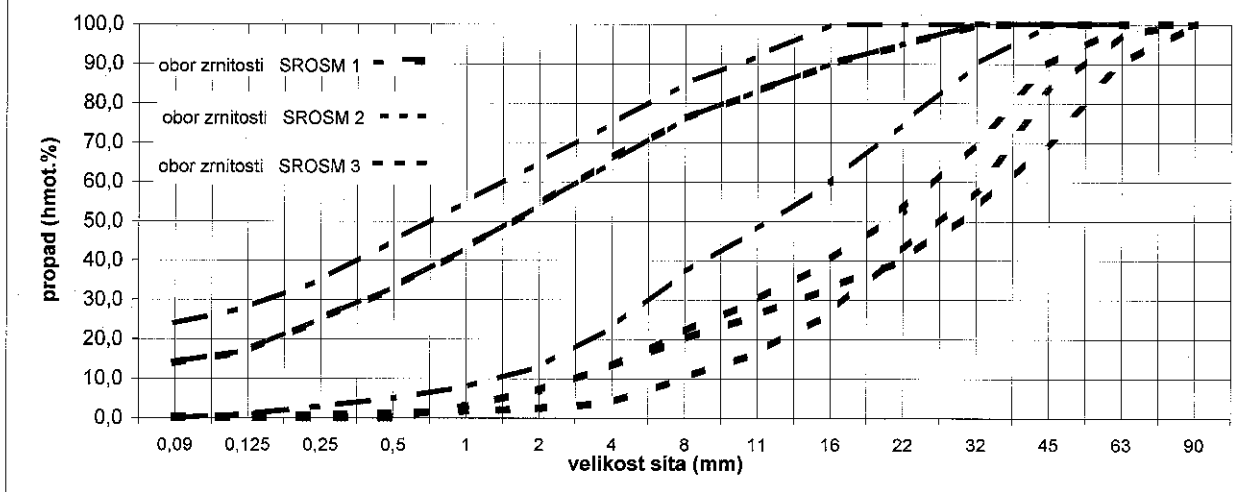
Nahrazuje/ ruší  
Přezkoumal: Jitka Vítková

Protokol vystavil a schválil : RNDr. Jiří Babáček  
vedoucí laboratoře 27.3.2007

## KUSOVÁ ZRNITOST ZÁKLADNÍ SMĚSI PRO SROSM

Místo: silnice III/3596 Horní Újezd, ve staničení: ZÚ km 0,000 a KÚ km 1,800  
Staničení: 8964 KS 1 km 0,176 PS KS 2 km 2,400 LS Odebral: Plšek, Roček, Karliček  
Příprava: J. Plšek Zkoušel: J. Plšek 26.3.2007 Dne: 1.2.2007  
Popis: základní směs materiálu vozovky do hl. 20 cm  
Normy: TP 162 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena na místě s použitím asf. pojiv a cementu, ČSN EN 933-1-sítový rozbor

Sítový rozbor						Meze pro SROSM					
Síto (mm)	8964					SROSM 1		SROSM 2		SROSM 3	
0,09	0,3					0	24	0	14	0	14
0,125	0,5					1	28	0	17	0	17
0,25	0,8					3	35	0	25	0	25
0,5	1,2					5	45	0	33	0	33
1	1,8					8	55	3	43	3	43
2	2,4					13	65	7	54	7	54
4	3,9					23	75	13	65	13	66
8	10,2					37	85	22	76	20	76
11	16,6					48	92	30	83	26	83
16	26,6					60	100	40	90	33	90
22	42,3					75	100	53	95	40	95
32	57,8					90	100	70	100	53	100
45	82,7					100	100	90	100	70	100
63	97,5					100	100	100	100	90	100
90	100,0									100	100



Nejistota měření :  $\pm 1,0$  % propadu je uváděna jako rozšířená s koeficientem  $k = 2$ , pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

**Technické specifikace:** Mezní čáry zrnitosti pro obory SROSM 1 a SROSM 2 jsou uvedeny v TP 162 " Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena na místě s použitím asfaltových pojiv a cementu." V příloze A jsou uvedeny orientační obory kusové zrnitosti.

**Závěr:** Čára kusové zrnitosti zkoušeného směsného vzorku je mimo obor SROSM. Doporučujeme použít dopřínkové kamenivo fr. 0/4 až 0/16 v množství do 15 % hmot. podílu.

Vysvětlivky: PS, LS, S - pravá, levá, střed komunikace, ZÚ, KÚ - začátek, konec úseku, DK - drobné kamenivo, 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: Jitka Vítková

Protokol vystavil a schválil: RNDr. Jiří Babáček  
vedoucí laboratoře 27.3.2007

## PROTOKOL ZKOUŠEK

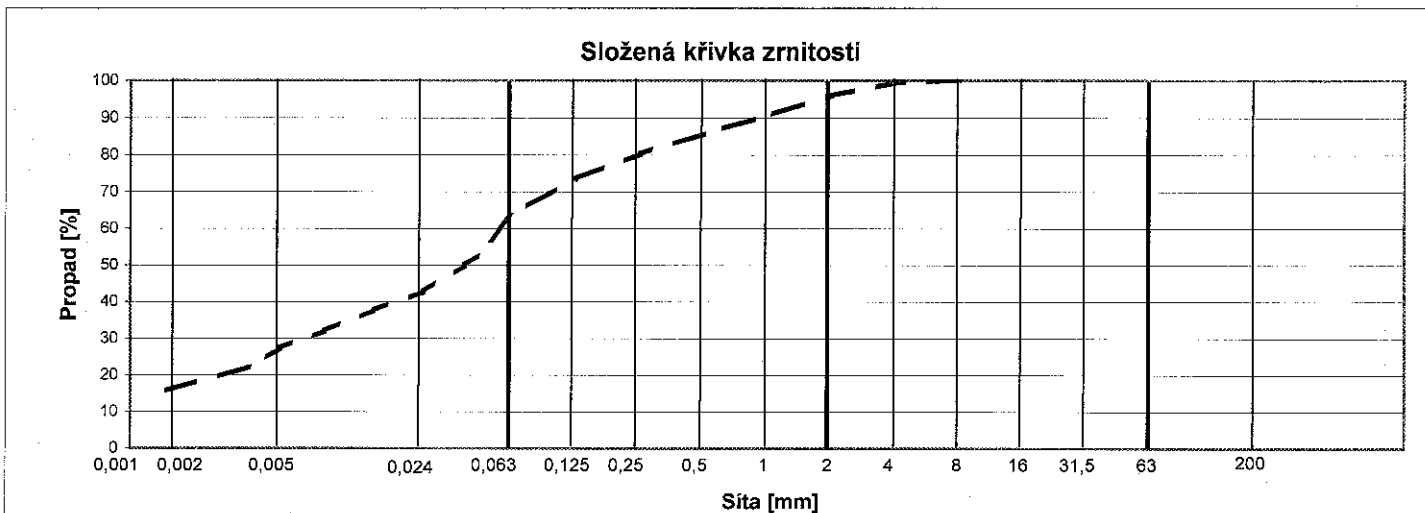
Místo: silnice III/3596 Horní Újezd ve staničení: ZÚ km 0,000 a KÚ km 1,800

Vzorek číslo: 8963 km 0,176 PS hl. 0,5 m

Odebral: J. Plšek, M. Karlíček, L. Roček 22.3.2007

Normy: ČSN CEN ISO/TS 1798-4 - zrnitost zemin, ČSN EN ISO 14688-2 Zásady zařizování zemin

Posouzení : pro podloží vozovek PK



Aktuální vlhkost $w_a$ (%)	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 731001	ČSN 731001	ČSN 721002	721002	14688-2
8963	20,80	35,33	18,05	17,28	0,84	neb. namrzavý	F4-CS
							sasiCI

Nejistota měření :  $\pm 0,7$  % síť, rozbor hustotní,  $\pm 0,5$  % 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 je zkoušený vzorek klasifikován výše. Podle vhodnosti pro podloží PK se řadí do skupiny VIII. Převážná část zeminy se skládá z prachovité složky jemných částic. Při napojení vodou jsou nestabilní a rozbředavé. Poskytují nevhodné podloží.

Vysvětlivky: PS, LS pravá, levá strana komunikace, 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 neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím certifikaci.

Přezkoumal:  
Jitka Vítková

Protokol vystavil a schválil:  
vedoucí laboratoře

RNDr. Jiří Babáček  
Dne: 27.3.2007