

**E****Dokladová část****Objednatel:**

Středočeský kraj  
Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5



KSÚS Středočeského kraje, příspěvková organizace  
Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5

**Zhotovitel:****Sdružení NOVA****HIP:**

Vedoucí sdružení:

**Novák Partner**

NOVÁK & PARTNER, s.r.o.  
Perucká 2481/5, 120 00 Praha 2

Účastník sdružení:



VALBEK, spol. s.r.o.  
Vaňurova 505/17,  
460 01 Liberec

Ing. Marek Pejchal

<b>Novák Partner</b>	Vypracoval	IMOS Brno, a.s.		Zak. číslo	17-NO-01-002
	Zodp. projektant	Ing. Marek Pejchal		Datum	07/2020
	Tech. kontrola	Ing. Petr Macek		Stupeň	PDPS
	<b>Akce II/227 a II/221 KNĚŽEVES - SVOJETÍN - HR. STŘEDOČESKÉHO KRAJE, REKONSTRUKCE 2. úsek - II/227 a II/221 Svojetín, v úseku I/6 - hranice Středočeského kraje</b>			Počet formátů	25xA4
				Měřítko	-
<b>Zhotovitel:</b> NOVÁK & PARTNER, s.r.o. Perucká 2481/5 120 00 Praha 2	<b>Příloha DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM VOZOVKY - SO 103</b>			Č. přílohy	Paré
				<b>E.2b</b>	



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

*výzkum, vývoj, poradenství, průzkumy a diagnostika, akreditovaná zkušební laboratoř*  
tel: 548129342, 602554150, e-mail: [meluzinp@imosbrno.eu](mailto:meluzinp@imosbrno.eu), <http://www.imosbrno.eu>

---



Objednatel: Atelier PROMIKA, s. r. o.

Vyhotoveno ve třech  
výtiscích s rozdělením:

2 x Atelier PROMIKA, s. r. o. (+ 1 x CD)  
1 x IMOS Brno, DSV

Výtisk č. **1**

Razítko a podpis

---

ČERVENEC 2019

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

### Objednatel

Atelier PROMIKA s.r.o., zapsaná v OR u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 103969  
Muchova 9, 160 00 Praha 6  
IČ: 26080273

### Zhotovitel

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

### Smluvní vztah (objednávka)

Objednávka ze dne 18.6.2019.

### Použité technické předpisy

ČSN EN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti  
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 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 6129 Stavba vozovek – Postřiky a nátěry  
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 150 Údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva  
TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací  
TP 208 Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena  
TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací  
Vyhláška 130/2019 Sb. o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem

### Systém jakosti – oprávnění zhotovitele

- Certifikát č. Q 255-4 s platností do 1.8.2021 podle ČSN EN ISO 9001:2016 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.
- Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací číslo 333/2015 pro Ing. Petra Meluzina, které vydalo pod č.j. 45/2015-120-TN/47 Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací s platností 07/2020.
- Osvědčení o akreditaci č. 640/2017 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. s platností do 27.10.2022.
- Osvědčení o autorizaci číslo 22383 vydané Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě pro Ing. Petra 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/221 spočívající ve vizuální prohlídce s grafickým záznamem a fotodokumentací poruch, měření průhybů a posouzení únosnosti vozovky, jádrových vývrtech, vrtaných sondách a rozborech

podložní zeminy. Posouzení parametrů vozovky je provedeno podle technických podmínek TP87. Byly stanoveny výstupní parametry k hodnocení konstrukce vozovky. Předkládá se návrh opravy vozovky.

## 2. LOKALIZACE ÚSEKU

### Druh a označení pozemní komunikace

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

**Název:** Kněžves - Svojetín - hr. Středočeského kraje, SO 103  
**Silnice:** II/221  
**Okres:** Rakovník  
**Kraj:** Středočeský  
**Začátek úseku (km):** 0,000  
**Konec úseku (km):** 1,958  
**Délka úseku (km):** 1,958

Mapka úseku je v příloze A.

## 3. STAV POVRCHU VOZOVKY

Dne 10.7. 2019 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	
02	Ztráta makrotextury		17	Síťové trhliny	x
03	Kaverny		18	Olamování okrajů vozovky	x
04	Opotřebení EKZ, EMK		19	Puchýře v MA	
05	Ztráta kameniva z nátěru		20	Nepravidelné hrboly	x
06	Ztráta asfaltového tmelu		21	Vyjeté koleje	
07	Hlubková koroze		22	Místní hrbol	
08	Výtluky v obrusné vrstvě a krytu		23	Podélný hrbol	
09	Vysprávký	x	24	Místní pokles	
10	Mozaikové trhliny	x	25	Podélný pokles	
11	Trhlina úzká podélná		26	Plošná deformace vozovky	x
12	Trhlina úzká příčná		27	Prolomení vozovky	
13	Trhlina široká podélná		28	Zanesení příkopů	
14	Trhlina široká příčná		29	Zvýšená nebezpečná krajnice	
15	Trhlina rozvětvená podélná				
Vysvětlivky: Vyskytující se poruchy označeny křížkem.					

### Hodnocení stavu povrchu vozovky podle TP 87

Klasifikační stupeň **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 ("+" značí pohled ve směru staničení, "-" značí pohled proti směru staničení). V příloze B jsou vyznačena místa pořízení snímků.

## 4. RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY

### Datum měření

10.7.2019

### 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)

43

### 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. 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 dotykového tlaku v kPa 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 2016. Na předmětném úseku se nachází následující sčítací úsek:

Sčítací úsek č. 1-2810:

$TNV_0 = TNV_k = 30$ , třída dopravního zatížení **V – lehké**.

$TNV_0$ ,  $TNV_k$  = 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). Byl zvolen dvouvrstvý model konstrukce vozovky.

#### 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):	0,711 (rozsah od 0,311 do 1,473)
Průměrná zbytková doba životnosti (roky):	10
Klasifikace únosnosti podle TP 87:	<b>stupeň 3 - vyhovující</b>
Průměrná tloušťka zesílení (mm):	45
Maximální tloušťka zesílení (mm):	120
Návrhová tloušťka zesílení (průměr + 1,3x směrodatná odchylka):	84 mm

Průměrný modul pružnosti vozovkového souvrství $E_1 = E_2$ :	1842 MPa
Průměrný modul pružnosti podloží $E_p$ :	102 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 rozborů 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 podložní zeminy viz příloha:
4.7.2019	E	F	G	H

**Jádrové vývrtů (JV) dokladují následující skladbu vozovky:**

Konstrukce vozovky v horní části se skládá z nátěru o tl. 10 – 20 mm na vrstvě penetračního makadamu o tl. 55 mm, v podkladní vrstvě byla zjištěna štěrkodrt.

**Vrtané sondy (VS) dokladují následující skladbu vozovky:**

Sonda	Staničení sondy [km] / jízdní pruh	Složení vozovky				Hloubka sondy
VS 1	0,555 / P 1,10 m od okraje	NV 2 cm	PM 6 cm	ŠD 77 cm		85 cm
VS 2	1,233 / L 0,90 m od okraje	NV 1 cm	PM 6 cm	ŠD 48 cm		55 cm
Vysvětlivky: NV nátěr PM penetrační makadam ŠD štěrkodrt' P, L pravý, levý jízdní pruh						

#### Zjištění dehtu:

Přítomnost dehtu byla zjišťována dle TP 150:2011 "Údržba a opravy vozovek pozemních komunikací obsahujících dehtová pojiva", Příloha A.1 Metoda bílé barvy a Příloha A.2 Metoda UV-fluorescence a UV-luminiscence.

V případě odvozu nevyužitého asfaltového materiálu/směsi ze stavby je nutné zařazení kategorie znovuzískané asfaltové směsi dle Vyhlášky 130/2019 Sb. ještě před započítáním bouracích prací. Zařazení se doporučuje uvést v ZDS.

#### 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 od [cm]	Klasifikace	Namrzavost	Konzistence	Vhodnost pro podloží
854	VS2	1,233 / L	55 - 80	F6-CI	neb. namrz.	pevná	N
Vysvětlivky: F6-CI jíla se střední plasticitou V vhodné PV podmíněčně vhodné N nevhodné P,L pravý, levý jízdní pruh							

## 7. NÁVRH OPRAVY VOZOVKY

#### Hodnocení poznatků z diagnostického průzkumu

##### Stav povrchu

Vozovka vykazuje poruchy jako jsou nepravidelné a síťové trhliny, plošné deformace, vysprávký zejména tryskovou metodou tvořící nepravidelné trhliny či olamování okrajů.

### Únosnost

Zjištěná únosnost je v průměru na rozmezí vyhovující / nevyhovující s průměrnou zbytkovou životností 10 let a průměrným požadovaným zesílením 45 mm. Návrhová tloušťka zesílení je 84 mm. V části v km 0,950 – 1,250 byly zjištěny místy i výrazně snížené moduly pružnosti podloží Ep.

### Konstrukce vozovky

Konstrukce vozovky se skládá z nátěru na vrstvě penetračního makadamu, dále byla v podkladních vrstvách zjištěna štěrkodrt.

Celková ověřená tloušťka konstrukce zjištěná z vrtaných sond Hv se pohybuje v rozmezí minimálně 55 – 85 cm, což jsou vyhovující hodnoty.

### Laboratorní rozbor

Zjištěná podložní zemina (jíl se střední plasticitou) je nebezpečně namrzavá a je klasifikována jako nevhodná pro podloží.

Vzhledem k napojení na místní komunikace a vjezdy je na úseku omezená možnost zvýšení nivelety v km 0,000 – 0,990 v intravilánu obce Svojetín.

### Návrh opravy

#### Varianta A

**Rozfrézování, reprofilace, nový dvouvrstvý kryt  
(zachování nivelety nebo její zvýšení až o cca 110 mm)**

##### *Technologický postup:*

- V případě nemožnosti zvýšení nivelety odstranění stávajících krytových a nestmelených podkladních vrstev do potřebné hloubky s odvozem materiálu pro jeho další využití;
- Rozfrézování, případné doplnění vhodného kameniva v množství podle výsledků průkazní zkoušky, reprofilace do požadovaných sklonových poměrů a zhutnění vrstvy – nestmelená recyklovaná podkladní vrstva **RS ŠD 0/63 (na místě) tloušťky min. 150 mm** podle TP208;
- Infiltrační postřik z kationaktivní asfaltové emulze v množství zbytkového asfaltu 0,8 kg/m<sup>2</sup> s podrcením kamenivem frakce 0/2 nebo 2/4;
- 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 0,3 kg/m<sup>2</sup>;
- 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.

#### Varianta B

**Zesílení vozovky pokládkou vyrovnávací vrstvy a nové obrusné vrstvy  
(zvýšení nivelety o 90 – 120 mm)**

- Očištění povrchu;
- V případě nemožnosti zvýšení nivelety odstranění stávajících krytových a nestmelených podkladních vrstev do potřebné hloubky s odvozem materiálu pro jeho další využití, úprava a řádné dohutnění nestmelené podkladní vrstvy tak, aby byly splněny požadované parametry, případně její výměna za vrstvu ŠD 0/32 tl. min. 150 mm;
- Spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze určené pro spojovací postřiky v množství zbytkového asfaltu 0,4 kg/m<sup>2</sup> nebo v případě pokládky na nestmelenou podkladní vrstvu infiltrační postřik z kationaktivní asfaltové emulze v množství zbytkového asfaltu 0,8 kg/m<sup>2</sup> s podrcením kamenivem frakce 0/2 nebo 2/4;
- Pokládka vyrovnávací vrstvy z asfaltového betonu pro ložní vrstvy **ACL 16+ tl. 50 - 80 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 0,3 kg/m<sup>2</sup>;
- 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.



Vzhledem ke zjištěným místy sníženým a celkově nehomogenním hodnotám modulů pružnosti podloží je vhodné posouzení konstrukce vozovky v místě nejmenší zjištěné tloušťky konstrukce vozovky (VS2,  $H_v = 55$  cm) pro NÚP D1, TDZ V ( $TNV_0 = 30$ ) a podloží PIII se sníženým modulem pružnosti  $E_p = 15$  MPa (min. zjištěný rázový modul  $E_p = 35$  MPa, ve skutečnosti bez přetížení konstrukcí vozovky může odpovídat uvedená zhruba poloviční až třetinová hodnota) podle TP170 s posouzením výpočtovým programem LAYEPS:

ACO 11+	40 mm	$H_A = 110$ mm
ACL 16+	70 mm	
ŠD původní / RS ŠD	150 mm	
ŠD (původní vrstva)	290 mm	
<b>Vozovka celkem</b>	<b><math>H_v = 550</math> mm</b>	

Posouzení vozovky : II/221 SO 103 – intravilán obce Svojetín

Návrhové období	25			
delta z	1.00	C1 =	.50	poloměr otisku 120.3
delta k	1.00	C2 =	.70	intenzita .55
TNV <sub>0</sub>	30.	C3 =	.70	
TNV <sub>c</sub>	136875.	C4 =	2.00	

Vrstvy :	Čís.	materiál	tl.	spolupús.	poměrné porušení
	1	ACO +	40.	.000	.0000
	2	ACL +	70.	.000	<b>.0406</b>
	3	SD	150.	.000	.0000
	4	SD	290.	.000	.0000
		celkem	550.	min. tl.	0.

Podloží :	modul střední	15.	poměrné porušení	<b>.5305</b>
	modul jarní	15.		
	režim pendulární			
	nebezpečně namrzavé			

#### Konstrukce vyhoví.

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

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

#### Zdůvodnění návrhu opravy

Vozovka vykazuje únosnost na rozmezí vyhovující / nevyhovující s požadovaným zesílením místy přesahujícím 100 mm. Byla zjištěna nevhodná skladba krytových vrstev, celková tloušťka konstrukce je dostatečná.

Oprava podle varianty A pomocí technologie recyklace za studena na místě zajistí homogenizaci podkladních vrstev a snížení výkyvů v únosnosti, reprofilací se zajistí požadovaný příčný sklon a v omezeném rozsahu se upraví rovinatost v podélném směru. Zlepšení únosnosti bude zajištěno pokládkou nového dvouvrstvého krytu.

V případě opravy podle varianty B bude provedeno zesílení konstrukce vozovky pomocí vyrovnávací a obrusné vrstvy. Při této opravě nedojde k homogenizaci podkladní vrstvy, pouze v případě nemožnosti zvýšení nivelety bude provedena její úprava a dohutnění. Je nutné uvažovat s možnou nižší dobou životnosti této opravy ve srovnání s variantou A.

## 8. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY

Datum: 31.7. 2019

Místo: Brno

Zprávu vypracovali:

Ing. Jindřich Melcher .....

Mgr. Jiří Krása .....

Odpovědný zástupce zhotovitele:

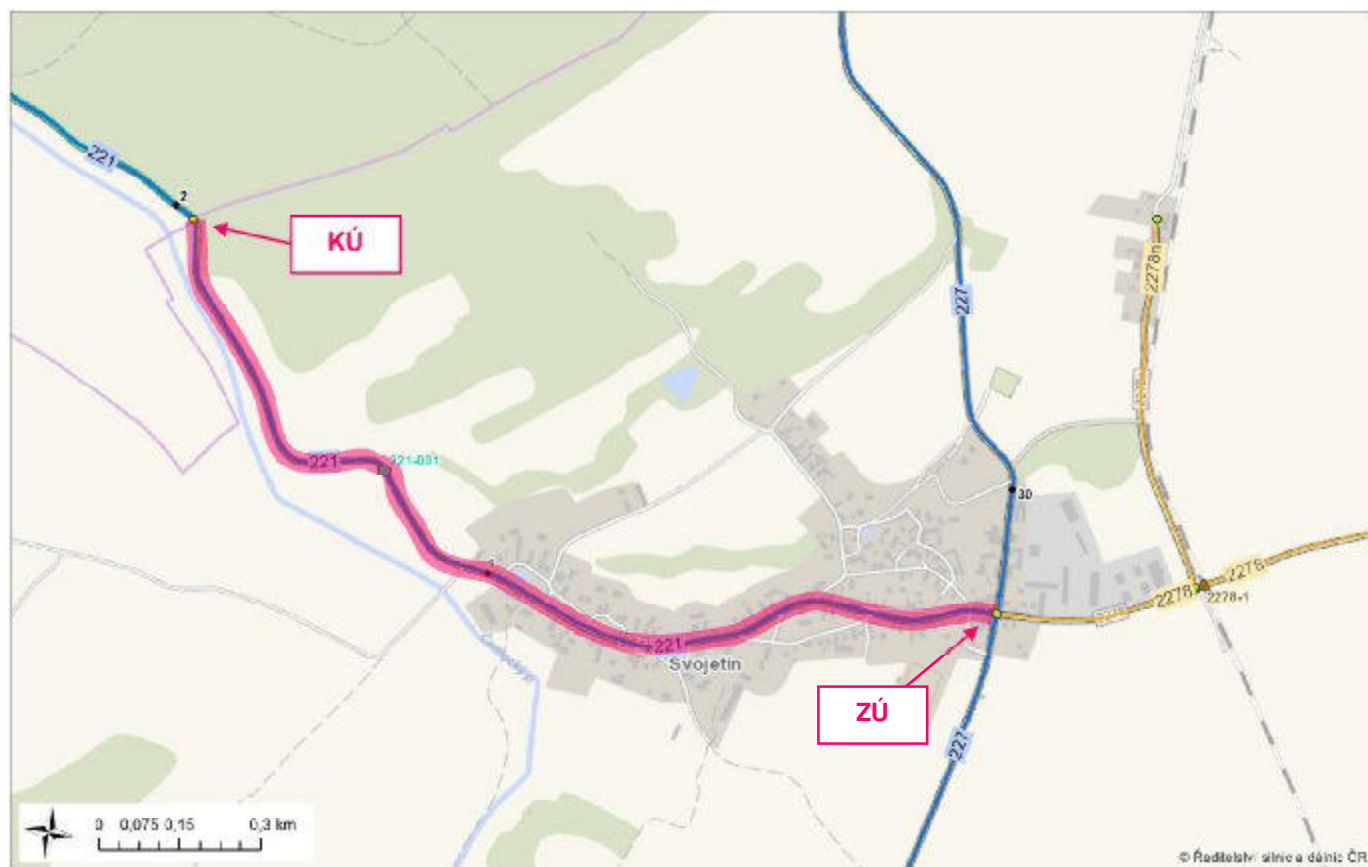
Ing. Petr Meluzin .....

Razítko:

## **PŘÍLOHY:**

- A    Mapka s vyznačením úseku**
- B    Záznam poruch z vizuální prohlídky**
- C    Fotodokumentace stavu povrchu**
- D    Posouzení únosnosti**
- E    Měření tloušťek vrstev vozovky z jádrových vývrtů**
- F    Fotodokumentace jádrových vývrtů**
- G    Popis vrtaných sond**
- H    Rozbory podložních zemin**

Příloha A - Mapka s vyznačením úseku



**Název**

Kněževes – Svojetín – hranice Středočeského kraje, SO 103

**Lokalizace úseku**

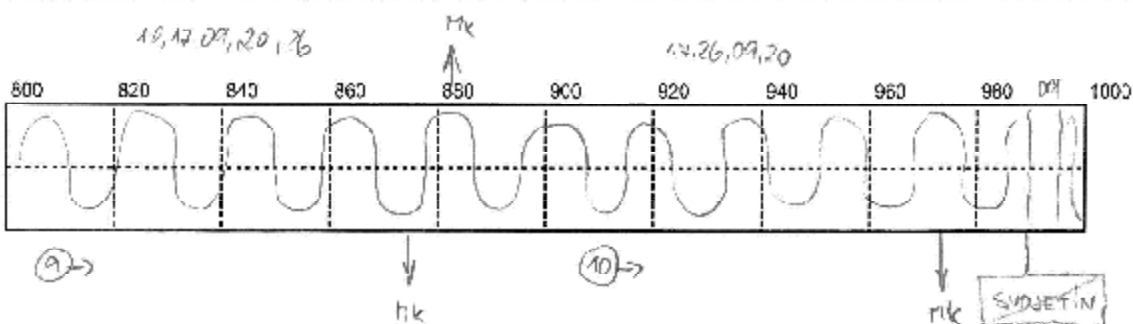
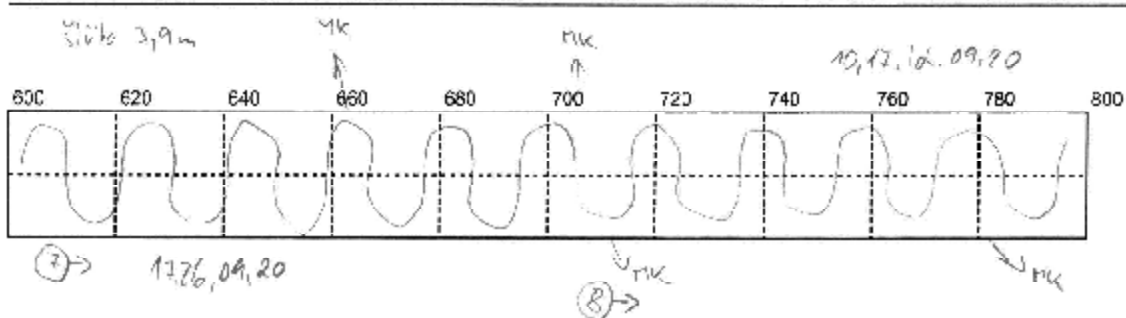
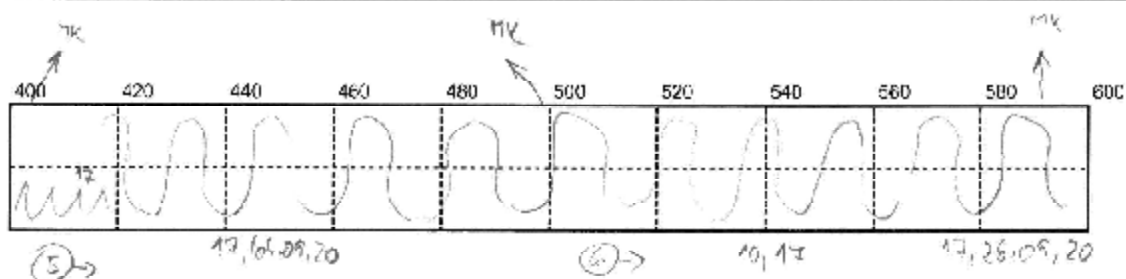
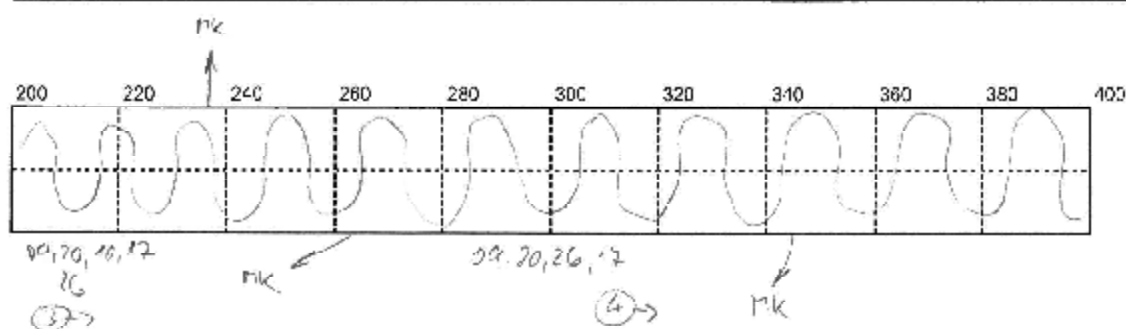
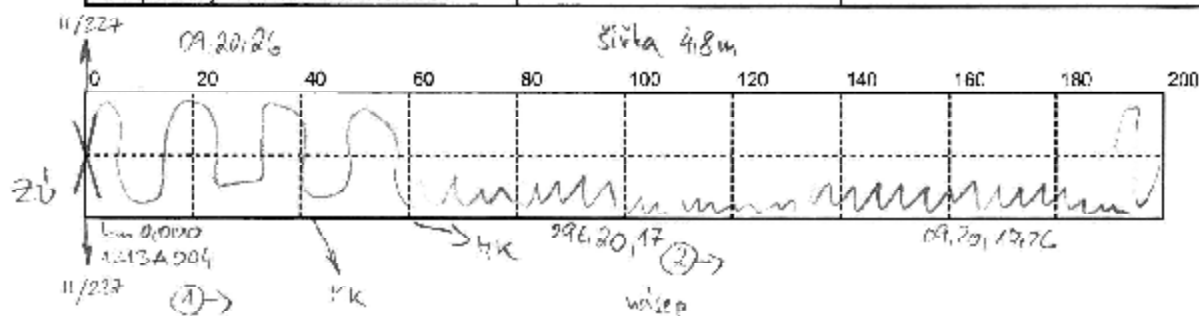
Silnice:	II/221
Okres:	Rakovník
Kraj:	Středočeský
Začátek úseku (km):	0,000
Konec úseku (km):	1,958
Délka úseku (km):	1,958

**Dopravní zatížení (z roku 2016)**

Sčítací úsek:	1-2810
S:	515
TNV:	30

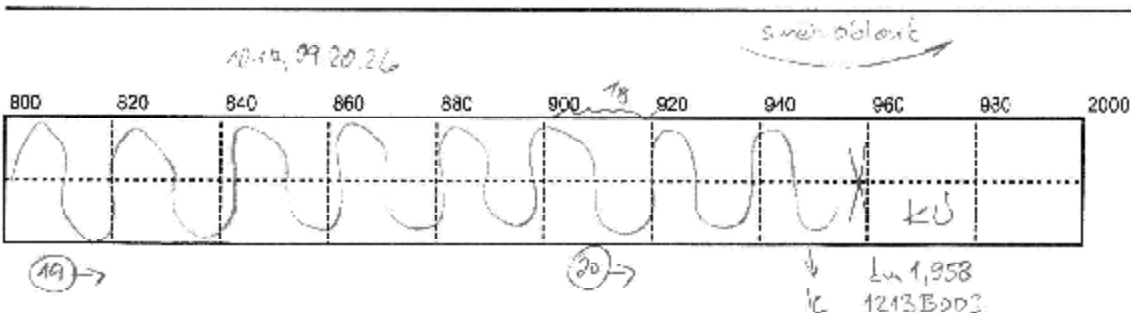
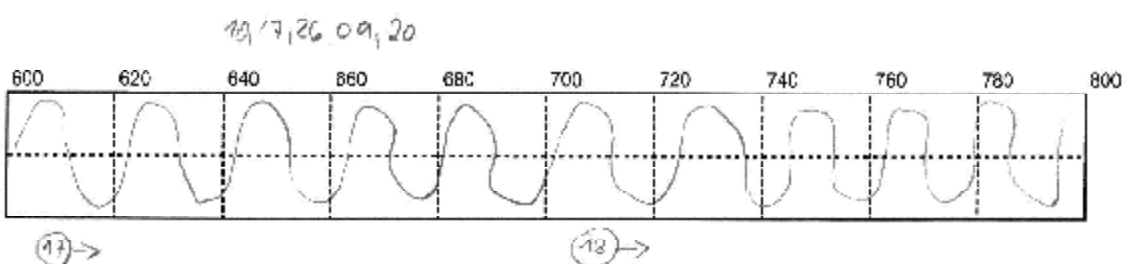
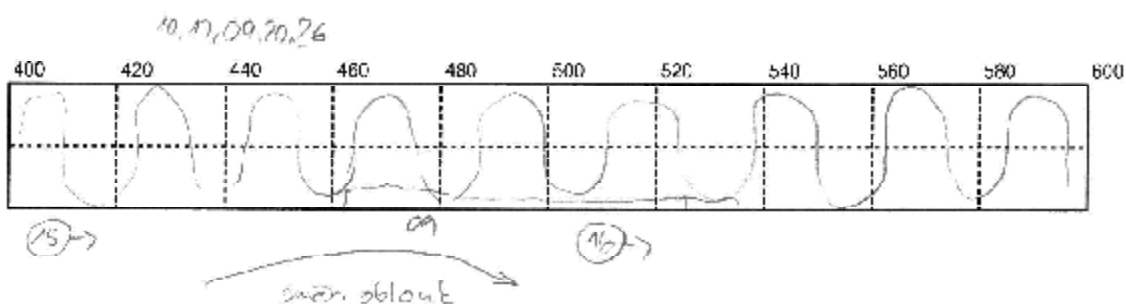
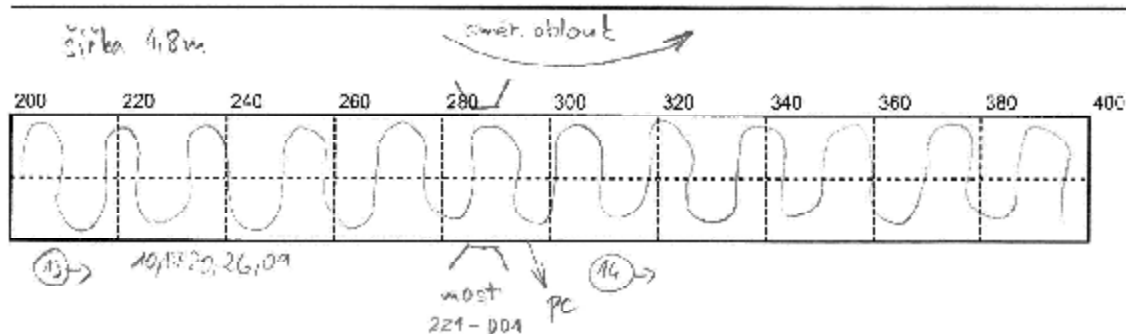
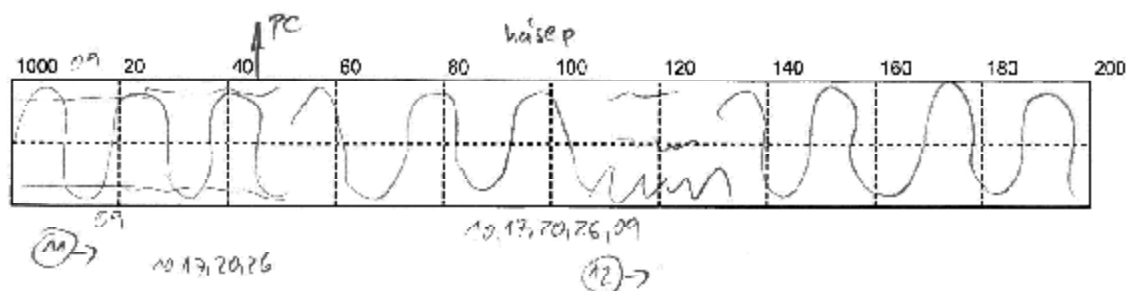
Max. nadm. výška:	412 m n.m.
-------------------	------------

Název úseku: SO 103		Objednatel: Atelier PROMIKA s.r.o.
Silnice: II/221	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 10.7.2019
Začátek: km 0,000	Konec: km 1,968	Délka: 1,968 km
Směr prohlídky: Ve směru staničení silnice.		



IMOS Brno, a.s., divize silniční vývoj

Název úseku: SO 103		Objednatel: Ateller PROMIKA s.r.o.
Silnice: II/221	Zaznamenal: Ing. Jindřich Melcher	Dne: 10.7.2019
Začátek: km 0,000	Konec: km 1,958	Délka: 1,958 km
Směr prohlídky: Ve směru staničení silnice.		



## LEGENDA K ZÁZNAMU VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY - NETUHÁ VOZOVKA

### PORUCHY:

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

### DALŠÍ ZNAČKY:

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

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



F04, km 0,310+

Síťové trhliny, plošné deformace, vysprávkky, nepravidelné hrboly.



F10, km 0,910+

Síťové trhliny, plošné deformace, vysprávkky, nepravidelné hrboly.





F14, km 1,310+

Síťové trhliny, plošné deformace, vysprávký, nepravidelné hrboly.



F18, km 1,710+

Síťové trhliny, plošné deformace, vysprávký, nepravidelné hrboly.

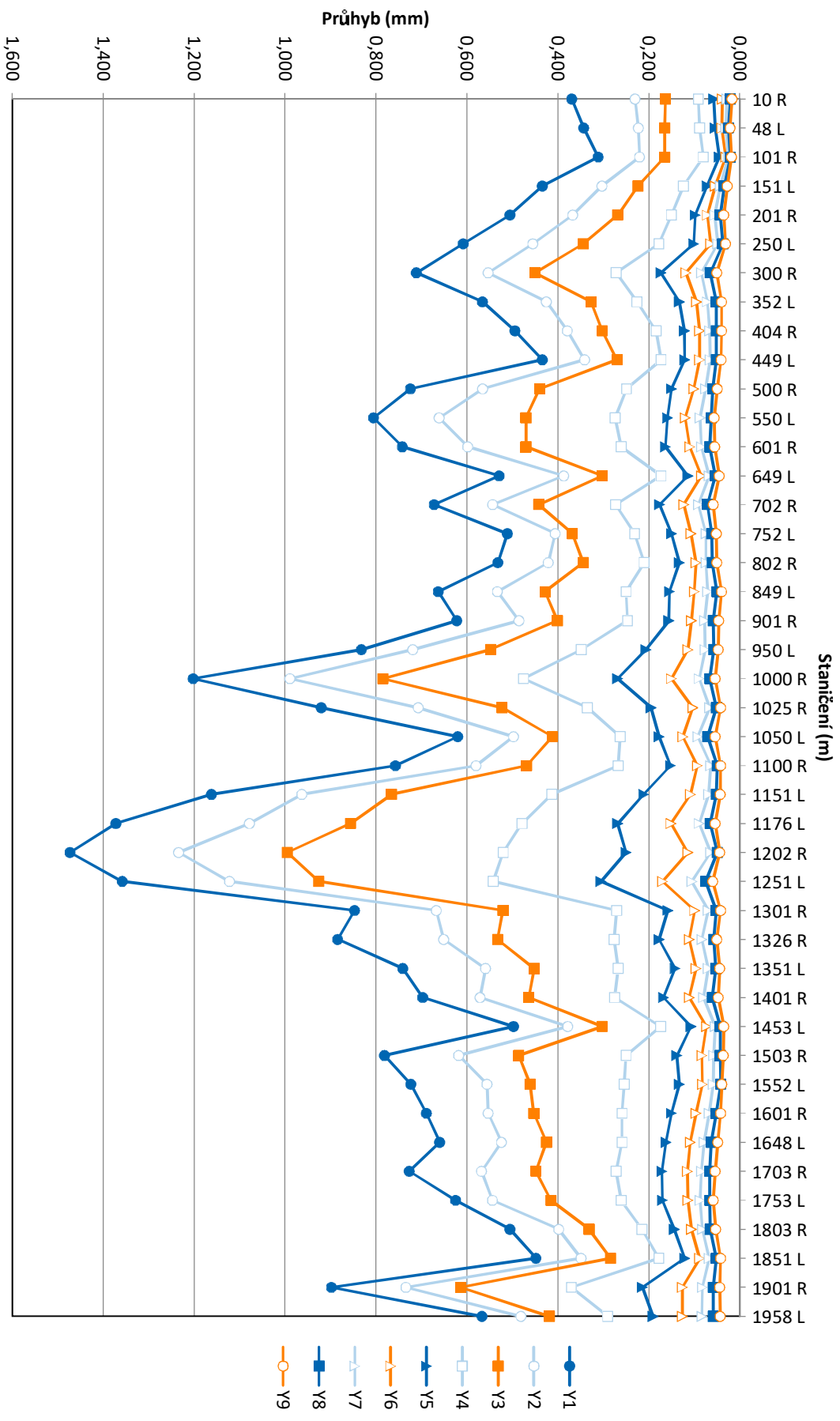


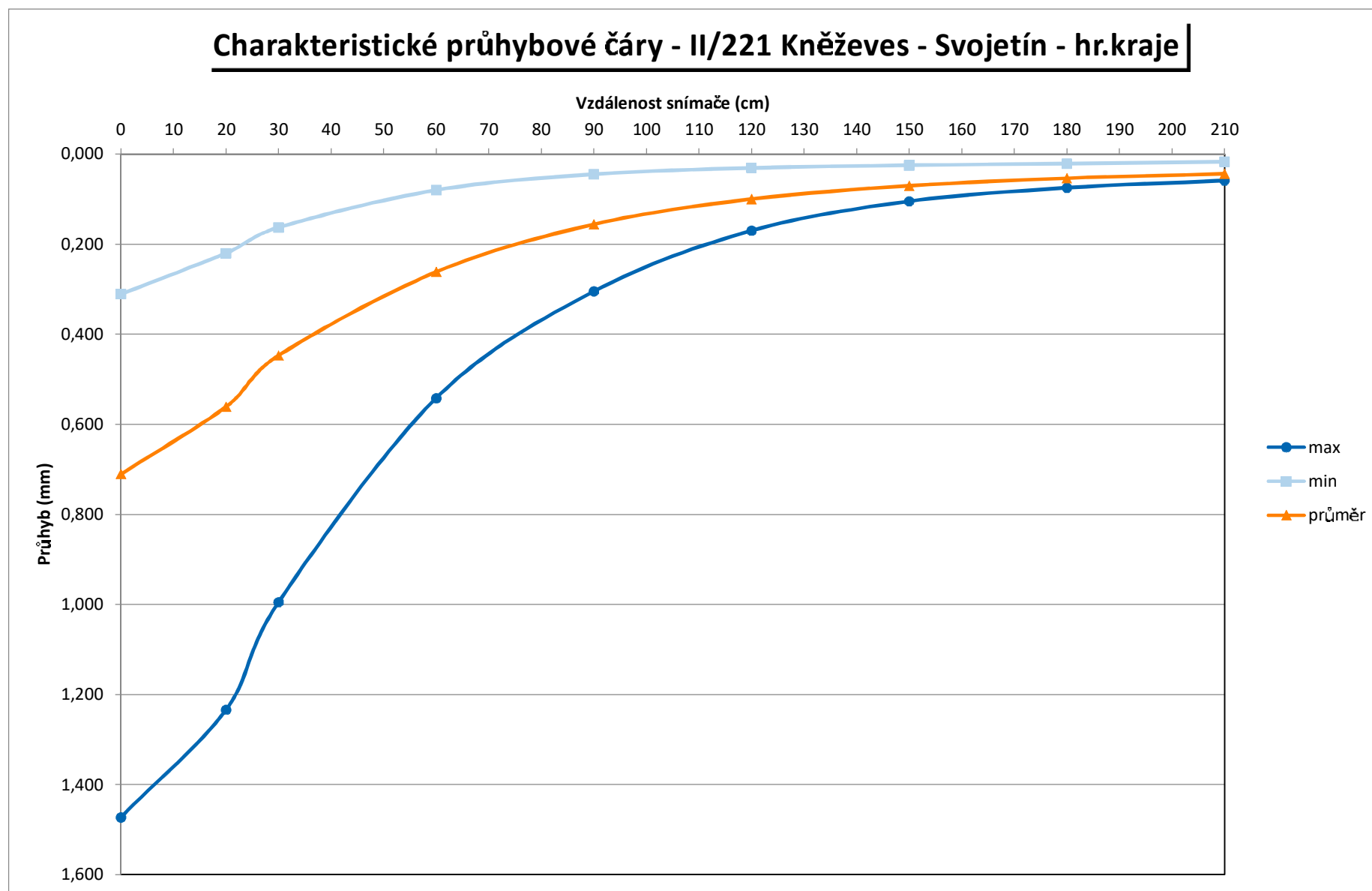
## Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

**Soubor:** C261  
**Číslo silnice:** II/221  
**Odběratel:** Atelier Promika  
  
**Název:** Kněževes - Svojetín - hr.kraje  
**Datum měření:** 10.7.2019  
**Vozovka:** PM  
  
**Začátek:** 0 m  
**Konec:** 1958 m1958 m  
**Délka:** 0 m  
**Orientace měření:** Ve směru staničení silnice II/221 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	10	R	809	21,9	0,369	0,230	0,163	0,091	0,057	0,038	0,028	0,021	0,017
2	48	L	807	26,6	0,343	0,223	0,165	0,088	0,054	0,039	0,031	0,025	0,021
3	101	R	843	23,5	0,311	0,220	0,165	0,080	0,045	0,031	0,025	0,021	0,018
4	151	L	782	26,5	0,434	0,303	0,224	0,124	0,072	0,054	0,043	0,034	0,027
5	201	R	763	25,1	0,505	0,367	0,268	0,150	0,098	0,071	0,055	0,043	0,035
6	250	L	770	25,5	0,608	0,455	0,344	0,178	0,101	0,064	0,048	0,037	0,031
7	300	R	776	24,1	0,711	0,553	0,450	0,272	0,173	0,118	0,084	0,065	0,050
8	352	L	777	25,5	0,566	0,425	0,327	0,226	0,133	0,095	0,071	0,052	0,040
9	404	R	803	24,3	0,494	0,379	0,302	0,184	0,122	0,088	0,066	0,051	0,040
10	449	L	773	26,1	0,434	0,341	0,270	0,173	0,121	0,088	0,065	0,051	0,041
11	500	R	745	24,7	0,724	0,565	0,440	0,249	0,150	0,101	0,075	0,059	0,049
12	550	L	755	26,1	0,805	0,661	0,470	0,274	0,159	0,120	0,087	0,063	0,056
13	601	R	762	22,6	0,742	0,598	0,470	0,261	0,163	0,110	0,084	0,066	0,055
14	649	L	836	24,2	0,529	0,387	0,302	0,173	0,114	0,084	0,067	0,054	0,045
15	702	R	762	23	0,672	0,543	0,442	0,273	0,176	0,123	0,091	0,071	0,058
16	752	L	782	24,3	0,511	0,406	0,368	0,231	0,150	0,107	0,074	0,061	0,051
17	802	R	818	24,2	0,532	0,421	0,344	0,210	0,133	0,096	0,074	0,060	0,050
18	849	L	733	25,9	0,663	0,533	0,428	0,250	0,154	0,100	0,070	0,050	0,040
19	901	R	799	24	0,622	0,485	0,401	0,247	0,156	0,106	0,077	0,058	0,046
20	950	L	771	25,8	0,832	0,719	0,548	0,348	0,206	0,114	0,076	0,057	0,047
21	1000	R	696	21,7	1,202	0,989	0,785	0,476	0,269	0,150	0,089	0,066	0,054
22	1025	R	713	21,6	0,920	0,707	0,523	0,335	0,195	0,103	0,066	0,051	0,042
23	1050	L	720	25,4	0,620	0,497	0,412	0,263	0,177	0,125	0,092	0,070	0,054
24	1100	R	731	26,1	0,757	0,580	0,469	0,267	0,152	0,093	0,064	0,049	0,042
25	1151	L	730	25,3	1,162	0,963	0,766	0,413	0,211	0,108	0,068	0,051	0,043
26	1176	L	726	25,3	1,372	1,078	0,856	0,479	0,268	0,151	0,089	0,065	0,054
27	1202	R	730	26,2	1,473	1,234	0,995	0,520	0,250	0,114	0,064	0,049	0,044
28	1251	L	723	25,2	1,358	1,122	0,926	0,542	0,305	0,170	0,105	0,075	0,059
29	1301	R	751	24,5	0,847	0,667	0,521	0,271	0,158	0,099	0,069	0,052	0,042
30	1326	R	764	24,5	0,884	0,651	0,533	0,276	0,177	0,111	0,083	0,057	0,050
31	1351	L	755	25,1	0,741	0,559	0,452	0,267	0,142	0,096	0,069	0,053	0,044
32	1401	R	766	25,3	0,697	0,571	0,464	0,275	0,168	0,111	0,079	0,060	0,047
33	1453	L	775	24,1	0,497	0,378	0,302	0,174	0,107	0,073	0,054	0,043	0,035
34	1503	R	770	24,7	0,781	0,618	0,486	0,250	0,138	0,083	0,057	0,043	0,036
35	1552	L	796	24,3	0,723	0,556	0,461	0,254	0,133	0,082	0,058	0,042	0,039
36	1601	R	826	25,7	0,689	0,553	0,453	0,259	0,150	0,096	0,067	0,052	0,042
37	1648	L	794	24,2	0,660	0,524	0,425	0,259	0,162	0,109	0,078	0,062	0,048
38	1703	R	768	25,7	0,727	0,568	0,448	0,272	0,171	0,115	0,084	0,066	0,054
39	1753	L	778	24,6	0,625	0,544	0,415	0,261	0,170	0,114	0,087	0,066	0,058
40	1803	R	781	25,7	0,505	0,398	0,331	0,215	0,144	0,106	0,082	0,065	0,053
41	1851	L	814	23,6	0,448	0,349	0,284	0,178	0,121	0,088	0,067	0,052	0,042
42	1901	R	760	23,7	0,898	0,734	0,614	0,370	0,214	0,126	0,082	0,058	0,044
43	1958	L	723	23,5	0,567	0,481	0,419	0,290	0,191	0,126	0,083	0,058	0,043
max					1,473	1,234	0,995	0,542	0,305	0,170	0,105	0,075	0,059
min					0,311	0,220	0,163	0,080	0,045	0,031	0,025	0,021	0,017
průměr					0,711	0,561	0,447	0,262	0,156	0,100	0,070	0,054	0,044
smodch					0,266	0,228	0,185	0,104	0,054	0,028	0,017	0,012	0,010

## Deflexní profil vozovky - II/221 Kněžves - Svojetín - hr.kraje







## Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor: C261  
Číslo silnice: II/221  
Odběratel: Atelier Promika

Název: Kněževes - Svojetín - hr.kraje  
Datum měření: 10.7.2019  
Vozovka: PM

### Výpočtové parametry:

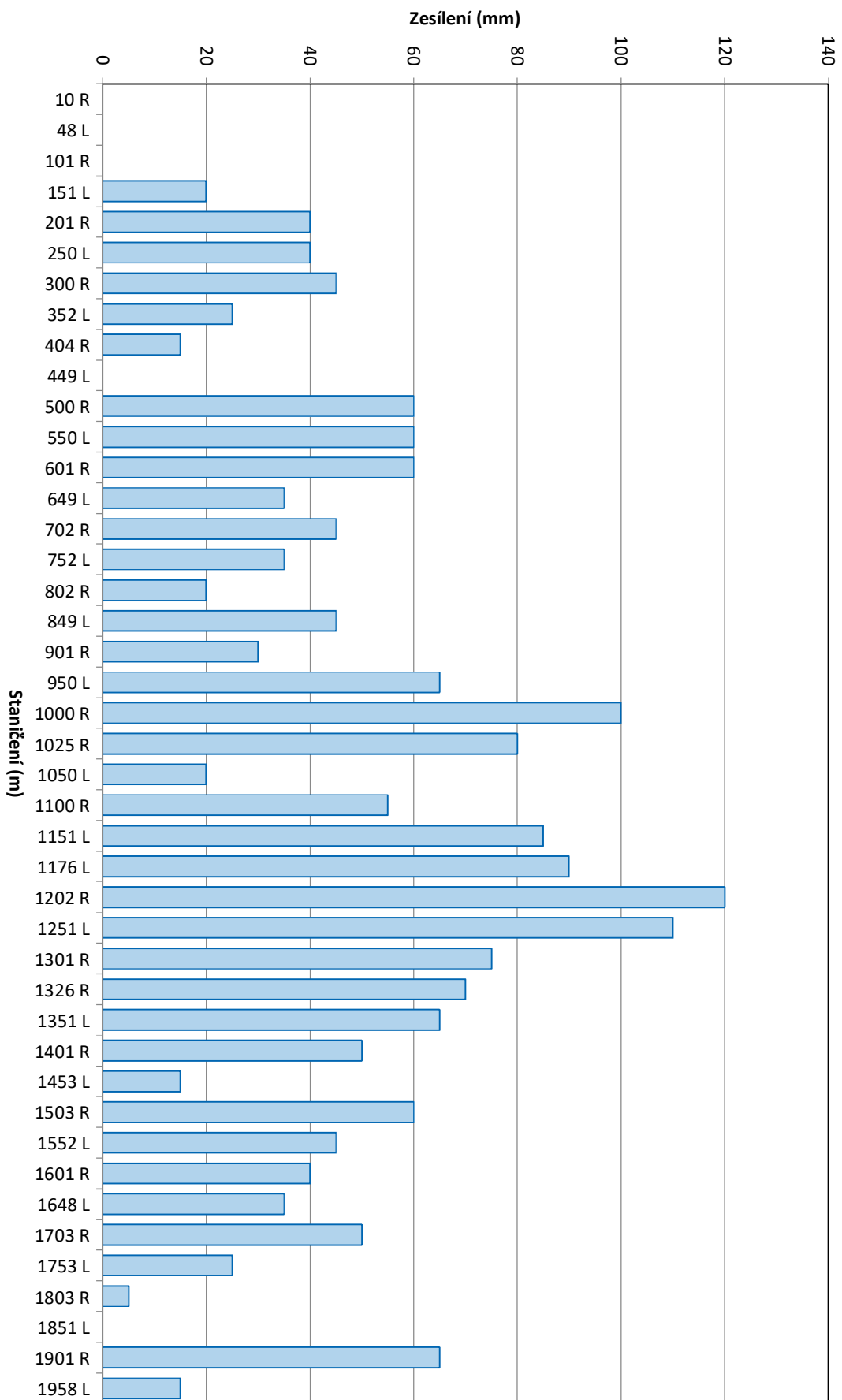
Návrhová úroveň porušení: D1  
Návrhové období: 25 roků  
Dopravní zatížení: 30 TNV  
Poloměr zatěžovací desky: 150 mm  
Dotykový tlak: 0,707 MPa  
Poissonovo číslo: 0,3  
Roční růst dopravy: 0%  
Návrhová teplota: 20 °C  
Sezonní faktor: 1

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	10	R	10	180	2418	2418	241	25	0
2	48	L	10	180	1641	1641	268	25	0
3	101	R	10	180	2023	2023	281	25	0
4	151	L	10	180	1520	1520	216	14	20
5	201	R	10	180	1087	1087	156	7	40
6	250	L	10	180	1564	1564	112	8	40
7	300	R	10	180	1751	1751	84	6	45
8	352	L	10	180	1916	1916	109	11	25
9	404	R	10	180	2101	2101	136	17	15
10	449	L	10	180	4025	4025	118	25	0
11	500	R	10	180	1396	1396	84	4	60
12	550	L	10	180	1358	1358	83	4	60
13	601	R	10	180	1325	1325	83	4	60
14	649	L	10	180	1272	1272	154	9	35
15	702	R	10	180	1807	1807	84	7	45
16	752	L	10	180	2010	2010	102	11	35
17	802	R	10	180	2190	2190	120	15	20
18	849	L	10	180	1807	1807	82	6	45
19	901	R	10	180	2225	2225	95	11	30
20	950	L	10	180	1679	1679	65	5	65
21	1000	R	10	180	1182	1182	39	1	100
22	1025	R	10	180	1418	1418	57	3	80
23	1050	L	10	180	3063	3063	74	15	20
24	1100	R	10	180	1638	1638	74	5	55
25	1151	L	10	180	1214	1214	54	2	85
26	1176	L	10	180	1127	1127	44	1	90
27	1202	R	10	180	854	854	35	0	120
28	1251	L	10	180	1056	1056	36	1	110
29	1301	R	10	180	1174	1174	73	2	75
30	1326	R	10	180	1508	1508	77	4	70
31	1351	L	10	180	1510	1510	77	4	65
32	1401	R	10	180	1825	1825	80	6	50
33	1453	L	10	180	2183	2183	128	17	15
34	1503	R	10	180	1370	1370	79	4	60
35	1552	L	10	180	1643	1643	83	6	45
36	1601	R	10	180	1953	1953	89	8	40
37	1648	L	10	180	2030	2030	89	9	35
38	1703	R	10	180	1707	1707	82	6	50
39	1753	L	10	180	2322	2322	95	15	25
40	1803	R	10	180	3000	3000	109	24	5
41	1851	L	10	180	3355	3355	129	25	0
42	1901	R	10	180	1725	1725	57	3	65
43	1958	L	10	180	3234	3234	74	16	15
max					4025	4025	281	25	120
min					854	854	35	0	0
průměr					1842	1842	102	10	45
smodch					663	663	56	8	30

Snížený modul pružnosti

vozovky u jednovrstvého systému ( $E1=E2 < 800$  MPa)  
podloží ( $E_p < 70$  MPa)

### Zesílení vozovky - II/221 Kněžves - Svojetín - hr.kraje





## Protokol o zkoušce č. 0821 V195021/E

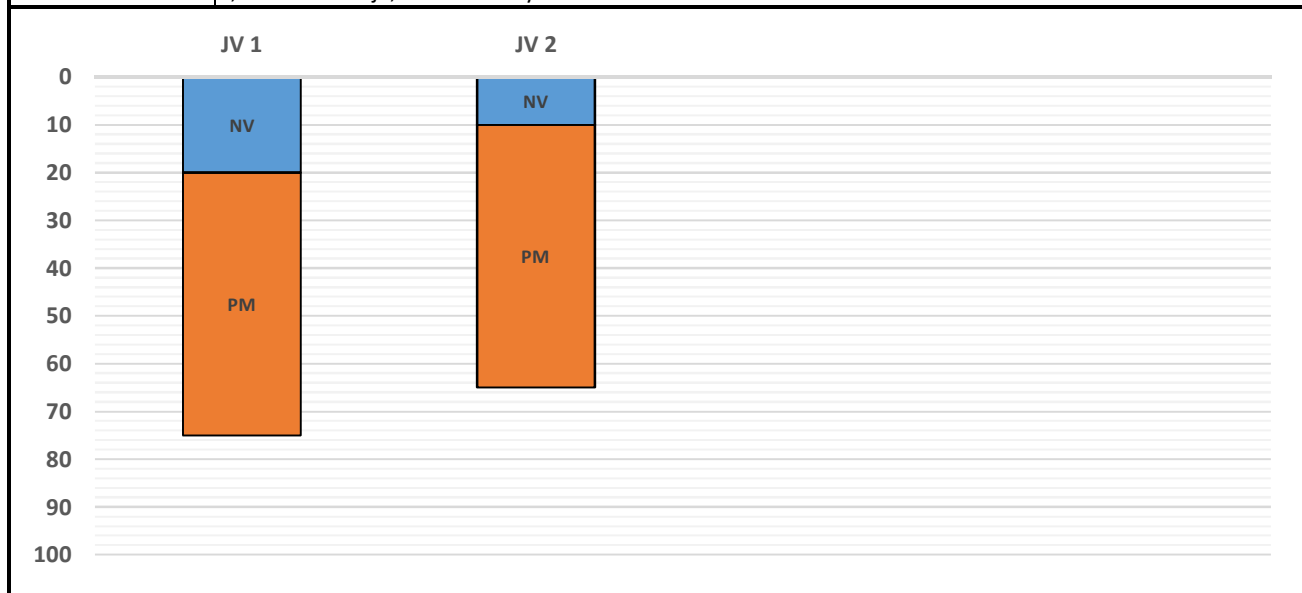
Příloha: E  
Strana: 1/1

### MĚŘENÍ TLOUŠTKY VRSTVY VOZOVKY Z JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

Objednatel:	Atelier PROMIKA s.r.o., Muchova 9, 160 00 Praha 6		
Název zakázky:	Silnice II/221 Kněžves – Svojetín – hranice Středočeského kraje, SO 103		
Číslo zakázky:	0821 V195021	Průměr JV:	100 mm
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	4.7.2019
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, p. Chytrý	Datum:	5.7.2019

Norma: ČSN EN 12697 - 36, čl. 1 - 4.1.7 Zkoušky hotové úpravy - tloušťka vrstvy

JV 1	Směs:	NV	PM									ŠD	TOV	TKV	CTJV
km 0,555 / P	TL. (mm)	20	55									-	-	-	-
Poznámka:	1,10 m od okraje														
JV 2	Směs:	NV	PM									ŠD	TOV	TKV	CTJV
km 1,233 / L	TL. (mm)	10	55									-	-	-	-
Poznámka:	0,90 m od okraje; síťové trhliny														



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

#### Vysvětlivky:

JV	jádrový vývrt	NV	nátěr	P, L	pravá, levá strana
TOV	tl. obrusné vrstvy	PM	penetrační makadam	ZÚ, KÚ	začátek, konec úseku
TKV	tl. krytových vrstev	ŠD	šterkodrtě	DL	délka úseku
CTJV	celková tl. hutněných asf. vrstev				
	nespojení vrstev, např. N - 50 je nespojení v hloubce 50 mm				
	rozpad vrstvy				
	nalezena konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky				

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

#### Výtisk číslo:

Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa  
Protokol schválil: Mgr. Jiří Krása - vedoucí laboratoře  
Datum vystavení protokolu: 17.7.2019




## FOTODOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ

Příloha: F  
 Strana: 1/1

Objednatel:	Atelier PROMIKA s.r.o., Muchova 9, 160 00 Praha 6	
Název zakázky:	Silnice II/221 Kněžves – Svojetín – hranice Středočeského kraje, SO 103	
Číslo zakázky:	0821 V195021	
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum: 4.7.2019



### Jádrové vývrty:

**JV 19083/1**  
 km 0,555 / P

**JV 19083/2**  
 km 1,233 / L

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

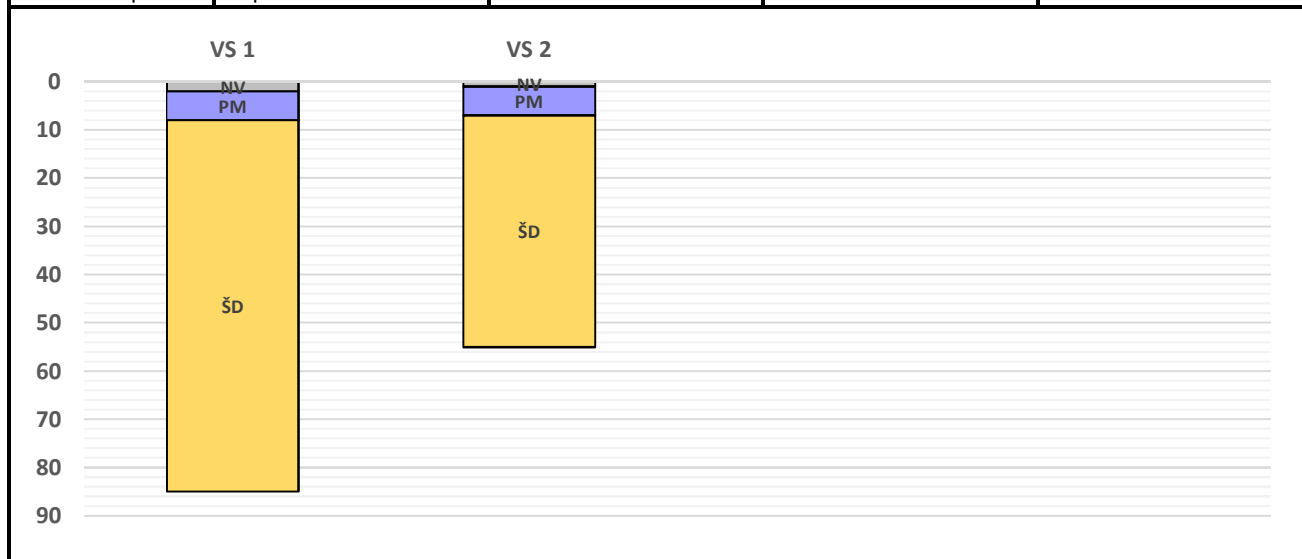


# POPIS VRTANÝCH SOND

Příloha: G  
 Strana: 1/1

Objednatel:	Atelier PROMIKA s.r.o., Muchova 9, 160 00 Praha 6		
Název zakázky:	Silnice II/221 Kněžves – Svojetín – hranice Středočeského kraje, SO 103		
Číslo zakázky:	0821 V195021		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	4.7.2019

Označení	VS 1		VS 2					
Staničení (km)	0,555 / P		1,233 / L					
	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)	materiál	tl. (cm)
1. vrstva	NV	2	NV	1				
2. vrstva	PM	6	PM	6				
3. vrstva	ŠD	77	ŠD	48				
4. vrstva								
5. vrstva								
6. vrstva								
7. vrstva								
8. vrstva								
Hloubka sondy	85 cm		55 cm					
Umístění sondy	1,10 m od okraje		0,90 m od okraje					
Vzorek č. - směsný	-		-					
Vzorek č. - podloží	podloží nezastiženo		854					



## Vysvětlivky:

NV nátěr  
 PM penetrační makadam  
 ŠD štěrkodrt'

P, L pravá, levá strana  
 ZÚ, KÚ začátek, konec úseku  
 DL délka úseku

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

## Výtisk číslo:

Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchyňa  
 Protokol schválil: Mgr. Jiří Krása - vedoucí laboratoře  
 Datum vystavení protokolu: 17.7.2019



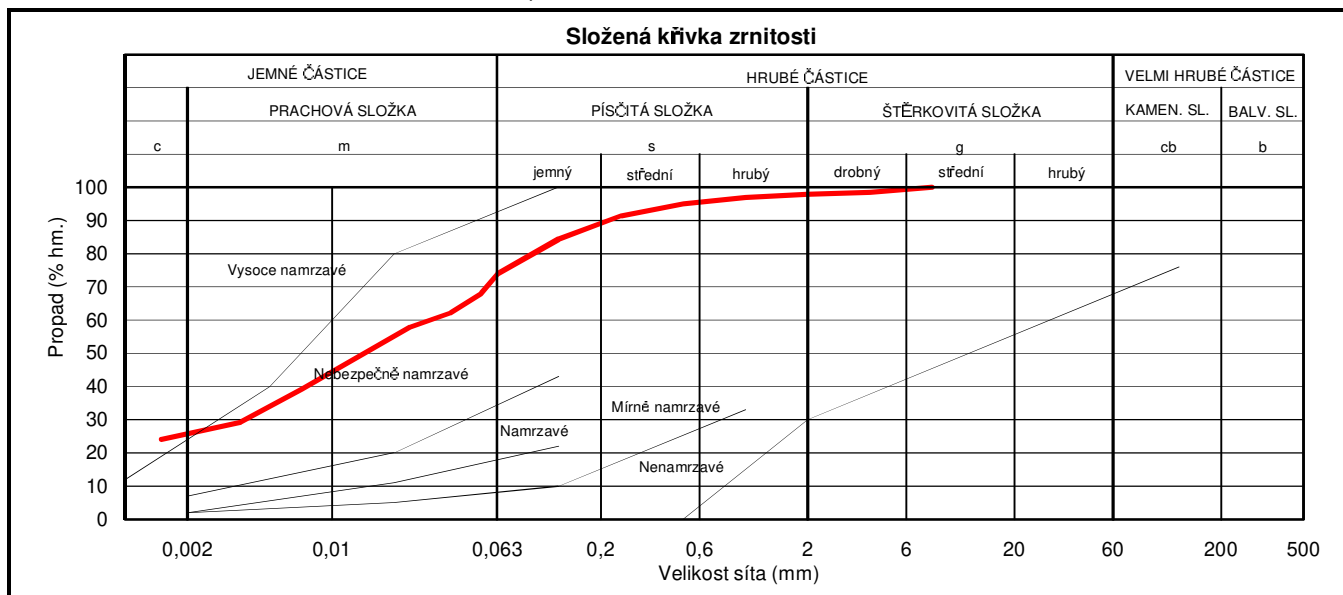

## Protokol o zkoušce č. 0821 V195021/H

Příloha: H  
Strana: 1/1

### ROZBOR PODLOŽNÍ ZEMINY - STANOVENÍ ZRNITOSTI, VLHKOSTI A KONZISTENČNÍCH MEZÍ

Objednatel:	Atelier PROMIKA s.r.o., Muchova 9, 160 00 Praha 6		
Název zakázky:	Silnice II/221 Kněžves – Svojetín – hranice Středočeského kraje, SO 103		
Číslo zakázky:	0821 V195021		
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl	Datum:	4.7.2019
Zkoušel:	Chytrý, Bundálek	Datum:	8. - 10.7.2019

Stanovení zrnitosti zemín - ČSN EN ISO 17892-4, kap. 5.2., 5.3



Nejistota měření: síťový rozbor 5,0 % rel. zrna < 2 mm, 7,0 % rel. zrna 2 až 8 mm, 9,0 % rel. zrna 11 až 32 mm, 6 % rel. vlhkost, 6 % rel. mez tekutosti, 5 % rel. mez plasticity, 7 % rel. číslo plasticity je uváděna jako rozšířená s koeficientem  $k = 2$ , pokrývající úroveň spolehlivosti 95 %.

Sonda	VS 2	
Staničení / jízdní pruh (km)	1,233 / L	
Hloubka odběru (m)	0,55 - 0,80	
Číslo vzorku	854	
Aktuální vlhkost (%)	ČSN EN ISO 17892-1	19,60
Mez tekutosti (%)	ČSN 72 1014:2005, met. A,B	36,54
Mez plasticity (%)	ČSN 72 1013:2005	21,88
Číslo plasticity	ČSN 73 6133	14,66
Konzistence	ČSN 73 6133	1,2
Namrzavost	ČSN 73 6133	nebezpečně namrzavá
Klasifikace	ČSN 73 6133	F6-Cl
Klasifikace	ČSN EN ISO 14688-2	sasiCl
Vhodnost pro podloží:	ČSN 72 1002:1993	VIII - X
Vhodnost pro podloží:	ČSN 73 6133	nevhodná

Vysvětlivky: P, L pravá, levá strana

ZÚ, KÚ začátek, konec úseku

DL délka úseku

Zkušební laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a/nebo měřeného místa a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Výtisk číslo:  
Protokol vypracoval: Ing. Vlastimil Suchýňa  
Protokol schválil: Mgr. Jiří Krésa - vedoucí laboratoře  
Datum vystavení protokolu: 17.7.2019

