



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

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

---



Objednatel: VDI Projekt s. r. o.

Vyhotoveno ve čtyřech  
výtiscích s rozdělením:

3 x VDI Projekt s. r. o. (+1 x CD)  
1 x IMOS Brno, DSV

Výtisk č. **1**

Razítko a podpis

---

BŘEZEN 2017

# 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

## Objednatel

VDI Projekt s. r. o., vedená u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 208636  
Petrohradská 216/3, 101 00 Praha – Vršovice  
IČ: 288 60 080

## 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 č. 5716\_01\_POD (č. smlouvy zhotovitele 0820 V175011 ze dne 27.1.2017.

## 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 12697 Asfaltové směsi – Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka

řada norem ČSN EN 13108 Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály

ČSN 73 6100 Názvosloví silničních komunikací

ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování

ČSN 73 6121 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola

ČSN 73 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

TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací

## Systém jakosti – oprávnění zhotovitele

- Certifikát č. Q 255-3 s platností do 19.8.2018 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.
- 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. 830/2014 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 01.11.2017.
- 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 III/32414 spočívající ve vizuální prohlídce s grafickým záznamem a fotodokumentací poruch, měření průhybů a posouzení únosnosti vozovky, jádrových vývrtech, vrtaných sondách a rozborech asfaltové směsi a podložní zeminy. Posouzení parametrů vozovky je provedeno podle

technických podmínek TP87. Byly stanoveny výstupní parametry k hodnocení konstrukce vozovky. Předkládá se návrh opravy vozovky.

## 2. LOKALIZACE ÚSEKU

### Druh a označení pozemní komunikace

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

**Silnice: III/32414**

**Okres: Hradec Králové**

**Název: Lužec nad Cidlinou**

### Začátek úseku (ZÚ)

ZÚ = km 8,226

### Konec úseku (KÚ)

KÚ = km 8,631

### Délka úseku

Délka posuzovaného úseku je 0,405 km.

### Mapka úseku

Příloha A.

## 3. STAV POVRCHU VOZOVKY

Dne 29.3. 2017 byl vizuálně prohlížen povrch vozovky a graficky zaznamenány poruchy do formuláře – viz příloha B. Jejich číslování odpovídá číslům poruch uvedeným v TP 82. Některé poruchy jsou zachyceny na snímcích v příloze C.

### Práce provedl

Ing. Jindřich Melcher

### Vyskytující se poruchy

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

### Hodnocení stavu povrchu vozovky

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

*Poznámka k záznamu poruch:*

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

## 4. RÁZOVÉ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY

Datum měření

29.3.2017

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)

12

Princip zkoušek

Rázové zatěžovací zařízení (rovněž se používá název deflektometr či FWD - zkratka z Falling Weight Deflectometer) vyvoluje rázový puls pádem břemene přes tlumicí systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvoluje 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 jedoucím rychlostí zhruba 60 km/hod.

Měřená data

Při každé zkoušce se provede několik úderů. Zaznamenávají se průhyby z posledního úderu, které nesmí vykazovat odchylky v jednotlivých pořadnicích průhybů větší než 5 % ve srovnání s průhyby měřenými při předposledním úderu.

Teplota vozovky se měří dotykovým teploměrem na povrchu vozovky po ustálení teplot. Zatížení se měří snímačem síly v kN.

Formulář Měřená data obsažený v příloze D s označením Tabulka 1 uvádí v každém zkušebním místě číslo bodu, staničení, teplotu vozovky, hodnoty zatížení v kN a průhyby Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, Y7, Y8 a Y9 v milimetrech.

Grafické zobrazení spojnic vrcholů pořadnic devíti průhybů v jednotlivých zkušebních místech se nazývá deflexní profil úseku a je zobrazen v příloze D - viz Graf 1. Charakteristické průhybové čáry, tj. maximální a minimální naměřené a průměrná vypočtená jsou v Grafu 2.

## 5. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK

Popis vyhodnocovacího programu

Vyhodnocení zkoušek je provedeno vyhodnocovacím programem RoSy® DESIGN, který byl zpracován jako inverzní program pro výpočet modulů pružnosti z naměřené průhybové čáry. Předpokládá se že vrstvy jsou pružné, homogenní a isotropní.

Vstupní data pro výpočet tvoří měřená data z rázového zařízení (tj. devět hodnot průhybu, teplota vozovky a zatížení). Dalšími vstupními parametry jsou údaje o konstrukci vozovky dané tloušťkami vrstev podle zvoleného vrstevnatého systému konstrukce vozovky, dopravní zatížení a návrhová úroveň porušení vozovky.

Výstupními parametry jsou moduly pružnosti zadaných vrstev vozovky a modul pružnosti podloží  $E_p$ . Dalšími vypočtenými parametry jsou zbytková doba životnosti a tloušťka zesílení.

## Návrhová úroveň porušení vozovky D1

### Dopravní zatížení

Při zadávání dopravního zatížení se postupuje podle technických podmínek TP87.

Dopravní zatížení je charakterizováno počtem těžkých nákladních vozidel (TNV) na základě výsledků ze sčítání dopravy v roce 2010. Na předmětném úseku není sčítací úsek. Dopravní zatížení bylo stanoveno odborným odhadem:

Počet **TNV<sub>0</sub>** v obou směrech za 24 hod je **50**, **TNV<sub>k</sub> = TNV<sub>0</sub>**, třída dopravního zatížení **V – lehké**.

TNV<sub>0</sub>, TNV<sub>k</sub> = 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 <i>t<sub>z</sub></i> (roky)
1	25
2	20-24
3	10-19
4	5-9
5	<5

Průměrný průhyb Y1 (mm):	0,650 (rozsah od 0,439 do 0,818)
Průměrná zbytková doba životnosti (roky):	14
Klasifikace únosnosti podle TP 87:	<b>stupeň 3 - vyhovující</b>
Průměrná tloušťka zesílení (mm):	25
Maximální tloušťka zesílení (mm):	60
Návrhová tloušťka zesílení (průměr + 1,3x směrodatná odchylka):	55 mm

Průměrný modul pružnosti asfaltových vrstev E1:	5350 MPa
Průměrný modul pružnosti nestmelených vrstev E2:	435 MPa
Průměrný modul pružnosti podloží Ep:	82 MPa

## **6. SONDY A LABORATORNÍ ROZBORY**

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

**Laboratorní protokoly jsou rozděleny do příloh dle níže uvedené tabulky:**

Datum sondáží:	Popis a tloušťky JV viz příloha:	Fotodokumentace JV viz příloha:	Popis VS viz příloha:	Rozbory asf. směsí viz příloha:	Rozbory podloží zeminy viz příloha:
28.2.2017	E	F	G	H	J

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

Konstrukce vozovky se skládá z hutněných asfaltových vrstev tloušťky 82 – 96 mm ( $H_{a,prům.} = 89$  mm), místy s tryskovými vysprávkami, na podkladu z penetračního makadamu dehtového anebo štěrkodrti. Tloušťka hutněných asfaltových vrstev je na rozmezí dostatečná/nedostatečná, u JV1 odebraného v poruchách byl zjištěn částečný rozpad vrstev.

**Přehled hlavních údajů z JV je v následující tabulce:**

Číslo JV	Staničení [km] / jízdní pruh	CTJV [mm]	TOV [mm]	TKV [mm]	Druh podkladu	Nespojení asf. vrstev	Poznámka
1	8,430 / P	96	36	96	ŠD	N-36	
2	8,500 / L	82	42	82	PMD	-	D od 82 mm
3	8,590 / P	89	35	89	ŠD	-	
Vysvětlivky: CTJV celková tloušťka jádrového vývrtu (hutněné asfaltové vrstvy) TOV tloušťka ohrubné vrstvy (včetně EKZ nebo nátěru) TKV tloušťka krytu (obrusná + ložní vrstva) ŠD štěrkodrt' PMD penetrační makadam dehtový N nespojení vrstev v úrovni (mm) pod povrchem vozovky, např. N-50 je nespojení v hloubce 50 mm D výskyt dehtu v uvedené hloubce P,L pravý, levý jízdní pruh							

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

Sonda	Staničení sondy [km] / jízdní pruh	Složení vozovky					Celková tloušťka
VS1	8,430 / P 0,4 m od okraje	AV 10 cm	ŠD 33 cm				43 cm
VS2	8,500 / L 1,7 m od okraje	AV 8 cm	PMD 17 cm	ŠD 28 cm			53 cm
VS3	8,590 / P 0,5 m od okraje	AV 9 cm	ŠD 40 cm				49 cm
Průměrná celková tloušťka vozovky							48 cm
Vysvětlivky: AV hutněné asfaltové vrstvy PMD penetrační makadam dehtový ŠD štěrkodrt' P,L pravý, levý jízdní pruh							

**Rozbory asfaltové směsi (RAS):**

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

Vrstva	Jádrový vývrt č.	Druh asfaltové směsi	Hodnocení zrnitosti	Hodnocení mezerovitosti
obrusná	2	ABS	V	V
ložní	3	ABJ	V	V
Vysvětlivky: V vyhovující hodnota nebo čára zrnitosti je v požadovaném oboru				

## 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	Aktuální vlhkost [%]	Konzistence	
024	VS1	8,430 / P	43	F6-CL	neb. namrzavá	22,58	0,51	tuhá
025	VS2	8,500 / L	53	F6-CI	neb. namrzavá	20,87	0,92	tuhá
Vysvětlivky: F6-CL jíl s nízkou plasticitou F6-CI jíl se střední plasticitou P,L pravý, levý jízdní pruh								

## 7. NÁVRH OPRAVY VOZOVKY

### Hodnocení poznatků z diagnostického průzkumu

#### Stav povrchu

Vozovka vykazuje konstrukční poruchy jako jsou síťové, podélné a nepravidelné rozvětvené trhliny, plošné deformace, olamování okrajů, dále vysprávkky a také poruchy odvodnění – zvýšená nezpevněná krajnice a zanesení příkopů.

#### Únosnost

Zjištěná únosnost je v průměru vyhovující s průměrnou zbytkovou životností 15 let a průměrným požadovaným zesílením 25 mm. Návrhová tloušťka zesílení je 55 mm. Lze však konstatovat, že polovina měřených míst vykazuje nevyhovující či havarijní únosnost a v konstrukčních poruchách byly zjištěny snížené moduly pružnosti podkladních vrstev E2 a podloží Ep.

#### Konstrukce vozovky

Konstrukce vozovky se skládá z hutněných asfaltových vrstev tloušťky 82 – 96 mm, místy s tryskovými vysprávkami, na podkladu z penetračního makadamu dehtového anebo šterkodrti. Tloušťka hutněných asfaltových vrstev je na rozmezí dostatečná/nedostatečná, u JV1 odebraného v poruchách byl zjištěn částečný rozpad vrstev.

Celková tloušťka konstrukce zjištěná ze sond Hv se pohybuje v rozmezí 43 – 53 cm, což jsou ještě vyhovující hodnoty.

#### Laboratorní rozbory

Z rozborů asfaltové směsi z obrusné a ložní vrstvy vyplývá, že směsi vyhovují v parametru mezerovitosti, čára zrnitosti je v oboru asfaltové směsi ABS, resp. ABJ.

Zjištěné podložní zeminy (jíl s nízkou a střední plasticitou) jsou nebezpečně namrzavé, s aktuální vlhkostí přesahující hodnotu vlhkosti na mezi plasticity a s nepříznivým vodním režimem podloží odvozeným z konzistence. Zeminy jsou pro podloží nevhodné a při malé únosnosti je doporučeno tyto zeminy z podloží odstranit.

Vzhledem k napojení na místní komunikace a obrubám je na úseku omezená možnost zvýšení nivelety.

#### Návrh opravy

**Rekonstrukce vozovky s odstraněním stávajících konstrukčních vrstev, výměnou podložní zeminy a vybudování nové konstrukce vozovky navržené podle TP170 na výhledové dopravní zatížení.**

Nevhodná podložní zemina bude vyměněna za vhodný nenamrzavý materiál (požadavek na  $E_{\text{def},2} = 45 \text{ MPa}$ ) do hloubky min. 400 mm pod úroveň pláň a provede se separace geotextilií.

Příklad vhodné konstrukce netuhé vozovky pro NÚP D1, TDZ IV a podloží PIII podle TP170:

<b>ACO 11+</b>	<b>40 mm</b>	<b>H<sub>A</sub> = 150 mm</b>
<b>ACL 16+</b>	<b>60 mm</b>	
<b>ACP 16+</b>	<b>50 mm</b>	
<b>ŠD<sub>A</sub></b>	<b>200 mm</b>	
<b>ŠD<sub>B</sub></b>	<b>200 mm</b>	
<b>Vozovka celkem</b>	<b>H<sub>V</sub> = 550 mm</b>	

V rámci postupu provádění opravy bude tedy odstraněno stávající souvrství konstrukce vozovky včetně podložní zeminy do hloubky min.  $550 + 400 = 950 \text{ mm}$ . Poté bude provedena separace geotextilií a pokládka vhodného nenamrzavého materiálu v tloušťce 400 mm nahrazujícího nevhodnou podložní zeminu a následně vybudování nových konstrukčních vrstev vozovky podle návrhu.

#### Zdůvodnění návrhu opravy

Vozovka vykazuje výrazné konstrukční poruchy s nevyhovující či havarijní únosností. Zjištěné podložní zeminy jsou nebezpečně namrzavé a pro podloží nevhodné, což potvrzují snížené moduly pružnosti podloží zjištěné z měření únosnosti. Z uvedených důvodů se navrhuje oprava formou celkové rekonstrukce včetně výměny podložní zeminy tak, aby byla vybudována dostatečně únosná konstrukce vozovky pro dané dopravní zatížení podle TP170. Případný materiál s nadlimitním obsahem dehtu při odstraňování stávajících konstrukčních vrstev je nutné uložit na skládku v souladu s TP150.

## **8. VYPRACOVÁNÍ ZPRÁVY**

Datum: 31. 3. 2017

Místo: Brno

Zprávu vypracovali:

Ing. Jindřich Melcher .....

Milan Šašinka .....

RNDr. Jiří Babáček .....

Odpovědný zástupce zhotovitele:

Ing. Petr Meluzin .....

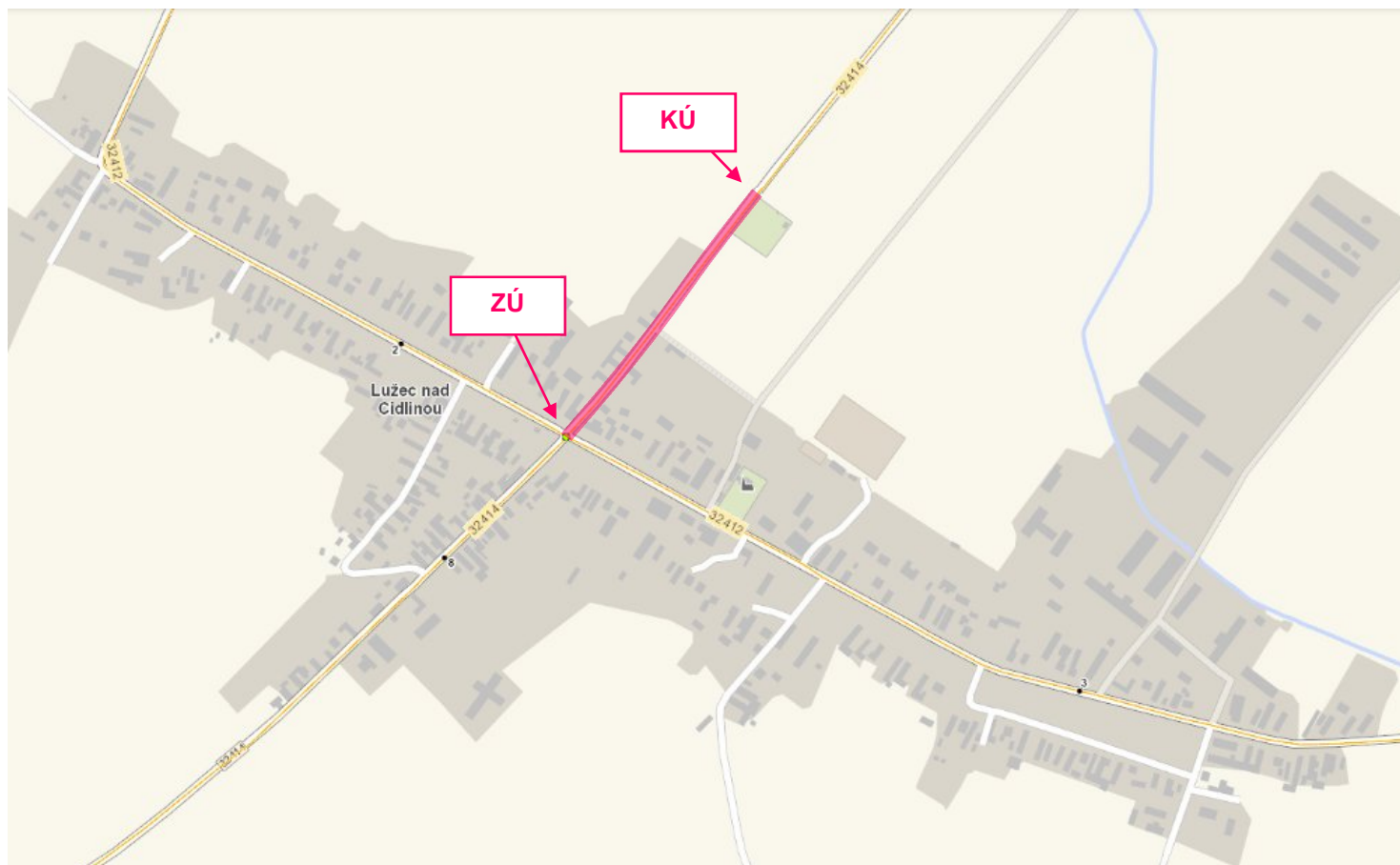
Razítko:



## **PŘÍLOHY:**

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

## Příloha A - Mapka s vyznačením úseku



### **Název**

Lužec nad Cidlinou

### **Lokalizace úseku**

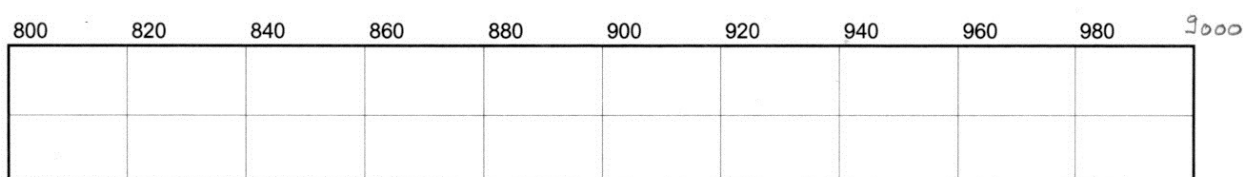
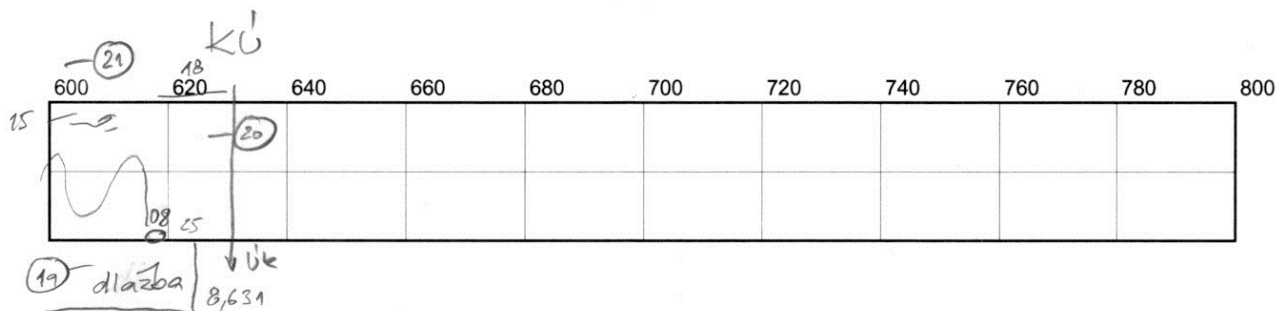
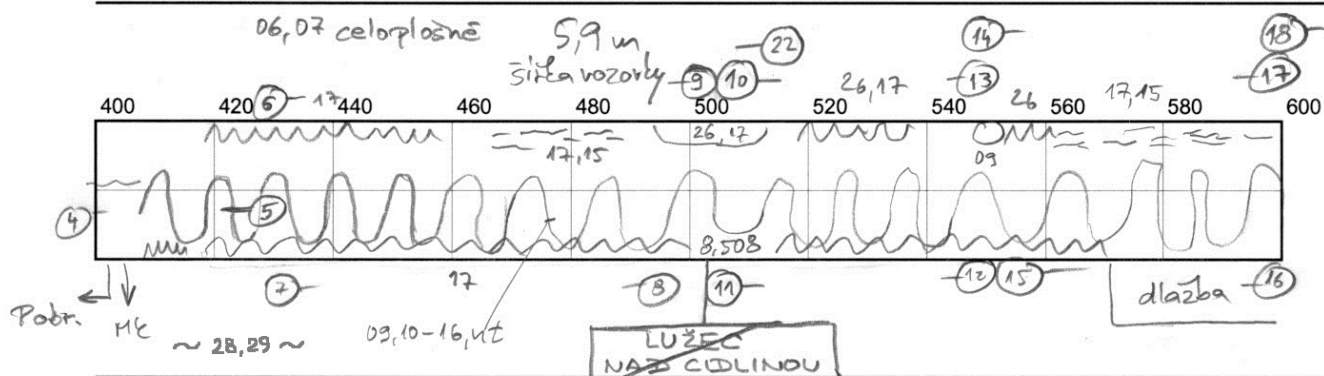
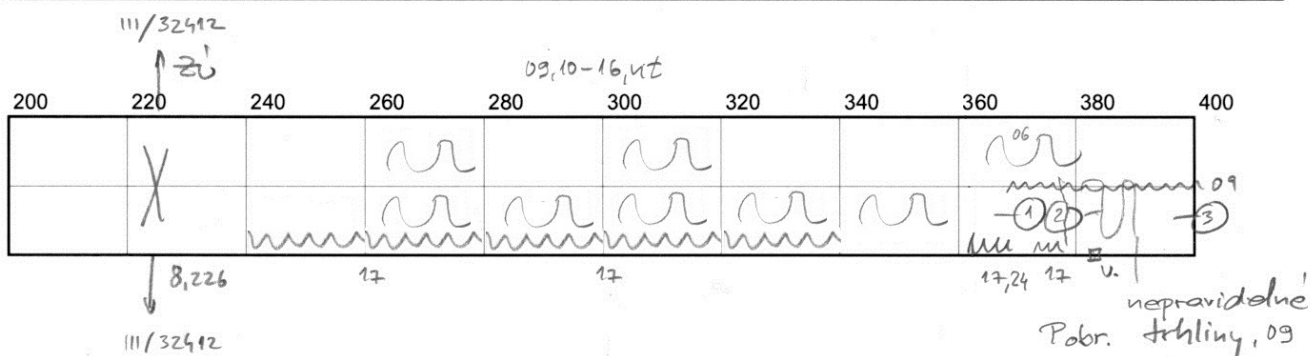
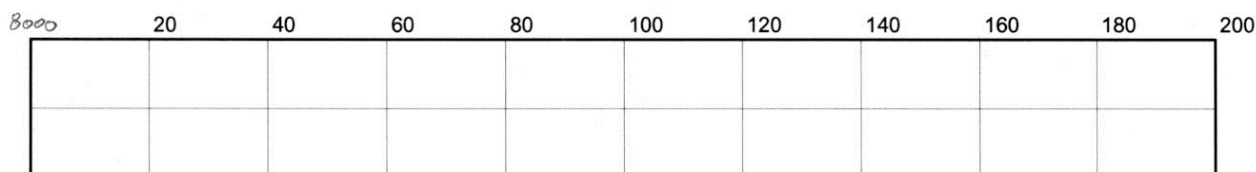
Kraj	Královéhradecký
Okres	Hradec Králové
Silnice	III/32414
ZÚ	km 8,226
KÚ	km 8,631
DL	0,405 km

### **Dopravní zatížení (z roku 2016)**

Sčítací úsek bez sčítání

Max. nadm. výška 233 m n.m.

Název: LUŽEC NAD CIDLINOU	Objednatel: VDI PROJEKT	
Silnice: III/32414	Zaznamenal: Ing. Petr Dvořák	Dne: 29.3.2017
Začátek: km 8,226	Konec: km 8,631	Délka: 0,405 km
Směr prohlídky: ve směru staničení silnice	Obruby: AWO	



## LEGENDA K ZÁZNAMU VIZUÁLNÍ PROHLÍDKY

### PORUCHY:

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

### DALŠÍ ZNAČKY:

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

Pozn.:

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



Název: Lužec nad Cidlinou		Objednatel: VDI Projekt s. r. o.
Silnice: III/32414	Zaznamenal: Ing. Petr Dvořák	Dne: 29.3.2017
Začátek: km 8,226	Konec: km 8,631	Délka: 0,405 km



F01, km 8,370-  
Síťové trhliny, místní pokles.



F02, km 8,370+  
Síťové trhliny vpravo, celoplošně ztráta asfaltového tmelu.



Název: Lužec nad Cidlinou		Objednatel: VDI Projekt s. r. o.
Silnice: III/32414	Zaznamenal: Ing. Petr Dvořák	Dne: 29.3.2017
Začátek: km 8,226	Konec: km 8,631	Délka: 0,405 km



F06, km 8,430+

Síťové trhliny podél okrajů, celoplošně koroze, nepravidelné trhliny překryté tryskovou metodou.



F11, km 8,510+

Síťové trhliny podél okrajů, celoplošně koroze, nepravidelné trhliny překryté tryskovou metodou.



Název: Lužec nad Cidlinou		Objednatel: VDI Projekt s. r. o.
Silnice: III/32414	Zaznamenal: Ing. Petr Dvořák	Dne: 29.3.2017
Začátek: km 8,226	Konec: km 8,631	Délka: 0,405 km



F14, km 8,550+

Síťové trhliny s plošnou deformací, vyspráva. Celoplošně hloubková koroze.



F17, km 8,600-

Podélné rozvětvené trhliny. Celoplošně hloubková koroze.



# Měřená data rázovým zařízením PRI2100FWD

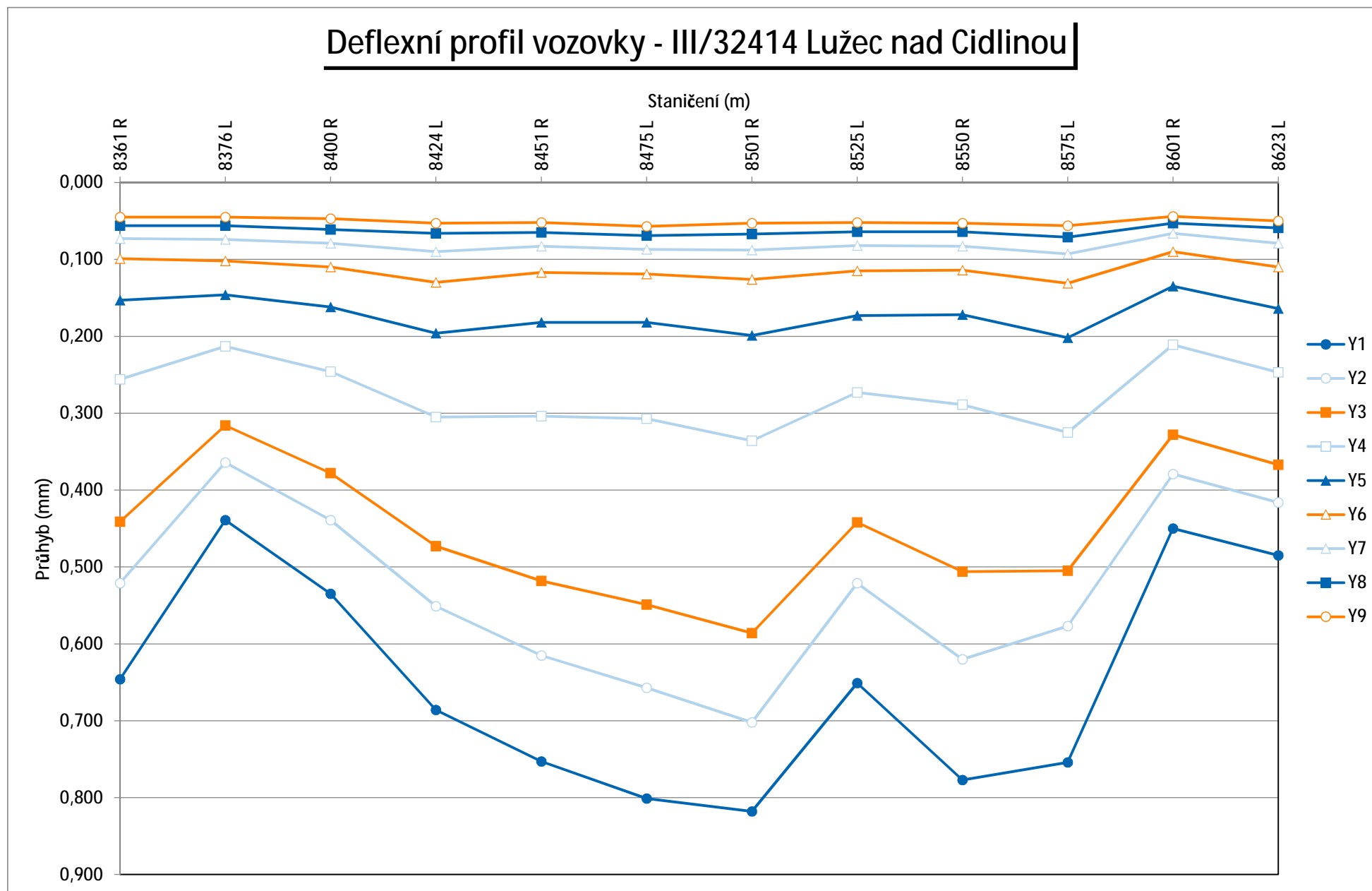
Soubor: B845  
 Číslo silnice: III/32414  
 Odběratel: VDI Projekt

Název: Lužec nad Cidlinou  
 Datum měření: 29.3.2017  
 Vozovka: AB

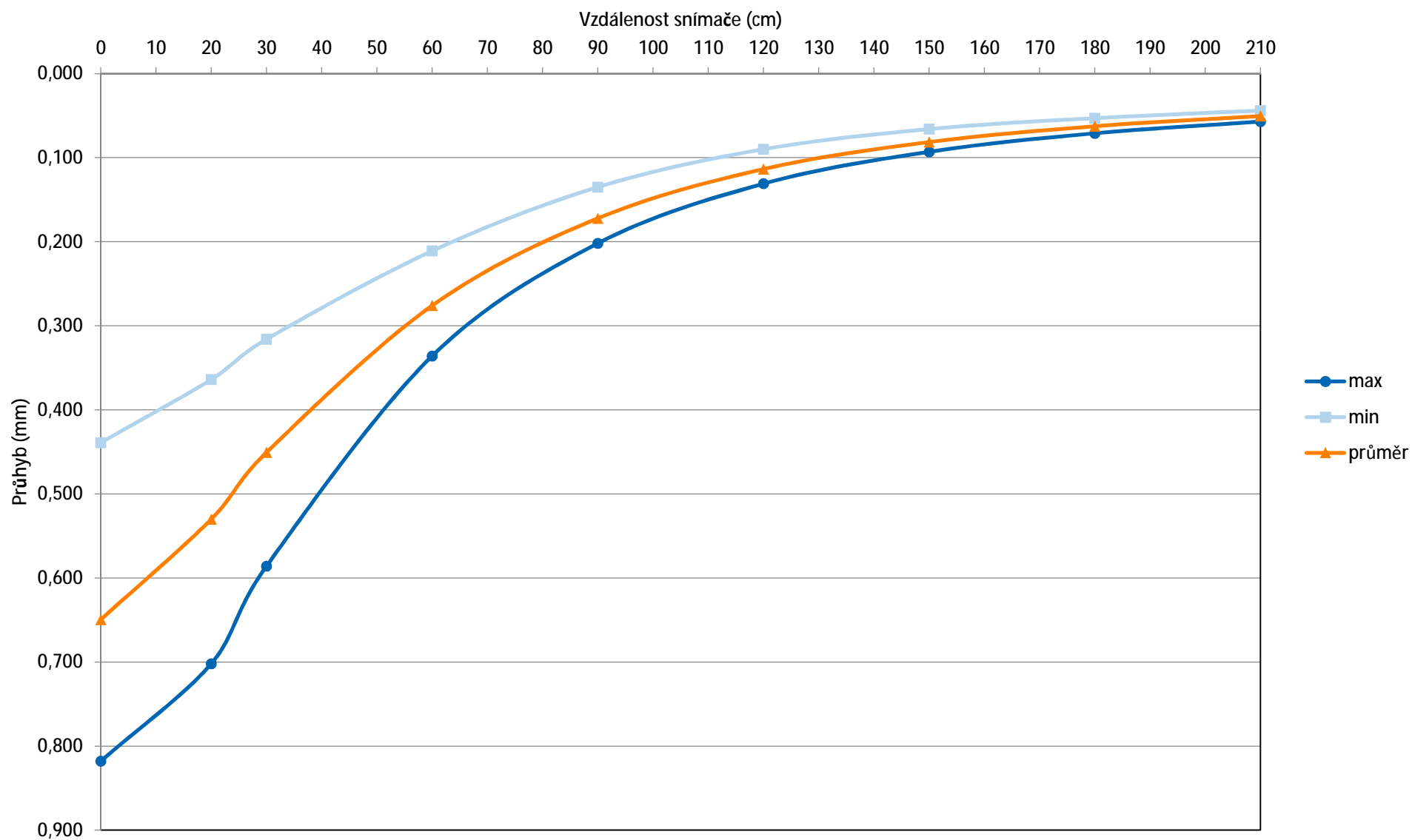
Začátek: 8226 m  
 Konec: 8631 m  
 Délka: 405 m  
 Orientace měření: Ve směru staničení silnice III/32414 a zpět.

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	8361	R	732	14,9	0,646	0,521	0,441	0,256	0,153	0,099	0,073	0,056	0,045
2	8376	L	804	16,7	0,439	0,364	0,316	0,213	0,146	0,102	0,074	0,056	0,045
3	8400	R	740	15,3	0,535	0,439	0,378	0,246	0,162	0,110	0,079	0,061	0,047
4	8424	L	734	16,4	0,686	0,551	0,473	0,305	0,196	0,130	0,090	0,066	0,053
5	8451	R	717	15,7	0,753	0,615	0,518	0,304	0,182	0,117	0,083	0,065	0,052
6	8475	L	779	15,8	0,801	0,657	0,549	0,307	0,182	0,119	0,087	0,069	0,057
7	8501	R	710	16,2	0,818	0,702	0,586	0,336	0,199	0,126	0,088	0,067	0,053
8	8525	L	790	15,6	0,651	0,521	0,442	0,273	0,173	0,115	0,082	0,064	0,052
9	8550	R	732	16,1	0,777	0,620	0,506	0,289	0,172	0,114	0,083	0,064	0,053
10	8575	L	738	15,2	0,754	0,577	0,505	0,325	0,202	0,131	0,093	0,071	0,056
11	8601	R	777	15,8	0,450	0,379	0,328	0,211	0,135	0,090	0,066	0,053	0,044
12	8623	L	758	14,7	0,485	0,416	0,367	0,247	0,164	0,110	0,079	0,059	0,050
max					0,818	0,702	0,586	0,336	0,202	0,131	0,093	0,071	0,057
min					0,439	0,364	0,316	0,211	0,135	0,090	0,066	0,053	0,044
průměr					0,650	0,530	0,451	0,276	0,172	0,114	0,081	0,063	0,051
smodch					0,134	0,106	0,084	0,040	0,020	0,012	0,007	0,005	0,004





## Charakteristické průhybové čáry - III/32414 Lužec nad Cidlinou





## Posouzení vozovky a návrh zesílení

Soubor: B845  
Číslo silnice: III/32414  
Odběratel: VDI Projekt

Název: Lužec nad Cidlinou  
Datum měření: 29.3.2017  
Vozovka: AB




### Výpočtové parametry:

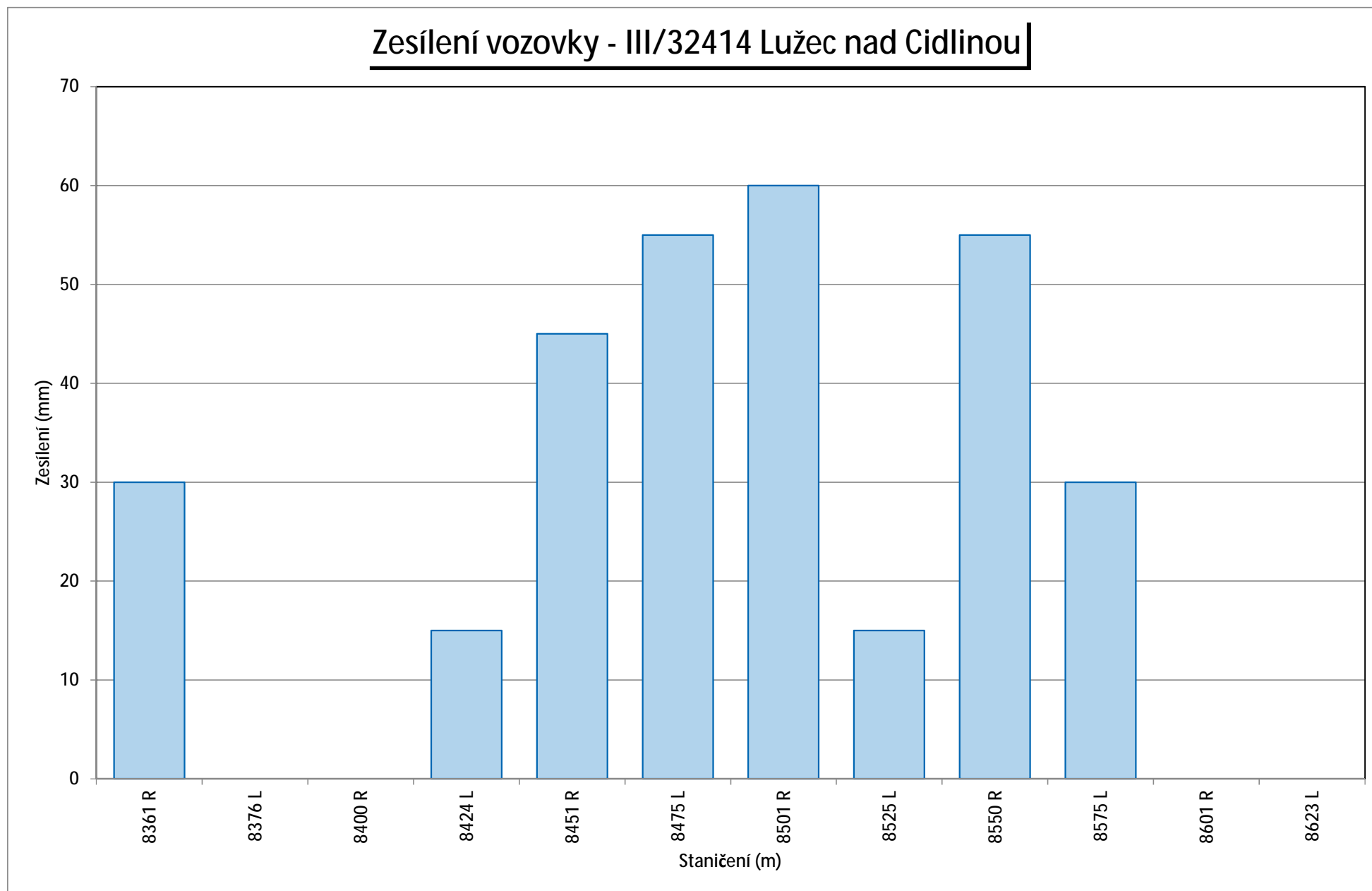
Návrhová úroveň porušení: D1  
Návrhové období: 25 roků  
Dopravní zatížení: 50 TNV  
Poloměr zatěžovací desky: 150 mm  
Dotykový tlak: 0,707 MPa

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	8361	R	89	240	6093	230	84	9	30
2	8376	L	89	240	2976	1689	103	25	0
3	8400	R	89	240	5794	439	91	25	0
4	8424	L	89	240	4378	362	69	18	15
5	8451	R	89	240	4629	213	68	5	45
6	8475	L	89	240	6229	157	75	4	55
7	8501	R	89	240	5606	151	62	3	60
8	8525	L	89	240	4831	345	86	18	15
9	8550	R	89	240	3105	240	74	4	55
10	8575	L	89	240	2726	434	67	9	30
11	8601	R	89	240	8599	494	111	25	0
12	8623	L	89	240	9237	464	93	25	0
max					9237	1689	111	25	60
min					2726	151	62	3	0
průměr					5350	435	82	14	25
smoch					1970	396	15	9	23

Snížený modul pružnosti

	asfaltových vrstev	(E1 < 1500 MPa)
	nestmelených vrstev	(E2 < 250 MPa)
	podloží	(Ep < 70 MPa)



# PROTOKOL TLOUŠŤKY JÁDROVÝCH VÝVRTŮ (JV)

č.: 0821 V175011

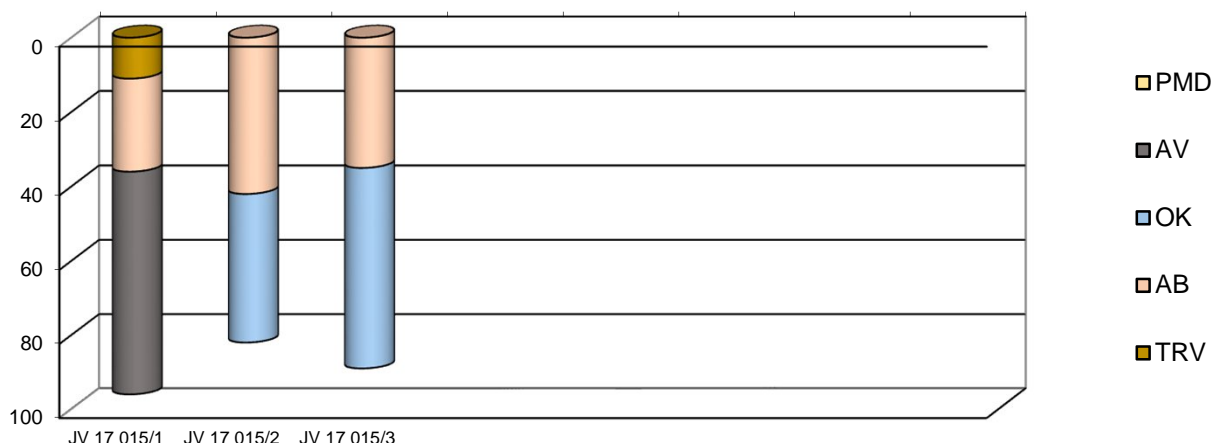
Objednatel:	VDI Projekt s. r. o., Petrohradská 216/3, 101 00 Praha 10
Název akce:	Lužec nad Cidlinou Silnice III/32414 ZÚ km 8,226 KÚ km 8,631 DL 0,405 km

Odebral:	Ing. Hejl, Ing. Kamarád	Datum:	28.2.2017
Zkoušel:	Ing. Suchyňa, Ing. Švantner	Datum:	1.3.2017

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

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

Jádrový vývrt délka (mm)	Konstrukční vrstvy vozovky (mm)									
	TRV	AB	OK	AV	PMD					
JV 17 015/1 km 8,430 P 96 mm popis	11	25		60						ŠD
	0,40 m od okraje, síťové trhliny; částečný rozpad obrusné vrstvy									
JV 17 015/2 km 8,500 L 82 mm popis		42	40							PMD
	1,70 m od okraje, síťové trhliny									
JV 17 015/3 km 8,590 P 89 mm popis		35	54							ŠD
	0,50 m od okraje, vývrt k provedení vrtané sondy									



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

## Vysvětlivky:

TRV	trysková vysprávka	ŠD	štěrkodrt'	P, L	pravý, levý jízdní pruh
AB	asfaltový beton	AV	rozpad asfaltové vrstvy	ZÚ, KÚ	začátek, konec úseku
OK	obalované kamenivo				
PMD	penetrační makadam dehtový				

..... označení nespojených vrstev

	nalezená konstrukční vrstva, bez určení její tloušťky
	rozpad vrstvy

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

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

Nahrazuje/ ruší  
Přezkoumal: Ing. Jindřich Melcher

Protokol vystavil a schválil : RNDr. Jiří Babáček  
vedoucí laboratoře 2.3.2017



Místo : Lužec nad Cidlinou

Silnice : III/32414

Staničení : ZÚ km 8,226

KÚ km 8,631

Délka úseku : 0,405 km



Jádrové vývrty:

**JV 17 015/1**  
km 8,430 P

**JV 17 015/2**  
km 8,500 L

**JV 17 015/3**  
km 8,590 P

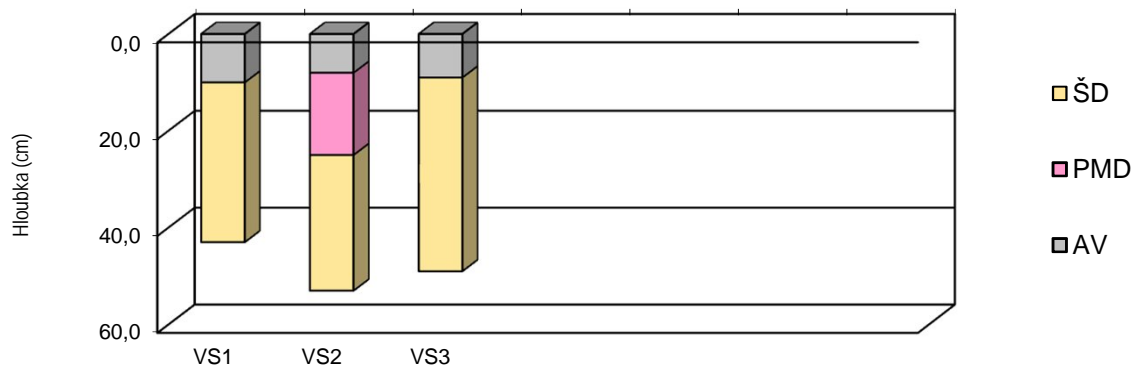
Vysvětlivky: JV jádrový vývrt; P, L pravý, levý jízdní pruh

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

č.: 0821 V175011

Objednatel:	VDI Projekt s. r. o., Petrohradská 216/3, 101 00 Praha 10		
Místo:	Lužec nad Cidlinou Silnice III/32414 ZÚ km 8,226 KÚ km 8,631 DL 0,405 km		
Odebral:	Ing. Hejl, Ing. Kamarád		Datum: 28.2.2017

Sonda:	VS1	VS2	VS3				
Konstrukční vrstva	Tloušťka vrstvy (cm)						
AV	10,0	8,0	9,0				
PMD		17,0					
ŠD	33,0	28,0	40,0				
Ozn. přísl. JV	JV1	JV2	JV3				
Vzdálenost od okraje	0,40 m	1,70 m	0,50 m				
podloží/ vzorek č.	024	025					
Hloubka sondy (cm)	43	53	49				
Staničení (km)	8,430 P	8,500 L	8,590 P				



**Vysvětlivky:**

AV            asfaltové vrstvy  
PMD        penetrační makadam dehtový  
ŠD          šterkodrt'

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

**Poznámka:**

Nahrazuje/ ruší  
Přezkoumal: Ing. Jindřich Melcher

Protokol vystavil a schválil: RNDr. Jiří Babáček  
vedoucí laboratoře            2.3.2017

## PROTOKOL ZKOUŠEK Z JÁDROVÉHO VÝVRTU

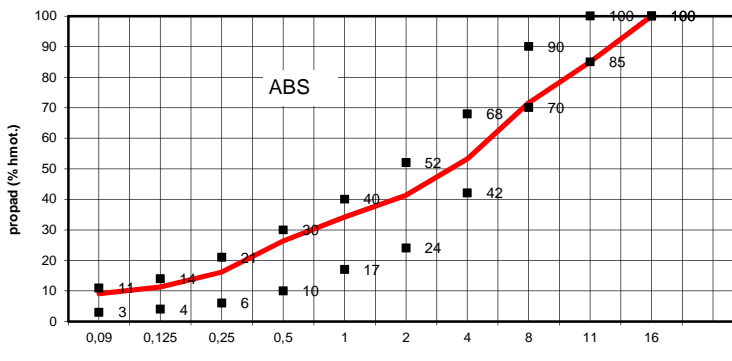
č.: 0821 V175 011

Objednatel:	VDI Projekt s. r. o., Petrohradská 216/3, 101 00 Praha 10
Název akce:	Silnice III/32414 Lužec nad Cidlinou ZÚ km 8,226 - KÚ km 8,631, DL 0,405 km

Odebral:	Ing. Hejl, Ing. Kamarád	Záznam o odb.vz. ano	Datum: 28.2.2017
Místo odběru:	8,500 km	Jízdní pruh: LP	Jádrový vývrt: JV 2

Druh směsi:	asfaltový beton	Označení: ABS	Vrstva: obrusná
Tloušťka:	42 mm	Hmotnost: 577,2 g	Průměr: 100 mm
Číslo vz.:	17 015/2	Zkoušel: Ing. Švantner, Ing. Suchyňa	Datum: 2. - 9.3.2017

Normy: ČSN EN 12697-1 Obsah asfaltu extrakcí za studena dle metody B.1.5 (zkušební zařízení a pomůcky dle B.1.5.1), Stanovení objemové hmotnosti asfaltového zkušební tělesa bylo provedeno dle ČSN EN 12697-6:2012 s využitím flexibilního typu 1 a vztahuje se k akreditovanému postupu dle ČSN 12697-6+A1:2007 (postup B,C), ČSN EN 12697-5 Stanovení max. obj. hmotnosti (Postup A, v rozpouštědle, zkuš.teplota  $25 \pm 0,2$  °C), ČSN EN 12697-8 Mezerovitost, ČSN EN 12697-2:2015 Stanovení zrnitosti, ČSN 736160\*: 2008 Zkoušení asfaltových směsí, ČSN 736160\*: 1986 Zkoušení silničních asf. směsí

					<b>Zrnitost</b> Síto [mm]		<b>ABS</b> ČSN 736 121		<b>IMOS</b> %	Hodnocení
					0,09	3	11	9,1	V	
					0,125	4	14	11,3	V	
					0,25	6	21	16,2	V	
					0,5	10	30	26,3	V	
					1	17	40	34,2	V	
					2	24	52	41,3	V	
					4	42	68	53,2	V	
					8	70	90	71,6	V	
					11	85	100	85,0	V	
					16	100	100	100,0	V	

Fyzikálně - mechanické vlastnosti	Požadavky	IMOS	Jednotka	Hodnocení	Dovolená odchylka aritmetického průměru od zkoušky typu při počtu zkoušek						
ČSN 736121:1994 HAV, tab 8a	ABS	17 015/2			ČSN 73 6121:1994 tab.15						
Objemová hmotnost vrstvy z JV	3,0 - 5,0	2,397	Mg.m <sup>-3</sup>	V	Na počet zkoušek:	1	2	3-8	9-19	> 20	
Max. objemová hmotnost asfaltové směsi		2,516	Mg.m <sup>-3</sup>		Obsah asfaltu(% hm.)	± 0,50	± 0,45	± 0,40	± 0,30	± 0,25	
Mezerovitost ( V )		4,7	%		Rozdíl propadu kameniva sítím	³ 4	±10,0	±8,0	±7,0	±6,0	±5,0
Obsah rozp.pojiva ( B <sub>min.</sub> )		5,2	% hm.			£ 2	±8,0	±6,0	±5,0	±4,0	±3,0
					0,09	±3,0	±3,0	±2,5	±2,0	±1,5	
					Mezerovitost (%)	± 1 % objemu					

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

Hodnocení: Čára zrnitosti zkoušeného vzorku je v oboru mezních čar asf. směsi ABS. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce.

### Vysvětlivky:

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

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

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

Nahrazuje/ ruší  
Přezkoumal: Ing. Jindřich Melcher

Protokol vystavil a schválil:  
vedoucí laboratoře

RNDr. Jiří Babáček  
9.3.2017





# PROTOKOL ZKOUŠEK Z JÁDROVÉHO VÝVRTU

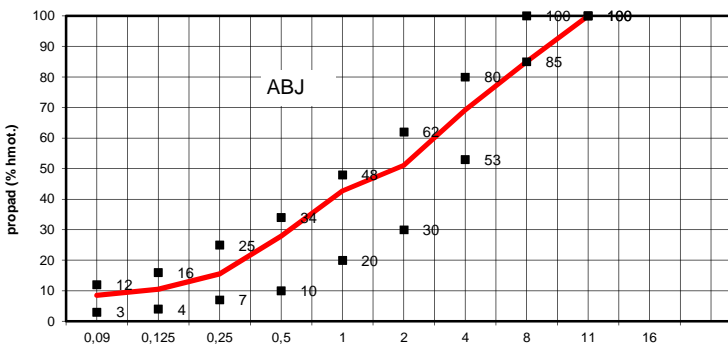
č.: 0821 V175 011

Objednatel:	VDI Projekt s. r. o., Petrohradská 216/3, 101 00 Praha 10
Název akce:	Silnice III/32414 Lužec nad Cidlinou ZÚ km 8,226 - KÚ km 8,631, DL 0,405 km

Odebral:	Ing. Hejl, Ing. Kamarád	Záznam o odb.vz. ano	Datum: 28.2.2017
Místo odběru:	8,590 km	Jízdní pruh: PP	Jádrový vývrt: JV 3

Druh směsi:	asfaltový beton	Označení: ABJ	Vrstva: ložní
Tloušťka:	42 mm	Hmotnost: 645,9 g	Průměr: 100 mm
Číslo vz.:	17 015/3	Zkoušel: Ing. Švantner, Ing. Suchyňa	Datum: 2. - 9.3.2017

Normy: ČSN EN 12697-1 Obsah asfaltu extrakcí za studena dle metody B.1.5 (zkušební zařízení a pomůcky dle B.1.5.1), Stanovení objemové hmotnosti asfaltového zkušebního tělesa bylo provedeno dle ČSN EN 12697-6:2012 s využitím flexibilního typu 1 a vztahuje se k akreditovanému postupu dle ČSN 12697-6+A1:2007 (postup B,C), ČSN EN 12697-5 Stanovení max. obj. hmotnosti (Postup A, v rozpouštědle, zkuš.teplota  $25 \pm 0,2$  °C), ČSN EN 12697-8 Mezerovitost, ČSN EN 12697-2:2015 Stanovení zrnitosti, ČSN 736160\*: 2008 Zkoušení asfaltových směsí, ČSN 736160\*: 1986 Zkoušení silničních asf. směsí

	Zrnitost		ABJ		IMOS	Hodnocení				
	Síto	ČSN	%							
	[mm]	736 121								
	0,09	3	12	8,5	V					
	0,125	4	16	10,5	V					
	0,25	7	25	15,5	V					
	0,5	10	34	27,9	V					
	1	20	48	42,7	V					
	2	30	62	51,1	V					
	4	53	80	69,2	V					
	8	85	100	85,0	V					
	11	100	100	100,0	V					
Dovolená odchylka aritmetického průměru od zkoušky typu při počtu zkoušek										
ČSN 73 6121:1994 tab.15										
Fyzikálně - mechanické vlastnosti	Požadavky	IMOS	Jednotka	Hodnocení	Na počet zkoušek:					
ČSN 736121:1994 HAV, tab 8a	ABJ	17 015/3			1 2 3-8 9-19 > 20					
Objemová hmotnost vrstvy z JV	4,0 - 7,0	2,419	Mg.m <sup>-3</sup>	V	Obsah asfaltu (% hm.)					
Max. objemová hmotnost asfaltové směsi		2,569	Mg.m <sup>-3</sup>		± 0,50 ± 0,45 ± 0,40 ± 0,30 ± 0,25					
Mezerovitost ( V )		5,8	%		Rozdíl propadu kameniva					
Obsah rozp.pojiva ( B <sub>min.</sub> )		4,8	% hm.		3 4 ±10,0 ±8,0 ±7,0 ±6,0 ±5,0					
					£ 2 ±8,0 ±6,0 ±5,0 ±4,0 ±3,0					
					sítem 0,09 ±3,0 ±3,0 ±2,5 ±2,0 ±1,5					
					Mezerovitost (%) ± 1 % objemu					

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

Hodnocení: Čára zrnitosti zkoušeného vzorku je v oboru mezních čar asf. směsi ABJ. Výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce.

## Vysvětlivky:

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

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

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

Nahrazuje/ ruší  
Přezkoumal: Ing. Jindřich Melcher

Protokol vystavil a schválil:  
vedoucí laboratoře

RNDr. Jiří Babáček  
9.3.2017



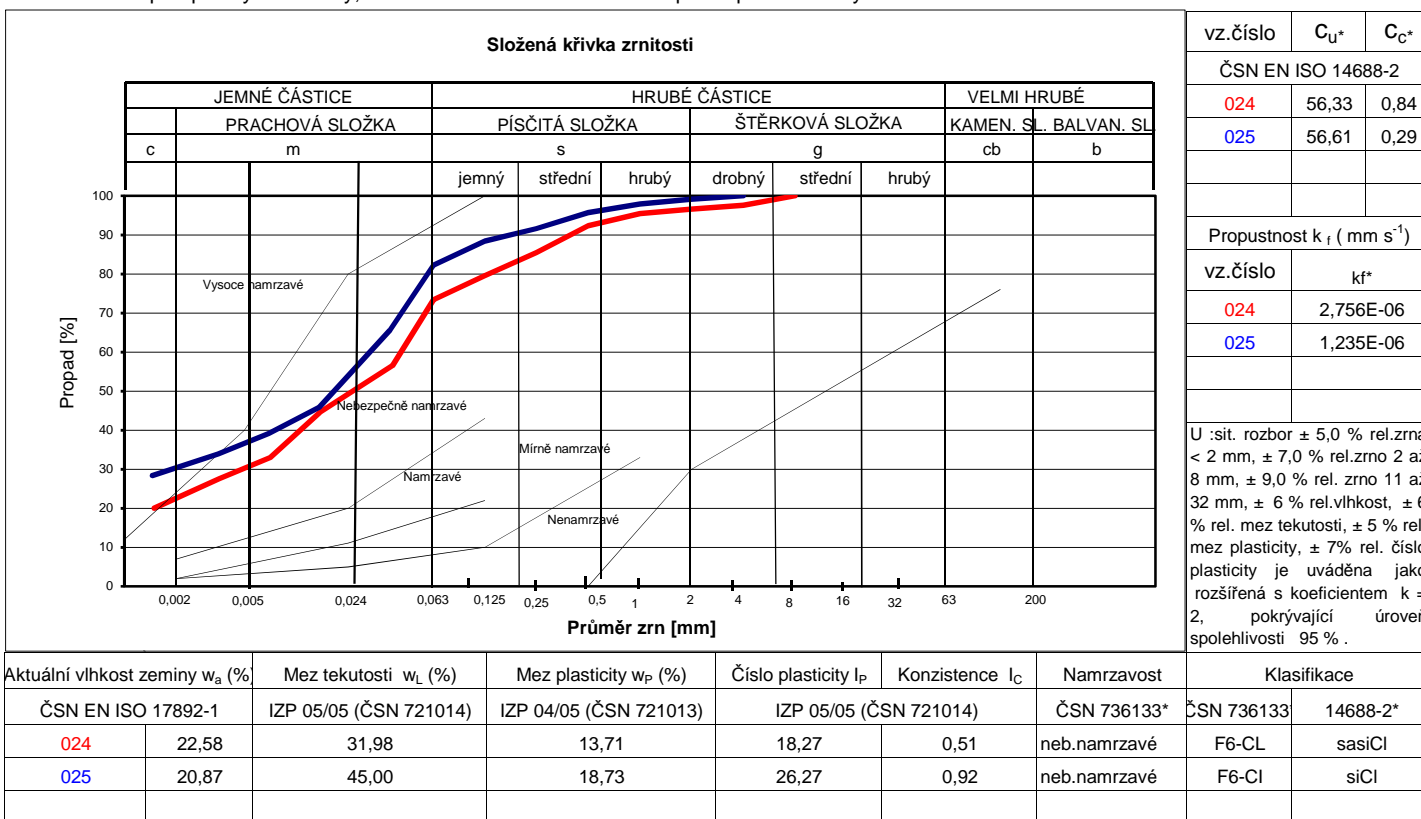
## PROTOKOL ZKOUŠEK

č.: 0821 V175011

Objednatel:	VDI Projekt s. r. o., Petrohradská 216/3, 101 00 Praha 10						
Místo:	Silnice III/32414 Lužec nad Cidlinou ZÚ km 8,226 - KÚ km 8,631, DL 0,405 km						
Odebral:	Ing. Kamarád, Ing. Hejl			28.2.2017		Zkoušel: Ing. Švantner, Ing. Hejl	
Vzorek č.:	024	VS1	km 8,430 P	hl. od 43 cm	025	VS2	km 8,500 L hl. od 53 cm

Normy:

ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Zrnitost zemin, Oprava 1 kap. 5.2, 5.3; ČSN EN ISO 17892-1:2015 Vlhkost zemin; IZP 05/05 ( ČSN 721014) Stanovení meze tekutosti zemin, IZP 04/05 (ČSN 721013) Stanovení meze plasticity zemin, ČSN 736133\* Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, ČSN EN 14688-2\* Zásady pro zatřídování zemin, ČSN 731001\* Základová půda pod plošnými základy, ČSN 721002\* Klasifikace zemin pro dopravní stavby



Číslo vzorku	Obecné vlastnosti a chování zeminy	Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu) dle ČSN 736133:2010
024	Zemina je klasifikována jako jíl s nízkou plasticitou. Podle vhodnosti pro podloží PK se řadí do skupiny VIII. Převážná část zeminy se skládá z prachovité složky jemných částic. Zeminy jsou namrzavé až nebezpečně namrzavé, při napojení vodou nestabilní a velmi rozbídné. Poskytují málo vhodné až nevhodné podloží. Je nutné bezpodmínečně zamezit přístupu. Zemina je klasifikována jako jíl se střední plasticitou. Podle vhodnosti pro podloží PK se řadí do skupiny IX. Vlastnosti zeminy jsou nejvíce ovlivněny druhem jílovité složky. Zlepšení je možné jen v některých případech. Při velmi malé únosnosti je vhodné tyto zeminy z podloží odstranit. Pro podloží jsou nevhodné.	Nevhodné k přímému použití. Musí se vždy upravit.
025		Nevhodné k přímému použití. Musí se vždy upravit.

Poznámka: Zkoušky/ činnosti označené \* jsou mimo rozsah akreditace. PS, LS pravá, levá strana komunikace

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

Přezkoumal: Ing. Jindřich Melcher

Protokol vystavil a schválil: RNDr. Jiří Babáček

Nahrazuje/ruší:

vedoucí laboratoře 7.3.2017

