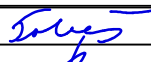


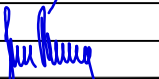


# H.7. DSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	ING. TOBEŠ, ING. ROUŠAR		 FÖRSTEROVA 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. TOBEŠ, ING. ROUŠAR			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. MARTIN ROUŠAR			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: KRÁLOVEHRADECKÝ	OKRES: TRUTNOV	OBEC: HOSTINNÉ	STUPEŇ:	DSP+PDPS
INVESTOR: KRÁLOVEHRADECKÝ KRAJ, PIVOVARSKÉ NÁMĚSTÍ 1245, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ			ZAK.ČÍSLO:	1296-16-3
AKCE: <b>MOST EV. Č. 325-021 HOSTINNÉ, REKONSTRUKCE MOSTU OBJEKT: H.7. PRŮZKUM KONSTRUKCE VOZOVKY</b>			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	1296
			DATUM:	05/2016
			FORMÁT:	A4
			MĚŘÍTKO:	
OBSAH: <b>PRŮZKUM KONSTRUKCE VOZOVKY</b>			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: <b>H.7.</b>



Kostěnice 111  
530 02 Pardubice

IČ: 275 55 917  
DIČ: CZ 275 55 917

**Průzkum konstrukce vozovky**  
**silnice II/325 Hostinné – ulice Nádražní**

**Duben 2016**



**Č. KOPIE**



**OBSAH SOUHRNNÉ ZPRÁVY:****1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

- 1.1. Průzkum**
- 1.2. Investor**
- 1.3. Zpracovatel**

**2. PODKLADY****3. ZDŮVODNĚNÍ PRŮZKUMU****4. PROVEDENÝ PRŮZKUM**

- 4.1. Základní údaje o provedeném průzkumu**
- 4.2. Popis stávajícího stavu**
- 4.3. Popis provedeného průzkumu**

**5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU****6. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR**

**PŘÍLOHA I: Situování diagnostických vývrtů konstrukce vozovky silnice  
II/325 Hostinné – ulice Nádražní**



**1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE****1.1. Průzkum**

Název průzkumu: Průzkum konstrukce vozovky silnice II/325  
Hostinné – ulice Nádražní

Místo průzkumu: Silnice II/325, Hostinné, ulice Nádražní  
Okres Trutnov  
Královéhradecký kraj

Datum provedení průzkumu: duben 2016

Druh průzkumu: Stanovení skladby konstrukce vozovky

**1.2. Investor****MDS PROJEKT s.r.o.**

Försterova 175  
566 01 Vysoké Mýto

IČ: 274 87 938  
DIČ: CZ 274 87 938

**1.3. Zpracovatel****DSP a.s.**

Kostěnice 111  
530 02 Pardubice

IČ: 275 55 917  
DIČ: CZ 275 55 917

Odpovědný zpracovatel:

Ing. František Haburaj, Ph.D.  
ČKAIT 0701216

## **2. PODKLADY**

1. Objednávka investora s uvedeným počtem a místem požadovaných vývrtů konstrukce vozovky.
2. Prohlídka zájmového území zpracovatelem.

## **3. ZDŮVODNĚNÍ PRŮZKUMU**

Vzhledem k připravované opravě vozovky silnice II/325 v Hostinném, ulice Nádražní, bylo investorem průzkumu objednáno u zpracovatele provedení průzkumu konstrukce vozovky formou jádrových vývrtů. Ke stávající vozovce není k dispozici žádná projektová dokumentace, jež by spolehlivě popisovala skladbu konstrukce vozovky. Nepodařilo se dohledat ani záznamy o provedené výstavbě těchto vozovek nebo případných rekonstrukcích.

## **4. PROVEDENÝ PRŮZKUM**

### **4.1. Základní údaje o provedeném průzkumu**

Zájmová oblast se nachází na silnici II/325 v ulici Nádražní, v úseku železniční přejezd – křižovatka s místní komunikací ul. Na Valech, Hostinné, okres Trutnov, Královéhradecký kraj. Cílem průzkumu bylo stanovení tloušťky konstrukčních vrstev vozovky pozemní komunikace v zájmovém úseku formou jádrových vývrtů.

Celkem byly provedeny 3 jádrové vývrty Ø 100 mm. Místa vývrtů ve vozovce byla po dohodě s investorem stanovena tak, aby byla reprezentativním vzorkem stavu vozovky. Průzkumné vývrty byly provedeny na celkovou tloušťku konstrukce vozovky. Vývrty byly prováděny ve vozovkách s krytem z hutněných asfaltových vrstev.

### **4.2. Popis stávajícího stavu**

Zájmový úsek komunikace II/325 Hostinné, ulice Nádražní, se nachází v provozním staničení km 38,695 – 39,045. Začátek řešeného úseku je v místě železničního přejezdu 325-020, konec úseku je situován za mostem ev. č. 325-021, u křižovatky s místní komunikací – ul. Na Valech. Celková délka zájmového úseku je 350 m.

Stávající vozovka s krytem z hutněných asfaltových vrstev vykazuje známky poruch a nerovností, které zhoršují sjízdnost komunikace, bezpečné užívání a jízdní komfort na komunikaci.

Odvedení srážkových vod z komunikace je zabezpečeno systémem podélných a příčných sklonů k silničním obrubám odkud jsou dešťové vody svedeny podélnými sklony do uličních vpustí.

#### **4.3. Popis provedeného průzkumu**

V zájmovém úseku byly provedeny celkem 3 jádrové vývrty Ø 100 mm. Počet diagnostických vývrtů byl stanoven po dohodě s investorem akce vzhledem k charakteru a délce zájmového úseku komunikace. Situování provedených odvrtů je patrné z Přílohy I.

Vývrty byly prováděny na celkovou tloušťku konstrukce vozovky tak, aby bylo možno spolehlivě stanovit tloušťky konstrukčních vrstev vozovky. Místa a počet provedených vývrtů byla stanovena po dohodě s investorem a po prohlídce komunikace tak, aby měla maximální vypovídací hodnotu o zájmovém úseku komunikace.

Při provádění vývrtů nedošlo k žádným negativním skutečnostem, které by ovlivnily kvalitu provedených diagnostických prací.

Provedené vývrty byly označeny symbolem Vzorek V1 – V3. Značení bylo provedeno vzestupně ve směru Mostek - Rudník (ve směru provozního staničení).

**Vzorek – V1**

Popis polohy vývrtu: Silnice II/358 Hostinné – ulice Nádražní  
pravý jízdní pruh vozovky (směr Mostek - Rudník)  
km 0,145 00  
1,10 m od hrany zvýšené obruby vpravo

Konstrukce vozovky: 35 mm ACO 11 Asfaltový beton pro obrusné vrstvy  
35 mm ACO 11 Asfaltový beton pro obrusné vrstvy  
60 mm ACL 16 Asfaltový beton pro ložní vrstvy  
450 mm Š + ŠD Štěrka + Štěrkožrout

Celková tloušťka  
konstrukce vozovky: 580 mm

**Fotodokumentace Vzorku – V1:**

*Obr. 1 - Jádro vývrtu Vzorek – V1 (in situ).*



*Obr. 2 - Jádro vývrtu Vzorek – V1 (laborať).*





**Vzorek – V2**

Popis polohy vývrtu: Silnice II/358 Hostinné – ulice Nádražní  
levý jízdní pruh vozovky (směr Mostek - Rudník)  
km 0,225 00  
1,25 m od hrany zvýšené obruby vlevo

Konstrukce vozovky: 30 mm ACO 11 Asfaltový beton pro obrusné vrstvy  
60 mm ACO 11 Asfaltový beton pro obrusné vrstvy  
35 mm ACL 16 Asfaltový beton pro ložní vrstvy  
485 mm Š + ŠD Štěrka + Štěrkožut (velmi zahliněno)

Celková tloušťka  
konstrukce vozovky: 610 mm

**Fotodokumentace Vzorku – V2:**

*Obr. 3 - Jádro vývrtu Vzorek – V2 (in situ).*



Obr. 4 - Jádro vývrtu Vzorek – V2 (laborať).



**Vzorek – V3**

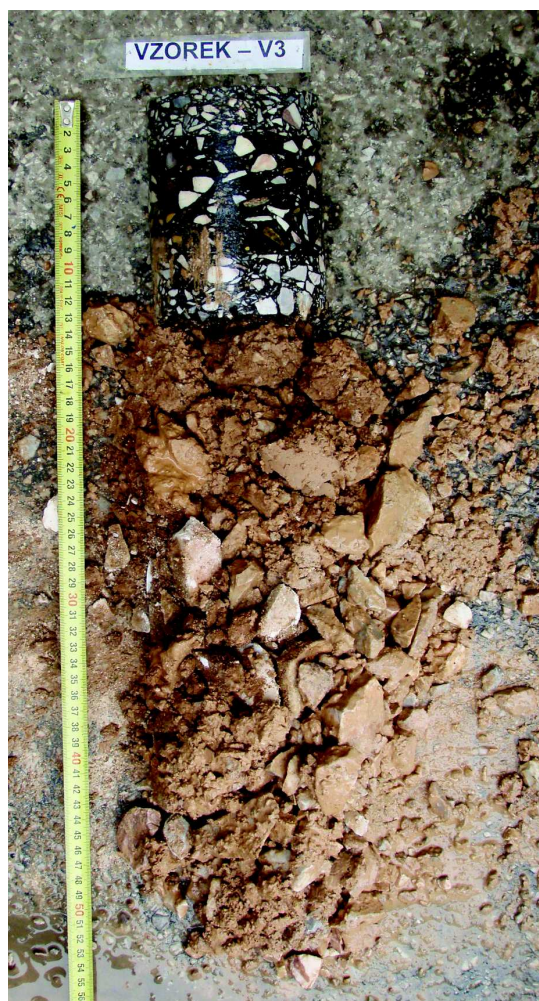
Popis polohy vývrtu: Silnice II/358 Hostinné – ulice Nádražní  
pravý jízdní pruh vozovky (směr Mostek - Rudník)  
km 0,325 00  
1,30 m od hrany zvýšené obruby vpravo

Konstrukce vozovky: 25 mm ACO 11 Asfaltový beton pro obrusné vrstvy  
65 mm ACO 11 Asfaltový beton pro obrusné vrstvy  
35 mm ACL 16 Asfaltový beton pro ložní vrstvy  
425 mm Š + ŠD Štěrka + Štěrkožut (velmi zahliněno)

Celková tloušťka  
konstrukce vozovky: 550 mm

**Fotodokumentace Vzorku – V3:**

*Obr. 5 - Jádro vývrtu Vzorek – V3 (in situ).*





Obr. 6 - Jádru vývrtu Vzorek – V3 (laborať).



## 5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Celkem byly provedeny 3 jádrové vývrtů Ø 100 mm na vozovce silnice II/325 Hostinné – ulice Nádražní.

Tab. 1 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V1.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V1	35 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	35 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	60 mm	ACL 16	Asfaltový beton pro ložní vrstvy	
	450 mm	Š + ŠD	Štěrka + Štěrkož	
<b>Celkem</b>	<b>580 mm</b>			

Tab. 2 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V2.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V2	30 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	60 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	35 mm	ACL 16	Asfaltový beton pro ložní vrstvy	
	485 mm	Š + ŠD	Štěrka + Štěrkož	velmi zahliněno
<b>Celkem</b>	<b>610 mm</b>			

Tab. 3 – Skladba konstrukčních vrstev vozovky v místě vývrtu Vzorek – V3.

Vývrt	Konstrukce vozovky			Poznámka
V3	25 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	65 mm	ACO 11	Asfaltový beton pro ohrusné vrstvy	
	35 mm	ACL 16	Asfaltový beton pro ložní vrstvy	
	425 mm	Š + ŠD	Štěrka + Štěrkož	velmi zahliněno
<b>Celkem</b>	<b>550 mm</b>			

## 6. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR

V dubnu 2016 byly provedeny 3 jádrové vývrty Ø 100 mm pro určení skladby konstrukce vozovky silnice II/325 v Hostinném v ulici Nádražní. Diagnostické vývrty byly provedeny na celkovou tloušťku konstrukce vozovky, a to v reprezentativních místech zájmového úseku komunikace. Z diagnostického průzkumu byla učiněna fotodokumentace a sepsána souhrnná zpráva.

Provedený průzkum může sloužit jako podklad pro návrh opravy konstrukce vozovky silnice II/325 v zájmovém úseku komunikace.

Kostěnice, duben 2016

Ing. František Haburaj, Ph.D.

**Příloha I:**

**Situování diagnostických vývrtů konstrukce vozovky**  
**silnice II/325 Hostinné – ulice Nádražní**

**Duben – 2016**

VZOREK - V2  
km 0,22500

0,20

VZOREK - V1  
km 0,14500

0,10

Hostinné

ZÚ 0,00000

00,0

SILNICE II/325  
Mostek



PŘÍLOHA I  
Část A



SILNICE II/325  
Rudník

KÚ 0,35000

VZOREK - V3  
km 0,32500

0,35

0,30

VZOREK - V2  
km 0,22500

0,20

VZOREK - V1  
km 0,14500



PŘÍLOHA I  
Část B

Kostěnice 111  
530 02 Pardubice

IČ: 275 55 917  
DIČ: CZ 275 55 917

**Měření průhybů a diagnostika konstrukce vozovky (FWD)**  
**silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice**

Únor – 2017



**Č. KOPIE**



**OBSAH SOUHRNNÉ ZPRÁVY:****1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

- 1.1. Průzkum**
- 1.2. Investor**
- 1.3. Zpracovatel**

**2. PODKLADY****3. ZDŮVODNĚNÍ PRŮZKUMU****4. PROVEDENÝ PRŮZKUM**

- 4.1. Základní údaje o provedeném průzkumu**
- 4.2. Lokalizace měřeného úseku**
- 4.3. Popis stávajícího stavu**
- 4.4. Popis provedeného průzkumu**

**5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU****6. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR**

**PŘÍLOHA I: Situování diagnostikovaného úseku silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice**

**PŘÍLOHA II: Naměřené průhyby vozovky (tabelární zobrazení) – Zobrazení a vyhodnocení naměřených průhybů a modulů pružnosti konstrukčních vrstev vozovky**

**PŘÍLOHA III: Naměřené průhyby vozovky (grafické zobrazení) – Deflexní profil vozovky – Deflexní profil krytu, podkladních vrstev a podloží vozovky**

**PŘÍLOHA IV: Zbytková životnost vozovky (grafické zobrazení)**

**PŘÍLOHA V: Pasport poruch silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice**

**PŘÍLOHA VI: Foto dokumentace silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice (CD – kompletní záznam)**



## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1. Průzkum

Název akce:	Měření průhybů a diagnostika konstrukce vozovky (FWD) silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice
Místo průzkumu:	Silnice II/325, Hostinné – Nádražní ulice Okres Trutnov Královéhradecký kraj
Datum provedení průzkumu:	27. února 2017
Druh průzkumu:	Měření průhybů konstrukce vozovky (FWD), Diagnostika konstrukce vozovky

### 1.2. Investor

**MDS PROJEKT s.r.o.**

Försterova 175  
566 01 Vysoké Mýto

IČ: 274 87 938  
DIČ: CZ 274 87 938

### 1.3. Zpracovatel

**DSP a.s.**

Kostěnice 111  
530 02 Pardubice

IČ: 275 55 917  
DIČ: CZ 275 55 917

Odpovědný zpracovatel:

Ing. František Haburaj, Ph.D.  
ČKAIT 0701216

## 2. PODKLADY

1. Objednávka investora s uvedeným počtem a místem požadovaných měření.
2. Prohlídka zájmového území zpracovatelem.
3. Průzkum konstrukce vozovky silnice II/325 Hostinné – ulice Nádražní, DSP a.s., 04/2016.

### ***Použité technické předpisy:***

ČSN 73 6100	Názvosloví silničních komunikací
ČSN 73 6114	Vozovky pozemních komunikací
ČSN 73 6121-31	Stavba vozovek (soubor norem)
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6192	Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží
ČSN EN 13108	Asfaltové směsi – Specifikace pro materiály (soubor norem)
TP 82	Katalog poruch netuhých vozovek
TP 87	Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
TP 115	Opravy trhlin na vozovkách s asfaltovým krytem
TP 170	Navrhování vozovek pozemních komunikací
TP 208	Recyklace konstrukčních vrstev netuhých vozovek za studena
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací

## 3. ZDŮVODNĚNÍ PRŮZKUMU

Vzhledem k připravované opravě vozovky silnice II/325 v Nádražní ulici v Hostinném, bylo investorem průzkumu objednáno u zpracovatele provedení měření průhybů konstrukce vozovky rázovou zatěžovací zkouškou vozovky (FWD) dle ČSN 73 6192 metoda A a diagnostika konstrukce vozovky v zájmovém úseku komunikace.

## 4. PROVEDENÝ PRŮZKUM

### 4.1. Základní údaje o provedeném průzkumu

Zájmová oblast se nachází na silnici II/325 Hostinném – ulice Nádražní, v úseku železniční přejezd – křižovatka s místní komunikací ul. Na Valech, okres Trutnov, Královéhradecký kraj. Cílem průzkumu bylo stanovení průhybů konstrukčních vrstev a podloží vozovky pozemní komunikace formou rázové zatěžovací zkoušky (FWD – Failling Weight Deflectometer) a provedení diagnostiky konstrukce vozovky.

Na zájmovém úseku komunikace byla provedena vizuální prohlídka se záznamem poruch (včetně fotodokumentace), měření průhybů a posouzení únosnosti vozovky. Pro posouzení únosnosti vozovky byly využity výsledky provedených průzkumů konstrukce vozovky (vrtaných sond, zpráva: Průzkum konstrukce vozovky silnice II/325 Hostinné – ulice Nádražní, DSP a.s., 04/2016).

#### 4.2. Lokalizace měřeného úseku

Stát:	Česká Republika
Kraj:	Královéhradecký
Okres:	Trutnov
Komunikace:	Silnice II/325, Hostinné – Nádražní ulice
Začátek úseku (ZÚ)	
Uzlové staničení:	Km 38,695 00
Úsekové staničení:	Km 0,000 00
Popis ZÚ:	železniční přejezd ev. č. 325-020 ulice Nádražní (cca 10 m za osou železničního přejezdu)
Konec úseku (KÚ)	
Uzlové staničení:	Km 39,045 00
Úsekové staničení:	Km 0,350 00
Popis KÚ:	křižovatka s místní komunikací ul. Na Valech ulice Nádražní (cca 35 m za mostem ev. č. 325-021)
Celková délka měřeného úseku:	Km 0,350 00
Datum měření:	27. 02. 2017
Situování měřeného úseku:	Příloha I

#### 4.3. Popis stávajícího stavu

Zájmový úsek komunikace II/325 Hostinné, ulice Nádražní, se nachází v provozním staničení km 38,695 – 39,045. Začátek řešeného úseku je v místě železničního přejezdu 325-020, konec úseku je situován za mostem ev. č. 325-021, u křižovatky s místní komunikací – ul. Na Valech. Celková délka zájmového úseku je 350 m.

Stávající vozovka s krytem z hutněných asfaltových vrstev vykazuje známky poruch a nerovností, které zhoršují sjízdnost komunikace, bezpečné užívání a jízdní komfort na komunikaci.

Odvedení srážkových vod z komunikace je zabezpečeno systémem podélných a příčných sklonů k silničním obrubám odkud jsou dešťové vody svedeny podélnými sklony do uličních vpustí.

##### **Stav povrchu vozovky:**

Dne 27. 02. 2017 byla provedena prohlídka zájmového úseku komunikace, včetně záznamu poruch a foto dokumentace stávajícího stavu povrchu vozovky – viz Příloha V a VI. Kompletní záznamy – viz příložené CD.

Na zájmovém úseku silnice II/325 Km 0,000 00 – 0,350 00 se vyskytují následující poruchy – viz Tab. 1.

*Tab. 1 – Přehled poruch na silnici II/325 v Nádražní ulici v Hostinném,  
Km 0,000 00 – 0,350 00.*

Úsek	Číslo katalogového listu poruchy dle TP 82	Název poruchy	Číslo poruchy dle číselníku ISSDS ŘSD ČR	Výskyt
A	02	Ztráta makrotextury	11	Souvisle
A	03	Kaverny	01	Ojedíněle
A	08	Výtluky v obrusné vrstvě a krytu	03	Ojedíněle
A	09	Vysprávky	10	Ojedíněle
A	11	Trhlina úzká podélná	09	Souvisle
A	12	Trhlina úzká příčná	13	Ojedíněle v nepravidelných intervalech v místech výsprav
A	13	Trhlina široká podélná	07	Souvisle
A	14	Trhlina široká příčná	06	Ojedíněle v nepravidelných intervalech v místech výsprav
A	15	Trhlina rozvětvená podélná	08	Ojedíněle
A	16	Trhlina rozvětvená příčná	08	Ojedíněle
A	17	Síťové trhliny	08	Ojedíněle
A	21	Vyjeté koleje		Souvisle
A	24	Místní pokles	14	Ojedíněle u znaků IS

#### 4.4. Popis provedeného průzkumu

##### **Základní informace:**

Na zájmovém úseku silnice II/325 v Nádražní ulici v Hostinném bylo provedeno měření průhybů vozovky a podloží rázovým zatěžovacím zařízením RODOS, zatížením jehož hodnota je přibližně ekvivalentní s dotykovým tlakem návrhové nápravy (tj. 0,65 MPa).

##### **Lokalizace zkušebních míst:**

Místa provádění rázové zatěžovací zkoušky byla situována do vzdálenosti 0,5 – 1,5 m od kraje vozovky (přibližně do pravé jízdní stopy vozidel). Rázové zatěžovací zkoušky byly prováděny ve dvou jízdních pružích. Nejprve byl měřen pravý jízdní pruh ve směru úsekového staničení, a poté levý jízdní pruh ve směru proti úsekovému staničení.

**Počet provedených měření:**

Na zájmovém úseku silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice (délka Km 0,350 00) bylo provedeno celkem 15 rázových zatěžovacích zkoušek.

**Metoda měření:**

Rázové zatěžovací zařízení (FWD – Failling Weight Deflectometer) vyvozuje rázový impuls pádem břemene přes tlumicí systém na kruhovou zatěžovací desku ležící na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového impulsu se ve vozovce vyvozuje deformace konstrukce. Průhyby povrchu vozovky jsou zaznamenávány na devíti snímačích (geofonech), jejichž umístění je ve vzdálenostech 0, 300, 450, 600, 900, 1200, 1500, 1800 a 2100 mm od středu zatěžovací desky. Tyto průhyby charakterizují průhybovou křivku vozovky, a tato je podkladem pro analýzu chování a vlastností vozovky a jejích konstrukčních vrstev.

Rázové zatížení na principu tlumeného rázu simuluje ve vozovce obdobné zatížení jako je zatížení kolem těžkého nákladního vozidla s návrhovou nápravou jedoucího rychlostí přibližně 60 km/h.

**Naměřené hodnoty**

Při rázové zatěžovací zkoušce se provádí několik úderů (v převážné většině jeden úder bez záznamu hodnot se sníženou intenzitou rázu a tři údery se záznamem hodnot a s intenzitou odpovídající návrhové nápravě). Zaznamenávají se průhyby z posledních úderů, které nesmí vykazovat odchylky v jednotlivých pořadnicích průhybů větší než 5 % ve srovnání s průhyby měřenými při předcházejícím úderu.

Teplota vozovky a vzduchu se měří a zaznamenává teploměrem po ustálení teplot.

Zatížení se měří snímačem síly umístěným ve středu zatěžovací desky a to v kN. Naměřené hodnoty průhybů na všech snímačích D0, D30, D45, D60, D90, D120, D150, D180 a D210 jsou uvedeny v Příloze II. Ve sloupci „Úsek“ je uvedeno označení úseku, na které je zájmový úsek rozdělen, a to v závislosti na velikosti naměřené hodnoty max. průhybů a skladbě konstrukce vozovky tak, aby hodnoty průhybů jednotlivých úseků byly statisticky srovnatelné a nedošlo ke zkreslení výsledků.

Graficky jsou průběhy naměřených průhybů vozovky (Deflexní profily) znázorněny v Příloze III. V této příloze jsou graficky znázorněny jak průhyby na všech devíti snímačích (geofonech), tak také průběhy průhybů na snímači D0 (charakterizujícího mechanickou účinnost krytu vozovky), rozdíl průhybů na snímačích D0 – D90 (charakterizující mechanickou účinnost podkladních vrstev) a průhyb na snímači D150 (charakterizujícího mechanickou účinnost podloží).

Zpracováním a prezentací těchto naměřených výsledků na zájmovém úseku pak lze identifikovat místa, která vykazují srovnatelné průhyby a rozdělit zájmový úsek na dílčí úseky. Dále lze provést analýzu naměřených dat a usuzovat na úseky se sníženou, resp. dostatečnou únosností, případně identifikovat konstrukční vrstvy s výskytem rozdílných průhybů, ať už zvýšených či snížených.

## 5. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

### ***Popis výpočetního programu:***

Výpočet modulů pružnosti z naměřených hodnot průhybů, resp. průhybové křivky, je provedeno pomocí programu DG Laymed FWD. Okrajové podmínky předpokládají, že konstrukční vrstvy vozovky jsou pružné, homogenní a izotropní. Jako vstupní údaje do výpočtu vstupují: hodnoty průhybů ze všech devíti snímačů průhybu (geofonů), teplota vozovky a zatížení. Dalšími podmiňujícími údaji pro výpočet je konstrukce vozovky (tloušťky jednotlivých konstrukčních vrstev), resp. zvolený vrstevnatý systém konstrukce vozovky a modul pružnosti podloží. Stanovenými výstupními parametry pak jsou: moduly pružnosti vrstevnatého systému vozovky a zbytková životnost vozovky.

### ***Vstupní parametry výpočtu:***

Návrhová úroveň porušení:	D1
Vodní režim podloží:	kapilární
Namrzavost zeminy:	nebezpečně namrzavá
Index mrazu:	400 °C
Dopravní zatížení (počet TNV za 24 hod.):	281 (ŘSD ČR, výsledky sčítání 2010)
Návrhové období:	20 let
Návrhová teplota:	15 °C
Koeficient dopravního zatížení C1:	0,5
Koeficient dopravního zatížení C2:	1,0
Koeficient dopravního zatížení C3:	0,5
Koeficient dopravního zatížení C4:	2,0
Koeficient dopravního zatížení na začátku:	1,0
Koeficient dopravního zatížení na konci:	1,2

### ***Konstrukce vozovky:***

Údaje o konstrukci vozovky byly převzaty ze zprávy: „Průzkum konstrukce vozovky silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice“. Zpracovatel DSP a.s., duben 2016.

### ***Naměřené výsledky:***

Naměřené a vyhodnocené výsledky měření jsou uvedeny v Přílohách:

PŘÍLOHA II: Naměřené průhyby vozovky (tabelární zobrazení) – Zobrazení a vyhodnocení naměřených průhybů a modulů pružnosti konstrukčních vrstev vozovky;

PŘÍLOHA III: Naměřené průhyby vozovky (grafické zobrazení) – Deflexní profil vozovky – Deflexní profil krytu, podkladních vrstev a podloží vozovky;

PŘÍLOHA IV: Zbytková životnost vozovky (grafické zobrazení).

### Hodnocení únosnosti vozovky:

Hodnocení je založeno na výpočtu zbytkové životnosti a klasifikaci únosnosti vozovky dle TP 87 do pěti klasifikačních stupňů.

Tab. 2 – Klasifikace únosnosti vozovky dle TP 87.

Klasifikační stupeň	Zbytková životnost konstrukce vozovky [roky]
1	> 25
2	20 – 24
3	10 – 19
4	5 – 9
5	< 5

Zájmový úsek byl rozdělen do jednoho dílčího úseku:

### Úsek A – Km 0,000 00 – 0,350 00

Tab. 3 – Hodnocení únosnosti vozovky Úsek A – Km 0,000 00 – 0,350 00.

Parametr	Hodnota průměr / medián
Průhyb D0	363 / 323 $\mu\text{m}$
Průhyb D150	57 / 54 $\mu\text{m}$
Průhyb D0-D90	248 / 233 $\mu\text{m}$
Modul pružnosti asfaltových vrstev E1	13908 / 9406 MPa
Modul pružnosti nestmelených vrstev E2	116 / 111 MPa
Modul pružnosti podloží Ep	177 / 186 MPa
Zbytková životnost vozovky	18 / 20 roků
Tloušťka zesílení	1 / 0 mm

## 6. DOPORUČENÍ A ZÁVĚR

V únoru 2017 bylo provedeno měření průhybů konstrukce vozovky silnice II/325 v Nádražní ulici v Hostinném rázovou zatěžovací zkouškou dle ČSN 73 6192 metoda A a provedena diagnostika zájmového úseku komunikace.

Zájmový úsek komunikace je rozdělen na jeden dílčí úsek Km 0,000 00 – 0,350 00.



**Zhodnocení Úsek – A Km 0,000 00 – 0,300 00**

Úsek je situován v úsekovém staničení Km 0,000 00 (železniční přejezd ev. č. 325-020) – Km 0,350 00 (křižovatka s místní komunikací ulice Na Valech).

Na úseku se nachází kryt s trhlinami (trhliny podélné a příčné), síťovými trhlinami, výtluky v obrusné vrstvě a krytu, vysrávkami, apod.

Konstrukce vozovky je dle provedeného měření dostatečná pro dané dopravní zatížení a návrhovou dobu životnosti vozovky, vyjma úseku ve staničení Km 0,325 00, který vykazuje téměř nulovou zbytkovou životnost. Z hlediska stávajícího stavu porušení konstrukce vyžaduje vozovka opravu (obnovu) krytových vrstev (hutněných asfaltových vrstev). Lokálně v úseku Km 0,325 00 je nutno provést celkovou rekonstrukci vozovky (sanaci konstrukčních vrstev vozovky).

Návrh opravy vozovky předpokládá využití následujících konstrukčních vrstev a technologických postupů (vyjma úseku Km 0,325 00):

- 1) Frézování povrchu vozovky (hutněných asfaltových vrstev) v tloušťce 50 mm.
- 2) Očištění povrchu po frézování a vizuální kontrola.
- 3) Případné prořezání a ošetření trhlin v ložní a podkladních vrstvách vozovky.
- 4) Aplikace spojovacího postřiku PS-E 0,200 kg/m<sup>2</sup>.
- 5) Pokládka asfaltového betonu pro obrusné vrstvy ACO 11+ v tloušťce 50 mm.

Na zájmovém úseku se nalézají lokálně místa s vyššími průhyby naznačujícími sníženou únosnost vozovky a to zejména podkladních vrstev vozovky.

Tato místa se nacházejí ve staničení:

- Km 0,325 00 (místo mezi mostním objektem ev. č. 325-021 a křižovatkou s ulicí Na Valech).

V tomto místě lze doporučit provedení celkové rekonstrukce vozovky, resp. provedení lokální sanace konstrukčních vrstev vozovky (celkovou výměnu konstrukce vozovky).

**Pro zvýšení užitných vlastností vozovky v zájmovém úseku lze doporučit výměnu krytových vrstev vozovky, tj. obrusné a ložní vrstvy vozovky. Zesílení konstrukce vozovky v tomto úseku komunikace není nezbytně nutné provádět (průměrná tloušťka zesílení konstrukce vozovky byla stanovena na 10 mm, vyjma úseků kde byla doporučena celková rekonstrukce nebo sanace konstrukce vozovky).**

Provedený průzkum může sloužit jako podklad pro návrh opravy vozovky silnice II/325 v Nádražní ulici v Hostinném.

Pardubice, únor 2017

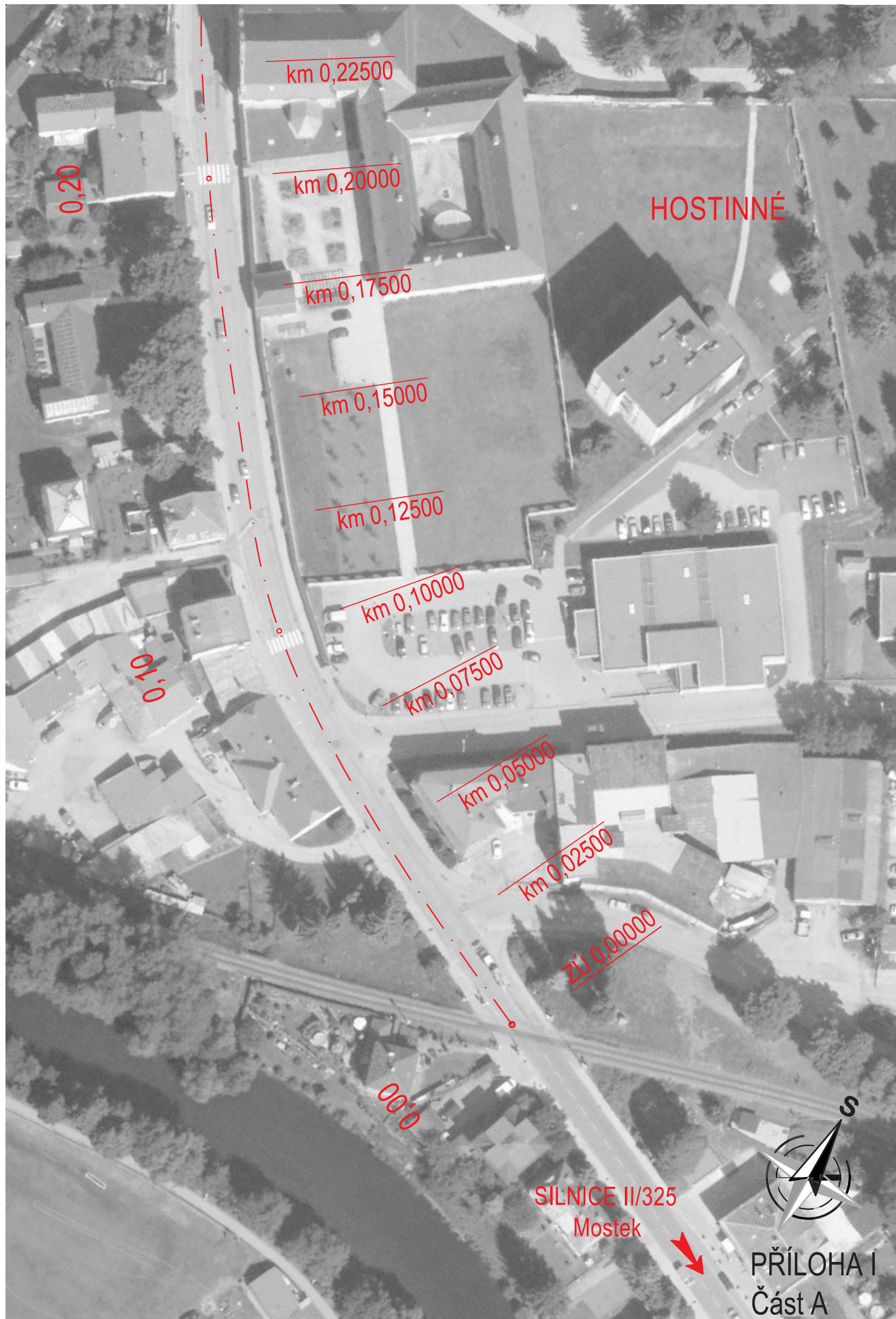
Ing. František Haburaj, Ph.D.



## **Příloha I:**

**Situování diagnostikovaného úseku**  
**silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice**

**Únor – 2017**







## **Příloha II:**

### **Naměřené průhyby vozovky (tabelární zobrazení)**

**Zobrazení a vyhodnocení naměřených průhybů a modulů pružnosti  
konstrukčních vrstev vozovky**

**Únor – 2017**

Silnice: II/325 Hostinné

II/325 Hostinné - Nádražní ulice

Úsek - A Km 0,000 00 - 0,350 00

Poloměr zat. desky: 150 mm

Referenční teplota: 15°C

Normováno na: 50 kN

Staničení [km]	Pořadí	Úsek	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [µm]									
				D0	D30	D45	D60	D90	D120	D150	D180	D210	D0-D90
				Krytové vrstvy voz.						Podloží vozovky			Podkladní vstvy voz.
0,000	3	A	0,707	464	397	330	266	160	102	73	57	43	304
0,025	1	A	0,707	495	395	333	279	189	128	90	64	47	305
0,050	1	A	0,707	306	237	193	158	104	71	50	38	34	202
0,075	2	A	0,707	316	246	195	151	84	51	37	29	23	233
0,100	3	A	0,707	375	283	227	182	116	79	56	41	33	258
0,125	1	A	0,707	431	277	203	154	94	65	48	37	33	338
0,150	2	A	0,707	319	248	201	163	104	71	51	40	33	215
0,175	2	A	0,707	372	285	232	188	127	91	68	52	44	245
0,200	2	A	0,707	310	240	195	157	103	71	50	40	33	208
0,225	2	A	0,707	323	239	187	148	93	62	46	36	30	229
0,250	3	A	0,707	194	156	134	114	84	64	51	40	34	110
0,275	1	A	0,707	141	125	114	105	85	69	57	45	38	56
0,310	2	A	0,707	253	205	174	146	101	71	54	41	35	152
0,325	2	A	0,707	755	448	333	256	153	99	69	51	44	602
0,350	3	A	0,707	395	309	252	205	132	87	63	47	40	263
Statistické vyhodnocení dat:													
Průměr:				363	272	220	178	115	79	57	44	36	248
Medián:				323	248	201	158	104	71	54	41	34	233
Maximum:				755	448	333	279	189	128	90	64	47	602
Minimum:				141	125	114	105	84	51	37	29	23	56
Směrodatná odchylka:				139	85	65	51	30	19	13	9	6	118
85 % kvantil:				460	387	322	251	151	98	69	52	44	305
50 % kvantil:				323	248	201	158	104	71	54	41	34	233

Silnice: II/325 Hostinné  
II/325 Hostinné - Nádražní ulice  
Úsek - A Km 0,000 00 - 0,350 00

Návrhová úroveň porušení: D1  
Délka návrhového období: 20  
Intenzita dopravy: 281 TNV/24hod  
Celkový počet přejezdů: 1128000 TNV

Staničení [km]	Pořadí	Úsek	Moduly pružnosti [MPa]			Zbytková životnost	Tloušťka zesílení	Klasifikační třída	TNV lim	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Chyby	
			ACO 11 + [15,0]	SDA [45,0]	Podloží								Průměr [%]	Průměr [um]
0,000	3	A	9056	44	139	20	0	1	1228000	0,781	1228000	0,781	3,96	7,17
0,025	1	A	9855	39	131	20	0	1	1534000	0,625	1534000	0,625	2,39	3,76
0,050	1	A	10876	111	189	20	0	1	6246000	0,154	6246000	0,154	1,42	0,93
0,075	2	A	9406	85	253	20	0	1	3019000	0,318	3019000	0,318	2,99	2,76
0,100	3	A	8303	84	179	20	0	1	1711000	0,56	1711000	0,56	2,13	1,96
0,125	1	A	3338	131	190	2,6	5	5	146000	6,548	1158000	0,827	2,06	1,65
0,150	2	A	10244	102	188	20	0	1	4591000	0,209	4591000	0,209	0,33	0,43
0,175	2	A	8040	115	143	20	0	1	2005000	0,478	2005000	0,478	1,37	1,31
0,200	2	A	10327	111	189	20	0	1	5170000	0,185	5170000	0,185	0,48	0,42
0,225	2	A	7876	122	204	20	0	1	2234000	0,429	2234000	0,429	0,98	0,73
0,250	3	A	19316	301	193	20	0	1	143841008	0,007	143841008	0,007	0,69	0,47
0,275	1	A	74833	216	186	20	0	1	1000000000	0	999998976	0	0,72	0,65
0,310	2	A	16574	134	184	20	0	1	35091000	0,027	35091000	0,027	0,36	0,23
0,325	2	A	1829	68	134	0,1	13	5	6000	138,963	1564000	0,613	6,35	9,79
0,350	3	A	8750	76	155	20	0	1	1801000	0,532	1801000	0,532	0,68	0,58
Statistické vyhodnocení dat:														
Průměr:			13908	116	177	18	1	2						
Medián:			9406	111	186	20	0	1						
Maximum:			74833	301	253	20	13	5						
Minimum:			1829	39	131	0	0	1						
Směrodatná odchylka:			16794	64	31	6	3	1						
85 % kvantil:			16004	134	192	20	0	1						
50 % kvantil:			9406	111	186	20	0	1						

Silnice: II/325 Hostinné  
II/325 Hostinné - Nádražní ulice  
Úsek - A Km 0,000 00 - 0,350 00

Staničení [km]	Pořadí	Úsek	Vypočtené průhyby [μm]												Longitude	Latitude	Altitude
			Epst1	Epst2	Epsz	D0	D30	D45	D60	D90	D120	D150	D180	D210			
0,000	3	A	1,49E-04	5,38E-05	1,61E-04	476,6	383,2	320,9	263,3	171,7	111,7	75,9	55,6	44,3	0	0	0
0,025	1	A	1,42E-04	5,13E-05	1,57E-04	488,4	399,2	338,2	280,8	187,1	123,4	83,9	60,8	47,6	0	0	0
0,050	1	A	1,08E-04	5,45E-05	1,45E-04	305,1	236,8	194,5	157,6	102,7	69,5	50,5	39,6	33,1	0	0	0
0,075	2	A	1,24E-04	3,97E-05	1,13E-04	320,2	241,1	192,6	150,5	89,7	55,1	37,2	28,3	23,6	0	0	0
0,100	3	A	1,39E-04	5,86E-05	1,60E-04	372,5	283,9	229,7	182,7	114,3	74,4	52,7	41	34,3	0	0	0
0,125	1	A	2,28E-04	8,76E-05	2,16E-04	430,6	277,5	204,8	151,8	90	61,4	47,1	38,9	33,4	0	0	0
0,150	2	A	1,14E-04	5,47E-05	1,47E-04	319,4	246,8	202	162,8	104,9	70,2	50,6	39,5	33	0	0	0
0,175	2	A	1,35E-04	7,96E-05	2,03E-04	371,1	284,6	233,2	189,2	125,7	87,8	65,8	52,7	44,4	0	0	0
0,200	2	A	1,12E-04	5,57E-05	1,48E-04	310,2	239,2	195,7	157,8	102,2	69	50,1	39,4	33	0	0	0
0,225	2	A	1,32E-04	6,00E-05	1,56E-04	322,5	237,6	188,7	148,1	92,1	61,3	45	36	30,5	0	0	0
0,250	3	A	5,75E-05	5,14E-05	1,26E-04	193,4	156,5	134	114,1	83,4	63	49,5	40,4	34	0	0	0
0,275	1	A	2,23E-05	2,62E-05	7,12E-05	139,5	125,8	115,4	104,9	85,1	68,6	55,5	45,4	37,8	0	0	0
0,310	2	A	7,62E-05	4,91E-05	1,30E-04	252,8	204,7	173,6	145,3	100,9	71,6	53,2	41,8	34,6	0	0	0
0,325	2	A	4,20E-04	1,27E-04	3,21E-04	747,1	466,9	334,7	239,5	132	86,1	65,5	54,4	47	0	0	0
0,350	3	A	1,38E-04	6,30E-05	1,73E-04	394,9	307,6	252,8	204,3	131,6	87,3	62,2	48,1	39,9	0	0	0

Statistické vyhodnocení dat:

Průměr:  
Medián:  
Maximum:  
Minimum:  
Směrodatná odchylka:  
85 % kvantil:  
50 % kvantil:

## **Příloha III:**

### **Naměřené průhyby vozovky (grafické zobrazení)**

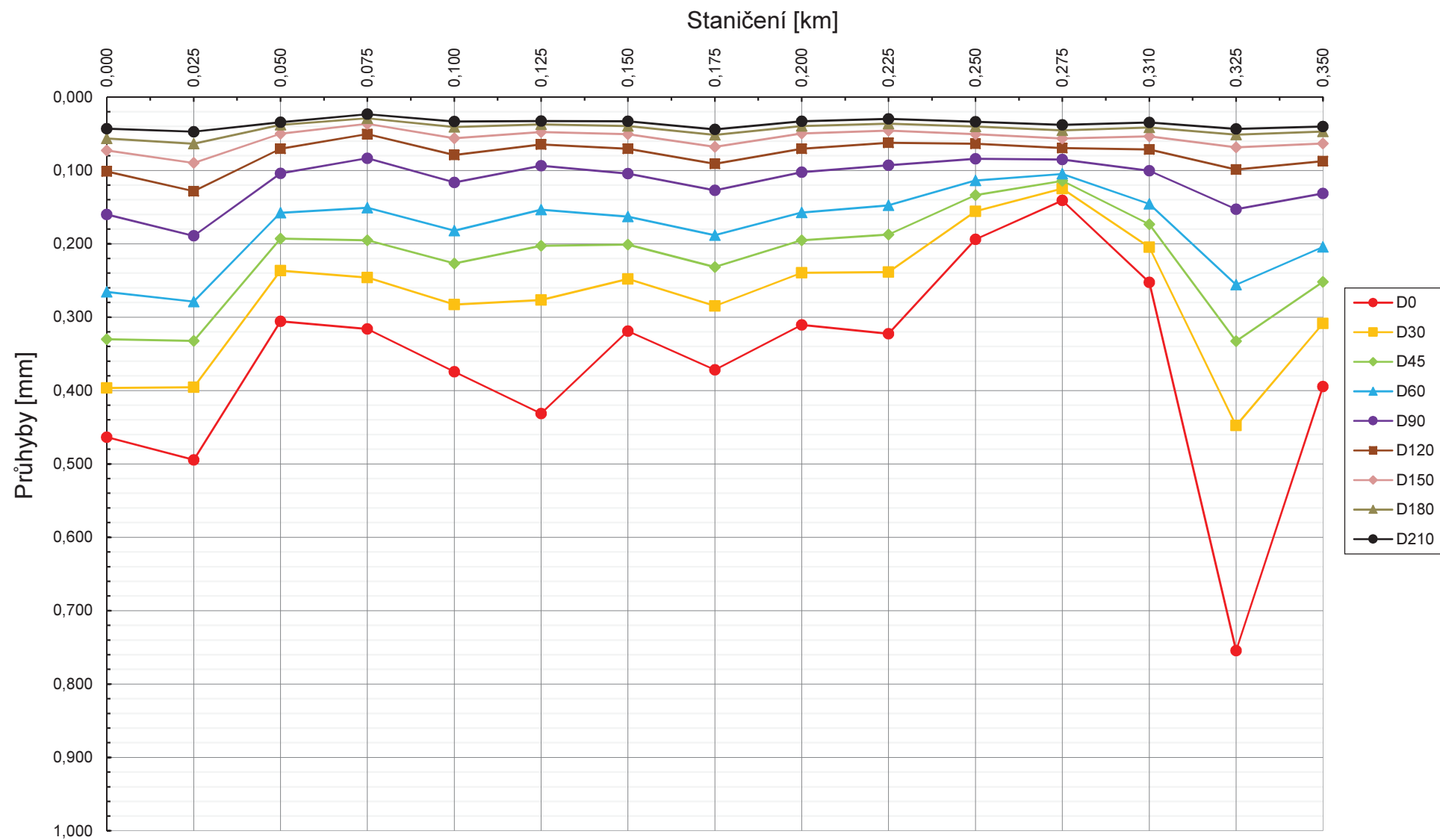
**Deflexní profil vozovky**

**Deflexní profil krytu, podkladních vrstev a podloží vozovky**

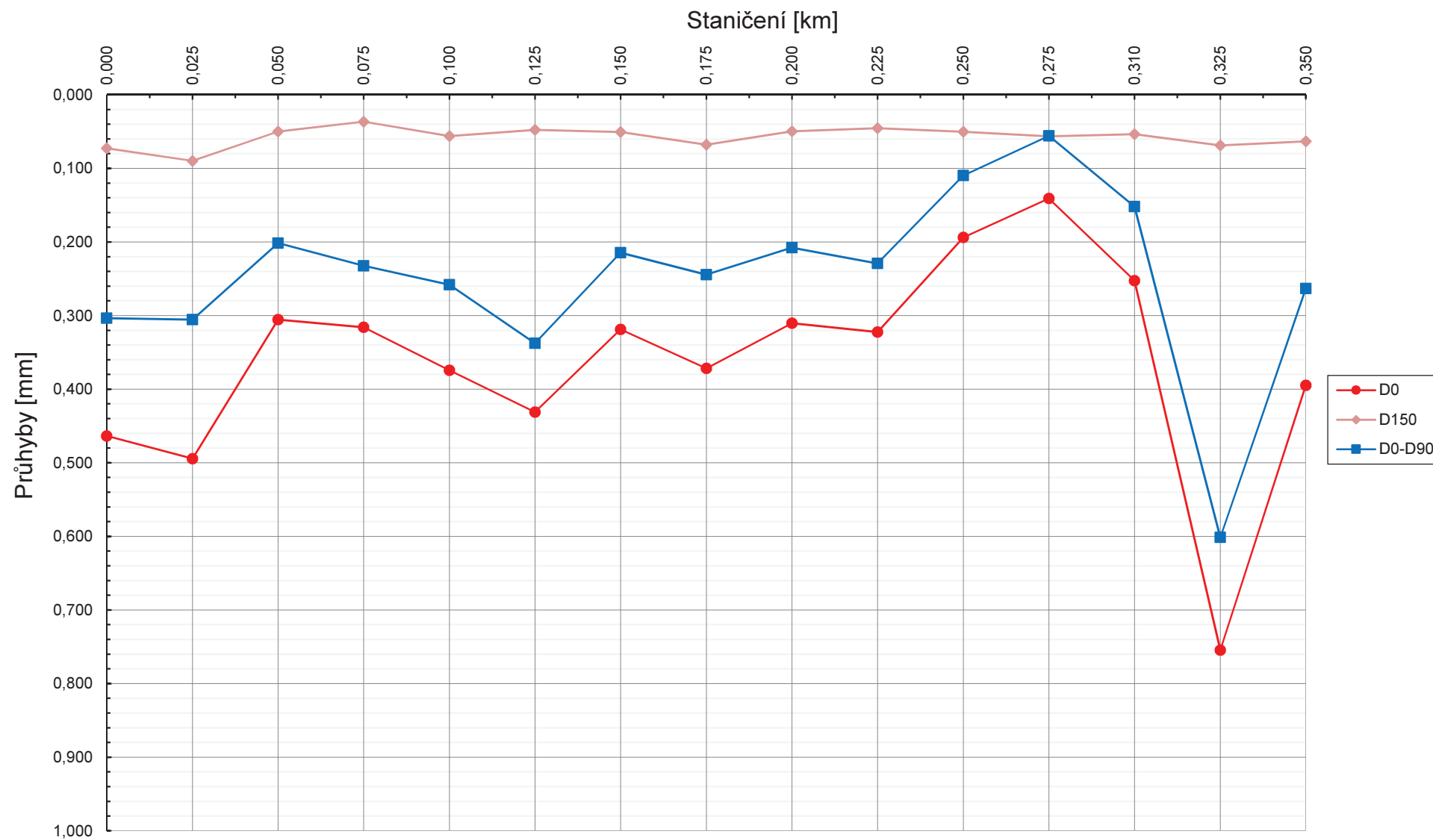
**Únor – 2017**



Deflexní profil vozovky - Silnice II/325 Hostinné - Nádražní ulice  
Úsek A - Km 0,000 00 - 0,350 00



Deflexní profil vozovky (krytu, podkladních vrstev a podloží) - Silnice II/325 Hostinné - Nádražní ulice  
Úsek A - Km 0,000 00 - 0,350 00

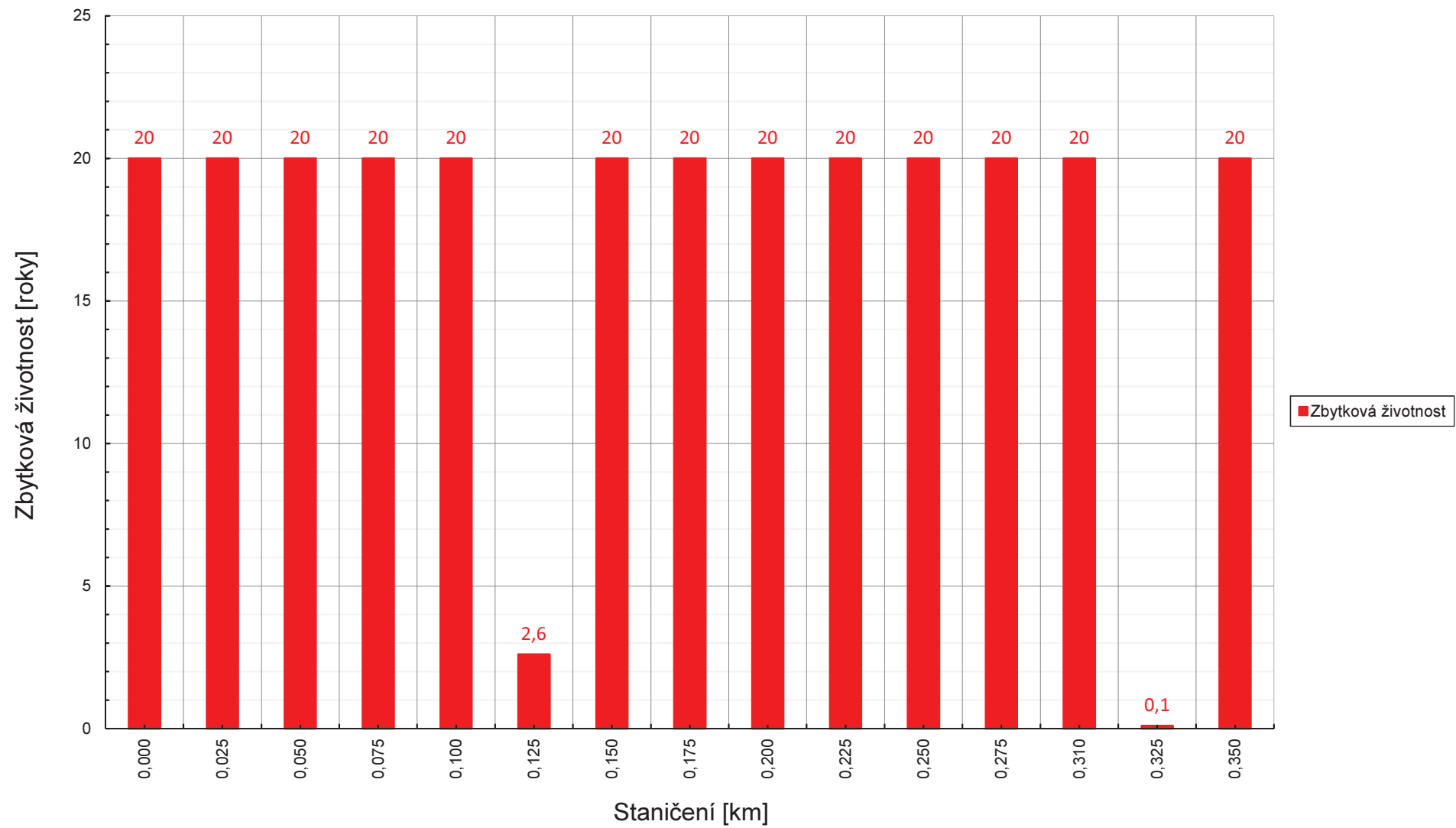


## **Příloha IV:**

### **Zbytková životnost vozovky (grafické zobrazení)**

Únor – 2017

Zbytková životnost vozovky - Silnice II/325 Hostinné - Nádražní ulice  
Úsek A - Km 0,000 00 - 0,350 00



**Příloha V:**

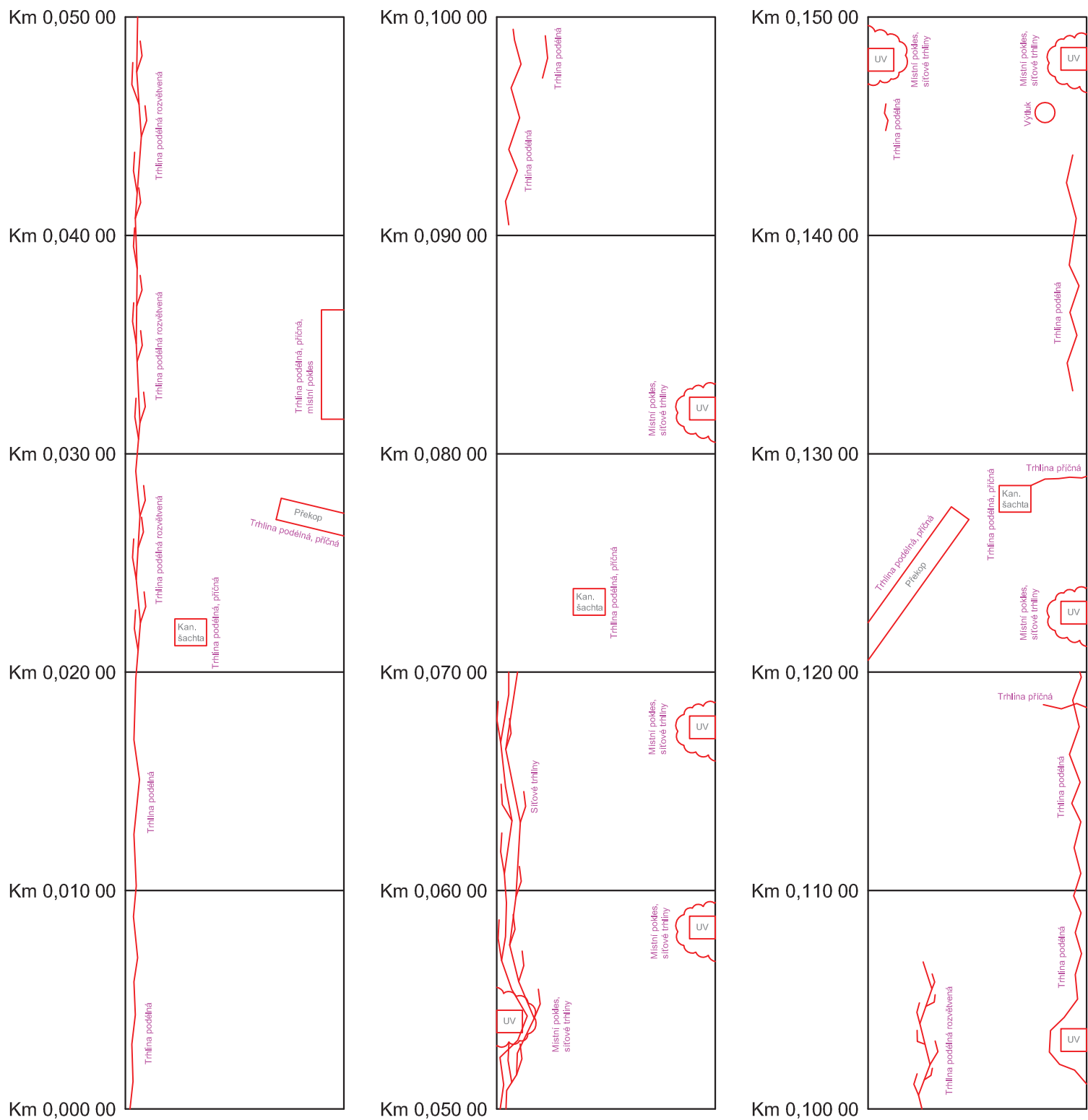
**Pasport poruch**  
**silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice**

**Únor – 2017**

# Pasport poruch

## Silnice II/325 Hostinné - Nádražní ulice

Km 0,000 00 - 0,150 00

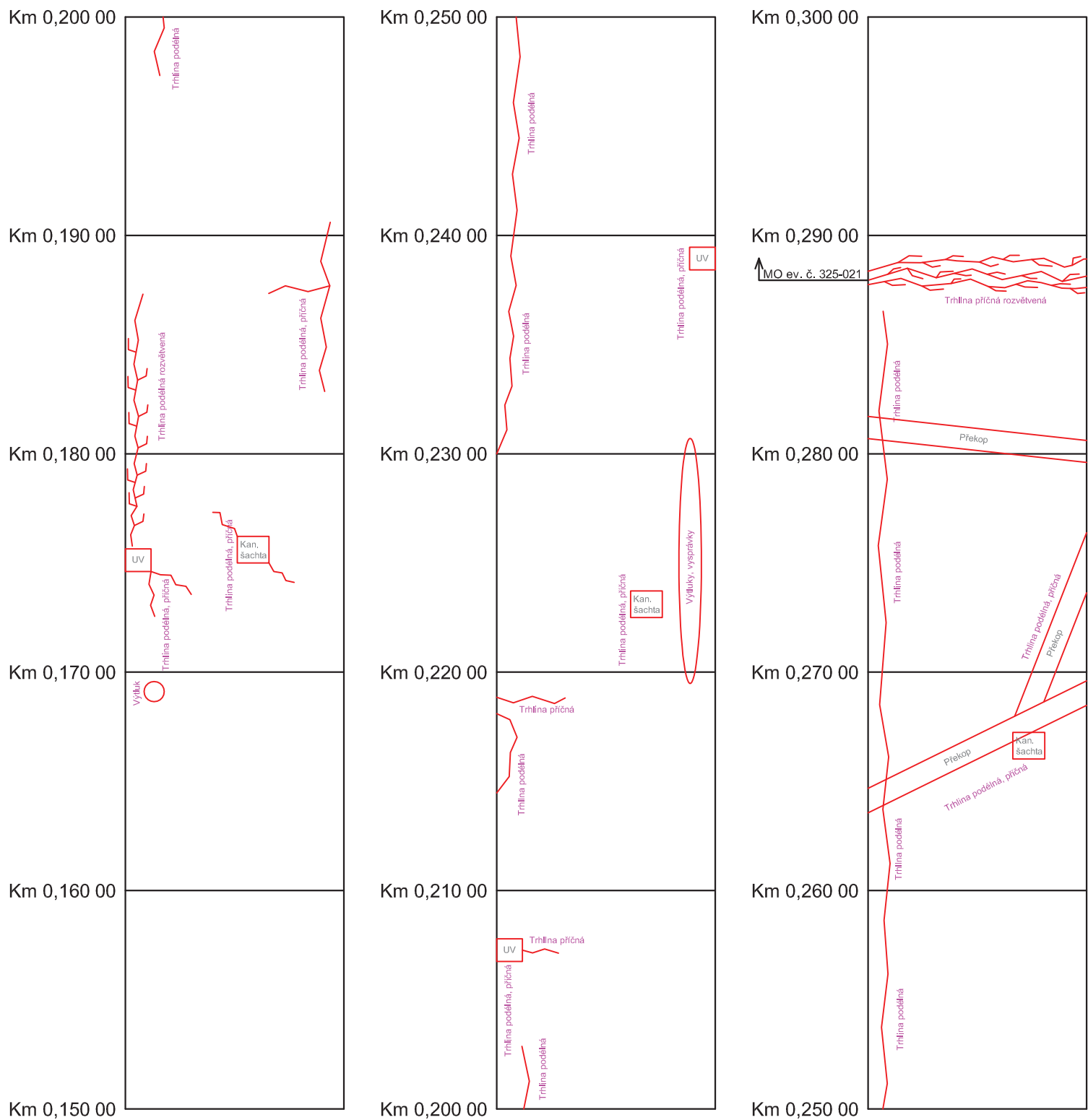




# Pasport poruch

## Silnice II/325 Hostinné - Nádražní ulice

Km 0,150 00 - 0,300 00



# Silnice II/325 Hostinné - Nádražní ulice

[illegible]

**Příloha VI:**

**Foto dokumentace**  
**silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice**

**Únor – 2017**

**Silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice**

**Úsek A – Km 0,000 00 – 0,350 00**



Obr. 1 Silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice, Úsek A – Km 0,000 00.



Obr. 2 Silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice, Úsek A – Km 0,050 00.





Obr. 3 Silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice, Úsek A – Km 0,100 00.



Obr. 4 Silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice, Úsek A – Km 0,150 00.





Obr. 5 Silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice, Úsek A – Km 0,200 00.



Obr. 6 Silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice, Úsek A – Km 0,250 00.





Obr. 7 Silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice, Úsek A – Km 0,300 00.



Obr. 8 Silnice II/325 Hostinné – Nádražní ulice, Úsek A – Km 0,350 00.