

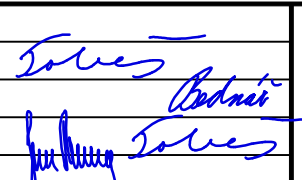

## SEZNAM PŘÍLOH:

F.4. DIAGNOSTIKA VOZOVKY

# F.4. DUSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	ING. LUKÁŠ TOBEŠ		 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. LUKÁŠ TOBEŠ			
TECHNICKÁ KONTROLA:	MILOŠ BEDNÁŘ, DiS.			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. LUKÁŠ TOBEŠ			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: PARDUBICKÝ	OKRES: ÚSTÍ NAD ORLICÍ	OBEC: LEŠTINA	STUPEŇ:	DUSP+PDPS
INVESTOR: PARDUBICKÝ KRAJ, KOMENSKÉHO NÁMĚSTÍ 125, 532 11 PARDUBICE			ZAK.ČÍSLO:	2630-22-3
AKCE: <b>OPRAVA SILNICE III/35720 DVOŘIŠTĚ – DOUBRAVICE</b>			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	2630
			DATUM:	05/2022
			FORMÁT:	A4
			MĚŘÍTKO:	–
OBJEKT: <b>F.4. DIAGNOSTIKA VOZOVKY</b>			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY:
OBSAH: <b>DIAGNOSTIKA VOZOVKY</b>				<b>F.4.</b>

# DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM A NÁVRH OPRAVY KONSTRUKCE VOZOVKY

**Zpráva č.: 44/22/CL/HK**  
*„Obnova silnice III/35720 Dvořiště - Doubravice“*



Objednatel:

MDS projekt s.r.o.  
Försterova 175  
566 01 Vysoké Mýto

Zhotovitel:

M.I.S. a.s.  
Resslova 956/13  
500 02 Hradec Králové

Hradec Králové, duben 2022

Výtisk č.

## OBSAH

---

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
1.1. Průzkum .....	3
1.2. Objednatel.....	3
1.3. Zpracovatel.....	3
2. PODKLADY .....	4
3. ZADÁNÍ PRŮZKUMU .....	5
4. PROVEDENÝ PRŮZKUM .....	5
4.1. Popis hodnocené komunikace .....	5
4.2. Návrhová úroveň porušení, dopravní zatížení .....	6
4.3. Vizuální prohlídka stavu komunikace.....	6
4.4. Skladba konstrukce vozovky .....	6
4.5. Vyhodnocení obsahu PAU v pojivu asfaltových vrstev .....	8
4.6. Popis výpočtu a posouzení naměřených dat FWD .....	9
4.7. Zhodnocení porušení vozovky.....	11
4.8. Návrh opravy konstrukce vozovky .....	11
4.9. Závěr se shrnutím výsledků návrhu opravy.....	14
<b>PŘÍLOHA A FOTODOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ A SOND.....</b>	<b>15</b>
<b>PŘÍLOHA B MĚŘENÍ PRŮHYBŮ FWD A VYHODNOCENÍ .....</b>	<b>21</b>
<b>PŘÍLOHA C ROZBOR ZEMINY .....</b>	<b>30</b>
<b>PŘÍLOHA D STANOVENÍ OBSAHU PAU .....</b>	<b>36</b>

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### 1.1. Průzkum

Název akce:	Diagnostický průzkum a návrh opravy konstrukce vozovky <i>Obnova silnice III/35720 Dvořiště - Doubravice</i>
Místo průzkumu:	Silnice III/357 20 Dvořiště - Doubravice Okres: Ústí nad Orlicí Kraj: Pardubický
Datum provedení průzkumu:	28. 3. - 26. 4. 2022
Druh průzkumu:	Diagnostický průzkum konstrukce vozovky s návrhem opravy

### 1.2. Objednatel

**MDS projekt s.r.o.**  
Försterova 175  
566 01 Vysoké Mýto

### 1.3. Zpracovatel

**M.I.S. a.s.**  
Resslova 956/13  
500 02 Hradec Králové  
IČ: 421 95 683  
DIČ: CZ421 95 683  
Telefon: +420 495 842 111  
E-mail: [info@mishk.cz](mailto:info@mishk.cz)  
Web: [www.mishk.cz](http://www.mishk.cz)  
Odpovědný zpracovatel: Ing. Martin Bušík  
Jan Rozehnal, DiS.


## 2. PODKLADY

---

Jako podklad sloužila objednávka č. OV-41/2022 ze dne 10. 03. 2022 se zadáním průzkumu.

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 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
- TP 209 Recyklace asfaltových vrstev netuhých vozovek na místě za horka
- TP 225 Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)
- TKP Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací
- Vyhláška 130/2019 Sb. Vyhláška o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem

Protokoly:

- Protokol o zkoušce č. 343/22/CSL/HK
- Protokol o zkoušce č. PR2235650

Další podklady:

- Celostátní sčítání dopravy ŘSD – 2020

### 3. ZADÁNÍ PRŮZKUMU

---

Objednatel byl u zpracovatele objednán průzkum konstrukce vozovky včetně návrhu opravy konstrukce vozovky komunikace silnice III/35720 spojující obce Dvořiště a Doubravice.

Zadání:

- zjištění konstrukčních vrstev vozovky – popis a tloušťky asfaltem stmelených a podkladních vrstev
- vizuální prohlídka
- zatřídění zemin z podloží dle ČSN 73 6133
- měření únosnosti vozovky FWD s výpočtem zbytkové životnosti
- stanovení obsahu PAU v asfaltové směsi dle Vyhlášky č. 130/2019 Sb.
- vypracování závěrečné zprávy

Specifikace lokality:

- silnice III. třídy číslo III/35720, KM 0,000 – 1,630 (pracovní staničení KM 0,000 – 1,630)
- délka 1 630 m

### 4. PROVEDENÝ PRŮZKUM

---

#### 4.1. Popis hodnocené komunikace

Cílem zprávy je posouzení stávajícího stavu konstrukce vozovky a návrh nového složení konstrukce vozovky silnice III/357 20 v celkové délce 1 630 m, viz obrázek 1, která bude rekonstruována. Posuzovaný úsek silnice III/357 20 začíná na křižovatce se silnicí II/357 v obci Dvořiště, provozní staničení KM 0,000 (pracovní KM 0,000) a končí po 1 630 metrech v napojení na již rekonstruovaný úsek silnice III/35720 v obci Doubravice, v provozním staničení KM 1,630 (pracovní staničení 1,630). Silnice je dvoupruhová obousměrná pozemní komunikace šíře v průměru 5,5 m. Vede převážně extravilánem mezi obcemi Dvořiště a Doubravice. Odvodnění komunikace je zajištěno podélným a příčným sklonem do okolního terénu.



Obrázek 1 Lokalizace posuzované komunikace III/357 20



## 4.2. Návrhová úroveň porušení, dopravní zatížení

Vzhledem k dopravnímu významu silnice III. třídy je komunikace zařazena do návrhové úrovně porušení D1. Dopravní zatížení je udáváno hodnotou průměrné denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel. Celostátní sčítání dopravy v roce 2020 na tomto zájmovém úseku nebylo provedeno. Odborným odhadem byla určena hodnota 30 TNV/24 hod., což odpovídá třídě dopravního zatížení V (15- 100 TNV denně v obou směrech).

## 4.3. Vizuální prohlídka stavu komunikace

Na obrusné vrstvě vozovky se v zájmovém úseku nacházejí poruchy ze všech skupin – tj. ztráta hmoty, trhliny i deformace. Některé poruchy se nacházejí samostatně, převážně se však jedná o kombinaci více poruch najednou.

Nejčastější poruchou jsou trhliny podélné rozvětvené, nepravidelné hrboly, výtluky, vysprávkky, síťové trhliny a zvýšená krajnice vozovky spojená s nefunkčními zanesenými příkopy. Kompletní pasportizace poruch nebyla objednatelem požadována.

## 4.4. Skladba konstrukce vozovky

Pro ověření tloušťky a skladby konstrukčních vrstev vozovky bylo v celé délce posuzovaného úseku silnice III/35720 provedeno 5 jádrových vývrtů o průměru 150 mm a 5 penetračních sond o průměru 100 mm. Průzkum konstrukce byl proveden do hloubky cca 1000 mm. Podrobný popis skladby konstrukčních vrstev z provedených jádrových vývrtů a sond je uveden v tabulce 1 a graficky na obrázku 2.

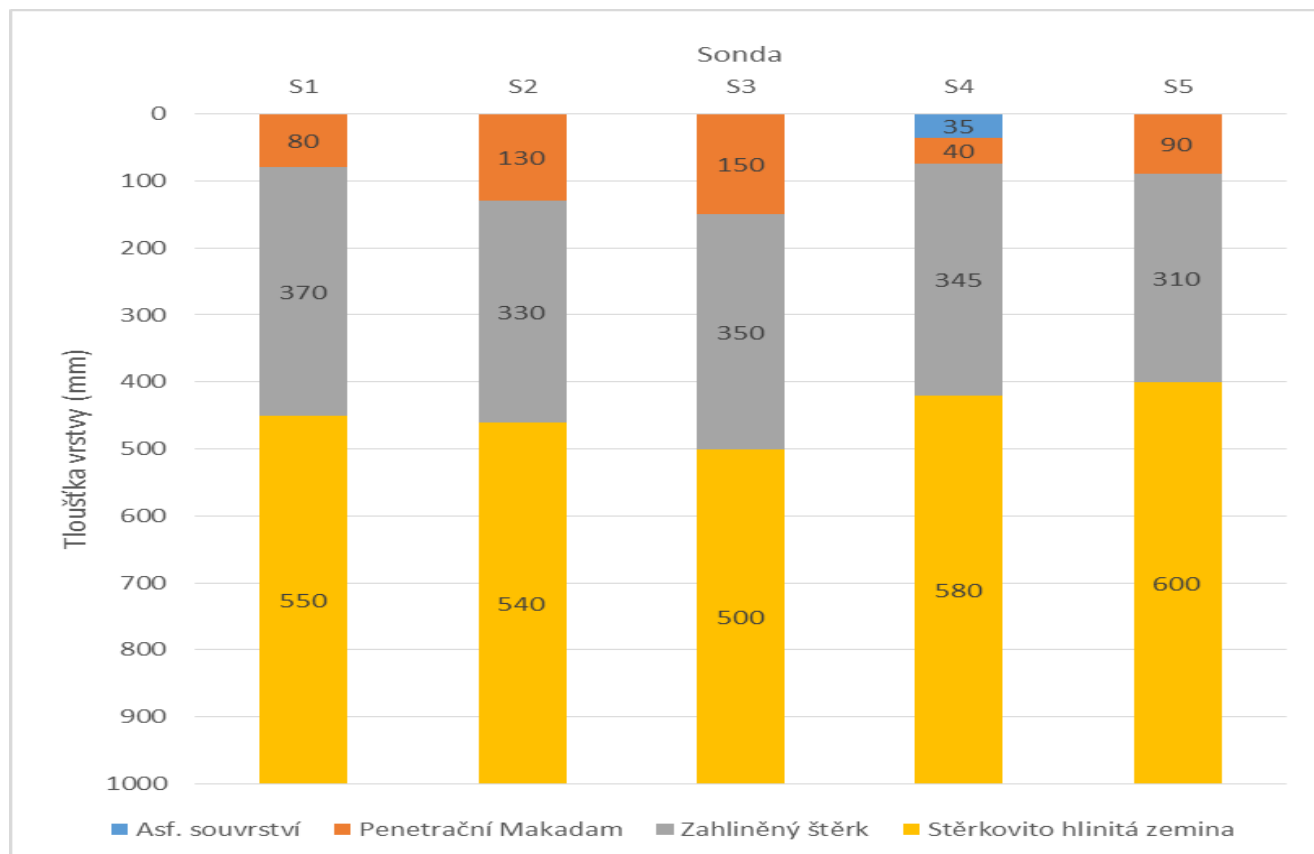
**Tabulka 1 Tloušťky a popis konstrukčních vrstev v místech vrtaných sond silnice III/35720**

Sonda	Staničení (pracovní)	Asf. souvrství	Penetrační makadam	Zahliněný štěrk	Stěrkovito hlinitá zemina	Poznámka
S1	0,180		0-80	80-450	450-1000	pravá strana; 0,6 m od kraje
S2	0,560		0-130	130-460	460-1000	levá strana; 0,5 m od kraje
S3	0,790		0-150	150-500	500-1000	pravá strana; 0,6 m od kraje
S4	1,030	0-35	35-75	75-420	420-1000	levá strana; 0,6 m od kraje
S5	1,510		0-90	90-400	400-1000	pravá strana; 0,8 m od kraje

Pozn.: hodnoty v tab. v mm (od-do)

- Tloušťka zjištěné asfaltem stmelené vrstvy v místě vysprávký (sonda S4) je 35 mm.
- Tloušťka zjištěné obrusné vrstvy PM se pohybuje mezi 40 – 150 mm (v průměru 100 mm).
- Tloušťka zjištěné nestmelené podkladní vrstvy ze zahliněného štěrku se pohybuje mezi 310 – 370 mm (v průměru 340 mm).
- Podloží vozovky tvoří štěrkovitá zemina typu G4 GM
- Poměr únosnosti CBR zeminy z podloží směsného vzorku sond S1, S2 a S3 má hodnotu 2,7 %, ze směsného vzorku sond S4 a S5 má hodnotu CBR 2,4%.

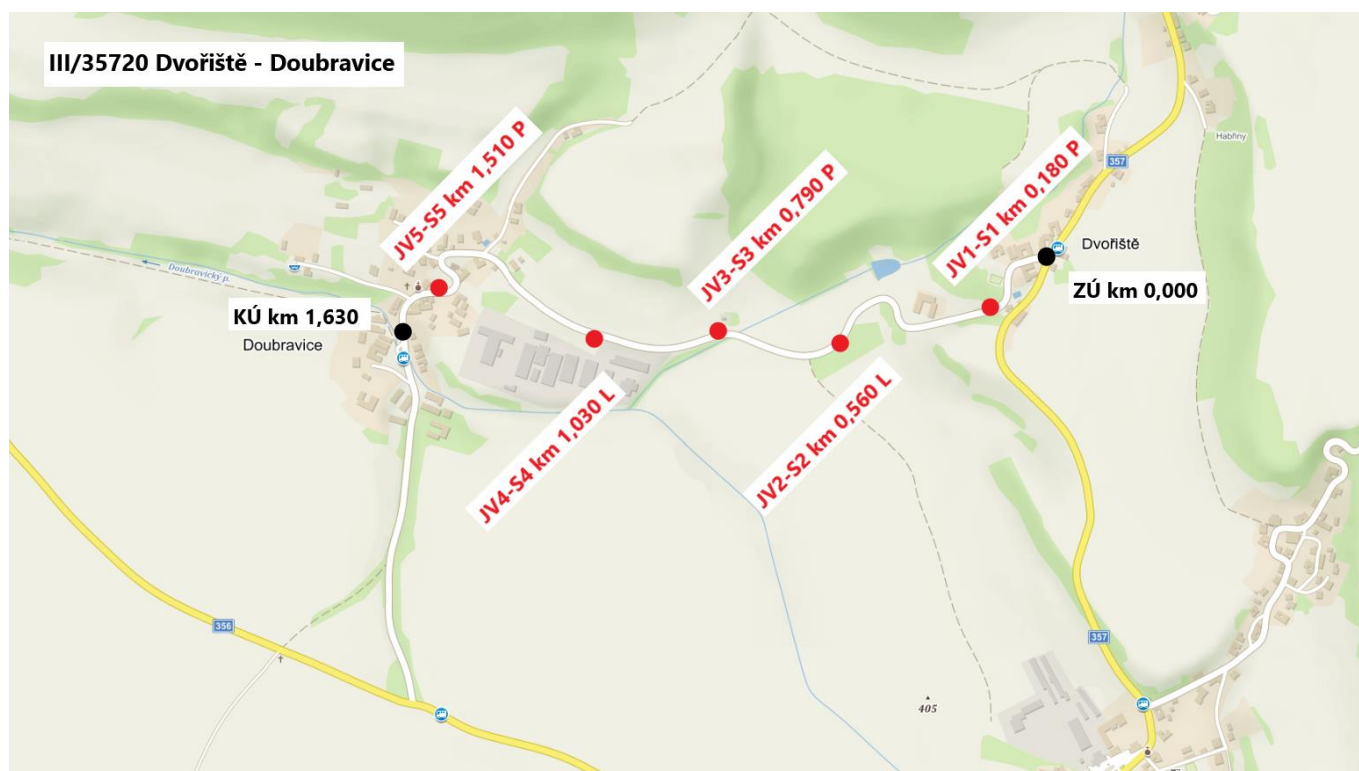
**Obrázek 2 Graf tloušťky konstrukčních vrstev vrtaných sond silnice III/35720**





Obrusná vrstva krytu je tvořena vrstvou z penetračního makadamu PM průměrné tloušťky 100 mm. Pod ní byla zaznamenána nestmelená podkladní vrstva ze štěrkodrtě frakce 0/63, která je kontaminována zahliněním. V aktivní zóně vozovky byla zjištěna zemina typu SG GM štěrk hlinitý. Zemina G4 GM je namrzavá až nebezpečně namrzavá zemina, která je podmíněčně vhodná do násypu i do podloží vozovky. Předpokládané charakteristiky zeminy jsou uvedeny v TP 170. Modul přetvárnosti  $E_{def,2}$  by se měl pohybovat mezi 25 MPa až 60 MPa, poměr únosnosti po uložení ve vodě 5 % až 30 %. Byly homogenizovány dva směsné vzorky zeminy – první směsný vzorek ze sond S1, S2 a S3 a druhý směsný vzorek z odebraných sond S4 a S5. Na směsných vzorcích byla provedena klasifikace zemín z úrovně podloží vozovky a byla stanovena hodnota CBR - protokol o provedených zkouškách v příloze C.

*Obrázek 3 Lokalizace vrtaných sond silnice III/35720*



#### 4.5. Vyhodnocení obsahu PAU v pojivu asfaltových vrstev

Z jádrových vývrtů – JV1 a z JV5 byly odebrány vzorky PM na stanovení obsahu PAU v asfaltové směsi. Tyto byly rozděleny a následně připraveny a předány k rozborům do akreditované laboratoře č. 1163 ALS Czech Republic, s.r.o. Jednalo se celkem o 2 vzorky, z každého vývrtu po jednom. Výsledky stanovení obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků jsou uvedeny v tabulce 2. Podrobné výsledkové protokoly zkoušek v příloze D.

Tabulka 2 Výsledky stanovení obsahu PAU silnice III/35720:

Číslo vzorku	ozn. vývrtu/vrstva	tl. (mm)	Typ asfaltové vrstvy	Obsah PAU (mg/kg sušiny)	Kvalitativní třída
1	1/1	80	pentrační makadam	<3,20	ZAS-T1
2	5/1	40	pentrační makadam	6,30	ZAS-T1

Kvalitativní třída	Počet vzorků
ZAS - T1	2
ZAS - T2	0
ZAS - T3	0
ZAS - T4	0
celkem	2

Vyhl. 130/2019

suma 16 PAU

	Kvalitativní třída			
	ZAS-T1	ZAS-T2	ZAS-T3	ZAS-T4
<b>Celkové množství polyaromatických uhlovodíků (PAU)</b>	≤12	12<x≤25	25<x≤300	>300

pozn.: hodnoty v mg/kg sušiny

Dle vyhlášky 130/2019 Sb. Vyhláška o kritériích, při jejichž splnění je asfaltová směs vedlejším produktem nebo přestává být odpadem se znovuzískaná asfaltová směs kvalitativní třídy ZAS-T1 nestává odpadem, ale je vedlejším produktem pokud se použije dle následující tabulky.

Tabulka 2 Možnosti využití znovuzískané asfaltové směsi kvalitativní třídy ZAS-T1

Použití/kvalitativní třída	ZAS-T1
Výroba asfaltové směsi vyráběné za horka, za tepla nebo za studena	ANO
Nestmelená podkladní vrstva pozemní komunikace, letištní, manipulační nebo obdobné dopravní plochy	ANO
Nestmelená podkladní vrstva pozemní komunikace, letištní, manipulační nebo obdobné dopravní plochy v <i>ochranném pásmu vodního zdroje</i>	ANO
Ochranná vrstva pozemní komunikace či letištní nebo obdobné dopravní plochy	ANO
Nestmelená ochranná vrstva pozemní komunikace či letištní nebo obdobné dopravní plochy v <i>ochranném pásmu vodního zdroje</i>	ANO
Konstrukce zemního tělesa pozemní komunikace nebo stavby železniční trati	ANO
Nestmelená konstrukční vrstva polních a lesních cest	ANO
Nestmelená konstrukční vrstva polních a lesních cest v <i>ochranném pásmu vodního zdroje</i>	ANO
Hydraulicky stmelená podkladní vrstva pozemní komunikace, letištní nebo obdobné dopravní plochy či konstrukce železniční trati	ANO
Technologie recyklace za studena na místě	ANO

## 4.6. Popis výpočtu a posouzení naměřených dat FWD

Měření únosnosti vozovky bylo provedeno v souladu s TP 87 rázovým zatěžovacím zařízením RODOS 10001, zatížením jehož hodnota je přibližně ekvivalentní s dotykovým tlakem návrhové nápravy (tzn. 0,65 MPa). Průhyby jsou

zaznamenány na sedmi snímačích, jejichž umístění je ve vzdálenostech 0, 300, 450, 600, 900, 1200, 1500, 1800 a 2100 mm od středu zatěžovací desky.

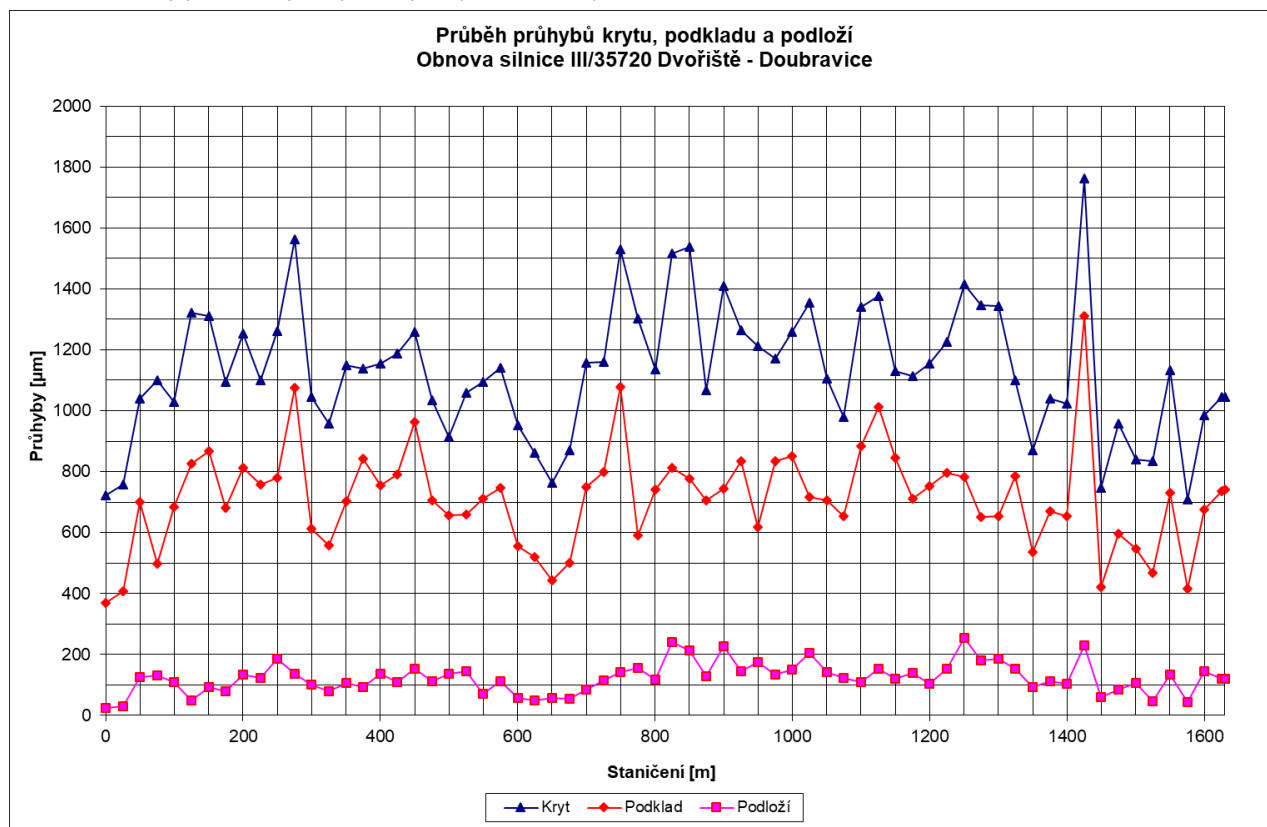
Naměřené hodnoty průhybů na všech snímačích jsou uvedeny v tabulkách v příloze **B** této zprávy. Průběh průhybů zaznamenaných na všech snímačích na sledovaném úseku je pro ilustraci znázorněn v grafické podobě v grafech č.1. V grafech č. 2 jsou vykresleny průběhy průhybů d1 - charakterizujícího mechanickou účinnost krytu vozovky, d2 - charakterizující mechanickou účinnost podkladních vrstev a d7 - charakterizujícího mechanickou účinnost podloží.

Z naměřených hodnot průhybů v teplotních podmínkách zjištěných při měření se vypočítávají pomocí zpětného výpočtu rázové moduly pružnosti jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky opravené na návrhovou teplotu. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulkách č. 1 přílohy B.

Vypočtené hodnoty rázových modulů pružnosti na každém bodě a dopravní zatížení jsou dále vstupními veličinami analytického výpočtu zbytkové doby životnosti. V případě, že není známo dopravní zatížení, provádí se výpočet zatížitelnosti, tj. stanoví se počet TNV pro stanovenou dobu životnosti, které vozovka unese. Tyto hodnoty jsou uvedeny v příloze v tabulkách č. 2. Dále jsou zde uvedeny deformační charakteristiky vrstev, limitní počty vozidel, relativní porušení, kritická vrstva a přehled chyb výpočtu dle požadavků TP 87 „Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek“.

Průhyby vozovky silnice III/35720 zjištěné na snímači přímo v místě působení rázového pulzu se pohybují od 708  $\mu\text{m}$  do 1761  $\mu\text{m}$ , průměrná hodnota je 1132  $\mu\text{m}$ .

**Obrázek 4 Graf průběhů průhybů krytu, podkladu a podloží silnice III/35720**



Podrobné výsledky z provedeného měření únosnosti jsou v příloze B.

## 4.7. Zhodnocení porušení vozovky

Posuzovaný úsek silnice III/35720 lze z hlediska stavu povrchu a rozsahu poruch jako celek hodnotit klasifikačním stupněm 5, což vyžaduje nutné provedení opravy vozovky. Z hlediska zbytkové doby životnosti lze úsek silnice III/35720 jako celek hodnotit také klasifikačním stupněm 5. Na základě měření únosnosti FWD a velikosti dopravního zatížení vozovka silnice III/35720 vykazuje zbytkovou dobu životnosti 0,5 roku.

## 4.8. Návrh opravy konstrukce vozovky

Návrh nové skladby konstrukce vozovky vychází ze stávající skladby konstrukce zjištěné jádrovými vývrty a vrtanými sondami, měření průhybů zařízením FWD, pasportizace poruch, charakteristiky konstrukčních materiálů a rozborů zemín v podloží vozovky.

Pro posouzení konstrukce vozovky byly uvažovány uvedené podmínky:

- délka navrhovaného období: **25 let**
- návrhová úroveň porušení: **D1**
- návrhová hodnota celkového počtu TNV za návrhové období  $T_{NV,cd}$ : **149 878**
- třída dopravního zatížení: **V**
- koeficient růstu dopravy na začátku návrhového období: **1,04**
- koeficient růstu dopravy na konci návrhového období: **1,15**
- součinitel pro obousměrné komunikace s jedním jízdním pruhem v jednom směru  $C_1$  = **0,5**
- součinitel vyjadřující fluktuaci stop  $C_2$  = **0,7** (pro ostatní úrovně porušení a TDZ)
- součinitel spektra hmotnosti náprav  $T_{NV}$   $C_3$  = **0,50** (netuhé vozovky – běžné dopravní zatížení)
- součinitel vlivu rychlosti pohybu  $T_{NV}$   $C_4$  = **2,0** (zastavování vozidel a rychlost nižší než 50 km/h)
- dokonalý styk na všech vrstvách
- hodnota charakteristického indexu mrazu: **400 °C**
- podloží: **nebezpečně namrzavé**
- vodní režim: **pendulární**
- Návrhová hodnota modulu zeminy v podloží: **33,23 MPa**;
- Poissonovo číslo: **0,400**;
- zatížení návrhové nápravy: **100 kN**;
- počet kol se zdvojenými pneumatikami: **2**;
- vzdálenost středu dotykových ploch: **0,344 m**;
- poloměr zatěžovacích ploch: **0,1203 m**;
- dotykový tlak (intenzita svislého rovnoměrného zatížení): **0,55 MPa**.

Konstrukce vozovek byly posouzeny programem Laymed TP 170 (ČSN EN).

Návrh byl zpracován a posouzen ve dvou variantách.

### VARIANTA III/357 20 - A

- odstranění stávajících konstrukčních vrstev v tloušťce 450 mm,
- urovnání a zhuštění stávajícího podloží, požadovaná hodnota modulu přetvárnosti  $E_{def,2}$  45 MPa,
- v případě potřeby při nesplnění požadované hodnoty  $E_{def,2}$  provést sanaci podloží výměnou stávajícího materiálu za vhodný dle ČSN 73 6133 v tloušťce min. 400 mm,
- provedení spodní podkladní vrstvy ze štěrkodrti ŠD<sub>B</sub> frakce 0/63 v tloušťce 200 mm dle ČSN EN 13285, ČSN 73 6126-1

- provedení horní podkladní vrstvy ze štěrkodrti ŠD<sub>A</sub> frakce 0/63 v tloušťce 150 mm dle ČSN EN 13285, ČSN 73 6126-1
- pokládka podkladní vrstvy ACP 16 + 50/70 v tl. 70 mm dle ČSN 73 6121 resp. ČSN EN 13108-1,
- spojovací postřik dle ČSN 73 6129, PS-C; 0,30 kg.m<sup>-2</sup> zbytkového pojiva,
- pokládka obrusné vrstvy ACO 11+ 50/70 v tl. 40 mm dle ČSN 73 6121 resp. ČSN EN 13108-1.

**Skladba vozovky variantu III/357 20 - A:**

Podúsek č.	<b>A</b>
Staničení	<b>km 0,000 - km 1,630</b>

<b>Stávající konstrukce</b>	<b>mm</b>
Penetrační makadam	75 - 150
Nestmelené vrstvy	310 - 370
CELKEM	400 - 500

<b>Návrh konstrukce vozovky</b>	<b>mm</b>
ACO 11 + 50/70; ČSN EN 13108-1; ČSN 73 6121	40
PS-C; 0,30 kg.m <sup>-2</sup> zbytkového pojiva	
ACP 16 + 50/70; ČSN EN 13108-1; ČSN 73 6121	60
ŠD <sub>A</sub> 0/63, ČSN EN 13285; ČSN 73 6126-1; ČSN EN 13285	150
ŠD <sub>B</sub> 0/63, ČSN EN 13285; ČSN 73 6126-1; ČSN EN 13285	200
Nestmelené vrstvy (původní)	0 - 50
CELKEM	min. 450

**odstranění stávajících konstrukčních vrstev 450 mm**  
**provedení nových nestmelených podkladních vrstev 350 mm**  
**pokládka asfaltových vrstev 100 mm**  
**navýšení nivelety 0 mm**

**Délka návrhového období 25 let**  
**30 TNV za den**  
**149 878 TNV za návrhové období**  
**TDZ V**

Posouzení konstrukce vozovky		Návrhové období 25 let	
	mezí hodnota	zjištěná hodnota	hodnocení
Relativní poškození vozovky	0,85	0,206	vyhovuje
Relativní poškození podloží	0,85	0,546	vyhovuje



**VARIANTA III/357 20 – B**

- provedení recyklace za studena na místě RS CA 0/63 v tl. 150 mm dle TP 208,
- infiltrační postřik dle ČSN 73 6129, PI-C; 0,70 kg.m<sup>-2</sup> zbytkového pojiva,
- pokládka podkladní vrstvy ACP 16+ 50/70 v tl. 50 mm dle ČSN 73 6121 resp. ČSN EN 13108-1,
- spojovací postřik dle ČSN 73 6129, PS-C; 0,30 kg.m<sup>-2</sup> zbytkového pojiva,
- pokládka obrusné vrstvy ACO 11+ 50/70 v tl. 40 mm dle ČSN 73 6121 resp. ČSN EN 13108-1.

**Skladba vozovky varianta III/357 20 - B:**

Podúsek č.	<b>B</b>
Staničení	<b>km 0,000 - km 1,630</b>
<b>Stávající konstrukce</b>	<b>mm</b>
Penetrační makadam	75 - 150
Nestmelené vrstvy	310 - 370
CELKEM	400 - 500
<b>Návrh konstrukce vozovky</b>	<b>mm</b>
ACO 11 + 50/70; ČSN EN 13108-1; ČSN 73 6121	40
PS-C; 0,30 kg.m <sup>-2</sup> zbytkového pojiva	
ACP 16 + 50/70; ČSN EN 13108-1; ČSN 73 6121	50
PI; 0,70 kg.m <sup>-2</sup> zbytkového pojiva	
Recyklace za studena na místě RS CA 0/63; TP 208	150
Nestmelené vrstvy (původní)	250 - 350 (290)
CELKEM	min. 490

**recyklace za studena na místě TP 208 150 mm**  
**pokládka asfaltových vrstev 90 mm**  
**navýšení nivelety 90 mm**

**Délka návrhového období 25 let**  
**30 TNV za den**  
**149 878 TNV za návrhové období**  
**TDZ V**

Posouzení konstrukce vozovky		Návrhové období 25 let	
	mezní hodnota	zjištěná hodnota	hodnocení
Relativní poškození vozovky	0,85	0,051	vyhovuje
Relativní poškození podloží	0,85	0,196	vyhovuje

## 4.9. Závěr se shrnutím výsledků návrhu opravy

Provedená diagnostika a její vyhodnocení navrhuje pro řešený úsek komunikace silnice III/35720 mezi obcemi Dvořiště a Doubravice dva návrhy opravy.

Varianta III/35720 - A řeší opravu konstrukce vozovky provedením kompletní výměny všech konstrukčních vrstev vozovky s případnou sanací podloží. V tomto případě by zůstala zachována stávající výšková poloha nivelety.

Varianta III/35720 – B řeší opravu konstrukce vozovky provedením technologie recyklace za studena na místě v tl. 150 mm jako nové stmelené podkladní vrstvy a pokládkou nových asfaltem stmelených krytových vrstev v celkové tloušťce 90 mm. V této variantě opravy by došlo k navýšení stávající výškové polohy nivelety o 90 mm.

V Hradci Králové 28. dubna 2022

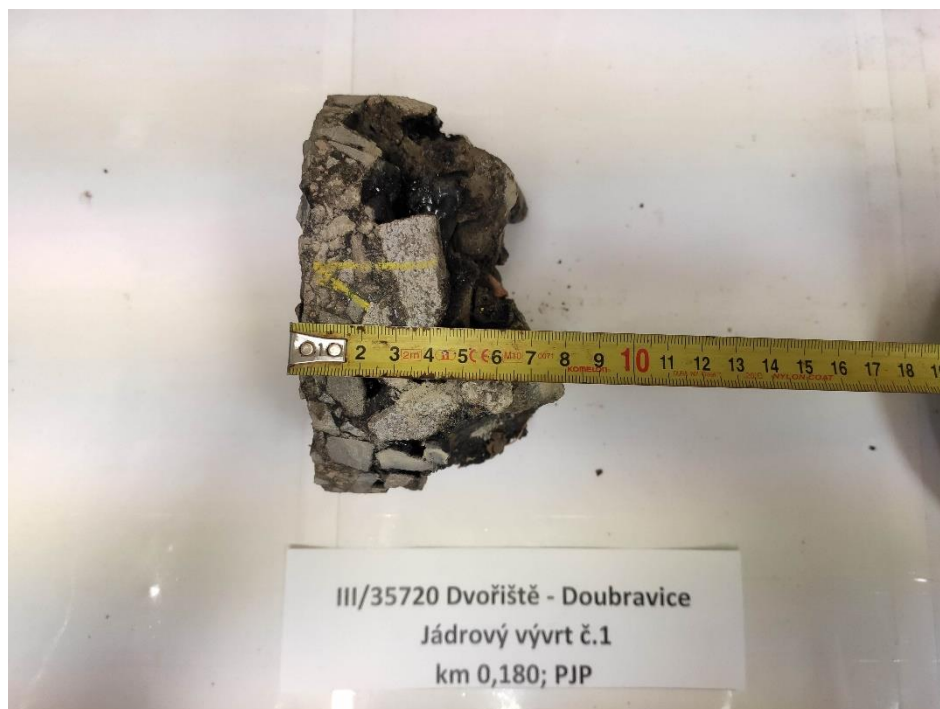
  
zpracoval Ing. Martin Bušík

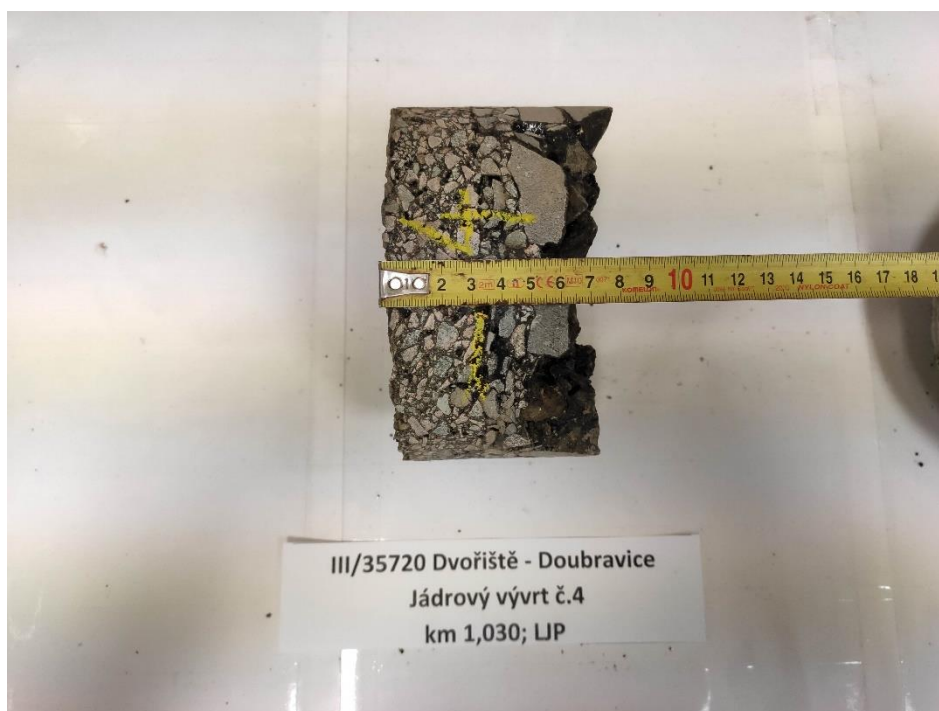
Kontroloval a odsouhlasil:

  
Ing. Petr Mondschein, Ph.D.

Oprávnění k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, číslo 406/2017, č.j.: 220/2017-120\_TN/1, 30.11. 2017, oprávnění platí do 30.11. 2022.

## **PŘÍLOHA A FOTODOKUMENTACE JÁDROVÝCH VÝVRTŮ A SOND**









JV1 – S1 (sonda na stavbě)





JV2 – S2 (sonda na stavbě)



JV3 – S3 (sonda na stavbě)





JV4 – S4 (sonda na stavbě)



JV5 – S5 (sonda na stavbě)

## **PŘÍLOHA B MĚŘENÍ PRŮHYBŮ FWD A VYHODNOCENÍ**



## Obnova silnice III/35720 Dvořiště - Doubravice

Poloměr zat. desky: 150 mm  
Referenční teplota: 20°C  
Normováno na: 50 kN

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]					Moduly pružnosti [MPa]						
			0	300	450	600	900	1200	1500	1800	2100	PM [10 cm]	SDA [30 cm]	Podloží PIII
0	1	0,707	721	368	207	114	43	28	25	22	20	3196	65	256
25	1	0,707	758	407	248	140	54	35	30	26	22	3550	58	211
50	1	0,707	1039	700	530	394	236	167	126	107	91	4402	57	52
75	1	0,707	1101	497	383	316	223	168	130	106	93	276	224	54
100	1	0,707	1029	685	518	382	218	147	110	95	83	4632	50	58
125	1	0,707	1322	825	542	339	126	65	49	46	43	3189	23	116
150	1	0,707	1310	868	638	448	215	130	94	77	70	4045	26	66
175	1	0,707	1094	680	473	316	162	104	79	71	56	3514	41	79
200	1	0,707	1252	812	607	443	253	176	135	115	95	3341	46	48
225	1	0,707	1101	757	538	399	233	155	124	100	93	4228	47	54
250	1	0,707	1262	779	581	456	314	238	186	157	132	1651	99	37
275	1	0,707	1563	1074	773	555	297	189	138	113	102	3387	24	46
300	1	0,707	1046	612	421	293	173	126	101	79	70	2495	68	67
325	1	0,707	957	557	376	263	144	102	80	68	60	2878	67	81
350	1	0,707	1150	703	516	361	200	139	107	88	82	3040	51	60
375	1	0,707	1139	843	649	479	257	141	92	73	65	7035	20	69
400	1	0,707	1154	754	560	421	252	175	138	114	98	3437	57	48
425	1	0,707	1187	790	558	392	210	135	108	91	77	3824	37	61
450	1	0,707	1260	962	776	610	370	223	153	119	101	7682	20	44
475	1	0,707	1034	707	522	380	217	142	111	91	75	4913	44	60
500	1	0,707	915	656	522	414	257	179	137	109	93	6900	61	49
525	1	0,707	1060	658	485	378	249	185	146	124	105	2287	101	46
550	1	0,707	1094	710	508	348	164	103	72	65	58	4338	33	82
575	1	0,707	1141	746	548	382	226	150	113	100	87	3690	47	56
600	1	0,707	951	556	352	228	109	72	57	52	42	3211	50	111
625	1	0,707	861	520	351	230	105	62	48	44	36	4339	47	124
650	1	0,707	763	443	304	205	109	73	57	50	43	3898	75	109
675	1	0,707	870	500	327	212	98	68	54	48	42	3451	57	117
700	1	0,707	1157	751	529	353	173	107	85	67	61	3899	33	77

M.I.S. a.s.  
Resslova 956/13  
500 02 Hradec Králové

Tabulka 1.1



## Obnova silnice III/35720 Dvořiště - Doubravice

Poloměr zat. desky: 150 mm  
Referenční teplota: 20°C  
Normováno na: 50 kN

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]						Moduly pružnosti [MPa]					
			0	300	450	600	900	1200	1500	1800	2100	PM [10 cm]	SDA [30 cm]	Podloží PIII
725	1	0,707	1161	798	584	427	228	152	114	93	80	4581	35	57
750	1	0,707	1531	1079	796	585	310	190	142	113	99	3972	22	46
775	1	0,707	1303	590	457	368	259	192	155	122	110	275	170	46
800	1	0,707	1135	742	549	399	227	152	118	102	83	3823	47	55
825	1	0,707	1516	812	658	546	399	308	242	200	165	275	180	30
850	1	0,707	1537	777	611	505	364	269	212	177	155	275	155	33
875	1	0,707	1067	705	520	385	227	160	128	109	89	3829	59	53
900	1	0,707	1408	743	601	514	371	281	226	181	158	275	201	32
925	1	0,707	1263	834	611	452	271	184	146	117	108	3267	48	45
950	1	0,707	1213	618	492	409	300	226	174	143	123	275	232	40
975	1	0,707	1170	835	643	481	284	178	135	113	95	5457	34	48
1000	1	0,707	1258	850	659	492	287	196	149	120	103	4095	41	44
1025	1	0,707	1354	717	580	477	353	265	206	172	147	275	208	34
1050	1	0,707	1105	707	511	389	247	178	142	114	102	2828	75	48
1075	1	0,707	979	653	471	352	216	154	122	101	84	3995	68	56
1100	1	0,707	1342	885	643	453	236	146	109	93	82	3620	30	57
1125	1	0,707	1376	1012	781	592	338	202	152	123	104	5412	23	44
1150	1	0,707	1129	846	661	505	291	172	120	96	78	7460	23	56
1175	1	0,707	1115	712	509	371	239	170	139	113	100	2803	70	50
1200	1	0,707	1154	752	531	372	200	135	105	86	79	3639	41	62
1225	1	0,707	1227	796	589	439	272	187	152	125	105	3004	58	44
1250	1	0,707	1416	783	650	553	403	315	253	195	166	275	220	29
1275	1	0,707	1347	650	520	428	308	231	181	146	127	275	183	39
1300	1	0,707	1344	653	523	425	314	235	187	152	127	275	186	39
1325	1	0,707	1101	786	606	471	281	195	153	121	104	5382	47	45
1350	1	0,707	869	537	387	278	168	122	94	82	68	3543	84	70
1375	1	0,707	1040	669	484	348	206	137	113	89	82	3667	57	60
1400	1	0,707	1023	654	464	332	188	129	103	85	73	3682	55	65
1425	1	0,707	1761	1312	1032	793	474	312	231	186	154	4342	21	29

M.I.S. a.s.  
Resslova 956/13  
500 02 Hradec Králové

Tabulka 1.2

## Obnova silnice III/35720 Dvořiště - Doubravice

Poloměr zat. desky: 150 mm  
 Referenční teplota: 20°C  
 Normováno na: 50 kN

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]						Moduly pružnosti [MPa]					
			0	300	450	600	900	1200	1500	1800	2100	PM [10 cm]	SDA [30 cm]	Podloží PIII
1450	1	0,707	747	422	290	197	110	76	60	52	45	3439	89	106
1475	1	0,707	957	596	406	291	156	108	84	70	62	3640	57	77
1500	1	0,707	839	546	411	306	187	131	106	85	73	4577	83	64
1525	1	0,707	834	467	299	186	81	51	46	35	33	3511	56	145
1550	1	0,707	1133	731	531	397	239	176	134	110	100	3115	63	49
1575	1	0,707	708	416	277	179	85	56	43	37	34	4621	66	143
1600	1	0,707	985	675	512	399	256	183	145	120	100	4329	78	47
1625	1	0,707	1045	735	565	418	238	159	120	98	84	5711	40	55
1630	1	0,707	1045	742	560	418	243	156	120	94	82	5778	39	56
Statistické zpracování:														
Průměr:	1	0,707	1132	713	527	391	232	159	123	101	87	3497	73	66
Minimum:	1	0,707	708	368	207	114	43	28	25	22	20	275	20	29
Maximum:	1	0,707	1761	1312	1032	793	474	315	253	200	166	7682	232	256
Sm. odchylka:	1	0,000	215	165	140	118	86	64	50	39	33	1743	56	39
85% kvantil:	1	0,707	1344	836	644	493	310	223	157	127	111	1514	32	44
50% kvantil:	1	0,707	1129	712	529	394	236	156	120	100	84	3639	57	55

## Obnova silnice III/35720 Dvořiště - Doubravice

Návrhová úroveň porušení: D1  
Délka návrhového období: 25  
Intenzita dopravy: 30 TNV/24hod  
Celkový počet přejezdů: 149 875 TNV

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zbytková životnost	Tloušťka zesílení	Klasifikační třída	Kritická vrstva	TNV lim	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Eps1	Eps2	EpsZ	Chyby	
													Průměr [%]	Průměr [μm]
0	1	1,3	6	5	1	9356	16,019	258445	0,580	4,38E-04	7,49E-05	-2,04E-04	1,74	0,99
25	1	1,5	5	5	1	10366	14,458	184448	0,813	4,29E-04	8,42E-05	-2,32E-04	1,60	1,16
50	1	2,0	5	5	1	14002	10,704	213885	0,701	4,04E-04	2,97E-04	-7,34E-04	0,73	2,08
75	1	2,6	7	5	3	18477	8,111	190973	0,785	3,36E-04	3,84E-04	-8,52E-04	0,72	1,24
100	1	2,0	5	5	1	14237	10,527	233350	0,642	4,03E-04	2,59E-04	-6,57E-04	1,17	3,42
125	1	0,2	8	5	1	1739	86,185	207471	0,722	6,13E-04	1,10E-04	-3,34E-04	2,26	2,32
150	1	0,6	7	5	1	4040	37,098	245677	0,610	5,18E-04	1,88E-04	-5,36E-04	1,26	4,12
175	1	0,7	7	5	1	4805	31,191	243526	0,615	5,00E-04	2,02E-04	-5,35E-04	1,80	2,25
200	1	0,6	7	5	1	4071	36,815	184210	0,814	5,17E-04	3,34E-04	-8,31E-04	1,25	4,14
225	1	1,3	6	5	1	9374	15,988	255336	0,587	4,38E-04	2,77E-04	-7,04E-04	1,73	4,45
250	1	0,4	10	5	1	2704	55,427	243735	0,615	5,61E-04	4,92E-04	-1,11E-03	0,57	1,52
275	1	0,3	8	5	1	1832	81,309	188923	0,793	6,07E-04	2,84E-04	-7,75E-04	0,89	2,90
300	1	0,5	8	5	1	3744	40,031	220235	0,681	5,26E-04	2,94E-04	-7,03E-04	1,19	1,55
325	1	0,8	7	5	1	5672	26,424	217298	0,690	4,84E-04	2,41E-04	-5,88E-04	0,86	1,31
350	1	0,6	8	5	1	3884	38,588	288397	0,558	5,22E-04	2,93E-04	-7,27E-04	2,08	5,34
375	1	3,5	4	5	1	24764	6,052	294432	0,509	3,61E-04	1,20E-04	-3,81E-04	0,76	1,43
400	1	0,9	7	5	1	6206	24,150	239986	0,625	4,75E-04	3,44E-04	-8,36E-04	0,83	2,49
425	1	0,7	7	5	1	5089	29,451	260426	0,575	4,95E-04	2,39E-04	-6,32E-04	1,22	2,68
450	1	4,3	3	5	1	30144	4,972	196723	0,762	3,47E-04	1,84E-04	-5,54E-04	1,17	3,53
475	1	2,1	5	5	1	14968	10,013	257383	0,582	3,99E-04	2,36E-04	-6,13E-04	0,91	1,08
500	1	9,1	2	4	1	64233	2,333	204736	0,732	2,98E-04	2,64E-04	-6,62E-04	1,23	3,35
525	1	0,9	8	5	1	6243	24,007	232570	0,644	4,75E-04	3,96E-04	-9,03E-04	0,72	1,39
550	1	1,1	6	5	1	7432	20,166	249160	0,602	4,59E-04	1,63E-04	-4,56E-04	1,80	2,97
575	1	0,9	7	5	1	6074	24,675	269774	0,556	4,78E-04	2,84E-04	-7,16E-04	1,65	3,55
600	1	0,8	7	5	1	5295	28,305	252939	0,593	4,91E-04	1,60E-04	-4,21E-04	1,35	1,85
625	1	1,9	5	5	1	13135	11,410	240090	0,624	4,09E-04	1,25E-04	-3,42E-04	1,93	1,93
650	1	2,6	5	5	1	18505	8,099	266779	0,562	3,82E-04	1,71E-04	-4,27E-04	1,38	2,05
675	1	1,2	6	5	1	8223	18,226	225966	0,663	4,49E-04	1,53E-04	-3,99E-04	1,57	1,53
700	1	0,7	7	5	1	4983	30,077	276568	0,542	4,97E-04	1,81E-04	-5,00E-04	1,46	2,33

M.I.S. a.s.  
Resslova 956/13  
500 02 Hradec Králové

Tabulka 1.4

## Obnova silnice III/35720 Dvořiště - Doubravice

Návrhová úroveň porušení: D1  
Délka návrhového období: 25  
Intenzita dopravy: 30 TNV/24hod  
Celkový počet přejezdů: 149 875 TNV

Staničení [m]	Číslo podúseku	Zbytková životnost	Tloušťka zesílení	Klasifikační třída	Kritická vrstva	TNV lim	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Chyby			
										Eps1	Eps2	EpsZ	Průměr [%]
725	1	1,2	6	5	1	8688	17,251	269879	0,555	4,45E-04	2,32E-04	-6,22E-04	0,99
750	1	0,4	7	5	1	2871	52,203	183313	0,818	5,55E-04	2,53E-04	-7,12E-04	0,77
775	1	0,9	9	5	1	6091	24,806	247399	0,606	4,77E-04	4,61E-04	-1,02E-03	1,13
800	1	1,0	6	5	1	6841	21,908	189923	0,789	4,66E-04	2,85E-04	-7,20E-04	1,31
825	1	0,4	11	5	3	2607	57,489	194042	0,772	4,17E-04	5,60E-04	-1,26E-03	0,64
850	1	0,4	11	5	3	2557	58,614	207169	0,723	5,15E-04	5,69E-04	-1,27E-03	0,96
875	1	1,3	6	5	1	9376	15,985	226669	0,661	4,38E-04	3,09E-04	-7,56E-04	1,10
900	1	0,6	10	5	3	3950	37,943	186530	0,803	3,59E-04	5,14E-04	-1,16E-03	0,88
925	1	0,6	8	5	1	3998	37,487	272293	0,550	5,19E-04	3,56E-04	-8,76E-04	1,16
950	1	1,3	8	5	3	9161	16,360	186232	0,805	2,99E-04	4,35E-04	-9,80E-04	0,78
975	1	2,1	5	5	1	14653	10,228	268243	0,559	4,00E-04	2,51E-04	-6,71E-04	0,88
1000	1	0,9	6	5	1	6619	22,643	190324	0,787	4,69E-04	3,26E-04	-8,27E-04	1,57
1025	1	0,7	10	5	3	4858	30,851	221165	0,678	3,43E-04	4,94E-04	-1,11E-03	0,89
1050	1	0,8	7	5	1	5746	26,083	183000	0,819	4,83E-04	3,74E-04	-8,76E-04	0,87
1075	1	2,0	5	5	1	13861	10,813	195479	0,767	4,05E-04	2,97E-04	-7,20E-04	0,92
1100	1	0,4	7	5	1	3123	47,991	182264	0,822	5,45E-04	2,42E-04	-6,56E-04	0,69
1125	1	1,3	5	5	1	9009	16,636	191225	0,784	4,41E-04	2,33E-04	-6,63E-04	0,92
1150	1	4,7	3	5	1	33025	4,538	214593	0,698	3,40E-04	1,59E-04	-4,77E-04	0,93
1175	1	0,7	8	5	1	4994	30,011	263720	0,568	4,97E-04	3,63E-04	-8,56E-04	1,51
1200	1	0,7	7	5	1	5046	29,702	246212	0,609	4,96E-04	2,49E-04	-6,45E-04	1,18
1225	1	0,6	8	5	1	4134	36,254	248477	0,603	5,16E-04	3,83E-04	-9,18E-04	0,89
1250	1	0,5	11	5	3	3820	39,234	248840	0,602	3,04E-04	5,13E-04	-1,17E-03	1,17
1275	1	0,8	9	5	3	5467	27,414	179735	0,834	4,23E-04	4,88E-04	-1,09E-03	0,71
1300	1	0,8	9	5	3	5484	27,330	179119	0,837	4,13E-04	4,87E-04	-1,09E-03	1,19
1325	1	2,8	4	5	1	19521	7,678	195443	0,767	3,78E-04	2,98E-04	-7,55E-04	0,98
1350	1	2,1	5	5	1	14908	10,053	190693	0,786	3,99E-04	2,64E-04	-6,29E-04	0,93
1375	1	1,2	6	5	1	8303	18,051	207695	0,722	4,49E-04	2,81E-04	-6,94E-04	1,58
1400	1	1,2	6	5	1	8171	18,342	210963	0,710	4,50E-04	2,60E-04	-6,49E-04	0,33
1425	1	0,4	7	5	1	3159	47,444	192030	0,780	5,44E-04	3,67E-04	-1,00E-03	0,65

Tabulka 1.5

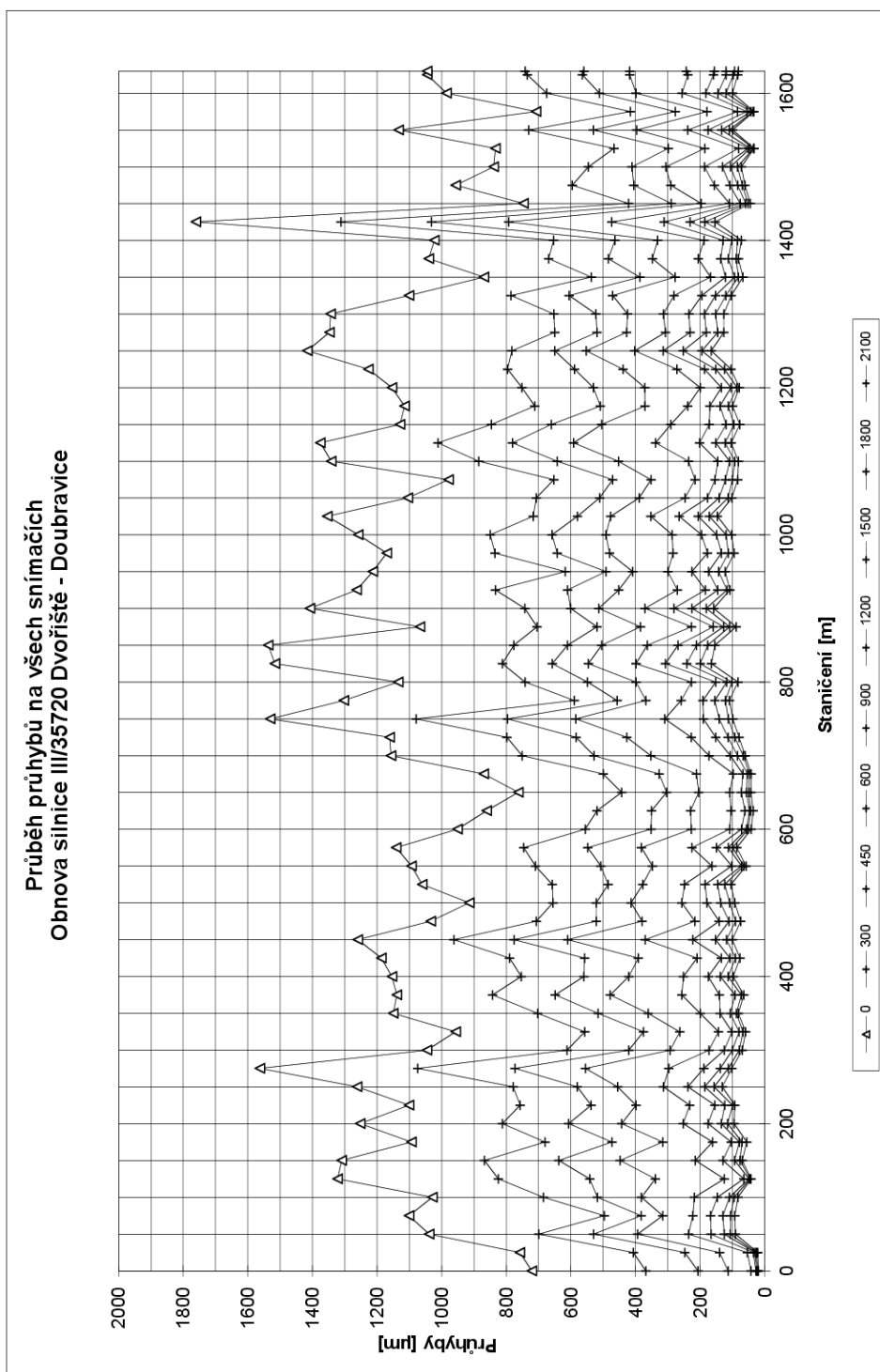
M.I.S. a.s.  
Resslova 956/13  
500 02 Hradec Králové

## Obnova silnice III/35720 Dvořiště - Doubravice

Návrhová úroveň porušení: D1  
Délka návrhového období: 25  
Intenzita dopravy: 30 TNV/24hod  
Celkový počet přejezdů: 149 875 TNV

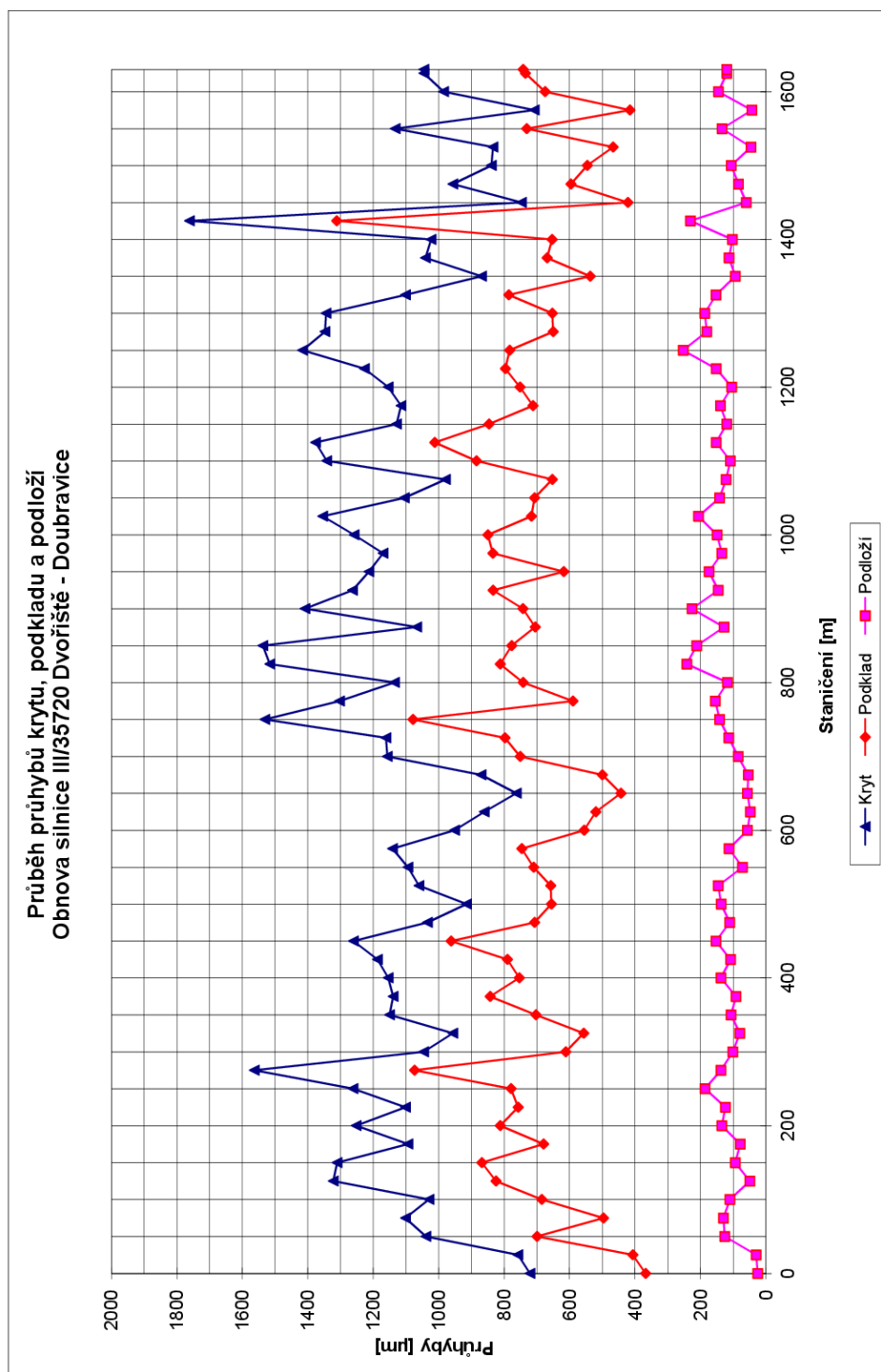
Staničení [m]	Číslo podúseku	Zbytková životnost	Tloušťka zesílení	Klasifikační třída	Kritická vrstva	TNV lim	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Chyby			
										Eps1	Eps2	EpsZ	Průměr [μm]
1450	1	2,4	5	5	1	17188	8,720	223158	0,672	3,88E-04	1,89E-04	-4,59E-04	1,22
1475	1	1,2	6	5	1	8795	17,041	227332	0,659	4,43E-04	2,25E-04	-5,66E-04	0,87
1500	1	4,3	4	5	1	30290	4,948	246678	0,608	3,46E-04	2,61E-04	-6,27E-04	1,12
1525	1	1,2	6	5	1	8720	17,188	247820	0,605	4,44E-04	1,22E-04	-3,27E-04	2,40
1550	1	0,8	7	5	1	5515	27,176	201870	0,742	4,87E-04	3,52E-04	-8,43E-04	1,25
1575	1	3,9	4	5	1	27359	5,478	266664	0,562	3,53E-04	1,20E-04	-3,16E-04	1,25
1600	1	2,9	5	5	1	20702	7,240	261914	0,572	3,74E-04	3,34E-04	-7,95E-04	0,55
1625	1	3,1	4	5	1	21693	6,909	229079	0,654	3,70E-04	2,31E-04	-6,11E-04	0,61
1630	1	3,1	4	5	1	22017	6,807	233837	0,641	3,69E-04	2,26E-04	-6,01E-04	0,97
Statistické zpracování:													
Průměr:	1	1,5	7	5	1	10685	24,686	225887	0,676	4,43E-04	2,86E-04	-7,07E-04	1,14
Minimum:	1	0,2	2	4	1	1739	2,333	179119	0,509	2,98E-04	7,49E-05	-1,27E-03	0,33
Maximum:	1	9,1	11	5	3	64233	86,185	294432	0,837	6,13E-04	5,69E-04	-2,04E-04	2,40
Sm. odchylka:	1	1,4	2	0	1	10000	17,409	30985	0,093	7,18E-05	1,18E-04	2,44E-04	0,42
85% kvantil:	1	0,5	8	5	1	3878	38,652	189823	0,790	5,17E-04	4,00E-04	-9,82E-04	1,58
50% kvantil:	1	1,0	7	5	1	6841	21,908	226669	0,661	4,44E-04	2,64E-04	-6,94E-04	1,12





M.I.S. a.s.  
Resslova 956/13  
500 02 Hradec Králové

Graf 1



M.I.S. a.s.  
Resslova 956/13  
500 02 Hradec Králové

Graf 2

## PŘÍLOHA C ROZBOR ZEMINY

Strana č.: 1/2  
Příloha: 1 - 2

## PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 343/22/CSL/HK

**Stanovení zrnitosti podle ČSN 72 1017:1995**  
**Stanovení meze plasticity podle ČSN 72 1013:1967**  
**Stanovení meze tekutosti podle ČSN 72 1014:1967**  
**Stanovení poměru únosnosti zemin (IBI/CBR) podle ČSN EN 13286-47**Zákazník: MDS PROJEKT s.r.o., Försterova 175, 566 01 Vysoké Mýto  
Objednávka: OV-41/2022  
Akce: **Oprava silnice III/35720 Dvořiště - Doubravice**

Předmět zkoušky:	lokalita*:	lab.č.vz.:
Stanovení zrnitosti, CBR	zemina z podloží vozovky; směsný vzorek S1 + S2 + S3	464/22
Stanovení zrnitosti, CBR	zemina z podloží vozovky; směsný vzorek S4 + S5	465/22

\* Údaje poskytnuté zákazníkem

**Zkušební vzorky** : 464/22 - 465/22  
datum odběru : 13. 04. 2022  
datum přijetí do lab. : 14. 04. 2022  
odebral : Rozehnal DiS, Bernat  
místo odběru:

### Výsledky zkoušek

**Stanovení zrnitosti – prosévání a sedimentace**

Hlavní použité zařízení: odměrný válec, hustoměr, váženky, váhy, síta, sušárna, míchadlo, stopky, teploměr, misky, minutky

Laboratorní číslo vzorku	464/22	465/22
křivka zrnitosti – propady v % hm.	příloha č. 1	příloha č. 2
mez plasticity $w_p$ v % hm.	24,3	22,4
mez tekutosti $w_L$ v % hm.	38,9	35,7
stupeň konzistence $I_c$	1,3	1,2
podíl zrn nad sítím 0,5 mm v % hm.	56,5	58,2



#### Stanovení hodnoty CBR

Hlavní použité zařízení: moždíř + příslušenství, váhy, lis + přídavné zařízení, sušárna, vodní lázeň, Proctorův pěch

Laboratorní číslo vzorku	464/22	465/22
vlhkost w před CBR (% hm.)	19,7	19,1
vlhkost w po CBR (% hm.)	26,2	24,4
přetížení (kg)	5	5
podmínky zrání (°C)	20 ± 2	20 ± 2
zrání (hod.)	-	-
syčení (hod.)	96	96
Výsledná hodnota CBR v %	2,7	2,4

Vzorky připravil a zkoušky provedl: Rozehnal DiS, Bernat

Dne: 14. – 20. 4. 2022

Protokol vystaven dne: 21. 4. 2022

Prohlášení: Výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebního vzorku. Bez písemného souhlasu Centrální silniční laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý

Upozornění: Stížnost nebo námitku proti výsledkům zkoušek lze podat řediteli Centrální silniční laboratoře, který je povinen stížnost okamžitě potvrdit a do 30 kalendářních dnů sdělit výsledek reklamace.



Konec protokolu

Protokol o zkoušce schválil



Ing. Martin Bušík  
ředitel CSL

Č.j.: -

Vyřizuje: Šukalová  
 Telefon: 495 844 213

E-mail:  
 vladislava.sukalova@mishk.cz

Dne: 20. 4. 2022  
 Hradec Králové

**Věc:** Vyjádření CSL k protokolu o zkoušce č.: 343/22/CSL/HK  
226

**Laboratorní číslo vzorku:**      **Posouzení:**      **Technický předpis:**

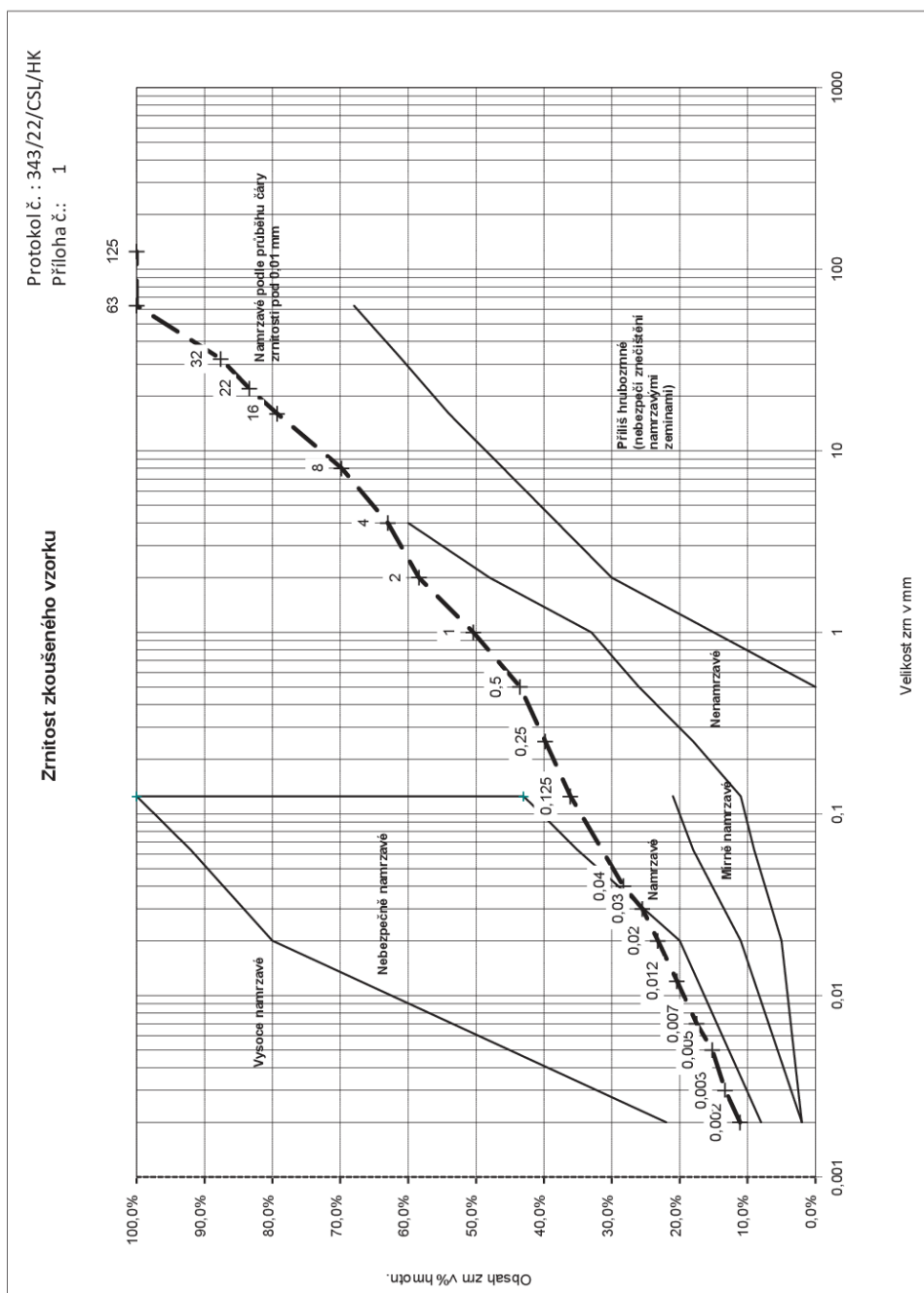
Technický předpis	ČSN 73 61110	ČSN 73 61110
Laboratorní číslo vzorku	464/22	465/22
Pojmenování a zatřídění zeminy		
c	11,1 %	8,5 %
m	20,0 %	18,7 %
f	31,1 %	27,2 %
s	27,3 %	26,3 %
g	41,6 %	46,5 %
Specifické vlastnosti	$f = 15 \% - 35 \% (s+g+f) ^ \wedge$ pod čarou A	$f = 15 \% - 35 \% (s+g+f) ^ \wedge$ pod čarou A
<b>Třída a symbol</b>	<b>G4 GM</b>	<b>G4 GM</b>
<b>Název zeminy</b>	<b>štěrk hlinitý</b>	<b>štěrk hlinitý</b>
Posouzení namrzavosti	namrzavé až nebezpečně namrzavé	namrzavé až nebezpečně namrzavé
Posouzení vhodnosti do násypu	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná
Posouzení vhodnosti do podloží vozovky	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná
Vodní režim	příznivý - difuzní	příznivý - difuzní

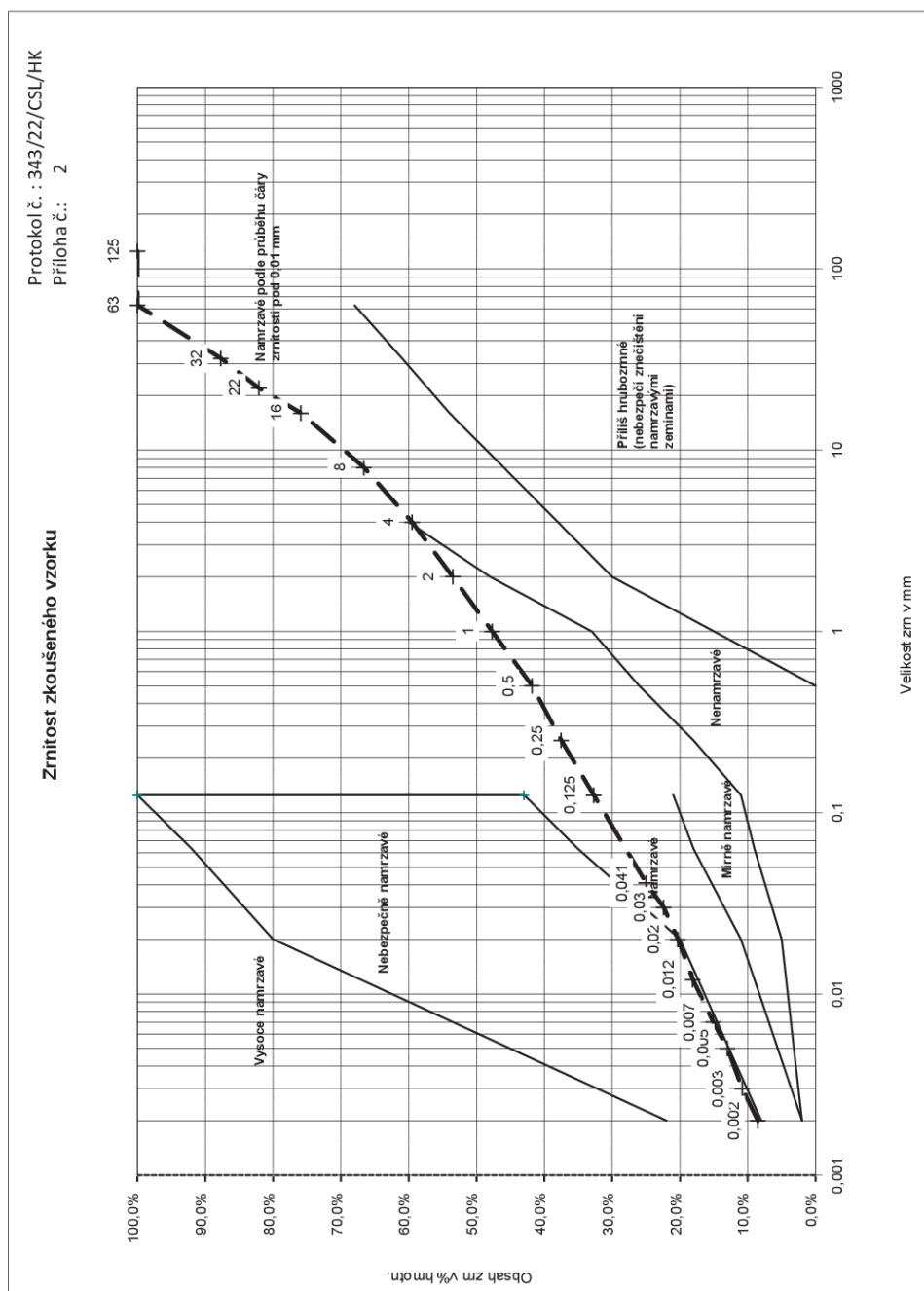


**Ing. Martin Bušík**  
 ředitel CL

**M.I.S. a.s.**  
 Resslova 956  
 500 02 Hradec Králové  
 IČ: 421 95 683 • DIČ: CZ 421 95 683

Vyjádření k protokolu není předmětem akreditace







## PŘÍLOHA D STANOVENÍ OBSAHU PAU



### Protokol o zkoušce

<b>Zakázka</b>	<b>: PR2235650</b>	<b>Datum vystavení</b>	<b>: 25.4.2022</b>
<b>Zákazník</b>	<b>: M.I.S. a.s.</b>	<b>Laboratoř</b>	<b>: ALS Czech Republic, s.r.o.</b>
<b>Kontakt</b>	<b>: Ing. Martin Bušík</b>	<b>Kontakt</b>	<b>: Zákaznický servis</b>
<b>Adresa</b>	<b>: Resslova 956/13 500 02 Hradec Králové Česká republika</b>	<b>Adresa</b>	<b>: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika</b>
<b>E-mail</b>	<b>: info@mishk.cz</b>	<b>E-mail</b>	<b>: customer.support@alsglobal.com</b>
<b>Telefon</b>	<b>: ---</b>	<b>Telefon</b>	<b>: +420 226 226 228</b>
<b>Projekt</b>	<b>: III/35720 Dvořiště - Doubravice</b>	<b>Stránka</b>	<b>: 1 z 3</b>
<b>Číslo objednávky</b>	<b>: ---</b>	<b>Datum přijetí vzorků</b>	<b>: 14.4.2022</b>
<b>Místo odběru</b>	<b>: ---</b>	<b>Číslo nabídky</b>	<b>: PR2019MISAS-CZ0002 (CZ-123-19-0970)</b>
<b>Vzorkoval</b>	<b>: zákazník</b>	<b>Datum zkoušky</b>	<b>: 19.4.2022 - 25.4.2022</b>
		<b>Úroveň řízení kvality</b>	<b>: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů</b>

### Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.  
 Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

### Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby  
 Zdeněk Jiráček



Pozice  
 Environmental Business Unit  
 Manager

Zkušební laboratoř č. 1163  
 akreditovaná ČIA dle  
 ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Datum vystavení : 25.4.2022  
 Stránka : 2 z 3  
 Zakázka : PR2235650  
 Zákazník : M.I.S. a.s.



### Výsledky zkoušek

**Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1**

Matrice: ASFALT

Název vzorku				JV 1/1		Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1			
Identifikace vzorku				PR2235650-001					
Datum odběru/čas odběru				[14.4.2022]					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCl	0.10	%	98.8	± 6.0%	---	---	---	---
<b>polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)</b>									
suma 16 PAU	S-PAHCAL03	3.20	mg/kg suš.	<3.20	---	0	0	mg/kg suš.	Limity uvedeny pod tabulkou
acenaften	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
acenaftylen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
benzo(a)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
benzo(a)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
benzo(b)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
benzo(g,h,i)perylene	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.38	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(k)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
chrysen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
dibenzo(a,h)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
fenanthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
fluoren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
indeno(1,2,3-cd)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
naftalen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---

**Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1**

Matrice: ASFALT

Název vzorku				JV 5/1		Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1			
Identifikace vzorku				PR2235650-002					
Datum odběru/čas odběru				[14.4.2022]					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCl	0.10	%	98.2	± 6.0%	---	---	---	---
<b>polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)</b>									
suma 16 PAU	S-PAHCAL03	3.20	mg/kg suš.	6.30	---	0	0	mg/kg suš.	Limity uvedeny pod tabulkou
acenaften	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
acenaftylen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
benzo(a)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.38	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(a)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.72	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(b)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	1.00	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(g,h,i)perylene	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.90	± 30.0%	---	---	---	---
benzo(k)fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.29	± 30.0%	---	---	---	---
chrysen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.44	± 30.0%	---	---	---	---
dibenzo(a,h)anthracen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
fenanthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
fluoranthren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.72	± 30.0%	---	---	---	---
fluoren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
indeno(1,2,3-cd)pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	0.72	± 30.0%	---	---	---	---
naftalen	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	<0.20	---	---	---	---	---
pyren	S-PAHGMS03	0.20	mg/kg	1.01	± 30.0%	---	---	---	---

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovný datu a/nebo času přijetí vzorků

Datum vystavení : 25.4.2022  
 Stránka : 3 z 3  
 Zakázka : PR2235650  
 Zákazník : M.I.S. a.s.



a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0.00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. \* Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření  $k = 2$ .  
 Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.

#### Poznámky k limitům

Vyhl. 130/2019 - znovuzískaná asfaltová směs - sušina - příloha č. 1	
suma 16 PAU	Limity sumy polyaromatických uhlovodíků (PAU) dle přílohy č. 1, tabulky č. 1 vyhlášky č. 130/2019 Sb.: hodnota sumy 16 PAU $\leq 12$ mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T1 12 mg/kg suš. < hodnota sumy 16 PAU $\leq 25$ mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T2 25 mg/kg suš. < hodnota sumy 16 PAU $\leq 300$ mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T3 hodnota sumy 16 PAU > 300 mg/kg suš. = znovuzískaná asfaltová směs třídy ZAS-T4

#### Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

#### Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007, ČSN 46 5735), Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot.
S-PAHCAL03	CZ_SOP_D06_03_161 mimo kap. 10.1.1, 10.1.2, 10.2.1, 10.2.2 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, ČSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, ČSN EN 17322). Stanovení semivolatilních organických látek metodou plynové chromatografie s MS nebo MS/MS detekcí a výpočet sum semivolatilních organických látek z naměřených hodnot
S-PAHGMS03	CZ_SOP_D06_03_161 mimo kap. 10.1.1, 10.1.2, 10.2.1, 10.2.2 (US EPA 8270D, US EPA 8082A, ČSN EN 15527, ISO 18287, ISO 10382, ČSN EN 17322). Stanovení semivolatilních organických látek metodou plynové chromatografie s MS nebo MS/MS detekcí a výpočet sum semivolatilních organických látek z naměřených hodnot
Přípravné metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
*S-PPCRYO	Kryogenní drcení vzorku dle interního předpisu

Symbol \*\*\* u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.